

D.1.4A.01 Technická zpráva – UT

Název akce:	Nemocnice Havlíčkův Brod – rekonstrukce a přístavba budovy infekčního oddělení
Stavebník:	Kraj Vysočina, Žižkova 57/1882, Jihlava 587 33
Datum:	03/2023
Stupeň:	DPS
Zakázka číslo:	22-009
Vypracoval:	Ing. Michal Rataj, Ing. Jaroslav Rybář

Obsah

a.1)	Úvod.....	3
a.2)	Podklady.....	3
a.3)	Bilance potřeby tepla.....	4
a.4)	Zdroj tepla a napojení na něj.....	4
a.5)	Rozvody vytápění.....	7
a.6)	Tepelné izolace rozvodů UT.....	8
a.7)	Otopná tělesa.....	9
a.8)	Regulace.....	10
a.9)	Požadavky na ostatní profese.....	10
a.10)	Závěr.....	12

a.1) Úvod

Předmětem projektové dokumentace je pavilon ředitelství a infekčního oddělení v areálu Nemocnice Havlíčkův Brod. Projektová dokumentace řeší návrh systému vytápění pro jednotlivé vnitřní prostory. Návrh zařízení vychází z požadavků investora a dispozičního členění objektu. Současně bude platit, že parametry zařízení budou minimálně respektovat místní platné hygienické, bezpečnostní a protipožární předpisy a nařízení.

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly stavební výkresy objektu, prohlídka stávajícího provozu, stávající dokumentace pro územní rozhodnutí, požadavky investora a platné ČSN.

a.2) Podklady

- stavební výkresy, stavebně technický průzkum, požadavky investora
- přehled použitých norem a předpisů:
 - ČSN 06 0310** - „Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž“
 - ČSN 06 0830** - „Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení“
 - ČSN 73 0110** - „Výkresy ústředního vytápění“
 - ČSN EN 12 831** – „Tepelné soustavy v budovách – výpočet tepelného výkonu“
 - ČSN 73 0540:1-4** – „Tepelná ochrana budov“
 - ČSN EN 442-1** - „Otopná tělesa - Část 1: Technické specifikace a požadavky“
 - ČSN EN 442-2** - „Otopná tělesa - Část 2: Zkoušky a jejich vyhodnocování“
 - ČSN EN 442-3** - „Otopná tělesa - Část 3: Posuzování shody“
 - ČSN EN 12170** – „Otopné soustavy v budovách - Pokyny pro provoz, údržbu a užití - Otopné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu“
 - ČSN 06 1008** - „Požární bezpečnost tepelných zařízení“
 - ČSN 73 0802** - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“
 - ČSN 73 0810** - „Požární bezpečnost staveb - společná ustanovení“
- Zákon č. 406/2000 Sb.** (318/2012 Sb.) – zákon o hospodaření s energií
- Zákon č. 177/2006 Sb.** – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Zákon č. 318/2012 Sb.** – kterým se mění zákon č. 406/200 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů
- Vyhláška č. 264/2020 Sb.** – o energetické náročnosti budov
- Vyhláška č. 193/2007Sb.** 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
- Nařízení vlády č.361/2007 Sb.** v platném znění, kterými se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb.** v platném znění o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Kromě zde uvedených norem a předpisů je třeba respektovat ty, které jsou v době návrhu a posuzování objektu v platnosti a určeny jako závazné.

a.3) Bilance potřeby tepla

Tepelné ztráty byly vypočteny pro venkovní výpočtovou teplotu -15°C , poloha budovy nechráněná dle ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu.

Klimatické podmínky:

Objekt je určen jako osaměle stojící s mírným zastíněním. Dle ČSN EN 12831 je situován v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -15^{\circ}\text{C}$

Klimatické místo Havlíčkův Brod

Výpočtová venkovní teplota -15°C

Krajina bez intenzivních větrů

Počet dnů v otopném období při $\theta_{np,e} = 13^{\circ}\text{C}$ 253 dnů

Průměrná teplota v topném období při $\theta_{np,e} = 13^{\circ}\text{C}$ $3,3^{\circ}\text{C}$

Tepelné ztráty řešeného objektu: cca 95,0 kW

Potřeba tepla pro VZT: cca 64,0 kW

Potřeba tepla pro ohřev TV: cca 50,0 kW

Celkem cca 209 kW

Celková roční potřeba energie na vytápění a ohřev TV: cca 1681,6,7 GJ/rok (467,1 MWh/rok)

Teplotní parametry

Teplonosnou látkou je teplá voda o výpočtovém teplotním spádu v centrální kotelně $90/70^{\circ}\text{C}$. V objektu bude zachován teplovodní otopný systém o tepelném spádu $70/55^{\circ}\text{C}$. Na úrovni 1. nadzemního podlaží v infekčním oddělení bude instalováno podlahové vytápění o tepelném spádu $40/30^{\circ}\text{C}$. Oběh topné vody je dvourubkový, nucený.

