


6			
5			
4			
3	REVIZE 01	26.04.2023	Ing. Kuba, Ph.D.
2	ČISTOPIS	06.01.2023	Ing. Kuba, Ph.D.
1	VERZE KE KONTROLE	07.12.2022	Ing. Kuba, Ph.D.
REVIZE	POPIS	DATUM	SCHVÁLIL

Sweco Hydroprojekt a.s. Ústředí Praha Táborská 31, 140 16 Praha 4; praha@sweco.cz; www.sweco.cz				SWECO 		
VYPRACOVAL	Ing. Bohůnek	HIP	Ing. Rinn	T. KONTROLA	Ing. Kuba, Ph.D.	
PROJEKTANT	Ing. Petlach	ŘEDITEL DIVIZE	Ing. Hanák	DATUM	04/2023	
OBJEDNATEL	Brněnské vodárny a kanalizace, a.s.			OKRES	BRNO	
AKCE: Kalové hospodářství ČOV Brno - Modřice D.1.4.4701.3 VYTÁPĚNÍ				ČÍSLO ZAKÁZKY	12 2127 01 02	
				STUPEŇ	DPS	
				FORMÁT	15x A4	
				MĚŘÍTKO	-	
				ARCHIVNÍ ČÍSLO	008497/22/1	
ČÁST STAVBY				SO/PS	SO 4701	
PŘÍLOHA: TECHNICKÁ ZPRÁVA TOP				ČÍSLO PŘÍLOHY	D1.4.4701.3.1	c
						2

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoli omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

strana

1	Úvod.....	3
1.1	Obecné a legislativní podklady	3
1.2	Základní předpoklady návrhu vytápění	3
2	základní výpočtové podmínky	4
2.1	Vnější výpočtové údaje	4
2.2	Předpokládané provozní doby	4
2.3	Tepelně technické vlastnosti budovy	4
2.4	Požadavky na teplotní podmínky jednotlivých prostor	5
3	ČÁST VYTÁPĚNÍ.....	5
3.3	Tepelná bilance SO 4701	5
3.3.1	Roční bilance potřeby tepelné energie:.....	5
4	Technický popis rozvodů a zdrojů tepla.....	6
4.1	Zdroj tepla	6
4.1.1	Kotelna Technologie SO 4700	6
4.1.1.1	Kotelna na ZP a BP.....	6
4.1.2	Kotelna Vytápění SO 2104.....	6
4.2	Topný systém	6
4.2.1	SO 4700, SO 4701, SO 4702.....	6
4.2.1.1	Zabezpečení systému technologické kotelny	7
4.3	Rozvody tepla.....	7
4.3.1	Okruhy sahar	7
4.3.2	Okruh otopných těles	8
4.3.3	Okruhy technologie	8
4.3.4	Napojení nových objektů ke stávající kotelně umístěné v SO 2104	8
5	Armatury, potrubí a příslušenství, nátěry, izolace značení	8
6	Požadavky na navazující profese	10
6.1	Stavba	10
6.2	Vzduchotechnika	10
6.3	Elektroinstalace	10
6.4	Zdravotechnika.....	10
6.5	Měření a regulace	10
7	Bezpečnost práce.....	11
8	Obecné požadavky	11
9	Požární dělicí konstrukce	12
10	Závěr.....	15

Příloha 1:
Tabulka zařízení SO 4701

1 ÚVOD

1.1 OBECNÉ A LEGISLATIVNÍ PODKLADY

Tato dokumentace pro provedení stavby v části VYTÁPĚNÍ na akci „Kalové hospodářství ČOV Brno – Modřice“ pro objekt SO.4701 v profesi vytápění řeší zajištění vnitřního mikroklimatu jednotlivých prostor z hlediska zajištění zdroje tepla, rozvodu tepla a jeho distribuce.

Pro zhotovení této dokumentace bylo vycházeno z následujících podkladů:

- Rozpracované projektové dokumentace stavebního řešení daného objektu ve stupni dokumentace pro stavební povolení.
- Konzultace s odběratelem dokumentace.

Pro zhotovení této dokumentace bylo použito následujících podkladů:

- Nařízení vlády číslo 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.
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška 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
- Vyhláška MZ ČR číslo 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzických a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb

Kromě toho bylo přihlédnuto k následujícím platným normám:

- ČSN 06 0310 „Ústřední vytápění, projektování a montáž“
- ČSN 06 0830 „Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody“
- ČSN 06 1101 „Otopná tělesa pro ústřední vytápění“
- ČSN 38 3350 „Zásobování teplem. Všeobecné zásady“
- ČSN 38 3360 „Tepelné sítě. Strojní část a stavební část – projektování“
- ČSN 73 0540 „Tepelně technické vlastnosti budov“
- ČSN EN 378-3 „Instalační místo a ochrana osob“
- ČSN EN 12 831 „Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu“
- ČSN EN 12 828 „Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních soustav“
- ČSN EN ISO 13 790 „Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení“
- ČSN 12 7010 „Navrhování vzduchotechnických a klimatizačních zařízení“

a další zákonná ustanovení platná pro jednotlivé provozní celky.

