

Zakázka: Cheb hřbitov průzkum
Číslo zakázky: 26171-1502



Zpráva o hydrogeologickém průzkumu části chebského hřbitova

Zpráva o hydrogeologickém průzkumu části chebského hřbitova


Vypracoval:


Mgr. Václav Rýdl
odpovědný řešitel

Za věcnou správnost:


Mgr. Martin Kovář
vedoucí střediska geologie a sanace

Schválil:


RNDr. Vladimír Kinkor
ředitel společnosti

AECOM CZ s.r.o.
Trojská 92, 171 00 Praha 7
(13)

V Plzni 7. 4. 2017

Obsah

1	Úvod.....	2
2	Údaje o lokalitě	2
2.1	Přírodní poměry	2
2.2	Dosavadní prozkoumanost	3
3	Průzkumné práce	4
3.1	Sondážní práce a terénní měření	4
3.2	Odběry vzorků a laboratorní analýzy	6
3.3	Geodetické zaměření	6
4	Zhodnocení výsledků a návrh opatření k odvodnění	7
	Literatura	9

Tabulky v textu

Tabulka 1: Měsíční srážkové úhrny a dlouhodobý průměr ze stanice Cheb.....	3
Tabulka 2: Hladiny podzemní vody.....	6
Tabulka 3: Výsledky laboratorních zkoušek zemin	6
Tabulka 4: Geodetické zaměření sond	7

Seznam příloh

- Příloha 1 – Situace zájmového území 1 : 10 000
- Příloha 2 – Situace průzkumných prací
- Příloha 3 – Protokol laboratorních analýz
- Příloha 4 – Technická zpráva o zaměření
- Příloha 5 – Fotodokumentace

Rozdělovník

- Výtisk 1 – 4 Město Cheb
- 5 Česká geologická služba – Geofond
- 6, 7 AECOM CZ s.r.o.

Objednatel: Město Cheb
náměstí Krále Jiřího z Poděbrad 1/14
350 20 Cheb

Zhotovitel: AECOM CZ s.r.o.
kancelář Plzeň
Borská 55
301 00 Plzeň

Evidenční číslo geologických prací – 0270/2017

1 Úvod

Na základě smlouvy o dílo ze dne 19. 12. 2016 realizovala firma AECOM CZ s.r.o. hydrogeologický průzkum části chebského hřbitova. Jedná se o prostor nově vymezeného území pro hrobová místa. Na lokalitě se vyskytuje hladina podzemní vody mělce pod úrovní terénu a dochází k zaplavitování výkopů pro jednotlivé hroby podzemní vodou. V zájmovém území byl vybudován drenážní systém, který je však nefunkční. Podzemní voda se stále vyskytuje mělce pod terénem a drenážní systém neodvádí téměř žádnou podzemní vodu.

Cílem hydrogeologického průzkumu bylo ověření geologických a hydrogeologických poměrů na lokalitě, zjištění zdroje mělkých podzemních vod a navržení vhodných opatření pro odvodnění prostoru hrobových míst. Následně pak vypracování návrhu pro odvádění podzemních vod včetně vyčíslení nákladů na tato opatření.

2 Údaje o lokalitě

2.1 Přírodní poměry

Chebský hřbitov je situován na východním okraji Chebu, v katastrálním území Hradiště u Chebu – viz příloha 1. Jedná se o kraj plošiny nad údolím řeky Ohře. Terén se zde jen mírně svažuje k severovýchodu. Nadmořská výška celého území hřbitova je v rozmezí 463 – 470 m n. m.

Zájmová část chebského hřbitova je situována v jeho střední části, při západním okraji, který sousedí s polem. Vymezení zájmového území je znázorněno v mapě v příloze 2. Ve vymezeném posuzovaném území hřbitova je rozsah nadmořské výšky terénu 466,9 – 467,5 m n. m.

Zájmové území je součástí povodí řeky Ohře, č. hydrologického pořadí 1-13-01-014. Lokalita hřbitova je odvodňována k severovýchodu, k místní terénní depresi v prostoru Hradiště, která odvádí vody k severozápadu do údolí řeky Ohře. Řeka Ohře protéká cca 570 m severozápadně od hřbitova. Nadmořská výška nivy řeky je zde cca 429 m n. m. Lokalita se nenachází v záplavovém území.

Podle publikace Klimatické oblasti ČSSR (E.Quitt, 1971) je zájmová lokalita součástí klimatické oblasti MT-4. Tato oblast je charakterizována krátkým létem, suchým až mírně suchým. Přechodné období je krátké s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírně teplá a suchá s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Nejbližší srážkoměrná stanice se nachází v Chebu. Dlouhodobý roční srážkový průměr za období 1961 – 1990 je zde 560 mm. V tabulce 1 jsou uvedeny měsíční srážkové úhrny pro tuto stanici v období před prováděním průzkumných prací v září 2016 – únoru 2017 a jsou porovnány s dlouhodobými průměry.

Tabulka 1: Měsíční srážkové úhrny a dlouhodobý průměr ze stanice Cheb

Měsíc	Srážkový úhrn (mm)	Srážkový úhrn – průměr 1961 – 1990 (mm)	% dlouhodobého normálu
září 2016	71,1	48,4	147 %
říjen 2016	45,8	37,5	122 %
listopad 2016	42,8	41,1	104 %
prosinec 2016	13,6	43,9	31 %
leden 2017	27,7	36,0	77 %
únor 2017	21,4	29,4	73 %

Z tabulky je patrné, že v podzimním období září – listopad byly aktuální měsíční srážkové úhrny nad dlouhodobým normálem. V zimním období prosinec – únor byly měsíční srážkové úhrny nižší.

Z regionálně geologického hlediska se lokalita nachází v prostoru chebské terciérní pánve. Sedimentární výplň pánve je zde zastoupena vildštejnským a cyprisovým souvrstvím. Jedná se o střídající se polohy písků a jílu se vzájemnými přechody. Při západním okraji zájmového území vystupují ve svahu nad údolím řeky a při jeho okraji k povrchu krystalické horniny sasko-durynské oblasti, které tvoří skalní podloží sedimentů pánve. Krystalické horniny jsou zde zastoupeny fylitickými svory a fylity.

Kvartérní pokryv není příliš mocný. Je tvořen deluviálními sedimenty – svahové hlíny, a fluviálními sedimenty – jílovité písky a štěrky.

Podle hydrogeologické rajonizace je lokalita součástí rajonu č. 2110 – Chebská pánev a útvaru podzemních vod základní vrstvy č. 21100 – Chebská pánev.

Mělký oběh podzemní vody je na lokalitě tvořen několika drobnými, lokálně izolovanými zvodněmi. Jejich hladiny se nacházejí v hloubce 1 – 6 m p. t. Jedná se o mělké podzemní vody dotované výhradně atmosférickými srážkami, které vytvářejí tzv. zavěšené zvodně na méně propustných podložních polohách. Směr proudění této mělké podzemní vody je souhlasný se sklonem terénu k severovýchodu.

Zájmové území je situováno ve vnějším ochranném pásmu 2. stupně vodních zdrojů podzemní vody Jesenice – Nebanice.

2.2 Dosavadní prozkoumanost

V prostoru hřbitova byl v roce 1981 proveden stavebně-geologický průzkum (J. Holá, 1981). Bylo zde realizováno 10 průzkumných vrtů S 101 až S 110 do hloubky 6,0 m. Nejbližše posuzovanému území byly provedeny vrty S 107 a S 108 – viz situace v příloze 2. Těmito vrty byly zdokumentovány následující geologické profily.

S 107 (467,20 m n. m.)

0,0 – 0,3 m navážka, zemina a kameny
0,3 – 1,8 m jílovitá hlína, tuhá až pevná
1,8 – 2,7 m jemně písčité jíl, příměs valounků do 4 cm, tuhý
2,7 – 4,4 m prachovitý písek, pevný
4,4 – 6,0 m jemně písčité siltový jíl, tuhý až pevný
hladina podzemní vody nezastižena

S 108 (467,58 m n. m.)

0,0 – 0,3 m	navážka, zemina a kameny
0,3 – 1,7 m	hlinitopísčitý štěr, valouny do 7 cm, středně ulehý
1,7 – 2,8 m	jíl tuhý, rezavý
2,8 – 3,3 m	eluvium – tuhý až pevný siltový jíl
3,3 – 5,0 m	eluvium – pevný jíl, přechod v silně zvětralý fylit
5,0 – 6,0 m	silně zvětralý fylit
hladina podzemní vody nezastižena	

Archivní průzkumné vrty realizované v blízkosti zájmového území nezastihly do hloubky 6,0 m hladinu podzemní vody. Nebyly ani popsány výskyty zvýšené vlhkosti ve vrtném jádru.

V nejbližším okolí hřbitova byly v minulosti realizovány dva průzkumy, jejichž výsledky jsou archivovány v archivu české geologické služby – Geofond.

V prostoru Nižnětagilské ulice byly prováděny průzkumné práce v roce 1985 v rámci inženýrsko-geologického průzkumu pro přeložku silnice (L. Horák, 1985). V kopaných sondách do hloubky 3,0 m byly zastiženy pod navážkami písčité a jílovité hlíny s příměsí štěrku. Hladina podzemní vody nebyla do hloubky 3,0 m zastižena.

V prostoru areálu čerpací stanice ČSAD byl v roce 2013 realizován hydrogeologický průzkum znečištění (V. Holeček, 2013). Hladina mělké podzemní vody zde byla zastižena některými průzkumnými sondami v hloubce 2,4 – 6,0 m p. t.

3 Průzkumné práce

3.1 Sondážní práce a terénní měření

Průzkumné práce na lokalitě byly realizovány dne 2. 3. 2017. Průzkumné sondy provedla skupina terénních prací firmy AECOM CZ s.r.o. Sondy byly realizovány jádrovým způsobem pomocí ruční vrtné soupravy Eijkelkamp, vrtnými průměry 42 a 68 mm.

Celkem bylo provedeno 5 sond J-1 až J-5 do hloubky 2,2 - 3,0 m. Situování jednotlivých sond je znázorněno v mapě v příloze 2. Geologická dokumentace vrtného jádra je uvedena v následujícím textu, fotodokumentace vrtného jádra je uvedena v příloze 5.

