



Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci

Inženýrsko – geologický průzkum

Březen 2018

RNDr. Pavel Vavrda – inženýrská geologie, geotechnika, hydrogeologie

Schweitzerova 28, 779 00 Olomouc:

GSM: 602 77 61 09

vavrdags@volny.cz

Z Á V Ě R Ě Č N Á Z P R Á V A

o provedeném inženýrsko – geologickém průzkumu

Název akce:	Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci Inženýrsko – geologický průzkum
Objednatel:	TECHNICO Opava s. r. o. Hradecká 1576/51, 746 01 Opava
Lokalita:	Olomouc, ul. U Sportovní haly
Okres:	Olomouc
Odpovědný řešitel:	RNDr. Pavel Vavrda
Zakázkové číslo:	21 / 2019

Olomouc, březen 2019

OBSAH

1 ÚVOD

- 1.1 Úvodní část
- 1.2 Použité podklady
- 1.3 Provedené průzkumné práce

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

- 2.1 Vymezení zájmové oblasti
- 2.2 Geologická stavba širší oblasti
- 2.3 Hydrogeologické poměry

3 PODROBNÁ ČÁST

- 3.1 Geologické poměry v prostoru staveniště
- 3.2 Geotechnické vlastnosti zemin
- 3.3 Podzemní voda
- 3.4 Základové poměry
- 3.5 Posouzení podloží dopravních staveb
- 3.6 Zemní práce

4 ZÁVĚR

PŘÍLOHY

1 Průzkumné sondy

- 1.1 Petrografický popis sond
- 1.2 Geologická interpretace statického penetračního sondování
- 1.3 Geotechnické penetrační profily
- 1.4 Penetrační profily – křivky statického penetračního odporu
- 1.5 Schematický geologický řez
- 1.6 Fotodokumentace vrtaných sond

2 Laboratorní analýzy

- 2.1 Laboratorní rozbor vzorku podzemní vody pro stanovení agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály

3 Mapová část

- 3.1 Situace území
- 3.2 Situace sond

1 ÚVOD

1.1 Úvodní část

Na základě písemné objednávky ze dne 14. 2. 2019 (mail), kterou vystavila Bc. Tereza Vlčková, projektový manažer firmy *TECHNICO Opava s. r. o.* se sídlem *Hradecká 1576/51, 746 01 Opava* jako objednatel a kterou adresovala RNDr. Pavlu Vavrdovi jako zhotoviteli byl realizován inženýrsko – geologický průzkum pro rekonstrukci sportovní haly UP v Olomouci – Lazcích, v ulici U Sportovní haly.

Účelem inženýrsko – geologického průzkumu bylo zdokumentování vrstevního profilu v místech průzkumných sond a ověření údajů o podzemní vodě v prostoru projektovaného staveniště.

1.2 Použité podklady

Pro vypracování předkládaného inženýrsko – geologického průzkumu jsem mimo jiné použil níže uvedené zprávy:

- Novák, A.,: Olomouc – Lazecká ulice. VZP a bytové objekty. Inženýrsko – geologický průzkum. Stavoprojekt Olomouc, září 1994. Archiv Geofondu Praha, P 085 275
- Pacák, F.,: Olomouc – Univerzita Palackého. Podrobný stavebně – geologický průzkum. Geologický průzkum n. p. Ostrava, závod Brno, listopad 1980. Archiv Geofondu Praha, P 033 258
- Repperová, B.,: Zpráva o výsledku podrobného stavebně – geologického průzkumu pro dostavbu regeneračního střediska University Palackého Olomouc – Lazce. Stavoprojekt Olomouc, duben 1988. Archiv Geofondu Praha, P 061 544

1.3 Provedené průzkumné práce

a) vrtné práce

V rámci akce: *Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. Inženýrsko – geologický průzkum* byly v prostoru navrhovaného staveniště realizovány dvě strojně vrtané sondy do hloubky 12 m. Celkem tedy bylo odvrtno 24 bm sond. Vrtné práce provedla dne 5. 3. 2019 osádka strojní vrtné soupravy URB-2A. Vrtáno bylo rotačně jádrovým způsobem bez výplachu (na sucho). K vrtání bylo použito jednoduché jádrovnice o průměru 156 mm, osazené vrtnou korunkou z tvrdokovu. Vrtné jádro bylo ukládáno do normalizovaných třípříhradkových plastových vzorkovnic.

b) penetrační sondování

Pro upřesnění geologického profilu a zjištění indexových vlastností zemin byly v prostoru projektovaného staveniště realizovány tři sondy statické penetrace (SP) do hloubky 12,0 m. Celkem tedy bylo realizováno 36,0 bm penetračních sond. Penetrační zkoušky byly provedeny dne 27. 2. 2019 statickou penetrační soupravou GOUDA HOLLAND s tlačnou kapacitou 200 kN.

c) vzorkování, laboratorní rozbor

Z vrtu V-1 byl odebrán vzorek podzemní vody z důvodu zjištění agresivity podzemní vody na betonové konstrukce a ocelové materiály.

2 VŠEOBECNÁ ČÁST

2.1 Vymezení zájmové oblasti

Zájmové území je situováno v severní části města Olomouce, v městské čtvrti Olomouc – Lazce, v prostoru mezi ulicí U Sportovní haly na jihu, ulicí Lazecká na východě a Mlýnským potokem (ramenem řeky Moravy) na severu. Toto území je zobrazeno na Státní mapě ČR, list 24-22 Olomouc, M 1:50 000. Správně spadá zájmové území do okresu Olomouc, Magistrát města Olomouce.

Z hlediska regionálního členění reliéfu ČR (J. Demek et. al, 1987) spadá zájmové území do geomorfologického celku *Hornomoravského úvalu*. Vlastní lokalita je součástí geomorfologického podcelku IIIA-3B *Středomoravská niva*. Středomoravská niva tvoří střední část Hornomoravského úvalu. Jedná se o akumulární rovinu podél řeky Moravy a dolní Bečvy o rozloze 415 km², střední výšce 201,6 m a středním sklonu 0°22'.

Terén na lokalitě je rovinný a plochý. Nadmořská výška se v prostoru projektovaného staveniště pohybuje okolo 213 m n. m.

2.2 Geologická stavba širší oblasti

Dotčené staveniště je situováno v údolní nivě řeky Moravy, na pravém (západním) břehu řeky. Nadmořská výška povrchu se pohybuje okolo 213 m n. m.

Hlubší podloží staveniště je tvořeno břidlicemi a drobami spodního karbonu (kulmu), které byly vrtnými pracemi zastiženy poměrně mělce pod terénem (již v hloubce okolo 3,5 m p. t.) cca 150 m východně od navrhovaného staveniště, východně od ulice Lazecká, v prostoru nynějšího Finančního úřadu Olomouc (A. Novák, 1994).

Na kulmských horninách se v prostoru Hornomoravského úvalu uložily mořské vápnité jíly nejvyššího miocénu (stupeň spodní bádén). Litologicky se jedná o vysoce plastické jíly šedých a šedozelených barev. Konzistence spodnobádenských jílu bývá v přípovrchové vrstvě nejčastěji tuhá a tuhá až pevná, níže pevná.

Báze zemin kvartérního pokryvu je v zájmovém prostoru tvořena souvrstvím štěrkopísků údolní terasy řeky Moravy. Štěrky jsou proměnlivě písčité s kolísavou příměsí jílu, ojediněle jsou v nich čočkovité vložky jílu mocné až několik decimetrů. Valouny štěrků jsou zpravidla dobře opracované, méně poloopracované. Materiál valounů je tvořen převážně křemenem, metamorfity a granitoidy, podružně kulmskými horninami.

Svrchní část vrstevního sledu je v zájmovém prostoru tvořena místy až přes tři metry mocným souvrstvím aluviálních hlín. Proměnlivá mocnost náplavových hlín je ovlivněna jednak reliéfem zemského povrchu, jednak nerovnostmi báze hlín. Do náplavových hlín a často i do svrchní vrstvy terasových štěrkopísků jsou místy zahloblena mrtvá ramena Moravy, vyplněná rovněž náplavy, jež jsou místy silně humózní, příp. obsahují málo mocné polohy rašeliny.

2.3 Hydrogeologické poměry

Zvodnění kulmských hornin nemá pro řešenou problematiku žádný význam a proto se zde jim pro úsporu místa dále nezabýváme. Bádenské vápnité jíly tvoří v celém Hornomoravském úvalu na Olomoucku nepropustný podklad nadložním kolektorům.

Štěrkopísky údolní terasy řeky Moravy s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \times 10^{-4}$ m/s jsou intenzivně zvodnělé a vykazují poměrně vysokou vertikální i horizontální propustnost. Hladina podzemní vody v údolní terase je spojitá a zpravidla bývá volná nebo místy jen mírně napjatá.

Mocnost zvodně údolní terasy zde kolísá okolo 3 m až 5 m. Kolektor údolní terasy se řadí ke strukturám průlinových podzemních vod v sedimentech v úrovni a pod úrovní erozní základny (v hydraulické spojitosti s vodním tokem) a je dotován převážně atmosférickými srážkami. Zcela výjimečně se předpokládá břehová infiltrace morávních vod.

Řeka Morava v zájmovém prostoru svou infiltrací ovlivňuje stavy podzemní vody. Po většinu roku odvodňuje řeka Morava přilehlé území. Pouze výjimečně, v době vysokých průtoků, dochází k břehové infiltraci a k inundacím v široké údolní nivě.

Nadložní holocenní aluviální (povodňové) hlíny s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s jsou pro podzemní vodu velmi málo propustné až téměř zcela nepropustné, takže z hydrogeologického hlediska tvoří nadložní stropní izolátor podloží zvodnělých šterkopísků údolní terasy řeky Moravy.

3 PODROBNÁ ČÁST

3.1 Geologické poměry v prostoru staveniště

Na bázi všech geologicko – průzkumných sond, v hloubce od 5,8 m až 7,4 m p. t. byla ověřena stropní poloha souvrství neogenních (spodnobádenských, miocenních) mořských (molasových) jílu. Litologicky se jedná o vápnité, vysoce plastické jíly šedých, tmavě šedých, zelenošedých a šedozelených barev. Konzistence spodnobádenských plastických jílu byla v přípovrchové vrstvě tuhá, níže tuhá až pevná a při bázi sond místy i pevná.

V sondě V-2 byla přípovrchová vrstva spodního bádenu (neogénu) tvořena zeminou, která pozůstává ze stavebních částic („zrn“), granulometricky na pomezí prach (silt) × prachovitý písek. V závislosti na aktuálním granulometrickém složení se zde jedná o vzájemné laterální i vertikální přechody siltu (prachu), prachovitého zajiřovaného písku a písčitého jílu, navíc s vložkami plastického jílu. Geneticky se patrně jedná o tzv. „příbřežní faci“ spodnobádenských uloženin.

V nadloží neogenních (spodnobádenských) uloženin bylo všemi geologicko – průzkumnými sondami ověřeno v plném profilu souvrství šterkopísků tzv. údolní terasy řeky Moravy. Litologicky se zde jedná ponejvíce o hlinité písky s příměsí šterku, hlinité šterkopísky a šterky, polohově s decimetrovými vrstvami písčitých jílu, jílovitých písků a jílovitých hlín. Valouny šterku byly zpravidla dobře opracované, subsférického, méně plošně protáhlého habitu a dosahovaly velikosti nejčastěji do 2 až 4 cm, jen ojediněle více. Údolní terasa řeky Moravy nevytváří v prostoru navrhovaného staveniště homogenní šterkovou vrstvu, nýbrž se jedná o poměrně komplikované souvrství hlinitých písků, hlinitých písků se šterkem, šterků, šterkopísků a písků s kolísavým zastoupením jemnozrnné frakce, místy s polohami písčitých jílu a jílovitých hlín mocnosti řádu decimetrů.

Nadloží šterkopísků údolní terasy řeky Moravy je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno souvrstvím aluviálních hlín. Litologicky se jedná o jílovité a prachovité hlíny (místy s polohami hlín písčitých), kdy konzistence hlín byla nejčastěji tuhá a tuhá až měkká, místy i měkká a velmi měkká.

Velmi měkké hlíny uvádí B. Repperová (1988) ve vrtu J-1, kde tyto zeminy popisuje jako „usazeniny mělkých zátočin“. Jedná se spíše o sekundární výplň tzv. „přehloubených koryt“, vzniklých boční a hloubkovou erozí vodního toku. Sekundárními uloženinami „přehloubených koryt“ mohou být i málo únosné zeminy, které byly ověřeny sondou SP-3 v hloubkovém intervalu 3,0 m až 5,2 m p. t.

Vrstevní sled je v prostoru navrhovaného staveniště uzavřen nehomogenními navážkami v ověřené mocnosti až tři metry.

Údaje o rozhraní jednotlivých ověřených geologických vrstev jsou uvedeny níže v tabulce.

