

Stavba:

**Snížení emisí z CZT Olomouc – Rekonstrukce rozvodů a stanic
v areálu Fakultní nemocnice Olomouc**

Stupeň projektu:

Dokumentace skutečného provedení stavby

PS 01 VÝMĚNÍKOVÁ STANICE VST 04

PS 01.1 Strojní část

2. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Vypracoval: Ing. Vladimír Skála

Datum : září 2013

Paré č.:

arch.č.: Z13111-DSPS-D213-02

1. ÚVOD

Tato část projektu řeší přestavbu stávající předávací stanice tepla pára/teplá voda na stanici horká voda/teplá voda ve výměňkové stanici VST 04 a instalaci nové záložní předávací stanice pára/horká voda v areálu Fakultní nemocnice Olomouc.

2. NAVRŽENÉ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.1 Popis přestavby výměňkové stanice VST 04

Stávající PS byla kompletně demontována (výměník, kondenzátní nádrž, čerpadla, expanzní nádoba, parní rozdělovač), včetně souvisejících armatur parního a kondenzátního potrubí.

Pro zásobování objektu teplem je zde instalována nová bloková tlakově nezávislá předávací stanice. Se stanicí je dodáno nové expanzní zařízení.

Stanice je napojena na nové horkovodní potrubí a rozvod ústředního topení objektu kliniky.

Výkon stanice je 100kW

2.2 Nová záložní parní předávací stanice VST 04

V prostoru výměňkové stanice VST 04 je instalována nová výměňková stanice pára/horká voda pro záložní provoz při výpadku dodávek tepla z horkovodu. Topná pára je pro tento případ dodávána z výtopny stávajícím parovodem DN 150/65 z kolektoru. Pára pro potřeby technologie je zrušena (nebyla využívána).

Záložní předávací stanice má výkon 3300kW.

2.3 Provozní parametry horkovodu

Horká voda – primár (centrální zdroj)

Zdroj tepla	:	Dalkia ČR - Teplárna Olomouc (TOL)
Druh sítě	:	Vodní tepelná síť
Systém	:	Dvoutrubkový
Teplonosné médium	:	Horká upravená voda
Jmenovitý teplotní spád	:	zima (při $t_e = -15^{\circ}\text{C}$) 125/65°C
		léto 80/60°C
Tlaková úroveň	:	PN 25

Při přechodu na záložní zdroj je nutné uzavření horkovodní přípojky pro FNOL, tak aby se soustavy tlakově oddělily.

Horká voda – sekundér (záložní zdroj)

Jmenovitý teplotní spád	:	zima (při $t_e = -15^{\circ}\text{C}$) 125/65°C
		léto 80/60°C
Tlaková úroveň	:	PN 6

Nejnižší teplota venkovního vzduchu : -15°C

Střední teplota venkovního vzduchu :

- v topném období +3,9°C

- roční	+8,4°C
Délka topného období (+13°C)	235 dní
Způsob vedení potrubí:	podzemní vedení – bezkanálové nebo v kanále
Typ potrubí:	předizolované ocelové potrubí, s alarmsystémem
Rozměry ocelového potrubí:	dle norem DIN 2458 nebo DIN 2448
Tloušťka tepelné izolace:	standardní pro přívodní i vratné potrubí

2.4 Provozní parametry parovodu

Pára - primár

Zdroj tepla	:	Centrální výměníková stanice (CVST) FN
Druh sítě	:	Parovod
Teplonosné médium	:	Sytá pára
Jmenovitý tlak	:	0,8MPa
Tlaková úroveň	:	PN 25
Způsob vedení potrubí:		podzemní vedení – v kanále nebo v kolektoru

2.5 Bloková předávací stanice VST 04 horká/teplá voda

Do předávací stanice je přivedena horká voda o teplotním spádu 125/65°C. Tlakově nezávislá příprava otopné vody (ÚT) o teplotním spádu 80/60°C z primární vody probíhá v deskovém výměníku o výkonu 100 kW. V PS je horkovodní potrubí opatřeno přímočinným regulátorem diferenčního tlaku (nastaven na 100 kPa), filtrem a měřičem tepla. U výměníku je na přívodu osazen regulační ventil s havarijní funkcí, který zajišťuje ekvitermní regulaci okruhu ÚT spolu s oběhovým čerpadlem. Čerpadlo je vybaveno integrovanou elektronickou regulací otáček s možností provozu jak na konstantní, tak na variabilní tlakový režim a komunikací přes IR-rozhraní. Zabezpečení otopné soustavy zajistí expanzní tlaková nádoba membránová (pro vyrovnání provozních tlakových kmitů). Doplnění sekundárního topného systému je provedeno ze zpátečky horkovodu. Sestava pro doplňování obsahuje kulový kohout navařovací, filtr, solenoidový ventil, vodoměr, zpětnou klapku a kulový kohout navařovací. Doplnovací potrubí je zaústěno před sání čerpadla OV.

