

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA
o
inženýrskogeologickém a hydrogeologickém
průzkumu

Název úkolu : **Mladá Boleslav,**
areál společnosti COMPAG
Číslo úkolu : **2012 - 1 - 073**
Odběratel : **IPOLT CZ, s.r.o., Strojírenská 260, 155 21 Praha 5**

Odpovědný řešitel : **Ing. Marek Soukup**

PRAHA, SRPEN 2012

INGES s.r.o.- Na Petynce 34, Praha 6; Tel.: 606 469 713; e-mail : soukup.inges@email.cz

Obsah :

1. Úvod.....	2
2. Průzkumné práce	2
3. Charakteristika zájmového území	3
3.1 Místopis, morfologie, srážkové a teplotní poměry	3
3.2 Geologické poměry	3
3.3 Hydrogeologické poměry	4
4. Geotechnické vyhodnocení	5
4.1 Zatřídění zemin a hornin	5
4.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin	6
4.3 Základové poměry, založení objektů	6
4.3.1 Nadzemní objekty	6
4.3.2 Retenční nádrž	7
4.4 Promrzání podloží, vodní režim	7
5. Zemní práce	8
5.1 Těžitelnost zemin, pažení výkopů	8
5.2 Posouzení vhodnosti zemin do násypů a jako podloží komunikací.....	9
6. Závěry	10

Seznam příloh :

Příloha č. 1.1	Lokalizace zájmového území
č. 1.2	Situace průzkumných prací 1 : 1000
Příloha č. 2.1	Geologický řez A - A' v měřítku 1: 500/100, vysvětlivky k řezům
č. 2.2	Geologické řezy 1 - 1', 2 - 2' v měřítku 1: 500/100
č. 2.3	Geologické řezy 3 - 3', 4 - 4' v měřítku 1: 500/100
Příloha č. 3	Dokumentace průzkumných vrtů, fotodokumentace
Příloha č. 4	Výsledky rozborů zemin
Příloha č. 5	Výsledky rozborů podzemní vody

1. ÚVOD

Na základě objednávky společnosti IPOLT CZ byl vypracován následující inženýrskogeologický průzkum v prostoru projektované výstavby „Centra průmyslového zpracování komunálního odpadu Mladá Boleslav“ společnosti COMPAG Mladá Boleslav, s.r.o. v Mladé Boleslavi, parcely č. 944/4, 945/8, 945/14, 945/23 a 945/24 katastrální území Mladá Boleslav.

Stavebním záměrem je výstavba 2 průmyslových hal („Hala úpravy komunálního odpadu“ a „Hala digestátu“), bioplynové stanice, retenční nádrže, přístupové komunikace a zpevněných ploch v rámci projektovaného areálu.

Cíle průzkumu jsou následující :

- Ověřit geologickou stavbu v ploše projektovaných objektů, tj. mocnost a složení pokryvných útvarů, hloubku uložení hornin skalního podloží a jejich charakter.
- Stanovit geotechnické vlastnosti jednotlivých vrstev geologického profilu , a to především vzhledem k jejich vhodnosti pro zakládání.
- Ověřit hydrogeologický režim podzemních vod. Určit charakter zvodnění, úroveň naražených a ustálených hladin podzemní vody.

Povrch terénu je v zájmovém území je rovinný s mírným sklonem k severu. Nadmořská výška terénu v prostoru projektované výstavby areálu je cca 211 až 214 m n.m.

Zájmové území leží v průmyslové zóně východně od Mladé Boleslavy. Pozemek leží severně od komunikace Mladá Boleslav - Jičín. Lokalizace zájmového území je vyznačena v příloze č. 1 Situace průzkumných prací v měřítku 1 : 1000.

Mapové podklady se zákresem stavebního záměru a informacemi o charakteru objektu poskytl objednatel v digitální formě.

2. PRŮZKUMNÉ PRÁCE

V rámci inženýrskogeologického průzkumu byly provedeny následující práce :

- **15 jádrových vrtů** označených jako **C 1 až C 15** o celkové metráži 112,1 bm. Vrtáno bylo jádrovým způsobem na sucho (úvodní vrtný profil 156 mm, konečný vrtný profil 112 mm) vrtnou soupravou dodavatele. Vrtné práce proběhly dne 7.8. a 14.8. až 16.8. 2012. Vrt C 1 byl proveden v prostoru projektované retenční nádrže, vrty C 2 až C 7 v prostoru projektované výstavby haly úpravy komunálního odpadu, vrty C 8 až C 12 v prostoru projektované haly digestátu a vrty C 14 a C 15 v prostoru projektované bioplynové stanice. Geologickou dokumentaci provedli zpracovatelé průzkumu v průběhu sondáže, takže bylo dokumentováno zcela čerstvé vrtné jádro včetně podstatných jevů, které se vlivem vyschnutí vrtného jádra při uložení smazávají - např. konzistence zemin. Lokalizace vrtů je patrná z přílohy č. 1 Situace průzkumných prací 1 : 1000. Psaná dokumentace a fotodokumentace vrtných profilů je uvedena v příloze č. 3.
- Místa jádrových vrtů byla polohopisně vytyčena přístrojem GPSmap 60CSx a po přepočtu vynesena do digitální mapy poskytnuté objednatelem (polohopisný systém JTSK). Nadmořské výšky byly odečteny z mapového podkladu (výškopisný systém Balt po vyrovnání).
- Z vrtného jádra vrtu C 1, z hloubky 0,6 - 0,8 m, a vrtu C 9, z hloubky 1,2 - 1,4 m, byly odebrány vzorky zeminy k laboratorním rozborům pro stanovení indexových parametrů zeminy a zatřídění dle příslušných ČSN. Protokoly o provedených rozbořech jsou uvedeny v příloze č. 4.
- Z vrtů C 1, C 3, C 9 a C 12 byly odebrány vzorky podzemní vody pro stanovení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace,

vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody. Protokoly s výsledky chemických rozborů jsou uvedeny v příloze č. 5.

3. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

3.1 Místopis, morfologie, srážkové a teplotní poměry

Zájmové území se nachází východně od Mladé Boleslavi. Terén je rovinatý s nadmořskou výškou cca 210 až 214 m n.m. Pozemek je v současnosti zemědělsky využíván.

Z širšího pohledu je zájmové území součástí mírně modulované paroviny charakterizované táhlými svahy a mělkými depresiemi vodotečí. Území je odvodňováno do Klenice, která je levostranným přítokem Jizery (č. povodí 1-05-02-100). Zájmový prostor není v inundačním území. Denudační působení Klenice, popř. jejích přítoků, se podílelo na morfologii terénu a tvaru povrchu skalního podloží.

Při severním a západním okraji zájmového území se nachází vodoteč (odvodňovací příkop ?). V době provádění průzkumu byla ve vodoteči vodní hladina bez patrných známek proudění vody.

V blízkém okolí zájmového území nejsou stanovena žádná plošná ochranná pásma vodních zdrojů.

3.2 Geologické poměry

Skalní podloží v celém zájmovém území tvoří tmavě šedé vápnité jílovce svrchního turonu. Jsou subhorizontálně uloženy, v zdravém stavu jsou lavičovitě odlučné, navětralé tence deskovitě odlučné (**poloha *6b***). Ve svrchní zóně jsou slínovce silně zvětřalé až rozložené na jíl tvrdé konzistence (**poloha *6a***). Hloubka uložení skalního podloží pod terénem se v zájmovém území pohybuje v rozmezí 4 m až 11 m. Povrch skalního podloží je ukloněn směrem k severozápadu až severu.

Eluvium slínovců (**poloha *5***) má charakter jílu pevné konzistence s proměnlivým podílem tence destičkovitých úlomků slínovce, které jsou rukou lehce drtitelné. Mocnost eluvií se pohybuje od cca 1 m do 5 m. Přejít mezi eluviálními zvětřalinami a zvětřalými jílovci je pozvolný.

Eluviálně zvětřalé slínovce jsou překryty fluviálními sedimenty (náplavy) charakteru písčitého jílu s polohami jílovitých písků, ojediněle až písků s příměsí jemnozrnné zeminy (**poloha *3***). Konzistence je převážně tuhá, v případě zvýšené vlhkosti pak přechází do měkké. Písčítá frakce je jemně až středně zrnitá. Mocnost polohy se pohybuje od cca 1 m až do cca 6 m. Poloha nebyla zastižena v jižní a jihovýchodní části zájmového území v prostoru vrtů C 4, C 6, C 7, C 14 a C 15.

V jihovýchodním cípu zájmového území (prostor vrtu C 15) jsou eluviální zvětřaliny překryty štěrkem s příměsí jemnozrnné zeminy (**poloha *4***) o mocnosti cca 1 m. Štěrky jsou středně zrnité, ulehle s polohami s vyšším podílem jemnozrnné frakce.

Fluviální sedimenty jsou nepravidelně překryty polohou jílovitých hlin (**poloha *2***) převážně pevné, méně tuhé konzistence, občas obsahují vápnité záteky a cicváry (vápnité konkréce). Jejich mocnost se zpravidla pohybuje do 1 m. Geneticky se jedná o deluviálně přemístěné eolické sedimenty (spraše).

Svrchní část profilu tvoří humózní hlíny (**poloha *1***) o mocnosti 0,4 až 1,2 m.

Geometrie jednotlivých vrstev geologického profilu je patrná v přílohách č. 2 - Geologických řezech. Geologické řezy jsou převýšené v měřítku 1 : 500/100.

3.3 Hydrogeologické poměry

Podzemní voda je v prostoru staveniště vázaná na dva odlišné kolektory :

- a) kvartérní pokryv,
- b) horniny skalního podloží (puklinové systémy v prostředí jílovců).

a) kolektor kvartérního pokryvu

podzemní voda vázaná na tento kolektor (písčité jíly a jílovité písky polohy *3*) byla zastižena vrty C 1, C 2, C 3, C 8, C 9, C 10 C 11, C 12 a C 13 v hloubce 1,5 m až 3,8 m pod terénem. Hladina podzemní vody je napjatá - hladina se ustálila v úrovni cca 1 m až 2 m pod terénem. Průlinově propustný kolektor je dotován infiltrací srážkových vod. Koeficient propustnosti (filtrace) lze odhadovat v řádu cca 10^{-6} m/s.

b) kolektor hornin skalního podloží

dalším kolektorem podzemní vody jsou zvodnělé puklinové systémy v horninách skalního podloží. Zvodnělé pukliny by byly naraženy všemi průzkumnými vrty, ale v případě, kdy byl ve vrtu zastižen již kvartérní kolektor nebylo naražení další zvodnělé polohy patrné.

Vzhledem k hloubce uložení skalního podloží nebude toto zvodnění ovlivňovat konstrukci objektu. Kolektor však bude zastižen při hloubení pilot (v případě hlubinného založení) pokud budou vetknuty do hornin skalního podloží.

Úrovně hladin podzemní vody jsou shrnuty v následující tabulce :

Vrt	Nadmořská výška terénu (m n.m.)	Hladina podz. vody naražená	Hladina podz. vody ustálená
C 1	211,20	2,0 m pod ter. (209,20 m n.m.)	0,98 m pod ter. (210,22 m n.m.)
C 2	211,45	1,5 m pod ter. (209,95 m n.m.)	1,09 m pod ter. (210,36 m n.m.)
C 3	211,95	2,1 m pod ter. * ¹ (209,85 m n.m.)	1,72 m pod ter. (210,23 m n.m.)
C 4	212,55	5,1 m pod ter. * ¹ (207,45 m n.m.)	3,79 m pod ter. (208,76 m n.m.)
C 5	212,10	5,8 m pod ter. (206,30 m n.m.)	1,82 m pod ter. (210,28 m n.m.)
C 6	213,10	nenaražena	5,67 m pod ter. (207,43 m n.m.)
C 7	212,50.	4,3 m pod ter. * ¹ (208,2 m n.m.)	2,23 m pod ter. (210,27 m n.m.)
C 8	211,60	2,8 m pod ter. (208,8 m n.m.)	1,28 m pod ter. (210,32 m n.m.)
C 9	212,10	3,8 m pod ter. * ¹ (208,3 m n.m.)	1,92 m pod ter. (210,18 m n.m.)
C 10	211,95	1,8 m pod ter. * ¹ (210,15 m n.m.)	neustálena (vrt suchý)
C 11	211,75	2,0 m pod ter. (209,75 m n.m.)	1,47 m pod ter. (210,28 m n.m.)
C 12	211,75	2,1 m pod ter. (209,65 m n.m.)	1,46 m pod ter. (210,29m n.m.)
C 13	211,65	1,7 m pod ter. (209,95 m n.m.)	1,24 m pod ter. (210,41 m n.m.)
C 14	212,55.	nenaražena	4,22 m pod ter. (208,33 m n.m.)
C 15	213,00	nenaražena	5,17 m pod ter. (207,83 m n.m.)