		V-1 (213,3 m)	V-2 (213,1 m)	SP-1 (213,2 m)	SP-2 (213,2 m)
mocnost navážek	m	1,7	3,0	0,8	1,0
povrch aluviálních hlín (báze navážek)	m p. t.	1,7	-	0,8	1,0
	m n. m.	211,6	210,1	212,4	212,2
mocnost aluviálních hlín	m	1,6	-	1,8	2,2
povrch terasových štěrkopísků (báze aluviálních hlín)	m p. t.	3,3	3,0	2,6	3,2
	m n. m.	210,0	210,1	210,6	210,0
mocnost terasových štěrkopísků	m	2,7	3,3	3,2	3,0
povrch spodnobádenských jíílů (báze terasových štěrkopísků)	m p. t.	6,0	6,3***	5,8	6,2
	m n. m.	207,6	206,8	207,4	207,0

		SP-3 (213,3 m)	J-1 (212,9 m)	J-5 (213,3 m)	J-8 (213,2 m)
mocnost navážek	m	1,0	0,5	1,3	2,4
povrch aluviálních hlín (báze navážek)	m p. t.	1,0	0,5	1,3	2,4
	m n. m.	212,3	212,4	212,0	210,8
mocnost aluviálních hlín	m	2,0**	3,5	2,7	0,7
povrch terasových štěrkopísků (báze aluviálních hlín)	m p. t.	3,0*	4,0	4,0	3,1
	m n. m.	210,3*	208,9	209,3	201,1
mocnost terasových štěrkopísků	m	3,8*	2,6	3,4	3,8
povrch spodnobádenských jíílů (báze terasových štěrkopísků)	m p. t.	6,8	6,6	7,4	6,9
	m n. m.	206,5	206,3	205,9	206,3

* v sondě SP-3 se může částečně jednat o sekundární výplň tzv. „*přehloubeného koryta*“

** v přípovrchové vrstvě se může jednat o násypy charakteru písčitých hlín

*** v přípovrchové vrstvě se jedná o zeminu charakteru siltu až prachovitého písku

3.2 Geotechnické vlastnosti zemín

Geotechnické vlastnosti zemín byly zdokumentovány jednak na základě petrografického popisu sond ale především na základě vyhodnocení statického penetračního sondování. Geologicko – průzkumnými pracemi na lokalitě byly ověřeny tyto základní – hlavní typy zemín:

a) aluviální hlíny

a₁) aluviální jílovité hlíny

Aluviální jílovité hlíny jsem zařadil podle ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* do třídy F6 – jííl středně plastický, symbol CI. Konzistence zde ověřených aluviálních hlín byla tuhá až měkká a tuhá, v archívních zprávách jsou uváděny i aluviální hlíny konzistence měkké.

Ověřeným aluviálním jílovitým hlínám třídy F6 měkké, tuhé až měkké a tuhé konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F6					jednotky
konzistence	-		měkká	tuhá až měkká	tuhá	-
poissonovo číslo ν	0,40		0,40	0,40	0,40	-
převodní součinitel β	0,47		0,47	0,47	0,47	-
objemová tíha γ	21,00		20,0	20,5	20,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	1,5-3	3-6	1,6	2,3*	3,1*	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-		3,5	5,0*	6,5*	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	25	50	20	40*	50*	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0		0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	8-16		10	10	12	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	17-21		17	19	19	°

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F6, konzistenci měkkou / tuhou. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací sond statické penetrace.

a2) aluviální písčité hlíny

Aluviální písčité hlíny jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy F4 – jíl písčitý, symbol CS. Konzistence zde ověřených aluviálních písčitých hlín byla měkká a tuhá.

Ověřeným aluviálním písčitým hlínám třídy F4 měkké a tuhé konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F4			jednotky	
		měkká	tuhá		
poissonovo číslo ν	0,35	0,35	0,35	-	
převodní součinitel β	0,62	0,62	0,62	-	
objemová tíha γ	18,50	18,5	18,5	kN×m ⁻³	
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	2,5-4	4-6	3,0	6,8*	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-		5,0	11*	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	30	50	30	55*	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0		0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	10-18		12	14	kPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	22–27		23	23	°

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F4, konzistenci měkkou / tuhou. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací sond statické penetrace.

b) štěrky, štěrkopísky a písky údolní terasy řeky Moravy**b₁) štěrky údolní terasy řeky Moravy**

Fluviální terasové štěrky jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy G3 – štěrk s příměsí jemnozrnné frakce symbol G-F.

Zde ověřeným fluviálním terasovým štěrkům můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	G3	G3	jednotky
poissonovo číslo ν	0,25	0,25	-
převodní součinitel β	0,83	0,83	-
objemová tíha γ	19,0	19,0	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	80-90	55*	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	65*	MPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	30-35	38*	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	0	0	kPa

Vpravo jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemin, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemin v rozpětí pro třídu G3 (štěrk středně uhlý). Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací sond statické penetrace.

b₂) hlinité písky se štěrkem („přechodná“ třída G4-S4) a hlinité písky (třída S4) údolní terasy řeky Moravy

Fluviální terasové hlinité písky se štěrkem jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do „přechodné“ třídy G4-S4 – štěrk hlinitý až písek hlinitý, symbol GM-SM, terasové hlinité písky (s příměsí štěrku) jsem zařadil do třídy S4 – písek hlinitý, symbol SM.

Ověřeným terasovým hlinitým pískům se štěrkem „přechodné“ třídy G4-S4 a hlinitým pískům třídy S4 můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	G4	S4	G4-S4	S4	jednotky
poissonovo číslo ν	0,30	0,30	0,30	0,30	-
převodní součinitel β	0,74	0,74	0,74	0,74	-
objemová tíha γ	19,0	18,0	18,5	18,0	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	60-80	5-15	30*	18*	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	-	40*	24*	MPa
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	30-35	28-30	33*	28*	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	0-8	0-10	0	0	kPa

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemin, v levých sloupcích jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemin v rozpětí pro třídu G4 / S4. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací sond statické penetrace.

b₃) jílovité písky (třída S5) a silně jílovité písky („přechodná“ třída S5-F4)

Jílovité písky jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy S5 – písek jílovitý, symbol SC. Silně jílovité písky jsem zařadil do „přechodné“ třídy S5-F4 – písek jílovitý až jíl písčitý, symbol SC – CS.

Ověřeným jílovitým pískům (třída S5) a silně jílovitým pískům („přechodná“ třída S5-F4) můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	S5	S5	S5-F4	jednotky
poissonovo číslo ν	0,35	0,35	0,35	-
převodní součinitel β	0,62	0,62	0,62	-
objemová tíha γ	18,5	18,5	18,5	kN×m ⁻³
hodnota deformačního modulu přetvárnosti E_{def}	4–12	11*	7,5*	MPa
hodnota oedometrického modulu přetvárnosti E_{oed}	-	18*	12*	MPa
hodnota efektivního úhlu vnitřního tření ϕ_{ef}	26–28	26*	24*	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	4–12	0	0	kPa

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu S5. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací sond statické penetrace.

Hodnoty pro zeminy třídy S5-F4 je možno použít pro neogenní silty až prachovité písky, které byly ověřeny sondou V-2 v hloubkovém intervalu 6,3 m až 8,0 m p. t.

c) neogenní (spodnobádenské) plastické jíly (třída F8)

Neogenní (spodnobádenské) plastické jíly jsem zařadil podle ČSN 73 6133 do třídy F8 – jíl vysoce plastický, symbol CH. Konzistence zde ověřených spodnobádenských plastických jílu byla tuhá, tuhá až pevná a pevná.

Ověřeným neogenním, vysoce plastickým jílům tuhé, tuhé až pevné a pevné konzistence můžeme přiřadit následující fyzikálně – mechanické charakteristiky:

třída zeminy	F8				jednotky
konzistence	-	tuhá	tuhá až pevná	pevná	-
poissonovo číslo ν	0,42	0,42	0,42	0,42	-
převodní součinitel β	0,37	0,37	0,37	0,37	-
objemová tíha γ	20,50	20,0	20,0	20,0	kN×m ⁻³
deformační modul přetvárnosti E_{def}	2-4 4-6	2,5*	3,3*	4,1*	kPa
oedometrický modul přetvárnosti E_{oed}	-	7,0*	9,0*	11*	MPa
hodnota totální soudržnosti c_u	40 80	50*	65*	85*	kPa
hodnota totálního úhlu vnitřního tření ϕ_u	0	0	0	0	°
hodnota efektivní soudržnosti c_{ef}	2-8 6-14	8	8	10	kPa
efektivní úhel vnitřního tření ϕ_{ef}	13-17	15	15	15	°

V pravých sloupcích jsou uvedeny doporučené charakteristiky zemín, vlevo jsou uvedeny obvyklé půdně – mechanické charakteristiky zemín v rozpětí pro třídu F8, konzistenci tuhou / pevnou. Symbolem * jsou označeny hodnoty, získané interpretací sond statické penetrace.

3.3 Podzemní voda

Hladina podzemní vody byla zaměřena ve všech sondách. Údaje o naražených a ustálených hladinách podzemní vody v jednotlivých sondách jsou přehledně uvedeny níže v tabulce.

		V-1 (213,3 m)	V-2 (213,1 m)	J-1 (212,9 m)	J-5 (213,3 m)	J-8 (213,2 m)
hladina podzemní vody naražená	m p. t.	3,30	3,0	4,0	2,7	3,0
hladina podzemní vody ustálená	m p. t.	2,90	2,6	2,1	2,5	2,7
hladina podzemní vody ustálená	m n. m.	210,4	210,5	210,8	210,8	210,5

		SP-1 (213,2 m)	SP-2 (213,2 m)	SP-3 (213,3 m)		
hladina podzemní vody naražená	m p. t.	při měření se nezjišťuje				
hladina podzemní vody ustálená	m p. t.	2,5	2,4	2,20*		
hladina podzemní vody ustálená	m n. m.	210,7	210,8	211,1*		

* hladina podzemní vody patrně „vytažena“ „pístovým efektem“

Neogenní (spodnobádenské) plastické vápnité jíly (*tégly*) s koeficientem filtrace okolo $k_f = n \times 10^{-9}$ m/s tvoří v zájmovém prostoru nepropustný podklad nadložnímu kolektoru – terasovým štěrkopískům. Na neogenních jílech zde spočívají písky a štěrkopísky údolní terasy řeky Moravy. **V souvrství písků a štěrkopísků údolní terasy řeky Moravy je vyvinut hydrodynamický systém se spojitou a mírně piezometricky napjatou hladinou podzemní vody.** Koeficient filtrace štěrkopísků tohoto hydrodynamického systému kolísá v závislosti na granulometrickém složení (vzájemném poměru jemnozrnné a hrubozrnné frakce) v rozmezí mezi $k_f = n \times 10^{-5}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-4}$ m/s. Celková mocnost této zvodně se zde pohybuje okolo 3 m až 4 m. Podzemní voda proudí v zájmovém území přibližně ve směru od severu až ssz k jihu až jjv.

Nadložní aluviální (holocenní, povodňové) hlíny jsou pro vodu velmi málo propustné až téměř zcela nepropustné, takže z hydrogeologického hlediska tvoří nadložní stropní izolátor podložním zvodnělým terasovým štěrkopískům. Koeficient filtrace aluviálních hlín kolísá v závislosti na granulometrickém složení v rozmezí okolo $k_f = n \times 10^{-7}$ m/s až $k_f = n \times 10^{-6}$ m/s. Rozkvy hladiny podzemní vody zde může činit v závislosti na klimatických podmínkách až jeden metr (v období velmi vysokých stavů podzemní vody i více).

Navrhované staveniště leží v záplavovém území a v roce 1997 bylo zaplaveno až do úrovně okolo dvou metrů nad povrch terénu.

Z vrtu V-1 byl odebrán vzorek podzemní vody pro zjištění agresivity podzemní vody na ocelové materiály a betonové konstrukce.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1, je z důvodu hodnoty pH a z důvodu souhrnné koncentrace síranových a chloridových iontů středně agresivní na ocelové obaly podle ČSN 03 8371. Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1, vykazuje z hlediska souhrnné koncentrace síranových a chloridových iontů zvýšenou agresivitu na ocelová potrubí podle ČSN 03 8375.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1 nevytváří podle ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda agresivní prostředí na betonové konstrukce.

Bližší údaje o vlastnostech rozborované podzemní vody jsou uvedeny v příloze č. 2.

3.4 Základové poměry

Na základě provedených průzkumných prací hodnotím základové poměry v místě navrhovaného staveniště jako složité, neboť zemní prostředí je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno různě mocnou vrstvou nehomogenních navážek (v ověřené mocnosti až 3 metry). „Rostlé“ zemní prostředí je zde v přípovrchové vrstvě tvořeno různě, místy „uměle“ redukováným souvrstvím aluviálních hlín, reprezentovaných zde místy málo únosnými jemnozrnnými zeminami měkké a velmi měkké konzistence. Podzemní voda může komplikovat zakládání stavebních objektů.

