

INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM

Krytý bazén

k.ú. Znojmo-Louka

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA



**Závěrečná zpráva o provedeném inženýrsko-geologickém průzkumu
pro akci Krytý bazén, Znojmo-Louka**

Zadavatel:

Architektonická kancelář

Burian-Křivinka

Kalvodova 13

602 00 Brno

IČ: 449 92 785

Zhotovitel:

HIG geologická služba, spol. s r.o.

Hlinky 142c

603 00 Brno

IČ: 499 69 986

Telefon: +420 739 670 058

E-mail: hig@hig.cz

Internet: www.hig.cz

Číslo zakázky:

2018/151

Evidenční číslo ČGS:

6262/2018

Zpracoval:

Mgr. Aleš Grünwald

Mgr. Lenka Drdová

Odpovědný řešitel:

RNDr. Zbyněk Grünwald



SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Geotechnické symboly

w	[%]	vlhkost zemin
w_L	[%]	vlhkost na mezi tekutosti
w_P	[%]	vlhkost na mezi plasticity
I_p	[%]	číslo plasticity
I_c	[1]	stupeň konzistence
I_D	[1]	relativní ulehlost
ν	[1]	Poissonovo číslo
β	[1]	součinitel pro převod mezi modulem přetvárnosti a oedometrickým modulem
γ	[kN·m ⁻³]	objemová tíha
m	[0,1-0,5]	opravný součinitel přetížení
E_{def}	[MPa]	modul přetvárnosti
E_{oed}	[MPa]	edometrický modul přetvárnosti
$c_{ef,u}$	[kPa]	efektivní (totální) soudržnost zeminy
$\varphi_{ef,u}$	[°]	efektivní (totální) úhel vnitřního tření zeminy
k_f	[m·s ⁻¹]	filtrační součinitel
k_v	[m·s ⁻¹]	koeficient vsaku
R_{dt}	[kPa]	tabulková výpočtová únosnost
ρ_{dmax}	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost suché zeminy při max.míře zhutnění
W_{opt}	[%]	optimální vlhkost určená zkouškou Proctor standard
ρ_n	[Mg·m ⁻³]	objemová hmotnost vlhké zeminy
ρ_s	[Mg·m ⁻³]	zdánlivá hustota pevných částic
CBR	[%]	kalifornský poměr únosnosti
IBI	[%]	okamžitý poměr únosnosti zemin

Obsah

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY	4
2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	5
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	5
4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE	6
4.1. Sondážní práce	6
4.2. Odběr vzorků zemin	7
4.3. Vyhodnocovací práce	8
5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY	8
5.1 Výsledky vrtných prací	8
5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů	9
5.3 Geotechnické parametry zemin	9
5.3.1 Navážka (GT 0)	9
5.3.2 Jíly s nízkou plasticitou – F6 (GT 1.1)	10
5.3.3 Jíly písčité – F4 (GT 1.2)	10
5.3.4 Písky s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 (GT 2)	10
5.3.5 Štěrkopísky – G2/G3 (GT 3)	11
5.3.6 Zcela zvětralý granit – R6 (GT 4.1)	11
5.3.7 Silně zvětralý granit – R5 (GT 4.2)	11
5.3.8 Mírně zvětralý granit – R4 (GT 4.3)	12
5.3.9 Navětralý až mírně zvětralý granit – R3/R4 (GT 4.4)	12
6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ	15
7. ZEMNÍ PRÁCE	17
8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY	19
9. LITERATURA	22

Seznam příloh

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Seznam souřadnic
5. Popis IG sond
6. Geologický řez
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozbor

1. VŠEOBECNÝ ÚVOD A PODKLADY

Na základě objednávky byl naší firmou HIG geologická služba, spol. s r.o. proveden inženýrsko-geologický průzkum pro akci Krytý bazén, Znojmo-Louka, k.ú. Znojmo-Louka, p.č. 31/1. Cílem průzkumných prací bylo zhodnocení geologických poměrů a posouzení základových zemin v místech plánované výstavby stavebního objektu a související infrastruktury. Hlavním výstupem IG průzkumu je stanovení mechanicko-fyzikálních a geotechnických parametrů nalezených zemin a stanovení podmínek pro založení objektů a dále posouzení vsakovacích podmínek území pro nakládání se srážkovými vodami. Zpráva je součástí projektové dokumentace a byla zpracována na základě terénních průzkumných prací, rekognoskace terénu a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody.

Cíle průzkumných prací:

- Zjištění geologických poměrů (2x vrtaná sonda do hloubky 11,0 m p.t.)
- Zjištění hydrogeologických poměrů (hladina podzemní vody)
- Odběr vzorků zemin (6x) a podzemní vody (1x)
- Laboratorní rozbor zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, konzistenční meze dle ČSN EN ISO 17892-12)
- Klasifikace nalezených zemin (klasifikace zemin dle ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, ČSN 73 1001, ČSN P 73 1005)
- Laboratorní rozbor podzemní vody (ČSN EN 206-1 „Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda“, Tabulka 2)
- Zhodnocení vsakovacích poměrů (vsakovací zkouška)
- Vyhodnocení výsledků formou závěrečné zprávy

Pro vypracování následné zprávy bylo použito těchto hlavních podkladů:

- Geologická mapa a hydrogeologická mapa ČR 1 : 50 000
- Mapa hydrogeologické rajonizace 1 : 50 000
- Situační podklady předané projektantem
- Terénní práce – vrtné práce, odběry, laboratorní zkoušky

- ČSN ISO 14688 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN ISO 14689 – 1 Geotechnický průzkum a zkoušení. Pojmenování a zařídování hornin – Část 1: Pojmenování a popis
- ČSN 73 6133 Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací
- ČSN 75 9010 Vsakovací zařízení srážkových vod
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy (zrušená)
- ČSN EN 206-1 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P 73 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (zrušená)

2. VYMEZENÍ ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ

katastrální území: Znojmo-Louka [793574]
obec: Znojmo [593711]
okres: Znojmo
kraj: Jihomoravský

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

Průzkumná oblast se nachází v geomorfologické oblasti Českomoravská vrchovina, celku Jevišovická pahorkatina, podcelku Znojemská pahorkatina. Lokalita je situována v rovinném terénu v nadmořské výšce okolo 210 m n.m. Podnebí je velmi teplé, suché. Průměrné roční teploty kolísají mezi 9 a 10° C, průměrný roční úhrn srážek činí 500 – 600 mm. Z hydrologického hlediska území náleží k povodí Dunaje a je odvodňováno řekou Dyjí.

Základ geologické stavby zájmové oblasti tvoří horniny dyjského masivu kadomského stáří. Dyjský masiv buduje jádro tzv. dyjské klenby a spolu s brněnským masivem tvoří jedno velké plutonické těleso. Je tvořen granitoidy, které jsou na západním okraji silně zbřidličnatělé a ve střední části obsahují zbytky pláště. Převládajícím horninovým typem jsou biotitické granity až granodiority, v celém širším okolí často kaolinizované, místy se žilami aplitů a pegmatitů. Od jihu zasahuje do širšího okolí průzkumné oblasti neogén karpatské předhlubně, který reprezentují štěrky, písky, prachovce a jílovce miocenního stáří. Sedimentární pokryv

představují sedimenty říčních teras – štěrkopísky s naplavenými jemnozrnnými zeminami a dále eolické sedimenty – spraše a sprašové hlíny.

Zájmové území se dle hydrogeologického rajonování ČR nachází na rozhraní hydrogeologických rajonů základní vrstvy 6540 – Krystalinikum v povodí Dyje a 2241 – Dyjsko-svratecký úval. Podzemní vody jsou v prostředí krystalických hornin vázány na přípovrchovou zónu rozvětrání a rozvolnění hornin s puklinovou, případně průlinovou propustností a na hlubší systém puklinového oběhu. Propustnost hornin masivu je závislá na míře jejich rozpukání, otevřenosti puklin a na typu výplně puklin. Významnější akumulace podzemních vod jsou vázány na tektonicky porušená pásma, kde je předpokládán hlubší dosah oběhu podzemních vod a kde dochází k drenáži okolních puklinových systémů. Celkově lze označit prostředí hornin masivu jako nepříznivé pro oběh a akumulaci podzemních vod. Rajon 2241 je tvořen neogenními sedimenty a je součástí hydrogeologických struktur podzemních vod karpatské předhlubně. Hladina podzemní vody je vázaná na průlinově propustné štěrkové a písčité vrstvy. Typické je střídání kolektorů štěrků a písků s izolátory jílu. Je možné zde vymezit struktury infiltračních oblastí s volným režimem podzemních vod a struktury dílčích artéských pánví s napjatými zvodněmi. Významnější zvodnění je vázáno na bazální štěrková a písčité klastika spodního badenu. Svrchní izolátor představují badenské vápnité jíly. Chemismus vod je charakterizován převahou vod Ca-HCO_3 typu, zvýšené mohou být obsahy síranů, železa a manganu. V prostoru průzkumu lze očekávat mělké zvodnění, vázané na kolektor štěrkopísků říční terasy, v hydraulické spojitosti s vodním tokem.

V registru svahových nestabilit ČGS nejsou v blízkosti průzkumného území vedeny záznamy o sesuvech a svahových nestabilitách, které by mohly mít negativní vliv na výstavbu či by mohly být výstavbou ovlivněny. Nejbližší jsou registrovány dočasně uklidněné sesuvy na protilehlém břehu Dyje cca 400 m vzdušnou čarou od prostoru průzkumu.

4. PROVEDENÉ PRŮZKUMNÉ PRÁCE

4.1. Sondážní práce

Metodika průzkumných prací byla ovlivněna požadavky objednatele na rozsah a umístění průzkumných prací. Průzkum geologických poměrů vycházel z dokumentace a vyhodnocení 2 průzkumných vrtaných sond a laboratorních rozborů zemin a podzemní vody. V prostoru plánované výstavby byly provedeny inženýrsko-geologické vrty **J1 a J2**, a to do

hloubky **11,0 m p.t.** (viz Situace provedených sond). Celková metráž vrtných prací činila 22 bm. Parametry provedených sond jsou uvedeny v tabulce č.1.

Tabulka č. 1: Parametry provedených sond

sonda	hloubka p.t.	způsob
J1	11,0 m	vrтанá, jádrově, na sucho
J2	11,0 m	vrтанá, jádrově, na sucho

Terénní část průzkumu proběhla dne **27. 10. 2018** a zahrnovala veškeré vrtné práce, dokumentaci sond, odběr vzorků zemin a podzemní vody a zaměření prováděných sond. Vrtné práce byly provedeny mechanizovanou vrtnou soupravou Botec. Vrtáno bylo jádrově, s průměrem 137-206 mm. Po skončení vrtných prací byly sondy zatamponovány vytěženou zeminou a oblast průzkumu upravena.

Na základě makroskopického popisu byla provedena grafická dokumentace vrtů a jejich petrografický popis je uveden samostatně v geologické dokumentaci *Popis sond*, která tvoří přílohu této zprávy. Zaměření souřadnic a nadmořské výšky geologických objektů bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186). Na základě provedených průzkumných prací byla zpracována závěrečná zpráva doplněná příslušnými grafickými přílohami. Po skončení laboratorních prací byla hmotná dokumentace vyřazena.

4.2. Odběr vzorků zemin

Během vrtných prací bylo odebráno 6 ks porušených a technologických vzorků zemin pro následné laboratorní a zrnitostní rozborů a zatřídění. Byl proveden základní granulometrický rozbor síťovací, popř. hustoměrnou metodou dle klasifikace zemin ČSN EN ISO 14688, ČSN EN ISO 14689, zrnitost zemin dle ČSN EN ISO 17892-4, objemová hmotnost a vlhkost dle ČSN EN ISO 17892-2, stanovení konzistenčních mezí jemnozrnné složky. Hloubku a místo odebrání jednotlivých vzorků znázorňuje tabulka č. 2. Z IG vrtu J2 byl odebrán vzorek podzemní vody ke stanovení agresivity dle ČSN EN 206-1.

Tabulka č. 2: Hloubky a místa odběru jednotlivých vzorků zemin

sonda	hloubka odběru (m p.t.)	typ vzorku	lab. číslo vzorku	provedené rozbor
J1	2,2-2,8	T	1511	ZR,KM
J1	4,5-5,5	P	1512	ZR
J1	5,6-6,0	P	1513	ZR
J2	1,0-2,0	T	1514	ZR,KM
J2	2,5-3,0	T	1515	ZR,KM
J2	4,0-5,0	P	1516	ZR

Pozn.: ZR – zrnitostní rozbor, KM – konzistenční meze, P – porušený, PLP – poloporušený, T – technologický

4.3 Vyhodnocovací práce

Ke zpracování veškerých dat a vyhodnocení předkládané závěrečné zprávy byly využity programy Microsoft®Word 2010, Microsoft®Excel 2010, pro vyhodnocení a tvorbu geologických profilů byl využit program Strater v5.

