



Závěrečná zpráva

o výsledcích inženýrskogeologického průzkumu pro rekonstrukci
Nádražní ulice v Žirovnici.



OBSAH:

1. Úvod	3
2. Průzkumné práce	4
2.1. Vrtné práce.....	4
2.2. Odběr vzorků.....	4
2.3. Zaměření	4
3. Geologické a hydrogeologické poměry	4
3.1. Geologické poměry	4
3.2. Hydrogeologické poměry	5
4. Geotechnické vlastnosti	5
5. Technický závěr	6

Tabulky:

tabulka 1 - Přehled provedených sond.....	4
tabulka 2 - Zastižené zeminy a horniny	4
tabulka 3 - Zařazení zemin podle vhodnosti do násypů a pro podloží	5
tabulka 4 - Namrzavost zemin.....	6
tabulka 5 - Sklony svahů.....	7

PŘÍLOHY:

1. Situace sond	bez měřítka
2. Dokumentace sond	
3. Vysvětlivky grafických značek	

1. Úvod

Účel průzkumu	: Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo zjistit sled a složení zemin v podloží stávající vozovky v ulici Nádražní v Žirovnici, která má být rekonstruována.
Objednatel	: Way Project, s.r.o.
Umístění stavby	: Nádražní ulice se nachází na jižním okraji Žirovnice, vede od severozápadu z Husova náměstí jihovýchodním směrem k nádraží v Žirovnici. Zkoumaný úsek končí na křižovatce se Smetanovou ulicí.
Podklady	: Situace zájmového území se zakreslením projektovaných objektů v digitální podobě, geologická mapa.
Současný stav	: V době provádění průzkumných prací byla Nádražní ulice plně využívána k pohybu chodců i vozidel. Původní kryt dlažebními kostkami byl ve velké části ulice překryt asfaltovou balenou drtí. Ta se na mnoha místech opět rozpadává. V ulici jsou patrné také četné propady povrchu vozovky, pravděpodobně v trasách četných podzemních inženýrských sítí.
Metodika průzkumu	: Podkladem pro vyhodnocení provedeného inženýrskogeologického průzkumu byly poznatky ze tří požadovaných jádrových vrtů,
Evidence	: Zakázka podléhá evidenční povinnosti u České geologické služby – Geofondu.

2. Průzkumné práce

2.1. Vrtné práce

Technické práce na lokalitě jsem provedl dne 11/05/2012. V trase Nádražní ulice jsem vyhloubil celkem tři jádrové sondy do hloubky 1-3 metrů. Celkem jsem vyhloubil 6 bm sond. Poloha sond byla vybrána objednatelem, jejich polohu ovlivnil průběh podzemních inženýrských sítí. K hloubení jsem použil vrtnou soupravu Wacker BH 24, kde je vrtné soutyčí s odběrnými jádrovkami o průměru od 40 do 70 mm údery zaráženo do podloží. K vrtání nebyl použit výplach. Výnos jádra byl cca 95%.

tabulka 1 - Přehled provedených sond

sonda	hloubka (m)	naražená hladina (m) 11/05/2012	ustálená hladina (m) 11/05/2012
S1	1,0	nezjištěna	-
S2	3,0	1,6	1,35
S3	2,0	nezjištěna	-

2.2. Odběr vzorků

Z vyhloubených sond jsem neodebral žádné vzorky zemin nebo vody k dalšímu laboratornímu zpracování.

2.3. Zaměření

Polohu jednotlivých vrtů jsem stanovil orientačně přístrojem GPS zabudovaném v telefonu, stupně severní šířky a východní délky jsem početně transformoval do systému JTSK.

3. Geologické a hydrogeologické poměry

3.1. Geologické poměry

Zájmové území se z geologického hlediska nachází v oblasti centrálního moldanubického plutonu českého masivu. Skalní podklad tvoří cordierit-biotitická pararula, kterou proráží četné žíly dvojslídneho granodioritu. Pararula je shora zcela zvětralá, s přibývajícím hloubkou pozvolna přechází do horniny navětralé. Svrchní partie jsou rozloženy na eluviální hlinité písky. Prostupující žíly granodioritu jsou odolnější vůči větrání a proto povrch zvětralého podkladu je v menší hloubce než u rul. Přesná poloha těchto žil a jejich četnost není podrobně zmapována. Kvartérní pokryv je charakteru fluvialních sedimentů písčitých nebo hlinitopísčitých s mocností do 2 metrů.