Navrhovanou investici je nutno považovat za objekt staticky náročné konstrukce. Pro návrh založení stavebních objektů bude nutno provést výpočty podle skupin mezních stavů. Ve smyslu ČSN P 73 1005 „Inženýrsko – geologický průzkum“, přílohy E, čl. E1.4.3. se jedná o 3. geotechnickou kategorii.

a) plošné založení

Minimální hloubka založení stavebních objektů činí s ohledem na klimatické vlivy (promrzání, vysychání) 1,2 m pod upraveným povrchem terénu.

V daných geologických podmínkách by bylo možno uvažovat s plošným založením stavebních objektů pouze v případě odtěžení veškerých navážek, jejichž ověřená mocnost zde dosahuje až tři metry.

Podloží navážek je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno ponejvíce jemnozrnnými zeminami – fluviálními jílovitými hlínami nejčastěji tuhé až měkké a tuhé konzistence, vytvářejícími v prostoru navrhovaného staveniště (diferenciálně) silně stlačitelné, pomalu konsolidující a málo únosné zemní prostředí, které lze charakterizovat jako málo vhodné až nevhodné pro zakládání náročnějších staveb.

V případě, že by investor trval na plošném založení objektů a projektant (statik) tuto variantu nezamítl, bylo by nutno pod základy stavebních objektů nahutnit na separačně vyztužující geotextilii dostatečně mocný polštář z hrubozrnné sypaniny s funkcí roznášecí a homogenizační.

Alternativou je plošné založení stavebního objektu na polštáři z hrubozrnné sypaniny, nahutněném na separační geotextilii na povrch terasových písků a šterkopísků v jámě, chráněné nepropustnou pažicí (larsenovou, milánskou, převrtávanou pilotovou,...) stěnou, vetknutou do podložního neogénu po snížení hladiny podzemní vody.

V případě plošného založení přístavby sportovní haly by jak PD, tak i postup zemních a stavebních prací musel plně respektovat založení stávajícího stavebního objektu (sportovní haly), ke kterému bude navrhovaný objekt přistavěn. Statik musí navrhnout plošné základy tak, aby nedošlo k narušení statiky a stability stávajícího stavebního objektu – při vypracování návrhu plošných základů bude nutno plně respektovat hloubku a způsob založení stávajícího stavebního objektu, ke kterému bude navrhovaný objekt přistavěn.

b) hlubinné založení

Jako vhodnější se v daných podmínkách jeví hlubinné založení – založení stavebních objektů na pilotech. Z vyhodnocení geologicko – průzkumných prací je zřejmé, že terasové šterkopísky vzhledem k malé mocnosti, výrazné litologické i pevnostní nehomogenitě a místy relativně malé únosnosti (viz SP-3) neposkytují vhodné zemní prostředí pro opření (vetknutí) pilot.

Piloty lze doporučit vetknout do souvrství podložních neogenních, vysoce plastických jílu (hloubka pilot > 7 m, stanoví statik) – v tomto případě by se jednalo o piloty plovoucí, kdy převážná část únosnosti bude aktivována na plášti pilot.

c) založení na zlepšeném podloží

Jako alternativní řešení je možno navrhnout založení objektů na podloží, zlepšeném rastrem šterkopískových pilot. V tomto případě by bylo nutno posoudit vliv dynamických rázů při beranění šterkopískových pilot do zemního prostředí na přilehlé stávající stavební objekty.

Pro hrubou orientaci projektanta uvádím hodnoty svislé výpočtové únosnosti R_d jednotlivých zde se vyskytujících hlavních – základních typů zemin.

a) zeminy jemnozrnné

třída F6, měkká konzistence, $R_d = 50$ kPa

třída F6, tuhá konzistence, $R_d = 100$ kPa

třída F4, měkká konzistence, $R_d = 75$ kPa

třída F4, tuhá konzistence, $R_d = 150$ kPa

třída F8, tuhá konzistence, $R_d = 80$ kPa

třída F8, pevná konzistence, $R_d = 160$ kPa

Uvedené hodnoty R_d platí pro hloubku založení 0,8 - 1,5 m a pro šířku základu ≤ 3 m. V uvedených hodnotách není započítáno efektivní přetížení nadloží a vztlak podzemní vody.

b) zeminy hrubozrnné

Třída	symbol	svislá výpočtová únosnost R_d (kPa)			
		šířka základu b (m)			
		0,5	1	3	6
S5	SC	125	175	225	175
S4	SM	175	225	300	250
G4	GM	250	300	400	300
G3 (ulehlý / středně ulehlý)	G-F	300 / 200	450 / 300	700 / 460	500 / 330

Uvedené hodnoty R_d platí pro hloubku založení 1,0 m. V uvedených hodnotách není započítáno efektivní přetížení nadloží a vztlak podzemní vody.

Výše uvedené hodnoty jsou pouze orientační, pro návrhy základů bude nutno provést výpočty podle skupin mezních stavů.

3.5 Posouzení podloží dopravních staveb

Podloží dopravních staveb (zpevněných ploch a příjezdových komunikací) je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno **vyjma až tři metry mocné vrstvy navážek** aluviálními hlínami. Podle ČSN 73 6133 *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací* se jedná o zeminy pořadového čísla 8 - jíl se střední plasticitou, třída F6, symbol CI.

Výše citovaná ČSN 73 6133 posuzuje vhodnost zemin do násypů a do podloží dopravních staveb v tabulce č. A.1 – *Vhodnost zemin pro pozemní komunikace* zeminy třídy F6 následovně:

pořadové číslo	název zeminy	třída a symbol	vhodnost do násypu			vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)		
			nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné	nevhodná	podmínečně vhodná	vhodné
8	jíl se střední plasticitou	F6/CI		x		x		

Aluviální hlíny jsou nebezpečně namrzavé, objemově nestálé a jejich kapilární vzlínavost je vysoká. Obecně lze konstatovat, že zde ověřené aluviální hlíny poskytují nevhodné podloží pro dopravní stavby.

Aluviální hlíny jsou při napojení vodou nestabilní a rozbídné – bude tedy nutno bezpodmínečně zamezit přístupu vody k podloží. Pro zlepšení podloží dopravních staveb lze uvažovat s chemickou úpravou aluviálních hlín v součinnosti s mechanickým hutněním.

Vzhledem k poměrně velké mocnosti navážek bude nutno při návrhu zpevněných ploch a příjezdových komunikací uvažovat s nahrazením zemního prostředí v aktivní zóně navrhovaných dopravních staveb.

3.6 Zemní práce

Pro vypracování rozpočtu zemních prací doporučuji počítat se III. třídou těžitelnosti zemin podle ČSN 73 3050 „*Zemní práce*“. Podle ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ se jedná o zeminy I. třídy těžitelnosti.

Základovou spáru bude nutno chránit před povětrnostními vlivy, nadměrně nasycené jemnozrnné zeminy v základové spáře nemají dostatečné parametry pevnosti, aby bezpečně přenesly zatížení stavby a nedošlo k deformaci zemního prostředí v podzákladí.

Zemina dna výkopů kopaných v zimních podmínkách se musí chránit před zamrznutím ponecháním vrstvy na pozdější dokopávku anebo krytím ochrannými materiály. Ochranná vrstva se musí odstranit bezprostředně před vybudováním základu anebo přede položením potrubí.

Sklony svahů dočasných výkopů do hloubky 2,0 m je možno volit v prostředí nehomogenních navážek a v prostředí měkkých aluviálních hlín v poměru 1:1, v prostředí aluviálních hlín konzistence tuhé a vyšší v poměru 1:0,25.

Hlubší výkopy a veškeré výkopy pod hladinou podzemní vody doporučuji chránit dostatečně tuhým pažením, které navrhne statik.

4 ZÁVĚR

Předkládaný IGP ověřil inženýrsko – geologické poměry, základové poměry a údaje o podzemní vodě v místech geologicko – průzkumných sond, které byly realizovány v prostoru projektovaného staveniště v Olomouci – Lazcích, v ulici U Sportovní haly.

Na bázi všech geologicko – průzkumných sond, v hloubce od 5,8 m až 7,4 m p. t. byla ověřena stropní poloha souvrství neogenních (spodnobádenských), vysoce plastických jílu. Konzistence zde ověřených neogenních (spodnobádenských) plastických jílu byla v přípovrchové vrstvě tuhá, níže tuhá až pevná a při bázi sond místy i pevná.

V sondě V-2 byla přípovrchová vrstva spodního bádenu (neogénu) tvořena zeminou, která pozůstává ze stavebních částic („zrn“), granulometricky na pomezí prach (silt) × prachovitý písek. V závislosti na aktuálním granulometrickém složení se zde jedná o vzájemné laterální i vertikální přechody siltu (prachu), prachovitého zajiřovaného písku a písčitého jílu, navíc s vložkami plastického jílu.

V nadloží neogenních (spodnobádenských) uloženin bylo všemi geologicko – průzkumnými sondami ověřeno v plném profilu souvrství štěrkopísků tzv. údolní terasy řeky Moravy. Údolní terasa řeky Moravy nevytváří v prostoru navrhovaného staveniště homogenní štěrkovou vrstvu, nýbrž se jedná o poměrně komplikované souvrství hlinitých písků, hlinitých písků se štěrkem, štěrků, štěrkopísků a písků s kolísavým zastoupením jemnozrnné frakce, místy s polohami písčitých jílu a jílovitých hlín mocnosti řádu decimetrů.

Nadloží štěrkopísků údolní terasy řeky Moravy je v prostoru navrhovaného staveniště tvořeno souvrstvím aluviálních hlín. Litologicky se jedná o jílovité a prachovité hlíny (místy s polohami hlín písčitých), kdy konzistence hlín byla nejčastěji tuhá a tuhá až měkká, místy i měkká a velmi měkká.

Vrstevní sled je v prostoru navrhovaného staveniště uzavřen nehomogenními navážkami v ověřené mocnosti až tři metry.

Ustálená, spojitá a mírně napjatá hladina podzemní vody, která je zde vázána na souvrství štěrkopísků údolní terasy řeky Moravy se v prostoru projektovaného staveniště pohybuje v hloubce okolo 2 m až 3 m p. t., tj. na kótě okolo 210,5 m až 211 m n. m.

Podzemní voda, která byla odebrána z vrtu V-1 nevytváří podle ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda agresivní prostředí na betonové konstrukce.

Navrhované stavební objekty lze doporučit založit hlubinným způsobem – na pilotách, vetknutých do podložních neogenních (spodnobádenských) plastických jílu, případně na podloží, „zlepšeném“ rastrem štěrkopískových pilot. Zcela vyloučeno není ani plošné založení navrhovaných objektů, i když ho lze považovat z daných podmínek za málo vhodné. Poznámky k založení stavebních objektů jsou obsahem přílohy č. 3.4 „Základové poměry“.

Pro vypracování rozpočtu zemních prací doporučuji počítat se III. třídou těžitelnosti podle ČSN 73 3050 Zemní práce. Podle ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací se jedná o zeminy I. třídy těžitelnosti.

Staveniště je situováno v údolní nivě řeky Moravy, reliéf terénu je zde rovinný a plochý. Stabilita území je dobrá. Nebyly zjištěny žádné příznaky geodynamických jevů, které by mohly ohrozit statiku objektu. V území nejsou žádné svahové deformace, plošné sesuvy apod. Území není poddolováno.

