

RNDr. Václav Mašek
Sokolovská 29
586 01 Jihlava

IČ: 05343259
mobil: 777 082 735
e-mail: vaclav.masek@seznam.cz

Závěrečná zpráva
inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu

„Cetoraz, novostavba víceúčelových objektů“

Číslo úkolu: 18-031-HGIG

Objednatel: Ing. Josef Slabý (IČ: 69655316)
Arnolec 30
588 27 Jamné u Jihlavy

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

odborná způsobilost v inženýrské geologii
a hydrogeologii č. 2260/2015

Jihlava, říjen 2018

Obsah

1. Úvod	3
1.1. Geologický úkol.....	3
1.2. Údaje o území	3
1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost.....	4
2. Provedené práce	4
3. Výsledky provedených prací	5
3.1. Geologické poměry staveniště	5
3.2. Inženýrskogeologické poměry	6
Zeminy nevhodné pro přímé zakládání.....	6
Geotechnický typ GT1 – písek hlinitý S4 SM, středně ulehlý (násyp)	7
Geotechnický typ GT2 – jíl písčitý F4 CS, tuhý (aluvium)	7
Geotechnický typ GT3 – písek jílovitý S5 SC, středně ulehlý (eluvium)	7
Hloubka promrzání (nezámrazná hloubka).....	8
Zakládání na hlubinných základech.....	8
3.3. Hydrogeologické poměry staveniště	8
Agresivita prostředí	8
Výsledky vsakovacích zkoušek	9
4. Technické závěry a doporučení.....	10
5. Seznam použité literatury	11

Seznam příloh – příloha č.:

- 1: Situace přehledná (M 1: 50 000, M 1: 10 000)
- 2: Situace podrobná (M 1: 500)
- 3: Geologická dokumentace průzkumných děl (M 1: 25)
- 4: Inženýrskogeologické řezy (M 1: 300/50)
- 5: Záznam vsakovacích zkoušek
- 6: Laboratorní protokol (ALS Czech Republic, s.r.o.)

1. Úvod

Projektant Ing. Josef Slabý, Arnolec 30, 588 27 Jamné u Jihlavy (IČ: 69655316) objednal u geologa RNDr. Václava Maška provedení inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu na staveništi pro výstavbu novostavby víceúčelových objektů v Cetorazi.

1.1. Geologický úkol

Název geologického úkolu: Cetoraz, novostavba víceúčelových objektů

Etapa geologických prací: Podrobný inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum

Lokalizace zkoumaného území:

Kraj: Kraj Vysočina

Okres: Pelhřimov

Obec: Cetoraz

K. ú.: Cetoraz

P. č.: 1542/1, 1521/2

Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec 30, 588 27 Jamné u Jihlavy (IČ: 69655316)

Organizace: RNDr. Václav Mašek, Sokolovská 3557/29, 586 01 Jihlava (IČ: 05343259)

Odpovědný řešitel geologických prací: RNDr. Václav Mašek

Cíl geologických prací: Cílem inženýrskogeologického průzkumu bylo poznání inženýrskogeologických a hydrogeologických charakteristik geologického podloží, které by mohly mít vliv na způsob založení projektovaného objektu.

Cílem hydrogeologického průzkumu bylo poznání vsakovacích poměrů staveniště.

Charakteristika projektovaného objektu: Projektují se víceúčelové objekty ve stylu vesnického zemědělského stavení sestávající ze 2 budov a společného dvora. Celkový maximální půdorysný rozměr je zaokrouhleně 20 × 46 m. Orientační výška osazení budov je $\pm 0,000 = 584,5$ m. O způsobu založení objektů bude rozhodnuto na základě výsledků tohoto průzkumu.

Podklady pro průzkum: Geolog měl k dispozici následující:

- Koordinační situace se zákresem průběhů inženýrských sítí

1.2. Údaje o území

Topografické poměry: Staveniště se nachází v centrální části obce Cetoraz, západně od kostela sv. Václava a severovýchodně od rybníku Beníšák (Příloha č. 1). Zájmové území je tvořeno převážně zelení – parkem se vzrostlými stromy na březích rybníka, částečně místní obslužnou asfaltovou komunikací.

Geomorfologické poměry: Zájmové území je rovinaté, pouze s nepatrným generelním sklonem povrchu terénu od SV k JZ. Leží v nadmořské výšce okolo 584 m n. m.

Hydrologické poměry: Zájmové území náleží do dílčího povodí Kejtovského potoka (ČHP 1-09-02-0550-0-00, od ústí Vintířovského potoka po ústí Novodvorského potoka). Nejbližší povrchovou vodotečí je však Cetorazský potok, který zatrubněný (DN 400) protéká staveništem a je na něm založen rybník Beníšák (Příloha č. 2).

Geologické poměry: Z regionálně geologického hlediska je širší zájmové území součástí české větve moldanubické oblasti (moldanubika), které je zde tvořeno muskovitickými ortorulami a sillimanit-biotitickými pararulami. Skalní podloží vlastního zájmového prostoru je budováno muskovitickými ortorulami. Horniny skalního podloží zde zvětřávají v jílovito-písčité zeminy (eluvium). V nadloží nad eluviem se nachází horizont deluviofluviálních písčito-jílovitých uloženin a antropogenních zemitých násypů. Vertikální sled na povrchu ukončuje málo mocná obohacená humusová vrstva. Zájmová oblast není výrazně tektonicky porušena.

Hydrogeologické poměry: Vlastní lokalita z hlediska hydrogeologické rajonizace spadá do rajónu 6520 – Krystalinikum v povodí Sázavy (základní vrstva). V rámci tohoto rajónu lze vymezit svrchní průlinově propustnou zvodeň, vázanou především na kvartérní pokryv, zónu zvětřávání a zónu podpovrchového rozpojení hornin, a spodní puklinově zvodnělé struktury, vázané na propustné tektonické zóny v hlubších částech horninového masívu.

Ložiska nerostných surovin: Podle registru ložisek nerostných surovin ČR (ČGS Geofond) se v místě budoucího staveniště nevyskytují žádná ložiska vyhrazených ani nevyhrazených nerostů ve smyslu znění Horního zákona. Nejsou zde ani žádné dobývací prostory (DP) a ani žádná chráněná ložisková území (CHLÚ).

Poddolování: Podle registru poddolovaných území (ČGS Geofond) se v prostoru budoucího staveniště nenachází žádné poddolované území.

Seismicita území: Podle již neplatné ČSN 73 0036 a v ní uvedené makroseismické stupnice MSK-64 lze v zájmovém území očekávat maximální intenzitu zemětřesení 5. stupně.