J-1

0,0 – 0,1 m	organická hlína s drnem, tmavě hnědá
0,1 – 0,4 m	hlína štěrkovitá, štěr do 2 cm, cca 10%, vlhká, měkká, hnědá
0,4 – 1,0 m	hlína štěrkovitá, valounky štěrku do 1 cm, místy až 5 cm, 10-20%, tuhá, vlhká, rezavá
1,0 – 2,1 m	hlína písčitá, s příměsí úlomků křemene do 1 cm, cca 10%, tuhá až pevná, slabě vlhká, rezavá
2,1 – 3,0 m	jíl tuhý, šedozelený, slabě vlhký
hladina podzemní vody nezastižena	

J-2

- 0,0 – 0,2 m organická hlína s drnem, slabě štěrkovitá, tmavě hnědá
- 0,2 – 0,8 m jíl štěrkovitý, valounky štěrku do 3 cm, při bázi kousky zetlelého dřeva, tuhý, při bázi silně vlhký, měkký, hnědý, rezavě smouhovaný
- 0,8 – 1,0 m jíl písčitý, s příměsí drobného štěrku do 0,5 cm, cca 20%, při bázi valounky až 3 cm, zvodnělý, měkký až tuhý, rezavý
- 1,0 – 1,1 m jíl měkký, slabě písčitý, šedozelený
- 1,1 – 2,8 m štěrk jílovitý až jíl štěrkovitý, úlomky křemene do 5 cm, jílovitá složka tuhá, v úrovni 1,8 – 2,0 m poloha silně vlhká, měkká, rezavě hnědý
- 2,8 – 3,0 m jíl silně jemnozrnně písčitý, světle šedozelený
- hladina podzemní vody naražená – 1,00 m p. t.
- hladina podzemní vody ustálená – 1,08 m p. t.

J-3

- 0,0 – 0,1 m organická hlína s drnem, štěrkovitá, měkká, tmavě hnědá
- 0,1 – 2,3 m jíl písčitý, s příměsí drobného štěrku, tuhý až měkký, rezavý, v úrovni 0,9 – 1,1 m poloha silně štěrkovitá, zvodnělá, měkká, šedá, s úlomky slabě zetlelého dřeva, úlomky křemene do 4 cm
- 2,3 – 2,8 m jíl silně písčitý, vlhký, měkký, rezavý
- 2,8 – 3,0 m štěrk s příměsí písku a jílu, úlomky křemene do 3 cm, silně vlhký až zvodnělý, světle šedohnědý
- hladina podzemní vody naražená – 1,00 m p. t.
- hladina podzemní vody ustálená – 0,71 m p. t.

J-4

- 0,0 – 0,1 m organická hlína s drnem, slabě štěrkovitá, hnědá
- 0,1 – 0,6 m hlína štěrkovitá, úlomky křemene do 3 cm, měkká, šedohnědá, v hloubce 0,5 m poloha silně vlhká
- 0,6 – 1,5 m jíl silně štěrkovitý, úlomky křemene do 5 cm, tuhý, slabě vlhký, rezavý, šedě smouhovaný
- 1,5 – 2,2 m štěrk jílovitý, úlomky křemene až přes průměr vrtu, suchý, silně ulehlý, dále nelze vrtat, jílovitá složka tuhá, světle šedohnědý
- hladina podzemní vody nezastižena

J-5

- 0,0 – 0,1 m organická hlína s drnem, měkká, hnědá
- 0,1 – 0,5 m navážka - hlína štěrkovitá, tuhá, s drobnými úlomky cihel, hnědá
- 0,5 – 1,1 m hlína štěrkovitá, drobné valounky do 2 cm, tuhá, při bázi měkká, od 1,0 m zvodnělá, silně písčitá, rezavě hnědá
- 1,1 – 2,6 m jíl slabě štěrkovitý, úlomky křemene do 2 cm, cca 10%, rezavý, do 1,9 m vlhký, měkký, dále suchý, tvrdý
- 2,6 – 3,0 m jíl písčitý, tuhý, rezavý, šedě smouhovaný
- hladina podzemní vody naražená – 1,0 m p. t.
- hladina podzemní vody ustálená – 0,61 m p. t.

Sondy J-2 a J-5 byly dočasně vystrojeny úzkoprofilovými plastovými zárubnicemi. Ze sondy J-2 byla odčerpána podzemní voda za účelem provedení stoupací zkoušky. Po odčerpání vody ke dnu sondy došlo k nástupu úrovně hladiny pouze o 10 cm a stoupací zkoušku nebylo možné vyhodnotit. Po 14 dnech bylo provedeno kontrolní měření úrovně hladiny podzemní vody v dočasně vystrojených sondách. Následně byla dočasná výstroj odstraněna a sondy byly likvidovány hutněným záhozem.

Údaje o zjištěných úrovních hladin podzemní vody jsou shrnuty v tabulce 2.

Tabulka 2: Hladiny podzemní vody

Sonda	Terén (m n.m.)	Naražená HPV (m p.t.)	Ustálená HPV 2.3. (m p.t.)	2.3. (m n.m.)	16.3. (m p.t.)	16.3. (m n.m.)
J-1	466,94	bez vody				
J-2	467,03	1,0	1,08	465,95	2,38*	464,65
J-3	467,21	1,0	0,71	466,50		
J-4	467,39	bez vody				
J-5	467,39	1,0	0,61	466,78	0,62	466,77

* hladina byla ovlivněna odčerpáním vody ze sondy, po 14 dnech nedošlo k nástupu hladiny na původní úroveň

3.2 Odběry vzorků a laboratorní analýzy

Z vrtného jádra sondy J-2 byly odebrány dva vzorky zeminy pro provedení zrnitostní analýzy. Vzorky byly odebrány z hloubkových úrovní 0,8 - 1,0 m a 2,0 - 2,5 m. Odebrané vzorky zeminy byly analyzovány v akreditované zkušební laboratoři ALGEO TEST s.r.o. Praha. Na vzorcích bylo provedeno stanovení zrnitostního rozboru, stanovení základních indexových parametrů (vlhkost, mez tekutosti a plasticity, číslo plasticity, index konzistence). Protokol laboratorních analýz je uveden v příloze 3. Výsledky stanovení shrnuje tabulka 3.

Tabulka 3: Výsledky laboratorních zkoušek zemín

Vzorek	Zatřídění ČSN 73 6133	obsah jemnozrnné frakce (f) %	obsah písku (s) %	obsah štěrku (g) %	vlhkost w %	mez plasticity w _p %	konzistence
J-2 0,8-1,0 m	jíl písčitý F4 CS	46,4	32,4	21,2	17,3	17,3	pevná
J-2 2,0-2,5 m	štěrk jílovitý G5 GC	20,7	20,3	59,0	8,7	16,3	pevná

Podle výsledků zrnitostní analýzy lze zeminu z hloubkové úrovně 0,8 – 1,0 m zatřídit jako jíl písčitý a zeminu z hloubkové úrovně 2,0 – 2,5 m jako jílovitý štěrk.

3.3 Geodetické zaměření

Nově provedené sondy J-1 až J-5 byly geodeticky zaměřeny. Současně bylo realizováno zaměření terénu v zájmovém území a šachet stávajícího drenážního systému.

Geodetické zaměření provedla firma VODOPLAN s.r.o. Technická zpráva o zaměření je uvedena v příloze 4, zaměření sond shrnuje tabulka 4.

Tabulka 4: Geodetické zaměření sond

Sonda	Terén (m n.m.)	Y	X
J-1	466,94	886107,52	1021766,69
J-2	467,03	886120,36	1021788,90
J-3	467,21	886132,86	1021795,06
J-4	467,39	886125,88	1021822,76
J-5	467,39	886150,72	1021815,82

4 Zhodnocení výsledků a návrh opatření k odvodnění

Průzkumnými pracemi v zájmovém území části chebského hřbitova bylo zjištěno, že je zde vyvinuta mělká izolovaná zvodeň, která je vázaná na propustnější polohy v převážně jílovitých kvartérních zeminách. Zvodeň je dotována srážkovou vodou, která infiltruje v jižní a střední části hřbitova. Vzhledem k převážně jílovitému složení zemin na lokalitě je omezena infiltrace srážkových vod do hlubších vrstev a vytváří zde tzv. zavěšenou zvodeň. Mělká podzemní voda se šíří v propustnějších vrstvách s větším obsahem štěrku a písku horizontálním směrem. Mocnost zvodnělé vrstvy není příliš velká, 0,1 - 0,2 m. Výskyt zvodnělé vrstvy je pravděpodobně plošně omezen, podzemní voda byla zastižena jen ve 3 z 5 provedených sond.

Hladina mělké podzemní vody byla zastižena v sondách J-2, J-3 a J-5 vždy v hloubce 1,0 m p. t. Nadmořská výška zastižené hladiny podzemní vody je zde 466,03 – 466,39 m n. m. V sondách J-3 a J-5 byla hladina podzemní vody mírně tlaková a ustálila se v úrovni 0,61 – 0,71 m p. t., tj. 0,3 – 0,4 m nad úrovní naražené hladiny. Nadmořská výška ustálených hladin podzemní vody v sondách J-2, J-3 a J-5 byla 465,95 – 466,78 m n. m.

Směr proudění mělké podzemní vody je souhlasný se sklonem terénu k severovýchodu. Sklon ustálené hladiny podzemní vody je cca 0,83 m na vzdálenost 40 m, hydraulický gradient $I = 0,021$. Přesnou hodnotu koeficientu filtrace nebylo možné zjistit z důvodu neúspěšné stoupací zkoušky na sondě S-2. Vzhledem k převažujícímu jílovitému složení horninových vrstev lze předpokládat nižší propustnost s hodnotou koeficientu filtrace cca $1 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Při uvažované hodnotě koeficientu filtrace $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s a efektivní pórovitosti 10 % vychází při daném hydraulickém gradientu rychlost proudění podzemní vody v zájmovém území $v_s = 0,1$ m/den. Množství mělké podzemní vody proudící v zájmovém území nebude příliš velké s ohledem na malou mocnost zvodnění a nižší propustnost horninového prostředí.

Na základě vyhodnocení průzkumných prací lze konstatovat, že příčinou zaplavování výkopů pro hroby v zájmovém území je výskyt tzv. zavěšené zvodně mělké podzemní vody, která není pravděpodobně souvisle vyvinutá v celém zájmovém území. Tato zvodeň je dotována infiltrací srážkových vod v jižní a střední části hřbitova. Nízká propustnost jílovitých zemin na lokalitě zamezuje průsaku infiltrovaných srážkových vod až do větších hloubek geologického profilu.