V Olomouci, dne 12. března 2019

RNDr. Pavel Vavrda, zpracovatel IGP

PŘÍLOHA č. 1
PRŮZKUMNÉ SONDY

Příloha č.: 1.1.1

Pavel Vavřda
779 00 Olomouc, Schweitzerova 28

GEOLOGICKÁ DOKUMENTACE VRTU

V-2

Vrtmistr: Jaroslav Antonín
Typ soupravy: URB 2A
Datum provedení - od: 5. 3. 2019
- do: 5. 3. 2019

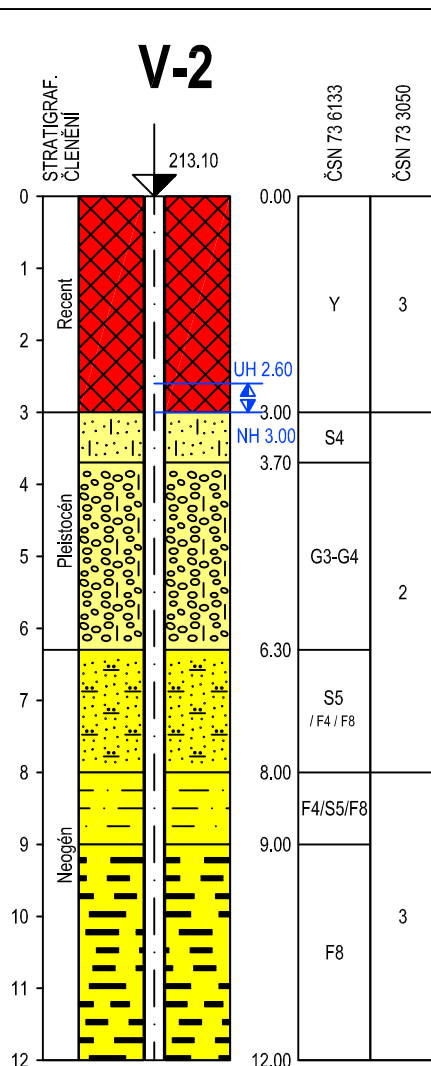
Hloubka sondy [m]: 12.00
Hladina podz. vody:
naražená [m]: Hl.= 3.00, Z = 210.10
ustálená [m]: Hl.= 2.60, Z = 210.50

Y= 547 172.00
X= 1 120 387.00
Z= 213.10
Souř.systémy: JTSK / Balt

od: 0.00 [m] do: 12.00 [m] vrtáno DN 156 [mm]

od: [m] do: [m] paženo DN [mm]

Okres: Olomouc
Katastr.území: Lazce
Mapa 1:25000: 24-224



od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN
0.00	0.70	1: Navážka - svrchu pohození antuky, níže černá škvára
0.70	3.00	1: Navážka - kusy cihel a betonu, příměs písku a hlíny
3.00	3.70	44: Písek hlinitý s příměsí štěrku, rezavě hnědý, písek hrubě zrnitý, štěrčík drobný
3.70	6.30	64: Štěrka písčito-hlinitá, středně až hrubě zrnitá, světle šedá, opracované valouny o velikosti do 2 až 4 cm v průměru
6.30	8.00	50: Písek prachovitý až silt, tmavě šedý, jemně slídnatý, zdánlivě soudržný, s polohami plastického jílu a jemně písčitého jílu
8.00	9.00	10: Jíl prachovitě písčitý, tmavě šedý, jemně slídnatý, s polohami prachovitě jílovitého písku a plastického jílu, konzistence tuhá
9.00	11.70	15: Jíl s vysokou plasticitou, tuhý až pevný, vápnitý, šedo-zelený
11.70	12.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, pevný, vápnitý, šedo-zelený

Legenda: Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.

■ neporušený ■ porušený ■ jádro ■ technolog. ■ skalní ■ jiný
● voda ▼ naražená hladina ▲ ustálená hladina

Poznámka:

Název akce: **Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP.**

Měřítko: 1: 100

Zak. číslo: 21 / 2019

Dokumentoval: RNDr. P. Vavřda

Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda

Zpracoval: RNDr. P. Vavřda

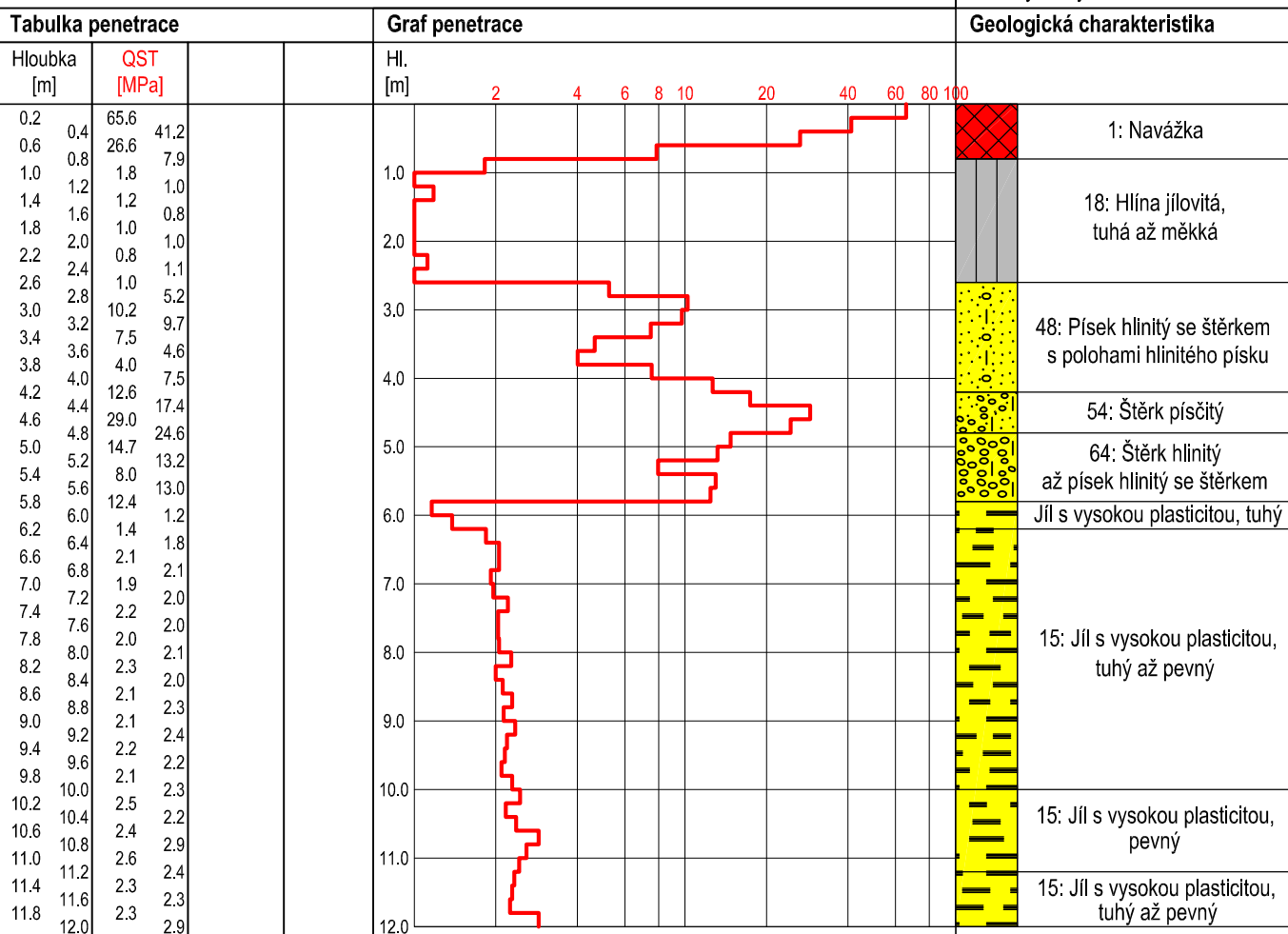
Příloha č.: **1.1.2**

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU		J-8		
Vrtmistr: p. Horák Typ soupravy: URB 2A Datum provedení - od: červen 1980 - do: červen 1980		Hloubka sondy [m]: 10.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 3.00, Z = 210.20 ustálená [m]: Hl.= 2.70, Z = 210.50		Y= 547 076.00 X= 1 120 448.00 Z= 213.20 Souř.systémy: JTSK / Balt		
od: [m] do: [m] vrtáno DN [mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Olomouc Katastr.území: Lazce Mapa 1:25000: 25-221		
<div><div>J-8</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div><div>10</div></div><div><div>Recent</div><div>Holobčín</div><div>Pleistocén</div><div>Neogén</div></div><div><div>213.20</div><div>UH 2.70</div><div>2.40</div><div>3.10</div><div>NH 3.00</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>ČSN 73 3050</div><div>Y</div><div>F6</div><div>S4</div><div>F8</div></div><div><div>3</div><div></div><div>2</div><div>3</div></div></div></div> <td><div><div>od</div><div>do</div></div></td> <td colspan="3">GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</td>		<div><div>od</div><div>do</div></div>	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN			
		0.00	2.40	1: Navážka - šedohnědá jílovitá hlína s úlomky hornin		
		2.40	3.10	18: Hlína jílovitá, měkká		
		3.10	6.90	48: Písek hlinitý se štěrkem, šedý, štěrku cca 35%, ulehlý, velikost valounů do 3 cm		
		6.90	10.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, šedý, tuhý		
		<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div></div>neporušený</div><div><div></div>porušený</div><div><div></div>jádro</div><div><div></div>technolog.</div><div><div></div>skalní</div><div><div></div>jíný</div></div><div><div><div></div>voda</div><div><div></div>naražená hladina</div><div><div></div>ustálená hladina</div></div></div>				
		<div><div>Poznámka:</div><div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div></div>				
Název akce: Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP.		Měřítko: 1: 100		Zak. číslo: 21 / 2019		
Dokumentoval: Ing. F. Pacák		Vyhodnotil: Ing. F. Pacák		Zpracoval: Ing. F. Pacák		
				Příloha č.: 1.1.4		

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28		GEOLOGICKÁ ARCH. DOKUMENTACE VRTU		J-1																									
Vrtmistr: p. Jochymek Typ soupravy: UGB 50 M Datum provedení - od: únor 1988 - do: únor 1988		Hloubka sondy [m]: 9.00 Hladina podz. vody: naražená [m]: Hl.= 4.00, Z = 208.90 ustálená [m]: Hl.= 2.10, Z = 210.80		Y= 547 064.40 X= 1 120 476.90 Z= 212.90 Souř.systémy: JTSK / Balt																									
od: 0.00 [m] do: 9.00 [m] vrtáno DN 180[mm]		od: [m] do: [m] paženo DN [mm]		Okres: Olomouc Katastr.území: Lazce Mapa 1:25000: 25-221																									
<div><div>J-1</div><div><div>STRATIGRAF. ČLENĚNÍ</div><div>0</div><div>1</div><div>2</div><div>3</div><div>4</div><div>5</div><div>6</div><div>7</div><div>8</div><div>9</div></div><div><div>Recent</div><div>Holocén</div><div>Pleistocén</div><div>Neogén</div></div><div><div>212.90</div><div>UH 2.10</div><div>2.00</div><div>NH 4.00</div><div>4.00</div></div><div><div>ČSN 73 6133</div><div>Y</div><div>F4</div><div>F6</div><div>F4</div><div>G3</div><div>F8</div></div><div><div>ČSN 73 3050</div><div>3</div><div>2</div><div>3</div></div></div>		<table><tr><th>od</th><th>do</th><th>GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN</th></tr><tr><td>0.00</td><td>0.50</td><td>1: Navážka - hlína, jíl, + ojed. úlomky cihel, střepy</td></tr><tr><td>0.50</td><td>2.00</td><td>34: Hlína prachovitá, písčitá, hnědá, šedě žíhaná, tuhá</td></tr><tr><td>2.00</td><td>3.30</td><td>18: Hlína jílovitá, šedá, rezivě žíhaná, tuhá</td></tr><tr><td>3.30</td><td>4.00</td><td>32: Hlína jílovitopísčitá, šedá, velmi měkká (usazeniny mělkých zátočin)</td></tr><tr><td>4.00</td><td>6.60</td><td>54: Štěrk písčitý, slabě hlinitý, hnědý, nazelenalý, 40% štěrku do 2 cm, 20% do 5 cm, 10% do 10 cm v průměru</td></tr><tr><td>6.60</td><td>8.00</td><td>15: Jíl s vysokou plasticitou, tmavý, vápnitý, tuhý</td></tr><tr><td>8.00</td><td>9.00</td><td>15: Jíl s vysokou plasticitou, šedý, tmavý, vápnitý, slabě slídnatý, tuhý až pevný</td></tr></table>				od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN	0.00	0.50	1: Navážka - hlína, jíl, + ojed. úlomky cihel, střepy	0.50	2.00	34: Hlína prachovitá, písčitá, hnědá, šedě žíhaná, tuhá	2.00	3.30	18: Hlína jílovitá, šedá, rezivě žíhaná, tuhá	3.30	4.00	32: Hlína jílovitopísčitá, šedá, velmi měkká (usazeniny mělkých zátočin)	4.00	6.60	54: Štěrk písčitý, slabě hlinitý, hnědý, nazelenalý, 40% štěrku do 2 cm, 20% do 5 cm, 10% do 10 cm v průměru	6.60	8.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, tmavý, vápnitý, tuhý	8.00	9.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, šedý, tmavý, vápnitý, slabě slídnatý, tuhý až pevný
		od	do	GEOLOGICKÝ POPIS HORNIN																									
		0.00	0.50	1: Navážka - hlína, jíl, + ojed. úlomky cihel, střepy																									
		0.50	2.00	34: Hlína prachovitá, písčitá, hnědá, šedě žíhaná, tuhá																									
		2.00	3.30	18: Hlína jílovitá, šedá, rezivě žíhaná, tuhá																									
		3.30	4.00	32: Hlína jílovitopísčitá, šedá, velmi měkká (usazeniny mělkých zátočin)																									
		4.00	6.60	54: Štěrk písčitý, slabě hlinitý, hnědý, nazelenalý, 40% štěrku do 2 cm, 20% do 5 cm, 10% do 10 cm v průměru																									
		6.60	8.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, tmavý, vápnitý, tuhý																									
		8.00	9.00	15: Jíl s vysokou plasticitou, šedý, tmavý, vápnitý, slabě slídnatý, tuhý až pevný																									
		<div><div>Legenda:</div><div>Vzorky s číslem laboratorního rozboru. Podzemní voda s číslem zvodně.</div><div><div><div></div>neporušený</div><div><div></div>porušený</div><div><div></div>jádro</div><div><div></div>technolog.</div><div><div></div>skalní</div><div><div></div>jíný</div></div><div><div><div></div>voda</div><div><div></div>naražená hladina</div><div><div></div>ustálená hladina</div></div></div>																											
<div><div>Poznámka:</div><div><div>.</div><div>.</div><div>.</div></div></div>																													
Název akce: Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP.		Měřítko: 1: 100	Zak. číslo: 21 / 2019																										
Dokumentoval: B. Repperová	Vyhodnotil: B. Repperová	Zpracoval: B. Repperová	Příloha č.: 1.1.5																										