Podle normy ČSN EN 1998-1 a v ní uvedené mapy seismických oblastí ČR je okresu Pelhřimov přiřazeno referenční zrychlení základové půdy $a_{gR} = 0,00$ až $0,02$ g.

Geodynamické jevy: V prostoru projektovaného staveniště nejsou patrné žádné projevy svahových deformací a ani v širším okolí nejsou evidována žádná sesuvná území.

1.3. Dosavadní geologická prozkoumanost

V archívu ČGS Geofondy nebylo přímo v prostoru projektovaného staveniště ani jeho blízkém okolí nalezeno žádné archivní průzkumné dílo.

2. Provedené práce

Průzkum byl řešen formou **6 kopaných sond** (K-1 až K-6). Sondy byly subdodavatelsky vyhloubeny dne 05. 09. 2018 zemním mechanismem CAT 428E, šířka lžice 60 cm. Pozice sond byla zakreslena do dodaného mapového podkladu, odkud byly odečteny polohové

souřadnice JTSK a interpolací výšková souřadnice Bpv. Pozice sond je patrná z Přílohy č. 2. Základní informace o jednotlivých průzkumných sondách uvádí [Tabulka 1](#).

Tabulka 1: Základní informace o jednotlivých průzkumných sondách.

Ozn.	Souřadnice			Hloubka	HPV-N (05. 09.)	HPV-U (05. 09.)
	Y (S-JTSK)	X (S-JTSK)	Z (Bpv)	(m)	(m p. t.)	(m p. t.)
K-1	-712392,4	-1117801,1	584,3	2,0	-	N/A
K-2	-712414,0	-1117791,4	584,1	2,5	1,7 (slabý); 2,1	1,72
K-3	-712428,7	-1117765,4	584,7	2,5	1,4 (slabý); 2,5 (silný)	N/A
K-4	-712448,2	-1117787,5	583,8	2,7	2,2 (silný)	N/A
K-5	-712432,0	-1117799,5	583,5	2,7	1,6 (silný); 2,2 (silný)	N/A
K-6	-712409,9	-1117819,8	583,7	2,6	2,1 (slabý); 2,5	N/A

Zastižené zeminy a horniny byly **geologicky dokumentovány**, zatříděny dle sice neplatných, avšak v praxi stále hojně využívaných ČSN 73 1001 a ČSN 73 3050 (Příloha č. 3) a vyfotografovány. Fotodokumentace zůstává součástí digitálního archívu autora.

V průběhu sondážních prací byla sledována **naražená hladina podzemní vody** ([Tabulka 1](#)). S výjimkou sondy K-2 byly tyto průběžně likvidovány zpětným záhozem vytěženým materiálem (na nástup hladiny podzemní vody nebylo čekáno, úroveň volné hladiny je dostatečně zřejmá z naražených hladin a geologických profilů sondami).

Ze sondy K-2 byl odběrným válcem (kalovkou) proveden **odběr vzorku podzemní vody**, který byl ještě téhož dne 05. 09. 2018 předán svozové službě zpracovatelské akreditované laboratoře ALS Czech Republic, s.r.o. k **laboratorní analýze** v rozsahu stavebního rozboru (agresivita vod na beton a ocel). Laboratorní protokol je uveden v Příloze č. 6.

V prostoru sond K-4 a K-6 proběhly jednorázové **nálevové vsakovací zkoušky**. Do dna pomocných sond hlubokých cca 1 m byla dostatečně hluboko (cca 15-20 cm) vtlačena ocelová roura, která byla naplněna vodou, byl měřen pokles hladiny v čase. Záznamy vsakovacích zkoušek přináší Příloha č. 5.

Získaná **data byla vyhodnocena a zpracována** v předkládané závěrečné zprávě. Zkonstruovány byly 2 podélné řezy, jež jsou součástí Přílohy č. 4.

3. Výsledky provedených prací

3.1. Geologické poměry staveniště

Skalní podloží nebylo průzkumnými pracemi vedenými do hloubky až 2,7 m zastiženo. Povrch zcela až silně zvětřalého skalního podloží předpokládám v hloubce okolo 4 m pod stávajícím terénem. Soudě podle charakteru zvětřalinového krytu je skalní podloží budováno hrubozrnnými šedými muskovitickými ortorulami.

Zvětřalinový plášť (**eluvium**) je vyvinut v celé ploše staveniště. Je zastoupen pískem jílovitým, který je zde středně až hrubě zrnitý, středně ulehlý, značně vlhký až mokrá (zvodnělý). Mocnost eluvia převyšuje 0,7 m (zpravidla >1 m).

Při břehu rybníka byly sondami K-5 a K-6 zastiženy **fluviální sedimenty – rybníční bahno**, charakteru jílu písčitého, tuhé konzistence a střední plasticity. Jejich mocnost se pohybuje okolo 0,5 m, a jsou pohřbeny >1 m pod současným povrchem terénu (Příloha č. 4.2).

V celé ploše staveniště byly dokumentovány antropogenní **zemité navážky**, zastoupené pískem hlinitým, středně zrnitým, středně uhlým, suchým.

Vertikální sled na povrchu ukončuje málo mocná (zpravidla 0,1-0,15 m) obohacená humusová vrstva.

3.2. Inženýrskogeologické poměry

Geologické, hydrogeologické a základové poměry v místě staveniště jsou zřejmé z geologických řezů (Příloha č. 4) a z geologické dokumentace sond (Příloha č. 3), kde je provedeno zatřídění zemin a hornin zastižných v sondách jak z hlediska zakládání podle ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy, tak z hlediska rozpojitelnosti a těžitelnosti podle ČSN 73 3050 Zemní práce.

Základové poměry jsou v místě staveniště složité (různé vrstvy o různé mocnosti, možný vliv podzemní vody). Navržený objekt víceúčelových objektů je stavba nenáročná z hlediska statické konstrukce. Na základě uvedeného se budou provádět výpočty, návrhy a posouzení základových konstrukcí pod navrhovaný objekt podle zásad 2. geotechnické kategorie.

V I. skupině mezních stavů (mezní stav únosnosti) se srovnají účinky předpokládaného extrémního výpočtového zatížení v nejnepříznivější možné základní, popř. i mimořádné kombinaci s výpočtovou únosností základové půdy stanovenou ze směrných normových charakteristik základové půdy (ČSN 73 1001, čl. 82-106).

Ve II. skupině mezních stavů (mezní stav přetvoření) se prokazuje, že provozní výpočtové zatížení základové půdy nevyvolá taková přetvoření základové půdy, a tedy sednutí stavby, při kterých by došlo k nepřipustnému přetvoření konstrukce – pro výpočet sedání stavby se použijí tabulkové hodnoty směrných normových charakteristik přetvárných vlastností základové půdy (ČSN 73 1001, čl. 107-130).

