

Akce: Karlovarská krajská nemocnice, a.s. – nemocnice v Chebu
Dokončení revitalizace areálu nemocnice v Chebu
– úprava a rozdělení
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: Karlovarský kraj
Závodní 353/88
360 21 Karlovy Vary

Zak. číslo: A 03 – 20 – P

D1.02 Rekonstrukce pavilonu B

D1.02.4a1-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.02.4a1 Vytápění

a) Rozsah

Projekt řeší rekonstrukci systému vytápění v „levé“ části pavilonu B v Nemocnici Cheb.

Dokumentace vytápění byla vypracována na základě požadavku osazení nových otopných těles, provedení nových potrubních rozvodů a napojení nově osazených VZT jednotek.

Topná voda bude využívána pro potřebu:

- vytápění
- vzduchotechnických jednotek

b) Upozornění

Projektová dokumentace se skládá z výkresové části, technické zprávy a slepého rozpočtu. Proto stačí, aby navržené řešení bylo uvedeno v jediné z těchto částí. V případě nejasností je třeba kontaktovat projektanta.

c) Podklady

- stavební výkresy, stavebně technický průzkum, požadavky investora
- předchozí stupeň dokumentace
- podklady od profese vzduchotechnika
- přehled použitých norem a předpisů:

ČSN 06 0310 - „Ústřední vytápění – projektování a montáž“

ČSN 01 3452 - „Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení“

ČSN EN 12 831 – „Tepelná soustava 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. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 318/2012 Sb. – kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 78/2013 Sb. – o energetické náročnosti budov

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

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.

d) Základní údaje

Objekt se nachází v Chebu, v oblasti s výpočtovou venkovní teplotou $t_e = -17^{\circ}\text{C}$, normová délka topného období je 246 dní, průměrná venkovní teplota v topném období t_{ep} je $+3,0^{\circ}\text{C}$ (vše pro průměr $+12^{\circ}\text{C}$), určeno dle Vyhl. 194/2007Sb.

Jedná se o objekt s jedním podzemním podlažím a pěti nadzemními. Budova je samostatně stojící, poloha částečně chráněná, objekt je masivní s dobrou akumulací tepla. Z hlediska využití jde o zdravotnickou budovu. Vnitřní teploty jsou běžné (ČSN 73 0540, Sborník technických řešení a Vyhl. 194/2007Sb) dle druhu prostoru. Objekt je plnohodnotně vytápěn. V objektu je koncipován trvalý pobyt osob.

e) Stávající stav

V objektu B se nachází předávací stanice v 2.PP. Zde se sekundární topná voda vyrábí pomocí deskového výměníku z primární topné vody. Ohřev TV probíhá primární topnou vodou přes dekový výměník. Topná voda pro VZT jednotky je odbočena přímo z primárního teplovodu.

V „levé rekonstruované části“ objektu B je dvou trubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Topný rozvod je z ocelových trubek, osazena desková otopná tělesa.

V „pravé nerekonstruované části“ objektu B je sekundární rozvod topné vody proveden jednou regulovanou topnou větví. Páteřní horizontální potrubní rozvod je veden v průlezném kanále pod 1.PP a pod stropem 1.PP, stoupačky vedeny volně podél stěn nebo ve zdech. Připojovací potrubí topné vody pro potřeby stávajících VZT jednotek je odbočeno z potrub. rozvodu pro radiátory. (společné pro otopná tělesa a VZT jednotky). Otopné plochy jsou tvořeny článkovými litinovými radiátory.

f) ROZDĚLENÍ POSTUPU VÝSTAVBY - BODOVÝ POSTUP ETAPIZACE

Požadavek investora – aby rekonstrukce

Etapa 1) Příprava území

- vyklizení stávajících inženýrských sítí z prostoru novostavby pavilonu A1 (přeložky)
- odpojení inž. sítí a vystěhování pavilonu A

Etapa 2) Demolice pavilonu A – hospodářský pavilon

Etapa 3) Výstavba nového pavilonu A1

- v poslední fázi výstavby bude započata etapa IV. tak, aby etapy III. a IV. skončily současně

