

Stavba: **VS ŠPITÁLKA 18/18a**Část projektu : **SO 06.2 - MaR A SILNOPROUDÉ ROZVODY**

Číslo zakázky:

2016_3068

<i>Investor</i>	Statutární město Brno, ÚMČ Brno – Střed, Dominikánská 2, 601 69 Brno
<i>Místo zakázky</i>	Brno, Špitálka 18/18a
<i>Stupeň projektu</i>	Dokumentace pro provádění stavby
<i>HIP</i>	
<i>Projektant</i>	Ing. Josef Musil

T01 – TECHNICKÁ ZPRÁVA

OBSAH:

1. ÚVOD	2
2. POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	2
3. MĚŘENÍ A REGULACE	5
3.1. TECHNICKÉ PARAMETRY (SHODNÉ PRO OBĚ VS)	5
3.2. TECHNICKÝ POPIS OKRUHŮ MaR (IDENTICKÝ PRO OBĚ VS):	6
4. TECHNICKÉ ÚDAJE	7
5. PROVEDENÍ ROZVODŮ	9
6. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESI	9
7. SOUPIS DATOVÝCH BODŮ	10

Název: VS ŠPITÁLKA 18/18a



Objekt: T 01 – Technická zpráva

Číslo zakázky: 2016_3068

1. Úvod

Základní údaje:

Název stavby:	Rekonstrukce tepelných zdrojů
Místo stavby:	Špitálka 18/18a, Brno
Charakter stavby:	Rekonstrukce
Stupeň PD:	Dokumentace pro provedení stavby
Katastrální území:	Trnitá, ÚMČ Brno -Střed
Vlastník:	Statutární město Brno, Dominikánské nám. 196/1, Brno
Provozovatel:	Alfa-Com a.s.
Investor:	Teplárny Brno, a.s., Okružní 25, 638 00 Brno
Projektant:	Teplárny Brno, a.s., Okružní 25, 638 00 Brno

Předmětem projektové dokumentace pro provedení stavby je měření a regulace a související silnoproudé rozvody pro výměňkovou stanici (dále VS) sloužící jako zdroj tepelné energie pro ohřev teplé topné vody (dále TTV) pro ÚT a pro přípravu teplé užitkové vody (dále TV). VS slouží jako zdroj TTV pro oba domy tj. Špitálka 18 a Špitálka 18a.

Stávající výměňková stanice je morálně zastaralá a fyzicky na konci životnosti, vlastník – Statutární město Brno, se rozhodl pro její rekonstrukci.

V průběhu roku 2019 je předpokládán přechod topného média z páry na horkou vodu. Proto jsou výměníky navrženy tak, aby je bylo možno využít i po tomto přechodu.

2. Popis technologického zařízení

Dokumentace řeší zásobování tepelnou energií obou bytových domů. Pro každý bude zhotovena samostatná VS, obě umístěné ve společné místnosti. Budou mít společnou parovodní přípojkou se společným kondenzátním hospodářstvím.

Popis VS obou domů je shodný, proto bude popis platit pro obě VS.

Systém dvourubkový symetrický s nuceným oběhem. Výměňková stanice je automatická s pochůzkovou obsluhou

VS bude je sestavena z:

- 2.1 Blok primární části VS
- 2.2 Blok rozdělovače a sběrače
- 2.3 Blok ohřevu TV
- 2.4 Kondenzátní hospodářství
- 2.5 Doplnění teplovodního systému
- 2.6 Expanzní a zabezpečovací zařízení

(společná je nyní pouze primární část, expanze a kondenzátní hospodářství),

Název: **VS ŠPITÁLKA 18/18a**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2016_3068**

Z důvodu co nejkratšího přerušení dodávky TV, budou demontáže a montáže rozděleny do následujících fází:

1. Fáze – VS Špitálka 18a

- Přerušení a zaslepení TTV na přívodu do domu Špitálka 18a
- Demontovat veškeré zařízení včetně armatur, rozdělovače, sběrače, ohřívače TV, s výjimkou parního a kondenzátního potrubí které vede do dalších objektů.
- Montáž a napojení bloků nové VS Špitálka 18a vč. MaR a zprovoznění VS.