Pro výše uvedené výpočty a návrhy základových konstrukcí jsou dále uvedeny tabulkové směrné normové charakteristiky a tabulkové směrné charakteristiky přetvárných vlastností zemin vyskytujících se na staveništi. Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti se ještě upravují podle hloubky založení a podle hloubky hladiny podzemní vody (ČSN 73 1001, příloha č. 6, poznámky č. 1, 2, 3). Pro mezilehlé šířky základů (0,5 m, 1,0 m, 3,0 m a 6,0 m) se hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti lineárně interpolují.

Zeminy nevhodné pro přímé zakládání

Před započítáním terénních úprav bude provedena skrývka ornice o mocnosti 0,1-0,3 m, nebude tak tvořit základovou půdu.

Geotechnický typ GT1 – písek hlinitý S4 SM, středně ulehlý (násyp)

<i>Geotechnická veličina</i>	<i>Značka</i>	<i>Jednotka</i>	<i>S4 SM středně ulehlý</i>
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,30
Součinitel β	β	(1)	0,74
Objemová tíha	γ	kN/m ³	18
Modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	5-10
Totální soudržnost	c_u	kPa	-
Totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	°	-
Efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	0
Efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	°	28-30
Tabulková únosnost	R_{dt}	kPa	114(0,5)-146(1,0)-195(3,0)-162(6,0) (v závorce šířka základu)

Geotechnický typ GT2 – jíl písčitý F4 CS, tuhý (aluvium)

<i>GT veličina</i>	<i>Značka</i>	<i>Jednotka</i>	<i>F4 CS tuhý</i>
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,35
Součinitel β	β	(1)	0,62
Objemová tíha	γ	kN/m ³	18,5
Modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	4-6
Totální soudržnost	c_u	kPa	50
Totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	°	0
Efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	14-18
Efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	°	22-27
Tabulková únosnost	R_{dt}	kPa	150 (při hl. založení 0,8 až 1,5 m pro šířku základu $\leq 3\text{m}$)

Geotechnický typ GT3 – písek jílovitý S5 SC, středně ulehlý (eluvium)

<i>Geotechnická veličina</i>	<i>Značka</i>	<i>Jednotka</i>	<i>S5 SC středně ulehlý</i>
Poissonovo číslo	ν	(1)	0,35
Součinitel β	β	(1)	0,62
Objemová tíha	γ	kN/m ³	18,5
Modul přetvárnosti	E_{def}	MPa	4-8
Totální soudržnost	c_u	kPa	-
Totální úhel vnitřního tření	ϕ_u	°	-
Efektivní soudržnost	c_{ef}	kPa	4
Efektivní úhel vnitřního tření	ϕ_{ef}	°	26-28
Tabulková únosnost	R_{dt}	kPa	81(0,5)-114(1,0)-146(3,0)-114(6,0) (v závorce šířka základu)

Hloubka promrzání (nezámrzná hloubka)

Index mrazu $I_m = 523$ (dle ČSN 73 6114 pro výškové pásmo 500-600 m n. m.).

Hloubka promrzání $h_{pr} = 5 \cdot \sqrt{I_m} = 114 \text{ cm}$.

Zakládání na hlubinných základech

V případě zakládání na hlubinných základech je možno uvažovat s pilotami vetknutými do eluviálních středně ulehých jílovitých písků (S5 SC) nebo opřenými o skalní podloží. Volbu typu a délky piloty bude nutno určit v závislosti na určené velikosti zatížení.

Při volbě pilot vetknutých do eluviálních jílovitých písků (S5 SC), [Tabulka 2](#) uvádí přehled hodnot pro svislou tabulkovou únosnost vrtaných pilot $U_{v,tab}$.

V případě větších délek pilot je možno je navrhnout jako opřené o skalní podloží, jehož povrch očekávám v hloubce okolo 4 m. Tuto informaci je však žádoucí s předstihem ověřit průzkumnými jádrovými vrty.

Tabulka 2: Svislá tabulková únosnost $U_{v,tab}$ pilot vrtaných v zeminách třídy S1 až S5 (podle normy ČSN 73 1002).

délka vetknutí piloty l_f v zeminách třídy S1 až S5	únosnost pilot $U_{v,tab}$ v kN v zeminách třídy S1 až S5 (při relativní ulehlosti $I_d = 0,67$) pro průměry pilot d v m						
	0,3	0,4	0,5	0,6	1,0	1,3	1,5
1-1,5 m	50	80	120	170	480	800	900
3 m	110	170	235	300	700	1100	1300
5 m	160	240	320	400	870	1300	1600

3.3. Hydrogeologické poměry staveniště

Podzemní voda byla s výjimkou sondy K-1 zastižena všemi kopanými sondami, často ve 2 hloubkových úrovních ([Tabulka 1](#)), kdy hlubší silnější přítok z horizontu eluviálních jílovitých písků zapříčiňoval vyvalování stěn průzkumných sond a následně tedy jejich borcení. Z řezů vyplývá, že HPV je vázaná na eluviální horizont. Podzemní voda jeví mírnou výtlačnou sílu (je mírně napjatá), volná hladina HPV se nachází v úrovni 1,5 m pod povrchem terénu.

Směr proudění podzemní vody je ovlivněn geologickou stavbou zájmového území, a hlavně zatrubněným Cetorazským potokem (hloubka uložení potrubí mi není známa). Generelní hydraulický spád (směr toku podzemní vody) je od SV k JZ do rybníku Beníšák.

Přítoky podzemní vody do stavebních jam lze očekávat ve výši nižších až vyšších decilitrů za sekundu (do 1 l/s), a to dle jejich velikosti – hloubkové a plošné.

Agresivita prostředí

Z výsledků laboratorní analýzy odebraného vzorku podzemní vody a srovnání s ČSN EN 206 vyplývá, že podzemní voda vykazuje XA1 (slabě agresivní) stupeň chemické agresivity

v ukazateli reakce vody pH a rovněž XA1 stupeň v ukazateli CO₂ agresivní (Tabulka 3, Příloha č. 6). Z hlediska chemického působení vody na beton se jedná o **výsledný středně agresivní chemické prostředí (XA2)** (dvě chemické charakteristiky jsou stejného stupně, proto je potřeba použít nejbližší vyšší stupeň, pokud zvláštní studie pro tento specifický případ neprokáže, že to není nutné).

Tabulka 3: Výsledky analýzy vzorku podzemní vody a porovnání výsledků s hodnotami klasifikace agresivních prostředí ČSN EN 206.

