



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
Držitel certifikátu ČSN EN ISO 9001:2009 a 14001:2005

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

Město Třeboň zimní stadion Inženýrsko-geologický průzkum

Číslo zakázky:

121/16

Objednatel:

AS PROJECT CZ s.r.o.
U Prostředního mlýna 128
393 01 Pelhřimov

Zhotovitel:

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

Zpracoval:

Ing. Jiří Zielina

Odpovědný řešitel:

RNDr. Ladislav Pokorný

Datum:

červenec 2016

Výtisk číslo:

1 2 3 4 5 6

Obsah:

1.	ÚVOD	2
2.	PŘÍRODNÍ POMĚRY	2
2.1.	Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území	2
2.2.	Geologické a hydrogeologické poměry	2
3.	PROVEDENÉ PRÁCE	3
3.1.	Vrtné práce	3
3.2.	Vzorkovací a laboratorní práce	3
3.3.	Geologické práce	4
3.4.	Geodetické práce	4
4.	VYHODNOCENÍ PRŮZKUMU	4
4.1.	Geologická dokumentace vrtů	4
4.2.	Inženýrsko-geologické poměry staveništi	7
4.2.1.	Podzemní voda	7
4.2.2.	Mechanika zemin	8
4.2.3.	Zemní práce dle ČSN 73 3050	9
4.3.	Návrh zakládání	9
5.	ZÁVĚR	9

Přílohy:

- 1 Mapa území se zákresem lokality 1 : 10 000
- 2 Plán lokality 1 : 1 000
- 3 Geologická dokumentace vrtů
- 4 Geologický řez A – A'
- 5 Protokoly o zkoušce
- 6 Kopie oprávnění k činnosti

Rozdělovník:

- | | |
|--------------------|---|
| Výtisk čís. 1 – 4: | objednatel – AS PROJECT CZ s.r.o., U Prostř. mlýna 128, Pelhřimov |
| Výtisk čís. 5: | zhotovitel – ENVIREX, spol. s r.o., Nové Město na Moravě |
| Výtisk čís. 6: | Česká geologická služba – GEOFOND, Praha |

Objednatel.....	AS PROJECT CZ s.r.o., U Prostř. mlýna 128, Pelhřimov
Kontaktní osoba.....	Ing. Jiří Žák
Objednávka ze dne...	13.6. 2016
Tel.....	602 472 352
Archivace souboru...	PCJZ\c:\dok\JZ\IGP.doc

1. Úvod

Dne 13.6. 2016 objednal **AS PROJECT CZ s.r.o., U Prostř. mlýna 128, Pelhřimov** u naší organizace provedení inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu v místě projektované stavby **zimního stadionu v Třeboni**, okr. Jindřichův Hradec. Průzkum je zaměřen na inženýrsko-geologické a hydrogeologické posouzení podloží pro následné založení stavby. Lokalita se nalézá ve městě **Třeboň, p.č. 1085/1** a přístupná je z ulice **Sportovní** – viz příl. č. 2.

Inženýrsko geologický průzkum byl založen na odvrtání a geologické dokumentaci tří rotačně jádrových vrtů, označených **IG-1 až IG-3**, pro zdokumentování podloží budoucího objektu. Makroskopický popis vrtného jádra nebylo třeba doplňovat o odběry vzorků zemin a granulometrický rozbor.

2. Přírodní poměry

2.1. Geomorfologické a klimatické poměry zájmového území

Zájmové území se nachází ve městě Třeboň, na ulici **Sportovní**, na travnaté ploše mezi fotbalovým hřištěm, tenisovými kurty a parkovištěm. Asi 300 m jižně leží rybník Svět. Katastrálně leží lokalita v **k.ú. Třeboň, okr. Jindřichův Hradec**. Orientační mapa s lokalizací širšího zájmového území je součástí příloh č. 1 a 2.

Dle regionálního geomorfologického členění (Demek et al., 1987) náleží zájmové území do okrsku **Borkovická pánev (IIB-2A)**, která je součástí vyšších jednotek – podcelku **Lomnická pánev**, celku **Třeboňská pánev**, která náleží k **Jihočeským pávním**.

Borkovická pánev se rozkládá zhruba ve výškách 420 až 450 m n.m. Terén je plochý. Protéká jím tok Lužnice v široké nivě. Č. dílčího hydrologického pořadí **1-07-02-045, Zlatá stoka**. Vyskytuje se zde největší soustava rybníků v ČR, včetně největšího – Rožmberka. Nachází se zde četná rašelinistě a písčité nánosy řek.

Podle Quittovy klasifikace klimatických oblastí Československa (Quitt, 1971) se lokalita nachází v **mírně teplé oblasti MT10**. Pro tuto oblast je charakteristické dlouhé léto, teplé a mírně suché, krátké přechodné období s mírně teplým jarem a mírně teplým podzimem, krátká zima mírně teplá a velmi suchá, s krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná teplota vzduchu pro oblast je v lednu -2 až -3 °C, v přechodných oblastech (duben a říjen) 7–8 °C a v červenci 17–18 °C. Srážkový úhrn za celý rok činí v dlouhodobém průměru v oblasti 600–700 mm, v zimním období 200–250 mm a ve vegetačním období 400–450 mm. Sněhová pokrývka je v dlouhodobém průměru zaznamenávána 50–60 dnů v roce.

2.2. Geologické a hydrogeologické poměry

Z hlediska regionálně-geologického členění leží zájmová lokalita v **třeboňské pávni**, která je součástí **terciérních jihočeských pávní**. Vyplněna je terciérními sedimenty, nacházejícími se na svrchnokřídovém komplexu, který je místy obnažen – klikovské souvrství. Terciérní sedimenty pánve jsou převážně říční a jezerní, včetně dočasných ingresí moře alpské předhlubně. Mocnost sedimentů dosahuje až 200 m. Pánev tvoří jednoduchý tektonický příkop. Zastoupeny jsou nejstarší vrstvy **lipnického souvrství** s bazálními štěrkopísky až slepenci, následuje **souvrství zlivské** s jíly a štěrkopísky, **souvrství mydlovarské** s písky a jíly.

Nejsvrchnější a nejmladší je *souvrství domanínské* s jíly a písky a *souvrství ledenické*, zastoupené jíly.

Vlastní podloží lokality je budováno nezpevněnými sedimenty *svrchní křídý* klikovského souvrství v zastoupení rudočervených jílu a světlešedých kaolinických písků a dále nezpevněnými sedimenty *mladšího terciéru (neogénu)*, mydlovarského souvrství, zastoupeného jíly a jílovitými písky, hlouběji i slabě zpevněnými slepenci a pískovci.

Kvartérní sedimenty jsou v Třeboni a okolí reprezentovány především deluviálními písčitými hlínami a vátými písky a fluviálními šterkopísky a rašelinou.

Okolí lokality řadíme do hydrogeologického regionu č. **2152 – Třeboňská pánev – střední část**. Je vymezen jako struktura svrchnokřídových a terciérních sedimentů. Výrazně převažují sedimenty svrchnokřídového klikovského souvrství (pískovce, jílovce) převážně v písčitém vývoji. Pravidelně se střídají kolektory a izolátory. V sedimentech klikovského souvrství se vytváří souvislé zvodnění s volnou i napjatou hladinou.

