



*Řešení pro  
ukolozu*



**wastech**®  
a.s.

**HŘBITOV LITVÍNOV  
HYDROGEOLOGICKÝ  
POSUDEK**

**ROZDĚLOVNÍK**

Výtisk číslo: 1 – 4  
5

Zadavatel  
WASTECH a.s.

**Červenec 2008, Ústí nad Labem**

**NÁZEV ZAKÁZKY:** Hřbitov Litvínov - hydrogeologický posudek

**NÁZEV DOKUMENTU:** Závěrečná zpráva

**ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO:** 670/08

**ZADAVATEL:** **Technické služby Litvínov s.r.o.**

Sídlo: Rooseveltova 2148, 436 01 Litvínov  
Statutární zástupce: paní Věra Korfová – jednatelka společnosti  
Kontaktní osoba: paní Jaroslava Jonová  
IČO: 25423835 DIČ: CZ25423835  
tel.: 736 629 509 fax:  
Bankovní spojení: KB Litvínov  
Číslo účtu: 78-7166740297/0100

**ZHOTOVITEL:** **WASTECH a. s.**

Sídlo: Ostružinová 36, 106 00 Praha 10  
Statutární zástupce: Ing. Yvona Jonášová  
Kontaktní osoba: RNDr. Horváth Peter  
IČO: 60733276 DIČ: CZ60733276  
telefon: 27266 0112-13 fax: 27266 0114  
Bankovní spojení: KB a.s., pobočka Praha 10  
Číslo účtu: 745325 0207/0100



<b>Zodpovědný řešitel</b>	RNDr. Peter Horváth	475 207 888 Horváth 602 681 917
<b>Vyhotoveno</b>	8. 7. 2008	

## OBSAH

1. Úvod .....	3
2. Metodika průzkumu.....	3
3. Místopis území .....	4
4. Archivní prozkoumanost .....	4
5. Geologické poměry.....	7
6. Hydrogeologické poměry .....	7
7. závěry.....	9

## TABULKY V TEXTU:

Tabulka č. 1: Výsledky průzkumu hřbitova (Kadlec J. 1952) .....	5
Tabulka č. 2: Základní údaje sond (Horváth P. 2002). .....	6
Tabulka č. 3: Koeficient filtrace $k_f$ (m/s) a zatfídění zemin dle ČSN 73 1001. ....	6

## PŘÍLOHY

- Příloha č. 1: Přehledná geologická mapa 1: 25 000 širšího okolí.
- Příloha č. 2: Přehledná mapa 1 : 5 000 s vyznačenými archivními vrtly.
- Příloha č. 3: Petrografický popis vrtů Lt 1 a Lt 2
- Příloha č. 4: Laboratorní zpráva – geotechnické rozbory zemin
- Příloha č. 5: Laboratorní zpráva – úplný chemický rozbor vody

## 1. ÚVOD

Na základě předchozího jednání byl Technickými službami Litvínov objednan hydrogeologický posudek pro hřbitov v Litvínově.

Účelem posudku je zjistit hydrogeologická data, které jsou potřebné na stanovení tlecí doby. Závěrečná zpráva je zpracována z hlediska působnosti novely zákona č 256/2001 Sb. „o pohřbivnictví“ (§ 18, odst. 3 a § 22, odst. 1 a 2). Nedílnou součástí závěrečné zprávy je archivní rešerše geologické dokumentace.

## 2. METODIKA PRŮZKUMU

Tlecí dobou se rozumí obvyklý průběh postmortální dekompozice (prvotní fázi hnilobného rozkladu s následnou fází tlení), trvající obvykle po dobu 8 – 9 let. O tlecí době se hovoří v zákoně č 256/2001 Sb. „o pohřbivnictví“ v ustanovení § 22 odst. 2, kde se mimo jiné uvádí, že „nezpopelněné lidské ostatky musí být uloženy v hrobě po tlecí dobu, která se zřetelem ke složení půdy musí trvat minimálně 10 let“. V tomtéž § 22, odst. 1 jsou stanoveny rozměry hrobů. Jejich hloubka musí být u dospělých osob a dětí nad 10 let nejméně 1,5 m a u dětí mladších 10 let nejméně 1,2 m. Dno hrobu musí ležet nejméně 0,5 m nad hladinou.

Tlecí proces sestává ze dvou fází. V anaerobní fázi hnilobného rozkladu dochází k redukcí bílkovin a aminokyselin, odbourání mastných kyselina rozvolnění organické substance. Na hnilobném rozkladu se podílejí zejména mikroorganismy, larvy hmyzu a další živé organismy a závisí na mnoha faktorech vnějších (teplota, vlhkost, množství kyslíku, přítomnost vody, prostředí, šatstvo a pod) a vnitřních. Tato fáze trvá za příznivých podmínek 3 – 4 měsíce. Po ní následuje mineralizace, při které nevzniká žádný zápach. Měkké části těla se zcela rozloží na vodu, uhličitany, dusičnany, dusitany, sírany a fosforečnany. Na konci procesu, který trvá 7 – 9 let, zbudou pouze kosti.

Délku rozkladu pohřbené osoby ovlivňuje především provzdušnění půdy, její vlhkost a teplota. V konkrétních případech je rozhodující pro stanovení tlecí doby závěr hydrogeologického průzkumu příslušného hřbitova. Půda má být středně propustná, písčité nebo hlinitá, dobře provzdušněná. Hladina podzemní vody musí být nejméně 3 m pod úrovní terénu, aby její případné kolísání nezasáhlo hroby. V takovém případě by mohlo dojít k jedné z atypických forem posmrtného rozkladu, která spočívá v chemické změně podkožního, později i nitrobřišního tuku, tzv. zmýdelnění mrtvoly - adipocire, kdy jde prakticky o konzervaci těla znemožňující další dekompozici. Ve zcela suché půdě při vyšší teplotě ztrácejí pohřbená těla vodu, rozklad se úplně zastavuje a kůže nabývá pergamenový charakter (mumifikace).

V suché písčité půdě trvá úplný rozklad těla dospělé osoby asi 7 let, v hlinité půdě se tato doba prodlužuje o 1 - 2 roky.

Účelem posudku je tedy zjistit hydrogeologické poměry a hydrogeologická data, které jsou potřebné na stanovení tlecí doby. Jde zejména o tyto údaje:

1. druh zemin nebo hornin, v nichž jsou hroby hloubeny.
2. vlastnosti zemin nebo hornin – jejich propustnost, přirozenou vlhkost, rozpojitelnost a ulehlost.
3. chemické vlastnosti podzemní vody - ÚCHR
4. hydrogeologické poměry okolí hřbitova – hloubka a sklon hladiny podzemní vody, rychlost a směr proudění podzemní vody.

### 3. MÍSTOPIS ÚZEMÍ

Hodnocené území hřbitova v městě Litvínov leží na východním okraji města Litvínov u silnice Litvínov - Lom v okrese Most. Zájmová lokalita je zobrazena v Základní mapě ČR v měřítku 1 : 50 000, list 02-31 Litvínov a v Státní mapě ČR v měřítku 1 : 5 000, list Teplice 6-9.

Z širšího **pohledu geografického** náleží území celku Mostecká pánev, podcelku Chomutovsko – teplická pánev, konkrétně okrsku Duchcovská pánev (IIIB-3B-f, Balatka B. a kol. 1987).

Z hlediska **klimatického** leží zájmová oblast v mírně teplé oblasti B2 (okrsek mírně teplý, mírně suchý s mírnou zimou) s průměrnou roční teplotou přesahující 8° C a průměrnými srážkami pohybujícími se kolem 550 mm.

