

**REKONSTRUKCE KANALIZACE
MĚSTA ZNOJMA - II. ETAPA
UCELENÁ ČÁST 1-4**

H.1 Technická zpráva IG

PD pro STAVEBNÍ POVOLENÍ

Objednatel: Zájmové sdružení obcí - vodovody a kanalizace Znojemska

REKONSTRUKCE KANALIZACE MĚSTA ZNOJMA

II. etapa, Geotechnický průzkum

H.1 Technická zpráva

Obsah:

1	ÚVOD	2
1.1	Rešerše archivních podkladů	2
1.2	Terénní průzkumné práce	3
2	MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY	4
2.1	Regionální začlenění lokality	4
2.2	Morfologické poměry lokality	5
2.3	Geologické poměry	5
2.4	Hydrogeologické poměry	7
3	PETROGRAFICKÉ POPISY SOND	9
3.1	Stavební objekt SO 05 – ul. U Domoviny	9
3.2	Stavební objekt SO 02 – ul. U Potoka	11
3.3	Stavební objekt SO 03 – ul. Gránická, Na Valech	12
3.4	Stavební objekt SO 01 – ul. Hradišťská	13
4	PETROGRAFICKÉ POPISY ARCHIVNÍCH SOND	13
4.1	Stavební objekt SO 01 – ul. Hradišťská	13
4.2	Stavební objekt SO 02 – ul. U Potoka	14
4.3	Stavební objekt SO 03 – ul. Gránická, Na Valech	15
4.4	Stavební objekt SO 04 – ul. Žleby	16
4.5	Stavební objekt SO 05 – ul. U Domoviny	17
5	GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI HORNIN A ZEMIN	19
6	TECHNICKÝ ZÁVĚR	23
6.1	Geologické a hydrogeologické poměry území	23
6.2	Stavební objekt SO 01 – ul. Hradišťská	25
6.3	Stavební objekt SO 02 – ul. U Potoka	26
6.4	Stavební objekt SO 03.2 – ul. Gránická, Na Valech	27
6.5	Stavební objekt SO 04 – ul. Žleby	28
6.6	Stavební objekt SO 05 – ul. U Domoviny	28
6.7	Využitelnost zemin pro zpětný zásyp rýhy pod komunikacemi	30
7	VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ROZBORŮ ZEMIN A HORNIN	31
8	CHEMICKÉ ROZBORY PODZEMNÍ VODY	44
9	FOTODOKUMENTACE	47

Přílohy: 1. Situace archivních vrtů 1:5000
2. Geologické řezy 1:1000/100

1 ÚVOD

V rámci projektu „Rekonstrukce kanalizace města Znojma – II. etapa“ byl realizován geotechnický průzkum, jehož součástí bylo vyhloubení 5-ti vrtaných sond. Návrh i realizace terénních průzkumných prací byly provedeny v souladu s požadavky objednatele pro vybrané stavební objekty - SO 01Hradišťská, SO 02 U Potoka, SO 03 Gránická, a SO 05 U Domoviny.

Účelem průzkumných prací bylo získání údajů pro zhodnocení úložných poměrů lokality, stanovení geotechnických vlastností zemin a specifikace technických podmínek realizace stavby.

Geotechnický průzkum byl realizován na základě uzavřené smlouvy o dílo č. 10240. Objednatel prací je Zájmové sdružení obcí – Vodovody a kanalizace Znojemska.

1.1 Rešerše archivních podkladů

Dostupné archivní průzkumy jsou obsaženy v naší zpracované rešerši (Souček, 2009), z těchto dále vybíráme pouze ty, které se vztahují k výše uvedeným stavebním celkům:

- Balun D.: „Zpráva o stavebně geologickém průzkumu pro KSP 140 b.j. a ubytoven ve Znojmě“, Stavoprojekt Brno, 2/1970
- Chaik F., Klímek L.: „Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro výstavbu polyfunkčního objektu ve Znojmě“, Geotest Brno, 3/1997
- Moric P.: „Rekonstrukce stokové sítě Znojmo – dokumentace pro stavební povolení, posouzení geologických poměrů - rešerše“, Aquatis Brno, 2/2003
- Souček L.: „Rekonstrukce kanalizace města Znojma. inženýrskogeologický průzkum“, Aquatis Brno, 3/2004

Petrografické popisy archivních sond jsou součástí 4. kapitoly zprávy.

K vypracování zprávy bylo využito:

- Geologické mapy ČR 1:200 000 list M-33-XXIX Brno a příslušných Vysvětlivek k mapě
- Geologické mapy ČR 1:25 000 list 34-113 a 34-131
- Mísař Zd. a kol.: „Geologie ČSSR I, Český masiv“ (SPN Praha, 1983)
- Czudek T. a kol: Regionální členění reliéfu ČSR“ (Geografický ústav ČSAV Brno, 1976)
- Mapových podkladů poskytnutých HIPem projektu

1.2 Terénní průzkumné práce

1.2.1 Rozsah průzkumných prací

V trase jednotlivých stavebních objektů byly vyhloubeny průzkumné vrtané sondy ZN-300 až ZN-304, které byly situovány mimo případná podzemní vedení.

Terénní průzkumné práce byly realizovány v září 2010 a zajistila je formou subdodávky firma GEOVANK spol. s r.o. Čebín nárazotočivou vrtnou soupravou URB 50 na podvozku Zil. Sondy byly v průběhu hloubení zdokumentovány geologem dodavatele a byly odebrány poloporušené vzorky zemin. Poté byly sondy likvidovány zpětným hutněným záhozem a povrch zapraven dle požadavků objednatele.

V následující tabulce č.1 je přehled provedených vrtů:

tabulka č. 1

označení vrtu	terén m n.m.	dosažená hloubka		ukončení vrtu - geologická vrstva
		m	m n.m.	
ZN-300	284,30	28,2	256,10	neogén
ZN-301	265,20	9,0	556,20	slabě navětralý granodiorit
ZN-302	257,55	5,2	552,35	kvartér
ZN-303	299,00	5,0	294,00	eluvium granodioritu
ZN-304	296,22	5,0	291,22	eluvium granodioritu

1.2.2 Odběry vzorků zemin a podzemní vody

V průběhu hloubení byly odebrány vzorky zemin, jejichž rozborů zajistila půdněmechanická laboratoř dodavatele. Celkem bylo odebráno:

Poloporušené vzorky zemin (se zachováním přirozené vlhkosti)	- 17 ks
Neporušené vzorky zemin	- 0 ks
Technologické vzorky zemin	- 0 ks
Vzorek podzemní vody	- 1 ks

1.2.3 Zaměření archivních sond

Průzkumné vrty nebyly zaměřeny, souřadnice a výška jsou odečteny z mapy detailního zaměření lokality. Souřadnice sond jsou v systému JTSK, výšky jsou vztaženy k úrovni Balt p.v. V tabulce dále uvádíme i souřadnice zaměřených archivních vrtů.

tabulka č. 2

označení vrtu	Y	X	Z
ZN-300	642 683.37	1 192 943.71	284,30
ZN-301	642 635.63	1 192 847.42	265,20
ZN-302	64233.60	1 193 263.33	257,55
ZN-303	643 162.97	1 193 330.25	299,00
ZN-304	643 789.69	1 192 647.93	296,22
54-S144			
59-V3			308,40
115-V11			273,90
116A-V10			272,95
V117A-V9			272,27
69-S81			298,57
71-S85			292,59
73-S86			293,74
86-S25			248,77
87-S27			249,38
93-S41			271,50
94-S42			272,67
ZN-116			284,24
300/S203			308,87
301/S204			308,08
302/J2	642 905,53	1 193 170,80	299,30

2 MORFOLOGICKÉ, GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POMĚRY

2.1 Regionální začlenění lokality

Ve smyslu mapy regionálního členění reliéfu ČR (Czudek T., 1976) náleží předmětná lokalita Znojemské pahorkatině IIC-7D, dle blokového schématu Českého masivu (Weiss J., 1977) je součástí moravského bloku.

2.2 Morfologické poměry lokality

Zájmové území je morfologicky členité s nadmořskými výškami od cca 205 m n.m. ve dně údolí Dyje na jižní straně města až po cca 320 m n.m. v jeho severní části.

2.3 Geologické poměry

2.3.1 Předkvarterní podloží

Nejstaršími horninami zájmového území jsou **biotitické granodiority** dyjského masivu. Petrograficky jde o středně až hrubě zrnitou horninu s podstatným obsahem křemene, živců a biotitu. Je masivní, popř. zbřidličnatělá, místy - zvláště v JV části - obsahuje vložky rul a svorů. Sklon vrstevních ploch je obecně k Z, velikost sklonu kolísá kolem 45°. Tyto plochy se často projevují jako výrazné diskontinuity. Horninový masiv je porušen systémem puklin SSV – JJZ směru a odpovídá Miroslavskému zlomu. Další puklinový systém, přibližně kolmý na předchozí, koresponduje se zlomovým systémem Tasovického a Dobšického, Vitonického zlomu. Hornina je v připovrchové vrstvě navětralá, místy až zvětralá a rozložená v eluvium - hlinitý písek s úlomky matečné horniny frakce šterk, oj. i kámen. Mocnost zvětralé zóny je v širším území velmi proměnlivá, většinou dosahuje i několika metrů.

Na zvětralých skalních horninách v s. části zájmového prostoru, na údolním svahu se sklonem k sv., sedimentují **neogenní zeminy**, které jsou zastoupeny světlešedými až zelenošedými **písky** a **jíly** mořského a brakického eggenburgu až ottnangu. Písky jsou jemně až středně zrnité, stejnozrné, po nasycení vodou náchylné ke ztekucení. Jíly jsou vysoce plastické, pevné konzistence a mohou v sobě obsahovat zbytky organismů – masivní schránky ústřic. Jsou nevrstevnaté, většinou slabě jemnozrně písčité, slabě velmi jemně slídnaté, vápnité. Definovány jsou velmi nízkou průlinovou propustností, která je realizována především sítí jemných trhlinek (v tzv. potřhaných jílech), nebo v jejich písčitéjších polohách. V stykové poloze s kvarterními zeminami, ve vrstvě v decimetrových mocnostech, se může nacházet poloha jílů přelaveného.

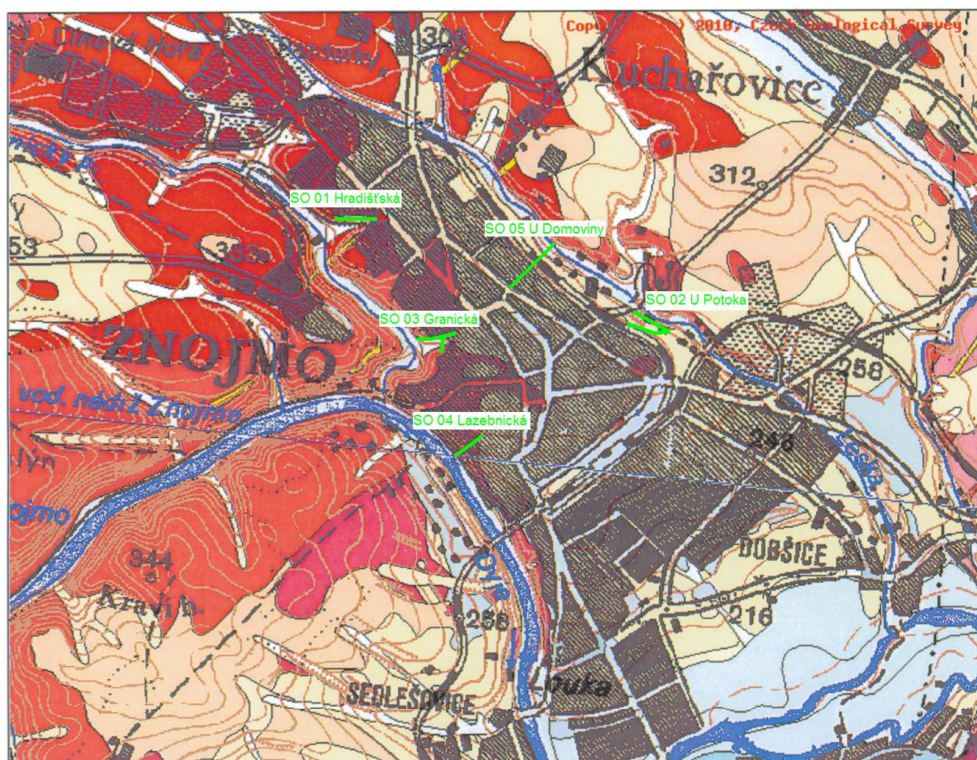
2.3.2 Kvarterní souvrství

reprezentují zeminy několika genetických typů, především zeminy **eolické**, **fluviální** a **antropogenní**.

Eolické sedimenty - spraše a sprašové hlíny - jsou rozšířeny na mírnějších J a V svazích v nadloží granitoidních hornin dyjského masivu a neogenních sedimentech. Jde o světle hnědé soudržné zeminy nízce až středně zrnité, proměnlivě jemnozrně písčité, vápnité (pseudomycélie + drobné CaCO₃ konkrce v cm velikostech), tuhé až pevné konzistence. Dosahují značných mocností.