Celý topný systém je proti přetlaku jištěn dle ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Bezpečovací zařízení samostatnou tlakovou expanzní nádobou a pojistným ventilem.

a.4) Zdroj tepla a napojení na něj

Pavilon je nyní napojen na centrální zdroj vytápění (CZT), kterým je kotelna sloužící pro celý areál nemocnice. Zdroj vytápění zůstane zachován beze změny.

Z přívodního potrubí o tepelném spádu $90/70^{\circ}\text{C}$ vedeného z objektu kotelny technologickým kanálem do dalších objektů bude provedena nová odbočka vedoucí do stávající výměňkové stanice v suterénu objektu. Ve výměňkové stanici bude osazena nová technologie tlakově závislé výměňkové stanice včetně nových ohříváčů teplé vody – systém bude rozdělen na dvě předávací místa (stávající budova a nová přístavba). S odbočkou bude zároveň proveden i nový přívodní kanál.

Hlavní přívod pro řešený objekt bude proveden z předizolovaného ocelového potrubí – nové připojovací potrubí včetně přeložky stávajícího teplovodu bude podrobněji řešeno v rámci samostatné PD.

V objektu bude zachován teplovodní otopný systém o tepelném spádu $70/55^{\circ}\text{C}$ ve 2.–4. nadzemním podlaží rozdělený na severní a jižní větev s instalovanými otopnými deskovými tělesy, na úrovni 1. nadzemního podlaží v infekčním oddělení bude instalováno podlahové vytápění o tepelném spádu $40/30^{\circ}\text{C}$, které bude rozděleno také na severní a jižní větev.

Pro ohřev TV budou sloužit dva nepřímoohřívávané zásobníky TV – každý o celkovém objemu 606l, z toho topná voda 161l.

Technické parametry ohříváče vody:

- vysoce kvalitní izolace: polyuretanová pěna.
- elegantní opláštění ze silného polypropylenu odolného proti nárazům.
- regulační termostat (možno nahradit NTC čidlem pro řízení chodu elektronickou regulací).
- teploměr
- anti-legionella: teplota zásobníku $> 60^{\circ}\text{C}$.
- doporučená instalace termostatického směšovače.
- Systém "Tank-in-Tank"

- celkový objem 606 l
- objem topné vody 161 l
- objem teplé vody 445 l
- připojení topení [F] 2"
- připojení teplé vody [M] 1 1/2"
- připojení cirkulace teplé vody [M] 1 1/2"
- tlaková ztráta - topná voda 92 mbar
- teplosměnná plocha 3.58 m²
- max. tlak - teplá voda 10 bar
- výkon dohřevu - primární topný příkon 71 kW
- průtok topné vody (k dosažení výkonu při dohřevu) 2.08 L/sec
- stálé tepelné ztráty 3.55 kWh/24h; 148 W

Otopná soustava řešeného objektu bude teplovodní, s členěním na jednotlivé topné větve - dle druhů odběru tepla (ÚT, VZT, TUV).

Pro správnou hydraulickou funkci systému bude na přívodním potrubí pro každé předávací místo osazen vyvažovací ventil společně s regulátorem tlakové difference na zpětném potrubí.

Pro včasnou aktuální potřebu topné vody bude před předávacím místem nové přístavby osazen potrubní zkrat s ručním regulačním ventilem.

Členění otopné soustavy:

Otopná soustava řešeného objektu bude teplovodní, s členěním na jednotlivé topné větve - dle druhů odběru tepla (ÚT, TUV, VZT).

Z teplovodního rozdělovače a sběrače (R+S) v technické místnosti budou vyvedeny následující topné větve:

Předávací místo – stávající budova (m.č. 0.03):

Větev	tP/tZ[°C]	účel
I - Ia	70/55	rezerva
II - IIa	70/55	rezerva
III - IIIa	70/55	ÚT – otopná tělesa – JIH
IV - IVa	70/55	ÚT – otopná tělesa – SEVER
V - Va	40/30	ÚT – podlahové vytápění – JIH
VI - VIa	40/30	ÚT – podlahové vytápění – SEVER
VII - VIIa	70/55	TUV I – teplovodní ohřev
VIII - VIIIa	70/55	TUV II – teplovodní ohřev

Větev I – Ia, II - IIa – rezerva

Tyto větve slouží jako prostorová rezerva.