Pro zajištění dostatečného odvodnění zájmového území je proto nutné realizovat odvodňovací drény tak, aby stahovaly mělkou podzemní vodu z hloubkové úrovně 1,0 m p. t., tzn. aby jejich drenážní štěrkovitá výplň začínala již v úrovni cca 0,8 m p. t. Drény je nutné provést v příčném směru ke směru proudění podzemní vody, tzn. přibližně Z – V. Vzhledem ke skutečnosti, že drény budou zasahovat do úrovně cca 0,8 m p. t. je nutné je vést mimo hrobová místa, v prostoru cest.

Na základě zjištěných geologických a hydrogeologických poměrů zájmového území a s přihlédnutím k místním podmínkám využívání navrhujeme realizovat odvodnění zájmové části hřbitova následujícím způsobem. V každém z 3 polí zájmového území vybudovat 4 odvodňovací drény situované mezi hrobovými místy přibližně ve směru Z-V s odstupem 8 - 10 m. Drény budou hluboké 2,0 – 2,5 m a budou svedeny do stávající drenáže probíhající podél okraje jednotlivých polí, která je napojena do kanalizace v Nižnětagilské ulici. Štěrkovou drenážní vrstvu v drénech je nutné provést již od hloubky 0,8 m p. t., tzn. od úrovně hladiny mělké podzemní vody. Drenážní trubky na dně drénu nedoporučujeme obalovat geotextilií, aby nedošlo k omezení drenážní funkce v důsledku tvorby nepropustného šlemu na povrchu geotextilie.

Protože zájmové území je situováno ve vnějším ochranném pásmu 2. stupně vodních zdrojů Jesenice – Nebanice, které jsou ve správě společnosti CHEVAK Cheb, a.s., je nutné posoudit vliv navrhovaných opatření na hydrogeologický režim. Vzhledem ke skutečnosti, že plocha odvodňovaného území je velmi malá (cca 2 700 m²) s ohledem na celkovou plochu hydrogeologického povodí vodních zdrojů a tyto zdroje jsou situovány ve značné vzdálenosti od zájmového území (cca 5,5 km) lze konstatovat, že navržené odvodnění zájmové části chebského hřbitova nebude mít žádný vliv na hydrogeologický režim vodních zdrojů Jesenice – Nebanice a nijak je nebude ovlivňovat.

V Plzni 7. 4. 2017

Literatura

- J. Holá, 1981: Zpráva o stavebně-geologickém průzkumu v areálu hřbitova v Chebu, Stavoprojekt Plzeň
- V. Holeček, 2013: Závěrečná zpráva – Hydrogeologický průzkum na lokalitě čerpací stanice PHM v provozovně Hradiště u Chebu, AQUATEST a.s. Praha
- L. Horák, 1985: Závěrečná zpráva o výsledku podrobného inženýrskogeologického průzkumu pro přeložku silnice „Cheb – Švédský vrch“, Pragoprojekt Praha
- M. Kolářová, Zb. Hrkal et al., 1986: Vysvětlivky k základní hydrogeologické mapě ČSSR 1 : 200 000, list 11 Karlovy Vary a 01 Vejprty, Ústřední ústav geologický Praha


Příloha 1

Situace zájmového území 1 : 10 000

Situace zájmového území 1 : 10 000

The map shows the town of Hradiště, the Mašovský p. (Mašovský potok), and the U Hřbitova area. A red circle highlights the U Hřbitova area. The map includes contour lines, buildings, roads, and a compass rose in the bottom right corner.

A horizontal number line is shown, ranging from 0 to 900m. Major tick marks are labeled at 0, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, and 900m. The segment between 0 and 100m is further divided into four equal sub-segments by three smaller tick marks, indicating that each sub-segment represents 25m.

		AECOM CZ s.r.o., Trojská 92, 171 00 PRAHA 7	
Odběratel:	Město Cheb	Číslo:	26171-1502
		Řešitel:	V. Rydl
Název úkolu:	Cheb hřbitov průzkum	Datum:	5.4.2017
		Zpracoval:	J. Suchý
Situace zájmového území 1 : 10 000			

Situace zájmového území 1 : 10 000

Příloha 2

Situace průzkumných prací

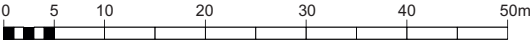
Situace průzkumných prací



LEGENDA:

- J-1** průzkumná sonda
- S 107** archivní průzkumný vrt
- drenážní trubky PVC DN150
- zájmový prostor

1 : 750



AECOM

AECOM CZ s.r.o.,
Trojská 92, 171 00 PRAHA 7

Odběratel:	Město Cheb	Číslo:	26171-1502	Řešitel:	V. Rýdl
Název úkolu:	Cheb hřbitov průzkum	Datum:	5.4.2017	Zpracoval:	J. Suchý
Situace průzkumných prací					

Příloha 3

Protokol laboratorních analýz

Zkušební laboratoř s odbornou způsobilostí č. 210

Název organizace : ALGEO TEST s.r.o. - Zkušební laboratoř
Adresa organizace : Ústecká 176/61, Praha 8, 184 00
Tel.: +420 602 671 072, +420 775 326 016

Název akce : Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502
Kód akce : 2017000023
Celkový počet stran protokolu : 8

Odběratel : AECOM CZ s.r.o.
Adresa odběratele : Trojská 92, 171 00 PRAHA 7

Odběr vzorků in situ zajistil : Mgr. Aleš Jírovec
Místo odběru: sonda J2 (0,8-1,0m, 2,0 - 2,5m)
Datum odběru vzorků in situ : 2.3.2017
Datum zahájení zkoušek : 15.3.2017
Laboratorní čísla : 17-0037, 17-0038

Použité zkušební postupy :

poznámka : použité zkušební postupy jsou v souladu s následujícími dokumenty:

ČSN EN ISO 17892-1 Stanovení vlhkosti zemin (2015)

ČSN EN 1097-5 Zkoušení mechanických a fyzikálních vlastností kameniva -

Část 5: Stanovení vlhkosti sušením v sušárně (2008)

ČSN CEN ISO TS 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin -

Část 12: Stanovení konzistenčních mezí

ČSN CEN ISO TS 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení - Laboratorní zkoušky zemin -

Část 4: Stanovení zrnitosti zemin

Související normy a dokumenty:

ČSN EN ISO 14688-2 Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařizování zemin -

Část 2: Zásady pro zařizování

ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

Nejistota měření :

Za protokol odpovídá : Mgr. Aleš Jírovec - zástupce vedoucího laboratoře

Datum vydání protokolu : 17.3.2017

**Prohlášení :**

Prohlašujeme, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušeného předmětu v příslušném místě a reprezentují jeho stav v době provádění zkoušky. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí tento protokol reprodukovat jinak, než celý.

PŘEHLED VÝSLEDKŮ LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

Název akce:

Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502

Kód akce :

2017000023

Označení vzorku Lab. číslo Druh vzorku	IN-J2-01 17-0037 poloporušený	IN-J2-02 17-0038 poloporušený				
Přirozená vlhkost [%]	17,3	8,7				
Mez tekutosti [%]	32,8	31,9				
Mez plasticity [%]	17,3	16,3				
Číslo plasticity [%]	15,5	15,6				
Klasifikace podle ČSN 73 6133	F4 CS	G5 GC				
Název zeminy podle ČSN 73 6133	Písčitý jíl	Štěrk jílovitý				
Klasifikace podle ČSN EN ISO 14688-2	grsaCl	sacIGr				
Konzistence vypočtená podle ČSN 73 6133	pevná	pevná				
Index konzistence	1,00	1,49				
Poměr únosnosti CBR [%]	--	--				
Poměr únosnosti IBI [%]	--	--				

Vhodnost pro pozemní komunikace						
Vhodnost pro podloží vozovky (aktivní zóna)	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná				
Násyp	podmínečně vhodná	podmínečně vhodná				

Namrzavost	nebezpečně namrzavé	namrzavé				
------------	---------------------	----------	--	--	--	--

Vhodnost pro různé zóny hutnění hrází (ČSN 75 2410, tab.5)						
Homogenní hráz	velmi vhodná	výborná				
Těsnící část	velmi vhodná	velmi vhodná				
Stabilizační část	nevhodná	málo vhodná				

Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892 - 4

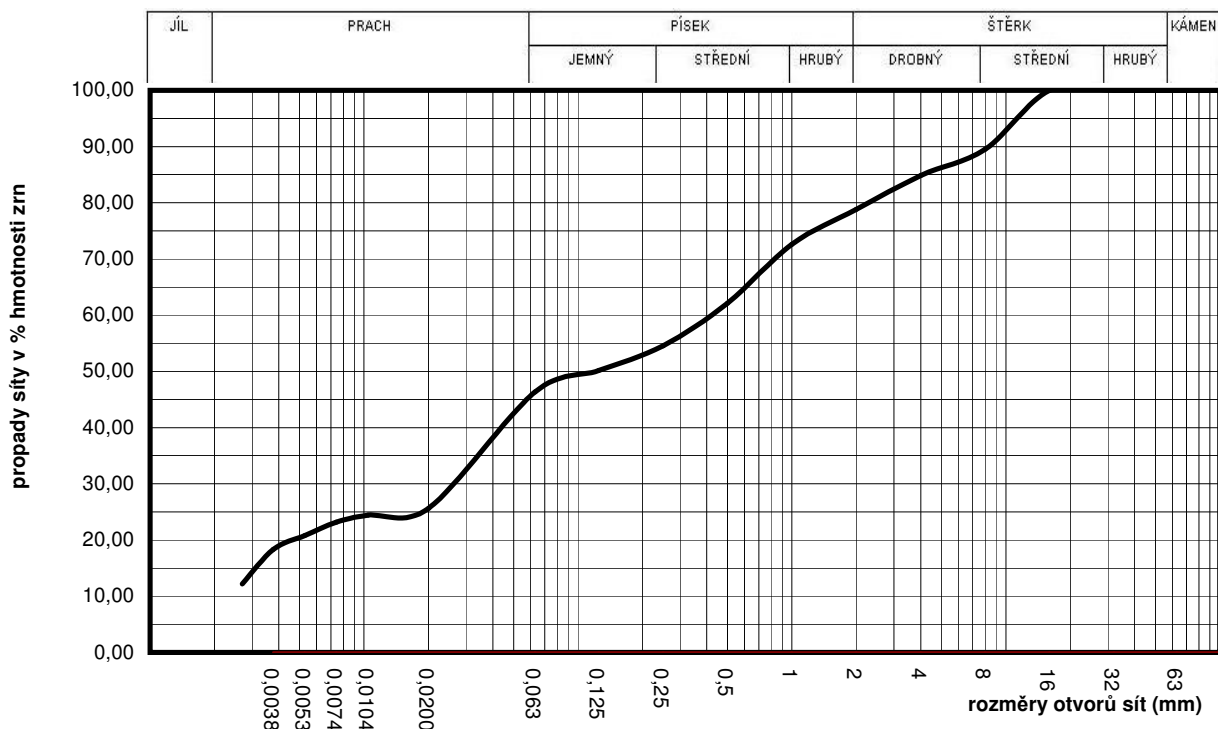
název akce:	Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502		kód akce:	2017000023
označení vzorku :	IN-J2-01		lab. číslo :	17-0037
datum odběru in situ:	2.3.2017	místo odběru: sonda J2 - 0,8-1,0m		
dodání do laboratoře:	6.3.2017	popis vzorku: písčité jíl		
zahájení zkoušky:	15.3.2017	(vizuální)		
		barva vzorku: žluto hnědá		
obsah frakce (%)		přírozená vlhkost (%):		
jíl:	46,4	klasifikace ČSN 73 6133:		
prach:		název zeminy		
písek:	32,4	číslo nestejnozrnnosti C_u :		
štěrk:	21,2	číslo křivosti C_c :		

