



HEJNÁK AGROGEOLOGIE

**INŽENÝRSKO – GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ
STAVENIŠTĚ PLAVECKÉHO BAZÉNU V NYMBURCE**

V P r a z e v z á ř í 2019

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ

STAVENIŠTĚ PLAVECKÉHO BAZÉNU V NYMBURCE

1. ÚVOD

Odbor rozvoje a investic Města Nymburk u mě objednal inženýrsko – geologické posouzení staveniště budoucího plaveckého bazénu v Nymburce u Zimního stadionu v lokalitě vymezeného recipientem Labe, železničním mostem trati Nymburk – Poříčany a jeho náspem, stávajícím zimním stadionem a běžeckým oválem HZS .

Pro zpracování posudku jsem využil „Inženýrsko – geologický průzkum staveniště aquaparku v Nymburku“. Průzkum byl proveden na základě objednávky pana prof. ing. arch. Arnošta Navrátila v roce 2006. Kopii tohoto průzkumu přikládám.

V prodejně map Katastrálního úřadu jsem zakoupil mapu 1:10 000 a mapu 1: 5 000 týkající se částí města Nymburku u staveniště bazénu.

V archivu Geofondu České geologické služby jsem provedl excerpce geologických map a využil dokumentaci geologických průzkumných prací provedených v blízkém okolí staveniště.

Jednalo se o mapy geologické prozkoumanosti a Posudky s dokumentací průzkumných děl – vrtaných a kopaných sond, rozborů vzorků zemin a vody.

Byly využity posudky:

VO 20539 až VO 20544 (vrty č. 2 až č.7) z inž. geol. průzkumu, provedeného pro Sportovní středisko.

PO 25761 Inženýrsko – geologická mapa Nymburka v měřítku 1 : 1 000.

PO 57779 Inženýrsko geologický průzkum pro stavbu bytových jednotek v Drahelicích

P 114 447 Nymburk – rekonstrukce mostu.

P 21739 Urbanisticko geologická mapa Nymburku 1: 5 000

Inženýrsko geologický průzkum staveniště aquaparku v Nymburku

2. PŘÍRODNÍ POMĚRY

Klimaticky spadá zájmové území do teplé oblasti, okrsku teplého mírně suchého, s mírnou zimou. Průměrná roční teplota vzduchu je zde asi + 9 °C. Průměrný dlouhodobý roční úhrn srážek činí okolo 550 mm, průměrný počet dnů se sněhovou pokrývkou cca 35,

Z regionálně geologického hlediska se zkoumaná lokalita nachází ve východní části vltavsko berounské lužické litofaciální oblasti české křídové pánve, ve které převládají svrchnokřídové slínovce a slínitopísčité sedimenty (Mísař et al. 1983). Povrchovou vrstvu předkvartérního podloží zde tvoří slínovce, vápnité prachovce a vápnité jemnozrnné pískovce jizerského souvrství, stáří střední až svrchní turon. Hornina bývá při povrchu zvětralá. V zóně zvětvávání se zvyrazňuje odlučnost podle vodorovných vrstevních spár.

Kvartér je zastoupen eolickými a fluviálními uloženinami, častý je též výskyt různě mocných vrstev navážek.

Podzemní voda se v okolí řeky nachází v propustnějších polohách kvartérních uloženin. Podzemní voda v nivě má těsnou hydraulickou spojitost s povrchovým tokem - s hladinou vody v Labi.

Podzemní voda obíhající v puklinách tvrdého skalního podloží má svůj vlastní hydraulický režim.

Číslo hydrogeologického rajónu je 451 (Vyhláška MZ 292/2002 Sb.).

Svrchno křídové sedimenty vyskytující se v zájmové oblasti mají obvykle hodnotu součinitele filtrace $k = 1,5 \cdot 10^{-8}$ až $1,9 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. (Jedná se o podzemní vodu komunikující v trhlinách skalního rozpadu a v puklinách skály).

V archivu České geologické služby bylo zjištěno, že zkoumané území leží mimo registrovaná poddolovaná a sesuvná území. V roce 1988 J. Křivánek realizoval v tomto území 10 vrtů hlubokých 8 až 10 m. Vrtů byly zastiženy navážky a hlinitopísčité náplavy v mocnosti okolo 1,5 m. V podloží antropogenních a fluviálních – holocenních sedimentů leží svrchno křídové – turonské horniny – prachovce, slínovce, písčité slínovce a slínité pískovce, většinou vápnité.

Na svém povrchu jsou křídové horniny do hloubky 1 m až 2 m zvětralé na jílovito hlinitou zeminu tuhé až pevné konsistence. Do podloží přechází zvětralina křídových hornin do tence deskovitě odlučné pevné až tvrdé horniny.

Hladina podzemní vody ve vrtech J. Karvanka byla zjištěna převážně v hloubce okolo 2,0 m pod povrchem terénu.

Podzemní voda vykazovala slabou síranovou agresivitu, s obsahem síranů 273 mg.l^{-1} .

Ve vrtu J1 (P114447 Nymburk – rekonstrukce mostu) byl pod hlinitou navážkou zastižen fluviální písčité jíl do hloubky 2,8 m. Pod ním 0,4 m mocná vrstva vodou nasyceného hlinitého štěrku. Povrch prachovce byl zastižen v hloubce 3,2 m pod terénem.

Hladina podzemní vody byla naražena v hloubce 2,8 m ve štěrku. Ustálila se ve vrtu v hloubce 2,3 m pod terénem.

Ve vrtech 40 a 41 (P21739) zakrývá povrch území vrstva písčitých hlín a hlinitých písků mocná 1,9 až 2,4 m. Pod nimi leží písčité slínovce.

Ve vrtech V1, V2 a V3 (Inženýrsko geologický průzkum staveniště aquaparku v Nymburku) byla zastižena vrstva heterogenních navážek mocná 1,6 m, 2,2 m až 3,5 m. Navážky jsou uloženy na holocenních hlinitých náplavech s polohami hlinitého štěrku. Pouze ve vrtu V3 byla pod holocenními hlínami zastižena 1 m mocná vrstva vodou nasyceného terasového – pleistocenního štěrkopísku. Povrch křídového - turonského slínitého pískovce byl zastižen v hloubkách 4,9 až 5,1 m pod povrchem terénu.

Podzemní voda byla zastižena na bázi hlinitých náplavů, resp. na povrchu zvětralých slínitých pískovců, v hloubce 5,0 m a 5,1 m pod povrchem terénu (ve vrtech V1 a V2). Ve vrtu V3 ve zvodněných štěrkopíscích byla podzemní voda zastižena v hloubce 4,1 m pod terénem. po dovtření vystoupila podzemní voda do hloubky 3,9 m, 3,8 m a 3,6 m pod terénem. povrch území na zkoumaném staveništi je prakticky horizontální. Ohlubeně vrtů V1, V2 a V3 leží na kotách 185,1 až 185,3 m.n.m. Hladina podzemní vody se mírně sklání k Labi.

4. ZÁVĚR

Únosnou základovou půdu na staveništi plaveckého bazénu v Nymburku poskytují podložní křídové horniny v podloží navážek a přírodních čtvrtohorních náplavů. Navážky jsou heterogenní, nez hutněné, neúnosné, a proto není možné, bez dodatečné úpravy na nich zakládat stavby. Totéž platí pro holocénní hlinité náplavy, které jsou velmi vlhké, měkké a velice málo únosné.

Předložený posudek byl zpracován na základě studia archivních inženýrsko - geologických podkladů.

Před zpracováním projektové dokumentace by bylo vhodné vyhloubit v centru plochy konkrétního staveništi jeden až dva inženýrsko - geologické vrty o vrtném průměru nejméně 156 mm. Byl by vyhlouben do hloubky 8 m. Z vrtů by byly odebrány neporušené vzorky z křídových hornin. Na vzorcích by byly provedeny zkoušky pro stanovení fyzikálně mechanických parametrů hornin, nezbytných pro výpočet pilot.

Doporučuji založit objekt na pilotách zapuštěných do křídových hornin tvrdé konzistence, které lze zastihnout již v hloubce 6 m až 7m pod současným povrchem staveniště.

V Praze 16. září 2019

Zpracoval : RNDr. Josef Hejnák CSc.

