

SEZNAM PŘÍLOH

na akci

Rekonstrukce horkovodní výměňkové stanice,

Gayerova kasárna - Opletalova 334

Objekt: **SO 01 - VÝMĚNÍKOVÁ STANICE A 004**

Část: **Strojní - Ústřední vytápění**

- UT 01 Seznam příloh, technická zpráva
- UT 02 Výpis materiálu
- UT 03 Schéma zapojení VS
- UT 04 Půdorys VS
- UT 05 Charakteristické pohledy VS a detaily
- UT 06 Vytápění vedlejších prostor VS

ZMĚNA Č.	DATUM:	POPIS ZMĚNY:	VYPRACOVAL:	PODPIS:
HLAVNÍ PROJEKTANT: ING. JIŘÍ SOCHŮREK Anatola Provazníka 1340, Rychnov nad Kněžnou 516 01 Jiri.sochurek@seznam.cz Tel.: 604 826 177 IČ: 11075406			ING. JIŘÍ SOCHŮREK Tel.:604 826 177 Rychnov nad Kněžnou IČO: 11075406 jiri.sochurek@seznam.cz	
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Jiří Sochůrek				
PROFESE: Strojní - UT				
ZODP. PROJEKTANT:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:		
Ing. Jaromír Jachim	Ing. Jaromír Jachim	Ing. Jiří Sochůrek		
INVESTOR: Muzeum východních Čech v H. K.; Eliščino nábřeží 465, HK,500 01			ČÍSLO ZAKÁZKY	2021P_06_01
NÁZEV AKCE: Rekonstrukce horkovodní výměňkové stanice, Gayerova kasárna - Opletalova 334			FORMÁT A4	15 A4
			STUPEŇ PD	DSJ
			DATUM	06/2021
			MĚŘÍTKO	-
OBJEKT ČÁST:	SO 01 - VÝMĚNÍKOVÁ STANICE A 004 Strojní - Ústřední vytápění		ČÍSLO VÝKRESU: UT-01	PARÉ Č.:
NÁZEV VÝKRESU: Seznam příloh, technická zpráva				

TECHNICKÁ ZPRÁVA

na akci

Rekonstrukce horkovodní výměňkové stanice,

Gayerova kasárna - Opletalova 334

Objekt: **SO 01 - VÝMĚNÍKOVÁ STANICE A 004**

Část: **Strojní - Ústřední vytápění**

OBSAH

1	ÚVOD.....	4
2	SOUČASNÝ STAV A PROJEKTOVANÉ ŘEŠENÍ NOVÉHO STAVU	5
2.1	Popis stávajícího stavu	5
2.2	Návrh nového stavu.....	5
3	TEPELNÉ BILANCE.....	6
3.1	Klimatické podmínky.....	6
3.2	Bilancování tepla VS:.....	6
3.3	Teplotní, výkonové a tlakové parametry řešené VS	6
4	ZDROJ TEPLA.....	7
5	ČERPACÍ PRÁCE; CHOD STROJOVNY; MĚŘENÍ	8
5.1	Čerpací práce:.....	8
5.2	Chod DPS:	8
5.3	Měření:	8
6	JIŠTĚNÍ A ZABEZPEČENÍ PROVOZU OTOPNÉHO SYSTÉMU	9
6.1	Jištění zdroje UT.....	9
6.2	Jištění tlakového zabezpečení.....	9
6.3	Tlakové zabezpečení sekundárního systému UT.....	9
6.4	Orientační štítky.....	10
6.5	Teplonosná látka	10
7	STÁVAJÍCÍ OTOPNÝ SYSTÉM OBJEKTU	10
8	POTRUBÍ SYSTÉMU UT	10
8.1	Kategorizace potrubí	10
8.2	Požadavky na výrobu a montáž ocelového potrubí.....	11
8.3	Zkoušení svarových spojů a jejich značení	12
8.4	Spády potrubí	12
8.5	Uložení potrubí	13
9	POTRUBÍ SYSTÉMU ZTI.....	13
10	ZKOUŠKY OTOPNÉHO SYSTÉMU	13

10.1	Zkoušky těsnosti.....	13
10.2	Zkoušky provozní	14
11	NÁTĚRY A IZOLACE.....	14
11.1	tepelné izolace	14
11.2	Nátěry potrubí a armatur	15
12	PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	15
12.1	Hlučnost zařízení.....	15
12.2	Úlet škodlivých emisí do ovzduší.....	15
12.3	Odpadní vody.....	16
13	DEMONTÁŽE	16
14	ZÁVĚR	16
15	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE.....	17

1 ÚVOD

Projektová dokumentace řeší horkovodní předávací stanici (VS) v objektu Depozitáře Muzea východních Čech v areálu Gayerových kasáren. Na horkovodní soustavě CZT – EOP. V rámci modernizace je projektována nová VS horká voda – teplá voda. VS je situována ve dvou prostorech v 1 PP. VS je řešena jako sestava vlastních armatur a souvisejících zařízení. VS není vybavena ohřevem TV.

Dokumentace je řešena v profesích Strojní-UT; MaR (elektro) a vypracována bude jednostupňově pro výběr zhotovitele a pro provedení stavby (DSJ).

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s předpisy:

- ČSN 06 0310 - ústřední vytápění - projektování a montáž -
- ČSN 06 0830 - zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- ČSN 13 4309 - Pojistné ventily
- ČSN 07 0703 - Kotelny se zařízeními na plynná paliva
- ČSN 07 74 01 - Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa
- ČSN 73 4201 - Komíny a kouřovody - Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv -
- Vyhl. č. 91/1993 Sb. - k zajištění bezpečnosti práce v nízkotlakých kotelnách -
- Vyhl. č. 193/2007 Sb. - kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu -
- Vyhl. č. 194/2007 Sb. - kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teplé vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teplé vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům

Podklady:

- 1) Místní průzkum
- 2) Technická pravidla připojení a požadavky EOP.