*¹ silně zavlhlá poloha (bez přítoku do vrtu).

Z vrtů C 1, C 3, C 9 a C 12 byly odebrány vzorky podzemní vody pro stanovení agresivity na betonové konstrukce dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení

zeminy a podzemní vody. Výsledky rozborů jsou shrnuty v následující tabulce a porovnány s limitními hodnotami uvedenými v ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí (stupeň agresivity XA1).

Stanovení	Vrt				Limity ČSN EN 206 - 1 pro slabě agresivní prostředí
	C 1	C 3	C 9	C 12	
síraný (mg/l)	140	380	310	240	≥ 200 a ≤ 600
pH	7,3	7,4	7,4	7,7	$\geq 6,5$ a $\leq 5,5$
CO ₂ agresivní (mg/l)	6,6	< 1,0	11	6,4	≥ 15 a ≤ 40
amonné ionty (mg/l)	0,14	0,09	0,09	0,06	≥ 15 a ≤ 30
hořčík (mg/l)	27	27	27	13	≥ 300 a ≤ 1000

V podzemní vodě odebrané z vrtů C 3, C 9 a C 12 byly zjištěny zvýšené koncentrace síranových iontů překračující limitní hodnoty pro slabě agresivní prostředí. V podzemní vodě odebrané z vrtu C 1 nebyly limitní hodnoty pro slabě agresivní prostředí překročeny. Protokoly s výsledky laboratorních rozborů jsou uvedeny v příloze č. 5.

Podzemní vodu doporučujeme hodnotit dle ČSN EN 206-1 jako **slabě agresivní - stupeň vlivu prostředí XA1**

4. GEOTECHNICKÉ VYHODNOCENÍ

4.1 Zatřídění zemin a hornin

Zeminy a horniny lze na základě vizuálních popisů a laboratorního rozboru rozdělit do následujících geotechnických poloh, které představují vždy relativně homogenní části vrstevního profilu. Zeminy a horniny jsou zařazeny do tříd dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zatřídění je totožné s platnou ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací).

- Poloha *1*** **hlína humózní**, tmavě hnědá, pevné konzistence,
zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno
- Poloha *2*** **jílovitá hlína**, světle hnědá, pevné a tuhé konzistence,
zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI (jíl se střední plasticitou)
- Poloha *3*** **jíl písčítý a písek jílovitý**, světle hnědý, jemně a středně zrnitý, tuhé a měkké konzistence
zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS (jíl písčítý) a
S 5, SC (písek jílovitý)
- Poloha *4*** **štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy**, rezavě hnědý, ulehlý
zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F (štěrk s přím. jemnozrn. zeminy)
- Poloha *5*** **jíl, šedohnědý**, pevné konzistence (eluvialně rozložené jílovce)
zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH (jíl s vysokou plasticitou)
- Poloha *6a*** **jílovec vápnitý, zvětralý**, šedohnědý a šedočerný,
zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5
- Poloha *6b*** **jílovec vápnitý, navětralý**, šedočerný, tence deskovitě odlučný
zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4

4.2 Fyzikálně - mechanické parametry zemin a hornin

V následující tabulce fyzikálně-mechanických vlastností zemin a hornin jsou uvedeny normové hodnoty dle dříve platné ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Tabulka fyzikálně-mechanických vlastností zemin a hornin

Poloha	ČSN 73 1001	γ_n [kN.m ⁻³]	c_{ef} [kPa]	c_u [kPa]	φ_{ef} [°]	φ_u [°]	ν	σ_c [MPa]	E_{def} [MPa]	R_{dt} [kPa]	$U_{v. tab}$ [kN]
1		18									
2	F 6, CI	20	12 - 18	50 - 80	17 - 21	0	0,40	-	4 - 8	100 - 200 ¹	-
3	F 4, CS S 5, SC	18,5	6 - 15	30 - 50	22 - 27	0	0,35	-	4 - 6	80 - 150 ¹	-
4	G 3, G-F	19	0	-	33 - 38	-	0,25	-	60 - 80	450 ²	-
5	F 8, CH	20,5	10 - 16	80	13 - 17	0	0,42	-	6 - 8	160 ¹	-
6a	R 5	21	20 - 30	90	18 - 22	6	0,40	1,5 - 5	10 - 15	250	580
6b	R 4	22	-	-	-	-	0,30	5 - 10	20 - 40 ³	350	580

Pozn. : hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti je třeba upravit ve smyslu příl. 6 ČSN 73 1001 dle skutečné hloubky zakládání a šířky základu,

- *¹ při hloubce založení 0,8 - 1,5 m a šířce základu ≤ 3 m,
- *² při hloubce založení 1 m a šířce základu 1 m,
- *³ s hloubkou narůstá.

γ_n objemová tíha

c_{ef} efektivní soudržnost zeminy

c_u efektivní soudržnost zeminy

φ_{ef} efektivní úhel vnitřního tření zeminy

φ_u totální úhel vnitřního tření zeminy

ν Poissonovo číslo

σ_c pevnost v prostém tlaku

E_{def} modul přetvárnosti

R_{dt} tabulková výpočtová únosnost

$U_{v,tab}$ svislá tabulková únosnost vrtaných pilot dle dříve platné ČSN 73 1002 Pilotové základy pro průměr piloty 0,60 m a délce vetknutí 1,5 m.

4.3 Základové poměry, založení objektů

4.3.1 Nadzemní objekty

Z hlediska zakládání na plošných základech v nezámrzné hloubce lze základové poměry hodnotit jako složité vzhledem k tomu, že základová půda by byla tvořena relativně málo únosnými jílovitými zeminami. Hladina podzemní vody může ovlivňovat návrh a konstrukci základů. S hloubkou se základové poměry zlepšují.

Vzhledem k zjištěným geologickým poměrům a charakteru projektovaných objektů (průmyslové haly) se jeví jako nejvhodnější hlubinné založení na pilotách, a to z následujících důvodů :

- při založení objektů v celém rozsahu na pilotách vetknutých do skalních hornin třídy R 4, tj. vetknutých do hornin polohy *6b*, které jsou uloženy v hloubce cca 6 až 12 m pod terénem.

- Část zatížení piloty bude pravděpodobně přenášena již třením na plášti.
- Při zakládání na pilotách bude možné minimalizovat rozsah zemních prací, které by jinak probíhaly také pod úrovní hladiny podzemní vody.
- S ohledem na vlastnosti zemin kterými budou případné piloty procházet, doporučujeme jako nejvhodnější technologii výroby pilot piloty vrtané, betonované na místě.

Délka pilot bude v rámci staveniště proměnlivá v závislosti na hloubce uložení hornin skalního podloží a požadované délce vetknutí piloty.

Předvrty pro piloty budou prováděny v soudržných i nesoudržných zeminách pod hladinou podzemní vody. Podzemní voda vykazuje slabou síranovou agresivitu na betonové konstrukce. Dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2 - Mezní hodnoty pro stupně chemického působení zeminy a podzemní vody se jedná **slabě agresivní prostředí - stupeň vlivu prostředí XA1**.

Při hloubení pilot doporučujeme provádět geologický dozor, který by kontroloval délku vetknutí piloty do skalní horniny a požadovanou třídu horniny v úrovni paty piloty.

Na plošných základech (základové desce, základových pasech) bude možné zakládat pouze nenáročné objekty.

4.3.2 Retenční nádrž

V prostoru projektované retenční nádrže byl proveden průzkumný vrt označený jako C 1 do hloubky 12 m. Silně zvětralé vápnité jílovce polohy *6a* byly zastiženy v hloubce 11,2 m. Navětralé jílovce lze předpokládat v hloubce od cca 13 m. Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 2,0 m (209,20 m n.m.) a ustálila se v úrovni 0,98 m pod terénem (210,22 m n.m.).

S ohledem na úroveň hladiny podzemní vody je nutné volit **základ (velikost a tvar)** tak, aby objekt byl stabilní i za působení vzlaku podzemní vody. To znamená zajistit, aby v základové spáře bylo dosaženo **trvalého pozitivního přírůstku kontaktního namáhání**, a to při uvažované úrovni hladiny podzemní vody cca 1 m pod terénem.

Další variantou je provedení nepropustné stěny podél obvodu retenční nádrže (štetová stěna, pilotová stěna). Zde je však otázka zajištění trvalé funkčnosti (nepropustnosti) stěny.

Definitivní návrh založení však bude vycházet ze statického řešení vztahu základových poměrů a konstrukce stavby, pro které je tento průzkum jedním z podkladů. Dalším kritériem bude nepochybně i ekonomické zhodnocení jednotlivých variant, které by však nemělo snížit míru stability zakládaného objektu.

4.4 Promrzání podloží, vodní režim

V souvislosti s výstavbou objektů je projektována i přístupová komunikace, obslužné komunikace a zpevněné plochy. Dále uvádíme některé údaje potřebné pro návrh konstrukce vozovky.

Základní hodnoty indexu mrazu (I_m) dle ČSN 73 6114 (Vozovky pozemních komunikací, základní ustanovení pro navrhování) pro výškové pásmo 200 až 300 m n.m. jsou následující :

$I_m = 259$ (pro střední dobu návratu 4 roky),

$I_m = 320$ (pro střední dobu návratu 7 roků),

$I_m = 375$ (pro střední dobu návratu 10 roků).

Hloubku promrzání vozovky (h_{pr}) lze pro zájmové území přibližně stanovit dle dříve platné ON 73 6196 takto :

$h_{pr} = 5 \sqrt{I_m}$ pro netuhé vozovky,

$h_{pr} = 16 \sqrt[3]{I_m}$ pro tuhé vozovky.

Hloubka promrzání (h_{pr}) se tedy pro zájmové území (při uvažované hodnotě indexu mrazu $Im = 375$ pro periodicitu 0,1) bude pohybovat kolem 0,97 - 1,15 m.

Zemní plán komunikace bude tvořena jílovitými hlínami polohy *2* s kapilární vztlínavostí cca 2 m a písčitými jíly (jílovitými písky) polohy *3* s kapilární vztlínavostí cca 1 m. Hladina podzemní vody byla zastižena v úrovni od 1,5 m pod úroveň terénu.

Vzhledem k úrovni naražené hladiny podzemní vody a kapilární vztlínavosti zemin v úrovni zemní pláň lze ve větší části zájmového území, dle ČSN 73 6114 přílohy D, hodnotit **vodní režim** podloží jako **velmi nepříznivý (kapilární)** neboť :

$$h_{pv} < h_{pr} + h_s$$

h_{pv} průměrná vzdálenost hladiny podzemní vody od nivelety vozovky,
 h_{pr} hloubky promrzání vozovky a podloží,
 h_s kapilární výška při úplném nasycení pórů zeminy vodou.