Fluviální sedimenty vznikly transportní a denudační činností vodotečí - Lesky a v souvrství jsou rozděleny na dva zrnitostně výrazně odlišné oddíly. Na bázi souvrství jsou uloženy **nesoudržné písčité šterky**. Jejich valouny jsou dobře opracované, polymiktní, tvořené materiálem snosové oblasti, jsou drobné až hrubé

s příměsí frakce kámen. Hlinitá výplň se pohybuje v množství do 30 %, směrem k bázi její objem klesá, mimo stykovou část s podložními neogenními jíly. Štěrky jsou středně uhlé až uhlé, dobře propustné. V nadloží štěrků jsou uloženy hlinité písky s příměsí valounů drobného štěrku.



Levý horní a pravý dolní roh (Křovák) :[-645883; -1191395] [-639925; -1195985], 1:19000

Sjednocená legenda GeoČR 50

kenozoikum

kvartér

holocén

- | | |
|-----------|---|
| 1 | navážka, halda, výsypka, odval (antropogenní) (složení proměnlivé) |
| 4 | nivní sediment (fluviální) |
| 6 | nivní sediment (fluviální nečleněné + sedimenty vodních nádrží) |
| 7 | smíšený sediment (deluviofluviální) |
| 12 | písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment (deluviální) (složení pestré) |
| 13 | kamenitý až hlinito-kamenitý sediment (deluviální) (složení pestré) |

pleistocén

- | | |
|-----------|--|
| 16 | spraš a sprašová hlína (eolická) (složení křemen + příměsí + CaCO ₃) |
| 24 | písek, štěrk (fluviální) (složení pestré) |
| 25 | písek, štěrk (fluviální) (složení pestré) |
| 36 | nevytříděné štěrky (proluviální) (složení pestré) |
| 28 | písek, štěrk (fluviální) (složení pestré) |
- karbonát sladkovodní (vápenec, travertin, pramenit, pěnovec) (chemogenní + organogenní) (složení pestré)

ČESKÝ MASIV - POKRYVNÉ ÚTVARY A POSTVARISKÉ MAGMATITY

neogén

2323 prachovito-jílovité písky se štěrkem s výskyty vltavinů (fluviolakustinní, fluviální)

ČESKÝ MASIV - KRYSTALINIKUM A PREVARISKÉ PALEOZOIKUM

proterozoikum

neoproterozoikum

1089 biotitický granit (složení biotit)

1090 biotitický granit (složení biotit)

1091 biotitický blastomylonit (složení biotit)

1092 granodiorit zbídlíčnatělý

1094 biotit amfibolický křemenný diorit (složení biotit amfibol)

1095 biotitický granodiorit (složení biotit)

paleozoikum až proterozoikum

1130 aplit, pegmatit

neznámé stáří

1126 aplit, pegmatit

KARPATY

kenozoikum

neogén

miocén

1834 štěrky, štěrkovité písky, písky (marinní a brakický)

1838 křemenné štěrky, jemnozrnné písky (sladkovodní, brakické) (složení křemen/polymiktní, arkózový)

1840 vápnitý jíl (šlír) (marinní)

1842 vápnitý jíl (šlír), místy s polohami písků (marinní)

1847 vápnité a nevápnité jílovce, prachovité jílovce a prachovce, jíly, místy ryolitové tufity a tuftické jíly (Znojensko), vložky písku a štěrku (marinní)

Soudržné fluviální zeminy - jedná se středně plastické hlíny až jemnozrnné písčité hlíny a jíly s nárůstem plasticity k bázi současně s písčitou příměsí, která dosahuje svého maxima v přechodové zóně s nesoudržnými sedimenty toku. Jejich konzistence je převážně tuhá, při bázi měkká.

Navážky - jsou významnou vrstvou, v ploše městské zástavby. Jsou různorodého složení - odpadky, popel, stavební rum, rubanina ze sklepních prostor, apod., i mocností - maximálních mocností dosahují na vnitřní straně hradeb, na vnější straně JZ části hradeb i chybí. Geotechnicky jsou jen obtížně definovatelné z důvodu různé doby vzniku, podmiňující stupeň konsolidace, neméně pak i pestrosti složení.

2.4 Hydrogeologické poměry

- Z regionálně hydrogeologického hlediska je území zájmové lokality součástí rajónu č. 224 – sedimenty Dyjskosvrateckého úvalu a rajónu č. 654 – krystalinikum v povodí Dyje
- Podzemní voda je vázána na kvartérní štěrky, popř. tercierní bádenská klastika – písky a štěrky.

- Kvartérní kolektor údolního dna je spojitý průlinově propustný, s mírně napjatou zvodní. Je představován písčitými šterky, popřípadě písky šterkovitými, které náleží III. skupině dle „Klasifikace propustnosti zemin“ (Jetel, 1973) a jsou považovány za silně propustné s koeficientem filtrace v oblasti řádů $\times 10^{-5}$ až $\times 10^{-3} \text{ m.s}^{-1}$, s průměrnou hodnotou v řádu $\times 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$. Šterky a písky říčních teras překrytých souvrstvím eolických sedimentů dosahují nižších hodnot v rozmezí $\times 10^{-4}$ až $\times 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$.

Nadloží kolektoru je budováno souvrstvím povodňových hlín, které mohou lokálně chybět, nebo je jejich mocnost redukována stavební činností. V případě, že nejsou odstraněny, tvoří svrchní poloizolátor. Jejich propustnost se pohybuje v rozmezí $\times 10^{-8}$ až $\times 10^{-6} \text{ m.s}^{-1}$ – sk. VI až VII, zeminy slabě až velmi slabě propustné.

- Ve vyšších partiích zájmového území se podzemní voda nachází v morfologických depresích, kde je vázána na propustnější polohy v souvrství soudržných zemin, popř. na rozvětralou připovrchovou vrstvu hornin předkvarterního podloží.
- V následující tabulce č. 3 uvádíme archivními průzkumy zjištěné úrovně podzemní vody

tabulka č. 3

sonda	terén m n.m.	podzemní voda ustálená		předkvarterní podloží	
		m	m n.m.	m	m n.m.
ZN-300	284,30	9,8			
ZN-301	265,20	bez vody		4,7	
ZN-302	257,55	bez vody		???	???
ZN-303	299,00	bez vody		1,2	
ZN-304	296,22	bez vody		2,5	
54-S144	???	5,2	???	6,7	???
59-V3	308,40	bez vody		4,4	304,00
67-S10	???	bez vody		???	???
69-S81	298,57	bez vody		0,4	298,17
71-S85	292,59	bez vody		2,9	
73-S86	293,74	bez vody		0,4	293,34
86-S25	248,77	bez vody		0,2	248,57
87-S27	249,38	bez vody		0,6	248,78
93-S41	271,50	2,0	269,50	1,7	

94-S42	272,67	bez vody	0,8	
115-V11	273,90	bez vody	???	???
116A-V10	272,95	bez vody	???	???
117A-V9	272,29	bez vody	???	???
ZN-116	284,24	bez vody	5,4	
300/S203	308,87	bez vody	4,2	304,67
301/S204	308,08	bez vody	6,1	301,98
302/J2	299,30	7,2	292,10	9,3
				290,00

*) hladina podzemní vody naražené

3 PETROGRAFICKÉ POPISY SOND

3.1 Stavební objekt SO 05 – ul. U Domoviny

tř. těžitelnosti

ČSN 73 3050/ ČSN73 0130

ZN-300

0,00 – 0,10 m drn

0,10 – 1,80	navážka – černošedá hlinitopísčítá zemina s popelovinami a úlomky cihel, tuhá	3/I
1,80 – 3,00	navážka - zelenavě šedá hlína písčítá s úlomky stavebnin a zbytky malty, tuhá	3/I
3,00 – 3,70	hnědá hlína středně plastická, slabě hrubozrně písčítá, s ojedinělými valounky křemenného štěrku do 2 cm, tuhá	3/I
3,70 – 5,10	světle okrově hnědý jíł, středně plastický s cm proplástky středně až hrubě zrnitého písku a oj. valouny štěrku do 7cm, tuhý	F4-CS 3/I
5,10 – 6,00	hnědý, šedě smouhovaný jíł středně plastický, tuhý	3/I
6,00 – 6,60	světle šedý jíł prachovitý, plastický, tuhý, s ojedinělými valouny hrubého štěrku	3/I
6,60 – 7,50	žlutošedý mramorovaný jíł prachovitý, silně jemnozrně písčítý, pevný	F3-MS 3/I
7,50 – 7,90	šedý, okrově hnědě skvrnitý písek prachovitý až jemnozrně písčítý, hlinitý, soudržný, ulehý	2/I

7,90 – 8,50	světle šedohnědý jíl prachovitý, jemnozrně písčité, tuhý-pevný		3/I
8,50 – 9,50	šedý, okrově smouhovaný jíl silně prachovitý až jemnozrně písčité, pevný	F5-MI	3/I
9,50 – 10,1	okrově hnědý písek jemně zrnitý, slabě zahliněný, ulehlý		
10,1 – 10,3	dtto, silně zavlhlý		
10,3 – 10,8	šedý písek jemně až středně zrnitý, středně ulehlý, zvodnělý		4/I
10,8 – 12,7	šedohnědý písek jemně zrnitý, zahliněný až slabě zahliněný, stejnozrný, zvodnělý, středně ulehlý až ulehlý	S4-SM	4/I
12,7 – 13,4	tmavošedý jíl plastický, tuhý, neogenní	F7-ME	3/I
13,4 – 13,5	dtto, s úlomky tvrdého jílovce		3/I
13,5 – 17,1	šedohnědý jíl plastický, pevný	F8-CH	3/I
17,1 – 17,2	dtto, s úlomky jílovce, pevný, zvodnělý		3/I
17,2 – 18,0	šedohnědý jíl plastický, s oj. schránkami plžů, pevný		3/I
18,0 – 18,7	namodrale šedohnědý písek jílovitý, ulehlý, silně zavlhlý	S5-SC	4/I
18,7 – 19,5	namodrale šedý, okrově smouhovaný jíl pevný, s úlomky pevného jílovce velikosti až 5 cm, úlomky tvrdé, rozpojitelné kladivem		4/I
19,5 – 20,0	tmavě hnědý jíl s úlomky jílovce velikosti 1 – 3 cm, pevný		4/I
20,0 – 20,8	světle hnědý, šedě a tmavohnědě smouhovaný jíl plastický, pevný		3/I
20,8 – 21,2	šedohnědý, okrově smouhovaný písek, jemně až hrubě zrnitý, zahliněný, zvodnělý		4/I
21,2 – 21,7	šedohnědý jíl písčité, pevný		3/I
21,7 – 22,2	modrošedý jílovec zvětralý v jílu s úlomky matečné horniny frakce šterk, pevný až tvrdý		4/I
22,2 – 22,4	modrošedý písek, jemně až hrubě zrnitý, zahliněný		4/I
22,4 – 25,7	modrošedý jílu s úlomky jílovce vyšší pevnosti, pevný až tvrdý		4/I
25,7 – 28,2	tmavošedý jílovec, navětralý do střípků velikosti 1 – 3 cm, s jílovitou výplní mezer, pevný až tvrdý	F8-CH	4/I
	Podzemní voda naražená – 10,30 m; 17,10 m; 21,20 m		
	Podzemní voda ustálená – 9,80 m		

ZN-301

0,00 – 0,10 m drn

0,10 – 1,30	navážka – černošedá hlína, silně písčitá, tuhá, s oj. úlomky kamene, popelovinami a keramikou	3/I
1,30 – 2,00	dtto, s ojedinělými úlomky cihel, tuhá	3/I
2,00 – 2,60	světle šedohnědá hlína, středně plastická, měkce tuhá	3/I
2,60 – 3,00	hnědá hlína středně plastická, hrubozrnně písčitá, tuhá, jílovitější	3/I
3,00 – 3,60	rezavě hnědý jíl plastický, hrubozrnný, písčitý, tuhý	3/I
3,60 – 4,10	hnědý jíl písčitý s cm proplástky hrubozrnného písku, silně zavlhlý, měkce tuhý	F6-CI 3/I
4,10 – 4,30	hnědý hrubozrnný písek hlinitý, středně ulehlý	2/I
4,30 – 4,70	světle hnědý jíl středně plastický, měkce tuhý	3/I
4,70 – 5,00	šedohnědý hrubozrnný písek hlinitý, s ojedinělými úlomky (slabě gravitačně opracované) horniny, ulehlý (návrty po cca 0,3 – 0,2 m) – eluvium skalní horniny (granodiorit)	G4-GM 4/I
5,00 – 6,00	dtto s hojnějšími úlomky vyšší pevnosti, R4	4-5/II
6,00 – 7,30	navětralý granodiorit rozvrtaný do úlomků frakce drobný až hrubý štěrk s prachově písčitou výplní mezer R4-R3	5/II
7,30 – 7,80	šedý, mírně navětralý granodiorit, obtížně vrtatelný, rozvrtaný do úlomků, návrty 0,1 – 0,2 m, R3	5/II
7,80 – 8,10	rezavě hnědá dtto, zavlhlá	5/II
8,10 – 9,00	šedý navětralý granodiorit, rozvrtaný do úlomků frakce štěrk – kámense slabou prachovitopísčitou výplní do 15 %, odolná, obtížně vrtatelný	5/II
	Bez vody	

