

ZAŘÍZENÍ PRO VYTÁPĚNÍ A OCHLAZOVÁNÍ STAVEB TECHNICKÁ ZPRÁVA

Identifikační údaje:

Akce:	Kulturní centrum Stará radnice - rekonstrukce
Část:	D1.4.2 -Zařízení pro vytápění
Místo:	Nám. Republiky 24, Žďár nad Sázavou
Investor :	Město Žďár nad Sázavou Žižkova 227/1 591 31 Žďár nad Sázavou
GP:	Ing. Arch. Petr Baletka Ponětovská 434/13 664 00 - Šlapanice
Stupeň PD:	Dokumentace pro provedení stavby DPS
Vypracoval:	TP3 s.r.o. Wuchterlova 523/5 Praha 6-Dejvice, 160 00 Ing. Tomáš Vacek tomas.vacek@tp3.cz Tel: 724 878 919
Zodpovědný projektant:	Ing. Petr Šafář, ČKAIT 0011546 Autorizovaný inženýr v oboru technika prostředí staveb, specializace technická zařízení

Datum: 12/2023, Revize R01 z 01/2025

OBSAH:

1. Úvod, Rozsah projektu	3
2. Výchozí podklady	3
3. Tepelně technické vstupní údaje	4
3.1. Klimatické poměry	4
3.2. Tepelně technické vlastnosti objektu	4
3.3. Požadavky na parametry vnitřního prostředí:	5
3.4. Energetické bilance – tepelný výkon:	5
4. Zdroj tepla	5
5. Jištění a doplňování systému ÚT	5
6. Měřicí armatury	6
7. Ohřev TV	6
8. Systém distribuce tepla (otopná soustava)	6
9. Rozvody topné vody	8
9.1. Rozvody topné vody	8
10. Identifikační označení a štítky	9
11. Požadavky na montáž	9
12. Ochrana zdraví, ochrana proti hluku a vibracím	9
13. Zkoušky a uvedení do provozu	10
14. Požadavky na ostatní profese	11
14.1. Požadavky na profesi MaR	11
14.2. Požadavky na profesi ZTI	11
14.3. Požadavky na profesi Elektro	11
14.4. Požadavky na stavební profese	11
14.5. Tabulka zařízení:	12
14.5.1. Tabulka regulačních ventilů:	12
14.5.2. Tabulka měřičů tepla:	12

1. Úvod, Rozsah projektu

Předmětem této dokumentace je návrh systému vytápění ve stupni DPS pro rekonstrukci kulturního centra Stará radnice. Stará radnice se nachází na náměstí města Žďár nad Sázavou. Jedná se o kulturní centrum tvořené z jednoho přízemního patra a dvou nadzemních. V přízemním patře se nachází restaurace se zázemím (není řešeno v této dokumentaci). V 1.NP se nachází vstupní hala, výstavní galerie a obytná část (tato dokumentace neřeší obytnou část). Ve 2.NP se nachází velký sál a zasedací místnost se zázemím.

Hlavním zdrojem tepla bude stávající výměňková stanice napojená na městský CZT přesunutá z 1.NP do 1.PP.

2. Výchozí podklady

- projektová dokumentace - stavební část
- konzultace a jednání s generálním projektantem
- konzultace s projektanty navazujících profesí (VZT, ZTI, Elektro, ...)
- platné normy ČSN, zejména:
 - ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
 - ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
 - ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody- Navrhování a montáž
 - ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
 - ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - část 2. Funkční požadavky
 - ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov - část 3. Návrhové hodnoty veličin
 - ČSN 73 0548 Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů
 - ČSN EN 378-1+A2 Chladicí zařízení a tepelná čerpadla - Bezpečnostní a environmentální požadavky - Část 1: Základní požadavky, definice, klasifikace a kritéria volby
 - ČSN 12 7010 Navrhování větracích a klimatizačních zařízení - Obecná ustanovení
 - ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
- TNI 73 0331 Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- Vyhláška MPO č. 78/2013 Sb. o energetické náročnosti budov
- Vyhláška MPO č. 194/2007 Sb., kterou se stanoví pravidla pro vytápění a dodávku teple vody, měrné ukazatele spotřeby tepelné energie pro vytápění a pro přípravu teple vody a požadavky na vybavení vnitřních tepelných zařízení budov přístroji regulujícími dodávku tepelné energie konečným spotřebitelům
- Vyhláška MPO č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Nařízení vlády číslo 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, se změnami 68/2010 Sb. a 93/2012 Sb.

