

OPTIMALIZACE TRATI
BEROUN (VČETNĚ) - KRÁLŮV DVŮR

C.15
SO 13-34-04
Beroun, PTM Beroun

GEOTECHNICKÝ 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:

Trafostanice PTM Beroun - SO 13-34-04
Geotechnický pasport

Přílohy:

Situace průzkumných sond, měřítko 1 : 1 000

Geologická dokumentace vrtu J113

Výsledky radonového průzkumu

Výsledky laboratorních zkoušek

Praha, říjen 2014

Zpracoval : Mgr. Aleš Kubát

Schválil: Mgr. Filip Dudík
ředitel společnosti

Trafo stanice PTM Beroun**SO 13-34-04****Geotechnický pasport:****1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE**

<u>Základní údaje o objektu:</u>	novostavba trafostanice PTM Beroun v km cca 39,350 (stávající staničení) vpravo od kolejiště
<u>Cíl průzkumu:</u>	získání základních informací o základových poměrech v prostoru nového objektu, ověření agresivity podzemní vody, provedení radonového průzkumu a stanovení radonového indexu pozemku podle platné legislativy podle objednatele se jedná o novostavbu pozemního objektu

2. ROZSAH PRŮZKUMNÝCH PRACÍPrůzkumné sondy, zkoušky a práce IN-SITU:

Geologické jádrové vrtý:	J113 - hloubka 8,0 m
Radonový průzkum:	v prostoru projektované budovy
Fotodokumentace:	uložena u zhotovitele průzkumu

Odebrané vzorky a laboratorní zkoušky:

Horninové prostředí:	J113 - 1,8 - 1,9 m - 1x poloporušený vzorek J113 - 3,0 - 3,1 m - 1x poloporušený vzorek
Vodní prostředí:	J113 - 3,70 m - 1x vzorek podzemní vody

3. PSANÝ GEOTECHNICKÝ PROFILGeologické poměry území:

Vyhodnocení základových poměrů bylo provedeno na základě nově provedeného inženýrskogeologického jádrového průzkumného vrtu (viz dokumentace sondy v přílohové části).

Povrch zájmového území je překryt antropogenními navážkami úprav povrchu terénu, které jsou tvořeny hlinitoštěrkovitými zeminami s výplní písku, hlíny a v polohách i jílu. Jejich ověřená mocnost je cca 1,50 m.

Původní kvartérní pokryv je zastoupen fluviálními uloženinami. Svrchu se vyskytují jemnozrnné jílovité zeminy se slabou příměsí jemnozrnného písku a drobných valounů a úlomků hornin (F6 CI). Konzistence těchto zemin je převážně tuhá, pouze podružně tuhá až pevná. Ve spodní části průzkumného vrtu byly zastiženy hrubozrnné štěrkovité zeminy, svrchu zajiňované (G5 GC), hlouběji čisté - štěrky s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), středně ulehlé.

Předkvartérní podklad nebyl průzkumnými pracemi 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 N:	navážky - hlinitoštěrkovité (G4 GMY), středně uhlé
Geotechnický typ I.:	souvrství jemnozrnných zemin - jíly se střední plasticitou (F6 CI), tuhé konzistence
Geotechnický typ II.:	souvrství hrubozrnných štěrkovitých zemin - štěrk jílovitý (G5 GC) a štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy (G3 G-F), středně uhlý

Geotechnické typy a hloubková rozmezí jsou uvedeny v geologické dokumentaci vrtu J113 („G typ“)

4. ZÁKLADOVÉ POMĚRY A AGRESIVITA PROSTŘEDÍ

Základové poměry: - **jsou složité**

- povrch terénu je překrytý navážkami, které jsou pro zakládání objektu nevhodné
- svrchní vrstvy kvartérního pokryvu jsou tvořeny jemnozrnnými zeminami s omezenou únosností
- podzemní voda by však neměla znesnadňovat zakládání objektu
- geologické prostředí se v prostoru objektu pravděpodobně výrazněji nemění

Agresivita kapalného prostředí (podle ČSN EN 206-1): - **slabě agresivní - XA1**

- podle provedeného chemického rozboru vzorku podzemní vody z vrtu J113 je kapalně prostředí **slabě agresivní (stupeň XA1)** na beton. Agresivitu způsobuje zvýšený obsah agresivního síranových iontů SO_4 (403 mg/l).

5. HYDROGEOLOGICKÉ ÚDAJE

Hladina podzemní vody byla naražena ve vrstvě propustných štěrkovitých zemin v hloubce 5,60 m pod terénem. Nadloží nepropustné jíly tvoří izolátor, díky němuž je podzemní voda mírně napjatá. Hladina podzemní vody je závislá na srážkových poměrech a na stavu vody v blízké vodoteči. V průběhu roku tak může její úroveň výrazněji kolísat.

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.]	
J113	5,60	217,29	3,70	219,19	11.8.2014

6. GEOTECHNICKÁ CHARAKTERISTIKA ZÁKLADOVÝCH PŮD

Geotechnický typ	Zařídění dle SŽDC S4 (ČSN 73 6133)	Zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2	Těžitelnost dle ČSN 73 6133 / 73 3050	Stupeň konzistence I _c	Relativní hutnost I _D	Parametry převzaté z ČSN 73 1001						
						Objemová tíha γ_n (kN/m ³)	ef. úhel vnitř. tření ϕ_{ef} (°) ^{*)}	ef. soudržnost c_{ef} (kPa) ^{*)}	modul přetvárnosti E_{def} (MPa)	Poissonovo číslo ν	Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} [kPa]	Vrtatelnost dle VC - 800 -2
Gtyp N	G4 GMY	Mg	I. / 3.	-	0,5	18,0	-	-	-	-	-	I.
Gtyp I	F6 CI	sasiCI, CI	I./ 3.	0,8	-	21,0	19	14	5	0,40	100	I.
Gtyp II	G3 G-F, G5 GC	saciGr, sisaGr	I./3.-4.	-	0,6	19,5	35	0	70	0,30	450	II.