3. Provedené práce

3.1. Vrtné práce

Na lokalitě byly po dohodě s objednatelem a projektantem vytyčeny a odvrtány celkem tři inženýrsko-geologické vrty pro ověření geologického sledu zemin. Označení vrtů je **IG-1 až IG-3**. Půdorysný plán lokality s pozicí jednotlivých vrtů je součástí přílohy č. 2. Rozmístění vrtů bylo vedeno snahou o pokud možno rovnoměrné pokrytí plochy staveniště a je lokalizováno přibližně po obvodu obdélníkového půdorysu budoucího objektu zimního stadionu.

Vrty **IG-1 až IG-3** byly odvrtány **22.6.2016** pomocí mobilní vrtné soupravy **YPB 2A** umístěné na podvozku nákladního auta **3HJL**. Byla použita rotační technologie, vrtné jádro bylo nabíráno do jádrovnice **Ø 195/156 mm** a ukládáno do vzorkovacích beden. Délka návrtů činila max. 0,5 m. Vrty byly končeny v nezpevněných jílovotopísčitých sedimentech, v hloubce **12,0 m**. Vrtalo se bez použití vodního výplachu. Celkem bylo odvrtáno **36,0 bm vrtu**. Vrty nebyly vystrojeny a po geologické dokumentaci a odběru vzorků podzemní vody byly likvidovány záhozem odvratanou zeminou zároveň se skartací hmotné dokumentace. Přehled vrtných prací a souřadnice vrtů udává tabulka č. 1.

Tabulka č. 1: Přehled vrtných prací

Vrt	Hloubka (m)	Y	X	Z
IG-1	12,0	734 805, 59	1 165 786, 05	441, 29
IG-2	12,0	734 800, 28	1 165 832, 53	440, 54
IG-3	12,0	734 827, 78	1 165 814, 89	441, 42

3.2. Vzorkovací a laboratorní práce

Z důvodů vcelku zřejmého zrnitostního složení nebylo nutné odebírat porušené vzorky zemin pro granulometrický rozbor a základní indexové vlastnosti v hloubkových úrovních předpokládané aktivní zóny pod základovými konstrukcemi. Klasifikace základových půd tak vychází z makroskopického popisu vrtného jádra.

Podzemní voda byla zastižena ve všech vrtech. Jednalo se o poměrně vydatné přítoky. *Vzorek podzemní vody* na stanovení *agresivity na betonové konstrukce* byl odebrán z vrtu *IG-1*. Dle *ČSN EN 206-1, Beton*, voda *není agresivní na betonové konstrukce*.

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 stavby podklady pro návrh založení stavby.

3.4. Geodetické práce

Vrty byly geodeticky zaměřeny v systému *JTSK a Bpv* (souřadnice – viz tab.č. 1) a vyneseny do plánu lokality – příl.č. 2.

4. Vyhodnocení průzkumu

4.1. Geologická dokumentace vrtů

Vrtné jádro bylo po vytěžení ukládáno do vzorkovnic, kde bylo geologem makroskopicky dokumentováno v souladu s *ČSN 73 6133 a ČSN EN ISO 14688-1 a 2, souvisící s ČSN 73 1001*. ČSN 73 1001 byla v r. 2010 zrušená, ale dle vyjádření asociace inženýrských geologů k ní lze v praxi i nadále přihlížet. Ustanovení této normy již nejsou závazná. Těžitelnost hornin je hodnocena dle původní *ČSN 73 3050*, která je v běžné praxi stále využívána a žádaná. V geologickém popisu značí kolonka „interval“ hloubkovou úroveň jednotlivých provrtávaných vrstev, vztaženou ke stávající úrovni terénu.

Interval (m)	Makroskopická geologická dokumentace Třeboň	Třída ČSN 73 1001	Těžitelnost ČSN 73 3050
IG-1 (441,29 m n.m.)			
0,0 - 0,8 (Q)	<i>deluvium</i> - hlína písčitá, tuhá, tmavě hnědá, organická příměs	F3 MS	2
0,8 - 1,7 (Q)	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - jíl středně plastický, tuhý, světle hnědý	F6 CI	2
1,7 - 2,0 (Q)	<i>deluviálně-fluviální sedimenty</i> - jíl písčitý, tuhý, světle hnědý	F4 CS	2
2,0 - 6,0 (K)	<i>nezpevněné sedimenty</i> - jíl slabě plastický, pevný, červenohnědý, od 5,5 m příměs písku	F6 CL	3
6,0 - 6,4 (K)	<i>nezpevněné sedimenty</i> - jíl písčitý, pevný, světle šedý	F4 CS	3
6,4 - 6,9 (K)	<i>nezpevněné sedimenty</i> - písek jílovitý, ulehlý, rezavý, vlhký	S5 SC	3
6,9 - 10,0 (K)	<i>nezpevněné sedimenty</i> - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý mokrý až	S3 S-F	2

	zvodnělý, světle hnědošedý, od 8 m světle šedý		
10,0 - 12,0 (K)	nezpevněné sedimenty - písek hrubý, stejnoměrně zrnitý, zvodnělý, světle šedý, středně ulehlý, příměs jílu	S2 SP	2
	hladina podzemní vody - naražená 7,0 m ustálená 6,75 m		

IG-2 (440,54 m n.m.)			
0,0 - 0,9 (Q)	deluvium - hlína písčitá, tuhá, tmavě hnědá, organická příměs	F3 MS	2
0,9 - 1,1 (Q)	deluviálně-fluviální sedimenty - jíl písčitý, tuhý, šedohnědý	F4 CS	2
1,1 - 1,5 (K)	nezpevněné sedimenty - jíl slabě plastický, pevný, červenohnědý	F6 CL	3
1,5 - 2,4 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, zavlhlý, šedohnědý	S3 S-F	3
2,4 - 4,4 (K)	nezpevněné sedimenty - jíl slabě plastický, pevný, červenohnědý	F6 CL	3
4,4 - 4,8 (K)	nezpevněné sedimenty - písek jílovitý, ulehlý, zavlhlý, světle hnědý	S5 SC	3
4,8 - 6,6 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, zavlhlý, hnědošedý, mokrá, místy až ulehlý písek jílovitý	S3 S-F až S5 SC	3
6,6 - 7,2 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, zvodnělý, středně ulehlý, světle šedý, příměs jílu	S3 S-F	2
7,2 - 7,4 (K)	nezpevněné sedimenty - jíl písčitý, tuhý, světle šedý	F4 CS	2
7,4 - 8,1 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, světle šedý, zvodnělý, příměs jílu, místy až písek jílovitý, středně ulehlý, zvodnělý	S3 S-F až S5 SC	2
8,1 - 10,7 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý až kyprý, zvodnělý, světle šedý	S3 S-F	2
10,7 - 12,0 (K)	nezpevněné sedimenty - písek jílovitý, středně ulehlý až kyprý, zvodnělý (jílovitá složka měkká, místy až kašovitě konzistence), světle šedý	S5 SC	2
	hladina podzemní vody - naražená 6,6 m ustálená 6,1 m		

IG-3 (441,42 m n.m.)			
0,0 - 0,7 (Q)	deluvium - hlína písčitá, tuhá, tmavě hnědá, organická příměs	F3 MS	2
0,7 - 1,1 (Q)	deluviálně-fluviální sedimenty - jíl slabě plastický, tuhý, šedohnědý	F6 CL	2
1,1 - 1,4 (K)	nezpevněné sedimenty - jíl slabě plastický, pevný, červenohnědý	F6 CL	3
1,4 - 1,7	nezpevněné sedimenty - písek jílovitý, ulehlý,	S5 SC	3