3. Tepelně technické vstupní údaje

3.1. Klimatické poměry

Z klimatického hlediska se objekt nachází na území charakterizovaném následujícími zimními výpočtovými hodnotami:

Venkovní výpočtová teplota zimní -15°C
 Klimatická oblast.....3
 Počet topných dnů 252 dnů
 Průměrná teplota v topném období 2,4 °C

3.2. Tepelně technické vlastnosti objektu

Součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce: Jsou uvažovány doporučené hodnoty Urec20

konstrukce	označení	U [W/(m ² .K)]	poznámka
stěna obvodová pálena plná cihla 860mm	SO1	0,802	
stěna obvodová pálena plná cihla 860mm	SO2	0,838	
stěna obvodová pálena plná cihla 500mm	SO3	1,31	
stěna obvodová pálena plná cihla 930mm	SO4	0,784	
stěna obvodová pálena plná cihla 790mm	SO5	0,902	
stěna obvodová pálena plná cihla 860mm	SO6	0,839	
stěna obvodová pálena plná cihla 800mm	SO7	0,893	
stěna obvodová pálena plná cihla 870mm	SO8	0,831	
stěna obvodová pálena plná cihla 1050mm	SO9	0,705	
stěna obvodová pálena plná cihla 1000mm	SO10	0,736	
stěna obvodová pálena plná cihla 1150mm	SO11	0,651	
podlaha k přilehlé zemině 1.NP ŽB+EPS150	PDL2	0,268	
podlaha 1.NP cihelna klendba + ŽB	PDL3	1,536	
podlaha KS HURDIS+EPS150	PDL4	0,294	
strop 2.NP ŽB+EPS50+UNI	STR1	0,205	
střecha hurdis+eps150	SCH1	0,13	
okna - výplň otvoru z vyt. do venkovního prostoru	OT	1	
okno – střešní světlík	OS	1	
dveře - výplň otvoru z vyt. do venkovního prostoru	DO	1,2	

3.3. Požadavky na parametry vnitřního prostředí:

Typ prostoru	Výsledná teplota*			Relativní vlhkost
	t _{g min} [°C]	t _{g opt} [°C]	t _{g max} [°C]	rh [%]
Galerie, TIC, velký sál, zasedací místnost	20	22 ±2		-
Kuchyňka, sociální zařízení	20	20 ±2		-
Sklad	16	22 ±2		-

*Výpočet bude proveden pro zimní extrém pro teplotu t_{g min}.

3.4. Energetické bilance – tepelný výkon:

Výpočet tepelných ztrát byl proveden v programu Protech – TV (tepelný výkon) podle platné ČSN EN: 12831 pro zadané stavební konstrukce, výše uvedené klimatické podmínky bez přírážky na zátáp a pro nepřerušovaný provoz vytápění. Větrání je uvažováno nucené. Roční potřeba tepla na vytápění je vypočtena podle ČSN EN ISO 13790.

Tepelná ztráta objektu	47 kW
Potřebný výkon pro ohřev VZT	15 kW
Rezerva.....	5kW
Celkem potřeba tepla.....	67 kW

4. Zdroj tepla

Jako hlavní zdroj tepla je stávající tlakově nezávislá předávací stanice horká voda/topná voda o výkonu 110 kW.

Tato projektová dokumentace dále výměňkovou stanicí neřeší, pouze její přesun z 1.NP do 1.PP.

5. Jištění a doplňování systému ÚT

Systém bude ve smyslu ČSN 060830 jištěn pojistným ventilem 1/2" 3 bar a expanzní nádobou (stávající) o objemu 110 l. Doplňování topné vody je řešeno z vodovodního řádu (max. 10bar).