Etapa 4) Rekonstrukce středové části objektu B (rozsah vyznačen do výkresu)

- 2.NP, 3.NP, nástavba 4.NP
- 1.NP, 1.PP – pouze do stavu hrubé stavby

Uvedení do provozu v rámci objektu A1, B

- Celé 1.PP a 1.NP obj. A1
- 2.NP obj. A1 – OS včetně jejich zázemí v obj. B

Jako provizorní dšpávací pokoje bude sloužit místnost stávající chirurgické JIP ve 2.NP (v místech budoucích č.m. B239, B240)

- 3.NP, 4.NP obj. A1 – včetně jejich zázemí v obj. B

Etapa 5) Rekonstrukce levého křídla a střední části pavilonu B ve všech podlažích včetně přístavby dvorní části a nástavby 5.NP

- Vyjímku tvoří střed 2.NP (provizorní dšpávací pokoje -v místech budoucích č.m. B239, B240)

Na začátku této etapy dojde k provizornímu napojení stávajících otopných těles v dšpávacích pokojích na stávající potrubní rozvod v 1.NP „pravé“ části objektu.

Uvedení do provozu nových dšpávacích pokojů v přístavbě obj. B.

Etapa 6) Rekonstrukce zbylých místností středové části 2.NP objektu B

Osazena nová otopná tělesa a provedeno nové připojovací potrubí, napojeno na stávající potrubní rozvod v 1.NP „pravé“ části objektu.

Uvedení do provozu celého pavilonu B.

g) Nová koncepce

V 2.PP bude nově zrekonstruovaná předávací stanice tepla pro pavilon B, viz část „D1.02.4a2 Předávací stanice tepla“.

Topná voda bude v PS rozdělena na šest samostatných topných okruhů:

- okruh vytápění východní fasáda – nová (ekvitermně regulovaná)
- okruh vytápění východní fasáda – stávající (ekvitermně regulovaná)
- okruh vytápění západní fasáda – nová (ekvitermně regulovaná)
- okruh vytápění západní fasáda – stávající (ekvitermně regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky – nové
- okruh pro VZT jednotky – stávající

Teplotní spád jednotlivých topných větví pro „levou zrekonstruovanou část“ je navržen 70/55°C, ekvitermně regulovaná, pomocí 3-cestého směšovacího ventilu. Topná voda pro

ohřev VZT bude neregulovaná o návrhových parametrech 80/50°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou zregulována pomocí 2-cestného ventilu na teplotní spád 70/50°C.

V objektu je navržena dvou trubková souproutá otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Topný rozvod pro otopná tělesa je proveden z měděných trubek, potrubní rozvod pro napojení VZT jednotek bude proveden z ocelových trubek černých. Páteřní trubní rozvody budou vedeny v průlezném topném kanálu pod podlahou 1.PP a dále vedeny v podlaze 1.PP. Stoupací a připojovací potrubí pro otopná tělesa je vedeno skrytě v drážkách ve zdi a zaomítáno nebo vedeno v podlaze. Otopná tělesa jsou navržena ocelová desková v provedení ventil kompak. Ve sprchách a umývárkách jsou osazena trubková otopná tělesa (koupelnové žebříky). V místnostech recepce bude osazeno designové otopné těleso vertikálně orientované se spodním středovým připojením.

h) Předávací stanice

Není součástí této dokumentace. Jedná se o samostatnou část PD D1.02.4a2 Předávací stanice tepla.

Předávací stanice je řešena jako tlakově nezávislá, napojená na primární areálový teplovod vedoucí z centrální kotelny. V předávací stanici bude osazen nový deskový výměník primární topná voda – topná voda, rozdělovač a sběrač. Topná voda na sekundární straně bude rozdělena na čtyři směřované topné větve, které budou určeny pro vytápění objektu a dvě neregulované topné větve určené pro potřeby VZT jednotek. Ohřev TV zůstává stávající, pouze bude nově napojen na primární rozvod. Samostatné měření spotřeby tepla pro vytápění a pro ohřev TV bude provedeno dvěma ultrazvukovými měřiči tepla.

