

25/16/07



ENVIREX, spol. s r.o.  
Petrovická 861  
592 31 Nové Město na Moravě  
www.envirex.cz

registrace: KS Brno, oddíl C, vložka 10268, 22.04.1993  
IČ: 47914700  
e-mail: envirex@envirex.cz  
tel./fax: 566 616 737, 566 616 970

## ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

### Regenerační centrum Nové Město na Moravě

### Podrobný inženýrskogeologický průzkum

Číslo zakázky : 107/07

Objednatel : K4 a.s., architects & engineers  
Kociánka 8/10  
612 00 Brno

Zhotovitel : ENVIREX, spol. s r.o.  
Petrovická 861  
Nové Město na Moravě

Zpracovali : Ing. Jiří Zielina  
Karel Tomendal

Odpovědný řešitel : RNDr. Ladislav Pokorný

Datum : prosinec 2007

Výtisk čís. : 5

Evidenční č. ČGS: 27.75/2007



ENVIREX, spol. s r.o.  
Petrovická 861  
592 31 Nové Město na Moravě  
tel./fax: 566 616 737, 566 616 970  
DIČ: CZ47914700

## Obsah:

1. Úvod
2. Přírodní poměry
  - 2.1. Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území
  - 2.2. Geologické a hydrogeologické poměry
  - 2.3. Hydrologické poměry zájmového území
3. Provedené práce
  - 3.1. Vrtné práce
  - 3.2. Vzorkovací a laboratorní práce
  - 3.3. Geologické práce
  - 3.4. Geodetické práce
4. Vyhodnocení průzkumu
  - 4.1. Geologická dokumentace vrtů
  - 4.2. Inženýrskogeologické poměry staveniště
    - 4.2.1. Podzemní voda
    - 4.2.2. Mechanika zemin a hornin
    - 4.2.3. Zemní práce
  - 4.3. Návrh zakládání
5. Závěr

## Přílohy:

- 01 Mapa území se zákresem lokality
- 02 Plán lokality
- 03 Geologická dokumentace vrtů
- 04/a-c Geologické řezy A – A', B – B', C – C'
- 05 Laboratorní rozbor podzemní vody a mechaniky zemin
- 06 Technická zpráva o zaměření vrtů
- 07 Kopie oprávnění k činnosti

## Rozdělovník:

- Výtisk č. 1 – 4: objednatel – K4 a.s., Brno  
Výtisk č. 5: zhotovitel – ENVIREX, spol. s r.o., Nové Město na Moravě  
Výtisk č. 6: Česká geologická služba – GEOFOND, Praha

Objednatel..... K4 a.s., Kociánka 8/10, 612 00 Brno  
IČO.....  
DIČ.....  
Kontaktní osoba..... Ing. Zdeněk Kubiš  
e-mail..... kubis@k4.cz  
Objednávka ze dne..... 18.10. 2007  
Tel..... 541 126 641, 603 820 179  
Archivace souboru..... c:/JZ/IGP/K4.doc

## 1. Úvod

Dne 18.10. 2007 objednala společnost **K4 a.s. Brno** u naší firmy provedení inženýrsko geologického průzkumu pro výstavbu **Regeneračního centra v Novém Městě na Moravě**. Průzkum se musel omezit na pozemky města v blízkosti fotbalového stadionu TJ Nové Město na Moravě, ul. Tyršova a Sportovní. V těchto místech je projektována výstavba regeneračního centra, skládajícího se ze vstupní haly, sportovní haly, hotelu, bazénu a šaten. Nové objekty mají stát na místech stávajícího travnatého fotbalového hřiště, sokolovny, mateřské školy a ubytovny a vyžádají si jejich demolici. Jedná se o poměrně rozsáhlý projekt s členitou konstrukcí jednotlivých budov, z nichž některé se mohou vyznačovat náročnou konstrukcí.

## 2. Přírodní poměry

### 2.1. Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území

Dle regionálního geomorfologického členění (Demek et al., 1987) náleží zájmové území do níže uvedených jednotek IIC-5A-f.

Provincie: Česká vysočina  
Subprovincie: Česko-moravská  
Oblast: Českomoravská vrchovina  
Celek: Křižanovská vrchovina  
Podcelek: Bítešská vrchovina  
Okrsek: Novoměstská pahorkatina

Jedná se o členitou pahorkatinu tvořenou rulami s pruhy amfibolitů a čočkami vápence. Nejvyšším bodem v okolí je Harusův kopec 741 m n.m.

Zájmové území je situováno v zastavěném centru **Nového Města na Moravě** na vyvýšeném terénu nad údolím říčky Bobrůvky (Loučky). Přístupné je z ulic **Tyršova a Sportovní**. Nadmořská výška lokality se pohybuje okolo 611 až 616 m n. m.

Na podkladě morfologického členění řadíme okolní terén k typu pahorkatinnému geneticky přináleží k erozně denudačnímu typu vrchoviny s vrásovo-zlomovou stavbou, komplikovanou přítomností intruzivních těles periférie třebíčského plutonu. Reliéf je značnou měrou predisponován intenzitou migmatitizačních a metatektických procesů, úzce spjatých s procesy hercynského plutonismu v Českém masívu.

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí Československa lokalita jímajícího vrtu leží v mírně teplé části MT-3. Vyznačuje se mírným až mírně chladným, suchým až mírně suchým krátkým létem. Přechodná období jsou normální až dlouhá s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá, s normálním až krátkým trváním sněhové pokrývky.

Průměrná teplota vzduchu v zájmové oblasti v lednu je  $-3^{\circ}\text{C}$  až  $-4^{\circ}\text{C}$ , v červenci  $16^{\circ}\text{C}$  až  $17^{\circ}\text{C}$ , v přechodných obdobích (duben a říjen)  $6^{\circ}\text{C}$  až  $7^{\circ}\text{C}$ . Srážkový úhrn za celý rok činí v dlouhodobém průměru v oblasti MT-3 cca 600 – 750 mm, v zimním období 250 – 300 mm a ve vegetačním období 350 – 450 mm. Počet dní se sněhovou pokrývkou je v dlouhodobém průměru 60 – 100 dní.

## 2.2. Geologické a hydrogeologické poměry

Z hlediska regionálně-geologického členění Českého masívu se zájmová lokalita nalézá ve východní části moravské větve moldanubika, v jednotce **strážeckého moldanubika**. Podstatná část strážeckého moldanubika je tvořena horninami pestré skupiny (kvarcity, krystalické vápence, erlány, amfibolity) v základní mase – monotónní skupina, kterou tvoří plagioklasové pararuly o různém stupni migmatitizace.

V širším okolí lokality se vyskytují polohy granitizovaných biotitických či dvojslídných rul a izolovaná tělíska granitů.

Horniny moldanubika jsou proterozoického stáří a mají složitou vrásovo-tektonickou stavbu.

Výše uvedená granitická tělesa jsou spjata s hercynskou orogenezí.

Podloží vlastní lokality tvoří jemně až středně zrnité biotitické leukokráttní migmatity lepidoblastické stavby a drobně až středně zrnitých biotitických migmatitických rul granolepidoblastické stavby.

Povrch skalního podkladu byl vystaven dlouhodobé denudaci. Starší pokryvné útvary nejsou v těchto místech známy. Pokryv většiny území tvoří uloženiny kvartérního stáří a eluvia hornin.

Kvartérní pokryv je tvořen deluviálními a deluviofluviálními písčitými hlínami či hlinitými písky, na úpatí svahů se vyskytují i zahliněné sutě. Toky vodotečí jsou lemovány fluviálními usazeninami (aluvia), jejichž rozsah a mocnost je úměrná velikosti toku, spádu a otevřenosti údolí.

Mocnost svahových hlín (deluviální pokryv) se pohybuje v intervalu 1 – 2 m. Odchyly od tohoto rozmezí mají v převážné většině morfologický původ.

Eluvia mají charakter vyplývající z petrografického podloží. Jejich proměnlivá mocnost je dána převážně morfologií.

Tektonika je v zájmovém území, jakož i v celé oblasti moldanubika komplikovaná. Územím prošly všechny tektonické fáze, které postihly Český masív. Z našeho pohledu mají největší praktický význam nejmladší fáze – variská a saxonská.

Zlomová tektonika způsobila řadu přesmyků a posuvů.

Tektonické linie vyšších řádů jsou vymapovány severně a jižně od lokality V – Z a SV – JZ průběhu a jsou provázány doprovodnými zlomy probíhající zhruba kolmo – viz průběh Cihelského potoka, který je predisponován dle tektonické linie SZ – JV směru.

V souvislosti s výskytem těchto struktur lez předpokládat i vývoj dalších strukturních subsystémů, které mohou v prostředí krystalinika predisponovat vývoj hydrogeologických kolektorů.

Dle hydrogeologické rajonizace náleží zájmové území do **hydrologického rajónu č. 6560 – krystalinikum v povodí Svratky**. Zvodnělý systém je definován jako prostorový hydrologický celek a je disponován do prostředí hydrogeologického masívu krystalinika. Na základě typizace zvodnělých systémů (Krásný, 1978, 1979a) je možno hydrogeologický masív považovat za jednokolektorový zvodnělý systém, kde se jediný regionálně rozšířený kolektor nachází v zóně zvětralin a připovrchového rozpojení hornin. Mocnost tohoto kolektoru, probíhajícího víceméně konformně s reliéfem terénu, nepřesahuje obvykle několik desítek metrů. Ve výrazně tektonicky zasažených územích s výskytem hydrogeologicky příznivých doprovodných fenoménů (otevřená puklinová pásma a zóny zejména v pevnostně odolnějších kvarcitických a adekvátních polohách) dochází k lokálnímu zvětšení jeho mocnosti. Propustnost a transmisivita uvedeného kolektoru závisí tedy různou měrou na petrografickém charakteru příslušných hornin, na jejich tektonickém postižení a v neposlední řadě na morfologické a hydrogeologické pozici.



Charakter proudění podzemních vod ve zkoumané oblasti závisí především na propustnosti kolektorů a jejich pozici vůči erozní bázi. Z hlediska významných rysů proudění podzemních vod lze v oblasti vyčlenit dvě zájmové zvodně – hydraulicky souvislé jednotné akumulace gravitační podzemní vody. Svrchní zvodně je vázaná na již probíraný jednokolektorový hydrogeologický celek. Je charakteristická většinou volnou nebo jen mírně napjatou hladinou podzemní vody. K infiltraci dochází zpravidla v celé ploše rozšíření kolektoru, oběh vody je víceméně lokální avšak živý a k odvodnění dochází v úrovni nebo nad úrovní místní erozní báze.

