

ENVIRO-EKOANALYTIKA, s.r.o.
Nad Kunšovcem 1405/2
594 01 Velké Meziříčí
tel.,fax: 566521107, 566524814

DS PHM BARTOŠOVICE

**Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum v okolí
budovy „I“ pro zjištění základových poměrů a určení možnosti
odtěžby v nejbližším okolí budovy**

Objednatel: Biodegradace, s.r.o.

Zpracovali: RNDr. Lubomír Urban
Odborná způsobilost v inženýrské geologii č. 1635/2003
Mgr. Marie Mikynová



Schválil : Ing. Zdeněk Bouček, CSc.
Odborná způsobilost v hydrogeologii a geologických pracích - sanace č. 1435/2001

Výtisk č. : 1

Velké Meziříčí, červen 2007

OBSAH	Str.
1. Úvod	3
2. Základní údaje o lokalitě	3
2.1 Shrnutí všeobecných poznatků	3
2.2 Přírodní poměry	4
2.2.1 Geomorfologická charakteristika území	4
2.2.2 Geologické poměry	4
2.2.3 Hydrogeologické poměry	5
2.2.4 Hydrologické poměry	6
2.2.5 Klimatické poměry	7
3. Provedené práce	8
4. Výsledky průzkumu	9
4.1 Geologické poměry	9
4.2 Hydrogeologické poměry	9
4.3 Základové půdy	10
4.4 Výkopové práce	11
4.5 Podzemní voda	11
5. Závěr	12

PŘÍLOHY:

1. Situace širšího okolí lokality v měřítku 1 : 25 000
2. Situace lokality v měřítku 1 : 1 1100
3. Geologická dokumentace vrtaných a kopaných sond
4. Geologické řezy
5. Protokoly geomechanických zkoušek
6. Situace areálu DS PHM s rozmístěním budov a technologií v době provozu vč. vyznačení prům. a sek. zdrojů – ohnisek kontaminace 1. 1998)
7. Předpokládaný rozsah sanačního zásahu dle navrhovaných sanačních limitů
- převzato z AAR (Bouček a kol. 2005)

1. ÚVOD

Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum v okolí budovy „I“ v bývalém DS PHM Bartošovice byl vypracován na základě objednávky firmy Biodegradace, s.r.o.. Výsledky I-G průzkumu budou sloužit jako podklad pro statické posouzení stability objektu „I“ z hlediska možnosti provádění sanačních zemních prací v jeho nejbližším okolí. Vzhledem k tomu, že odtěžba kontaminovaných zemín je navržena až do nejbližšího okolí budovy „I“, do hloubky více než 3,00 m pod terénem, bylo třeba zhodnotit základové poměry budovy a posoudit možnost provedení prací z hlediska statiky budovy. I-G průzkum provedla firma ENVIRO-EKOANALYTIKA, s.r.o., RNDr. Lubomír Urban, statické posouzení provedl Ing. Jiří Šilhan. Posudek statika je obsahem samostatné zprávy.

Inženýrsko-geologický průzkum byl uskutečněn na základě 3 vrtaných sond označených B1 až B 3. Jako podklad pro vedení průzkumu sloužila koordinační situace v měřítku 1 : 1100.

2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O LOKALITĚ

2.1 Shrnutí všeobecných poznatků o lokalitě

Umístění areálu

Areál DS je situován na sz. okraji obce Bartošovice, téměř na břehu Dolního bartošovického rybníka. Nejbližší trvale obydlené objekty jsou byty v objektu zemědělské výroby Veterinární a farmaceutické univerzity cca 80 m východně od areálu. Nejbližší rodinné domky se nacházejí cca 200 m východně a severovýchodně za Bartošovickým potokem a 260 m jv. na levém břehu Bartošovického potoka. Jihozápadně od skladu, tj. proti směru proudění podzemní vody, se nacházejí zemědělsky obdělávané pozemky.

Využití areálu v minulosti

Areál distribučního skladu PHM (dále DS) byl využíván od roku 1927 jako lihovar, který byl v provozu do konce II. světové války. Od roku 1945 do roku 1998 sloužil jako distribuční sklad Benziny. V průběhu činnosti skladu byly prováděny různé úpravy, areál byl přizpůsobován ke skladování a výdeji různých PHM a surovin ropného charakteru, postupně se zvyšovala kapacita skladu.

Současné využití areálu

Stávající areál DS má rozlohu 17 412 m² a zahrnuje komplex přízemních budov s jednou vícepodlažní budovou, označovanou jako objekt „I“. Venkovní plochy skladu jsou částečně zpevněny kamennou dlažbou, panely bez izolací, zbylá plocha je porostlá náletovou vegetací. V současnosti je areál pronajímán firmě PROGRESS Bohumín s.r.o., která v areálu provozuje velkoobchod a sklad maziv a olejů v originálních obalech. Tato firma využívá budovu „I“ pro skladovací a administrativní prostory. Jedná se o vícepodlažní budovu, rozčleněnou, ve tvaru písmene zhruba písmene „L“, o rozměrech 40 x 17 m a 44 x 17 m. Výška části budovy, kde je navržena odtěžba zemín, je cca 10 a 8 m. Nejvyšší část budovy, která je ovšem již mimo předpokládanou těžbu, dosahuje až 25 m. Budova je podsklepena. Úroveň stávajících podlah sklepa je cca 1,30 pod úrovní venkovního terénu.

Informace o rozsahu kontaminace v okolí budovy „I“

Na lokalitě byla předchozími pracemi prokázána kontaminace nesaturované i saturované zóny. V závěrech Aktualizované analýzy rizik (Bouček a kol. 2005) byla v areálu bývalého distribučního skladu navržena selektivní odtěžba kontaminovaných zemín a antropogenních navažek v nesaturované i saturované zóně. Odtěžba je navržena mimo jiné i v nejbližším

okolí severní a západní stěny budovy „I“. Jedná se o odtěžbu kontaminovaných materiálů v metráži 0-až 3,0, místy až 4,5 m pod terénem. Konkrétně se jedná o selektivní odtěžení kontaminovaných materiálů v metráži 0-1 m pod terénem na ploše cca 1800 m², v metráži 1-2 m pod terénem na ploše cca 1650 m², v metráži 2-3 m pod terénem na ploše cca 450 m², v metráži cca 3 – 3,5 m popř. až 4,0 m pod terénem. Rozsah navrženého sanačního zásahu v tomto prostoru je uveden v příloze č. 7.

Situace širšího okolí lokality v měřítku 1 : 25 000 je zřejmá z přílohy č. 1. Situace lokality v měřítku 1 : 1 100 s vyznačením vrtaných sond B1 až B3 je obsahem přílohy č. 2.

2.2 Přírodní poměry

2.2.1 Geomorfologická charakteristika území

Z regionálně-geomorfologického hlediska je lokalita DS součástí oderské části celku Moravské brány. V rámci širšího začlenění spadá Moravská brána do soustavy Vněkarpatských sníženin v provincii Západních Karpat.

Z hlediska typologického členění reliéfu ČR je lokalita situována v rovině akumulčního rázu kvartérních struktur v oblasti nižších fluválních teras a údolních niv.

Z lokálně-geomorfologického hlediska je území situováno na severním úpatí Bartošovického kopce (277 m n. m.) v prostoru mezi Dolním bartošovickým rybníkem a Bartošovickým potokem. Bartošovický potok je pravostranným přítokem Odry. Úroveň terénu na lokalitě se pohybuje v nadmořské výšce 237 až 239 m n. m. a uklání se mírným svahem k S až SV. Na lokalitu zasahuje inundační území řeky Odry.

2.2.2 Geologické poměry

Z regionálně-geologického hlediska se lokalita nachází v pásnu karpatské předhlubně. Širší okolí lokality i s hlubším podložím je budováno téměř výhradně sedimentárními horninami. Předkvartérní podloží na lokalitě tvoří miocéní sedimenty lanzendorfské série, stratigraficky řazené do spodního badenu. Spodní část lanzendorfské série tvoří zvodněná bazální klastika, výše jsou uloženy tégly. Jedná se o šedavé až zelenošedé vápnité jíly s podřadnou prachovitou a písčitou příměsí. Poprašky prachovitého písku společně s jemnými šupinkami světlé slídy jsou zpravidla přítomny na vrstevních plochách. Ve svrchní části mohou být tégly navětralé, rezavě smouhované a mramorované, polygonálně rozpadavé, místy s vápnitými konkréty. Reliéf nepropustného terciárního podloží se na lokalitě nachází v úrovni 231,1 m n. m. (HP 6) až 233,8 m n. m. (HV 125 a HG 131).

V nadloží spodnobádenských téglů jsou uloženy šterkopísky údolní terasy würmského stáří.

Výřez z geologické mapy v měřítku 1 : 50 000, list č. 25-21 je uveden v příloze č. B.4.

Kvartérní pokryv je převážně fluválního původu. Zájmové území leží na vnějším okraji pravobřežní údolní nivy řeky Odry, na úpatí hlavní terasy.

Šterkopísky údolní terasy byly ověřeny v mocnosti 1,2 m až 3,80 m. Jsou tvořeny převážně písčitymi šterky, hlinitými a jílovitými šterkopísky. V nadloží fluválních šterkopísků je souvrství písků, tvořící nesouvisle vyvinutou polohu. Jedná se o písčité jíly se šterkem, hlinité písky, písky se šterkem a jílovité písky. Šterkopísčité sedimenty jsou zbarveny především v hnědošedých, šedých, zelenohnědých, šedozelených a rezavě hnědý odstínech. Barva je ovlivněna přítomností RL, které zbarvují původně hnědorezavé šterky do zelených, šedých až tmavě šedých odstínů. Valouny šterku dosahují průměru 30 - 50 mm, místy až 70 mm. Jsou polozablené až zablené, nepravidelného tvaru, ploché, stejnoměrné, místy hranolovité, v klastickém materiálu se uplatňují především flyšové pískovce, vzácně křemen a kvarcit.

Písky jsou málo až hojně velmi jemně slídnaté. Štěrkopísky jsou v převážné mocnosti nasyceny vodou. Povrch štěrkopísků byl na lokalitě zastižen v nadmořské výšce 233,13 m n. m. až 235,9 m n. m.

V nadloží fluvialních štěrkopísků se nachází **krycí vrstva povodňových náplavů**. Je tvořena především jíly, jílovitými hlínami, méně často prachovitými hlínami. Soudržné zeminy krycí vrstvy jsou zbarveny hlavně v šedých, zelenošedých, šedo zelených odstínech. Původní hnědé, šedé, hnědožluté a okrové odstíny jsou zbarveny přítomností RL do tmavě šedých až zelenošedých odstínů. Jsou převážně pevné konzistence, s hloubkou přecházejí do konzistence tuhé až plastické. S hloubkou v jílech přibývá písčité příměsi. Změna konzistence je způsobena přítomností vody nebo RL. Běžnou akcesorickou příměsí jsou jemné šupinky světlé slídy a čerstvé i zetlelé a zuhelnatělé rostlinné zbytky. Mocnost krycí vrstvy byla ověřena od 0,8 m do 4,0 m.

V nejvyšší části geologického profilu byly téměř ve všech vrtech zastiženy **antropogenní navážky** v mocnosti 0,5 m až 2,0 m. Jsou heterogenní směsí přemístěných místních hornin (prachovitá hlína, písčitá hlína, jíly, štěrky), zbytky stavebních materiálů (úlomky betonu, panely, úlomky cihel, stavební sutě, malta, písek), odpadů (uhlí, škvára) a rostlinných zbytků.

2.2.3 Hydrogeologické poměry

Z regionálně-hydrogeologického hlediska je území součástí rajónu č. 151 „Fluvialní a glacigenní sedimenty v povodí Odry“ (Michlíček a kol., 1986), v hydrogeologickém celku A, který tvoří fluvialní štěrkopísky a povodňové hlíny údolní nivy Odry v Oderské bráně.

Lokalita je situována na vnějším okraji údolní nivy na úpatí hlavní terasy. Hydrogeologické poměry lokality závisí na geologické stavbě a morfologii území. Předkvarterní podloží (badenské jíly – tégly) lze považovat za relativně nepropustné souvrství. Nadložní kvartérní sedimenty (štěrkopísky údolní terasy) tvoří souvrství dobře propustné s průlinovou propustností. Podle hydrogeologické mapy v měřítku 1 : 50 000, list č. 25-21 Nový Jičín (Kráš, 1987) je hydrogeologický kolektor na lokalitě tvořen jednak písčitými hlínami údolní terasy Odry s koeficientem transmisivity $T = 5,2 \cdot 10^{-4}$ až $2,3 \cdot 10^{-3}$ m²/s, jednak fluvialními štěrky s $T = 1 \cdot 10^{-4}$ až $1 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Výřez z hydrogeologické mapy v měřítku 1 : 50 000, list č. 25-21 je uveden v příloze č. B.5.

Podle předchozích průzkumů je hydrogeologický kolektor první zvodně na lokalitě tvořen fluvialními štěrkopísčitými sedimenty. Byly ověřeny v mocnosti 1,2 m až 3,8 m. Povrch štěrkopísků byl zastižen v nadmořské výšce 233,13 m n. m. až 236,12 m n. m. Izolinie stropu, báze a mocnosti kolektoru jsou uvedeny v příloze č. B.10.

Na základě výsledků orientačních čerpacích zkoušek, provedených v rámci předsanačního doprůzkumu, byl vypočten průměrný koeficient filtrace zvodnělého prostředí $k_f = 4,3 \cdot 10^{-5}$ m/s a koeficient transmisivity $T = 1,29 \cdot 10^{-4}$ m²/s, což dle Jetelovy klasifikace charakterizuje prostředí mírně propustné až dosti slabě propustné. Podle dalších předchozích prací (Kučera 1993) byl na pravém břehu Odry zjištěn průměrný koeficient filtrace $3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s, koeficient transmisivity $2,6 \cdot 10^{-3}$ m²/s při průměrné mocnosti kolektorských hornin 3,7 m. Krátkodobými 6-ti hodinovými čerpacími zkouškami provedenými v rámci AR (Zajíc a kol. 1998) byl stanoven koeficient filtrace $k_f = 2,18 \cdot 10^{-4}$ až $8,6 \cdot 10^{-5}$ m/s, koeficient transmisivity $T = 1,14 \cdot 10^{-4}$ až $5,24 \cdot 10^{-4}$ m²/s.

Hladina podzemní vody na lokalitě je poměrně značně napjatá, její piezometrická úroveň zasahuje do krycí vrstvy povodňových náplavů. V roce 1993 byla hladina podzemní vody, neovlivněná sanačním čerpáním, v úrovni 236,3 m n. m. až 237,4 m n. m. Hladina povrchové vody v sousedícím Dolním bartošovickém rybníku byla dne 30. 9. 1993 zastižena na úrovni

236,18 m n. m. Hladina povrchové vody v Bartošovickém potoce byla téhož dne zastižena v sousedství skladu na úrovni 235,72 až 234,72 m n. m. (Kučera 1993). V průběhu vrtných prací v srpnu 2004 byla hladina podzemní vody zastižena v hloubce 2,9 m až 3,8 m pod terénem, v úrovni 234,91 m n. m. až 235,24 m n. m. Ustálená hladina podzemní vody byla sledována v několika termínech ve všech stávajících a nově vyhloubených vrtech. Dne 7.10. 2004 byla hladina podzemní vody, neovlivněná sanačním čerpáním ani vzorkovacím čerpáním, zastižena v úrovni 236,33 m n. m. až 237,39 m n. m. V této době bylo sanační čerpání z důvodu průzkumných prací dočasně přerušeno. Mapy izolinií úrovní hladin podzemní vody jsou obsahem přílohy č. B.11.

Nesoudržné zeminy hydrogeologického kolektoru jsou překryty souborem krycích zemin proměnlivé mocnosti. V údolní nivě tvoří krycí vrstvu poloha povodňových náplavů. Je tvořena především prachovitými hlínami, jílovitými hlínami, prachy, méně často hlínami, prachovitými hlínami s příměsí písku a písčitými prachy (Kučera 1993). Mimo údolní nivu plní ochrannou funkci v nadloží kolektorů v kvartérních uloženinách eolické sedimenty. Mocnost krycí vrstvy byla na lokalitě ověřena od 0,8 m až 2,7 m, předchozí práce uvádějí 1,6 m až 4,0 m. Koeficient filtrace zemin nadložního izolátoru byl geomechanickými zkouškami stanoven $k_f = 1,8 \cdot 10^{-7}$ m/s (Bouček a kol. 2005).

V nejvyšší části geologického profilu byly zastiženy antropogenní navážky v mocnosti 0,5 m až 2,0 m. Koeficient filtrace těchto materiálů byl geomechanickými zkouškami stanoven. $k_f = 3,1 \cdot 10^{-7}$ m/s (Bouček a kol. 2005).

Počevním izolátorem hydrogeologického kolektoru jsou neogenní jíly. Úroveň nepropustného terciárního podloží se na lokalitě nachází v úrovni 231,1 m n. m. až 233,8 m n. m.

Generelní směr proudění podzemní vody na lokalitě je za nečerpaného stavu od jihozápadu k severovýchodu až k severu, k hlavní drenážní bázi, k řece Odře. Z výsledků matematického modelování vyplynulo, že Bartošovický potok tvoří drenážní bázi pro území situované jižně a východně od vymezené zájmové oblasti, kde Bartošovický potok drénuje přilehlý úsek údolní nivy. Ve střední části lokality, tj. přibližně na spojnici vrtů HV 116 a HV 128, byl zjištěn prudký nárůst spádového gradientu hladiny. V této části lokality byla průzkumem ověřena lokální deprese v nepropustném jílovém podloží kolektoru, protažená ve směru SZ-JV. Stejně tak mocnost samotného kolektoru je v této části lokality nejmenší.

Odvodňování do sousedního Dolního bartošovického rybníka lze v západní části lokality vyloučit vzhledem k založení rybníka na vrstvě krycích hlín.

