

Žabčice – studny, monitoring

Závěrečná zpráva

Brno, květen 202

GEOtest, a.s.
Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
IČ: 46344942 DIČ: CZ46344942

tel.: 548 125 111
e-mail: info@geotest.cz
datová schránka: axvp7bj

Geologické a sanační práce pro ochranu životního prostředí, geotechnický a hydrogeologický průzkum

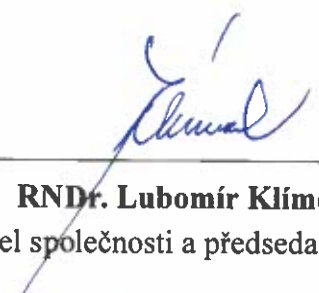
Číslo a název zakázky: **24 0142 Žabčice – studny, monitoring**
Objednatel: **Obec Žabčice**
Adresa sídla: **Kopeček 4, 664 63 Žabčice**
IČO: **00282936**

Žabčice – studny, monitoring

Závěrečná zpráva

Odpovědný řešitel: **RNDr. Jan Bartoň, oborový manažer**
Zpracovala: **Mgr. Eva Procházková, samostatný zpracovatel**
Prověřil: **Mgr. Romana Jurnečková, výrobní manažer**





RNDr. Lubomír Klímek, MBA
ředitel společnosti a předseda představenstva

GEOtest, a.s.

Šmahova 1244/112, 627 00 Brno
DIČ CZ46344942 

Brno, květen 2024

Výtisk č.

Rozdělovník

- Výtisk č. 1: Obec Žabčice
2: Archiv společnosti GEOTest, a.s.

OBSAH

1. Úvod.....	4
2. Základní informace o zájmovém území	4
2.1 Všeobecné údaje	4
2.1.1 Geografické vymezení území	4
2.1.2 Základní charakterizace obydlivosti území	5
2.1.3 Majetkoprávní vztahy	5
2.2 Přírodní poměry zájmového území	6
2.2.1 Geomorfologické a klimatické poměry	6
2.2.2 Geologické poměry	6
2.2.3 Hydrogeologické poměry	7
2.2.4 Hydrologické poměry	7
3. Základní výsledky dřívějších průzkumných prací.....	8
3.1 Žabčice – stará skládka, AR	8
4. Přehled provedených prací.....	8
5. Zhodnocení výsledků chemických analýz	9
6. Závěr a doporučení	12

1. Úvod

Jednorázový monitoring podzemních vod studní využívaných na území obce Žabčice byl uskutečněn 9. 4. 2024 na základě e-mailové objednávky obdržené od starosty obce ing. Jakuba Coufalíka. Cílem projektu bylo ověření jakosti vody ze studní využívaných k závlaze a dalším užitkovým účelům. Voda ze studní není využívána pro pitné účely.

Zakázka byla ve společnosti GEOTest, a.s. zaevidována pod zakázkovým číslem 24 0142 a názvem Žabčice – studny, monitoring. Odpovědným řešitelem zakázky byl určen RNDr. Jan Bartoň, osoba odborně způsobilá v oborech hydrogeologie, environmentální geologie, geologické práce – sanace, č. 2178/2012 a geochemie č. 2241/2014.

2. Základní informace o zájmovém území

2.1 Všeobecné údaje

2.1.1 Geografické vymezení území

Studny zahrnuté do monitoringu se nachází v intravilánu obce Žabčice, která leží v okrese Brno-venkov v Jihomoravském kraji.

Zájmové území je zobrazeno na listech těchto základních map:

- 34-12 Pohořelice (M 1:50 000)
- 34-12-2 Pohořelice (M 1:25 000)
- 34-12-05 (M 1:10 000)

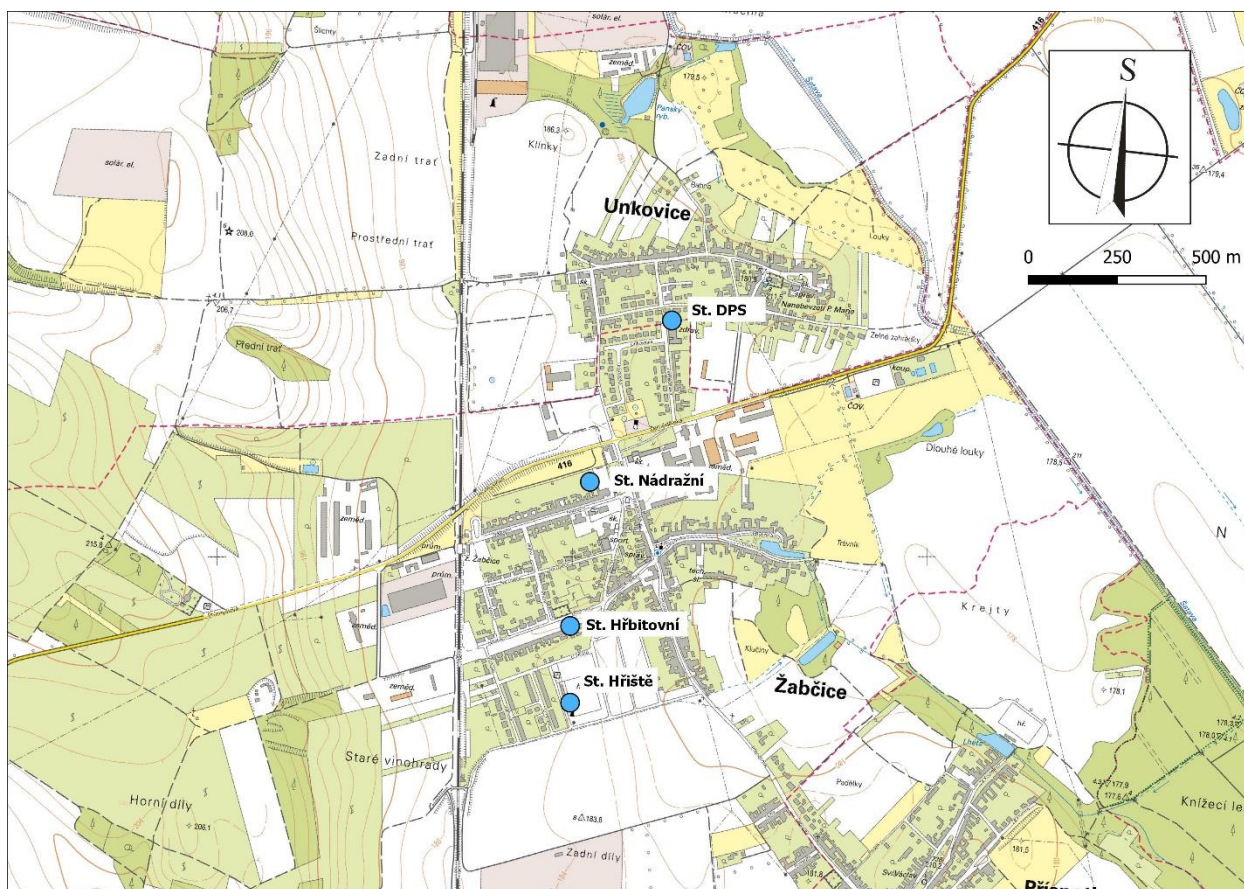
Pro potřeby průzkumu byly studny označeny jako St. Hřiště, St. Hřbitovní, St. Nádražní a St. DPS:

- St. Hřiště je situovaná v jižní části obce při obecním fotbalovém hřišti u jihovýchodního rohu budov náležících k hřišti. Voda ze studny slouží sezónně k závlaze hřiště.
- St. Hřbitovní byla vybudována v centrální části obce v parku při ulici Hřbitovní naproti hřbitovu. Voda slouží k zalévání vegetace v areálu hřbitova.
- St. Nádražní se nachází v severní části obce u hřiště za sokolovnou; v zimě voda slouží k výrobě ledové plochy na hřišti.
- St. DPS je umístěna v zahradě domu s pečovatelskou službou v severní části obce na hranici katastrálního území obce Unkovice. Voda je ze studny vyvedena do prádelny domu a využívána k úklidu.

Umístění studní je vyobrazeno na Obrázku 1.

Situace monitorovaných studní v intravilánu obce Žabčice

Obrázek 1



zdroj: ČÚZK, Základní mapa 1:10 000

2.1.2 Základní charakterizace obydlivosti území

Oblast monitorovaných studní leží v intravilánu obce Žabčice. Všechny studny se nachází v zastavěném území. St. Hřiště je umístěna od obytné zástavby ve vzdálenosti cca 45 m, St. Hřbitovní cca 20 m, St. Nádražní cca 45 m a St. DPS je vzdálena od nejbližší obytné zástavby cca 8 m.

2.1.3 Majetkoprávní vztahy

Studna u hřiště a DPS jsou vybudovány na pozemcích obce Žabčice. Studna v parku u hřbitova na pozemku České republiky a studna za sokolovnou na ul. Nádražní na pozemku TJ Sokol Žabčice. V následující Tabulce 1 je uveden seznam pozemků s parcelními čísly a jejich vlastníci.

Majetkoprávní vztahy

Tabulka 1

Objekt – vlastník parcely	Parc. č.
St. Hřiště – Obec Žabčice	460
St. Hřbitovní – Česká republika – Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových	417/1
St. Nádražní – Tělocvičná jednota Sokol Žabčice	933
St. DPS – Obec Žabčice	1037/1

2.2 Přírodní poměry zájmového území

2.2.1 Geomorfologické a klimatické poměry

Podle geomorfologického členění ve smyslu T. Czudka (1972) patří oblast k podcelku Rajhradské pahorkatiny, která je součástí Dyjskosvrateckého úvalu. Orograficky lze popisovanou oblast označit jako plochou pahorkatinu s převládající výškovou členitostí 50–100 m a střední nadmořskou výškou 210–215 m n.m.

Ve smyslu klasifikace E. Quitta (1971) náleží lokalita k teplé klimatické jednotce – T 4, vyznačující se velmi dlouhým, velmi teplým a velmi suchým létem, velmi krátkým přechodným obdobím s teplým jarem a podzimem. Zima je krátká, mírně teplá a suchá s velmi krátkým trváním sněhové pokrývky. Průměrná roční teplota se v zájmové lokalitě pohybuje kolem +9°C.

V Tabulce 2 je uveden přehled měsíčních teplot a úhrnů srážek Jihomoravského kraje za rok 2023 spolu s normálem z období 1991–2020.

Měsíční úhrny srážek v Jihomoravském kraji v roce 2023

Tabulka 2

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Rok	Normál
Srážky	36	21	16	79	65	35	40	125	23	32	56	73	602	561
Teplota	2,6	2,0	5,8	7,8	13,6	18,4	21,5	19,9	17,9	12,4	4,9	2,1	10,7	9,4

Z Tabulky 2 vyplývá, že v Jihomoravském kraji spadne v průměru 561 mm srážek za rok, přičemž rok 2023 byl srážkově průměrný až mírně nadprůměrný, naopak teplota byla v loňském roce nad normálem z let 1991–2020.

2.2.2 Geologické poměry

Z geologického hlediska je lokalita součástí jihozápadní části karpatské předhlubně, reprezentované komplexem sedimentů syrovicko-ivaňské terasy, která tvoří morfologickou plošinu mezi řekami Jihlavou a Svratkou. Jedná se o pleistocenní fluvialní sedimenty paleokoryta řeky Jihlavy.

Terasa je dělena na stupně I, II, III. Převážnou část terasy budují sedimenty stupně III, který je kompletně vyvinut i u Žabčic. Svrchní horizont je vysoce jílovitý, horizont III/2 je fluvialní sediment říčního koryta a tvoří hlavní ložiskovou část terasy (mocnost 10–15 m) a stupeň III/3 – bazální horizont vyplňuje hluboce zaříznutá paleokoryta Jihlavy (mocnost cca 5 m).