GEOLOGICKÁ INTERPRETACE STATICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY SP-1

Měřil: Jaroslav Pechar Hloubka sondy [m]: 12.00 QST (odpor na hrotu): — Y= 547 165.00
Typ soupravy: Gouda Holland Hlad.podz.vody [m]: Hl.=2.50 X= 1 120 462.00
Datum zkoušky: 27. 2.. 2019 Krok penetrování [m]: 0.20 Z = 210.70 Z= 213.20
Souř.systémy: JTSK / Balt

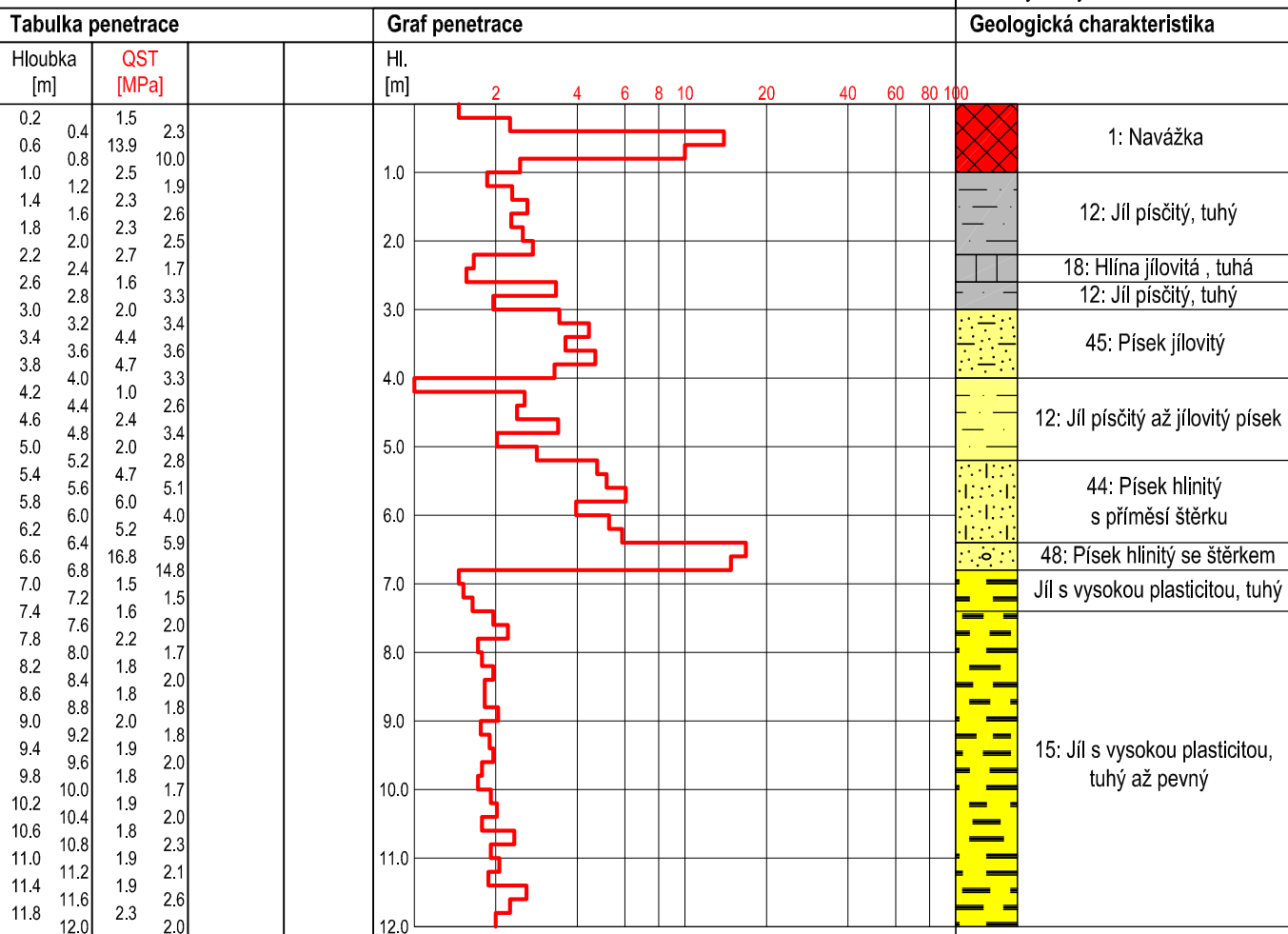


Název akce: Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP. Měřítko 1:100 Zak. číslo: 21 / 2019
Dokumentoval: Jaroslav Pechar Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda Zpracoval: RNDr. P. Vavřda Příloha č.: 1.2.1

Pavel Vavřda 779 00 Olomouc, Schweitzerova 28				GEOLOGICKÁ INTERPRETACE STATICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY SP-2											
Měřil: Jaroslav Pechar		Hloubka sondy [m]: 12.00		QST (odpor na hrotu):				Y= 547 100.00							
Typ soupravy: Gouda Holland		Hlad.podz.vody [m]: Hl.=2.40 Z = 210.80						X= 1 120 425.00							
Datum zkoušky: 27. 2.. 2019		Krok penetrování [m]: 0.20						Z= 213.20							
Tabulka penetrace				Graf penetrace								Geologická charakteristika			
Hloubka [m]		QST [MPa]						Hl. [m]							
										2 4 6 8 10 20 40 60 80 100					
0.2	0.4	5.4	10.8												1: Navážka
0.6	0.8	6.6	2.4												18: Hlína jílovitá, tuhá
1.0	1.2	2.1	1.5												
1.4	1.6	1.3	1.2												
1.8	2.0	0.8	1.0												
2.2	2.4	1.1	1.1												18: Hlína jílovitá, tuhá až měkká
2.6	2.8	0.9	0.9												
3.0	3.2	1.0	1.1												
3.4	3.6	3.2	4.3												
3.8	4.0	4.5	9.2												44: Písek hlinitý s příměsí štěrku
4.2	4.4	4.9	1.3												18: Hlína jílovitá, tuhá
4.6	4.8	1.4	4.3												44: Písek hlinitý
5.0	5.2	8.2	7.1												48: Písek hlinitý se štěrkem
5.4	5.6	13.6	11.0												54: Štěrka písčité
5.8	6.0	20.3	30.4												
6.2	6.4	21.8	3.5												
6.6	6.8	1.7	1.4												15: Jíl s vysokou plasticitou, tuhý
7.0	7.2	1.6	1.7												
7.4	7.6	1.7	2.4												
7.8	7.8	1.5	1.9												
8.2	8.0	2.0	2.1												15: Jíl s vysokou plasticitou, tuhý až pevný
8.6	8.4	2.0	2.7												
9.0	9.2	2.3	2.0												
9.4	9.6	2.2	3.0												
9.8	10.0	2.8	2.1												15: Jíl s vysokou plasticitou, pevný, s vložkami písčitého jílu a písku
10.2	10.4	2.7	3.4												
10.6	10.8	4.5	2.8												Jíl s vysokou plasticitou, T-P
11.0	11.2	2.7	2.1												Jíl s vysokou plasticitou, pevný
11.4	11.6	2.1	2.5												
11.8	12.0	3.4	3.6												
Název akce: Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP.												Měřítko 1:100		Zak. číslo: 21 / 2019	
Dokumentoval: Jaroslav Pechar		Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda		Zpracoval: RNDr. P. Vavřda		Příloha č.: 1.2.2									

GEOLOGICKÁ INTERPRETACE STATICKÉ PENETRAČNÍ ZKOUŠKY SP-3

Měřil: Jaroslav Pechar Hloubka sondy [m]: 12.00 QST (odpor na hrotu): — Y= 547 070.00
 Typ soupravy: Gouda Holland Hlad.podz.vody [m]: Hl.=2.20 X= 1 120 540.00
 Datum zkoušky: 27. 2.. 2019 Krok penetrování [m]: 0.20 Z= 213.30
 Souř.systémy: JTSK / Balt



Název akce: **Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP.** Měřítko 1:100 Zak. číslo: 21 / 2019
 Dokumentoval: Jaroslav Pechar Vyhodnotil: RNDr. P. Vavřda Zpracoval: RNDr. P. Vavřda Příloha č.: **1.2.3**

Geotechnické penetrační profily**sond statické penetrace SP-1, SP-2 a SP-3**

Penetrační zkoušky byly provedeny statickou penetrační soupravou GOUDA HOLLAND s tlačnou kapacitou 200 kN. V rámci statických zkoušek byly snímány hodnoty odporu na hrotu Q_{st} (MPa) a hodnoty lokálního plášťového tření F_s (kPa). Numerický a grafický záznam měřených hodnot, včetně třecího poměru, je uveden v příloze č. 1.4. Geotechnická interpretace statického penetračního odporu Q_{st} (MPa) je uvedena v textu níže.

Geotechnický penetrační profil sondy SP-1 (213,2 m n. m.)

Hloubka (m)	I_c	c_u (kPa)	I_D	ϕ_{ef} (°)	E_p (MPa)	Typ zeminy	ČSN 73 6133
0,0 – 0,8	-	-	-	-	80-85	k+h NVZ	Y
0,8 – 2,6	0,7	40	-	-	5,0	jH, T-M	F6
2,6 – 4,2	-	-	-	32 / 27	35 / 22	hP+št / hP	S4-G4 / S4
4,2 – 4,8	-	-	0,65	37	60	hpŠt	G3
4,8 – 5,8	-	-	-	33	40	hŠt / hP+št	G4-S4
5,8 – 6,2	0,75	40	-	-	5,5	J, T	F8
6,2 – 10,0	0,9	65	-	-	9,0	J, T-P	F8
10,0 – 11,2	1,0	80	-	-	10,0	J, P	F8
11,2 – 12,0	0,95	70	-	-	9,5	J, T-P	F8

Geotechnický penetrační profil sondy SP-2 (213,2 m n. m.)

Hloubka (m)	I_c	c_u (kPa)	I_D	ϕ_{ef} (°)	E_p (MPa)	Typ zeminy	ČSN 73 6133
0,0 – 1,0	-	-	-	-	8-30	hp+k NVZ	Y
1,0 – 1,6	0,8	50	-	-	6,5	jH, T	F6
1,6 – 3,2	0,7	40	-	-	5,0	jH, T-M	F6
3,2 – 4,2	-	-	-	28	24	hP+št	S4
4,2 – 4,6	0,8	50	-	-	6,5	jH, T	F6
4,6 – 5,2	-	-	-	29	27	hP+št	S4
5,2 – 5,6	-	-	-	33	40	hŠt-hP+št	G4-S4
5,6 – 6,2	-	-	0,67	38	65	hpŠt	G3
6,2 – 7,8	0,8	50	-	-	7,0	J, T	F8
7,8 – 9,4	0,95	65	-	-	9,0	J, T-P	F8
9,4 – 11,0	1,05	85	-	-	11 / 18	J, P / p_l , P	F8 / F4
11,0 – 11,6	0,95	65	-	-	9,0	J, T-P	F8
11,6 – 12,0	1,1	105	-	-	14,0	J, P	F8

Geotechnický penetrační profil sondy SP-3 (213,3 m n. m.)