Přívod studené vody zajistí profese ZTI.

parametry soustavy:

statický tlak	11 m (1,1 bar)
médium / objem	voda / x m3
minimální provozní tlak.....	1,3 bar
otvírací tlak PV	3,0 bar

Úkap od pojistného ventilu bude sveden do kanalizace, případně do sběrné šachty tak aby nic volně nekapalo na podlahu

6. Měřicí armatury

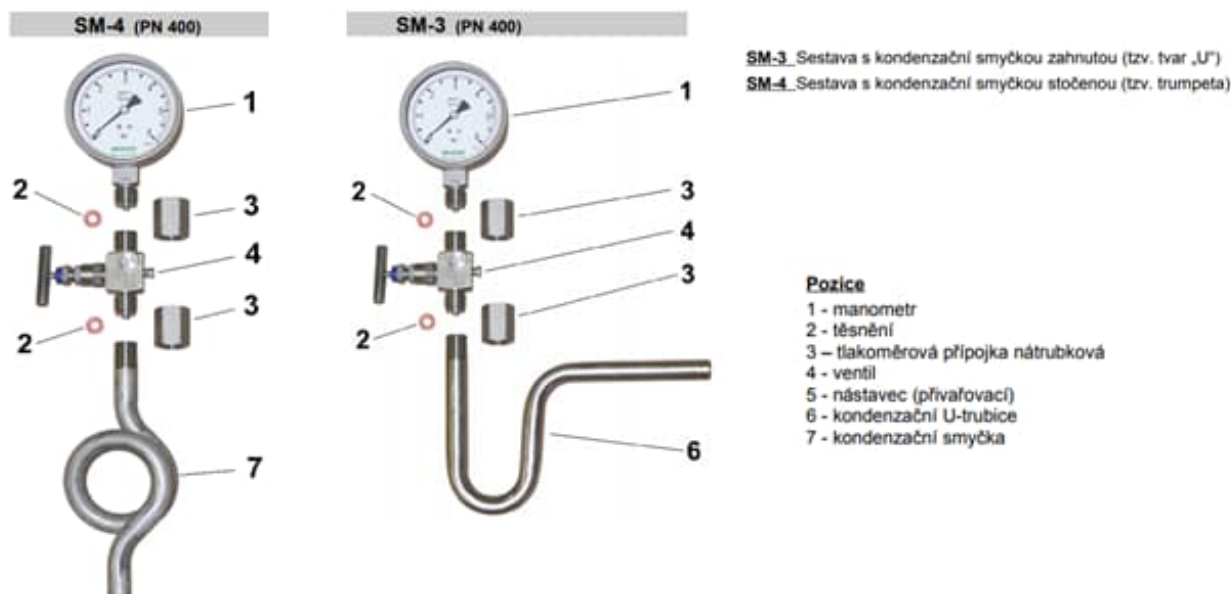
Pro měření spotřeb tepla budou ponechány stávající měřiče tepla. Pro nově zhotovený topný okruh pro ohřev VZT jednotek, bude v systému instalovaný ultrazvukový měřič s M-BUS modulem.

Informativní měřiče budou v těchto rozsazích:

Teploměr – topná soustava..... 0-120°C

Manometr topná soustava..... 0-10bar

Manometr bude připojen přes manometrickou sestavu (smyčka + kohout)



7. Ohřev TV

Přípravu teplé vody tento projekt neřeší.

8. Systém distribuce tepla (otopná soustava)

Distribuce tepla je rozdělena na 3 okruhy

- T1 okruh UT – soustava otopných těles 65-50°C
- T2 okruh vytápění vinárny – stávající stav
- T3 ohřev vzduchu ve VZT jednotkách 80-60°C

Topné větve budou vybaveny vlastními el. řízenými oběhovými čerpadly, filtry, vypouštěcími a uzavíracími armaturami. Na každé větvi bude na přívodu a zpátečce osazen teploměr a manometr.