Zkratky:

V následném textu (respekt. výkresech) se alternativně vyskytují následující zkratky:

značka - popis

AKU - Akumulace topné vody
aov - automatický odvzdušňovací ventil
ATV - Akumulace teplé vody
BVT - Bezkanálové vedení tepla
Cirk - Cirkulace
CZT - Centralizované zásobování teplem
EKO - Ekomonizér - spalínový výměník
ELKO - Elektro kontejner
F - filtr
HV - Horkovod
CHUV - Chemická úprava vody
KGJ - Kogenerační jednotka, výroba elektrické a tepelné energie.
kk - kulový kohout
KKV - Koaxiální kouřovod/vzduchovod
KLP - klapka uzavírací mezipřírubová (ruční páka)
KLK - klapka uzavírací mezipřírubová (ruční kolo, převodovka)
MT - Měřič tepla
NB - Neutralizační box
OČ - Oběhové čerpadlo
ON - odvzdušňovací nádoba z tr. DN 50;
.....svedeno DN 15 k podlaže zde kk 15

OPS - Objektová předávací stanice
OS - Otopný systém
OTV - Ohřev teplé vody
OVZ - Ohřev vzduchotechniky vody
R - redukce
RTD - regulátor tlakové difference
SKO - Strojní kontejner
SP - Servopohon
SV - Studená voda
THL - Tlumič hluku
TCH - Technologický chladič
TO - Technologický okruh chlazení KGJ (nízkoteplotní)
TV - teplá voda
UT - Ústřední vytápění
vk - vypouštěcí kohout
VS - Výměňiková stanice
ww - Statický vyvažovací ventil (ručně nastavitelný odpor)
vyk - výtokový kulový kohout (hydrant)
zk - zpětná klapka
ZP - Zemní plyn
ZTI - Zdravotně technická instalace

2 SOUČASNÝ STAV A PROJEKTOVANÉ ŘEŠENÍ NOVÉHO STAVU

2.1 Popis stávajícího stavu

Zdrojem tepla pro objekt Depozitáře a lokální teplovodní CZT areálu Gayerových kasáren (Správa nemovitostí) je tlakově nezávislá předávací stanice (VS) horká voda / teplá voda. Stanice je osazena v prostorech 1.PP Depozitáře. VS se sestává z místnosti výměníků a hlavního čerpání sekundáru a z místnosti vstupu horkovodu s vestavkem. Hlavní přívod horkovodu je přes venkovní obvodovou stěnu objektu. Přívod je vybaven hlavními uzavíracími ventily, vypouštěním, měřičem tepla, regulátorem tlakové difference a havarijními uzávěry. Horkovod pokračuje do prostoru výměníků, zde jsou osazeny trubkové výměníky se serio-paralelním zapojením. Strojní zařízení VS a MaR je v technicky dožitém, morálně zastaralém stavu a investor vyžaduje rekonstrukci.

2.2 Návrh nového stavu

Nový stav navrhuje tlakově nezávislou VS horká voda / teplá voda. Veškerá strojní technologie bude vyměněna za novou. Nová horkovodní VS bude soustředěna pouze do prostoru vstupu horkovodu a vestavku. VS se bude sestávat ze vstupní horkovodní řady tato obsahuje hlavní ruční uzavírací armatury, odvzdušnění / vypouštění, měření tepla a regulátor tlakové difference (dodávka EOP). Horkovod je zaveden následně na vstupní hrdla montážní sestavy předávací stanice. Montážní sestava předávací stanice je vybavena těmito hlavními částmi: 2x deskovým výměníkem tepla (2x50%); sestavou dvou dvoucestných regulačních ventilů s havarijní fci výkonově posazených na cca 25 a 100% výkonu a hlavního čerpání sekundární strany. Krom hlavních částí sestava VS obsahuje drobnou měřicí armaturu, sestavy filtrů a ostatních vedlejších armatur (uzávěry; zpětné klapky atd.) vše je koncipováno kompaktně a uloženo na nosném ocelovém rámu umožňujícím manipulaci a sestavení mimo prostor VS.

Sekundární výstup ze sestavy VS je přiveden na tlakový rozdělovač a sběrač, tento je vybaven 3x ručně uzavíratelnou větví. 1x větev UT – depozitář (UT vlastní budovy); 1x CZT-UT GK (větev sekundární soustavy UT některých budov Gayerových kasáren; 1x zaslepená rezerva (pro uvažované budoucí napojení např. vzduchotechnik; ohřevu TV atd.)

Tlakové zabezpečení sekundární soustavy UT bude provedeno nově 2x expanzní tlakovou membránovou nádobou tyto budou osazeny v odděleném prostoru vestavku. Doplnování otopné látky do sekundárního systému bude provedeno rekonstruovaným stávajícím způsobem, a sice automatickým přepouštěním vratné primární vody do vratu sekundáru.

Místnost stávajících výměníků nebude v novém stavu využita pro potřeby technologie UT.

V rámci řešení technologie VS budou provedeny drobné úpravy pat sekundárního systému UT objektu Depozitáře. Bude se jednat pouze o vložení zpětné klapky do neřízeného zkratu (zabránění přetoku topné do vratné) a vyhotovení přímočinného teplotního zkratu v nejvzdálenější koncové části ležatého rozvodu (cirkulace topné vody v případech kdy dojde k vychladnutí přívodní části pod stanovenou mez.).

3 TEPELNÉ BILANCE

3.1 Klimatické podmínky

Dle ČSN EN 12 831:

Klimatické místo	Hradec Králové
Zatížení větrem	normální
Výpočtová oblastní teplota „ Φ_e “	-12°C
Otopné období $\Phi_{np,e=12}$ „ Z “	229
Prům. tepl. v top. období „ $\Phi_{m,e}$ “	3,4°C

3.2 Bilancování tepla VS:

Pro stanovení tepelného výkonu pro VS je proveden místní průzkum a počítaný odhad obálky budovy Depozitáře = 350 kW; objektu 2x Kavalír = 2x 120 kW; Fortna 100 kW; Vila 50kW; tep. ztráty rozvodu CZT cca 10kW.