2.2.4 Hydrologické poměry

Území náleží do povodí řeky Odry s h.č.p. 2-01-01, do dílčího povodí Bartošovického potoka s h.č.p. 2-01-01-107 s plochou povodí 11,4 km². Bartošovický potok je pravostranným přítokem řeky Odry. Bartošovický potok protéká cca 150 m východně ve směru J – S a po cca 750 m se vlévá do řeky Odry.

Podle vyhlášky č. 333/2003 Sb., kterou se mění vyhláška č. 470/2001 Sb., která stanovuje seznam významných vodních toků, nejsou řeka Odra, ani Bartošovický potok v tomto úseku toku vedeny v seznamu významných vodních toků.

Plocha povodí Bartošovického potoka, v profilu ústí do řeky Odry, činí 32,75 km². Průměrný dlouhodobý průtok $Q_a = 0,2221$ m³/s, $Q_{355d} = 0,007$ m³/s. Průměrný průtok v Odře v profilu nad Sedlnicí je 7,36 m³/s.

Podle sdělení vodoprávního úřadu se areál DS PHM nenachází v záplavovém území řeky Odry ve smyslu § 66 zákona č. 254/2001 Sb. (vodní zákon) ve znění pozdějších předpisů.

Podle vodohospodářské mapy 1 : 50 000, list č. 25 – 21 Nový Jičín a sdělení vodoprávního úřadu nedochází v blízkosti zájmového území, po směru proudění, k exploataci podzemní, či povrchové vody k pitným účelům. Dolní bartošovický rybník je využíván jako chovný rybník soukromou firmou Denas spol. s r.o.

2.2.5 Klimatické poměry

Území náleží do klimatické oblasti MT 10 (Quitt 1971), která je charakterizována dlouhým teplým létem, mírně suchým, krátkým přechodným obdobím, s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátkou zimou, mírně teplou a velmi suchou s krátkým trváním sněhové pokrývky.

Tabulka č. 1: Základní charakteristiky klimatické oblasti MT 10

Klimatické charakteristiky	
Počet letních dnů	40 – 50
Počet dnů s průměrnou teplotou 10°C a více	140 – 160
Počet mrazových dnů	110 – 130
Počet ledových dnů	30 – 40
Průměrná teplota v lednu °C	-2 - -3

Pokračování Tabulky č. 1

Průměrná teplota v červenci °C	17 – 18
Průměrná teplota v dubnu °C	6 – 7
Průměrná teplota v říjnu °C	7 – 8
Průměrný počet dnů se srážkami 1 mm a více	100 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období mm	400 – 450
Srážkový úhrn v zimním období mm	200 – 250
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	50 – 60
Počet dnů zamračených	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50

Tabulka č. 2: Přehled dlouhodobých průměrů měsíčních srážkových úhrnů (mm) za období 1971 - 2000 ze stanice Mošnov

Období	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I-XII
Srážky [mm]	26,7	28,7	33,9	53,2	85	105,0	90,8	84,5	66,5	44,5	44,8	35,4	699,0

Režim srážek je charakterizován nejvyššími úhrny srážek v letních měsících, s maximem v červnu – 105,0 mm a nejnižšími úhrny srážek v chladném pololetí s minimem v lednu – 26,7 mm srážek. V teplém vegetačním období (IV-IX) spadne v průměru 69,4 % úhrnu ročních srážek.

Tabulka č. 3: Dlouhodobé měsíční úhrny evapotranspirace travního porostu v mm za období 1971 - 2000 ze stanice Mošnov

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok
Výpar [mm]	11,0	15,0	33,9	57,5	84,7	92,6	100,4	88,8	53,9	35,8	19,1	13,4	606,1

Odtoku se tedy v průměru zúčastňuje cca 93 mm srážek, tj. 13 % ročního úhrnu.

3. PROVEDENÉ PRÁCE

Inženýrsko-geologický průzkum byl uskutečněn na základě 3 vrtaných sond označených B1 až B 3. Jako podklad pro vedení průzkumu sloužila koordinační situace v měřítku 1 : 1100.

Vrtané sondy, označené symboly B1, B2 a B3 byly rozmístěny zhruba při okrajích budov, s ohledem na přístupnost terénu a průběh inženýrských sítí. Sondy byly zaměřeny pásmem vzhledem ke stávající situaci budov a jsou situačně vyneseny do přejaté situace v měřítku 1 : 1100. Výšky sond byly odvozeny ze zaměření vrtů původního průzkumu.

Vrtné práce byly uskutečněny dne 22. 5. 2007 formou subdodávky od firmy Ostravská vrtná s.r.o., Ostrava – Hrabová, Paskovská 335/331. Vrtáno bylo soupřavou URB-2a, jádrově na sucho, převážně profilem 156 mm. Při hloubení vrtů odebírala vrtná osádka vytěžené jádro do normalizovaných vzorkovnic k možnosti geologické dokumentace. Sondy byly po skončení prací zlikvidovány záhozem.

Z vrtného jádra byly odebrány vzorky zemín k laboratorním zkouškám. Přehled odebraných vzorků:

vrt	B 1	hloubka	1,9 – 2,0 m	vzorek	neporušený
	B 1		2,7 – 2,8 m		neporušený
	B 1		3,6 – 3,7 m		porušený
	B 2		3,2 – 3,3 m		neporušený
	B 2		3,7 – 3,8 m		neporušený
	B 3		2,0 – 2,1 m		neporušený
	B 3		2,5 – 2,6 m		porušený

Vzorky byly následně spolu s doprovodným listem dopraveny do laboratoře v Brně. Požadované zkoušky zrnitosti, konzistenčních mezí a smykových parametrů provedla laboratoř mechaniky zemín GEOTestu Brno. Protokoly provedených zkoušek jsou uvedeny v příloze č. 5.

V rámci geologických terénních prací byl prováděn sled a řízení vrtných a vzorkovacích prací, spolu s geologickou dokumentací jednotlivých vrtů. V průběhu hloubení vrtů byly sledovány naražené hladiny podzemní vody a před likvidací sond byly proměřeny ustálené hladiny podzemní vody elektroakustickým hladinoměrem.

V rámci kamerálních prací byla v první fázi zpracována a vyhodnocena prvotní dokumentace sond, která je obsahem přílohy č. 3, s popisem jednotlivých vrstev zemín a hornin, včetně jejich zařazení podle ČSN 731001 a 733050 a situování odebraných vzorků zemín.

Pro představu o geologické stavbě posuzovaného prostoru byly jednotlivými sondami proloženy profily zpracované do geologických řezů I-I', II-II' a III-III' - viz př. č. 4. Na základě klasifikace zastižených zemín a hornin, zjištění jejich geotechnických parametrů a úložních poměrů, bylo provedeno stavebně geologické zhodnocení vytčeného prostoru.

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Při hodnocení inženýrsko-geologických a hydrogeologických poměrů na lokalitě byly využity i poznatky z předchozích průzkumných prací na lokalitě, zvláště výsledků aktualizované analýzy rizik (Bouček a kol. 2005).

Na základě průzkumných prací a jejich vyhodnocení v jednotlivých profilech a v profilech sestrojených řezů byly shledány geologické poměry na lokalitě jako komplikované.

4.1 Geologické poměry

Geologické poměry v prostoru zamýšlených sanačních prací byly ověřeny třemi vrtanými sondami, označenými B1 až B3. Sondy dosáhly hloubek 2,9 až 4,2 m. Ve všech v případech bylo dosaženo štěrkové polohy pod prachovitými jíly. Vrty nebyly hloubeny až do podložních miocenních jílu, které se zde nacházejí v hloubkách okolo 5 m.

Antropogenní navážky

Terén byl v minulosti zarovnáván navážkami, které mají proměnlivou mocnost okolo 0,5 až 1,5 m. Kolem vrtu B3 prochází v hloubce asi 1 m pod terénem kanalizace, podél které jsou podzemní vodou drénovány i ropné látky.

Poloskalní podklad je zde tvořen miocenními prachovitými jíly šedé barvy, které jsou v přepovrchové vrstvě převážně tuhé konzistence. V nejbližším vrtu VS 5 (Bouček a kol. 2005) byly zaznamenány v hloubce 4,8 m, v okolí místy až v 5,7 m.

Štěrková poloha v nadloží miocénu je zřejmě stáří pliocenního. Štěrky s valouny velikosti průměrně do 5 cm mají bohatou písčitou výplň středního zrna a jsou slabě a při stropu silněji jílovitohlinité. Jejich mocnost se v daném prostoru pohybuje v rozmezí 1 – 2,5 m a jsou v celém profilu zvodnělé.

Kvartérní prachovité jíly tvoří hlavní část pokryvného útvaru v údolí Odry. Při bázi jsou nepravidelně písčité a písčité jíly byly zastiženy jen ve vrtu B1 v hloubce 3,8-3,9 m. Mocnost celého jílovitého souvrství v prostoru vrtů B1 a B2 je 3,2 a 3,3 m, směrem k B3 se snižuje pouze na 1,9 m a směrem ke VS 5 na 2,0 m.

Terén byl v celé ploše překryt navážkami, které mají nepravidelnou mocnost od 0,5 do 1,5 m i více. Navážky jsou ve svrchní části tvořeny dlažebními kostkami s podkladním písčitým materiálem, místy s betonem a cihlami.

4.2 Hydrogeologické poměry

Podzemní voda byla zastižena ve všech průzkumných sondách. Je vázána na vodonosný štěrkový horizont jako voda průlinová. Má hladinu mírně napjatou.

Přehled naražených a ustálených hladin ve vrtech:

Tabulka č. 4: Přehled naražených a ustálených hladin ve vrtech:

sonda číslo	naražená hladina		Ustálená hladina	
	hloubka v m	výška m.n.m	hloubka v m	výška m.n.m.
B 1	3,8	234,3	neměřena	-
B 2	3,8	234,3	2,3	235,8
B 3	2,5	235,8	1,1	237,0

Srážková voda prosakuje navážkami a celým pokryvným útvarem. Podle klasifikace propustnosti lze dané prostředí jílovitého souvrství podle J. Jetela (1973) označit za

nepatrně propustné. Jejich koeficient filtrace odvozený z křivky zrnitosti má hodnoty menší než 3×10^{-8} m/s. Velmi slabě propustné jsou písčité jíly s koeficientem filtrace okolo 1×10^{-8} m/s. Naopak velmi dobrou propustnost vykazují štěrky jejich koeficient filtrace byl stanoven u vzorku z vrtu B 3 v hodnotě $2,3 \times 10^{-5}$, což odpovídá prostředí mírně propustnému.

4.3 Základové půdy

Pro půdy pod základy budov jsou nejdůležitější zeminy jílovitého souvrství, podložní štěrková vrstva i když je zvodnělá, působí konsolidačně.

Jíly převažující ve svrchním jílovitém souvrství jsou prachovité, s jemnou písčitou příměsí. Jejich plasticita se pohybuje při rozhraní nízké a střední plasticity, místy jsou středně plastické. Konzistence těchto zemin se vertikálně mění, zpočátku převažuje konzistence tuhá, jen místy i tuhá až pevná, či měkká až tuhá. Ve spodnější části mají konzistenci převážně měkkou, s polohami měkkými až tuhými a při bázi v těsném nadloží zvodnělých štěrků jsou i velmi měkké, (jako v případě vrtané sondy B 2). Pro uvedené zeminy zařazené do třídy **F 6** můžeme dle ČSN 731001 odvodit následující směrné tabulkové hodnoty:

Tabulka č. 5:

Charakteristika	Jednotky	třída F6	třída F6	třída F6
		tuhá	měkká-tuhá	měkká
v		0,40	0,40	0,40
β		0,47	0,47	0,47
γ	kN.m ⁻³	21	21	21
E_{def}	MPa	3 – 8	2,5 – 4	1,5 – 3
ϕ_u	°	0 – 5	0	0
c_u	kPa	50 – 65	50	25
R_{dt}	kPa	100 – 150	75	50

Laboratorními zkouškami byly stanoveny následující parametry:

vlhkost zeminy	$w = 20,5 - 29,6 \%$		
mez tekutosti	$w_L = 36 - 43 \%$		
index plasticity	$I_p = 17 - 22 \%$		
stupeň konzistence	$I_C = 0,47 - 0,89$		
objemová hmotnost	$\rho = 1,89 - 2,05 \text{ Mg.m}^{-3}$		
pórovitost	$n = 37 - 46 \%$		
stupeň nasycení	$S_r = 85 - 98 \%$		
totální parametry	pro konzistenci tuhou	pro konzistenci měkkou	
	$c_u = 36 - 53 \text{ kPa}$	$c_u = 14 - 19 \text{ kPa}$	
	$\phi_u = 5,5 - 9,5^\circ$	$\phi_u = 0 - 2,0^\circ$	

Vlastnosti těchto zemin jsou v dosti velké míře ovlivněny přítomností kontaminace ropnými látkami, které jsou kumulovány v černých skvrnách čočkovitých tvarů nebo i ve tvaru šmouh. Soustřeďují se hlavně na plochách vrstevnatosti zemin. Tato skutečnost může podstatně ovlivňovat soudržnost těchto zemin a vznik skluzových ploch. Platí to i pro jíly tuhé konzistence.

Písčité jíly jsou zařazeny do třídy **F 4** a tvoří nepravidelně mocnou polohu v nadloží štěrkové vrstvy a obsahují i slabou příměs štěrku. Byly popsány pouze v sondě B 1 v hloubce 3,8 – 3,9 m. Směrem k VS 5 se však jejich mocnost zvětšuje. Konzistence písčitých jílu byla v B 1 velmi měkká a totéž se dá předpokládat i ve spodní části polohy ve VS 5.

Pro zeminy této třídy můžeme přijmout tyto odvozené tabulkové hodnoty:

Tabulka č. 6:

Charakteristika	Jednotky	třída F 4
		velmi měkká
v		0,35
β		0,62
γ	kN/m ³	18,5
E_{def}	MPa	1-2,5
c_u	kPa	15 – 20
φ_u	°	0
R_{dt}	kPa	40 - 60

Štěrky jsou silně písčité s převahou středního písčitého zrna, ne příliš silně hlinité a slabě jílovité. Obsah jemných součástí je větší při rozhraním s jílovitými vrstvami. Byly zařazeny podle množství jemné frakce do třídy **G 3** a **G 4**. Jsou to zeminy ulehle, ale zvodnělé. Platí pro ně následující normové charakteristiky:

Tabulka č. 7:

Charakteristika	jednotky	Třída G3	Třída G4
v		0,25	0,30
β		0,83	0,74
γ	kN.m ⁻³	19	19
E_{def}	MPa	80-100	60-80
ϕ_{ef}	°	33-38	30-35
c_{ef}	kPa	0	0-5
R_{dt}	kPa	210-490	175-280

Navážky budou odstraněny v celém rozsahu. Pro posouzení vlivu na stabilitu budov jsou zanedbatelné, neboť nezasahují do hloubek v úrovni základové spáry objektů.

4.4 Výkopové práce

Výkopy těžební sanační jámy budou probíhat především v navážkách, v nichž má dlažba a beton rozpojitelnost ve třídě 4 – 5, písek a písčitá hlína rozpojitelnost ve třídě 2 a s příměsí štěrku a cihel ve třídě 2 – 3, štěrkovité navážky ve třídě 3. Jíly rostlého terénu jsou rozpojitelné převážně ve třídě 3, štěrky ve třídě 4.

Přechodné svahy výkopů je nutno upravit v navážkách v poměru 2 : 1 a v jílech 4 : 1. Výkopy nad hloubku 1,5 m je nutno pažit. Zvláštní pozornost musí být věnována jílům měkké, případně i měkké až tuhé konzistence.

Pro navážku výměnného materiálu, kterou bude nutno podél budov náležitě zhutnit, doporučujeme schválení zhutnitelnosti nového materiálu. Navážku na zvodnělé štěrky je třeba umísťovat za snížení hladiny podzemní vody čerpáním.

4.5 Podzemní voda

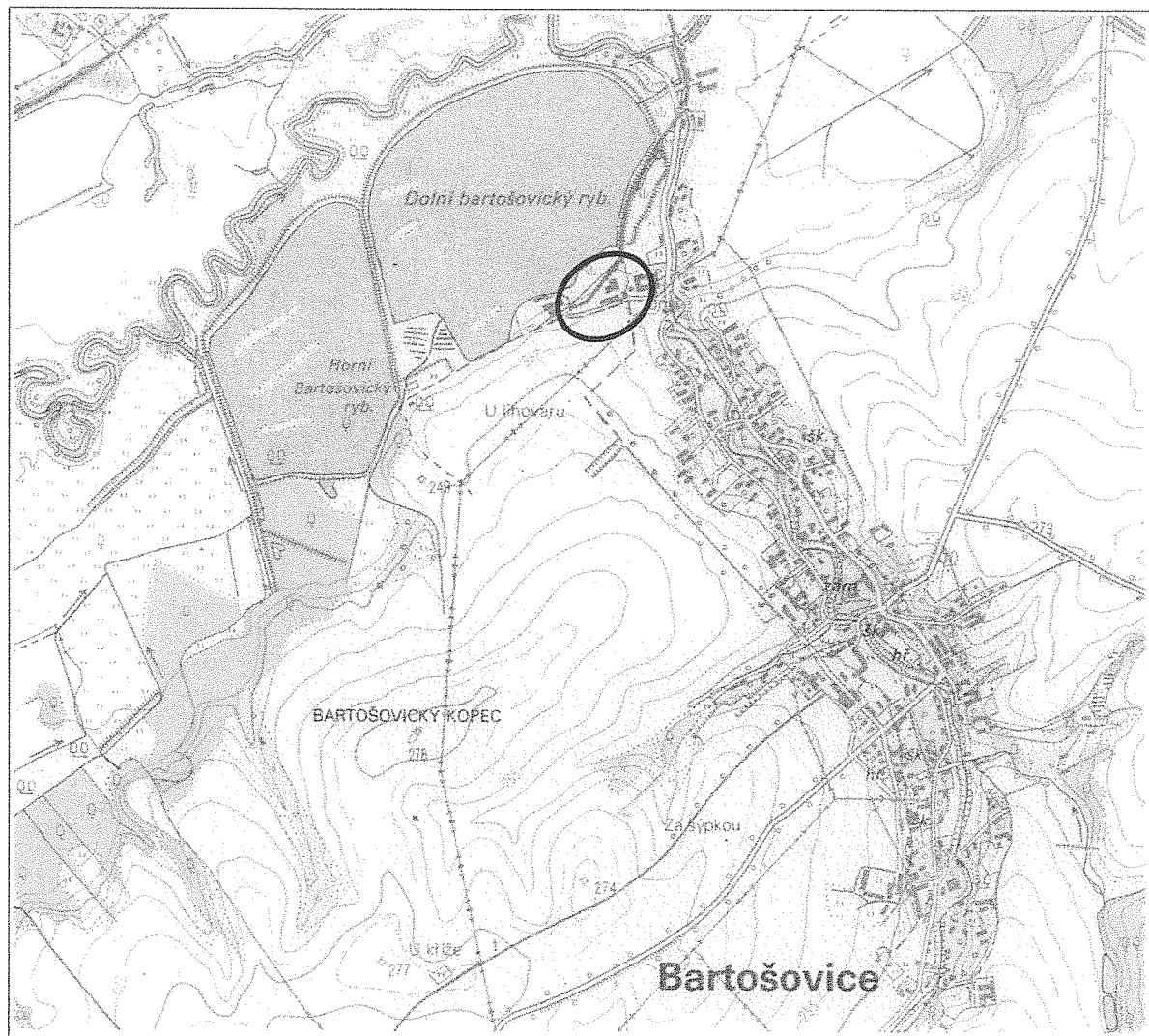
Podzemní voda byla v průzkumných vrtech zastižena v hloubkách 2,5-3,8 m pod terénem, mimo dosah předpokládané základové spáry budov. Její hladina je mírně napjatá a při eventuelním ponechání výkopů bez čerpání vody by došlo k podmáčení vyšších poloh jílu.