Hejnák – Agro Geologie
RNDr. Josef Hejnák CSc.
Na stezce 1329/5
100 00 Praha 10 – Vršovice

3. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

Pracemi provedenými na lokalitě a v jejím blízkém okolí bylo zjištěno, že předkvartérní křídové - turonské - horninové podloží je v zájmovém území tvořeno vápnitými prachovci, slínovci a slinitými pískovci. **Povrch křídových hornin** je do hloubky 0,6 m až 1,0 m pod svým povrchem zcela až silně **zvětralý na písčitojílovitou hlínu** tuhé až pevné konzistence.

V souladu ČSN 73 1001 podle makroskopického posouzení jsme tuto zvětralínu zařadili do třídy **F6 symbol CI**.

Hlouběji jsou křídové horniny silně zvětralé, pevné, rozpadavé, deskovitě odlučné. Od hloubky cca 2,0 m pod svým povrchem jsou tyto horniny zvětralé až zdravé, pevné až tvrdé.

Prachovce, slínovce a slínité pískovce jsme na základě vizuálního popisu zařadili, dle ČSN 73 1001, podle stupně zvětrání **do třídy R5** (zvětralá hornina) a **do třídy R4** (mírně zvětralá hornina). Tvrdé křídové horniny mají velkou hustotu diskontinuit.

Území na staveništi bazénu a jeho blízké okolí je zakryto heterogenními, většinou hlinitými **navážkami** o mocnosti 1,00 m až 3,5 m. Jsou nezhutněné, většinou velmi vlhké, měkké. Dle ČSN 73 1001 jsme je zařadili **do třídy F3 symbol MSY**.

Podložní křídové horniny jsou v nivě Labe a v blízkém okolí řeky překryty fluviálními **hlinitým náplavy** charakteru jílovitých a písčito jílovitých hlín tuhé a měkké konzistence, ve vrstvě mocné 1,50 až 3,50 m. Tyto fluviálními hlinité náplavy jsme dle ČSN 73 1001 zařadili **do třídy F4 symbol CS**.

Jílovité a hlinité fluviální náplavy je možno dle klasifikace Jetela (1973) označit za nepatrně propustné, s orientační hodnotou součinitele filtrace „ k “ okolo $1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$.

V holcéních hlinitých náplavech se nepravidelně vyskytují vrstvičky vodou nasycených hlinitých štěrkopísků. Především v nich se vyskytuje podzemní voda první zvodně, přímo komunikující s vodou v Labi. Především tato voda způsobuje měkkou konzistenci hlín.

Ve vrtu V3 byla v hloubce 3,9 m až 4,9 m zastižena poloha terasových štěrkopísků vodou nasycených, u kterých lze počítat s koeficientem filtrace „ k “ v rozmezí $5 \cdot 10^{-7}$ až $1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$. Z hlediska založení hlavní stavby není tato vrstva využitelná.

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ
STAVENIŠTĚ PLAVECKÉHO BAZÉNU V NYMBURCE

PŘÍLOHY

Byly využity posudky:

VO 20539 až VO 20544 (vrty č. 2 až č.7) z inž. geol. průzkumu, provedeného pro Sportovní středisko.

PO 25761 Inženýrsko – geologická mapa Nymburka v měřítku 1 : 1 000.

PO 57779 Inženýrsko geologický průzkum pro stavbu bytových jednotek v Drahelicích

PŘÍLOHA Č. 1

P 114 447 Nymburk – rekonstrukce mostu.

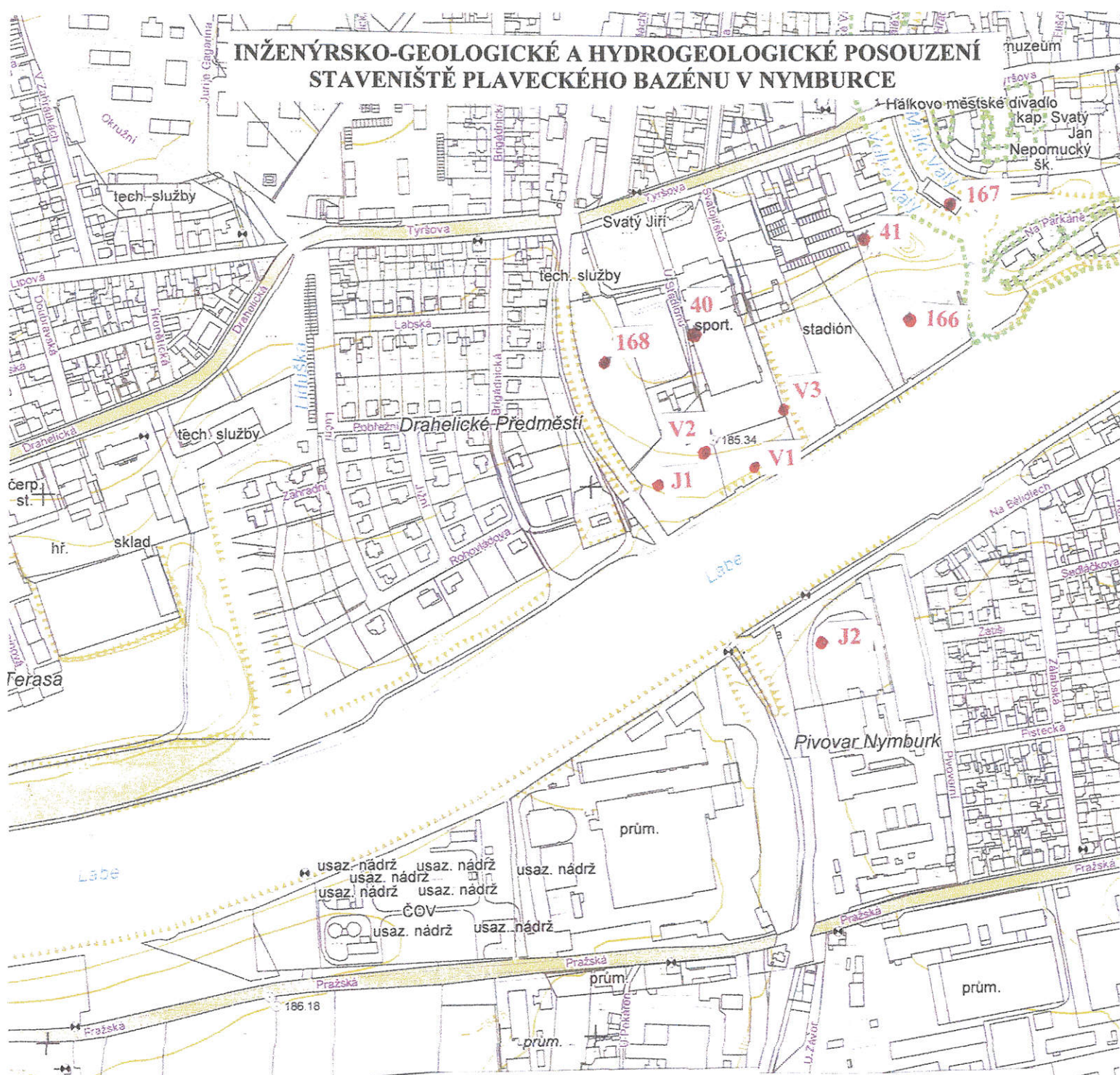
PŘÍLOHA Č. 2

P 21739 Urbanisticko geologická mapa Nymburku 1: 5 000

PŘÍLOHA Č. 3

Inženýrsko geologický průzkum staveniště aqvaparku v Nymburku

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ STAVENIŠTĚ PLAVECKÉHO BAZÉNU V NYMBURCE



Situace archivních sond

VO 20539 až VO 20544 (vrty č. 2 až č.7) z inž. geol. průzkumu, provedeného pro Sportovní středisko.

PO 25761 Inženýrsko – geologická mapa Nymburka v měřítku 1 : 1 000.

PO 57779 Inženýrsko geologický průzkum pro stavbu bytových jednotek v Drahelicích

P 114 447 Nymburk – rekonstrukce mostu.