Hloubka (m)	I _c	c _u (kPa)	I _D	φ _{ef} (°)	E _p (MPa)	Typ zeminy	ČSN 73 6133
0,0 – 1,0	-	-	-	-	8-40	hp+k NVZ	Y
1,0 – 2,2	0,85	55	-	-	11	pJ, T	F4*
2,2 – 2,6	0,85	55	-	-	7,0	jH, T	F6*
2,6 – 3,0	0,85	55	-	-	11	pJ, T	F4*
3,0 – 4,0	-	-	-	26	18	jP	S5
4,0 – 5,2	-	-	-	24	12	pJ-jP	F4-S5
5,2 – 6,4	-	-	-	28	24	hP+št	S4
6,4 – 6,8	-	-	-	34	45	hŠt-hP+št	G4-S4
6,8 – 7,4	0,8	50	-	-	6,5	J, T	F8
7,4 – 12,0	0,9	60	-	-	8,5	J, T-P	F8

Legenda:I_c = index konzistencec_u = totální soudržnostI_D = ulehlostφ_{ef} = efektivní úhel vnitřního třeníE_p = penetrační modul deformace (E_p je srovnatelný s E_{oed})

NVZ navážka (k+h = kamenitá s hlínou, hp+k = hlinitopísčítá s kameny)

H hlína (j = jílovitá)

J jíla (písčítý)

M, T, P, vP konzistence: M = měkká, T = tuhá, P = pevná

P písek (j = jílovitý, h = hlinitý)

Št štěrka (h = hlinitý, hp = hlinitopísčítý, + št = štěrka v příměsi)

F6 zatřídění zemin podle ČSN 73 6133

G4-S4 zemina na rozhraní dvou tříd – zde štěrka hlinitý až písek hlinitý

J, P / pJ, P dominantní zemina (jíla) s vložkami podružné zeminy (písčítý jíla)

* může se jednat i písčitohlinitý násyp

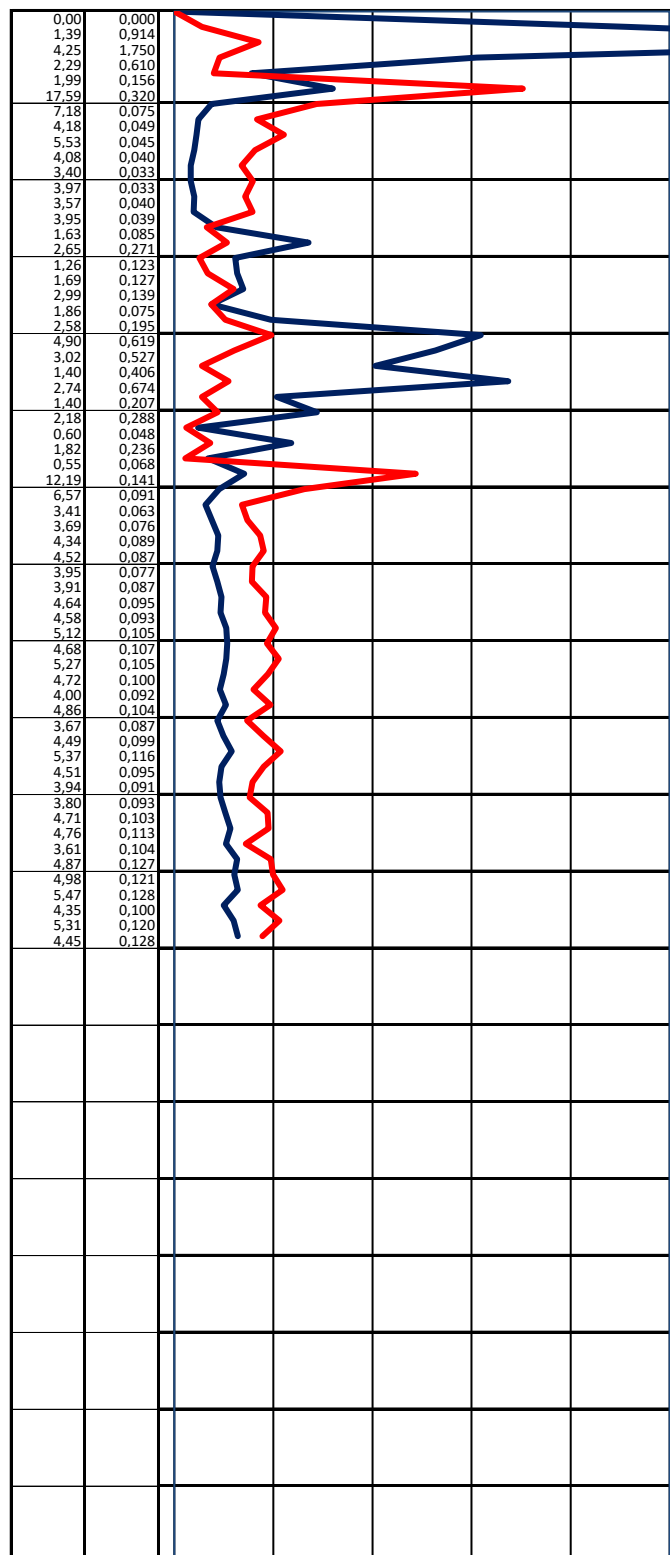
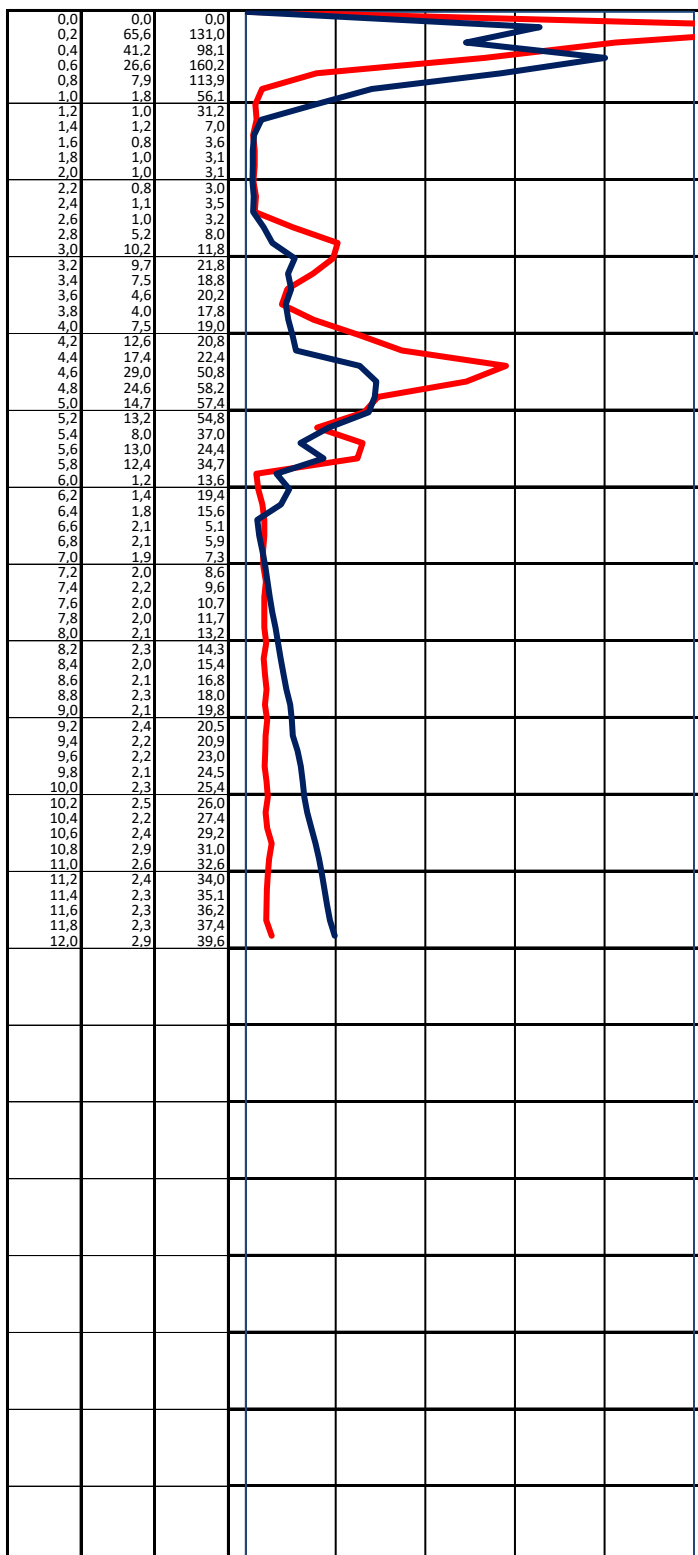


Lokalita	Olomouc hala UP
Zákazník	
Poznámka	použito snížovače
Operátor	
Sonda	SP1
Hloubka pažení	

Datum	27.2.2019
HI vody naražené	
HI vody ustálené	2,5 m
X	
Y	
Z	

hi	QST	QT	0	—	QT	—	200 [kN]
[m]	[Mpa]	[kN]	0	—	qc	—	50 [Mpa]

Rf	FS	0	—	Fs	—	1 [Mpa]
%	[Mpa]	0	—	Rf	—	25 [%]



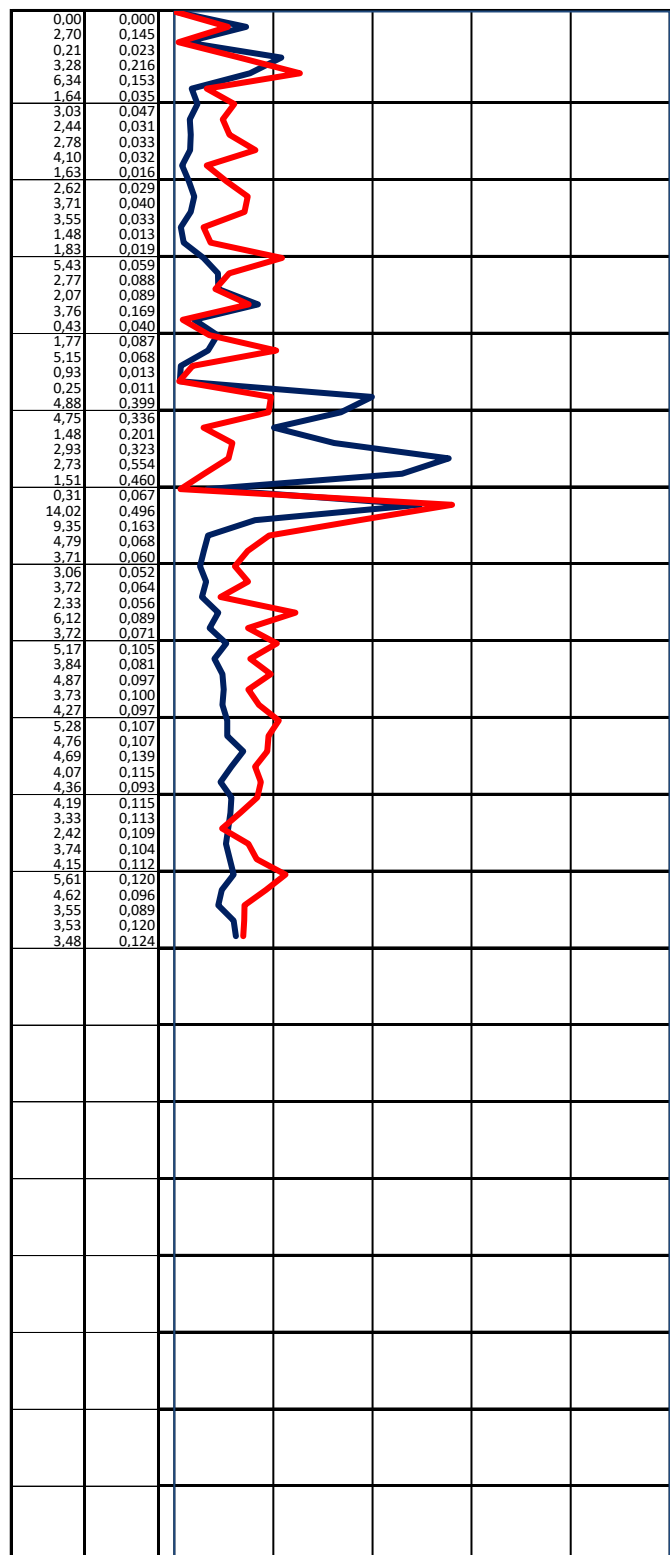
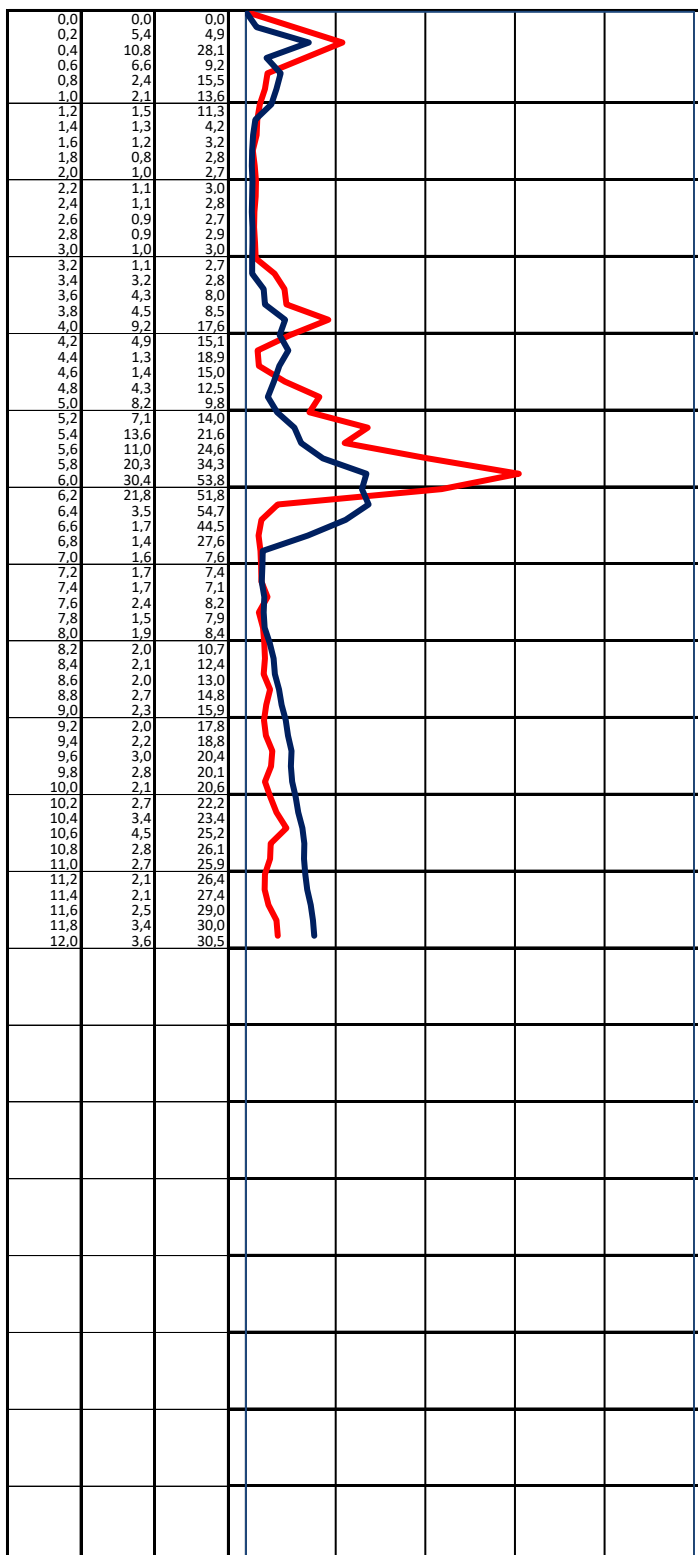