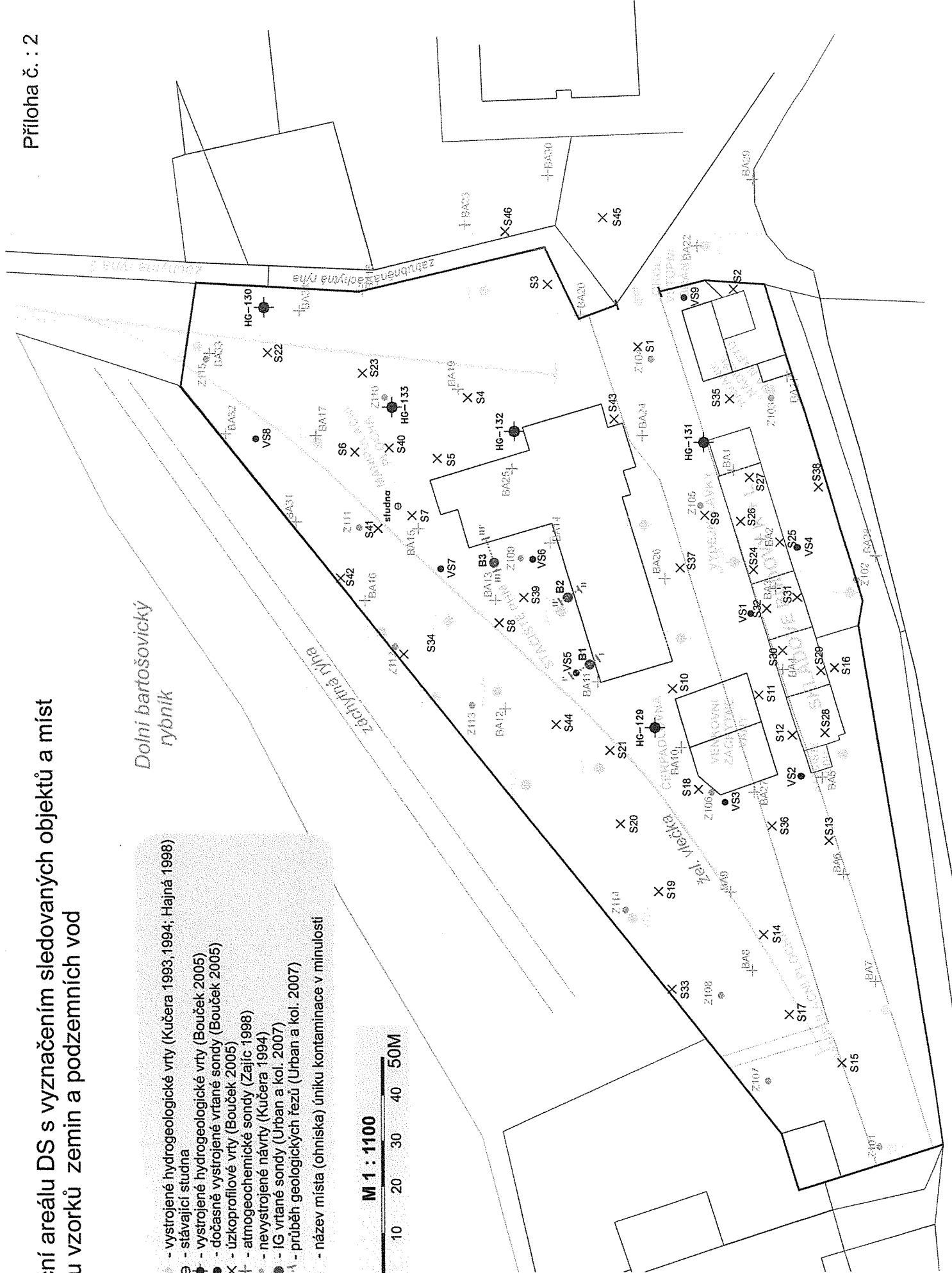
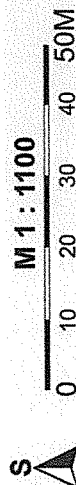
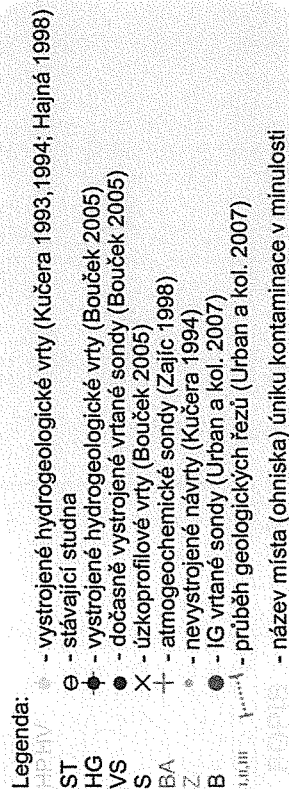
5. ZÁVĚR

Kontaminovaný materiál lze vytěžit až ke zdem budov pouze do úrovně jejich základů. Pro zahloubení pod úroveň základů nejsou podmínky příznivé. Vlastnosti posuzovaných zemin podmiňují možnost vzniku skluzových ploch a sesuvu, přinejmenším možnost porušení statiky přilehlých budov. Pro dodržení bezpečné vzdálenosti je nutné posouzení statikem na základě statických výpočtů. Dále je možno uvažovat zřízení larsenové stěny a o selektivním vybírání kontaminovaného materiálu, okamžitě nahrazovaného hutněným násypem.

PŘÍLOHOVÁ ČÁST

SITUACE LOKALITY V MĚŘÍTKU 1:25 000
S VYZNAČENÍM ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ





GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE
průzkumných vrtů

Lokalita: BARTOŠOVICE

Dokumentoval: RNDr. Lubomír Urban

Datum dokumentace: 22. 5. 2007

B 1

Lokalita: Bartošovice
 Výšková úroveň terénu: 238,3 m.n.m.
 Hladina podzemní vody naražená: 3,80 m p.t.
 ustálená: neměřena

metráž (m)	petrografický popis	klasifikace ČSN		vzorky zemín
		731001	733050	
0,00-0,15	<i>navážka</i> - dlažební kostky		4	
0,15-0,50	<i>navážka</i> - písek slabě hlinitý, drobný štěrk a cihly, černý, silně kontaminovaný, vlhký, slabě ulehlý	S3Y	2-3	
0,50-0,60	<i>navážka</i> - písek slabě hlinitý, se štěrkem do 10 cm, šedý, vlhký, středně ulehlý	S3Y	2-3	
0,60-0,80	<i>jíl</i> silně prachovitý, šedý, slabě tuhý, $\sigma_p = 100-110$ kPa	F6	3	
0,80-1,20	<i>jíl</i> prachovitý, šedý, měkký až tuhý, $\sigma_p = 70$ kPa	F6	3	
1,20-2,00	<i>jíl</i> prachovitý, s jemnou písčitou příměsí, se střední plasticitou, šedý, rezavě skvrnitý, tuhý, $\sigma_p = 140$ kPa	F6	3	N 1,9-2,0
2,00-2,35	<i>jíl</i> prachovitý, s jemnou písčitou příměsí, se střední plasticitou, žlutě hnědý, šedě skvrnitý, měkký až tuhý, $\sigma_p = 70 - 90$ kPa	F6	3	
2,35-3,00	<i>jíl</i> prachovitý, slabě jemně až středně písčité, s nízkou až střední plasticitou, zeleně šedý, černě skvrnitý a šmouhovaný, měkký, $\sigma_p = 30 - 40$ kPa	F6	3	N 2,7-2,8
3,00-3,50	<i>jíl</i> dtto, se slabou písčitou příměsí, měkký až tuhý, $\sigma_p = 60$ kPa	F6	3	
3,50-3,80	<i>jíl</i> dtto, slabě jemně až středně písčité, ojediněle se štěrkem velikosti do 2 cm, šedý, měkký, $\sigma_p = 40$ kPa	F6	2	P 3,6-3,7
3,80-3,90	<i>jíl</i> jemně až středně písčité, zelenošedý, velmi měkký, $\sigma_p = 0 - 20$ kPa	F4	3	
3,90-4,20	<i>štěrk</i> velikosti do 5 cm, se silně písčitou a jílovitohlinitou výplní, šedý, zvodnělý	G4	4	

B 2

Lokalita: Bartošovice
 Výšková úroveň terénu: 238,1 m.n.m.
 Hladina podzemní vody naražená: 3,8 m p.t.
 ustálená: 2,3 m p.t.

metráž (m)	petrografický popis	klasifikace ČSN		vzorky zemin
		731001	733050	
0,00-0,15	<i>navážka</i> - kostky		4	
0,15-0,60	<i>navážka</i> - písek střední, slabě hlinitý, s cihlami, žlutohnědý, navlhlý, slabě ulehlý	S3Y	2-3	
0,60-0,80	<i>jíl</i> prachovitý, zelenavě šedohnědý, hnědě skvrnitý, tuhý až pevný, $\sigma_p = 200$ kPa	F6	3	
0,80-1,00	<i>jíl</i> prachovitý s jemnou písčitou příměsí, světle šedý, hnědě skvrnitý, velmi tuhý, $\sigma_p = 160$ kPa	F6	3	
1,00-1,40	<i>jíl</i> dtto, šedohnědý, světle šedě skvrnitý, tuhý, $\sigma_p = 120$ kPa	F6	3	
1,40-1,70	<i>jíl</i> dtto, zelenavě žlutošedý, drobně černě skvrnitý, slabě tuhý, $\sigma_p = 100$ kPa	F6	3	
1,70-2,40	<i>jíl</i> dtto, žlutě zelenošedý, černě skvrnitý, tuhý až pevný, $\sigma_p = 200 - 220$ kPa	F6	3	
2,40-3,00	<i>jíl</i> prachovitý, slabě jemně písčité, zeleně šedohnědý, světle šedě a černě skvrnitý a šmouhovaný, tuhý, $\sigma_p = 110$ kPa	F6	3	
3,00-3,50	<i>jíl</i> dtto, s jemnou až střední písčitou příměsí do 10 %, s nízkou až střední plasticitou, zeleně šedý, černě skvrnitý a drobně šmouhovaný, tuhý, při bázi je měkký až tuhý, $\sigma_p = 110 - 80$ kPa	F6	3	N 3,2-3,3
3,50-3,80	<i>jíl</i> prachovitý, jemně až středně písčité, na bázi silněji písčité, se střední plasticitou, tmavě šedý, velmi měkký, $\sigma_p = 0 - 30$ kPa	F6	3	N 3,7-3,8
3,80-4,00	<i>Štěrka</i> velikosti do 6 cm, s hrubou písčitou a slabě jílovitou výplní, zeleně hnědošedý, silně zvodnělý	G3	4	

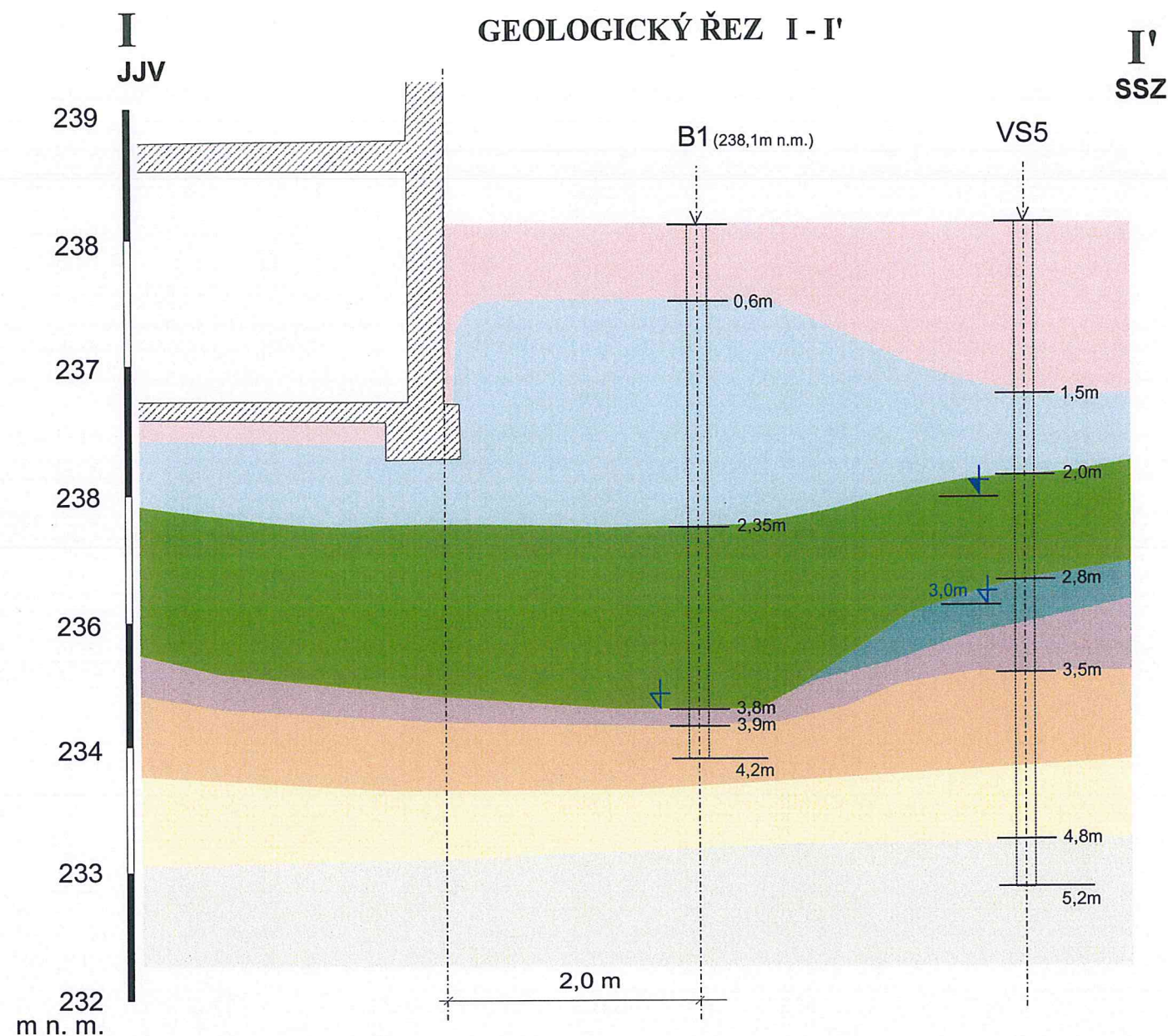
B 3

Lokalita: Bartošovice
 Výšková úroveň terénu: 238,3 m.n.m.
 Hladina podzemní vody naražená: 2,5 m p.t.
 ustálená: 1,1 m p.t. s volnou fází RL na hladině p. vody

metráž (m)	petrografický popis	klasifikace ČSN		vzorky
		731001	733050	
0,00-0,50	navážka - dlažební kostky, beton, šedočerný střední až hrubý písek		4	
0,50-0,80	jíl prachovitý, zelenošedý, slabě tuhý, měření pevnosti v prostém tlaku polním penetrometrem $\sigma_p = 100$ kPa, slabě rozpukaný	F6	3	
0,80-1,20	jíl prachovitý s jemnou písčitou příměsí, vrstevnatý, šedý, černě skvrnitý, rozpukaný, tuhý, s vrstvičkami měkkého písčitého jílu mocnosti do 1 cm, $\sigma_p = 120 - (60)$ kPa	F6	2-3	
1,20-1,60	jíl prachovitý s jemnou písčitou příměsí, šedý, šedohnědě skvrnitý, slabě tuhý, $\sigma_p = 100$ kPa	F6	3	
1,60-2,40	jíl hrubě prachovitý, se slabou jemně písčitou příměsí, se střední až nízkou plasticitou, šedohnědý, šedě a černě skvrnitý, slabě tuhý, $\sigma_p = 100$ kPa	F6	3	N 2,0-2,1
2,40-2,70	šterk střední až hrubý, velikosti do 3 cm, středně písčítý, hlinitý, slavě jílovitý, hnědošedý, mokrá až slabě zvodnělý	G4	3	P 2,5-2,7
2,70-2,90	šterk hrubý až střední, velikosti do 5 cm, se střední písčitou a slabě jílovitohlinitou výplní, hnědošedý, zvodnělý	G3		