3.2 Stavební objekt SO 02 – ul. U Potoka

ZN-302

0,00 – 0,05 m asfalt

0,05 – 0,10	makadam s hlinitopísčitou výplní	
0,10 – 0,50	navážka – hlinitopísčitá zemina černošedá, s ojedinělými úlomky horniny, polosoudržná	3/I
0,50 – 0,60	navážka – šedohnědá hlína s úlomkem cihly, tuhá	3/I
0,60 – 1,10	navážka – hnědý jíl středně plastický, hrubozrnně písčitý, tuhý, s oj. úlomky cihel	3/I

1,10 – 1,50	dtto, více úlomků cihel, písčitéjší		3-4/I
1,50 – 2,70	hnědý jíl, středně plastický, tuhý	F6-CI	3/I
2,70 – 3,30	šedohnědý jíl středně plastický, slabě hrubozrně písčité, tuhý, s ojedinělými valouny hrubého štěrku		3/I
3,30 – 3,40	žlutavě hnědý písek, jemně až hrubě zrnitý		2/I
3,40 – 4,00	žlutavě hnědý písek, jemně až středně zrnitý, středně ulehlý		2/I
4,00 – 4,30	dtto, s valouny křemenného štěrku do 5 cm, ulehlý	S4-SM	2/I
4,30 – 4,40	hnědá hlína písčitá, s ojedinělými štěrky, tuhá		3/I
4,40 – 5,00	hnědý písek, středně až hrubě zrnitý, s valouny hrubého štěrku, zajílovaný, ulehlý		2/I
5,00 – 5,20	dtto, skoro čistý		2/I
	Bez vody		

3.3 Stavební objekt SO 03 – ul. Gránická, Na Valech

ZN-303

0,00 – 0,20 m	asfalt		
	- dlažební kostka 10 x 10 x 10 cm		
0,20 – 0,40	písčité podsyp		
0,40 – 0,70	navážka - šedohnědá hlína středně plastická, s úlomky horniny frakce drobný až střední štěrku, tuhá		3/I
0,70 – 1,10	dtto, ojediněle úlomek cihly		3/I
1,10 – 1,20	světle bělohnědý jíl středně plastický, tuhý		3/I
1,20 – 2,30	eluvium granitoidních hornin, geotechnicky světle bělošedý, okrově smouhovaný jíl se strukturou matečné horniny, pevný, R5		3/I
2,30 – 3,00	dtto, šedý, rezavě smouhovaný, písčitéjší	R5 (F3-MS)	3-4/I
3,00 – 4,80	eluvium – zelenavě šedohnědý jíl s drobnými úlomky horniny vyšší pevnosti, pevný	R5(F7-MH)	3-4/I
4,80 – 5,00	silně navětralý granodiorit, geotechnicky bělošedý, rezavě smouhovaný jíl písčité, nízce plastický, s úlomky matečné horniny do 2 cm, pevný až tvrdý		4/I
	Bez vody		

3.4 Stavební objekt SO 01 – ul. Hradištská

ZN-304

0,00 – 0,50 m drť, prolitá asfaltem

0,50 – 1,90 hnědý jíł středně plastický, hrubozrně písčítý, tuhý 3/I

1,90 – 2,00 dtto, světle hnědý 3/I

2,00 – 2,50 eluvium granitu – geotechnicky světle bělohnědý jíł, jemnozrně písčítý, pevný, s ojedinělými úlomky vyšší pevnosti R5(F3-MS) 3-4/I

2,50 – 3,00 dtto, ojedinělé úlomky vyšší pevnosti, rukou nedrtitelnými, R5 4/I

3,00 – 5,00 hnědošedý dtto, hrubozrně písčítý, s úlomky 1 – 4 cm velkými 4/I

Bez vody

4 PETROGRAFICKÉ POPISY ARCHIVNÍCH SOND

4.1 Stavební objekt SO 01 – ul. Hradištská

Balun D.: „Zpráva o stavebně geologickém průzkumu pro KSP 140 b.j. a ubytoven ve Znojmě“, Stavoprojekt Brno, 2/1970

300/S203 308,87 m n.m.

0,00 – 1,70 m navážka – hlína, štěrk, stavební rum a kusy cihel 3

1,70 – 4,20 hlína hnědá, jílovitá, místy písčítá, hutná a pevná 3

4,20 – 5,60 zcela rozložená, kaolinizovaná zelená rula 4

5,60 – 8,00 navětralá a zvětralá, středně rozpukaná rula 5

Bez vody

301/S204 308,09 m n.m.

0,00 – 1,10 m navážka – hlína, stavební rum, kusy cihel 3

1,10 – 3,10 navážka – hrubý písek a ostrohranný štěrk zvětralé ruly 3

3,10 – 4,60 hlína hnědá, jílovitá, hutná, pevná 3

4,60 – 6,10 dtto s ostrohranným štěrkem průměru až 7 cm 4

6,10 – 6,90 rula rozložená v pevnou písčitou hlínu 4

6,90 – 8,00 rula zvětralá a kaolinizovaná – zelenavý jílovitý písek 5

Bez vody

Moric P.: „Rekonstrukce stokové sítě Znojmo – dokumentace pro stavební povolení, posouzení geologických poměrů - řešerše“, Aquatis Brno, 2/2003

54-S144

0,00 - 0,20 m	navážka: hlína, úlomky cihel, stavební rum	4
0,20 - 2,60	navážka - hlína šedohnědá, středně ulehlá, tuhá	2
2,60 - 3,70	hlína šedohnědá, téměř tuhá	2
3,70 - 5,30	hlína šedohnědá se štěrčky, tuhá	2
5,30 - 6,70	písek hrubý, zahliněný	3
6,70 - 7,50	zvětralá rula se značnou puklinatostí	5
7,50 - 7,70	dtto - navětralá	6
Podzemní voda navrtaná - 6,70 m		
Podzemní voda ustálená - 5,20 m		

59-V3 308,40 m.n.m

0,00 – 1,10 m	hlína hnědá se zrny 0,5 – 3,0 cm – navážka
1,10 – 1,90	navážka kamenitá s výplní hlinitopísčitou, hnědá
1,90 – 2,60	hnědá písčitá hlína se štěrkem
2,60 – 3,20	jílovitá hlína, rezavě hnědá, pevná
3,20 – 4,40	jílovitopísčitá hlína, rezavě hnědá
4,40 – 8,00	rozložená rula charakteru jílovitého písku, šedá
Bez vody	

4.2 Stavební objekt SO 02 – ul. U Potoka

Moric P.: „Rekonstrukce stokové sítě Znojmo – dokumentace pro stavební povolení, posouzení geologických poměrů - řešerše“, Aquatis Brno, 2/2003

115-V11 273,90 m n.m.

0,00 - 0,10 m	asfalt
0,10 - 0,50	sypanina silničního štěrku s valouny i přes 20 cm, ulehlá
0,50 - 1,50	hlína sprašová, pevná, hnědá, zavlhlá
1,50 - 2,70	hlína písčitá se štěrky, tuhá až pevná, zavlhlá, hnědá
2,70 - 5,00	štěrk špatně zrněný, tvořen valouny křemene a ruly, výplň hlinitopísčitá, zavlhlá
Bez vody	

116A-V10 272,95 m n.m.

0,00 - 0,10 m asfalt

0,10 - 0,50 sypanina silničního štěrku i přes 20 cm

0,50 - 1,20 hlína sprašová, pevná, hnědá, suchá

1,20 - 3,00 hlína písčitá se štěrky, tuhá až pevná, hnědá

3,00 - 3,50 písek zahliněný, jemnozrnný, jemně zavlhlý, světlehnědý, ulehlý
Bez vody**117A-V9** 272,27 m n.m.

0,00 - 0,10 m asfalt

0,10 - 0,60 sypanina silničního štětu, ulehlá, suchá

0,60 - 1,50 hlína písčitá se štěrky, pevná, hnědá, suchá

1,50 - 3,00 štěrk špatně zrněný, tvořen valouny křemene a ruly. Výplň
hlinitopísčitá, suchá
Bez vody**4.3 Stavební objekt SO 03 – ul. Gránická, Na Valech**

Moric P.: „Rekonstrukce stokové sítě Znojmo – dokumentace pro stavební
povolení, posouzení geologických poměrů - řešerše“,
Aquatis Brno, 2/2003

69-S81 298,57 m.n.m

0,00 – 0,40 m hlína písčitá, hnědá, humózní, prokořeněná

0,40 – 1,60 rozvětralý skalní podklad – úlomky s hlínou

1,60 – 1,80 navětralý skalní podklad – rula

Bez vody

71-S85 292,59 m.n.m

0,00 – 2,90 m navážka – písčitá hlína hnědá s úlomky stavebního odpadu

2,90 – 3,20 zvětralý, na bázi navětralý granodiorit

Bez vody

73-S86 293,74 m.n.m

0,00 – 0,40 m hlína písčitá, humózní, hnědá

0,40 – 1,50 zvětralinový písek zelenošedý

Bez vody

4.4 Stavební objekt SO 04 – ul. Žleby

Moric P.: „Rekonstrukce stokové sítě Znojmo – dokumentace pro stavební povolení, posouzení geologických poměrů - řešerše“, Aquatis Brno, 2/2003

86-S25 248,77 m.n.m

0,00 – 0,20 m navážka – hlína s úlomky

0,20 – 0,50 navětralý granodiorit

Bez vody

87-S27 249,38 m.n.m

0,00 – 0,60 m hlína písčitá s úlomky, tmavohnědá

0,60 – 1,00 navětralý granodiorit

Bez vody

93-S41 271,50 m.n.m

0,00 – 0,70 m hlína s úlomky, prokořenělá, svrchu 0,3 m humózní

0,70 – 1,70 hrubé kameny s hlínou písčitou

1,70 – 2,80 zvětralínový hlinitý písek vlhký, s úlomky drobného granodioritu, kterých do hloubky přibývá

Podzemní voda (slabý průsak) – 2,00 m

94-S42 272,67 m.n.m

0,00 – 0,80 m navážka – hlína s hojnými úlomky a kameny, cihlami aj., do hloubky

0,40 m humózní, prokořenělá

0,80 – 1,00 granodiorit navětralý, při povrchu místy až zvětralý

Bez vody

ZN-121 216,65 m.n.m.

0,00 - 0,09 m asfalt

0,09 - 0,50 hrubý makadam s písčitou výplní

0,50 - 3,20 navážka hlinitopísčitá s úlomky cihel s oj. kamenem ruly, kyprá až slabě ulehlá

Podzemní voda naražená - 2,60 m

3-4

4.5 Stavební objekt SO 05 – ul. U Domoviny

Chaik F., Klímek L.: „Závěrečná zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu pro výstavbu polyfunkčního objektu ve Znojmě“, Geotest Brno, 3/1997

302/J2	299,30 m n.m.	y = 642 905,53	x = 1 193 170,80
0,00 – 0,15 m	navážka charakteru hlíny humózní, tmavě hnědá, tuhá		
0,15 – 0,30	navážka charakteru písčité hlíny s příměsí štěrku a úlomky cihel, hnědá, tuhá až pevná		
0,30 – 1,20	navážka charakteru hlinitopísčitého štěrku s příměsí úlomků cihel, hnědá, středně ulehlá, vlhká		
1,20 – 2,80	navážka charakteru jílovité hlíny silně písčité, tmavě hnědá až světle hnědá, žlutorezavě smouhovaná, pevná, s ojedinělými úlomky cihel a štěrkovými valouny, středně ulehlá, vlhká		
2,80 – 3,20	hlína prachovitá, světle hnědá, tuhá, ojediněle s úlomky zetlelého dřeva, náplavový sediment		
3,20 – 3,70	písek hlinitý s příměsí štěrku, hnědý až tmavě hnědý, písčitá frakce hrubozrnná, valouny polozaohlené (křemen, old red, žula), ulehlý až silně ulehlý, vlhký		
3,70 – 4,00	písek slabě zahliněný, šedě rezavý, středně až jemnozrnný s malým podílem jílu, silně ulehlý s nepravou slabou soudržností, vlhký		
4,00 – 5,50	dtto, bělošedý, jemnozrnný, s obsahem oj. zrn křemene a žuly do 2 cm		
5,50 – 9,30	písek jemnozrnný bez příměsí, šedobílý, v metráži 6,80–7,00 a 9,00–9,30 rezavě hnědý, středně ulehlý, 5,50 – 6,20 m suchý, v metráži 6,20 – 7,90 vlhký až velmi vlhký, od 7,90 m až k bázi zvodnělý, v 7,60 m vložka jílu		
9,30 – 10,6	žula rozložená, kaolinizovaná, šedobílá, rezavě smouhovaná, nabývající charakteru jílovitopísčité hlíny, pevné až tvrdé, s příměsí matečných křemenných zrn milimetrových rozměrů, stmelená, eluvium		
10,6 – 11,0	dtto, pevné až tvrdé konzistence		
	Podzemní voda naražená – 6,20 m		
	Podzemní voda ustálená – 7,20 m		

Souček L.: „Rekonstrukce kanalizace města Znojma. inženýrskogeologický průzkum“, Aquatis Brno, 3/2004

ZN-116 284,24 m.n.m.

