



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

registrace : KS Brno, oddíl C, vložka 10268, 22.04.1993
IČ : 47914700
e-mail: envirex@envirex.cz
tel./fax: 566 616 737, 566 616 970
Držitel certifikátu ČSN EN ISO 9001:2009 a 14001:2005

ZÁVĚREČNÁ ZPRÁVA

NOVÉ MĚSTO NA MORAVĚ – ZICHŮV RYBNÍK INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM PRO REKONSTRUKCI HRÁZE RYBNÍKA A PRŮZKUM KONTAMINACE RYBNÍČNÍHO SEDIMENTU

Číslo zakázky:

27/2021

Objednatel:

Ing. Václav Nečas
Projektování vodohospodářských staveb
Lesní 31
591 01 Žďár nad Sázavou

Zhotovitel:

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

Vypracoval:

Karel Tomendál

Odpovědný řešitel:

RNDr. Ladislav Pokorný
*Osoba s odbornou způsobilostí
ve smyslu zákona č. 62/1988 Sb.*

Datum:

Březen 2021

Evid. č. ČGS:

0695/2021

Výtisk číslo:

1 2 3 ④ 5



Obsah:

1.	ÚVOD	2
2.	ÚDAJE O ÚZEMÍ	2
2.1.	Geografické vymezení	2
2.2.	Přírodní poměry	2
2.2.1.	Geomorfologie území	2
2.2.2.	Geologické poměry	3
2.2.3.	Hydrogeologické poměry	3
2.2.4.	Základní hydrologické údaje	4
3.	PROVEDENÉ PRÁCE	4
3.1.	Sondážní práce	4
3.2.	Vzorkovací práce	4
3.3.	Geologické práce	4
3.4.	Zaměření sond	5
4.	VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ	5
4.1.	Geologická dokumentace vrtaných sond	5
4.2.	Kvalita zemní sypaniny stávající hráze	6
4.3.	Průsakové poměry v podloží hráze	7
4.4.	Inženýrskogeologické poměry a půdně mechanické vlastnosti zemín v místech stavby funkčních objektů	8
4.4.1.	Inženýrskogeologické poměry a půdně mechanické vlastnosti zemín v místě stavby výpustného zařízení	8
4.4.2.	Inženýrskogeologické poměry a půdně mechanické vlastnosti zemín v místě stavby bezpečnostního přelivu	9
4.5.	Zjištěné hydrogeologické poměry na lokalitě	10
4.6.	Těžitelnost zemín	10
5.	VYHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ RYBNÍČNÍHO SEDIMENTU	11
6.	ZÁVĚR	11

Přílohy:

- 1 Situace lokality v základní mapě 1 : 10 000
- 2 Situace rybníka s umístěním průzkumných sond 1 : 1000
- 3 Mapa odběrných míst vzorků dnových sedimentů 1 : 1000
- 4 Protokoly laboratorních zkoušek vzorků dnových sedimentů
- 5 Oprávnění k činnosti

Rozdělovník:

- Výtisk č. 1-3: objednatel – Ing. Václav Nečas, Lesní 31, 591 01 Žďár nad Sázavou
Výtisk č. 4: zhotovitel – ENVIREX, spol. s r.o., Petrovická 861, Nové Město na Moravě
Výtisk č. 5: ČGS – Geofond

1. ÚVOD

V předkládané zprávě jsou prezentovány výsledky inženýrskogeologického a ekologického průzkumu uskutečněného v březnu 2021 na Zichově rybníku v Novém Městě na Moravě. Průzkum byl uskutečněn na základě objednávky projektanta Ing. Václava Nečase a slouží jako jeden z podkladových materiálů pro projekt rekonstrukce a revitalizace malé vodní nádrže nazývané Zichův rybník.

Podle členění inženýrsko-geologického průzkumu ve smyslu § 3 vyhl. 369/2004 Sb. se jedná o etapu podrobného inženýrsko-geologického průzkumu, která zahrnuje soubor prací k objasnění inženýrskogeologických poměrů místa stavební činnosti, vč. stanovení podmínek jejího provádění. Rozsah průzkumných prací, resp. počet, druh, hloubka a situování průzkumných sond byly stanoveny ve spolupráci se zpracovatelem projektu, v kontextu k objemu a důležitosti nádrže a složitosti plánovaných rekonstrukčních prací.

V návaznosti na ustanovení ČSN 73 0090 Zakládání staveb zajišťuje inženýrskogeologický průzkum na lokalitě zejména:

- zatřídění zemin vyskytujících se v profilu průzkumných sond podle klasifikačních normativů;
- specifikaci inženýrskogeologických poměrů v prostoru hráze a funkčních zařízení nádrže;
- zhodnocení filtračních a kvalitativních vlastností hornin (zemín) budujících podloží nádrže (hráze);
- zhodnocení únosnosti jednotlivých vrstev základových půd zastižených průzkumnými pracemi v prostoru hráze a funkčních zařízení nádrže;
- zatřídění zemin do tříd těžitelnosti.

Úkolem ekologického průzkumu (odběru vzorků a laboratorních stanovení) byla aktualizace obsahu škodlivin, které byly v minulosti indikovány v rybničním sedimentu, před jejich uložením na projektem stanovené místo.

2. ÚDAJE O ÚZEMÍ

2.1. Geografické vymezení

Lokalita prací se nachází v k.ú. Nové Město na Moravě na pozemku p.č. 3028. Jedná se o rybník o výměře okolo 1,2 ha, založený na středním toku Cihelského potoka. Cihelský potok je drobným přítokem Bobrůvky, do které ústí zprava ještě na území města. Objemem, hloubkou a výměrou a způsobem napájení se jedná o malou, vodohospodářsky méně významnou, průtočnou vodní nádrž s čelní hrází. Rybník je přístupný z ulice U Jatek. Průzkumné práce proběhly jednak v linii hráze pro zjištění jejího kvalitativního složení, jednak v zátopě rybníka, kde byl vzorkován rybniční sediment.

2.2. Přírodní poměry

2.2.1. Geomorfologie území

Z hlediska geomorfologického členění reliéfů povrchu ČR (Demek, 1987) se území nachází v geomorfologickém okrsku *IIC-5A-f Novoměstská pahorkatina*. **Novoměstská pahorkatina** je dílčí součástí podcelku Bítešská vrchovina. Je budována rulami s pruhy amfibolitů, místy se vyskytují i neogenní usazeniny. Nejvyšším vrchem je Harusův kopec (741 m). Pahorkatina je řazena ke 4.-5. vegetačnímu stupni, je pokryta především poli, loukami a smrkovými porosty s borovicí.

2.2.2. Geologické poměry

Regionálně-geologicky se území nachází v moldanubské oblasti českého masívu, v jednotce *strážeckého moldanubika*. Strážecké moldanubikum je budováno silně přeměněnými horninami (katametamorfity) paleozoického až proterozoického stáří, které jsou místně prostoupeny intruzivními tělesy hlubinných granitoidních hornin moldanubského plutonického komplexu. **Litologicky je geologické podloží lokality a širšího okolí budováno leukokratním migmatitem až ortorulou, patřícími do gföhlské skupiny moldanubika.**

Eluvia hornin (zvětraliny hornin „in situ“ mající charakter a vlastnosti zemin) nedosahují v oblasti významnějších mocností a rychle přecházejí do více či méně zvětralých, rozvolněných matečných hornin skalního podloží. Mocnost eluvia se v oblasti rozšíření katametamorfitů obvykle pohybuje v řádu prvních metrů.