P 21739 Urbanisticko geologická mapa Nymburku 1: 5 000

Inženýrsko geologický průzkum staveniště aqvaparku v Nymburku

STÁTNÍ MAPA 1:5000

050999

NYMBURK 9-9

979/2

INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM STAVENIŠTĚ AQUAPARKU V NYMBURKU

Situace vrtů V1 V2 V3

206/9

st. 2196

206/10

979/64

206/11

206/13

979/145

206/14

979/65

979/144

206/2

V3

V2

978/7

V1

978/2

BAZÉN U ZIMNÍHO STADIONU - podklady pro soutěž

Ortofotomapa ČÚZK 2017

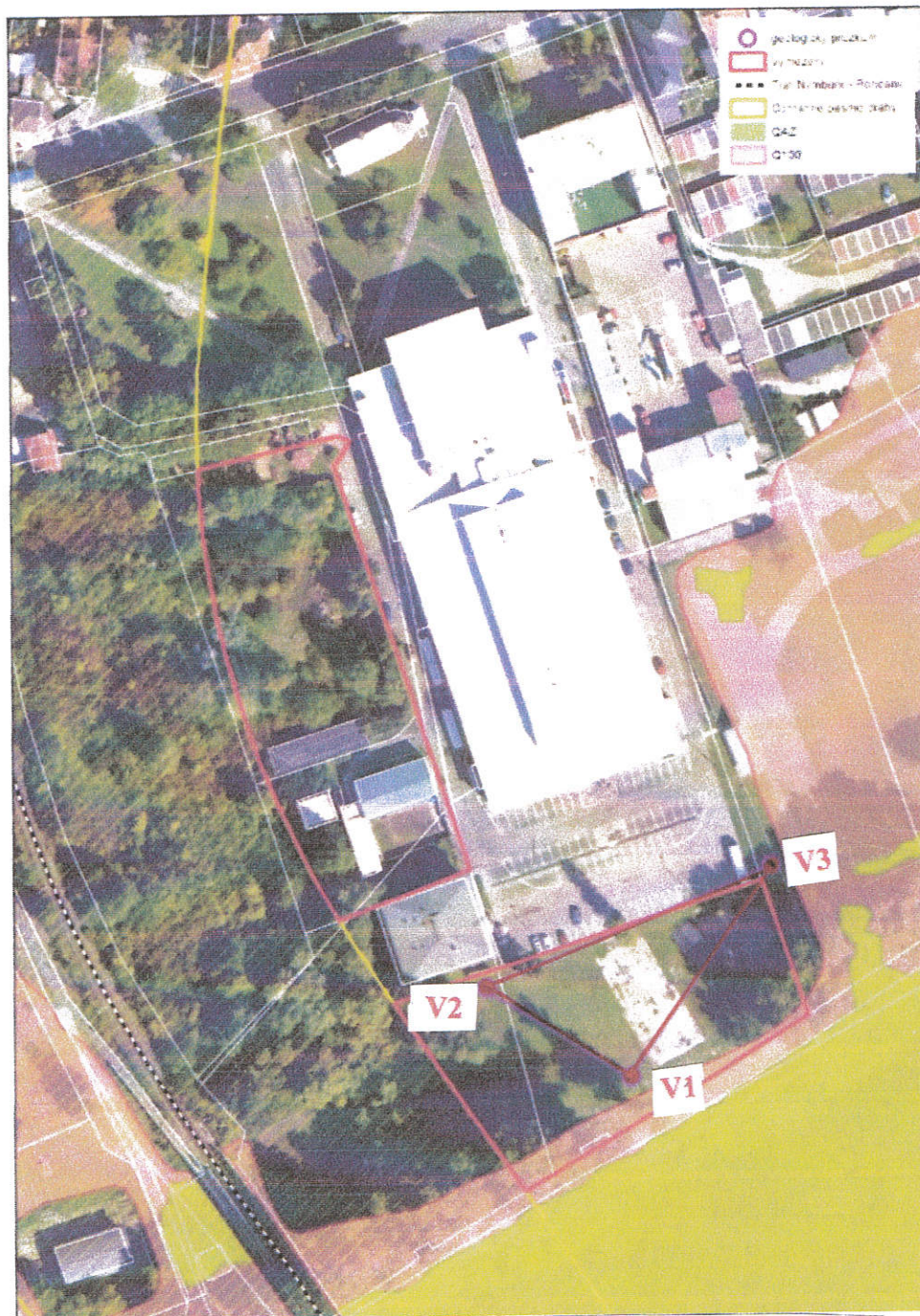
Platné k 2017

Ing. Pavel STRUHA
výkon zeměměřických činností
Mírová 769, 518 01 Dobruška
IČ: 674 651 29

Měřítko 1:1 000

Výkres č.: 3

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ A HYDROGEOLOGICKÉ POSOUZENÍ STAVENIŠTĚ PLAVECKÉHO BAZÉNU V NYMBURCE



INŽENÝRSKO GEOLOGICKÝ PRŮZKUM STAVENIŠTĚ AQUAPARKU V NYMBURKU

Situace vrtů V1 V2 V3

GEM GEM GEM GEM G
ICO: 678 53 307

20439
15.06.2006

E-mail: l.zabka@volny.cz

Krumlovská 508
460 08 Liberec 8
Tel.: 485 120 651
Mobil: 603 862 545

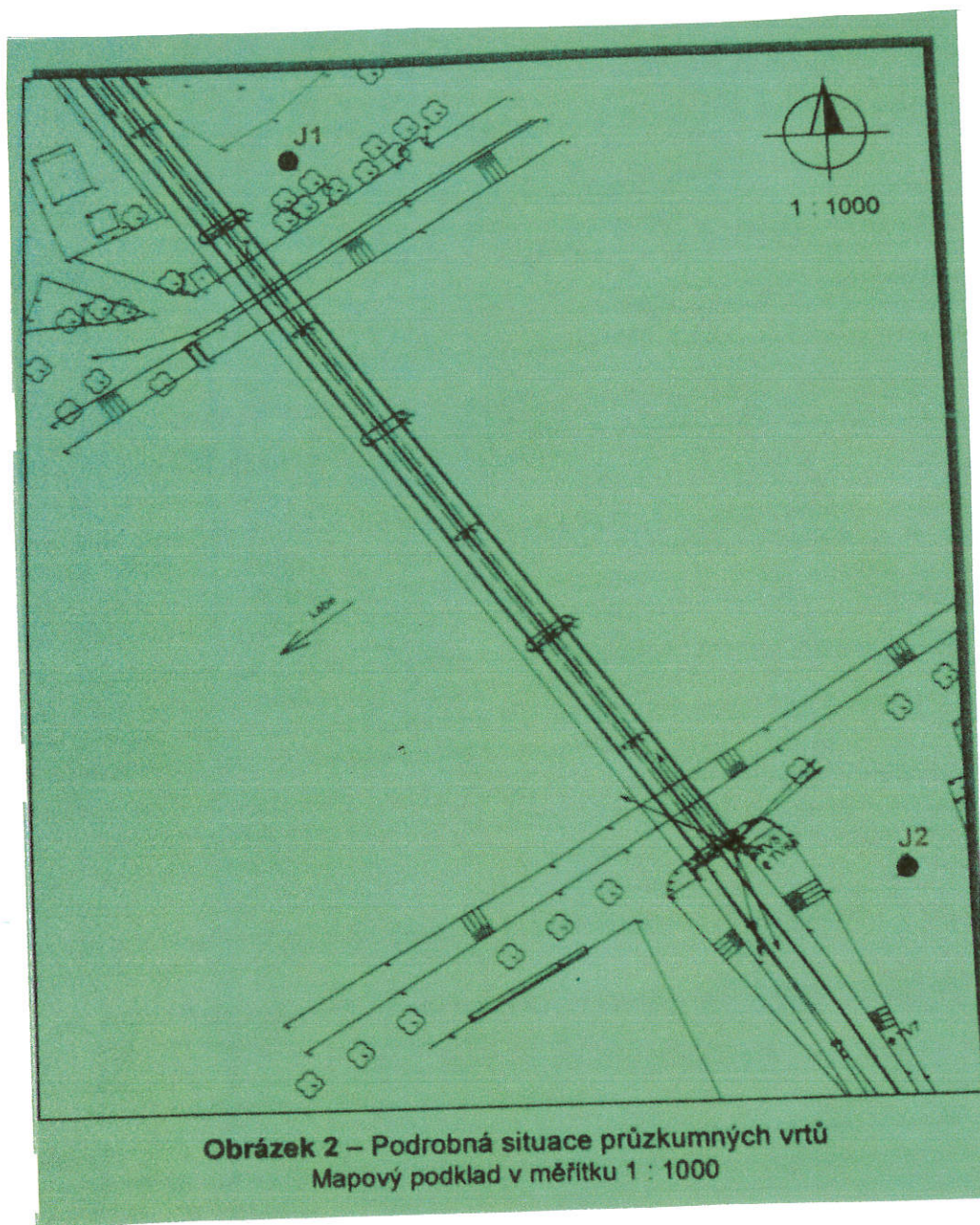
DATABANKA
VRTU

Inženýrské geologické průzkum – březen 2006

NE 3208
42141
H3206240

Evidováno: Česká geologická služba – 387/2006

Liberec, březen 2006



PŘÍLOHA Č. 1

P114 447 Nymburk – rekonstrukce mostu.