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

- pro šířku základu $b = 3$ m
- je-li základová půda v hloubce větší než hloubka založení předpokládána, je možné u písčitých a štěrkovitých zemin zvýšit hodnotu na 2,5násobek a u základové půdy jemnozrnných zemin 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. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Informace o objektu:

- novostavba trafostanice PTM Beroun v km cca 39,350 (stávající staničení) vpravo od kolejiště
- podle objednatele se jedná o novostavbu pozemního objektu půdorysného rozměru cca 20 x 20m

Posouzení základových poměrů:

- povrch zájmového území je překryt antropogenními navážkami úprav povrchu terénu, které jsou tvořeny hlinitoštěrkovitými zeminami s výplní písku, hlíny a v polohách i jílu - geotechnický typ N. Zeminy jsou středně ulehlé a jejich ověřená mocnost je cca 1,50 m. Vzhledem k tomu, že navážky mohou být mnohem více heterogenní, doporučujeme je považovat za nevhodné prostředí pro zakládání nového objektu.
- svrchní část kvartérního pokryvu je tvořena jílovitými zeminami (F6 CI) tuhé konzistence, které zasahují do hloubek cca 4,60 m pod povrch terénu - geotechnický typ I.
- v jejich podloží bylo zastiženo souvrství středně ulehlých hrubozrnných štěrkovitých a jílovitoštěrkovitých zemin (G3 G-F, G5 GC) - geotechnický typ II.

- během výstavby nového objektu bude nutné při návrhu založení postupovat podle zásad 2. geotechnické kategorie, ve smyslu ČSN EN 1997-1 Eurokód 7
- předpokládáme, že nový objekt bude založený plošně na pasech nebo základové desce v nezámrazné hloubce
- základovou půdu tak budou tvořit (po odstranění navážek) jemnozrnné jílovité zeminy tuhé konzistence charakterizované geotechnickým typem I.
- jedná se o zeminy v kontaktu s vodou velmi snadno rozbídné a také při mechanickém namáhání (např. při pojiždění stavebních mechanismů) rychle degradují
- zeminy zastižené v základové spáře nového objektu doporučujeme ve finální fázi těžít hladkou lžící bez zubů, aby nedocházelo k jejich degradaci a nakypření, a okamžitě pod odtěžením na požadovanou úroveň překrýt podkladní vrstvou betonu, která základovou půdu ochrání proti degradaci vlivem rozbídnosti při kontaktu s povrchovou (srážkovou) vodou nebo vlivem pojiždění stavební mechanizace. Také je možné základovou půdu překrýt hutněným polštářem z hrubozrnných zemin (např. štěrk, štěrkodeř, kamenitý materiál apod.) vhodné zrnitostní frakce o mocnosti cca 0,3 m.
- podzemní voda by neměla znesnadňovat zakládání objektu; její úroveň je ve větších hloubkách avšak v průběhu roku může značně kolísat, především v závislosti na srážkových poměrech
- základy objektu budou trvale mimo dosah podzemní vody (v závislosti na hloubce založení), sezónně však mohou být při výrazně zvýšených srážkách dočasně zaplavovány
- podle provedeného chemického rozboru vzorku podzemní vody je kapalné prostředí v místě objektu slabě agresivní (stupeň XA1) na betonové konstrukce ve smyslu ČSN EN 206-1. Při stavebních pracích doporučujeme dodržet doporučené mezní hodnoty složení betonu, uváděné v tabulce F.1. pro stupeň agresivity prostředí XA1 (ČSN EN 206-1, příloha F.)

Vyhodnocení radonového průzkumu:

- na základě požadavku projektanta bylo na pozemku v prostoru uvažované stavby trafostanice provedeno stanovení radonu. Jeho cílem bylo stanovení radonového indexu pozemku podle platné legislativy.
- na základě provedeného šetření byl pro zájmový prostor stanoven střední radonový index pozemku (dříve střední radonové riziko)
- pokud se stavba (s obytnými nebo pobytovými místnostmi) umísťuje na pozemku s vyšším než nízkým radonovým indexem, musí být stavba preventivně chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží. Podmínky pro provedení preventivních opatření stanoví stavební úřad v rozhodnutí o umístění stavby, nebo ve stavebním povolení.
- podrobnosti viz přílohová část - stanovení radonového indexu na pozemku

Ostatní:

- během výkopových prací budou rozpojovány především zeminy spadající do 3./I. třídy těžitelnosti podle ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133
- dočasný sklon nepažených svahů výkopů nad hladinou podzemní vody, je možné v navážkách uvažovat v poměru 1:0,75, v jílovitých zeminách v poměru 1:0,25 až 1:0,50
- o vhodnosti těžených zemin (navážek) pro použití do náspů zemních těles a zpětné použití do zásypů bude rozhodnuto až při otevření stavební jámy. Bude však záviset především na jejich proměnlivosti, momentální přirozené vlhkosti a klimatických podmínkách při těžbě. Předběžně je hodnotíme jako podmíněčně vhodné.
- při provádění zemních prací doporučujeme přítomnost geotechnika