1.2 ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY NÁVRHU VYTÁPĚNÍ

Základními předpoklady v části větrání, vytápění a chlazení je:

- Zajištění bezpečného vnitřního prostředí pro pracovníky a zaměstnance, kteří se v daném objektu budou nacházet.
- Zajištění spolehlivého chodu všech objektových provozů a technologií
- Respektování stavebně technického řešení.
- Navržení optimálního řešení z hlediska provozních a investičních nákladů.
- Dosažení všech požadavků z hlediska právních a závazných normových hodnot.

2 ZÁKLADNÍ VÝPOČTOVÉ PODMÍNKY

2.1 VNĚJŠÍ VÝPOČTOVÉ ÚDAJE

Vnější výpočtové údaje jsou předpokládány následující:

- zeměpisná šířka 50°05' s.š.
- nadmořská výška 180 m. n.m.
- maximální tlak vzduchu 98 kPa

Teploty venkovního vzduchu a hodnoty relativní vlhkosti pro návrh klimatizačních a větracích zařízení:

Parametry	Chladné období	Teplé období
Teplota suchého teploměru	-15 °C	+32 °C
Teplota vlhkého teploměru	-15 °C	+22 °C
Entalpie vzduchu	-13kJ kg ⁻¹	+65 kJ kg ⁻¹
Relativní vlhkost vzduchu	99 %	42 %
Absolutní vlhkost vzduchu	1 g kg ⁻¹	12,8 g kg ⁻¹

2.2 PŘEDPOKLÁDANÉ PROVOZNÍ DOBY

Pro dimenzování celkových potřeb energií a hlukové zátěže okolí budovy je předpokládána nepřetržitá provozní doba.

2.3 TEPELNĚ TECHNICKÉ VLASTNOSTI BUDOVY

Pro výpočet tepelných ztrát odpovídající tomuto projektovému stupni bylo uvažováno s následujícími hodnotami vyhovujícími hodnotám doporučeným normou ČSN 730540-2:

Prosklené plochy vč. rámu (otevíratelné či neotevíratelné)

- součinitel prostupu tepla $u = 1,50 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Svislé stavební konstrukce neprosklené – obvodová stěna

- součinitel prostupu tepla $u = 0,50 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření $\Psi = 0,6$

Střešní horizontální konstrukce

- součinitel prostupu tepla $u = 0,24 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$
- součinitel pohltivosti slunečního záření $\Psi = 0,6$

Podlaha haly

- součinitel prostupu tepla $u = 0,6 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Dveřní otvory

- součinitel prostupu tepla $u = 1,70 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

Vrata

- součinitel prostupu tepla $u = 2,30 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$

2.4 POŽADAVKY NA TEPLOTNÍ PODMÍNKY JEDNOTLIVÝCH PROSTOR

Místnost	Teplota [°C]
Kotelna	12
Teplárna	12
Velín	21
Šatna	22
Umývárna, Sprcha	25
Chodba	15
Vstupní prostor	12
Strojovny technologie zpracování kalu	12
Rozvodna, kabelová místnost	N

Poznámka:

- Výše uvedené hodnoty se váží na limitní hodnoty venkovního vzduchu dle odst. 2.1. Při hodnotách venkovního vzduchu nad tyto limity budou hodnoty vnitřního prostředí při měření překročeny.
- Písmeno N značí, že daná veličina není garantována.

3 ČÁST VYTÁPĚNÍ

3.3 TEPELNÁ BILANCE SO 4701

Údaje o potřebě tepla pro vytápění byly získány výpočtem tepelných ztrát pláště dle normy ČSN EN 12 831 „Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu“ a ČSN EN ISO 13 790 „Energetická náročnost budov – Výpočet potřeby energie na vytápění a chlazení“.

Tepelná ztráta objektu prostupem 39,7 kW
Tepelná ztráta objektu neřízenou infiltrací vzduchu 48,0 kW
Tepelná ztráta celkem 87,7 kW

$$Q_{PŘÍP2} = 1 \times Q_{VYT} + 1 \times Q_{VZT}$$

$$Q_{PŘÍP2} = 1 \times 87,7$$

$$Q_{PŘÍP2} = 87,7 \text{ kW}$$

Přípojná hodnota objektu pro vytápění zdroje dle ČSN 060310... 87,7 kW

3.3.1 ROČNÍ BILANCE POTŘEBY TEPELNÉ ENERGIE:

Roční potřeba tepla pro vytápění * 8 MWh/rok tj. 30 GJ/rok

Celková roční potřeba tepla 8 MWh/rok tj. 30 GJ/rok

* uvažováno s provozem systémů pro vytápění po 800h ročně se současností provozu $f = 0,5$