5. INŽENÝRSKO-GEOLOGICKÉ POMĚRY

5.1 Výsledky vrtných prací

Svrchní části geologického profilu území jsou tvořeny hlínou a pískem s obsahem navážky. Geologické poměry budují zeminy říčního souvrství, ve svrchních částech jemnozrného charakteru, zatříděné jako F6/F4, které přecházejí do štěrkopísčitých poloh zatříděných jako G2/G3/S3. Od hloubek 5,0 až 5,5 m p.t. tvoří geologický profil zvětralé skalní podloží silně kaolinizovaného granitu, shora charakteru tříd R6/R5 s přechodem do méně zvětralých horninových vrstev tříd R4/R3.

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací naražena v úrovni 3,5 – 4,0 m p.t. s ustálenou hladinou v úrovni 3,1 – 3,7 m p.t.

Nalezené zeminy a horniny byly klasifikovány v souladu s normami ČSN EN ISO 14688-2 „Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady pro zatřídování“, ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“, přílohy A, a ČSN P 73 1005 „Inženýrskogeologický průzkum“. Zeminy a horniny, které byly zastiženy vrtnými pracemi, řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I-III. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti.

5.2 Rozdělení zemin do jednotlivých geotechnických typů

Zeminy a horniny zastižené vrtnými pracemi v zájmovém území byly na základě petrografického popisu vrtů, stratigrafie, litologie, geneze a výsledků laboratorních zkoušek zařazeny do následujících geotechnických typů. Geotechnické parametry jednotlivých nalezených zemin, které jsou zobrazeny v tabulkové podobě, byly stanoveny na základě polních a laboratorních zkoušek.

Tabulka č. 3: Geotechnické typy zemin

Stáří	Popis	ČSN 73 6133/ ČSN P 73 1005	14688-2	GT
kvartér	navážka	F6Y/S4Y	Mg	0
	jíly s nízkou plasticitou	F6 CL	clSi	1.1
	jíly písčité	F4 CS	saSi	1.2
	písky s příměsí jemn.zeminy	S3 S-F	clSa	2
	šterkopísky	G2 GP/G3 G-F	saGr/clsaGr	3
proterozoikum	zcela zvětralý granit	R6	-	4.1
	silně zvětralý granit	R5	-	4.2
	mírně zvětralý granit	R4	-	4.3
	navětralý až mírně zvětralý granit	R3/R4	-	4.4

5.3 Geotechnické parametry zemin

Kvartér

5.3.1 Navážka (GT 0)

Ve vrtu J1 hnědá, tuhá jílovitá hlína se šterky do 12 cm a stavební navážkou mocnosti 1,3 m, ve vrtu J2 hlinitý písek světle hnědé barvy s příměsí stavební navážky mocnosti 0,4 m. Pokryv tvoří humózní travnatá vrstva s mocností 0,1 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005

označena jako *F6Y/S4Y*. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3, dle ČSN 73 6133 do třídy I.

5.3.2 Jíly s nízkou plasticitou – F6 (GT 1.1)

Hnědé, aluviálně fluvialní jílovité zeminy s tuhou, ve vrtu J2 v úrovni 2,5 – 3,0 m p.t. tuhou až měkkou konzistencí. Zastiženy vrty J1, J2 od úrovně 1,4 resp. 0,5 m p.t. s mocností 1,9 resp. 2,5 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F6 CL*, dle EN ISO 14688 označeny jako *clSi*.

Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 „Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací“ do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 2.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou pro šířku základu ≤ 3 m a hloubku založení 0,8 až 1,5 m nabývat hodnot $R_{dt} = 100$ kPa pro zeminy třídy F6 tuhé konzistence, 75 kPa pro zeminy třídy F6 tuhé až měkké konzistence.

5.3.3 Jíly písčité – F4 (GT 1.2)

Rezavě hnědé, tuhé, aluviálně fluvialní jílovito-písčité zeminy. Zdokumentovány vrtem J1 v úrovni 3,0 – 3,0 m p.t. s mocností 0,3 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *F4 CS*, dle EN ISO 14688 označeny jako *saSi*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot $R_{dt} = 150$ kPa pro tyto zeminy třídy F4.

5.3.4 Písky s příměsí jemnozrnné zeminy – S3 (GT 2)

Šedé, středně uhlé, středně až hrubozrnné písky s příměsí tuhé jílovité složky do 15 %. Zdokumentovány vrtem J1 v úrovni 5,6 – 6,0 m p.t. s mocností 0,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako *S3 S-F*, dle EN ISO 14688 označeny jako *clSa*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 3.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot 210 kPa pro tyto zeminy třídy S3.

5.3.5 Štěrkopísky – G2/G3 (GT 3)

Opracované klasty do velikosti 150-250 mm, písčité, šedé, rezavé barvy, ulehlé, vlhké. Ve vrtu J2 a ve vrtu J1 v úrovni 4,0 – 5,6 m p.t. s příměsí jílovité složky do 15 %. Štěrkopísky říční terasy. Zdokumentovány vrty J1, J2 od úrovně 3,0 m p.t. s mocností 2,3 – 2,5 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikovány jako G2 GP/G3 G-F, dle EN ISO 14688 označeny jako *saGr/clsaGr*. Tyto sedimenty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 4-5 (6).

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot 250-270 kPa pro tyto zeminy tříd G2/G3 dle šířky základu, podílu jemnozrnné složky a úrovně hladiny podzemní vody.

Proterozoikum

5.3.6 Zcela zvětralý granit – R6 (GT 4.1)

Šedé až bílé eluvium granitu, postižené kaolinizací, hrubozrnně písčité až jílovité, ulehlé a pevné. Zdokumentováno vrtem J1 v úrovni 6,0 – 6,3 m p.t. s mocností 0,3 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako R6. Tyto vrstvy řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 5.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot 150-250 kPa. Pevnost v prostém tlaku (σ_c) se u těchto hornin bude pohybovat od 0,5 do 1,5 MPa. Hodnota opravného součinitele přetížení m je u hornin tohoto typu 0,4. Součinitel hustoty diskontinuit p je 3,0 a součinitel r pak 1,0 – 2,5. Hodnotu svislé únosnosti R_d lze v těchto horninách určit substitucí na hodnotu 160-200 kPa.

5.3.7 Silně zvětralý granit – R5 (GT 4.2)

Silně zvětralé a kaolinizované podloží granitu, šedé a bílé barvy, hrubozrnně písčité, místy jílovité, tvrdé a silně ulehlé. Zdokumentováno vrtem J2 v úrovni 5,5 – 6,5 m p.t. s mocností 1,0 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako R5. Tyto horizonty řadíme dle ČSN 73 6133 do I. třídy rozpojitelosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 5.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot = 200 – 300 kPa. Pevnost v prostém tlaku (σ_c) se u těchto hornin bude pohybovat od 1,5 do 5 MPa. Hodnota opravného součinitele přetížení m je u hornin tohoto typu 0,3. Součinitel hustoty diskontinuit p je 3 a

součinitel r pak 2,5 – 6. Hodnotu svislé únosnosti R_d lze v těchto horninách určit substitucí na hodnotu 200 – 270 kPa.

5.3.8 *Mírně zvětralý granit – R4 (GT 4.3)*

Šedé až bílé, mírně zvětralé podloží granitu, páskované, postižené kaolinitickými procesy. Zdokumentováno vrtem J1 v úrovni 6,3 – 7,3 m p.t. s mocností 1,0 m a vrtem J2 v úrovni 6,5 – 7,9 m p.t. s mocností 1,4 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako R4. Tyto horizonty řadíme dle ČSN 73 6133 do I-II. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 5-6.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot = 250 – 800 kPa. Pevnost v prostém tlaku (σ_c) se u těchto hornin bude pohybovat od 5 do 15 MPa. Hodnota opravného součinitele přetížení m je u hornin tohoto typu 0,3. Součinitel hustoty diskontinuit p je 1,8 a součinitel r pak 6 – 10. Hodnotu svislé únosnosti R_d lze v těchto horninách určit substitucí na hodnotu 460 – 830 kPa.

5.3.9 *Navětralý až mírně zvětralý granit – R3/R4 (GT 4.4)*

Převážně šedé, místy bílé, mírně zvětralé až navětralé podloží granitu, s páskovanou strukturou, mírně postižené kaolinitickými procesy. Zdokumentováno vrtem J1 od úrovně 7,3 a vrtem J2 od 7,9 m p.t. po konečné hloubky vrtů 11,0 m p.t. s mocností 3,7 resp. 3,1 m. Dle ČSN 73 6133/ČSN P 73 1005 klasifikováno jako R3/R4. Tyto horizonty řadíme dle ČSN 73 6133 do II-III. třídy rozpojitelnosti a těžitelnosti. Podle ČSN 73 3050 tyto vrstvy řadíme do třídy těžitelnosti 6.

Tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} budou nabývat hodnot = 400 – 1600 kPa. Pevnost v prostém tlaku (σ_c) se u těchto hornin bude pohybovat od 5 do 50 MPa. Hodnota opravného součinitele přetížení m je u hornin tohoto typu 0,2. Součinitel hustoty diskontinuit p je 1,0 – 1,8 a součinitel r pak 6 – 15. Hodnotu svislé únosnosti R_d lze v těchto horninách určit substitucí na hodnotu 460 – 1500 kPa.

Tabulka č. 4: Geotechnické parametry hornin GT4

geotechnická kategorie		GT 4.1	GT 4.2	GT 4.3	GT 4.4
třída dle ČSN 73 1001		R6	R5	R4	R3/R4
stupeň ulehlosti (I_d)	-	0,67 – 1,0	0,67 – 1,0	1,0	1,0
ulehlost	-	ulehlé	ulehlé	ulehlé	ulehlé
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	5	5	5-6	6
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I-II	II-III
tabulková pevnost v prostém tlaku σ_c	[MPa]	0,5-1,5	1,5-5	5-15	5-50
pevnost	-	extrémně nízká	velmi nízká	nízká	nízká až střední

Tabulka č. 5: Geotechnické parametry zemin

vzorek č.	jednotky	1511	1512	1513	1514	1515	1516
ČSN 73 6133/P 73 1005	-	F6 CL	G3 G-F	S3 S-F	F6 CL	F6 CL	G3 G-F
EN ISO 14 688	-	clSi	clsaGr	clSa	clSi	clSi	clsaGr
objemová tíha (γ)*	[kN.m ⁻³]	21,0	19,0	17,5	21,0	21,0	19,0
přírozená vlhkost (w_n)	[%]	23,9	22,9	23,1	24,8	25,8	21,8
mez tekutosti (w_L)	[%]	33	-	-	34	33	-
mez plasticity (w_p)	[%]	19	-	-	22	20	-
index plasticity (I_p)	-	14	-	-	12	13	-
stupeň konzistence (I_c)	-	0,72	-	-	0,77	0,55	-
konzistence/ulehlost	-	tuhá	ulehlý	stř.ulehlý	tuhá	tuhá/měkká	ulehlý
vhodnost do násypu (ČSN 73 6133)	-	PV	V	V	PV	PV	V
vhodnost do akt. zóny (ČSN 73 6133)	-	N	V	PV	N	N	V
těžitelnost (ČSN 73 3050)	-	2	4-5	3	2	2	4-5
těžitelnost (ČSN 73 6133)	-	I	I	I	I	I	I
ef. úhel vn. tření (ϕ_{ef})	[°]	15	32	31	15	15	32
ef. soudržnost (c_{ef})	[kPa]	15	0	0	15	12	0
tot. úhel vn. tření (ϕ_u)*	[°]	0	-	-	0	0	-
tot. soudržnost (c_u)*	[kPa]	45	-	-	45	35	-
modul přetvárnosti (E_{def})*	[MPa]	6	70	19	6	4	70
poissonovo číslo (ν)*	-	0,40	0,25	0,30	0,40	0,40	0,25
převodní součinitel (β)*	-	0,47	0,83	0,74	0,47	0,47	0,83
součinitel přetížení (m)	-	0,1	0,3	0,3	0,1	0,1	0,3
tabulková výpočtová únosnost R_{dt}	[kPa]	100	250	210	100	75	250
koefficient filtrace (k_f)	[m.s ⁻¹]	$1,04 \cdot 10^{-8}$	$8,20 \cdot 10^{-4}$	$4,05 \cdot 10^{-5}$	$2,10 \cdot 10^{-8}$	$1,54 \cdot 10^{-8}$	$7,88 \cdot 10^{-4}$

Vysvětlivky: PV – podmíněčně vhodné, N – nevhodné, V – vhodné*) směrné normové charakteristiky jsou zadány dle normy ČSN 73 1001

Poznámky:

Je-li základová spára v hloubce větší než hloubka založení, je možné u základových půd skupiny S a G zvýšit hodnoty o 2,5násobek a u základové půdy skupiny F o 1násobek efektivního napětí od tíhy základové půdy ležící mezi skutečnou a předpokládanou základovou spárou.

Lze-li očekávat, že nejvyšší hladina podzemní vody bude pod základovou spárou v hloubce menší, než je šířka základu, tabulková hodnota výpočtové únosnosti se sníží o 30 %.

