

Employer
SAKO BRNO A.S.

Project
Modernization of WtE Plant SAKO Brno

Date
July 2024

PART III, APPENDIX E2

QUALITY OF WATER FLOWS



PART III, APPENDIX E2 QUALITY OF WATER FLOWS

Project name **Modernization of WtE Plant SAKO Brno**
Version **1**
Date **2024-07-02**
Documentation **Procurement documentation – Part III – Employer’s Requirements**

Ramboll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 Copenhagen S
Denmark

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
www.ramboll.com/energy

CONTENTS

1.	Quality of Fresh Water	2
2.	Quality of District Heating Water	8

1. QUALITY OF FRESH WATER

The Contractor shall comply with all Legal regulation in reference the Contract Object, including, but not limited to those listed below (note that each standard can have more separate parts that are relevant for the Contract Object):

- Act No. 274/2001 Coll., On water supply and sewerage systems for the public, and on legal regulations (Water Supply and Sewerage Act)
- Decree No. 252/2004 Coll., decree laying down hygienic requirements for drinking and hot water and the frequency and scope of drinking water inspections
- Act No. 258/2000 Coll. Act on the Protection of Public Health and on the Amendment of Certain Related Acts

The water samples analysis is done periodically according to the authority's requirements. EfW Line K2 and K3 has two main sources of fresh water, district network and two deep wells within the plot.

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 538/2023

strana 1/5

Zadavatel: SAKO Brno, a.s.
Jedovnická 4247/2, 628 00 Brno
Název zakázky: Brno-SAKO Jedovnická, LR
Lokalita: Brno, Černovická 15
Číslo zakázky: 160055

Předmět zkoušky: vzorky pitných vod**Odběr vzorků:****Datum odběru:** 20. 2. 2023**Vzorek odebral/dodal:** zákazník**Datum příjmu:** 20. 2. 2023**Identifikace (evidenční čísla) vzorků:** 1663-1668**Identifikace zkušebních postupů:** uvedena na stránkách 2 - 5Název a plné znění postupů zkoušek uvedených pod identifikačním označením
SOP podle seznamu zkušebních postupů je k dispozici v laboratoři.

SOP: standardní operační postup; A.. zkouška v rozsahu akreditace

S .. zkouška provedena subdodávkou

F .. zkouška v rámci flexibilního rozsahu akreditace laboratoře

Výsledky zkoušek: uvedeny v tabulkách na stranách 2 - 5**Zahájení zkoušek:** 20. 2. 2023**Ukončení zkoušek:** 3. 3. 2023**Prověřil:** Ing. Anna Bartošíková, PhD.**Nejistoty měření:**

Mírou přesnosti provedených zkoušek jsou intervalové odhady nejistot, spojených s výsledky těchto zkoušek.

Odhady nejistoty jsou známy a pokud nejsou uvedeny přímo v protokolu o zkoušce, jsou v laboratoři k dispozici k nahlédnutí. Jedná se o rozšířené kombinované nejistoty, které jsou součinem standardní nejistoty měření vyjádřené jako odhad relativní směrodatné odchylky stanovení a koeficientu rozšíření, který je pro hladinu významnosti 95% roven 2. Uvedené nejistoty se týkají pouze hodnot nad mezí stanovitelnosti.

*Výsledky zkoušek se týkají pouze zkoušených předmětů uvedených výše a nenahrazují jiné dokumenty.**Bez souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol o zkoušce reprodukovat jinak, než v plném rozsahu.**Odběr vzorků není předmětem akreditace.**V případě, že se nejedná o odběr v rozsahu akreditace, jsou datum odběru, lokalita a název vzorku údaje dodané zákazníkem.***Protokol vystaven:** 11. 3. 2023**Schválil:** Mgr. Simona Schüllerová