Větev III – IIIa, IV – IVa - ÚT – otopná tělesa JIH/SEVER

Tyto větve napojují otopná tělesa v prostorách 1.PP, 2.NP, 3.NP a 4.NP části stávajícího rekonstruovaného objektu. Otopný systém je navržen s nuceným oběhem topné vody oběhovým čerpadlem a s teplotním spádem 70/55°C - ve smyslu požadavků vyhl. MPO č. 193/2007 Sb a potřeb kond. kotlů. Přívodní topná voda větve OT je ekvitermně regulována pomocí 3-cestného směšovače s magnetickým pohonem. V řídicím systému bude naprogramován časový režim plného a tlumeného vytápění v průběhu týdne. Je předpokládán celoroční provoz těchto topných větví.

Větev V – Va, VI – VIa - ÚT – podlahové vytápění JIH/SEVER

Tyto větve napojují rozdělovače podlahového vytápění v prostorách 1.NP části stávajícího rekonstruovaného objektu. Otopný systém je navržen s nuceným oběhem topné vody oběhovým čerpadlem a s teplotním spádem 40/30°C - ve smyslu požadavků vyhl. MPO č. 193/2007 Sb a potřeb rozvodů podlahového vytápění. Přívodní topná voda větve OT je ekvitemně regulována pomocí 3-cestného směšovače s magnetickým pohonem. V řídicím systému bude naprogramován časový režim plného a tlumeného vytápění v průběhu týdne. Je předpokládán celoroční provoz těchto topných větví.

Větev VII – VIIa, VIII - VIIIa - TUV – teplovodní ohřev

Tyto větve připojují topné vložky dvou teplovodně vytápěných zásobníkových ohřívačů – systém „TANK IN TANK“ o objemu 606l TUV. Větev je na R+S osazena nabíjecím čerpadlem. V případě, že nastane potřeba ohřevu TUV, tj. při poklesu teploty TUV snímané v jímce bojleru o cca 5°C, se zapne nabíjecí čerpadlo větve a TUV je dohřívána topnou vodou. Po dobu ohřevu TUV pracuje systém na max. teplotu cca 70°C.

Zásobníky TUV budou umístěny v technické místnosti v 1.PP (m.č. 0.03).

Předávací místo – nová přístavba (m.č. 0.17):

Větev	tP/tZ[°C]	účel
I - Ia	40/30	ÚT – podlahové vytápění – SEVER
II - IIa	70/55	VZT – připojení ohřívačů VZT jednotek 4.NP
III - IIIa	70/55	ÚT – otopná tělesa – SEVER
IV - IVa	70/55	ÚT – otopná tělesa – JIH
V - Va	70/55	VZT – připojení ohřívačů VZT jednotek 1.PP
VI - VIa	40/30	ÚT – podlahové vytápění – JIH
VII - VIIa	70/55	rezerva
VIII - VIIIa	70/55	rezerva

Větev I – Ia, VI – VIa - ÚT – podlahové vytápění JIH/SEVER

Tyto větve napojují rozdělovače podlahového vytápění v prostorách 1.NP části nové přístavby objektu. Otopný systém je navržen s nuceným oběhem topné vody oběhovým čerpadlem a s teplotním spádem 40/30°C - ve smyslu požadavků vyhl. MPO č. 193/2007 Sb a potřeb rozvodů podlahového vytápění. Přívodní topná voda větve OT je ekvitemně regulována pomocí 3-cestného směšovače s magnetickým pohonem. V řídicím systému bude naprogramován časový režim plného a tlumeného vytápění v průběhu týdne. Je předpokládán celoroční provoz těchto topných větví.

Větev III – IIIa, IV – IVa - ÚT – otopná tělesa JIH/SEVER

Tyto větve napojují otopná tělesa v prostorách 1.PP, 2.NP, 3.NP a 4.NP části nové přístavby objektu. Otopný systém je navržen s nuceným oběhem topné vody oběhovým čerpadlem a s teplotním spádem 70/55°C - ve smyslu požadavků vyhl. MPO č. 193/2007 Sb a potřeb kond. kotlů. Přívodní topná voda větve OT je ekvitemně regulována pomocí 3-cestného směšovače s magnetickým pohonem. V řídicím systému bude naprogramován časový režim plného a tlumeného vytápění v průběhu týdne. Je předpokládán celoroční provoz těchto topných větví.