Teplotní spád jednotlivých topných větví pro otopná tělesa je navržen 70/55°C, každá pata bude osazena elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem a 3-cestným směšovacím ventilem. Větvě pro potřeby VZT budou osazeny elektronicky řízeným oběhovým čerpadlem, návrhový teplotní spád 80/50°C.

i) Tepelná bilance

Potřeba tepla:

vytápění – stávající část	140 kW
vytápění – rekonstruovaná část	250 kW
potřeby VZT – stávající část	280 kW
potřeby VZT – rekonstruovaná část	79 kW
<u>ohřev TV</u>	<u>124 kW</u>
CELKEM	873 kW

Roční potřeba tepla:

vytápění – stávající část	157 MWh/rok
vytápění – rekonstruovaná část	264 MWh/rok
potřeby VZT – stávající část	310 MWh/rok
potřeby VZT – rekonstruovaná část	85 MWh/rok
<u>ohřev TV</u>	<u>98 MWh/rok</u>
CELKEM	914 MWh/rok

Uvedené hodnoty jsou pouze orientační vycházející z platné ČSN a jsou závislé na průběhu a délce otopné sezony, ale i průběhu a délce letního období a využitelnosti objektu.

j) Rozvod topné vody

Pro rozvod topné vody v rekonstruované „levé“ části objektu je navržena dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Teplotní spád topných větví je navržen 70/55°C. Topná voda pro ohřev VZT bude napojena na neregulovanou topnou vodu o parametrech 80/50°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí 2-cestného ventilu na teplotní spád 70/50°C.

Topné větve:

- okruh vytápění východ (ekvitermně regulovaná)
- okruh vytápění západ (ekvitermně regulovaná)
- okruh pro VZT jednotky

Páteční trubní rozvody budou vedeny v průlezném topném kanálu pod podlahou 1.PP a dále zavěšeny pod stropem v 1.PP. Na horizontální rozvody budou napojena jednotlivá stoupační potrubí. Na ně budou napojena pomocí přípojovacího potrubí jednotlivá otopná tělesa, převážná část přípojek k topným tělesům je vedena skrytě ve stěnách (v drážce a zaomítána) a v podlahách. Každé stoupační potrubí bude na patě opatřeno kulovým kohoutem, vyvažovacím ventilem a vypouštěcími armaturami.

Topný rozvod pro vytápění bude proveden z měděného potrubí spojovaného pájením či lisováním. Potrubní rozvod pro napojení VZT jednotek bude proveden z ocelových trubek černých bezešvých, spojovaných svařováním. Rozvody budou v nejvyšších místech odvodušněny přes otopná tělesa nebo pomocí automatických odvodušňovacích ventilů. V nejnižších místech bude systém odvodněn pomocí vypouštěcích kohoutů a radiátorových šroubení. Potrubí bude vedeno v min. spádu 3‰.

Pro závěsy potrubí budou použity systémová řešení. Ve výkresové dokumentaci nejsou všechna místa uložení vyznačena a je na dodavateli, aby vybral správné tyče a objímky pro závěsy a dle následující tabulky je umístil ve správných vzdálenostech.

Při vzájemném spojování potrubí musí být napojen přívod na přívod a zpátečka na zpátečku. V místech napojení nových potrubních rozvodů na stávající, zajistí realizační firma závčas-ještě při provozu zařízení, identifikaci stávajících potrubních rozvodů (účel potrubí, odkud vede, přívod, zpátečka) a trvale toto vyznačí na potrubí.

Ocelové potrubí musí být podepřeno v těchto max. vzdálenostech:

DN 15	1,5 m
DN 20	1,8 m

DN 25	2,1 m
DN 32	2,4 m
DN 40	2,6 m
DN 50	3,0 m
DN 65 (76/3,2)	3,2 m
DN 80 (89/3,6)	3,5 m
DN 100 (108/4,0)	5,0 m

Měděné potrubí musí být podepřeno v těchto max. vzdálenostech:

15x1,0	1,2m
18x1,0	1,5 m
22x1,0	2,0 m
28x1,5	2,25 m
35x1,5	2,75 m
42x1,5	3,0 m
54x2,0	3,5 m
64x2,0	4,0 m
76x2,0	4,25 m

Pevné body:

Na páteřním horizontálním rozvodu, vedoucí v technickém kanálu pod podlahou v 1.PP, budou umístěny pevné body.