technický vedoucí Hydrochemických laboratoří

Celkový počet stran: 5**GEOtest, a.s.**

Šmahova 1244/112, 627 00 Brno

DIČ CZ46344942

57



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 538/2023

strana 2/5

Výsledky zkoušek		1663	1664	1665		
evid.číslo vzorku:		Černovická	Hlavní řád	Bělohorská		
označení vzorku:		15				
ukazatel	jednotka	výsledek	výsledek	výsledek	nejistota	zkušební postup
pH		7,27	7,51	7,86	±0,2	SOP AA-01 ^A
vodivost	μS/cm(20°C)	490	459	474	±5%	SOP AA-02 ^A
KNK4.5	mmol/l	3,5	3,13	3,23	±5%	SOP AA-03 ^A
tvrdost celková	mmol/l	2,81	2,60	2,71	±5%	SOP ASA-01 ^A
sodík	mg/l	11,5	5,71	4,35	±10%	SOP ASA-01 ^A
draslík	mg/l	9,14	2,72	1,91	±10%	SOP ASA-01 ^A
amonné ionty	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10		SOP AA-14 ^A
amoniak volný	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01		SOP AA-14 ^A
vápník	mg/l	106	97,4	102	±10%	SOP ASA-01 ^A
hořčík	mg/l	4,1	4,2	4,1	±10%	SOP ASA-01 ^A
sířany	mg/l	54,0	48,5	49,2	±10%	SOP ASA-01
chloridy	mg/l	25	20	21	±10%	SOP AA-07 ^A
dusitany	mg/l	<0,01	0,02	<0,01	±10%	SOP AA-15 ^A
dusičnany	mg/l	24,1	26,7	25,0	±10%	SOP AA-08 ^A
fluoridy	mg/l	0,05	0,05	0,05	±15%	SOP AA-32 ^A
fosforečnany	mg/l	<0,05	<0,05	0,08	±10%	SOP AA-29
CHSK-Mn	mg/l	0,5	<0,5	<0,5	±40%	SOP AA-09 ^A
Suma kationtů	cz	6,36	5,52	5,67		SOP AA-26
Suma aniontů	cz	5,46	5,14	5,26		SOP AA-26
HCO ₃ ⁻	mg/l	206	191	197	±10%	SOP AA-03 ^A
mineralizace	mg/l	0	0	405		SOP AA-26
abioseston	% hm.	<1	<1	<1		ČSN 75 7713 ^{A,S}
Escherichia coli	KTJ/100 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 9308-1 ^{A,S}
enterokoky	KTJ/100 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 7899 ^{A,S}
koliformní bakterie	KTJ/100 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 9308-1 ^{A,S}
počty kolonií při 22°C	KTJ/1 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 6222 ^{A,S}
počty kolonií při 36°C	KTJ/1 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 6222 ^{A,S}
MO počet organismů	jedinci/1 ml	0	0	0		ČSN 75 7712 ^{A,S}
MO živé organismy	jedinci/1 ml	0	0	0		ČSN 75 7712 ^{A,S}
RL 105	mg/l	353	325	345	±10%	SOP OV-01 ^A
Cd	μg/l	<0,50	<0,50	<0,50		SOP ASA-01 ^A
Pb	μg/l	<5,00	<5,00	<5,00		SOP ASA-01 ^A
Cu	μg/l	<1,00	<1,00	<1,00		SOP ASA-01 ^A
Fe	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10		SOP ASA-01 ^A
Mn	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05		SOP ASA-01 ^A
Li	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10		SOP ASA-01 ^A

Upřesnění SOP

SOP AA-32^A

(ČSN EN ISO 15061, ČSN EN ISO 10304-4, ČSN EN ISO 10304-1)

SOP ASA-01^A

(ČSN EN ISO 11885)



GEOtest, a.s.
Hydrochemické laboratoře

Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno

e-mail: hchlab@geotest.cz, tel.: 548 125 225, 548 125 111

Zkušební laboratoř č. 1271 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 538/2023

strana 3/5

Upřesnění SOP

SOP AA-02 ^A	(ČSN EN 27888)
SOP AA-08 ^A	(ČSN ISO 7890-3)
SOP AA-07 ^A	(ČSN ISO 9297)
SOP AA-15 ^A	(ČSN EN 26777)
SOP AA-03 ^A	(ČSN EN ISO 9963-1)
SOP OV-01 ^A	(ČSN 75 7346, ČSN 75 7347)
SOP AA-09 ^A	(ČSN EN ISO 8467)
SOP AA-01 ^A	(ČSN ISO 10523)
SOP AA-14 ^A	(ČSN 83 0530)