Větev II – IIa, V - Va - VZT jednotky – teplovodní ohřev

Tyto větve připojují teplovodní ohřívače VZT jednotek nuceného větrání prostor celého objektu. Jednotky budou umístěny v 1.PP a ve 4.NP části nové přístavby objektu. Větev budou na R+S vybaveny podávacím čerpadlem a poté před jednotkou regulačními armaturními smyčkami s vlastním oběhovým čerpadlem a 3-cestným el. regulačním ventilem pro kvalitativní regulaci tepelného výkonu ohřívače v závislosti na výstupní teplotě větracího vzduchu.

Ohřívač VZT j. je profesí VZT dimenzován na teplotu přírodní topné vody 70°C a výpočtový teplotní spád na ohřívači 70/50°C. Ohřívač bude vůči proudění ohřívaného vzduchu zapojen protiproudým způsobem (v případě, kdy to konstrukce ohřívače umožní), přednostně však dle označení hrdel výrobcem.

Připojovací potrubí ohřívače bude vybaveno přírubovými spoji, resp. šroubeními, které umožní případnou demontáž ohřívače jeho vysunutím ze sestavy VZT jednotky. Tomuto záměru musí být přizpůsobena poloha přírubových spojů, resp. šroubení.

Vstupní parametry teplovodního ohřívače VZT jednotky 1.1:

- potřeba tepla 20,6 kW
- teplotní spád 70/50 °C
- průtok 0,9 m³/h
- tlaková ztráta výměníku 3,1 kPa

Vstupní parametry teplovodního ohřívače VZT jednotky 2.1:

- potřeba tepla 22,7 kW
- teplotní spád 70/50 °C
- průtok 1,0 m³/h
- tlaková ztráta výměníku 3,7 kPa

Vstupní parametry teplovodního ohřívače VZT jednotky 3.1:

- potřeba tepla 11,2 kW
- teplotní spád 70/50 °C
- průtok 0,5 m³/h
- tlaková ztráta výměníku 1,5 kPa

Vstupní parametry teplovodního ohřívače VZT jednotky 4.1:

- potřeba tepla 10,9 kW
- teplotní spád 70/50 °C
- průtok 0,5 m³/h
- tlaková ztráta výměníku 1,4 kPa

Vstupní parametry teplovodního ohřívače VZT jednotky 5.1:

- potřeba tepla 2,7 kW
- teplotní spád 70/50 °C
- průtok 0,1 m³/h
- tlaková ztráta výměníku 0,1 kPa

a.5) Rozvody vytápění

Veškeré rozvody vytápění v 1.PP a v 1.NP budou vedeny na závěsech po stropem a ve 2.NP-4.NP pak zasekány ve stěnách u podlahy. Rozvody budou opatřeny ochranným nátěrem a tepelnou izolací.

Rozvody potrubí budou provedeny z měděných trubek atestovaných pro rozvody vytápění. Trubky budou spojovány lisováním. Pro vyrovnání teplotní dilatace potrubí bude v případech, kdy ji není možno zajistit změnou směru trasy potrubí, použito kompenzátorů tvaru U, L, Z.

Potrubí vedené volně bude uloženo ve spádu 2%. Nejvyšší místa budou vybavena odvzdušněním, nejnižší vypouštěním.

Odvzdušnění topného systému bude zajištěno odvzdušňovacími ventily v technické místnosti UT a na případných výškových úprav trasy, případně na otopných tělesech ve 4.NP.

Tepelná roztažnost potrubí bude umožněna převážně přirozenými změnami směru potrubních tras. Na dlouhých přímých úsecích budou zřízeny U-kompenzátory. V příslušných místech budou na potrubí zřízeny pevné body. Celý systém je nutno po montáži několikrát dokonale propláchnout a vyčistit filtry.

Pro upevnění potrubí budou použity typové upevňovací a závěsné prvky - objímky a pouta apod. V případě potřeby bude použito atypické uchycení na ocelová táhla zavěšená do stropu.

VZDÁLENOST PODPĚR U HORIZONTÁLNÍHO OCELOVÉHO POTRUBÍ NAPLNĚNÉHO VODOU dle DIN 1988-2 (9)			
Jmenovitý průměr (DN)	Jmenovitý průměr (")	Vnější průměr (mm)	Vzdálenost podpěr (m)
10	3/8"	17,2	2,25
15	1/2"	21,3	2,75
20	3/4"	26,9	3,00
25	1"	33,7	3,50
32	1 1/4"	42,4	3,75
40	1 1/2"	48,3	4,25
50	2"	60,3	4,75
65	2 1/2"	76,1	5,50
80	3"	88,9	6,00
100	4"	114,3	6,00
125	5"	139,7	6,00

VZDÁLENOST PODPĚR U HORIZONTÁLNÍHO MĚDĚNÉHO POTRUBÍ NAPLNĚNÉHO VODOU dle DIN 1988-2 (9)			
Vnější průměr (mm)	Vzdálenost podpěr (m)	Vnější průměr (mm)	Vzdálenost podpěr (m)
12	1,25	42	3,00
15	1,25	54	3,50
18	1,50	64	4,00
22	2,00	76,1	4,25
28	2,25	88,9	4,75
35	2,75	108	5,00

V případě vedení potrubí mezi jednotlivými požárními úseky, je nutné tyto prostupy požárně utěsnit – např. požárně ochranným pásem, protipožární elastické tmely, protipožární manžety apod.