Je-li pod základovou spárou pevnější a méně stlačitelná vrstva základové půdy v hloubce menší než poloviční šířka základu, je možné tabulkové hodnoty výpočtové únosnosti zvýšit o 20 %.

6. HYDROGEOLOGICKÉ A VSAKOVACÍ POMĚRY ÚZEMÍ

Hladina podzemní vody byla v průběhu průzkumných prací na lokalitě zastižena oběma sondami, jednotlivé úrovně jsou uvedeny v tabulce č. 6. Byla zastižena podzemní voda svrchní kvartérní zvodně, která bude v závislosti na klimatických poměrech vykazovat rozdíly ve vydatnosti i výšce zastižení. Zvodnění je vázáno na dobře propustné štěrkopisky říčních teras, s obecným směrem proudění podzemní vody k jihu až jihovýchodu a s převážně volnou či mírně napjatou hladinou podzemní vody.

Tabulka č. 6: Hladina podzemní vody

vert	hladina p.v. naražená	m n.m.	hladina p.v. ustálená	m n.m.
J1	4,0 m p.t.	206,4	3,7 m p.t.	206,7
J2	3,5 m p.t.	206,4	3,1 m p.t.	206,8

V rámci laboratorních prací IG průzkumu byl vyšetřen vzorek podzemní vody odebraný z IG vrtu J2. Korozní vlastnosti podzemní vody vůči betonovým konstrukcím byly ověřeny laboratorními rozbory podzemní vody, odebrané ze sondy při ustálení hladiny. Tabelární část rozborů je součástí této zprávy. Podzemní vodu lze zařadit neagresivního chemického prostředí (ČSN EN 206 – 1) a z hlediska agresivity na ocel (ČSN 03 8375) do prostředí velmi vysoce agresivního vzhledem k ukazatelům elektrická konduktivita a suma síranů a chloridů.

SONDA	OBSAH SO_4^{2-}	OBSAH CO_2	STUPEŇ AGRESIVITY
J2	116 mg/l	0	-

Pro odebrané vzorky zemin bylo provedeno empirické stanovení propustnosti dle Terzaghiho. Hodnota koeficientu filtrace pro vzorky jílovitých zemin třídy F6 byla stanovena $1,04 \cdot 10^{-8} - 2,10 \cdot 10^{-8}$ m/s a lze je zařadit na základě klasifikace podle J. Jetela (1982) [4] do

třídy propustnosti VII, kterou charakterizuje prostředí velmi slabě propustné. Hodnota koeficientu filtrace v případě hrubozrnných zemin třídy S3/G3 činila $4,05 \cdot 10^{-5} - 8,20 \cdot 10^{-4}$ m/s a byly zařazeny do třídy propustnosti III-IV (prostředí mírně až dosti silně propustné).

Na vrtu J2 byla provedena vsakovací zkouška modifikovaná dle požadavku normy ČSN 75 9010 *Vsakovací zařízení srážkových vod*, která měla ověřit možnosti vsakování srážkových vod do geologického prostředí. Vrt byl provizorně vystrojen PVC s perforací o průměru 110 mm.

Výpočet koeficientu vsaku se provádí dle rovnice:

$$k_v = \frac{Q_{zk}}{A_{zk}} [m \cdot s^{-1}]$$

kde

k_v = koeficient vsaku

Q_{zk} = přítok vody do průzkumného objektu během zkoušky v m^3/s

A_{zk} = zkušební vsakovací plocha během zkoušky v m^2

Výsledkem vsakovací zkoušky je stanovení koeficientu vsaku, který charakterizuje vsakovací schopnost zkoumaného horninového prostředí na dané lokalitě. Vsakovací zkouškou v horizontu štěrkopísků byl zjištěn **koeficient vsaku s hodnotou $5,20 \cdot 10^{-5}$ m/s**.

Tyto hodnoty odpovídají prostředí hrubozrnných, štěrkopísčitých zemin, které se vyznačují velmi dobrou propustností. Vsakování srážkových vod ze střechy stavebního objektu na lokalitě je možné formou retence a následně částečně podzemních vsakovacích prostor (šachty), se vsakem do svrchních vrstev hrubozrnných zemin (štěrkopísky) cca 3,3 m p.t. Vsakovací prostory musí být opatřeny bezpečnostními a kontrolními prvky s přepadem. Retenční objem a doba prázdnění budou vypočteny projektantem na základě celkových odvodňovaných ploch. Při výstavbě vsakovacích prvků je třeba dodržet dostatečnou odstupovou vzdálenost od základových konstrukcí (doporučujeme minimálně 10 m). Vsakovací zařízení je třeba umístit po směru proudění podzemní vody, tedy jihovýchodně od stavebního objektu. Dle ČSN 75 9010 se jedná o srážkové vody podmíněčně přípustné, které je možné vsakovat pouze po odpovídajícím předčištění. Tuto formu vsaku bude třeba nakombinovat s odvodem části srážkových vod do kanalizace.

Vsakování srážkových vod v případě parkovací plochy je možné formou vsakovacích zatravněných průlehů, vyplněných štěrkovitou frakcí 16/32 mm, kde bude docházet k filtraci

přes vegetační vrstvu. Parkovací plochu lze doporučit pro snížení odtokových parametrů provést z betonové vegetační dlažby s propustnými spárami. Pro správnou vsakovací funkci je nezbytné zaplnění spár substrátem pro možnost zatravnění. K umožnění odtoku srážkových vod je třeba provést přerušovanou obrubu parkovací plochy. Vsakovací průlehy je vhodné rozdělit příčnými zemními hrázkami. Pro případ přívalových srážek je třeba umožnit bezpečnostní přepad z průlehů přes předčišťovací mechanismus do kanalizace. Před výstavbou vsakovacích zařízení a parkovací plochy je nezbytná skryvka navážkových vrstev, přes které je vsakování nepřípustné.

7. ZEMNÍ PRÁCE

Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití bylo stanoveno dle platné normy ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“ a již neplatné normy ČSN 72 1002 „*Klasifikace zemin pro dopravní stavby*“. Výsledné zatřídění je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 7: Zatřídění zemin z hlediska jejich dalšího použití dle normy ČSN 73 6133 (tab. Č. 1) vč. namrzavosti zemin (dle Scheibleho kritéria)

Geotechnická kategorie	Klasifikace dle ČSN 73 6133	Vhodnost do násypu	Vhodnost pro podloží vozovky	Namrzavost
GT 0	F6Y/S4Y	N	N	2-3
GT 1.1	F6	PV	N	2
GT 1.2	F4	PV	PV	2
GT 2	S3	V	PV	3
GT 3	G2/G3	PV až V	PV až V	3-5
GT 4.1	R6	PV	PV	4
GT 4.2	R5	PV	PV	4
GT 4.3	R4	N	N	5
GT 4.4	R3/R4	N	N	5

Použité symboly:

Vhodnost do násypu a pro podloží vozovky:

V – vhodné

PV – podmíněčně vhodné

N – nevhodné

Namrzavost:

1 – vysoce namrzavé

2 – nebezpečně namrzavé

3 – namrzavé

4 – mírně namrzavé

5 – nenamrzavé

6 – nenamrzavé

(příliš hrubozrnné)

Třída těžitelnosti byla stanovena podle technických norem ČSN 73 6133 „*Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*“, staré již neplatné normy ČSN 73 3050 „*Zemné práce*“, vrtatelnost dle technických podmínek TP 76A – *Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace*. Výsledné zařazení je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Zařazení zemin do tříd těžitelnosti (dle ČSN 73 3050, ČSN 73 6133), vrtatelnosti (dle klasifikace zemin a hornin podle vrtatelnosti pro piloty a rýhy pro podzemní stěny dle TP 76A)

Geotechnická kategorie	Klasifikace dle ČSN 73 6133	ČSN 73 6133	ČSN 73 3050*	Vrtatelnost TP 76A
GT 0	F6Y/S4Y	I	3	I
GT 1.1	F6	I	2	I
GT 1.2	F4	I	3	I
GT 2	S3	I	3	I
GT 3	G2/G3	I	4-5 (6)	II
GT 4.1	R6	I	5	II
GT 4.2	R5	I	5	III
GT 4.3	R4	I-II	5-6	IV
GT 4.4	R3/R4	II-III	6	IV-V

*k roku 2010 neplatná

Použité symboly:

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 6311:

Třída I. – těžba je prováděna běžnými výkopovými mechanizmy (buldozery, rypadla, ručně prováděné výkopy)

Třída II. – pro těžbu je nutné použít speciální rozpojovací mechanizmy (rozrývače, skalní lžice, kladiva)

Třída III. – k rozpojení je nutné použít trhací práce (kladiva, rozrývače či jiná technologie)

Třídy těžitelnosti dle ČSN 73 3050:

1. třída – sypké horniny, dají se nabrat lopatou
2. třída – rypné horniny, rozpojitelné rýčem, nakladačem
3. třída – kopné horniny, rozpojitelné rýčem, rýpadlem
4. třída – drobné pevné horniny, rozpojitelné rýpadlem, klínem
5. třída – lehce trhatelné pevné horniny rozpojitelné rozrývačem, těžkým rýpadlem, trhavinami
6. třída – pevné horniny, těžce trhatelné těžkým rozrývačem, trhavinami
7. třída – pevné horniny, velmi těžce trhatelné, rozpojitelné trhavinami

8. TECHNICKÉ ZÁVĚRY

Inženýrsko-geologický průzkum, v rámci projektovaného krytého bazénu s přilehlými plochami, byl vyhotoven na základě dvou jádrových IG vrtů do hloubek 11,00 m. Zájmová lokalita je z celkového pohledu rovinatá bez výraznějších úklonů, v době průzkumu se jednalo o prostor venkovního plaveckého bazénu.

Geologické podmínky na průzkumném území jsou formovány kvarterními i předkvarterními zeminami. Kvartér je zastoupen svrchní vrstvou hlinito písčitých navážek třídy F6 (Y) a S4 (Y) s mocnostmi od 0,50 do 1,40 m. Štěrk v navážkách dosahoval velikosti až 120 mm. Pod navážkami se vyskytují fluvialní polohy jílu třídy F6 CL dle ČSN 73 6133, konzistence tuhé, ve vrtu J2 také tuhé až měkké. Jíly zasahují do hloubky cca 3,00 m pod stávající terén. Vrtem J1 byla dále zdokumentovaná vrstva 0,30 m mocná písčitého jílu, tuhé konzistence, třídy F4 CS. Od hloubek 3,00 až 3,30 m budují geologický profil převážně fluvialní štěrky do velikosti valounů až 250 mm. Štěrk byl převážně křemenný, popř. horninového původu, vyplněn hrubozrnným pískem či příměsí jemnozrnné jílovité zeminy. Dle normy ČSN 73 6133 jsou tyto hrubozrnné polohy zařazeny jako G2 GP, G3 G-F, vrtem J1 pak i S3 S-F. Hrubozrnné sedimenty jsou zcela nasyceny hladinou podzemní vody, se zvodnělými polohami. Kvartérní štěrky, popř. písky byly popsány až do hloubek od 5,50 do 6,00 m. Od hloubek cca 5,50 až 6,00 m lze geologické prostředí charakterizovat jako předkvarterní s polohami eluvialního podkladu granitu až po granit navětralého typu. Svrchní pokryv granitu vykazoval silnou kaolinizaci (bílé polohy) s jílovitými podílem. Vrtem J1 bylo zjištěno eluvium o mocnosti 0,30 m, zato ve vrtu J2 byl přechod do horninového prostředí ostrý. Granitové polohy byly zařazeny do tříd R6 až R3 dle míry zvětrání.

Hladina podzemní vody byla zastižena jako kvartérní s průlinovou propustností vrtanými sondami v hloubkách 3,50 m (J2) a 4,00 m (J1) tj. generelně v úrovni 206,40 m n.m., podrobné úrovně naražené a ustálené hladiny podzemní vody jsou zobrazeny v geologických profilech, popř. kapitole č.6. V prostoru předkvarterních poloh nebyla hladina podzemní vody naražena. Podzemní voda dle ČSN EN 206-1 nevykazuje agresivitu vůči prostému betonu. Avšak dle ČSN 03 8375 se jedná o prostředí s velmi vysokou agresivitou na ocel (IV), a to vzhledem k hodnotám elektrické konduktivity a sumy síranů a chloridů.

Stavební záměr předpokládá výstavbu kryté bazénové haly se zpevněnými plochami a rozšířeným parkovištěm v severovýchodní části. Celkovou problematiku založení

projektovaného objektu krytého bazénu lze rozdělit na založení vlastního objektu (nosná konstrukce) a na únosnost, resp. stlačitelnost podloží pod zpevněnými plochami (dno bazénu, podlahy, parkoviště, komunikace). Vzhledem k uvedeným geologickým podmínkám lze poměrně jednoznačně doporučit hlubinný způsob založení nosné konstrukce objektu krytého bazén. Polohy granitu byly zdokumentovány vrty J1 a J2 od hloubek cca 5,50 až 6,00 m p.t. tj. v úrovni 204,40 m n. m. V závislosti na provozním a extrémním výpočtovém napětí doporučujeme založení objektu pomocí vrtaných pilot vetknutých do horninového prostředí granitu minimálně třídy R5/R4 na hloubku alespoň 9,00 m. V těchto polohách jsou horniny třídy R4 s hodnotou $R_d = 0,4 - 0,8$ MPa. Piloty doporučujeme jako vrtané, pažené.