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 538/2023

strana 4/5

Výsledky zkoušek						
evid.číslo vzorku:		1666	1667	1668		
označení vzorku:		vrt 1	vrt 2	CNIM buňky		
ukazatel	jednotka	výsledek	výsledek	výsledek	nejistota	zkušební postup
pH		7,61	7,47	7,53	±0,2	SOP AA-01 ^A
vodivost	μS/cm(20°C)	1064	773	450	±5%	SOP AA-02 ^A
KNK4.5	mmol/l	7,88	6,92	3,08	±5%	SOP AA-03 ^A
tvrdost celková	mmol/l	5,90	4,06	2,49	±5%	SOP ASA-01 ^A
sodík	mg/l	35,0	37,1	5,55	±10%	SOP ASA-01 ^A
draslík	mg/l	3,79	3,70	1,85	±10%	SOP ASA-01 ^A
amonné ionty	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10		SOP AA-14 ^A
amoniak volný	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01		SOP AA-14 ^A
vápník	mg/l	131	98,4	92,8	±10%	SOP ASA-01 ^A
hořčík	mg/l	63,9	39,0	4,3	±10%	SOP ASA-01 ^A
sírany	mg/l	129	70,7	47,0	±10%	SOP ASA-01
chloridy	mg/l	74	22	18	±10%	SOP AA-07 ^A
dusitany	mg/l	0,02	<0,01	<0,01	±10%	SOP AA-15 ^A
dusičnany	mg/l	29,5	3,50	23,6	±10%	SOP AA-08 ^A
fluoridy	mg/l	0,30	0,31	0,05	±15%	SOP AA-32 ^A
fosforečnany	mg/l	0,06	<0,05	<0,05	±10%	SOP AA-29
CHSK-Mn	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5		SOP AA-09 ^A
Suma kationtů	cz	13,42	9,83	5,27		SOP AA-26
Suma aniontů	cz	13,15	9,09	4,95		SOP AA-26
HCO ₃ -	mg/l	481	422	188	±10%	SOP AA-03 ^A
mineralizace	mg/l	947	697	381		SOP AA-26
abioseston	% hm.	1	4	<1		ČSN 75 7713 ^{A,S}
Escherichia coli	KTJ/100 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 9308-1 ^{A,S}
enterokoky	KTJ/100 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 7899 ^{A,S}
koliformní bakterie	KTJ/100 ml	0	0	0		ČSN EN ISO 9308-1 ^{A,S}
počty kolonií při 22°C	KTJ/1 ml	0	350	29		ČSN EN ISO 6222 ^{A,S}
počty kolonií při 36°C	KTJ/1 ml	0	330	0		ČSN EN ISO 6222 ^{A,S}
MO počet organismů	jedinci/1 ml	0	0	0		ČSN 75 7712 ^{A,S}
MO živé organismy	jedinci/1 ml	0	0	0		ČSN 75 7712 ^{A,S}
RL 105	mg/l	778	488	313	±10%	SOP OV-01 ^A
Cd	μg/l	<0,50	<0,50	<0,50		SOP ASA-01 ^A
Pb	μg/l	<5,00	<5,00	<5,00		SOP ASA-01 ^A
Cu	μg/l	4,36	<1,00	17,4	±20%	SOP ASA-01 ^A
Fe	mg/l	<0,10	0,44	<0,10	±10%	SOP ASA-01 ^A
Mn	mg/l	<0,05	0,07	<0,05	±10%	SOP ASA-01 ^A
Li	mg/l	<0,10	<0,10	<0,10		SOP ASA-01 ^A

Upřesnění SOP

SOP AA-32^A

(ČSN EN ISO 15061, ČSN EN ISO 10304-4, ČSN EN ISO 10304-1)

SOP ASA-01^A

(ČSN EN ISO 11885)

SOP AA-02^A

(ČSN EN 27888)



GEOtest, a.s.
Hydrochemické laboratoře

Šmahova 1244/112, Slatina, 627 00 Brno

e-mail: hchl@geotest.cz, tel.: 548 125 225, 548 125 111

Zkušební laboratoř č. 1271 akreditovaná ČIA podle ČSN EN ISO/IEC 17025:2018



PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 3201 - 538/2023

strana 5/5

Upřesnění SOP

SOP AA-08 ^A	(ČSN ISO 7890-3)
SOP AA-07 ^A	(ČSN ISO 9297)
SOP AA-15 ^A	(ČSN EN 26777)
SOP AA-03 ^A	(ČSN EN ISO 9963-1)
SOP OV-01 ^A	(ČSN 75 7346, ČSN 75 7347)
SOP AA-09 ^A	(ČSN EN ISO 8467)
SOP AA-01 ^A	(ČSN ISO 10523)
SOP AA-14 ^A	(ČSN 83 0530)

--- Konec protokolu o zkoušce ---

2. QUALITY OF DISTRICT HEATING WATER

The Contractor shall comply with all Legal regulation in reference the Contract Object, including, but not limited to those listed below (note that each standard can have more separate parts that are relevant for the Contract Object):

- ČSN 07 7401 (077401) Water and steam for hot water and steam boilers with nominal steam pressure of up to 8 MPa

District heating water quality is maintained based on valid contract with district heating network operator in Brno, Teplárny Brno, a.s. Existing contract provides basic requirements on quality of district heating water and for further details refer to the figure 3.