Geologické vrstvy zastižené při průzkumných pracích jsou popsány v následujícím textu. Každá vrstva je označena symbolem, který je rovněž uveden v přílohách č.2 - Dokumentace sond a č.3 - Geologické řezy.

tabulka 2 - Zastižené zeminy a horniny

Symbol	Popis	třída	mocnost (m)	stáří
R	navážka – asfaltová balená drť, na mnoha místech překrývá původní kryt dlažebními kostkami, velmi tenká vrstva v řádu několika centimetrů, v sondě S2 jen 5 cm	Y	0,05 (S2)	recent
R	navážka – dlažba, kostky s velikostí cca 10 cm, na mnoha místech překryty asfaltem	Y	0,1 (S2 a S3)	
R	navážka – písčité štěrky, ulehlé, zavlhlé, zpevňuje podloží vozovky nebo přímo povrch na odbočkách	G3/G-FY	0,2-0,3	

Symbol	Popis	třída	mocnost (m)	stáří
Q1	písek hlinitý – středně uhlý, velmi vlhký až zvodnělý, jemnozrnný, slídnatý	S4/SM	sonda S2 ukončena před dosažením báze vrstvy	kvartér
Q2	písek – slabě hlinitý, středně uhlý, vlhký až zvodnělý, střednozrnný až hrubozrnný, převážně střednozrnný až hrubozrnný	S3/S-F	0,8-2,4	

Uvedené údaje o zastižených horninách a jejich mocnostech se vztahují pouze k místům, kde byly sondy provedeny. V jiných polohách může být složení zemin v podloží odlišné. Při popisu vynesných zemin bylo patrné, že rozhraní mezi jednotlivými zeminami nejsou ostrá, zeminy se vzájemně prolínají, mohou vytvářet tenké mezivrstvy s odlišným zrnitostním složením. Popsané mocnosti vrstev zemin je proto lépe považovat za orientační.

3.2. Hydrogeologické poměry

Hydrogeologické poměry jsou podmíněny zejména geologickou stavbou. Horniny krystalinika mají sníženou puklinovou propustnost, která v dosahu zvětrávacích procesů závisí hlavně na charakteru zvětralin. Relativně lepší puklinovou propustnost mají granitoidy moldanubického plutonu. Z kvartérních hornin mají větší hydrogeologický význam fluviální akumulace sedimentů údolních niv. Propustnost kvartéru se mění podle charakteru uloženin. Pro dané území jsou charakteristické mělké zvodně vázané na povrchovou zónu kvartérních uloženin, zónu zvětrávání, případně přípovrchového rozpojení hornin. Oběh podzemních vod má většinou lokální charakter. K drenáži podzemních vod dochází jednak pozvolnými výrony do povrchových toků nebo prameny s charakterem vývěřů a mokřin, převážně s malou vydatností.

Provedenými mělkými průzkumnými sondami nebyly detailní hydrogeologické poměry ověřeny a výše popsané hydrogeologické poměry je třeba považovat za obecné pro širší oblast lokality.

Přípovrchová zvodně byla zastižena pouze v sondě S2. Podzemní voda zde byla vázána na průlinově propustné slabě hlinité až hlinité písky naplavené v minulosti potokem Žirovnice, který zde vytváří drenážní bázi.

Místní hydrogeologické poměry mohou být výrazně ovlivněny procházejícími trasami podzemních vedení inženýrských sítí. Zpětné zásypy bývají písčitého charakteru a jsou schopné území drénovat nebo naopak vodu přivádět.

Čerpáním podzemní vody z podloží mohou být dočasně ovlivněny hydrogeologické poměry v okolí místa čerpání.