Pokryv moldanubické jednotky je na lokalitě tvořen kvartérními fluvialními a deluvio-fluvialními (splachovými) zeminy deluvialní geneze (svahovinami). Ani tyto nedosahují v území větší mocnosti. Ta se pohybuje v řádu prvních metrů.

2.2.3. Hydrogeologické poměry

Ve smyslu hydrogeologického členění je území příslušné do rajonu 6560 – Krystalinikum v povodí Svratky. Na stavbě rajónů krystalinik se podílejí petrograficky, texturně a strukturně různé typy hornin, které ovlivňují variabilitu stupně puklinové propustnosti. Běžným hydrogeologickým kolektorem krystalinik je připovrchová zóna zvýšené propustnosti - zóna průlinově propustných pokryvných útvarů a zóna podpovrchového rozpukání hornin, která probíhá více méně souhlasně s reliéfem terénu. Na lokalitě infiltrované vody odtékají jako voda první zvodně, přičemž v suchých obdobích dochází k postupnému odvodňování. Hladina podzemní vody tohoto mělkého freatického zvodnění tak obvykle kolísá a to v přímé závislosti na intenzitě dotací z atmosférických srážek.

Pro oblast moldanubika je charakteristický lokální oběh podzemních vod v jednotlivých povodích, s infiltrací srážkových vod v celém rozsahu území. Oběh podzemních vod je vázán na bazální část kvartérních uloženin, eluvium a puklinové prostředí skalního podloží do hloubek několika desítek metru. Proudění je určováno morfologií terénu a lokálně je usměrňováno průběhem puklinových systému, tektoniky a vložkami hornin s odlišnými filtračními parametry. Mělký oběh v kvartérních uloženinách a zvětralinách je ojediněle oddělen od hlubšího oběhu v puklinovém prostředí. Voda mělkého oběhu je doplňována infiltrací srážkových vod, k drenáži podzemních vod dochází pozvolným příronem v úrovni místních erozních bází do vodotečí.

Režim povrchových vod lokality přímo souvisí se zvodněním první zvodně, vázané na připovrchovou zónu. Toto zvodnění řadíme do *svrchní zóny oživeného oběhu*. Hladina podzemní vody těchto zvodní je převážně volná nebo jen mírně napjatá a sleduje víceméně konformně terén. Hloubka oběhu je dána úrovní místní erozní báze. K infiltraci dochází prakticky v celé ploše hydrogeologického povodí v závislosti na míře propustnosti kvartérního pokryvu a zvětralinového pláště. Nejčastějším způsobem odvodnění mělkého oběhu podzemních vod je skrytý příron do uloženin údolních niv, příp. přímo do vodotečí, méně časté jsou suťové eventuálně puklinové vývěry v úrovni a nad úrovní místních erozních bází. Oběh vody je lokální a děje se průlinově propustnými polohami pokryvu a zvětralinového pláště, v jeho horninovém podloží po puklinách. Projektovanou činností nebude režim podzemních vod mělkého ani hlubšího oběhu dotčen. Lokalita se z hlediska hydrogeologického nenachází v podmínkách zvláštní ochrany podzemních vod, ani vod povrchových.

2.2.4. Základní hydrologické údaje

Hydrologicky území spadá do povodí Svratky (č.h.p. 4-15-01 Svratka po Svitavu) a nachází se v drobném povodí s číslem hydrologického pořadí 4-15-01-0760 Bobrůvka (Loučka). Rybník je založen na drobné vodoteči nazývané Cihelský potok. Potok záhy ústí do říčky Bobrůvky. Bobrůvka je na horním toku pstruhová voda a vyhláškou 470/2001 je zařazena do kategorie vodohospodářsky významných toků. Všechny aktivity, které by mohly ovlivňovat negativně kvalitu a režim povrchových vod, je proto třeba hodnotit s přihlédnutím k výše uvedeným skutečnostem. Jiná zvláštní ochranná opatření z hlediska ochrany vod se lokality nedotýkají.

3. PROVEDENÉ PRÁCE

3.1. Sondážní práce

Pro ověření kvality zemní sypaniny použité k hutnění hráze a charakteru geologického podloží v prostoru hráze byla na lokalitě provedena sondáž třemi vrtanými sondami. Vrtné práce byly uskutečněny dne 17.2.2021. Sondy byly odvrtány ručním penetračním vrtáním na jádro soupravou pro vrtání heterogenních půd zn. Eijkelkamp a příklepného kladiva Makita HM 1400. Vrtáno bylo okénkovými jádrovnicemi s břity z temperované oceli. Použity byly jádrovky o průměru 75 mm, a délce 1 000 mm. Vibrační vrtná souprava Eijkelkamp umožňuje získávat minimálně porušené vzorky podloží a spolehlivou dokumentaci geologického profilu. Po ukončení prací byly sondy likvidovány záhozem odvrtaným materiálem.

3.2. Vzorkovací práce

Pro zjištění obsahu vybraného spektra těžkých (toxických) kovů v dnovém sedimentu rybníka bylo odebráno deseti vzorků sedimentu a vzorky podrobeny analytickým stanovením. Vzorky byly odebrány z míst, kde již v minulosti byly zjištěny nadlimitní koncentrace těžkých kovů, pocházejících z výrobního procesu v bývalém státním podniku Chirana. Odběr vzorků byl proveden zářezací sondou z nerezové oceli s pístovým vytlačováním odebraného materiálu. Vzorkována byla dle výsledků a závěrů AR, uskutečněné v r. 2009, vrstva o mocnosti 0,5 m. Jednotlivé vzorky byly odebrány jako směsné, zhotovené homogenizací a kvartací z materiálu z pěti vpichů na malém prostoru (cca na prostoru o vel. do 1 m²). Místa odběru vzorků byla zaměřena měřičským pásmem a zanesena do situační mapy rybníka – viz příloha č. 3. K provedení analytických stanovení byly vzorky předány akreditované laboratoři ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfě 336/9 Praha 9 – Vysočany.

3.3. Geologické práce

Odpovědný geolog prováděl řízení, sled a koordinaci prací, vč. odběru vzorků a hydrogeologických pozorování a měření. V návaznosti na terénní práce bylo provedeno vyhodnocení průzkumně-geologických prací formou vypracování závěrečné zprávy.

V průběhu vrtání sond byla prováděna prvotní geologická dokumentace vrtného jádra. Na základě vizuálního hodnocení byly zeminy klasifikovány dle příslušné ČSN 75 2410 – Malé vodní nádrže, resp. dle ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum (při vizuálním hodnocení se používají zjednodušené metody zkoušení zemin podle ČSN EN ISO 14688/1). Na základě klasifikace dle uvedených normativů byly stanoveny orientační půdně-mechanické vlastnosti zemin podle tabulek 4 a 5 ČSN 75 2410 a pro vrstvy zemin, ve kterých budou zakládány funkční zařízení, byly odvozeny směrné normové charakteristiky a hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti dle příloh č. 5 a 6 ČSN 73 1001. Získané hodnoty se použijí pro posouzení kvality sypaniny hráze, posouzení průsakových poměrů, a to jak hráze, tak i jejího podloží, a pro stanovení podmínek pro zakládání funkčních objektů.