Samotná lokalita hřbitova leží ve svahu ukloněném k jihozápadu za východním okrajem města Litvínov na kótě cca 319,0 až 313,0 m n. m. Celkově terén v širším okolí upadá k jihozápadu k Radčickému potoku (číslo podpovodí 1-14-01-052).

### 4. ARCHIVNÍ PROZKOUMANOST

Ze starších hydrogeologických, inženýrsko geologických a geologických podkladů zasahujících do zájmového území jsme získali tyto zprávy:

- Kupka V.: Litvínov – hřbitov. Zpráva o výsledku geologických prací. Ústí n. Labem 1990
- Kadlec J.: Podrobný návrh vodovodu a odvodnění nového hřbitova v Litvínově. Ing. Jan Kadlec Teplice 1952
- Horváth P.: Hřbitov Litvínov - hydrogeologický průzkum. Wastech a.s., Ústí nad Labem 2002.
- Mlčoch B. a kol.: Základní geologická mapa ČSFR 1 : 25 000, list 02-314 Litvínov

Průzkum hřbitova byl proveden 13 kopanými sondami v roce 1950 (Kadlec J. 1952). Sondy o hloubce cca 3 m zastihly krušnohorské proluviální sedimenty, konkrétně hlinitopísčité štěrky, jílovitopísčité hlíny. Mocnost kvartérních uloženin nebyla na všech sondách provrtána a činí cca 1 – 4 m. Hladina podzemní vody, která je vázaná na štěrkopísčité sedimenty, byla zastižena v hloubkách 1 – 2 m. Umístění vrtů je patrné z přílohy č. 2. Výsledky průzkumu jsou shrnuty v tabulce č. 1.

Tabulka č. 1: Výsledky průzkumu hřbitova (Kadlec J. 1952)

Sonda	Petrografický profil	Datum vykopání	hl. hladiny podz. vody (m)	
			při hloub.	20.1. 1950
S 1	0,00-0,15 ornice 0,15-2,70 hlinitý štěrkopísek	10.12.1949	1,20	0,60
S 2	0,00-0,15 ornice 0,15-2,85 hlinitý štěrkopísek	13.12.1949	bez vody	0,70
S 3	0,00-0,25 ornice 0,25-1,05 hlinitý štěrk 1,05-2,80 břidličnatý jíł	20.11.1949	2,60	0,60
S 4	0,00-0,20 ornice 0,20-2,60 hlinitý štěrk 2,60-2,80 šedý jíł	24.11.1949	bez vody	0,60
S 5	0,00-0,15 ornice 0,15-0,40 červená hlína 0,40-2,50 hlinitý štěrk 2,50-3,00 šedý jíł	26.11.1949	bez vody	0,50
S 6	0,00-0,15 ornice 0,15-3,10 hlinitý štěrkopísek	6.12.1949	2,90	0,60
S 7	0,00-0,15 ornice 0,15-2,70 hlinitý štěrk 2,70-2,80 šedý jíł	3.12.1949	2,65	0,60
S 8	0,00-0,15 ornice 0,15-3,00 hlinitý štěrkopísek	30.11.1949	2,80	0,60
S 9	0,00-0,15 ornice 0,15-3,00 hlinitý štěrkopísek	29.6.1951	1,90	----
S 10	0,00-0,20 ornice 0,20-1,30 hlinitá suť 1,30-3,00 silně hlinitá suť	29.6.1951	bez vody	----
S 11	0,00-0,20 ornice 0,20-1,70 hlinitá suť	29.6.1951	1,00	----
S 12	0,00-0,20 ornice 0,20-0,60 hlinitá suť	29.6.1951	0,25	----
S 13	0,00-0,20 ornice 0,20-1,20 hlinitá suť	29.6.1951	1,10	----

Z výsledku průzkumu vyplynula nutnost odvodnění budoucího hřbitova soustavou odvodňovacích drénů, které byly následně vybudovány. Odvodňovací drény sestávají ze dvou hlavních záchytných drénů a celé řady vedlejších drénů a drenážních per. Hloubka drénu se pohybuje od 2,84 do 4,16 m pod terénem, přičemž hloubka uložení drenážních per je min. 2,80 m pod terénem. Oddrénované podzemní vody jsou odvedeny do Radčického potoka pod hřbitovem.

Kupka V. (1990) provedl průzkum na rozšíření hřbitova východním směrem. Třemi průzkumnými sondami (VT 1 – 3) do hloubky 3,00 – 3,50 m byly navrtány proluviální hlinité štěrkopísky. Sondy byly po odvrtání suché.

Horváth P. (2002) odvrstal v prostoru hřbitova dva průzkumné vrty Lt 1 a Lt 2.

Sonda Lt 1 v horní části hřbitova navrtala 0,4 m mocnou vrstvu ornice, pod kterou se vyskytovaly do hloubky 4,2 kvartérní proluviální sedimenty (kamenitopísčité jíly, hlinitopísčité štěrky, silně jílovité kamenité písky). Dále do hloubky 6,0 m byly ověřeny terciérní jíly tuhé až pevné. Sonda byla po odvrtní suchá.

Sonda Lt 2 ve spodní části hřbitova potvrdila přítomnost kvartérních proluviálních sedimentů do hloubky 3,2 m (kamennitopísčité jíly, jílovitopísčité štěrky) na povrchu překrytých navážkami štěrků a hlín o mocnosti 0,7 m. V podloží do hloubky 6 m byly navrtány jíly lomského souvrství. Vrt byl po odvrtní suchý.

Základní údaje sond jsou uvedeny v následující tabulce. Profily sond jsou uvedeny v příloze 3.

Tabulka č. 2: Základní údaje sond (Horváth P. 2002).

vert	x	y	z	hloubka (m)	porušené vzorky	hloubka ustálené hlad. podz. vody
Lt1	978 615,00	790 177,00	319,50	6,00	2	vert suchý
Lt2	978 790,00	790 262,00	314,00	6,00	2	vert suchý do 2,7 m

V průběhu vrtných prací byly odebrány 4 geotechnické porušené vzorky zemín (po dvou porušených vzorcích z každé sondy). Přirozená váhová vlhkost vzorků zemín se pohybovala v hodnotách 4 – 19 %. Zatřídění odebraných vzorků zemín dle normy ČSN 73 1001 a koeficient filtrace  $k_f$  (m/s) odvozený dle metody Mallet – Pacquanta jsou uvedeny v následující tabulce.

Tabulka č. 3: Koeficient filtrace  $k_f$  (m/s) a zatřídění zemín dle ČSN 73 1001.

Vrt	Č. vzorku	hloubka odběru	zatřídění dle ČSN 73 1001	koeficient filtrace $k_f$	popis zeminy
Lt 1	10129	0,80	G3-GF	$3,5 \cdot 10^{-3}$	štěrk s jemnozrnnou zemínou
Lt 1	10130	1,80	F6-CL	$3 \cdot 10^{-11}$	jíl se střední plasticitou
Lt 2	10131	1,00	F6-CL	$3 \cdot 10^{-11}$	jíl se střední plasticitou
Lt 2	10132	1,80	G4-GM	$2 \cdot 10^{-5}$	štěrk hlinitý

Vzorky č. 10130 a 10131 lze považovat za prakticky nepropustné. Vzorek č. 10129 je dobře propustný a vzorek č. 10132 je středně propustný.