Teplovodní otopný systém je navržen jako dvourubkový s nuceným oběhem topné vody – zajišťuje elektronicky řízené oběhové čerpadlo.

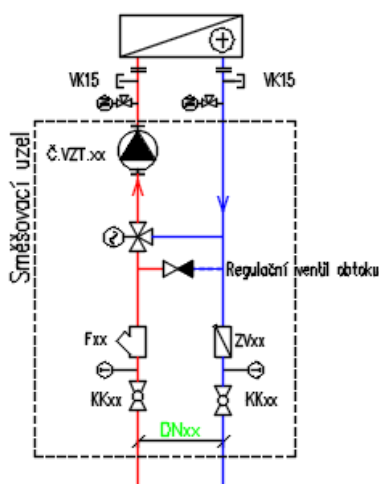
Otopná soustava bude provozována na teplotu přívodní vody 65°C s teplotním spádem 15K. Na této otopné větvi bude osazeno nové čerpadlo.

Potrubí je vedeno z místnosti s výměňikovou stanicí v drážce ve zdi k jednotlivým otopným tělesům.

Stoupací potrubí z 1.NP do 2.NP jsou vedené v zadržované drážce ve zdi viz výkresová dokumentace.

Topná větev k VZT jednotkám bude vedena z nově vysazené odbočky z rozvodu z výměňkové stanice. Potrubí vedoucí k VZT jednotce umístěné na půdě bude v prostoru půdy opatřeno topným kabelem. Každá VZT jednotka bude napojena přes vlastní směšovací okruh s kvalitativní regulací topné vody (směšovací uzel, dodávka profese VZT), který bude vybaven oběhovým čerpadlem s elektronickým řízením otáček, třícestným ventilem vč. pohonu, obtokovým ventilem, zpětnou klapkou, filtrem, teploměry a uzavíracími armaturami. Napojení VZT jednotky bude přes vypouštěcí ventily a termomanometry.

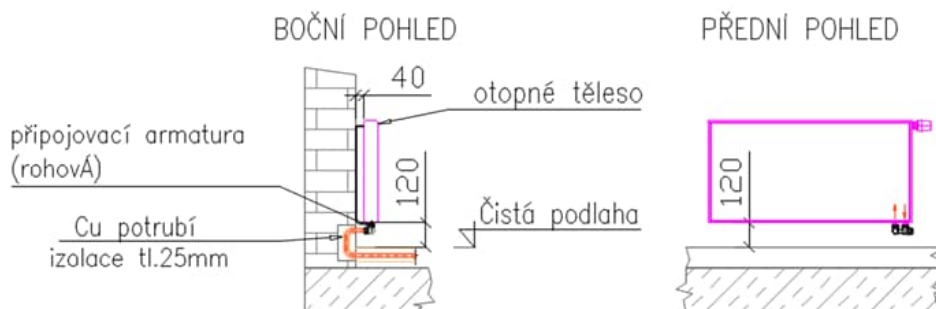
DETAIL NAPOJENÍ VZT JEDNOTKY:



1) Desková otopná tělesa:

Stávající otopná tělesa budou demontována a nahrazena novým typem. Pro vytápění většiny místností jsou navržena desková hladká otopná tělesa se spodním připojením. Otopná tělesa budou opatřena ventilovou vložkou s možností přednastavení. Na ventil bude osazen pohon viz dodávka MaR. Do topné soustavy bude otopné těleso připojeno přes uzavírací a regulační armaturu. Napojení otopného tělesa bude ze stěny viz obr.

DETAIL OSAZENÍ OTOPNÉHO TĚLESA



9. Rozvody topné vody

9.1. Rozvody topné vody

Rozvodné potrubí bude provedeno dle následujících zásad:

- 1 Potrubní rozvody UT –rozvody po objektu budou vytvořeny z měděného potrubí.
- 2 Potrubní rozvody UT pro napojení VZT jednotek bude provedeno z měděného potrubí
- 3 Potrubí pro dopouštění systému a úpravny vody bude z potrubí PPR PN10, dodávka ZTI.

Stávající rozvody vytápění budou demontovány. Nové rozvody vytápění budou vedeny ve stěnách v zazděné drážce.