Nátěry

Veškeré potrubí určené k zaizolování je opatřeno základním syntetickým nátěrem. Na potrubí bez izolace, doplňkové konstrukce a armatury jsou provedeny dvojnásobné nátěry syntetickou barvou s povrchem 1 x email (stejným způsobem se provedou barevné pruhy na tepelné izolaci). Přírubové armatury jsou opatřeny dvojnásobným nátěrem. Všechna potrubí označena šipkou ve směru toku - délka šipky 10 - 15 cm. Viditelná potrubí budou opatřena bílým nátěrem.

Požární prostupy

Všechny prostupy instalací, rozvodů a potrubí budou na hranici požárních úseků protipožárně těsněny dle ČSN 73 0802 čl. 8.6.1 v rozsahu a způsobem stanoveným v požární zprávě, jež je součástí projektové dokumentace. Hmoty použité pro těsnění smějí mít stupeň hořlavosti nejvýše C1 (podle ČSN 73 0862). Těsnící materiál musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností konstrukce, kterou dotěsňují, nepožaduje se však vyšší požární odolnost než 60 minut (podle ČSN EN 1363-1). Pro utěsnění lze použít protipožární tmely, zpevňující protipožární tmely, protipožární polštáře a protipožární manžety.

Těsnění konstrukcí může provádět pouze firma proškolená výrobcem systému protipožárního těsnění.

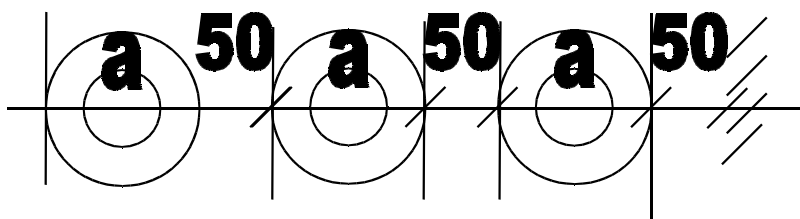
Prostupy potrubí od průměru 32 mm nutno požárně těsnit. Prostupy potrubí těsnit požárně ochranným pásem z grafitového materiálu, který při působení tepla napění, tím nabývá objemu a zamezuje šíření ohně a kouře otvory a spárami v požárně dělících konstrukcích. Pro potrubí s izolací do průměru 88,9 mm postačí jedna vrstva ochranného pásu. Izolace musí být k potrubí v místě prostupu fixována ocelovým drátem tloušťky minimálně 0,6 mm.

a.6) Tepelné izolace rozvodů UT

Veškeré rozvody vytápění, včetně armatur budou izolovány dle požadavků vyhlášky č. 193/2007 Sb. Ministerstva prům. a obchodu, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie. Použita bude potrubní tepelná izolace určená pro izolování rozvodů vytápění se součinitelem tepelné vodivosti menším nebo rovným 0,040 W/m*K. Tloušťky tepelných izolací budou též voleny dle vyhlášky č. 193/2007 Sb.

Typ potrubí	Rozměr potrubí	Požadované U [W/mK]	Navržený typ izolace
měděné potrubí 15x1,0	15x1,0	0,15	pěnový polyetylen tl. 25mm
měděné potrubí 18x1,0	18x1,0	0,18	pěnový polyetylen tl. 25mm
měděné potrubí 22x1,0	22x1,0	0,18	pěnový polyetylen tl. 25mm
měděné potrubí 28x1,5	28x1,5	0,18	minerální vata s Al folií tl. 30
měděné potrubí 35x1,5	32x1,5	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 40
měděné potrubí 42x1,5	42x1,5	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 20	26,90x2,65	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 30
ocel.potrubí DN 25	33,70x3,25	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 32	42,40x3,25	0,18	minerální vlna s Al folií tl. 50
ocel.potrubí DN 40	48,30x3,25	0,27	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 50	60,20x3,65	0,27	minerální vlna s Al folií tl. 40
ocel.potrubí DN 65	76,00x3,20	0,27	minerální vlna s Al folií tl. 50
Rozdělovače, sběrače, armatury			Jako potrubí odpovídající dimenze, popř. tl. 100mm

Je nutné zachovat minimální rozteče mezi potrubími a obvodovým zdívem, tak aby i po montáži izolace byla minimální vzdálenost mezi potrubími a okolními stěnami 5cm.



a.7) Otopná tělesa

Jsou navržena desková otopná tělesa se spodním krajním připojením typu VK a VKL. Připojení otopných těles pomocí rohového H šroubení pro tělesa typu ventil kompaktní.