Okruh ÚT

- Provozní teplota - zima – ekvitermně max.80/60°C (35-75°C, nastavení regulátoru)
- Konstrukční teplota 100°C
- Nejvyšší dovolená teplota – 95°C (havarijní teplota)
- Konstrukční přetlak 6 Bar.

Pojistné zařízení

Výměník tepla v PS je jištěn pojistným ventilem DUCO 1/2"x3/4" otevírací přetlak 4 bar.

Zabezpečovací a vyrovnávací zařízení

Zabezpečení otopné soustavy zajišťuje expanzní tlaková nádoba membránová o objemu 80l. Doplnění systému je z horkovodu, doplňovací řetězec obsahuje kulový kohout navařovací, filtr, solenoidový ventil vodoměr, zpětnou klapku a kulový kohout navařovací. Doplnovací potrubí DN25 je zaústěno do zpátečky ÚT před výměník tepla.

2.6 Záložní předávací stanice VST 04 pára/horká voda

Parní potrubí - Pára vstupuje do prostoru VS z parní přípojky přes uzavírací ventil a havarijní uzávěr páry a je vedena k jednotlivým spirálovým výměníkům.

V PS je instalována dvojice vertikálních šroubových výměníků pára/voda.

Havarijní ventil uzavírá přívod páry při vzniku níže uvedených havarijních stavů:

- přehřátí prostoru VS nad 40°C
- zaplavení VS
- přetopení TTV za výměníky tepla nad 130°C
- ztráta tlaku v systému

Po odeznění poruchy nebo jejím odstranění se ventil automaticky vrátí do otevřené polohy. Při výpadku napájení dojde pomocí havarijní funkce k uzavření havarijního ventilu během cca 8 vteřin. Po obnovení napájení je obnovena automatická funkce ventilu.

Kondenzátní potrubí – je za výměníky opatřeno regulačními ventily, které ekvitermě řídí výkon výměníků zaplavováním teplosměnné plochy. Regulační ventily jsou opatřeny ochozem a přes zpětný a uzavírací ventil je kondenzát sveden do společného kondenzátního potrubí DN50, které ústí do expandéru kondenzátu a dále do beztlaké kondenzátní nádrže. Odtud se kondenzát přechrání do centrální výměníkové stanice.

Předpokládané max. množství vráceného kondenzátu: 5,25 m³/h (při plném výkonu VS, tj. 3,3 MW).

Kondenzátní nádrž o objemu 2,5m³ je opatřena vodoznakem a hladinovými čidly pro spouštění a vypínání kondenzátního čerpadla.

Horkovodní potrubí (sekundární medium)

Na výstupu z výměníků je pojistný ventil a uzavírací klapka. Dále je potrubí horké vody vedeno společným potrubím DN125 od výměníků na dvojici oběhových čerpadel. Oběhová čerpadla v záložním režimu zajišťují oběh horké vody v horkovodní síti. Čerpadla jsou dimenzována na 2x60% výkon $Q=26\text{m}^3/\text{hod}$, $H=22\text{m}$ a jsou navržena s elektronicky řízenými otáčkami. Na vratném horkovodním potrubí je osazen filtr a měřič tepla.

Jištění horkovodního systému

- **Pojistné zařízení** Jako pojistné zařízení ve smyslu ČSN 060830 slouží pojistné ventily pružinové plnozdvižné, otevírací přetlak 0,50 MPa, osazené u každého výměníku na sekundární straně.
- **Expanzní potrubí a zařízení** Jako expanzní zařízení je navrženo doplňovací a expanzní zařízení s automatickým doplňováním a odplyňováním topného systému, s vyrovnávací základní nádobou 2000l. Pro zvětšení tlakové stability soustavy je instalována tlaková nádoba s membránou, PN6 (objem 300 l). Doplňování sekundární sítě je prováděno upravenou vodou z blokové úpravy na základě impulsu od hladiny ve vyrovnávacích nádržích. Expanzní potrubí je napojeno na zpátečku horkovodu pomocí dvojice potrubí.