0,00 - 0,10 m drn

0,10 - 0,60	navážka - černošedá hlinitopísčítá zemina s úlomky kamene a cihel, pevná	3-4
0,60 - 1,00	navážka - černošedá dtto s popelovinami, kyprá, slabě soudržná	3
1,00 - 1,40	navážka - hnědá hlína silně písčítá s úlomky cihel, tuhá, soudržná	3-4
1,40 - 2,20	navážka - stavební rum cihelný, nesoudržný	3-4
2,20 - 3,50	navážka - hnědá hlína písčítá se stavební sutí, polosoudržná	3-4
3,50 - 4,20	rezavohnědý jíł středně plastický, hrubozrnně písčítý, tuhý	3
4,20 - 5,30	světle hnědý jíł středně plastický, vápnitý s CaCO ₃ konkrecemi, tuhý	3
5,30 - 5,40	světle hnědý drobný až hrubý štěrk písčítý, čistý, ulehlý, terasový	3
5,40 - 5,90	zelenavě šedý, rezavě mramorovaný jíł plastický, pevný – tuhý s mm proplástky jemnozrnného písku	3
5,90 - 6,40	bělavě šedý dtto, vápnitý, tuhý - pevný	3
6,40 - 6,80	bělošedý, rezavě smouhovaný jíł středně plastický, tuhý - pevný	3
6,80 - 7,80	žlutavě šedý jíł silně jemnozrnně písčítý, tuhý, až písek jílovitý	3
7,80 - 9,00	žlutavě šedý jíł plastický s proplástky jemnozrnného písku, pevný, F8-CH Bez vody	3

Moric P.: „Rekonstrukce stokové sítě Znojmo – dokumentace pro stavební
povolení, posouzení geologických poměrů - řešerše“,
Aquatis Brno, 2/2003

67-S10

0,00 – 1,30 m	násyp z černé nesourodé písčité, vlhké hlíny, škváry, štěrku a kamene
1,30 – 3,50	hnědá až hnědošedá, černě smouhovaná, jílovitá hlína, vlhká, měkká až měkce tuhá konzistence, pórovitá s obsahem rozložených organických látek – charakteristického bahenního zápachu, náplav z organických jílu
3,50 – 4,50	původní písčítá hlína, vůbec tuhé konzistence, hnědá až šedohnědá, převládající v šedý hlinitý písek, vlhký, slabě soudržný, ulehlý, s více než 5% jílovitých částic
4,50 – 5,00	hlinitý písek hnědý, středně zrnitý s malým podílem jílu, ulehlý, vlhký s obsahem ojedinělých zrn křemene do velikosti 20 mm Bez vody

5 GEOTECHNICKÉ VLASTNOSTI HORNIN A ZEMIN

5.1.1 Horniny předkvarterní podloží

5.1.1.1 Granity a granodiority dyjského masivu

Vrtnými pracemi byly zastíženy v podobě zcela zvětralé skalní horniny postižené kaolinizací, geotechnicky světle bílo šedý až bílo hnědý jílovitý až plastický písčité s úlomky vyšší pevnosti – viz ZN-303 a ZN-304, viz foto.



Z provedených laboratorních rozborů uvádíme:

- Přírozená vlhkost $W_n = 10,6 - 15,5 \%$
- Vlhkost na mezi tekutosti $W_l = 36 - 52 \%$
- Vlhkost na mezi plasticity $W_p = 19 - 32 \%$
- Stupeň konzistence $I_c = 1,23 - 1,72$
- Na křivce zrnitosti se podílí cca 10 - 16 % jílovitých zrn (frakce $< 0,002$ mm), cca 22 - 57 % prachovitých zrn (frakce 0,002 - 0,063 mm), cca 27 - 44 % frakce písek, a cca 2 - 23 % frakce šterk, viz příložené rozborů.

Eluvia granitů a granodioritů náleží tř. R5-R4, geotechnickými vlastnostmi se blíží zeminám tř. F3-MS, F7-MH a písčitéjší pak tř. S5-SC.

Mimo popsané zvětraliny budou např. na strmém svahu v prostoru SO Žleby zastiženy i horniny jen mírně navětralé tř. R3 – R2.

V tab. č. 4 jsou pro popsané horniny uvedeny předpokládané směrné normové charakteristiky dle výše citované normy, třída těžitelnosti je stanovena v souladu s již neplatnou normou ČSN 73 3050, za lomítkem je uvedena tř. těžitelnosti ve smyslu ČSN 73 0133 (příloha D).

tabulka č. 4

	granit, granodiorit		
	eluvium	silně navětralý až navětralý	mírně navětralý
třída	R5 - R4	R3	R2
těžitelnost	3 – 4/I	5/II	6/II
φ_{ef} [°]	32		
c_{ef} [MPa]	0,1		
E_{def} [MPa]	5 - 8	200	≥ 800
R_{dt} [MPa]	0,2 - 0,25	0,5	1,2
ν	0,35	0,2	0,15

5.1.1.2 Neogenní sedimentace

Neogenní sedimenty reprezentují vysoce plastické jíly a jemně až středně zrnité písky. Jíly jsou vysoce plastické, většinou zelenavě šedé až modrošedé, mramorované, vápnité, slabě jemnozrně písčité, slabě slídnaté, tuhé až pevné konzistence. Laboratorně zjištěné hodnoty:

- Přírozená vlhkost $W_n = 18,4 - 56,5 \%$ archivní údaj $W_{n \text{ arch}} = 17,5 \%$
- Vlhkost na mezi tekutosti $W_l = 55 - 129 \%$ archivní údaj $W_{l \text{ arch}} = 51,5 \%$
- Vlhkost na mezi plasticity $W_p = 23 - 51 \%$ archivní údaj $W_{p \text{ arch}} = 25,9 \%$
- Stupeň konzistence $I_c = 0,93 - 1,26$ archivní údaj $I_{c \text{ arch}} = 1,33$
- Na křivce zrnitosti se podílí cca 28 - 68 % jílovitých zrn, cca 31- 67 % prachovitých zrn, cca 1 - 9 % frakce písek, viz přiložené rozborů.

Písky jsou šedohnědých až namodrale šedých barev, jsou jemně až středně zrnité, středně ulehlé, zvodnělé. Laboratorně zjištěné hodnoty:

- Přírozená vlhkost $W_n = 14,8 - 17,3 \%$
- Vlhkost na mezi tekutosti $W_l = 42 \%$
- Vlhkost na mezi plasticity $W_p = 19 \%$
- Stupeň konzistence $I_c = 0,77$

- Na křivce zrnitosti se podílí cca 4 - 10 % jílovitých zrn, cca 16 - 20 % prachovitých zrn, cca 69 - 74 % frakce písek a cca 0 - 2 % frakce štěrku, viz příložené rozborů.

Plastické jíly náleží tř. F8-CH - jíl vysoce plastický a F7-ME – hlína extrémně písčité. Písky náleží tř. S4-SM písek hlinitý a S5-SC písek jílovitý. V tab. č. 5 uvádíme směrné normové charakteristiky:

tabulka č. 5

	plastický jíl tuhý - pevný	písčitý jíl se štěrkíkem, pevný		písek s příměsí jemnozrnné zeminy	
třída	F8-CH, F7-ME	S4-SM		S5-SC	
těžitelnost	3/I	2 ^{*)} /I-II			
φ _u [°]	0	φ _{ef} [°]	28	φ _{ef} [°]	26
c _u [MPa]	0,08	C _{ef} [MPa]	0,008	C _{ef} [MPa]	0,01
E _{def} [MPa]	5	8		6	
R _{dt} [MPa]	0,1 - 0,2	0,3		0,2	
ν	0,40 - 0,42	0,3		0,35	
γ [kNm ⁻³]	20,5	18		18,5	

^{*)} pod hladinou podzemní vody třída těžitelnosti 4

5.1.2 Kvartérní sedimenty

Kvartérní souvrství reprezentují zeminy několika genetických typů – svahové zeminy, eolické zeminy a recentní antropogenní navážky.

5.1.2.1 Eolické a deluviální sedimenty

jsou velmi podobných geotechnických vlastností. Jsou zastoupeny především prachovitými, středně plastickými hlínami a jíly. Makroskopicky jde o hnědé až světle okrově hnědé zeminy, proměnlivě vápnité – CaCO₃ ve formě pseudomycélií a méně často i konkrecí, proměnlivě písčité, měkce tuhé až pevné konzistence. Laboratorně zjištěné hodnoty:

- Přírozená vlhkost $W_n = 17,7 - 24,1$ %
- Vlhkost na mezi tekutosti $W_l = 36 - 45$ %
- Vlhkost na mezi plasticity $W_p = 19 - 20$ %
- Stupeň konzistence $I_c = 0,8 - 0,91$

- Na křivce zrnitosti se podílí cca 24 -35 % jílovitých zrn (frakce < 0,002 mm), cca 34 - 66 % prachovitých zrn (frakce 0,002 - 0,063 mm), cca 9 - 32 % frakce písek, a cca 0 - 10 % frakce štěrk, viz přiložené rozbor.

Ve smyslu ČSN 73 1001 se řadí do třídy F6-CI, jíl středně plastický, při zvýšeném obsahu písku tř. F4-CS. Směrné normové charakteristiky jsou součástí tab. č. 6

tabulka č. 6

	středně plastický jíl tuhý	jíl písčitý tuhý
třída	F6-CI	F4-CS
těžitelnost	3/I	
ϕ_u [°]	0	0
c_u [MPa]	0,05	0,05
E_{def} [MPa]	5	4
R_{dt} [MPa]	0,1	0,15
v	0,4	0,35
γ [kNm ⁻³]	21	18,5

5.1.2.2 Antropogenní sedimenty

Vzhledem k délce osídlení území dosahují recentní antropogenní sedimenty zastižené v připovrchové zóně většiny průzkumných vrtů značných mocností. Jsou nejčastěji v polosoudrzném až nesoudrzném vývoji tvořené úlomky stavebnin - cihel, keramiky, kameny a oj. i popelovinami, popř. škvárou. Výplň úlomkovitého materiálu tvoří středně plastický jíl silně písčitý až písčitý. Obsah úlomkovité frakce v zemině nepravidelně kolísá. Zrnitostně navážky odpovídají suťovým zeminám až písčitému jílu s drobnými úlomky. Antropogenní navážky náleží v závislosti na obsahu klastické frakce třídy S5-SC-Y a G3-G-F-Y. V tabulce č. 7 uvádíme jejich odhadnuté geotechnické vlastnosti, které mají vzhledem k velké variabilitě složení a různé době vzniku podmiňující stupeň konsolidace, jen orientační charakter.

tabulka č.7

	polosoudržná písčité navážka s úlomky	úlomková slabě zahliněná navážka
třída	F4-CS-Y	G3-G-F-Y
těžitelnost	3-4/I-II	
φ_{ef} [°]	28	38
c_{ef} [MPa]	0,005 - 0,01	0 - 0,005
E_{def} [MPa]	4-6	25
R_{dt} [MPa]	0,15	0,3
γ [kNm ⁻³]	18,0	19,0

6 TECHNICKÝ ZÁVĚR

Zpráva je vypracována z podkladů doplňkového průzkumu realizovaného v rozsahu odsouhlaseném objednatelem a HIPem projektu a údajů archivní geologické dokumentace. Jeho závěry jsou poplatné pro daný projektový stupeň.

6.1 Geologické a hydrogeologické poměry území

6.1.1 Horniny předkvarterního podloží

6.1.1.1 Granity a granodiority dyjského masivu

V přípovrchové zóně, postižené intenzivní kaolinizací, jsou charakteru eluvií, tj. rezavohnědého ostrohranného písku hrubozrnného, slídnatého, silně zahliněného, ulehleho s příměsí silně zvětralých úlomků matečné horniny frakce hrubý štěrk se zachovalou strukturou matečné horniny. Mocnost této vrstvy v území kolísá - na obou lokalitách Hradišťská (ZN-304) i Gránická (ZN-303) dosahuje cca 3,0 - 4,0 m. Ve smyslu ČSN 73 1001 náleží třídě R4, geotechnickými vlastnostmi náleží zeminám třídy F3-MS a F4-CS.

Pod zónou eluviálních „zemín“ je vyvinuta poloha proměnlivě navětralé skalní horniny rozpukané, úlomkovitě rozpadavé - úlomky jsou slabě navětralé, poměrně odolné s výplní hrubozrnným ostrohranným pískem slabě zahliněným. V této poloze se střídají „mezivrstvy“ s rozdílnou odolností úlomků, zčásti zapříčiněnou odlišnou minerální skladbou horniny. I tato poloha dosahuje maximálně metrové mocnosti. Dle výše uvedené normy náleží do třídy R3.

Jen mírně navětralý biotitický granodiorit je zde středně až hrubě zrnitý, masivní, rezavohnědý, směrem do hloubky šedohnědý. Je všesměrně rozpukáný, s puklinami s limonitickými povlaky. Četnost puklin a i jejich rozevření s hloubkou plynule, bez ostrých přechodů klesá. Ve smyslu výše citované normy horniny náleží třídám R2. Hornina v této podobě byla zastižena vrtem ZN-301 a archivními vrty.

6.1.1.2 Neogenní sedimentace

Neogenní sedimentace je zastoupena souvrstvím jemně až středně zrnitých písků a vysoce plastických jílů, a to při severním okraji města – U Domoviny, U Potoka.