2. Fáze – VS Špitálka 18

- Demontáž sestavy výměníků, rozdělovače se sběračem, ohřivačů teplé vody, expanzních nádob a propojovacího potrubí včetně armatur.
- Montáž a napojení bloků nové VS Špitálka 18 vč. MaR a zprovoznění VS.

Popis bloků a jejich funkce

2.1 Blok primární části VS

Blok primární části VS zajišťuje přípravu teplé topné vody (dále TTV) pro ohřev TV a ekvitermně regulovanou topnou vodu pro ÚT.

Pára 0,9 MPa se napojí z nově zřízené parovodní přípojky na protiproudý výměník tepla. Na přípojném potrubí k výměníku je umístěna uzavírací armatura – kulový kohout přivařovací na páru, filtr a regulační elektroventil s havarijní funkcí. Čidlo tlaku a teploty na přívodu páry zůstane stávající.

Na odvodu kondenzátu z výměníku je umístěn regulační elektroventil a kulový kohout přivařovací. Kondenzát se z primárního bloku přivádí stávajícím potrubím do odlučovače páry, který je součástí stávajícího kondenzátního hospodářství.

Elektroventil na vstupu páry do výměníku má kromě funkce havarijního ventilu také funkci „jemného“ doregulování výkonu výměníku. Elektroventil na straně kondenzátu provádí předregulaci zaplavitelím výměníku.

TTV je přivedena do bloku rozdělovače a sběrače.

Výkon výměníku je dimenzován tak, aby pokryl potřebu tepla i po přechodu primárního média z parovodního na horkovodní, ale s prioritou ohřevu TV.

2.2 Blok rozdělovače a sběrače

Blok rozdělovače a sběrače obsahuje následující topné větve:

Topná větev „ÚT“

– vytápění a temperace bytových prostor 110kW pro objekt Špitálka 18, nebo 80kW pro objekt Špitálka 18a. Tepelný spád 80/60°C. Regulace ekvitermní, elektroregulačním trojcestným ventilem, v závislosti na venkovní teplotě a na zvoleném denním režimu nastaveném na programovatelném regulátoru. Cirkulace oběhovým čerpadlem Wilo Stratos s elektronicky řízenými otáčkami. Odhadovaný dispoziční tlak, na výstupu z VS je 2,5 m v.sl. Předběžné nastavení oběhového čerpadla je 4,5 m v.sl. Čidlo MaR venkovní teploty je umístěno na severní straně budovy ve výšce cca 2,5 m a v místě, kde nebude ze země snadno odstranitelné.

Topná větev „TV“

– teplá topná voda ohřevu TV 110kW pro objekt Špitálka 18, nebo 90kW pro objekt Špitálka 18a. Tepelný spád 65/45°C.

Název: **VS ŠPITÁLKA 18/18a**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2016_3068**

Topná větev „Z“

– dochlazovací (zkratovací) topná větev. Mezi propoj rozdělovače a sběrače bude instalováno oběhové čerpadlo, které se uvede automaticky v činnost na dobu cca 5 min. a to v případě úplného uzavření trojcestných regulačních ventilů topných větví ÚT a ohřevu TV. Tato cirkulace zamezí přehřátí výměníku při popsaném stavu. Předběžné nastavení oběhového čerpadla je 3 m v.sl.

Nastavení čerpadel je orientační a je nutná kontrola s případnou úpravou nastavení, dle skutečného provozu, tak aby tepelný spád byl cca 15-20°C pro větev ÚT i pro větev ohřevu TV.