Parametr	Jednotka	K-2	Stupeň agresivity prostředí (dle ČSN EN 206)		
			XA1	XA2	XA3
pH (reakce vody)	-	6,42	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0-4,5
CO ₂ agresivní dle Heyera	mg/l	28,35	15–40	40–100	> 100
amonné ionty	mg/l	2,10	15–30	30–60	60–100
hořčík	mg/l	12,8	300-1000	1000-3000	>3000
sírany	mg/l	56,9	200–600	600–3000	3000–6000

Na základě výsledků analýz je nutno pro betonové konstrukce navrhnout primární ochranu spočívající v použití betonu minimální pevnostní třídy C30/37, s maximálním vodním součinitelem 0,50 a minimální dávkou 320 kg cementu na 1 m³ betonu.

Z hlediska chemického působení vody na ocel je agresivita velmi nízká I. (chloridy + sírany), **velmi vysoká IV. (konduktivita), a velmi vysoká IV. v ukazateli agresivní CO₂.**

Výsledky vsakovacích zkoušek

Ve smyslu Vodního zákona č. 254/2001 Sb. je požadováno vsakování srážkových vod do vod podzemních prostřednictvím horninového prostředí, pokud to přírodní poměry umožní.

Realizovanými vsakovacími zkouškami in-situ byly zjištěny koeficienty vsaku k_v nesaturované zóny horninového prostředí následovně – viz Tabulka 4:

Tabulka 4: Koeficienty vsaku zjištěné nálevovými zkouškami.

Sonda	k_v (m/s)
K-4	$2,07 \cdot 10^{-7}$
K-6	$1,76 \cdot 10^{-7}$

Hodnoty koeficientu vsaku v řádu $x \cdot 10^{-7}$ m/s jsou hraničními hodnotami pro doporučení vsakování vůbec. Takovéto horninové prostředí je nutno označit za *velmi slabě propustné*, s velmi omezenou vsakovací kapacitou. Jiným omezujícím faktorem je mělce uložená hladina podzemní vody v úrovni 1,5 m pod povrchem terénu.

Vsakování přivedených velkých objemů vod (plochy střech, zpevněné plochy, parkovací stání) nelze doporučit.

4. Technické závěry a doporučení

Provedené průzkumné geologické práce na budoucím staveništi posoudily inženýrsko-geologické a hydrogeologické poměry staveniště.

Staveniště je nutné klasifikovat jako podmíněčně vhodné z hlediska zakládání, protože se zde vyskytují základové půdy, které jsou různých geotechnických typů – zemité navážky charakteru písku hlinitého, aluviální jíly písčité a eluviální písky jílovité. Hladina podzemní vody bude ovlivňovat zakládání a následně základové konstrukce přibližně od hloubky 1,5 m.

Vstupní hodnoty charakteristik zemin vyskytujících se na staveništi, potřebných k návrhu založení jak plošného, tak i pilotového, jsou přehledně uvedeny výše.

Zemní výkopové práce budou prováděny ve třídách těžitelnosti uvedených v dokumentaci sond (Příloha č. 3) a geologických řezech (Příloha č. 4). Dále jsou přehledně uvedeny třídy těžitelnosti a vrtatelnosti pro provádění pilot pro zeminy a horniny vyskytující se na staveništi v sondách:

<i>zemina, hornina</i>	<i>třída těžitelnosti</i>	<i>třída vrtatelnosti</i>
ornice, humusová vrstva	2	I
násyp – písek hlinitý středně uhlý S4 SM (Y)	3	I
aluvium – jíl písčité tuhé F4 CS	3	I
eluvium – písek jílovitý středně uhlý S5 SC	3	II

Stěny krátkodobých výkopů v prostředí zastižených zemin (násyp, aluvium, eluvium) doporučuji v poměru 1:0,50.

Trvalé sklony svahů výkopů se navrhují zpravidla v poměru 1:1,50 při hloubce výkopu do 2 m, 1:1,75 při hloubce výkopu 2-4 m.

Výkopový materiál je podmíněně vhodný do násypu a zpětného zásypu.

Podzemní voda bude ovlivňovat proces zakládání a základové konstrukce od hloubky 1,5 m. Přítoky do stavebních jam lze odhadnout ve výši nižších až vyšších decilitrů za sekundu.

Podzemní voda vykazuje výsledný XA2 stupeň chemické agresivity (2 parametry vykázaly XA1 stupeň chemické agresivity). Pro betonové konstrukce bude nutné navrhnout primární ochranu spočívající v použití betonu minimální pevnostní třídy C30/37, s maximálním vodním součinitelem 0,50 a minimální dávkou 320 kg cementu na 1 m³ betonu.

Ve smyslu ČSN 03 8375 je agresivita podzemní vody na ocel až velmi vysoká IV.

Likvidaci srážkových vod vsakováním do horninového prostředí nelze doporučit, a to především z důvodu málo příznivého koeficientu vsaku (velmi slabě propustné prostředí) a mělce uložené hladiny podzemní vody (<2 m pod povrchem terénu).

5. Seznam použité literatury

- ČSN EN 206 Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 03 8375 Ochrana kovových potrubí uložených v půdě nebo ve vodě proti korozi
- ČSN 73 0036 Seismická zatížení staveb
- ČSN EN 1998-1 Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení – Část 1: Obecná pravidla, seismická zatížení a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN 73 1001 Základová půda pod plošnými základy
- ČSN 73 1002 Pilotové základy
- ČSN 73 3050 Zemné práce
- ČSN 73 6114 Vozovky pozemních komunikací – Základní ustanovení pro navrhování