HTÚ na úroveň zemní pláň komunikací, parkovišť a zemní pláň podlahy v budově krytého bazénu budou provedeny v pokryvných zeminách třídy F6 CL, tuhé konzistence. Jedná se o hlinito jílovité zeminy s přirozenou vlhkostí okolo $w_n = 23,9 - 24,8$ %, s hodnotou CBR okolo 8 %. V případě těchto uvedených jemnozrnných zemin není vhodné je ponechat v podloží ani v aktivní zóně bez úpravy. Bude tedy nutná jejich úprava či výměna za vhodný materiál dle ČSN 73 6133 (tab. č. 1). Úpravu těchto zemin bude vhodné provést přimísením hydraulického pojiva na bázi cementu a vápna 1 : 1 (např. Dorosol C50). Při správném technologickém postupu a provedení bude zemní pláň dosahovat $CBR \geq 15$ %. V případě výskytu inženýrských sítí pod podlahami nemůže být pevnostně sanována vápnem či hydraulickými pojivy z důvodu ochrany navržených inženýrských sítí před agresivním působením chemických přísad pojiv. V tomto případě doporučujeme úpravu formou mechanické výměny do hloubky cca 400 - 500 mm (upřesněná mocnost bude v závislosti na požadované hodnotě E_{def02}) za materiál charakteru šterkodrtě frakce 0/63 mm. Tento násyp je vhodné hutnit po vrstvách cca 150 – 200 mm silničním vále s vibrací. Finální vrstvu výměny doporučujeme stabilizovat frakcí ŠD 0/32 mm.

Na základě provedených prací na lokalitě Znojmo je zřejmé, že nalezené sedimenty, které budují kolektor (šterky) staveniště jsou dosti silně propustné. Směr proudění podzemní vody lze předpokládat dle hydrogeologických map k jihu až jihovýchodu. V rámci vybudování plně těsnící stavební jámy na úroveň předkvartérního podloží (granit) se bude podzemní voda více akumulovat při severozápadním okraji podzemní stěny, kde může sezónně dojít k umělému vzduť hladiny. Vzduť hladiny nebude mít nežádoucí vliv na okolní stavební objekty vzhledem k jejich vzdálenosti (cca 60 m východním směrem), budova technických služeb areálu je situována na jižní straně budoucího objektu, tzn. Na opačné straně případné vzduť hladiny

podzemní vody. Stavební výkop je nutno ochránit proti infiltraci podzemní vody, proto doporučujeme provést zabezpečení výkopové jámy formou ideálně pilotové stěny s minimální osovou vzdáleností pilot, popř. převrtávaného typu. Piloty je nutné vetknout do poloskalního prostředí. V případě využití vibrovaných štětovnic není zcela jisté, že dojde k potřebnému zatlačení štětovnic do poloskalního prostředí po celém obvodu. Po odtěžení stavební jámy bude i tak částečně docházet k infiltraci podzemní vody do výkopu. Odvodnění stavební jámy je tedy nutné provést ideálně soustavou sběrných studní, do kterých bude ústít přitékající voda pomocí obvodových příkopů či drenáží. Sběrné studny budou opatřeny kalovými čerpadly a s pomocí hadic bude voda odváděna mimo staveniště. Přítok podzemní vody nebyl vyšetřen čerpací zkouškou, avšak lze předpokládat přítok podzemní vody okolo 1,5 l/s.

Vsakování do geologického prostředí lze na lokalitě doporučit v případě srážkových vod ze střech do svrchní části horizontů dobře propustných štěrkopísčitých zemin (koeficient vsaku k_v se pohybuje v řádu 10^{-5} m.s^{-1}) cca 3,3 m p.t. Vsakovací zařízení je třeba umístit po směru proudění podzemní vody, tedy jihovýchodně od stavebního objektu. Vhodnou variantu představuje kombinace retenční nádrže (nádrží) s dostatečným retenčním objemem (vypočteno projektantem) s vsakováním formou šachet, avšak s kombinací odvodu srážkových vod do kanalizace.

Vsakování srážkových vod v případě ostatních zpevněných plochy je možné formou vsakovacích zatravněných průlehů, s provedením parkovací plochy z betonové vegetační dlažby. Podrobněji viz kapitola 6.

9. LITERATURA

- [1] Czudek, T. a kol. (1973): Geomorfologické členění reliéfu ČSR. Geografický ústav ČSAV. Brno.
- [2] Demek, J. – Mackovčín, P. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. — AOPK ČR. Brno.
- [3] Chlupáč, I. a kol. (2002): Geologická minulost České republiky. Academia Praha.
- [4] Jetel, J. (1982): Určování hydraulických parametrů hornin hydrodynamickými zkouškami ve vrtech. ÚÚG. Praha.
- [5] Hrnčířová, T. – Mackovčín, P. – Zvara, I. et al. (2009): Atlas krajiny České republiky. Praha – Ministerstvo životního prostředí České republiky. Praha.
- [6] Mísař Z. et al. (1983): Geologie ČSSR I, Český masív. SPN Praha.
- [7] Olmer, M., Kessler, J. a kol. (1990): Hydrogeologické rajony. SZN. Praha.
- [8] Olmer M. a kol. (2005): Hydrogeologická rajonizace 2005 v České republice. VUV TGM. Praha.
- [9] Záruba, Q. – Mencl, V. (1987): Sesuvy a zabezpečování svahů. Academia. Praha.
- [10] Česká geologická služba (2018). GeoDATA. Mapový server. Dostupné z: <http://mapy.geology.cz/website/geoinfo>
- [11] Česká geologická služba (2018): Surovinový informační systém. Dostupné na: <https://mapy.geology.cz/suris/>
- [12] VÚMOP. Souhrnné mapy. Dostupné z: www.mapy.vumop.cz

Normy:

ČSN 73 6133: *Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací*. Praha. Český normalizační institut, 2010.

ČSN EN ISO 14688-1: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 1: Pojmenování a popis*. Praha, Český normalizační institut, 2003.

ČSN EN ISO 14688-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování zemin – Část 2: Zásady při zatřídování*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN ISO 22476-2: *Geotechnický průzkum a zkoušení – Terénní zkoušky – Část 2: Dynamická penetrační zkouška*. Praha, Český normalizační institut, 2005.

ČSN 73 1001: *Základová půda pod plošnými základy*. Praha. Český normalizační institut, 1987. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 73 3050: *Zemné práce*. Praha. Český normalizační institut, 1986. (norma od roku 2010 neplatná)

ČSN 75 9010: *Návrh, výstavba a provoz vsakovacích zařízení srážkových vod*. Praha. Český normalizační institut, 2012.

ČSN EN 206 – 1: *Beton – část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

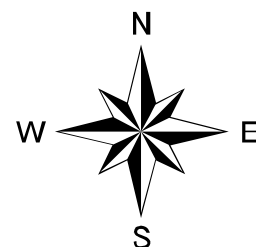
ČSN 03 8375: *Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě pro korozi*. Praha. Český normalizační institut, 2008.

ČSN P 73 1005: *Inženýrskogeologický průzkum*. Praha. Český normalizační institut, 2016.

ČSN 72 1002: *Klasifikace zemin pro dopravní stavby*. Praha. Český normalizační institut, 1993. (norma neplatná)

Přílohy:

1. Přehledná situace zájmového území
2. Geologická mapa
3. Přehledná situace provedených sond
4. Zaměření sond
5. Popis IG sond
6. Geologický řez
7. Fotodokumentace
8. Laboratorní rozbor



přibližné vymezení zájmového území

objednatel:

AK BURIAN - KŘIVINKA

název úkolu:

KRYTÝ BAZÉN ZNOJMO - LOUKA - IGP

název přílohy:

Přehledná situace zájmového území

datum:

říjen 2018

zakázka číslo:

2018/151

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

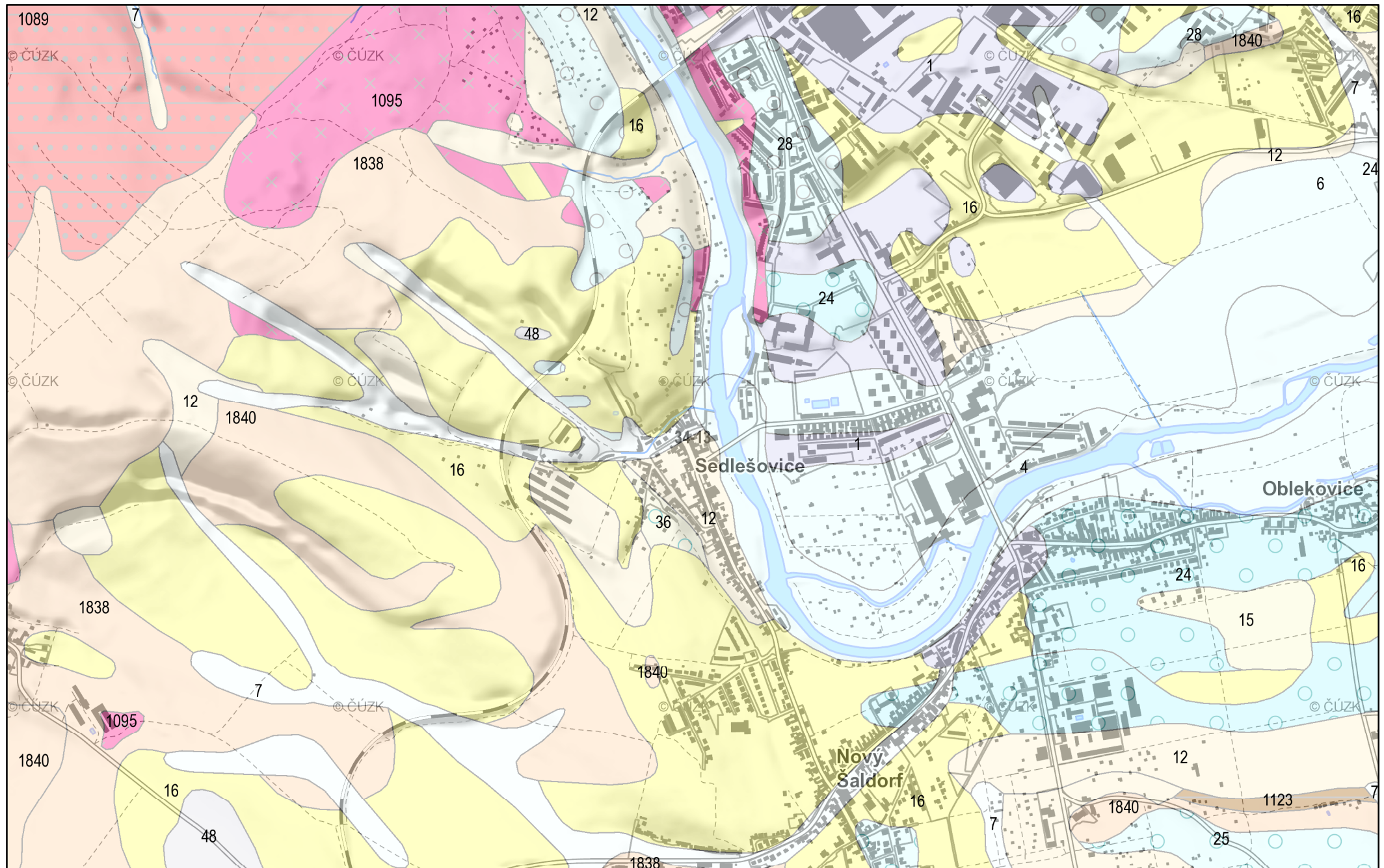
1 : 25 000

číslo výkresu:

číslo přílohy:

1

GEOLOGICKÁ MAPA



Klad listů ZM50

Listoklad ZM 50



Geologická mapa 1 : 50 000

Hranice hornin GeoČR50










— hranice zjištěná

Horniny GeoČR50

kvartér

KENOZOIKUM

KVARTÉR



	1	navážka, halda, výsypka, odval
	4	nivní sediment
	7	smíšený sediment
	12	písčito-hlinitý až hlinito-písčitý sediment
	15	navátý písek
	16	spraš a sprašová hlína
	24	písek, štěrk
	36	nevytříděné štěrky
	48	karbonát sladkovodní (vápenec, travertin, pramenit, pěnovec)

moravskoslezská oblast


brunovistulikum

PROTEROZOIKUM

NEOPROTEROZOIKUM

	1089	biotitický granit
	1095	biotitický granodiorit


PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

	1123	jemnozrnná biotitická a dvojslídňá pararula s vložkami granátické pararuly
---	------	--

karpatská předhlubeň

KENOZOIKUM

NEOGÉN

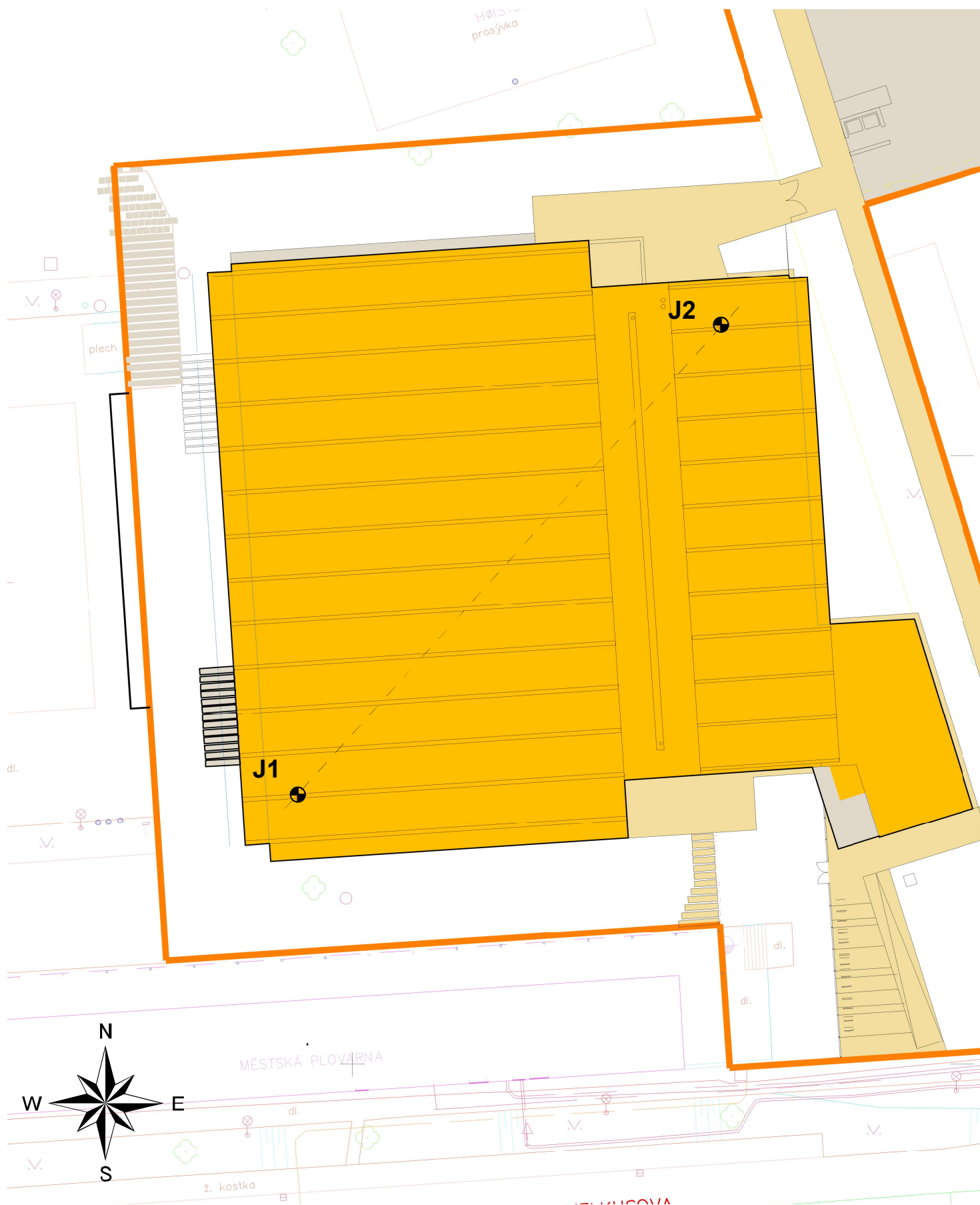
	1838	křemenné štěrky, jemnozrnné písky
---	------	-----------------------------------



1840 vápnitý jíł (šlír)

Geologická mapa 1 : 50 000 - indexy

Index GeoČR50



LEGENDA



IG sonda



linie geologického řezu

objednatel:

AK BURIAN - KŘIVINKA

název úkolu:

KRYTÝ BAZÉN ZNOJMO - LOUKA - IGP

název přílohy:

Podrobná situace provedených vrtaných sond

datum:

říjen 2018

zakázka číslo:

2018/151

HIG
GEOLOGICKÁ SLUŽBA

měřítko:

číslo výkresu:

číslo přílohy:

3

SEZNAM SOUŘADNIC

Souřadnicový systém S-JTSK

Výškový systém Bpv

Číslo bodu	Y	X	Nadmořská výška m n.m.
J1	642354.59	1195627.83	210.40
J2	642319.84	1195589.33	209.90

Pozn.: Měření bylo provedeno přístrojem Trimble R8 – 2 (v. č.: 4627118186).

V Brně, prosinec 2018

Zpracoval a zaměřil: Mgr. A.Grünwald

PROJEKT:						Inženýrsko geologický průzkum						DOKUMENTACE VRTU J1								
MÍSTO VRTU:						KRYTÝ BAZÉN ZNOJMO - LOUKA														
ZADAVATEL:						AK BURIAN - KŘIVINKA						DATUM VRTÁNÍ OD: 27.10.2018			DO: 27.10.2018					
METODA VRTÁNÍ:						jádrově 137 - 206 mm						HLOUBKA (m): 11,0 m								
VRTNÁ SOUPRAVA:						Botec						HL. PV. 3,7 m		TYP. ustálená						
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN:						porušené						DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald								
Y: 642354.59 X: 1195627.83						ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald						PŘÍLOHA Č. 5.1								
HLOUBKA (m)		VZORKY					POPIS ZEMIN A HORNIN						KONZISTENCE	R _{dt} (kPa)	ULEHLOST	ČSN EN ISO 14 688-2	73 6133	73 3050	TKP-4	
		VZOREK č.	VZOREK				210.40 m n.m.													
0							TRAVNÍ DRN													
1							HLÍNA S NAVÁŽKOU, tuhá, hnědá, příměs: navážka, štěr do 12 cm						T			Mg	F6(Y)	3	I	
2							JÍL, tmavě hnědý, tuhý						T	100		clSi	F6 CL	2	I	
3		1 5 1 1	T				JÍL, hnědý, tuhý, fluviální						T	100		clSi	F6 CL	2	I	
4							JÍL PÍŠČITÝ, rezavě hnědý, tuhý, fluviální						T	150		saSi	F4 CS	3	I	
5							ŠTĚRK, kamenivo, do 250 mm, valouny, křemenné, šedé, rezavé barvy, fluviální, uhlé							270	UL	saGr	G2 GP	5(6)	I	
6		1 5 1 2	P				ŠTĚRK, s příměsí jílu, šedé až rezavé barvy, valouny do 150 mm, písčité, fluviální, vlhké							250	UL	clsaGr	G3 GF	4-5	I	
7		1 5 1 3	P				PÍSEK, s příměsí jílu, šedý, fluviální, tuhý, středně uhlý						T	210	SU	clSa	S3 SF	3	I	
8							ELUVIUM, granitu, šedé, bílé polohy, hrubozrně písčité až jílovité, uhlé, pevné, kaolinitický								UL		R6	5	I-II	
9							GRANIT, šedý, bílý, páskovaný, kaolinitický										R4	5-6	I-II	
10							GRANIT, šedý, bílý, páskovaný, kaolinitický										R3-R4	6	II	
11							GRANIT, šedý, páskovaný										R3	6	II-III	
12																				

3.7

4

U

N

voda ve vrtu

HPV

voda ve vrtu stlaží

HPV

voda ve vrtu

proterozolukum

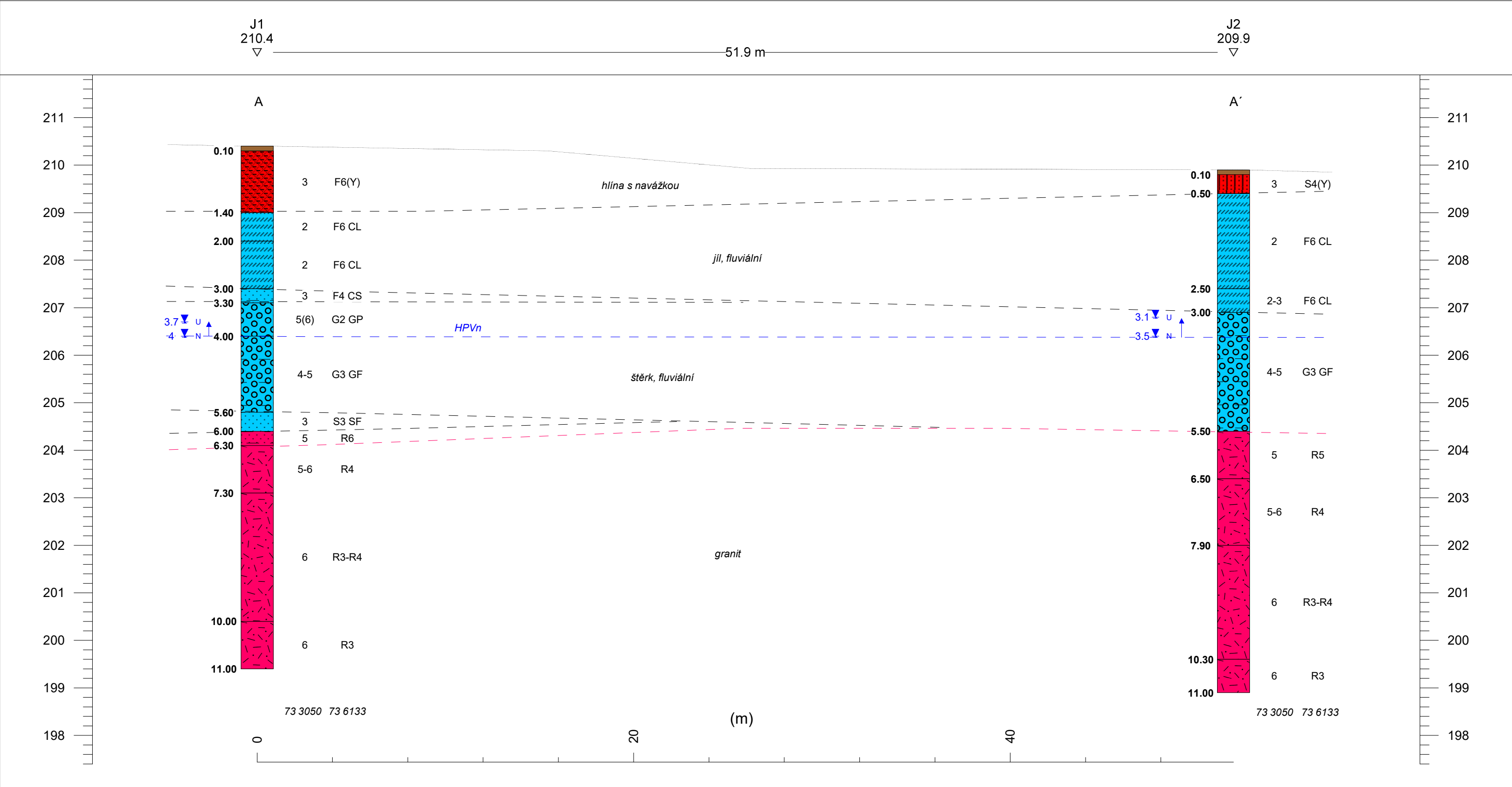
kvartér

proterozolukum

HIG geologická služba, spol. s r.o.