2.3 Blok ohřevu TV

Blok ohřevu teplé vody – slouží k ohřevu TV sekundární teplou topnou vodou, pro objekt Špitálky 18 – 110kW nebo pro objekt Špitálky 18a – 90kW. Deskový výměník pro přípravu TV bude napojen na topné médium pomocí třicestného regulačního ventilu a oběhového čerpadla WILO Stratos. Uvedený okruh zabezpečí konstantní max. teplotu TV 55°C. Na zpětné potrubí topného média bude umístěno stávající, přemístěné měření tepla. Cirkulaci TV zajistí cirkulační čerpadlo WILO Star. Spojené potrubí cirkulace a studené vody vstupuje do vyrovnávací nádrže s objemem 100 l, nebo 150 l, která zajistí jemný chod 3-cestné regulační armatury před deskovým výměníkem. Potrubí z vyrovnávací nádrže bude osazeno pojistným ventilem. Z vyrovnávací nádrže bude potrubí pokračovat do deskového výměníku, před kterým bude osazena elektronická úpravna vody. Přívod studené vody bude osazen vodoměrem s impulsním vysílačem. Typ měřiče studené vody bude určen pracovníkem Teplárny Brno.

2.4 Kondenzátní hospodářství

Kondenzát z výměníků je přiveden do odlučovače páry a přes ultrazvukový průtokoměr je sveden do kondenzátní nádrže, ze které je kondenzátním čerpadlem dopravován do teplotyrenského kondenzátního systému CZT. Na odlučovač páry je napojena odvzdušňovací nádoba. Ultrazvukový průtokoměr je součástí fakturačního měření teplot. Vzhledem k tomu, že kondenzátní hospodářství není v havarijním stavu a v roce 2019 se předpokládá přechod z páry na horkou vodu (kondenzátní hospodářství bude kompletně zrušeno), zůstane kondenzátní hospodářství včetně měření tepla stávající.

2.5 Expanzní zařízení systému TTV

Změna objemu vody v teplovodním systému vlivem změny teploty je řešena tlakovou expanzní nádobou s membránou např. REFLEX N/6, VS Špitálka 18 – 400 l a VS Špitálka 18a – 300l.

Seřízení tlaku plynu v expanzní nádobě bude provedeno tak, že po naplnění systému vodou a řádném odvzdušnění se vyznačí na manometru červenou ryskou hodnota hydrostatického tlaku vody v systému. Hodnota plnicího tlaku plynu v expanzní nádobě se upraví odpuštěním na stejnou hodnotu jako na manometru. Doplněním vody do systému se upraví tlak v systému na hodnotu o 10 kPa vyšší. Hydrostatický tlak v systému bude cca 200 kPa.

2.6 Zabezpečovací zařízení

Ochrana proti překročení nejvyššího pracovního přetlaku je řešena pojistnými ventily, umístěnými na odběrném potrubí topné vody z výměníků bloku TTV a ohřevu TV.

Název: **VS ŠPITÁLKA 18/18a**Objekt: **T 01 – Technická zpráva**Číslo zakázky: **2016_3068**

2.7 Doplnování systému

Plnění a doplňování teplovodního systému je řešeno ručním dopouštěním z vodovodního řadu. Voda v teplovodním systému se bude upravovat pomocí chemikálií v dávkovací nádobě.

Po přechodu topného média z páry na horkou vodu, budou teplovodní systémy plněny a doplňovány automaticky upravenou vodou z horkovodního systému.

3. Měření a regulace

3.1. Technické parametry (shodné pro obě VS)

Je navržena digitální řídicí technika. Pro regulaci VS je použit regulátor řady FX16 a FX15 s příslušenstvím.

VS je provozována s následujícími parametry:

primární médium pára:	0,8 MPa (max. 1,2 MPa, teplota 184 °C (max. 210°C)
teplota kondenzátu:	80°C
zima sekundár TTV:	80/60°C, 0,6MPa
minimální hodnota venkovní teploty T_e :	-12 °C
zima sekundár ÚT při min.Te:	80/60°C, 0,6 MPa
teplota TV provozní T_3 :	55 °C/10°C
teplota TV havarijní T_{3hav} :	65 °C
léto sekundár TTV i TV:	65/45°C, 0,6 MPa
regulace ÚT - předregulace podle venkovní teploty a zvoleného režimu	
hydrostatická výška:	cca 20 m v. sl.

Tepelný výkon BD Špitálka 18

ÚT bytové prostory	110 kW
TV pro průtokový ohřev	110 kW
Celkem	220 kW

Tepelný výkon : BD Špitálka 18a

ÚT bytové prostory	80 kW
TV pro průtokový ohřev	90 kW
Celkem	170 kW

Celkem Špitálka 18 + Špitálka 18a 390 kW.