GEOLOGICKÉ ŘEZY

GEOLOGICKÝ ŘEZ I - I'



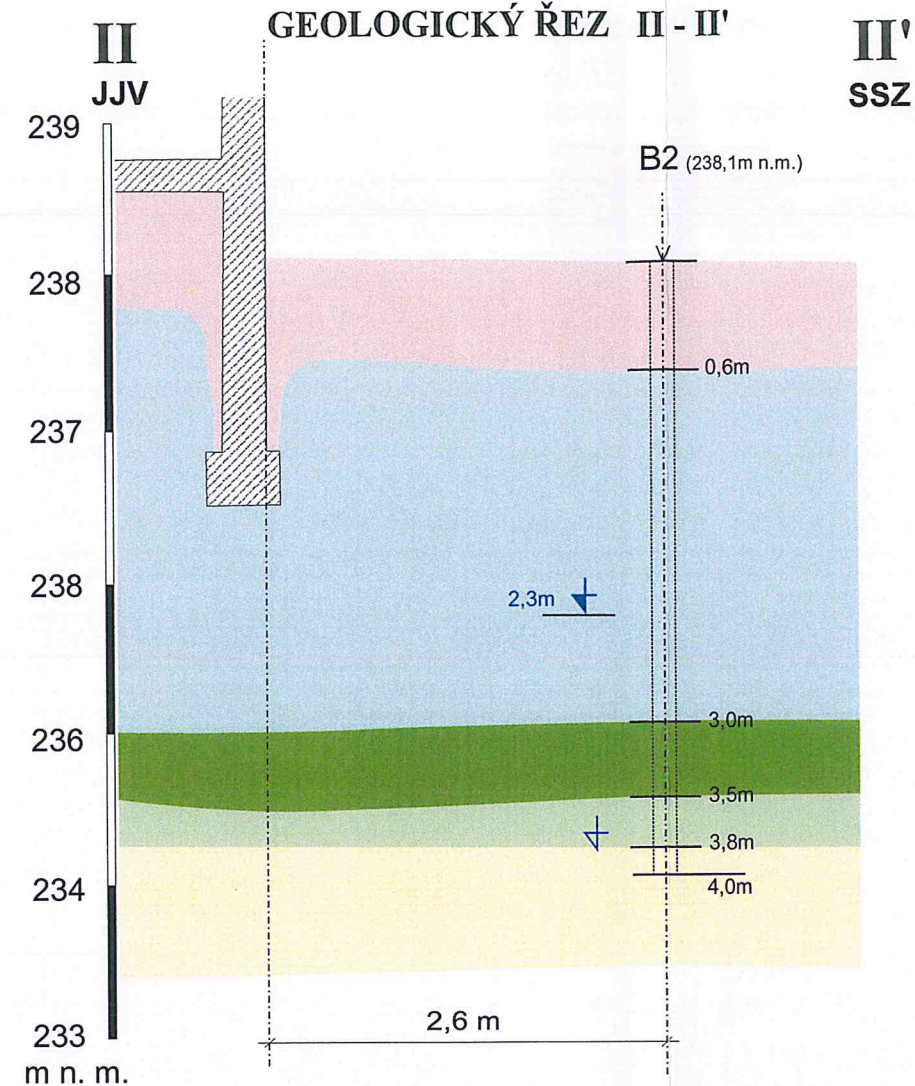
VYSVĚTLIVKY:

- navážky
- beton a zdivo
- jíl převážně tuhý
- jíl převážně měkký
- jíl velmi měkký
- jíl písčitý tuhý
- jíl písčitý měkký
- štěrk jílovitohlinitý
- štěrk slabě hlinitý
- jíl miocenní

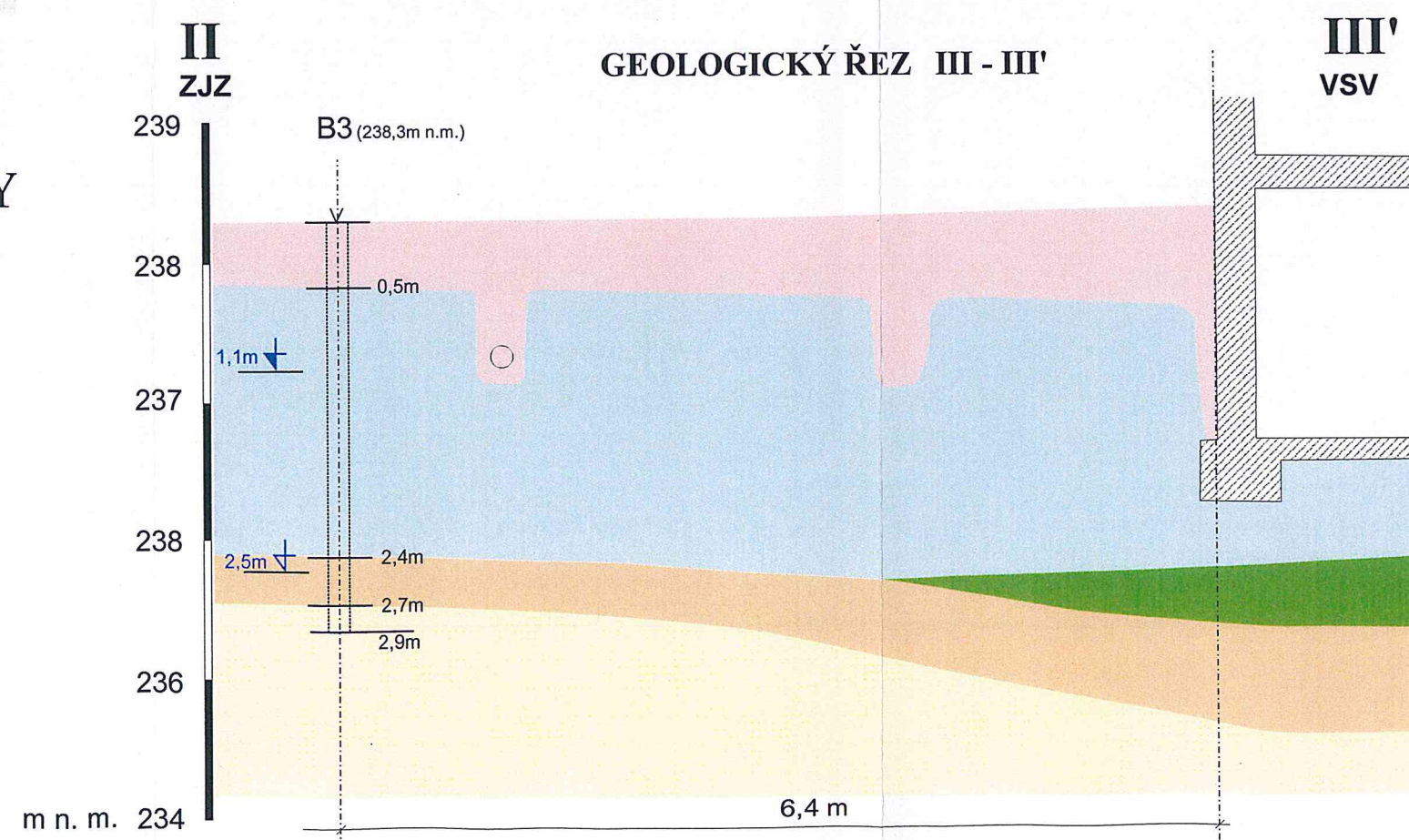
- naražená hladina podzemní vody
- ustálená hladina podzemní vody

GEOLOGICKÉ ŘEZY
MĚŘÍTKO 1 : 50

GEOLOGICKÝ ŘEZ II - II'



GEOLOGICKÝ ŘEZ III - III'



Protokoly geomechanických zkoušek

GEOtest Brno, a.s.

Laboratoře mechaniky zemín, Šmahova 112, 659 01 Brno, tel.: 548 125 206, fax: 545 217 979
akreditované ČIA pod číslem 1271.2**PROTOKOL O ZKOUŠCE****č.: 3203-102/07**

Zadavatel:	ENVIRO Ekoan. s.r.o., Nad Kunšovcem 1405/2, 594 01 Velké Meziříčí		
Název zakázky:	V. MEZIŘÍČÍ - ENVIRO, LRMZ, akce Bartošovice		
Číslo zakázky:	070128A		
Předmět zkoušky:	vzorky zeminy		
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:		
Datum odběru:	22.5.2007	Datum příjmu:	23.5.2007
Odběr provedl:	Mgr. Mikynová	Počet vzorků:	7
Evidenční čísla vzorků : 10631-10637.			
Provedené zkoušky: - stanovení vlhkosti zemín – ČSN CEN ISO/TS 17892-1 - stanovení zrnitosti zemín – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3 - stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12 - stan. objemové hmotnosti jemnozrnných zemín – ČSN CEN ISO/TS 17892-2, čl. 5.1 - stan. zdánlivé hustoty pev. částic zemín pomocí pyknometru – ČSN CEN ISO/TS 17892-3 - stan. pevnosti zemín nekonsol. neodvod. triaxiální zkouškou – ČSN CEN ISO/TS 17892-8			
Provedení zkoušek:			
Zahájení zkoušek:	25.5.2007	Ukončení zkoušek:	31.5.2007
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
Protokol vystaven:	31.5.2007	Obsahuje 1 + 10 listů	
Za správnost odpovídá:	Ing. Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoře		



NÁZEV AKCE : Bartošovice
 ČÍSLO AKCE : 070128A
 DATUM : 5/2007

GEOtest Brno, a.s.
 Laboratoře mechaniky zemín

Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-102/07

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		10631/2	10632/2	10633/3	10634/2	10635/2	10636/2	10637/3			
sonda		B-1	B-1	B-1	B-2	B-2	B-3	B-3			
hloubka	m	1,9-2,0	2,7-2,8	3,6-3,7	3,2-3,3	3,7-3,8	2,0-2,1	2,5-2,6			

stanovení vlhkosti zemín - ČSN CEN ISO/TS 17892-1	w	%	25,3	25,2	24,6	20,5	29,6	23,3	14,5		
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_L	%	43	36		36	40	39			
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	w_P	%	21	19		19	18	19			
index plasticity	I_P	%	22	17		18	22	20			
stupeň konzistence	I_C	1	0,79	0,63		0,89	0,47	0,78			
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,9	0,5		0,2	0,6	0,3			

stanovení objem.hmot. jemnozrnn.zemín - ČSN CEN ISO/TS 17892-2	ρ	Mg.m ⁻³	1,89	1,95		2,05	1,91	2,03			
obj.hmotnost sušiny	ρ_d	Mg.m ⁻³	1,51	1,56		1,70	1,47	1,65			
stanov.zdánlivé hustoty pevných částic - ČSN CEN ISO/TS 17892-3	ρ_s	Mg.m ⁻³	2,74	2,64		2,70	2,71	2,70			

neodvodněná smyk.	σ_3	kPa	50	50		50	50	50			
pevnost dle ČSN	c_u	kPa	44	20		68	15	72			
CEN ISO/TS 17892-8	σ_3	kPa	100	100		100	100	100			
triaxiální zkouškou	c_u	kPa	51	24		72	15	71			
	σ_3	kPa	200	200		200	200	200			
	c_u	kPa	60	26		96	13	93			

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,2%, mez tekutosti - 1,5%, mez plasticity - 1,5%, objem.hmotnost vlhké zeminy - 0,02 Mgm-3, hustota pev.částic - 0,005 Mgm-3, zrnitost - 2,5%

nekons. neodv. triax: c_u - 5kPa, σ_3 - 5kPa,

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření $k=2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

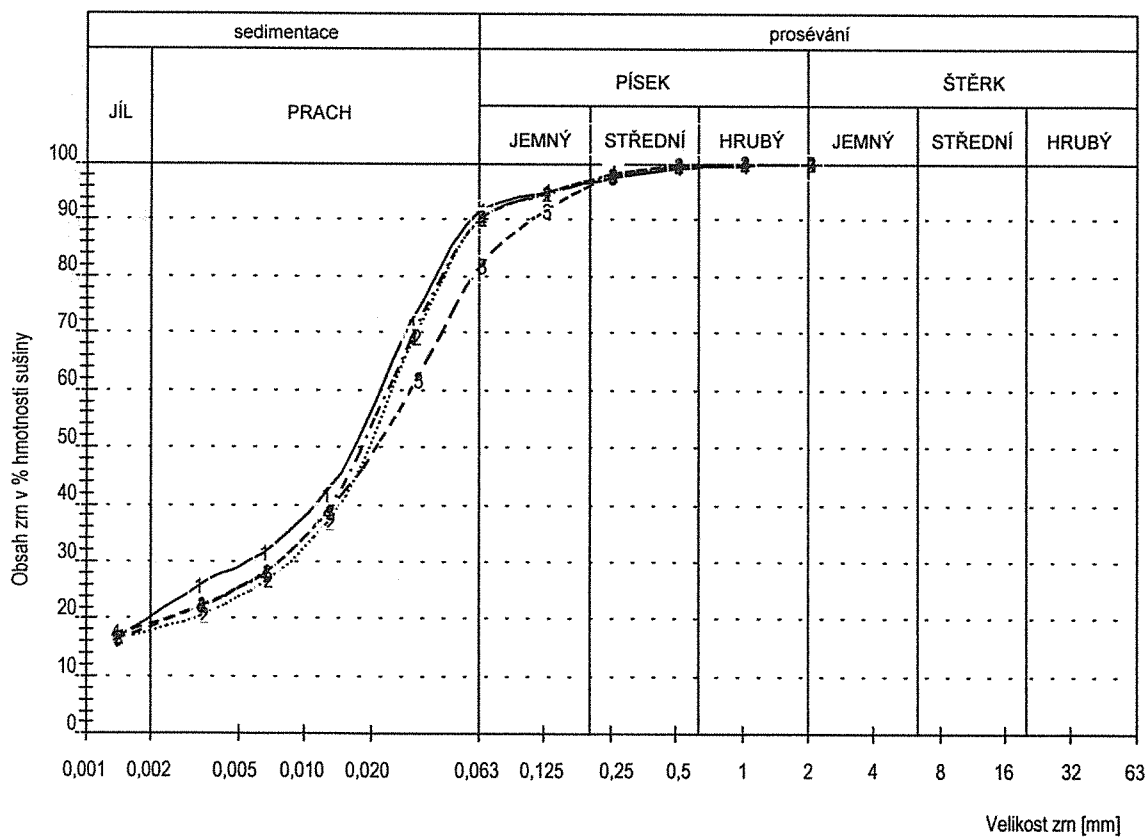
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Bartošovice
Číslo akce: 070128A

Datum: 5/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
10631	B -1	1,9 -2,0	2,74	20	72	8	0	92
10632	B -1	2,7 -2,8	2,64	18	72	10	0	90
10633	B -1	3,6 -3,7	2,65	19	63	18	0	82
10634	B -2	3,2 -3,3	2,70	19	71	10	0	90

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10631	1,9E-3	5,6E-3	1,1E-2	1,7E-2	2,2E-2	2,9E-2	4,0E-2	5,7E-2	2,0E+0	
10632	3,0E-3	8,6E-3	1,5E-2	2,0E-2	2,5E-2	3,2E-2	4,3E-2	6,2E-2	2,0E+0	
10633	2,4E-3	7,7E-3	1,4E-2	2,1E-2	3,1E-2	4,2E-2	5,9E-2	1,1E-1	2,0E+0	
10634	2,3E-3	7,7E-3	1,3E-2	1,9E-2	2,4E-2	3,2E-2	4,2E-2	6,3E-2	1,0E+0	



VZOREK: 10631 1 ————— 10633 3 - - - - -
10632 2 10634 4 - . - . - .

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

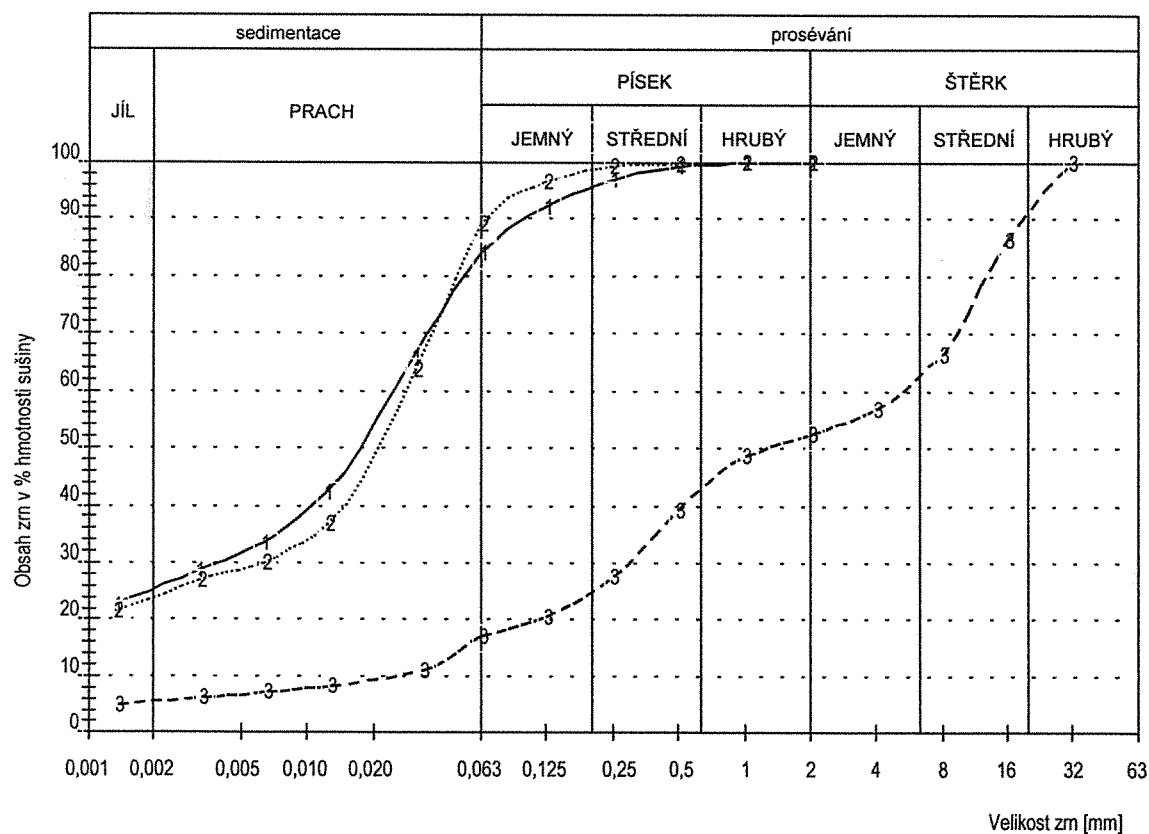
Název akce: Bartošovice

Číslo akce: 070128A

Datum: 5/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
10635	B -2	3,7 -3,8	2,71	25	59	16	0	84
10636	B -3	2,0 -2,1	2,70	24	65	11	0	89
10637	B -3	2,5 -2,6	2,65	5	12	35	48	17

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10635			3,9E-3	1,1E-2	1,8E-2	2,5E-2	3,6E-2	5,2E-2	9,8E-2	2,0E+0
10636			6,3E-3	1,5E-2	2,1E-2	2,8E-2	3,7E-2	4,8E-2	6,6E-2	2,0E+0
10637	2,6E-2	1,1E-1	3,0E-1	5,2E-1	1,3E+0	5,3E+0	9,4E+0	1,3E+1	1,9E+1	3,2E+1



VZOREK: 10635 1 ——— 10637 3 - - - - -
10636 2 10637 3 - - - - -

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-8

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.