Výkon VS je rozdělen do těchto větví:

1) UT - Depozitář	350 kW	85/60°C
2) UT- CZT GK	400 kW	85/60°C

Celkem je v současnosti potřeba na výkonu VS cca 750 kW, pouze UT. Tento výkon je i potvrzen z následujících spotřeb tepla:

Rok 2018 = Depozit + CZT-GK 3585 GJ/rok po přepočtu D° metodou cca 710kW

Rok 2019 = Depozit + CZT-GK 3139 GJ/rok po přepočtu D° metodou cca 600kW

Z výše uvedeného plyne max. potřeba UT stávajícího stavu na cca 750 kW. Vlastní teplosměnná plocha bude navržena s rezervou ve výkonu cca 250 kW. Tato rezerva může být v budoucnu využita např. pro technologické účely VZT, ohřevu teplé vody atd.

3.3 Teplotní, výkonové a tlakové parametry řešení VS

Teplota otopné látky – zimní provoz	(139) 135°C / (65°C)
Teplota otopné látky – letní provoz	--
Tepelný výkon VS současný / s rezervou	750 kW / 1000 kW
Tepelný výkon VS léto	-- kW
Teplota otopné látky – sekundár ÚT topná Vratná	85°C – povýšená ekvitermní do 60°C
Teplota otopné látky – sekundár OTV	--
Konstrukční teplota potrubí primár	165 °C při PN 40
Konstrukční teplota potrubí sekundár	do 110 °C při PN 6
Teoretická Dp k dispozici	do 600 kPa
Nastavení RTD (k dispoz. pro návrh prim. komp.)	100kPa
Tlaková dispozice sek. strany	Dp 50kPa na rozdělovači
Zálohy provozu: Teplosměnná plocha 2x 50%	
Sekundární čerpací práce 2x 100%	

Primární armatury dodávané EOP

Stávající měřič tepla: Stávající ultrazvukový měřič tepla (UH50-L65C-CZ00-E) DN 50; PN25; Qp 15 m³/h; fakturační měřič tepla CZT - EOP (UT celkové teplo)

Stávající RTD: Samson 2423, DN 32; PN 40; přírubový; instalován na vratné dodávka CZT - EOP (požadováno DP 100kPa)

4 ZDROJ TEPLA

Zdrojem tepla bude VS Horká voda / Teplá voda (výkonové a teplotní parametry viz. odst. 3.3). VS bude kombinací sestavy jednotlivých komponent a Montážní sestavy předávací stanice.

-- Sestavou jednotlivých komponent se rozumí:

- Primární horkovodní řada = hlavní ruční uzavěry, fakturační měření tepla, regulace tlakové difference a sestava dopouštění
- Sekundární rozdělení výkonu, měření tepla, a tlakové zabezpečení sekundární soustavy UT.

-- Montážní sestavou předávací stanice se rozumí:

- 2x deskovým výměníkem tepla (2x50%)
Např: 2x Alfa-Laval CB 110-64M; P=500kW, PN25, 135/65°C-prim., 85/60°C-sek., tl zt. sek. max. 20kPa
- sestavou přímočinného a zdvojeného elektronického jištění každého zdroje tepla.

- 2x sestavou dvoucestných regulačních ventilů s havarijní fci výkonově posazených na cca 25 a 100% výkonu

Např: 1x LDM HU211 ,kvs 4, DN 20 (pohon 24V, 0-10V)
1x LDM HU213 (tl. odlehčená kuželka),kvs 16, DN 40 (pohon 24V, 0-10V)

- 2x čerpadlovou sestavou (2x100% výkonu)