4. Geotechnické vlastnosti

Vlastnosti zastižených zemin pro použití do hutněných násypů a jako pláň komunikace podle ČSN 72 1002 na základě makroskopického popisu a zařídění hornin uvádí následující tabulka:

tabulka 3 - Zařazení zemin podle vhodnosti do násypů a pro podloží

Symbol	Název zeminy	ČSN 721002	Zařazení do násypů	Pro podloží (skupina zemin)
Q1	hlinitý písek	S4/SM	vhodné až velmi vhodné	III – V
Q2	písek, eluvium granodioritu	S3/S-F	velmi vhodné	III – V

Namrzavost zemin stanovíme jen podle makroskopického popisu a zatřídění zemin a popisujeme v následující tabulce.

tabulka 4 - Namrzavost zemin

Symbol	Název zeminy	ČSN 72 1002	Obsah jemných částic f (%)	Namrzavost zeminy podle obr. 1, ČSN 721002
Q1	hlinitý písek	S4/SM	15-35	mírně namrzavé až namrzavé
Q2	písek, eluvium granodioritu	S3/S-F	5-15	nenamrzavé až mírně namrzavé

5. Technický závěr

Sledovaný úsek Nádražní ulice lze přibližně rozdělit do dvou částí.

V úseku mezi Husovým náměstím a křižovatkou s ulicí Perky a dále pak mezi křižovatkami s ulicí Nový Svět a Smetanova se v podloží nachází eluvia granodioritů případně zcela zvětralý granodiorit. Kvartérní sedimenty jsou zde omezeny jen na několik decimetrů převážně slabě hlinitých písků. Podzemní voda nebyla v sondách S1 a S3, které v těchto částech byly vyhloubeny, zjištěna.

Ve střední části mezi křižovatkami s ulicemi Perky a Nový Svět byla vyhloubena sonda S2. Podloží do hloubky tří metrů zde tvoří slabě hlinité písky a hlinité písky. Podzemní voda byla dokumentována v hloubce 1,35 metru.

Povrch ulice je zpevněn dlažebními kostkami, které jsou místy překryty asfaltovou balenou drtí. V některých částech může být již položena jen asfaltová balená drť. Podložní písčité štěrky jsou cca 20-30 cm mocné.

Dále do podloží se nachází většinou nenamrzavé až mírně namrzavé zeminy.

Hladinu podzemní vody jsem zastihl pouze ve střední části zkoumaného úseku Nádražní ulice v sondě S2 v hloubce od 1,6 metru. Hladina se následně ustálila v hloubce 1,35 m pod povrchem terénu. Zemina v podloží byla písčitého charakteru. Kapilární vztlakovost podložních zemin dosahuje hodnot jen několik decimetrů. Na základě uvedených poznatků a při nezměněných geologických poměrech klasifikuji vodní režim v prostoru ulice Nádražní procházející podél Hutního rybníka jako **velmi nepříznivý – kapilární až nepříznivý – pendulární**.

Ve zbývajících částech charakterizovaných sondami S1 a S3 je možné vodní režim klasifikovat jako **příznivý - difusní**.

Plán vozovek doporučuji upravit tak, aby bylo dosaženo deformačního modulu $E_{DEF,2} \geq 45$ MPa z druhé zatěžovací větve při provedení metodikou dle ČSN 72 1006 - metoda dle přílohy „A“, poměr $E_{DEF,2}/E_{DEF,1} \leq 2,5$. Nedosáhne-li se uvedeného modulu ani po přehutnění povrchu pláně, je třeba zeminu vyměnit za vhodnější pro hutnění. Na povrchu konstrukčních štěrkových vrstev bývá obvykle požadováno dosažení deformačního modulu $E_{DEF,2} \geq 80$ MPa z druhé zatěžovací větve při provedení metodikou dle ČSN 72 1006 - metoda dle přílohy „A“, poměr $E_{DEF,2}/E_{DEF,1} \leq 2,5$. Hodnotu deformačního modulu v úrovni pláně bývá nutné korigovat s ohledem na hodnotu požadovanou na povrchu štěrkových konstrukčních vrstev a jejich mocnost.

Na povrchu ztuhnutých podložních slabě hlinitých písků lze očekávat, že deformační moduly z druhé zatěžovací větve dosáhnou hodnoty cca 30 MPa. V místech, kde eluvium granodioritu vystupuje blíže k povrchu, mohou hodnoty dosáhnout až cca 60 MPa.

Svahy stavební jámy se dnem nad hladinou podzemní vody a maximální hloubkou dva metry je možné na přechodnou dobu upravit do následujících maximálních sklonů.

tabulka 5 - Sklony svahů

Q1	hlinitý písek	1 : 1
Q2	písek	1 : 1,5

Svahy hlubších stavebních jam je nutno individuálně posoudit statickým výpočtem.