(K)	červenohnědý, zavlhlý		
1,7 - 2,0 (K)	nezpevněné sedimenty - jíl slabě plastický, pevný, červenohnědý, příměs písku	F6 CL	3
2,0 - 2,6 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, ulehlý, vlhký, šedohnědý, příměs jílu	S3 S-F	3
2,6 - 5,1 (K)	nezpevněné sedimenty - jíl slabě plastický, pevný, červenohnědý	F6 CL	3
5,1 - 6,8 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy s přechody do písku jílovitého, ulehlý, šedý, zavlhlý	S3 S-F až S5 SC	3
6,8 - 7,2 (K)	nezpevněné sedimenty - písek jílovitý, ulehlý, vlhký, světle šedý, od 7 m středně ulehlý, mokrý a zvodnělý	S5 SC	2-3
7,2 - 7,6 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý, světle hnědý, zvodnělý	S3 S-F	2
7,6 - 10,5 (K)	nezpevněné sedimenty - písek jílovitý, středně ulehlý, světle šedý, zvodnělý (jílovitá složka měkké až kašovité konzistence)	S5 SC	2
10,5 - 11,6 (K)	nezpevněné sedimenty - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, středně ulehlý až kyprý, zvodnělý, světle šedý	S3 S-F	2
11,6 - 12,0 (K)	nezpevněné sedimenty - písek jílovitý, mokrý, středně ulehlý, světle šedý	S5 SC	2
	hladina podzemní vody - naražená 7,0 m ustálená 6,8 m		

Na lokalitě byl zastižen poměrně složitý a poněkud různorodý vrstevní sled základových půd, který se však řídí určitými zákonitostmi. Pod vrstvou drnu a svrchních pokryvných útvarů, zastoupených výhradně jemnozrnnými **kvarterními (Q)** deluviálními a deluviofluviálními sedimenty (svahovinami), následují jílovité a jílovitopísčité nezpevněné **sedimenty svrchní křídý (K)**.

Tabulka č. 2: Přehled vrstevního sledu – schematicky

Vrt	Kvarterní jemnozrnné sedimenty (Q) (m)			Křídové sedimenty jílovité (K) (m)			Křídové sedimenty jílovitopísčité a písčité (K) (m)
	od	do	mocnost	od	do	mocnost	od
IG-1	0,0	2,0	2,0	2,0	6,0	4,0	6,0
IG-2	0,0	1,1	1,1	1,1	4,4	3,3	4,4
IG-3	0,0	1,1	1,1	1,1	5,1	4,0	5,1
Ø	0,0	1,4	1,4	1,4	5,2	3,8	5,2

Deluviální a deluvio-fluviální sedimenty (kvartér Q):

Pod vrstvou drnu se nachází pokryvné útvary zastoupené téměř výhradně **jemnozrnnými kvartérními** deluviálními a deluvio-fluviálními sedimenty (svahovinami). Zrnitostně se jedná

zpočátku o tuhé *písčité hlíny (F3 MS)*. Poněkud hlouběji se vyskytují *tuhé jíly písčité (F4 CS)* a *jíly slabě až středně plastické (F6 CL, CI)*. Jedná se o přemístěné sedimenty z místa svého původního vzniku. *Báze* kvarterních sedimentů je *v hloubce 1,1 až 2,0 m (průměr 1,4 m)* pod úrovní současného terénu.

Nezpevněné sedimenty svrchní křídy (K):

Podloží kvarterního pokryvu tvoří *nezpevněné sedimenty svrchní křídy* (klikovské souvrství). Zpočátku jsou zastoupeny *červenohnědými pevnými jíly s nízkou plasticitou (F6 CL)*. Směrem do hloubky se objevuje písčitá příměs, která může být i hojnější, takže zeminy nabývají charakteru *ulehlých písků jílovitých (S5 SC)*, až *ulehlých písků s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F)*.

Báze těchto sedimentů je *v hloubce 4,4 až 6,0 m (průměr 5,2 m)* pod úrovní současného terénu. Jejich *mocnost* kolísá v rozpětí *3,3 až 4,0, v průměru 3,8 m*.

Ve větší hloubce se vyskytuje převaha *písčitých a jílovito-písčitých sedimentů* převážně *světlých odstínů hnědi a šedi*. Zrnitostně se jedná převážně o pestré střídání poloh *písků jílovitých (S5 SC)* a *písků s příměsí jemnozrnné zeminy (S3 S-F)*. Podružně mohou být zastoupeny i *písčité jíly (F4 CS)*.

Velmi důležitou roli na stupeň ulehlosti a konzistence zemin zde sehraává *přítomnost podzemní vody*. Zatímco pro *nesaturovanou zónu* jsou typické *ulehlé písčité zeminy*, popř. *tuhé až pevné písčitojílovité zeminy*, tak v *pásmu zvodnění* je *ulehlost střední, místy až kyprá* a konzistence jemnozrnné složky je *měkká, ojediněle až kašovitá!* Pásmo zvodnění bylo ve vrtech ověřeno v hloubce *6,6-7,0 m*. V uvedených typech zemin byly ukončeny všechny vrty.

4.2. Inženýrsko-geologické poměry staveniště

4.2.1. Podzemní voda

Podzemní voda byla během vrtných prací pozorována ve všech vrtech. Cirkuluje v průlinově propustných písčitých partiích, zhruba na úrovni *cca 6,60 až asi 7,00 m pod terénem*. Byly pozorovány poměrně *vydatné přítoky* do vrtů. Voda není tlaková. Odvodnění se děje přirozenou cestou skrytými přírony do povrchové vody v místních vodotečích. Lokalita není součástí záplavového území.

Průzkum byl prováděn na začátku letního období, kterému předcházelo jarní, srážkově vcelku průměrné období. Stavby hladin podzemní vody by tak měly odrážet *spíše průměr*. Jarní tání a vydatné srážky a naopak dlouhodobější suchá období budou způsobovat kolísání hladiny podzemních vod.

Tabulka č. 3: Úroveň naražené a ustálené hladiny podzemní vody

Vrt	Nadmořská výška ústí (m)	Hladina naražená (m)		Hladina ustálená (m)	
		pod terénem	nadm. výška	pod terénem	nadm. výška
IG-1	441,29	7,00	434,29	6,75	434,54
IG-2	440,54	6,60	433,94	6,10	434,44
IG-3	441,42	7,00	434,42	6,80	434,62

Ze sklonu hladin lze odečíst přibližný *směr proudění podzemní vody* v lokalitě, který je zhruba *od SSZ k JJV*, tj. směrem k rybníku Svět.

4.2.2. Mechanika zemin

Pro základní orientaci v problematice uvádíme *směrné normové charakteristiky a tabulkovou výpočtovou únosnost R_{dt} základových půd*, zastižených na lokalitě vrtnými pracemi, (převzato z ČSN 73 1001 – s přihlédnutím ke konzistenci a ulehlosti). Po zrušení citované normy v r. 2010 se tato stala nezávaznou, ale vzhledem k dřívějším zkušenostem je možné k ní v praxi nadále přihlížet.

Dále si dovoluujeme upozornit, že níže uvedené hodnoty R_{dt} zemin je možné zvýšit o násobky efektivního napětí v zemině, které je dáno objemovou tíhou zeminy (γ) a rozdílem mezi hloubkou skutečného založení a hloubkou uvažovanou v tabulkách a dále korigovat (snížit) na účinky podzemní vody (-30%) – viz poznámky přílohy č. 6, ČSN 73 1001.