Přípojný výkon pro kotelnu zajišťující technologické teplo (SO 4700) bude 87,7 kW

4 TECHNICKÝ POPIS ROZVODŮ A ZDROJŮ TEPLA

4.1 ZDROJ TEPLA

4.1.1 KOTELNA TECHNOLOGIE SO 4700

4.1.1.1 KOTELNA NA ZP A BP

Jako zdroj tepla o pro technologie sušárny kalu bude sloužit kotelna v objektu SO.4700 - I. kategorie o celkovém výkonu 12,4 MW, při teplotě topné vody 95/75°C.

4.1.2 KOTELNA VYTÁPĚNÍ SO 2104

Zdrojem tepla pro vytápění nových objektů bude stávající kotelna I. kategorie umístěná v objektu SO 2104. Objekty budou připojeny na větev č.4 vedoucí z kotelny kolektorem SO 4801 do kolektoru SO 4800 k nově budovaným objektům.

4.2 TOPNÝ SYSTÉM

4.2.1 SO 4700, SO 4701, SO 4702

Páteří rozvod tepla bude přiveden do suterénu objektu a odtud bude vedení vedeno podzemním kolektorem. Vedení všech okruhů pro sušárny povede po jedné straně kolektoru – na východ pro objekt SO 4702 a na západ pro objekt SO 4701. Vedení topné vody pro vytápění bude přivedeno ke kombinovanému rozdělovači, kde budou umístěny jednotlivé okruhy pro vytápění objektu SO 4700.

Systém vytápění bude v rozdělovači rozdělen na potřebný počet topných okruhů dle schématu. Pro každou sušárnu bude na kotlovém rozdělovači a sběrači osazen samostatný okruh, ze kterého bude obsloužena jedna sušárna. Na zpětném potrubí od této technologie bude osazen certifikovaný měřič tepla připojený na nadřazený systém budovy. Pro maximálně ekonomický provoz budou navržena čerpadla s frekvenčním měničem, která zajišťují potřebné množství vody v závislosti na požadavku koncových prvků. Na rozdělovači a sběrači budou dále osazeny uzavírací, zpětné, vyvažovací armatury a filtry pro správnou funkci celého systému. Pro technologické kritické procesy bude sazena vždy dvojice čerpadel, jako záloha 1+1.

Rozdělovač a sběrač tepla bude mít následující okruhy:

Kotlový rozdělovač a sběrač

- | | |
|--|----------------|
| • okruh pro dotaci rozdělovače a sběrače KGJ | voda (75/55°C) |
| • okruh pro technologii sušárny SO 4701 | voda (95/75°C) |
| • okruh pro technologii sušárny SO 4702 | voda (95/75°C) |
| • rezerva | |

Rozdělovač a sběrač KGJ

- | | |
|--|----------------|
| • okruh pro sahy SO 4700, SO 4701, SO 4702 | voda (75/55°C) |
| • okruh pro technologii VN nádrží | voda (90/70°C) |
| • okruh pro dotaci kotlového rozdělovače a sběrače | voda (75/55°C) |

Rozdělovač a sběrač pro vytápění objektu SO 4700, SO 4701, SO 4702

- okruh pro sahary SO 4700 voda (75/55°C)
- okruh pro radiátory SO 4700 voda (75/55°C)
- okruh pro radiátory SO 4701, SO 4702 voda (75/55°C)

4.2.1.1 ZABEZPEČENÍ SYSTÉMU TECHNOLOGICKÉ KOTELNY

Statický tlak v systému (m): $7m+3=10m$ (1,0Bar)

Statický tlak v místě expanze (H): $7m+3=10m$ (1,0Bar)

Minimální tlak v systému $P_{min}=H+3m=13m$ (1,3Bar)

Maximální tlak v systému $P_{max}=H+7m=17m$ (1,7Bar)

Minimální otevírací tlak pojistného ventilu $S_{min}=H+10m=20m$ (2,0Bar)

Pojistný ventil bude navržen na 4,0 Baru.

Expanze systému bude zajištěna expanzním automatem, doplňování systému bude z úpravny vody umístěné v kotelně.

Kotle budou vybaveny kotlovými pojišťovacími ventily a vlastní expanzní nádobou.

4.3 ROZVODY TEPLA

Rozvody topné vody budou provedeny pomocí ocelových trubek z černé oceli s kvalitním nátěrem a příslušnou tepelnou izolací. Alternativně bude v případě menších dimenzí použito potrubí z plastu.