5. ZEMNÍ PRÁCE

5.1 Těžitelnost zemin, pažení výkopů

Na základě vizuálního hodnocení jsou zastižené zeminy a horniny zařazeny dle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací a dle dříve platné ČSN 73 3050 Zemní práce do následujících tříd těžitelnosti :

Zemina	Poloha	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050
hlína humózní	(poloha *1*)	I	tř. 2
jílovitá hlína, tuhé a pevné konzistence	(poloha *2*)	I	tř. 2
jíl písčitý a písek jílovitý, tuhé a měkké konzistence	(poloha *3*)	I	tř. 2
šterk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý	(poloha *4*)	I	tř. 3
jíl, pevné konzistence	(poloha *5*)	I	tř. 3
jílovec vápnitý, zvětralý	(poloha *6a*)	I	tř. 3 - 4
jílovec vápnitý, navětralý	(poloha *6b*)	I	tř. 4 - 5

Výkopovými pracemi budou převážně zastiženy zeminy 2. až 3. třídy těžitelnosti, které jsou těžitelné běžnými mechanismy. V případě zvýšené vlhkosti budou zeminy jílovité hlíny polohy *2* lepkavé na pracovní nástroje. Jílovité hlíny mají relativně vysoký obsah prachovité frakce a jsou tedy snadno rozbrídavé. Rozsah zemních prací bude záviset na způsobu založení. Při realizaci hlubinného založení, na pilotách, bude možno rozsah zemních prací minimalizovat.

Krátkodobě otevřené výkopy lze provádět do hloubky 1,2 m se svislými stěnami bez pažení. Hlubší výkopy nad hladinou podzemní vody doporučujeme zajistit příložným pažením, a to především z důvodu bezpečnosti práce.

V případě, že výkopy budou hlubší než cca 1,5 m bude ve východní a severní části území zastižena hladina podzemní vody. Při provádění hlubších výkopů pod hladinou podzemní vody lze doporučit použití štětovnic pro zajištění stěn stavební jámy. V případě, že štětovnice budou zabírány do jílu polohy *5*, popř. i hlouběji dojde k výraznému omezení přítoku podzemní vody do stavební jámy.

Budou-li zemní práce zahájeny ve srážkově vydatném období doporučujeme následující opatření :

- provádění zemních plání v mírném sklonu, aby nedocházelo k akumulaci srážkových vod na pláni,
- provedení provizorních drenáží, aby srážkové vody odtékaly mimo staveniště,
- do násypů a zásypů používat materiály hutnitelné i při vyšší vlhkosti a nenamrzavé nebo mírně namrzavé.

Při svahování stěn hlubších výkopů doporučujeme následující sklony svahů :

poloha :	*1*	hlína s humózní příměsí	1 : 0,5
	2	hlína jílovitá, tuhé a pevné konzistence	1 : 0,5
	3	jíl písčitý a písek jílovitý, tuhé a měkké konzistence	1 : 0,75
	4	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý	1 : 1
	5	jíl, pevné konzistence	1 : 0,5
	6a	vápnitý jílovec zvětralý	1 : 0,5
	7b	vápnitý jílovec navětralý	1 : 0,3

Trvalé sklony svahů doporučujeme provést následovně (dle dříve platné ČSN 73 3050) :

hloubka výkopu do 2 m	sklon 1 : 1,50
hloubka výkopu od 2 do 4 m	sklon 1 : 1,75
hloubka výkopu od 4 do 6 m	sklon 1 : 2,00.

5.2 Posouzení vhodnosti zemin do násypů a jako podloží komunikací

V úrovni zemní pláň komunikací a zpevněných ploch budou zastiženy především jílovité hlíny polohy *2*, písčité jíly a jílovité písky polohy *3*, v menší míře také jíly polohy *5* a šterky polohy *4*.

Následující hodnocení zemin vychází z ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ a vlastností jednotlivých vrstev. Vzhledem k tomu, že zeminy vytěžené při výkopech mohou být používány do násypů a zásypů uvádíme dále hodnocení z hlediska vhodnosti jako podloží pod komunikacemi a z hlediska vhodnosti do násypů :

Poloha *2*	jílovitá hlína
Zatřídění dle ČSN 73 6133	F 6, CI (jíl se střední plasticitou)
Vhodnost do násypů	nevhodná
Vhodnost jako podloží	nevhodná
Namrzavost :	nebezpečně namrzavá
Koeficient propustnosti	10^{-8} m/s
Kapilární vztlakovost	cca 2 m
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS cca 1600 - 1750 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	10 - 14 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	cca 3 - 5 % (odhad)

Hodnocení : bez úpravy nevhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a jako podloží pod komunikace (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 25 MPa. Převažuje hlinitá frakce a zemina je po napojení vodou nestabilní a rozbídná. Velmi výrazného zlepšení lze dosáhnout příměsí vápna (cca 1,5 až 2%). Bez úpravy nelze dosáhnout na zemní pláni deformační parametry požadované dle ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin ($E_{def2} \geq 45$ MPa).

Poloha *3*	jíl písčitý a písek jílovitý
Zatřídění dle ČSN 73 6133	F 4, CS (jíl písčitý) a S 5, SC (písek jílovitý)
Vhodnost do násypů	podmínečně vhodná
Vhodnost jako podloží	podmínečně vhodná
Namrzavost	nebezpečně namrzavé

Koeficient propustnosti	10^{-7} m/s
Kapilární vzlinavost	cca 1 m
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS cca 1700 - 1800 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	12 - 16 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	cca 6 - 8 % (odhad)

Hodnocení : podmíněčně vhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a jako podloží pod komunikace. Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 30 MPa (při optimální vlhkosti). Velmi výrazného zlepšení lze dosáhnout vápeno-cementovou stabilizací. Bez úpravy nelze dosáhnout na zemní pláni deformační parametry požadované dle ČSN 72 1006 Kontrola zhutnění zemin a sypanin ($E_{def2} \geq 45$ MPa).

Poloha *4*	štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy
Zatřídění dle ČSN 73 6133	G 3, G-F (štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy)
Vhodnost do násypů	vhodná
Vhodnost jako podloží	vhodná
Namrzavost :	mírně namrzavé a nenamrzavé
Koeficient propustnosti	10^{-4} m/s
Kapilární vzlinavost	nepatrná
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS cca 1800 - 1900 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	12 - 16 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	8 - 12 % (odhad)

Hodnocení : vhodný materiál do násypů a jako podloží pod komunikace (pro aktivní zónu). Po zhutnění zeminy lze předpokládat dosažení modulu přetvárnosti z druhé přítěžovací větve $E_{def2} > 45$ MPa. V případě malého podílu jemnozrnné frakce může být zemina obtížně hutnitelná.

Poloha *5*	jíl
Zatřídění dle ČSN 73 6133	F 8, CH (jíl s vysokou plasticitou)
Vhodnost do násypů	nevhodná
Vhodnost jako podloží	nevhodná
Namrzavost	nebezpečně namrzavé
Koeficient propustnosti	10^{-8} m/s
Kapilární vzlinavost	cca 3 m
Zkouška zhutnitelnosti (Proctor standard)	100% PCS 1600 - 1700 kg/m ³ (odhad)
Optimální vlhkost	12 - 14 % (odhad)
Kalifornský poměr únosnosti (CBR)	cca 4 - 6 % (odhad)

Hodnocení : nevhodný materiál pro aktivní vrstvy násypů a jako podloží pod komunikace. Po zhutnění zeminy bez další úpravy lze orientačně předpokládat dosažení modulu přetvárnosti do 20 MPa. Převažuje prachovitá frakce a zemina je po napojení vodou nestabilní a rozbídkavá. Určitého zlepšení lze dosáhnout příměsí vápna. Lze také uvažovat s výměnou zeminy v aktivní zóně.

6. ZÁVĚRY

Z výsledků inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu lze vyvodit následující závěry a doporučení :

- základové poměry lze hodnotit z hlediska plošného zakládání jako složité. Svrchní část geologického profilu tvoří relativně málo únosné jílovité hlíny, které jsou málo vhodné jako základová půda. V jejich podloží jsou (v části území) uloženy zvodnělé náplavy jílovitopísčitého charakteru. Na plošných základech doporučujeme zakládat pouze nenáročné objekty.

- Vzhledem k zjištěným geologickým poměrům a charakteru projektovaných objektů (průmyslových hal) se jeví jako nejvhodnější hlubinné založení na pilotách vetknutých do hornin skalního podloží.
- V případě hlubinného založení se zmenší objem zemních prací. Vytěžené zeminy lze použít do násypů. Jílovité zeminy bez úpravy pouze do násypů mimo aktivní zónu základových prvků nebo komunikace.
- V případě zakládání na pilotách doporučujeme piloty vetknout do vápnitých jílovců třídy R 4.
- Hladina podzemní vody bude ovlivňovat návrh a konstrukci základů. Předvrty pro piloty budou procházet nesoudržnými, zvodněnými, písčitými zeminami.
- Při projektování založení retenční nádrže je nutné zajistit, aby v základové spáře bylo dosaženo **trvalého pozitivního přírůstku kontaktního namáhání**, a to při uvažované úrovni hladiny podzemní vody cca 1 m pod terénem.
- Další variantou je provedení nepropustné stěny podél obvodu retenční nádrže (štetová stěna, pilotová stěna). Zde je však otázka zajištění trvalé funkčnosti (nepropustnosti) stěny.
- Hladina podzemní vody byla zastižena v hloubce od 1,5 m do 5,81 m. Z hlediska agresivity na betonové konstrukce lze podzemní vodu (dle ČSN EN 206 - 1 Beton - Část 1 : Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, tabulky 2) hodnotit jako slabě agresivní chemické prostředí - XA1, a to vzhledem k mírně zvýšeným koncentracím síranů.
- Podloží komunikací a zpevněných ploch bude tvořeno převážně nevhodnými a podmíněčně vhodnými zeminami (ve smyslu ČSN 73 6133), a proto bude nezbytná úprava zemní pláně. Nejvhodnější úpravou je stabilizace vápnem, popř. vápeno-cementovou stabilizací (pro písčité zeminy).
- Vodní režim podloží lze v převážné části plochy hodnotit jako velmi nepříznivý (kapilární).
- Z hlediska zasakování srážkových vod na místě jsou v zájmovém území velmi nepříznivé poměry. Hladina podzemní vody je mělce pod úrovní terénu a svrchní zóna nad hladinou podzemní vody je tvořena málo propustnými zeminami.

Pokud by došlo k podstatným změnám v projektovaném záměru, lze závěry aplikovat pouze se souhlasem autorské organizace. V případě požadavku investora lze provést dozor při realizaci pilot a přejímku základových spár ve vztahu k závěrům této zprávy.