V podloží horizontu III/3 se nacházejí terciérní – spodnobadenské sedimenty, ve svrchních partiích v písčitém vývoji, hlouběji pak ve vývoji vápnitých jílu. Terciérní jíly a písčité jíly jsou velmi slabě propustné až nepropustné. Neogenní sedimenty jsou tedy charakterizovány spodnobadenskými vápnitými jíly a písky, v menší míře jsou zastoupeny i štěrky. Hlubší podloží uvedených neogenních sedimentů tvoří horniny brněnského masivu, reprezentované v zájmové oblasti především granodiority. Kvartérní sedimenty, budující syrovicko-ivaňskou terasu, jsou zastoupeny štěrky a písky, ve svrchních polohách pak hlínami (jílovitopísčitémi a sprašovými), případně sprašemi.

2.2.3 Hydrogeologické poměry

Oblast Rajhradské pahorkatiny, jejíž součástí je popisované území, náleží ve smyslu hydrogeologické rajonizace podzemních vod České republiky (E. Michlíček a kol., 1986) hydrogeologickému rajónu 2241 – Dyjsko-svratecký úval (Olmer et al. 2006).

Lokalita se nachází v komplexu syrovicko-ivaňské terasy, která tvoří morfológickou plošinu mezi řekami Jihlavou a Svratkou na ploše cca 137 km². Jedná se o pleistocénní fluvialní sedimenty paleokoryta řeky Jihlavy. Báze syrovicko-ivaňské terasy je nad současnými toky Jihlavy a Svratky, a proto terasa nemá přímou hydraulickou spojitost s vodou z otevřených toků. Sedimenty terasy – štěrky a písky – lze označit jako silně až velmi silně propustné.

Hydrogeologický kolektor je dotován z celé plochy terasy. Báze kolektoru má nepravidelnou konfiguraci, generelně ukloněnou k jihu. Proudění podzemní vody se předpokládá zejména k východnímu eroznímu svahu terasy. Srážková voda velmi rychle proniká kvartérními sedimenty až k nepropustnému terciérnímu podloží. Hladina podzemní vody kolísá v závislosti na množství, kvalitě a ročním chodu srážek. Hladina podzemní vody se pohybuje v rozmezí 4,5 až 6,0 m pod souvrstvím bazálních štěrků.

Hydrogeologický nejvýznamnější jsou průlinově propustné neogenní spodnobádenské jemnozrné písky. Na tyto sedimenty je vázán oběh podzemní vody, a to zpravidla ve větších hloubkách.

Mocnost zvodněných písků je variabilní, ve vrtech z dřívějších průzkumů se pohybovala v rozmezí od 5,5 do 9,4 m.

Terasové štěrkopísčité sedimenty jsou silně až velmi silně propustné. Podložní terciérní jíly tvoří bazální izolátor, jelikož jsou zpravidla velmi slabě propustné.

Srážková voda tak velmi rychle infiltruje propustnými sedimenty terasy až k terciérnímu podloží, kde se akumuluje zvodněn s relativně malou mocností v písčitém hydrogeologickém kolektoru. Ten je dotován z celé plochy terasy. Báze zvodněného kolektoru má nepravidelnou konfiguraci, generelně ukloněnou k jihu.

2.2.4 Hydrologické poměry

Lokalita náleží drobnému povodí 4–15–03–127 (Šatava po soutok se Svratkou). Zároveň se nachází poblíž povodí 4–16–04–007 (Jihlava po soutok se Svratkou), které probíhá S-J směrem při západním okraji lokality. Režim průtoků je nevyrovnaný. Největší průtoky se vyskytují v jarních měsících, nejnižší na podzim. Správcem vodních toků je Povodí Moravy a.s. Brno. Uvedená povodí nejsou vyjmenována mezi významnými vodními toky podle vyhlášky č.470/2001 Sb., kterou se stanoví seznam významných vodních toků. Devět km jižně od obce Žabčice se nachází největší vodní plocha na Moravě – soustava vodních nádrží Nové Mlýny, která zaujímá plochu přes 3 tisíce ha. V povodí řeky Jihlavy mezi Pohořelicemi a Ivaní bylo vybudováno několik rybníků o rozloze 200 – 300 ha. Vlastní hodnocené území je suché, neprotéká jím žádný trvalý ani občasný povrchový tok. Dotčená lokalita se nenachází na území ochranného pásma vodního zdroje ani v manipulačním prostoru vodního toku a neleží také ve vyhlášeném záplavovém území vodních toků nebo v území určeném k rozlivu povodí. Zájmová lokalita není součástí chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV).

3. Základní výsledky dřívějších průzkumných prací

Studny zahrnuté do aktuálního monitoringu nebyly v minulosti předmětem průzkumných prací, nicméně v oblasti staré skládky, umístěné západně od obce Žabčice, byl proveden průzkum kontaminace a zpracována analýza rizika, na kterou je v dále v textu odkazováno.

3.1 Žabčice – stará skládka, AR

Zkoumaným územím byla stará nezabezpečená skládka, která prokazatelně obsahuje nebezpečné odpady, tyto tak jsou trvalým zdrojem znečištění.

V rámci rizikové analýzy byly mj. zjištěny tyto skutečnosti:

- V prostoru pod skládkou byla zjištěna kontaminace podzemní vody výluhy ze skládky – zejména PCB, v menší míře i toluenem, dále dusičnany a manganem. Směr proudění podzemní vody je od skládky k Z – do centra vytěženého prostoru pískovny. Generelní směr proudění podzemní vody od skládky je pak k JJV, přičemž nelze vyloučit v širším okolí stáčení k JV nebo i k JZ.
- Za potenciálně nebezpečnou kontaminující látku lze považovat PCB, protože byly indikovány v odpadech i v podzemní vodě, a to v nadlimitním množství. Ostatní bodové kontaminanty, vyskytující se v odpadech nebo zeminách ve staré skládce, nebyly v podzemní vodě potvrzeny.
- V prostoru skládky a jejím okolí byla zjištěna nekarcinogenní rizika pro pracovníky na skládce v případě náhodného požití kontaminované zeminy. Karcinogenní rizika zjištěna nebyla.

Vzhledem k tomu, že reálná rizika nebyla v případě zachování současného stavu zjištěna, AR nenavrhuje realizaci žádných nápravných opatření.