Potrubí bude izolováno proti ztrátám tepla izolací na bázi minerálních vláken s hliníkovou fólií. Tloušťka izolace pro jednotlivé světlosti potrubí bude harmonizovaná s vyhláškou 193/2007 sb., plastová potrubí vedená v podlaze a v drážce ve stěně budou izolována tepelnou izolací na bázi polypropylenu. Izolována budou veškeré rozvody topné vody včetně čerpadel a armatur. Ve vlhkých kolektorech bude potrubí vedeno v předizolovaném potrubí.

Ocelová potrubí budou pod izolací opatřena ochranným nátěrem dle ČNS EN ISO 12944-1 až 8 a to i v místech pod objímkami. Kategorie korozní agresivity pro nátěry potrubních rozvodů (i příslušenství) musí být uvažována minimálně C3 ve vnitřním i vnějším prostředí. Vícenásobné nátěry musí být provedeny ve dvou různých barevných odstínech. Barevnost nátěrů bude řešena ve smyslu ČSN 13 00 74 a ČSN EN 12944-1 a 2. Základním a konečným olejovým nátěrem budou opatřeny armatury, závěsy a pomocné konstrukce.

Do rozvodů tepla budou osazeny.

- a) Prvky pro hydraulické vyvážení jednotlivých okruhů
- b) Prvky pro regulaci výkonů jednotlivých koncových prvků
- c) Prvky pro vypouštění a odvzdušňování jednotlivých okruhů.

Nejvyšší místa systému budou osazena odvzdušňovacími ventily, a naopak nejnižší vypouštěcími kohouty.

4.3.1 OKRUHY SAHAR

Okruh sahar bude vybaven oběhovým čerpadlem s frekvenčním měničem a trojcestným směšovací ventilem pro ekvitermní regulaci.

Prostor kotelny, teplárny a místností s technologií kalového hospodářství s požadavkem na vytápění bude vytápěna cirkulačními teplovzdušnými jednotkami – saharami. Sahary budou umístěny tak, aby co nejvíce rovnoměrně vytápěly velké prostory. Připojení sahar bude provedeno

pomocí tlakově nezávislého automaticky vyvažovacího ventilu se servopohonem 0-10V. Sahary budou v provedení s proměnnými otáčkami, tak aby bylo možné je nastavit dle konkrétních požadavků provozu. Sahary napojené na technologické teplo budou sloužit k ohřevu přiváděného spalovacího vzduchu.

Topné medium je voda s tepelným spádem 75/55 °C, $\Delta t = 20$ K.

Systém je v nejvyšším místě odvzdušněn a v nejnižších místech opatřen vypouštěním.

4.3.2 OKRUH OTOPNÝCH TĚLES

Okruh otopných těles bude vybaven oběhovým čerpadlem s frekvenčním měničem a trojcestným směšovacím ventilem pro ekvitermní regulaci.

Prostor velínu, skladů, technických prostor a komunikačních prostor s požadavkem na vytápění bude vytápěna deskovými nástěnnými tělesy typu s integrovaným termostatickým ventilem s přednastavením. Otopná tělesa budou umístěna přednostně pod okny. Připojení těles bude provedeno pomocí přímého šroubení typu H z podlahy. V místnostech, kde se uvažuje s chlazením pomocí chladících jednotek, budou ventily na otopných těles osazeny termickým pohonem pro ovládání otopných těles 24 V, (on-off), aby nedošlo k součinnosti vytápění a chlazení. V místnostech, kde se s chlazením neuvažuje, tzn. toalety, sklady, schodiště, chodby atd. budou ventily na otopných tělesech osazeny termostatickou hlavicí.

Topné medium je voda s tepelným spádem 75/55 °C, $\Delta t = 20$ K.

Systém je v nejvyšším místě odvzdušněn a v nejnižších místech opatřen vypouštěním.

4.3.3 OKRUHY TECHNOLOGIE

Okruh technologie bude vybaven dvojicí oběhových čerpadel s frekvenčním měničem. Čerpadla budou zapojena tak aby byla možná výměna, porouchaného čerpadla. Systém MaR bude zajišťovat střídání oběhových čerpadel.

Jednotlivá technologie bude napojena přes souprouté zapojení a průtok topné vody bude řízen otáčkami čerpadla.

Topné medium je voda s tepelným spádem 95/75 °C, $\Delta t = 20$ K.

Systém je v nejvyšším místě odvzdušněn a v nejnižších místech opatřen vypouštěním.

4.3.4 NAPOJENÍ NOVÝCH OBJEKTŮ KE STÁVAJÍCÍ KOTELNĚ UMÍSTĚNÉ V SO 2104

Pro nové objekty bude prodloužena stávající větev č.4. Která je vedena kolektorem SO 4801 z budovy SO 2104. trasa je dále vedena po fasádě stávajícího objektu SO 320 u kterého vstupuje zpět do kolektoru. Paralelně s touto trasou bude vedena trasa od KGJ v SO 2103. Stasa bude zavedena do teplárny objektu SO 4700. Dimenze trasy bude DN125.