Rozvod bude ve spádu 3 ‰ k vypouštěcím místům. Nejvyšší místa budou vybavena odvzdušněním, nejnižší vypouštěním. Tepelná roztažnost potrubí bude kompenzována přirozenými změnami směru potrubních tras. V příslušných místech budou na potrubí zřízeny pevné body.

Celý systém je nutno po montáži několikrát dokonale propláchnout a vyčistit filtry. Dále je nutné před zakrytím rozvodů a izolováním provést tlakové zkoušky.

Pro upevnění potrubí budou použity typové upevňovací a závěsné prvky – objímky, konzole a pouta. Potrubí bude po své trase opatřeno šipkami (červená přívod, modrá zpátečka) vyjadřujícími směr proudění média a identifikačními štítky s příslušností potrubí k jednotlivým větvím.

Tepelná izolace (topení):

V objektu budou izolovány veškeré potrubní rozvody a armatury.. Teplovodní potrubí bude tepelně izolováno náplekovou resp. pouzdrovou izolací. V případě větších dimenzí a tvarových ploch bude použita desková izolace. Tloušťka izolace dle vyhl. č. 193/2007 Sb.

Jako izolační materiál potrubí ÚT uvnitř budovy bude použita do dimenze DN25 flexibilní tepelná izolace na bázi polyetyleny. V případě větší dimenze bude použita tepelná izolace na bázi minerální izolace s Al opláštěním. Součinitel tepelné vodivosti < 0.039 W/m K (při 0°C) pro oba druhy tepelné izolace.

Potrubí vedené přes požární úseky bude opatřeno požárními ucpávkami.

Přehled údajů o měděném potrubí:

	Ø bez izolace (mm)	min. tl. izolace potrubí ve stěně (mm)	Ø s izolací (mm)	hmotnost 1m prázdné trubky (kg/m)	Objem 1m trubky (dm ³ /m)	doporučená vzdálenost uchycení (m)	minimální rozteč (mm)	min. tl. izolace volně vedeného potrubí (mm)	Ø s izolací (mm)
měděné potrubí									
Cu potrubí 15 x 1 mm	15	9	33	0,39	0,133	1	77	20	117
Cu potrubí 18 x 1 mm	18	9	36	0,47	0,201	1	80	25	130
Cu potrubí 22 x 1 mm	22	9	40	0,58	0,314	1,5	84	30	144
Cu potrubí 28 x 1 mm	28	9	46	1,11	0,491	1,5	90	30	150
Cu potrubí 35 x 1,5 mm	35	9	53	1,42	0,804	1,5	97	40	177
Cu potrubí 42 x 1,5 mm	42	9	60	1,42	1,195	1,5	104	50	204
Cu potrubí 54 x 2 mm	54	9	72	1,42	1,963	1,5	116	50	216

10. Identifikační označení a štítky

Všechny stoupačky, okruhy, ventily, strojní zařízení a jakékoliv další zařízení budou označeny. Označení bude provedeno pomocí laminovaných plastových štítků připevněných ke kovové objímce, kterou budou pevně uchyceny k potrubí či zařízení tak, aby byly snadno čitelné z místa běžné nebo eventuální obsluhy či kontroly.

Potrubní rozvody budou po montáži označeny (šipky, barvy, popis), aby bylo patrné:

- typ média
- směr proudění
- o jakou se jedná větev, stoupačku
- rozlišení přívod, nebo zpátečka

Označení bude umístěno:

- v blízkosti rozdělovačů a sběračů
- v dalších místech, ve kterých jsou ventily
- v místech ukončení potrubí (napojovací body)
- před vstupem potrubí do šachty a po výstupu z ní
- před a za stěnou, jíž potrubí prochází
- dále pak každých 10 m

Zařízení jako jsou čerpadla, chladicí jednotky, expanzní zařízení, ventily, motory pohonů apod., budou opatřeny identifikačním označením, na kterém bude popis zařízení a jeho označení (shodné s označením v projektové dokumentaci).