4. Přehled provedených prací

Na základě objednávky byl 9. 4. 2024 proveden jednokolový odběr podzemní vody ze čtyř předem určených studní pro účely průzkumu pojmenované St. Hřiště, St. Hřbitovní, St. Nádražní a St. DPS.

- St. u hřiště je vystrojena betonovými skružemi a vybavena betonovým poklopem. Podzemní voda je využívána ve vegetačním období k závlaze přilehlého fotbalového hřiště.
- St. Hřbitovní je vystrojena betonovými skružemi a betonový poklop je osazen ruční litinovou pumpou.
- St. Nádražní je vybavena betonovými skružemi a poklopem, ve vodě je trvale umístěno čerpadlo, kterým je voda v zimních měsících vyčerpávána na hřiště za účelem tvorby ledu k bruslení.
- St. DPS je taktéž vybavena betonovými skružemi a poklopem; podzemní voda je potrubím vedena do prádelny domu s pečovatelskou službou, kde je využívána k užitkovým účelům, především k úklidu.

Odběr vzorků podzemní vody proběhl v souladu s pracovním postupem společnosti GEOTest, a.s. PP-317 a dále v souladu s Metodickým pokynem MŽP „Vzorkovací práce v sanační geologii“

vydaného v prosinci 2006. Ve všech objektech byla zaměřena hladina podzemní vody a hloubka objektu.

Vzorky podzemní vody byly ze studny St. Hřiště odebrány 12V čerpadlem GIGANT 1+1, Q = 0,1 l/s. K odběru došlo po ustálení fyzikálně-chemických parametrů, vzorek vody ze studny St. Hřbitovní byl odebrán z ústí litinové ruční pumpy, vzorek vody ze studny St. Nádražní byl po odpuštění odebrán z ústí hadice napojené na čerpadlo a vzorek ze studny v areálu domova s pečovatelskou službou byl po odpuštění odebrán z kohoutového ventilu v prádelně domu.

Chemické analýzy byly realizovány v hydrochemických laboratořích společnosti GEOtest, a.s., které jsou akreditovány ČIA dle ČSN EN ISO/IEC 17 025 a vedeny jako zkušební laboratoř č. 1271.

Hladina podzemní vody byla měřena elektrokotaktním hladinoměrem G20, fyzikálně-chemické parametry podzemní vody byly měřeny multimetrem XSInstruments PC70. V Tabulce 3 jsou uvedena terénní data ze všech objektů.

Fyzikálně-chemické parametry podzemní vody měřené in situ, dno objektu a HPV Tabulka 3

Objekt	Datum odběru	dno	HPV	pH	EC (μS/cm)	t (°C)
St. Hřiště	9. 4. 2024	8,66	3,23	7,85	490	11,4
St. Hřbitovní	9. 4. 2024	3,15	2,50	7,33	371	15,1
St. Nádražní	9. 4. 2024	5,31	3,90	7,64	454	10,9
St. DPS	9. 4. 2024	3,97	2,69	7,17	476	21,7

5. Zhodnocení výsledků chemických analýz

Výsledky analýz vzorků podzemní vody byly srovnány s limitními ukazateli vyhlášky č. 5/2011 Sb. o vymezení hydrogeologických rajonů a útvarů podzemních vod a náležitostech programů zjišťování a hodnocení stavu podzemních vod (dále jen vyhláška 5/2011), s limity uvedenými ve vyhlášce č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody (dále jen vyhláška 252/2004), dále s nejvýše přípustnými hodnotami stanovenými státní normou ČSN 75 7143 (Jakost vody pro závlahu) a s hodnotami indikátorů znečištění uvedenými v metodickém pokynu MŽP vydaném v roce 2013.

Kompletní výsledky analýz sledovaných ukazatelů jsou uvedeny v následující Tabulce 4

Tabulka s výsledky analýz (odběry z 9. 4. 2024)

Tabulka 4

Označení vzorku	Vyhlášk a 5/2011 (podzemní voda)	ČSN 757143 závlaha	Vyhl. 252/2004 (pitná voda)	MP MŽP IZ (podzemní voda)	St. Hřiště (č. vzorku 4059)	St. Hřbitovní (č. vzorku 4060)	St. Nádražní (č. vzorku 4061)	St. DPS (č. vzorku 4062)
Základní fyzikálně-chemický rozbor (ZFCHR)								
pH		5–8,5	6,5–9,5		7,11	6,92	7,08	6,90
vodivost	μS/cm (20°C)		1250		800	744	706	858
KNK 4,5	mmol/l				3,65	4,45	3,55	4,80
tvrdost celková	mmol/l				4,55	4,13	3,56	5,07
sodík (Na)	mg/l	200	200		15,2	24,8	32,1	23
draslík (K)	mg/l		1-10 (DH)		2,17	12,6	9,47	2,69