Jihlava, říjen 2018

Vypracoval: RNDr. Václav Mašek

RNDr. Václav Mašek
Sokolovská 29
586 01 Jihlava

IČ: 05343259
mobil: 777 082 735
e-mail: vaclav.masek@seznam.cz

**Závěrečná zpráva
inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu**

„Cetoraz, novostavba víceúčelových objektů“

přílohy

Číslo úkolu: 18-031-HGIG

Objednatel: Ing. Josef Slabý (IČ: 69655316)
Arnolec 30
588 27 Jamné u Jihlavy

Řešitel úkolu, odpovědný geolog: RNDr. Václav Mašek

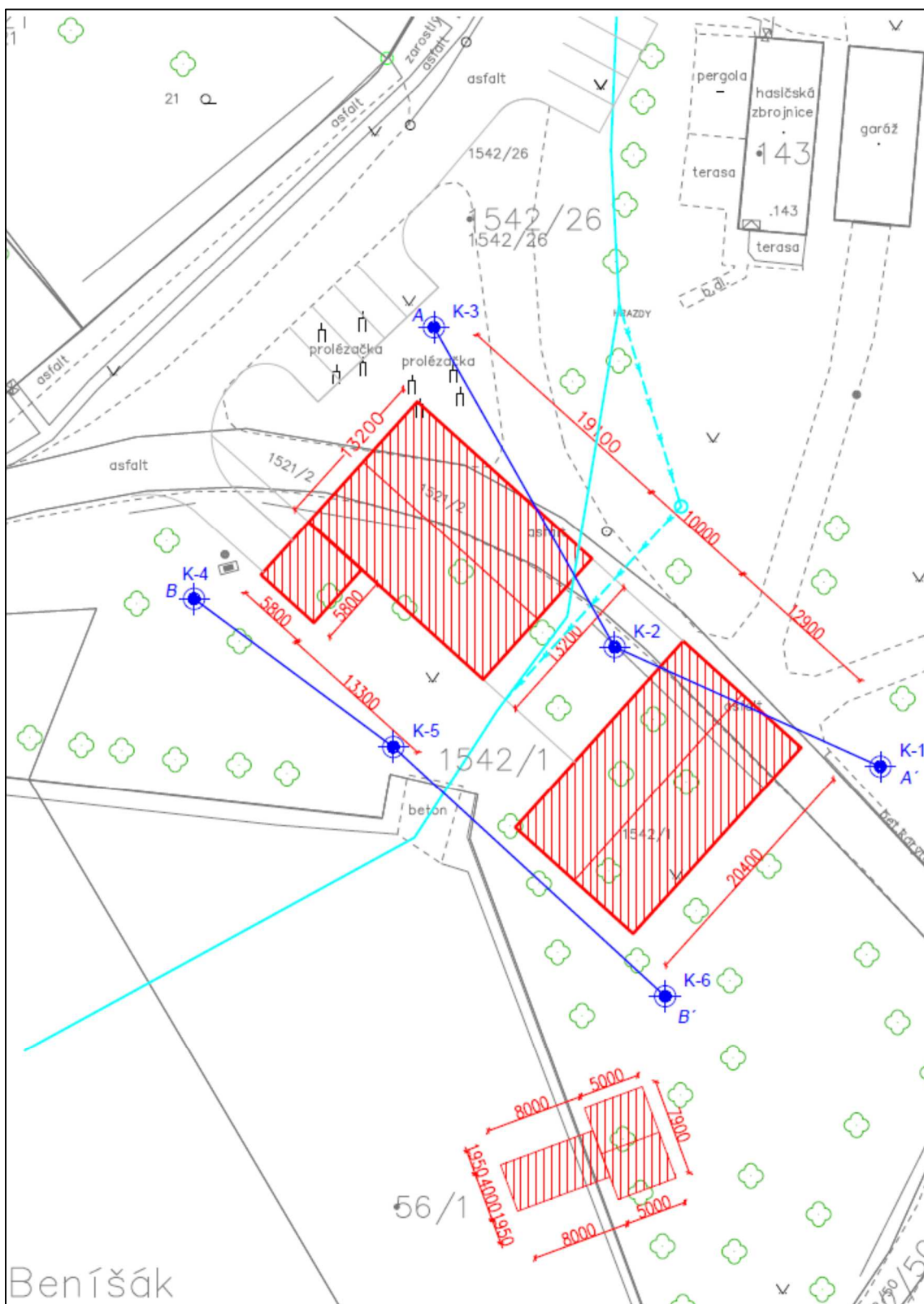
odborná způsobilost v inženýrské geologii
a hydrogeologii č. 2260/2015

Jihlava, říjen 2018

Příloha č. 1: Situace přehledná (M 1: 50 000, M 1: 10 000).









Příloha č. 2: Situace podrobná (M 1: 500).



Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

Projekt Cetoraz, víceúčelové objekty				Označení objektu: K-1	
Zakázka číslo 18-031-IG	Datum 05.09.2018	Výška (m n.m.) 584,3 (Balt p.v.)	Souřadnice (JTSK) Y -712 392,4 X -1117 801,1		
Firma RNDr. Václav Mašek, Jihlava				Stránka 1 z 1	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	CSN 731001	CSN 733050	vrtatelnost	zvětrání	Instrumentace/likvidace
K	584,20		0,10				Drn, HLÍNA, tmavě hnědá, konzistence tuhá, plasticita nízká, s kořeny stromů.	(O)	2			
K			(0,40)				ORNICE.					
	583,80		0,50				PÍSEK HLINITÝ, hnědý, středně zrnitý, středně ulehlý, suchý. NÁSYP.	(Y)	3			
Pro			(1,50)				PÍSEK JÍLOVITÝ, světle hnědý, středně až hrubě zrnitý, středně ulehlý, silně vlhký, slídnatý - muskovitický. ELUVIUM.	S5(SC)	3			
	582,30		2,00									

Průběh vrtání						Legenda:	POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu Hloubka	Prům. mm	Vrtné nářadí Hloubka	Prům. mm		
						 Naražená  Ustálená Vzorky	
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25				Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec		Metoda vytýčení: odhadem Typ soupravy: CAT 428 E	Dokumentoval: RNDr. V. Mašek

Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

Projekt Cetoraz, víceúčelové objekty						Označení objektu: K-2				
Zakázka číslo 18-031-IG		Datum 05.09.2018		Výška (m n.m.) 584,1 (Balt p.v.)						
Firma RNDr. Václav Mašek, Jihlava						Stránka 1 z 1				

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	CSN 731001	CSN 733050	vrtatelnost	zvětření	Instrumentace/likvidace
K	583,80		(0,30) 0,30				Hnědá lesní půda, s kořeny. HUMUSOVÁ VRSTVA.	(O)	2			
K	582,60		(1,20) 1,50				PÍSEK HLINITÝ, s kameny (křemeny), hnědý, středně zrnitý, středně ulehlý, suchý. NÁSYP.	(Y)	3			
Pro	581,60		(1,00) 2,50	 			PÍSEK JÍLOVITÝ, modro-šedý, středně až hrubě zrnitý, středně ulehlý, silně vlhký až mokrý, od 1,8 m zvodnělý. ELUVIUM.	S5(SC)	3			

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu Hloubka	Prům. mm	Vrtné nářadí Hloubka	Prům. mm			
						Naražená Ustálená Vzorky VV - Vzorek vody		

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec	Metoda vytýčení: odhadem Typ soupravy: CAT 428 E	Dokumentoval: RNDr. V. Mašek
--	--	---	---------------------------------

Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

Projekt Cetoraz, víceúčelové objekty						Označení objektu: K-3				
Zakázka číslo 18-031-IG		Datum 05.09.2018		Výška (m n.m.) 584,7 (Balt p.v.)						
Firma RNDr. Václav Mašek, Jihlava						Stránka 1 z 1				







Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	CSN 731001	CSN 733050	vrtatelnost	zvětrání	Instrumentace/likvidace
K	584,50		(0,20) 0,20				Humusová vrstva.	(O)	2			
K	583,70		(0,80) 1,00				PÍSEK HLINITÝ, s kameny, hnědý, středně až hrubě zrnitý, středně ulehlý, suchý. NÁSYP.	(Y)	3			
K	582,90		(0,80) 1,80	1			PÍSEK HLINITÝ AŽ JÍLOVITÝ, hnědý, středně až hrubě zrnitý, středně ulehlý, suchý. NÁSYP.	(Y)	3			
Pro	582,20		(0,70) 2,50	2			PÍSEK JÍLOVITÝ, šedý, příp. světle hnědý, hrubě zrnitý, středně ulehlý, silně vlhký. S ojedinělými málo opracovanými křemeny o velikosti kolo 10 cm. ELUVIUM.	S5(SC)	3			



Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu Hloubka	Prům. mm	Vrtné nářadí Hloubka	Prům. mm			
						Naražená Ustálená Vzorky		

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec	Metoda vytýčení: odhadem Typ soupravy: CAT 428 E	Dokumentoval: RNDr. V. Mašek
--	--	---	---------------------------------

Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.





Projekt Cetoraz, víceúčelové objekty				Označení objektu: K-4	
Zakázka číslo 18-031-IG	Datum 05.09.2018	Výška (m n.m.) 583,8 (Balt p.v.)	Souřadnice (JTSK) Y -712 448,2 X -1117 787,5		
Firma RNDr. Václav Mašek, Jihlava				Stránka 1 z 1	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	CSN 731001	CSN 733050	vrtatelnost	zvětrání	Instrumentace/likvidace
K	583,65		0,15				Humusová vrstva, s kořeny.	(O)	2			
K	583,40		(0,25) 0,40				Hlinito-písčitá zemina s úlomky cihel. NÁSYP.	(Y)	3			
K	582,80		(0,60) 1,00				Rybniční bahno vyschlé v tvrdý jíl. NÁSYP.	(Y)	3			
K	582,20		(0,60) 1,60				PÍSEK HLINITÝ, hnědý, středně zrnitý, středně ulehlý, suchý. NÁSYP.	(Y)	3			
Pro	581,10		(1,10) 2,70				PÍSEK JÍLOVITÝ, modro-šedý, středně až hrubě zrnitý, středně ulehlý, silně vlhký až mokrý. ELUVIUM.	S5(SC)	3			

Průběh vrtání						Legenda:	POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu Hloubka	Prům. mm	Vrtné nářadí Hloubka	Prům. mm		
						 Naražená  Ustálená Vzorky	
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25				Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec		Metoda vytýčení: odhadem Typ soupravy: CAT 428 E	Dokumentoval: RNDr. V. Mašek

Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

Projekt Cetoraz, víceúčelové objekty				Označení objektu: K-5	
Zakázka číslo 18-031-IG	Datum 05.09.2018	Výška (m n.m.) 583,5 (Balt p.v.)	Souřadnice (JTSK) Y -712 432,0 X -1117 799,5		
Firma RNDr. Václav Mašek, Jihlava				Stránka 1 z 1	

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	CSN 731001	CSN 733050	vrtatelnost	zvětrání	Instrumentace/likvidace
K	583,35		0,15				Humusový horizont.	(O)	2			
K			(0,85)				PÍSEK HLINITÝ, hnědý, středně zrnitý, středně ulehlý, suchý. NÁSYP.	(Y)	3			
K	582,50		1,00				Rybniční bahno - JÍL PÍŠČITÝ, tmavě šedý, konzistence tuhá, plasticita střední. Zapáchá. ALUVIUM.	F4(CS)	3			
K	582,00		(0,50)									
Pro			(1,20)	↓			PÍSEK JÍLOVITÝ, modro-šedý, hrubě zrnitý, středně ulehlý, zvodnělý. ELUVIUM.	S5(SC)	3			
	580,80		2,70	↓								

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu		Vrtné nářadí				
		Hloubka	Prům. mm	Hloubka	Prům. mm			
						↓ Naražená ↓ Ustálená Vzorky		
Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25			Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec			Metoda vytýčení: odhadem Typ soupravy: CAT 428 E		Dokumentoval: RNDr. V. Mašek

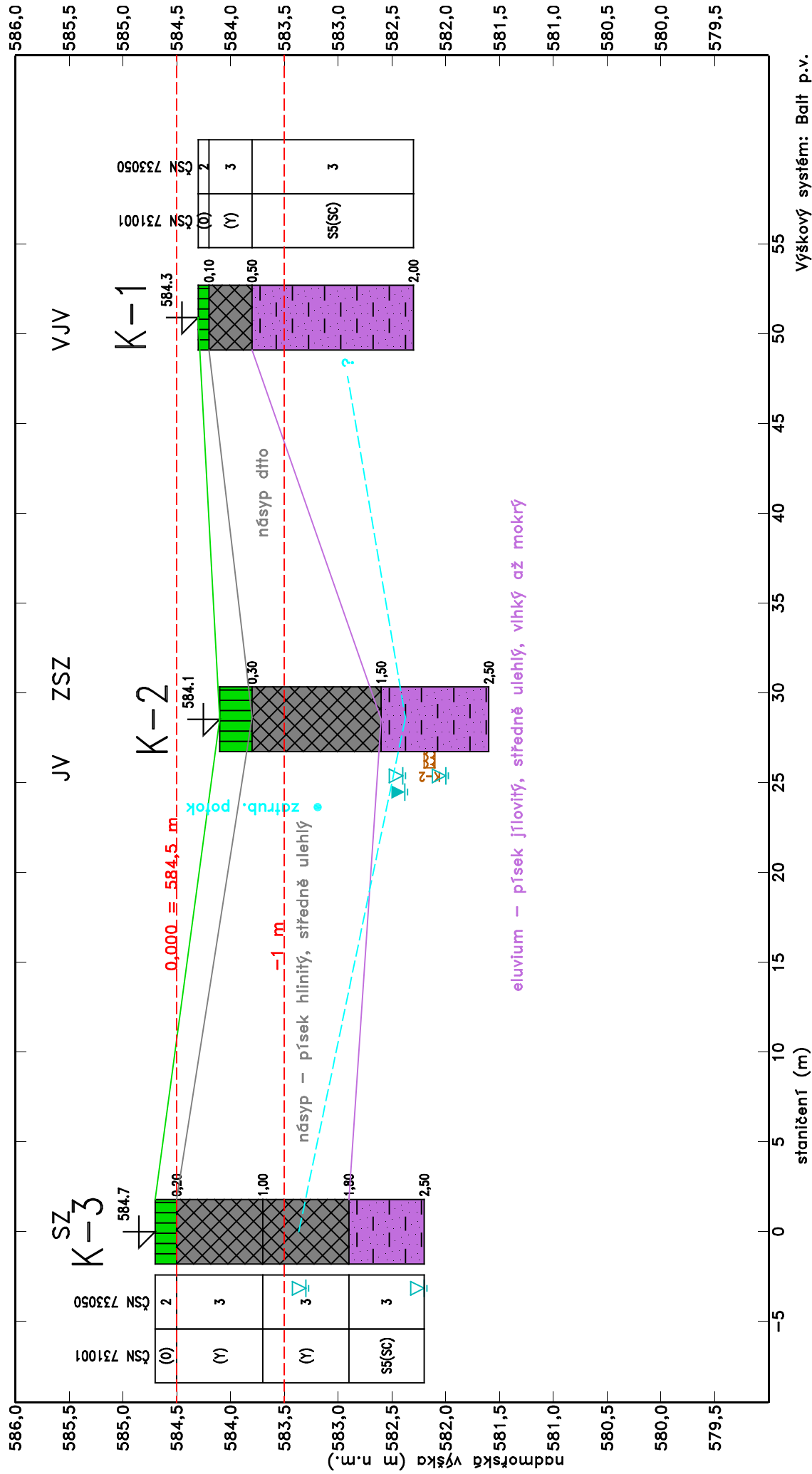
Příloha č. 3: Geologická dokumentace průzkumných děl.