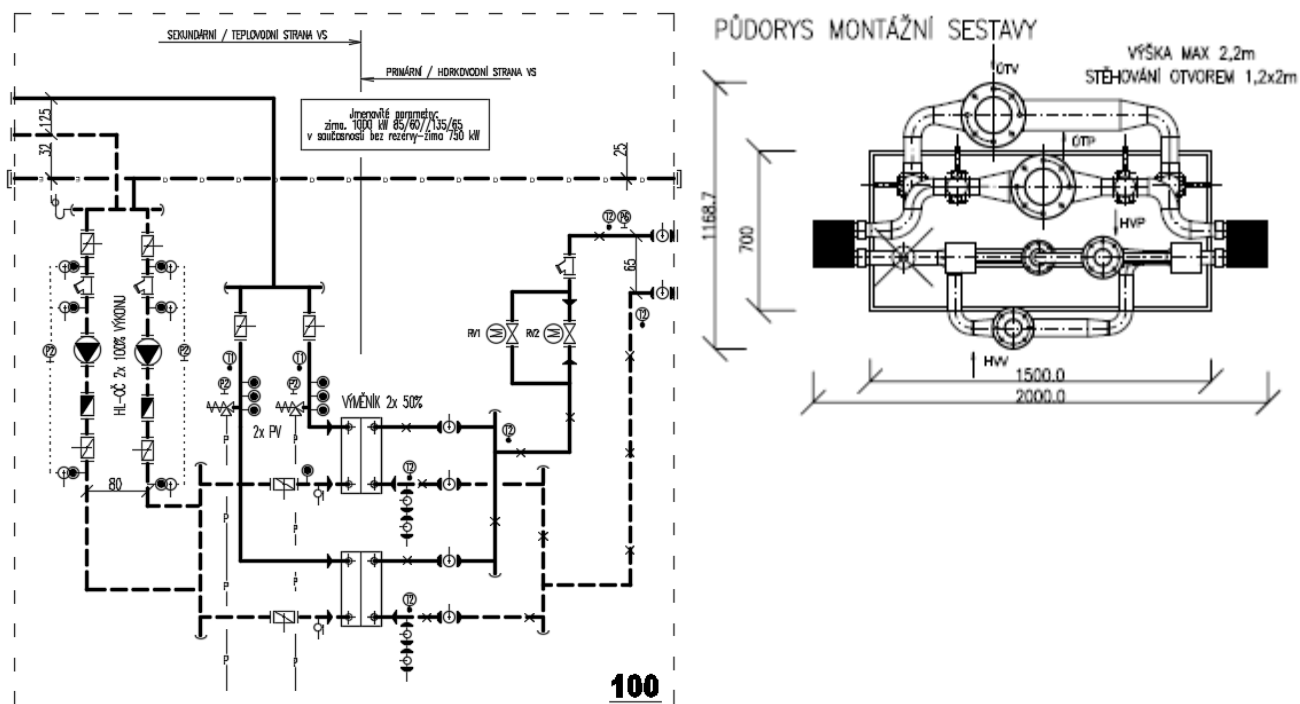
Např: Wilo Stratos MAXO 80/0,5-12 PN 6

- drobná měřicí armatura, čerpadlové sestavy s filtry a ostatních vedlejších armatur (uzavěry; zpětné klapky atd.)
- nosný ocelový rámu umožňujícím manipulaci a sestavení mimo prostor VS.

Hrubé rozměry obestavěného prostoru: půdorys max. 2m x 1,17m výška max. 2,2m. Celek bude rozebíratelný pro možnost nastěhování do prostoru instalace vstupní otvor 1,2 x 2m.

Obecně - výměníky budou jištěny pojistnými ventily; dopouštění řešeno automaticky přepouštěním. Jednotlivé komponenty např. výměníky; rozdělovače/ sběrače potrubí budou upevněny na vlastních nosných konstrukcích. Veškeré komponenty ve stanici OPS (primární strana) jsou v souladu s požadavky EOP – Elektrárna Opatovice, a následných technických požadavků na síť EOP-CZT Elektrárny Opatovice. Konstrukce VS musí umožnit bezproblémové instalování a údržbu výše uvedených armatur. Specifikace jednotlivých částí VS je součástí výkazu výměr této technické dokumentace. Bližší přehled udává graficky výkresová část této dokumentace.

INFORMATIVNÍ SCHÉMA MONTÁŽNÍ SESTAVY



5 ČERPACÍ PRÁCE; CHOD STROJOVNY; MĚŘENÍ

5.1 Čerpací práce:

Oběhová čerpadla zajišťují cirkulaci topné vody, jak ve zdrojovém okruhu, tak v hlavních sekundárních rozvodech - 2x hlavní větve. Tyto větve zásobují koncová spotřebitelská místa v případě Depozitáře se jedná o 3x tlakově závislou směšovací stanici v případě CZT GK se jedná o cca 5 – 6 tlakově závislých směšovacích stanic. Oběh vody v koncové větvi je řešen stávajícím čerpadlem spotřebitelského okruhu.

5.2 Chod DPS:

DPS bude vybavena automatickým uvedením do provozu a řízením chodu dle konkrétních požadavků dané povýšené ekvitermní křivky. Rozvaděč bude osazen mimo rám stanice (na stěně), řídicí systém řeší samostatná část PD MaR a Elektroinstalace. Je provedeno elektronické a přímočinné jištění výměníku a dopouštění přepouštěním, dále je provedeno talkové zabezpečení sek. syst. UT.

5.3 Měření:

2x sekundární výstupní větve VS bude vybavena měřičem tepla elektronicky komunikovaným, v rámci dodávky tepla EOP bude provedeno měření celkové spotřeby tepla a dopouštěcí vody.

V DPS se dle ČSN 69 0010-5.2 čl. 3 a 8 – červenou značkou vyznačí pracovní přetlak a teplota, které jsou nejvýše přípustné na všech tlakoměrech a teploměrech. Rovněž se na EN uvede její tlakové nastavení respekt. tlak vzdušiny ve vyprázdněném stavu.

6 JIŠTĚNÍ A ZABEZPEČENÍ PROVOZU OTOPNÉHO SYSTÉMU

6.1 Jištění zdroje UT

Jištění každého výměníku 2 x 500 kW; (dle ČSN 06 0830 skupina A2)

$$S_o = \frac{Q_p}{\alpha_v \times K} = \frac{500}{0,693 \times 1,69} \cong 427 \text{ mm}^2$$

kde	S_o	[mm ²]	- průtočný průřez pojistného ventilu
	Q_p	[kW]	- pojistný výkon
	K	[kW/mm ²]	- konstanta pro přetlak 450 kPa = 1,69 kW/mm ²
	α_v	[-]	- výtokový součinitel poj. ventilu 0,693

Jištění výměníku bude provedeno poj. ventilem DN 32/40; $p_{otv.} = 450 \text{ kPa}$; $S_o = 804 \text{ mm}^2$; $\alpha_v = 0,693$. Současně bude v pojistném místě osazeno snímání a měření tlaku. Každý výměník bude na výstupním potrubí UT vybaven zařízením dodatečného omezovače teploty a tlaku (při jmenovitém výkonu kotle > 300 kW plnění bezpečnostně technických požadavků podle EN 12828). Výše uvedené bude neuzavíratelně propojeno s výstupem topné vody z výměníku.

6.2 Jištění tlakového zabezpečení

Vzhledem k automatickému doplňování vody do sekundárního systému UT přepouštěním vratné primární vody o přetlaku 900 kPa je nutno tento zdroj jistit následujícím pojistným ventilem.

- návrh dle ČSN 13 4309 pro „vodu“

- otevírací přetlak $p_0 = 0,45 \text{ MPa}$; $p_1 = 1,1 \times p_0 + 0,1 = 1,1 \times 0,45 + 0,1 = \underline{0,595 \text{ MPa}}$

- $p_2 = 0,1 \text{ MPa}$

- $\Delta p = p_1 - p_2 = 0,595 - 0,1 = \underline{0,495 \text{ MPa}}$

- poj. ventil DN 20/25 ($A_0 = 380 \text{ mm}$; $\alpha_w = 0,684$)

$$Q_z = 5,09 \times A_0 \times \alpha_w \times \sqrt{\rho \times \Delta p} = 5,09 \times 380 \times 0,684 \times \sqrt{1000 \times 0,495} = \underline{29434 \text{ kg/h}}$$

Pojistný výtok doplňování vody $D_p = 0,9 - 0,45 \text{ MPa} = 0,45 \text{ MPa}$ přívodním potrubím reálně v daném dispozičním tlakovém rozdílu proteče max. 7500 kg/h

6.3 Tlakové zabezpečení sekundárního systému UT

Zabezpečení otopného systému bude provedeno tlakovou membránovou expanzní nádobou. Dopouštění vody do systému bude prováděno automaticky přes přepouštěcí sestavu z vratu primáru. Tato sestava bude vybavena fakturačním vodoměrem, solenoidovým ventilem a pojistným ventilem.