Spodní zvodně vázané na tektoniku mají skutečné povodí odlišné od geografického. Sběrná oblast může sahát dále ve směru pokračování tektonika. Kolektory podzemní vody jsou zde vázány buď na zóny intenzivního rozpukání provázející hlavní tektonické švy nebo přímo na výplň dislokace. Hladina podzemní vody je většinou mírně napjatá, infiltrace je většinou omezená, v případě krystalinika především na tektonické zóny a puklinová pásma. Oběh podzemní vody bývá zpomalený, je však většího horizontálního a vertikálního rozsahu. V terénních depresích procházejících příčně na tektoniku, může docházet k přítoku do svrchních zvodní nebo i přímému vývěru na povrch. Oběh hlubších podzemních vod vázaných na tektoniku, tvoří zčásti statické zásoby podzemní vody, již jsou dogmaticky doplňovány vodami svrchních zvodní a průsaky v širším rozvodí. Tento systém, vzhledem k přítomnosti určitých statických zásob je pravidelnější, bez náhlých výkyvů a reaguje na klimatické poměry opožděně.

### 2.3. Hydrologické poměry zájmového území

Zájmové území náleží do oblasti chráněné akumulace podzemních vod – CHOPAV a do chráněné krajinné oblasti Žďárské vrchy – CHKO. Je situováno na horním toku Bobrůvky (Loučky).

Nachází se na vyvýšeném území nad bází údolí potoka. Číslo hydrologického pořadí Bobrůvky je 4-15-01-076. Dílčí povodí zahrnuje plochu cca 13,331 km<sup>2</sup> s délkou údolí 6 km, povodí je spíše vějířovitého tvaru a je asi z 10-20 % zalesněno.

Na toku Bobrůvky se v katastru města nachází několik rybníků (Cihelský, Klečkovský) a v povodí několik pramenů, z nichž některé jsou pouze evidované, jiné pozorované a několik využívaných. Dále v katastru města je evidováno několik využívaných objektů podzemních vod, mezi nimi i studny, které v současnosti zásobují nejrůznější objekty.

## 3. Provedené práce

### 3.1. Vrtné práce

Na lokalitě bylo po dohodě s projektantem stavby a investorem vytyčeno 5 inženýrskogeologických vrtů pro ověření geologického podloží. Půdorysný plán lokality s pozicí jednotlivých sond **S-1 až S-5** je součástí přílohy č. 02.

Vrty byly provedeny dne **28.-29. 11. 2007** pomocí vrtné soupravy URB 2A umístěné na podvozku nákladního auta ZIL. Byla použita rotační technologie, vrtné jádro bylo nabíráno do jádrovnice Ø 156 mm, délka návrtů činila max. 0,5 m. Vrty byly končeny po zastižení odolnějšího migmatitového skalního podloží. Celkem bylo odvrtáno **29,0 bm** vrtů. Vrtalo se bez výplachu, vrty nebyly vystrojeny.

**Lokalizace vrtů** byla vzhledem k zastavěnému území značně omezena a byla limitována přístupností pro vrtnou soupravu a povolením vstupů na některé pozemky (vjezd

na hřiště nebyl provozovatelem povolen). Pro umístění vrtů tak musel být zvolen kompromis oproti původnímu plánu, který v některých případech není ideálním řešením – zejména to platí pro pozici vrtů S-1 a S-5.

Ke zdržení terénních prací došlo v důsledku sněhové pokrývky, která byla na toto roční období nezvykle vysoká.

Po geologické dokumentaci bylo jádro se souhlasem objednatele skartováno zároveň s likvidací průzkumných sond.

Tabulka č. 01: Přehled vrtných prací

Inženýrskogeologické vrty – označení	Konečná hloubka [m]
S-1	6,0
S-2	7,0
S-3	5,0
S-4	5,0
S-5	6,0
Celkem	29,0 bm
Projekt	30,0 bm

### 3.2. Vzorkovací a laboratorní práce

Vzorky zemin nebylo nutné odebírat ve zvýšené míře. Pokryv se vyskytuje vesměs v malých mocnostech. Pro orientaci byl odebrán pouze **jeden porušený vzorek zeminy** pro základní klasifikační rozbor z eluviální polohy 1,8-2,2 m ve vrtu S-2.

Hladina podzemní vody byla sledována ve čtyřech sondách, šlo většinou o poměrně málo vydatné přítoky. **Vzorky podzemní vody** byly odebrány v počtu dvou kusů ke stanovení agresivity na betonové konstrukce z vrtů S-2 a S-3, kde voda nastoupala nejbližší k terénu.

Tabulka č. 02: Přehled vzorkovacích prací – podzemní vody, zeminy

Označení vzorku – lab. čís.	Vrt – označení	Požadované stanovení
3203-248/07	S-2	klasifikační rozbor
001/08, 1	S-2	agresivita na beton
001/08, 2	S-3	agresivita na beton

### 3.3. Geologické práce

Práce geologické služby sestávají ze dvou základních etap – terénní a vyhodnocovací. Terénní fáze průzkumu zahrnovala vytyčení vrtů, geologickou dokumentaci vrtného jádra, sledování hladiny podzemní vody, vzorkovací práce.

V následující etapě jsou poznatky z terénu a laboratoře vyhodnocovány a prezentovány formou závěrečné zprávy, která poskytuje projektantovi podklady pro návrh založení stavby.

### 3.4. Geodetické práce

Vrty byly geodeticky zaměřeny v souřadném systému **JTSK a Bpv** a vyneseny do plánu lokality 1 : 500, příl. č. 06.

Tabulka č. 03: Souřadnice vrtů

Vrt	X	Y	Z
S-1	1 115 339,62	632 164,08	611,34
S-2	1 115 408,56	632 089,58	613,10
S-3	1 115 475,00	632 186,65	616,18
S-4	1 115 446,84	632 144,18	614,65
S-5	1 115 362,67	632 142,08	613,27
S1-vb1	1 115 358,72	632 176,62	614,69
S5-vb2	1 115 379,48	632 147,82	615,02

#### 4. Vyhodnocení průzkumu

##### 4.1. Geologická dokumentace vrtů

Vrtné jádro bylo po vytěžení ukládáno do vzorkovnic, kde bylo geologem makroskopicky geologicky dokumentováno ve smyslu ČSN 73 1001 a ČSN EN ISO 14688 – 1 a 2.

Interval [m]	Makroskopický geologický popis	Třída ČSN 73 1001	Třída těžitelnosti ČSN 73 3050
<b>S-1</b>			
0,0 – 0,3	Půda – hlína písčitá, tmavě hnědá, tuhá, organická, s příměsí úlomků hornin velikosti šterku a kamenů	F3 MSO	1
0,3 – 0,6	Deluvium – písek hlinitý s příměsí šterku a kamenů, hnědý, zavlhlý, s tuhou konzistencí jemnozrnné složky	S4 SM	2
0,6 – 0,9	Eluvium migmatitu – migmatit zvětralý a rozložený do podoby slabě zahliněného písku s úlomky (relikty) zvětralé, pevnější horniny; stupeň zvětrání W5, stupeň alterace A5	R6	3
0,9 – 3,6	Skalní podloží – silně zvětralý, silně alterovaný, leukokratní biotitický migmatit, silně rozpukavý, rozvolněný; stupeň zvětrání W4, stupeň alterace A4	R5	4
3,6 – 5,1	Skalní podloží – slabě zvětralý, slabě alterovaný leukokratní biotitický migmatit, silně až středně rozpukavý; stupeň zvětrání W3, stupeň alterace A3	R3	5
5,1 – 6,0	Skalní podloží – navětralý až mírně alterovaný leukokratní biotitický migmatit, slabě rozpukavý, s výraznějšími stopami alterací a zvětrání podél puklin; stupeň zvětrání W2, stupeň alterace A2	R2	5 – 6
Hladina podzemní vody: naražená...nezjištěna ustálená...5,5 m			

<b>S-2</b>			
0,0 – 0,25	Půda – hlína písčitá, tmavě hnědá, tuhá, organická	F3 MSO	1
0,25 – 0,7	Navázka – jílovitá hlína písčitá s občasnou příměsí štěrku, hnědá, měkká až tuhá	F3 CSY	2
0,7 – 0,9	Deluvium – písek hlinitý s příměsí štěrku, hnědý, zavlhlý s měkkou až tuhou konzistencí jemnozrnné složky	S4 SM	2
0,9 – 2,2	Eluvium migmatitu – hematitizovaný migmatit zvětralý a rozložený do podoby jílovito-písčité zeminy červené barvy s měkkou až tuhou konzistencí	R6	3
2,2 – 6,4	Skalní podloží – silně až zcela zvětralý leukokratní biotitický migmatit, hornina je se silně oslabenou vazbou, lze drobit rukou; barva načervenalé hnědá; stupeň zvětrání W5 – W4, stupeň alterace A5 – A4	R5	3 – 4
6,4 – 7,0	Skalní podloží – silně zvětralý leukokratní biotitický migmatit s reliktly slabě zvětralého migmatitu, rozpukáný, alterovaný, na puklinách hematitizovaný; stupeň zvětrání W4 – W3, stupeň alterace A4 – A3	R4 – R5	4 – 5
Hladina podzemní vody: naražená...2,0 m ustálená....2,0 m			

<b>S-3</b>			
0,0 – 0,4	Navázka – hlína písčitá s příměsí štěrku, kamenů a úlomků zdiva, tmavě hnědá, tuhá	F3 MSY	1
0,4 – 0,7	Deluvium – jílovitá hlína písčitá s bohatou příměsí drobných štěrkovitých úlomků hornin, hnědá, s měkkou až tuhou konzistencí	F3 CS	2
0,7 – 1,7	Skalní podloží – silně zvětralý, silně rozpukáný, rozvolněný leukokratní biotitický migmatit s reliktly slaběji zvětralé pevnější horniny; stupeň zvětrání W4, stupeň alterace A4	R5	4
1,7 – 4,0	Skalní podloží – slabě (mírně) zvětralý, rozpukáný leukokratní biotitický migmatit; stupeň zvětrání W3, stupeň alterace A3; okolo výrazných puklin je stupeň zvětrání a alterace vyšší	R4	5
4,0 – 5,0	Skalní podloží – navětralý, částečně alterovaný, leukokratní biotitický migmatit, rozpukáný podél hlavních puklin, pozorovatelný i vyšší stupeň přeměn; stupeň alterace A2, stupeň zvětrání W2	R3	5
Hladina podzemní vody: naražená...nezjištěna ustálená....3,0 m			

<b>S-4</b>			
0,0 – 0,2	Beton – komunikace	Y	4
0,2 – 0,3	Podsyp ze stavebního štěrkopísku	Y	4
0,3 – 0,7	Eluvium – silně až zcela zvětralý migmatit, rozložený do podoby štěrkovito-písčité ulehle narezle hnědé zeminy	R6	3
0,7 – 1,2	Skalní podloží – silně zvětralý intenzivně rozpukaný leukokratní biotitický migmatit, při povrchu rozvolněný, hornina je hnědé barvy; stupeň zvětrání W4, stupeň alterace A4	R5	4
1,2 – 3,0	Skalní podloží – mírně (slabě) zvětralý, při povrchu rozpukaný a rozvolněný leukokratní biotitický migmatit; stupeň zvětrání W3, stupeň alterace A3; podél výrazných puklin je stupeň zvětrání a alterace vyšší	R4	5
3,0 – 5,0	Skalní podloží – leukokratní biotitický migmatit, navětralý, jen mírně alterovaný, pouze podél výraznějších poloh diskontinuit je stupeň zvětrání a alterace vyšší; stupeň zvětrání W2, stupeň alterace A2	R3	5 – 6
Hladina podzemní vody: naražená...nezjištěna ustálená....3,55 m			