2018/151

PROJEKT: Inženýrsko geologický průzkum										DOKUMENTACE VRTU J2									
MÍSTO VRTU: KRYTÝ BAZÉN ZNOJMO - LOUKA																			
ZADAVATEL: AK BURIAN - KŘIVINKA										DATUM VRTÁNÍ OD: 27.10.2018					DO: 27.10.2018				
METODA VRTÁNÍ: jádrově 137 - 206 mm										HLOUBKA (m): 11,0 m									
VRTNÁ SOUPRAVA: Botec										HL. PV. 3,1 m		TYP. ustálená							
ODBĚR VZORKŮ ZEMIN: porušené										DOKUMENTOVAL: Mgr. Aleš Grünwald									
Y: 642319.84 X: 1195589.33										ZODPOVĚDNÝ ŘEŠITEL: RNDr. Zbyněk Grünwald								PŘÍLOHA Č. 5.2	
POPIS ZEMIN A HORNIN										KONZISTENCE									
209.90 m n.m.										R _{dt} (kPa)									
										ULEHLOST									
										ČSN EN ISO 14 688-2									
										73 6133									
										73 3050									
										TKP-4									
0										TRAVNÍ DRN									
0.10										PISEK S NAVÁŽKOU, hlinitý, příměs: navážka, světle hnědé barvy									
0.50																			
1										JÍL, hnědý, tuhý									
1 5 1 4										T 100									
2																			
2.50										JÍL, hnědý, tuhý až měkký, fluvialní									
3										T / M 75									
3.00																			
3.1 U																			
3.5 N																			
4										ŠTĚRK, s příměsí jílu, rezavé barvy, valouny do 200 mm, písčité, horninové, křemenný, fluvialní, vlhký									
4										250 UL									
5																			
5.50										GRANIT, šedý, bílý, hrubozrně písčité, silně uhlý, místy jílovité, tvrdý, kaolinitický									
6										R5									
6.50										GRANIT, šedý, páskovaný, písčité, kaolinitický, tvrdý									
7										R4									
7.90										GRANIT, šedý, páskovaný, kaolinitický									
8										R3-R4									
9										6									
10.30										GRANIT, šedý, páskovaný									
10										R3									
11										6									
11.00										II-III									
12																			
HIG geologická služba, spol. s r.o.										2018/151									



Legenda:

- eluvium
- granit
- hlína s navážkou
- jíl
- jíl písčité

- písek hlinitý s navážkou
- písek s příměsí jílu
- travní drn
- štěrk
- štěrk s příměsí jílu

- pravidelný průběh naražené podzemné vody
- hladina podzemní vody (N/U - naražená/ustálená)
- rozhraní kvartér/proterozoikum
- litologická hranice

objednatel:

AK BURIAN - KŘIVINKA

název úkolu:

KRYTÝ BAZÉN ZNOJMO - LOUKA - IG průzkum

název přílohy:

Inženýrsko geologický řez A - A'

datum:

říjen 2018

zakázka číslo:

2018/151

číslo přílohy:

5.1



měřítko:

FOTODOKUMENTACE



Foto č.1: Dokumentace sondy J1



Foto č.2: Detail zvětralých kaolinizovaných horizontů



Foto č.3: Štěrkopísky



Foto č.4: Štěrkopísky



Foto č.5: Dokumentace sondy J2



Foto č.6: Štěrkopísky



Foto č.7: Zvětralé, kaolinizované horninové horizonty



Foto č.8: Vrtné práce



Foto č.9: Vrtné práce

VÝSLEDKY LABORATORNÍCH ZKOUŠEK

MECHANIKA ZEMIN

Název akce: **Krytý bazén, Znojmo-Louka - IGP**
 Číslo zakázky: **2018/151**

Datum: 20. 11. 2018

SONDA	J1	J1	J1	J2	J2	J2
HLOUBKA [m]	2,2-2,8	4,5-5,5	5,6-6,0	1,0-2,0	2,5-3,0	4,0-5,0
LAB. Č.	1511	1512	1513	1514	1515	1516
DRUH VZORKU	T	P	P	T	T	P
VLHKOST [%]	23.9	22.9	23.1	24.8	25.8	21.8
MEZ TEKUTOSTI [%]	33	-	-	34	33	-
MEZ PLASTICITY [%]	19	-	-	22	20	-
INDEX PLASTICITY [%]	14	-	-	12	13	-
KLASIFIKACE ČSN 73 6133	F6 CL	G3 G-F	S3 S-F	F6 CL	F6 CL	G3 G-F
KLASIFIKACE ČSN EN ISO 14688-2	clSi	clsaGr	clSa	clSi	clSi	clsaGr
KLASIFIKACE ČSN 75 2410	CL	G-F	S-F	CL	CL	G-F
KONZISTENCE	tuhá	-	-	tuhá	tuhá/měkká	-
INDEX KONZISTENCE	0.72	-	-	0.77	0.55	-
BARVA VZORKU	HNĚDÁ	ŠEDÁ, REZAVÁ	ŠEDÁ	HNĚDÁ	HNĚDÁ	REZAVÁ, ŠEDÁ
OBJEMOVÁ TÍHA [kN.m ⁻³]	21.0	19.0	17.5	21.0	21.0	19.0
STUPEŇ NASYCENÍ (Sr)	0.89	-	-	0.91	0.94	-
KOEFICIENT FILTRACE [m.s ⁻¹]	1,04·10 ⁻⁸	8,20·10 ⁻⁴	4,05·10 ⁻⁵	2,10·10 ⁻⁸	1,54·10 ⁻⁸	7,88·10 ⁻⁴

zpracoval: Mgr. Lenka Drdová

VHODNOST ZEMIN PRO POZEMNÍ KOMUNIKACE

dle ČSN CEN ISO/TS 17892-4 , ČSN EN ISO 14688-2, ČSN 73 6133

Název akce: Krytý bazén, Znojmo-Louka - IGP
Číslo zakázky: 2018/151

Datum: 20.11.2018

VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	NAMRZAVOST	VHODNOST ZEMIN	
						násyp	aktivní zóna
1511	J1	2,2-2,8	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1512	J1	4,5-5,5	clsaGr	G3 G-F	namrzavé	vhodné	vhodné
1513	J1	5,6-6,0	clSa	S3 S-F	namrzavé	vhodné	podm. vhodné
1514	J2	1,0-2,0	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1515	J2	2,5-3,0	clSi	F6 CL	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	nevhodné
1516	J2	4,0-5,0	clsaGr	G3 G-F	namrzavé	vhodné	vhodné
			saSi	F4 CS	nebezpečně namrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné
			saGr	G2 GP	nenamrzavé	podm. vhodné	podm. vhodné

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

FILTRAČNÍ SOUČINITEL (K)

Název akce: Krytý bazén, Znojmo-Louka - IGP
 Číslo zakázky: 2018/151

Datum: 20.11.2018

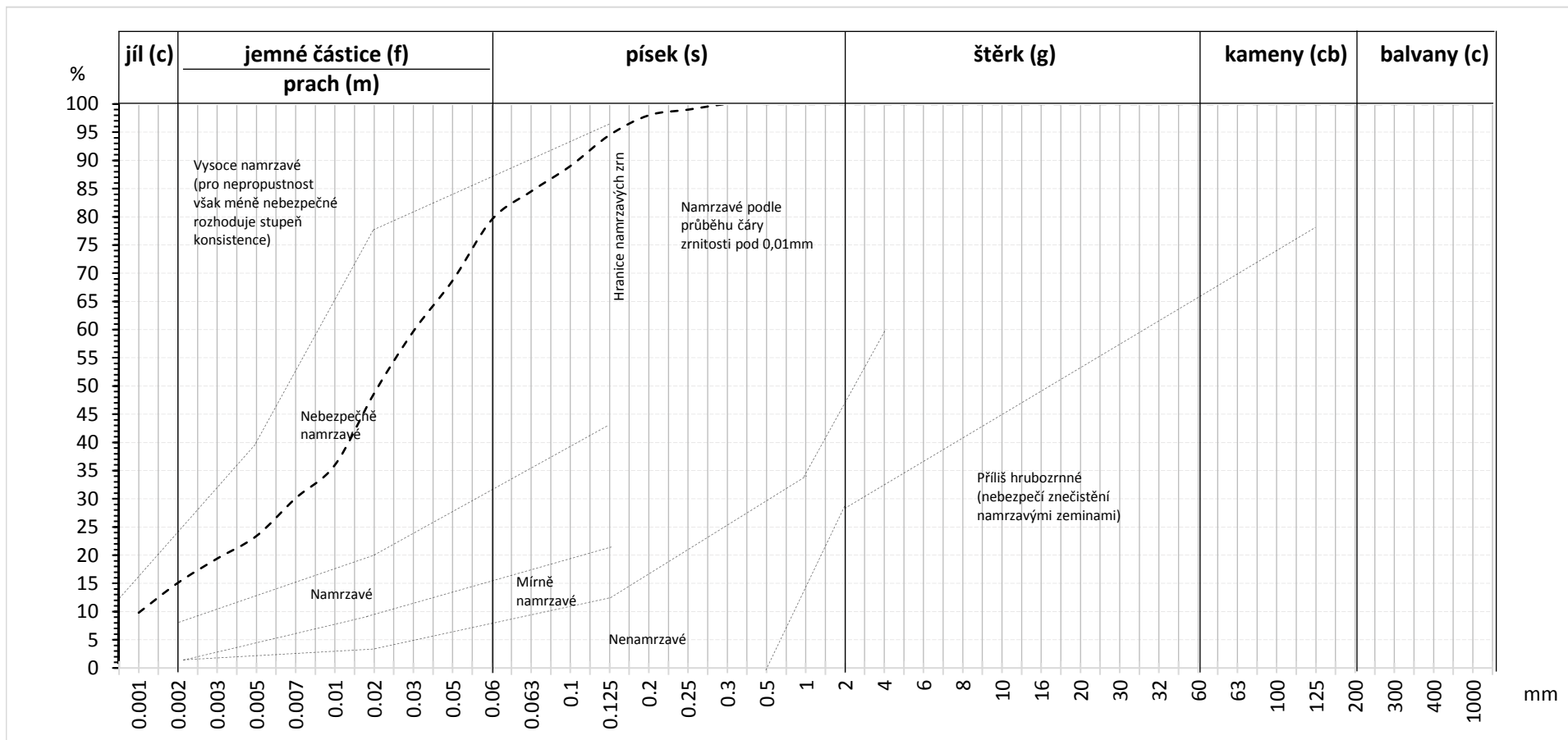
VZOREK	SONDA	HLOUBKA (m)	ČSN EN ISO 14688-2	ČSN 736 133	KOEFICIENT FILTRACE (m.s ⁻¹)
1511	J1	2,2-2,8	clSi	F6 CL	$1,04 \cdot 10^{-8}$
1512	J1	4,5-5,5	clsaGr	G3 G-F	$8,20 \cdot 10^{-4}$
1513	J1	5,6-6,0	clSa	S3 S-F	$4,05 \cdot 10^{-5}$
1514	J2	1,0-2,0	clSi	F6 CL	$2,10 \cdot 10^{-8}$
1515	J2	2,5-3,0	clSi	F6 CL	$1,54 \cdot 10^{-8}$
1516	J2	4,0-5,0	clsaGr	G3 G-F	$7,88 \cdot 10^{-4}$
			saSi	F4 CS	$n \cdot 10^{-7}$
			saGr	G2 GP	$n \cdot 10^{-3}$

zpracoval: Mgr. Aleš Grünwald

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Arch.kacelář Burian-Křivinka
Název zakázky: Krytý bazén,Znojmo-Louka-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 28.10.2018

Číslo vzorku: 1511
Sonda: J1
Hloubka: 2,2-2,8 m
Popis vzorku : jíl s nízkou plasticitou - F6 CL/cISi
Číslo zakázky: 2018/151



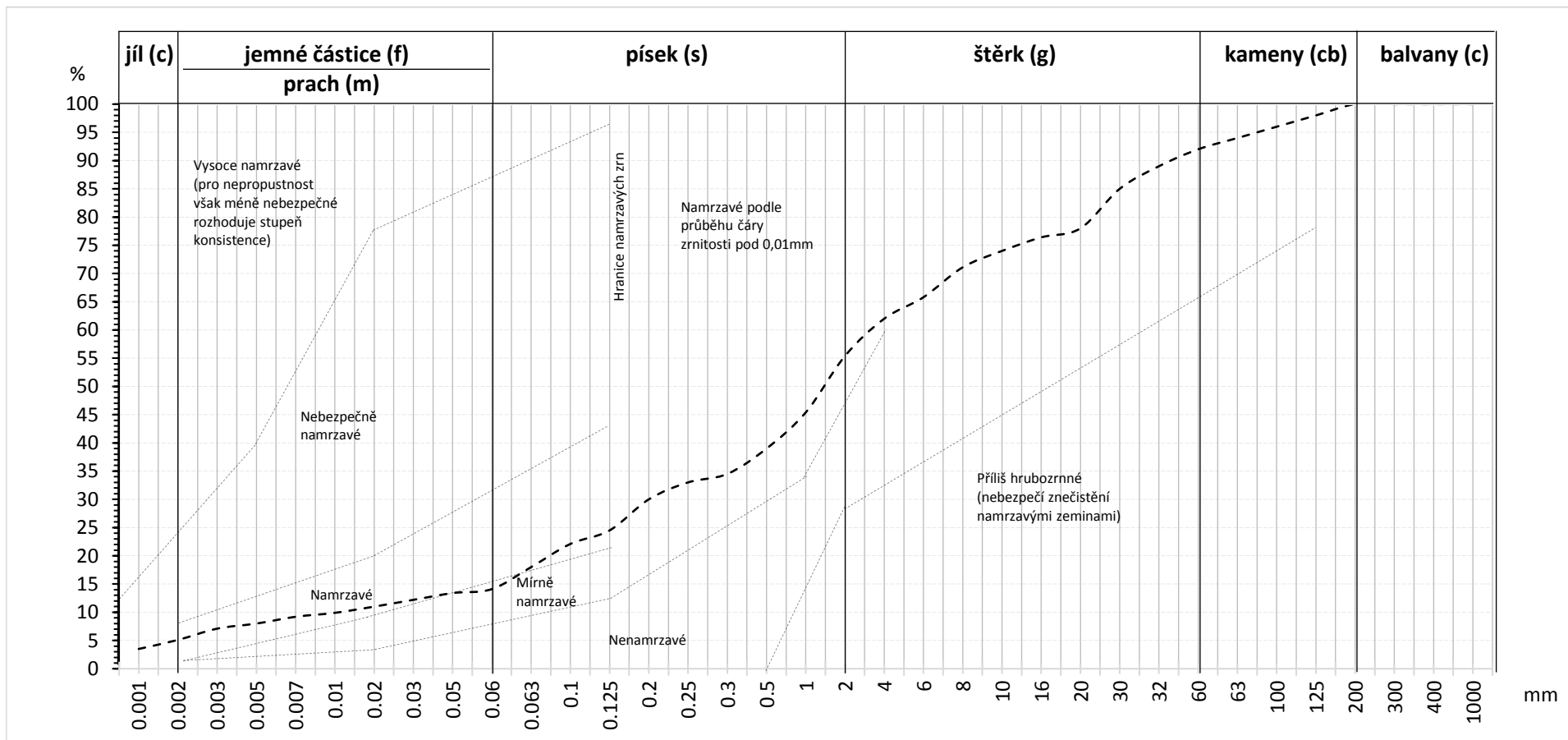
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Arch.kacelář Burian-Křivinka
Název zakázky: Krytý bazén,Znojmo-Louka-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 28.10.2018