Výpočet objemu expanzní nádoby:

Odhad objemu vody v soustavě UT	$V_k =$	15 000 l
Otevírací přetlak PV	/opv/ =	450 kPa
Maximální pracovní přetlak systému	/mop/ =	405 kPa
Plnicí přetlak expanzní nádoby	/exp/ =	143 kPa
Dolní pracovní přetlak	/dol/ =	130 kPa
Součinitel zvětšení objemu	$n = 0,03198$	(pro $\Delta t = 75^\circ \text{C}$)
Dopouštění vody - start 135 kPa konec 145 kPa		

Minimální objem expanzní nádoby:

$$V_0 = 1,3 \times V_o \times n \frac{1}{\frac{p_{hdov.A} - p_{ddov.A}}{p_{hdov.A}}} = 1,3 \times 15000 \times 0,03198 \frac{1}{\frac{505 - 230}{505}} = 1145 \text{ L}$$

Přívodní expanzní potrubí: $D_{exp.} = 10 + 0,6 \times (Q_p)^{0,5} = 10 + 0,6 \times (1000)^{0,5} = 29 \text{ mm}$

Systém UT bude tlakově zabezpečen v celém teplotním rozsahu 2x membránovou tlakovou expanzní nádobou o objemu 600 L. Přívodní potrubí zabezpečovacího zařízení je zvoleno DN 32 (Di = 36mm)

6.4 Orientační štítky

Orientačními štítky budou označeny veškerá instalovaná nová strojní zařízení (VS, regul. ventily, uzávěry poj. ventily, čerpadla atd.). Formou nalepovacích popisků budou označena veškerá nově instalovaná a opravovaná potrubí systému UT.

6.5 Teplonosná látka

Po realizaci, po provedení předepsaných proplachů a tlakových zkouškách se provede napuštění systému UT. Napuštění systému bude provedeno chemicky upravenou vodou, buď přes mobilní chem. úpravnu realizační firmy. Provozní dopouštění bude automaticky přes přepouštěcí sestavu z vratu primáru CZT. Parametry topné vody musí vyhovovat přísnějším předpisům platné ČSN; provozovaným zařízením.

7 STÁVAJÍCÍ OTOPNÝ SYSTÉM OBJEKTU

Realizací výměny strojní technologie VS bude vlivem zmenšení technologie uvolněn prostor stávajících výměníků. Prostor bude vytápěn novou otopnou plochou, tato bude napojena na stávající větev rozvodu UT objektu. Nová otopná plocha bude tvořena otopnými tělesy ocelovými deskovými připojení boční (Klasik). Na vstupech do otopných těles budou použity přímé termostatické ventily a přímá uzavíratelná šroubení s možností uzavření otopného tělesa. Hydraulická regulace bude provedena pouze přednastavením vstupního ventilu.

Pro lepší termohydraulické parametry sekundárního systému UT-Depozitáře budou osazeny zpětné klapky do neřízeného zkratu směšovací paty větve. Pro zabránění úplného vychlazení hlavního ležatého rozvodu bude ve stávající „rozvodně R3“ osazen zkrat s přímočinným omezovačem teploty vody. Omezovač teploty vody bude nastaven na 40°C – v případě poklesu teploty pod hranici 40°C přímočinně otevře a cirkuluje vodu v ležatém rozvodu.

8 POTRUBÍ SYSTÉMU UT

8.1 Kategorizace potrubí

Veškeré rozvody topné vody se provedou z ocelových trubek bezešvých černých a hladkých, dle EN 10216-2 tab A3, značka materiálu P 235 GH, Skupina materiálu (podle CR ISO 15 608) 1.1; dle ČSN EN 13480-5 potrubní kategorie „I“. Inspekční certifikát 3.1 podle EN 10 204. Typ certifikátu bude upřesněn a může být změněn dle výsledků při posuzování shody tlakového zařízení dle NV 26/2003 Sb. v rámci realizace díla.

V projektu je uvažováno s rozměry potrubí dle ČSN EN 10 216 – 2 + A2

Jmen. světlost		Vnější průměr trubky	Tloušťka stěny trubky	Vnitřní průměr trubky	Objem 1,0m trubky	Světlý průřez trubky	Povrch 1,0m trubky	Hmotnost 1,0m trubky	Hmotnost 1,0m trubky + voda
DN		D	t	d _i	V	A	S	7850	
[mm]	["]	[mm]	[mm]	[mm]	[dm ³ /m]	[mm ²]	[m ² /m]	[kg/m]	[kg/m]
10	3/8	17,2	2,3	12,6	0,12	124,69	0,04	0,8	1,0
15	1/2	21,3	2,6	16,1	0,20	203,58	0,05	1,2	1,4
20	3/4	26,9	2,6	21,7	0,37	369,84	0,07	1,6	1,9
25	1	33,7	3,2	27,3	0,59	585,35	0,09	2,4	3,0
32	5/4	42,4	3,2	36	1,02	1017,88	0,11	3,1	4,1
40	6/4	48,3	3,2	41,9	1,38	1378,85	0,13	3,6	4,9
50	2	60,3	3,2	53,9	2,28	2281,75	0,17	4,5	6,8
65	2 1/2	76,1	3,2	69,7	3,82	3815,53	0,22	5,8	9,6
80	3	88,9	3,2	82,5	5,35	5345,62	0,26	6,8	12,1