Označení vzorku		Vyhlášk a 5/2011 (podzemní voda)	ČSN 757143 závlaha	Vyhl. 252/2004 (pitná voda)		MP MŽP IZ (podzemní voda)	St. Hřiště (č. vzorku 4059)	St. Hřbitovní (č. vzorku 4060)	St. Nádražní (č. vzorku 4061)	St. DPS (č. vzorku 4062)
amonné ionty (NH ₄)	mg/l	0,5		0,5			<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
amoniak volný	mg/l						<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
vápník (Ca)	mg/l			min. 30	40–80 (DH)		135	125	104	146
hořčík (Mg)	mg/l			min. 10	20–30 (DH)		28,8	24,6	23,4	34,8
sírany (SO ₄)	mg/l	400	250	250			109,3	105,1	79,7	121,6
chloridy (Cl)	mg/l	200	300	250			36,0	37,0	55	46,0
dusitany (NO ₂)	mg/l	0,5			0,5	1,6	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010
dusičnany (NO ₃)	mg/l	50			50		130,0	56,9	65,5	98,0
fluoridy (F)	mg/l	1,5			1,5	0,62	0,20	0,22	0,24	0,24
fosforečnan y (PO ₄)	mg/l						1,05	0,66	0,29	<0,02
CHSK-Mn	mg/l	3		3			<0,5	0,5	0,5	0,82
suma kationtů	cz						9,83	9,67	8,76	11,22
suma aniontů	cz						9,08	8,63	7,84	10,22
hydrogenuhlíčitany (HCO ₃)	mg/l						223	271	217	293
mineralizace	mg/l						680	659	586	765
Monoaromatické uhlovodíky (BTEX)										
benzen	µg/l	1,0			1	0,39	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
toluen	µg/l	0,2				860	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
ethylbenzen	µg/l	0,2				1,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
xyleny	µg/l	0,2				190	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
Polyaromatické uhlovodíky (PAU)										
naftalen	µg/l	0,1				0,14	0,071	<0,05	<0,05	<0,05
fenantren	µg/l	0,005					<0,02	<0,02	<0,02	<0,02
antracen	µg/l	0,1				1300	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
fluoranten	µg/l	0,1				630	<0,002	<0,002	0,039	0,01
pyren	µg/l	0,1				87	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
benzo(a)antracen	µg/l	0,1				0,029	<0,002	<0,002	0,008	0,004
chrysen	µg/l	0,005				2,9	<0,002	<0,002	0,008	0,013
benzo(b)fluoranten	µg/l	0,03				0,029	<0,002	<0,002	0,015	0,004
benzo(k)fluoranthen	µg/l	0,03				0,29	<0,002	<0,002	0,005	<0,002
benzo(a)pyren	µg/l	0,01			0,01	0,0029	<0,002	<0,002	0,013	0,003
benzo(ghi)perylen	µg/l	0,002					<0,002	<0,002	0,009	<0,002

Označení vzorku		Vyhlášk a 5/2011 (podzem ní voda)	ČSN 757143 závlah a	Vyhl. 252/2004 (pitná voda)		MP MŽP IZ (podze mní voda)	St. Hřiště (č. vzorku 4059)	St. Hřbitovní (č. vzorku 4060)	St. Nádražní (č. vzorku 4061)	St. DPS (č. vzorku 4062)
indeno(1,2, 3-cd)pyren	µg/l	0,002				0,029	<0,002	<0,002	0,01	0,003
PAU (suma 12)	µg/l	0,15			0,1		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Polychlorované bifenylly (PCB)										
kongener 28	µg/l	0,007				0,017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
kongener 52	µg/l	0,007				0,017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
kongener 101	µg/l	0,007				0,017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
kongener 118	µg/l	0,007					<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
kongener 138	µg/l	0,007				0,017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
kongener 153	µg/l	0,007				0,017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
kongener 180	µg/l	0,007				0,017	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002
Σ PCB (7)	µg/l	0,01	50			0,17	<0,014	<0,014	<0,014	<0,014
Ropné látky										
uhlovodíky C10-C40	mg/l	0,1				0,5	<0,1	<0,1	<0,2	<0,2
Vybrané těžké kovy a polokovy										
arsen (As)	µg/l	10	50		10	0,045	<4,00	<4,00	<4,00	<4,00
kadmium (Cd)	µg/l	0,25	10		5	6,9	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
chrom (Cr)	µg/l	50	200		25		<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
rtuť (Hg)	µg/l	0,2	5		1	0,63	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
nikl (Ni)	µg/l	20	100		20	300	<1,00	1,13	1,81	3,75
olovo (Pb)	µg/l	5	50		5	10	<3,00	<3,00	<3,00	<3,00
vanad (V)	µg/l	18	100		63	63	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
měď (Cu)	µg/l		500		1000	620	<5,00	<5,00	<5,00	67,1
zinek (Zn)	µg/l	150	1000			4700	5,88	77,4	18,1	578
železo (Fe)	mg/l		10	0,2		11	<0,04	0,413	<0,04	<0,04
mangan (Mn)	mg/l	0,05	3	0,05		0,32	<0,005	0,007	<0,005	<0,005
bór (B)	µg/l		500		1500	3100	35,1	72,6	62,3	61,5
lithium (Li)	mg/l	MS**					0,013	0,014	0,014	0,015

Vysvětlivky:

DH – doporučená hodnota

MH – mezní hodnota

NMH – nejvyšší mezní hodnota

MS – mez stanovitelnosti

St. Hřiště

Analýzou podzemní vody ze studny u hřiště byla zjištěna koncentrace **duičnanů** (130 mg/l), která výrazně překračuje limit 50 mg/l stanovený ve vyhlášce 5/2011 Sb. a vyhlášce 252/2004 Sb.

St. Hřbitovní

Podzemí voda ze studny v parku u hřbitova vykazovala mírně nadlimitní koncentrace **dusičnanů** v porovnání s hodnotami ve vyhlášce 5/2011 Sb. pro podzemní vodu. Limity stanovené vyhláškou 252/2004 Sb. pro pitnou vodu byly překročeny v případě **železa**.

St. Nádražní

Nadlimitní koncentrace **dusičnanů** byly zjištěny také v podzemní vodě ze studny za sokolovnou. Vzorok vody vykazovaly překročení limitů u některých polyaromátů, a to **chrysenu**, **benzo(a)pyrenu**, **benzo(ghi)perylenu** a **ideno(1,2,3-cd)pyrenu** stanovených vyhláškou 5/2011 Sb. pro podzemní vody – jedná se spíše o nevýznamná překročení daných limitů, avšak původ PAU je nejasný – vzhledem k situování předmětné studny a výsledkům dalších studní nelze předpokládat, že by zdroj kontaminace byl ve skládce, spíše jde o lokální kontaminaci např. z dehtu, popele, resp. produktů hoření.

St. DPS

Podzemní voda ze studny v areálu domu s pečovatelskou službou obsahovala taktéž nadlimitní koncentrace **dusičnanů** v porovnání s limity vyhlášek 5/2011 Sb. i 252/2004 Sb., překročení limitů stanovených vyhláškou 5/2011 Sb. bylo zjištěno u **chrysenu** (0,013 µg/l) a **zinku** (578 µg/l), přičemž původ kontaminace je zde nejasný, vzhledem k situování předmětné studny a výsledkům dalších studní nelze předpokládat, že by zdroj kontaminace byl ve skládce, spíše jde o lokální kontaminaci.