Číslo vzorku: 1512
Sonda: J1
Hloubka: 4,5-5,5 m
Popis vzorku : štěrk s příměsí jemn.zeminy - G3 G-F/clsaGr
Číslo zakázky: 2018/151



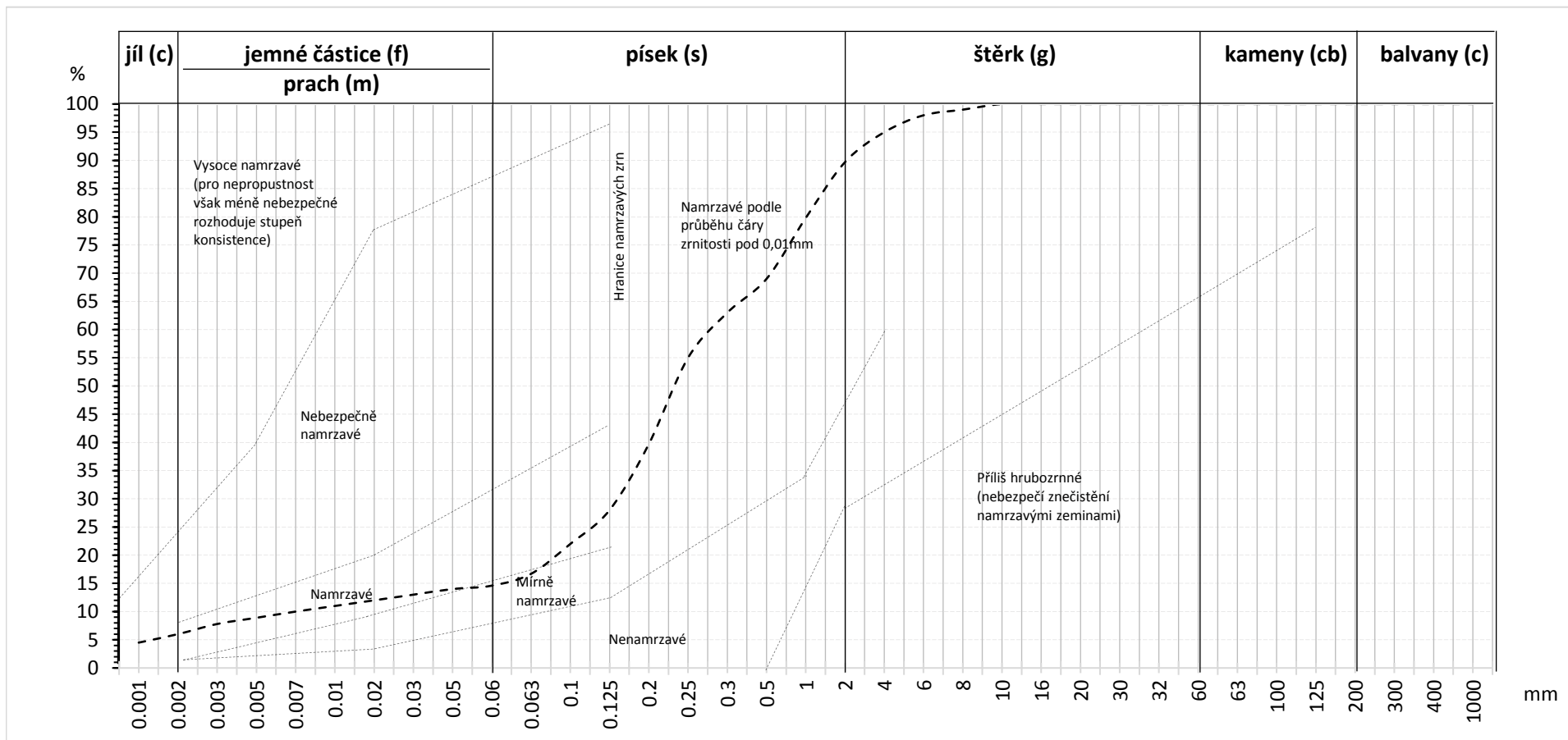
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

PROTOKOL O ZKOUŠCE
STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Arch.kacelář Burian-Křivinka
Název zakázky: Krytý bazén,Znojmo-Louka-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 28.10.2018

Číslo vzorku: 1513
Sonda: J1
Hloubka: 5,6-6,0 m
Popis vzorku : písek s příměsí jemn.zeminy - S3 S-F/clSa
Číslo zakázky: 2018/151



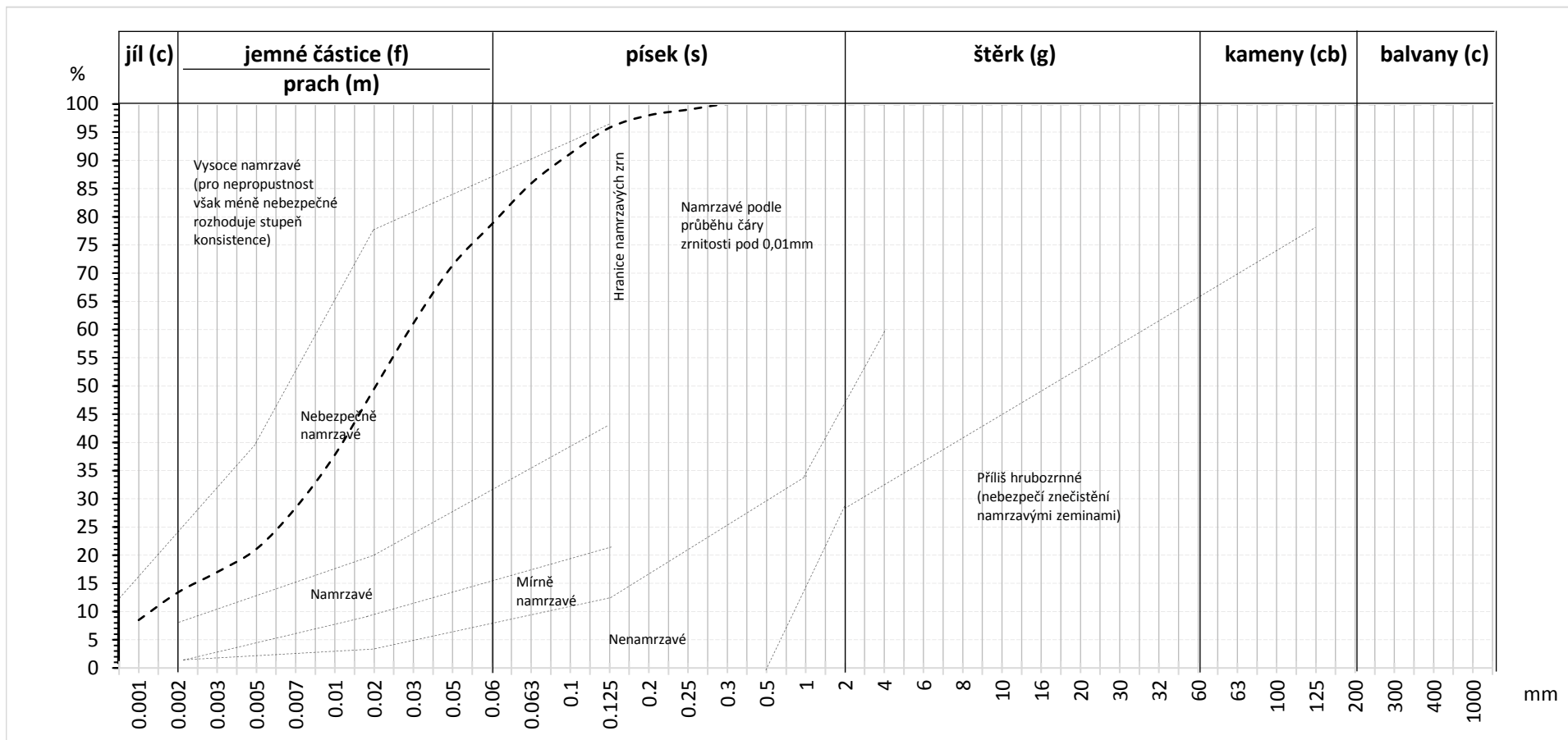
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Arch.kacelář Burian-Křivinka
Název zakázky: Krytý bazén,Znojmo-Louka-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 28.10.2018

Číslo vzorku: 1514
Sonda: J2
Hloubka: 1,0-2,0 m
Popis vzorku : jíl s nízkou plasticitou - F6 CL/cISi
Číslo zakázky: 2018/151



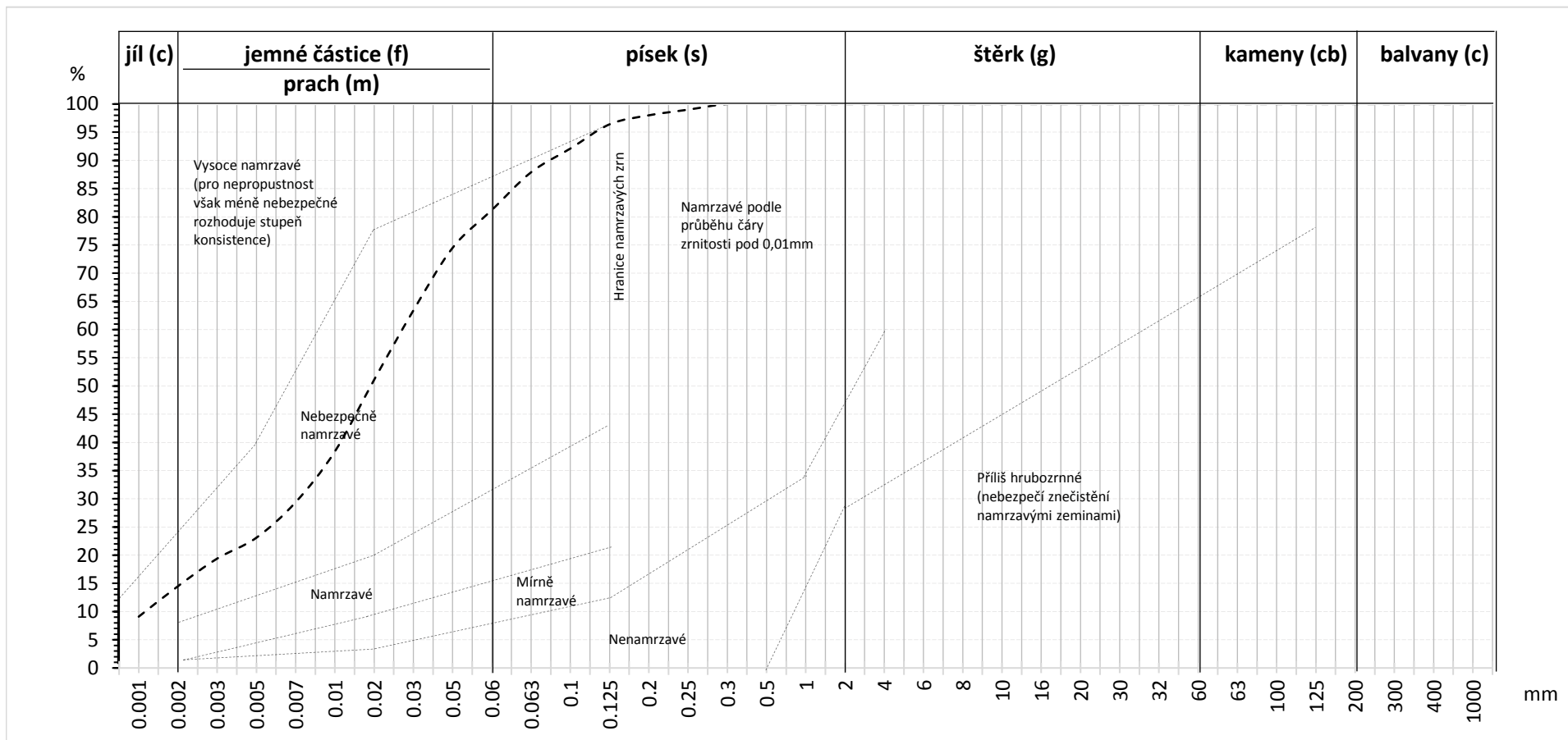
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Arch.kacelář Burian-Křivinka
Název zakázky: Krytý bazén,Znojmo-Louka-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 28.10.2018