Při provádění vrtných prací byl zjištěn přítok podzemní vody v sondě Lt 2 v hloubce 5,80 m v uhelných jílech. Po odvrtání byla sonda suchá do hloubky 2,7 m, dále byla sonda neprůchodná. Sonda Lt 1 byla po odvrtání suchá.

Úplným chemickým rozbořem vody z drénu na odtoku (v blízkosti sondy Lt 2) bylo zjištěno, že se jedná o vodu poměrně slabě mineralizovanou (rozpuštěné látky – 390 mg/l) typu SO<sub>4</sub> - Cl - Ca - Mg - Na. Výsledek chemického rozboru uvádíme v příloze 5.

## 5. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmová lokalita je součástí **terciérní severočeské pánve konkrétně mostecké části**.

Terciérní oligo – miocenní souvrství lze rozdělit do těchto stratigrafických komplexů:

- **lomské souvrství** – denudační zbytek. Jde o nepropustné jíly s polohou uhelných jílu a uhlí na bázi. Na hřbitově tyto vrstvy vycházejí pod kvartérní sedimenty na jižním okraji.
- **souvrství nadložních jílu a písků** – vyskytuje se zde v nepropustném jílovitém vývoji a vychází pod kvartérní sedimenty na většině území hřbitova.
- **hnědouhelné souvrství** – je zde vyvinuto jako jednotná sloj o mocnosti kolem 30 m. Pata sloje leží v hloubce cca 270 až 320 m pod terénem (nadmořská výška 0 až 50 m n. m.). Sloj zde prudce upadá k jihovýchodu. Uhlí sloj byla v minulosti předmětem hlubinné těžby dolu Pavel I a Pavel II. Sloj pod hřbitovem byla těžena komorováním na dvě lávky v letech 1918 – 1940.
- **podložní souvrství** – v podloží sloje je tvořeno různými druhy jílu a méně písků.

**Kvartérní sedimenty** jsou zde zastoupeny především proluviálními podkrušnohorskými hlinitými šterkopísky, které lemují úpatí Krušných hor. Jedná se o středně propustné hlinitopísčité šterky a hlinitokamenité písky a méně propustné silně písčítokamenité jíly a hlíny. Tyto sedimenty tvoří povrch celého hřbitova. Jejich ověřená mocnost se pohybuje v rozmezí 2 – 4 m.

## 6. HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

**Původní hladina podzemní vody** podle archivních hydrogeologických údajů leží v hloubce 1 až 2 m, přičemž odtéká souhlasně se sklonem terénu směrem k jihu.

**Podzemní voda je vázaná na kvartérní středně až málo průlinově propustné hlinité šterky a písky.** Vlivem vybudování soustavy odvodňovacích drénů je hladina podzemní vody snížena v prostoru hřbitova na úroveň drénů na bázi kvartérních hlinitých šterků a písků do hloubky kolem 3 m. U proluviálních hlinitých šterků a písků se koeficient filtrace  $k_f$  pohybuje v řádu  $10^{-5}$  m/s.

Podloží kvartéru je tvořeno nepropustnými nebo velmi málo puklinově propustnými terciárními nadložními jíly a sedimenty lomského souvrství. Tyto vrstvy tvoří nepropustnou bázi, po které podzemní voda vázaná na kvartérní hlinité štěrky a písky odtéká.

Souhrnně lze konstatovat, že v celém zájmovém území je nutné očekávat **nesouvislý výskyt podzemní vody vázaný na bazální část proluviálních hlinitých štěrkopísků v úrovni kolem 3 až 4 m pod terénem. Pouze v obdobích tání sněhu nebo intenzivních srážek, lze lokálně a po omezenou dobu očekávat zvýšenou hladinu podzemní vody.**

**Výšku kapilární třásně lze pro hlinité písky a hlinitopísčité štěrky odhadnout na hodnotu 0,5 - 1,0 m nad hladinou podzemní vody.**

## 7. ZÁVĚRY

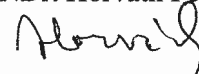
Z výsledků provedeného hydrogeologického průzkumu a údajů získaných z archivních podkladů můžeme konstatovat hlavní závěry a poznatky:

- lokalita hřbitova leží ve svahu ukloněném k jihozápadu za východním okrajem města Litvínov na kótě cca 319,0 až 313,0 m n. m.
- **Kvartérní uloženiny jsou jako celek středně až málo průlinově propustné.** Podzemní voda v oblasti hřbitova je vázána na průlinově propustné podkrušnohorské hlinité štěrkopísky. Hladina se pohybuje hloubce kolem 3 - 4 m pod terénem na bázi štěrkopísků a je generelně ukloněná směrem k jihu. Hladina podzemní vody v prostoru hřbitova je udržována v této úrovni soustavou odvodňovacích drenů. **Konstatujeme, že hladina podzemní vody je díky odvodnění po většinu roku v dostatečné hloubce pod povrchem terénu. Pouze ve vlhčích obdobích i přes funkční drenážní systém lokálně hladina podzemní vody stoupá do hloubky 2,5 - 3,0 m pod terén a může tak na krátkou dobu negativně ovlivnit probíhající tlecí procesy.**
- Výšku kapilární tržsně lze odhadnout pro hlinité písky s příměsí štěrků a hlinitopísčité štěrkopísky na hodnotu 0,5 - 1,0 m nad hladinou podzemní vody a rovněž může zejména ve vlhčích obdobích negativně ovlivňovat tlecí procesy.
- **Z výše uvedeného je patrné, že délka tlecí doby na hřbitově v Litvínově je ve vlhčích obdobích roku negativně ovlivněna hydrogeologickými činiteli a proto ji doporučujeme stanovit na dobu 15 let.**

V Ústí nad Labem 8. 7. 2008

zpracoval:

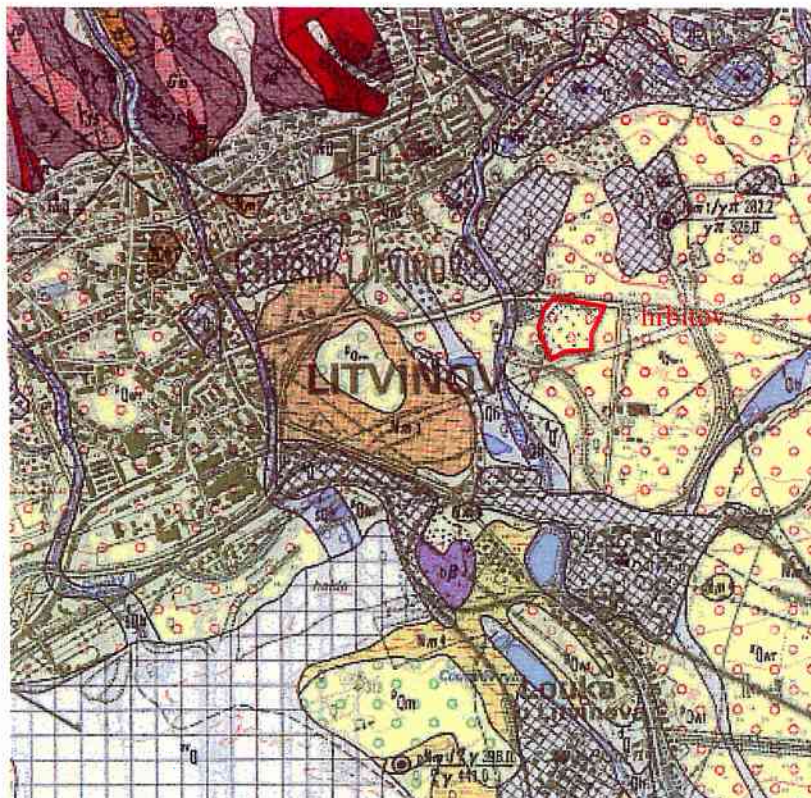
RNDr. Horváth Peter



## **Příloha č. 1**

**Přehledná geologická mapa 1:25 000 širšího okolí**

Výřez ze základní geologické mapy v měřítku 1:25 000, list 02-314 Litvínov (V. Jenček 1989)