Projekt Cetoraz, víceúčelové objekty					Označení objektu: K-6				
Zakázka číslo 18-031-IG		Datum 05.09.2018		Výška (m n.m.) 583,7 (Balt p.v.)					
Firma RNDr. Václav Mašek, Jihlava					Stránka 1 z 1				

Stratigrafie	Nadmořská výška (m n.m.)	Legenda	Hloubka (Mocnost) (m)	Voda	Typ vzorku číslo	RQD	GEOLOGICKÝ POPIS ZEMIN A HORNIN	CSN 731001	CSN 733050	vrtatelnost	zvětření	Instrumentace/likvidace
K	583,60		0,10				Hnědá lesní spadanka.	(O)	2			
K			(1,00)				PÍSEK HLINITÝ, hnědý, středně zrnitý, středně ulehlý, suchý, prašný. NÁSYP.	(Y)	3			
K	582,60		1,10				Rybniční bahno vyschlé v tvrdý jíl. NÁSYP.	(Y)	3			
K	582,30		(0,30)				JÍL PÍŠČITÝ, tmavě šedý, konzistence tuhá, plasticita střední. Mírně lepivý. ALUVIUM.	F4(CS)	3			
K	581,90		(0,40)				JÍL PÍŠČITÝ, tmavě šedý, konzistence tuhá, plasticita střední. Mírně lepivý. ALUVIUM.	F4(CS)	3			
Pro	581,10		(0,80)	1 2			PÍSEK JÍLOVITÝ, modro-šedý, hrubě zrnitý, středně ulehlý, silně vlhký až mokrý. ELUVIUM.	S5(SC)	3			
	581,10		2,60									

Průběh vrtání						Legenda:		POZNÁMKA
Datum	Čas	Pažení vrtu Hloubka	Prům. mm	Vrtné nářadí Hloubka	Prům. mm			
						Naražená Ustálená Vzorky		

Všechny rozměry jsou v metrech Měřítko 1:25	Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec	Metoda vytýčení: odhadem Typ soupravy: CAT 428 E	Dokumentoval: RNDr. V. Mašek
--	--	---	---------------------------------



INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ ŘEZ A-A'

1:300/50

Projekt: Cetoraz, víceúčelové objekty

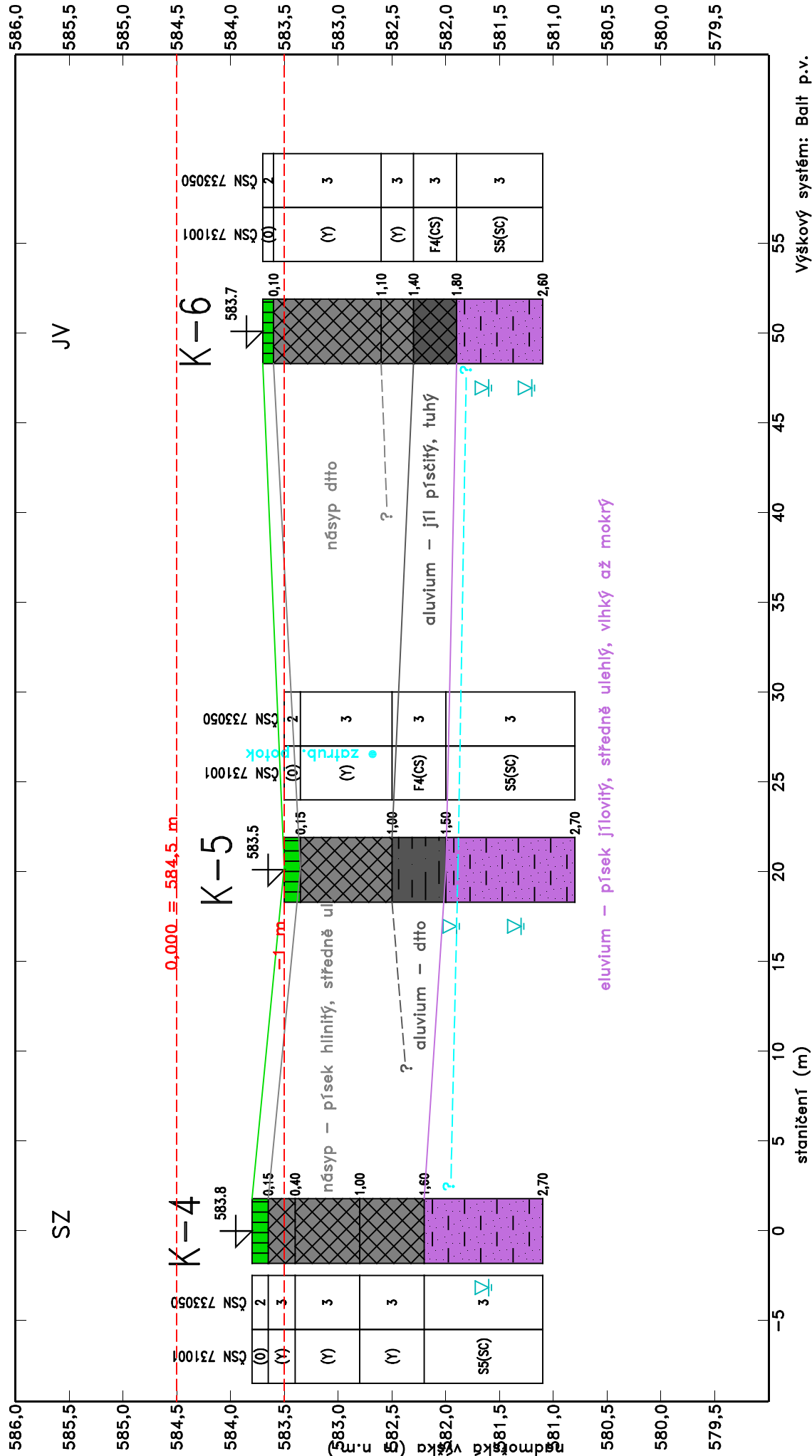
Příloha č.