For detail description of existing district heating operation refer to the Appendix A19 *District Heating*.

denního odběrového diagramu, či dodávka a odběr tepla v rámci té které hodiny, provést do dispečerského deníku písemný záznam.

VI.

Parametry dodávané tepelné energie, teplotnosného média a vráceného teplotnosného média v jednotlivých místech plnění

1. Kvalitativní parametry pro dodávku tepla:

Dodávky tepelné energie dle této smlouvy musí splňovat parametry ekvitemní křivky dodané odběratelem a dle operativního požadavku v dispečerském řízení:

Venkovní teplota	Teplota přívodní oběhové vody do SZTE		Teplota vratné oběhové vody z SZTE
	v době natápění na ranní špičku	mimo dobu natápění	mimo dobu natápění
°C	°C	°C	°C
-12	112 - 115	102 - 112	66 - 69
-8	105 - 112	99 - 110	65 - 67
-4	103 - 107	95 - 103	63 - 66
0	97 - 102	91 - 95	63 - 65
4	92 - 95	88 - 92	62 - 64
8	89 - 92	85 - 88	61 - 63
15	85 - 88	80 - 83	64 - 66
25	82 - 85	78 - 81	65 - 68

Pozn.

Teplota vratné oběhové vody závisí na množství odběru tepla a v ranních špičkách může klesat i pod 60 °C. Při natápění HV, může teplota naopak vystoupat přes 70 °C. Všechny uvedené teploty jsou vztaženy k ustálenému provoznímu režimu dodávek. V režimu natápění je nutno zohlednit dopravní zpoždění cca 2 – 3 h podle konfigurace sítě. Maximální teplota do HV sítě je 130 °C. Obvyklá ranní špička trvá od 5.00 do 8.00.

2. Kvalitativní parametry teplotnosných médií:

Pára:

popis	parametry
tlak páry	0,8 – 1,0 MPa
teplota páry	210 °C – 220 °C

Horká voda:

a) Horkovodní větev HV 1 směr Líšeň:

popis	parametry
tlak přívod	1,5 – 2,2 MPa
tlak zpátečka	0,7 – 1,2 MPa
teplota přívod	78 – 115 °C
teplota zpátečka	55 – 75 °C
tlak přívod max.	2,5 MPa
teplota přívod max.	130 °C

b) Horkovodní větev HV 2 směr Juliánov:

popis	parametry
tlak přívod	1,3 – 2,2 MPa
tlak zpátečka	0,7 – 1,2 MPa
teplota přívod	78 – 115 °C
teplota zpátečka	55 – 75 °C
tlak přívod max.	2,5 MPa
teplota přívod max.	130 °C

c) jakost doplňované vody

Parametr	Jednotka	ČSN 07 7401	Předepsané	Typické
tvrdost vody	mmol/l*	max. 0,03	max. 0,03	0 – 0,02
konduktivita při 25 °C	μS/cm	max. 800	max. 800	100 - 500
pH při 25 °C	---	min. 8,5	min. 8,5	min. 8,5
zjevná alkalita	mmol/l*	0,5 – 1,5	0,1 – 1,5	0,1-0,2
přebytek Na ₂ SO ₃	mg/l	10 - 40	5 - 40	5 – 20
rozpuštěný P ₂ O ₅	mg/l	5 - 15	5 - 15	5 - 10
celkové Fe	mg/l	max. 0,3	max. 0,3	max. 0,3

Poznámky: *) koncentrace chemických ekvivalentů; 1mmol/l = 1 mval/l

Horkovody jsou plněny a doplňovány změkčenou čiřenou vodou. Pro doplňování lze použít upravený kondenzát (zbavený tvrdosti) nebo demineralizovanou vodu.

3. Kvalitativní parametry vráceného kondenzátu:

popis		parametry
teplota kondenzátu		max 50°C
tvrdost		0,1 m val/l
obsah Fe		0,3 mg/l
vodičnost	očekávaný rozsah	1 - 15 μS/cm
	krátkodobá vodivost nesmí překročit	120 μS/cm
	hodinový průměr vodivosti nepřekročí	50 μS/cm
	denní průměr vodivosti nepřekročí	15 μS/cm
pH		min 6, max 10

4. Dodavatel je povinen dodržovat kvalitativní a kvantitativní parametry dodávané tepelné energie a teplotnosného média. V případě nedodržení těchto parametrů může odběratel přerušit odběr tepelné energie na dobu nezbytnou k provedení technických opatření na straně dodavatele, která zajistí dodržování kvalitativních i kvantitativních parametrů dodávané tepelné energie a teplotnosného média, přičemž v takovém případě není v prodlení s plněním této smlouvy.