Lokalita	Olomouc hala UP
Zákazník	
Poznámka	použito snížovače
Operátor	
Sonda	SP2
Hloubka pažení	

Datum	27.2.2019
HI vody naražené	
HI vody ustálené	2,4 m
X	
Y	
Z	

hi	QST	QT	0	—	QT	—	200 [kN]
[m]	[Mpa]	[kN]	0	—	qc	—	50 [Mpa]

Rf	FS	0	—	Fs	—	1 [Mpa]
%	[Mpa]	0	—	Rf	—	25 [%]



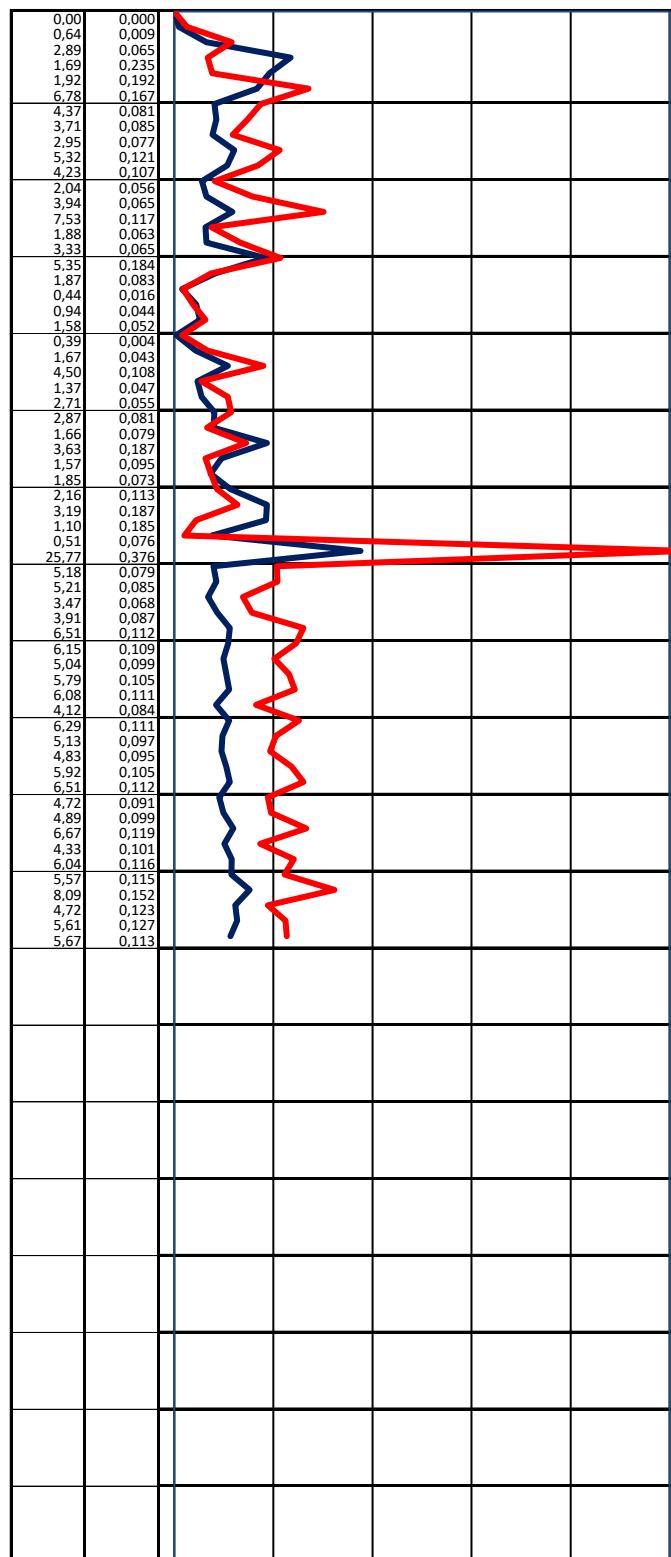
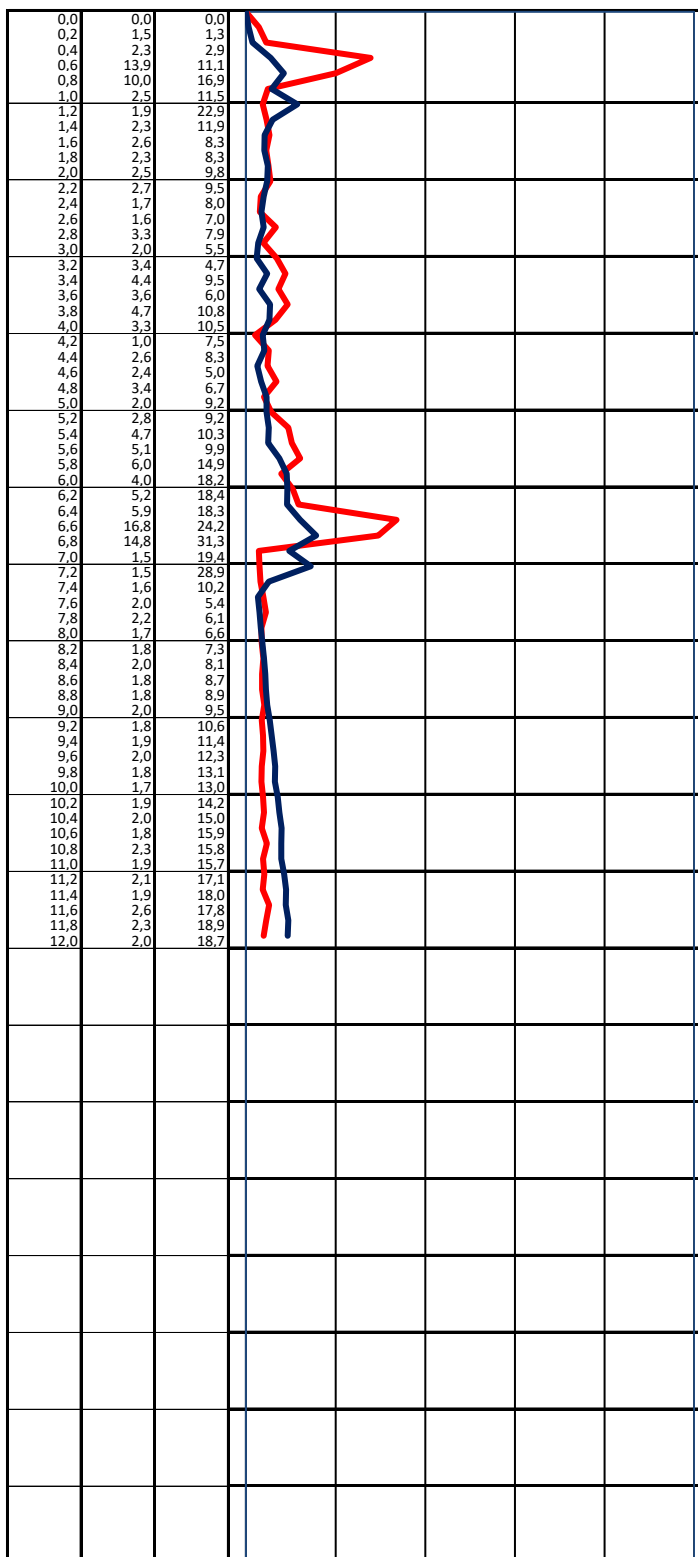


Lokalita	Olomouc hala UP
Zákazník	
Poznámka	použito snížovače
Operátor	
Sonda	SP3
Hloubka pažení	

Datum	27.2.2019
HI vody naražené	
HI vody ustálené	2,2 m
X	
Y	
Z	

hi	QST	QT	0	—	QT	—	200 [kN]
[m]	[Mpa]	[kN]	0	—	qc	—	50 [Mpa]

Rf	FS	0	—	Fs	—	1 [Mpa]
%	[Mpa]	0	—	Rf	—	25 [%]



LEGENDA POUŽITÝCH ZNAČEK PRO VRSTVY A STRATIGRAFIE:

1		Navážka	48		Písek hlinitý se šterkem
10		jíł prachovitě písčítý	50		Písek prachovitý
12		Jíl písčítý	54		Šterk písčítý
15		Jíl s vysokou plasticitou	64		Šterk hlinitý
18		Hlína jílovitá			Holocén QH
32		Hlína jílovitopísčítá			Pleistocén QP
34		Hlína prachovitá			Neogén N
43		Písek			Neznámé stáří Y
44		Písek hlinitý			Recent
45		Písek jílovitý			

HRANICE:

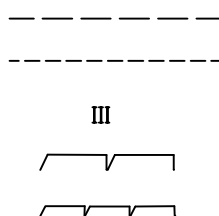
Rozhraní vrstev ověřené

Rozhraní vrstev předpokládané

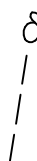
Označení vrstev

Předkvarterní podklad, nebo předkvarterní skalní podklad

Předkvarterní podklad neověřený, nebo předkvarterní skalní podklad neověřený



Zlom



VYSVĚTLIVKY KE GEOLOGICKÉMU PROFILU


Pavel Vavřda 779 00 Olomouc Schweitzerova 28	Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci. IGP.	Vypracoval: RNDr. P. Vavřda Zodp. proj.: RNDr. P. Vavřda	Zak. číslo: 21 / 2019	Soub.	Příloha: 1.5.5
--	--	---	-----------------------	-------	----------------



V-1



V-2

Vypracoval:		Zakázkové číslo: 21 / 2019			
RNDr. Pavel Vavrda					
Odběratel:	TECHNICO Opava s. r. o. Hradecká 1576/51, 746 01 Opava			Formát:	1 × A4
				Datum:	březen 2019
Zakázka:	Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci Inženýrsko – geologický průzkum			Stupeň:	jednoetapový IGP
				Příloha č.:	1.1.6
Obsah:	Fotodokumentace vrtaných sond			Měřítko:	

PŘÍLOHA č. 2
LABORATORNÍ ANALÝZY

PROTOKOL O ANALÝZE VZORKU

Protokol číslo : 1007/2019

Datum vystavení : 8.3.2019

Strana : 1 / 1

Zadavatel : GS RNDr. Pavel Vavřda
Schweitzerova 28
772 00 OLOMOUC

I O : 18465137

Materiál : Voda
Druh vzorku : Voda podzemní
Zp sob odb ru : Prostý vzorek
Vzorkoval : Zákazník

Datum odb ru : 5.3.2019
as odb ru : 13:00
Datum p íjetí : 5.3.2019
Datum zprac. : 5.3.2019- 8.3.2019

Identifikace vzorku: V1 Hala Upol
(Místo odb ru)
Postup vzorkování: Odb r vzorku nebyl proveden pracovníkem laborato e

Analýza .: 1751/2019

Stanovení základních charakteristik agresivity podzemní vody

Fyzikáln -chemické a organoleptické ukazatele

Parametr	Symbol	Výsledek	Jednotka	SOP	Metoda	Nej.
Ho ík	Mg	26,7	mg/l	21	SN EN ISO 11885	5 %
Vápník	Ca	132	mg/l	21	SN EN ISO 11885	5 %
CO2 agresivní	CO2 agr.	0,000	mg/l	*		
CO2 celkový	CO2 celk.	140	mg/l	*		
CO2 rovnovážný	CO2 rovn.	12,8	mg/l	*		
CO2 vázaný	CO2 váz.	127,4	mg/l	*		
CO2 volný	CO2 volný	12,8	mg/l	*		
Uhli itany	CO3(2-)	0,000	mg/l	*		
Hydrogenuhlí itany	HCO3(-)	353	mg/l	*		
Amonné ionty	NH4	0,831	mg/l	7	SN ISO 7150-1	9 %
Chloridy	Cl(-)	127	mg/l	5	SN EN ISO 10304-1,4	6 %
KNK 4,5	KNK 4,5	5,79	mmol/l	4	SN EN ISO 9963-1	5 %
Konduktivita	Vod.	115	mS/m	2	SN EN 27888	4 %
pH	pH	7,38	mg/m2	1	SN ISO 10523	1%
Sírany	SO4(2-)	91,3	mg/l	5	SN EN ISO 10304-1,4	5 %
Tvrdost	Ca+Mg	4,39	mmol/l	21	SN EN ISO 11885	7 %
ZNK 8,3	ZNK 8,3	0,290	mmol/l	*		5 %

Nejistota stanovení: Ve sloupci "NEJ." jsou uvedeny rozšířené nejistoty jednotlivých stanovení jako součin smíšené odchylky opakovatelnosti a koeficientu rozšíření ($k=2$), což při normálním rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí 95%. Uvedené nejistoty nezahrnují nejistotu vzorkování.