11. Požadavky na montáž

Při montáži jednotlivých zařízení je nutné bezpodmínečně dodržet montážní a skladovací předpisy výrobce daného zařízení a předpisy bezpečnosti práce. Montáž zařízení musí být provedena odbornou realizační firmou s potřebnými certifikáty a osvědčeními dle platných předpisů.

Pokud se realizační firma odchýlí od projektu nebo zamění specifikované zařízení je povinna o této zkušenosti informovat vedoucího projektanta a požadovat písemné odsouhlasení. Pokud tato skutečnost nenastane, veškerá rizika nese realizační firma.

Veškeré ocelové potrubí a podpůrné konstrukce budou ošetřeny nátěrem (dvojnásobným) v tloušťce dle platné vyhlášky. Veškeré šrouby budou použity s povrchovou úpravou.

12. Ochrana zdraví, ochrana proti hluku a vibracím

Při provádění montáže potrubí, svařování, kontrole svarů, tlakové zkoušce, případně při proplachu potrubí je nutné dodržovat vyhlášku bezpečnosti práce a příslušné technické normy. Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku či vibrací budou opatřena tlumícími členy, ať již závěsy s protivibrační vložkou, tlumiči hluku nebo pružným základem. Všechno potrubí vedoucí do a z těchto zařízení bude opatřeno kompenzátory vibrací (gumovými kompenzátory).

Při realizaci projektu musí být dodrženy zásady bezpečnosti práce a zásady protipožární ochrany. Zpracovatel dodavatelské dokumentace musí v dokumentaci stanovit technologické a pracovní postupy všech jím prováděných stavebních prací a vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce ve

smyslu zákona 309/2006 a NV 9/2013. Dodavatel stavebních prací musí mít před prováděním stavebních prací zpracovánu analýzu rizik možného ohrožení zaměstnanců dle zákoníku práce. V průběhu prací je nutno dodržovat všechny bezpečnostní předpisy uvedené v zákonu 309/2006 a NV 9/2013. Všichni pracovníci musí být prokazatelně obeznámeni s platnými bezpečnostními předpisy. Dále musejí být vybaveni osobními ochrannými prostředky odpovídajícími vykonávané práci. Po celou dobu výstavby musí být kontrolováno jejich dodržování. Při výstavbě i budoucím provozu technických zařízení musí být dodržovány všechny platné předpisy, zejména Zák. 174/1968 Sb., vyhl. ČÚBP 50/1978 Sb., vyhl. ČÚBP 18/1979 Sb., vyhl. ČÚBP 20/1979 Sb., Nař. vl. 378/2001 Sb. a Nař. vl. 11/2002 Sb. v platném znění.

13. Zkoušky a uvedení do provozu

Zkoušky budou provedeny dle ČSN060310. Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Po dokončení montážních prací je nutné systém důkladně propláchnout vodou. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrticích clonkách, vodoměrech a měřicích tepla a ostatních zařízení, u kterých by mohli shromážděné nečistoty vést k jejich poškození. Seřizovací a regulační armatury se doporučuje nastavit na minimální hydraulický odpor.

Propláchnutí se provádí při 24h provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky a naplnit zařízení vodou podle ČSN 077401. Potom bude provedena zkouška:

- Těsnosti (tlaková)
- Provozní (topná a dilatační)

Zkouška se provádí vodou na nejvyšší dovolený přetlak pro danou část zařízení. Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti.

Soustava zůstane napuštěna nejméně 6h po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti a neprojeví-li se znatelný pokles tlaku v soustavě. Kontrola tlaku při zkoušení bude prováděna měřidly tlaku, jejichž měřicí rozsah odpovídá měřeným tlakům.

Provozní zkoušky:

Dilatační zkouška se provádí se před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat.

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Tato zkouška má trvat 72 hodin bez provozních přestávek (ne delších než 60 minut celkem).

Součástí topné zkoušky je provedení hydraulického vyvážení soustavy dle vyhl.193/2007 Sb. včetně vystavení příslušných protokolů. Tato činnost je povinností dodavatele a nedílnou součástí dodávky.