3.4. Zaměření sond

Průzkumné sondy byly po odvrtání polohopisně a výškopisně zaměřeny v systémech JTSK a Bpv. Zaměření sond provedla geodetická společnost GEONM, Karel Kulíšek, Olešná 52, Nové Město na Moravě. Pozice sond byly zakresleny do pozemkové mapy lokality, viz příloha č. 2, přílohové části zprávy. Koordináty a nadmořská výška ústí vrtů je uvedena v tab. 1.

Tabulka č. 1: Koordináty a nadmořská výška průzkumných sond

Sonda	Y	X	Z
S-1	632859.02	1115260.61	597.36
S-2	632823.28	1115248.36	596.88
S-3	632788.69	1115234.44	596.03

Tabulka č. 2: Sondy vrtané – výčet, umístění, hloubka

Index sondy	Umístění sondy	Hloubka [m]
S-1	Prostor stavby nového bezpečnostního přelivu	3,0
S-2	Koruna hráze v prostoru stavby nového výpustného objektu	5,0
S-3	Koruna hráze v prostoru u probagované průrvy (vých. strana)	4,0

4. VÝSLEDKY PRŮZKUMNÝCH PRACÍ

4.1. Geologická dokumentace vrtaných sond

Průzkum byl proveden třemi penetračně odvrtanými jádrovými sondami. V dalším textu (tabulkovém přehledu) uvádíme geologickou dokumentaci sond. Dokumentace je rozšířena o klasifikaci dokumentovaných hornin, resp. základových půd, dle příslušného normativu a pro upřesnění uvádíme rovněž stupeň obtížnosti jejich rozpojování při zemních pracích (třidu těžitelnosti). Zatřídění bylo uskutečněno na základě vizuálního popisu a odhadu kvalitativních znaků. Při vizuálním hodnocení se používají zjednodušené metody zkoušení zemin podle ČSN EN ISO 14688/1.

Tabulka č. 3a: Geologická dokumentace sondy S-1

Interval (m)	Geologická dokumentace	Třída /symbol dle ČSN 75 2410	Třída těžitelnosti	
			ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
Sonda S-1				
0,0 – 1,3	Sypanina hráze: Hlína ; písčítá, místy se slabou příměsí drobného štěrku, hnědá, hnědošedá, tuhá.	F3 MS Hlína písčítá	2.	I.
1,3 – 2,7	Kvartér: Písek ; střední až hrubý, štěrkovitý, i s kameny, slabě zahliněný, deluviofluviální (splachový), středně ulehlý, hnědý a hnědošedý. Hrubé částice jsou jen slabě opracované - subangulární až polozaoblené, tvořené úlomky ruly a migmatitu.	S3 S-F Písek s příměsí jemnozrné zeminy	2.	I.
2,7 – 3,0	Kvartér: Štěr k; se slabě zahliněným pískem a kameny, deluviofluviální (splachový). Hrubé částice jsou jen slabě opracované - subangulární až polozaoblené, tvořené úlomky ruly a migmatitu.	G3 G-F Štěr k s příměsí jemnozrné zeminy	3.	I.
Hladina podzemní vody: naražená – 1,90 m ustálená – 1,88 m				

Tabulka č. 3b: Geologická dokumentace sondy S-2

Tabulka č. 5b: Geologická dokumentace sondy S-2

Interval (m)	Geologická dokumentace	Třída /symbol dle ČSN 75 2410	Třída těžitelnosti	
			ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
Sonda S-2				
0,0 – 3,1	Sypanina hráze: Jíl ; se slabou písčitou příměsí, tuhý, šedý, rezavě hnědě skvrnitý, lokálně (řídce) s vložkami hnědého hlinitého písku.	F6 CL Jíl s nízkou plasticitou	2.	I.
3,1 – 4,1	Kvartér: Jíl ; s příměsí písku, fluvialní, tuhý, šedý, rezavě hnědě skvrnitý.	F6 CL Jíl s nízkou plasticitou	2.	I.
4,1 – 4,6	Kvartér: Jíl ; písčité, fluvialní, tuhý, šedý.	F4 CS Jíl písčité	2.	I.
4,6 – 5,0	Kvartér: Písek ; jílovitý, řídký s příměsí štěrku, fluvialní, tuhý, šedý.	S5 SC Písek jílovitý	2.	I.
Hladina podzemní vody: naražená – 4,90 m ustálená – 4,66 m				

Tabulka č. 3c: Geologická dokumentace sondy S-3

Tabulka c. 3c: Geologická dokumentace sondy S-3				
Interval (m)	Geologická dokumentace	Třída /symbol dle ČSN 75 2410	Třída těžitelnosti	
			ČSN 73 3050	ČSN 73 6133
Sonda S-3				
0,0 – 2,0	Sypanina hráze: Jíl; písčité, lokálně s příměsí drobného šterku (šterčíku), tuhý, hnědošedý, rezavě hnědě skvrnitý.	F4 CS Jíl písčité	2.	I.
2,0 – 2,9	Kvartér: Jíl; s příměsí písku, fluvialní, tuhý až měkký, šedý, rezavě hnědě skvrnitý.	F6 CL Jíl s nízkou plasticitou	2.	I.
2,9 – 3,6	Kvartér: Jíl; písčité, fluvialní, řídké s příměsí drobného šterku, měkký, šedý.	F4 CS Jíl písčité	2.	I.
3,6 – 4,0	Kvartér: Jíl; fluvialní, tuhý, tmavě šedý, organicky zbarvený.	F6 CL Jíl s nízkou plasticitou	2.	I.
Hladina podzemní vody: naražená – 2,10 m ustálená – 1,98 m				

4.2. Kvalita zemní sypaniny stávající hráze

Při průzkumu hráze a jejího podloží bylo zjištěno, že hráz je konstrukčně homogenního typu. Zemní sypanina, ze které bylo těleso hráze nahutněno, se však místo od místa kvalitativně mění. Na samém pravém křídle hráze, v prostoru projektovaného umístění objektu nového bezpečnostního přelivu, tedy v místě odvrtné sondy S-1, byla hráz nahutněna z **písčité hlíny třídy F3, symbol MS**. V centrální části hráze, v prostoru projektovaného umístění nového výpustného zařízení, tedy v místě sondy S-2, byla hráz nahutněna z jílovité hlíny – **jílu třídy F6, symbol CL**. A v místě sondy S-3, situované v blízkosti uměle vytvořené průrvy v levobřežní části hráze, byla hráz nahutněna z **písčitého jílu třídy F4, symbol CS**.

V následující tabulce č. 4 je provedeno hodnocení zemín, ze kterých byla hráz Zichova rybníka nahutněna, z hlediska jejich vhodnosti pro použití na stavbu hrází homogenního typu malých vodních nádrží a to podle tabulky č. 5 ČSN 75 2410. Konstrukční zeminy pro hutnění hrází jsou hodnoceny ve škále:

výborná → velmi vhodná → vhodná → málo vhodná → nevhodná

Tabulka č.4: Vhodnost zemín pro hutnění hrází malých vodních nádrží homogenního typu dle. tab. 5, ČSN 75 2410

Název zeminy	Třída	Znak/symbol	Vhodnost pro hutnění homogenních hrází
Hlína písčitá	F3	MS	vhodná
Jíl písčitý	F4	CS	velmi vhodná
Jíl se slabou plasticitou	F6	CL	vhodná

Kvalitativní hodnocení zemín použitých při stavbě hráze:

Dle ČSN 75 2410 Malé vodní nádrže jsou zeminy, které byly použity při stavbě hráze Zichova rybníku, pro hutnění hráze homogenního typu kvalitativně vhodné, v případě písčitého jílu F4 CS se jedná o zeminu velmi vhodnou.