Jsou pestrých barev s převahou zelenavě šedých. Jíly jsou proměnlivě jemně až středně písčité se střípky vyšší pevnosti, vysoce až extrémně vysoce plastické. Ve smyslu ČSN 73 1001 náleží tř. F8-CH a F7-ME. Písky jsou jemně až středně zrnité, proměnlivě zahliněné tř. S4-SM, S5-SC

6.1.2 Kvartérní sedimenty

6.1.2.1 Eolické a deluviální sedimenty

jsou zastoupeny středně plastickými jíly a hlínami proměnlivě písčitými. Zeminy jsou měkce tuhé až pevné konzistence. Ve smyslu ČSN 73 1001 se řadí do třídy F6-CI, jíl středně plastický, F4-CS jíl písčitý.

6.1.2.2 Antropogenní sedimenty

Recentní antropogenní sedimenty zastižené v připovrchové zóně většiny průzkumných vrtů dosahují výrazných mocností. Jsou nejčastěji v polosoudržném až nesoudržném vývoji tvořené úlomky stavebnin - cihel, keramiky, kameny a oj. i popelovinami, popř. škvárou. Výplň úlomkovitého materiálu tvoří středně plastický jíl silně písčitý až písčitý. Obsah úlomkovité frakce v zemině nepravidelně kolísá. Antropogenní navážky náleží v závislosti na obsahu klastické frakce třídy S5-SC-Y a G3-G-F-Y.

6.1.3 Podzemní voda

Z hydrogeologického hlediska jsou horniny dyjského masivu nevýznamné, funkci jakéhosi kolektoru zde plní zóna povrchového rozpukání, popř. tektonicky exponované oblasti, nebo petrograficky odlišné „vločky“ hornin. Terciární sedimenty představují významnější průlinové kolektory především v málo zpevnělých jílovitopísčitých a štěrkopísčitých zeminách. Pro akumulaci a vedení podzemní vody mají největší význam dobře průlinově propustné štěrky a štěrky nejnižších teras, které jsou zvodnělé na celou mocnost. Plně nasyceny vodou jsou i nadložní písky, uložené nad štěrky. Jejich propustnost je však o několik řádů nižší. Propustnost jednotlivých typů zemin, včetně eluvia granitoidů, je uvedena v tabulce s různou spolehlivostí,

závislou na typu jejího stanovení.

tabulka č. 10

zemina	k_f [ms ⁻¹]
jílovitopísčité eluvium	$1,6 \cdot 10^{-6} - < 3 \cdot 10^{-8} *$
neogenní písek	$2,5 \cdot 10^{-6} - 3,7 \cdot 10^{-7} *$
fluviální štěrky	$3,9 \cdot 10^{-4} - 1,2 \cdot 10^{-3} **$
deluviální jíl, eolický jíl	$< 3 \cdot 10^{-8} - 1,2 \cdot 10^{-7} *$

*) orientační hodnota - výpočet z křivky zrnitosti

**) čerpací zkouška

6.2 Stavební objekt SO 01 – ul. Hradišťská

- V trase kanalizačního sběrače byl vyhlouben vrt ZN-304, dále je využito archivních sond 54-S144, 59-V3, 300/S203 a 301/S204 situovaných do vrcholové části trasy. Úložné poměry jsou patrné z podélného geologického řezu 1:1 000/100, který je součástí zprávy.
- Kanalizační stoka je morfologicky situována na údolní svah, předpokládaná hloubka výkopu – dle podélného profilu se pohybuje v rozmezí cca 0,9 – 2,0 m. Jak je patrné z popisů sond, zemními pracemi budou zastiženy recentní antropogenní navážky – hlíny a kamenité „sutě“ s hlinitopísčitou výplní, řazené dle ČSN 73 1001 tř. F6-CIY a G3-G-FY. Spodní polovinou rýhy pak i eluvia hornin dyjského masivu – kaolinizovaný jíl silně písčité s úlomky vyšší pevnosti tř. R4. Při hloubení rýhy nelze vyloučit nepravidelný výskyt odolnějších hornin vyskytujících se v pruzích cca m mocností – údaj od místních obyvatel, které mají při těžbě kamenitý rozpad a náleží tř. R3
- Podzemní voda byla zastižena archivní sondou situovanou do přirozené svodnice v ulici ke garážím. Zde byla sondou 54-S144 zdokumentována v hloubce 5,2 m. Zbylými sondami nebyla do úrovně 5,0 m zastižena.
- Strojní rýhu bude nutno hloubit, vzhledem k charakteru navážek – polosoudržné až nesoudržné zeminy s úlomky, pod ochranou plnostěnného pažení – rozpírané příložné pažení, popř. pažící box.
- Pro rozpočet zemních prací lze uvažovat s těžbou v zeminách 3. a 4. třídy těžitelnosti ve smyslu dnes již neplatné ČSN 73 3050, výjimečně při zastižení odolnějších pruhů hornin v materiálech 5. třídy. Podle novelizované ČSN 73 0133 (příloha D) třídy těžitelnosti I a výjimečně II.

charakteristika zeminy	zastoupení (%)	třída (ČSN 73 3050)	třída (ČSN 73 0133)
navážka – hlinitopísčitá zemina s úlomky jíl písčitý tuhý eluvium granodioritu	75	3	I
navážka – kamenitá navětralý granodiorit	23	4	I
slabě navětralý granodiorit	2	5	II

6.3 Stavební objekt SO 02 – ul. U Potoka

- V trase stoky byl vyhlouben vrt ZN-302. V zájmovém prostoru nejsou archivní sondy k dispozici, v širším okolí – výše proti svahu, na ul. Riegrově jsou archivní sondy 115, 116a, 117a. Úložné poměry jsou patrné z podélného geologického řezu 1:1 000/100, který je součástí zprávy.
- Kanalizační stoka je situována při patě údolního svahu, její hloubky se pohybují v rozmezí cca 2,2 – 3,0 m. Zemními pracemi budou zastiženy recentní navážky - konstrukční prvky vozovky, deluvioeolické středně plastické hlíny pevné konzistence tř. F6-CI a proměnlivě zahliněné písky, písky se šterky tř. S3-S-F, popř. S5-SC.
- Podzemní voda nebyla průzkumnou sondou zastižena a údaje o ní neuvádí ani archivní sondáž. V dosahu výkopových prací může být zastižena výjimečně v období vysokých vodních stavů v nejhlubších partiích výkopu při niveletě výkopu. Její přítoky nepřesáhnou $0,3 \text{ l.s}^{-1}$ na 100 bm. Rýhu lze odvodnit pomocí trubní drenáže v kombinaci s plošnou, tvořenou podsypem z nesoudržných zemin, zaústěnou do sběrných jímek, situovaných do míst kanalizačních šachet – zahloubeny cca 0,4 – 0,5 m pod niveletu dna potrubí.
- Rýhu doporučujeme zajistit pažícími boxy.
- Zemní práce budou prováděny v zeminách 2. až 4. třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050 a I. třídy dle ČSN 73 0133 (příloha D).

charakteristika zeminy	zastoupení (%)	třída (ČSN 73 3050)	třída (ČSN 73 0133)
písek nad hlad. podz. vody	10	2	I
navážka – hlinitopísčitá zemina s úlomky	75	3	I

jíl písčité tuhé			
navážka – kamenitá písek pod hlad. podz. vody	15	4	I

6.4 Stavební objekt SO 03.2 – ul. Gránická, Na Valech

- Průzkumné práce byly limitovány přístupností lokality pro vrtnou soupravu. Vzhledem k výraznému sklonu ulice byla průzkumná sonda realizována ve vrcholové části trasy před vjezdem k MŠ. Archivní sondy jsou k dispozici ve větší vzdálenosti nad ul. Na Valech
- Morfologicky trasa kanalizace prochází strmým svahem do vrcholové části území. Z podélného profilu odečtené kóty výkopu se pohybují v minimální hloubce 1,1 – 1,8 m, pouze ve vrcholové části se zahlubuje do úrovně cca 4,3 m p.t. Zemní práce postihnou souvrství navážek – písčitých hlín se stavebním materiálem tř. F4-CSY, a zvětralé až silně navětralé granodiority charakteru písku s úlomky vyšší pevnosti až úlomkovitě rozpadavé skalní horniny tř. R5 až R3.
- Podzemní voda nebyla archivními vrty zastižena, její výskyt se v rýze nepředpokládá.
- Rýhu lze hloubit pod ochranou rozpíraného plnostěnného příložného pažení, popř. pažících boxů.
- Zemní práce budou prováděny v zeminách 3 – 5. třídy těžitelnosti (ČSN 73 3050). Podle novelizované ČSN 73 0133 (příloha D) pak v zeminách třídy těžitelnosti I a II.

charakteristika zeminy	zastoupení (%)	třída (ČSN 73 3050)	třída (ČSN 73 0133)
navážka – hlinitopísčité zemina s úlomky jíl písčité tuhé eluvium granodioritu	65	3	I
navážka – kamenitá navětralý granodiorit	28	4	I
slabě navětralý granodiorit	7	5	II

6.5 Stavební objekt SO 04 – ul. Žleby

- Pro daný úsek nebyl realizován geologický průzkum z důvodu nepřístupnosti lokality pro vrtnou soupravu. Pro posouzení úložných poměrů je využito archivních vrtů 86 a ZN-121.

Kanalizační stoka je morfologicky vedena strmým údolním svahem, je navržena v trase stávající se zachováním původní nivelety. Je vedena otevřenou rýhou v hloubkách cca 1,2 – 3,3 m.p.t., v části koncové pak v hloubkách 0,7 – 5,0 m.p.t. Zemní práce budou, mimo strmý svah, prováděny v recentních antropogenních navážkách charakteru slabě až středně ulehle hlinitopísčité zeminy s hojnou příměsí stavebního materiálu tř. Y. Kvarterní zeminy v území chybí, nebo jsou jen v minimálních mocnostech především na zmíněném strmém údolním svahu, kde výkopové práce mohou zastihnout (v případě odklonu, popř. změny hloubky od původní trasy) horniny dyjského masivu v podobě zvětralé až navětralé – ve vrcholové části trasy, nebo jen mírně navětralé blokově rozpukané skalní horniny tř. R4-R2, která vychází k povrchu ve formě skalních výchozů. Na úseku situovaném do údolního dna lze předpokládat výskyt soudržných povodňových zemin – nasycených písčitých jílu tuhé až měkce tuhé konzistence tř. F4-CS a podložních bazálních klastik – písčitých štěrku tř. G3-G-F.

- Podzemní voda byla archivní dokumentací zastižena v údolním dně v hloubce 2,6 m p.t., výše ve svahu nelze vyloučit průsaky po puklinách. K odvodnění rýhy postačí trubní dren v kombinaci se sběrnou čerpací jímkou.
- Zemní práce budou prováděny v zeminách 3. až 6. třídy těžitelnosti s rozhodujícím objemem v tř. 4 a 5 (ČSN 73 3050). Podle novelizované ČSN 73 0133 (příloha D) pak v zeminách třídy těžitelnosti I a II.

6.6 Stavební objekt SO 05 – ul. U Domoviny

- V trase navrhované stoky byly realizovány dva průzkumné vrty ZN-300, pro objekt spádišťové šachty, a ZN-301, v trase štolovaného úseku. Dále bylo využito archivní sondy 302/J2 situované na začátek stoky na nám. Svobody. Stavba je morfologicky navržena do vrcholové části území a přilehlého údolního svahu se sklonem k sv.

V úseku ulice Benjamina Kličky – Jarošova je stoka navržena jako štolovaná s niveletou cca 5,0 – 6,5 m, v úseku Jarošova – Kunštátská navržena jako hloubená, s niveletou cca 4,0 – 6,5 m, v koncové části pak jako štolovaná v úrovni 2,5 - 24,5 m p.t., s hlubokou spádišťovou šachtou. Úložné poměry jsou patrné z podélného geologického řezu 1:1 000/100, který je součástí zprávy.

Výkopové práce zastihnou recentní navážky třídy Y, deluvioeolické hlíny tř. F6-CI, neogenní písky s proměnlivou příměsí valounů štěrku tř. S3-S-

F, popř. S2-SP. Dnovou částí výkopu mohou být zastiženy i horniny dyjského masivu tř. R4 až R2 – především v konci štolovaného úseku, viz ZN-301.

Podzemní voda je vázána na neogenní písky, vyskytující se při niveletě dna rýhy. K odvodnění postačí, jak předpokládáme, trubní drén v kombinaci s čerpací jímkou.

Vzhledem k navržené hloubce výkopu a charakteru těžených zemin je nutno rýhu hloubit pod ochranou účinného typu plnostěnného pažení – pažícího boxu.

- Spádišťová šachta bude realizována v pažené stavební jámě půdorysného rozměru cca 4,5 x 3,5 m, s hloubkou založení cca 24,5 m. Základovou půdou objektu budou modrošedé neogenní jíly tř. F8-CH pevné konzistence, tedy zeminy vhodné pro založení objektu. Stavební jáma bude hloubena v souvrství navážek tř. Y, kvartérních hlín a jílu tř. F4-CS, F3-MS a neogenních písků a jílu tř. S5-SC a F8-CH.