V Praze dne 28. 8. 2012

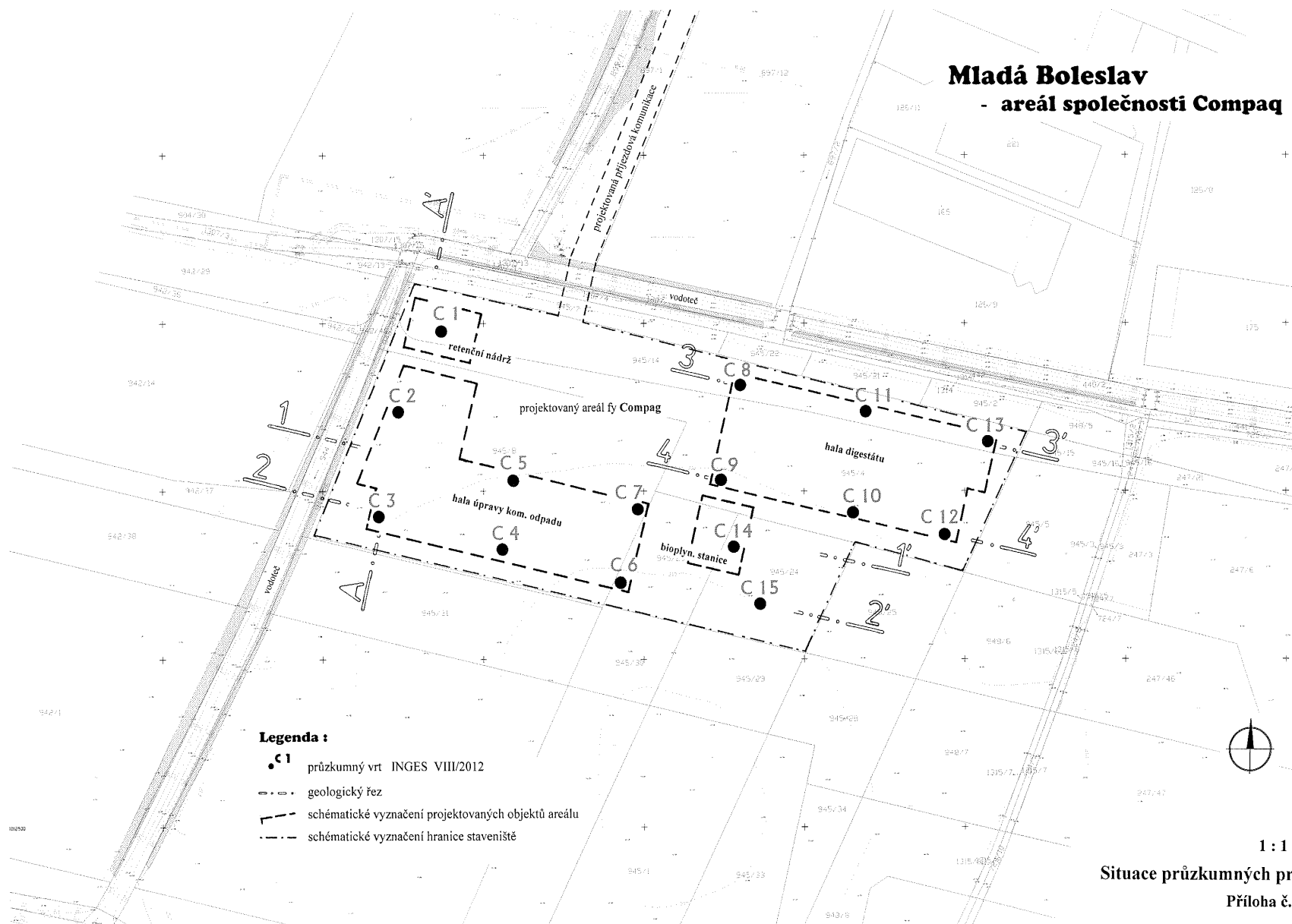
Ing. Marek Soukup



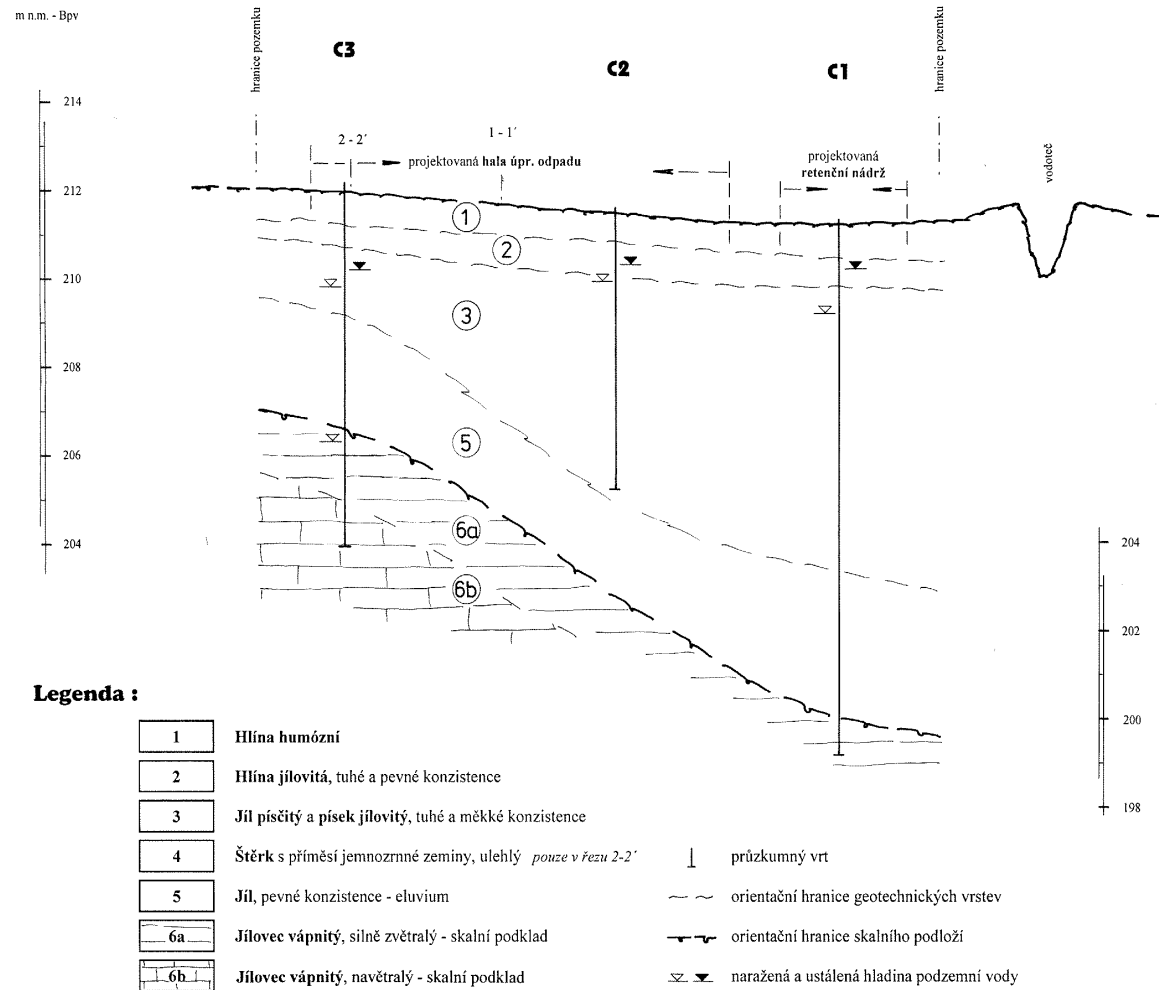
Lokalizace zájmového území

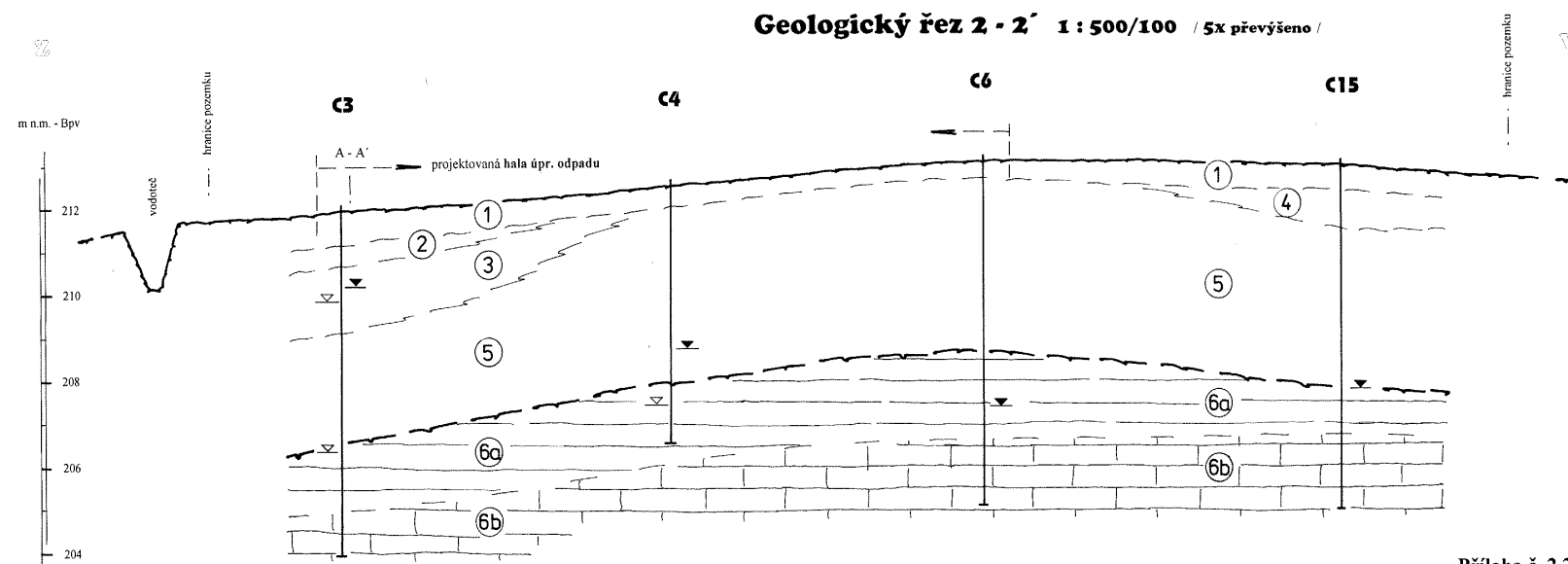
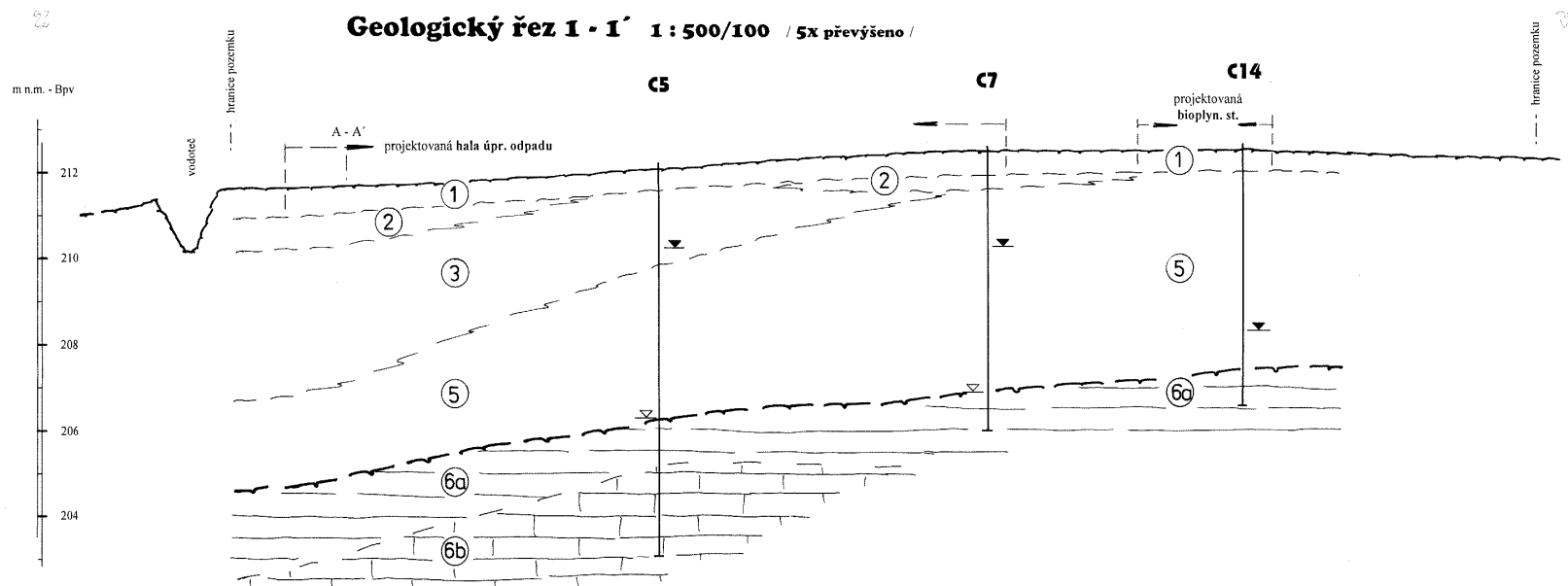
Příloha č. 1.1