4.3. Průsakové poměry v podloží hráze

Důležitým aspektem bezpečnosti vodních nádrží jsou průsakové poměry podloží, na kterém je hráz založena. Tyto jsou dány propustností podloží, která je charakterizována součinitelem (koeficientem) filtrace. Průsakům podloží hráze v údolí i na svazích musí být věnována mimořádná pozornost, neboť kromě ztrát vody z nádrže bývají příčinou i častých poruch nádrží.

.....
Sonda S-1 byla primárně odvrtna pro průzkum podloží v místě stavby bezpečnostního přelivu. Jeho stavba je projektována přibližně v prostoru pravobřežního zavázání hráze do údolního úbočí. Sondou S-1 bylo zjištěno, že podloží je tomto prostoru budováno zeminami propustnými – nejprve vrstvou šterkovitého písku s příměsí jemnozrnné zeminy třídy S3, symbol S-F, a v jeho podloží potom šterkem s příměsí jemnozrnné zeminy třídy G3, symbol G-F.

Při rekonstrukci hráze, resp. při stavbě nového bezpečnostního přelivu, je nutné s touto situací počítat a řešit způsob dotěsnění objektu z návodní strany způsobem, který zamezí, aby nedocházelo v jeho okolí k průsakům do podloží v takové míře, která by mohla potenciálně ohrožovat jak funkčnost a stabilitu objektu, tak na něj navázané hráze.

.....
V místě odvrtných sond S-2 a S-3 byla zjištěna z hlediska propustnosti podloží situace příznivá. Podloží je zde budováno velmi slabě propustnými až prakticky nepropustnými jílovitými a jílovito-písčitými zeminami. Konkrétně se jedná o tyto zeminy: jíl třídy F6, symbol CL (jíl s nízkou plasticitou, jíl třídy F4, symbol CS (jíl písčitý), a písek třídy S5, symbol SC (písek jílovitý).

V následující tabulce č. 5 je charakterizována propustnost podloží orientačními tabulkovými hodnotami propustnosti zemín i slovně dle ČSN 73 6850 Sypané přehradní hráz. Posouzení propustnosti je provedeno podle tab. 10.6. Zeminy jsou zde hodnoceny ve škále: *velmi propustné* → *propustné* → *málo propustné* → *nepropustné* → *velmi nepropustné*.

Tabulka č.5: Propustnost zemín v podloží tělesa hráze

Třída	Symbol	Přibližné rozmezí součinitele filtrace $k [m \cdot s^{-1}]$	Relativní propustnost
F4	CS	10^{-8} až 10^{-10}	nepropustná
F6	CL	$< 10^{-10}$	velmi nepropustná
S5	SC	10^{-6} až 10^{-8}	málo propustná
S3	S-F	10^{-4} až 10^{-6}	propustná
G3	G-F	10^{-4} až 10^{-6}	propustná

Z hodnocení je patrné, že podloží pod tělesem hráze rybníku je budováno jak sedimenty s nízkým až velmi nízkým stupněm propustnosti, tak i sedimenty propustnými. Pod převažující částí hráze se vyskytují sedimenty málo propustné až prakticky nepropustné. S výskytem vrstev propustných sedimentů je potřebné počítat zejména v prostoru zavázání hráze do obou úbočí.

4.4. Inženýrskogeologické poměry a půdně mechanické vlastnosti zemín v místech stavby funkčních objektů

Jako součást rekonstrukce hráze se předpokládá stavba nového výpustného zařízení a nového bezpečnostního přelivu. Při návrhu stabilního a bezpečného založení funkčních objektů hráze je nutno, kromě jiného, vycházet z geotechnických (půdně mechanických) vlastností podloží coby základových půd.

4.4.1. Inženýrskogeologické poměry a půdně mechanické vlastnosti zemín v místě stavby výpustného zařízení

Stavba a charakter geolog. podloží v prostoru výstavby nového výpustného zařízení byly zkoumány sondou S-2. Sondou bylo zjištěno, že podloží je v těchto místech budováno souvrstvím holocénních nivních (fluviálních) sedimentů jílovité. V samém nadloží je souvrství tvořeno povodňovou jílovitou hlinou – *jílem se slabou plasticitou F6 CL*. Směrem do podloží v sedimentu přibývá postupně písčité složka a jílu přechází nejprve do *písčitého jílu F4 CS* a poté do *jílovitého písku S5 SC*. Zeminy všech vrstev vykazovaly konzistenci tuhou. Ve vrstvě jílovitého písku byla sonda ukončena. V uvedených vrstvách zemín bude výpustné zařízení uloženo – zakládáno.

Z hlediska propustnosti je podloží pro zakládání funkčních objektů vhodné – je jen málo propustné, až prakticky nepropustné a po stránce filtračních vlastností (bezpečnosti z hlediska průsaků podloží hráze) vyhovuje - viz hodnocení v předchozí kap. 4.3.

Parametry únosnosti v základové spáře (hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt}) pro jednotlivé vrstvy zemín zastižovaných v podloží jsou uvedeny v tabulce č. 6. Zeminy v sondě S-2 měly konzistenci tuhou. Jelikož však nivní sedimenty mají vzhledem ke svým úložným poměrům nezřídka i konzistenci měkkou, uvádíme v tabulce hodnoty únosnosti i pro tuto eventualitu.

Jelikož funkční zařízení malých vodních nádrží spadají do specifické kategorie (podskupiny) nenáročných staveb a základové poměry v prostoru stavby výpustného zařízení lze považovat za jednoduché, lze postupovat při návrhu zakládání podle zásad 1. geotechnické kategorie. V tomto případě lze posuzovat únosnost základové půdy podle tab. 15 až 18 přílohy 6, ČSN 73 1001 Zakládání staveb – Základová půda pod plošnými základy. Pro 1. geotechnickou kategorii se srovnávají účinky předpokládaného výpočtového zatížení v základní kombinaci s hodnotami tabulkové výpočtové únosnosti základové půdy podle výše uvedených tab. 15 až 18 v příloze 6.

Tabulka č. 6: Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{d1} základových půd v podloží stavby objektu výpustného zařízení

Základová půda			Únosnost R_{d1} [kPa]	
Třída	Symbol	Název zeminy	Konzistence měkká	Konzistence tuhá
F6	CL	Jíl s nízkou plasticitou	50	100
F4	CS	Jíl písčité	80	150
S5	SC	Písek jílovitý	80 / 115 / 145	125 / 175 / 225

Pozn. 1: Pro zeminy jemnozrnné, třída F, platí hodnoty pro hloubku zakládání 0,8 až 1,5 m a pro šířku základu ≤ 3 m. Pro zeminy písčité, třída S, platí v tabulce hodnoty pro hloubku zakládání 1 m a šířky základů 0,5 m / 1 m / 3 m.

Pozn. 2: Podle ustanovení ČSN 73 1001, uvedeném v čl. 2 poznámek k příloze č. 6, 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 %.