Jmen. světlost		Vnější průměr trubky	Tloušťka stěny trubky	Vnitřní průměr trubky	Objem 1,0m trubky	Světlý průřez trubky	Povrch 1,0m trubky	Hmotnost 1,0m trubky	Hmotnost 1,0m trubky + voda
DN		D	t	d _i	V	A	S	7850	
[mm]	["]	[mm]	[mm]	[mm]	[dm ³ /m]	[mm ²]	[m ² /m]	[kg/m]	[kg/m]
100	4	114,3	3,6	107,1	9,01	9008,84	0,34	9,8	18,8
125	5	139,7	4	131,7	13,62	13622,64	0,41	13,4	27,0
150	6	168,3	4,5	159,3	19,93	19930,65	0,50	18,2	38,1
200	8	219,1	6,3	206,5	33,49	33491,14	0,65	33,1	66,6
250	10	273	7,1	258,8	52,60	52603,96	0,81	46,6	99,2

8.2 Požadavky na výrobu a montáž ocelového potrubí

Vyrábět a montovat potrubí mohou jen výrobci, kteří mají potřebné zařízení pro výrobu a montáž, včetně zkoušení a odborné pracovníky s potřebnými teoretickými a praktickými znalostmi.

Ocelové potrubí bude spojeno svařováním elektrickým obloukem. Jsou požadovány tyto metody svařování:

- Svařování el.obloukem netavící se elektrodou v ochranné atmosféře inertního plynu TIG/WIG, 141 dle ČSN EN ISO 4063 pro trubky do průměru 80 mm a všechny síly stěny a pro použití na kořeny potrubí větších rozměrů
- Ruční svařování el.obloukem obalenou elektrodou, 111 dle ČSN EN ISO 4063 na trubky nad 80 mm pokud byl kořen proveden metodou 141

Svařování smí provádět jen svářeči s příslušnou kvalifikací podle ČSN EN ISO 9606-1. Při svařování musí být dodržena ustanovení ČSN EN 13 480-4 pro výrobu, montáž a svařování potrubí (dodržení jednotlivých ustanovení článků normy) a to :

- technické požadavky
- úprava svarových ploch
- příprava pro svařování
- předehřátí před svařováním
- provedení svarů
- stehování
- tepelné zpracování po svařování

8.3 Zkoušení svarových spojů a jejich značení

Při zkoušení svarových spojů musí být dodržena ustanovení příslušné normy ČSN EN 13480-5. Veškeré svarové spoje potrubí budou mimo kontroly během výroby kontrolovány i 100 % vizuální kontrolou, která se provádí prostým okem nebo s použitím jednoduchých optických přístrojů. Svarové spoje se prohlédnou, pokud je to možné, z obou stran po celé délce. Při této kontrole je nutno dodržet veškeré ustanovení příslušné ČSN EN 13480-5.

100% VT kontrolu svarů je nutno provádět v několika fázích:

- Před svařováním – kontrola úpravy svarových ploch, sestavení apod.
- V průběhu svařování – provádění jednotlivých vrstev, jejich čištění apod.
- Po svařování – kontrola povrchových vad, očištění svaru apod.
- Kontrola povrchu po TZ – případné vady vzniklé po TZ
- Při konečném posouzení dle NV č.26/2003 Sb., Vyhlášky 309/2005 Sb.

Po svařování se provádí VT kontrola vždy před ostatními předepsanými NDT kontrolami. VT kontroly v průběhu svařování mohou provádět i prověřeni pracovníci s dostatečnými zkušenostmi a vyšší kvalifikací v oboru svařování (svářečský dozor – EWT, EWE apod.), konečnou VT po svařování (TZ) může však provádět pouze pracovník kvalifikovaný/certifikovaný dle ČSN EN ISO 9712 (případně odpovídajícího standardu). Rozsah NDT (popřípadě i laboratorních zkoušek vzorků) svarů a kritéria přípustnosti musí splňovat požadavky SoD, výrobních norem a závazných předpisů (NV, vyhlášky apod.). Pokud je rozsah provedených kontrol menší než 100% musí svary vybrané pro kontrolu reprezentovat vzorek práce každého svářeče na příslušné součásti a dle příslušného WPS. V případě zjištění nepřipustných vad na min. jednom kontrolovaném svaru se rozsah kontrolovaných svarů tohoto svářeče zdvojnásobí a pokud se znovu objeví nepřipustné vady, provede se 100% NDT kontrola svarů tohoto svářeče.

Protokoly o provedených NDT kontrolách (vč. laboratorních zkoušek na vzorcích) je nutno předložit ke kontrole zástupci objednatele v rámci jednotlivých kontrol dle PKZ, včetně odstranění zjištěných vad.

8.4 Spády potrubí

Horkovodní potrubí je vedeno v min. spádu 1,5‰. V nejnižším místě úseku potrubí bude instalováno vypouštění, v nejvýše položených místech rozvodu bude odvodušnění. Odvodušnění horkovodu (primáru) bude realizováno instalací odvodušňovací nádoby a potrubím DN 15 svedeno k podlaze, zakončeno bude zdvojeným uzávěrem. Vypouštění i odvodušnění horkovodu bude mít u podlahy zdvojené přivařovací armatury (kulové kohouty)

Teplovodní potrubí je vedeno v min. spádu 1,5‰. V nejnižším místě úseku potrubí bude instalován vypouštěcí kohout, v nejvýše položených místech rozvodu jsou odvodušňovací nádoby a potrubím DN 15 je svedeno odvodušnění k podlaze, kde je osazen kulový kohout. V případě dostupných teplovodních rozvodů lze k automatickému odvodušňování použít automatické odvodušňovací ventily.

8.5 Uložení potrubí

Potrubí bude uloženo na konzolách nebo závěsech. Závěsy pro potrubí menších dimenzí budou zhotovovány na stavbě ze závitových tyčí, profilových prvků, objímek, třmenů příslušné dimenze potrubí. Uložení pro větší dimenze budou provedeny dle ČSN 13 0871 – Stojany kotvení; ČSN 13 0725 – třmeny pro potrubí. Veškerá uložení potrubí budou „volná“ – budou umožňovat axiální i radiální dilatační pohyb potrubí. Kompenzace dilatací je ve všech případech přirozená (v ramenech tras rozvodu).