Max. tlak - otevření PV:		5,0	bar
- Začátek přepouštění:	$P_3 =$	4,1	bar
- Konec přepouštění:	$P_4 =$	3,8	bar
- Konec tlakování:	$P_2 =$	3,8	bar
- Začátek tlakování:	$P_1 =$	3,4	bar
Min. statický tlak systému:		3,0	bar

Úprava vody pro VS - doplňování bude chemicky upravenou pitnou vodou, přivedenou z městského vodovodu stávající přípojkou. Chemická úprava spočívá ve změkčování a dávkování chemikálií pro odplynění a úpravu pH. Navrženým zařízením je automatická bloková stanice. Výkon zařízení je max. 2 m³/hod upravené vody. Doplňování je řízeno impulsem od stavu hladiny v expanzní nádrži. Na přívodu pitné vody bude osazen vodoměr. Časově řízené dávkování chemikálií bude napojeno přímo na topný systém před oběhová čerpadla.

Automatická bloková úpravna vody musí splňovat požadavky na provoz s občasnou obsluhou a zaručovat dodávku kvalitně upravené vody do systému dle ČSN 07 7401. Pro výtlak do topného systému používá tlak z vodovodního řádu.

Úpravna bude osazena dvojitým automatickým změkčovačem a jednou dávkovací jednotkou na korekční směsnou chemikálii. Řídící jednotka dvojitého změkčovače po vyčerpání kapacity prvního filtru automaticky přepíná provoz na druhý, přičemž se první regeneruje a tím je automatická úpravna vody schopna vodu upravovat nepřetržitě. Úkolem obsluhy je pouze občasně doplnění regenerační soli a chemikálie do zásobníků.

V okamžiku doplňování systému je do protékající změkčené vody elektromagnetickým membránovým čerpadlem dávkováno přesné množství směsné chemikálie z plastového zásobníku. Směsná chemikálie zajistí korekci pH, alkality, odkysličení vody a udržování požadovaného přebytku fosfátů.

Přívod a odběr vody se závitem G 3/4". Úpravna je vybavená solnou nádrží a prvotní náplní regenerační soli a směsné chemikálie.

Upravená voda je z automatické blokové úpravní vody vedena potrubím DN25 do doplňovacího a expanzního zařízení. Potrubí je za úpravnou vody osazeno uzavíracím kohoutem.

2.7 Armatury

Použité armatury na horkovodním a parním potrubí minimální tlaková odolnost PN25. Použité armatury na sekundární straně minimální tlaková odolnost PN16.

2.8 Potrubní díly

Trubky na primární i sekundární straně jsou ocelové bezešvé z materiálu P235GH TC1 rozměrová norma ČSN EN 10220, technicko-dodací podmínky ČSN EN 10216-2, pro potrubí DN300 a větší ČSN EN 10217-2.

Oblouky, redukce, t-kusy na primární i sekundární straně jsou ocelové bezešvé typ A (oblouky tvar 3D), z materiálu P235GH rozměrová norma ČSN EN 10253-2, technicko-dodací podmínky ČSN EN 10253-2.

Příruby na primární i sekundární straně jsou krkové typ 11, těsnící plocha B1 z materiálu P235GH rozměrová norma ČSN EN 1092-1, technicko-dodací podmínky ČSN EN 10222-2.

2.9 Uchycení potrubí

Potrubí je uloženo na typové konzoly a závěsy pod stropem. Uložení umožňuje pohyb potrubí.

2.10 Značení potrubí

Popis potrubí dle protékajícího média (štítky a barevné značení potrubí) je provedeno ve smyslu ČSN 13 0072. Na štítcích je vyznačen název protékajícího média, parametry (teplota, tlak), směr proudění.

2.11 Izolace a nátěry

- Nátěry veškerých ocelových částí 2x základní barvou + emailem.
- Nové trubní rozvody a rozvody stávající přímo dotčené rekonstrukcí jsou opatřeny izolačními pouzdry z minerální vlny s povrchovou úpravou Al-folií.
- Tloušťky tepelných izolací odpovídají vyhlášce 193/2007 Sb. (λ menší než 0,04 W/mK):
 - Potrubí DN 20 tl. izolace 20 mm
 - Potrubí DN 25-32 tl. izolace 40 mm
 - Potrubí DN 40 tl. izolace 40 mm
 - Potrubí DN 50 tl. izolace 50 mm
 - Potrubí DN 65 tl. izolace 60 mm
 - Potrubí DN 80 tl. izolace 80 mm
 - Potrubí DN 100 tl. izolace 100 mm
 - Potrubí DN 125 tl. izolace 120 mm

2.12 Dilatace potrubí

Tepelné dilatace jsou kompenzovány přirozenými lomy trasy vnitřních rozvodů.