Přípojný výkon 0,7ÚT + TV, tj.: $(0,7 \times 190) + 200 = 333 \text{ kW}$

Minimální tlak soustavy P_{min}	210 kPa
Spínací tlak doplňování P_{zap}	220 kPa
Vypínací tlak doplňování P_{vyp}	230 kPa
Maximální tlak při provozní teplotě P_{prov}	300 kPa
Provozní tlak při prov. teplotě	260 kPa

Název: VS ŠPITÁLKA 18/18a



Objekt: T 01 – Technická zpráva

Číslo zakázky: 2016_3068

Otevírací přetlak pojistného ventilu P_{poj} 500 kPa

3.2. Technický popis okruhů MaR (identický pro obě VS):

01 TIC Teplota TTV (topné teplé vody, příprava pro ÚT a TV)

Primární parní okruh regulují dva ventily. Na vstupu do výměníku dvoucestný regulační ventil VMY01 s elektrickým servopohonem s havarijní funkcí. Na výstupu, na straně kondenzátu regulační ventil VMY04.

02 TIC Teplota ÚT (ústředního vytápění)

Okruh ekvitermní regulace je řízený třicestným ventilem VMY02 s elektrickým servopohonem. Součástí je ovládání oběhového čerpadla M01. Venkovní čidlo je umístěno na severní straně budovy, ve dvoře bloku, ve výšce cca 2,5 m a v místě, kde nebude ze země snadno odstranitelné.

03 TIC Teplota TV (teplé vody)

Jedná se o regulaci teploty TV na konstantní hodnotu pomocí třicestného regulačního ventilu s elektrickým servopohonem VMY03. Součástí okruhu je oběhové cirkulační čerpadlo M03.

04 UZA Zabezpečovací zařízení

Systém měření a regulace vyhodnocuje následující poruchové stavy:

- a) pokles tlaku v systému ÚT (PS01)
- b) přehřátí ÚT nad 105°C (TT02)
- c) přehřátí TV nad 65°C (TS02)

Při výskytu některé z uvedených poruch a) až c) dojde k odstavení zdroje tepla z provozu, tj. k uzavření příslušného uzavíracího ventilu s havarijní funkcí na primárním potrubí před výměníkem ÚT nebo TV. Po pominutí těchto poruchových stavů může být zařízení uvedeno automaticky opět do provozu. Teprve po opakování poruchy a následném odstavení zdroje je nutný zásah obsluhy.

- d) přehřátí prostoru (TS03)
- e) zaplavení prostoru (LS01)

Při výskytu poruchy d) a e) dojde k odstavení zdroje tepla z provozu, tj. k uzavření uzavíracích ventilů s havarijní funkcí na primárním potrubí před výměníky ÚT a TV. Po pominutí těchto poruchových stavů nesmí být zařízení uvedeno opět do provozu automaticky, ale teprve po zásahu obsluhy.

Všechny poruchové stavy a) až e) jsou vyhodnocovány softwarově regulátorem.

05 Větrání

Větrání prostoru není v této etapě řešeno. V ŘS je připraveno jako rezerva. Čidlo přehřátí místnosti VS je součástí MaR

Objekt: **T 01 – Technická zpráva**

Číslo zakázky: **2016 3068**

Název: VS ŠPITÁLKA 18/18a



Objekt: T 01 – Technická zpráva

Číslo zakázky: 2016_3068

podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2	čl. 411.3.1	ochranné uzemnění a
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2	čl. 411.3.2	ochranné pospojování
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2	čl. 415.2	automatické odpojení
		v případě poruchy
		doplňující ochranné
		pospojováním
- základní ochrana a ochrana při poruše v obvodech FELV		
podle ČSN 33 2000-4-41 ed.2	čl. 411.7	funkční malé napětí
		(FELV)

3.0 Vyrovnání potenciálů

Pro základní vyrovnání potenciálů slouží přípojnice hlavního pospojování (ekvipotenciální přípojnice EP). Na přípojnici hlavního pospojování je připojeno mimo zařízení silnoproudu také ochranný vodič PE, kovové potrubí, kovové pláště, svodič přepětí apod. Hlavní pospojování je součástí silnoproudých rozvodů.