zkušební zařízení: sada kontrolních sít s ISO 565 a ISO 3310

Poznámka:

konzistenční meze		propady na jednotlivých sítích (%)				
mez tekutosti:	32,8	125	63	32	16	8
mez plasticity:	17,3	100,0	100,0	100,0	100,0	89,5
index plasticity:	15,5	4	2	1	0,5	0,25
nadsítiné / podsítiné (%)		84,9	78,8	72,6	62,1	54,6
zrna >125 mm	0,0	0.125	0.063	0.02	0.007	0.004
zrna < 0.002 mm	18,3	50,2	46,4	25,6	24,4	23,2

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMIN



ALGEO TEST s.r.o.

Zkušební laboratoř s odbornou způsobilostí č. 210

Ústecká 176/61, PSČ 184 00 Dolní Chabry Praha 8

Tel.: +420 775 326 016 , 602 671 072

Email: info@algeo.cz

zkoušku provedl : M.Vokálová

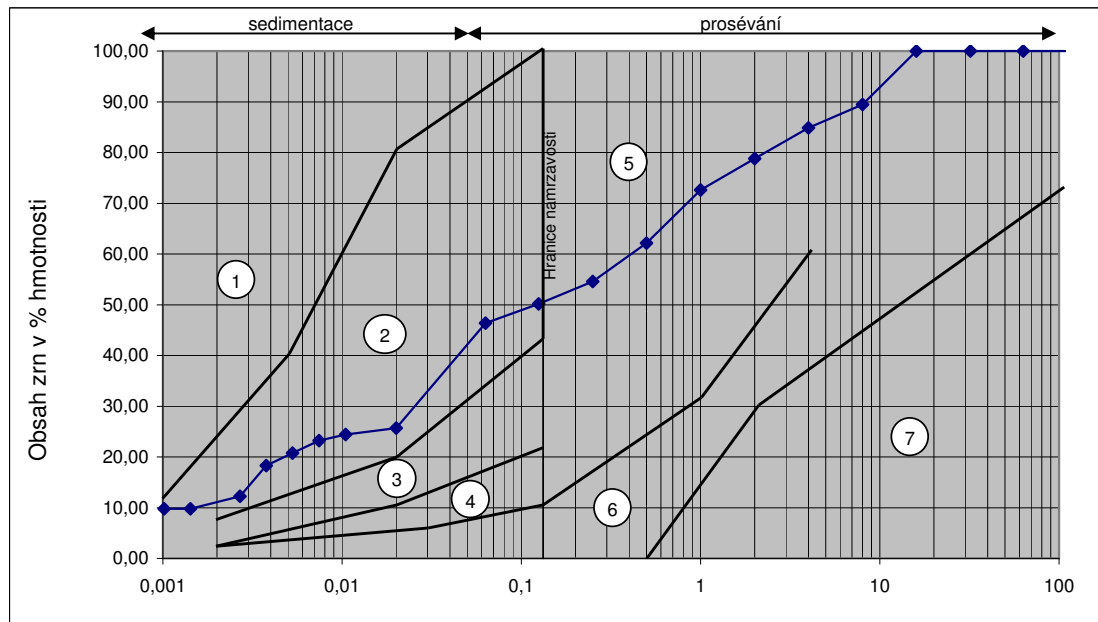
protokol č. 2017000023-05

strana

3

Kritérium namrzavosti podle zrnitosti zeminy ČSN 73 6133

název akce:	Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502	kód akce:	2017000023
označení vzorku :	IN-J2-01	lab. číslo :	17-0037
datum odběru in situ:	2.3.2017	místo odběru:	sonda J2 - 0,8-1,0m
dodání do laboratoře:	6.3.2017	popis vzorku:	písčitý jíl
zahájení zkoušky:	15.3.2017	(vizuální)	
		barva vzorku:	žluto hnědá



Oblast 1 - Vysoce namrzavé (pro nepropustnost však méně nebezpečné - rozhoduje stupeň konzistence)

Oblast 2 - Nebezpečně namrzavé

Oblast 3 - Namrzavé

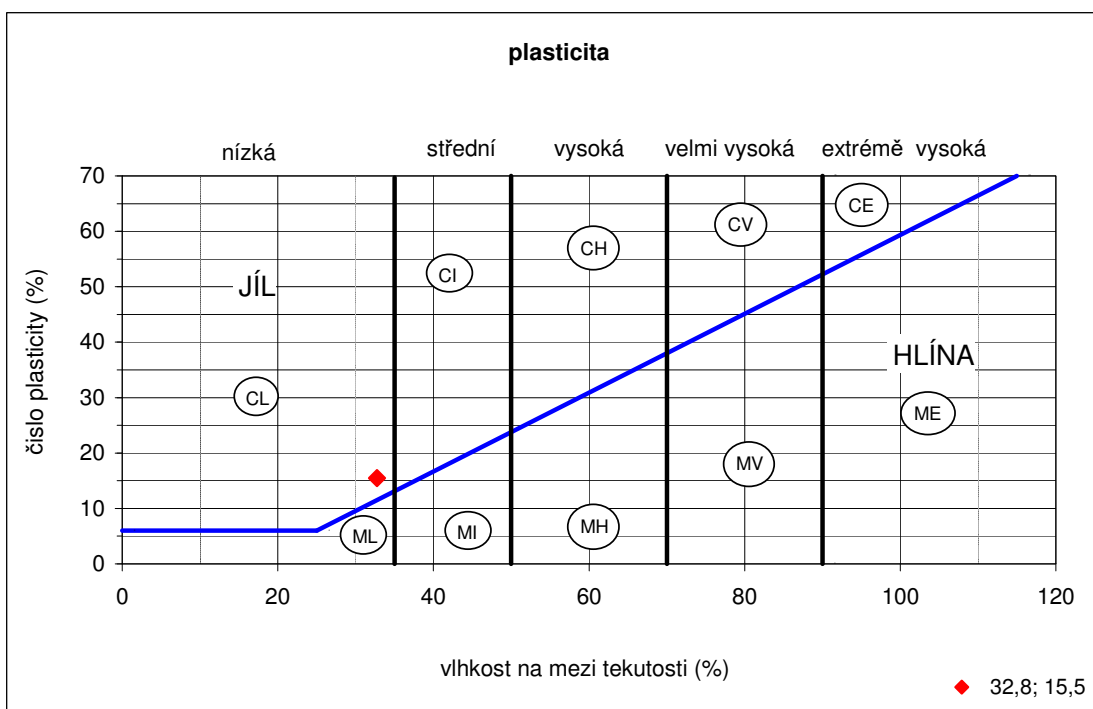
Oblast 4 - Mírně namrzavé

Oblast 5 - Namrzavé podle průběhu čáry zrnitosti pod 0,010

Oblast 6 - Nenamrzavé

Oblast 7 - Příliš hrubozrná (nebezpečí znečištění namrzavými zeminami)

Diagram plasticity pro částice menší než 0,5 mm ČSN 73 6133



Stanovení konzistenčních mezí zemin ČSN CEN ISO TS 17892-12

název akce:	Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502		akce:	2017000023
označení vzorku :	IN-J2-01		číslo :	17-0037
datum odběru in situ:	2.3.2017	místo odběru: sonda J2 - 0,8-1,0m		
dodání do laboratoře:	6.3.2017	popis vzorku: písčité jílo (vizuální)		
zahájení zkoušky:	15.3.2017			
		barva vzorku: žluto hnědá		

MEZ PLASTICITY

stanovení vlhkosti	miska 1	miska 2
miska	24,81	26,87
vlhká zemina+miska	32,26	34,61
suchá zemina+miska	31,15	33,48
vlhkost (w)	17,51	17,10

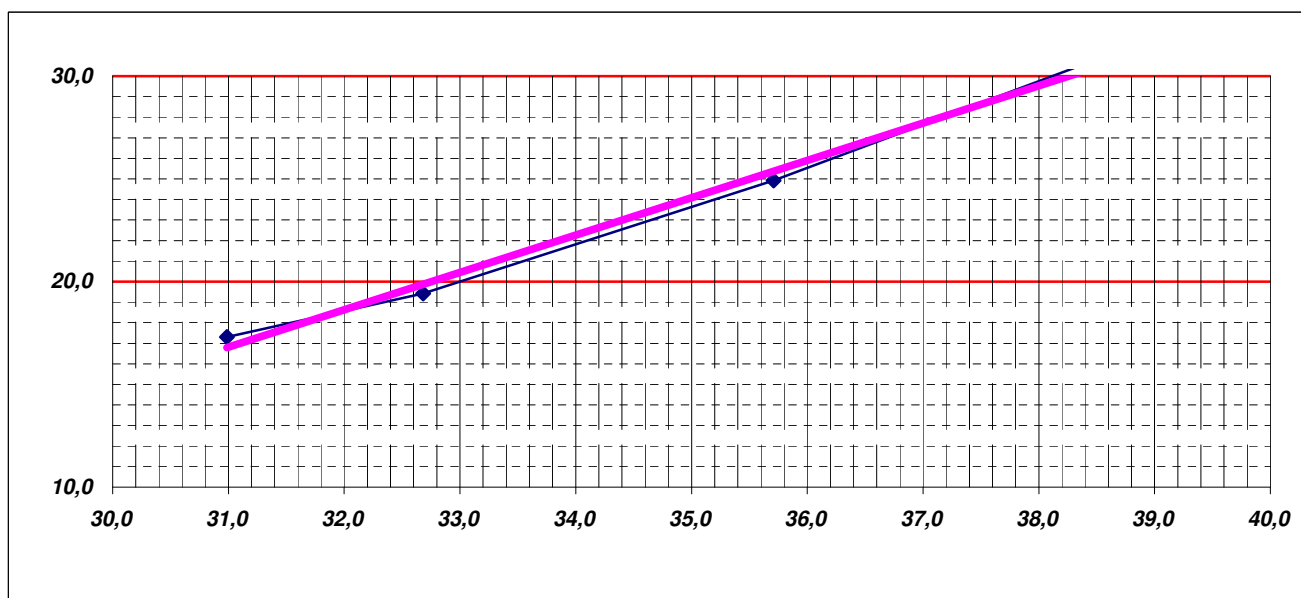
w_p **17,3** %

MEZ TEKUTOSTI

výběr použitého kuželu

kužel 80g/30°

Podklady pro vynesení grafu	vlhkost	penetrace kužele
měření 1	31,0	17,3
měření 2	32,7	19,4
měření 3	35,7	24,9
měření 4	38,5	30,8