PŘÍLOHOVÁ ČÁST**OBSAH :**

Situace průzkumných sond, měřítko 1 : 1 000

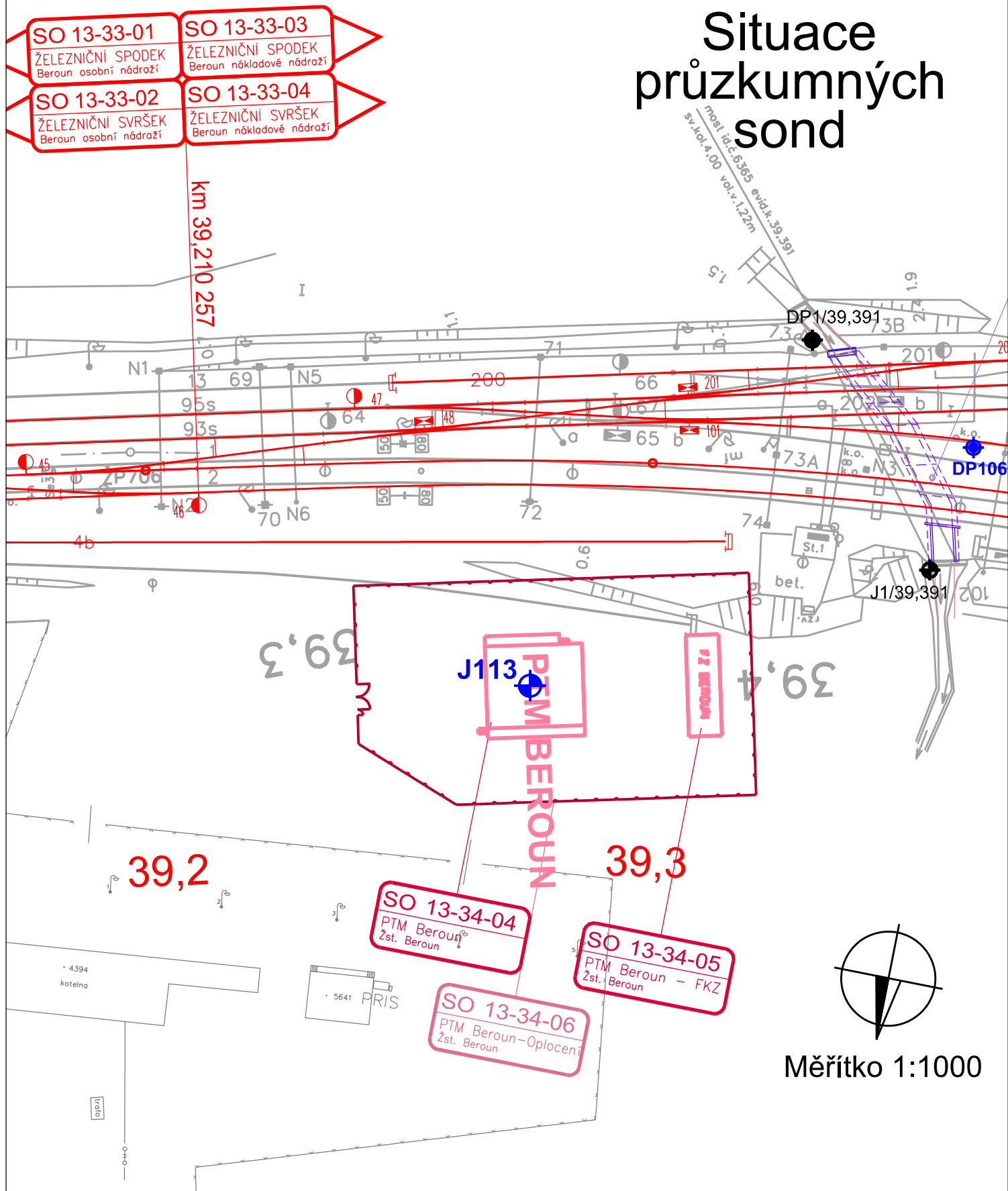
Geologická dokumentace vrtu J113

Výsledky radonového průzkumu

Výsledky laboratorních zkoušek

Název zakázky :	Beroun - Králův Dvůr, optimalizace		
Číslo zakázky :	2014 - 090	Objednatel :	METROPROJEKT Praha a.s.
Datum :	10 / 2014	Zpracoval :	Mgr. Aleš Kubát
Počet stran :	13	Schválil :	Mgr. Filip Dudík