V místech kde bude vhodné vést trubní rozvody jako klasické ocelové s minerální izolací budou vedeny tak, v místě kde nelze, tak bude vedení provedeno v předizolovaném potrubí v provedení ocelové trubka, PUR izolace a svrchní ochranná plastová trubka.

5 ARMATURY, POTRUBÍ A PŘÍSLUŠENSTVÍ, NÁTĚRY, IZOLACE ZNAČENÍ

Armatury budou použity běžné přírubové, mezi-přírubové nebo závitové pro tlaky od PN 6. Těsnící plochy přírubových armatur jsou s hrubou těsnící plochou dle ČSN 13 1063. Drobné armatury jsou použity závitové (do DN50). Potrubí bude navrženo z ocelových bezešvých trubek. Potrubí bude osazeno návarky a odběry pro teploměry a tlakoměry. Veškeré potrubí chladné vody bude opatřeno tepelnou izolací s parotěsnou zábrannou. Potrubí je nutné spádovat dle výkresové dokumentace popř. dle montážních podmínek. Na nejvyšší místa je nutné osadit odvzdušňovací nádoby a na nejnižší osadit vypouštěcí kohouty. Pro uložení potrubí bude použit běžný způsob zavěšení s izolací. Vytápěcí jednotka, čerpadlo apod. jsou z výrobních závodů dodány

s konečným krycím nátěrem. Po ukončení montáže budou opraveny pouze nátěry, které byly poškozeny během dopravy a montáže. Potrubí bude opatřeno vícevrstevným nátěrem kategorie korozní agresivity minimálně C3. Izolace bude použita z minerálních vláken s hliníkovou fólií. Kvalitně a bezchybně provedená izolace zabrání tepelným ztrátám zařízení a zajistí ekonomický provoz. Zařízení bude označeno pomocí štítků, kde budou označeny příslušné hodnoty zařízení (tlaky, teploty, průtoky, topné výkony atd.) potřebné pro seřízení správného chodu a izolaci pro případné opravy a úpravy systému. Na příslušném manometru (sběrač nebo expanzní nádoba) je nutné vyznačit minimální a maximální tlaky vody v systému.

Veškeré potrubí bude tepelně izolováno kvůli snížení tepelných ztrát. Izolované potrubí bude pod izolací opatřeno základním nátěrem. Armatury nátěrem dvojnásobným prostým. Izolace potrubí budou provedeny z minerální vlny s Al kaširováním s $\lambda_{\max} = 0,033 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$.

Předepsané tloušťky tepelné izolace pro potrubí pro vytápění:

Potrubí DN 15, 15x1	izolační pouzdro tl. 30mm
Potrubí DN 20, 18x1	izolační pouzdro tl. 30mm
Potrubí DN 25, 22x1	izolační pouzdro tl. 30mm
Potrubí DN 32, 28x1,5	izolační pouzdro tl. 30mm
Potrubí DN 40, 35x1,5	izolační pouzdro tl. 30mm
Potrubí DN 50	izolační pouzdro tl. 30mm
Potrubí DN 65	izolační pouzdro tl. 40mm
Potrubí DN 80	izolační pouzdro tl. 40mm
Potrubí DN 100	izolační pouzdro tl. 50mm
Potrubí DN 125	izolační pouzdro tl. 80mm
Potrubí DN 150	izolační pouzdro tl. 80mm
Potrubí DN 200	izolační pouzdro tl. 80mm
Potrubí DN 250	izolační pouzdro tl. 80mm
Potrubí DN 300	izolační pouzdro tl. 80mm

6 POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE

6.1 STAVBA

- Stavební dispozici a bezprašnou podlahu v technické místnosti.
- Stavební připravenost pro potrubní rozvody.
- Potřebné průrazy stavebními konstrukcemi.
- Zpětné dozdění nebo dobetonování prostupů po montáži, provedení tohoto dozdění nebo dobetonování bude po požární stránce ve stejné kvalitě jako stěna, kterou potrubí prochází, uložení potrubí bude provedeno jako pružné, tak aby se chvění a vibrace nepřenášely do stavebních konstrukcí.

6.2 VZDUCHOTECHNIKA

- Provozní větrání technických místnosti, výměna vzduchu min $0,5 \times h^{-1}$

6.3 ELEKTROINSTALACE

- Připojení napájení všech oběhových čerpadel dle tabulky zařízení.
- Ochrana proti nebezpečnému dotyku bude provedena nulováním a pospojováním dle ČSN.
- Napojení elektrických spotřebičů dle přílohy.
- Napojení rozvaděče MaR.

6.4 ZDRAVOTECHNIKA

- Bez požadavků.