6. Závěr a doporučení

Podzemní voda ze všech čtyř monitorovaných studní je dle výsledků analýz **vhodná pro závlahu**, jelikož nepřekračuje limity stání normy ČSN 75 7143 u žádného z ukazatelů.

K pitným účelům není vhodná mj. z důvodu vysokých koncentrací dusičnanů, což je pravděpodobně dáno vlivem hnojení půdy a nedostatečnou mocností nadložního izolátoru (povodňové hlíny), tedy zemin s významně nižší propustností mezi povrchem a hladinou podzemní vody. Studna v ul. Hřbitovní navíc vykazovala nadlimitní koncentrace železa.

Kvalitativním standardům pro podzemní vodu dle vyhlášky č. 5/2011 Sb. nevyhovuje podzemní voda ze studny za sokolovnou St. Nádražní, především vzhledem k nadlimitním koncentracím látek ze skupiny PAU. Voda ze studny St. DPS vykazovala nadlimitní koncentraci chrysenu ze skupiny PAU a dále zinku.

PAU vznikají v rámci spalovacích procesů jakýchkoli materiálů obsahujících uhlík, pokud není spalování dokonalé. Jedná se o spalování téměř všech druhů uhlíkatých paliv. Polyaromatické uhlovodíky je nutné očekávat obecně všude tam, kde se vyskytují vysokovroucí ropné či uhelné produkty (dehty, asfalty). Dalším uváděným zdrojem emisí PAU je výroba hliníku.

Mezi antropogenní zdroje emisí můžeme zařadit zejména:

- spalovací procesy;
- koksárenství, rafinerie ropy, zplyňování a zkapalňování uhlí;
- výrobu hliníku;
- uvolňování z materiálů, které PAU obsahují – silnice, asfaltové izolace střech apod.
- emise naftalenu a antracenu v rámci jejich cíleného využití;
- obecně procesy, kde dochází k nakládání s dehty, asfalty a dalšími vysokovroucími ropnými či uhelnými produkty
- (zdroj: www.irz.cz).

Vzhledem k tomu, že je kontaminací polyaromatickými uhlovodíky zasažena pouze studna St. Nádražní a částečně studna St. DPS, stará nezabezpečená skládka odpadu ležící cca 2,5 km jz. od obce tak zřejmě není zdrojem této kontaminace, stejně jako sousedící obalovna asfaltových směsí. Analýzou rizika (Bartoň, 2017) zároveň nebyla potvrzena významnější kontaminace podzemní vody v okolí skládky látkami skupiny PAU. Naopak polychlorované bifenoly, které dle AR z roku 2017 jednoznačně negativně ovlivňují kvalitu podzemní vody v okolí skládky, nebyly v podzemní vodě v rámci aktuálního monitoringu na území obce Žabčice zachyceny vůbec.

Doporučení:

- ověření možných zdrojů kontaminace v okolí studny St. Nádražní,
- opakování monitoringu na jaře 2025.

POUŽITÁ LITERATURA

- Bartoň, J. a Mátl, V. Žabčice, stará skládka, Analýza rizik kontaminovaného území. GEOtest, a.s., Brno, 2017
- Czudek, T.: Geomorfologické členění ČSR. Geografický ústav ČSAV, Brno, 1972
- Michlíček, E.: Hydrogeologické rajóny ČSR. Svazek 2. Povodí Moravy a Odry. GEOtest Brno, n.p., 1986
- MŽP: Metodický pokyn MŽP Indikátory znečištění, 2013
- Olmer, M., Herrmann, Z., Kadlecová, R., Prchalová, H. et al. (2006): Hydrogeologická rajonizace České republiky. Sborník geologických věd, hydrogeologie, inženýrská geologie, 23. Česká geologická služba, Praha.
- Quitt, E.: Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16. Geografický ústav ČSAV Brno, 1971

www.irz.cz

GEOtest	Odpovědný řešitel	Zpracovatel podkladů	Kreslil	Schválil
	RNDr. Jan Bartoň	Mgr. E. Procházková	-	Mgr. R. Jurnečková
Objednatel: Obec Žabčice				
Název zakázky: Žabčice – studny, monitoring			Datum	květen 2024
			Číslo zakázky	240142
			Měřítko	
Název přílohy: Laboratorní protokoly			Číslo přílohy	1
			Číslo výtisku	

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 3201 - 3644/2024

strana 1/6

Zadavatel: Obec Žab ice
Kope ek 4, Žab ice 664 63
Název zakázky: Žab ice - studny, monitoring
Lokalita: Žab ice
íslo zakázky: 240142

P edm t zkoušky: vzorky podzemních vod

Odb r vzork :

Datum odb ru: 9. 4. 2024

Vzorkoval: zadavatel

Datum p íjmu: 9. 4. 2024

Identifikace (eviden ní ísla) vzork : 4059-4062**Identifikace zkušebních postup :** uvedena na stránkách 2 - 6

Název a plné zn ní postup zkoušek uvedených pod identifika ním ozna ením SOP podle seznamu zkušebních postup je k dispozici v laborato i.

SOP: standardní opera ní postup; ^A.. zkouška v rozsahu akreditace^S .. zkouška provedena subdodávkou, ^T .. zkouška provedená v terénu^{AN} .. aktualizovaná norma**Výsledky zkoušek:** uvedeny v tabulkách na stranách 2 -6

Zahájení zkoušek: 9. 4. 2024

Ukon ení zkoušek: 22. 5. 2024

Nejistoty m ení:

Mírou p esnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky t chto zkoušek.

Jedná se o rozší ené kombinované nejistoty, které jsou sou inem standardní nejistoty m ení vyjád ené jako odhad relativní sm rodátné odchylky stanovení a koeficientu rozší ení, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2.

Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny p ímo v protokolu o zkoušce, jsou v laborato i k dispozici k nahlédnutí. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad mezí stanovitelnosti.