Situace průzkumných sond



Měřítko 1:1000

Vysvětlivky

nové průzkumné sondy



- inženýrskogeologický vrt

SO 13-34-04
PTM Beroun

Název zakázky : Beroun - Králův Dvůr, optimalizace

Číslo zakázky : 2014 - 090

Příloha č.: 1

GeoTec-GS, a.s. 106 00 Praha 10, Chmelová 2920/6			GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU			J113																																																																																	
Vrtmistr: p.Zajiček Typ soupravy: UGB 1VS PV3S Datum provedení - od: 11.8.2014 - do: 11.8.2014			Hloubka sondy [m]: 8.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 5.60, Z = 217.29 ustálená [m]: Hl.= 3.70, Z = 219.19			Y= 769 770.25 X= 1 054 011.10 Z= 222.89 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>J113</div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>222.89</div><div>0</div><div>Recent</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>Kvantér</div><div>0.00</div><div>1.50</div><div>2.70</div><div>3.40</div><div>4.00</div><div>4.60</div><div>5.60</div><div>8.00</div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050 / ČSN 73 6133</div><div>KONSISTENCE</div><div>G4 GMY</div><div>F6 CI</div><div>F6 CI</div><div>F6 CI</div><div>G5 GC</div><div>G3 G-F</div><div>SU</div><div>T</div><div>T-P</div><div>T</div><div>SU</div><div>3/I</div><div>3-4/I</div><div>UH 3.70</div><div>NH 5.60</div></div></div> <tr><td colspan="3">do</td><td colspan="3">GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN</td></tr> <tr><td colspan="3">1.50</td><td colspan="3">1: Navázka, štěrk hlinitý - středně ulehý, hnědý a šedý, ostrohranné úlomky o velikosti do 6 cm (obsahu cca 50 - 60%); výplň - písek hlinitý, jemnozrnný, v polohách škvára a střípky cihel, se závalky jílu G typ N</td></tr> <tr><td colspan="3">2.70</td><td colspan="3">14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 kPa), hnědý, místy rezavě smouhovaný, s cca 5 - 10% příměsí poloopracovaných úlomků o velikosti do 2 cm, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.</td></tr> <tr><td colspan="3">3.40</td><td colspan="3">14: Jíl se střední plasticitou, tuhý až pevný (Op = 180 - 200 kPa), tmavě hnědý, s cca 10% příměsí valounů a poloopracovaných úlomků o velikosti do 6 cm (fluviální sedimenty) G typ I.</td></tr> <tr><td colspan="3">4.00</td><td colspan="3">14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 - 160 kPa), hnědý, ojediněle s příměsí poloopracovaných úlomků o vel. do 4 cm, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.</td></tr> <tr><td colspan="3">4.60</td><td colspan="3">14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 - 140 kPa), světle šedohnědý, rezavě a světle šedě skvrnitý, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.</td></tr> <tr><td colspan="3">5.60</td><td colspan="3">65: Štěrk jílovitý, středně ulehý (tuhý), nazelenale šedý, místy světle hnědý, valouny, opracované úlomky a kameny o velikosti do 15 cm, průměrně 2 - 6 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - jíl písčitý, tuhý až měkký (částečně porušeno vrtáním - fluviální sedimenty) G typ II.</td></tr> <tr><td colspan="3">8.00</td><td colspan="3">63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehý, světle hnědý, zvodnělý, valouny, opracované úlomky a kameny o velikosti do 10 cm, ojediněle 15 cm, průměrně 5 - 8 cm (obsahu cca 70%), výplň - písek středně a hrubě zrnitý, zahliněný, místy v polohách písek hlinitý, jemně a středně zrnitý - fluviální sedimenty G typ II.</td></tr> <tr><td colspan="3"></td><td colspan="3"></td></tr> <tr><td colspan="6">Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div><div></div> neporušený <div></div> porušovaný <div></div> jádro <div></div> technolog. <div></div> skalní <div></div> jiný</div><div><div></div> voda <div></div> naražená hladina <div></div> ustálená hladina</div></td></tr> <tr><td colspan="6">Poznámka: . . .</td></tr> <tr><td colspan="4">Název akce: Beroun - Králův Dvůr, optimalizace</td><td colspan="2">Měřítka: 1: 100</td><td colspan="2">Zak. číslo: 2014-090</td></tr> <tr><td colspan="2">Dokumentoval: J.Kočan</td><td colspan="2">Vyhodnotil: Mgr.A.Kubát</td><td colspan="2">Zpracoval: Mgr.A.Kubát</td><td colspan="2">Příloha č.: J113</td></tr>						do			GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN			1.50			1: Navázka, štěrk hlinitý - středně ulehý, hnědý a šedý, ostrohranné úlomky o velikosti do 6 cm (obsahu cca 50 - 60%); výplň - písek hlinitý, jemnozrnný, v polohách škvára a střípky cihel, se závalky jílu G typ N			2.70			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 kPa), hnědý, místy rezavě smouhovaný, s cca 5 - 10% příměsí poloopracovaných úlomků o velikosti do 2 cm, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.			3.40			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý až pevný (Op = 180 - 200 kPa), tmavě hnědý, s cca 10% příměsí valounů a poloopracovaných úlomků o velikosti do 6 cm (fluviální sedimenty) G typ I.			4.00			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 - 160 kPa), hnědý, ojediněle s příměsí poloopracovaných úlomků o vel. do 4 cm, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.			4.60			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 - 140 kPa), světle šedohnědý, rezavě a světle šedě skvrnitý, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.			5.60			65: Štěrk jílovitý, středně ulehý (tuhý), nazelenale šedý, místy světle hnědý, valouny, opracované úlomky a kameny o velikosti do 15 cm, průměrně 2 - 6 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - jíl písčitý, tuhý až měkký (částečně porušeno vrtáním - fluviální sedimenty) G typ II.			8.00			63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehý, světle hnědý, zvodnělý, valouny, opracované úlomky a kameny o velikosti do 10 cm, ojediněle 15 cm, průměrně 5 - 8 cm (obsahu cca 70%), výplň - písek středně a hrubě zrnitý, zahliněný, místy v polohách písek hlinitý, jemně a středně zrnitý - fluviální sedimenty G typ II.									Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div><div></div> neporušený <div></div> porušovaný <div></div> jádro <div></div> technolog. <div></div> skalní <div></div> jiný</div> <div><div></div> voda <div></div> naražená hladina <div></div> ustálená hladina</div>						Poznámka: . . .						Název akce: Beroun - Králův Dvůr, optimalizace				Měřítka: 1: 100		Zak. číslo: 2014-090		Dokumentoval: J.Kočan		Vyhodnotil: Mgr.A.Kubát		Zpracoval: Mgr.A.Kubát		Příloha č.: J113	
						do			GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN																																																																														
						1.50			1: Navázka, štěrk hlinitý - středně ulehý, hnědý a šedý, ostrohranné úlomky o velikosti do 6 cm (obsahu cca 50 - 60%); výplň - písek hlinitý, jemnozrnný, v polohách škvára a střípky cihel, se závalky jílu G typ N																																																																														
						2.70			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 kPa), hnědý, místy rezavě smouhovaný, s cca 5 - 10% příměsí poloopracovaných úlomků o velikosti do 2 cm, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.																																																																														
						3.40			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý až pevný (Op = 180 - 200 kPa), tmavě hnědý, s cca 10% příměsí valounů a poloopracovaných úlomků o velikosti do 6 cm (fluviální sedimenty) G typ I.																																																																														
						4.00			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 - 160 kPa), hnědý, ojediněle s příměsí poloopracovaných úlomků o vel. do 4 cm, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.																																																																														
						4.60			14: Jíl se střední plasticitou, tuhý (Op = 120 - 140 kPa), světle šedohnědý, rezavě a světle šedě skvrnitý, místy se slabou organickou příměsí (fluviální sedimenty) G typ I.																																																																														
						5.60			65: Štěrk jílovitý, středně ulehý (tuhý), nazelenale šedý, místy světle hnědý, valouny, opracované úlomky a kameny o velikosti do 15 cm, průměrně 2 - 6 cm (obsahu cca 50 - 60%), výplň - jíl písčitý, tuhý až měkký (částečně porušeno vrtáním - fluviální sedimenty) G typ II.																																																																														
						8.00			63: Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehý, světle hnědý, zvodnělý, valouny, opracované úlomky a kameny o velikosti do 10 cm, ojediněle 15 cm, průměrně 5 - 8 cm (obsahu cca 70%), výplň - písek středně a hrubě zrnitý, zahliněný, místy v polohách písek hlinitý, jemně a středně zrnitý - fluviální sedimenty G typ II.																																																																														
Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně. <div><div></div> neporušený <div></div> porušovaný <div></div> jádro <div></div> technolog. <div></div> skalní <div></div> jiný</div> <div><div></div> voda <div></div> naražená hladina <div></div> ustálená hladina</div>																																																																																							
Poznámka: . . .																																																																																							
Název akce: Beroun - Králův Dvůr, optimalizace				Měřítka: 1: 100		Zak. číslo: 2014-090																																																																																	
Dokumentoval: J.Kočan		Vyhodnotil: Mgr.A.Kubát		Zpracoval: Mgr.A.Kubát		Příloha č.: J113																																																																																	