Vzorek : 10631

Sonda : B-1

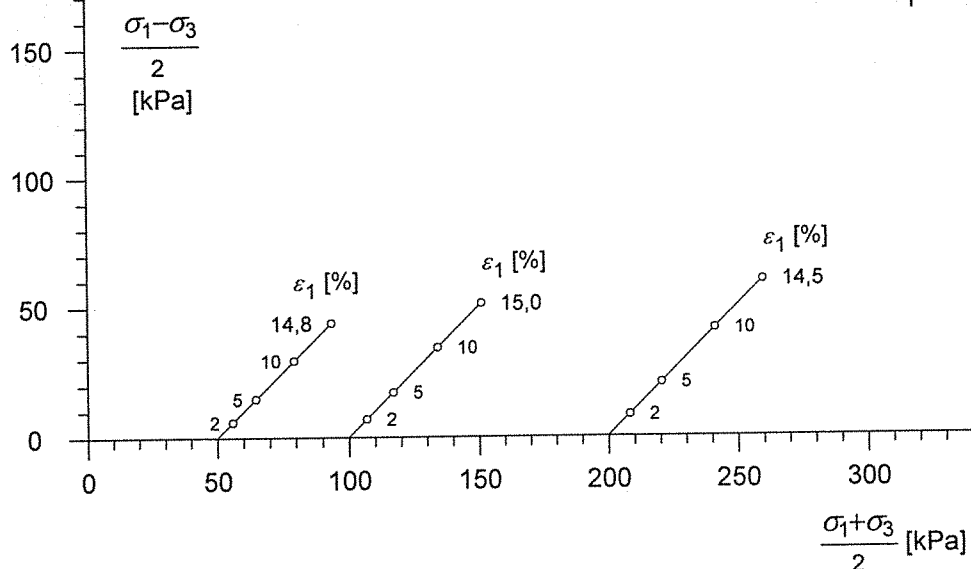
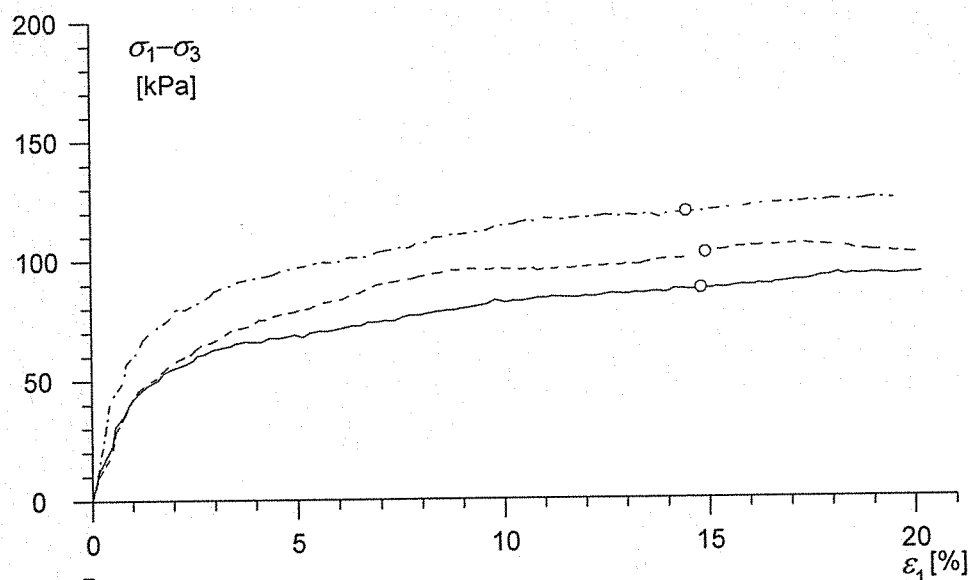
Hloubka : 1,9-2,0 m

$w_L = 43 \%$, $w_P = 21 \%$, $I_C = 0,79$, jíl - 20 %, prach - 72 %, písek - 8 %, štěr - 0 %

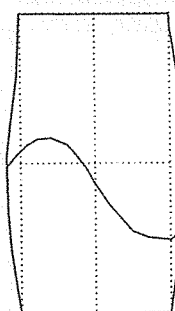
Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 26,6 \%$ $n = 45 \%$	$\rho = 1,89 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 87 \%$	$\rho_d = 1,49 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 75,7 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,74 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 26,1 \%$			

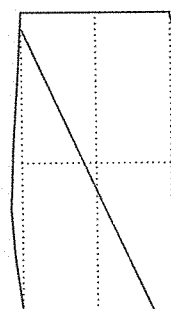
Rychlost deformace: 1,00 mm/min



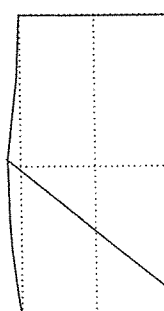
$\sigma_3 = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 44 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 51 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 60 \text{ kPa}$



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-8

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.

Vzorek : 10632

Sonda : B-1

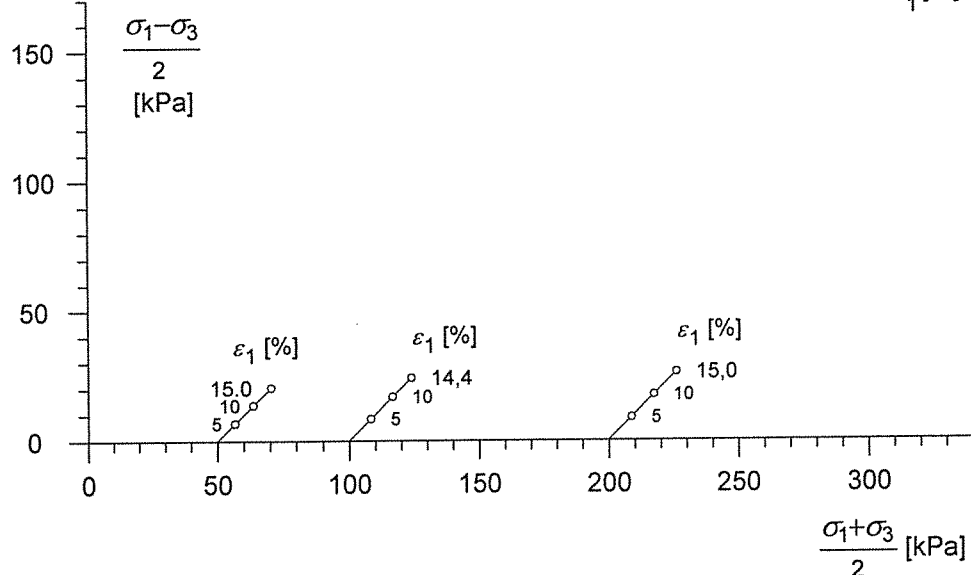
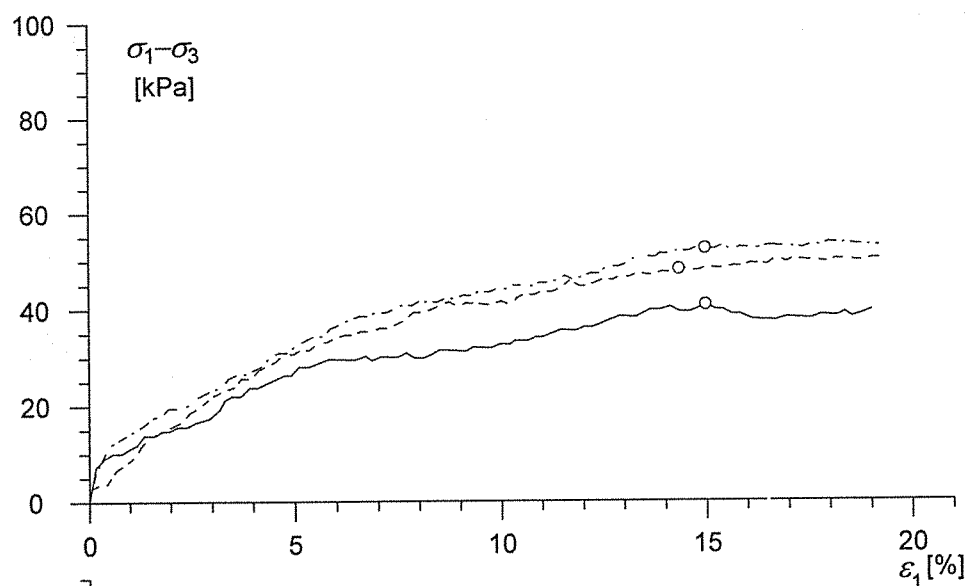
Hloubka : 2,7-2,8 m

$w_L = 36 \%$, $w_P = 19 \%$, $I_C = 0,63$, jíl - 18 %, prach - 72 %, písek - 10 %, štěrky - 0 %

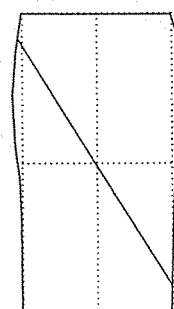
Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 25,6 \%$ $n = 41 \%$	$\rho = 1,95 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 97 \%$	$\rho_d = 1,55 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 75,7 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,64 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 24,5 \%$			

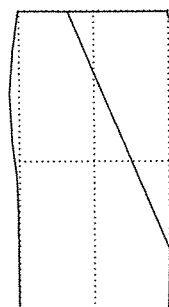
Rychlost deformace: 1,00 mm/min



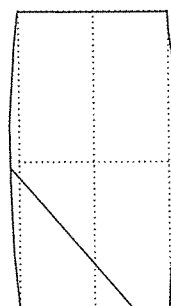
$\sigma_3 = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 20 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 24 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 26 \text{ kPa}$



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-8

Název akce : Bartošovice

Vzorek : 10634

Číslo akce : 070128A

Sonda : B-2

Datum : 5/2007

Hloubka : 3,2-3,3 m

Poznámka :

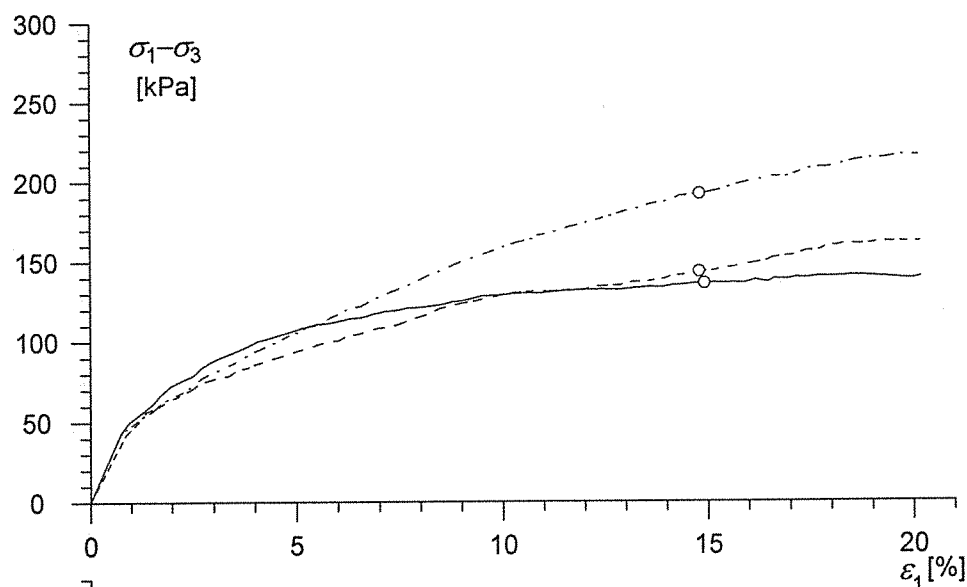
Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.

$w_L = 36 \%$, $w_P = 19 \%$, $I_C = 0,89$, jíl - 19 %, prach - 71 %, písek - 10 %, štěr - 0 %

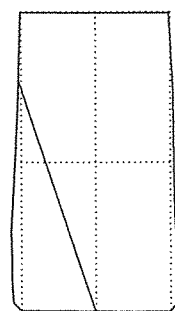
Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 20,4 \%$ $n = 37 \%$	$\rho = 2,05 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 94 \%$	$\rho_d = 1,70 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 75,7 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,70 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 20,4 \%$			

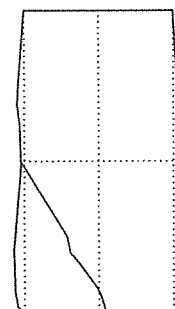
Rychlost deformace: 1,00 mm/min



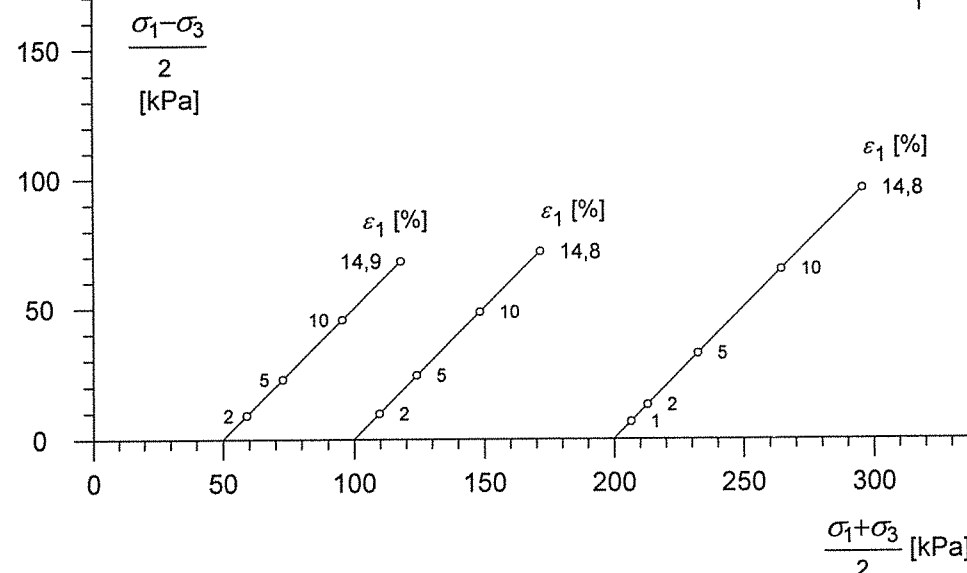
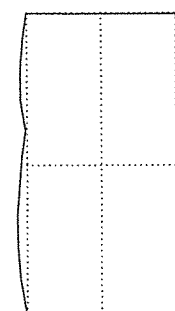
$\sigma_3 = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 68 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 72 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 96 \text{ kPa}$



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-8

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.