ULOŽENÍ POTRUBÍ

dimenze 50 a nižší

ULOŽENÍ POTRUBÍ

dimenze DN 65 a vyšší

DN (-)	φ (mm)	potrubí ocelové	potrubí měděné
10	17,2 x 2,3	1,4 m	0,5 m
15	21,3 x 2,6	1,6 m	0,5 m
20	26,9 x 2,6	1,8 m	0,5 m
25	33,7 x 3,2	2,1 m	1,0 m
32	42,4 x 3,2	2,4 m	1,0 m
40	48,3 x 3,2	2,6 m	1,5 m
50	60,3 x 3,2	3,0 m	1,5 m

ULOŽENÍ POTRUBÍ

dimenze DN 65 a vyšší

DN (-)	φ (mm)	potrubí ocelové	potrubí měděné
65	76,1 x 3,2	3,2 m	1,5 m
80	88,9 x 3,2	3,5 m	2,0 m
100	114,3 x 3,6	4,2 m	2,0 m
125	139,7 x 4,0	4,6 m	2,5 m
150	168,3 x 4,5	5,3 m	
200	219,1 x 6,3	5,5 m	
250	273,0 x 7,1	5,9 m	
300	323,9 x 8,0	6,4 m	
350	355,6 x 8,8	6,7 m	
400	406,4 x 8,8	7,1 m	

9 POTRUBÍ SYSTÉMU ZTI

Systém ZTI se v případě této dokumentace vymezuje pouze na svedení úkapů od nově instalovaných pojistných ventilů ke stávajícímu kanálu. vpusti. Odtoky budou provedeny z kanalizačního potrubí PP-HT toto bude spojováno přes vlastní hrdla s pryžovým těsněním.

10 ZKOUŠKY OTOPNÉHO SYSTÉMU

Po montáži otopného systému je nutné veškeré nově instalované a opravované rozvody ústředního topení propláchnout. Proplach systému se provede při demontovaných regulačních a ostatních jemných armaturách, u nichž hrozí zanesení. Cílem proplachu je odstranit ze systému případné okraje a nečistoty vzniklé při montážních pracích. Rovněž se zkontroluje spádování a finální průchodnost systému. Proplach se provede dle ČSN 06 0310.

10.1 Zkoušky těsnosti

a) Rozvodného systému - primární část

Na tuto část potrubí se vztahují stejné zkoušky jako pro tepelné sítě a to dílčí tlaková zkouška a komplexní zkouška.

Dílčí tlaková zkouška ověří těsnost a pevnost části úplně smontovaného potrubí tepelné sítě před opatřením nátěrů a izolací. Po naplnění potrubí vodou se zvýší přetlak na 0,3 MPa a vizuálně se kontroluje těsnost a dotahují se netěsné přírubové spoje. Po zjištění, že potrubí je těsné zvýší se přetlak na zkušební přetlak **2,5 MPa** a provede se opět vizuálně kontrola těsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo pokles tlaku. Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a po tom tlakovou zkoušku opakovat. Voda ke zkoušce pevnosti a těsnosti nesmí být teplejší o víc než 50°C - 60°C za hodinu. Zkoušku připraví a provádí dodavatel za účasti odběratele, který zajistí zkušební látku. Zkouška musí být potvrzena protokolem o zkoušce.

Komplexní zkoušky tepelných sítí se provádějí podle hospodářského zákoníku.

b) Rozvod systému ústředního topení - sekundární část

Zkoušky těsnosti se provedou před opatřením nátěrů a izolací na pojistný přetlak systému = **0,45 MPa**. Zkouška těsnosti se provede pouze v úseku nově instalovaného zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, armatury, atd.) se vizuálně prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky je úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti nebo pokles hladiny. Pokud se objeví netěsnosti, musí se odstranit a tlakovou zkoušku opakovat. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší víc než 50°C.

10.2 Zkoušky provozní

Dilatační zkouška se provádí před zazdřením, zakrytím a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplota látky ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup opakuje ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce nastavení a seřízení otopné soustavy. V jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topná zkouška u zařízení s výkonem do 100 kW trvá 24 hodin, nad 100kW trvá 72 hodin bez provozních přestávek. Dilatační i topnou zkoušku lze provádět současně. Topné zkoušky se provádí za účasti zástupce investora, uživatele a dodavatele.

Všechny zkoušky musí být potvrzeny protokolem o zkoušce. Pokud se objeví závady, po jejich odstranění je nutno výše uvedené zkoušky opakovat.

11 NÁTĚRY A IZOLACE

11.1 tepelné izolace

Tloušťka tepelných izolací UT byla navržena v souladu s vyhláškou č.193/2007 Sb., k zákonu o hospodaření energií 406/2000 Sb.

Níže uvedené tloušťky izolací systému ÚT platí pro izolace, jejichž tepelná vodivost odpovídá $\lambda = 0,041\text{W/mK}$ při 75°C respekt. $0,037\text{W/mK}$ při 0°C. Povrchová úprava tepelné izolace bude ve vnitřním prostředí provedena reflexní AL fólií.

Tepelně izolováno bude veškeré hlavní rozvodné (přenosové) potrubí a armatury v prostoru VS. Potrubí od pojistných ventilů (pojistné), expanzní (odpouštěcí), dopouštěcí, odvzdušňovací a odkalovací se izolovat nebude. Rovněž se neizolují distribuční potrubí systému UT ve vytápěných prostorech (pokud není stanoveno jinak).