Kompenzace:

Pryžové kompenzátory budou umístěny na potrubí vedoucí v technickém kanálu. Na ostatních rozvodech bude délková roztažnost potrubí řešena přirozenými kompenzátory - změnou směru vedení potrubních rozvodů.

DEMONTÁŽE: Všechna stávající stoupací a přípojovací potrubí v rekonstruované části bude kompletně zdemontováno včetně závěsů a izolace.

V 5.etapě výstavby: Na začátku této etapy dojde k provizornímu napojení stávajících otopných těles v „dospávacích pokojích“ ve středové části 2.NP na stávající potrubní rozvod v 1.NP „pravé“ části objektu.

V 6.etapě výstavby: Osazena nová otopná tělesa a provedeno nové přípojovací potrubí, napojeno na stávající potrubní rozvod v 1.NP „pravé“ části objektu.

k) Otopná tělesa

V místnostech bez nároku na čistotu budou osazena ocelová desková otopná tělesa v provedení ventil kompakt se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes dvojité rohové šroubení s uzavírací a vypouštěcí funkcí, která umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a

mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky.

V části dispozice budou z hygienických důvodů osazena hygienická desková otopná tělesa v provedení hygiene ventil kompakt, s vysokými požadavky na hygienu a čistotu. Tyto požadavky jsou zaručeny konstrukcí tělesa – hladká čelní deska, švové sváry desek jsou zakryty speciální hladkou lištou. Tělesa jsou se zabudovaným vnitřním propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tento vnitřní rozvod tak umožňuje spodní připojení na otopnou soustavu a to přes dvojité rohové šroubení s uzavírací a vypouštěcí funkcí, která umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a mají vnitřní závit G1/2. Otopná tělesa jsou opatřena odvzdušňovacím ventilem, který je součástí jejich dodávky. Hygienická tělesa musí vlastnit hygienický atest vydaný akreditovanou zkušebnou pro použití ve zdravotnických zařízeních.

Všechna desková tělesa budou umístěna ve výšce 150 mm nad podlahou.

V umývárkách a sprchách jsou navržena trubková otopná tělesa (otopné žebříky) z uzavřených ocelových profilů s různým tvarem průřezu. Sběrný profil je opatřen vývodkami s vnitřním závitem G 1/2. Součástí dodávky tělesa je zaslepovací a odvzdušňovací zátka a sada upevňovacích prvků. Na přívodním potrubí bude osazen termostatický radiátorový ventil a na vratném potrubí bude osazeno uzavírací a regulační šroubení s vypouštěním, které umožní vypuštění otopného tělesa za provozu. Výška osazení trubkových otopných těles nad podlahou bude 500mm.

V místnostech recepcí bude osazeno designové otopné těleso vertikálně orientované se spodním středovým napojením a to pomocí sady designového rohového radiátorového ventilu s přednastavením, pro dvoutrubkovou soustavu, rozteč 50mm, provedení chrom. Ventil bude opatřen termostatickou hlavicí se západkovým upevněním v provedení chrom. Osová vzdálenost spodních vývodů je 50mm a mají vnitřní závit G1/2. V horní části profilu je vývod pro odvzdušňovací ventil se závitem G 1/2.

Všechna nová otopná tělesa budou opatřena termostatickými hlavicemi v provedení pro veřejné prostory. Na veřejně přístupných místech bude na hlavicích přednastavena a zaaretována požadovaná teplota. V prostorech určených lékařům, sestřám, spec. provozům atd. možnost volné regulace hlavice.

Stávající litinová otopná tělesa v rekonstruované části objektu budou kompletně zdemontována včetně závěsů.

I) Ohřev vzduchu

Ohřev vzduchu teplovzdušnými vzduchotechnickými soupravami bude řešen pomocí teplovodního výměníku, ke kterému je přivedena neregulovaná topná voda o teplotním spádu 80/50°C. Tato voda bude před každou VZT jednotkou regulována pomocí 2-cestného ventilu na teplotní spád 70/50°C.