Výsledky zkoušek se vztahují ke vzork m, jak byly p íjaty a nenahrazují jiné dokumenty. Bez souhlasu zkušební laborato e se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než v plném rozsahu. V p ípad , že se nejedná o odb r v rozsahu akreditace, laborato e neodpovídají za odb r vzork a nenesou odpov dnost za data dodaná zákazníkem, která mohou mít vliv na platnost výsledk - datum odb ru, lokalita, p edm t zkoušky, ozna ení vzorku, hloubku odb ru a vzorkoval.

Místo provád ní zkoušek je totožné s adresou laborato í v záhlaví titulního listu protokolu o zkoušce mimo zkoušky provád né v terénu (ozna ené symbolem^T). Zkoušky v terénu jsou provád ny v míst lokality.

Protokol vystaven: 31. 5. 2024**Schválil:** Ing Anna Bartošíková, PhD.

zástupce vedoucího pracovišt Analytických laborato í

Celkový po et stran: 6

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 3201 - 3644/2024

strana 2/6

Výsledky zkoušek		4059	4060	4061		
evid. íslo vzorku:		4059	4060	4061		
ozna ení vzorku:		St. h íšt	St. H bitovní	St. Nádražní		
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>výsledek</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>
pH		7,11	6,92	7,08	±0.14	SOP AL-01 ^A
vodivost	µS/cm(20°C)	800	744	706	±5%	SOP AL-02 ^A
KNK4.5	mmol/l	3,65	4,45	3,55	±10%	SOP AL-03 ^A
tvrdost celková	mmol/l	4,55	4,13	3,56	±5%	SOP AL-16 ^A
sodík	mg/l	15,2	24,8	32,1	±10%	SOP AL-16 ^A
draslík	mg/l	2,17	12,6	9,47	±15%	SOP AL-16 ^A
amonné ionty	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10	--	SOP AL-07 ^A
amoniak volný	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	--	SOP NM-16
vápník	mg/l	135	125	104	±15%	SOP AL-16 ^A
ho ík	mg/l	28,8	24,6	23,4	±10%	SOP AL-16 ^A
sírany	mg/l	109,3	105,1	79,7	±10%	SOP AL-16
chloridy	mg/l	36	37	55	±10%	SOP AL-04 ^A
dusitany	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	--	SOP AL-12 ^A
dusi nany	mg/l	130	56,9	65,5	±10%	SOP AL-12 ^A
fluoridy	mg/l	0,20	0,22	0,24	±10%	SOP AL-06 ^A
fosfore nany	mg/l	1,05	0,66	0,29	±10%	SOP AL-12 ^A
CHSK-Mn	mg/l	<0,5	0,5	0,5	±10%	SOP AL-11 ^A
Suma kationt	cz	9,83	9,67	8,76	--	SOP AA-26
Suma aniont	cz	9,08	8,63	7,84	--	SOP AA-26
HCO3-	mg/l	223	271	217	±10%	SOP AL-03 ^A
mineralizace	mg/l	680	659	586	--	SOP NM-13
benzen	µg/l	<0,2 Z	<0,2 Z	<0,2 Z	--	SOP AL-35 ^A
toluen	µg/l	<0,2 Z	<0,2 Z	<0,2 Z	--	SOP AL-35 ^A
ethylbenzen	µg/l	<0,2 Z	<0,2 Z	<0,2 Z	--	SOP AL-35 ^A
xyleny	µg/l	<0,6 Z	<0,6 Z	<0,6 Z	--	SOP AL-35 ^A
naftalen	µg/l	0,071	<0,05	<0,05	±30%	SOP AL-43 ^A
fenanthren	µg/l	<0,02	<0,02	<0,02	--	SOP AL-43 ^A
anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	--	SOP AL-43 ^A
fluoranthren	µg/l	<0,002	<0,002	0,039	±25%	SOP AL-43 ^A
pyren	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	--	SOP AL-43 ^A
benzo[a]anthracen	µg/l	<0,002	<0,002	0,008	±25%	SOP AL-43 ^A
chrysen	µg/l	<0,002	<0,002	0,008	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[b]fluoranthren	µg/l	<0,002	<0,002	0,015	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[k]fluoranthren	µg/l	<0,002	<0,002	0,005	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[a]pyren	µg/l	<0,002	<0,002	0,013	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[ghi]perylen	µg/l	<0,002	<0,002	0,009	±25%	SOP AL-43 ^A
indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	<0,002	<0,002	0,01	±25%	SOP AL-43 ^A
PAU (suma 12)	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	--	SOP AL-43 ^A
PCB kongener 28	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 52	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 101	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 118	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 138	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 153	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 180	µg/l	<0,002	<0,002	<0,002	--	SOP AL-42 ^A

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 3201 - 3644/2024

strana 3/6

Výsledky zkoušek						
evid. íslo vzorku:		4059	4060	4061		
ozna ení vzorku:		St. h íšt	St. H bitovní	St. Nádražní		
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>výsledek</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>
PCB (suma 7 kong.)	µg/l	<0,014	<0,014	<0,014	--	SOP AL-42 ^A
uhlovodíky C10-C40	mg/l	<0,1	<0,1	<0,2	--	SOP AL-40 ^A
As	µg/l	<4,00	<4,00	<4,00	--	SOP AL-16 ^A
Cd	µg/l	<1,00	<1,00	<1,00	--	SOP AL-16 ^A
Cr celk.	µg/l	<3,00	<3,00	<3,00	--	SOP AL-16 ^A
Hg	µg/l	<0,20 Z	<0,20 Z	<0,20 Z	--	SOP AL-17 ^A
Ni	µg/l	<1,00	1,13	1,81	±10%	SOP AL-16 ^A
Pb	µg/l	<3,00	<3,00	<3,00	--	SOP AL-16 ^A
V	µg/l	<2,00	<2,00	<2,00	--	SOP AL-16 ^A
Cu	µg/l	<5,00	<5,00	<5,00	--	SOP AL-16 ^A
Zn	µg/l	5,88	77,4	18,1	±10%	SOP AL-16 ^A
Fe	mg/l	<0,040	0,413	<0,040	±10%	SOP AL-16 ^A
Mn	mg/l	<0,005	0,007	<0,005	±10%	SOP AL-16 ^A
B	µg/l	35,1	72,6	62,3	±15%	SOP AL-16 ^A
Li	mg/l	0,013	0,014	0,014	±10%	SOP AL-16 ^A