Pro doplňující pospojování zařízení měření a regulace a příslušných silnoproudých rozvodů je použit náhodný vodič tvořený soustavou pozinkovaných kabelových žlabů, které jsou pro tento účel vodivě propojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2. Toto pospojování zahrnuje všechny neživé části zařízení MaR a příslušných silnoproudých zařízení, vodivé části technologického zařízení, stínění kabelů MaR a přepětí ochrany.

4.0 Ochrana před účinky statické elektřiny

Nepředpokládá se hromadění elektrických nábojů na technologickém zařízení, částech stavebních konstrukcí a osobách, protože je zajištěna možnost trvalého svodu elektrických nábojů do země.

5.0 Ochrana proti přepětí

silových vedení:

- ochrana typu T1 (B) a T2 (C) by měla být součástí elektroinstalace celého objektu, není předmětem tohoto projektu.
- ochrana typu T3 (D) v rozvaděči DT1

datových vedení:

- v rozvaděči DT1 je navržena jemná ochrana obou datových sběrnic N2-Bus a M-Bus

6.0 Bilance odběru el. energie

instalovaný výkon	$P_i = 1,4 \text{ kW}$
součinitel náročnosti	$\beta = 0,6$
výpočtový výkon	$P_P = 0,84 \text{ kW}$
výpočtový proud	$I_P = 3,8 \text{ A}$
počet topných dnů za rok	220 dny
počet provozních hodin za rok	3520 hod
spotřeba el. energie za rok	2,96 MWh

Název: VS ŠPITÁLKA 18/18a



Objekt: T 01 – Technická zpráva

Číslo zakázky: 2016_3068

5. Provedení rozvodů

1.0 El. přípojka

Pro VS je využito stávající odběrné místo pro odběr elektrické energie z distribuční soustavy společnosti E.ON. Silnoproudé rozvody začínají ve stávajícím elektroměrovém (jistič 16A/1 s charakteristikou B) a jednofázový elektroměr do rozvaděče DT1 předávací stanice VS

- přívod z rozvaděče ER je proveden plným vodičem CYKY-J 3x6. Vývodové vodiče jsou označeny návlečkami s popisem L1, střední vodič je označen návlečkami s popisem N, ochranný vodič PE barevné značení vodičů je odpovídat technické normě ČSN 33 0166
- z rozvaděče DT1 jsou napojena oběhová čerpadla a zařízení MaR.

2.0 Umělé osvětlení

Zůstává stávající.

3.0 Rozvody

Silnoproudé rozvody a spojovací vedení pro MaR je navrženo celoplastovými kabely CYKY a kabely pro automatizaci JYTY, uloženými volně v pozinkovaných kabelových žlebech, pevných a ohebných trubkách PVC. Rozvody jsou provedeny v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

4.0 Pospojování

Hlavní pospojování je součástí elektroinstalace celého objektu a není tedy předmětem tohoto projektu. Musí zajišťovat vzájemné pospojování ochranného vodiče, hlavního uzemnění a všech cizích vodivých částí přicházejících do objektu zvenku – plynovod, vodovod, tepelné rozvody, klimatizace, kovové pláště kabelů, armatury železobetonových konstrukcí, s přípojnici hlavního pospojování.

Místní doplňující pospojování zahrnuje všechny neživé části upevněných elektrických zařízení, cizí vodivé části a přístupné kovové armatury. Pospojování je provedeno vodičem CY 4 mm², je využit náhodný vodič tvořený soustavou kabelových žlabů Mars, které jsou pro tento účel vodivě spojeny v souladu s ustanoveními ČSN 33 2000-5-54 ed.2.

6. Požadavky na ostatní profese

1.0 Stavební část

Provést stavební práce dle požadavků dodavatele MaR, zejména prostupy pro kabelové trasy a jejich opětné zazdění po montáži vč. případných požárních ucpávek.

2.0 Technologie

Provést navaření odběrů, návarků a montáž ventilů dle požadavků dodavatele MaR.