<b>S-5</b>			
0,0 – 0,25	Půda – hlína písčitá, tmavě hnědá, tuhá, organická, s příměsí úlomků hornin velikosti štěrku a kamenů	F3 MSO	1
0,25 – 0,7	Deluvium – písek hlinitý s příměsí úlomků navětralé a zvětralé horniny velikosti štěrku až kamene, hnědý s tuhou až pevnou konzistencí jemnozrnné složky	S4 SM	2
0,7 – 0,9	Eluvium migmatitu – zcela zvětralý biotitický migmatit rozložený do podoby hnědé ulehle písčité zeminy	R6	3
0,9 – 2,2	Skalní podloží – silně zvětralý, silně rozpukaný leukokratní biotitický migmatit připovrchově rozvolněný, hnědý; stupeň zvětrání W4, stupeň alterace A4; podél význačných poloh diskontinuity i vyšší	R5	4
2,2 – 6,0	Skalní podloží – převážně slabě (mírně), místy i více zvětralý, rozpukaný leukokratní biotitický migmatit, vykazující větší míru zvětrání a alterace podél výraznějších ploch diskontinuity, šedý, místy nahnědlý; stupeň zvětrání W3, stupeň alterace A3	R4	5
Hladina podzemní vody: naražená...nezjištěna ustálená....nezjištěna			



Z geologické dokumentace vrtného jádra vyplynul geologický sled základových púd, který je v souladu s obecnými zákonitostmi v daném území.

#### *Navážky a zpevněný živičný povrch:*

Vyskytují se prakticky v celé ploše zájmového území. V okolí vrtů S-2, S-3 a S-4 se jedná převážně o navážky hlíny písčité s příměsí šterku a místy úlomků stavebního materiálu. Materiál není zcela konsolidovaný. Mocnost navážek činí 0,4 až 0,7 m.

V okolí vrtu S-4 je terén kryt betonovou komunikací s vrstvou podsypu cca do 0,3 až 0,4 m.

#### *Kvartérní sedimenty - deluvium:*

Jedná se o deluviální (svahové) sedimenty zastoupené převážně **středně ulehlými písčky hlinitými (S4)** s měkkou až tuhou konzistencí hlinité složky. Místy je převaha **měkkých až tuhých písčitých hlín (F3)**. Převažuje konzistence jemnozrnných zemin měkká až tuhá. Ulehlost písčitých zemin je střední.

Mocnost deluviálního pokryvu je proměnlivá a místy může i chybět (vrt S-4). Jinak se pohybuje v mocnosti od 0,2 (S-2) do 0,7 m (S-5). Báze deluvia se vyskytuje v nezvykle malé hloubce 0,3 až 0,9 m.

#### *Eluvium skalního podloží:*

Eluvium, jakožto zcela rozložené skalní podloží (**R6**), bylo zastiženo v podloží deluvia ve všech vrtech a lze předpokládat, že se bude plošně vyskytovat v celém areálu staveniště. Eluvium téměř výhradně nabývá charakteru **ulehlých hlinitých písků (S4)**, místy s reliktů drobných úlomků zvětralého skalního podloží. Mocnost eluvia je proměnlivá a kolísá mezi téměř nulou (S-3) až 1,3 m (S-2). Největší mocnosti dosahuje eluvium ve vrtu S-2, což svědčí o hlubším dosahu zvětrávacích procesů v okolí tohoto vrtu.

Báze eluvia byla dokumentována v hloubce 0,7 až 2,2 m pod stávající úrovní terénu.

#### *Skalní podloží:*

Skalní podloží bylo zastiženo ve všech vrtech. Jeho úroveň se vyskytuje **0,7 až 2,2 m** pod stávajícím terénem. Je charakterizováno zpočátku jako silně zvětralý a velmi silně rozpukaný **biotitický migmatit** třídy R5. V hloubce cca 1,2 (S-4) až 6,4 m (S-2) byl zastižen již převážně slabě zvětralý silně rozpukaný migmatit tř. R4. Vrty jsou končeny v hloubkách 5 až 7 m v polohách navětralého až slabě zvětralého migmatitu tř. R4 až R2, stále s velkou hustotou diskontinuit. Z průzkumných prací vyplynula největší hloubka zvětrávacích procesů v okolí vrtu S-2.

Tabulka č. 04: Přehled geologického sledu vrstev

Vrt	Hloubka [m]	Navážka [m]			Deluvium [m]			Eluvium [m]			Skalní podloží [m]
		od	do	mocn.	od	do	mocn.	od	do	mocn.	
S-1	6,0	-	-	0	0	0,6	0,6	0,6	0,9	0,3	0,9
S-2	7,0	0	0,7	0,7	0,7	0,9	0,2	0,9	2,2	1,3	2,2
S-3	5,0	0	0,4	0,4	0,4	0,7	0,3	-	-	0	0,7
S-4	5,0	0	0,3	0,3	-	-	0	0,3	0,7	0,4	0,7

S-5	6,0	-	-	0	0	0,7	0,7	0,7	0,9	0,2	0,9
Ø	5,8	0	0,3	0,3	0,2	0,6	0,4	0,5	0,9	0,4	1,1

Pozn.: Údaje vztaženy ke stávající úrovni terénu, tj. z 29.11. 2007.

## 4.2. Inženýrskogeologické poměry staveniště

### 4.2.1. Podzemní voda

Podzemní voda byla naražena během vrtných prací pouze ve vrtu S-2. Ustálená hladina po 48 hodinách byla pozorována ve vrtech S-1, S-2, S-3 a S-4. Nejvydatnější přítok podzemní vody očekáváme ve vrtu S-2. Přitoky do vrtů se realizují ze silně rozpukané přípovrchové části skalního podloží a eluvia. Hladina je převážně volná až mírně napjatá.

Tabulka č. 05: Hladina podzemní vody pod terénem

Vrt	Naražená hladina [m]	Ustálená hladina [m]
S-1	nepozorována	-5,5
S-2	-2,0	-2,0
S-3	nepozorována	-3,0
S-4	nepozorována	-3,55
S-5	nepozorována	nepozorována

Pozn.: Údaje vztaženy ke stávající úrovni terénu, tj. z 30. 11. 2007.

Ke stavu podzemní vody nutno poznamenat, že průzkum byl prováděn koncem podzimního období, které bylo převážně suché s nízkým podílem srážek a předcházelo mu nadprůměrně suché letní i jarní období včetně nadprůměrně suchého r. 2006. Ověřili jsme tak **minimální stavy hladin podzemní vody**. Upozorňujeme, že ve vlhčí části roku nebo po dlouhodobějších vydatných deštích nebo po tání sněhu bude podzemní voda v lokalitě bezpochyby stoupat blíže k povrchu terénu a je rovněž nutné počítat i s vydatnějšími přítoky.

Z vrtu **S-2 a S-3**, kde byly pozorovány nejvyšší stavy hladin, byly odebrány vzorky vody na stanovení agresivity na betonové konstrukce. Vyhodnocení je dle **ČSN EN 206-1 Beton – část 1**. Dle této normy je podzemní voda **slabě až středně agresivní** na betonové konstrukce, tř. XA1 až XA2 – viz kyselá reakce **pH**.

### 4.2.2. Mechanika zemin a hornin

Pro základní orientaci v následujícím přehledu přiřazujeme zastiženým základovým půdám a skalním horninám směrné normové charakteristiky a tabulkovou výpočtovou únosnost  $R_{dt}$  v hloubce do 1 – 1,5 m (platí pro zeminy). Hodnoty jsou převzaty z **ČSN 73 1001 – Základová půda pod plošnými základy**. V případě větších hloubek lze níže uvedené hodnoty  $R_{dt}$  základových zemin opravit o násobky efektivního napětí v zemině ( $\sigma_z$ ), které je dáno hloubkou pod terénem ( $h$ ) a objemovou tíhou ( $\gamma$ ) zeminy a dále korigovat na účinky podzemní vody – viz poznámky příl. č. 6, ČSN 73 1001.

Tabulka č. 06: Směrné normové charakteristiky zemín

<b>Třída ČSN 73 1001</b>	<b>Konzistence / ulehlost</b>	<b><math>\gamma</math> [kN/m<sup>3</sup>]</b>	<b><math>E_{def}</math> [MPa]</b>	<b><math>c_u</math> [kPa]</b>	<b><math>\phi_u</math> [°]</b>	<b><math>c_{ef}</math> [kPa]</b>	<b><math>\phi_{ef}</math> [°]</b>
F3	tuhá	18,0	5 – 8	60	0	8 – 16	24 – 29
S4	středně ulehlá	18,0	5 – 10	-	-	28 – 29	0 – 10
S4	ulehlá	18,0	10 – 15	-	-	29 – 30	0 – 10

Tabulka č. 07: Směrné normové charakteristiky skalních hornin

<b>Třída ČSN 73 1001</b>	<b>Rozpukání</b>	<b><math>\sigma</math> [MPa]</b>	<b><math>E_{def}</math> [MPa]</b>	<b><math>\nu</math> [-]</b>
R6 (S4)	velmi velké	0,5 – 1,5	20	0,35
R5	velmi velké	1,5 – 5	40	0,25
R4	velké	5 – 15	250	0,25
R3	velké	15 – 50	600	0,20

Tabulka č. 08: Tabulková výpočtová únosnost  $R_{dt}$  zemín

<b>Třída ČSN 73 1001</b>	<b><math>R_{dt}</math> [kPa] při konzistenci / ulehlosti</b>			
	<b>měkká</b>	<b>tuhá</b>	<b>středně ulehlá</b>	<b>ulehlá</b>
F3	100	175	-	-
S4	-	-	175 x 0,65 *	175 *

\* platí pro šířku základu 0,5 m

Tabulka č. 09: Tabulková výpočtová únosnost  $R_{dt}$  skalních hornin

<b>Třída ČSN 73 1001</b>	<b><math>R_{dt}</math> [MPa]</b>	<b>Stupeň rozpukání</b>
R6	0,15	velmi velké
R5	0,20	velmi velké
R4	0,40	velké
R3	0,80	velké

#### 4.2.3. Zemní práce

Ověřené základové půdy a navážky (charakteru zemín) řadíme do **1. až 2. třídy** těžitelnosti dle ČSN 73 3050 – Zemní práce. Zpevněný živičný nebo betonový povrch komunikací řadíme do **4. třídy** těžitelnosti. Eluviální písčité zeminy řadíme do **3. třídy** těžitelnosti. Silně zvětralé a velmi silně rozpukané skalní podloží tř. R5 řadíme do **4. třídy** těžitelnosti, slabě zvětralé a navětralé, rozpukané podloží tř. R4 a R3 do tř. těžitelnosti **5 a 6** – viz. geologická dokumentace vrtů, příl. č. 3.