Pozn.: **Z** zm na na žádost zákazníka: oprava výsledku z dvodu požadavku na nižší mez stanovitelnosti; tento protokol nahrazuje protokol o zkoušce . 3201 - 2757/2024

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 3201 - 3644/2024

strana 4/6

Výsledky zkoušek				
evid. íslo vzorku:		4062		
ozna ení vzorku:		St. DPS		
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>
pH		6,90	±0.14	SOP AL-01 ^A
vodivost	µS/cm(20°C)	858	±5%	SOP AL-02 ^A
KNK4.5	mmol/l	4,80	±10%	SOP AL-03 ^A
tvrdost celková	mmol/l	5,07	±5%	SOP AL-16 ^A
sodík	mg/l	23,0	±10%	SOP AL-16 ^A
draslík	mg/l	2,69	±15%	SOP AL-16 ^A
amonné ionty	mg/l	<0,10	--	SOP AL-07 ^A
amoniak volný	mg/l	<0,01	--	SOP NM-16
vápník	mg/l	146	±15%	SOP AL-16 ^A
ho ík	mg/l	34,8	±10%	SOP AL-16 ^A
sírany	mg/l	121,6	±10%	SOP AL-16
chloridy	mg/l	46	±10%	SOP AL-04 ^A
dusitany	mg/l	<0,01	--	SOP AL-12 ^A
dusi nany	mg/l	98,0	±10%	SOP AL-12 ^A
fluoridy	mg/l	0,24	±10%	SOP AL-06 ^A
fosfore nany	mg/l	<0,02	--	SOP AL-12 ^A
CHSK-Mn	mg/l	0,82	±10%	SOP AL-11 ^A
Suma kationt	cz	11,22	--	SOP AA-26
Suma aniont	cz	10,22	--	SOP AA-26
HCO ₃ ⁻	mg/l	293	±10%	SOP AL-03 ^A
mineralizace	mg/l	765	--	SOP NM-13
benzen	µg/l	<0,2 Z	--	SOP AL-35 ^A
toluen	µg/l	<0,2 Z	--	SOP AL-35 ^A
ethylbenzen	µg/l	<0,2 Z	--	SOP AL-35 ^A
xyleny	µg/l	<0,6 Z	--	SOP AL-35 ^A
naftalen	µg/l	<0,05	--	SOP AL-43 ^A
fenanthren	µg/l	<0,02	--	SOP AL-43 ^A
anthracen	µg/l	<0,01	--	SOP AL-43 ^A
fluoranthren	µg/l	0,01	±25%	SOP AL-43 ^A
pyren	µg/l	<0,1	--	SOP AL-43 ^A
benzo[a]anthracen	µg/l	0,004	±25%	SOP AL-43 ^A
chrysen	µg/l	0,013	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[b]fluoranthren	µg/l	0,004	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[k]fluoranthren	µg/l	<0,002	--	SOP AL-43 ^A
benzo[a]pyren	µg/l	0,003	±25%	SOP AL-43 ^A
benzo[ghi]perylen	µg/l	<0,002	--	SOP AL-43 ^A
indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,003	±25%	SOP AL-43 ^A
PAU (suma 12)	µg/l	<0,2	--	SOP AL-43 ^A
PCB kongener 28	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 52	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 101	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 118	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 138	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 153	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A
PCB kongener 180	µg/l	<0,002	--	SOP AL-42 ^A

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 3201 - 3644/2024

strana 5/6

Výsledky zkoušek				
evid. íslo vzorku:		4062		
ozna ení vzorku:		St. DPS		
<i>ukazatel</i>	<i>jednotka</i>	<i>výsledek</i>	<i>nejistota</i>	<i>zkušební postup</i>
PCB (suma 7 kong.)	µg/l	<0,014	--	SOP AL-42 ^A
uhlovodíky C10-C40	mg/l	<0,2	--	SOP AL-40 ^A
As	µg/l	<4,00	--	SOP AL-16 ^A
Cd	µg/l	<1,00	--	SOP AL-16 ^A
Cr celk.	µg/l	<3,00	--	SOP AL-16 ^A
Hg	µg/l	<0,20 Z	--	SOP AL-17 ^A
Ni	µg/l	3,75	±10%	SOP AL-16 ^A
Pb	µg/l	<3,00	--	SOP AL-16 ^A
V	µg/l	<2,00	--	SOP AL-16 ^A
Cu	µg/l	67,1	±15%	SOP AL-16 ^A
Zn	µg/l	578	±10%	SOP AL-16 ^A
Fe	mg/l	<0,040	--	SOP AL-16 ^A
Mn	mg/l	<0,005	--	SOP AL-16 ^A
B	µg/l	61,5	±15%	SOP AL-16 ^A
Li	mg/l	0,015	±10%	SOP AL-16 ^A

Pozn.: **Z** zm na na žádost zákazníka: oprava výsledku z dvodu požadavku na nižší mez stanovitelnosti; tento protokol nahrazuje protokol o zkoušce . 3201 - 2757/2024

PROTOKOL O ZKOUŠCE . 3201 - 3644/2024

strana 6/6

Up esn ní SOP

SOP AL-43	(SN EN ISO 17993)
SOP AL-01	(SN ISO 10523)
SOP AL-42	(SN EN ISO 6468; EPA Method 680)
SOP AL-40	(SN EN ISO 9377-2)
SOP AL-06	(SN ISO 10359-1)
SOP AL-11	(SN EN ISO 8467)
SOP AL-03	(SN EN ISO 9963-1)
SOP AL-16	(SN EN ISO 11885)
SOP AL-04	(SN ISO 9297)
SOP AL-07	(SN 83 0530:1978, ást 26)
SOP AL-17	(SN 75 7440)
SOP AL-35	(SN EN ISO 15680)
SOP AL-12	(SN EN ISO 10304-1; SN EN ISO 10304-4; SN EN ISO 15061)
SOP AL-02	(SN EN 27888)

--- Konec protokolu o zkoušce ---