Z uvedeného je patrné, že poměry pro založení a stavbu výpustného zařízení jsou na lokalitě standardní, relativně dobré, vyhovující. Při průzkumu byly v podloží zastíženy jednoduché úložné poměry – horninové prostředí nemá nepříznivé fyzikální a geomechanické vlastnosti ve vztahu ke konstrukci a v podloží se nevyskytují zeminy se zvláštním složením či vlastnostmi.

Únosnost základových půd je i v případě, že bude snížena o 30 % na vliv podzemní vody, pro zakládání jednoduché, staticky a únosnostně nenáročné stavby, jako je výpustné zařízení malé vodní nádrže, dostatečná a nárokům stavby bezesporu vyhoví. Rovněž průsakové poměry v místě zřízení výpustného objektu jsou dobré a stavbu nebudou znesnadňovat – podloží v úrovni zakládání a stavby výpustného objektu je zde budováno pouze vrstvami slabě až velmi slabě propustných zemín s dobrými těsníci vlastnostmi.

4.4.2. Inženýrskogeologické poměry a půdně mechanické vlastnosti zemín v místě stavby bezpečnostního přelivu

Stavba a charakter podloží v prostoru projektované stavby nového bezpečnostního přelivu byly zkoumány sondou S-1. Pod sypaninou hráze byla sondou provrtána vrstva klastických zemín deluviofluviální geneze – splachových. V nadložním horizontu je vrstva splachových sedimentů tvořena slabě zahliněným, šterkovitým, místy i s kameny, středně až hrubě zrnitým pískem třídy S3, symbol S-F. V podloží přibývá v písku hrubých šterkovitých a kamenitých částic a zemina dostává charakter šterku třídy G3 G-F. Jak písek S3 S-F, tak zvláště šterk G3 G-F jsou pro situování základové spáry stavebních objektů zeminami únosnými, s relativně vysokým stupněm únosnosti. **Parametry únosnosti v základové spáře (hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{d1}) vrstev zemín zastížných v podloží stavby bezpečnostního přelivu jsou uvedeny v tabulce č. 7.**

Tabulka č. 7: Hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} zemin vyskytujících se v podloží stavby objektu bezpečnostního přelivu

Základová půda			Únosnost R_{dt} [kPa]
Třída	Symbol	Název zeminy	
S3	S-F	Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	145 / 180 / 260 / 210
G3	G-F	Štěrka s příměsí jemnozrnné zeminy	195 / 290 / 455 / 325

Pozn. 1: Pro zeminy písčité a štěrkovité, třída S a G, platí v tabulce hodnoty pro hloubku zakládání 1 m a šířky základů 0,5 m / 1 m / 3 m / 6 m.

Pozn. 2: Podle ustanovení ČSN 73 1001, uvedeném v čl. 2 poznámek k příloze č. 6, 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 %.

Z hlediska únosnosti a deformační stability podloží jsou podmínky pro založení objektu bezpečnostního přelivu velmi dobré. Podloží je v prostoru stavby bezpečnostního přelivu budováno zeminami o více než dostatečné únosnosti, která pro stavbu objektu v plné míře vyhoví.

Jak již bylo poukázáno v kap. 4.3., zeminy tříd S3 S-F a G3 G-F jsou propustné a to poměrně významnou měrou. Rozhodujícími hledisky při návrhu založení betonových objektů jsou deformace a filtrační stabilita podloží. Podle ČSN 75 2410 se objekty v hrázi mají umístit tak, aby byly založeny do únosného a pokud možno nepropustného podloží. Musí-li se založit objekt do propustného podloží, uváží se účinky průsaku pod základy a navrhnou taková opatření, aby nedošlo k porušení objektu nebo hráze. Z důvodů propustnosti podloží je nutné při zakládání objektu bezpečnostního přelivu takto postupovat.

4.5. Zjištěné hydrogeologické poměry na lokalitě

Přítomnost podzemní vody byla dokumentována ve všech sondách. Při vrtných pracích byla sledována úroveň naražení podzemní vody a byla změřena úroveň hladiny podzemní vody v ustálené úrovni. Naražená i ustálená hladina podzemní vody je uvedena u geologické dokumentace sond, viz kap. 4.1. Naražená podzemní voda přísluší mělkému freatickému zvodnění (první zvodni). Zvodeň má *volnou hladinu*, která může být lokálně až *mírně napjatá* pod nepropustným stropem z jílovitých zemin. Kolektorem mělkého zvodnění jsou průlinově propustné polohy v souvrství kvartérního pokryvu a pásma zvětralinového pláště, hlouběji puklinově propustné podpovrchově rozpojené skalní podloží. Voda na lokalitě nevykazuje tlakové účinky. Při hloubení základových jam pro zakládání funkčních objektů pod úroveň zjištěné hladiny podzemní vody je potřebné s přítomností výskytu podzemní vody a přítoků vody do výkopů vždy počítat.

4.6. Těžitelnost zemin

Při obnově hráze a funkčních objektů budou prováděny zemní práce. Obtížnost těžby zemin uvádíme u geologické dokumentace sond – viz kap. 4.1. Jak sypanina hráze, tak i vrstvy zemin v jejím podloží jsou těžitelné ve 2. a 3. třídě těžitelnosti podle ČSN 73 3050, resp. v I. třídě těžitelnosti dle nové normy ČSN 73 6133. Zemní práce v horninách (zeminách) těchto tříd těžitelnosti lze provádět běžnými (již lehčími) typy rypadel i ručně.

5. VYHODNOCENÍ LABORATORNÍCH ROZBORŮ RYBNÍČNÍHO SEDIMENTU

V rámci doplňujícího průzkumu znečištění rybníčního sedimentu bylo odebráno deset vzorků sedimentu a vzorky podrobeny analytickým stanovením na obsah As, Cd, Cr, Cu, Mo, Ni a Zn. V následujících tabelárních přehledech jsou výsledné hodnoty zjištěné ve vzorcích Z1 až Z10 porovnány s limitními hodnotami:

- Vyhlášky č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu; příloha č. 10 – Požadavky na obsah škodlivin v odpadech využívaných na povrchu terénu, tab. č. 10.1
- Vyhlášky č. 257/2009 Sb. o používání sedimentů na zemědělské půdě, příloha č. 1 – Limitní hodnoty rizikových prvků a rizikových látek v sedimentu

Tab. A: Porovnání hodnot obsahu kovů v rybníčním sedimentu v mg / kg sušiny s limitními hodnotami, stanovenými v tab. č. 10.1 v příloze č. 10 k vyhlášce 294/2005 Sb.

Analyt	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	limitní hodnoty
As	6,94	6,19	7,11	2,98	6,54	6,24	4,49	6,06	4,57	5,78	10
Cd	4,71	14,1	7,84	<0,40	1,46	9,70	2,64	7,73	7,47	1,66	1
Cr	134	529	312	35,4	96,7	171	197	156	310	54,0	200
Cu	43,1	117	78,3	10,0	34,4	54,4	41,5	49,7	59,9	20,3	-
Mo	2,36	9,64	6,48	0,64	1,97	2,41	2,96	2,36	7,19	0,92	-
Ni	84,5	119	77,7	15,8	40,2	69,1	78,7	66,4	78,2	27,9	80
Zn	220	213	184	46,7	145	174	139	162	138	102	-

Tab. B: Porovnání hodnot obsahu kovů v rybníčním sedimentu v mg / kg sušiny s limitními hodnotami, stanovenými přílohou č. 1 k vyhlášce č. 257/2009 Sb.