Centrum stavebního inženýrství a.s. Praha
Centre of Building Construction Engineering Prague
Akreditovaná zkušební laboratoř, Autorizovaná osoba, Oznámený subjekt, Certifikační orgán
Accredited Test Laboratory, Authorised Body, Notified Body, Certification Body
Pražská 16, 102 21 Praha 10, Česká republika

CENTRUM STAVEBNÍHO INŽENÝRSTVÍ a.s. **PRAHA**

102 21 Praha - Hostivař, Pražská 16

stanovení radonu na pozemku
laboratoř CSI a.s. s povolením SÚJB/RCHK/4985/2010



**Centrum
stavebního inženýrství a.s.**
Pražská 16, 102 21 Praha 10
IČ: 45274000

účel měření:

SO 13-34-04 MPT Beroun

objednatel:

Žst. Beroun – Králův Dvůr

GeoTec-GS a.s.

Chmelová 2920/6

160 00 Praha 10 – Zahradní Město

adresa (číslo parcely):

SO 13-34-04 MPT Beroun

katastrální území:

Žst. Beroun – Králův Dvůr

datum měření:

8.8.2014

1) Specifikace:

Na základě objednávky f. GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 160 00 Praha 10 – Zahradní město, bylo v místě stavby SO 13-34-04 MPT, Žst. Beroun – Králův Dvůr, provedeno měření pro prokázání požadavků kladených na zakládání staveb vyhláškou č. 307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., o požadavcích na omezování ozáření z radonu.

2) Metodika měření:

Stanovení radonového indexu pozemku podle vyhlášky č. 307/2002 Sb., ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb., bylo provedeno podle metodiky CSI a.s. Praha pro stanovení radonového indexu pozemku, schválené Státním úřadem pro jadernou bezpečnost v lednu 2005.

Měření objemové aktivity ^{222}Rn v půdním vzduchu se provádí odběrem z tlučných sond v místě předpokládané zástavby. Odebraný půdní vzduch je měřen pomocí scintilačních komůrek o objemu 125 cm^3 přístrojem ERM 2.

Stanovení plynopropustnosti je prováděno metodou odborného posouzení.

Při odborném posuzování jsou provedeny vrty (nejméně dva) do hloubky 1 m. Uložení zemin a hornin ve vrtu je popsáno s ohledem na plynopropustnost a z každého vrtu z hloubky 0,8 m je odebrán vzorek zeminy a analyzován na obsah jemné frakce smyslu ČSN 731001. Na základě těchto poznatků je stanovena plynopropustnost zemin ve stupnici nízká – střední – vysoká, podle obsahu jemné frakce.

Radonový index pozemku se podle objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnosti zemin stanoví zařazením podle následující tabulky.

Radonový index	Objemová aktivita ^{222}Rn (kBq / m ³)		
	Propustnost podloží		
	nízká	střední	vysoká
nízký	< 30	< 20	< 10
střední	30 až 100	20 až 70	10 až 30
vysoký	> 100	> 70	> 30

3. Použité jednotky:

objemová aktivita radonu(OAR) v půdním vzduchu c_A v jednotkách kBq/m³

4.Výsledky měření :

V následující tabulce jsou uvedeny výsledky měření OAR ve vzorcích půdních plynů, ve vzorcích odebraných z hloubky cca 0,8 m v jednotkách [kBq/m³] změřené s použitím systému ionizačních komor ERM-1. Ověřovací list pro přístroj č. 2001/01, vydal SMS Kamenná, dne 24.6.2014.

Přehled výsledků měření OAR ve vzorcích půdních plynů

Odběrové Místo	hloubka odběru [m]	OAR [kBq/m ³]
1	0,8	18,4
2	0,8	19,3
3	0,7	19,4
4	0,8	22,1
5	0,6	24,3
6	0,6	25,6
7	0,8	27,1
8	0,7	27,7
9	0,7	28,9
10	0,8	30,9
11	0,8	31,6
12	0,5	33,7
13	0,6	35,4
14	0,8	36,2
15	0,8	38,7

Měření bylo provedeno v situaci, kdy v odebraném vzorku půdního vzduchu byla sekulární radioaktivní rovnováha mezi radonem a jeho krátkodobými produkty přeměny.