K teplovodnímu ohříváči bude přívodní potrubí připojeno do protiproudu, bez ohledu na umístění hrdel. Topná voda musí být k výměníku připojena vždy na vzdálenější hrdlo od předního okraje komory, ve smyslu proudění vzduchu, ať je hrdlo nahoře či dole.

Před napojením potrubního rozvodu topného média na výměník klimatizační jednotky, bude na potrubí osazen 2-cestný regulační ventil (dodávkou M+R), který připravuje topnou vodu určenou pro ohřev přívodního vzduchu. Regulace probíhá v závislosti na vnitřní teplotě vzduchu větrané místnosti.

Regulační uzel ohříváče bude vybaven 2-cestným regulačním ventilem s elektro. pohonem (dodávkou M+R), uzavíracími armaturami.

Bude osazen externí snímač tlakové difference (budou osazeny na potrubí u VZT jednotky č. 41 ve 4.NP) a jsou dodávkou M+R.

Před VZT jednotkou č.51 bude na ve zkratu na potrubí osazen omezovač teploty vratné vody, nastaven na 50°C, který udržuje minimální požadovaný průtok potrubím nezávisle na měnících se podmínkách. Tento systém zajišťuje takřka okamžitou dodávku tepla při najetí VZT ohříváčů.

!!!POZOR!!! Montáž potrubního rozvodu a jeho připojení k jednotlivým teplovzdušným soupravám je nutno provést až po osazení všech strojních dílů klimatizačních jednotek a po kompletním smontování vzduchotechnického potrubí.

m) Tepelné izolace

Dle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 193/2007 Sb je nutné provést tepelné izolace topné vody z materiálu mající součinitel tepelné vodivosti menší nebo roven 0.045 W/mK a u vnitřních rozvodů 0.04 W/mK. Tyto hodnoty jsou udávány pro 0°C.

Tepelné izolace potrubí vedoucí v podlaze a ve stěně jsou navrženy z pěnového polyetylénu. Tepelné izolace potrubí vedoucí pod stropem nebo volně v instalačních šachtách jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkovou fólií.

Tloušťka tepelné izolace ocelového a měděného potrubí vedeného volně je uvedena v tabulce je vypočítána dle přílohy 3 k vyhlášce 193/2007 Sb.

Potrubí vedené volně pod stropem, v podhledu

Ocelové trubky závitové běžné a hladké bezešvé

Materiál izolace - potrubní pouzdra z čedičové vlny s polepem z hliníkové fólie vyztužené skleněnou mřížkou.

Jmen. světlost DN (mm)	Vnější Ø trubky (mm)	Tloušťka izolace (mm)
DN 15	21,4	30
DN 20	26,9	30
DN 25	33,7	40
DN 32	42,4	40
DN 40	48,3	40
DN 50	60,2	50
DN 65	76,0	60
DN 80	89,0	80
DN 100	108,0	100
DN 125	133,0	100
DN 150	159,0	100

Měděné trubky

Materiál izolace - potrubní pouzdra z čedičové vlny s polepem z hliníkové fólie vyztužené skleněnou mřížkou.

Vnější průměr/tl.stěny (mm/mm)	Vnější Ø trubky (mm)	Tloušťka izolace (mm)
15x1,0	15	20
18x1,0	18	20
22x1,0	22	30
28x1,5	28	30
35x1,5	35	40
42x1,5	42	40
54x2,0	54	50
64x2,0	64	50
76x2,0	76	60
89x2,5	89	80
108x2,5	108	100

Potrubí vedené ve stěně, v podlaze

Měděné trubky

Polyethylenová izolace - návlekové hadice

Vnější průměr/tl.stěny (mm/mm)	Vnější Ø trubky (mm)	Tloušťka izolace (mm)
15x1,0	15	13
18x1,0	18	13
22x1,0	22	13
28x1,5	28	20
35x1,5	35	20

Izolace potrubí se bude provádět po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Potrubí i armatury budou izolovány v plném rozsahu. Parní armatury budou izolovány snímatelnými pouzdry z vrstvené tepelné izolace. Pouzdra jsou s teplotní odolností do 220°C.