Analyt	Z1	Z2	Z3	Z4	Z5	Z6	Z7	Z8	Z9	Z10	limitní hodnoty
As	6,94	6,19	7,11	2,98	6,54	6,24	4,49	6,06	4,57	5,78	30
Cd	4,71	14,1	7,84	<0,40	1,46	9,70	2,64	7,73	7,47	1,66	1
Cr	134	529	312	35,4	96,7	171	197	156	310	54,0	200
Cu	43,1	117	78,3	10,0	34,4	54,4	41,5	49,7	59,9	20,3	100
Mo	2,36	9,64	6,48	0,64	1,97	2,41	2,96	2,36	7,19	0,92	-
Ni	84,5	119	77,7	15,8	40,2	69,1	78,7	66,4	78,2	27,9	80
Zn	220	213	184	46,7	145	174	139	162	138	102	300

Kontaminace rybníčního sedimentu v Zichově rybníce byla indikována jednak při analýze rizika, kdy byla zkoumána podrobně, ale i při předchozích vzorkováních, prováděných v minulosti pro účely zhodnocení možností nakládání s rybníčním sedimentem po jeho vytěžení. Z porovnání nynějších rozborů s rozborů provedenými v minulosti je zřetelné, že jak v plošném rozložení kontaminace, tak v její koncentraci nedošlo k žádným podstatným změnám.

6. ZÁVĚR

V závěrečné zprávě jsou prezentovány a vyhodnoceny poznatky z inženýrskogeologického průzkumu provedeného pro účely vypracování projektové dokumentace pro rekonstrukci hráze a revitalizaci malé vodní nádrže Zichův rybník v Novém Městě na Moravě. Na základě průzkumné sondáže, provedené třemi penetračně vrtanými sondami, bylo provedeno inženýrskogeologické hodnocení lokality s přihlédnutím k zamýšleným stavebním záměrům a zeminy budující stávající hráz i vrstvy zemin vyskytujících se v jejím podloží byly geologicky

popsány a klasifikovány – zatříděny podle příslušné normy pro navrhování, výstavbu, rekonstrukce a provozování malých vodních nádrží ČSN 75 2410. Na základě zatřídění byla sypanina stávající hráze zhodnocena z hlediska její vhodnosti coby materiálu pro stavbu hrází malých vodních nádrží. Pro zeminy nacházející se v podloží hráze byly na základě zatřídění, konzistence a ulehlosti stanoveny hodnoty tabulkové výpočtové únosnosti R_{dt} . Pro posouzení průsakových poměrů byly zeminy použité pro stavbu hráze i zeminy v jejím podloží posouzeny i z hlediska jejich propustnosti. Jelikož rybník bude v rámci rekonstrukce odbahněn a rybníční sediment je kontaminován toxickými kovy pocházejícími z provozu podniku Chirana, byl v rámci průzkumu proveden doplňující průzkum stupně znečištění sedimentu. Důvodem doplňujícího průzkumu je ta skutečnost, že kontaminovaný rybníční sediment nebude v této fázi vymístěn, ale pouze nahrnut do prostoru podél levého břehu rybníka, kde bude ponechán neurčitou dobu in situ, než bude v souladu se zákonem likvidován.

Výsledky průzkumu lze v kostce shrnout takto:

- ✓ Hráz byla založena prostým nahutněním konstrukčních zemin na původní terén po odstranění svrchní organické vrstvy (půdy - ornice). Výška tělesa hráze činí v nejvyšší části cca 3,1 m.
- ✓ Z hlediska typu konstrukce byla zhotovena jako hráz homogenní.
- ✓ Hráz byla materiálově nahutněna z slabě plastického jílu F6 CL, písčitého jílu F4 CS a písčité hlíny F3 MS. Zeminy, ze kterých byla hráz při její stavbě nahutněna, jsou normativně hodnoceny jako „vhodné“ až „velmi vhodné“ pro hutnění homogenních hrází.
- ✓ Vrstvy zemin v převažující části podloží tělesa hráze jsou pouze málo propustné až prakticky nepropustné, filtračně stabilní. Výskyt propustných zemin, u nichž je potřebné řešit při stavbě hráze a funkčních objektů filtrační stabilitu, byl však při vrtném průzkumu zjištěn v prostoru projektované stavby bezpečnostního přelivu na samém pravobřežním okraji hráze, v blízkosti jejího závazání do pravého úbočí. Na výskyt propustných vrstev v prostoru odvrtné sondy S-1 je ve zprávě poukázáno. Na situaci je potřebné reagovat a projekčně i technicky ji při rekonstrukci řešit.
- ✓ Vrstvy zemin nacházejících se v podloží hráze mají vlastnosti, které umožňují bezpečné, nekomplikované a ekonomické založení funkčních objektů, ať již se jedná o výpustné zařízení či bezpečnostní přeliv.
- ✓ Podrobněji jsou jednotlivé body probrány v příslušných kapitolách.

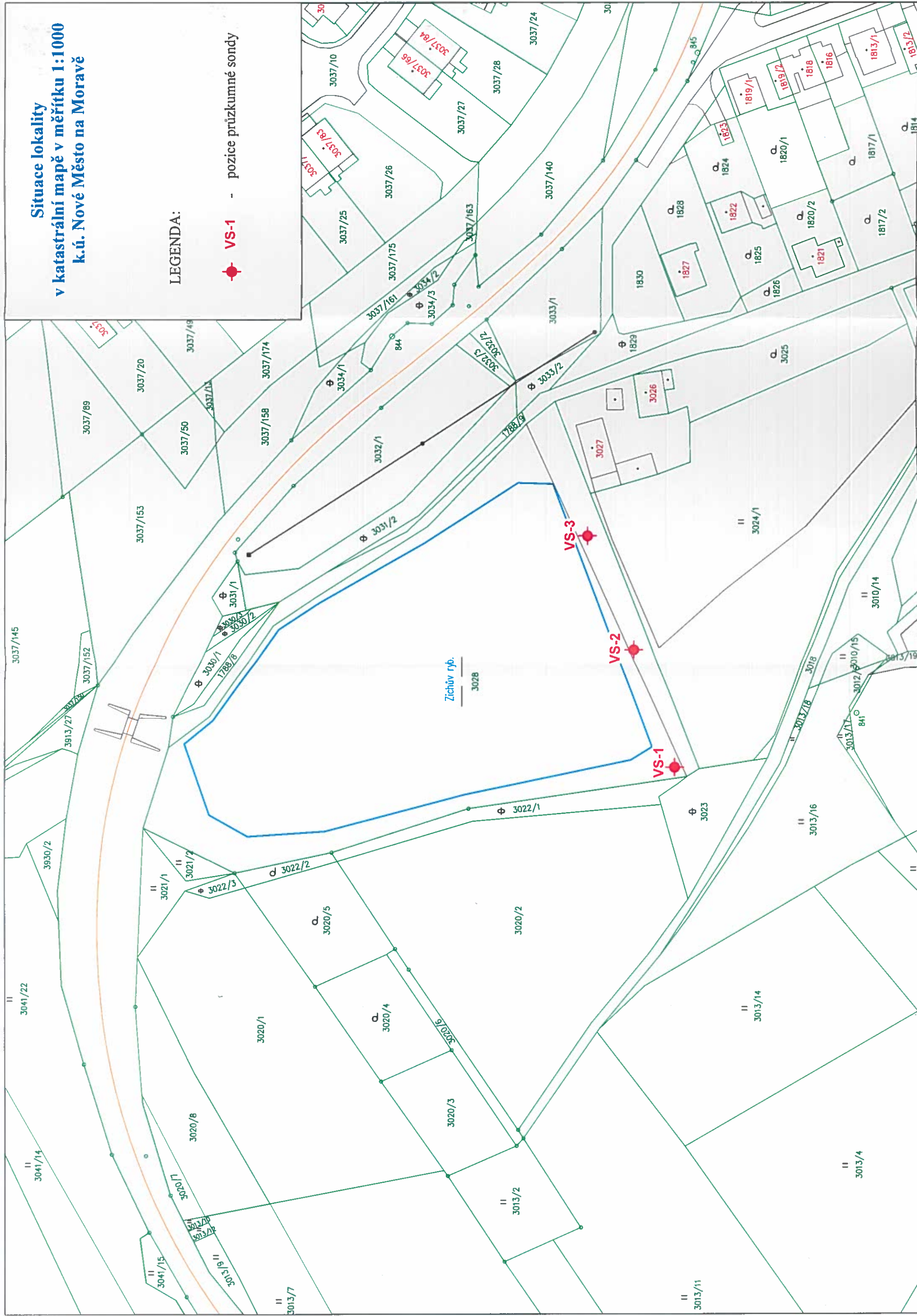
V průběhu zakládání funkčních objektů je potřeba základovou spáru chránit proti mechanickému porušení při výkopových pracích a proti nadměrnému porušení proudovým tlakem podzemní vody nebo zaplavením základové spáry. Založení objektů je žádoucí provádět v souladu s ustanoveními čl. 8.9. ČSN 75 2410 a navázání hráze na nově zbudovaný objekt provádět dle zásad stanovených v čl. 7.10. uvedeného normativu. Z hlediska bezpečnosti práce je důležité při provádění výkopu stavebních jam a rýh pro založení funkčních objektů řešit zabezpečení stability stěn výkopů, ať již svahováním, či pažením. Upozorňujeme, že v daných podmínkách hrozí ztráta stability stěn výkopů i při mělkých výkopech a to zejména od účinků podzemní vody.