Podzemní voda byla zastižena v několika úrovních, je vázána na neogenní klastika – písky, tvořící nepříliš mocné, pravděpodobně neprůběžné, mezivrstvy v souvrství prakticky nepropustných jílu. Hladina je mírně hydrostaticky napjatá s ustálenou hladinou v úrovni 9,8 m p.t., ke dni realizace průzkumných prací. Propustnost písků je dle orientačního výpočtu z křivek zrnitosti v oblasti řádů $\times 10^{-6}$ až $\times 10^{-7}$ m.s⁻¹. Odvodnění stavební jámy doporučujeme řešit pomocí hydrovrtu hloubky cca 28,0 m. S čerpáním je vhodné započít s předstihem z důvodu zčerpání statických zásob podzemní vody. Přítoky podzemní vody do stavební jámy byly spočteny pro podmínky nedokonalé stavební jámy dle Bána a alternativně jako přítok podzemní vody do stavební jámy metodou náhradní studny. Spočtené čerpané množství se pohybuje v rozmezí 0,6 - 0,7 l.s⁻¹.

Z chemického rozboru podzemní vody je patrné: c. „Podle kritérii ČSN EN 206-1 je pro klasifikaci chemického působení podzemní vody ZN-300 na betonové konstrukce rozhodující nalezený obsah síranů, který **je hodnocen stupněm XA1**, který je nutno zohlednit v základních požadavcích na složení betonu.“

Šachta bude hloubena pod ochranou účinného plnostěnného pažení rozpíraného, vzhledem k malým půdorysným rozměrům jámy, do rámu – rozpíraná kotvená štětová stěna, pažiny UNION rozpírané do ocelových rámu.

Pro návrh účinného systému pažení jámy je nezbytný statický výpočet, pro který jsou vstupní data uvedena v kap. 5 zprávy.

- Štolovaná část stoky bude, jak je patrné z příslušného geologického řezu, v počátečním úseku hloubena v neogenních vysoce plastických jílech tř. F8-CH a následně v horninách dyjského masívu zastoupeného proměnlivě navětralými granitoidními horninami tř. R4 až R2.
- Zemní práce budou prováděny v zeminách 2. – 6. tř. těžitelnosti (ČSN

73 3050). Podle novelizované ČSN 73 0133 (příloha D) pak v zeminách třídy těžitelnosti I a II.

charakteristika zeminy	zastoupení (%)	třída (ČSN 73 3050)	třída (ČSN 73 0133)
písek nad hl. podz. vody	20	2	I
navážka – hlinitopísčítá zemina s úlomky jíl písčitý tuhý plastický jíl pevný eluvium granodioritu	47	3	I
navážka – kamenitá písek pod hl. podz. vody eluvium granodioritu	25	4	I II I-II
navětralý granodiorit	5	5	II
mírně navětralý granodiorit	3	6	II

6.7 Využitelnost zemin pro zpětný zásyp rýhy pod komunikacemi

Využitelnost zemin pro zpětný zásyp pod vozovky je vzhledem k jejich charakteru velmi omezená. Antropogenní navážky jsou obecně považovány za nevhodné. Obdobně i neogenní jíly. Kvarterní písčité hlíny až hlinité písky a eluvia granodioritů jsou na hranici podmíněčné vhodnosti až nevhodnosti. Z tohoto důvodu vytěžené zeminy pro zpětný zásyp rýhy nedoporučujeme a považujeme za nutné je nahradit zeminami nesoudržnými – recyklátem, zahliněným šterkem, suťovou zeminou.

Vypracoval: p.g. *Luboš Souček*

7 VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ROZBORŮ ZEMIN A HORNIN



GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin, Šmahova 112, 659 01 Brno, tel.:548 125 206, fax:545 217 979
akreditované ČIA pod číslem 1271.2

PROTOKOL O ZKOUŠCE

č.: 3203-154/10

Zadavatel: Pöyry Environment a.s., Botanická 56, 602 00 Brno	
Název zakázky: BRNO - PÖYRY, LRMZ, akce Znojmo - dostavba kanalizace	
Číslo zakázky: 090017Á	
Předmět zkoušky: vzorky zeminy	
Odběr vzorků zadavatelem:	Příjem vzorků:
Datum odběru: 16.-17.9.2010	Datum příjmu: 21.9.2010
Odběr provedl: p.g.Souček	Počet vzorků: 17
Evidenční čísla vzorků : 16181-16197.	
Provedené zkoušky: <ul style="list-style-type: none"> - stanovení vlhkosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-1 - stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3 - stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12 	
Provedení zkoušek:	
Zahájení zkoušek: 21.9.2010	Ukončení zkoušek: 29.9.2010
<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: 29.9.2010	Obsahuje 1 + 8 listů
Za správnost odpovídá: Ing.Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoře	

NÁZEV AKCE : Znojmo - dostavba kanalizace
ČÍSLO AKCE : 090017Á
DATUM : 9/2010

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 1

tabulka č. 1												
pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
číslo vzorku / třída		16181/3	16182/3	16183/3	16184/3	16185/3	16186/3	16187/3	16188/3	16189/3	16190/3	
sonda		ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-300	ZN-301	
hloubka	m	4,5-5,0	6,6-7,0	8,7-9,0	10,8-11,0	13,0-13,5	16,5-17,0	18,0-18,7	23,0	28,0	3,6-4,1	
vlhkost zeminy	w	%	17,7	13,9	19,1	14,8	56,5	22,3	17,3	18,4	23,2	24,1
mez tekutosti	w_L	%	36	37	37		129	55	42	58	59	45
mez plasticity	w_P	%	20	26	27		51	23	19	27	26	19
index plasticity	I_P	%	17	11	10		78	33	23	32	33	25
stupeň konzistence	I_C	l	1,12	2,08	1,72		0,93	1,02	1,08	1,26	1,09	0,81
podíl zrn > 0,5 mm		%	24,3	5,7	0,6		0,1	0,3	41,0	0,4	4,1	1,6
stup. konzist. reduk.	I_{CR}	l	0,91	2,04	1,71		0,93	1,01	0,77	1,26	1,07	0,80
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2		saCl	sasiCl	saciSi	siSa	Cl	Cl	clSa	siCl	siCl	siCl	
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		F4 CS	F3 MS	F5 MI	S4 SM	F7 ME	F8 CH	S5 SC	F8 CH	F8 CH	F6 Cl	
pojmenování zeminy		jHp+Š10	pH	prP	hP	J	J	jHp	jH	jH	J	
propust.z křív. zrnit.	k	m.s ⁻¹	<3,0E-8	3,6E-7	3,2E-7	2,5E-6	<3,0E-8	<3,0E-8	3,7E-7	<3,0E-8	<3,0E-8	<3,0E-8

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

NÁZEV AKCE : Znojmo - dostavba kanalizace
ČÍSLO AKCE : 090017Á
DATUM : 9/2010

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

Vyhodnocení laboratorních zkoušek

tabulka č. 2

pořadové číslo		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
číslo vzorku / třída		16191/3	16192/3	16193/3	16194/3	16195/3	16196/3	16197/3			
sonda		ZN-301	ZN-302	ZN-302	ZN-303	ZN-303	ZN-304	ZN-304			
hloubka	m	4,7-5,0	2,0-2,3	4,0	2,5-3,0	4,0	2,0	4,0			
vlhkost zeminy	w	%	7,1	22,2	7,4	12,5	15,5	10,6	10,6		
mez tekutosti	w _L	%		38		52	51	36	44		
mez plasticity	w _P	%		20		30	32	19	19		
index plasticity	I _P	%		18		22	20	17	25		
stupeň konzistence	I _C	1		0,90		1,81	1,82	1,51	1,34		
podíl zrn > 0,5 mm		%		3,2		37,7	18,9	27,6	41,8		
stup. konzist. reduk.	I _{CR}	1		0,87		1,66	1,72	1,43	1,23		
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2		sacIGr	siCl	clSa	grsaCl	sacISi	sasiCl	grclSa			
zatřídění zeminy dle ČSN 73 6133		G4 GM	F6 Cl	S4 SM	F3 MS	F7 MH	F3 MS	S5 SC			
pojmenování zeminy		hP+Š42	jH	hP+Š14	jHp+Š23	jHp	pH+Š11	jHp+Š21			
propust.z krív. zrnit.	k	m.s ⁻¹	1,6E-6	<3,0E-8	4,3E-6	3,4E-8	3,5E-8	<3,0E-8	6,9E-8		

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

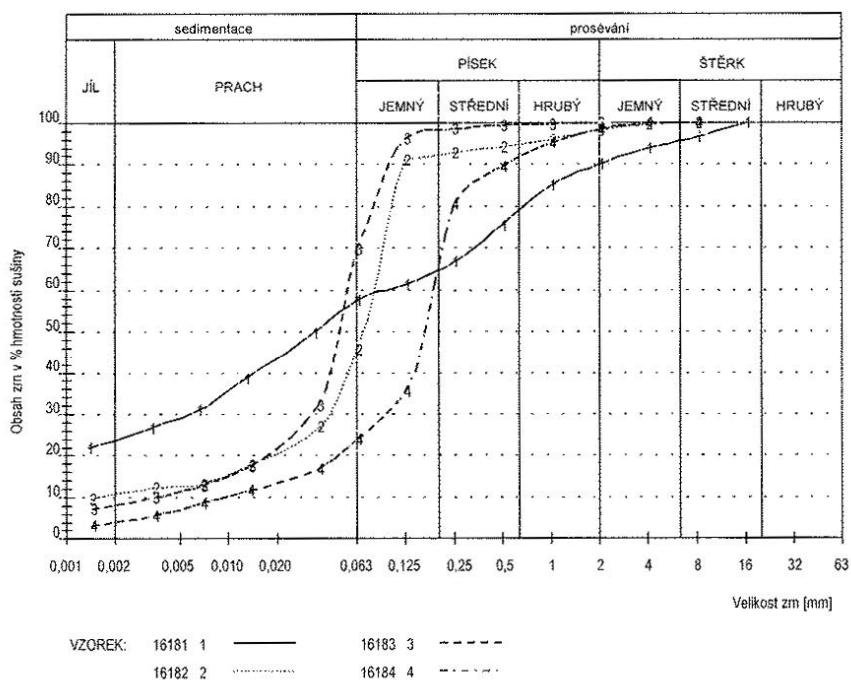
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017A

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěr	Zma < 0,063mm [%]
16181	ZN -300	4,5 -5,0	2,65	24	34	32	10	58
16182	ZN -300	6,6 -7,0	2,65	11	35	52	2	46
16183	ZN -300	8,7 -9,0	2,65	8	62	30	0	70
16184	ZN -300	10,8 -11,0	2,65	4	20	74	2	24

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
16181			5,7E-3	1,5E-2	3,5E-2	9,4E-2	3,3E-1	6,8E-1	2,0E+0	1,6E+1
16182	1,6E-3	1,9E-2	4,2E-2	5,6E-2	6,8E-2	8,0E-2	9,1E-2	1,0E-1	1,2E-1	8,0E+0
16183	3,5E-3	1,7E-2	3,3E-2	4,3E-2	4,9E-2	5,5E-2	6,3E-2	7,8E-2	9,9E-2	2,0E+0
16184	9,5E-3	4,8E-2	9,5E-2	1,4E-1	1,7E-1	1,9E-1	2,1E-1	2,5E-1	5,3E-1	8,0E+0



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017Á

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
16181	ZN -300	4,5 -5,0	saCl	F4 CS			<3,0E-8
16182	ZN -300	6,6 -7,0	sasiCl	F3 MS	51,3	14,1	3,6E-7
16183	ZN -300	8,7 -9,0	saciSi	F5 MI	15,6	5,6	3,2E-7
16184	ZN -300	10,8 -11,0	siSa	S4 SM,S5 SC	19,7	5,0	2,5E-6

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
16181		X			X	
16182		X			X	
16183		X		X		
16184		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

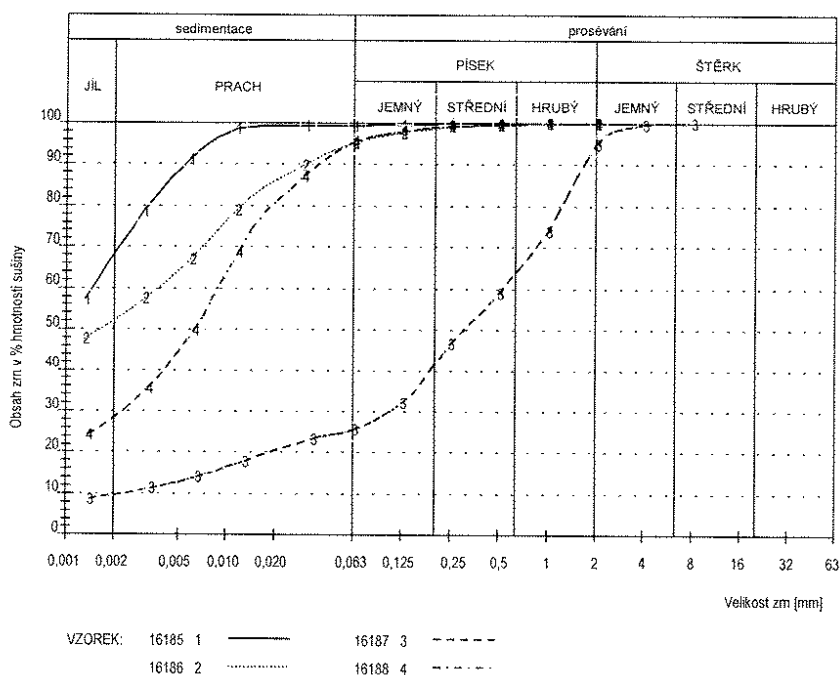
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017Á