Vlhkost na mezi plasticity odpovídá penetraci 20 mm pro kužel 80g/30°, resp. 10mm pro kužel 60g/60°

w_L **32,8** %

Stanovení zrnitosti zemin

ČSN CEN ISO/TS 17892 - 4

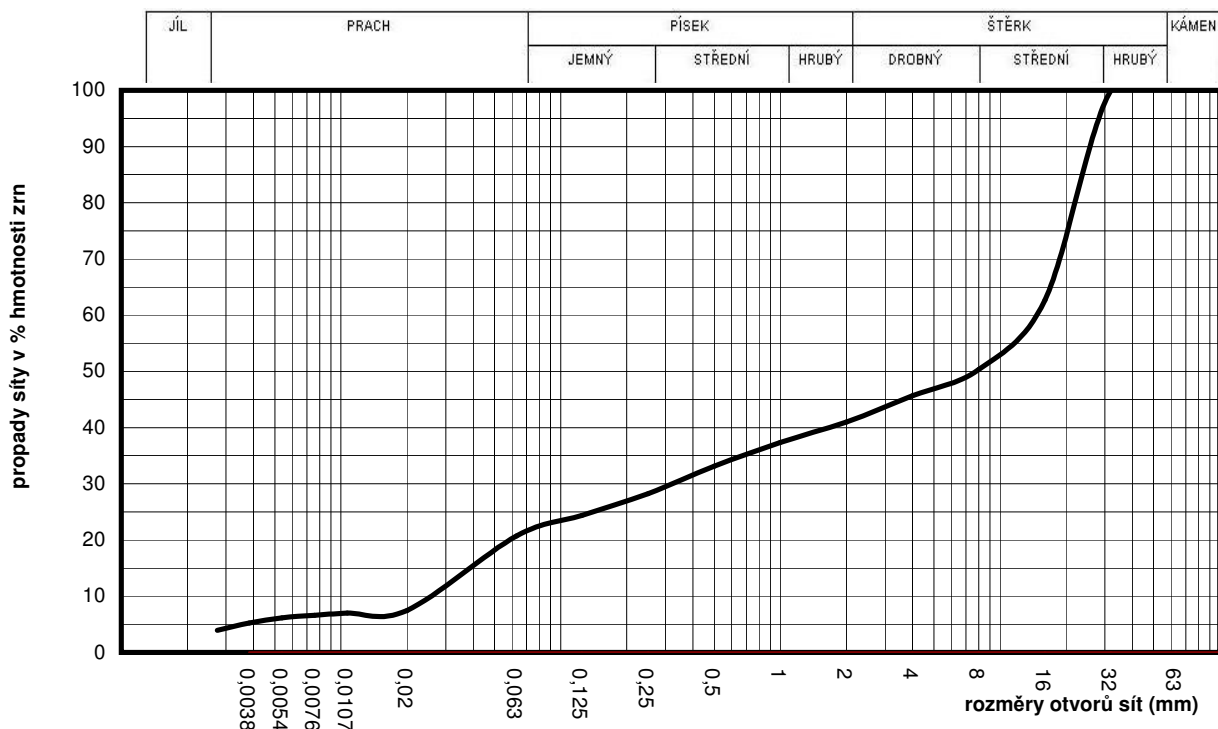
název akce:	Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502		kód akce:	2017000023
označení vzorku :	IN-J2-02		lab. číslo :	17-0038
datum odběru in situ:	2.3.2017	místo odběru:	sonda J2 2,0-2,5m	
dodání do laboratoře:	6.3.2017	popis vzorku:	písčitý jíl	
zahájení zkoušky:	14.3.2017	(vizuální)		
		barva vzorku:	žluto hnědá	
obsah frakce (%)			přírozená vlhkost (%):	8,7
jíl:	20,7	klasifikace ČSN 73 6133:	G5 GC	
prach:		název zeminy	Štěrk jílovitý	
písek:	20,3	číslo nestejnozrnnosti C_u :	293,0	
štěrk:	59,0	číslo křivosti C_c :	0,1	

zkušební zařízení: sada kontrolních sít s ISO 565 a ISO 3310

Poznámka:

konzistenční meze		propady na jednotlivých sítích (%)				
mez tekutosti:	31,9	125	63	32	16	8
mez plasticity:	16,3	100,0	100,0	100,0	62,7	50,4
index plasticity:	15,6	4	2	1	0,5	0,25
nadsítiné / podsítiné (%)		45,7	41,0	37,4	33,1	28,3
zrna >125 mm	0,0	0.125	0.063	0.02	0.007	0.004
zrna < 0.002 mm	6,6	24,4	20,7	7,5	7,0	6,6

KŘIVKA ZRNITOSTI ZEMIN



ALGEO TEST s.r.o.

Zkušební laboratoř s odbornou způsobilostí č. 210

Ústecká 176/61, PSČ 184 00 Dolní Chabry Praha 8

Tel.: +420 775 326 016 , 602 671 072

Email: info@algeo.cz

zkoušku provedl : M.Vokálová

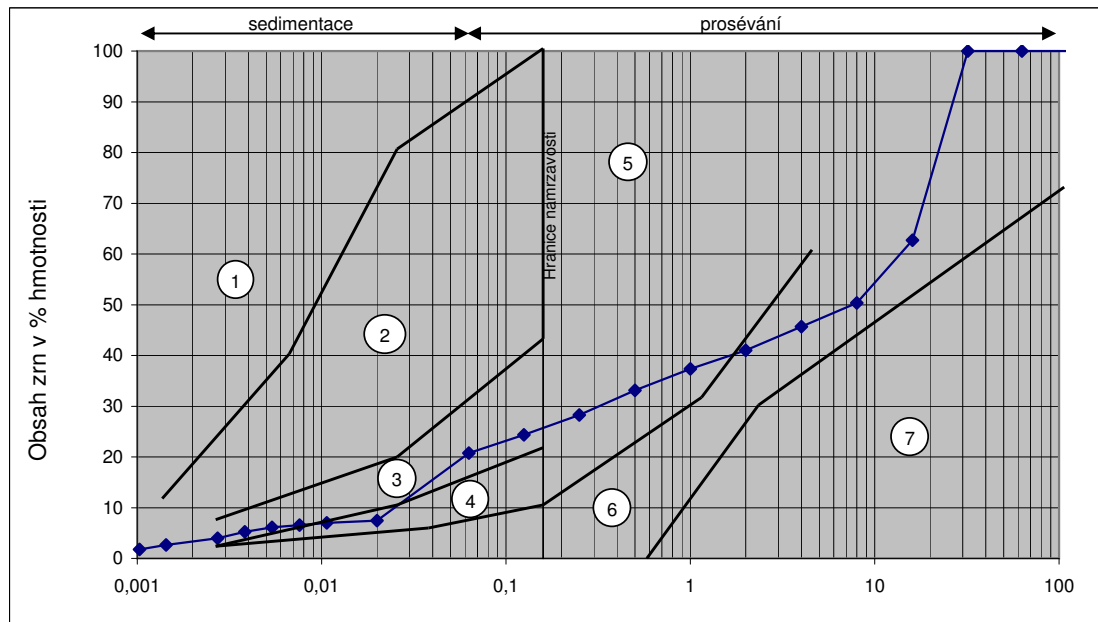
protokol č. 2017000023-05

strana

6

Kritérium namrzavosti podle zrnitosti zeminy ČSN 73 6133

název akce:	Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502	kód akce:	2017000023
označení vzorku :	IN-J2-02	lab. číslo :	17-0038
datum odběru in situ:	2.3.2017	místo odběru:	sonda J2 2,0-2,5m
dodání do laboratoře:	6.3.2017	popis vzorku:	písčité jíl
zahájení zkoušky:	14.3.2017	(vizuální)	
	barva vzorku:	žluto hnědá	



Oblast 1 - Vysoce namrzavé (pro nepropustnost však méně nebezpečné - rozhoduje stupeň konzistence)

Oblast 2 - Nebezpečně namrzavé

Oblast 3 - Namrzavé

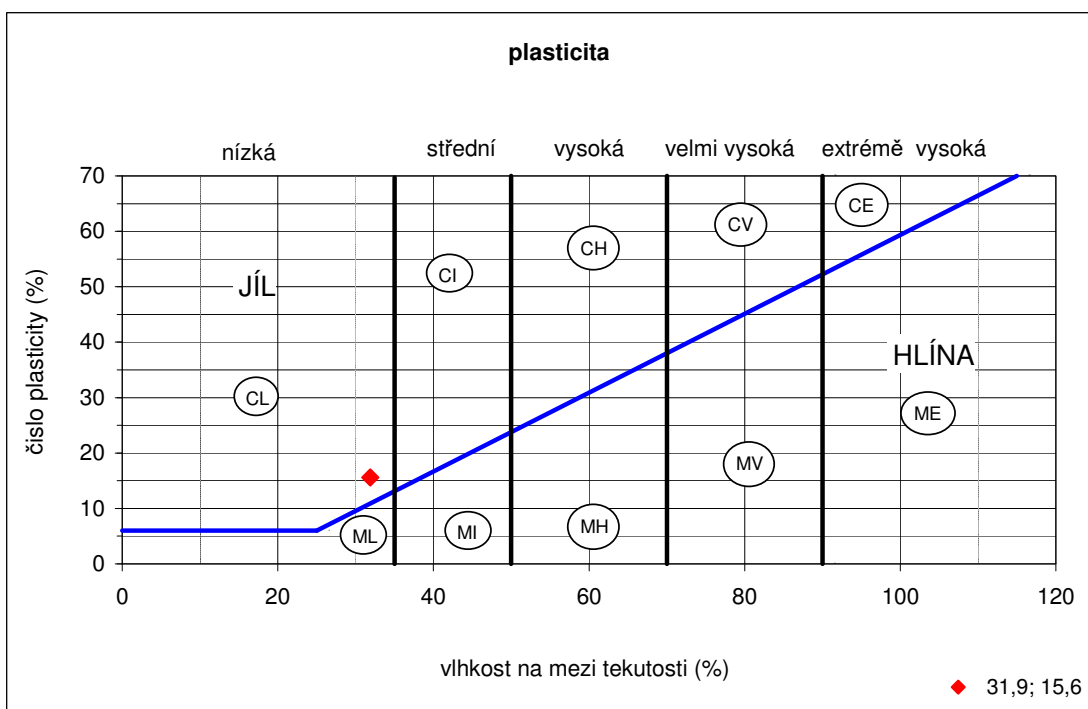
Oblast 4 - Mírně namrzavé

Oblast 5 - Namrzavé podle průběhu čáry zrnitosti pod 0,010

Oblast 6 - Nenamrzavé

Oblast 7 - Příliš hrubozrná (nebezpečí znečištění namrzavými zeminami)