Zeminy zastižené průzkumnými sondami byly převážně třídy těžitelnosti 2.-3. Pod úrovní báze průzkumných vrtů lze očekávat nárůst třídy těžitelnosti až ke třídě 5., zvláště v prostoru sondy S1, kde skalní podloží vystupuje až k povrchu terénu.

V prostoru komunikace se nacházejí četné podzemní inženýrské sítě. Zpětné zásypy bývají velmi často nedostatečně zhutněné. Zpětné zásypy výkopů mohou tvořit zeminy jiného zrnitostního složení. Těmto místům doporučuji věnovat zvýšenou pozornost.

V případě hloubení výkopů podél stávajících budov je nutné zamezit porušení stability podloží pod jejich základy. Nebezpečí hrozí zvláště u mělce založených staveb.

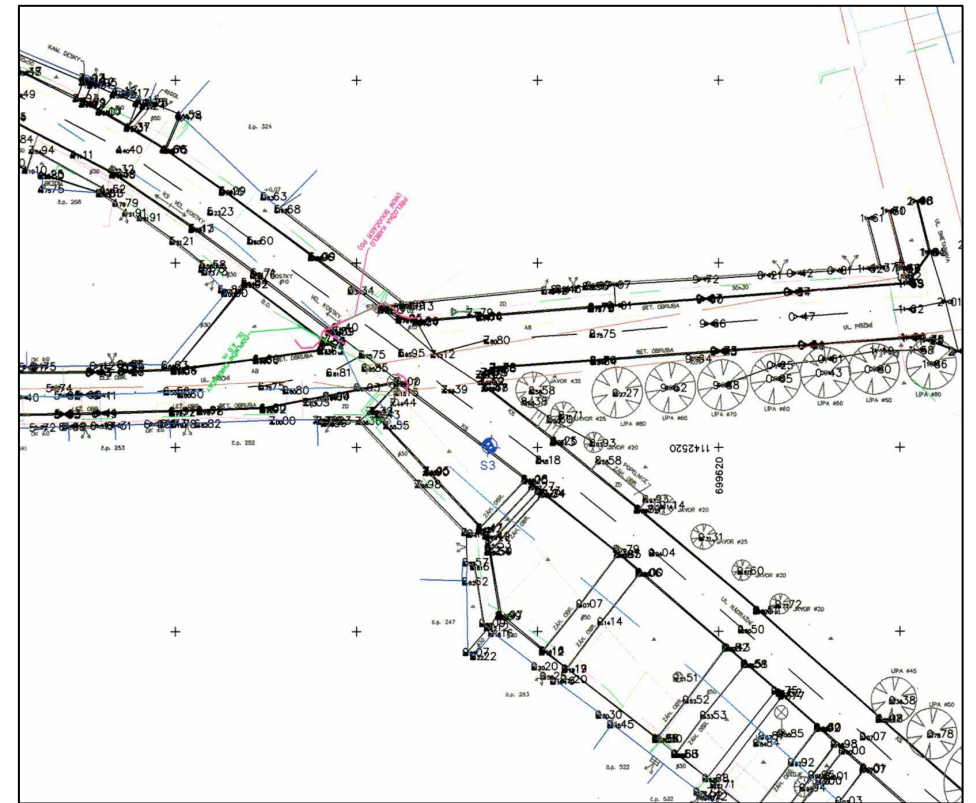
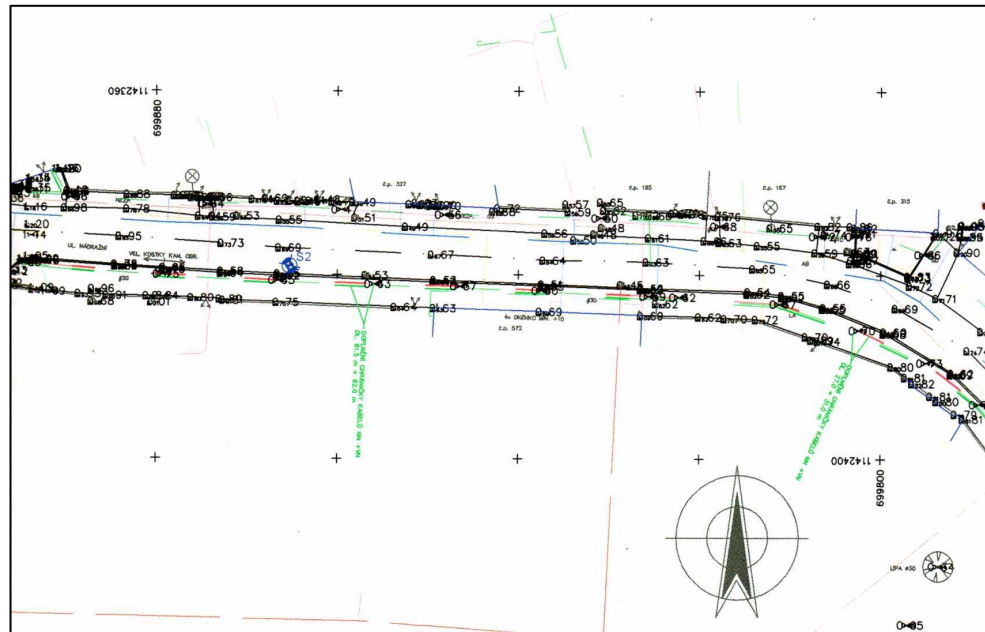
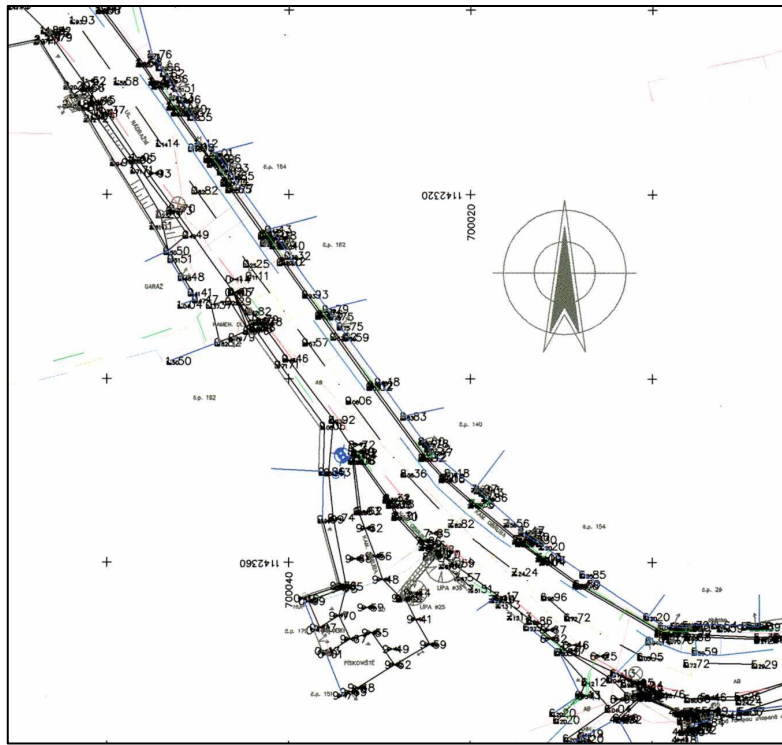
Zemní práce doporučuji provádět v suchém ročním období. Pro hutnění násypy nedoporučuji použít zeminy rozbředlé po deštích a jarním tání. Do hutněných násypů nelze použít zeminu zmrzlou nebo s vysokou vlhkostí. Rovněž ukládání dalších vrstev násypu na zmrzlou nebo rozbředlou zeminu je nepřípustné.