Jakékoliv volně vedené potrubí v prostorech vedených **LZ2** - definováno dle ČSN730835, zakresleno v profesy Požární ochrana jsou navrženy z minerální vlny s povrchovou úpravou hliníkové fólie, požární odolnost **B-s1** a to z důvodu protipožární ochrany objektu.

n) 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.

Podrobněji viz. Profese PBŘ, která je zároveň dodavatelem požárních ucpávek

o) Nátěry

Izolované ocelové potrubí bude natřeno základním nátěrem. Před zahájením nátěrových prací byly veškeré povrchy řádně mechanicky očištěny a odmaštěny. Potrubní trasy budou pod izolací opatřeny dvojnásobným základním nátěrem.

p) Obsluha

Jelikož se jedná o automatický provoz řízený MaR je nutný pouze občasný dozor.

q) Napouštění systému

Dle ČSN 060310 se před vyzkoušením a uvedením do provozu musí každé zařízení řádně propláchnout, proplach se provede vodou z vodovodního řádu. Poté se zařízení zcela dokonpletuje a naplní vodou o jakosti dle ČSN 07 7401 - Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa.

r) Zkoušky zařízení

Po napuštění systému a před uvedením do provozu se provedou zkoušky zařízení, které je nutno provést dle ČSN 060310 – zkoušky těsnosti a provozní. Zkoušení a kontroly bylo prováděny pracovníky vyškolenými v používání těchto metod. O provedení všech požadovaných zkoušek a kontrol a jejich přípustných výsledcích jsou uchovány záznamy.

➤ Zkouška těsnosti

Provádí se před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

Po napuštění otopné soustavy vodou a dosažení zkušebního přetlaku – nejvyšší dovolený přetlak pro danou část zařízení se prohlédne celé zařízení, u kterého se nesmějí projevat netěsnosti. V zařízení se udržuje přetlak po předepsanou dobu 6 hodin (dle ČSN 06 0310) po jejímž uplynutí se provede nová prohlídka.

Zkouška těsnosti bude provedena pracovním médiem tj. upravenou vodou (teplota vody nesmí být vyšší než 50°C).

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

➤ Zkoušky provozní

Zkouška dilatační

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím podhledů, stoupaček a před provedením tepelných izolací. Teplonosná látka se ohřeje na předepsané nejvyšší pracovní teploty a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup zopakuje ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení je nutno zkoušku po provedení opravy zopakovat.

Zkouška topná

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení.

Topná zkouška bude trvat 72 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku bude možno provádět pouze v průběhu otopného období po dokončení stavby.

Při topné zkoušce se kontroluje zejména:

- správná funkce armatur
- správná funkce regulačních zařízení
- nejvyšší výkony při odběru tepla pro ÚT, TUV a VZD
- hydraulické vyvážení otopné soustavy
- dosažení technických předpokladů projektu

Součástí topné zkoušky je hydraulické vyvážení a zaregulování otopné soustavy.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede záznam o zaškolení obsluhy. Zkoušky se provádí za účasti stavebního dozoru investora a dodavatele. O průběhu jednotlivých zkoušek budou sepsány protokoly. Podrobnosti jednotlivých zkoušek viz. ČSN 060310.

Vizuální kontrola před zkouškou těsnosti

Provádí se za účelem zjištění úplnosti potrubních úseků, materiálového provedení a dodržení projektové dokumentace po úplném dohotovení a smontování potrubních úseků příp. celků, ještě před provedením nátěrových a izolačních prací jako připravenost k tlakovým zkouškám (úplnost, umístění a přístupnost příslušenství; funkce a orientace armatur; dokončení svářečských prací; odvodušnění, odvodnění, spádování, uložení, umístění a uzemnění potrubí; úplnost průvodní dokumentace vč. zakreslení provedených změn).