6.5 MĚŘENÍ A REGULACE

Měření a regulace pro techniku prostředí bude zajišťovat následující základní okruhy:

- * snímání provozních a poruchových hodnot
- * napojení na jištěný přívod 230 V, 50 Hz (ovládání – elektro)
- * napojení na jištěný přívod 400 V, 50 Hz (ovládání – elektro)
- * možnost volby: ručně / vypnuto / automaticky
- * příslušné jištění motorů
- * teplotní čidla na rozdělovači a sběrači, popř. v potrubí
- * teplotní čidlo ve venkovním prostoru
- * dodat tlakové spínače, teplotní čidla,
- * Automatické ovládání oběhových čerpadel; všechna čerpadla jsou navržena s proměnným průtokem s frekvenčním měničem.
- * Okruh pro otopná tělesa bude vybaven trojcestným směšovacím ventilem pro ekvitermní regulaci na základě čidla ve venkovním prostoru. Servopohon modulační 4-20 mA.
- * Regulace ohřívačů teplovzdušných vytápěcích jednotek bude prováděna automatickou armaturou (tlakově nezávislý dvoucestný regulační ventil) u jednotlivých zařízení podle zadané teploty dle požadavku prostorového termostatu. Servopohon modulační 4-20 mA
- * Systém vytápění a chlazení bude regulačně řízen tak, aby nedocházelo k současnému chlazení a vytápění téhož prostoru
- * popř. další úpravy, vazby a požadavky, které vyplynou z projektu.

7 BEZPEČNOST PRÁCE

Při práci budou důsledně dodržovány předpisy vyhlášek ČÚBP a předpisů souvisejících s normami ČSN, zejména ČSN 06 0830, 73 0760, 06 0310.

Vyhrazená zařízení budou podléhat náležitým revizím, budou provedena ochranná opatření proti dotyku s částmi s nebezpečným napětím el. proudu. Bude zabezpečen dostatečný průvod vzduchu pro větrání.

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky, kteří mají oprávnění k montáži tepelných zařízení.

Provozovatelé budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu zařízení za všech provozních podmínek.

8 OBECNÉ POŽADAVKY

Realizace a montáž zařízení v rámci tohoto projektu vyžaduje zvláštní speciální montážní postupy. Je nutno, aby toto prováděla specializovaná firma mající s obdobnými realizacemi již zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže, uchycení potrubí a jeho prvků ke stavební konstrukci, uchycení a uložení strojů ve strojovně i mimo. Průchody potrubí stavební konstrukcí je nutno provádět tak, aby vibrace od provozu zařízení nebyly přenášeny do stavby (obalení potrubí měkkým materiálem, minerální vatou a dozdní se začištěním čela prostupu trvale pružným tmelem). Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí kovových hmoždinek, závitových tyčí, kovového úchyty pevně připevněného k potrubí, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí. Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobky, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice. Případné částečné demontáže jednotlivých funkčních celků je nutno dojednat s výrobcem zařízení z důvodů jeho provozní spolehlivosti a převzetí záruk. Před zahájením montáže a dodávek je nutno při převzetí staveniště zkontrolovat, zda projektové řešení odpovídá skutečnosti na stavbě a zařízení lze do daného prostoru umístit. Bez této kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou, kterou není možno do tohoto prostoru umístit. Investor je povinen zajistit v průběhu realizace díla odborný dohled nad úplností a správností dodávek a montáže chlazení formou technických a autorských dozorů. Po skončení montáže je nutno provést komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat funkčnost zařízení. Dále je nutno pod tímto komplexním vyzkoušením provést jemné zaregulování systému tak, aby bylo v této první fázi dosaženo projektovaných parametrů. Dále je nutno zajistit, aby toto zaregulování bylo provedeno po určité době provozu budovy a byly tak eliminovány některé nedostatky v provozu, které nemohl projektant zohlednit (neobsazenost místností, technologické vybavení). Toto platí i pro ostatní profese, které mají přímý dopad na chod zařízení, zejména měření a regulace a vzduchotechniky.

9 OSTATNÍ POŽADAVKY

9.1 ZKOUŠKY A REVIZE

Po dokončení montážních prací je nutné systém důkladně propláchnout vodou. Ventily budou otevřené, čerpadla budou v provozu 24 hodin, jak požaduje ČSN 06 0310. Potom bude provedena zkouška těsnosti dle ČSN 06 0310. Po provedení této zkoušky se přistoupí ke zkouškám provozním. Nejdříve zkoušky dilatační dle ČSN 06 0310 a potom topná zkouška včetně seřízení a zaregulování otopné soustavy dle ČSN 06 0310. 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.

Provádění zkoušek kvality dodávek montáží je nutno provádět průběžně po celou dobu výstavby a předávání stavby do užívání. Obecně se předpokládají zkoušky systémů několikaetapové.