Vzorek : 10635

Sonda : B-2

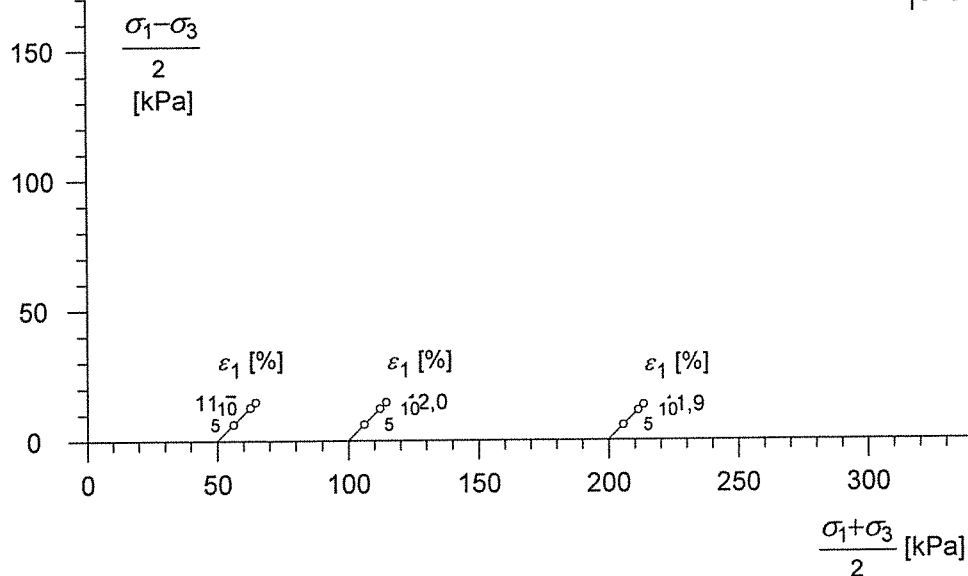
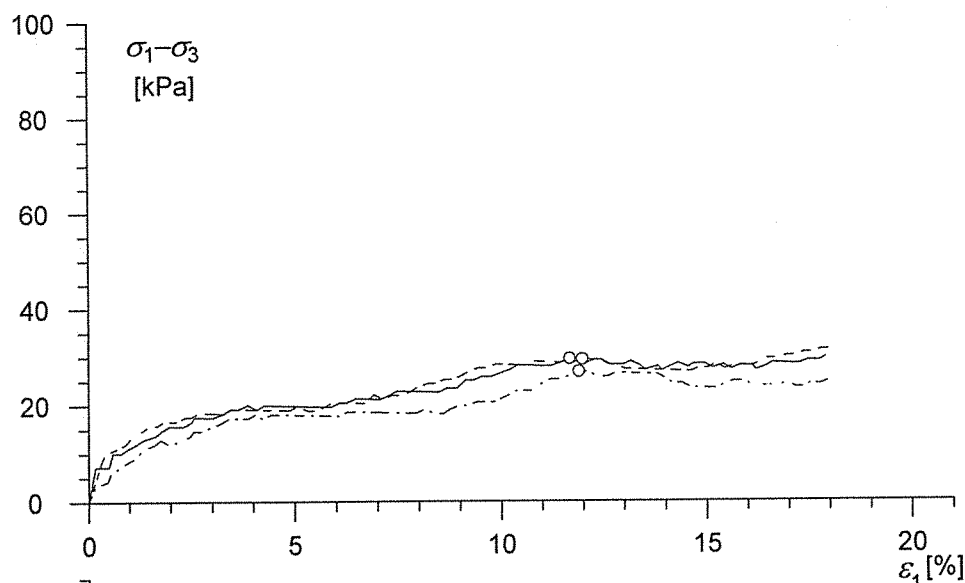
Hloubka : 3,7-3,8 m

$w_L = 40 \%$, $w_P = 18 \%$, $I_C = 0,47$, jíl - 25 %, prach - 59 %, písek - 16 %, štěrky - 0 %

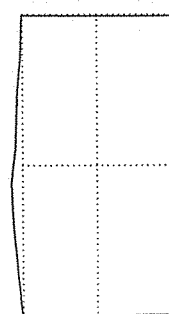
Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 29,3 \%$ $n = 45 \%$	$\rho = 1,91 \text{ Mgm}^{-3}$ $S_r = 95 \%$	$\rho_d = 1,48 \text{ Mgm}^{-3}$ $H_0 = 75,7 \text{ mm}$	$\rho_s = 2,71 \text{ Mgm}^{-3}$ $D = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 32,0 \%$			

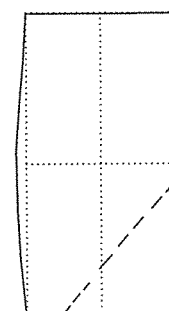
Rychlost deformace: 1,00 mm/min



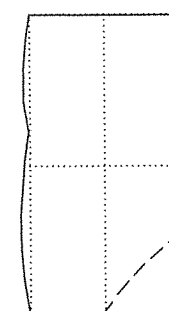
$\sigma_3 = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 15 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 15 \text{ kPa}$



$\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 13 \text{ kPa}$



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-8

Název akce : Bartošovice

Vzorek : 10636

Číslo akce : 070128A

Sonda : B-3

Datum : 5/2007

Hloubka : 2,0-2,1 m

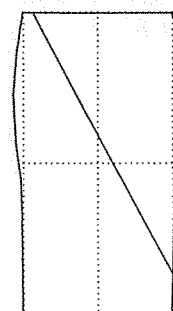
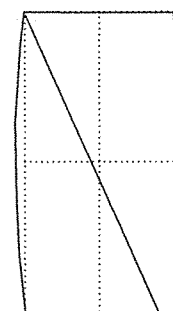
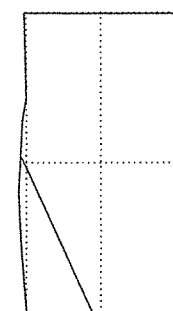
Poznámka :

Popis vzorku : Soudržná jemnozrnná zemina.

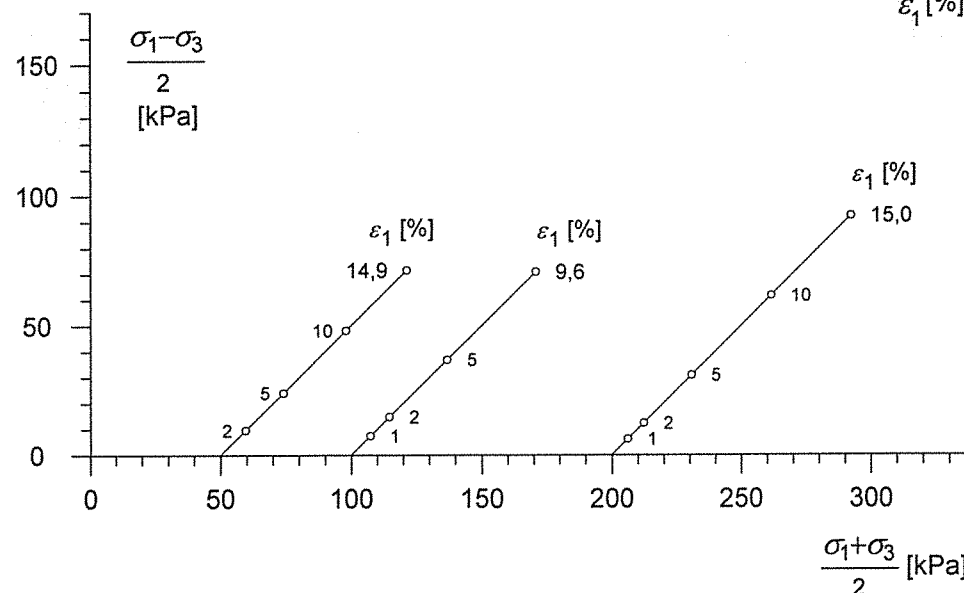
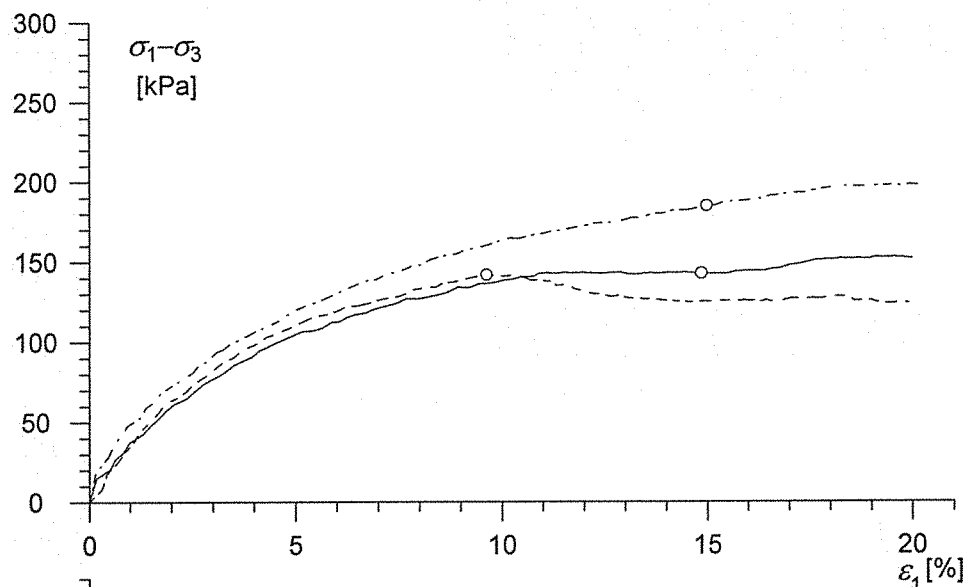
 $w_L = 39 \%$, $w_P = 19 \%$, $I_C = 0,78$, jíl - 24 %, prach - 65 %, písek - 11 %, štěrk - 0 %

Průměrné fyzikální parametry

před zkouškou	$w = 22,0 \%$	$\rho = 2,03 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_d = 1,67 \text{ Mgm}^{-3}$	$\rho_s = 2,70 \text{ Mgm}^{-3}$
	$n = 38 \%$	$S_r = 96 \%$	$H_0 = 75,7 \text{ mm}$	$D = 38,1 \text{ mm}$
po zkoušce	$w = 22,1 \%$			

 $\sigma_3 = 50 \text{ kPa}$
 $c_u = 72 \text{ kPa}$  $\sigma_3 = 100 \text{ kPa}$
 $c_u = 71 \text{ kPa}$  $\sigma_3 = 200 \text{ kPa}$
 $c_u = 93 \text{ kPa}$ 

Rychlost deformace: 1,00 mm/min



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMÍN

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

VLHKOST (w)

představuje poměr hmotnosti vody v zemině k hmotnosti vysušené zeminy, vyjádřené v procentech.

Uváděná hodnota odpovídá metodice dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1, kdy se standardně vzorek reprezentující celek vysušuje při teplotě 100-110°C na ustálenou hmotnost.

ZRNITOST *Granulometrická analýza*

je vyjádřením hmotnostního podílu jednotlivých zrnitostních frakcí v zemině podle jejich velikosti.

Zjišťuje se stanovením hmotnosti jednotlivých podílů užšího zrnění, převedených na procenta, vzhledem k hmotnosti suchého vzorku. Výsledek je znázorněn graficky v podobě křivky zrnitosti, která je součtovou čarou hmotnosti jednotlivých frakcí, vykreslenou do rastru s vodorovnou logaritmickou stupnicí (velikost zrn) a svislou lineární stupnicí (procenta zrn propadlých sítím s oky dané velikosti). Podíl zrn nad 0,063mm se stanovil proséváním přes normovou sadu sítí. Velikost zrn pod 0,063mm byla zjištěna nepřímou na základě proměnné rychlosti jejich sedimentace v suspensi, tzv. hustoměrnou metodou dle Casagrandy. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-4.

- U vzorků č. 10633, 10637 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

- U vzorku č. 10637 byla použita menší než normová navážka z důvodu nedostatku dodaného materiálu.

KONZISTENČNÍ MEZE (w_L , w_P , I_P , I_C)

• **mezi tekutosti** - w_L *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušebního vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*

• **mezi plasticity** - w_P *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.*

• **index plasticity** - $I_P = w_L - w_P$ *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická.*

Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).

• **stupeň konzistence** - $I_C = (w_L - w) / I_P$ *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti.*

Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

ZDÁNLIVÁ HUSTOTA PEVNÝCH ČÁSTIC (ρ_s)

je definovaná jako hmotnost pevných částic dělená jejich objemem, vyjádřená v Mg/m³.

Standardně byla stanovena pomocí 100 ml pyknometru a destilované vody, přičemž zkušební vzorek v původním stavu byl vysušen v sušárně při teplotě 100-110°C na ustálenou hmotnost. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-3.

OBJEMOVÁ HMOTNOST (SUŠINY) (ρ , ρ_d)

je hmotnost zeminy včetně přítomné vody a plynů, popř. hmotnost vysušené zeminy, na jednotku objemu materiálu vyjádřená v Mg/m³.

Stanovení objemové hmotnosti bylo provedeno metodou přímého měření dle čl. 5.1 normy. Hodnota objemové hmotnosti sušiny byla stanovena výpočtem ze známé vlhkosti w zeminy z rovnice: $\rho_d = \rho / (1 + w)$.

Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-2.

PÓROVITOST (n)

představuje poměr objemu pórů k objemu zeminy.

Udává se v procentech jednotky objemu zeminy a vypočítává se ze zjištěné objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice: $n = (1 - \rho_d / \rho_s) \times 100$

STUPEŇ NASYCENÍ (S_r)

představuje míru vyplnění pórů vodou v %, tj. poměr objemu vody k objemu pórů.

Vypočítává se z přirozené vlhkosti zeminy, objemové hmotnosti sušiny a zdánlivé hustoty pevných částic z rovnice:

$$S_r = (w \times \rho_d) / (\rho_w \times (1 - \rho_d / \rho_s)) \quad , \text{ kde } \rho_w \text{ je hustota vody.}$$

MECHANICKÉ VLASTNOSTI**NEKONSOLIDOVANÁ NEODVODNĚNÁ TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA**

(dříve označená UU – unconsolidated, undrained), jejímž výsledkem je neodvodněná smyková pevnost c_u , představuje stanovení pevnosti v tlaku u válcového vodou nasyceného zkušebního vzorku z neporušené nebo porušené soudržné zeminy, při jejím vystavení izotropnímu napětí bez možnosti drenáže a poté smykání za neodvodněných podmínek. U neporušeného vzorku (třídy 1, 2) bylo tělísko připraveno pomocí válcového vyřezávače, přičemž z řezných ploch se odstranila větší, přečnívající zrna a dutiny vyplněny odřezaným materiálem. Osa zkušebního vzorku je totožná s osou odběrného válce. Vzorek byl připraven ze střední části válce po odříznutí porušených okrajů zeminy. Zhutněný zkušební vzorek (třídy 3, 4) se připravil z porušeného materiálu zbaveného větších zrn jeho nahutněním do mozdíku tvaru zkušebního tělíska na požadovanou objemovou hmotnost sušiny.

Triaxiální komora je osazena vnějším měřidlem zatížení a pevně vedeným pístem s kulovým ukončením, které umožňuje volné naklápění zatěžovací hlavy bez možnosti jejího vodorovného pohybu. Vlastní měření v průběhu smykání probíhalo při konstantní rychlosti osové deformace a za konstantního komorového tlaku. Průběh i výsledek zkoušky je dokumentován v grafické příloze. V pracovním diagramu je vyznačen bod odpovídající porušení zkušebního vzorku. Metodika stanovení odpovídá ČSN CEN ISO/TS 17892-8.

- U vzorků č. 10631, 10632, 10634-10636 byla použita rychlost smykání stanovená zadavatelem.

NÁZEV AKCE : Bartošovice

ČÍSLO AKCE : 070128A

DATUM : 5/2007

GEOtest Brno, a.s.

Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		10631/2	10632/2	10633/3	10634/2	10635/2	10636/2	10637/3			
sonda		B-1	B-1	B-1	B-2	B-2	B-3	B-3			
hloubka	m	1,9-2,0	2,7-2,8	3,6-3,7	3,2-3,3	3,7-3,8	2,0-2,1	2,5-2,6			

vlhkost zeminy	w	%	25,3	25,2	24,6	20,5	29,6	23,3	14,5			
mez tekutosti	w_L	%	43	36		36	40	39				
mez plasticity	w_P	%	21	19		19	18	19				
index plasticity	I_P	%	22	17		18	22	20				
stupeň konzistence	I_C	1	0,79	0,63		0,89	0,47	0,78				
podíl zrn > 0,5 mm		%	0,9	0,5		0,2	0,6	0,3				
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	1	0,79	0,63		0,89	0,46	0,78				
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			siCl	clSi	siCl	siCl	siCl	siCl	sagrcIS			
zatřídění zeminy dle ČSN 73 1001			F6 Cl	F6 Cl	-	F6 Cl	F6 Cl	F6 Cl	G4 GM			
pojmenování zeminy			jH	H	H	jH	jH	jH	hP+Š48			
propust.z křiv. zrnit.	k	$m.s^{-1}$	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8	2,3E-5			

objemová hmotnost	ρ	$Mg.m^{-3}$	1,89	1,95		2,05	1,91	2,03				
obj.hmot.suché zem.	ρ_d	$Mg.m^{-3}$	1,51	1,56		1,70	1,47	1,65				
hustota pev. částic	ρ_s	$Mg.m^{-3}$	2,74	2,64		2,70	2,71	2,70				
pórovitost	n	%	45	41		37	46	39				
stupeň nasycení	S_r	%	85	96		94	96	98				

neodvodněná smyk.	σ_3	kPa	50	50		50	50	50				
pevnost dle ČSN	c_u	kPa	44	20		68	15	72				
CEN ISO/TS 17892-8	σ_3	kPa	100	100		100	100	100				
triaxiální zkouškou	c_u	kPa	51	24		72	15	71				
	σ_3	kPa	200	200		200	200	200				
	c_u	kPa	60	26		96	13	93				
TOTÁLNÍ parametry	c_u	kPa	36	19		47	14	53				
dle ČSN 72 1031	ϕ_u	°	5,5	2,0		9,5	0,0	7,5				

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 1001

Název akce: Bartošovice
Číslo akce: 070128A

Datum: 5/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 1001			
10631	B -1	1,9 -2,0	siCl	F6 Cl	15,2	2,3	<3,0E-8
10632	B -1	2,7 -2,8	clSi	F6 Cl	10,7	2,1	<3,0E-8
10633	B -1	3,6 -3,7	siCl	neprovedeno	17,4	1,8	<3,0E-8
10634	B -2	3,2 -3,3	siCl	F6 Cl	13,7	2,4	<3,0E-8

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10631	1,9E-3	5,6E-3	1,1E-2	1,7E-2	2,2E-2	2,9E-2	4,0E-2	5,7E-2	2,0E+0	
10632	3,0E-3	8,6E-3	1,5E-2	2,0E-2	2,5E-2	3,2E-2	4,3E-2	6,2E-2	2,0E+0	
10633	2,4E-3	7,7E-3	1,4E-2	2,1E-2	3,1E-2	4,2E-2	5,9E-2	1,1E-1	2,0E+0	
10634	2,3E-3	7,7E-3	1,3E-2	1,9E-2	2,4E-2	3,2E-2	4,2E-2	6,3E-2	1,0E+0	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquart

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 1001

Název akce: Bartošovice
Číslo akce: 070128A

Datum: 5/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 1001			
10635	B -2	3,7 -3,8	siCl	F6 Cl			<3,0E-8
10636	B -3	2,0 -2,1	siCl	F6 Cl			<3,0E-8
10637	B -3	2,5 -2,6	sagrcIS	G4 GM,G5 GC	205,8	0,7	2,3E-5

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
10635			3,9E-3	1,1E-2	1,8E-2	2,5E-2	3,6E-2	5,2E-2	9,8E-2	2,0E+0
10636			6,3E-3	1,5E-2	2,1E-2	2,8E-2	3,7E-2	4,8E-2	6,6E-2	2,0E+0
10637	2,6E-2	1,1E-1	3,0E-1	5,2E-1	1,3E+0	5,3E+0	9,4E+0	1,3E+1	1,9E+1	3,2E+1