**Svahování** jemnozrnných zemín v dočasných výkopech doporučujeme v poměru 1 : 0,25 až 1 : 0,50 (poměr výšky k půdorysné délce svahu). Hlinitopísčité zeminy doporučujeme dočasně svahovat v poměru 1 : 1.

Trvalé sklony svahů výkopů do hloubky 6 m se navrhuje zpravidla v poměru 1 : 1,5 až 1 : 2, sklony násypů v poměru 1 : 1,5 až 1 : 3 – dle výšky násypu, viz ČSN 73 3050, čl. 83, čl. 85 a čl. 129.

### 4.3. Návrh zakládání

**Základové poměry** na staveništi hodnotíme ve smyslu ČSN 73 1001 jako **jednoduché**. Pokryv tvoří málo mocné polohy deluviálních sedimentů a eluvia, ve kterých však pravděpodobně nebude ani zakládáno. Skalní podloží se vyskytuje v nevelké hloubce. Je třeba počítat s účinky podzemní vody, avšak nepředpokládají se vydatné přítoky do stavební jámy.

Navržený objekt lze zahrnout spíše mezi **náročné konstrukce**. Za těchto podmínek lze při návrhu zakládání postupovat dle zásad **2. geotechnické kategorie** a využít směrných normových charakteristik dle ČSN 73 1001.

Vzhledem k charakteru základových půd a skalních hornin lze doporučit **plošné založení** objektů na základových pasech a patkách.

Jako první vhodný horizont, kde lze uvažovat se založením objektu, považujeme polohy silně zvětralého **migmatitu tř. R5**. Tyto polohy se na lokalitě vyskytují většinou již 0,7 až 0,9 m pod stávající úrovní terénu, ale v okolí vrtu S-2 byly dokumentovány až v hloubce 2,2 m. Podobné anomálie nelze vyloučit ani v jiných částech staveniště. Poměrně řídká síť vrtů je nemohla v plné šíři postihnout. Nestejnoměrná hloubka skalního podloží může přinést lokální komplikace v průběhu zakládání objektů a v případě jejich výskytu bude nutné jejich operativní řešení. Aby se eliminovalo nebezpečí nepravidelného sedání je třeba zakládat jednotlivé stavební objekty na podloží s obdobnými fyzikálně-mechanickými parametry. Aby se předešlo nebezpečí nepravidelného sedání základových konstrukcí doporučujeme oprávněnost zakládání ověřit výpočty mezních stavů základové půdy.

Jsmě si vědomi že umístění vrtů **S-1 a S-5 není ideální a neodráží zcela konkrétní základové poměry** panující zejména v podzákladí budoucího bazénu, popř. přilehlých objektů. Zde se mohou vyskytovat jak navážky tak i skalní podloží. Doporučujeme proto, jakmile to bude možné, provést **doplňující průzkumné práce** v této části lokality.

Upozorňujeme, že **mělcce uložené skalní podloží** může přinášet řadu komplikací při provádění výkopových zemních prací a může tyto práce i značně prodražit.

## 5. Závěr

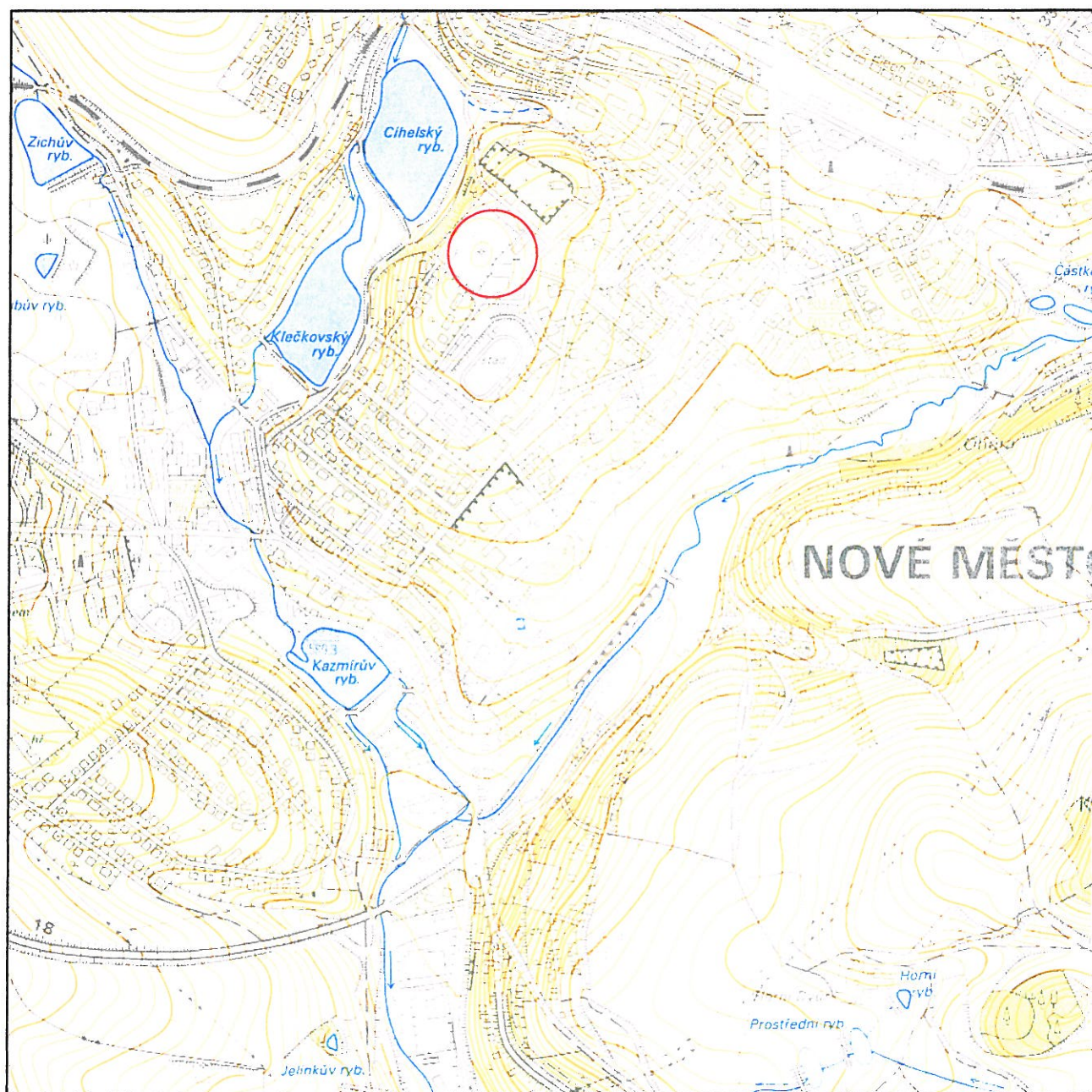
Účelem IG průzkumu bylo posouzení základových poměrů a těžitelnosti zemin a hornin v místech projektované výstavby regeneračního centra v Novém Městě na Moravě. V lokalitě bylo odvrtno celkem 5 inženýrsko geologických vrtů. Základové poměry hodnotíme jako jednoduché. Polohy základových půd vhodných pro plošné zakládání objektů se vyskytují v nevelké hloubce pod stávajícím terénem, což s sebou přináší jisté výhody. Nehrozí tolik nebezpečí nepravidelného sedání budov. Zakládání a hloubku základové spáry bude nutné přizpůsobit daným geologickým podmínkám na lokalitě. Oprávněnost plošného založení doporučujeme ještě ověřit výpočty mezních stavů základové půdy.


Skalní podloží bylo na lokalitě ověřeno v poměrně malé hloubce pod terénem. To s sebou může přinášet komplikace při rozpojování a těžení horniny a celý projekt se tak může značně prodražit.

Doporučujeme dodatečné ověření základových poměrů a těžitelnosti zemin a skalních hornin v prostoru projektovaného bazénu a jeho nejbližšího okolí a to v termínu jakmile to bude z hlediska vlastnických vztahů možné.



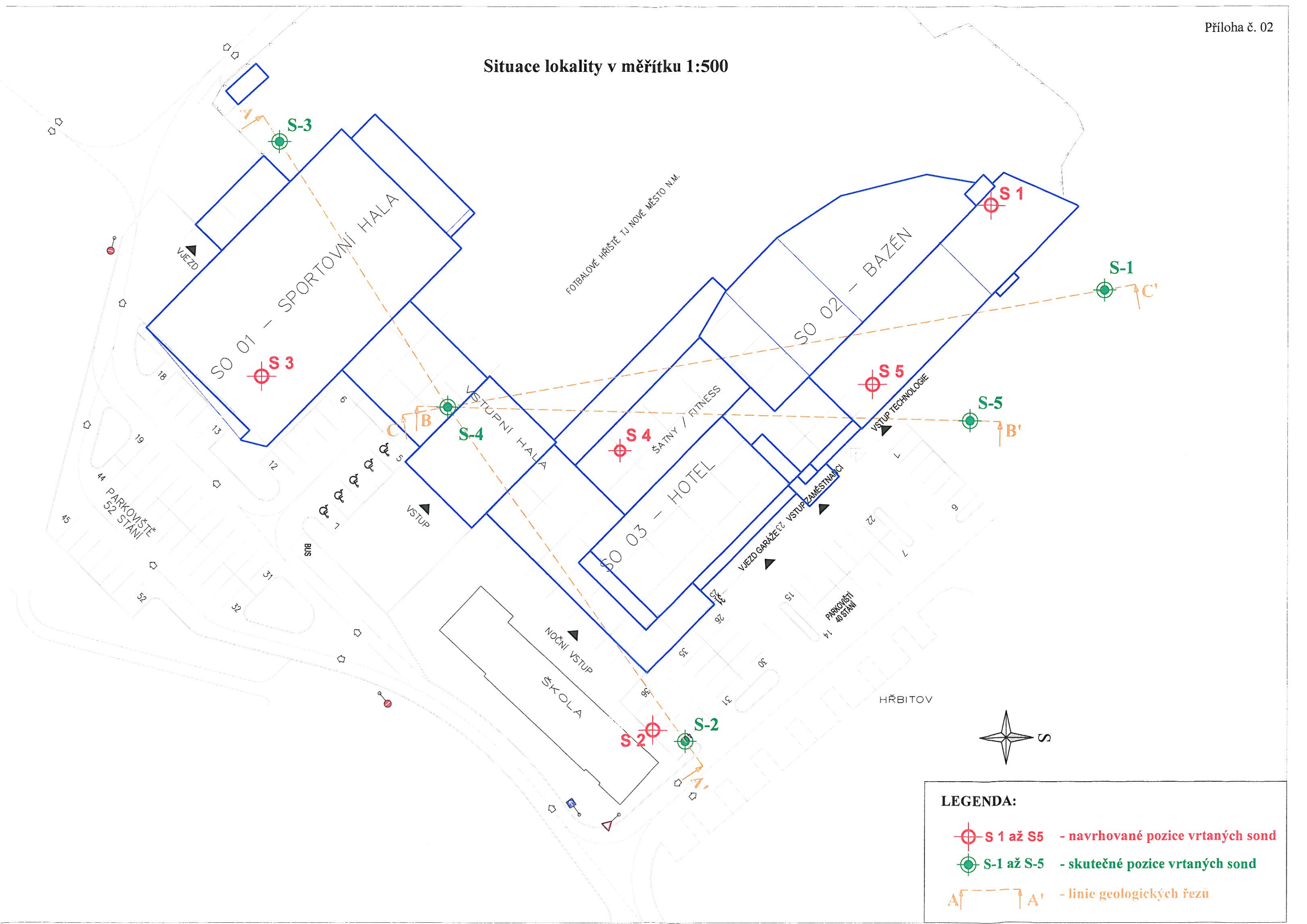
**Situace lokality v základní mapě ČR  
M 1:10 000 (list č. 24-11-22)**