2.13 Odvzdušnění a vypouštění

Všechna nejvyšší místa vnitřních rozvodů jsou odvzdušněna, nejnižší opatřena kohouty pro vypouštění. Odvzdušnění je provedeno potrubím DN20 a opatřeno uzavíracím kulovým kohoutem přivařovacím DN20.

Vypouštění vnitřních rozvodů ve stanicích je zajištěno podlahovými vpustěmi ve stanicích.

Je nutno dbát na nepřekročení maximální teploty 40°C pro vypouštění do kanalizace! Při vypouštění teplejší vody musí být prováděno její ochlazování.

2.14 Měření tepla

Měřiče tepla jsou dodávkou zadavatele.

Pro instalaci měřiče tepla dodržet uvedené parametry:

- Před a za průtokoměrnou částí měření tepla dodržet ukliďňovací délky:
 - před měřením min. 5D
 - za měřením min. 3D
- Osadit uzavírací armatury tak, aby bylo možno provádět výměnu měření tepla bez vypouštění velkého množství vody.
- Návarek pro čidlo teploty umístit do potrubí vratné vody za ukliďňovací délku měřiče tepla (5D).
- Návarek pro čidlo teploty do vstupního potrubí horké vody umístit před vstupem do výměníku tepla.
- Pro měření tepla musí být v el. rozvaděči navrženy dva samostatné plombovatelné jističe v poloze zapnuto (1F 6A) označené „měření tepla“.

Veškeré měřicí členy jako jsou manometry a teploměry budou kalibrovány a dodány s kalibračními listy.

3. NÁROKY NA OBSLUHU

Zařízení je navrženo pro plně automatický provoz a nevyžaduje trvalou obsluhu. Údržbu zařízení budou provádět pracovníci údržby provozovatele.

Obsluhu stanice může provádět pouze osoba pověřená k této činnosti provozovatelem zařízení.

Provozovatel stanice pověří obsluhou osobu, která je k této činnosti zdravotně způsobilá a může doložit kvalifikaci k této činnosti. Provozovatel zařízení zajistí osobě pověřené obsluhou stanice aktuální školení v oblasti:

- odborné způsobilosti obsluhovatele k samostatné obsluze výměňkové stanice
- bezpečnosti práce s přihlédnutím k místním podmínkám v okolí stanice
- požární ochrany
- poskytování první pomoci se zřetelem na ošetřování popálenin opařením
- minimálně 72 hodin praktického výcviku pod dohledem pověřené osoby

Provozovatel zajistí aktualizaci těchto školení minimálně každé 3 roky.

Při provozu stanice se obsluha řídí provozním řádem. Dohlíží na to, aby stanice byla provozována hospodárně a bezpečně, vede provozní deník stanice a o všech neobvyklých stavech bezprostředně informuje provozního technika nebo osobu jím pověřenou.

4. JAKOST ŘÍZENÍ

Trasy horkovodního a teplovodního potrubního rozvodu v PS odpovídají platným normám:

ČSN 38 3350	ZÁSOBOVÁNÍ TEPEM – VŠEOBECNÉ ZÁSADY
ČSN 38 3360	TEPELNÉ SÍTĚ
ČSN 06 0310	ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ – PROJEKTOVÁNÍ A MONTÁŽ
ČSN 06 0320	OHŘÍVÁNÍ UŽITKOVÉ VODY – NAVRHOVÁNÍ A PROJEKTOVÁNÍ
ČSN 06 0830	ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ PRO ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ A OHŘÍVÁNÍ UŽITKOVÉ VODY
ČSN 13 0021-7	POTRUBÍ – TECHNICKÁ PRAVIDLA
ČSN 34 3108	ELEKTROTECHNICKÉ PŘEDPISY ČSN. BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY O ZACHÁZENÍ S ELEKTRICKÝM ZAŘÍZENÍM PRACOVNÍKY SEZNÁMENÝMI
ČSN EN 764-1	TLAKOVÁ ZAŘÍZENÍ - TERMINOLOGIE
ČSN EN 1092	PŘÍRUBY A PŘÍRUBOVÉ SPOJE

a normám s nimi souvisejícími

ČSN ISO 9000
ČSN ISO 14 000

-  Vyhláška 193/2007 Sb., která stanovuje podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu TE a vnitřním rozvodu TE
-  Zákon 406/2000 Sb. který upravuje hospodaření s energiemi
-  Vyhláška 409/2005 Sb. o hygienických požadavcích na výrobky přicházejících do přímého styku s vodou a na úpravu vody
-  Vyhláška 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu
-  Vyhláška 50/1978 Sb, Odborná způsobilost v elektrotechnice