Zpracoval Mgr. Luděk Žabka v Liberci 20. 3. 2006

V archivu České geologické služby bylo ověřeno, že zájmový most leží mimo registrovaná poddolovaná a sesuvná území. Dále zde bylo zjištěno, že cca 100 m SV od železničního mostu (na levém břehu Labe - obrázek 1) realizoval v roce 1988 J. Křivánek v rámci inženýrsko-geologického průzkumu celkem 10 vrtů hlubokých 8 až 10 mm. Vrty byly zastiženy navážky a hlinitopísčité fluvialní uloženiny o mocnosti okolo 1.50 m, které do podloží přecházely do slinitého (vápnitého), tence deskovitě odlučného prachovce. Připovrchový horizont horniny byl zvětralý, navětralý prachovec byl ověřen převážně v hloubce 2,10 až 4,50 m, místy 6,00 až 8,10 m pod terénem. Navětralá až zdravá hornina se zde nacházela v hloubce 5,00 až 9,50 m. Mírně napjatá podzemní voda zjištěná převážně 2,00 m pod povrchem terénu vykazuje slabou síranovou agresivitu, s obsahem síranů 273 mg.l⁻¹

Vrtné práce.

Charter horninového prostředí na lokalitě byl dne 8.3.2006 ověřen pomocí 2 strojně hloubených jádrových vrtů označených jako J 1 a J 2, hlubokých 5,0 resp. 4,0 m.

Dokumentace průzkumných vrtů

Popis vrtného jádra je doplněn o zařazení dle ČSN 73 1001 podle vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků a popisovaným horninám je přiřazena třída těžitelnosti podle ČSN 73 3050.

J1

0,00 - 0,90 m	navážka- jílovitohlinitá, hnědá	3
0.90 - 2.80 m	jíl plastický světle hnědý, rezavě a šedě smouhovaný, tuhý, v hloubce 1,90 až 2,20 m měkký - fluvialní CS	2
2.80 - 3 20 m	štěrk hlinitý, šedohnědý, drobný, měkký, vodou nasycený GM	2
3,20 - 4,00 m	prachovec vápnitý, šedý, tence (2-3 cm) deskovitě odlučný, rozpuštěný, mírně zvětralý až navětralý R4	4
4,00 - 5,00 m	prachovec vápnitý, šedý, tence (2 ~ 5 cm) deskovitě odlučný, rozpuštěný, zdravý R2	5
Hladina podzemní vody naražena v hloubce 2,80 m, ustálena v hl. 2,30 m pod terénem.		

Základní údaje o provedených vrtech.

Vrt hloubka	Kóta ústí	Souřadnice (S-JTSK)	Podzemní voda		Zastižený profil		
			naražená	ustálená	Pokryv (m)		Povrch prachovce
					navážka	nápiav	
J1 5 0	183.60	Y: 697927,50 X: 1038531,06	2,80 180,80	2,30 181,30	0,90	2,30	3,20 181,40
J2 4,0	184,10	Y: 697839,23 X: 1038650,15	nezjištěna		0,30	1,60	1,90 182,20

Inženýrsko-geologické poměry. Pracemi provedenými na lokalitě bylo zjištěno, že předkvartérní podloží je v zájmovém území tvořeno křídovým vápnitým prachovcem. Prachovec je slabě deskovitě odlučný, rozpadavý. Povrchový horizont horniny je zcela až silně zvětralý, od hloubky 3,0 až 6,0 m pod povrchem navětralý až zdravý. Prachovec jsme jako horninový masív na základě vizuálního popisu zařídili dle ČSN 73 1001 podle stupně zvětrání do tříd R5 (zcela zvětralá hornina), R4 (mírně zvětralá hornina), R3 (navětralá hornina) a R2 (zdravá hornina). Prachovec má velmi velkou až extrémně velkou hustotu diskontinuit, proces přetváření je plastický. Prachovec je v okolí řeky překryt fluviálními hlinitými, jílovitými a šterkovitými sedimenty tuhé a měkké konzistence, mocnými 2,00 až 3,50 m, často s příměsí organických látek. Fluviálním uloženinám byly přiřazeny symboly MHO, CS a GM (ČSN 73 1001).

Vlastní povrch terénu tvoří v blízkosti mostu většinou hlinité navážky o mocnosti převážně 0,50 až 1,00 m.

Podzemní voda se v okolí mostu nachází v propustnějších polohách kvartérních uloženin - poříční horizont, s výškou hladiny závislou na množství vody protékající v řece. Směr jejího proudění předpokládáme ve shodě s tokem řeky, tj. k západu. Agresivita podzemní vody je dle archivních údajů slabá.

Jílovité a hlinité fluviální uloženiny a prachovec je možno dle klasifikace Jetela (1973) označit za nepatrně propustné, s orientační hodnotou součinitele filtrace okolo $1 \cdot 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$. Fluviální šterk je propustný mírně ($k = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$).

Základové poměry.

Z výsledků prací realizovaných na lokalitě vyplývá, že podzákladí železničního mostu tvoří navětralý a zdravý prachovec. Základové poměry v zájmovém území hodnotíme ve smyslu ČSN 731001 jako složité, a to převážně s ohledem na výskyt podzemní vody.

Hodnoty směrných normových (ČSN 731001) charakteristik hornin zastižených na lokalitě jsou uvedeny v tabulce č.3. Tabulka je doplněna o hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} .

Tabulka č.3 - směrné normové (ČSN 731001) charakteristiky hornin zastižených na lokalitě, hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} .

Stručný popis zeminy	ČSN 73 1001	ν	β	d_z MPa	γ kN.m ⁻³	E_{def} MPa	c_u kPa	φ_u (°)	c_{ef} kPa	φ_{ef} (°)	R_{dt} kPa
<i>prachovec zcela zvětralý</i>	R5	0,30	-	1,5	-	30	-	-	-	-	200
<i>prachovec mírně zvětralý</i>	R4	0,30	-	5	-	60	-	-	-	-	250
<i>prachovec navětralý</i>	R3	0,25	-	15	-	120	-	-	-	-	500
<i>prachovec zdravý</i>	R2	0,20	-	50	-	250	-	-	-	-	1200

Z hlediska promrzání je nejmenší hloubka založení v zájmové oblasti 0,80 m pod upraveným povrchem území.