KVARTÉR		PALEOZOIKUM? - PREKAMBRÍUM	
1	antropogenní uložení; navážky	38	metamorfovaný granitový porfyr
2	antropogenní uložení; výskytky	37	leukokraticí ortorula (metaaplit)
3	území stálých geologických zón (povrchová kůžba)	38	hrubozrnný porfyrický muskovit-biotitický metagranit
4	slatiny	39	hrubozrnná okatá muskovit-biotitická ortorula s reliktními granitovými strukturami
5	rašeliny a amocory	40	středně zrnitý muskovit-biotitický metagranit
6	uložení Komenského jezera nerozlišené: jíl, slatiny, diatomity	41	středně zrnitá muskovit-biotitická ortorula s reliktními granitovými strukturami
7	fluvialní písčité až písčotočkářkovité sedimenty a sedimenty umělých vodních nádrží	42	drobnozrnná muskovit-biotitická ortorula s přechody do metagranitu
8	fluvialní hrubé štěrky	43	muskovitická až biotit-muskovitická ortorula, místy leukokraticí
9	deluviofluvialní písčité hlíny a příměsí úlomků štěrku	44	pláťavná muskovit-biotitická ortorula s porfyroblasty granátu
holocén - pleistocén		45	pláťavná muskovit-biotitická ortorula
10	deluvialní, převážně hlinitopískové sedimenty	46	ortorula nerozlišená (pouze v geologickém řezu)
11	deluvialní, převážně hlinitokamennité sedimenty	47	granátický antiferit
12	deluvialní bahavité a blokové sedimenty	48	jemnozrnná, místy masivní muskovit-biotitická pararula s polohami kvarcitické pararuly
pleistocén		49	muskovit-biotitická pararula
13	proluvialní písčité štěrky; würm - riss	50	zřetelné hranice stratigrafických jednotek a hornin
14	fluvialní písčité štěrky; würm	51	pravděpodobná, přesně nazištěná hranice stratigrafických jednotek a hornin
15	proluvialní písčité štěrky; mindel?	52	litologický a petrografický přechod hornin
TERCIÉR		53	zlom ověřený
neogén		54	zlom předpokládaný
pliocén - miocén		55	zlom zakrytý mladšími útvary
18	subvulkanická bazaltická brektolita	56	zlom s brektolitou výplní
miocén		57	generální trend foliace metamorfitů
17	mozaiková souvrství - neokén část; „Narni sádkové slon“; střední část; „Jesená slon“; jíl	58	směr a sklon foliace a lineace
19	mozaiková souvrství - neokén část; „Narni sádkové slon“; střední část; „Jesená slon“; jíl	59	distribuce pod kvartérními pokryvy
20	mozaiková souvrství - střední část; „Narni sádkové slon“; neokén část; „Jesená slon“; jíl	60	fosilní zvětralosty
21	mozaiková souvrství - spodní část; „spodní písčitočkářkové útvary“; písčité hlíny; jíl; Narni	61	(reliéfní půdy (pouze ve stratigrafickém schématu)
22	mozaiková souvrství - spodní část; „spodní písčitočkářkové útvary“; písčité hlíny; jíl; Narni	62	výhledový kužel
miocén - oligocén		63	sesuvy a sásová území
23	pyroklastika a tuhá bazaltická hornina rozlišená; středně souvrství	64	odlučná oblast sesuvů
24	alterované bazaltické horniny nerozlišené	65	okraje akumulací valů různých typů deluvialních sedimentů
25	ultrabazický alkalický bazalt	66	píseň
26	analcimický bazalt	67	mapovací vrt
27	sodalitický trachyt	68	geologicky významný vrt
28	sodalitický fonolit	69	geologicky významná lokalita
MEZOZOIKUM		70	lom opuštěný
křída		71	písek v provozu; opuštěný
29	lapilické souvrství; slánce; vrchol toron (pouze ve stratigrafickém schématu)	72	štěrková spuděná
30	(jžnější souvrství; slánce a písek; střední toron (pouze ve stratigrafickém schématu)	73	díl v provozu; opuštěný
PALEOZOIKUM		74	1-2 geologický řez
31	hluboký kámen		
32	granitový porfyr		
33	biotitický a zrnitý-biotitický granodiorový porfyr		
34	hrubozrnný porfyrický biotitický granit		
35	granit nerozlišený (pouze v geologickém řezu)		

## **Příloha č. 2**

**Přehledná mapa v měřítku 1 : 5 000 s umístěním archivních vrtů.**





## **Příloha č. 3**

### **Petrografický popis vrtů Lt 1 a Lt 2.**

## Lt 1

x 978 615,0

y 790 177,0

z 319,50 m n. m.

Datum provedení: 31. 5. 2002

Vrtání: rotační, jádrové, průměr 130 mm

Vrtná souprava: Hütte Co Bohrtechnik

Vrtmistr: p. Houžvička

- 0,00 – 0,40 m ornice hnědá písčítokamenitá
- 0,40 – 1,30 m štěrk jílovitopísčítý rezavě hnědý s valouny ruly do 10 cm
- 1,30 – 1,40 m jíl kamennitopísčítý šedohnědý pevný
- 1,40 – 2,20 m jíl silně kamenitopísčítý hnědý s valouny do 3 cm, vlhký tuhý až pevný
- 2,20 – 3,40 m štěrk jílovitopísčítý rezavě hnědý s valouny ruly do 10 cm, ojediněle přes průměr vrtu
- 3,40 – 4,20 m písek silně jílovitý s valouny ruly do 3 cm (cca 20%), rezavě hnědý s šedými smouhami tuhý až pevný
- 4,20 – 4,50 m jíl hnědošedý tuhý
- 4,50 – 6,00 m jíl tmavě šedý

Vrt byl po odvrtání suchý

Z vrtu byly odebrány 2 geotechnické vzorky zemin z hloubky 0,8 m a 1,8 m

Stratigrafie: 0,00 – 4,20 m kvartér

1,80 – 2,30 m terciér – nadložní souvrství

## Lt 2

x 978 790,0

y 790 262,0

z 314,00 m n. m.