V místnostech se sprchou budou doplněna koupelnová trubková otopná tělesa se spodním středovým připojením.

Uzávěry všech otopných těles budou mít termostatické ventily s přednastavením s hlavicemi. V referenčních místnostech nebudou termostatické hlavice osazeny, regulace teploty v těchto místnostech bude zajištěna prostorovým termostatem.

V místnostech s možností přístupu pacientů budou na otopných tělesech umístěny termostatické hlavice se zabezpečením pro veřejné prostory – proti manipulaci a odcizení.

V kancelářích, šatnách a sociálním zázemí zaměstnanců budou otopná tělesa opatřena ruční termostatickou hlavicí v běžném provedení.

Podlahové vytápění

Podlahové vytápění bude řešeno kompletně v rámci 1.NP. Bude připojeno samostatnými topnými okruhy s nezávislou regulací teploty topné vody směřováním s časovým programem a možností upravit teplotu topné vody dle potřeby (teploty povrchů). Podlahové vytápění je navrženo pro maximální teplotu na přívodu 40°C.

Jednotlivé smyčky podlahového vytápění budou provedeny z plastových trubek 18x2,0 určených pro rozvody vytápění a podlahové vytápění. Potrubí bude pokládáno na systémové desky s výstupky s kročejovou izolací. Potrubí bude k jednotlivým smyčkám podlahového vytápění

přivedeno z rozdělovačů podlahového UT zabudovaných v typových skříních, pro které budou vytvořeny niky ve stěnách, případně budou řešeny jako přisazené ke stěně. Průtok topné vody jednotlivými okruhy bude nastaven pomocí průtokoměrů na rozdělovači a v případě potřeby doregulován.

Při provádění podlahového vytápění je nutno respektovat všechna technologická doporučení výrobce. Podlahy všech místností, ve kterých bude instalováno podlahové vytápění, musí být oddilátovány od stěn dilatačním pásem. Veškeré instalace při průchodu přes dilatace musejí být uloženy do ochranné trubky. Ochranná trubka musí být použita i na výstupu z rozdělovače. Před provedením podkladní vrstvy podlahy, ve které budou umístěny trubky podlahového vytápění, musí být provedena tlaková zkouška.

Pro podkladní vrstvu podlahy, ve které budou umístěny topné trubky podlahového vytápění, bude použita betonová mazanina minimální tloušťky 60 mm a výztužná ocelová síť. Na místo betonové mazaniny je možné použít vrstvu anhydritu minimální tloušťky 40mm.

Do betonové mazaniny bude použita plastifikační přísada a případně položena výztužná ocelová síť. Tloušťka betonové mazaniny je minimálně 55 mm nad výstupky systémové desky. Používat podlahové vytápění je možno až po dokonalém zatvrdnutí betonu.

Při uvádění do provozu a topné zkoušce musí být postupováno dle předpisů výrobce. Pokládku systému podlahové vytápění a jeho uvádění do provozu budou provádět pracovníci zaškolení výrobcem systému podlahového vytápění.

a.8) Regulace

Systém regulace bude řešen samostatným projektem MaR.

Na otopných tělesech budou osazeny termostatické hlavice popřípadě jiné regulační prvky umožňující zohlednění vnitřních tepelných zisků a tepelných zisků z oslunění.

V místnostech s možností přístupu pacientů budou na otopných tělesech umístěny termostatické hlavice se zabezpečením pro veřejné prostory – proti manipulaci a odcizení.

V kancelářích, šatnách a sociálním zázemí zaměstnanců budou otopná tělesa opatřena ruční termostatickou hlavicí v běžném provedení.

Podlahové vytápění bude řízeno ventily umístěnými v rozvaděči na jednotlivých okruzích podlahového vytápění. Ventily budou doplněny o elektropohony a budou řízeny automaticky termostatem podle vnitřní teploty – podrobněji řeší PD MaR.

Oběh topné vody budou v každém okruhu vytápění zajišťovat samostatně regulovatelná oběhová čerpadla s elektronickým řízením otáček.