Cíl prací lze považovat v této etapě za splněný, na případné další požadavky průzkumného, případně konzultačního charakteru jsme připraveni operativně reagovat.

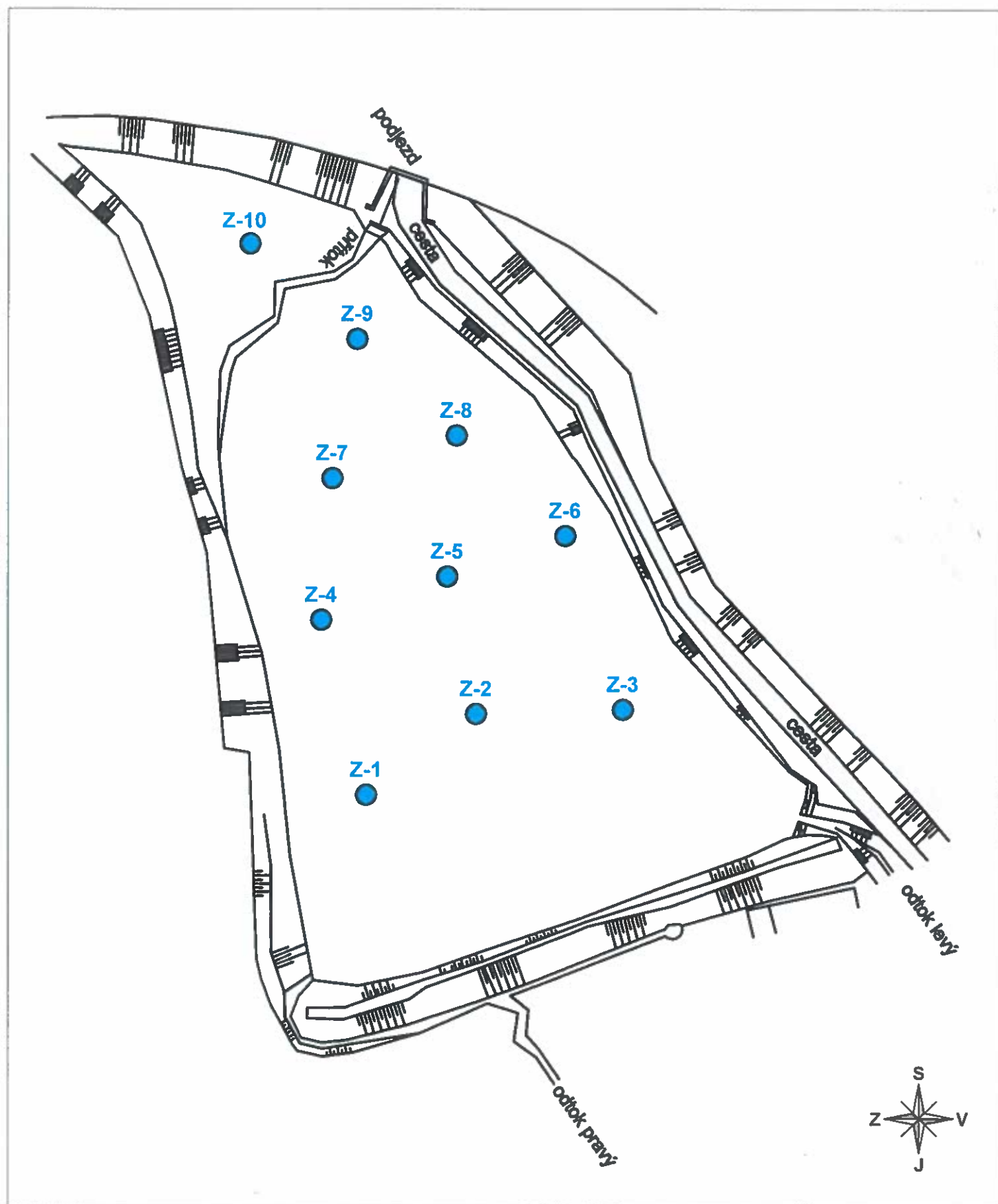
**Situace lokality
v katastrální mapě v měřítku 1:1000
k.ú. Nové Město na Moravě**

LEGENDA:

VS-1 - pozice průzkumné sondy



**Situace lokality - Zichův rybník
v katastrální mapě v měřítku 1:1000
k.ú. Nové Město na Moravě**



LEGENDA:

● Z-1 - místo odběru vzorku



Protokol o zkoušce

Zakázka	: PR2110838	Datum vystavení	: 22.2.2021
Oprava	: 1		
Zákazník	: ENVIREX, spol. s r.o.	Laboratoř	: ALS Czech Republic, s.r.o.
Kontakt	: RNDr. Ladislav Pokorný	Kontakt	: Zákaznický servis
Adresa	: Petrovická 861 592 31 Nové Město na Moravě Česká republika	Adresa	: Na Harfě 336/9 Praha 9 - Vysočany 190 00 Česká Republika
E-mail	: pokorny@envirex.cz	E-mail	: customer.support@alsglobal.com
Telefon	: ----	Telefon	: +420 226 226 228
Projekt	: Zichův rybník	Stránka	: 1 z 3
Číslo objednávky	: ---	Datum přijetí vzorků	: 12.2.2021
		Číslo nabídky	: PR2018ENVIS-CZ0002 (CZ-121-18-0351)
Místo odběru	: Zichův rybník	Datum zkoušky	: 13.2.2021 - 19.2.2021
Vzorkoval	: zákazník p. Karel Tomendál	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. Pokud je na protokolu o zkoušce v části "Vzorkoval" uvedeno: „Vzorkoval Zákazník“ pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku, jak byl přijat.