Číslo vzorku: 1515
Sonda: J2
Hloubka: 2,5-3,0 m
Popis vzorku : jíl s nízkou plasticitou - F6 CL/cISi
Číslo zakázky: 2018/151



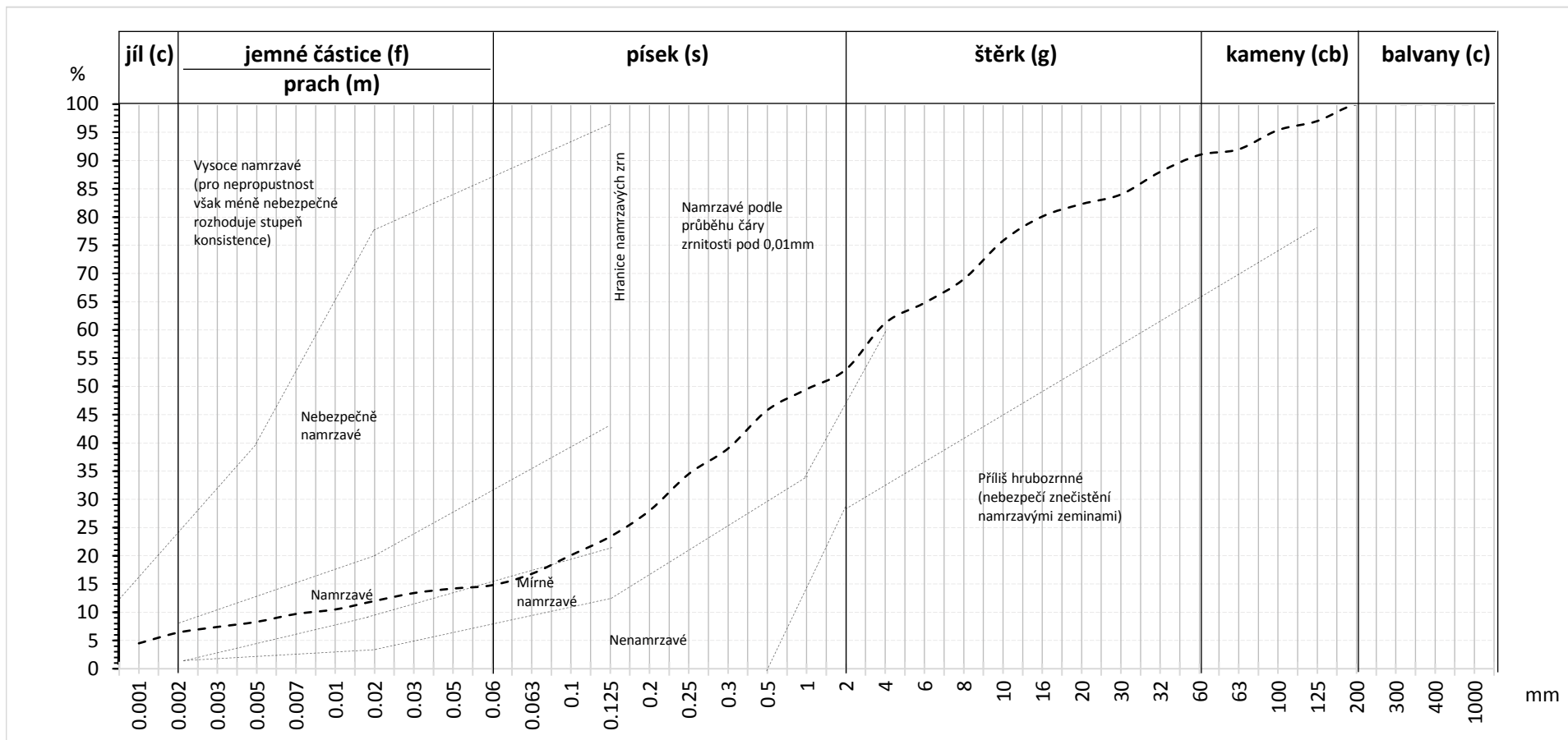
Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.

STANOVENÍ ZRNITOSTI ZEMIN

Metoda: ZRNITOST ZEMIN (ČSN EN ISO 17892 - 4)
Zkoušená položka: zemina
Objednatel: Arch.kacelář Burian-Křivinka
Název zakázky: Krytý bazén,Znojmo-Louka-IG průzkum
Datum přijetí vzorku: 28.10.2018

Číslo vzorku: 1516
Sonda: J2
Hloubka: 4,0-5,0 m
Popis vzorku : štěrk s příměsí jemn.zeminy - G3 G-F/clsaGr
Číslo zakázky: 2018/151



Nejistota měření: 1%. Uvedené rozšířené nejistoty měření jsou stanoveny na základě zkušenosti kvalifikovaným odhadem a jsou zahrnuty v interpretaci výsledku. Nejistoty nezohledňují vlivy odběru a nehomogenity vzorku.

Zkušební protokol nesmí být bez písemného souhlasu laboratoře reprodukován jinak než celý. Výsledek každé uvedené zkoušky se týká pouze vzorku výše uvedeného laboratorního čísla.



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR18B2525	Datum vystavení	: 12.11.2018
Zákazník	: HIG geologická služba, spol. s r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: Mgr. Aleš Grünwald	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Hlinky 142c 603 00 Brno Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: hig@hig.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: +420 6025 19489	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Znojmo - Plavečák	Stránka	: 1 z 4
Číslo objednávky	:	Datum přijetí vzorků	: 29.10.2018
		Číslo nabídky	: PR2013HIGGE-CZ0002 (CZ-120-13-0563)
Místo odběru	: ----	Datum zkoušky	: 30.10.2018 - 12.11.2018
Vzorkoval	: zákazník	Úroveň řízení kvality	: Standardní QC dle ALS ČR interních postupů

Poznámky

Bez písemného souhlasu laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Laboratoř prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků, které jsou uvedeny na tomto protokolu.

Vzorek(y) PR18B2525/001, metoda W-TDS-GR, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CON-PCT, W-PH-PCT, W-CO2A-TIT2

byl(y) před analýzou dekantován(y).

Za správnost odpovídá

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager

Zkušební laboratoř č. 1163,
akreditovaná ČIA dle ČSN EN ISO/IEC
17025:2005





Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - neagresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Název vzorku		Znojmo - Plavečák		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR18B2525-001			
				Datum odběru/čas odběru		27.10.2018 00:00			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	152	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.56	± 1.0%	6.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.39	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.447	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	6.06	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	223	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	15	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	1.08	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	339	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	116	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	810	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	114	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	37.6	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				Název vzorku		Znojmo - Plavečák		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí	
				Identifikace vzorku		PR18B2525-001			
				Datum odběru/čas odběru		27.10.2018 00:00			
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	152	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.56	± 1.0%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.39	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.447	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	6.06	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	223	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	1.08	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	339	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	116	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	810	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	114	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	37.6	± 10.0%	----	1000	mg/l	Vyhovuje



Výsledky zkoušek

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				Znojmo - Plavečák		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR18B2525-001					
Datum odběru/čas odběru				27.10.2018 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	152	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.56	± 1.0%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.39	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.447	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	6.06	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	223	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	1.08	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	339	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	116	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	810	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	114	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	37.6	± 10.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton

Matrice: PODZEMNÍ VODA

Název vzorku				Znojmo - Plavečák		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR18B2525-001					
Datum odběru/čas odběru				27.10.2018 00:00					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Limit (min.)	Limit (max.)	Jednotka	Vyhodnocení
fyzikální parametry									
elektrická vodivost (25 °C)	W-CON-PCT	0.10	mS/m	152	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	7.56	± 1.0%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	4.39	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	0.447	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	6.06	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	223	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	0	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	1.08	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	339	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	116	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	810	± 9.7%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	114	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	37.6	± 10.0%	----	----	----	----

Pokud zákazník neuvede datum a čas odběru vzorků, laboratoř uvede jako datum odběru datum přijetí vzorku do laboratoře a je uvedeno v závorce. Pokud je čas vzorkování uveden 0:00 znamená to, že zákazník uvedl pouze datum a neuvedl čas vzorkování. Nejistota je rozšířená nejistota měření odpovídající 95% intervalu spolehlivosti s koeficientem rozšíření k = 2.

Vysvětlivky: LOQ = Mez stanovitelnosti; NM = Nejistota měření



Poznámky k limitům

Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA1 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA1: ≤ 6.5 a ≥ 5.5
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 30 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA1: ≥ 15 mg/L a ≤ 40 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA1: ≥ 200 mg/L a ≤ 600 mg/L
Mg	Stupeň XA1: ≥ 300 mg/L a ≤ 1000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA2 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA2: < 5.5 a ≥ 4.5
Mg	Stupeň XA2: > 1000 mg/L a ≤ 3000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA2: > 30 mg/L a ≤ 60 mg/L
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	Stupeň XA2: > 40 mg/L a ≤ 100 mg/L
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA2: > 600 mg/L a ≤ 3000 mg/L
Norma ČSN EN 206 - tab. 2 - XA3 - agresivní chemické působení podzemní vody na beton	
hodnota pH	Stupeň XA3: < 4.5 a ≥ 4.0 (CO ₂ agresivní: Stupeň XA3: > 100 mg/L do nasycení) (Mg: Stupeň XA3: > 3000 mg/L do nasycení)
síraný jako SO ₄ (2-)	Stupeň XA3: > 3000 mg/L a ≤ 6000 mg/L
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	Stupeň XA3: > 60 mg/L a ≤ 100 mg/L

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00	
W-ACID-PCT	CZ_SOP_D06_02_073 (ČSN 75 7372) Stanovení zásadové neutralizační kapacity (aciditý)potenciometrickou titrací.
W-ALK-PCT	CZ_SOP_D06_02_072 (ČSN EN ISO 9963-1, ČSN EN ISO 9963-2, ČSN 75 7373, SM2320) Stanovení kyselinové neutralizační kapacity (alkality)potenciometrickou titrací.
W-CL-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-CO2A-TIT2	CZ_SOP_D06_02_119 (ČSN 83 0530 - 14:2000) Stanovení agresivního oxidu uhličitého podle Heyera výpočtem z alkality.
W-CON-PCT	CZ_SOP_D06_02_075 (ČSN EN 27 888, SM 2520 B, ČSN EN 16192) Stanovení elektrické konduktivity.
W-HARD-FL	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, CSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES (výpočet tvrdosti ze sumy rozpuštěného vápníku a rozpuštěného hořčíku).
W-METAXFL1	CZ_SOP_D06_02_001(US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, ČSN EN 16192, US EPA 6010, SM 3120, ČSN 75 7358 příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_J02 kap. 10.1 a 10.2) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů sloučenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou filtrován mikrofiltrem porozity 0.45 μm a následně fixován přídavkem kyseliny dusičné.
W-NH4-SPC	CZ_SOP_D06_02_019 (ČSN EN ISO 11732, ČSN EN ISO 13395, ČSN EN 16192, SM 4500-NO2(-) a SM 4500-NO3(-)) Stanovení NH ₄ ⁺ , NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ pomocí diskretní spektrofotometrie a výpočet forem dusíku.
W-PH-PCT	CZ_SOP_D06_02_105 (ČSN ISO 10523, US EPA 150.1, ČSN EN 16192, SM 4500-H(+) B) Stanovení pH potenciometricky.
*W-SO4CL-CC	Výpočet sumy síranů vyjádřených jako SO ₄ (2-) a chloridů vyjádřených jako Cl(-).
W-SO4-IC	CZ_SOP_D06_02_068 (ČSN EN ISO 10304-1, ČSN EN 16192) Stanovení rozpuštěných fluoridů, chloridů, bromidů, dusitanů, dusičnanů a síranů.
W-TDS-GR	CZ_SOP_D06_02_071 (ČSN 757346, ČSN 757347, ČSN EN 16192, ČSN EN 15216) Stanovení RL, RAS a ztráty žíháním RL (s použitím filtrů ze skleněných vláken porozity 1,5 um- Environmental Express)

Symbol “*” u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matici vzorku postup uvedený v akreditované metodě a vydává neakreditované výsledky, je tato skutečnost uvedena na titulní straně tohoto protokolu v oddílu „Poznámky“. Jsou-li na protokolu o zkoušce výsledky subdodávky, je místo provedení zkoušky mimo laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o.

Způsob výpočtu sumačních parametrů je k dispozici na vyžádání v zákaznickém servisu.