Geofond Praha
ARCHIV POSUDKŮ
P 21739

STAVEBNÍ GEOLOGIE
PRAHA 1. GORKÉHO 17

A



M-33-XVI/112 kv.
67-A c
C-2

A + A5

NYMBURK

7830 K UM-01
PRAHA 1969

Geologická	knihovna
21737	

STAVERNÍ GEOLOGIE, n. p., GORKÉHO nám. 7, PRAHA 1

Pracoviště: Mlýnská 7, Praha 6

Akce: N Y M B U R K

Číslo akce: 7830 K UM-01

Odpovědní řešitelé: Ing. Rudolf Schwarz

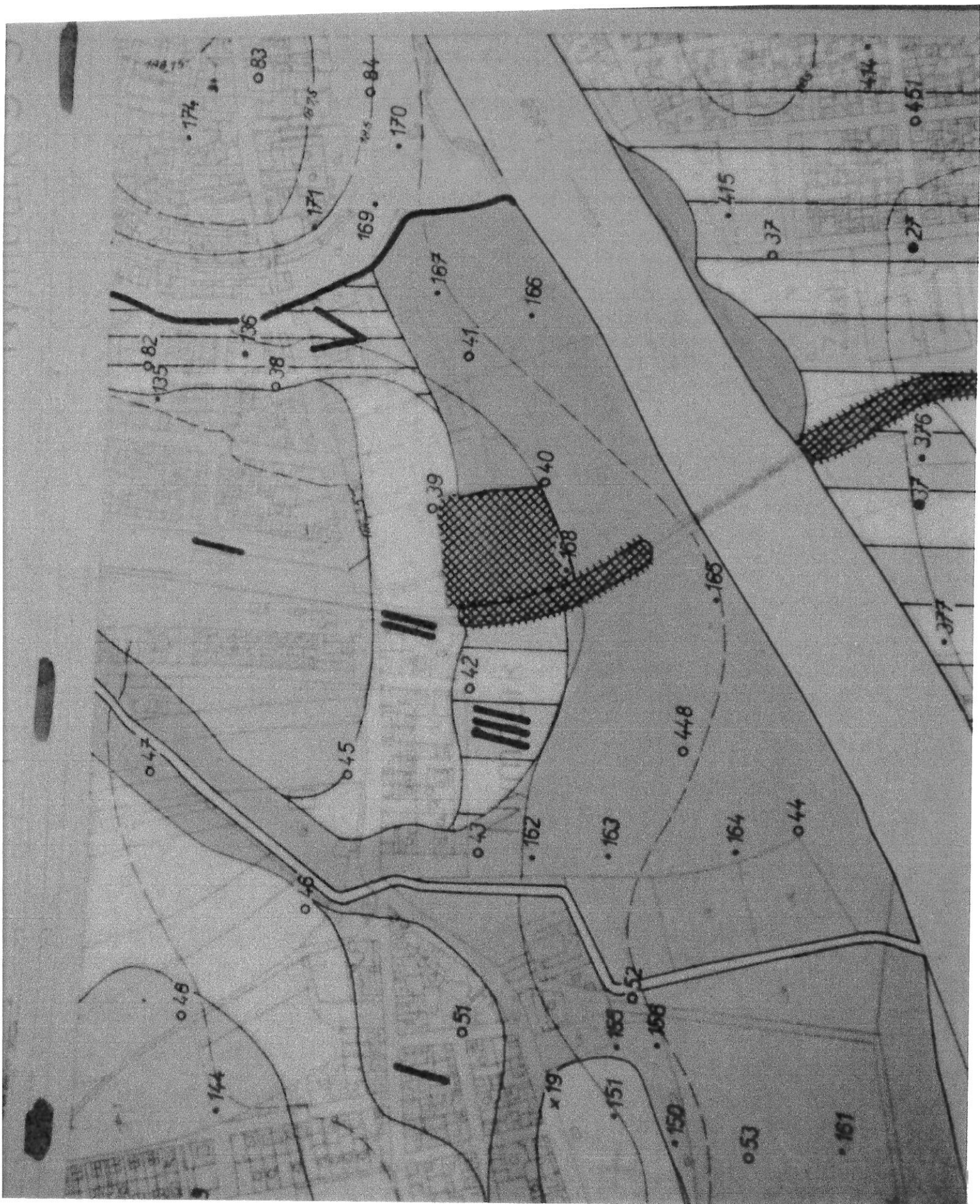
prom. geolog Zdeněk Lochmann, CSc.

Z p r á v a

o inženýrsko-geologických poměrech

N y m b u r k a a jeho širšího okolí

Praha březen 1969



Z posudku **P 21739** byla využita dokumentace strojních vrtů č. 40 a 41.

Dokumentace zarážených sond č. 166, č.167 a č.168.

Jejich umístění je zakresleno v přiložené mapě.

Strojní vrty soupravou RNH – 6 dokumentoval Miroslav Balíček

40

0,00 - 0,30 m ornice
0,30 - 1,20 m hnědá písčitá hlína
1,20 - 1,90 m hnědý silně hlinitý písek
1,90 - 2,30 m světlešedé písčito hlinité eluvium slínovce
2,30 - 2,90 m navětralý písčitý slínovec
Podzemní voda zastižena v hloubce 0,70 m pod terénem

41

0,00 - 1,80 m hnědá písčitá hlína
1,80 - 2,40 m hnědošedá hlína
2,40 - 2,70 m světlá žlutošedý navětralý písčitý slínovec
Podzemní voda zastižena v hloubce 1,60 m pod terénem

Zarážené sondy

166 louka

0,00 - 0,20 m temně červenošedá humózní písčitá hlína
0,20 - 1,70 m hnědočervená hlína
1,70 - 2,00 m zbahnělá hlína – červenka- mokrá

167 louka

0,00 - 0,20 m temně šedá humózní písčitá hlína
0,20 - 1,40 m hnědočervená hlína, červenka
1,40 - 2,00 m temně šedé bahno
Spodní voda v 140 cm

168 role

0,00 - 0,25 m hnědošedá humózní písčitá hlína
0,25 - 0,70 m žlutohnědá písčitá hlína
0,70 - 2,00 m žlutý písek suchý

INŽENÝRSKO – GEOLOGICKÝ PRŮZKUM STAVENIŠTĚ AQUAPARKU V NYMBURKU

1. ÚVOD

Prof. Ing. arch. Arnošt Navrátil u nás objednal inženýrsko-geologický průzkum staveniště aquaparku v Nymburku.

Jako topografický podklad nám objednatel zaslal zaměřenou situaci staveniště, které se nachází mezi budovou zimního stadionu a Labem. V situaci byla zakreslena předpokládaná místa tří objednaných vrtů do max. hloubky 8 m, pokud do této hloubky nebude zastiženo únosné skalní podloží. Vzhledem k zastavěnosti a betonovým plochám jsme umístění vrtů změnili. Místa realizovaných vrtů jsou zakreslena v přiložené situaci. Ohlubním vrtů byly přiřazeny nadmořské výšky odvozené z výškopisu situace. V písemné dokumentaci vrtů jsou uvedeny údaje o hloubce naražené a ustálené hladiny podzemní vody.

Sondáž provedla dne 13.11.2006 fa BOROS s.r.o. soupravou RNH – 6 Ø 100 mm. Z vrtů V1 a V2 byly odebrány vzorky podzemní vody pro chemickou analýzu a posouzení její agresivity na beton. Laboratorní protokoly jsou součástí elaborátu.

Z výsledků sondáže jsme sestrojili blokové geologické řezy, ve kterých jsou rozlišeny navážky, hlinité náplavy, písčité náplavy a podložní pískovce.

Podrobně jsou horniny zastižené sondami popsány v přiložené písemné dokumentaci vrtů. Klasifikace hornin je provedena v souladu s ČSN 72 1001 *Pojmenování a popis hornin v inženýrské geologii*. Odběr vzorků hornin pro laboratorní rozbor a zkoušky objednatel nepožadoval. Horniny jsme zařadili na základě makroskopického posouzení v terénu do tříd ČSN 73 1001 *Základová půda pod plošnými základy* a ČSN 73 3050 *zemní práce*.

Propustnost hornin jsme posuzovali na základě zkušeností z podobných geologických poměrů a dle zařazení do skupin ČSN 75 2410 *Malé vodní nádrže* tab. č. 4.

2. GEOLOGICKÉ POMĚRY

Zájmové území je součástí regionálně geologické jednotky *česká křídová pánev*, resp. její vltavsko-berounské litofaciální oblasti. Podloží lokality je budováno svrchnokřídovými (turonskými) kontinentálními sedimenty v slínovcovém a pískovcovo – slínovcovém vývoji. Kvartérní pokryv je zastoupen pleistocénními terasovými štěrkopísky a holocenními hlinitými náplavy, které leží z části na terasových štěrkopíscích a z části přímo na pískovcích. Nejsvrchnější část profilu je tvořena recentními, převážně hlinitopísčítými navážkami. Celková mocnost kvartérního pokryvu v lokalitě nepřesahuje 5 m. Podzemní voda je akumulována v relativně propustných polohách pleistocénních štěrkopísků a v bazálních polohách navážek a hlinitých náplavů, ležících na povrchu nepropustných jílovitě zvětralých pískovců.