Uvedení do provozu

Při uvádění jednotlivých zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu zařízení za všech provozních podmínek.

Dále předpisy výrobce a dodavatele zařízení. Se zařízením bude dodána potřebná technická dokumentace, provozní řád, revizní kniha a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.

Zařízení bude podléhat periodickým zkouškám, kontrolám a revizím podle příslušných předpisů.

14. Požadavky na ostatní profese

14.1. Požadavky na profesi MaR

- Regulace koncových prvků, ovládání pohonů.
- Řízení výměňkové stanice
- Regulace oběhových čerpadel
- Řízení směšovacích ventilů
- Napojení měřičů tepla
- Signalizace chybových stavů systému chlazení a topení (Ze všech zařízení budou signalizovány poruchové stavy)

Provoz strojovny bude přerušen:

- výskytu některého z poruchových stavů.
- zaplavení strojovny
- překročení maximální vnitřní prostorové teploty
- poruše tlaku ve všech samostatných okruzích TT

14.2. Požadavky na profesi ZTI

- Přívod SV do místnosti výměňkové stanice TT pro dopouštění topného systému
- Podlahová vpusť s protizápachovou uzávěrou ve strojovně TT
- Výtokový ventil na zdi s výlevkou pro mytí rukou a možností připojení na hadici ve strojovně TT

14.3. Požadavky na profesi Elektro

- Napojení zařízení na silový rozvod dle tabulky zařízení.
- Napojit veškeré termopohony a elektropohony
- V místnosti s výměňkovou stanicí bude osazeno havarijní tlačítko, kterým je možno v případě nutnosti odstavit přívod elektrické energie do místnosti
- Ve strojovně bude instalováno osvětlení a zásuvkové rozvody.
- Topné kabely na potrubí vedené venkovním prostorem a zapojení protimrazové ochrany ve strojích. MaR bude rovněž v intervalech spouštět oběhová čerpadla. Čerpadla a topné kabely budou napojeny na záložní zdroj elektrické energie.

14.4. Požadavky na stavební profese

- prostory stěnami a stropní konstrukcí
- utěsnění a začištění prostupů po montáži potrubí a izolace (izolace prochází stavebními konstrukcemi s chráničkami)
- transportní cestu pro dopravu zařízení

14.5. Tabulka zařízení:

TEPELNÁ TECHNIKA						
poz.	popis	počet	napětí [V]	příkon [kW]	umístění	poznámky
1	Výměňikova stanice o výkonu 110 kW	1			0.01 VYMĚNÍK	stávající
2	Expanzní nádoba o objemu 100 l	1			0.01 VYMĚNÍK	stávající
ČT1	Oběhové čerpadlo Biral	1	230		0.01 VYMĚNÍK	stávající
ČT2	Oběhové čerpadlo Wilo	1	230		0.01 VYMĚNÍK	stávající
ČT3	Oběhové čerpadlo	1	230	0,03	0.01 VYMĚNÍK	684kg/h, 12kPa
	Topný kabel				Potrubí vedoucí na půdě	

14.5.1. Tabulka regulačních ventilů:

Č. poz./Reference	Popis/Description	Průtok soustavy/ waterflow	DN ventilu	kvs	pohon
		m3/h			
SV.T.01	reg. ventil, tří cestný	2,38	32	16	24VAC, 24VDC, 0-10V
SV.T.02	reg. ventil, tří cestný	0,68	25	10	24VAC, 24VDC, 0-10V

14.5.2. Tabulka měřičů tepla:

Č. poz./Reference	Popis/Description	Průtok soustavy/ waterflow	Tlak.ztráta/ pressure drop	qp_měřič e jmen. průtok	DN měřiče	stavební délka měřiče	umístění
		m3/h	kPa	m3/h			
M.T.01	Ultrazvukový měřič tepla	2,38	6,1	2,5	20	130	větev OT
M.T.02	Ultrazvukový měřič tepla	0,68	2,8	1,5	15	110	větev VZT
M.T-vinárna	Stávající měřič tepla	-	-	-	-	-	větev vinárna