Průběžné dílčí zkoušky a kontrola

Tato kontrola bude především spočívat:

- v kontrole, zda zařízení a jeho části jsou v bezvadném technickém a designovém stavu bez zjevného poškození s odpovídající funkcí, kterou lze operativně vyzkoušet;
- v kontrole, zda montáží ostatních profesí (event. i podhledu a ostatních částí stavby) se nezhoršil či dokonce nezamezil servis a obsluha daného prvku;
- v kontrole, zda zařízení je kompletní a zda nedošlo ke zcizení částí systému, které by mohlo ohrozit komplexní zkoušky;
- v kontrole, zda cesty pro vedení médií jsou průchozí a zda nejsou znečištěny tak, že by mohly nastat problémy při zprovoznění zařízení či při jeho následném provozu.

Ověřovací zkoušky

Tyto ověřovací zkoušky budou spočívat mimo jiné v následujících činnostech:

- Hrubém zaregulování koncových prvků i dílčích prvků příslušné profese. O těchto činnostech bude proveden protokol (jedná se především o zaregulování koncových prvků vzduchotechniky, zaregulování a hydraulické vyvážení rozvodů tepla a chladu apod.). V rámci tohoto zaregulování bude provedena i kontrola směru proudění médií systémem.
- Kontrola průtoku médií přes prvky zajišťující dopravu média systémem. Toto množství nesmí být menší nebo rovné součtu průtoku na koncových prvcích, které bude stanoveno v zadávací dokumentaci.
- Kontrola funkčnosti všech prvků systému při vlastním provozu při napojení na staveništní rozvod silové energie.

Kompletní zkoušky

Po skončení dodávek a montáže všech profesí před předáním díla investorovi budou provedeny kompletní zkoušky systémů, při kterých bude prokázána celková funkčnost zařízení. Dokumentaci kompletního vyzkoušení (průběh zkoušek) vypracuje dodavatel a předloží jej k odsouhlasení investorovi. Minimální doby komplexního vyzkoušení, tj. doby kdy systémy budou pracovat nepřetržitě pro deklarování funkčnosti objektu jako celku se předpokládají následující:

- Před předáním budovy investorovi
(současně se zaškolením obsluhy a údržby) ... 72 hodin
- Zimní dodatečné komplexní vyzkoušení systému
zdroje a rozvodu tepla ($t_e \leq 0^\circ\text{C}$) ... 48 hodin
- Letní dodatečné komplexní vyzkoušení systému

zdroje a rozvodu chladu ($t_e \leq 28\text{ °C}$)

... 30 hodin

Tyto zkoušky musí probíhat nepřetržitě. V případě jejich přerušení z důvodu nefunkčnosti některých subsystémů je nutno celou zkoušku opakovat v celém rozsahu.

Způsob dokladování průtoku komplexních zkoušek bude uveden v dokumentaci pro provedení komplexních zkoušek.

9.2 UVEDENÍ DO PROVOZU

Do 90 dní po dokončení a předání předmětu díla bude vypracován manuál provozu a údržby systémů a předán vlastníkovému objektu s minimálním rozsahem stanovených smlouvou o dílo. Součástí dokumentace předávané zhotovitelem při předávání díla budou veškeré potřebné dokumenty pro provoz, servis a obsluhu zařízení pro vytápění a chlazení.

Provozní předpisy budou mimo jiné obsahovat:

- Popis jednotlivých systémů a zařízení vč. popisu umístění jejich hlavních komponentů.
- Veškeré jednoznačné údaje o umístění jednotlivých komponentů zařízení s jednoznačným kódováním odpovídající ostatním profesím, zvláště měření a regulaci.
- Výkonové parametry jednotlivých zařízení.
- Plán údržby a servisu hlavních komponentů a komponentů vyžadující pravidelné revize.
- Chování obsluhy, údržby, servisu či pověřeného pracovníka správy budovy v případě havarijních situací vč. jejich analýzy.
- Definování a odstraňování jednotlivých závad zařízení pracovníky vlastní údržby.
- Schémata hlavních systémů.
- Návod na obsluhu a údržbu jednotlivých komponentů.
- Popis činností servisních organizací.
- Nastavení hlavních parametrů systémů a souvztažnost jednotlivých veličin.
- Na trubkách bude naznačen směr proudění.
- Budou uvedena čísla zařízení, polohy uzavíracích armatur.

U zařízení bude uveden normální provozní stav (klapky, ...Provozovatelé budou seznámeni s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu zařízení za všech provozních podmínek.

9.3 ŠTÍTKY A OZNAČENÍ

Na potrubí a prvcích potrubí budou vylepeny certifikační štítky (v místě prostupů, u uzavíracích klapek apod).

Hlavní trasy potrubí budou každých 10 m potrubí označeny, stejně tak budou označeny odbočky potrubí na hlavních trasách.

Značení bude v souladu s platnou normou ČSN 13 0072, která stanovuje barevné značení potrubí.