 - Zájmová lokalita



Situace lokality v měřítku 1:500

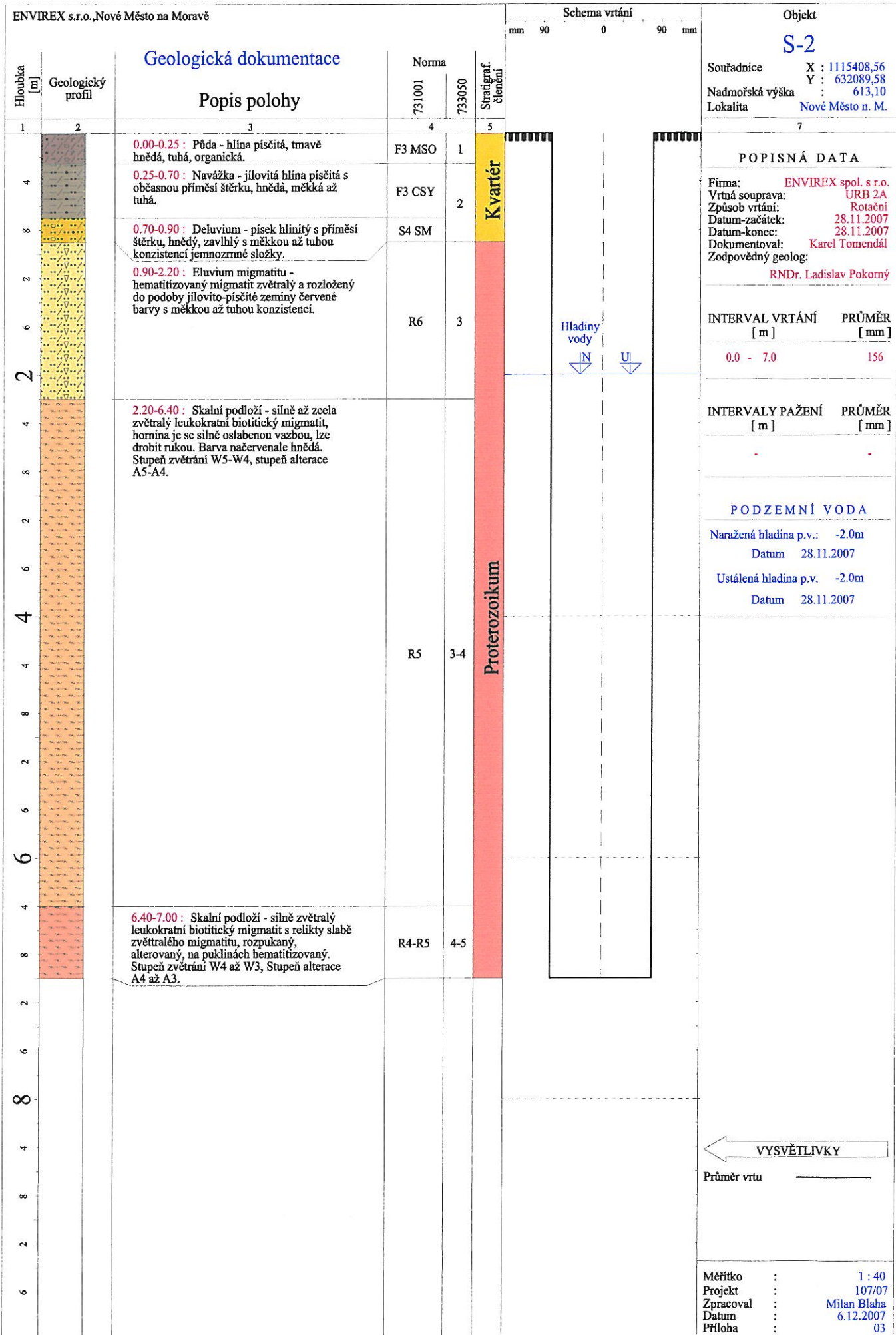


LEGENDA:

- S 1 až S 5** - navrhované pozice vrtaných sond
- S-1 až S-5** - skutečné pozice vrtaných sond
- A-A'** - linie geologických řezů







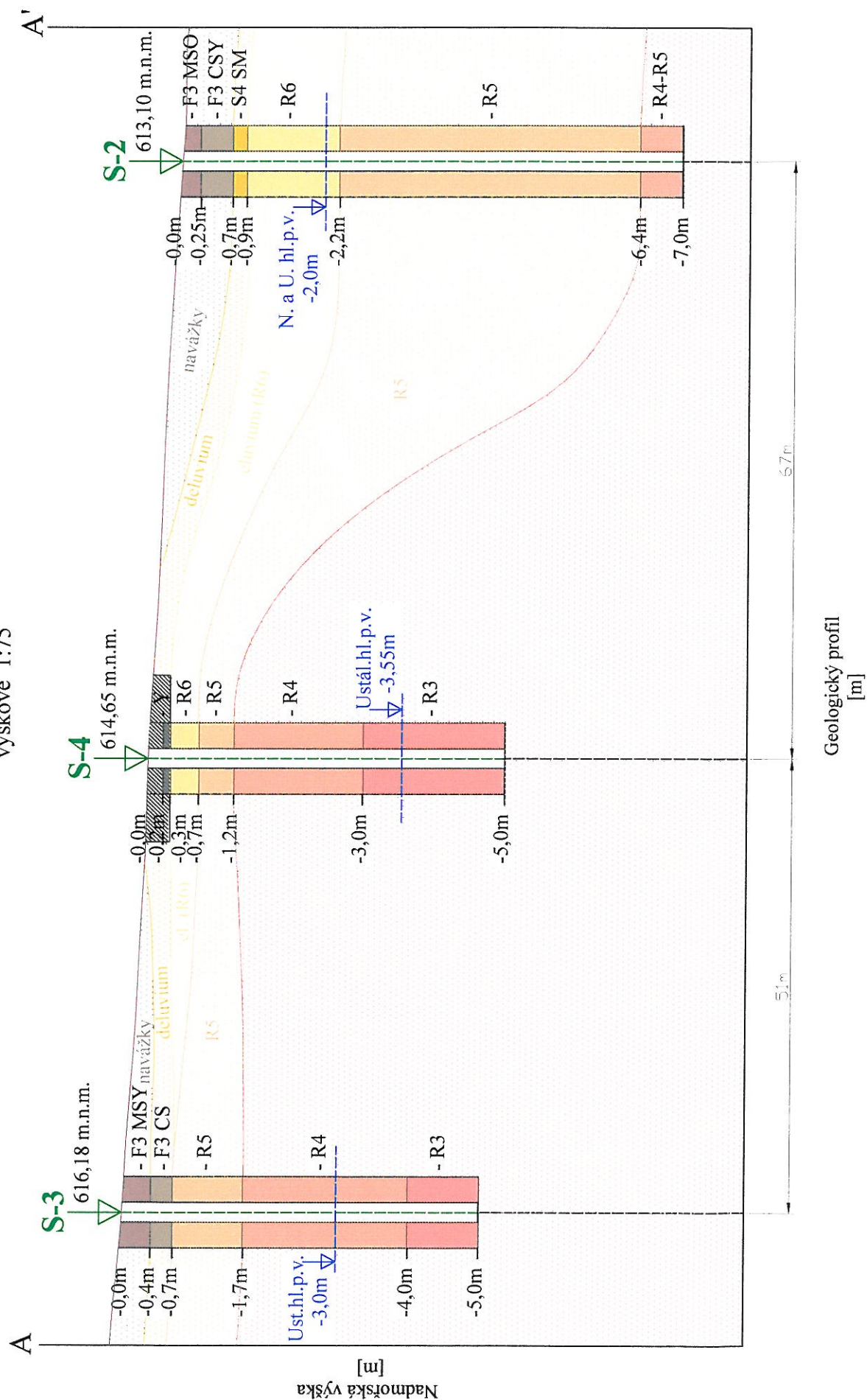
ENVIREX s.r.o.,Nové Město na Moravě					Schema vrtání		Objekt	
					mm 90 0 90 mm		S-3	
Geologická dokumentace							Souřadnice X : 1115475,00 Y : 632186,65 Nadmořská výška : 616,18 Lokalita Nové Město n. M.	
Hloubka [m]		Geologický profil	Popis polohy		Norma		Stratigraf. členění	
					731001 733050			
1		2	3		4		5	
1		2	0.00-0.40 : Navážka - hlína písčitá s příměsí štěrku, kamenů a úlomků zdiva, tmavě hnědá, tuhá.		F3 MSY 1		Kvartér	
2		4	0.40-0.70 : Deluvium - jílovitá hlína písčitá s bohatou příměsí drobných štěrkovitých úlomků hornin, hnědá, s měkkou až tuhou konzistencí.		F3 CS 2			
3		6	0.70-1.70 : Skalní podloží - silně zvětřalý, silně rozpukáný, rozvolněný leukokraticní biotitický migmatit s relikty slaběji zvětřalé pevnější horniny. Stupeň zvětřání W4, stupeň alterace A4.		R5 4			
4		8	1.70-4.00 : Skalní podloží - slabě (mírně) zvětřalý, rozpukáný leukokraticní biotitický migmatit. Stupeň zvětřání W3, stupeň alterace A3. Okolo výrazných puklin je stupeň zvětřání a alterace vyšší.		R4 5		Proterozoikum	
5		1	4.00-5.00 : Skalní podloží - navětřalý, částečně alterovaný, leukokraticní biotitický migmatit, rozpukáný podél hlavních puklin, pozorovatelný i vyšší stupeň přeměny. Stupeň alterace A2, stupeň zvětřání W2.		R3 5-6			
6		2						
7		4						
8		6						
9		8						
10		1						
11		2						
12		4						
13		6						
14		8						
15		1						
16		2						
17		4						
18		6						
19		8						
20		1						
21		2						
22		4						
23		6						
24		8						
25		1						
26		2						
27		4						
28		6						
29		8						
30		1						
31		2						
32		4						
33		6						
34		8						
35		1						
36		2						
37		4						
38		6						
39		8						
40		1						
41		2						
42		4						
43		6						
44		8						
45		1						
46		2						
47		4						
48		6						
49		8						
50		1						
51		2						
52		4						
53		6						
54		8						
55		1						
56		2						
57		4						
58		6						
59		8						
60		1						
61		2						
62		4						
63		6						
64		8						
65		1						
66		2						
67		4						
68		6						
69		8						
70		1						
71		2						
72		4						
73		6						
74		8						
75		1						
76		2						
77		4						
78		6						
79		8						
80		1						
81		2						
82		4						
83		6						
84		8						
85		1						
86		2						
87		4						
88		6						
89		8						
90		1						
91		2						
92		4						
93		6						
94		8						
95		1						
96		2						
97		4						
98		6						
99		8						
100		1						
101		2						
102		4						
103		6						
104		8						
105		1						
106		2						
107		4						
108		6						
109		8						
110		1						
111		2						
112		4						
113		6						
114		8						
115		1						
116		2						
117		4						
118		6						
119		8						
120		1						
121		2						
122		4						
123		6						
124		8						
125		1						
126		2						
127		4						
128		6						
129		8						
130		1						
131		2						
132		4						
133		6						
134		8						
135		1						
136		2						
137		4						
138		6						
139		8						
140		1						
141		2						
142		4						
143		6						
144		8						
145		1						
146		2						
147		4						
148		6						
149		8						
150		1						
151		2						
152		4						
153		6						
154		8						
155		1						
156		2						
157		4						
158		6						
159		8						
160		1						
161		2						
162		4						
163		6						
164		8						
165		1						
166		2						
167		4						
168		6						
169		8						
170		1						
171		2						
172		4						
173		6						
174		8						
175		1						
176		2						
177		4						
178		6						
179		8						
180		1						
181		2						
182		4						
183		6						
184		8						
185		1						
186		2						
187		4						
188		6						
189		8						
190		1						
191		2						
192		4						
193		6						
194		8						
195		1						
196		2						
197		4						
198		6						
199		8						
200		1						
201		2						
202		4						
203		6						
204		8						
205		1						
206		2						
207		4						
208		6						
209		8						
210		1						
211		2						
212		4						
213		6						
214		8						
215		1						
216		2						
217		4						
218		6						
219		8						
220		1						
221		2						
222		4						
223		6						
224		8						
225		1						
226		2						
227		4						
228		6						
229		8						
230		1						
231		2						
232		4						
233		6						
234		8						
235		1						
236		2						
237		4						
238		6						
239		8						
240		1						
241		2						
242		4						
243		6						
244		8						
245		1						
246		2						
247		4						
248		6						
249		8						
250		1						
251		2						
252		4						
253		6						
254		8						
255		1						
256		2						
257		4						
258		6						
259		8						
260		1						
261		2						
262		4						
263		6						
264		8						
265		1						
266		2						
267		4						
268		6						
269		8						
270		1						
271		2						
272		4						
273		6						
274		8						
275		1						
276		2						
277		4						
278		6						
279		8						
280		1						