Datum provedení: 31. 5. 2002

Vrtání: rotační, jádrové, průměr 130 mm

Vrtná souprava: Hütte Co Bohrtechnik

Vrtmistr: p. Houžvička

- 0,00 – 0,30 m N – štěrk jílovitopísčítý s valouny ruly do 15 cm
- 0,30 – 0,70 m N – hlína černá s úlomky vypálených jíílů a valounů ruly
- 0,70 – 0,90 m hlína hnědá písčítokamenitá pevná - ornice
- 0,90 – 1,30 m jíl kamennitopísčítý šedý hnědě smouhovaný tuhý
- 1,30 – 1,90 m štěrk jílovitopísčítý rezavě hnědý s valouny ruly do 5 cm ,ojediněle přes průměr vrtu
- 1,90 – 2,40 m štěrk silně jílovitý, písčítý rezavě hnědý s valouny ruly do 5 cm, tuhý až pevný, jádro drží vcelku
- 2,40 – 2,70 m jíl silně kamenitopísčítý rezavě hnědý s valouny do 3 cm,
- 2,70 – 3,40 m jíl světle šedý tuhý až pevný
- 3,40 – 4,30 m jíl tmavě šedý pevný
- 4,30 – 5,00 m jíl černohnědý uhelnatý pevný až tvrdý
- 5,00 – 6,00 m jíl černohnědý uhelnatý tvrdý od hloubky 5,8 m zvodnělý

Vrt byl po odvrtání suchý do hloubky 2,7 m

Z vrtu byly odebrány 2 geotechnické vzorky zemin z hloubky 1,0 m a 1,8 m

Stratigrafie: 0,00 – 0,70 m recent – navážky

0,70 – 2,70 m kvartér

2,70 – 6,00 m terciér – lomské souvrství

## **Příloha č. 4**

**Laboratorní zpráva - geotechnické rozbory zemin.**

**GEO** *laboratoř mechaniky zemín*

Vlasta Nosková, Masarykova 157

400 01 Ústí nad Labem

laboratoř: 047/ 560347; privat: 047/ 2774205

## LABORATORNÍ ZPRÁVA

Číslo úkolu: 1655 06 02

Lokalita: LITVÍNOV

Objednal: WASTĚCH a. s. , Ústí nad Labem

Počet listů: 8

Datum: 11. června 2002

## 1. ÚVOD

Do GEO laboratoře mechaniky zemin v Ústí nad Labem byly dne 6. června 2002 objednatelem doručeny 4 porušené vzorky zemin z lokality **LITVÍNOV** k laboratornímu posouzení.

Dle požadavku objednatele byly provedeny následující laboratorní zkoušky a rozborů:

u zemin

- klasifikace zemin nejběžnějšími způsoby
- stanovení vlhkosti

## 2. METODIKA ZKOUŠEK

Laboratorní zkoušky byly provedeny dle platných ČSN norem a běžných laboratorních zvyklostí. Metodiky zkoušek byly převzaty z "Metodik laboratorních zkoušek v mechanice zemin", vydaných ČGÚ v roce 1987.

- Laboratorní stanovení vlhkosti zemin dle ČSN 72 1012
- Laboratorní stanovení meze plasticity zemin dle ČSN 72 1013
- Laboratorní stanovení meze tekutosti zemin dle ČSN 72 1014
- Laboratorní stanovení zrnitosti zemin v geotechnice dle ČSN 72 1017
- Základová půda pod plošnými základy dle ČSN 73 1001

Granulometrická analýza byla provedena takto: zemina byla rozdělena na dvě části. Z první byla určena přirozená vlhkost, druhá část zeminy byla vložena do vody s přísadou antikoagulačního činidla (hexametafosforečnan Na), za jehož působení jsou vyloučeny negativní vlivy, ovlivňující průběh hustoměrné metody. Namočená zemina byla rozetřena a po rozvaření byla převedena do odměrného válce na hustoměrnou metodu dle Cassagrandeho. U zemin s příměsí štěrků byla zemina rozdělena na části tři. Třetí část byla po rozplavení a vysušení rozdělena síťováním. Uvedeným způsobem se v laboratoři mechaniky zemin provádí granulometrické rozborů soudržných zemin. Zeminy byly po vynesení do grafu pojmenovány dle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy.

Číslo plasticity výpočtem

$$I_p = \text{vlhkost na mezi tekutosti} - \text{vlhkost na mezi plasticity} \quad \%$$

Číslo konzistence výpočtem

$$I_c = \frac{\text{vlhkost na mezi tekutosti} - \text{vlhkost v přirozeném uložení}}{\text{číslem plasticity}}$$


U zemin s příměsí štěrků je tato hodnota hodnotou pouze orientační!

GEO laboratoř mechaniky zemin, zak. č. 1655 06 02

### 3. ZÁVĚR ZPRÁVY

Výsledky všech zkoušek jsou přílohou této zprávy.

V Ústí nad Labem dne 11. června 2002

  
Vypracoval: Nosková Vlasta

**GEO** V. NOSKOVA  
laboratoř mechaniky zemin a vod  
Masarykova 157, 400 01 Ústí nad Labem  
IČO 151 73 127 tel./fax 047/560 34 71

Číslo úkolu: 1655 06 02

Lokalita: LITVÍNOV

Datum: 11. června 2002

Laboratorní číslo vzorku:	<b>10129</b>	<b>10130</b>	<b>10131</b>	<b>10132</b>	
Sonda číslo:	LT 1	LT 1	LT 2	LT 2	
Hloubka v m:	0,80	1,80	1,00	1,80	
porušený-neporušený	porušený	porušený	porušený	porušený	
<b>Popis zeminy - dle ČSN 73 1001</b>	<b>štěrk +jemn. zemina</b>	<b>jíl se střed. plasticit. + štěrky</b>	<b>jíl se střední plasticit.</b>	<b>štěrk hlinitý</b>	
Třída:	G 3	F 6	F 6	G 4	
Symbol:	G-F	CI	CI	GM	
<b>Váhová vlhkost</b> %	3,9	16,7	18,7	7,5	
<b>Atterbergovy meze:</b>					
- mez tekutosti %		38,2	37,7		
- mez plasticity %		23,1	22,6		
- číslo plasticity %		15,1	15,1		
- číslo konzistence		1,42 tvrdá	1,26 pevná - tvrdá		



Vypracoval: Nosková Vlasta

**GEO** V. NOSKOVÁ  
laboratoř mechaniky zemín a vod  
Masarykova 157, 400 01 Ústí nad Labem  
IČO 151 73 127 tel./fax 0471560 34 71