Použití vibračního hutnicího válce bude omezeno v blízkosti stávajících budov. Před zahájením rekonstrukce doporučuji důkladně zdokumentovat technický stav přilehlých nemovitostí. Za důležité považuji zakreslení a označení všech poruch ve zdivu. Zjištěný stav by měl potvrdit majitel objektu. Tímto způsobem lze předejít případným následným sporům.

Pro stádium výstavby doporučuji provedení kontroly míry zhutnění zásypů a podloží vozovky.

V Křemži dne 31/05/2012

Zpracoval: Ing. Martin Janda



GEOLOGIE, GEOTECHNIKA, RADON ING. MARTIN JANDA, RNDR. STANISLAV ŠKODA, RNDR. IVO NESROVNAL LUČNÍ 434, 382 03 KŘEMŽE, MOBIL603521818 martin.janda@geologie.cz , www.geologie.cz	
Objednatel:	Way Project, s.r.o.
Název akce:	Žirovnice
Číslo akce:	12/053
Zpracoval:	Ing. Martin Janda
Datum:	11.05.2012
Příloha:	Číslo přílohy: 1.
SITUACE SOND (bez měřítka)	

GEOLOGIE, GEOTECHNIKA, RADON ING. MARTIN JANDA, RNDR. STANISLAV ŠKODA, RNDR. IVO NESROVNAL LUČNÍ 434, 382 03 KŘEMŽE, MOBIL603521818 martin.janda@geologie.cz , www.geologie.cz	
Objednatel:	Way Project, s.r.o.
Název akce:	Žirovnice
	Číslo akce: 12/053
Zpracoval:	Ing. Martin Janda
	Datum: 11.05.2012
Příloha:	Číslo přílohy: 2.
	DOKUMENTACE SOND

GEOLOGIE, GEOTECHNIKA, RADON
Ing. Janda, RNDr. Škoda, RNDr. Nesrovnal
GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

S1

Souřadnice: X: 1142347.20

Y: 700032.90

Výška: 100.00

Hloubka [m]	Geologický profil	Symbol	Popis vrstvy	ČSN 72 1002	ČSN 73 3050	Voda ve vrtu	Vzorky ve vrtu
2		R	0.0 - 0.3 m navážka - písčitý štěrky, ulehý, zavlhlý, šedý, zpevnění přístupové cesty	G3/G-FY	3.tř.		
4		Y1	0.3 - 0.5 m eluvium granodioritu, ulehlé, vlhké, světle hnědé, charakteru slabě hlinitého písku střednozrnného až hrubozrnného	S3/S-F	3.tř.		
6		Y2	0.5 - 1.0 m zvětralý granodiorit, hnědošedý, vrtáním se drolí na hrubozrnný písek, dále použitou metodou nelze hloubit	R5-R4	4.-5.tř.		
8							
1							
2							
4							
6							
8							
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
4							
6							
8							
Podzemní voda: Naražená: Nebyla naražena				Název akce: ŽIROVNICE Nádražní Číslo: 12/053 Zpracoval: Ing. Martin Janda Datum: 11.05.2012			

Hloubka [m]	Geologický profil	Symbol	Popis vrstvy	ČSN 72 1002	ČSN 73 3050	Voda ve vrtu	Vzorky ve vrtu
0		R	0.0 - 0.1 m navázka - asfaltová balená drť, tmavě šedý, tloušťka 5 cm	Y	-	U 1.35 11.05.2012 N 1.60 11.05.2012	
2		R	0.1 - 0.2 m navázka - dlažba, kostky s hranou cca 10 cm	Y	-		
4		R	0.2 - 0.4 m navázka - písčité štěrky, ulehlý, vlhký, šedohnědý, kameny větší než 50 mm, písčité frakce střednozrnná až hrubozrnná, podkladní vrstva vozovky	G3/G-FY	2.-3.tř.		
6			0.4 - 1.7 m písek, středně ulehlý, vlhký, rezavě hnědý, slabě hlinitý, příměs štěrku do 30 mm	S3/S-F	2.tř.		
8			1.7 - 2.6 m písek, středně ulehlý, zvodnělý, světle hnědošedý, slabě hlinitý, střednozrnný až hrubozrnný	S3/S-F	2.tř.		
10			2.6 - 3.0 m písek hlinitý, středně ulehlý, velmi vlhký až zvodnělý, tmavě šedý, jemnozrnný, slídnatý	S4/SM	2.tř.		
12							
14							
16							
18							
20							
22							
24							
26							
28							
30							
32							
34							
36							
38							
40							
42							
44							
46							
48							
50							
52							
54							
56							
58							
60							
62							
64							
66							
68							
70							
72							
74							
76							
78							
80							
82							
84							
86							
88							
90							
92							
94							
96							
98							
100							
102							
104							
106							
108							
110							
112							
114							
116							
118							
120							
122							
124							
126							
128							
130							
132							
134							
136							
138							
140							
142							
144							
146							
148							
150							
152							
154							
156							
158							
160							
162							
164							
166							
168							
170							
172							
174							
176							
178							
180							
182							
184							
186							
188							
190							
192							
194							
196							
198							
200							
202							
204							
206							
208							
210							
212							
214							
216							
218							
220							
222							
224							
226							
228							
230							
232							
234							
236							
238							
240							
242							
244							
246							
248							
250							
252							
254							
256							
258							
260							
262							
264							
266							
268							
270							
272							
274							
276							
278							
280							
282							
284							
286							
288							
290							
292							
294							
296							
298							
300							
302							
304							
306							
308							
310							
312							
314							
316							
318							
320							
322							
324							
326							
328							
330							
332							
334							
336							
338							
340							
342							
344							
346							
348							
350							
352							
354							
356							
358							
360							
362							
364							
366							
368							
370							
372							
374							
376							
378							
380							
382							
384							
386							
388							
390							
392							
394							
396							
398							
400							
402							
404							
406							
408							
410							
412							
414							
416							
418							
420							
422							
424							
426							
428							
430							
432							
434							
436							
438							
440							
442							
444							
446							
448							
450							
452							
454							
456							
458							
460							
462							
464							
466							
468							
470							
472							
474							
476							
478							
480							
482							
484							
486							
488							
490							
492							
494							
496							
498							
500							
502							
504							
506							
508							
510							
512							
514							
516							
518							
520							
522							
524							
526							
528							
530							
532							
534							
536							
538							
540							
542							
544							
546							
548							
550							
552							
554							
556							
558							
560							
562							
564							
566							
568							
570							
572							
574							
576							
578							
580							
582							
584							
586							
588							
590							
592							
594							