Tabulka č. 4: Směrné normové charakteristiky zastižených základových půd

Třída ČSN 73 1001	Konzistence/ ulehlost	γ (kN/m ³)	E_{def} (MPa)	c_u (kPa)	φ_u (°)	c_{ef} (kPa)	φ_{ef} (°)
F3 MS	tuhá	18,0	5-8	60	0	8-16	24-29
F4 CS	tuhá	18,5	4-6	50	0	10-18	22-27
F4 CS	pevná	18,5	5-8	70	5	14-22	22-27
F6 CI, CL	tuhá	21,0	3-6	50	0	8-16	17-21
F6 CI, CL	pevná	21,0	6-8	80	0	12-20	17-21
S2 SP	středně ulehlá	18,5	15-35	-	-	0	32-35
S3 S-F	středně ulehlá	17,5	12-19	-	-	0	28-31
S3 S-F	ulehlá	17,5	17-25	-	-	0	30-33
S5 SC	středně ulehlá	18,5	4-12	-	-	4-12	26-28
S5 SC	ulehlá	18,5	4-12	-	-	4-12	26-28

Tabulka č. 5: Tabulková výpočtová únosnost R_{dt} zastižených základových půd

Třída ČSN 73 1001	R_{dt} (kPa) při konzistenci/ulehlosti			
	tuhá	pevná	středně ulehlá	ulehlá
F3 MS	175	-	-	-
F4 CS	150	250	-	-
F6 CI, CL	100	200	-	-
S2 SP	-	-	163*	-
S3 S-F	-	-	146*	225
S5 SC	-	-	81*	125

Pozn.: - hodnoty platné pro hloubku založení 1 – 1,5 m a šířku základu ≤ 3 m (tř. F) a hloubku 1 m a šířku základu 0,5 m (tř. S)
 - hodnoty pro větší hloubku založení je možno *opravit* ve smyslu poznámek 1. – 3. přílohy č. 6, ČSN 73 1001
 - hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti se *sníží o 30%* v případě, že lze očekávat, že hladina *podzemní vody* bude pod základovou spárou v hloubce menší než je šířka základu,

* ... hodnoty vynásobený *koef. 0,65* pro středně ulehle zemin

4.2.3. Zemní práce dle ČSN 73 3050

Deluviální a deluviofluviální jemnozrnné zeminy kvartérního stáří řadíme dle ČSN 73 3050 *Zemné práce*, do **2. třídy těžitelnosti**. Jejich průměrná mocnost v lokalitě činí **1,4 m**. Nezpevněné *sedimenty svrchní křídý v pásnu nesaturované zóny* řadíme do **3. třídy těžitelnosti**. Jejich průměrná mocnost v lokalitě činí **5,4 m**. *Sedimenty svrchní křídý v pásnu zvodnění* (v průměru od hloubky **6,8 m**) řadíme do **2. třídy těžitelnosti**.

Tabulka č. 6: Těžitelnost zemin v procentuálním zastoupení (do hloubky 12 m)

<i>Třída těžitelnosti</i>	<i>Ø interval (m)</i>	<i>Ø mocnost celkem m</i>	<i>%</i>
2.	0,0 - 1,4 a 6,8 - 12,0	6,6	55
3.	1,4 – 6,8	5,4	45

Svahování dočasných výkopů doporučujeme: (poměr výšky k půdorysné délce svahu)

- *Jemnozrnné zeminy:* **1 : 0,25 až 1 : 0,50**
- *Jílovitopísčité a písčité zeminy:* **1 : 1**

Stěny dočasných výkopů hlubších jak 1,3 m **musí být zajištěny pažením** proti sesuvu. V hloubce **6-7 m** předpokládáme poměrně **vydatné přítoky do stavební jámy**. Lokalita není ohrožena sesuvnými jevy a nepatří do seismicky aktivní oblasti.

4.3. Návrh zakládání

Základové poměry hodnotíme jako **složitě**. Lokalita je charakteristická poměrně širokou škálou zrnitostního zastoupení základových půd a jejich pestrým střídáním. Mocnosti jednotlivých vrstev jsou poněkud proměnlivé. Celková mocnost nezpevněných sedimentů je vysoká. Jejich uložení je subhorizontální. Poměrně **únosnou základovou půdu** poskytují nezpevněné **ulehlé křídové sedimenty s pevnou konzistencí v pásnu nesaturované zóny**.

Pokud jsou tyto sedimenty **nasyceny vodou, jejich únosnost je značně snížena**. To dokládá vrtný profil v pásnu nasycení, v hloubce větší jak 6-7 m. Upozorňujeme, že v tomto pásnu se místy vyskytují polohy středně ulehých **až kyprých písčitých zemin**, které často obsahují **jílovitou složku měkké až kašovitě konzistence**. Takové zeminy jsou pro zakládání **zcela nevhodné**.

V každém případě oprávněnost plošného založení je **nutno prověřit statickými výpočty mezních stavů základové půdy**. V případě nevyhovujících výsledků přikročit k úvahám o **hlubinném založení objektu**.

5. Závěr

Účelem vrtného průzkumu bylo posouzení inženýrsko-geologických poměrů v místech projektovaného **zimního stadionu v Třeboni**. V lokalitě byly odvrtny tři **IG vrty** (do hloubky 12,0 m), které byly ukončené v jílovitopísčitých křídových sedimentech. Vrtné jádro bylo

geologicky makroskopicky zdokumentováno. Rovněž byly sledovány údaje o podzemní vodě. Poté byly vrty zasypány zároveň se skartací hmotné dokumentace.


V lokalitě byly ověřeny *složité základové poměry* a vysoká mocnost nezpevněných sedimentů s pestrým zrnitostním zastoupením. Poměrně *únosnou základovou půdu* poskytují nezpevněné *ulehlé křídové sedimenty s pevnou konzistencí v pásnu nesaturované zóny*. Pokud jsou tyto sedimenty *nasyceny vodou, jejich únosnost je značně snížena*.

Způsob a hloubku založení objektu je *nutno prověřit statickými výpočty mezních stavů základové půdy*. V případě nevyhovujících výsledků přikročit k úvahám o *hlubinném založení objektu*.