Povětrnostní podmínky v době měření: jasno, teplota 22°C.

Oblast stavby z geologického zařídění: firmou GeoTec-GS a.s. jako 0,0 - 1,5m - navážka - štěrk hlinitý se škvárou, 1,5 - 2,7m - F6 CI, tuhý, 2,7 - 3,4m - F5 MI, tuhá až pevná, 3,4 - 4,0m - F5 MI, tuhá, 4,0 - 4,6m - F6 CI, tuhý

Plocha stavby byla zaříděna z hlediska kategorie propustnosti základové půdy ve smyslu ČSN 731001 jako

nízko propustná

Objemová aktivita radonu byla stanovena s použitím scintilačních komůrek o objemu 125 cm³ s chybou ± 10 %, okamžitý odběr z tlučných sond dne 8.8.2014.

Statistické charakteristiky souboru měření OAR ve vzorcích půdního vzduchu“

Velikost souboru	=	15 vzorků
Min. hodnota souboru	=	18,4 kBq/m³
Max. hodnota souboru	=	38,7 kBq/m³
Hodnota 3 kvartilu souboru	=	31,6 kBq/m³
Průměrná hodnota souboru	=	28,0 kBq/m³
Hodnota mediánu souboru	=	27,7 kBq/m³

Počet měření pro které je OAR menší než 1 kBq/m³ = žádné

Na základě provedeného šetření byl pro pozemek stanoven radonový index:

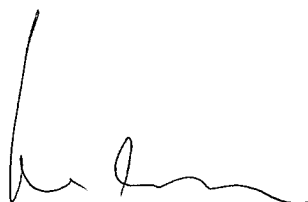
střední radonový index pozemku

(dříve střední radonové riziko)

4. Poučení

Znění odstavce 4 § 6 Atomového zákona (Zákon č. 18/1997 Sb. ve smyslu novely z roku 2002): „ ... Pokud se stavba (s obytnými nebo pobytovými místnostmi) umísťuje na pozemku s vyšším než nízkým radonovým indexem, musí být stavba preventivně chráněna proti pronikání radonu z geologického podloží. Podmínky pro provedení preventivních opatření stanoví stavební úřad v rozhodnutí o umístění stavby, nebo ve stavebním povolení...“

V Praze 12.8.2014



Ing. Viktor Kilián
vedoucí střediska radiochemie
držitel osvědčení o zvláštní odborné způsobilosti

**Centrum
stavebního inženýrství a.s.**
Pražská 16, 102 21 Praha 10
IČ: 45274990,



PROTOKOL O LABORATORNÍCH ZKOUŠKÁCH

Č. protokolu: **843-04-14** Celkový počet listů: 6 List číslo: 1/6

Název zakázky **BEROUN-KRÁLŮV DVŮR, OPTIMALIZACE**
Objekt **Trafostanice SO 13-34-04**
Název a adresa zadavatele **GEOTEC-GS,A.S. CHMELOVÁ 2920/6, 106 00 PRAHA 10**
Číslo zakázky zadavatele **2014-090**
Laboratorní čísla vzorků **1780-1781**
Odběr vzorků in situ zajistil **Zadavatel**
Datum odběru vzorků in situ **11.08.2014**
Datum dodání do laboratoře **12.08.2014**

Název použitého zkušební postupu a související dokumenty

Stanovení vlhkosti zemin

Nejistota měření : 0,2%

ČSN CEN ISO/TS
17892-1



Laboratorní stanovení konzistenčních mezí

Nejistota měření :

ČSN CEN ISO/TS
17892-12



Stanovení zrnitosti zemin

Nejistota měření : 8 %

ČSN CEN ISO/TS
17892-4



Geotechnický průzkum a zkoušení- Pojmenování a zařídování
zemín. Část 2: Zásady pro zařídování

Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Malé vodní nádrže

Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí-Část 2: Průzkum a
zkoušení základové půdy


Metodiky laboratorních zkoušek v mechanice zemin a hornin,
ČGÚ,1987.

ČSN EN ISO 14688-2

ČSN 73 6133

ČSN 75 2410



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. Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených vzorků výše uvedených laboratorních čísel. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento dokument reprodukovat jinak, než celý. Změny a doplňky mohou být provedeny pouze laboratoří, která dokument vystavila.

Hodnocení kvality vzorků podle skutečného stavu vzorků dodaných do zkušební laboratoře,
dle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.a případného vlivu kvality dodaných vzorků na výsledky zkoušek

Kvalita dodaných vzorků odpovídá požadované třídě kvality vzorků zemin pro jednotlivé prováděné
laboratorní zkoušky podle ČSN EN 1997-2, tab.3.1.

Mimořádné okolnosti, které by mohly ovlivnit průběh a výsledky zkoušek

- nebyly zjištěny-

Stanovisko laboratoře k extrémním hodnotám výsledků zkoušek

- nebyly zjištěny-

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

Zprávu o zkoušce vystavil:

Datum vystavení: 15.8.2014

Ing.H.Papoušková – vedoucí laboratoře

MECHANIKA ZEMIN

15.8.2014

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : **BEROUN-KRÁLŮV DVŮR, OPTIMALIZACE**
OBJEKT: **Trafostanice SO 13-34-04**
ČÍSLO ÚKOLU : **2014-090**

SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	J113 1,8 - 1,9 1780 POLOPORUŠ.	J113 3,0 - 3,1 1781 POLOPORUŠ.		
VLHKOST [%]	24,3	22,7		
MEZ TEKUTOSTI [%]	42	47		
MEZ PLASTICITY [%]	24	26		
INDEX PLASTICITY [%]	18	21		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CI	F6 CI		
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	sasiCI	CI		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	F6 CI	F6 CI		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ PODLE ČSN 736133	TUHÁ	PEVNÁ		
INDEX KONZISTENCE	0,98	1,16		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	0,69	0,78		
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	HNĚDÁ		