9.4 MONTÁŽNÍ, KOTEVNÍ A POMOCNÝ MATERIÁL

Montáž musí provádět odborně fundovaná firma, mající s montáží praktické zkušenosti.

- Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.

- Závěsy a podpěry potrubí budou zhotoveny na montáži z dodaného materiálu. Upevnění závěsů bude provedeno do stropní konstrukce. Přesné umístění jednotlivých závěsů určí vedoucí montér roztečích takových, aby bylo zajištěno odpovídající uchycení potrubí.
- Potrubí na závěsech, podpěrách či konzolách budou podloženy pryží.
- Spoje potrubí musí být dle ČSN 041010 při montáži vodivě spojeny pro ochranu před nebezpečným dotykem napětí. Pro vodivé spojení slouží minimálně 2
- Tlumící vložky a pryžové izolátory budou překlenuty pružným vodivým spojem.
- Zajistěte, aby potrubí v místech průchodu zdmi bylo obaleno izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.
- Před montáží jednotlivých dílů zařízení odstraňte z nich nečistoty. Dále odstraňte či nechte odstranit nečistoty apod. v průchodu zdmi a stropy
- Veškerá potrubí procházející požárními předěly budou obalena požární izolací.

10 POŽÁRNĚ DĚLÍCÍ KONSTRUKCE

Veškeré prostupy skrze požárně dělící konstrukce je třeba řešit pomocí certifikovaných typových řešení od některého z výrobců systémů požární ochrany. Prostupy více profesí jedním otvorem budou řešeny pomocí jednoho uceleného systému. Na koordinačním jednání dodavatelů různých profesí musí být jasně dané, kdo za společné prostupy zodpovídá a kdo je na stavbu dodává. Obecné zásady pro provádění požárních ucpávek v závislosti na hořlavosti a dimenzi potrubí anebo izolace. Řešení lze rozdělit na tyto základní typy:

- a) Kovové (nehořlavé) potrubí bez izolace. Požární odolnost typového detailu EI120 min

Spáru mezi potrubím a hranou otvoru je nutné vyplnit minerální vlnou o tloušťce minimálně 30mm, spára bude utěsněna akrylátovým protipožárním tmelem. Potrubí bude navíc izolováno 500mm na každou stranu od konstrukce izolací na bázi minerální vlny o tloušťce 30mm.

- b) Kovové (nehořlavé) potrubí s nehořlavou izolací. Požární odolnost typového detailu EI120 min

Spáru mezi potrubím a hranou otvoru je nutné vyplnit minerální vlnou o tloušťce minimálně 30mm, spára bude utěsněna akrylátovým protipožárním tmelem.

- c) Kovové (nehořlavé) potrubí s hořlavou izolací.

Požární odolnost typového detailu EI90-120 min

- 1) Požární bandáž – vyplní a utěsní proti kouři místo po shořelé izolaci.
- 2) Protipožární zpěňující páska – dtto
- 3) Zpěňující protipožární tmel – použití na potrubí do průměru 100mm

- d) Plastové (hořlavé) potrubí, s izolací, bez izolace.

Požární odolnost typového detailu EI90-120 min

- 1) Zpěňující protipožární tmel – použití na potrubí do průměru 50mm (včetně izolace)
- 2) Protipožární zpěňující páska – použití na potrubí do průměru 160mm (včetně izolace)
- 3) Protipožární manžety – použití na potrubí od průměru 50mm do 250mm (včetně izolace)

Požární ucpávka musí mít minimálně stejnou nebo vyšší požární odolnost než stěna, kterou potrubí prochází. Všechny použité komponenty pro protipožární ucpávky musí být použity v souladu s technickými podklady od výrobce. Minerální vlna pro protipožární prostupy a protipožární nátěr bude vždy v dodávce stavby, viz požadavky na ostatní profese. i vně místnosti strojovny.

11 ZÁVĚR

Tato dokumentace pro provedení stavby, část vytápění obsahuje veškeré náležitosti, které má ze zákonných ustanovení, směrnic i obecných požadavků na tento projektový stupeň obsahovat. Ze strany projektanta není námitek v případě záměny výrobků, které jsou uvedeny v projektu za předpokladu, že budou dodrženy veškeré standardy a technické parametry, zvláště hlučnost, váha a rozměry, kteréžto jsou maximální. Dále při záměně výrobní základny je nutno dorešit či prověřit veškeré vazby na navazující profese (elektro, M+R apod.).

Dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. Tato dokumentace slouží pouze pro provedení stavby a nenahrazuje vyšší stupně dokumentace. Dodavatel musí v ceně počítat s dopracováním dokumentace do detailů dle jeho zvyklostí. Je třeba časově koordinovat postup montážních prací dle potřeb jednotlivých profesí na stavbě.

V případě použití projektu k jiným účelům nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.