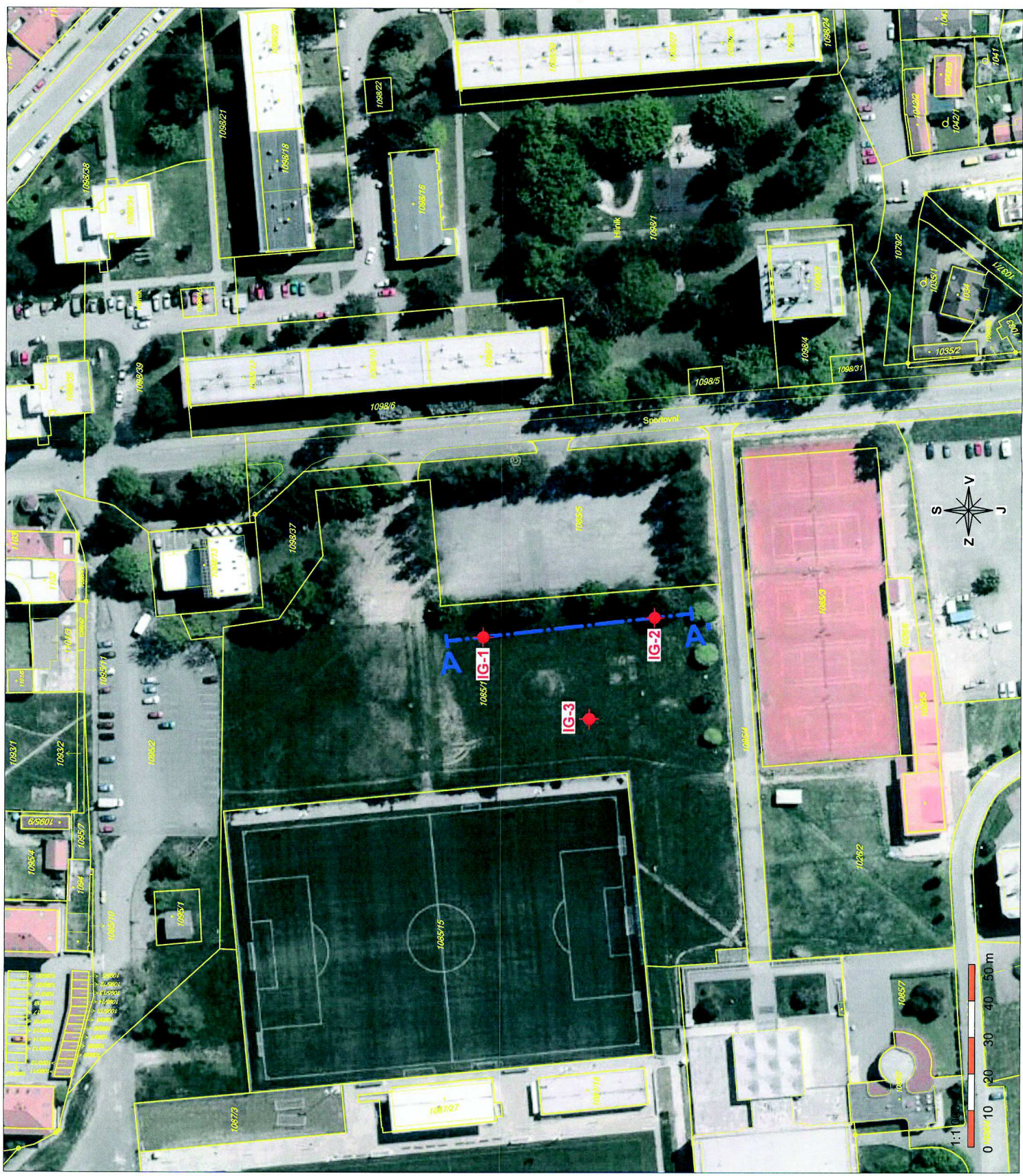
Situace lokality v základní mapě ČR
měřítko 1:10 000





LEGENDA:

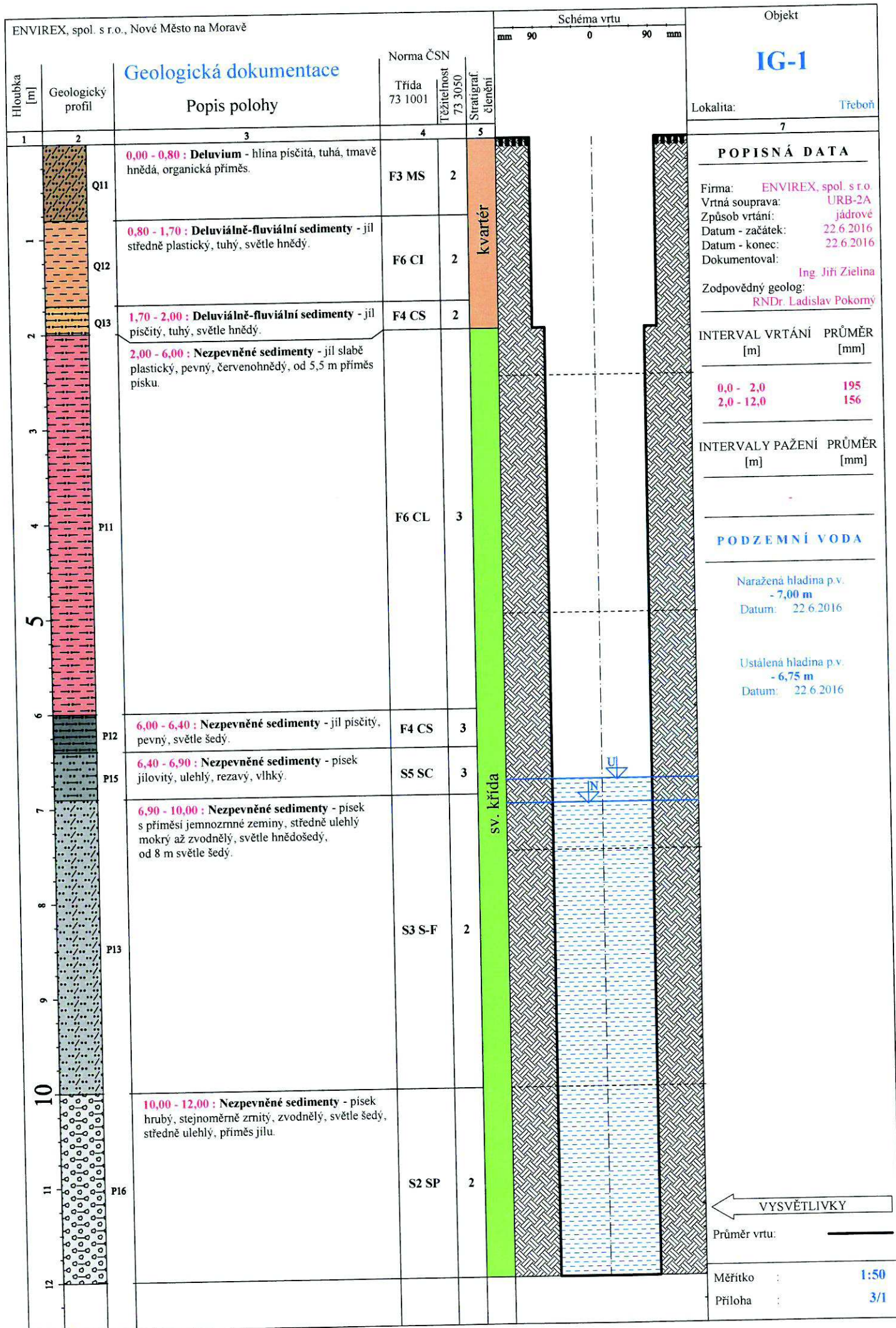
 - zájmová lokalita

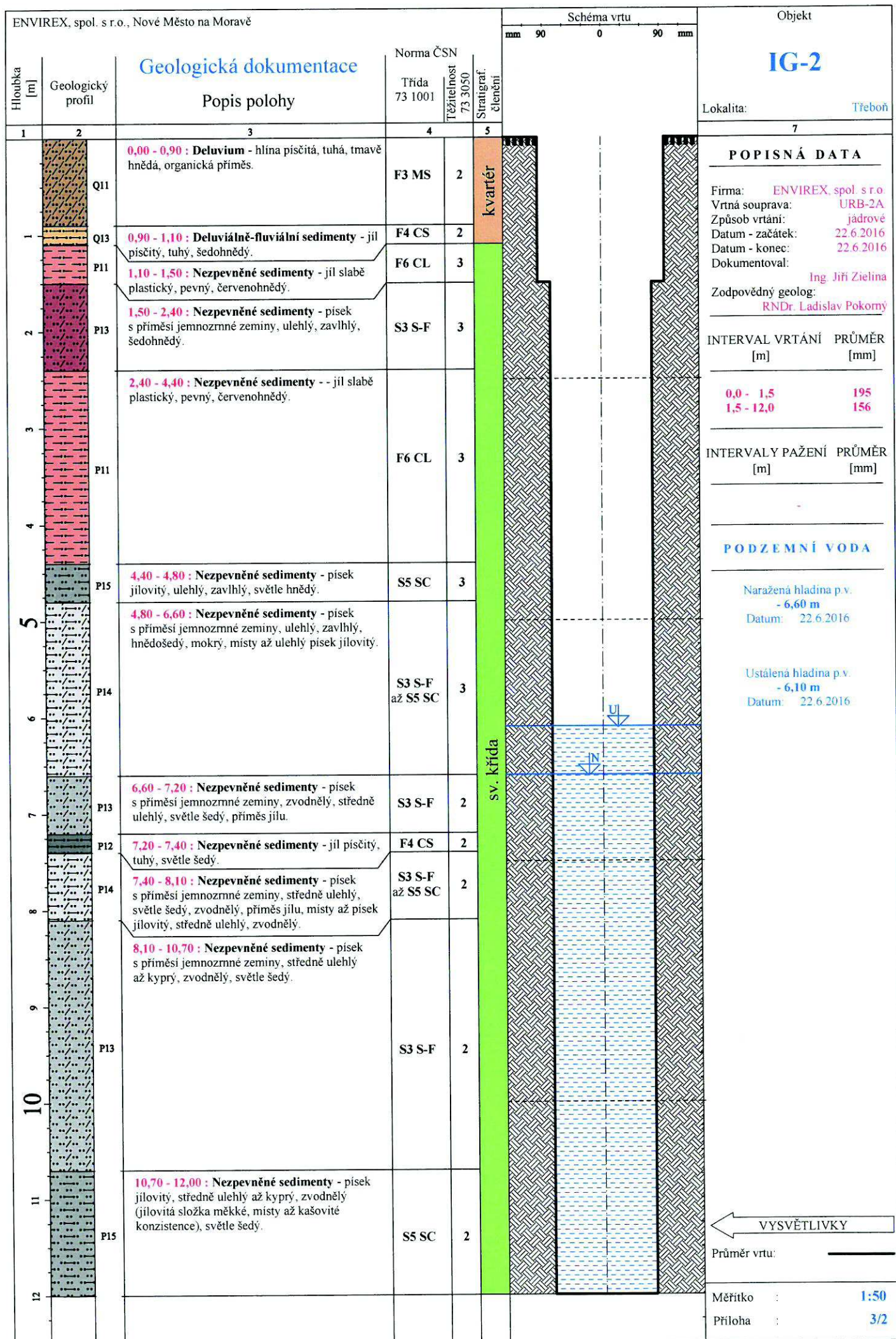
Situace lokality
v katastrální mapě v měřítku 1:1000
k.ú. Třeboň, parc. číslo 1085/1



LEGENDA:

-  - pozice vrtané sondy
-  - linie IG řezu





A'

Inženýrsko-geologický řez A-A'
Lokalita: k.ú. Třeboň

měřítko - horizontální 1:200
- vertikální 1:50

A

IG-1

441,29 m n.m.

0.0m

F3 MS

0.8m

F6 CL

1.7m

F4 CS

2.0m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

F6 CL

2.4m

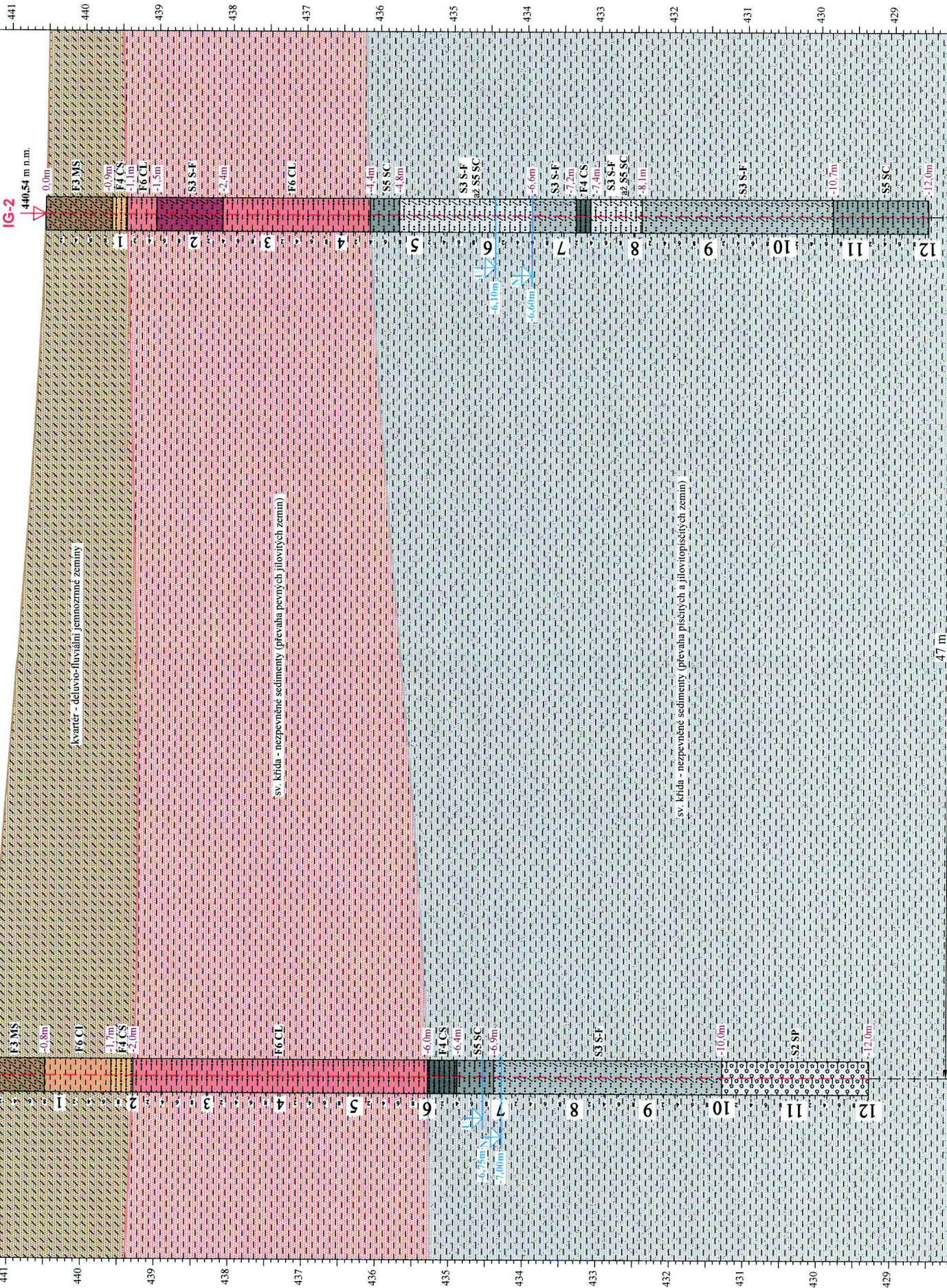
kvartér - deluvio-fluvialní jemnozrná zemina

sv. křída - nezpěvněné sedimenty (převaha pevných jílovitých zemin)

sv. křída - nezpěvněné sedimenty (převaha písčité a jílovitopísčité zemin)