ENVIREX s.r.o.,Nové Město na Moravě					Schema vrtání		Objekt	
Geologická dokumentace					mm 90 0 90 mm		S-4	
Geologický profil					Norma		Souřadnice X : 1115446,84	
Popis polohy					731001 733050		Y : 632144,18	
					Stratigraf. členění		Nadmorská výška : 614,65	
							Lokalita Nové Město n. M.	
							7	
							POPISNÁ DATA	
							Firma: ENVIREX spol. s r.o.	
							Vrtná souprava: URB 2A	
							Způsob vrtání: Rotační	
							Datum-zачátek: 29.11.2007	
							Datum-konec: 29.11.2007	
							Dokumentoval: Karel Tomendál	
							Zodpovědný geolog: RNDr. Ladislav Pokorný	
							INTERVAL VRTÁNÍ PRŮMĚR	
							[ m ] [ mm ]	
							0.0 - 5.0 156	
							INTERVALY PAŽENÍ PRŮMĚR	
							[ m ] [ mm ]	
							- -	
							PODZEMNÍ VODA	
							Naražená hladina p.v.: nezjištěna	
							Datum 29.11.2007	
							Ustálená hladina p.v. -3,55m	
							Datum 29.11.2007	



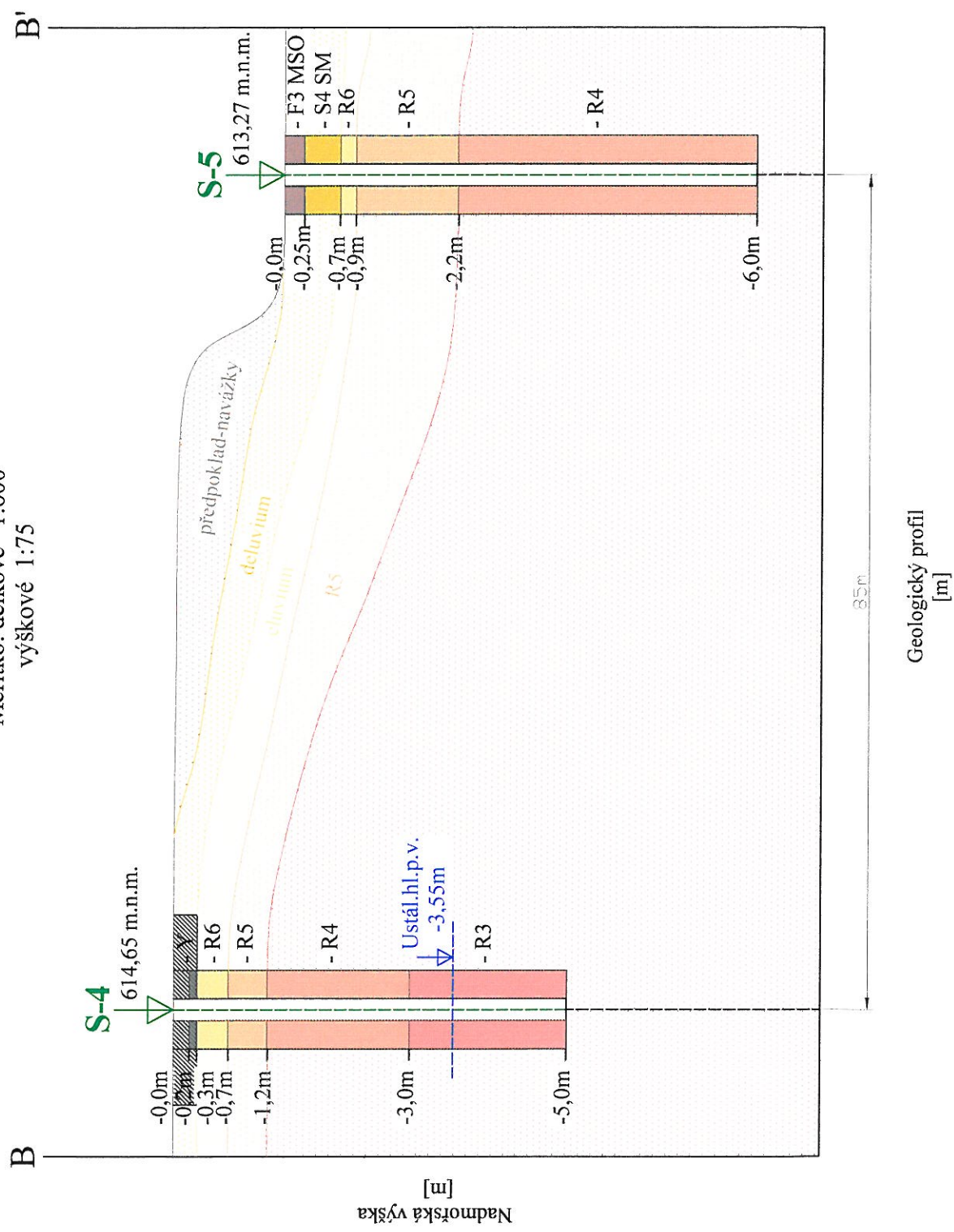
ENVIREX s.r.o.,Nové Město na Moravě					Schema vrtání		Objekt	
					mm 90 0 90 mm		S-5	
Geologická dokumentace		Norma		Stratigraf. členění		Souřadnice X : 1115362,67 Y : 632142,08		
Popis polohy		731001 733050				Nadmořská výška : 613,27		
						Lokalita Nové Město n. M.		
1 2		3		4		5		7
1 2 4 6 8		0.00-0.25 : Půda - hlína písčitá, tmavě hnědá, tuhá, organická, s příměsí úlomků hornin velikosti šterku a kamenů.		F3 MSO 1		Kvartér		POPISNÁ DATA
1 2 4 6 8		0.25-0.70 : Deluvium - Písek hlinitý s příměsí úlomků navětralé a zvětralé horniny velikosti šterku až kamene, hnědý s tuhou až pevnou konzistencí jemnozrnné složky.		S4 SM 2				Firma: ENVIREX spol. s r.o. Vrtná souprava: URB 2A Způsob vrtání: Rotační Datum-záčatek: 29.11.2007 Datum-konec: 29.11.2007 Dokumentoval: Karel Tomendál Zodpovědný geolog: RNDr. Ladislav Pokorný
1 2 4 6 8		0.70-0.90 : Eluvium migmatitu - zcela zvětralý biotitický migmatit rozložený do podoby hledé ulehle písčité zeminy.		R6 3				INTERVAL VRTÁNÍ PRŮMĚR [ m ] [ mm ]
1 2 4 6 8		0.90-2.20 : Skalní podloží - silně zvětralý, silně rozpukaný leukokratický biotitický migmatit připovrchově rozvolněný, hnědý, stupeň zvětrání W4, stupeň alterace A4. Podél význačných poloh diskontinuity i vyšší.		R5 4				0.0 - 6.0 156
1 2 4 6 8								INTERVALY PAŽENÍ PRŮMĚR [ m ] [ mm ]
1 2 4 6 8								- -
1 2 4 6 8								PODZEMNÍ VODA
1 2 4 6 8								Naražená hladina p.v.: nezjištěna Datum 29.11.2007
1 2 4 6 8								Ustálená hladina p.v. nezjištěna Datum 29.11.2007
1 2 4 6 8		2.20-6.00 : Skalní podloží - převážně slabě (mírně), místy i více zvětralý, rozpukaný leukokratický biotitický migmatit, vykazující větší míru zvětrání a alterace podél výraznějších ploch diskontinuity, šedý, místy nahnědlý. Stupeň zvětrání W3, stupeň alterace A3.		R4 5		Proterozoikum		
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								
1 2 4 6 8								