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mg·m ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrk	Z _{ma} < 0,063mm [%]
16185	ZN -300	13,0 -13,5	2,65	68	31	1	0	99
16186	ZN -300	16,5 -17,0	2,65	52	43	5	0	95
16187	ZN -300	18,0 -18,7	2,65	10	16	69	5	26
16188	ZN -300	23,0	2,65	28	67	5	0	95

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
16185						1,4E-3	2,1E-3	3,3E-3	5,6E-3	2,0E+0
16186					1,6E-3	3,7E-3	7,0E-3	1,2E-2	3,1E-2	2,0E+0
16187	2,3E-3	1,9E-2	1,0E-1	1,9E-1	3,1E-1	5,3E-1	8,5E-1	1,2E+0	1,7E+0	8,0E+0
16188		2,3E-3	4,1E-3	6,3E-3	8,9E-3	1,2E-2	1,9E-2	3,8E-2	2,0E+0	



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017A

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLoubKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
16185	ZN -300	13,0 -13,5	Cl	F7 ME			<3,0E-8
16186	ZN -300	16,5 -17,0	Cl	F8 CH			<3,0E-8
16187	ZN -300	18,0 -18,7	clSa	S5 SC	233,9	9,3	3,7E-7
16188	ZN -300	23,0	siCl	F8 CH			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
16185	nelze upr.			nelze upr.		
16186	X			X		
16187		X			X	
16188	X			X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
 Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

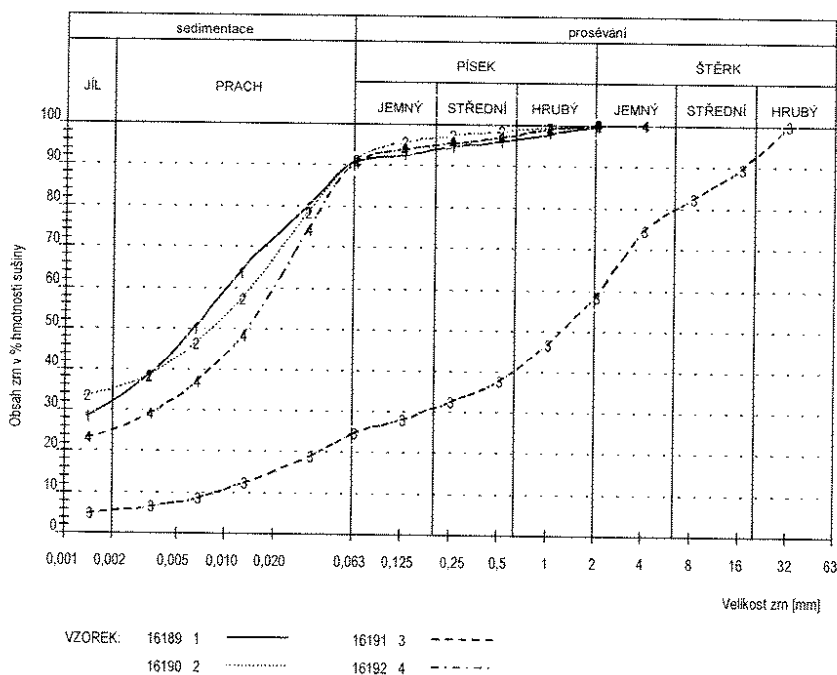
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
 Číslo akce: 090017A

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mg m ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrky	Zma < 0,063mm [%]
16189	ZN -300	28,0	2,65	32	59	9	0	91
16190	ZN -301	3,6 -4,1	2,65	35	56	9	0	91
16191	ZN -301	4,7 -5,0	2,65	5	20	33	42	25
16192	ZN -302	2,0 -2,3	2,65	25	66	9	0	91

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
16189			1,6E-3	3,7E-3	6,3E-3	1,0E-2	1,7E-2	3,2E-2	5,8E-2	4,0E+0
16190				3,9E-3	8,1E-3	1,4E-2	2,3E-2	3,4E-2	5,8E-2	2,0E+0
16191	8,8E-3	3,9E-2	1,7E-1	6,3E-1	1,2E+0	2,2E+0	3,3E+0	6,5E+0	1,7E+1	3,2E+1
16192			3,7E-3	8,0E-3	1,4E-2	2,0E-2	2,8E-2	3,9E-2	6,1E-2	4,0E+0



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017A

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLoubKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
16189	ZN -300	28,0	siCl	F8 CH			<3,0E-8
16190	ZN -301	3,6 -4,1	siCl	F6 Cl			<3,0E-8
16191	ZN -301	4,7 -5,0	saciGr	G4 GM,G5 GC	246,6	1,6	1,6E-6
16192	ZN -302	2,0 -2,3	siCl	F6 Cl			<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
16189	X			X		
16190		X		X		
16191		X			X	
16192		X		X		

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

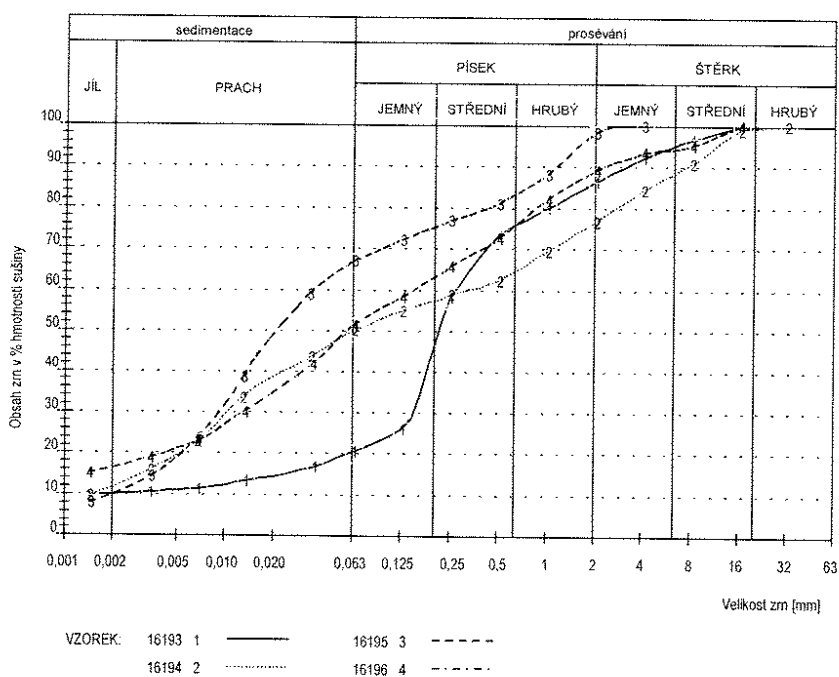
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017Á

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mgm ⁻³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
16193	ZN -302	4,0	2,65	10	11	65	14	21
16194	ZN -303	2,5 -3,0	2,65	12	38	27	23	50
16195	ZN -303	4,0	2,65	10	57	31	2	67
16196	ZN -304	2,0	2,65	16	35	38	11	51

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
16193	1,8E-3	5,9E-2	1,5E-1	1,8E-1	2,1E-1	2,7E-1	4,2E-1	1,0E+0	3,1E+0	1,6E+1
16194	1,5E-3	5,3E-3	1,0E-2	2,3E-2	6,3E-2	3,3E-1	1,1E+0	2,7E+0	7,5E+0	3,2E+1
16195	2,0E-3	5,4E-3	9,2E-3	1,4E-2	2,1E-2	3,6E-2	9,2E-2	4,3E-1	1,1E+0	4,0E+0
16196		4,2E-3	1,3E-2	3,1E-2	5,7E-2	1,5E-1	4,0E-1	8,5E-1	2,3E+0	1,6E+1



Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařazení dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017A

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu [-]	Cc [-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
16193	ZN -302	4,0	clSa	S4 SM,S5 SC	147,5	43,9	4,3E-6
16194	ZN -303	2,5 -3,0	grsaCl	F3 MS	219,6	0,2	3,4E-8
16195	ZN -303	4,0	saciSi	F7 MH	17,6	1,2	3,5E-8
16196	ZN -304	2,0	sasiCl	F3 MS,F4 CS	94,8	0,6	<3,0E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
16193		X			X	
16194		X			X	
16195	X			X		
16196		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemin

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

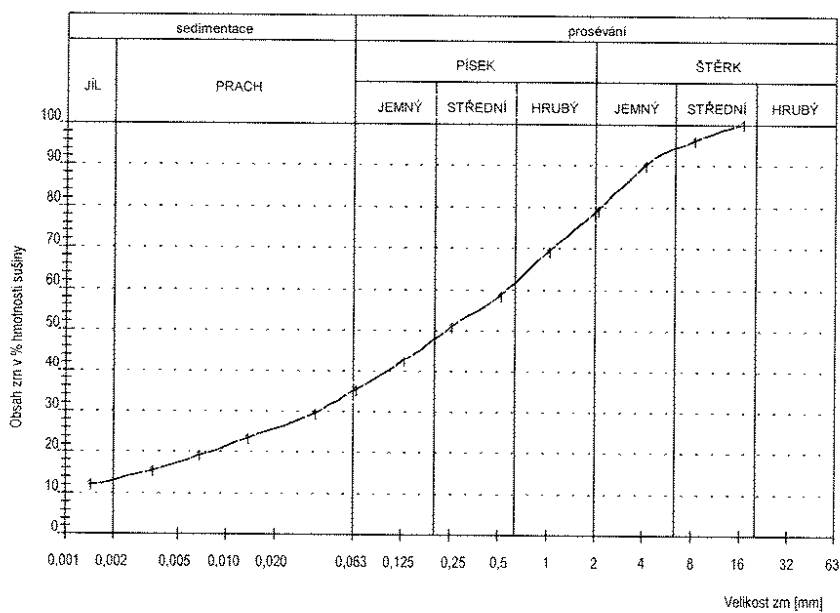
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017Á

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ρ_s [Mg/m ³]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zrna < 0,063mm [%]
16197	ZN-304	4,0	2,65	13	22	44	21	35

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
16197		7,8E-3	3,7E-2	1,0E-1	2,4E-1	5,7E-1	1,1E+0	2,2E+0	4,0E+0	1,6E+1



VZOREK: 16197 1

Zpracoval: Ing. V. Křetinský

GEOtest Brno, a.s.
Laboratoře mechaniky zemín**STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN**

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 a zařídění dle ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Znojmo - dostavba kanalizace
Číslo akce: 090017A

Datum: 9/2010

VZOREK	SONDA	HLoubKA [m]	ČSN EN ISO		C _u [%]	C _c [%]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 6133			
16197	ZN -304	4,0	grciSa	S5 SC	137,8	1,3	6,9E-8

VZOREK	Vhodnost do násypu			Vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná	nevhodná	podmíneč. vhodná	vhodná
16197		X			X	

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

8 CHEMICKÉ ROZBORY PODZEMNÍ VODY

Věc: **ZNOJMO**

Brno, 20.09.2010

Chemický rozbor vody a posouzení její agresivity

Protokol č.: 49/10-Ing.Bu

V rámci inženýrsko-geologického průzkumu pro výstavbu kanalizační šachty byl odebrán k chemickému rozboru vzorek podzemní vody z vrtu ZN-300. Zvodnělé prostředí je tvořeno jílovci s propustností v řádu $k_f = x \cdot 10^{-7} - 10^{-6}$ m/s. Na základě výsledku chemické analýzy je posuzován stupeň agresivity vody na betonové konstrukce.

Chemické analýzy podzemní vody z vrtu ZN-300 byly provedeny v chemicko-technologické laboratoři Pöyry Environment a.s. a výsledky jsou uvedeny v protokole 49/10-Ing.Bu s evidenčním číslem vzorku 155.

Stupeň vlivu prostředí při chemickém působení vod je hodnocen podle ČSN EN 206-1 tab. 2 se stupni vlivu prostředí dle tab. NA.1, kde XA1 – slabě agresivní chemické prostředí, XA2 – středně chemické agresivní prostředí, XA3 – silně agresivní chemické prostředí.

Výsledky

Voda z vrtu ZN-300 byla po odsazení nad vrstvou zemitého sedimentu bezbarvá a čirá. Hodnota pH je ve slabě alkalické oblasti. Jde o vodu s velmi vysokou mineralizací. Podle obsahu vápníku a hořčíku, které jsou ve vysokých koncentracích, jde o velmi tvrdou vodu. Koncentrace chloridů je vysoká. Ve velmi vysoké koncentraci se nachází dusičnany a sírany s hodnotou 341,8 mg/l. Tato koncentrace je již klasifikována stupněm agresivity na beton XA1. Podle Kurllovovy klasifikace jde o vodu vápenato–hořečnato–hydrogenuhlíčitano–síranového typu. Obsah organických látek, vyjádřený hodnotou chemické spotřeby kyslíku $CHSK_{Mn}$, je na podzemní vodu vysoký a společně s anionty naznačuje ovlivnění antropogenní činností. Volný oxid uhličitý je obsažen v koncentraci nižší než je rovnovážná koncentrace a v agresivní formě na beton se nevyskytuje.