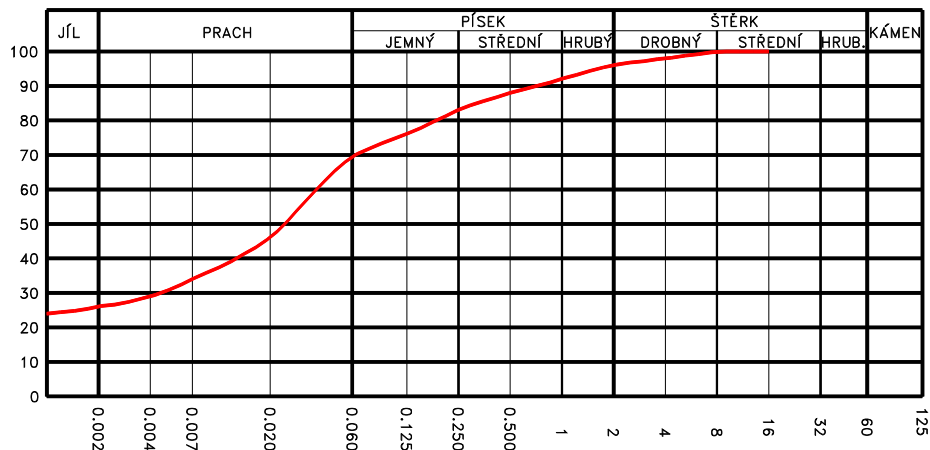
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BEROUN-KRÁLŮV DVŮR, OPTIM

Sonda: J113 hloubka [m]: 1.8– 1.9 lab. číslo: 1780

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	26
PRACH	44
PÍSEK	26
ŠTĚRK	4

Vlhkost $w = 24.3 \%$

Atterbergovy meze : $l_p = 18$ $w_p = 24$ $w_L = 42 \%$

Konzistence : 0.98 TUHÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

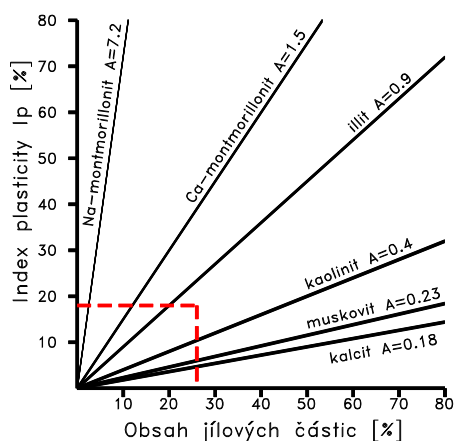
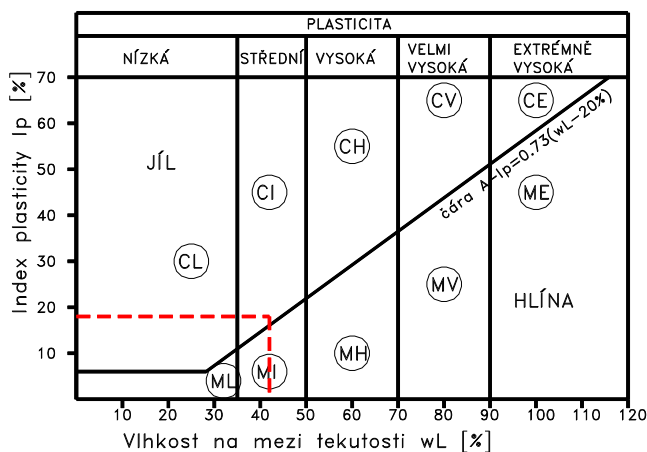


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany UHLIČITANOVÉ
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 sasiCl	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODM. VHODNÁ

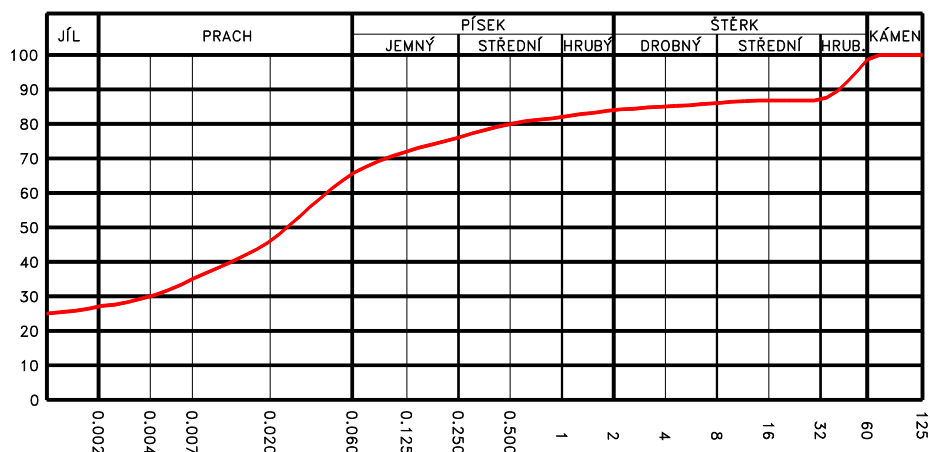
LABORATORNÍ VZOREK ZEMINY

Popisné a fyzikální charakteristiky, klasifikace

Úkol : BEROUN-KRÁLŮV DVŮR, OPTIM

Sonda: J113 hloubka [m]: 3.0– 3.1 lab. číslo: 1781

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	27
PRACH	39
PÍSEK	18
ŠTĚRK	16