GEO laboratoř mechaniky zemín, zak. č. 1655 06 02



Akce: **LITVÍNOV**

Vzorek číslo: **10129**

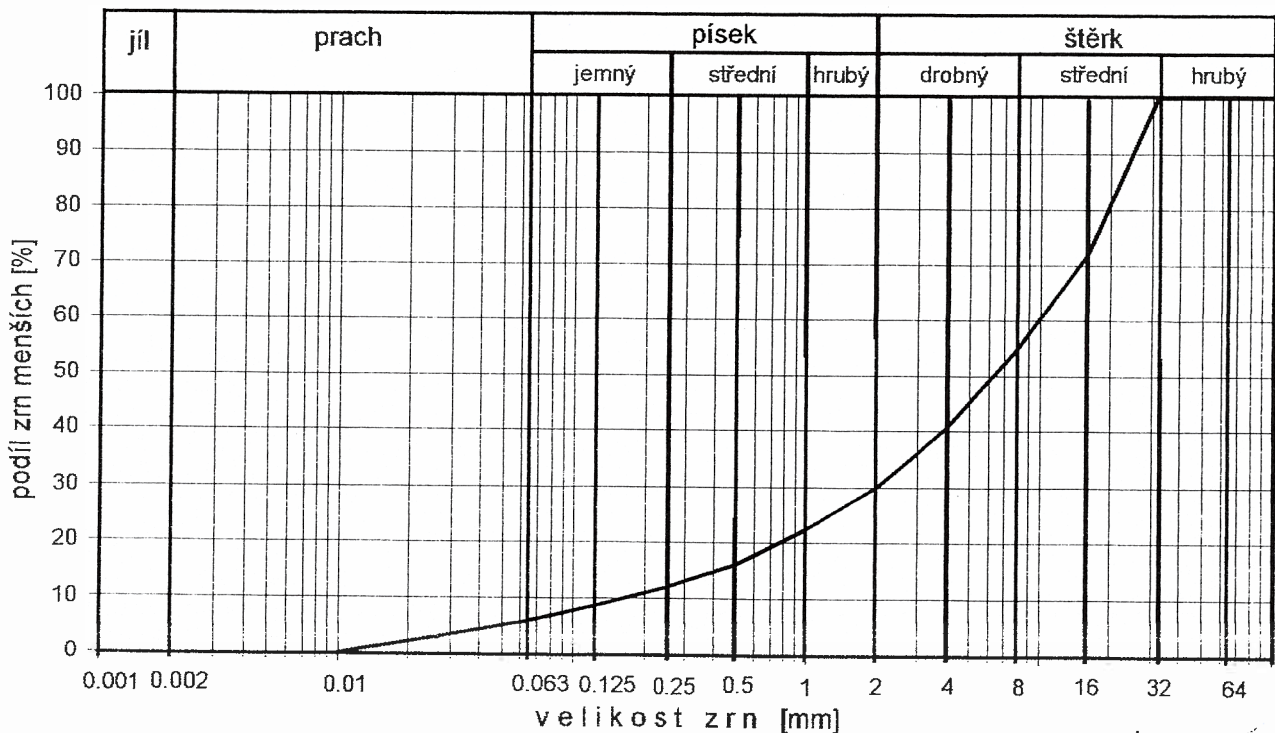
Sonda číslo: **LT 1, hloubka 0,80 m**

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

porušený vzorek

Pojmenování a popis zeminy podle ČSN 72 1001	Klasifikace zemin dle ČSN 73 1001 a ČSN 72 1002	Vlhkost W [%]	Atterbergovy meze			Ic
			WL [%]	Wp [%]	Ip	
	<b>štěrk s příměsí jemnozrné zeminy</b>	3.9				
Třída: Symbol:	G 3 G-F					

### KŘIVKA ZRNITOSTI



**GEO**

*V. Nosková*  
**V. NOSKOVÁ**

laborator mechaniky zemin a vod  
Masarykova 157, 400 01 Ústí nad Labem  
IČO 151 75 127 tel./fax 047/560 34 71

*20*



Akce: **LITVÍNOV**

Vzorek číslo: **10130**

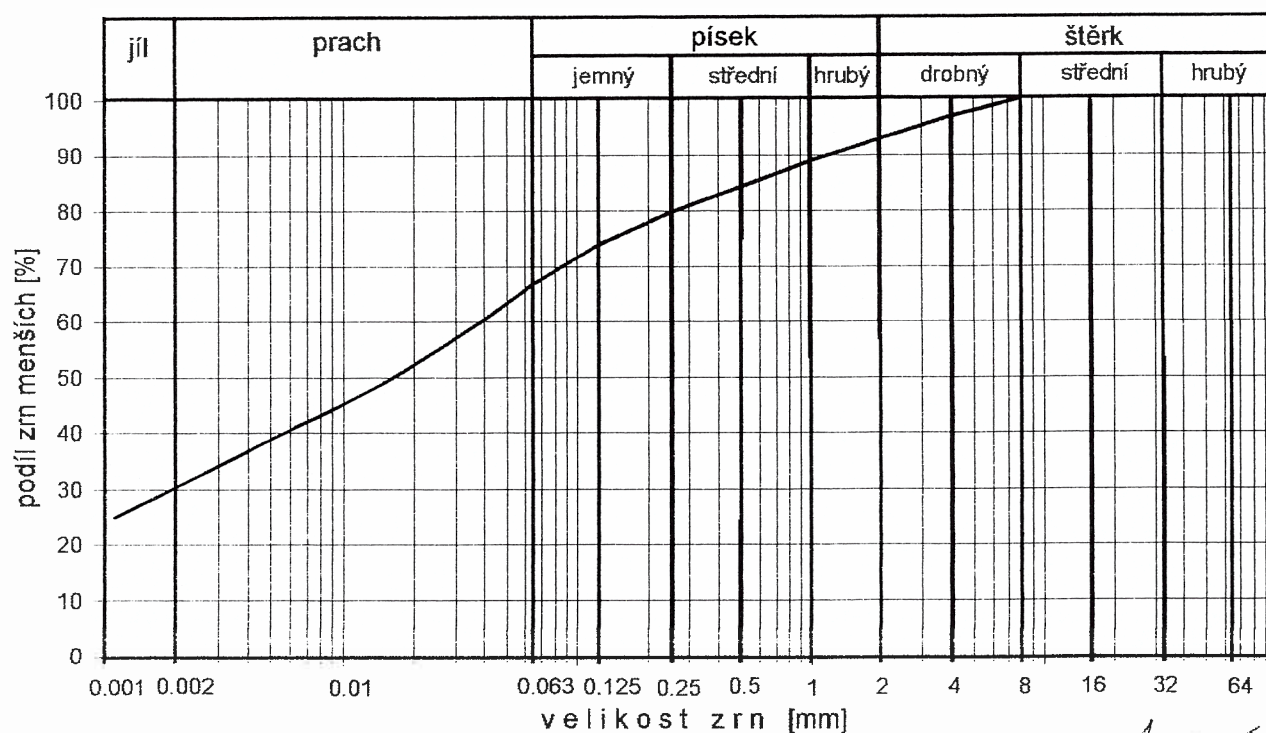
Sonda číslo: **LT 1, hloubka 1,80 m**

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

porušený vzorek

Pojmenování a popis zeminy podle ČSN 72 1001	Klasifikace zemin dle ČSN 73 1001 a ČSN 72 1002	Vlhkost W [%]	Atterbergovy meze			Ic
			WL [%]	Wp [%]	Ip	
	<b>jíl se střední plasticitou a štěrky</b>	16.7	38.2	23.1	15.1	1.42
Třída: Symbol:	F 6 Cl					tvrdá