TI. izolace ve vnitřním prostředí, pro potrubí (látka do 115°C), je stanovena takto:

DN 15 (vnější Ø 22)	izolační trubice o tloušťce stěny 20 mm
DN 20 (vnější Ø 28)	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm
DN 25 (vnější Ø 35)	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm

DN 32 (vnější Ø 42)	izolační trubice o tloušťce stěny 30 mm
DN 40 (vnější Ø 48)	izolační trubice o tloušťce stěny 40 mm
DN 50 (vnější Ø 60)	izolační trubice o tloušťce stěny 50 mm
DN 65 (vnější Ø 76)	izolační trubice o tloušťce stěny 70 mm
DN 80 (vnější Ø 89)	izolační trubice o tloušťce stěny 80 mm
DN 100 (vnější Ø 108)	izolační trubice o tloušťce stěny 100 mm
DN 125 (vnější Ø 140)	izolační lamelové pásy složené do tloušťky 100 mm
DN 150 (vnější Ø 168)	izolační lamelové pásy složené do tloušťky 100 mm
DN 200 (vnější Ø 219)	izolační lamelové pásy složené do tloušťky 100 mm

TI. izolace ve vnitřním prostředí, pro potrubí primáru (látka do 155°C), DN 32 a nižší je stanovena na 40mm. Ostatní dimenze platí dle výše uvedeného.

Veškeré tepelné izolace strojního zařízení, potrubí, armatur provádět až po nátěrech a závěrečném vymalování nové výměňkové stanice.

11.2 Nátěry potrubí a armatur

Veškeré nově instalované a upravované ocelové potrubní rozvody systému UT se před izolováním natrou základním syntetickým nátěrem šedým č.1100. Potrubí, která nebudou izolována, budou dodatečně natřena 1x emailovým nátěrem v barvě pozadí.

Nepozinkované doplňkové konstrukce, závěsy, konzoly, stojky a neošetřené ocelové armatury se opatří dvojnásobným nátěrem šedým č. 1100. Pokud se jedná o konzole, jenž jsou přiznané, ve vytápěném prostoru, budou i tyto natřeny 1x emailovým nátěrem v barvě pozadí.

Z hlediska rozlišení charakteru potrubí ve strojovnách a technických místnostech je nutno vyznačit barevné pruhy ze syntetického nátěru dvojnásobného nebo samolepícími pruhy (odpovídající barvy) na obalu izolace:

- | | |
|----------------------------------|--------------------------|
| - topná voda náběh | - oranž návěstní č. 7530 |
| - topná voda vratná | - okr světlý č. 6700 |
| - potrubí (dopouštěcí, expanzní) | - šed' střední č. 1100 |
| - odvzdušňovací potrubí | - modř světlá č. 4400 |

Orientačními štítky budou označeny veškerá strojní zařízení (zdroje, expanzní zařízení, dopouštění, čerpadla atd.). Formou nalepovacích popisků budou označena veškerá potrubí systému UT. Tvar a způsob provedení značení bude vyhotoven v souladu s ČSN 13 0072.

12 PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

12.1 Hlučnost zařízení

Instalace technologie je v samostatném prostoru. Technologie VS negenerují tak vysokou hladinu akustického tlaku, aby po vlivu útlumu dělicích konstrukcí (stropy; stěny) byla hluková expozice, od těchto zařízení, v obytných prostorech vyšší než umožňují hygienické limity.

12.2 Úlet škodlivých emisí do ovzduší

Zdroj tepla VS Horká voda x teplá voda lokálně nezatěžuje životní prostředí emisemi do ovzduší. Globální emise nejsou vyčísleny.

12.3 Odpadní vody

Odpadní vody vzniklé odfukem pojistného ventilu (při pravidelném zkoušení) budou gravitačně svedeny k nejbližšímu vtoku splaškové kanalizace (zanedbatelné množství).

13 DEMONTÁŽE

V rámci demontáží bude demontována komplet strojní technologie VS. Stávající horkovodní strana bude demontována vč. hlavních ručních uzávěrů a v koordinaci s EOP – regulátor tlakové difference; měřič tepla; vodoměr dopouštění – majetkem EOP. Armatury EOP budou po repasi EOP využity v nové horkovodní části. Při demontáži stávající nově nevyužité technologie je nutno označit charakter stávajícího potrubí (topná/vratná/expanze) pro možnost napojení nové technologie na stávající systémy.

Demontovaná zařízení budou v rámci demontážních prací tříděny na odpady a druhotné suroviny. Odpady a druhotné suroviny budou po dohodě s majitelem likvidovány (odvezeny k výkupu/skládkování).

14 ZÁVĚR

Veškeré armatury a navržená zařízení budou montovány a zprovozněny dle pokynů a požadavků výrobce daného zařízení (garance). Rovněž budou dodrženy předepsané délky uklidňujících úseků. Zařízení je funkčně i kvalitativně navrhuto touto technickou dokumentací, dokumentace vychází a je odsouhlasena objednatelem /investorem/. Jaké-koli technické změny ať už funkční nebo typy armatur /zařízení/ nutno prokonzultovat s investorem a projektantem. Jaké-koli změny provedené bez projednání mohou mít vliv na funkčnost celku a projektant tím nemůže garantovat správnost navrženého celku. Pro realizaci díla dává ucelený přehled o navrhovaném stavu kompletní technická dokumentace tj. textová a výkresová část dokumentace, rovněž při realizaci díla je nutno respektovat stávající sítě; napojovací body, rozlišovat potrubí dle dopravované látky, řešit nepředvídatelné stávající skutečnosti a postupovat tak aby výsledný efekt byl v souladu s navrhovaným stavem dle této technické dokumentace.

15 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

- elektro; měření a regulace

- Vyhotovit nový MaR VS vč. požadavku investora na ovládání a monitorování
- Propojení primárních elektro-říditelných armatur s havarijní fci 2x regulační ventil
- Ekvitermní regulace výkonu (povýšená)
- Připojení a komunikování 2x měřiče tepla
- zapojení, řízení a střídání hlavních oběhových čerpadel sekundáru
- Osvětlení technologie

- Havarijní stavy:

- přehřátí topné vody nad 95°C
- minimální tlak v soustavě 120 kPa
- čas dopouštění nad dovol. Hranici (10min.)
- přehřátí prostoru OPS nad 40°C
- zaplavení strojovny