Prohlášení : Výsledky analýzy a zkoušený vzorek. číslo akreditované zkoušky je uvedeno ve sloupci "SOP" Stanovení označená "*" nejsou akreditována, "s" jsou provedena u subdávatele.

Zpracoval a schválil :

 RNDr. Miroslav Znojil
Chemik specialista



konec protokolu

CHEMICKÝ ROZBOR VODY PRO STANOVENÍ AGRESIVITY

Zákazník : Vavrda Pavel RNDr.
 Materiál : Podzemní voda
 Místo odběru : V1 Hala Upol
 Datum odběru : 5.3.19

lab.č. 1751

pH		7.38
vodivost	[mS/m]	115.00
KNK 4.5	[mmol/l]	5.79
ZNK 8.3	[mmol/l]	0.29
tvrdost	[mmol/l]	4.39
vápník	[mg/l]	132.00
hořčík	[mg/l]	26.70
amonné ionty	[mg/l]	0.83
chloridy	[mg/l]	127.00
sírany	[mg/l]	91.30
uhličitany	[mg/l]	0.00
hydrogenuhličitany	[mg/l]	353.00
CO ₂ - celkový	[mg/l]	140.00
CO ₂ - volný	[mg/l]	12.80
CO ₂ - vázaný	[mg/l]	127.40
CO ₂ - rovnovážný	[mg/l]	12.80
CO ₂ - agresivní	[mg/l]	0.00

ČSN 03 8371 (agresivita na ocelové obaly)

Prostředí je z hlediska :

pH	středně agresivní
CO ₂ agr	málo agresivní
SO ₄ +Cl	středně agresivní

ČSN 03 8375 (agresivita na ocelové potrubí)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	velmi nízká
CO ₂ agr	velmi nízká
SO ₄ +Cl	zvýšená
vodivosti	střední

ČSN 73 1215 (agresivita k betonovým konstrukcím)

Agresivita vody je z hlediska :

pH	---
CO ₂ agr	---
síranů	---
tvrdosti	---

ČSN EN 206+A1

Klasifikace chemického prostředí :

sírany	---
pH	---
CO ₂ agr	---
NH ₄ ⁺	---
hořčík	---
celková klasifikace	---

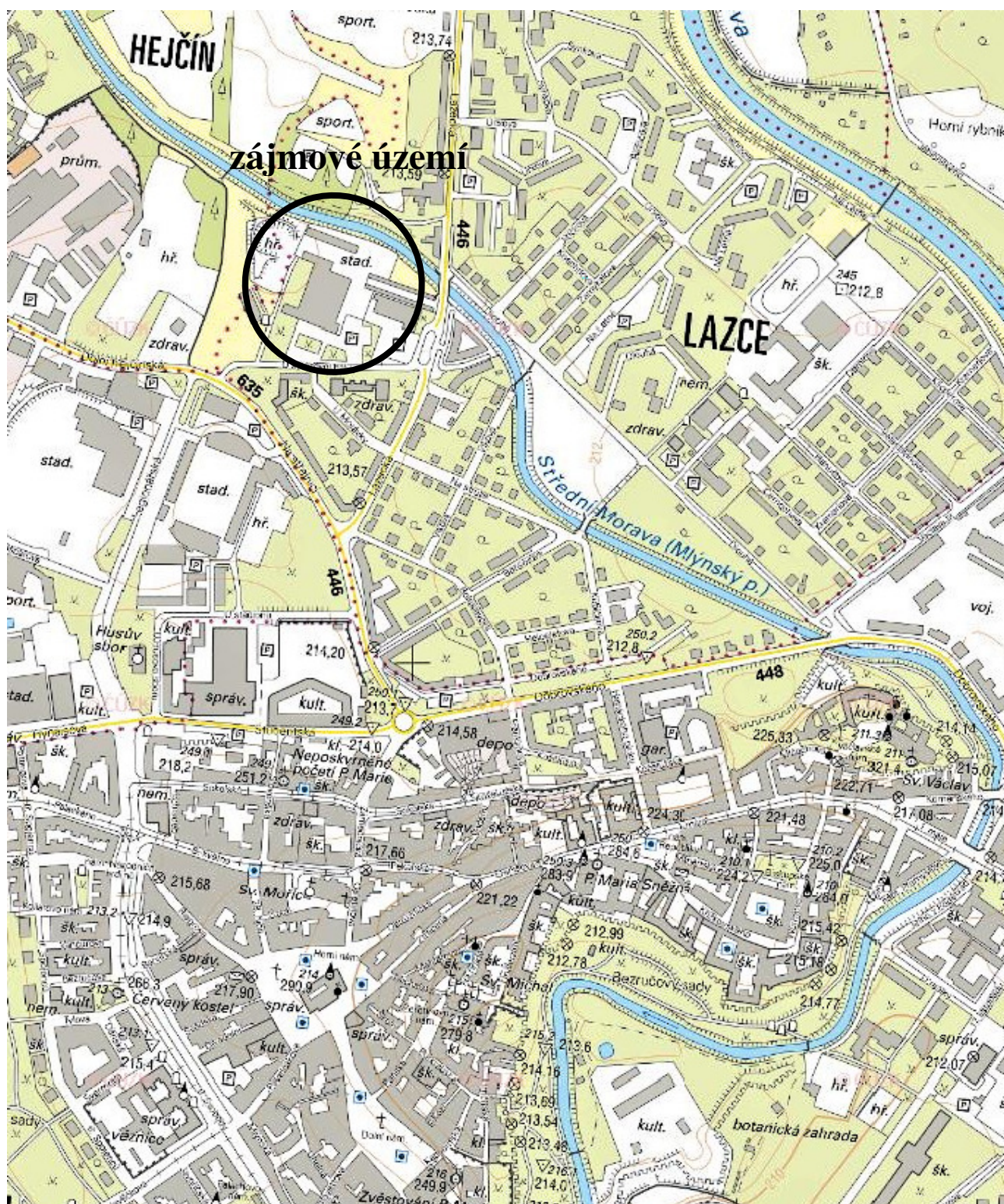
08/03/19


RNDr. Miroslav Znoji

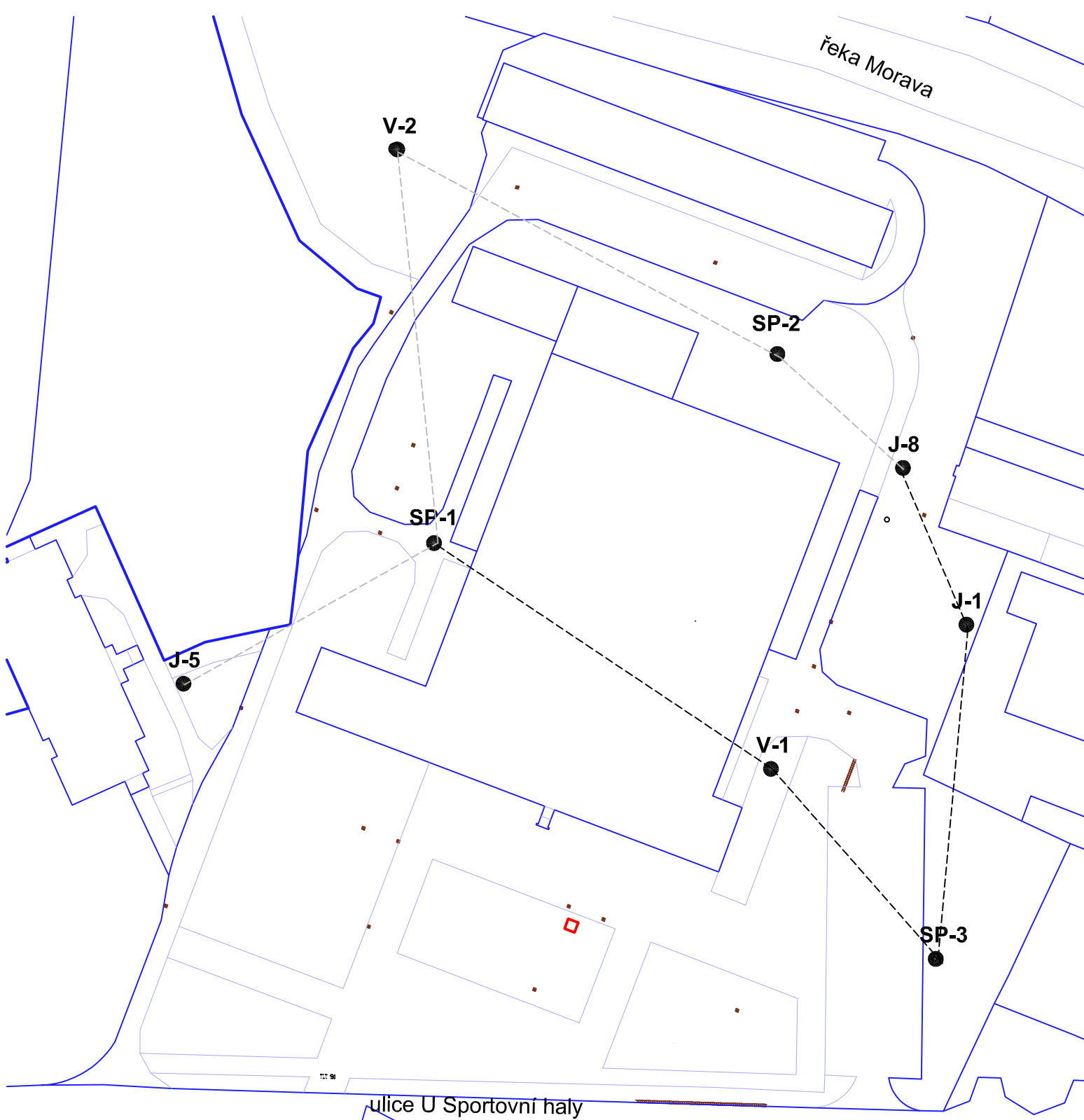


LITOLAB³
 LITOLAB, spol. s r.o., Chudobín 83, 783 21
 IČ: 49608568, DIČ: CZ49608568

PŘÍLOHA č. 3
MAPOVÁ ČÁST




Vypracoval:		Zakázkové číslo: 21 / 2019			
RNDr. Pavel Vavrda					
Odběratel:	TECHNICO Opava s. r. o. Hradecká 1576/51, 746 01 Opava			Formát:	1 × A4
				Datum:	březen 2019
Zakázka:	Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci Inženýrsko – geologický průzkum			Stupeň:	jednoetapový IGP
				Příloha č.:	3.1
Obsah:	Situace území			Měřítko:	



Legenda:

- SP-1, SP-2, SP-3 průzkumné sondy statické penetrace
- V-1, V-2 průzkumné vrtané sondy
- J-5, J-8 archívni průzkumné vrtané sondy (F. Pacák, 1980)
- J-1 archívni průzkumná vrtaná sonda (B. Repperová, 1988)
- linie geologických řezů

Vypracoval:	RNDr. Pavel Vavrda	Zakázkové číslo:	21 / 2019		
Odběratel:	TECHNICO Opava s. r. o. Hradecká 1576/51, 746 01 Opava	Formát:	1 × A4		
Zakázka:	Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci Inženýrsko – geologický průzkum	Datum:	březen 2019	Stupeň:	jednoetapový IGP
Obsah:	Situace sond	Příloha č.:	3.2	Měřítko:	1:1.000