Diagram plasticity pro částice menší než 0,5 mm ČSN 73 6133



Stanovení konzistenčních mezí zemin ČSN CEN ISO TS 17892-12

název akce:	Cheb hřbitov průzkum, 26171 - 1502		akce:	2017000023
označení vzorku :	IN-J2-02		číslo :	17-0038
datum odběru in situ:	2.3.2017	místo odběru: sonda J2 2,0-2,5m		
dodání do laboratoře:	6.3.2017	popis vzorku: písčité jílo (vizuální)		
zahájení zkoušky:	14.3.2017			
		barva vzorku: žluto hnědá		

MEZ PLASTICITY

stanovení vlhkosti	miska 1	miska 2
miska	13,34	13,49
vlhká zemina+miska	20,49	20,52
suchá zemina+miska	19,48	19,54
vlhkost (w)	16,45	16,20

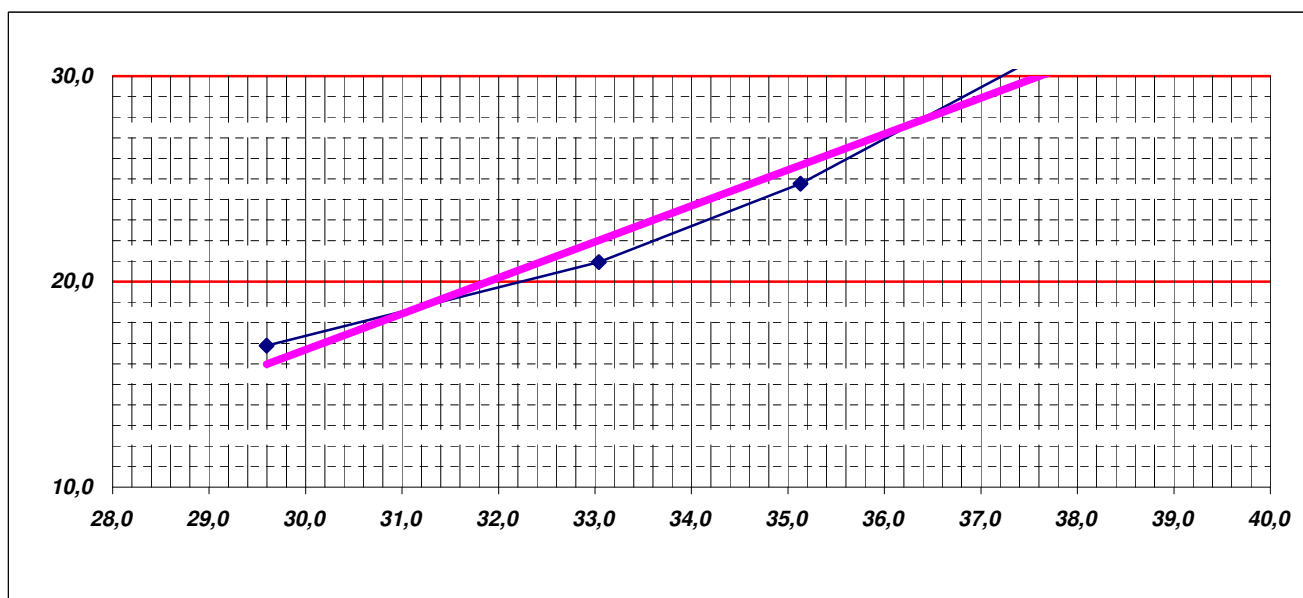
w_p 16,3 %

MEZ TEKUTOSTI

výběr použitého kuželu

kužel 80g/30°

Podklady pro vynesení grafu	vlhkost	penetrace kužele
měření 1	29,6	16,9
měření 2	33,0	21,0
měření 3	35,1	24,8
měření 4	37,7	31,3



Vlhkost na mezi plasticity odpovídá penetraci 20 mm pro kužel 80g/30°, resp. 10mm pro kužel 60g/60°

w_L 31,9 %

Příloha 4

Technická zpráva o zaměření

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1) INFORMACE O MĚŘENÍ:

Lokalitu tvoří: Hřbitov, Nižňetagská ul., Cheb

Katastrální území: [651028]

Datum měření: 3/2017

Použité přístroje a software: GNSS přijímač SOUTH S82-T, Autocad LT2010, Geus 19.0, Transform Max

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Zaměřil, vyhotovil:

Jaroslav Faiferlík ml.

737 770 270

VODOPLAN.geo

V Bezinkách 1

Plzeň - Černice, 326 00

IČ: 05347653

DIČ: CZ9505012110

www.vodoplan.cz

2) PODROBNÁ SPECIFIKACE:

Zaměření bylo provedeno GNSS přijímačem SOUTH S82-T. Polohopisný a výškopisný plán obsahuje zaměření průběhu terénu v dané lokalitě, šachet a sond. Součástí technické zprávy je protokol z GNSS přijímače a seznam souřadnic všech naměřených bodů.

Součástí výkresové části je katastrální mapa k.ú. Hradiště u Chebu [651028] aktuální k 2/2017.

3) PROTOKOL GNSS PŘIJÍMAČE, SEZNAM SOUŘADNIC

Použité souřadnice: Souřadnice byly navázány na ETRS89 (ETRF2000), pomocí referenční stanice (viz. další podrobnosti)

Základnové body

Všechna měření byla navázána na body navázané na ETRS89(2000).

Souřadnice z RTK

0501	Délka	12° 23' 47.79521" E
	Šířka	50° 4' 59.14039" N
	Elips. výška	515.912 m

Monitoring stanic

Stabilita virtuální stanice byla ověřena monitoringem na webu ČUZK:

Statuty stanic a ověřené souřadnice

CZEPOS : Síťové řešení ověřeno

Trimble VRS NOW : Síťové řešení ověřeno

Informace o observacích

ID	stanoviště	Šikmá v. antény	Poloměr antény	Svislá v. antény	Počet odměrů	Datum a čas konce	SVs/PDOP/Řešení
1	0501	0.000	0.000	0.000		29/04/15 11:42:19	
2	1	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:01:03	11/1.8/Fixovaný
3	2	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:01:40	12/1.8/Fixovaný
4	3	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:01:58	14/1.7/Fixovaný
5	4	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:02:12	15/2.2/Fixovaný
6	5	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:02:35	9/3.1/Fixovaný
7	6	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:02:52	13/1.5/Fixovaný
8	7	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:03:14	14/1.5/Fixovaný
9	8	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:03:38	11/2.4/Fixovaný
10	9	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:03:54	10/2.2/Fixovaný
11	10	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:04:17	17/1.1/Fixovaný
12	11	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:04:28	17/1.2/Fixovaný
13	12	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:04:47	15/1.4/Fixovaný
14	13	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:05:22	17/1.1/Fixovaný
15	14	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:05:32	16/1.2/Fixovaný
16	15	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:05:55	16/1.2/Fixovaný
17	16	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:06:06	17/1.1/Fixovaný
18	17	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:06:36	18/1.1/Fixovaný
19	18	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:07:02	18/1.1/Fixovaný
20	19	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:07:23	18/1.1/Fixovaný
21	20	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:07:58	14/1.3/Fixovaný
22	21	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:08:31	17/1.1/Fixovaný
23	22	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:08:59	16/1.1/Fixovaný
24	23	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:09:12	17/1.2/Fixovaný
25	24	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:10:03	17/1.1/Fixovaný
26	25	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:10:13	17/1.1/Fixovaný
27	26	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:11:03	17/1.1/Fixovaný
28	27	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:11:21	17/1.1/Fixovaný
29	28	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:11:46	14/1.5/Fixovaný
30	29	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:11:57	13/1.8/Fixovaný
31	30	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:12:17	14/1.4/Fixovaný
32	31	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:12:27	13/1.5/Fixovaný
33	32	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:12:34	17/1.4/Fixovaný
34	33	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:13:00	13/1.6/Fixovaný
35	34	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:13:15	12/2.0/Fixovaný
36	35	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:13:30	11/1.7/Fixovaný
37	36	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:13:52	15/1.3/Fixovaný
38	37	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:14:07	14/1.5/Fixovaný
39	38	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:14:16	15/1.3/Fixovaný
40	39	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:14:39	16/1.2/Fixovaný
41	40	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:14:44	16/1.2/Fixovaný
42	41	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:15:04	17/1.1/Fixovaný
43	42	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:15:09	16/1.1/Fixovaný
44	43	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:15:31	15/1.3/Fixovaný
45	44	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:15:57	16/1.4/Fixovaný
46	45	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:16:10	17/1.1/Fixovaný
47	46	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:17:20	17/1.1/Fixovaný
48	47	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:23:34	16/1.2/Fixovaný
49	48	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:24:10	14/1.3/Fixovaný
50	49	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:24:39	15/1.7/Fixovaný
51	50	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:24:58	17/1.5/Fixovaný
52	51	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:25:29	15/1.8/Fixovaný
53	52	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:30:23	12/1.4/Fixovaný
54	53	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:30:36	17/1.1/Fixovaný
55	54	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:32:20	17/1.1/Fixovaný
56	55	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:40:56	14/1.4/Fixovaný
57	56	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:41:03	15/1.4/Fixovaný
58	57	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:41:07	16/1.3/Fixovaný
59	58	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:42:08	14/1.5/Fixovaný
60	59	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:42:13	14/1.6/Fixovaný
61	60	0.000	0.000	2.070	5	29/04/15 11:42:19	14/1.3/Fixovaný