Stávající systém měření a regulace je v areálu řešen systémem Siemens Desigo. S ohledem na provázanost areálového systému a jeho funkci je doporučeno tento systém zachovat společně se systémovými prvky – měřiče tepla, magnetické regulační ventily s pohony apod.

a.9) Požadavky na ostatní profese

Elektro:

- v technické místnosti (výměňíkové stanici) osazení servisních zásuvek 230V/50Hz, 400V/50Hz
- ochranné pospojení zařízení UT (otopná tělesa, rozvody vytápění, expanzní zařízení, akumulární nádrže, zásobníky TUV apod.)
- osvětlení výměňíkové stanice dle požadavků ČSN a pro servisní zásah
- připojení nových rozvaděčů MaR
- datová zásuvka poblíž rozvaděče MaR, případně volný konec do rozvaděče MaR
- ke každému rozdělovači podlahového vytápění v 1.NP přivést napájení 230V/50Hz pro rozvodnici podlahového vytápění – možno volný vývod, případně zakončit zásuvkou přímo v rozvodnici

- provést kabeláž mezi vnitřními termostaty (teplotními čidly) a rozvodnicí podl.vytápění ve skříni rozdělovače podl.vyt. – pro vnitřní termostaty 24V – prokabelování JYTY 4x1. Včetně dodávky vnitřních termostatů (teplotních čidel).

Měření a regulace (nadřazený systém):

- snímání teploty topných okruhů
- snímání teplot v akumulačních nádržích TV
- regulace topných větví
- zapojení směšovacích armatur včetně snímacích čidel teploty (servopohon součástí magnetického ventilu)
- napájení a ovládání oběhových čerpadel
- napojení všech regulačních armatur včetně dodávky elektropohonů
- instalace čidla pro snímání zaplavení výměníku
- zajistit připojení regulačních ventilů
- připojení průtokoměru a měřiče tepla
- dodávka pokojových termostatů a elektropohonů pro podlahové vytápění včetně prokabelování k elektropohonům jednotlivých okruhů ve skříních podl.vytápění

Spojité regulační ventily s magnetickými pohony, PN 16

- směšovací nebo 2-cestné ventily, dodávány s namontovaným magnetickým pohonem, vybaveny elektronickým modulem pro řízení polohy a se zpětnou vazbou od polohy
- Tělo ventilu a magnetický pohon tvoří jednu jednotku a nelze je oddělit
- Krátká přestavovací doba (< 2 s), vysoké rozlišení zdvihu (1 : 1000)
- Volitelná základní charakteristika ventilu: ekviprocentní nebo lineární
- Velký regulační poměr
- Provozní napětí AC / DC 24 V
- Volitelné standardní řídicí signály DC 0/2...10 V nebo DC 0/4...20 mA
- Vstup pro fázově modulovaný signál DC 0...20 V Phs pro regulátory Staefa
- Indikace provozního stavu, viditelná zvnějšku
- Přesný signál zpětné vazby od polohy indukčním snímáním zdvihu
- Bezpečnostní funkce: při výpadku napájení je uzavřen směr A ⇒ AB
- Robustní a bezúdržbová konstrukce bez třecích ploch
- Šroubení je součástí dodávky ventilu

Množství spotřebované tepelné energie bude měřeno jedním hlavní, ultrazvukovým měřičem tepla umístěným na vstupu teplovodní přípojky do objektu SO-08. Měřič tepla bude obsahovat komunikaci M-Bus pro dálkový odečet s připojením na nadřazený systém MaR.

Ultrazvukový měřič tepla DN50

Vlastnosti:

- nevyžaduje uklidňující úseky potrubí před měřičem
- libovolná poloha instalace
- celokovová konstrukce průtokoměrné části = dlouhodobá životnost a stabilita
- indikace přítomnosti vzduchu
- paralelní komunikace, možnost dvou komunikačních modulů najednou
- vestavěná komunikace M-Bus

Technické údaje:

- max. průtok 15 m³/h
- stavební délka 270 mm
- DN 50 / přírubové provedení
- PN 25
- napájecí baterie jsou součástí měřiče tepla

Zdravotechnika:

- přivést studenou vodu do prostoru výměňkové stanice pro doplňování systému, přípojku opatřit uzavírací armaturou
- odkanalizovat podlahu dvou předávacích míst, odkanalizování od pojistných ventilů
- připojení nových zásobníkových ohříváčů teplé vody na rozvod studené vody, teplé vody a cirkulace s osazením nových armatur, cirkulačních čerpadel apod.