Mladá Boleslav - areál společnosti Compag



Geologický řez A - A' 1 : 500/100 / 5x převýšeno /

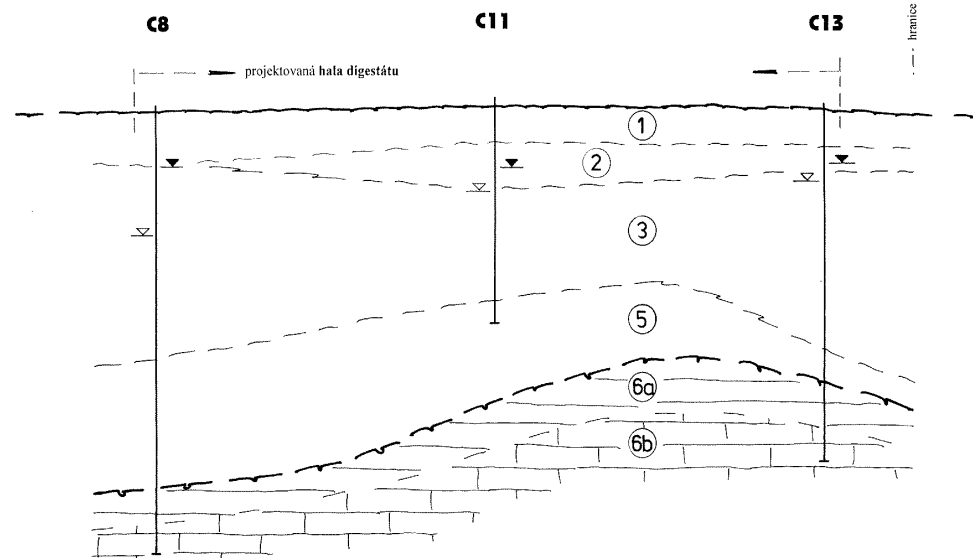




22
m n.m. - Bpv



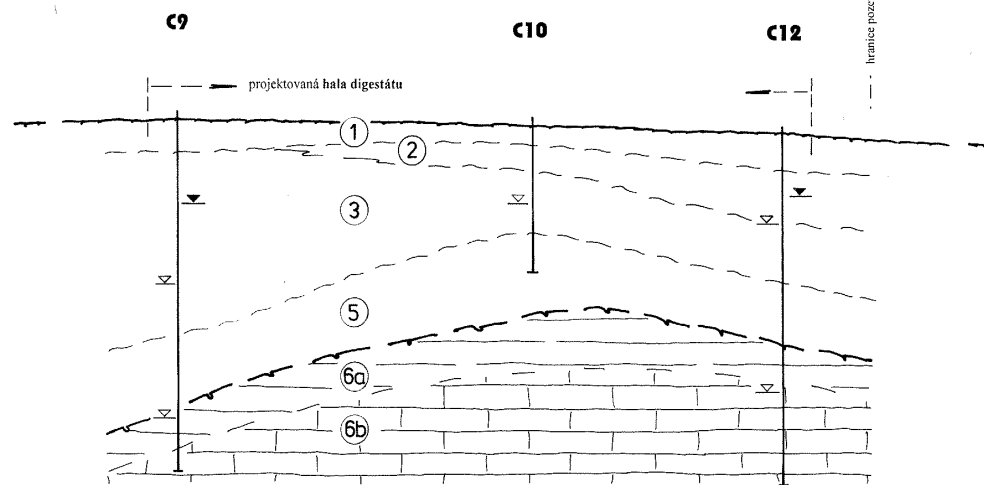
Geologický řez 3 - 3' 1 : 500/100 / 5x převýšeno /



22
m n.m. - Bpv



Geologický řez 4 - 4' 1 : 500/100 / 5x převýšeno /



Mladá Boleslav,
areál společnosti COMPAG
čís. úkolu 2012 - 1 - 073

Příloha č. 3

Dokumentace průzkumných vrtů
Fotodokumentace

Dokumentace průzkumných vrtů

C 1

	y = 700 713,0	x = 1 012 352,3	z = 211,20 m n.m.
0,0 - 0,8 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,8 - 1,4	jílovitá hlína, světle hnědá, pevné konzistence, slabě písčité, s vápnitými záteky (sprašové hlíny), <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>	
1,4 - 7,8	jíl písčitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčité frakce jemně zrnitá, s polohami jílovitého písku a s občasnými valounky křemene, <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS</i>	
7,8 - 11,2	jíl, šedohnědý, tuhé až pevné konzistence, jemně písčité s občasnými valounky křemene a s občasnými drobnými rukou lehce drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH</i>	
11,2 - 12,0	jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou drtitelnými úlomky tmavě šedého slínovce, <i>poloha *6a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5</i>	
Hladina podzemní vody	naražená : 2,0 m, ustálená : 0,98 m (měřeno po cca 24 hodinách po odvrtání).		

C 2

	y = 700 726,4	x = 1 012 376,3	z = 211,45 m n.m.
0,0 - 0,6 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,6 - 1,4	jílovitá hlína, světle hnědá, pevné konzistence, slabě písčité, s vápnitými záteky (sprašové hlíny), <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>	
1,4 - 6,2	jíl písčitý s polohami jílovitého písku k bázi až písku s příměsí jemnozrné zeminy, světle hnědý a světle rezavě hnědý, tuhé a měkké konzistence, písčité frakce jemně a středně zrnitá, písčité polohy silně zavlhlé a zvodnělé, <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS s polohami S 5, SC</i>	
Hladina podzemní vody	naražená : 1,50 m, ustálená : 1,09 m (měřeno cca 3 hodiny po odvrtání).		

C 3

	y = 700 732,4	x = 1 012 407,5	z = 211,95 m n.m.
0,0 - 0,8 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, k bázi písčité, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,8 - 1,3	jílovitá hlína, světle hnědá, pevné konzistence, slabě písčité, s vápnitými záteky (sprašové hlíny), <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>	
1,3 - 2,8	jíl písčitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčité frakce jemně zrnitá, s občasnými valounky křemene, <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS</i>	

- 2,8 - 5,4 jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce držitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium),
*poloha *5** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH*
- 5,4 - 7,0 jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou držitelnými úlomky tmavě šedého slínovce,
*poloha *6a** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5*
- 7,0 - 8,0 jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tence deskovitě odlučný (hustota diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně držitelné a nedrtitelné,
*poloha *6b** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4*

Hladina podzemní vody naražená : 2,1 m (silně zavlhlá poloha - bez přítoku do vrtu),
5,6 m (výrazný přítok)
ustálená : 1,72 m (měřeno po cca 24 hodinách po odvrtání).

C 4

y = 700 694,0 x = 1 012 417,3 z = 212,55 m n.m.

- 0,0 - 0,5 m hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence,
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno*
- 0,5 - 4,6 jíl, hnědý a šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce držitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium),
*poloha *5** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH*
- 4,6 - 6,0 jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou držitelnými úlomky tmavě šedého slínovce,
*poloha *6a** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5*

Hladina podzemní vody naražená : od 5,1 m občasné zavlhlé polohy,
ustálená : 3,79 m (měřeno cca 5 hodin po odvrtání).

C 5

y = 700 690,6 x = 1 012 396,8 z = 212,10 m n.m.

- 0,0 - 0,5 m hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence,
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno*
- 0,5 - 2,2 jíl písčitý a písek jílovitý, světle hnědý, tuhé a pevné konzistence, písčitá frakce jemně zrnitá, s občasnými valounky křemene,
*poloha *3** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS a S 5, SC*
- 2,2 - 5,8 jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce držitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium),
*poloha *5** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH*
- 5,8 - 6,9 jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou držitelnými úlomky tmavě šedého slínovce,
*poloha *6a** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5*
- 6,9 - 9,0 jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tence deskovitě odlučný (hustota diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně držitelné a nedrtitelné,
*poloha *6b** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4*

Hladina podzemní vody naražená : 5,8 m,
ustálená : 1,81 m (měřeno cca 24 hodin po odvrtání).

C 6

$$z = 213,10 \text{ m n.m.}$$

zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4

ustálená : 5,67 m (měřeno po cca 24 hodinách po odvrtání).

C 7

$$z = 212,50 \text{ m n.m.}$$

zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6. CI

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5

ustálená : 2,23 m (měřeno po cca 30 minutách po odvrtání).

C 8

$$z = 211,60 \text{ m n.m.}$$

zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS

zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH

zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5

9,3 - 10,0 jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tence deskovitě odlučný (hustota diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně drtitelné a nedrtitelné,
*poloha *6b** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4*
Hladina podzemní vody naražená : 2,8 m,
ustálená : 1,28 m (měřeno po cca 24 hodinách po odvrtání).

C 9

y = 700 625,9 x = 1 012 396,5 z = 212,10 m n.m.
0,0 - 0,8 m hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, k bázi písčítá,
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno*
0,8 - 4,9 jíl písčitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčítá frakce jemně zrnitá,
s polohami jílovitého písku a s občasnými valounky křemene,
*poloha *3** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS*
4,9 - 6,5 jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce
drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium),
*poloha *5** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH*
6,5 - 7,4 jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé
konzistence s četnými rukou drtitelnými úlomky tmavě šedého slínovce,
*poloha *6a** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5*
7,4 - 8,0 jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tence deskovitě odlučný (hustota
diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně drtitelné a nedrtitelné,
*poloha *6b** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4*
Hladina podzemní vody naražená : 3,8 m (silně zavlhlá poloha - bez přítoku do vrtu),
6,8 m (výrazný přítok)
ustálená : 1,92 m (měřeno cca 24 hodin po odvrtání).

C 10

y = 700 584,8 x = 1 012 406,4 z = 211,95 m n.m.
0,0 - 0,5 m hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, k bázi písčítá,
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno*
0,5 - 1,1 jílovitá hlína, světle hnědá, pevné konzistence, slabě písčítá, s vápnitými zátekami
(sprašové hlíny),
*poloha *2** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI*
1,1 - 2,5 jíl písčitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčítá frakce jemně zrnitá,
s občasnými valounky křemene
*poloha *3** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS*
2,5 - 3,4 jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce
drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium),
*poloha *5** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH*
Hladina podzemní vody naražená : 1,8 m (zavlhlá poloha - bez přítoku do vrtu),
ustálená : vrt suchý (měřeno cca 2 hodiny po odvrtání).

C 11

y = 700 580,8 x = 1 012 376,3 z = 211,75 m n.m.
0,0 - 0,9 m hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, k bázi písčítá,
*poloha *1** *zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno*

0,9 - 1,9	jílovitá hlína, světle hnědá, pevné a tuhé konzistence, slabě písčítá, s vápnitými zátekami (sprašové hlíny), <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>
1,9 - 4,5	jíl písčitý a písek jílovitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčítá frakce jemně zrnitá, s občasnými valounky křemene <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS a S 5, SC</i>
4,5 - 5,0	jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH</i>
Hladina podzemní vody	naražená : 2,0 m, ustálená : 1,47 (měřeno cca 1 hodinu po odvrtání).	

C 12

	y = 700 556,2	x = 1 012 412,9	z = 211,75 m n.m.
0,0 - 0,9 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,9 - 2,0	jílovitá hlína, světle hnědá, tuhé až pevné konzistence, slabě písčítá, s vápnitými zátekami a cívary (sprašové hlíny), <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>	
2,0 - 3,4	jíl písčitý a písek jílovitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčítá frakce jemně zrnitá, s občasnými valounky křemene, <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS a S 5, SC</i>	
3,4 - 4,8	jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH</i>	
4,8 - 5,6	jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou drtitelnými úlomky tmavě šedého slínovce, <i>poloha *6a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5</i>	
5,6 - 8,0	jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tenké deskovitě odlučný (hustota diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně drtitelné a nedrtitelné, <i>poloha *6b*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4</i>	
Hladina podzemní vody	naražená : 2,1 m a 5,9 m, ustálená : 1,46 m (měřeno cca 24 hodin po odvrtání).		

C 13

	y = 700 542,7	x = 1 012 385,2	z = 211,65 m n.m.
0,0 - 0,9 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,9 - 1,4	jílovitá hlína, světle hnědá, pevné konzistence, slabě písčítá, s vápnitými zátekami a cívary (sprašové hlíny), <i>poloha *2*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 6, CI</i>	
1,4 - 5,5	jíl písčitý a písek jílovitý, světle hnědý, tuhé konzistence, písčítá frakce jemně zrnitá, s občasnými valounky křemene, <i>poloha *3*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 4, CS a S 5, SC</i>	

5,5 - 6,2	jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH</i>
6,2 - 7,2	jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou drtitelnými úlomky tmavě šedého slínovce, <i>poloha *6a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5</i>
7,2 - 8,0	jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tence deskovitě odlučný (hustota diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně drtitelné a nedrtitelné, <i>poloha *6b*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4</i>
Hladina podzemní vody	naražená : 1,7 m, ustálená : 1,24 m (měřeno cca 24 hodin po odvrtání).	