Podle kritérií ČSN EN 206-1 je pro klasifikaci chemického působení podzemní vody ZN-300 na betonové konstrukce rozhodující nalezený obsah síranů, který **je hodnocen stupněm XA1**, který je nutno zohlednit v základních požadavcích na složení betonu.

Odolnost betonu vůči působení vody má být zajištěna podle klasifikace stupně vlivu prostředí a dodržení požadavků tabulek NA F.1. nebo F.2. Doporučená opatření pro primární ochranu betonu proti korozi vlivem agresivního prostředí (XA1-XA3) jsou v tabulce L.5.

Celkový přehled a hodnocení vod je Tab I.

Shrnutí výsledků a hodnocení:

Tab. I	Místo odběru	ZN-300
Číslo vzorku	Jednotky	155
Vodivost (25°C)	mS/m	168,3
SO₄²⁻	mg/l	341,8
pH	-	7,64
CO ₂ volný	mg/l	18,9
CO ₂ rovnovážný	mg/l	95,4
CO₂ agres na CaCO ₃	mg/l	0
NH₄⁺	mg/l	1,58
Mg²⁺	mg/l	87,5
Klasifikace agresivity podle ČSN EN 206-1	Síranová	XA1
	pH	0
	Uhličitá	0
	NH ₄ ⁺	0
	Mg ²⁺	0
	Určující	XA1

Vypracovala: Ing. Jana Burianová

Pöyry Environment a.s.
 Chemicko-technologické středisko

Botanická 834/56
 602 00 Brno
 541 554 313

Fyzikálně chemický rozbor vody

Zákazník :	středisko 51	Odebral :	p. g. L. Souček
Lokalita :	Znojmo	Datum odběru :	15.9.2010
Objekt :	ZN-300	Datum doručení :	15.9.2010
Zakázkové číslo :	3A10240.51116	Datum rozboru :	15.-17.9.2010
Protokol :	49/10-Ing. Bu	Číslo vzorku :	155

Teplota vody	[°C]	-	pH		7,64
Teplota vzduchu	[°C]	-	KNK _{8,3} (p-alkalita)	[mmol/l]	0,00
Vzhled vzorku :	čirý, bezbarvý		KNK _{4,5} (m-alkalita)	[mmol/l]	7,75
Sediment :	zemitý		ZNK _{4,5} (m-acidita)	[mmol/l]	0,00
Pach :	-		ZNK _{8,3} (p-acidita)	[mmol/l]	0,43
Barva	[mg/l Pt]	-	Celková tvrdost	[mmol/l]	8,75
Zákal	[ZF]	-	Konduktivita (25°C)	[mS/m]	168,3
Nerostné látky	[mg/l]	-	Mineralizace	[mg/l]	-
			Rozpuštěné látky	[mg/l]	-

Kationty	[mg/l]	[mmol/l*z]	[c*z %]	Anionty	[mg/l]	[mmol/l*z]	[c*z %]
Sodík	-	-	-	Chloridy	94,0	2,65	-
Draslík	-	-	-	Síraný	341,8	7,12	-
Amonné ionty	1,58	0,09	-	Dusitany	-	-	-
Vápník	206,4	10,30	-	Dusičnany	185,3	2,99	-
Hořčík	87,5	7,20	-	Hydrogenuhličitaný	473	7,75	-
Mangan	-	-	-	Uhličitaný	0,0	0,00	-
Železo	-	-	-	Fosforečnany	-	-	-
Hliník	-	-	-	Fluoridy	-	-	-
	-	-	-		-	-	-

CHSK _{Mn}	[mg/l]	2,12	Kyslík	[mg/l]	-
CHSK _{Cr}	[mg/l]	-	Kyslíkové nasycení	[%]	-
BSK ₅	[mg/l]	-	CO ₂ volný	[mg/l]	18,9
Absorbance A ₂₅₄ ¹		-	CO ₂ rovnovážný	[mg/l]	95,4
Kyselina křemičitá	[mg/l SiO ₂]	-	CO ₂ agresivní na Fe	[mg/l]	0,0
Bor	[mg/l]	-	CO ₂ agresivní na CaCO ₃	[mg/l]	0,0
Veškerý fosfor	[mg/l P]	-	Langelierův index		0,7
Huminové látky	[mg/l]	-	Desinfekce	[mg/l]	-
Volný NH ₃	[mg/l]	<0,01			

Mikrobiologický a biologický rozbor vody

Psychofilní bakterie	[KTJ/1ml]	-	Živé organismy	[Jedinci/1ml]	-
Mezofilní bakterie	[KTJ/1ml]	-	Mrtvé organismy	[Jedinci/1ml]	-
Koliformní bakterie	[KTJ/100ml]	-	Bezbarví bičíkovci	[Jedinci/1ml]	-
Escherichia coli	[KTJ/100ml]	-	Abioseston	[%]	-
Enterokoky	[KTJ/100ml]	-			
Kvasná zkouška		-			
Teplotní test		-			

Poznámka:

*Osvědčení o účasti mezilaboratorních zkoušek Aslab, evid.č. 165, kde dosažená úroveň výsledků vyhověla podmínkám vnější kontroly hydroanalytických laboratorů Aslab pod č.j. VÚV-2009/02679 a č.j. VÚV-2010/01402.

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty, např. správního charakteru nebo státního odborného dozoru

*Protokol o zkoušce může být reprodukován pouze celý, jinak jen s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

V Brně, 20.09.2010

Ing. Jana Burianová

Copyright © Pöyry Environment a.s.

9 FOTODOKUMENTACE



Foto 1 Hloubení vrtu ZN-300 křižovatka ul. U Domoviny a Kunštátská



Foto 2 Petrografický profil vrtem ZN-300, metráž 0,0 – 22,0 m



Foto 3 Petrografický profil vrtem ZN-300, metráž 19,0 - 23,0 m

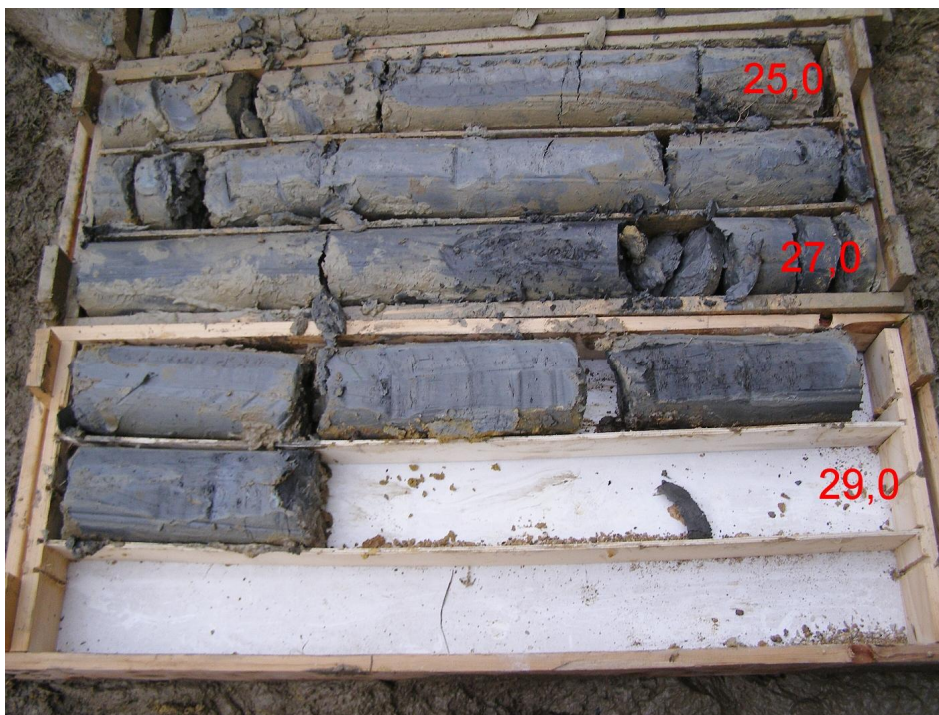


Foto 4 Petrografický profil vrtem ZN-300, metráž 25,0 – 28,20 m



Foto 5 Hloubení vrtu ZN-301 polní cesta v zahrádkách



Foto 6 Petrografický profil vrtem ZN-301



Foto 7 Hloubení vrtu ZN-302 ul. U Potoka č.p.11

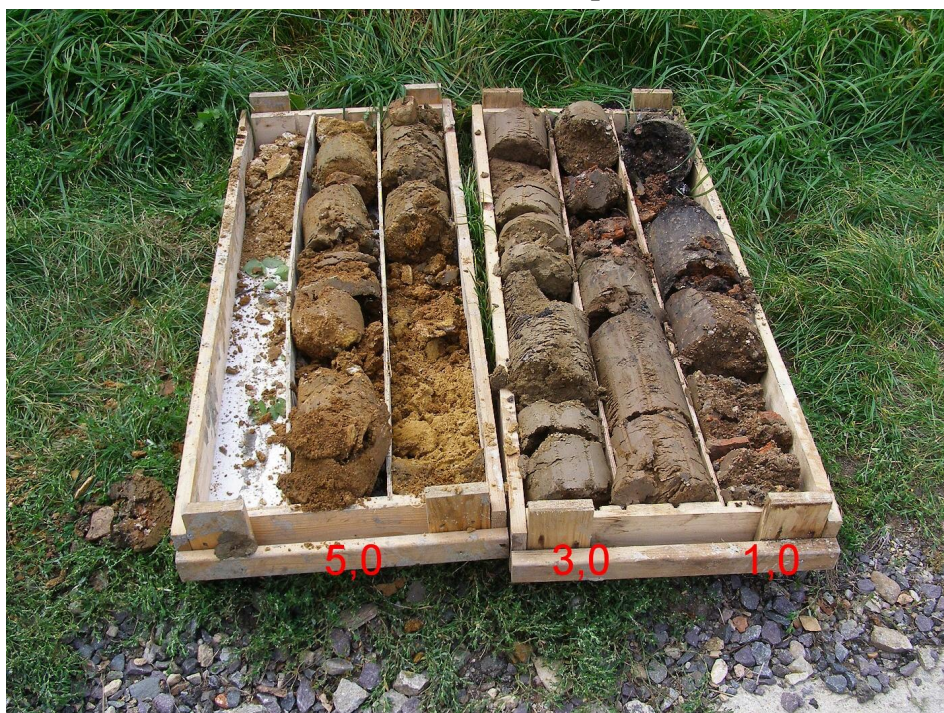


Foto 8 Petrografický profil vrtem ZN-302



Foto 9 Hloubení vrtu ZN-303 ul. Gránická, vjezd do MŠ



Foto 10 Hloubení vrtu ZN-303 ul. Gránická, vjezd do MŠ



Foto 11 Petrografický profil vrtem ZN-303



Foto 12 Hloubení vrtu ZN-304 ul. Hradištská

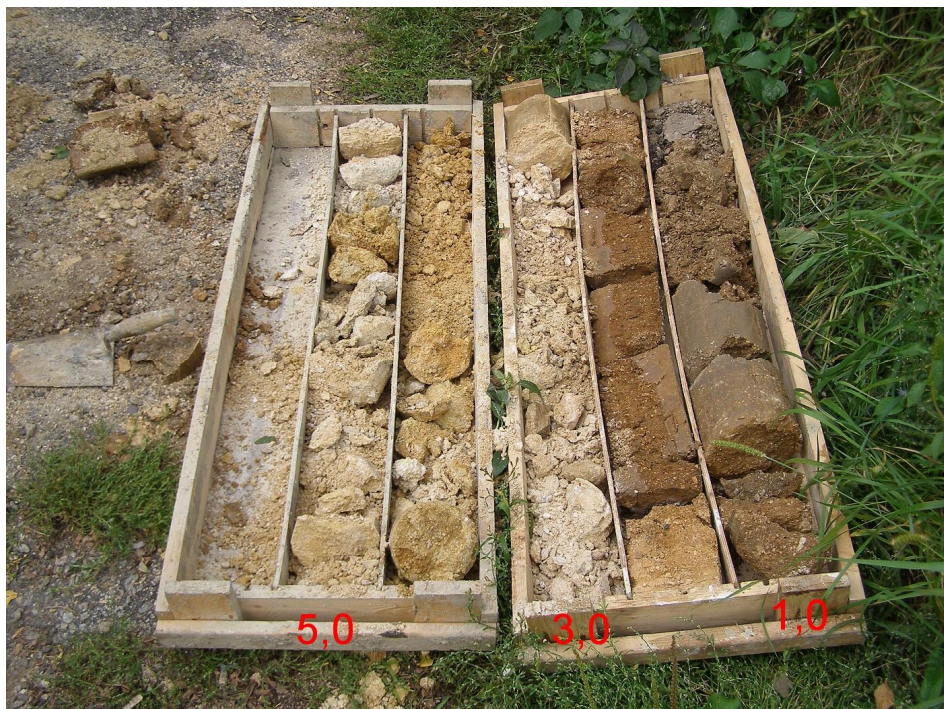


Foto 13 Petrografický profil vrtem ZN-304