Stavební:

- příprava a zhotovení prostupů a drážek ve stavebních konstrukcích pro vedení potrubních rozvodů
- zapravení omítek a prostupů po demontáži a montáži zařízení a rozvodů UT
- zhotovení pomocných konstrukcí pro zavěšení potrubí v 1.PP a 2.NP
- veškeré zednické práce v kotelně musí být ukončeny před zahájením montáže strojního zařízení včetně malby, při montáži technologického zařízení nesmí být na pracovišti prach
- vytvoření nik do stěn pro umístění skříňů rozdělovačů podlahového vytápění v 1.NP
- revizní dvířka do podhledu v 2.NP pro přístup k uzavíracím armaturám stoupacích potrubí
- SDK obklad viditelných stoupacích potrubí v jednotlivých podlažích

a.10) Závěr

Dilatační zkouška a zkouška těsnosti bude provedena dle ČSN 06 0310 *Ústřední vytápění – Projektování a montáž* před zazdřením drážek, zakrytí rozvodů a provedením nátěrů a izolací. Topná zkouška bude provedena též podle ČSN 06 0310 a bude při ní ověřena funkce automatické regulace a zabezpečovacích zařízení, zaškolená obsluha zařízení. Veškeré montážní práce, zkoušky a revize budou prováděny dle platných ČSN, technických pravidel a bezpečnostních předpisů. Budou dodržovány montážní návody výrobců dodávaných zařízení.

V technické místnosti musí být k dispozici provozní řád a návod k obsluze zařízení v technické místnosti. Zařízení mohou obsluhovat jen odborně způsobilí pracovníci.

Po skončení montáže, bude proveden proplach topného systému, aby byla odstraněna cizí tělesa a nečistoty, které mohly do soustavy vniknout během montáže. Veškeré montážní práce musí být prováděny odborně způsobilou firmou dle platných ČSN a bezpečnostních předpisů.

Zkoušení svarových spojů

Svarové spoje budou podrobeny nedestruktivním zkouškám svarů, a to vizuální zkoušce a zkoušce ultrazvukem. Při zkoušení svarových spojů musí být dodrženy ustanovení příslušných norem (ČSN EN 970, ČSN EN 1712-4).

Veškeré svarové spoje budou mimo kontroly během výroby kontrolovány vizuální zkouškou. Vizuální zkouška slouží k posouzení kvality svaru, jakož i zručnosti svářeče. Povrchovou prohlídkou volným okem nebo pomocí lupy, případně dalších kontrolních pomůcek, zjistíme rozhodující povrchové a kořenové vady, jako jsou: neprovařený kořen, vady v napojení, krápníky, zápaly, nadměrné převýšení svaru nebo neúhledná a nerovnoměrná kresba svaru s nepravidelným povrchem.

Přibližně 1% svarů bude vybráno pro zkoušku ultrazvukem, určení konkrétního zkoušeného svaru bude provedeno náhodným výběrem. Při zkoušce ultrazvukem se odhalují především defekty uvnitř sváru, jako jsou dutiny, bubliny, póry, trhliny, struska, apod., které se projeví na obrazovce indikačního zařízení jako tzv. poruchové echo.

Zkoušky zařízení

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být proveden proplach. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohli vést k jejich poškození. Seřizovací armatury (vyvažovací ventily, regulátory diferenčního tlaku, atd.) nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor.

Proplachování se provádí při 24-hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, kalníky, apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu. Před uvedením do provozu je nutné zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být vyhotoven zápis.

Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provedou před zazděním prostupů, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava se zkouší na nejvyšší dovolený pracovní přetlak určený v projektu pro danou část – tj. na 0,5 MPa. 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 tlaku. Pokud se objeví netěsnosti, musí se odstranit a tlakovou zkoušku opakovat. Voda při zkoušce těsnosti nesmí být teplejší víc než 50°C. Výměníky a ohřívачe zkouší výrobce a podmínky zkoušky uvádí v průvodní dokumentaci výrobku. Zkoušky se provádí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazděním prostupů, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná 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 opravě opakovat. Zkoušku je možno provést v každé roční době, její výsledek se zapisuje do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis. Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.

Topné zkoušky

Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se zejména:

- správná funkce armatur
- rovnoměrné ohřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaku, rozdílu teplot a tlaků, atd.)
- správná funkce regulačních a měřících zařízení
- správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat vodoměrem na přívodu studené vody do ohřevu)

Topná zkouška u zařízení s výkonem nad 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem). V jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu topného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha, o čemž se provede záznam. Topné zkoušky se provádí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapisuje do protokolu. Pokud se objeví závady, po jejich odstranění je nutno topnou zkoušku opakovat.