C 14

	y = 700 621,9	x = 1 012 416,5	z = 212,55 m n.m.
0,0 - 0,6 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,6 - 5,2	jíl, hnědý a šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH</i>	
5,2 - 6,0	jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou drtitelnými úlomky tmavě šedého slínovce, <i>poloha *6a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5</i>	
Hladina podzemní vody	naražená : nenaražena, ustálená : 4,22 m (měřeno po cca 3 hodinách po odvrtání).		

C 15

	y = 700 613,7	x = 1 012 433,5	z = 213,00 m n.m.
0,0 - 0,6 m	hlína humózní, tmavě hnědá, pevné konzistence, k bázi písčité, <i>poloha *1*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : nezatříděno</i>	
0,6 - 1,5	šterk s příměsí jemnozrnné zeminy, rezavě hnědý, ulehlý, středně zrnitý, velikost valounů do cca 4 cm, s polohami jílovitého šterku, <i>poloha *4*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : G 3, G-F</i>	
1,5 - 5,2	jíl, šedohnědý, pevné konzistence, s občasnými drobnými rukou lehce drtitelnými úlomky vápnitého jílovce, úlomků s hloubkou přibývá (eluvium), <i>poloha *5*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : F 8, CH</i>	
5,2 - 6,2	jílovec vápnitý, šedohnědý a šedočerný, silně zvětralý až rozložený na jíl tvrdé konzistence s četnými rukou drtitelnými úlomky tmavě šedého slínovce, <i>poloha *6a*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 5</i>	
6,2 - 8,0	jílovec vápnitý, šedočerný, navětralý, tence deskovitě odlučný (hustota diskontinuit 2 - 4 cm), úlomky rukou obtížně drtitelné a nedrtitelné, <i>poloha *6b*</i>	<i>zatřídění dle ČSN 73 1001 : R 4</i>	
Hladina podzemní vody	naražená : nenaražena, ustálená : 5,17 m (měřeno po cca 24 hodinách po odvrtání).		

Fotodokumentace



Celkové pohledy



C 1, vrtné jádro



C 2, vrtné jádro



C 3, vrtné jádro



C 4, vrtné jádro



C 5, vrtné jádro



C 6, vrtné jádro



C 7, vrtné jádro



C 8, vrtné jádro



C 9, vrtné jádro



C 10, vrtné jádro



C 11, vrtné jádro



C 12, vrtné jádro



C 13, vrtné jádro



C 14, vrtné jádro



C 15, vrtné jádro

Mladá Boleslav,
areál společnosti COMPAG
čís. úkolu 2012 - 1 - 073

Příloha č. 4

Výsledky rozborů zemin

Ivo Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, 160 00, Praha 6, telefon : 222961820
laboratoř: Papírenská 1, Praha 6, telefon/fax: 220561285
Email : gtservis@volny.cz WWW stránky : http://www.volny.cz/gtservis

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název úkolu : **MLADÁ BOLESLAV-COMPAG**


Zakázkové číslo	20124773
Laboratorní čísla vzorků	267 - 268
Datum ukončení zakázky	2012-08-20
Předmět zkoušení	indexové zkoušky, klasifikace podle norem pro zakládání staveb
Místo měření	laboratoř-Papírenská 1, Praha 6
Odběratel	INGES, s.r.o.

Zpracoval: Ivo Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS

Osvědčení o odborné způsobilosti čj.3362/96 ze dne
1.7.1996, zákon ČNR č.61/1988 Sb, vystavil OBÚ Kladno

Za protokol o zkoušce odpovídá Ivo Ouřada.

Zpracoval : Ivo Ouřada



Ivo Ouřada
GEOTECHNICKÝ SERVIS
Zikova 21, 160 00 Praha 6
tel.: 809263
IČO: 15035630

srpen 2012

Ú v o d

Do laboratoře G T S byly dodány 2 vzorky zemin odebrané z lokality **MLADÁ BOLESLAV-COMPAG**.

Dodané vzorky zemin byly odebrány jako poloporušené, tj. se zachováním vlhkosti materiálu v době odběru vzorku. Bylo požadováno stanovení základních indexových zkoušek a zatřídění vzorků podle norem pro zakládání staveb. Z technického hlediska, byly vzorky velmi kvalitně odebrány a v průběhu zkoušek nebyly zjištěny žádné nepříznivé okolnosti, které by měly vliv na kvalitu provedených laboratorních prací.

Způsob provedení laboratorních prací

Laboratorní zkoušky byly prováděny postupy podle současně platných norem. Protože předpokládáme, že zpracovatelům úkolu jsou postupy zkoušek známe, neuvádíme podrobné popisy způsobů provedení, ale pouze výčet provedených stanovení a odkazy na čísla použitých norem.

stanovení vlhkosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-1
stanovení konzistenčních mezí	ČSN CEN ISO/TS 17892-12
stanovení zrnitosti	ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Na základě provedených laboratorních zkoušek byly vzorky klasifikovány podle systémů obsažených v těchto základních stavebních normách pro zakládání staveb :

ČSN EN ISO 14688	Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zatřídování zemin
ČSN 73 6133	Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
ČSN 73 1001	norma neplatná
ČSN 75 2410 (1997)	Malé vodní nádrže

Z výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou vypočteny u plastických materiálů charakterizující vlastnosti podle těchto vztahů :

$$\text{index konzistence} : I_c = \frac{w_L - w_n}{I_p}$$

I_c = index konzistence
 w_{L_i} = mez tekutosti
 w_n = Vlhkost
 I_p = index plasticity

$$\text{index koloidní aktivity} \quad I_A = \frac{I_p}{\text{obsah částic} < 0.002 \text{ mm}}$$

I_A = index koloidní aktivity
 I_p = index plasticity

Empirické stanovení propustnosti

Stanovení koeficientu filtrace (propustnost) - k je prováděno empiricky ze zrnitostní křivky, způsobem podle MALLETT-PACQUANT a podle HAZENA.

V případě jemnozrnných materiálů, kdy nelze tímto způsobem určit koeficient propustnosti, je stanovení provedeno způsobem CARMAN-KOZENY.

Výsledky laboratorních zkoušek

Přílohy zjištěných laboratorních výsledků jsou uspořádány v tomto pořadí:

Souhrn základních laboratorních výsledků
Grafické znázornění zrnitostního složení vzorků
Číselné vyjádření zrnitosti na skupině vybraných velikostí zrn
Empirické stanovení propustnosti ze zrnitosti
Stanovení propustnosti zeminy pro radon

Z á v ě r

Charakteristika dodaného materiálu pro základní klasifikační soubor je uvedena v následujícím certifikátu vzorku. V tomto certifikátu laboratorního vzorku jsou kromě grafického znázornění zrnitostní křivky uvedeny podíly jednotlivých frakcí tj. jílu, prachu, písku a štěrku.

U písčitých a štěrkových zemin jsou vypočteny hodnoty čísla stejnozrnnosti a čísla křivosti.

U zemin plastických (kde lze stanovit hodnotu Atterbergových mezí) jsou hodnoty meze tekutosti a meze plasticity graficky znázorněny.

U těchto plastických materiálů je uveden SKEMPTONův diagram, kde na základě vztahu indexu plasticity a obsahu jílovitých částic ve vzorku je možno orientačně určit mineralogický typ jílové frakce.

Graficky je rovněž u těchto plastických materiálů znázorněn diagram plasticity a čárkovanými souřadnicemi je znázorněno položení tohoto vzorku v grafu.

V případě neplastických materiálů tyto grafy nejsou uvedeny. V konečné tabulce tohoto certifikátu vzorku jsou uvedeny všechny současné i minulé klasifikace podle běžných norem pro zakládání staveb a faktory ovlivňující tuto klasifikaci (například obsah organických příměsí).

Na základě provedených laboratorních zkoušek jsou dodané vzorky zemin klasifikovány takto :

Sonda : C - 1, hloubka 1.4 - 1.6 m, lab.č. 267

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 1,0$ m

maximální kapilární vzlínávost - $H_{max} = 3,0$ m

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Šedoběžový **hlinitý písek**

Vzorek obsahuje 5 % jílu, 24 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 29$ %), 71 % písku a 0 % štěrku.

Zemina je středně plastická- $I_p = 13\%$, $W_l = 25\%$

Zemina je silně uhličitánová

Podle ČSN EN ISO 14688 je zemina zařazena do třídy **siSa**

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina zařazena do třídy : **S5 SC** – písek jílovitý

Pro aktivní zónu komunikace je **zemina podmíněčně vhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

Sonda : C - 9, hloubka 1.2 - 1.4 m, lab.č. 268

VÝŠKA KAPILÁRNÍ VZLÍNAVOSTI URČENÁ ZE ZRNITOSTNÍ KŘIVKY:

kapilární výška 100% nasycené zeminy - $H_s = 1,1$ m

maximální kapilární vzlínávost - $H_{max} = 3,7$ m

KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688

Světle šedoběžový **hlinitý písek**

Vzorek obsahuje 8 % jílu, 31 % prachu (jemnozrnná zemina $f = 39$ %), 61 % písku a 0 % štěrku.

Zemina je středně plastická- $I_p = 15\%$, $W_l = 28\%$

Zemina je silně uhličitánová

Podle ČSN EN ISO 14688 je zemina zařazena do třídy **siSa**

KLASIFIKACE ČSN 73 6133

Zatřídění podle ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací (2010) :

Zemina zařazena do třídy : **F4 CS** – jíl písčitý

Pro aktivní zónu komunikace je **zemina podmíněčně vhodná**

Pro násyp je zemina **podmínečně vhodná**

Ivo Ouřada - GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Zikova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 603 543 167
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

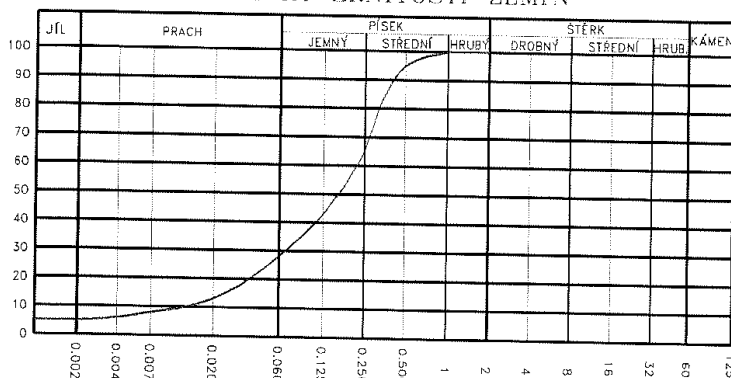
CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

Úkol : MLADÁ BOLESLAV-COMPAG

Sonda: C - 1

hloubka [m]: 1.4- 1.6 lab. číslo: 267

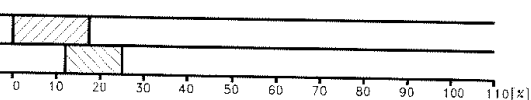
KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	5
PRACH	24
PÍSEK	71
ŠTĚRK	0
C_u	18.163
C_e	1.682