Lokalita: Nové Město na Moravě  
Schematický inženýrsko-geologický řez  
v linii průzkumných sond S-3, S-4 a S-2 (převýšený)  
Měřítko: délkové 1:600  
výškové 1:75

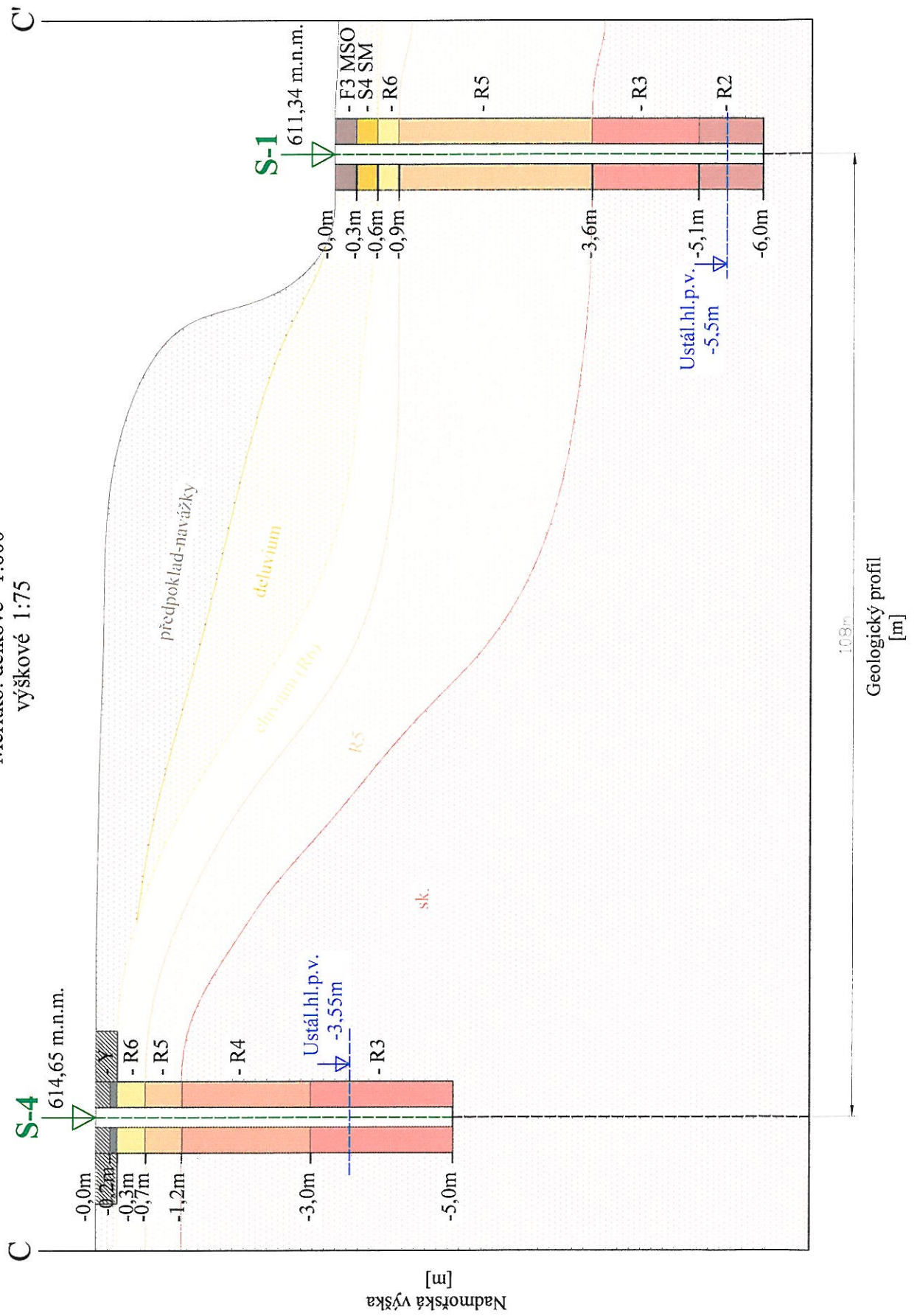




Lokalita: Nové Město na Moravě  
Schematický inženýrsko-geologický řez  
v linii průzkumných sond S-4 a S-5 (převýšený)  
Měřítko: délkové 1:600  
výškové 1:75



Lokalita: Nové Město na Moravě  
Schematický inženýrsko-geologický řez  
v linii průzkumných sond S-4 a S-1 (převýšený)  
Měřítko: délkové 1:600  
výškové 1:75





GEOtest Brno, a.s.

L 1271.2

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.: 3203-248/07

<b>Zadavatel:</b>	ENVIREX, spol.s r.o., Petrovická 861, 592 31 Nové Město na Moravě		
<b>Název zakázky:</b>	NOVÉ MĚSTO - ENVIREX, LRMZ, akce Nové Město		
<b>Číslo zakázky:</b>	060274R		
<b>Předmět zkoušky:</b>	vzorky zeminy		
<b>Odběr vzorků zadavatelem:</b>	<b>Příjem vzorků:</b>		
Datum odběru:	29.11.2007	Datum příjmu:	3.12.2007
Odběr provedl:	Ing.Zielina	Počet vzorků:	1
<b>Evidenční čísla vzorků : 11319</b>			
<b>Provedené zkoušky:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- stanovení vlhkosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-1</li><li>- stanovení zrnitosti zemin – ČSN CEN ISO/TS 17892-4, metoda dle čl. 5.1, 5.2, 5.3</li><li>- stanovení konzistenčních mezí – ČSN CEN ISO/TS 17892-12</li></ul>			
<b>Provedení zkoušek:</b>			
Zahájení zkoušek: 5.12.2007		Ukončení zkoušek: 7.12.2007	
<i>Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a v žádném případě nenahrazují rozhodnutí správního či jiného charakteru. Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než celý.</i>			
<b>Protokol vystaven:</b> 7.12.2007		Obsahuje 1 + 3 listů	
<b>Za správnost odpovídá:</b> Ing.Vítězslav Křetinský vedoucí laboratoře			



## METODIKA LABORATORNÍCH ZKOUŠEK ZEMIN

### FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

#### VLHKOST ( $w$ )

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

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

#### ZRNITOST *Granulometrická analýza*

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

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

- U vzorku č. 11319 byla ve výpočtu použita odhadnutá hodnota zdánlivé hustoty pevných částic.

- U vzorku č. 11319 byly vyloučeny ojedinělé kameny o rozměrech 2x2,5cm - 2ks.

#### KONZISTENČNÍ MEZE ( $w_L$ , $w_P$ , $I_P$ , $I_C$ )

- **mezi tekutosti -  $w_L$**  *se rozumí vlhkost zeminy, při níž přechází zemina ze stavu tekutého do stavu plastického. Tato hodnota byla stanovena kuželovou metodou (kužel 80g/30°), přičemž ze zkušební vzorku v přirozeném stavu byla vyloučena zrna větší než 0,5 mm prosetím přes síto.*
- **mezi plasticity -  $w_P$**  *se rozumí vlhkost zeminy, při které je zemina natolik vysušená, že ztrácí svoji plasticitu. Její hodnota, po odstranění zrn nad 0,5 mm, byla stanovena jako aritmetický průměr ze dvou souběžných stanovení. Při provádění zkoušky nebyl použit absorpční papír.*
- **index plasticity -  $I_P = w_L - w_P$**  *je velikost intervalu vlhkosti ve kterém zůstává zemina plastická. Byl vypočten jako rozdíl obou hraničních vlhkostí (na mezi tekutosti a plasticity).*
- **stupeň konzistence -  $I_C = (w_L - w)/I_P$**  *charakterizuje konzistenci zeminy v prohněteném stavu při přirozené vlhkosti. Počítá se jako rozdíl meze tekutosti a přirozené vlhkosti v poměru k indexu plasticity zeminy.*

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

NÁZEV AKCE : **Nové Město**  
 ČÍSLO AKCE : **060274R**  
 DATUM : **12/2007**

**GEOtest Brno, a.s.**  
 Laboratoře mechaniky zemín

## Výsledky laboratorních zkoušek - protokol č. 3203-248/07

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		11319/3									
sonda		S-2									
hloubka	m	1,8-2,2									

stanovení vlhkosti zemín - ČSN CEN ISO/TS 17892-1	$w$	%	17,9								
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_L$	%	42								
stanovení konzistenčních mezí - ČSN CEN ISO/TS 17892-12	$w_P$	%	25								
index plasticity	$I_P$	%	16								
stupeň konzistence	$I_C$	1	1,45								
podíl zrn > 0,5 mm		%	47,8								

Zpracoval: Ing. Vítězslav Křetinský

Rozšířené nejistoty měření:

vlhkost - 0,7%, mez tekutosti - 1,6%, mez plasticity - 1,5%, zrnitost - 2,5%

Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou součinem standardní nejistoty měření a koeficientu rozšíření  $k=2$ , což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku. Standardní nejistota byla určena v souladu s dokumentem EA 4/02.