### KŘIVKA ZRNITOSTI



Akce: **LITVÍNOV**

Vzorek číslo: **10131**

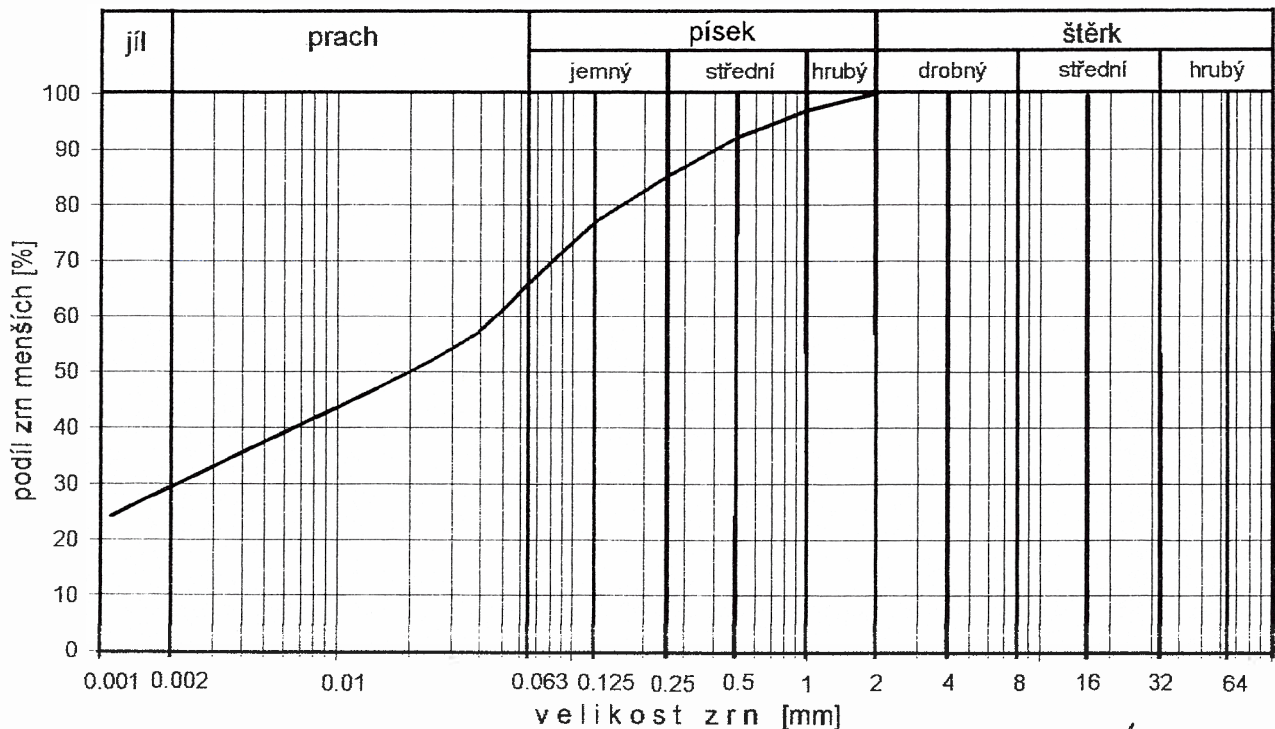
Sonda číslo: **LT 2, hloubka 1,00 m**

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

porušený vzorek

Pojmenování a popis zeminy podle ČSN 72 1001	Klasifikace zemín dle ČSN 73 1001 a ČSN 72 1002	Vlhkost W [%]	Atterbergovy meze			Ic
			WL [%]	Wp [%]	Ip	
	<b>jíl se střední plasticitou</b>	18.7	37.7	22.6	15.1	1.26 pevná až tvrdá
Třída: Symbol:	<b>F 6</b> <b>Cl</b>					

### KŘIVKA ZRNITOSTI



24

Akce: **LITVÍNOV**

Vzorek číslo: **10132**

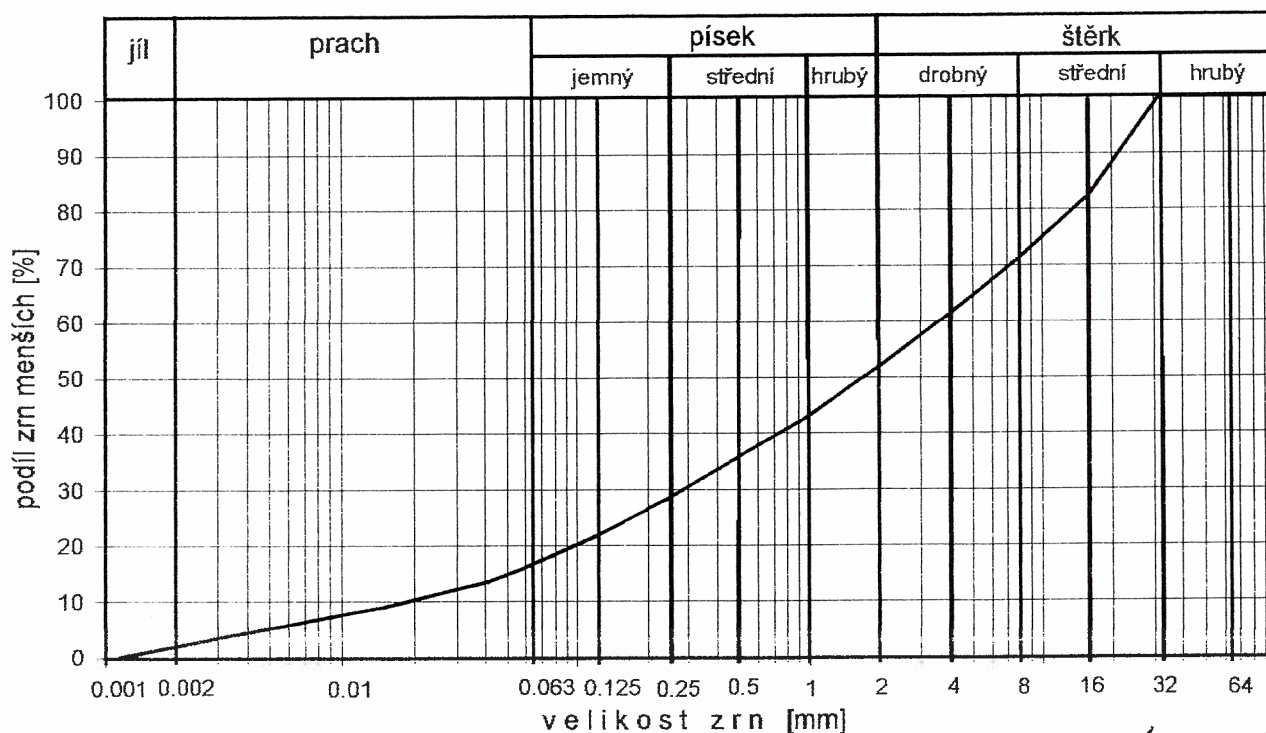
Sonda číslo: **LT 2, hloubka 1,80 m**

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

porušený vzorek

Pojmenování a popis zeminy podle ČSN 72 1001	Klasifikace zemin dle ČSN 73 1001 a ČSN 72 1002	Vlhkost W [%]	Atterbergovy meze			I <sub>c</sub>
			WL [%]	W <sub>p</sub> [%]	I <sub>p</sub>	
	<b>štěrk hlinitý</b>	7.5				
Třída: Symbol:	G 4 GM					

### KŘIVKA ZRNITOSTI



25

## **Příloha č. 5**

**Laboratorní zpráva - rozbor vody.**

Telefon: 02-6605 3406, 02-6605 2076  
Telefon/fax: 02-8658 7112  
Internet: www.ecochem.cz  
E-mail: ecochem@ecochem.cz

WASTECH a.s.  
Hrnčířská 4  
400 01 Ústí nad Labem

## Protokol o zkoušce č. 5935 / 1 / 2002

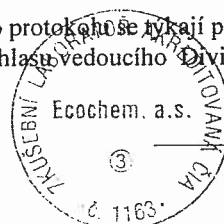
V Praze : 7.6.2002


Název projektu: 288/02 Litvínov  
Datum odběru: 31.5.2002  
Vzorky přijaty dne: 3.6.2002  
Vzorky odebral: zákazník  
Použité vzorkovnice: PE  
Datum provedení zkoušky: 3.6. - 7.6.2002  
Místo provedení zkoušky: Ecochem, a.s., Divize laboratoří Stráž pod Ralskem, Pod Vinicí 83, 471 27 Stráž pod Ralskem

### Metody stanovení, údaje o odchylkách, doplňcích nebo výjimkách ze zkušebních předpisů a další informace:

Č-757346 ČSN 75 7346 - stanovení rozpuštěných látek. Filtrováno přes filtr Schleicher-Schuell GF6 (1 um).  
Č-757372 ČSN 75 7372 - stanovení zásadové neutralizační kapacity (ZNK).  
Č-E-27888 ČSN EN 27888 - stanovení elektrické konduktivity. Korekce na 25 °C provedena matematicky.  
Č-E-I-846 ČSN EN ISO 8467 - stanovení chemické spotřeby kyslíku manganistanem.  
Č-E-I-9963-1 ČSN EN ISO 9963-1 - stanovení kyselinové neutralizační kapacity KNK.  
Č-I-10359-1 ČSN ISO 10 359-1 - stanovení fluoridů elektrochemicky.  
Č-I-10523 ČSN ISO 10523 - stanovení pH [v případě pH je nejistota měření NM vyjádřena v absolutních jednotkách pH (k=2)].  
Q21-520-041/99 Stanovení prvků metodou OES ICP dle interního předpisu (vychází z ČSN EN ISO 11 885).  
Q21-530-032/00 Stanovení chloridů, dusičnanů a síranů iontovou chromatografií dle interního předpisu (vychází z norem ČSN ISO 10304-1 a ČSN ISO 10304-2).  
Q21-530-072/01 Stanovení amoniaku a amonných iontů, dusitanů a fosforečnanů kontinuální průtokovou analýzou (CFA) dle interního předpisu (vychází z ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395 a ČSN ISO 7150-2).