Vlhkost $w = 17.4 \%$

Atterbergovy meze : $I_p = 13$ $w_p = 12$ $w_L = 25 \%$



KOLOIDNÍ AKTIVITA

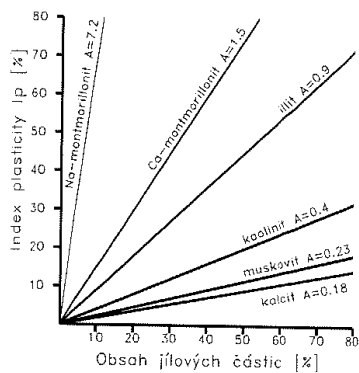
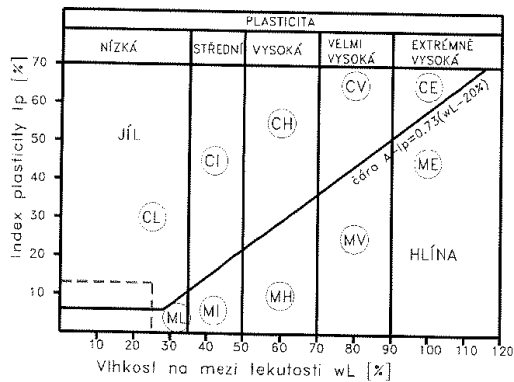


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]		Číslo pórovitosti	
Saturace [%]		Barva vzorku	ŠEDOBÉŽOVÁ
Uhlčitany	SILNĚ UHLČITANOVÉ	Organické příměsi	
Klasifikace ČSN EN14688	siSa	Název zeminy	HLINITÝ PÍSEK
Klasifikace ČSN 731001	NEPLATNÁ		
Klasifikace ČSN 736133	S5 SC	Podloží	PODMÍNEČNE VHODNÁ
Klasifikace ČSN 752410	S5 SC	Násyp	PODMÍNEČNE VHODNÁ

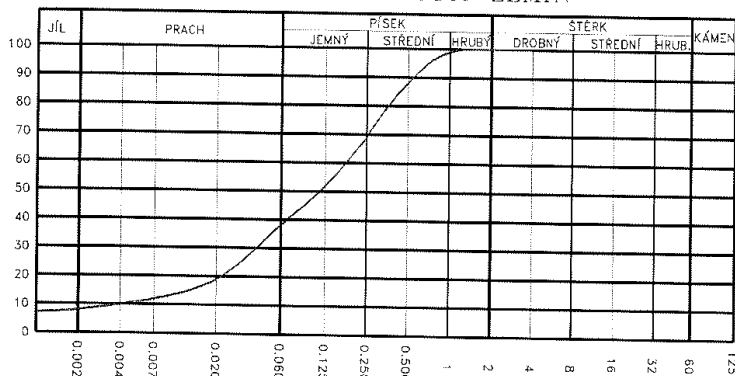
Ivo Ouřada – GEOTECHNICKÝ SERVIS
 Žitkova 21, 160 00, Praha 6, tel. mobil: 603 543 167
 laboratoř: Papírenská 1, 160 00, Praha 6, tel/fax : 220 561 285

CERTIFIKÁT LABORATORNÍHO VZORKU

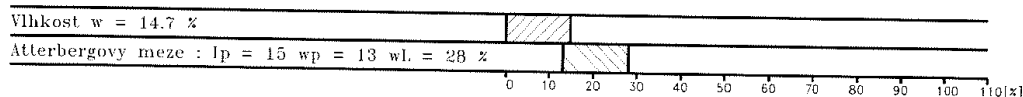
Úkol : MLADÁ BOLESLAV-COMPAG

Sonda: C – 9 hloubka [m]: 1.2– 1.4 lab. číslo: 268

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMIN



Obsah frakce [%]	
JÍL	8
PRACH	31
PÍSEK	61
ŠTĚRK	0
C_u	45.956
C_c	2.591



KOLOIDNÍ AKTIVITA

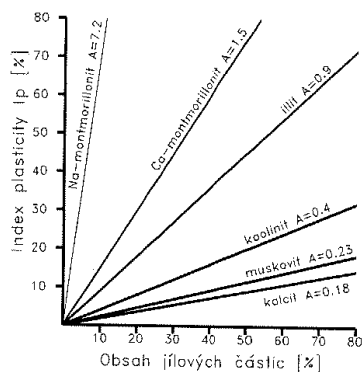
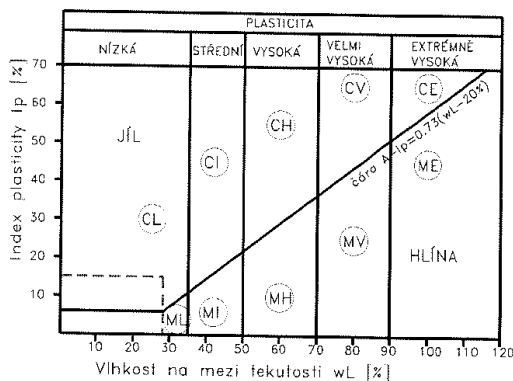


DIAGRAM PLASTICITY



Pórovitost [%]	Číslo pórovitosti
Saturace [%]	Barva vzorku SVĚTLÉ ŠEDOBEŽOVÁ
Uhlčitany	SILNĚ UHLIČITANOVÉ
Klasifikace ČSN EN14688	siSa
Klasifikace ČSN 731001	NEPLATNÁ
Klasifikace ČSN 736133	F4 CS
Klasifikace ČSN 752410	F4 CS
Organické příměsi	Název zeminy HLINITÝ PÍSEK
Podloží	PODMÍNEČNĚ VHODNÁ
Násyp	PODMÍNEČNĚ VHODNÁ

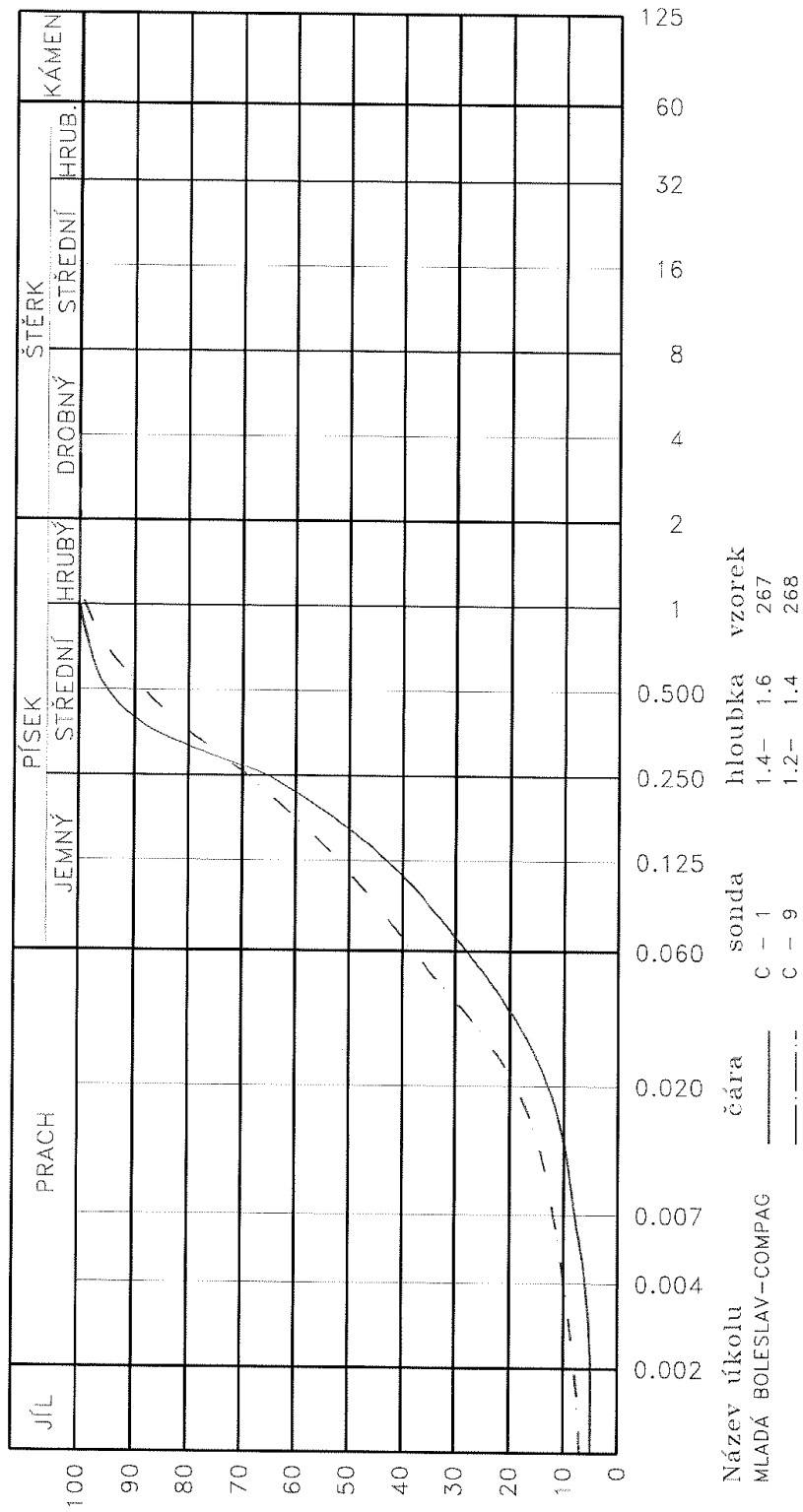
VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

NÁZEV ÚKOLU : MLADÁ BOLESLAV-COMPAG

ČÍSLO ÚKOLU :20124773

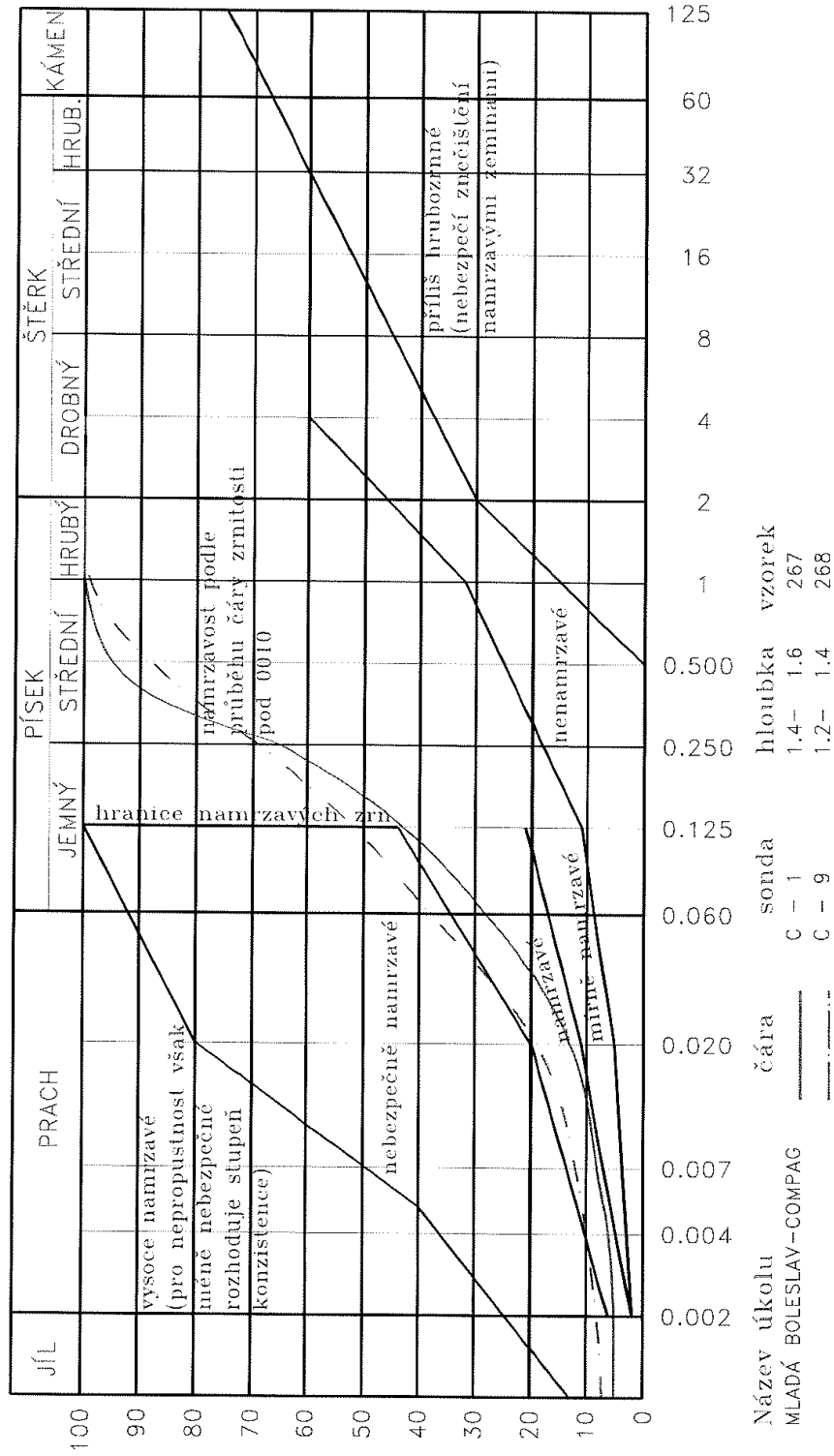
SONDA HLOUBKA [m] LAB. Č. DRUH VZORKU	C - 1 1.4 - 1.6 267 POLOPORUŠ.	C - 9 1.2 - 1.4 268 POLOPORUŠ.		
VLHKOST	0.174	0.147		
MEZ TEKUTOSTI [%]	25	28		
MEZ PLASTICITY [%]	12	13		
INDEX PLASTICITY [%]	13	15		
KLASIFIKACE ČSN EN 14688	siSa	siSa		
KLASIFIKACE ČSN 73 1001	zrušena	zrušena		
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	S5 SC	F4 CS		
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	S5 SC	F4 CS		
KONZISTENCE VYPOČTENÁ				
INDEX KONZISTENCE	0.59	0.89		
INDEX KOLOIDNÍ AKTIVITY	2.6	1.88		
BARVA VZORKU	ŠEDOBÉŽOVÁ	SVĚTLE ŠEDOBÉŽOVÁ		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		
TVAR ZRN	nestanoveno	nestanoveno		