GEOLOGIE, GEOTECHNIKA, RADON
Ing.Janda, RNDr. Škoda, RNDr. Nesrovnal
GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

S3

Souřadnice: X: 1142520.80

Y: 699646.00

Výška: 100.00

Hloubka [m]	Geologický profil	Symbol	Popis vrstvy	ČSN 72 1002	ČSN 73 3050	Voda ve vrtu	Vzorky ve vrtu
0		R	0.0 - 0.1 m navážka - dlažba, šedá, kostky s hranou cca 10 cm	R	-		
2		R	0.1 - 0.3 m navážka - písčité štěrky, ulehlé, vlhké, šedé, podkladní vrstva vozovky	G3/G-FY	3.tř.		
4		Q2	0.3 - 1.1 m písek, středně ulehlejší, vlhký, světle hnědý, střednozrný až hrubozrný	S3/S-F	2.tř.		
6							
8							
1							
2			1.1 - 2.0 m eluvium granodioritu, ulehlejší, vlhké, světle hnědé, charakteru slabě hlinitého písku, střednozrného až hrubozrného	S3/S-F	3.tř.		
4		Y1					
6							
8							
2							
2							
4							
6							
8							
3							
2							
4							
6							
8							
4							
2							
4							
6							
8							

Podzemní voda: Naražená: Nebyla naražena

Název akce: ŽIROVNICE Nádražní
Číslo: 12/053
Zpracoval: Ing. Martin Janda
Datum: 11.05.2012

PŘEHLED VYSVĚTLIVEK A ZNAČEK



Navážka



R dlažba



R asfaltová balená drť



R písčité štěrky

Kvartér



Q1 písk hlinitý



Q2 písek

Moldanubikum

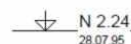


Y1 eluvium granodioritu

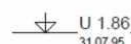


Y2 zvětralý granodiorit

Zvláštní značky



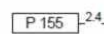
N 2.24
28.07.95 Naražená voda



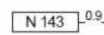
U 1.86
31.07.95 Ustálená voda



Odběr vzorku vody



P 155 -2.4 Odběr porušeného vzorku zeminy



N 143 -0.9 Odběr neporušeného vzorku zeminy



T 163 -1.5 Odběr technologického vzorku zeminy



Předpokládané rozhraní vrstev



Předpokládaný povrch
předkvartérního podkladu

Ulehlost

° Středně ulehlá

· Ulehlá

GEOLOGIE, GEOTECHNIKA, RADON ING. MARTIN JANDA, RNDR. STANISLAV ŠKODA, RNDR. IVO NESROVNAL LUČNÍ 434, 382 03 KŘEMŽE, MOBIL603521818 martin.janda@geologie.cz , www.geologie.cz	
Objednatel:	Way Project, s.r.o.
Název akce:	Žirovnice
Číslo akce:	12/053
Zpracoval:	Ing. Martin Janda
Datum:	11.05.2012
Příloha:	Vysvětlivky grafických značek
Číslo přílohy:	3.