3. DOKUMENTACE SOND

Vrty soupravou RNH – 6 Ø 100 mm hloubila dne 13.11.2006 fa BOROS s.r.o., vrtmistr Karel Tesař. Dokumentoval zpracovatel průzkumu.

V1 (185,10 m n.m.)

0,0 – 0,4 m	kyprá škvára
0,4 – 0,7 m	hnědý písek s úlomky cihel – neulehlý
0,7 – 1,0 m	černá, humózní, písčitá hlína s vrstvičkami šedožlutého písku s úlomky pískovce – měkká, nezhutněná
1,0 – 1,6 m	úlomky pískovce Ø 2 – 10 cm
1,6 – 1,8 m	šedý, hlinitý písek se škvárou a úlomky cihel – neulehlý
1,8 – 2,0 m	černá škvára – kyprá
2,0 – 2,2 m	dtto s úlomky cihel
2,2 – 2,8 m	šedý, střední a hrubě zrnitý, hlinitý písek s valouny štěrku Ø 2 – 5 mm
2,8 – 3,0 m	černá, humózní, písčitá hlína – kyprá, vlhká, měkká
3,0 – 3,5 m	černý, hlinitý písek se škvárou a s úlomky cihel a pískovce

NAVÁŽKY

3,5 – 4,5 m	tmavohnědá, načervenalá, jemně písčitojílovitá hlína – vlhká, tuhá, středně plastická – holocenní náplav
-------------	--

- 4,5 – 5,1 m černohnědá a šedočerná, humózní, jemně písčitá hlína – středně plastická, velmi vlhká, měkká dole vodou nasycená, kašovitá

HOLOCENNÍ NÁPLAVY

- 5,1 – 5,5 m šedý, zvětralý, slinitý pískovec – zvětralina má charakter tuhé jílovitopísčité hlíny – středně plastické
- 5,5 – 6,0 m světlešedý, velmi silně navětralý, destičkovitě rozpadavý, pevný, slinitý pískovec
- 6,0 – 7,0 m bělošedý, navětralý, rozpukaný, tvrdý, slinitý pískovec

Podzemní voda zastižena v hl. 5,1 m p. ter. na bázi hlinitých náplavů. Podložní zvětralý pískovec je nepropustný. Po 3 hod se podzemní voda ustálila v hl. 3,80 m p. ter.

V2 (185,30 m n.m.)

- 0,0 – 0,4 m černá hlína se škvárou – vlhká, měkká, kyprá
- 0,4 – 0,6 m hnědá, písčitá hlína - vlhká, měkká
- 0,6 – 0,9 m cihly
- 0,9 – 1,3 m černý, hlinitý písek s vrstvičkami černé hlíny – neulehlý, dole s úlomky pískovce a valouny křemene
- 1,3 – 1,6 m úlomky pískovce Ø 1 – 5 cm

NAVÁŽKY

- 1,6 – 3,0 m černá, humózní, jemně písčitojílovitá hlína – velmi vlhká, měkká, středně plastická
- 3,0 – 4,4 m hnědošedá, humózní hlína – velmi vlhká, měkká, dole kašovitá, nezhutněná, středně plastická
- 4,4 – 4,8 m nazelenalá, hnědošedá, prachovitá hlína – velmi vlhká, měkká až kašovitá, středně plastická, s rostlinnými zbytky – přeplavená zvětralina slinitého pískovce
- 4,8 – 5,0 m bělošedá, jemně písčitojílovitá hlína s vysokým obsahem úlomků tvrdého, křemitého pískovce Ø 2 – 15 mm – vodou nasycená, kašovitá – charakter hlinitého štěrku

HOLOCENNÍ NÁPLAVY

- 5,0 – 5,6 m šedý, zvětralý, slinitý pískovec – zvětralina má charakter pevné jílovitopísčité hlíny – středně plastické

- 5,6 – 6,2 m světlešedý, silně navětralý, destičkovitě rozpadavý, tvrdý, slinitý pískovec
 6,2 – 7,0 m bělošedý, navětralý, silně rozpukavý, tvrdý, slinitý pískovec

Podzemní voda zastižena v hl. 5,0 m p. ter. na bázi hlinitoštěrkovitých náplavů. Podloží zvětralý pískovec je nepropustný. Po 3 hod se podzemní voda ustálila v hl. 3,60 m p. ter.

V3 (185,30 m n.m.)

- 0,0 – 0,5 m šedohnědá, písčítá hlína s úlomky cihel a pískovce - kyprá
 0,5 – 2,2 m černá, písčítá hlína se škvarou a úlomky pískovce – kyprá

NAVÁŽKY

- 2,2 – 3,9 m hnědá, silně jemně a středně písčítá hlína s vrstvičkami prachovité hlíny a hlinitého písku – velmi vlhká, měkká, dole kašovitá

HOLOCENNÍ NÁPLAVY

- 3,9 – 4,9 m plavý a světle hnědý, středně a hrubě zrnitý, hlinitý písek s vrstvičkami čistého, hrubého písku s valouny šterku Ø 2 – 10 mm ojediněle Ø 2 – 3 cm - zvodnělý

PLEISTOCENNÍ NÁPLAVY

- 4,9 – 5,5 m šedý, zvětralý, slinitý pískovec – zvětralina má charakter pevné jílovitopísčité hlíny – středně plastické
 5,5 – 6,3 m šedý, silně navětralý, destičkovitě rozpadavý, tvrdý, slinitý pískovec
 6,3 – 7,0 m světlešedý, navětralý, silně rozpukavý, tvrdý, slinitý pískovec

Podzemní voda zastižena v hl. 4,1 m p. ter. v písčítých náplavech. Podloží zvětralý pískovec je nepropustný. Po 3 hod se podzemní voda ustálila v hl. 3,90 m p. ter.

4. ÚLOŽNÍ POMĚRY HORNIN

Úložní poměry hornin na staveništi jsou znázorněny v geologickém řezu. Povrch skalního podloží, tj. slinitého pískovce, leží na staveništi v hl. 4,9 m, 5,0 m a 5,1 m p. ter., tj. na kótách 180,4 m n.m., 180,3 m n.m. a 180,0 m n.m. – mírně se sklání k Labi.

Na pískovcích se uložily pleistocénní terasové štěrkopísky. Zastiženy byly pouze ve vrtu V3. Z velké části staveniště byly odplaveny ještě před usazením holocenních hlinitých náplavů, které proto leží z části na terasových štěrkopíscích a z části přímo na pískovcích. Povrch hlinitých náplavů byl zastižen v hloubkách 1,6 m, 2,2 m a 3,5 m pod povrchem terénu, tj. na kótách 183,7 m n.m., 183,1 m n.m. a 181,6 m n.m. Sklání se k Labi. Povrch navážek leží na kótách 185,3 m n.m. a 185,1 m n.m. Navážky dosahují mocnosti 1,6 až 3,5 m.

4.1 Popisné charakteristiky hornin

Navážky (recentní) byly popsány většinou jako písčité hlíny s vrstvami škváry, hlinitého písku s úlomky cihel a pískovce. Jsou většinou měkké, nezhutněné až kypré. Jako celek mají převažující charakter písčitých hlín.

Podle makroskopického posouzení v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001 jsme je zařadili do:

třídy F3, symbol MSY – hlína písčitá konzistence – měkká

Hlinité náplavy – (holocénní) byly většinou popsány jako hlíny, písčitojilovité a písčité hlíny, příp. prachovité hlíny, středně plastické, vlhké až velmi vlhké, dole i vodou nasycené, konzistence tuhé až měkké, hlouběji až kašovité.

Podle makroskopického posouzení jsme je jako celek zařadili do:

třídy F5, symbol MI – hlína se střední plasticitou konzistence – měkká až kašovitá

Písčité náplavy – (pleistocénní) byly popsány jako středně a hrubě zrnitý hlinitý písek s vrstvami čistého, hrubého písku a drobného štěrku. Jsou nasycené vodou. Jako celek mají charakter písku s příměsí jemnozrné zeminy.