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský



TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU dle ČSN 72 1031

GEOtest Brno, a. s.
Laboratoře mechaniky zemin

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Číslo vzorku : 10631

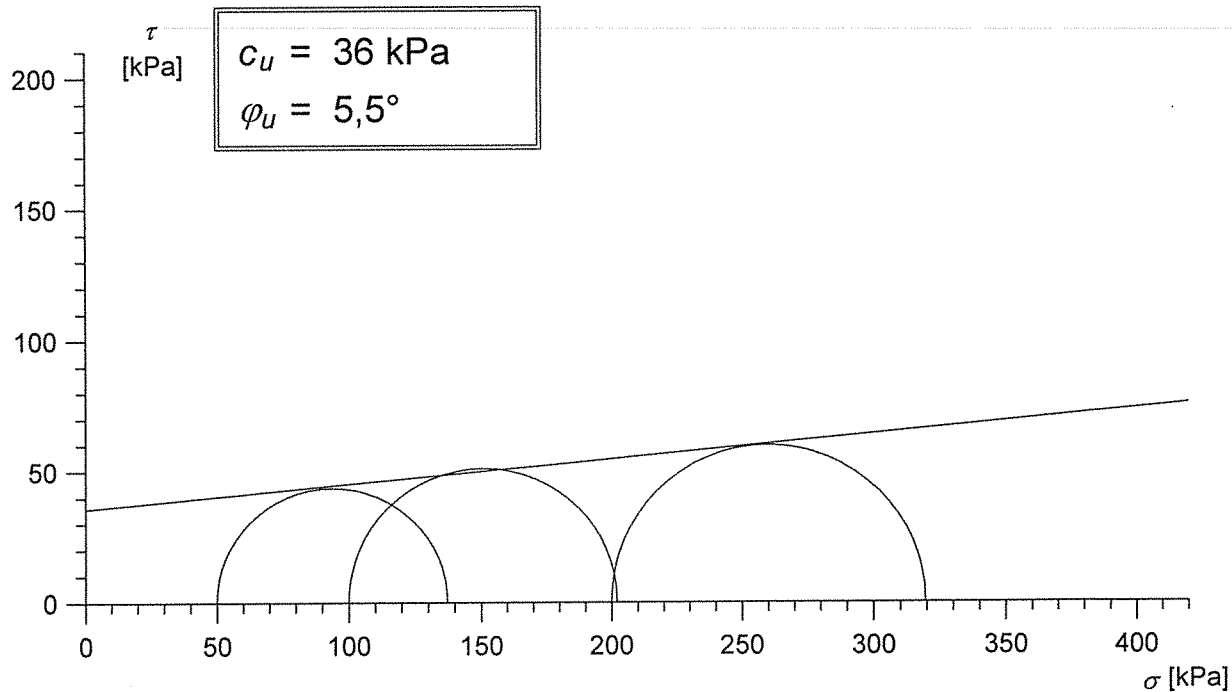
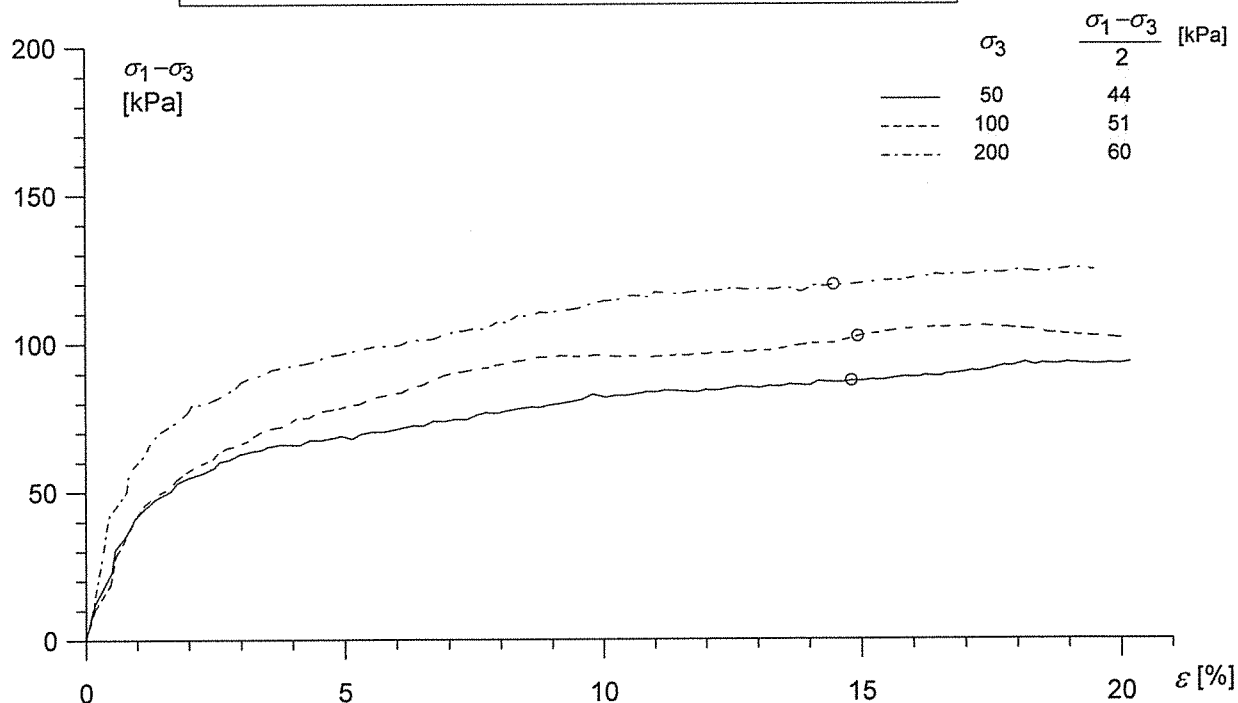
Sonda : B-1

Hloubka : 1,9-2,0 m

Obor platnosti : 90 - 254 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$\rho = 1,89 \text{ Mg.m}^{-3}$	$w = 26,6 \%$	$h = 75,7 \text{ mm}$
$\rho_d = 1,49 \text{ Mg.m}^{-3}$	$n = 45,5 \%$	$d_n = 38,1 \text{ mm}$
$\rho_s = 2,74 \text{ Mg.m}^{-3}$	$S_r = 87,3 \%$	



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEOtest Brno, a. s.

Laboratoře mechaniky zemin

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Číslo vzorku : 10632

Sonda : B-1

Hloubka : 2,7-2,8 m

Obor platnosti : 70 - 225 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$$\rho = 1,95 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$w = 25,6 \%$$

$$h = 75,7 \text{ mm}$$

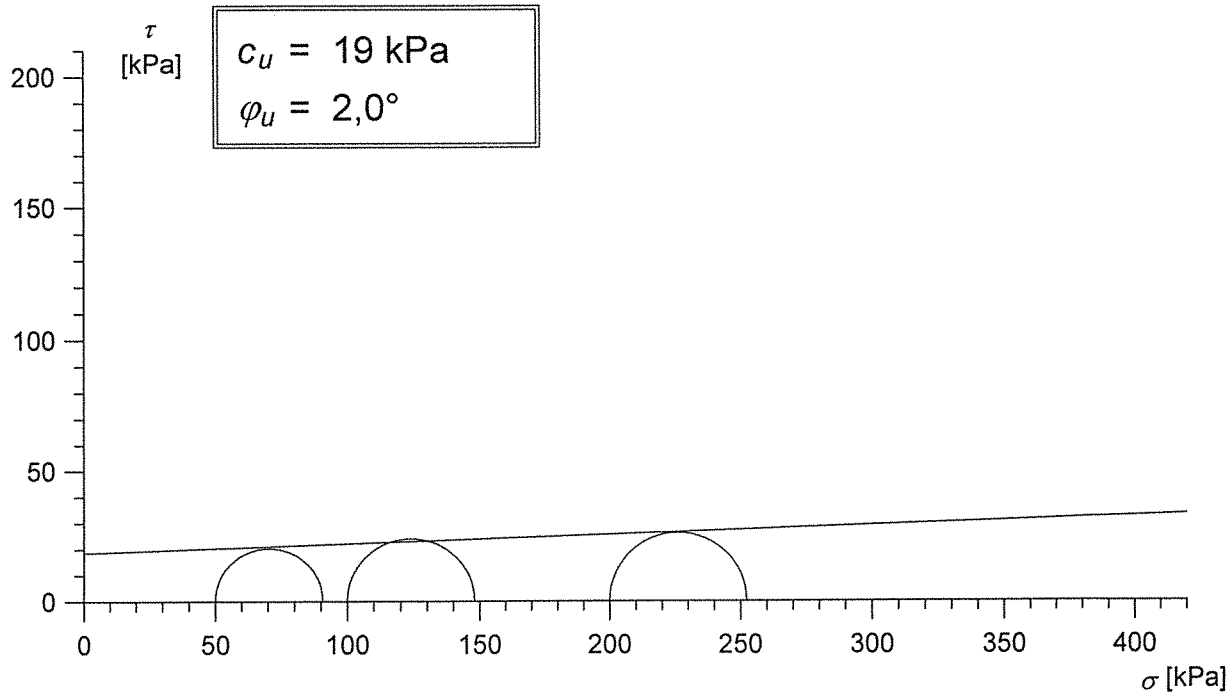
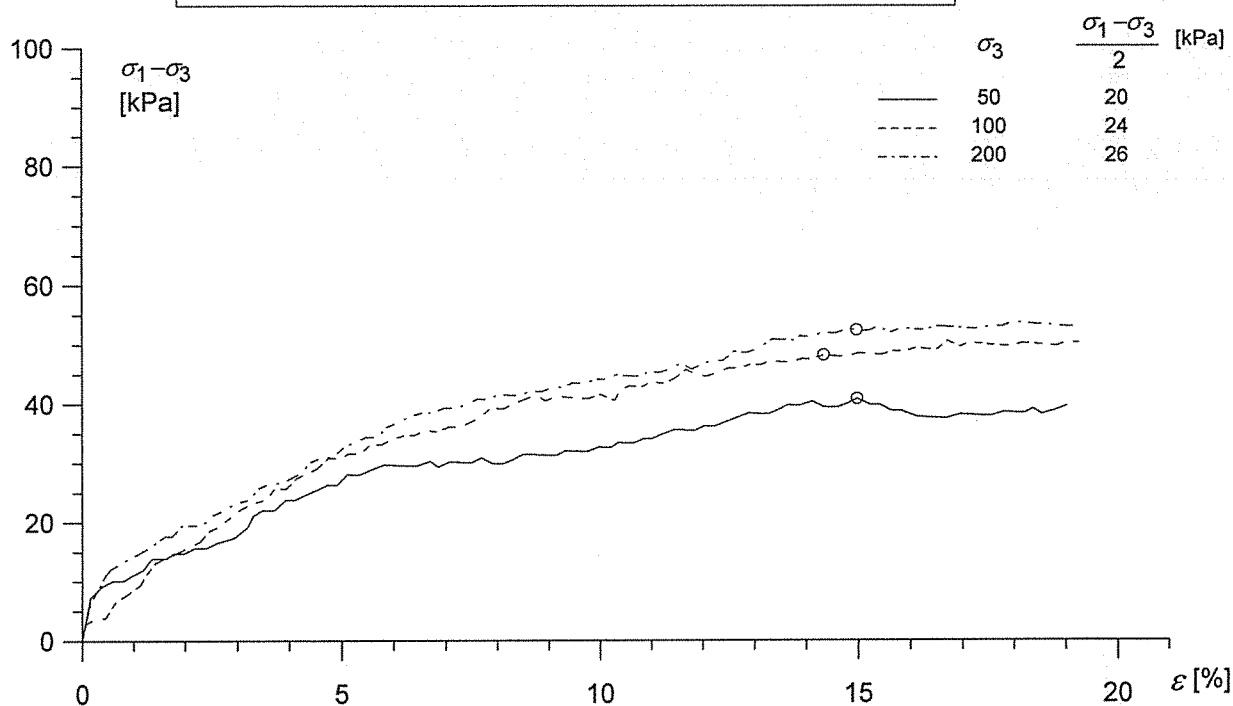
$$\rho_d = 1,56 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$n = 41,0 \%$$

$$d_n = 38,1 \text{ mm}$$

$$\rho_s = 2,64 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$S_r = 97,0 \%$$



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU dle ČSN 72 1031

GEOtest Brno, a. s.
Laboratoře mechaniky zemín

Název akce : Bartošovice

Číslo vzorku : 10634

Číslo akce : 070128A

Sonda : B-2

Datum : 5/2007

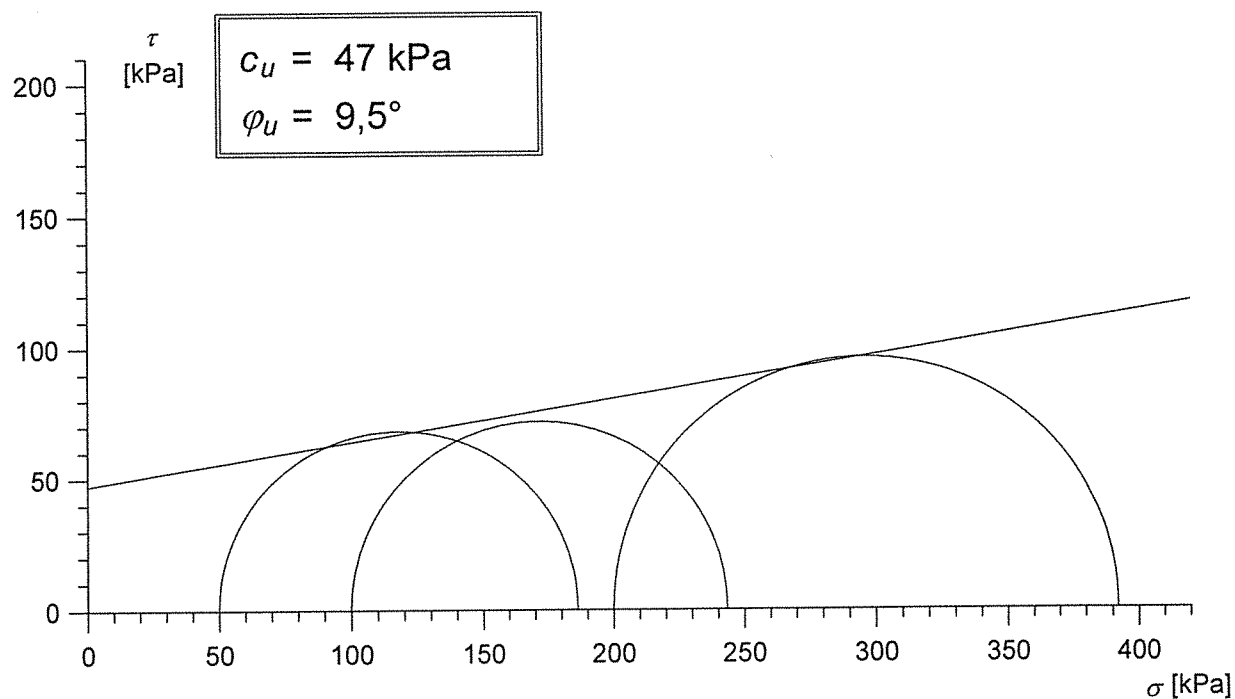
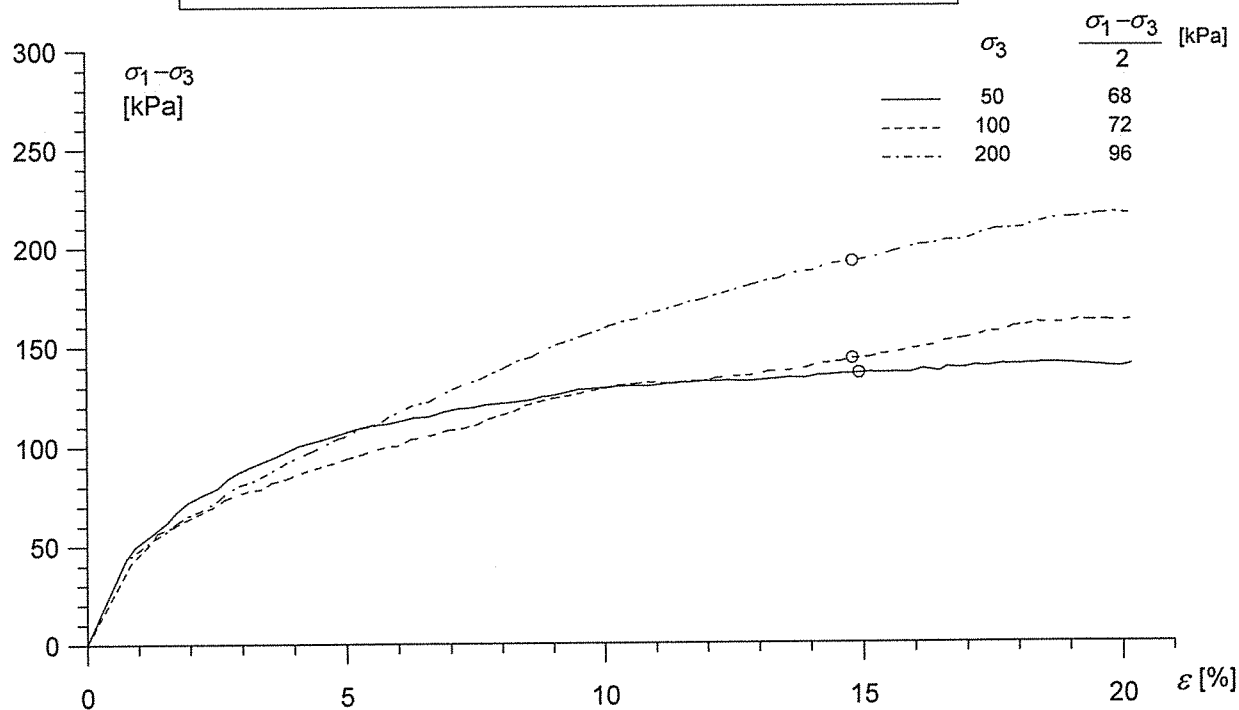
Hloubka : 3,2-3,3 m

Poznámka :

Obor platnosti : 107 - 280 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$\rho = 2,05 \text{ Mg.m}^{-3}$	$w = 20,4 \%$	$h = 75,7 \text{ mm}$
$\rho_d = 1,70 \text{ Mg.m}^{-3}$	$n = 37,0 \%$	$d_n = 38,1 \text{ mm}$
$\rho_s = 2,70 \text{ Mg.m}^{-3}$	$S_r = 93,7 \%$	



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEOtest Brno, a. s.