KŘIVKY ZRNITOSTI ZEMÍN



G T S - geotechnický servis

KRITÉRIUM NAMRZAVOSTI PODLE ZRNITOSTI ZEMINY



Stanovení zrnitosti

NÁZEV ÚKOLU : MLADÁ BOLESLAV-COMPAG

ČÍSLO ÚKOLU : 20124773

VZOREK	.001	.002	.004	.007	.02	.063	.125	.25	.5	1	2	4	8	16	32	63	125
267	5	5	6	8	13	29	43	65	95	100	100	100	100	100	100	100	100
268	7	8	10	12	19	39	52	69	88	99	100	100	100	100	100	100	100

Filtrační součinitel (K)

VZOREK	SONDA	HLOUBKA	KONSTANTNÍ SPÁD	CARMAN - KOZENY	METODA U. S. BUREAU OF SOIL CLASSIFICATION (CH. MALLET J.PACQUANT)	METODA PODLE HAZENA
		[m]	[m/s]	[m/s]	[m/s]	[m/s]
267	C - 1	1.4 - 1.6			1.7000.10 ⁻⁶	1.4884.10 ⁻⁶
268	C - 9	1.2 - 1.4			4.0000.10 ⁻⁷	1.6000.10 ⁻⁷

G T S – geotechnický servis

KLASIFIKACE ZEMIN PRO ÚČELY HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

Klasifikace provedena podle ČSN 731001

(Zakládání staveb - Základová půda pod plošnými základy)

NÁZEV ÚKOLU : MLADÁ BOLESLAV-COMPAG

ČÍSLO ÚKOLU : 20124773

VZOREK	Sonda	Hloubky [m]	Druh vzorku	Třída	Převaž. složka	Propustnost
267	C - 1	1.4 - 1.6	POLOPORUŠENÝ	S5	PÍŠČITÁ	STŘEDNÍ
268	C - 9	1.2 - 1.4	POLOPORUŠENÝ	F4	PÍŠČITÁ	STŘEDNÍ

HODNOCENÍ RADONOVÉHO RIZIKA STAVEBNÍCH PLOCH

KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA

OBJEOVÁ AKTIVITA R_n^{222} V PŮDNÍM VZDUCHU
V TŘÍDÁCH ZEMIN PODLE ČSN 73 1001 [kBq.m⁻³]

KATEGORIE RADONOVÉHO RIZIKA	PŘEVAŽUJÍCÍ SLOŽKA		
	JEMMNOZRNNÁ	PÍŠČITÁ	ŠTĚRKOVITÁ
NÍZKÉ	pod 30	pod 20	pod 10
STŘEDNÍ	30 – 100	20 - 70	10 – 30
VYSOKÉ	nad 100	nad 70	nad 30

**Mladá Boleslav,
areál společnosti COMPAG**

čís. úkolu 2012 - 1 - 073

Příloha č. 5

Výsledky rozborů podzemní vody



Vodohospodářské inženýrské služby, a.s.
Laboratoř VIS akreditovaná ČIA pod číslem 1213
Křižová 47, 150 39 Praha 5
Telefon: 251556459 Fax: 257182458 E-mail: labor@vis-praha.cz



L 1213

Zákazník: **INGES s.r.o.**
Na Petynce 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2012/3153

Místo odběru: Středočeský kraj, Mladá Boleslav, Compag - C1
Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup Datum odběru: 15.08.2012
Příjem provedl: Dudlová Iva Datum příjmu: 16.08.2012 Datum zahájení analýz: 16.08.2012
Klasifikace vzorku: voda podzemní Datum dokončení: 20.08.2012

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
pH	7,3				SOP 11 (ČSN ISO10523)
teplota vzorku při měření pH	23,9	°C			
hořčík (stav.rozbor)	27	mg/l		+ výpočet	
acidita celková (ZNK 8,3)	4,5	mmol/l	± 8 %	- ČSN 83 0520/8	
alkalita KNK 4,5	9,0	mmol/l	± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1) + ČSN 75 7373	
CO ₂ vázaný	200	mg/l		+ výpočet	
CO ₂ volný	200	mg/l		+ výpočet	
amonné ionty	0,14	mg/l	± 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)	
sířany	140	mg/l	± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)	
CO ₂ -agresivní (Heyer)	6,5	mg/l		+ výpočet	
CO ₂ -agresivní-výpočet	6,6	mg/l		+ výpočet	

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem k=2 (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

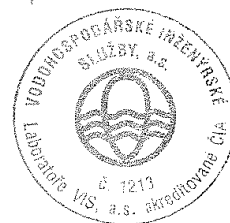
Laboratoř využívá možnosti aktualizace svých akreditovaných metod v rámci flexibilního rozsahu akreditace (Typ 1).

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

U vzorků odebraných zákazníkem neručí laboratoř za kvalitu odběru, ale pouze za provedené analýzy.

V Praze, 21.08.2012

Ing. Jan Štupka
vedoucí laboratoře





Zákazník: **INGE S s.r.o.**
Na Petynce 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2012/3154

Místo odběru: Středočeský kraj, Mladá Boleslav, Compag - C3
Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup Datum odběru: 15.08.2012
Příjem provedl: Dudlová Iva Datum příjmu: 16.08.2012 Datum zahájení analýzy: 16.08.2012
Klasifikace vzorku: **voda podzemní** Datum dokončení: 20.08.2012

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
pH	7,4				SOP 11 (ČSN ISO10523)
teplota vzorku při měření pH	23,9	°C			
hořčík (stav.rozbor)	27	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	1,6	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	6,5	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1) + ČSN 75 7373
CO ₂ vázaný	140	mg/l			+ výpočet
CO ₂ volný	71	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,090	mg/l		± 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
sířany	380	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní (Heyer)	< 1,0	mg/l			+ výpočet
CO ₂ -agresivní-výpočet	< 1,0	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

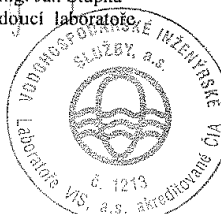
Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem k=2 (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

Laboratoř využívá možnosti aktualizace svých akreditovaných metod v rámci flexibilního rozsahu akreditace (Typ 1).
Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.
U vzorků odebraných zákazníkem neručí laboratoř za kvalitu odběru, ale pouze za provedené analýzy.

V Praze, 21.08.2012

Ing. Jan Štupka
vedoucí laboratoře





Zákazník: **INGES s.r.o.**
Na Petynce 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2012/3155

Místo odběru: Středočeský kraj, Mladá Boleslav, Compag - C9
Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup Datum odběru: 15.08.2012
Přijem provedl: Dudlová Iva Datum příjmu: 16.08.2012 Datum zahájení analýz: 16.08.2012
Klasifikace vzorku: **voda podzemní** Datum dokončení: 20.08.2012

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
pH	7,4				SOP 11 (ČSN ISO10523)
teplota vzorku při měření pH	23,9	°C			
hořčík (stav.rozbor)	27	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	2,1	mmol/l		± 8 %	+ ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	6,4	mmol/l		± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1) + ČSN 75 7373
CO ₂ vázaný	140	mg/l			+ výpočet
CO ₂ volný	94	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,090	mg/l		+ 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
síraný	310	mg/l		± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní (Heyer)	8,8	mg/l			+ výpočet
CO ₂ -agresivní-výpočet	11	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem k=2 (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

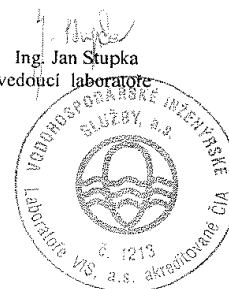
Laboratoř využívá možnosti aktualizace svých akreditovaných metod v rámci flexibilního rozsahu akreditace (Typ 1).

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

U vzorků odebraných zákazníkem neručí laboratoř za kvalitu odběru, ale pouze za provedené analýzy.

V Praze, 21.08.2012

Ing. Jan Stupka
vedoucí laboratoře





Zákazník: **INGES s.r.o.**
Na Petynce 34
16900 Praha 6

Protokol o zkoušce č. 2012/3156

Místo odběru: Středočeský kraj, Mladá Boleslav, Compag - C12
Odběr provedl: zákazník Ing. Soukup Datum odběru: 15.08.2012
Přijem provedl: Dudlová Iva Datum příjmu: 16.08.2012 Datum zahájení analýz: 16.08.2012
Klasifikace vzorku: **voda podzemní** Datum dokončení: 20.08.2012

Název rozboru	Výsledek	Jednotka	Výpis limitní hodnoty **	Nejistota měření	Zpracováno dle metody
pH	7,7				SOP 11 (ČSN ISO 10523)
teplota vzorku při měření pH	23,9	°C			
hořčík (stav.rozbor)	13	mg/l			+ výpočet
acidita celková (ZNK 8,3)	1,3	mmol/l	± 8 %	± 8 %	ČSN 83 0520/8
alkalita KNK 4,5	5,4	mmol/l	± 6 %	± 6 %	SOP 2(ČSN EN ISO 9963-1) ČSN 75 7373
CO ₂ vázaný	120	mg/l			+ výpočet
CO ₂ volný	56	mg/l			+ výpočet
amonné ionty	0,060	mg/l	± 7 %	± 7 %	SOP 3 (ČSN ISO 7150-1)
sířany	240	mg/l	± 10 %	± 10 %	SOP 12 (ČSN 75 7477)
CO ₂ -agresivní (Heyer)	6,6	mg/l			+ výpočet
CO ₂ -agresivní-výpočet	6,4	mg/l			+ výpočet

Stanovení označená + nejsou akreditována.

Výsledky zkoušek jsou uváděny s nejistotou měření vyjádřenou jako rozšířená nejistota s koeficientem $k=2$ (pro hladinu významnosti 95%). Uváděná nejistota nezahrnuje nejistotu vzorkovacího postupu.

** limitní hodnoty nejsou stanoveny

Laboratoř využívá možnosti aktualizace svých akreditovaných metod v rámci flexibilního rozsahu akreditace (Typ 1).

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků uvedených v tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Protokol může být reprodukován jedině celý, neúplný pouze s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

U vzorků odebraných zákazníkem neručí laboratoř za kvalitu odběru, ale pouze za provedené analýzy.

V Praze, 21.08.2012

Ing. Jan Štupka
vedoucí laboratoře