Vlhkost $w = 22.7 \%$

Atterbergovy meze : $Ip = 21$ $w_p = 26$ $w_L = 47 \%$

Konzistence : 1.16 PEVNÁ

KOLOIDNÍ AKTIVITA

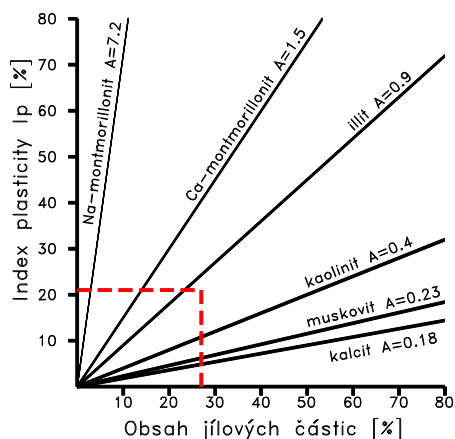
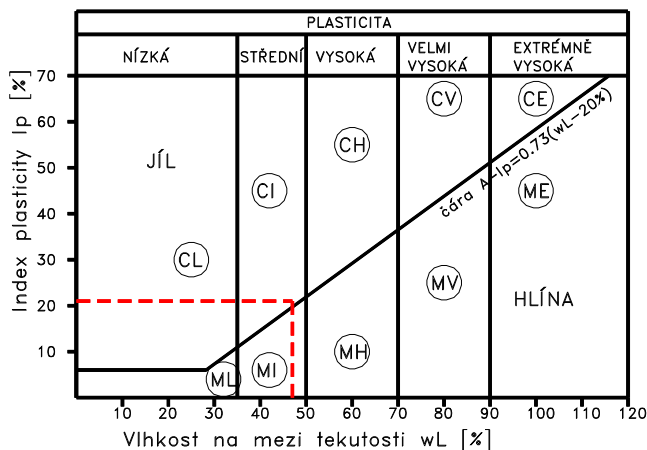


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku HNĚDÁ
Organ. příměsi	Uhličitany UHLIČITANOVÉ
Klasifikace ČSN 736133 F6 CI	Název zeminy JÍL SE STŘEDNÍ
	podle ČSN 736133 PLASTICITOU
Klasifikace ČSN EN ISO 14688-2 CI	Podloží NEVHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410 F6 CI	Násyp PODM. VHODNÁ

Vhodnost zemin pro pozemní komunikace

NÁZEV ÚKOLU : **BEROUN-KRÁLŮV DVŮR, OPTIMALIZACE**
OBJEKT: **Trafostanice SO 13-34-04**
ČÍSLO ÚKOLU : **2014-090**

Vzorek	Sonda	Hloubky [m]	Typ zeminy	Kapil. vzl. Hs Hmax [m]	Namrzavost	Vhodnost zemin	
						Aktivní zóna	Násyp
1780	J113	1,8 - 1,9	F6 CI	2,5 8,4	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ
1781	J113	3,0 - 3,1	F6 CI	2,5 8,4	NEBEZPEČNĚ NAMRZAVÉ	NEVHODNÁ	PODM. VHODNÁ

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		
1780	J113	1,8 - 1,9	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast
1781	J113	3,0 - 3,1	mimo oblast			mimo oblast	mimo oblast

NELZE = Nelze ani upravit

PROTOKOL O ZKOUŠCE

Zadavatel	: GeoTec-GS a.s., Chmelová 2920/6, 106 00 Praha 10		
Název akce	: Beroun - Králův Dvůr, optimalizace		
Objekt	: Trafostanice SO 13-34-04		
Označení vzorku	: J113 3,70 m		
Popis vzorku	: voda	Č.prot.	: 551/14
Datum odběru	: 11.8.2014	Č.zakázky	: 3381/14
Odebral	: zadavatel	Č.vzorku	: 692
Datum dodání	: 12.8.2014	Strana	: 1/2
Analýzy provedeny	: 12.8.2014 - 15.8.2014		

VÝSLEDKY ZKOUŠEK

pH	:	7,2	Vzhled vody :	bezbarvá	průhledná
Konduktivita	mS/m :	152	Pach	:	žádný
KNK _{4,5}	mmol/l :	7,8	Sediment	:	velmi silný
Langelierův index	:	0,1			hnědý
Oxid uhličitý agresivní	mg/l :	<2			

Kationty	mg/l	Anionty	mg/l
Amonné ionty	0,41	Chloridy	67,6
Vápník	273	Hydrogenuhličitany	476
Hořčík	36,5	Sírany	403

Stupeň agresivity podle ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda: **X A1**
sírany (X A1)

Stupeň agresivity podle ČSN 03 8375 - Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi:
velmi nízká I. (pH), velmi vysoká IV. (konduktivita, chloridy + sírany)

Suma Ca+Mg mmol/l : 8,30

Protokol o zkoušce nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře 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	ČSN ISO 10523	±2%
Konduktivita	SOP V09	ČSN EN 27888	±5%
Langelierův index	SOP V11	TNV 75 7121	±10%
Suma Ca+Mg	SOP V29	ČSN ISO 6059	±5%
KNK _{4,5}	SOP V07	ČSN EN ISO 9963-1	±5%
Oxid uhličitý agresivní	SOP V11	TNV 75 7121	
Amonné ionty	SOP V01	ČSN ISO 7150-1	±10%
Hydrogenuhličitany	SOP V31	ČSN 75 7373	±5%
Chloridy	SOP V15 A	ČSN ISO 9297	±5%
Sírany	SOP V14	TNV 75 7476	±10%
Hořčík	SOP V29	ČSN ISO 6059	±8%
Vápník	SOP V10	ČSN 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.

V Černošicích 15.8.2014

Ing. Jan Manda
zástupce vedoucího laboratoře