Laboratoře mechaniky zemin

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Číslo vzorku : 10635

Sonda : B-2

Hloubka : 3,7-3,8 m

Obor platnosti : 65 - 214 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$$\rho = 1,91 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$w = 29,3 \%$$

$$h = 75,7 \text{ mm}$$

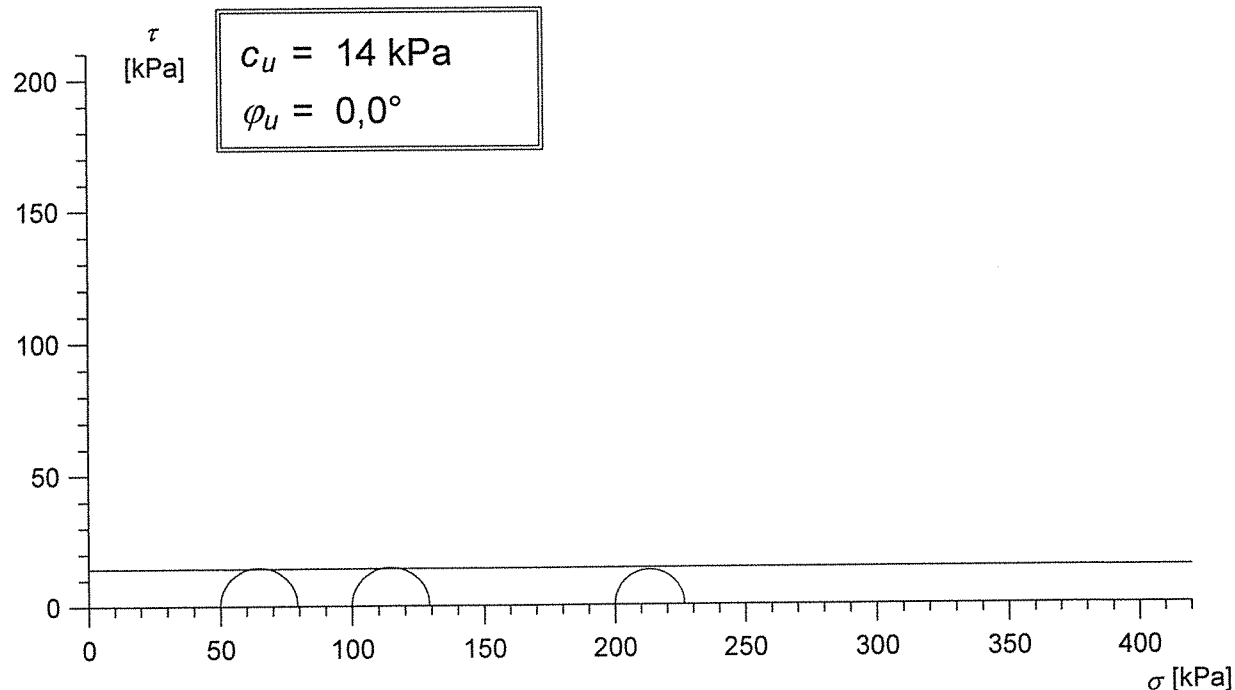
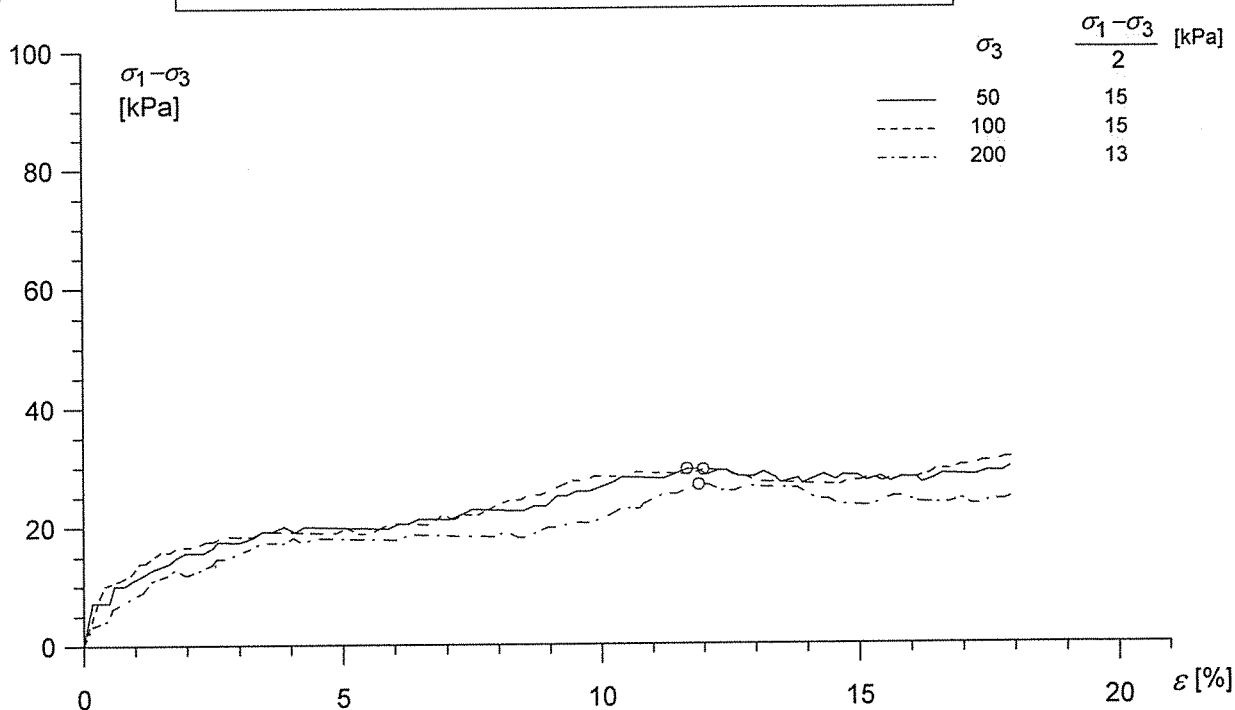
$$\rho_d = 1,48 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$n = 45,4 \%$$

$$d_n = 38,1 \text{ mm}$$

$$\rho_s = 2,71 \text{ Mg.m}^{-3}$$

$$S_r = 95,2 \%$$



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

TRIAXIÁLNÍ ZKOUŠKA - UU

dle ČSN 72 1031

GEOtest Brno, a. s.

Laboratoře mechaniky zemin

Název akce : Bartošovice

Číslo akce : 070128A

Datum : 5/2007

Poznámka :

Číslo vzorku : 10636

Sonda : B-3

Hloubka : 2,0-2,1 m

Obor platnosti : 112 - 280 kPa

Rychlost deformace : 1,00 mm/min

$\rho = 2,03 \text{ Mg.m}^{-3}$

$w = 22,0 \%$

$h = 75,7 \text{ mm}$

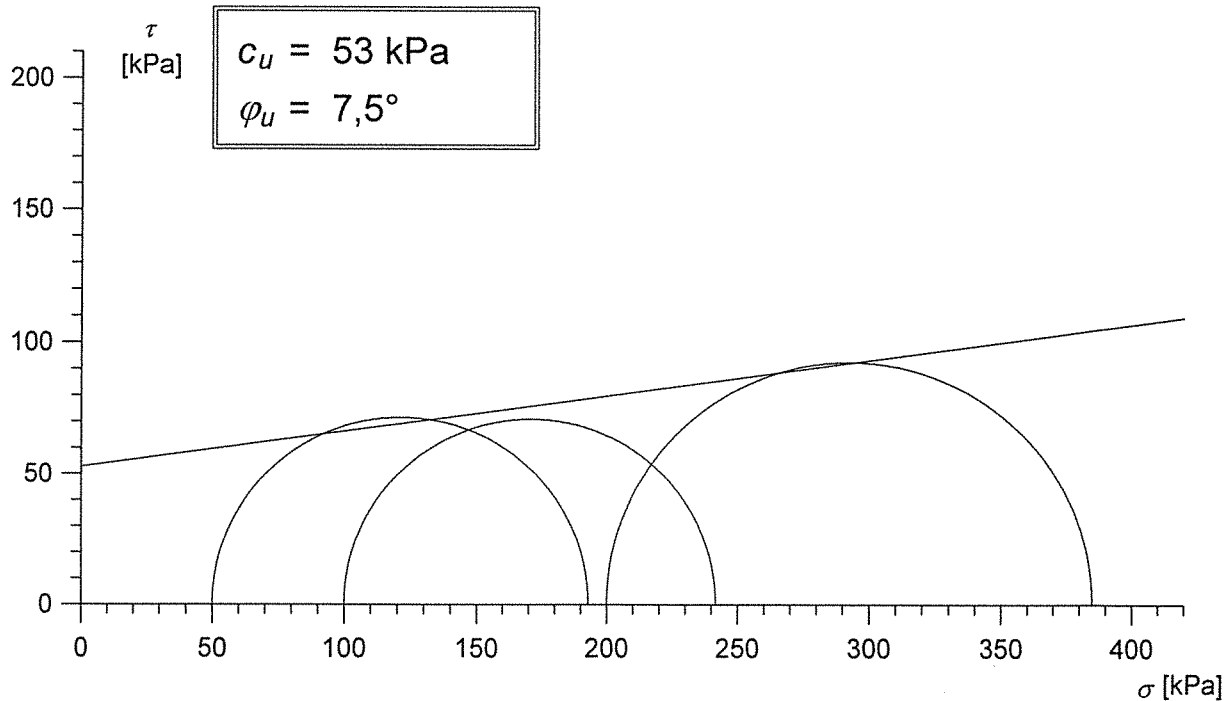
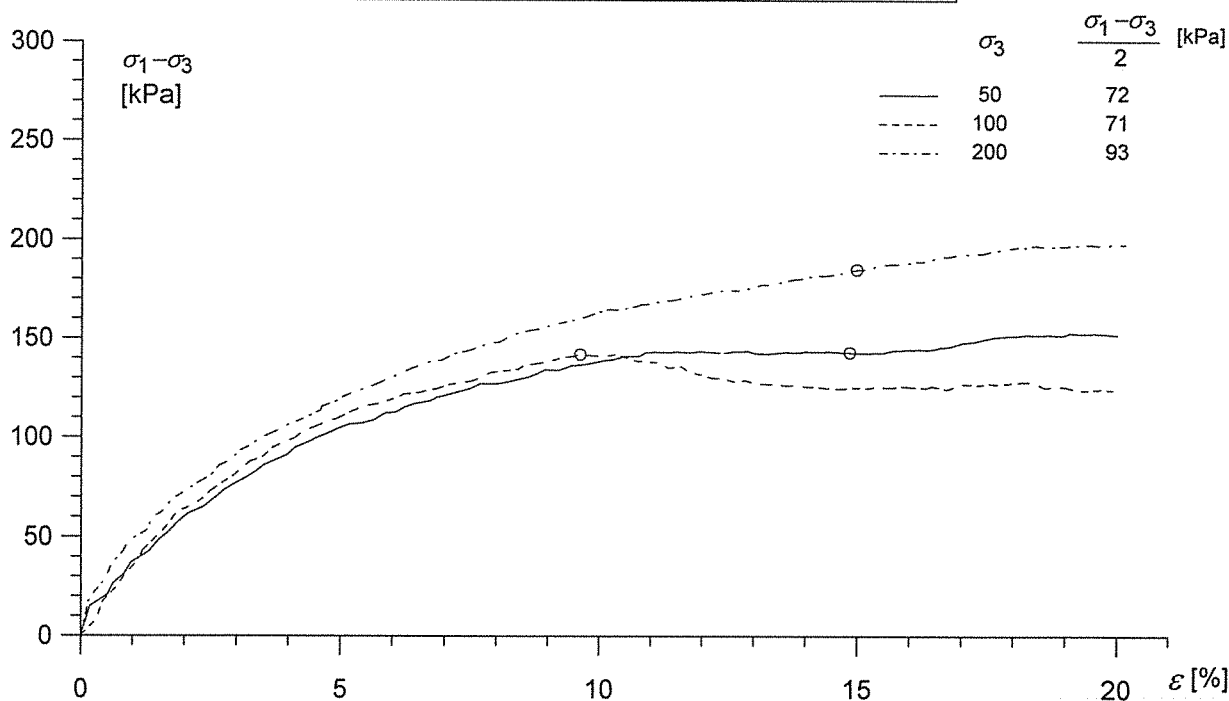
$\rho_d = 1,67 \text{ Mg.m}^{-3}$

$n = 38,2 \%$

$d_n = 38,1 \text{ mm}$

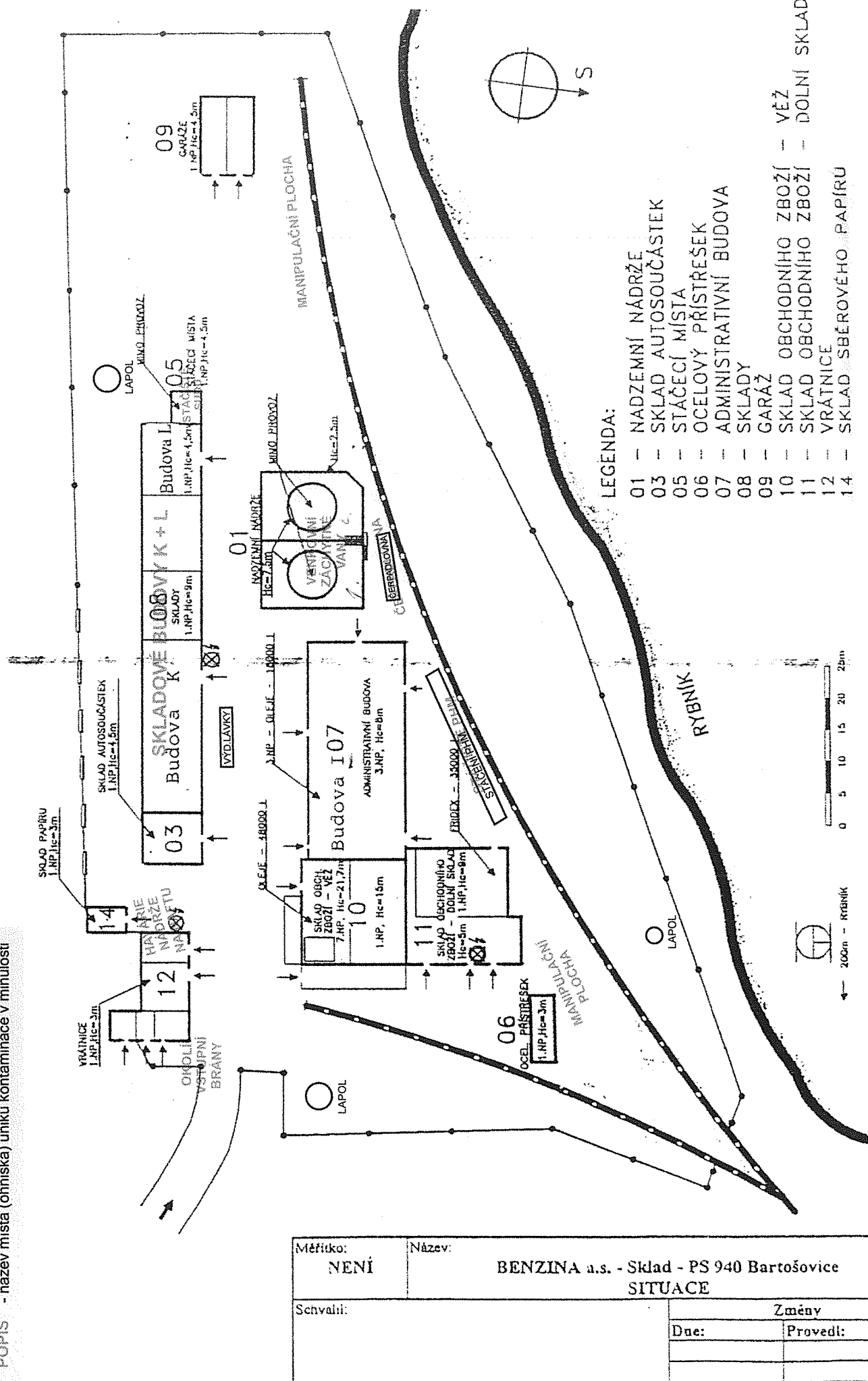
$\rho_s = 2,70 \text{ Mg.m}^{-3}$

$S_r = 95,7 \%$



Zpracoval: Ing.V.Křetinský

POPIS - název místa (ohniska) úniku kontaminace v minulosti



Předpokládaný rozsah sanačního zásahu v zemínách v areálu DS dle nově navrženého sanačního limitu pro NEL v zemínách = 2 500 mg / kg suš.
(převzato z AAR, Bouček a kol. , 2005)

Příloha č. : 7

Legenda:

- - vstrojené hydrogeologické vrtý (Bouček 2005)
- HP, HV - vstrojené hydrogeologické vrtý (Kučera 1993, 1994; Zajíc 1998)
- VS - dočasné vstrojené vrtané sondy (Bouček 2005)
- X - úzkoprofilové vrtý (Bouček 2005)
- BA - atmochemické sondy (Zajíc 1998)

- název místa (ohniska) úniku kontaminace v minulosti

- sanace v hloubce cca 0,0 - 1,0 m p. t.
- sanace v hloubce cca 1,0 - 2,0 m p. t.
- sanace v hloubce cca 2,0 - 3,0 m p. t.
- sanace v hloubce > 3,0 m p. t.

M 1 : 1000