Oprava č. 1: Reportováno Mo místo Pb, požadavek klienta. Tato oprava č. 1 nahrazuje původní protokol ze dne 19.2.2021.

Za správnost odpovídá

Zkušební laboratoř č. 1163
akreditovaná CIA dle
CSN EN ISO/IEC 17025:2018

Jméno oprávněné osoby

Zdeněk Jiráček

Pozice

Environmental Business Unit
Manager



Společnost je certifikována dle ČSN EN ISO 14001 (Systémy environmentálního managementu) a ČSN ISO 45001 (Systémy managementu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Datum vystavení : 22.2.2021
 Stránka : 2 z 3
 Zakázka : PR2110838 Oprava 1
 Zákazník : ENVIREX, spol. s r.o.



Výsledky zkoušek

Matrice: SEDIMENT				Název vzorku		Z1		Z2		Z3	
				Identifikace vzorku		PR2110838-001		PR2110838-002		PR2110838-003	
				Datum odběru/čas odběru		11.2.2021		11.2.2021		11.2.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	49.8	± 6.1%	45.4	± 6.1%	48.4	± 6.1%		
extrahovatelné kovy / hlavní kationty											
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	6.94	± 20.0%	6.19	± 20.0%	7.11	± 20.0%		
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	4.71	± 20.0%	14.1	± 20.0%	7.84	± 20.0%		
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	134	± 20.0%	529	± 20.0%	312	± 20.0%		
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	43.1	± 20.0%	117	± 20.0%	78.3	± 20.0%		
Mo	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	2.36	± 20.0%	9.64	± 20.0%	6.48	± 20.0%		
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	84.5	± 20.0%	119	± 20.0%	77.7	± 20.0%		
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	220	± 20.0%	213	± 20.0%	184	± 20.0%		

Matrice: SEDIMENT				Název vzorku		Z4		Z5		Z6	
				Identifikace vzorku		PR2110838-004		PR2110838-005		PR2110838-006	
				Datum odběru/čas odběru		11.2.2021		11.2.2021		11.2.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	45.9	± 6.1%	45.6	± 6.1%	45.2	± 6.1%		
extrahovatelné kovy / hlavní kationty											
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	2.98	± 20.0%	6.54	± 20.0%	6.24	± 20.0%		
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	<0.40	---	1.46	± 20.0%	9.70	± 20.0%		
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	35.4	± 20.0%	96.7	± 20.0%	171	± 20.0%		
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	10.0	± 20.0%	34.4	± 20.0%	54.4	± 20.0%		
Mo	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	0.64	± 20.0%	1.97	± 20.0%	2.41	± 20.0%		
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	15.8	± 20.0%	40.2	± 20.0%	69.1	± 20.0%		
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	46.7	± 20.0%	145	± 20.0%	174	± 20.0%		

Matrice: SEDIMENT				Název vzorku		Z7		Z8		Z9	
				Identifikace vzorku		PR2110838-007		PR2110838-008		PR2110838-009	
				Datum odběru/čas odběru		11.2.2021		11.2.2021		11.2.2021	
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	41.2	± 6.1%	39.4	± 6.1%	43.6	± 6.1%		
extrahovatelné kovy / hlavní kationty											
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	4.49	± 20.0%	6.06	± 20.0%	4.57	± 20.0%		
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	2.64	± 20.0%	7.73	± 20.0%	7.47	± 20.0%		
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	197	± 20.0%	156	± 20.0%	310	± 20.0%		
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	41.5	± 20.0%	49.7	± 20.0%	59.9	± 20.0%		
Mo	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	2.96	± 20.0%	2.36	± 20.0%	7.19	± 20.0%		
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	78.7	± 20.0%	66.4	± 20.0%	78.2	± 20.0%		
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	139	± 20.0%	162	± 20.0%	138	± 20.0%		

Matrice: SEDIMENT				Název vzorku		Z10					
				Identifikace vzorku		PR2110838-010					
				Datum odběru/čas odběru		11.2.2021					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
fyzikální parametry											
sušina při 105 °C	S-DRY-GRCI	0.10	%	45.8	± 6.1%	---	---	---	---	---	---
extrahovatelné kovy / hlavní kationty											
As	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	5.78	± 20.0%	---	---	---	---	---	---
Cd	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	1.66	± 20.0%	---	---	---	---	---	---
Cr	S-METAXHB1	0.50	mg/kg suš.	54.0	± 20.0%	---	---	---	---	---	---
Cu	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	20.3	± 20.0%	---	---	---	---	---	---

Datum vystavení : 22.2.2021
 Stránka : 3 z 3
 Zakázka : PR2110838 Oprava 1
 Zákazník : ENVIREX, spol. s r.o.



Matrice: SEDIMENT

Název vzorku

Identifikace vzorku

Datum odběru/čas odběru

				Z10					
				PR2110838-010					
				11.2.2021					
Parametr	Metoda	LOQ	Jednotka	Výsledek	NM	Výsledek	NM	Výsledek	NM
extrahovatelné kovy / hlavní kationty - pokračování									
Mo	S-METAXHB1	0.40	mg/kg suš.	0.92	± 20.0%	---	---	---	---
Ni	S-METAXHB1	1.0	mg/kg suš.	27.9	± 20.0%	---	---	---	---
Zn	S-METAXHB1	3.0	mg/kg suš.	102	± 20.0%	---	---	---	---

Pokud zákazník neuvede datum a/nebo čas odběru vzorku, laboratoř je z procesních důvodů určí sama, jsou pak rovny datu a/nebo času přijetí vzorku a jsou uvedeny v závorkách. 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. NM nezahrnuje nejistotu vzorkování.

Konec výsledkové části protokolu o zkoušce

Přehled zkušebních metod

Analytické metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harč 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
S-DRY-GRC1	CZ_SOP_D06_01_045 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (ČSN ISO 11465, ČSN EN 12880, ČSN EN 14346:2007, ČSN 46 5735). Stanovení sušiny gravimetricky a stanovení vlhkosti výpočtem z naměřených hodnot.
S-METAXHB1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ČSN EN ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, příprava vzorku dle CZ_SOP_D06_02_002 (US EPA 3050, ČSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 až 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 až 10.17.14) - Stanovení prvků metodou ICP-OES a stechiometrické výpočty obsahů skoušenin z naměřených hodnot. Vzorek byl před analýzou homogenizován a mineralizován lučavkou královskou.
Přípravné metody	Popis metody
Místo provedení zkoušky: Na Harč 336/9 Praha 9 - Vysočany Česká Republika 190 00	
*S-PPHOM2	Sušení a sítování vzorků na zrnitost < 2 mm.

Symbol *** u metody značí neakreditovanou zkoušku laboratoře nebo subdodavatele. V případě, že laboratoř použila pro neakreditovanou nebo nestandardní matrici 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.