Lokalita: k.ú. Cetoraz, p. č. 1542/1

4.1

Objednatel: Ing. Josef Slabý, Arnolec

Vypracoval: RNDr. V. Mašek



INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ ŘEZ B-B'			1:300/50
Projekt:	Cetoraz, vícedílové objekty		Příloha č. 4.2
Lokalita:	k.ú. Cetoraz, p. č. 1542/1		
Objednatel:	Ing. Josef Slabý, Arnolec	Vypracoval: RNDr. V. Mašek	

Příloha č. 5.1: Záznam nálevové vsakovací zkoušky K-4.

Datum provedení zkoušky: 05. 09. 2018

čas	čas	čas	snížení	$k_{v(t)}$	$\gamma_{(t)}$	k_v
(hh:mm)	(min)	(sek)	(mm)	(m/s)	(-)	(m/s)
5.9.2018 11:00	0	0	0			
5.9.2018 13:15	135	8100	5			
5.9.2018 14:00	180	10800	13	2,96E-06		
				2,96E-06	0,7	2,07E-06

Příloha č. 5.2: Záznam nálevové vsakovací zkoušky K-6.

Datum provedení zkoušky: 05. 09. 2018

čas	čas	čas	snížení	$k_{v(t)}$	$\gamma_{(t)}$	k_v
(hh:mm)	(min)	(sek)	(mm)	(m/s)	(-)	(m/s)
5.9.2018 10:50	0	0	0			
5.9.2018 11:37	47	2820	0			
5.9.2018 13:57	187	11220	2	2,38E-07		
5.9.2018 15:00	250	15000	3	2,65E-07		
				2,51E-07	0,7	1,76E-07



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR1889597	Datum vystavení	: 17.9.2018
Zákazník	: RNDr. Václav Mašek	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Václav Mašek	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Sokolovská 3557/29 586 01 Jihlava Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00
E-mail	: vaclav.masek@seznam.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Cetoraz, víceúčelové objekty	Stránka	: 1 z 4
Číslo předávacího protokolu	: ----	Datum přijetí vzorků	: 6.9.2018
Místo odběru	: K-2	Číslo nabídky	: PR2016VAMAS-CZ0002 (CZ-121-16-0770)
Vzorkoval	: zákazník RNDr.Mašek	Datum zkoušky	: 7.9.2018 - 17.9.2018
		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) PR1889597/001, metoda W-TDS-GR, W-PH-PCT, W-CON-PCT, W-ALK-PCT, W-ACID-PCT, W-CO2A-TIT2, W-CL-IC, W-SO4-IC 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

				K-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - neagresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1889597-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				5.9.2018 10:50					
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	45.9	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.42	± 1.2%	6.5	----	-	Nevyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.84	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.88	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	18.9	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	28.35	----	----	15	mg/l	Nevyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	2.10	± 15.0%	----	15	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	75.8	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	56.9	± 15.0%	----	200	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	300	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	29.2	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	12.8	± 10.0%	----	300	mg/l	Vyhovuje

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

Matrice: PODZEMNÍ VODA

				K-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA1 - slabě agresivní chemické prostředí			
Název vzorku				PR1889597-001					
Identifikace vzorku									
Datum odběru/čas odběru				5.9.2018 10:50					
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	45.9	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.42	± 1.2%	5.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.84	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.88	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	18.9	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	28.35	----	----	40	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	2.10	± 15.0%	----	30	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	75.8	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	56.9	± 15.0%	----	600	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	300	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	29.2	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	12.8	± 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				K-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA2 - středně agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1889597-001					
Datum odběru/čas odběru				5.9.2018 10:50					
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	45.9	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.42	± 1.2%	4.5	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.84	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.88	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	18.9	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	28.35	----	----	100	mg/l	Vyhovuje
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	2.10	± 15.0%	----	60	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	75.8	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	56.9	± 15.0%	----	3000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	300	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	29.2	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	12.8	± 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				K-2		ČSN EN 206 - podzemní voda - tab. 2 - XA3 - vysoce agresivní chemické prostředí			
Identifikace vzorku				PR1889597-001					
Datum odběru/čas odběru				5.9.2018 10:50					
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	45.9	± 10.0%	----	----	----	----
hodnota pH	W-PH-PCT	1.00	-	6.42	± 1.2%	4	----	-	Vyhovuje
Souhrnné parametry									
Tvrdost	W-HARD-FL	0.00020	mmol/l	1.26	----	----	----	----	----
anorganické parametry									
zásadová neutralizační kapacita (acidita) pH 8.3	W-ACID-PCT	0.150	mmol/l	1.84	± 15.0%	----	----	----	----
kyselinová neutralizační kapacita (alkalita) pH 4.5	W-ALK-PCT	0.150	mmol/l	2.88	± 12.0%	----	----	----	----
chloridy	W-CL-IC	1.00	mg/l	18.9	± 15.0%	----	----	----	----
Agresivní CO ₂ - Heyerova metoda	W-CO ₂ A-TIT2	0	mg/l	28.35	----	----	----	----	----
amoniak a amonné ionty jako NH ₄	W-NH ₄ -SPC	0.050	mg/l	2.10	± 15.0%	----	100	mg/l	Vyhovuje
suma síranů a chloridů	W-SO ₄ CL-CC	0.470	mg/l	75.8	----	----	----	----	----
sírany jako SO ₄ (2-)	W-SO ₄ -IC	5.00	mg/l	56.9	± 15.0%	----	6000	mg/l	Vyhovuje
RL sušené (105°C)	W-TDS-GR	10	mg/l	300	± 9.9%	----	----	----	----
rozpuštěné kovy/ hlavní kationty									
Ca	W-METAXFL1	0.0050	mg/l	29.2	± 10.0%	----	----	----	----
Mg	W-METAXFL1	0.0030	mg/l	12.8	± 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
sířany 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
sířany 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)
sířany 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 (acidity)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.