Podle makroskopického posouzení v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001 jsme je zařadili do:

třídy S3, symbol S-F – písek s příměsí jemnozrné zeminy - středně ulehlý

Pískovec (křída) je při svém povrchu zvětralý do hl. 0,4 až 0,6 m na písčitojilovitou hlínu tuhé až pevné konzistence. Tato zvětralina má charakter jílu.

Podle makroskopického posouzení v souladu s ČSN 72 1001 a 73 1001 jsme jílovitou zvětralinu zařadili do:

třídy F6, symbol CL – jíl s nízkou plasticitou konzistence – tuhá až pevná

Silně navětralý pískovec, destičkovitě rozpadlý – pevný až tvrdý jsme v souladu s ČSN 73 1001 (tab. 6.) zařadili do **třídy R5**.

Tvrdý silně rozpukaný pískovec ležící hlouběji jsme zařadili do **třídy R4**.

4.2 Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} ČSN 73 1001

tab.1

zeminy jemnozrné	hloubka založení 0,8 – 1,5 m / šířka základu < 3 m		
	konzistence		
	měkká	tuhá	pevná
třídy F3, symbol MSY – navážka <i>hlína písčitá</i>	na navážkách nelze zakládat		
třídy F5, symbol MI <i>hlína se střední plasticitou</i> I_c měkká I_c kašovitá	70 kPa	150 kPa	250 kPa
	na zeminách $I_c < 0,05$ nelze zakládat		
třídy F6, symbol CL <i>jíl s nízkou plasticitou</i> I_c tuhá - pevná	50 kPa	100 kPa	200 kPa

zeminy písčité	hloubka založení 1 m		
třídy S3, symbol S-F středně uhlý <i>písek s příměsí jemnozrné zeminy</i>	šířka základu (m)		
	0,5	1,0	3,0
	146 kPa*	178 kPa*	260 kPa*

* Pro zeminy středně uhlé jsou tabulkové hodnoty R_{dt} vynásobeny koeficientem 0,65

skalní horniny

tř. R5 – silně navětralý pískovec, destičkovitě rozpadlý, pevný až tvrdý $R_{dt} = 0,2$ MPa

tř. R4 – tvrdý silně rozpukaný pískovec $R_{dt} = 0,4$ MPa

		v	β	γ [kN·m ⁻³]	E_{def} [MPa]	φ_{ef}^0	φ_u^0	c_{ef} [kPa]	c_u [kPa]
F3/MSY	měkká	-	-	-	-	-	-	-	-
F5/MI	měkká	0.40	0.47	20.0	1.5-3	19-23	0	8-16	30
F5/MI	kašovitá	-	-	-	-	-	-	-	-
F6/CL	tuhá	0.40	0.47	21.0	3-6	17-21	0	8-16	50
S3/S-F	stř. ulehlý	0.30	0.74	17.5	12-19	28-31	-	0	-
R5	pevný	0.20	-	-	70	-	-	-	-
R4	tvrdý	0.20	-	-	400	-	-	-	-

4.4 Těžitelnost ČSN 73 3050

Zastižené kvartérní zeminy, tj. navážky a hlinité náplavy jsou soudržné. S výjimkou písčitých náplavů jsme je při tuhé a měkké konzistenci zařadili do 2-3. třídy těžitelnosti. Při kašovitě konzistenci do 4. třídy těžitelnosti. Výkopy bude možno hloubit lehce běžnou stavební mechanizací. Při zásahu těžby do vodou nasycených kašovitých zemín bude třeba výkop zajistit pažením. Pískovce do hloubky cca 1 m pod jejich povrch bude možno rozpojovat bagrem a rozrývačem příp. pneumatickým kladivem. Hlouběji pomocí trhacích prací.

5. ZÁKLADOVÉ POMĚRY

Základovou půdu na posuzovaném staveništi od povrchu terénu do hloubky až 3,5 m tvoří hlinitopísčité navážky nez hutněné, kypré, převážně měkké konzistence. **Na navážkách nelze zakládat bez zvláštních opatření**

Hlouběji ležící hlinité holocenní náplavy mají převážně měkkou konzistenci. Vzhledem k měkké konzistenci mají relativně nízkou únosnost ($R_{dt} = 70$ kPa). Při své bázi jsou až kašovitě konzistence, **bez zvláštních opatření je nelze využít pro zakládání.**

Únosnější základovou půdu (R_{dt} 146 až 260 kPa – dle šířky základů) tvoří (v hloubce od cca 4 do cca 5 m) poloha pleistocenních štěrkopísků. Mají neznámé plošné rozšíření, neboť byly zastiženy pouze jedním vrtem.

Únosnou základovou půdu tvoří podložní pískovce $R_{dt} = 0.2$ MPa na povrchu, hlouběji $R_{dt} = 0.4$ MPa.

Podzemní voda na staveništi byla zastižena na bázi hlinitých náplavů a v písčitých náplavech. Vystoupila po 3 hod na úroveň 181,3 m n.m. (V1), 181,7 m n.m. (V2) a 181,4 m n.m. (V3), tzn. její hladina se sklání k Labi. Lze předpokládat, že podzemní voda na staveništi je v určité hydraulické spojitosti s vodou v řece a bude s určitým zpožděním reagovat na kolísání hladiny Labe.

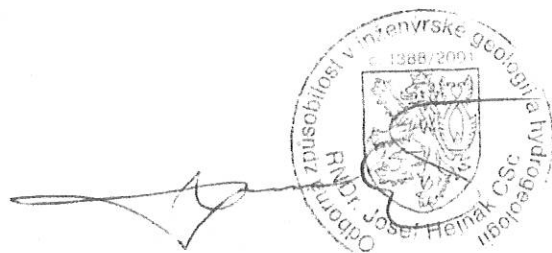
6. ZÁVĚR

Základová půda se v rozsahu staveniště podstatně nemění, vrstvy mají stálou mocnost jsou jen mírně ukloněné. Hladina podzemní vody leží v průměrné hloubce 3,76 m p.ter, tj. na kótě 181,47 m n.m. Bude ovlivňovat uspořádání a konstrukci objektů.

- Vzhledem k popsáním geologickým poměrům a nepříznivým vlastnostem hornin (zemin), lze základové poměry na staveništi hodnotit jako složité ve smyslu ČSN 73 1001, kap. II., čl. 20, odst. b).
- Plánovaná výstavba svým charakterem spadá do kategorie **náročných konstrukcí ve smyslu ČSN 73 1001, kap. II., čl. 21, odst. b).**
- Při hodnocení staveniště a při předprojektové přípravě je možno postupovat podle zásad 1. geotechnické kategorie a únosnost základové půdy posuzovat podle tabulkových hodnot R_{dt} ČSN (73 1001), přehledně uvedených v tab.1.
- Pro definitivní návrh základů je třeba postupovat podle zásad 3. geotechnické kategorie s využitím normových charakteristik základové půdy, stanovených na základě doplňujícího inženýrsko-geologického průzkumu. Orientačně lze uvažovat hodnoty uvedené v tab. 2.
- Certifikáty chemických rozborů vody jsou přiloženy.
- Předložený inženýrsko-geologický průzkum podává základní obraz o úložních poměrech hornin, o režimu podzemní vody a základových poměrech staveniště. Pro zpracování návrhu založení jednotlivých objektů doporučujeme provést doplňující inženýrsko – geologický průzkum.

V Praze dne 21.11.2006

zpracoval : RNDr. Josef Hejnák CSc.