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek uvedené na tomto protokolu se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu a nenahrazují jiné dokumenty. Bez písemného souhlasu vedoucího Divize laboratoří Praha se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.



  
Dr. Ing. Petr Behenský  
vedoucí Divize laboratoří Praha

12

## Úplný chemický a fyzikální rozbor vody

Označení vzorku: DR - 1  
 Matrice: podzemní voda

### Výsledky měření

<b>KATIONTY</b>						
	[mg/l]	[mmol/l]	[mval/l]	[mval%]	NM	metoda
Vápník	48	1,1976	2,395	40,576	±15	Q21-520-041/99 A
Hořčík	22	0,9052	1,810	30,668	±15	Q21-520-041/99 A
Sodík	38	1,6529	1,653	28,001	±15	Q21-520-041/99 A
Draslík	1,7	0,0435	0,043	0,737	±15	Q21-520-041/99 A
Železo	0,016	0,0003	0,001	0,010	±10	Q21-520-041/99 A
Mangan	0,0067	0,0001	0,000	0,004	±10	Q21-520-041/99 A
Amonné ionty**)	<0,050	<0,0028	<0,003	<0,047		Q21-530-072/01 A
H(+)	0,00	0,0003	0,000	0,005		
<b>Kationty celkem</b>	<b>110</b>		<b>5,903</b>			
<b>ANIONTY</b>						
	[mg/l]	[mmol/l]	[mval/l]	[mval%]	NM	metoda
Chloridy	51	1,4385	1,439	26,878	±10	Q21-530-032/00 A
Dusičnany	3,0	0,0484	0,048	0,904	±15	Q21-530-032/00 A
Dusitany	<0,020	<0,0004	<0,000	<0,008		Q21-530-072/01 A
Fosforečnany	<0,040	<0,0004	<0,001	<0,016		Q21-530-072/01 A
Hydrouhlíčitany	57,3	0,9397	0,940	17,558		
Sírany	140	1,4574	2,915	54,463	±10	Q21-530-032/00 A
Fluoridy	0,20	0,0105	0,011	0,197	±40	Č-I-10359-1 A
OH(-)	0	0,0000	0,000	0,000		
<b>Anionty celkem</b>	<b>252</b>		<b>5,352</b>			
<b>SPECIÁLNÍ UKAZATELE</b>						
pH			6,55		NM ±0,08	metoda Č-I-10523 A
CHSK-Mn		[mg/l]	1,4		±10	Č-E-I-846 A
Vodivost		[mS/m]	61		±5	Č-E-27888 A
Rozpuštěné látky		[mg/l]	390		±10	Č-757346 A
Oxid uhličitý - volný		[mg/l]	15,4			
KNK-4,5		[mmol/l]	0,94		±5	Č-E-I-9963-1 A
ZNK-8,3		[mmol/l]	0,35		±5	Č-757372 A
<b>TVRDOST VODY</b>						
		[mval/l]		[St.N]		
Tvrdost celková		4,206		11,78		
Tvrdost vápenatá		2,395		6,71		
Tvrdost hořečnatá		1,810		5,07		

Nejistota měření (NM [%]) je rozšířená nejistota odpovídající 95% intervalu spolehlivosti. Je uvedena jako odhad relativní směrodatné odchylky v procentech násobený koeficientem k=2. Parametry s indexem 'A' v posledním sloupci tabulky jsou předmětem akreditace, na parametry s indexem 'N' se akreditace nevztahuje.

\*\*\*) Součet obsahů disociované a nedisociované formy (amoniak a amonné ionty).



Ing. arch. Vratislav Štelzig  
 UOI - projekční kancelář  
 Dvořákova 4  
 400 01 Ústí nad Labem

Váš dopis zn./ze dne:

Naše zn.:33/09

Vyřizuje/tel.:Horváth/475 210 920

Datum: 15. 9. 2009

### Věc: Hřbitov Litvínov - rozšíření - vyjádření hydrogeologa.

Vážený pane,

na základě předchozího ústního jednání Vám zasílám vyjádření hydrogeologa ve věci rozšíření hřbitova v jeho severozápadní části.

Hydrogeologická situace v tomto prostoru je poznamenána několika faktory. Propustné kvartérní zeminy zde dosahují mocnosti 4 - 5 m a jsou zastoupené jílovitopísčitémi šterky a písčítokamenitými hlínami. V podloží se vyskytují nepropustné terciérní jíly. Původní hladina podzemní vody, která ležela v hloubce 0,6 - 1,5 m pod terénem byla snížena drény při budování hřbitova v padesátých letech 20. století na úroveň báze kvartérních propustných zemin. Odvodňovací drény byly pravděpodobně vybudovány pod stávajícími komunikacemi na hřbitově. Je nanejvýš pravděpodobné, že do severozápadní části hřbitova, kde je projektováno rozšíření hřbitova, původní drenážní soustava nezasahuje a hladina podzemní vody zde i vlivem sousední soustavy rybníků stoupá směrem k severozápadní hranici hřbitova do hloubky menší než 2 m.

Z výše uvedených důvodů doporučuji následující postup:

- ověřit v zájmovém prostoru stav zvodnění kvartérních vrstev průzkumnými kopanými sondami, nebo průzkumným vrtem.
- provést odvodňovací drén vedoucí při severozápadní hranici pozemku hřbitova, čímž by bylo dosaženo stabilizace hladiny podzemní vody v přijatelné hloubce.

Děkuji za spolupráci.

S pozdravem

RNDr. Peter Horváth

inženýrský geolog a hydrogeolog



-17-   
 Ostružinová 36, 106 00 Praha 10  
 Tel.: 272660112 - 3, Fax: 272660114  
 DIČ: CZ60733276, IČ: 60733276

PROVOZOVNY:

Společnost WASTECH a.s. je registrována u Městského soudu v Praze, oddíl B, vložka 5268.

**LIBEREC**  
 JABLONECKÁ 8/31  
 460 01 LIBEREC 1  
 telefon: 482 710 199  
 tel./fax: 482 710 933  
 e-mail: posta.lib@wastech.cz

**ÚSTÍ NAD LABEM**  
 HRNČÍŘSKÁ 4  
 400 01 ÚSTÍ NAD LABEM  
 telefon: 475 207 888  
 tel./fax: 475 210 920  
 e-mail: posta.ul@wastech.cz

**ÚSTÍ NAD ORLICÍ**  
 ČS. ARMÁDY 1181  
 562 01 ÚSTÍ NAD ORLICÍ  
 tel./fax: 465 557 564  
 e-mail: posta.uo@wastech.cz

**OLOMOUČ**  
 TOVÁRNÍ 44  
 772 11 OLOMOUČ  
 tel./fax: 585 229 696  
 e-mail: posta.ol@wastech.cz