Nadmorská výška [m]

47 m





POSKYTOVÁNÍ
LABORATORNÍCH SLUŽEB

ENVIREX spol. s r. o. Chotěboř
Průmyslová 1756
583 01 Chotěboř

Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ Tel.: 569 623 175 envirex@quick.cz
Zkušební laboratoř č. 1332 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 ☐



L 1332

strana 1 ze 3 stran protokolu č.2650/16

Protokol o zkoušce č.2650/16

Místo provedení analýz	:	ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
Lab.číslo vzorku	:	4876
Zadavatel	:	ENVIREX s.r.o., Petrovická 861, 592 31 Nové Město na Moravě
Lokalita	:	Třeboň (121/16)
Objednávka	:	průběžná
Odběr	:	zadavatel
Datum odběru vzorku	:	27.06.16
Datum přijetí vzorku	:	27.06.16
Termín dodání výsledků	:	maximálně do 14 dnů
Počet stran protokolu	:	3

Výsledky označené " S " byly získány subdodávkou.

Metody s kódem ukončeným " N " nejsou akreditovány.

Pokud provádí odběr vzorku pracovník laboratoře, jedná se o akreditovaný odběr.

Poznámka:

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 : Třeboň – Zimní stadion, vrt IG - 1
Lab.číslo : 4876
Materiál : podzemní voda
Odběr : PEL, SL

analyt	jednotka	zjištěná hodnota	rozšířená nejistota	kód metody	datum ukončení analýzy
Kyselost - pH		6.8	±0.2	CH-1	28.06.16
Rozp.látky po sušení	mg/l	378	±12%	CH-4	07.06.16
ZNK - 8.3 (celk.acidita)	mmol/l	0.70	±10%	CH-7	28.06.16
ZNK - 4.5 (zj.acidita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	28.06.16
KNK- 4.5 (celk.alkalita)	mmol/l	1.52	±10%	CH-7	28.06.16
KNK - 8.3 (zj.alkalita)	mmol/l	0.00	±10%	CH-7	28.06.16
Amonné ionty NH_4^+	mg/l	1.60	±15%	CH-19	28.06.16
Sírany $\text{SO}_4^{(2-)}$	mg/l	61.4	±10%	CH-14	01.07.16
Hořčík (Mg)	mg/l	13.1	±18%	CH-32	01.07.16
Ox.uhličitý volný (CO_2)	mg/l	30.8	±10%	CH-7	28.06.16
Hydrogenuhličitany(HCO_3^-)	mg/l	92.7	±10%	CH-7	28.06.16
Ox.uhličitý agres. (Heyer)	mg/l	10.6	±10%	CH-7	28.06.16
Tvrdost trvalá	mmol/l	1.80	±7%	CH-10	28.06.16

2.Metody:

Jednotlivé postupy uloženy v laboratoři k nahlédnutí.

Stanovení pH potenciometricky dle CH-1 část 1 (ČSN ISO 10523)

Stanovení veškerých rozpuštěných a nerozpuštěných látek, rozpuštěných anorganických solí a ztráty žíháním gravimetricky dle CH-4 (ČSN EN 872, ČSN 75 7346, ČSN 75 7347, ČSN 75 7350)

Stanovení kyselinové neutralizační kapacity, zásadové neutralizační kapacity a forem CO₂ dopočtem z naměřených hodnot dle CH-7 (ČSN EN ISO 9963-1)

Stanovení sumy vápníku a hořčíku (tvrdosti) chelatometricky dle CH-10 (ČSN ISO 6059)

Stanovení síranů titračně dle CH-14 část 1 (ČSN 75 7477)

Stanovení amonných iontů spektrofotometricky, amoniakálního dusíku a anorganického dusíku dopočtem z naměřených hodnot dle CH-19 část 1 (ČSN ISO 7150-1)

Stanovení kovů metodou atomové absorpční spektrometrie s atomizací plamenem (FAAS) dle CH-32 část 1 (ČSN ISO 8288, ČSN EN 1233, ČSN ISO 5961, ČSN 75 7385)

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, 08.07.16

Ing.Zuzana Vopršalová
vedoucí laboratoře

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



Signatář EA MLA
Český institut pro akreditaci, o.p.s.
Olšanská 54/3, 130 00 Praha 3

vydává

v souladu s § 16 zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky, ve znění pozdějších předpisů

OSVĚDČENÍ O AKREDITACI

č. 621 / 2014

ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř
se sídlem Průmyslová 1756, 583 01 Chotěboř, IČ 64256596

pro zkušební laboratoř č. 1332
Laboratoř ENVIREX spol. s r.o. Chotěboř

Rozsah udělené akreditace:

Chemické analýzy vod pitných, podzemních, povrchových, odpadních, odpadů a jejich výluhů, půd, kalů, olejů, sedimentů, kompostů, potravin, krmiv, surovin do potravin, biologických a rostlinných materiálů, vzorkování vod pitných, povrchových, odpadních a podzemních, kalů, odpadů, půd a sedimentů vymezené přílohou tohoto osvědčení.

Toto osvědčení je dokladem o udělení akreditace na základě posouzení splnění akreditačních požadavků podle

ČSN EN ISO/IEC 17025:2005

Subjekt posuzování shody je při své činnosti oprávněn odkazovat se na toto osvědčení v rozsahu udělené akreditace po dobu její platnosti, pokud nebude akreditace pozastavena, a je povinen plnit stanovené akreditační požadavky v souladu s příslušnými předpisy vztahujícími se k činnosti akreditovaného subjektu posuzování shody.

Toto osvědčení o akreditaci nahrazuje v plném rozsahu osvědčení č.: 476/2011 ze dne 29.11.2011, popřípadě správní akty na ně navazující.

Udělení akreditace je platné do **01.10.2019**

V Praze dne 01.10.2014



Ing. Jiří Růžička, MBA
ředitel
Českého institutu pro akreditaci, o.p.s.



Toto rozhodnutí nabylo právní moci
dne 18. června 2001

Ministerstvo životního prostředí
100 10 Praha 10, Vršovická 65

odbor 630 - geologie MŽP

V Praze dne 28. června 2001
Č. j. : 2615/630/15195/01
Poř. č. 1452/2001

Ministerstvo životního prostředí (dále MŽP) v y d á v á podle zákona č. 71/1967 Sb.,
o správním řízení (správní řád) toto

R O Z H O D N U T Í .

Žádosti ze dne 22. 6. 2001, kterou podal pan

RNDr. Ladislav POKORNÝ,

rodné číslo : 620607/0618,

bytem : Nová 5, 591 02 Žďár nad Sázavou,

se vyhovuje a vydává se mu, podle ustanovení § 3, odst. 3 zákona ČNR č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, a vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 206/2001 Sb., o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce, toto

o s v ě d ě n í

odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech :

- | | |
|----|-----------------------------|
| a) | HYDROGEOLOGIE, |
| b) | INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE, |
| c) | GEOFYZIKA, |
| d) | SANAČNÍ GEOLOGIE. |

Osvědčení se vydává na dobu neurčitou.