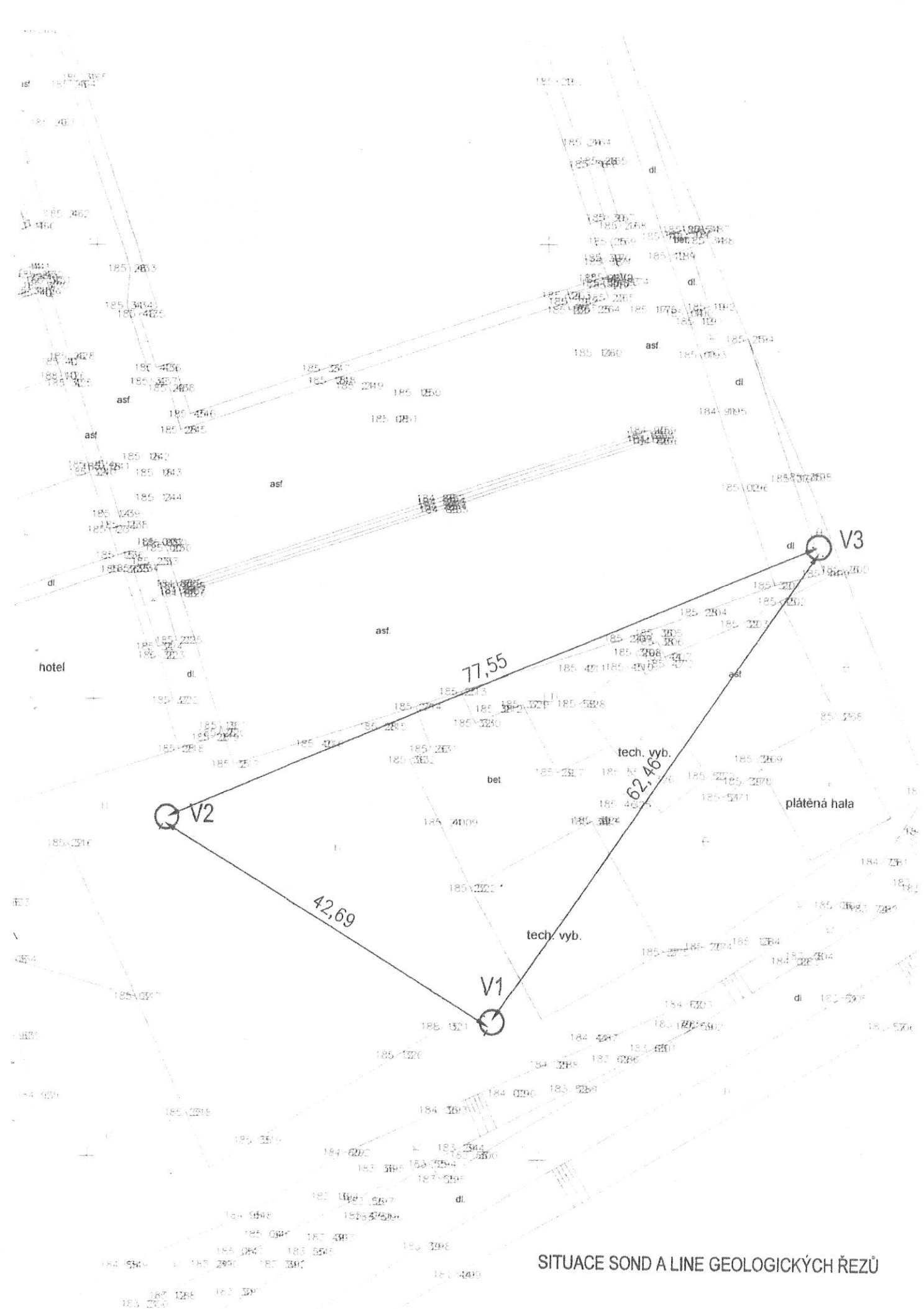


Josef Hejnák
Tomáš Vrana
Kateřina Ježková
www.agrogeologie.cz

tel: 602 124 977
tel: 737 686 306
tel: 776 191 924

e-mail: hejnakagro@volny.cz
e-mail: tomasvrana@volny.cz
e-mail: katerinajezkova@volny.cz

Hejnák – Agro Geologie
RNDr. Josef Hejnák CSc.
Na stezce 1329/5
100 00 Praha 10 – Vršovice



SITUACE SOND A LINE GEOLOGICKÝCH ŘEZŮ

V3 185,3 m n.m.



Zkušební protokol č. 30158

Strana 1/1

Zákazník: Hejnák Josef RNDr. - Agro Geologie
Na stezce 1329/5 Praha 10 - Vršovice**Akce:** AQUAPARK**Datum odběru:** 13.11.2006**Odebral:** zákazník**Datum dodání:** 13.11.2006**Datum analýzy:** 13.11. - 14.11.2006**Datum vyhotovení:** 20.11.2006**Lab. číslo:** 62138**Označení vzorku:** V1

5

Matrice: voda**Chemický a fyzikální rozbor vody**

pH při 25°C		7,2
měrná vodivost při 25°C	mS/m	144
KNK 4,5	mmol/l	15,4
ZNK 8,3	mmol/l	4,8
CO ₂ volný ⁿ	mg/l	211
CO ₂ agresivní na Ca výp. ⁿ	mg/l	0
CO ₂ agresivní na Fe výp. ⁿ	mg/l	0
vápník	mg/l	286
hořčík	mg/l	29
amonné ionty	mg/l	0,74
sírany	mg/l	129
chloridy	mg/l	42
hydrogenuhličitan	mg/l	940

agresivita na beton (ČSN 731214)

stupeň la
název slabá*
ukazatel -

stupeň agresivity na beton dle ČSN EN 206-1

stupeň XA1 *

* - veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle příslušné ČSN

Metody stanovení:

pH dle SOP 1 (ČSN ISO 10523), konduktivita dle SOP 2 (ČSN EN 27888),

ZNK dle SOP 3 (ČSN 75 7572), KNK dle SOP 4 (ČSN EN ISO 9963), HCO₃ výpočet z KNK, CO₂ výpočet z KNK a ZNK, Ca dle SOP 6 (ČSN ISO 6051)NH₄ dle SOP 8 (ČSN ISO 7150-1),SO₄ chelatometricky dle SOP 11, Cl dle SOP 12 (ČSN ISO 9297),Položky označené ⁿ jsou mimo rozsah akreditace.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil: Ing. Jana Weissová, analytická pracovnice



Zkušební protokol č. 30159

Strana 1/1

Zákazník: Hejtnák Josef RNDr. - Agro Geologie
Na stezce 1329/5 Praha 10 - Vršovice**Akce:** Nymburk**Datum odběru:** 13.11.2006**Odebral:** zákazník**Datum dodání:** 13.11.2006**Datum analýzy:** 13.11. - 14.11.2006**Datum vyhotovení:** 20.11.2006**Lab. číslo:** 62139**Označení vzorku:** V2

5

Matrice: voda**Chemický a fyzikální rozbor vody**

pH při 25°C		6,8
měrná vodivost při 25°C	mS/m	150
KNK 4,5	mmol/l	13,1
ZNK 8,3	mmol/l	4,8
CO ₂ volný ⁿ	mg/l	211
CO ₂ agresivní na Ca výp. ⁿ	mg/l	0
CO ₂ agresivní na Fe výp. ⁿ	mg/l	0
vápník	mg/l	277
hořčík	mg/l	44
amonné ionty	mg/l	0,39
sírany	mg/l	125
chloridy	mg/l	115
hydrogenuhličitan	mg/l	799

agresivita na beton (ČSN 731214)

stupeň la
název slabá*
ukazatel -

stupeň agresivity na beton dle ČSN EN 206-1

stupeň XA1*

* - veškeré sledované ukazatele jsou pod úrovní odpovídající slabé agresivitě dle příslušné ČSN

Metody stanovení:

pH dle SOP 1 (ČSN ISO 10523), konduktivita dle SOP 2 (ČSN EN 27888),

ZNK dle SOP 3 (ČSN 75 7572), KNK dle SOP 4 (ČSN EN ISO 9963), HCO₃ výpočet z KNK, CO₂ výpočet z KNK a ZNK, Ca dle SOP 6 (ČSN ISO 6051)

NH₄ dle SOP 8 (ČSN ISO 7150-1),

SO₄ chelatometricky dle SOP 11, Cl dle SOP 12 (ČSN ISO 9297),

Položky označené ⁿ jsou mimo rozsah akreditace.

Na požádání poskytne laboratoř údaje o nejistotě měření.

Laboratoř ručí za zpracování vzorku od jeho dodání do laboratoře.

Výsledky analýz se týkají pouze uvedených vzorků. Protokol bez písemného souhlasu zkušební laboratoře nelze reprodukovat jinak než celý.

Za laboratoř schválil: Ing. Jana Weissová, analytická pracovnice