NÁZEV AKCE : **Nové Město**ČÍSLO AKCE : **060274R**DATUM : **12/2007****GEOtest Brno, a.s.**

Laboratoře mechaniky zemin

**Vyhodnocení laboratorních zkoušek**

tabulka č. 1

pořadové číslo		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
číslo vzorku / třída		11319/3									
sonda		S-2									
hloubka	m	1,8-2,2									

vlhkost zeminy	$w$	%	17,9								
mez tekutosti	$w_L$	%	42								
mez plasticity	$w_P$	%	25								
index plasticity	$I_P$	%	16								
stupeň konzistence	$I_C$	1	1,45								
podíl zrn > 0,5 mm		%	47,8								
stup. konzist. reduk.	$I_{CR}$	1	0,84								
zatřídění zeminy dle ČSN EN ISO 14688-2			grsaciS								
zatřídění zeminy dle ČSN 73 1001			S5 SC								
pojmenování zeminy			hP+Š14								
propust.z křiv. zrnit.	$k$	$m.s^{-1}$	2,3E-7								

Zpracoval: Ing.Vítězslav Křetinský

# STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

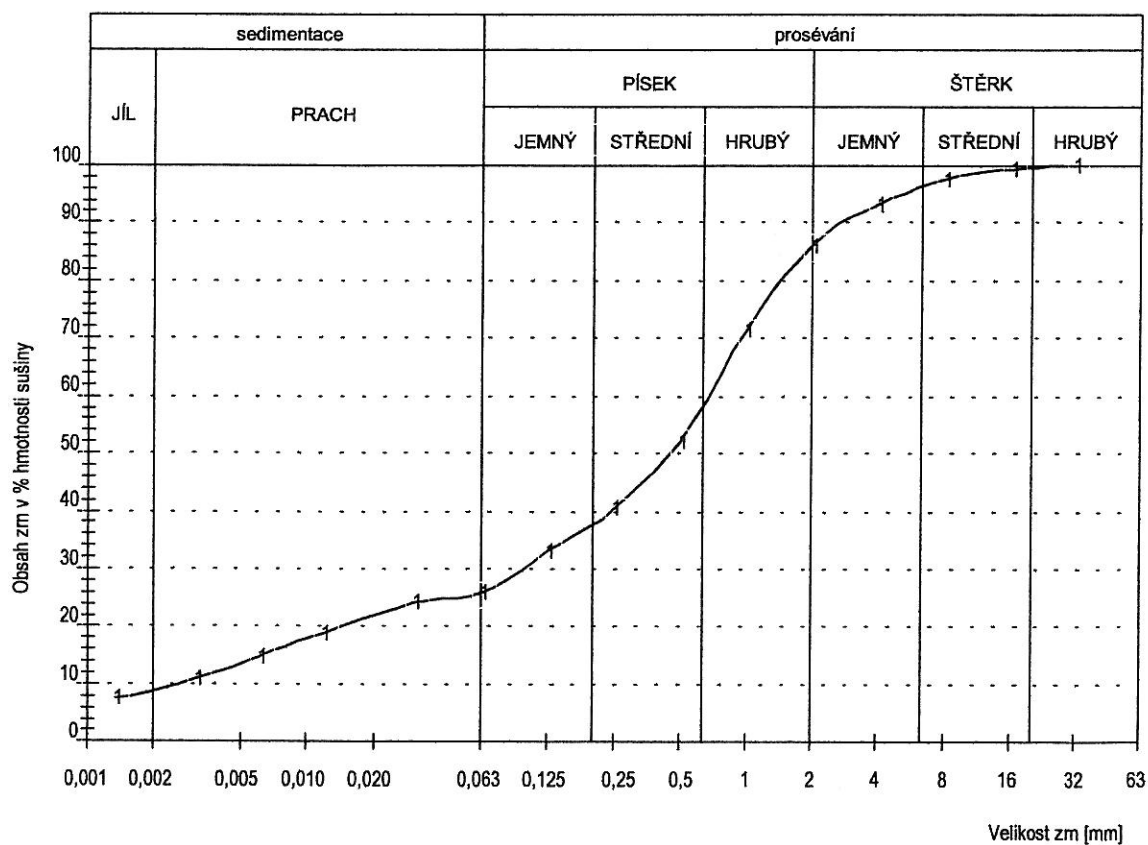
dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4

Název akce: Nové Město  
Číslo akce: 060274R

Datum: 12/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	$\rho_s$ [Mgm <sup>-3</sup> ]	Jíl	Prach	Písek	Štěrka	Zma < 0,063mm [%]
11319	S -2	1,8 -2,2	2,65	9	17	60	14	26

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
11319	2,6E-3	1,4E-2	9,7E-2	2,4E-1	4,5E-1	6,8E-1	9,5E-1	1,4E+0	2,7E+0	3,2E+1



VZOREK: 11319 1

Zpracoval: Ing.V.Křetinský

## STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

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

Název akce: Nové Město  
Číslo akce: 060274R

Datum: 12/2007

VZOREK	SONDA	HLOUBKA [m]	ČSN EN ISO		Cu[-]	Cc[-]	k [m/s]
			14688-2	ČSN 73 1001			
11319	S -2	1,8 -2,2	grsacIS	S5 SC	256,4	5,2	2,3E-7

VZOREK	d10	d20	d30	d40	d50	d60	d70	d80	d90	d100 - [mm]
11319	2,6E-3	1,4E-2	9,7E-2	2,4E-1	4,5E-1	6,8E-1	9,5E-1	1,4E+0	2,7E+0	3,2E+1

k - stanoven metodou Mallet - Pacquant





POSKYTOVÁNÍ  
LABORATORNÍCH SLUŽEB

ENVIREX s. r. o.  
Příjemky čp. 52  
583 01 Chotěboř

Zkušební laboratoř akreditovaná ČIA - číslo laboratoře 1332

Tel./fax: 569 623175



strana 1 ze 3 stran protokolu č.001/08

## Protokol o zkoušce č.001/08

**Místo provedení analýz** : ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř

**Lab.číslo vzorku** : 1, 2

**Zadavatel** : ENVIREX s.r.o., Petrovická 861,  
592 31 Nové Město na Moravě

**Lokalita** : Nové Město na Moravě

**Objednávka** : průběžná

**Odběr** : zadavatel

**Datum přijetí vzorku** : 03.12.07

**Termín dodání výsledků** : normální

**Počet stran protokolu** : 3

Informace a vysvětlivky k protokolu o zkoušce:

Výsledky označené " S " byly získány subdodávkou.  
Metody s kódem ukončeným " N " nejsou akreditovány.  
Akreditovaný odběr označen v metodách – A, neakreditovaný bez označení.

Rozšířená nejistota charakterizuje interval hodnot, ve kterém lze s pravděpodobností 95 % očekávat skutečnou hodnotu naměřené resp. vypočtené veličiny. Je vyjádřen jako dvojnásobek odhadu relativní směrodatné odchylky měřené veličiny. Nezahrnuje nejistotu vzorkování.

## 1. Analýzy:

Označení : S-2 : Nové Město na Moravě  
 Lab.číslo : 1  
 Materiál : podzemní voda  
 Odběr : PEL, SL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody	datum ukončení analýzy
Kyselost - pH		5.1	±0.2	CH-1	04.12.07
Rozp.látky po sušení	mg/l	243	±12%	CH-4	10.12.07
ZNK - <sub>8.3</sub> (celk.acidita)	mmol/l	0.80	±10%	CH-7	04.12.07
ZNK - <sub>4.5</sub> (zj.acidita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	04.12.07
KNK - <sub>4.5</sub> (celk.alkalita)	mmol/l	0.90	±10%	CH-7	04.12.07
KNK - <sub>8.3</sub> (zj.alkalita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	04.12.07
Amonné ionty NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	< 0.05		CH-19	04.12.07
Sírany SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup>	mg/l	59.1	±10%	CH-14	07.12.07
Hořčík (Mg)	mg/l	6.31	±18%	CH-32	07.12.07
Ox.uhličitý volný (CO <sub>2</sub> )	mg/l	35.2	±10%	CH-7	10.12.07
Hydrogenuhličitany(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	54.9	±10%	CH-7	10.12.07
Ox.uhličitý agres. (Heyer)	mg/l	11.0	±10%	CH-7	10.12.07
Tvrdost trvalá	mmol/l	1.00	±7%	CH-10	05.12.07

Označení : S-3 : Nové Město na Moravě  
 Lab.číslo : 2  
 Materiál : podzemní voda  
 Odběr : PEL, SL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody	datum ukončení analýzy
Kyselost - pH		5.8	±0.2	CH-1	04.12.07
Rozp.látky po sušení	mg/l	353	±12%	CH-4	10.12.07
ZNK - <sub>8.3</sub> (celk.acidita)	mmol/l	0.60	±10%	CH-7	04.12.07
ZNK - <sub>4.5</sub> (zj.acidita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	04.12.07
KNK - <sub>4.5</sub> (celk.alkalita)	mmol/l	0.70	±10%	CH-7	04.12.07
KNK - <sub>8.3</sub> (zj.alkalita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	04.12.07
Amonné ionty NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	mg/l	0.13	±15%	CH-19	04.12.07
Sírany SO <sub>4</sub> <sup>(2-)</sup>	mg/l	75.4	±10%	CH-14	07.12.07
Hořčík (Mg)	mg/l	11.3	±18%	CH-32	07.12.07
Ox.uhličitý volný (CO <sub>2</sub> )	mg/l	26.4	±10%	CH-7	10.12.07
Hydrogenuhličitany(HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/l	42.7	±10%	CH-7	10.12.07
Ox.uhličitý agres. (Heyer)	mg/l	8.80	±10%	CH-7	10.12.07
Tvrdost trvalá	mmol/l	1.40	±7%	CH-10	05.12.07

## 2. Metody:

### Jednotlivé postupy uloženy v laboratoři k nahlédnutí.

CH-1: Potenciometricky dle ČSN ISO 10523

CH-4: Gravimetricky dle ČSN EN 872, ČSN 75 7346

CH-5: Dle ČSN EN 27888 (stanovena při 25°C)

CH-7: : Dle ČSN ISO 9963-1

CH-13: Argentometricky dle ČSN ISO 9297.

CH-14: Titračně dle TNV 757477

CH-19: Spektrofotometricky dle ČSN ISO 7150-1

Za správnost výsledků odpovídá: Ing.J.Blažková

CH-32: Metoda AAS - plamenová technika dle ČSN ISO 8288, ČSN EN 1233, ČSN ISO 5961.

Za správnost výsledků odpovídá: Ing.A.Vašíčková

---

### 3. Prohlášení:

Tento protokol nesmí být reprodukován bez písemného souhlasu laboratoře ENVIREX s.r.o. Chotěboř jinak než celý. Výsledky se týkají pouze předmětu zkoušky a nenahrazují jiné dokumenty (např.správního charakteru).

---

Kontrola kvality: Ing.A.Vašíčková

Datum : Chotěboř, 11.12.07

Ing.Zuzana Vopršalová  
vedoucí laboratoře

---

Společnost ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř je zaregistrována u Krajského soudu v Hradci Králové, oddíl C, vložka 8433

## Zpráva o zaměření vrtaných sond

Dne 3. 12. 2007 bylo na objednávku firmy Envirex Nové Město na Moravě provedeno situační a výškové zaměření pěti vrtaných sond v prostoru fotbalového stadionu TJ Nové Město na Moravě pro geologické posouzení stavby Regeneračního centra v Novém Městě na Moravě. Dále byla zaměřena výška dvou bodů v místech dle požadavku objednavatele.

Měření bylo provedeno autoredukčním tachymetrem Dahlta na svislou lať. Výchozí body byly pevné body PBPP 880 a 881 z evidence KÚ Žďár nad Sázavou. Byly vypočteny souřadnice a výšky sond S 1 až S 5 v souřadnicovém systému JTSK a výškovém systému Bpv. Sondy byly zakresleny do kopie katastrální mapy v měřítku 1:500.

	Y	X	Z
S 1	632164,08	1115339,62	611,34
S 2	632089,58	1115408,56	613,10
S 3	632186,65	1115475,00	616,18
S 4	632144,18	1115446,84	614,65
S 5	632142,08	1115362,67	613,27
vb 1	632176,62	1115358,72	614,69
vb 2	632147,82	1115379,48	615,02

Nové Město na Moravě 5. 12. 2007