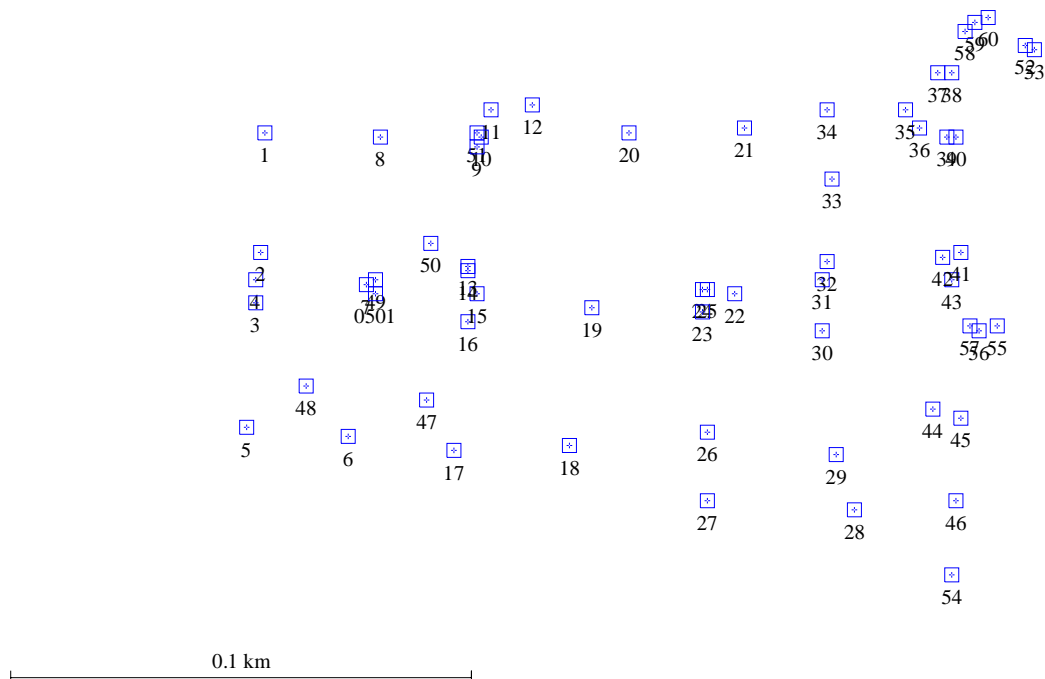
Měřené body

Jméno	Souřadnice								HRMS	VRMS	
1	50°	5'	0.22074"	N,	12°	23'	46.50884"	E,	513.746m	0.028	0.032
2	50°	4'	59.40322"	N,	12°	23'	46.53339"	E,	514.061m	0.024	0.030
3	50°	4'	59.02773"	N,	12°	23'	46.50762"	E,	514.105m	0.018	0.021
4	50°	4'	59.20641"	N,	12°	23'	46.44984"	E,	514.028m	0.011	0.014
5	50°	4'	58.15099"	N,	12°	23'	46.40685"	E,	514.201m	0.018	0.020
6	50°	4'	58.11288"	N,	12°	23'	47.56407"	E,	514.157m	0.011	0.015
7	50°	4'	59.17639"	N,	12°	23'	47.66882"	E,	513.920m	0.011	0.015
8	50°	5'	0.21828"	N,	12°	23'	47.76023"	E,	513.571m	0.012	0.015
9	50°	5'	0.19477"	N,	12°	23'	48.86064"	E,	513.570m	0.013	0.016
10	50°	5'	0.24767"	N,	12°	23'	48.86468"	E,	513.665m	0.010	0.012
11	50°	5'	0.43904"	N,	12°	23'	48.96893"	E,	513.613m	0.010	0.013
12	50°	5'	0.48529"	N,	12°	23'	49.43623"	E,	513.614m	0.011	0.014
13	50°	4'	59.35706"	N,	12°	23'	48.79534"	E,	513.832m	0.010	0.012
14	50°	4'	59.32300"	N,	12°	23'	48.78748"	E,	513.826m	0.010	0.012
15	50°	4'	59.15433"	N,	12°	23'	48.89796"	E,	513.842m	0.010	0.012
16	50°	4'	58.95122"	N,	12°	23'	48.78038"	E,	513.957m	0.009	0.011
17	50°	4'	58.03191"	N,	12°	23'	48.70157"	E,	514.191m	0.009	0.011
18	50°	4'	58.11854"	N,	12°	23'	49.96358"	E,	513.933m	0.009	0.011
19	50°	4'	59.08925"	N,	12°	23'	50.15535"	E,	513.633m	0.009	0.011
20	50°	5'	0.31228"	N,	12°	23'	50.49447"	E,	513.338m	0.010	0.011
21	50°	5'	0.39741"	N,	12°	23'	51.74013"	E,	513.009m	0.009	0.012
22	50°	4'	59.22361"	N,	12°	23'	51.68345"	E,	513.371m	0.009	0.011
23	50°	4'	59.08958"	N,	12°	23'	51.34953"	E,	513.401m	0.009	0.011
24	50°	4'	59.22843"	N,	12°	23'	51.36553"	E,	513.448m	0.009	0.011
25	50°	4'	59.22791"	N,	12°	23'	51.38542"	E,	513.476m	0.009	0.011
26	50°	4'	58.22373"	N,	12°	23'	51.46294"	E,	513.722m	0.009	0.010
27	50°	4'	57.75235"	N,	12°	23'	51.49510"	E,	513.818m	0.009	0.010
28	50°	4'	57.72346"	N,	12°	23'	53.08639"	E,	513.490m	0.009	0.011
29	50°	4'	58.11573"	N,	12°	23'	52.84979"	E,	513.382m	0.010	0.012
30	50°	4'	58.97631"	N,	12°	23'	52.68994"	E,	513.410m	0.010	0.012
31	50°	4'	59.33786"	N,	12°	23'	52.67224"	E,	513.266m	0.010	0.012
32	50°	4'	59.46264"	N,	12°	23'	52.69703"	E,	513.096m	0.009	0.011
33	50°	5'	0.04550"	N,	12°	23'	52.70052"	E,	512.897m	0.010	0.013
34	50°	5'	0.53158"	N,	12°	23'	52.63193"	E,	512.900m	0.010	0.013
35	50°	5'	0.56129"	N,	12°	23'	53.48925"	E,	512.491m	0.010	0.012
36	50°	5'	0.42331"	N,	12°	23'	53.63744"	E,	512.704m	0.009	0.011
37	50°	5'	0.81938"	N,	12°	23'	53.85351"	E,	512.290m	0.009	0.011
38	50°	5'	0.81889"	N,	12°	23'	53.97751"	E,	512.243m	0.009	0.011
39	50°	5'	0.37543"	N,	12°	23'	53.93747"	E,	512.573m	0.009	0.011
40	50°	5'	0.38285"	N,	12°	23'	54.07661"	E,	512.390m	0.009	0.011
41	50°	4'	59.56044"	N,	12°	23'	54.13879"	E,	512.712m	0.009	0.010
42	50°	4'	59.50941"	N,	12°	23'	53.97148"	E,	512.846m	0.009	0.011
43	50°	4'	59.37882"	N,	12°	23'	54.04144"	E,	512.816m	0.009	0.011
44	50°	4'	58.45483"	N,	12°	23'	53.92045"	E,	513.102m	0.009	0.011
45	50°	4'	58.40476"	N,	12°	23'	54.19443"	E,	512.908m	0.009	0.010
46	50°	4'	57.80346"	N,	12°	23'	54.21634"	E,	513.413m	0.008	0.010
47	50°	4'	58.38639"	N,	12°	23'	48.37158"	E,	514.038m	0.008	0.010
48	50°	4'	58.47660"	N,	12°	23'	47.08155"	E,	514.046m	0.009	0.011
49	50°	4'	59.23415"	N,	12°	23'	47.79771"	E,	513.859m	0.008	0.010
50	50°	4'	59.49688"	N,	12°	23'	48.36745"	E,	513.681m	0.008	0.010
51	50°	5'	0.27394"	N,	12°	23'	48.82210"	E,	513.586m	0.009	0.011
52	50°	5'	1.04118"	N,	12°	23'	54.79549"	E,	512.789m	0.009	0.011
53	50°	5'	0.99849"	N,	12°	23'	54.88669"	E,	512.752m	0.008	0.010
54	50°	4'	57.30850"	N,	12°	23'	54.18916"	E,	513.586m	0.009	0.010
55	50°	4'	59.05796"	N,	12°	23'	54.57031"	E,	513.241m	0.012	0.014
56	50°	4'	59.02553"	N,	12°	23'	54.38786"	E,	511.650m	0.011	0.014
57	50°	4'	59.03681"	N,	12°	23'	54.26218"	E,	512.470m	0.011	0.013
58	50°	5'	1.12913"	N,	12°	23'	54.09849"	E,	511.902m	0.011	0.013
59	50°	5'	1.17091"	N,	12°	23'	54.21464"	E,	511.449m	0.011	0.013
60	50°	5'	1.20509"	N,	12°	23'	54.37554"	E,	512.637m	0.010	0.012

Parametry transformace

Pro transformaci byla použita zpřesněná globální transformace mezi ETR89 a S-JTSK.