Žadateli se předává vzor razítka podle § 3, odst. 5 zákona č. 62/1988 Sb, v platném znění. Před jeho prvním použitím zašle žadatel otisk razítka odboru geologie MŽP k jeho evidenci ve správním spisu.

Odůvodnění :

a), b) hydrogeologie a inženýrská geologie

Platnost rozhodnutí č.j. 631828/91-62, vydaného Ministerstvem pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky žadateli RNDr. Ladislav Pokorný, dne 18. 12. 1991, o oprávnění k provádění geologických prací, byla prodloužena rozhodnutím Ministerstva hospodářství České republiky, č.j. 8192/96-73, dne 18. 9. 1996, které bylo vydáno fyzické osobě RNDr. Ladislavu Pokornému, a věcně formulováno jako prodloužení platnosti osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oborech hydrogeologie a inženýrská geologie. Protože ustanovení Čl. II. bod 1 zákona ČNR č. 543/1991 Sb., jímž se mění a doplňuje zákon ČNR č. 62/1988 Sb., o geologických pracích a o Českém geologickém úřadu, neopravňovalo uvedené prodloužení platnosti původního oprávnění jako osvědčení o odborné způsobilosti, nelze jeho platnost dále prodloužovat. Žádost o prodloužení byla proto posouzena a vyřízena jako nová žádost o udělení odborné způsobilosti.

c) geofyzika

Rozhodnutí o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce v oboru užitá geofyzika s omezením na geoelektrické metody a radiometrii v aplikaci pro povrchová měření vydalo Ministerstvo pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky dne 14. 8. 1992, č.j. 520859/92-62, bylo obnoveno rozhodnutím Ministerstva životního prostředí České republiky dne 17. 4. 1997, č.j. 650.508/4007/97.

d) sanační geologie

Nový obor geologických prací – jedná se o nové přiznání odborné způsobilosti.

Protože zákon č. 366/2000 Sb., neobsahuje přechodná ustanovení, která by upravila přechod dříve vydaných rozhodnutí do nového režimu na dobu neurčitou a jejich platnost je omezena na 5 let, žádost o prodloužení byla vyřízena podle příslušných ustanovení vyhlášky s tím, že nově vydané oprávnění je vydáno na dobu neurčitou.

Vysokoškolské vzdělání s geologickým zaměřením bylo doloženo diplomem, vysvědčením o státní závěrečné zkoušce. Požadovaná praxe byla doložena výpisem prací z oboru geologie. Odborná úroveň dosavadních prací byla ověřena posouzením odbornými garanty. Žadatel složil zkoušku ze znalosti právních předpisů. Bezúhonnost byla prokázána výpisem z rejstříku trestů. Žadatel splnil požadavky stanovené v § 3, odst. 4 zákona č. 62/1988 Sb., v platném znění, pro přiznání odborné způsobilosti.


Žádosti bylo vyhověno v plném rozsahu.

Řízení k vydání tohoto rozhodnutí podléhá ve smyslu zákona ČNR č. 368/1992 Sb. ve znění pozdějších předpisů správnímu poplatku ve výši 200 Kč (položka 6. písm. a/ sazebníku). Poplatek byl uhrazen formou kolkové známky.

Poučení :

Proti tomuto rozhodnutí je možno podat rozklad ministrovi životního prostředí podáním na MŽP, prostřednictvím odboru geologie, Vršovická č. 65, 100 10 Praha 10, ve lhůtě 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.




Mgr. Zdeněk Venera, Ph.D.
ředitel odboru- 630, geologie



kolková známka:

Toto rozhodnutí č. 1452/2001, č.j. 2615/630/15195/01, ze dne 28. 6. 2001 obdrží :

a/ žadatel RNDr. Ladislav Pokorný - účastník správního řízení

b/ po nabytí právní moci

orgán příslušný k evidenci

odbor geologie Ministerstva životního prostředí

Tabulka č. 1: Třeboň, zimní stadion. Přehled vrstevního sledu – schematicky

Vrt	Kvarterní jemnozrné sedimenty (Q) (m)			Křídové sedimenty jílovité (K) (m)			Křídové sedimenty jílovitopísčité a písčité (K) (m)
	od	do	mocnost	od	do	mocnost	od
IG-1	0,0	2,0	2,0	2,0	6,0	4,0	6,0
IG-2	0,0	1,1	1,1	1,1	4,4	3,3	4,4
IG-3	0,0	1,1	1,1	1,1	5,1	4,0	5,1
Ø	0,0	1,4	1,4	1,4	5,2	3,8	5,2
k_v (m/s)	10^{-6} až 10^{-8}			10^{-8} až 10^{-10}			10^{-6} až 10^{-8}
propustnost	málo propustné zeminy			nepropustné zeminy			málo propustné zeminy
vhodnost	nevhodné zeminy			nevhodné zeminy			nevhodné zeminy

Deluviální a deluvio-fluviální sedimenty (kvartér Q):

Pod vrstvou drnu se nachází pokryvné útvary zastoupené téměř výhradně **jemnozrnými kvartérními** deluviálními a deluvio-fluviálními sedimenty (svahovinami). Zrnitostně se jedná zpočátku o tuhé **písčité hlíny (F3 MS)**. Poněkud hlouběji se vyskytují **tuhé jíly písčité (F4 CS) a jíly slabě až středně plastické (F6 CL, CI)**. Jedná se o přemístěné sedimenty z místa svého původního vzniku. **Báze** kvarterních sedimentů je **v hloubce 1,1 až 2,0 m (průměr 1,4 m)** pod úrovní současného terénu.

Nezpevněné sedimenty svrchní křídý (K):

Podloží kvarterního pokryvu tvoří **nezpevněné sedimenty svrchní křídý** (klikovské souvrství). Zpočátku jsou zastoupeny **červenohnědými pevnými jílly s nízkou plasticitou (F6 CL)**. Směrem do hloubky se objevuje písčitá příměs, která může být i hojnější, takže zeminy nabývají charakteru **ulehlých písků jílovitých (S5 SC), až ulehlých písků s příměsí jemnozrné zeminy (S3 S-F)**.

Báze těchto sedimentů je **v hloubce 4,4 až 6,0 m (průměr 5,2 m)** pod úrovní současného terénu. Jejich **mocnost** kolísá v rozpětí **3,3 až 4,0, v průměru 3,8 m**.

Ve větší hloubce se vyskytuje převaha **písčitých a jílovito-písčitých sedimentů** převážně **světlých odstínů hnědi a šedi**. Zrnitostně se jedná převážně o pestré střídání poloh **písků jílovitých (S5 SC) a písků s příměsí jemnozrné zeminy (S3 S-F)**. Podružně mohou být zastoupeny i **písčité jíly (F4 CS)**.

Velmi důležitou roli na stupeň ulehlosti a konzistence zemin zde sehraává **přítomnost podzemní vody**. Zatímco pro **nesaturovanou zónu** jsou typické **ulehlé písčité zeminy**, popř. **tuhé až pevné písčitojílovité zeminy**, tak **v pásmu zvodnění** je **ulehlost střední, místy až kyprá** a konzistence jemnozrné složky je **měkká, ojediněle až kašovitá!** Pásmo zvodnění bylo ve vrtech ověřeno v hloubce **6,6-7,0 m**. V uvedených typech zemin byly ukončeny všechny vrty.