Schéma rozložení měřených bodů



S-JTSK souřadnice měřených bodů

Číslo bodu	Y	X	H(Bpv)	Popis
1	886153.16	1021760.80	467.10	TEREN
2	886156.80	1021785.80	467.41	SACHTAKUL
3	886159.20	1021797.16	467.45	SACHTAKUL
4	886159.44	1021791.53	467.38	TEREN
5	886165.60	1021823.56	467.55	TEREN
6	886143.09	1021828.48	467.51	TEREN
7	886135.68	1021796.40	467.27	TEREN
8	886128.63	1021764.94	466.92	TEREN
9	886107.17	1021769.22	466.92	TEREN
10	886106.82	1021767.62	467.02	SACHTAKUL
11	886103.81	1021762.13	466.96	SACHTAKUL
12	886094.41	1021762.24	466.97	SACHTAKUL
13	886112.67	1021794.55	467.18	SACHTAKUL
14	886113.00	1021795.56	467.18	SACHTAKUL
15	886111.68	1021801.06	467.19	SACHTAKUL
16	886115.01	1021806.87	467.31	SACHTAKUL
17	886121.19	1021834.63	467.54	SACHTAKUL
18	886096.00	1021836.09	467.28	TEREN
19	886087.35	1021807.12	466.98	TEREN
20	886074.53	1021770.94	466.69	TEREN
21	886049.67	1021772.39	466.36	SACHTAKUL
22	886056.70	1021807.98	466.72	SACHTAKUL
23	886063.92	1021810.99	466.75	SACHTAKUL
24	886062.91	1021806.80	466.80	400PLAST
25	886062.52	1021806.89	466.83	400PLAST
26	886066.06	1021837.75	467.07	SACHTACTV
27	886067.81	1021852.22	467.17	TEREN
28	886036.74	1021858.26	466.84	TEREN
29	886039.41	1021845.54	466.73	TEREN
30	886038.20	1021818.79	466.76	TEREN
31	886036.73	1021807.71	466.62	TEREN
32	886035.61	1021803.98	466.45	TEREN
33	886032.61	1021786.23	466.25	TEREN
34	886031.50	1021771.19	466.25	TEREN
35	886014.54	1021773.07	465.84	TEREN

36	886012.32	1021777.75	466.06	SACHTAKUL
37	886006.09	1021766.38	465.64	SACHTAKUL
38	886003.66	1021766.80	465.60	SACHTAKUL
39	886006.68	1021780.18	465.93	TEREN
40	886003.91	1021780.41	465.74	TEREN
41	886006.84	1021805.68	466.06	TEREN
42	886010.38	1021806.69	466.20	TEREN
43	886009.67	1021810.90	466.17	SACHTAKUL
44	886016.70	1021838.67	466.45	TEREN
45	886011.58	1021841.09	466.26	TEREN
46	886014.18	1021859.49	466.76	SACHTAKUL
47	886125.88	1021822.76	467.39	SONDA
48	886150.72	1021815.82	467.39	SONDA
49	886132.86	1021795.06	467.21	SONDA
50	886120.36	1021788.90	467.03	SONDA
51	886107.52	1021766.69	466.94	SONDA
52	885986.50	1021762.67	466.14	SACHTAKUL
53	885984.92	1021764.27	466.11	VPUST
54	886017.20	1021874.49	466.94	SACHTAKUL
55	886000.91	1021822.40	466.59	TEREN
56	886004.65	1021822.79	465.00	TEREN
57	886007.06	1021822.04	465.82	TEREN
58	885999.72	1021757.73	465.26	TEREN
59	885997.23	1021756.84	464.80	TEREN
60	885993.91	1021756.32	465.99	TEREN

**V Plzni dne 23.3.2017
ml.**

Zaměřil a vyhotovil: Jaroslav Faiferlík

Příloha 5

Fotodokumentace

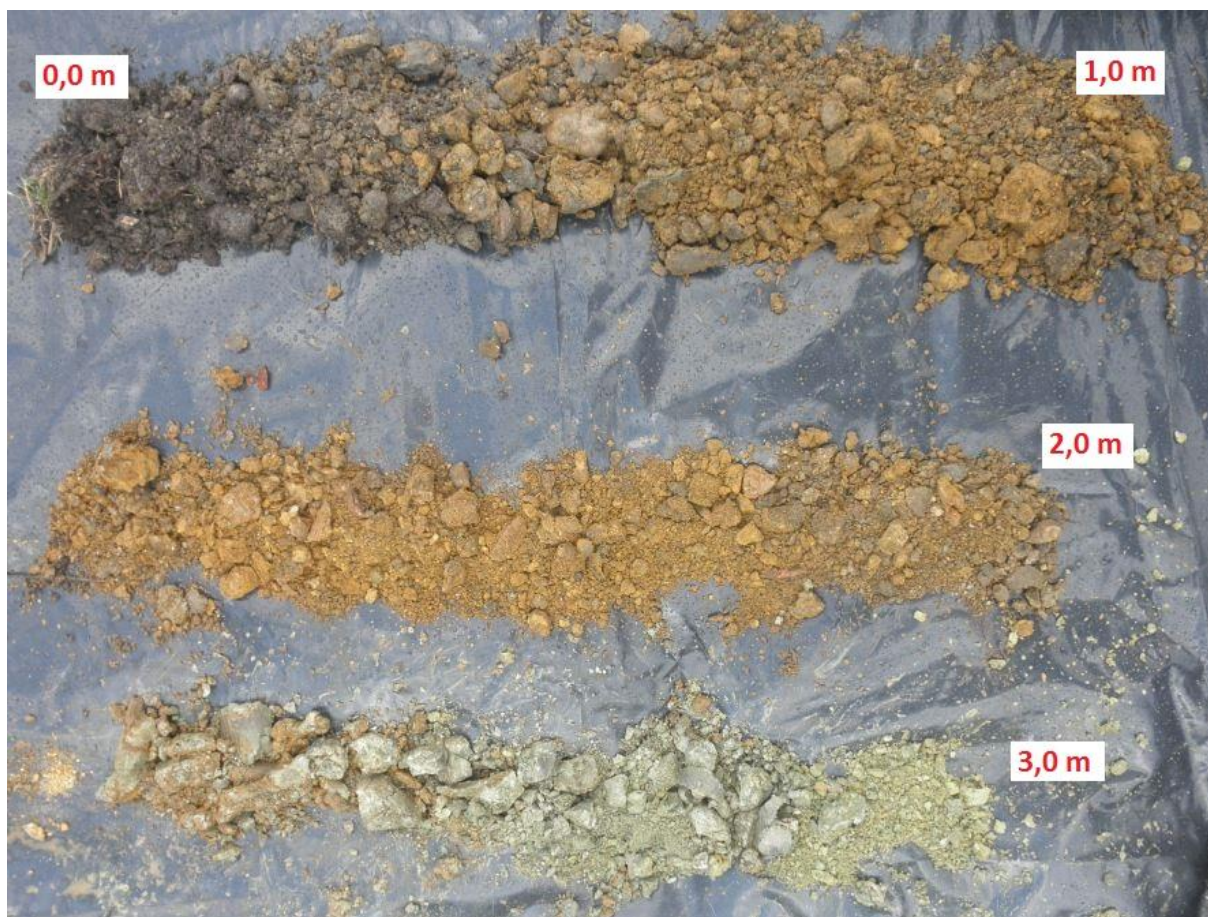


Foto 1: Vrtné jádro sondy J-1



Foto 2: Vrtné jádro sondy J-2

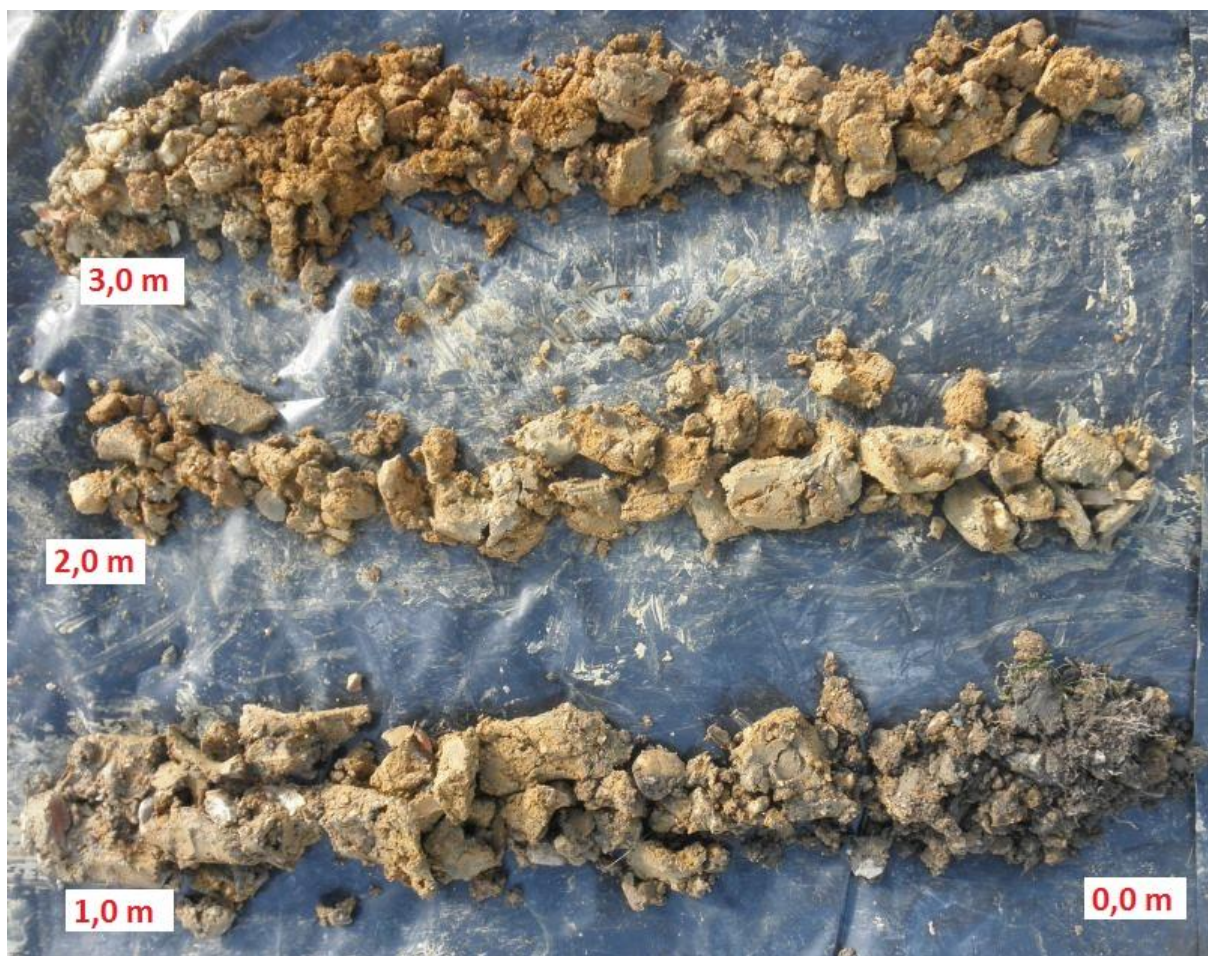


Foto 3: Vrtné jádro sondy J-3



Foto 4: Vrtné jádro sondy J-4



Foto 5: Vrtné jádro sondy J-5