Vizuální kontrola po tlakové zkoušce

Ověřuje se, že nedošlo k žádnému poškození tlakovou zkouškou :

- všechny zaslepovací příruby připojené k jednotlivým částem, které nebyly předmětem tlakové zkoušky, např. pojišťovací ventil k uvolnění tlaku potrubí, vlnovce nebo dilatační spoje atd. byly odstraněny
- pojišťovací ventily nebo uvolňovací zařízení požadované projektem nebo touto normou byly správně instalovány a mají specifikovaný výkon a typ. Jakákoliv měřidla připojená k těmto zařízením za účelem tlakové zkoušky byla odstraněna.

Přezkoumání výrobních dokumentů

Realizátor přezkoumal výrobní dokumenty, a bylo ověřeno, že všechny použité kontroly a zkoušky byly uspokojivě provedeny v souladu s výrobní dokumentací výrobce a zaznamenány.

s) První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému

Provádí montážní organizace po skončení montáže. Tato zkouška ověřuje kvalitu provedení, montáže a provozuschopnost celého zařízení. Komplexní funkční zkoušku však nelze provést bez dokončení izolace.

První uvedení do provozu bude provedeno v rámci přípravy na komplexní vyzkoušení. Před prvním uvedením do provozu musí být provedeny:

- tlakové zkoušky a zkoušky těsnosti všech částí systému
- kompletní provedení izolačních prací
- kompletní instalace prvků MaR a elektroinstalace
- přezkoušení instalace a vnějších spojů
- individuální vyzkoušení všech strojů a přezkoušení elektrických přístrojů (provádí servis výrobce a montážní organizace)

Servis výrobce je nutný z důvodu nebezpečí ztráty garančních závazků

Před prvním napuštěním okruhu pracovní kapalinou je nutno potrubí několikrát propláchnout vodou, aby se odstranilo znečištění potrubí při montáži. Teprve po vyčištění potrubí, po vypuštění proplachovací vody a po vyčištění všech filtrů v potrubí je systém připraven pro první napuštění.

Potrubní systém je nutno naplnit upravenou vodou. Při napouštění je nutno průběžně kontrolovat funkci automatického odvzdušnění.

Po naplnění systému je možno spustit čerpadlo a postupně dokončit plnění potrubí a jeho odvzdušnění. Naplněný okruh je nutno nechat cirkulovat několik hodin, potom je nutno zkontrolovat tlakovou ztrátu filtrů a podle potřeby znovu vyčistit filtry.

Teprve po vyčištění filtrů je možno přistoupit k vyregulování jednotlivých prvků a seřízení celého systému, a to z hlediska funkčního, nikoliv z hlediska tepelných parametrů.

Po komplexním vyzkoušení funkce systému je možné přistoupit ke komplexním zkouškám i z hlediska ověření jeho provozních schopností a dosažení tepelných parametrů.

t) Hydraulické vyregulování systému

Po dokončení montáže a zprovoznění nového zařízení bude provedeno odbornou firmou hydraulické vyregulování celé sekundární topné sítě (teplovodní). To bude zahrnovat nastavení požadovaných průtoků v jednotlivých potrubních okruzích v předávací stanici.

u) Zkušební provoz

Provádí uživatel zařízení vlastní obsluhou nebo zkušební provoz objedná u montážní organizace. Podmínky a rozsah spoluúčasti na zkušebním provozu se sjednají zvláštní dohodou. Při provozu se ověřuje dosažení provozních parametrů, předepsaných projektem a provozní spolehlivost celého zařízení.

v) Pokyny pro montáž

- Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení. V rámci komplexních zkoušek MaR je třeba počítat se spoluprací s profesí MaR.

- Při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých elementů vytápění přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.

- Před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.

- Realizační firma je povinna vypracovat dodavatelskou dokumentaci.

- Realizační firma zajistí ověření realizovatelnosti před objednáním na stavbě, bez kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou např., kterou není možno do prostoru umístit.

- Realizační firma je povinna vypracovat dodavatelskou dokumentaci zohledňující objednaný sortiment, včetně všech technických parametrů a řešící výrobu jednotlivých dílů. Nově zapracované prvky nesmí vytvářet nové nebo měnit stávající požadavky na stavbu a navazující profese bez souhlasu investora, generálního dodavatele stavby a technického dozoru stavby.

- Realizační firma zajistí před objednáním pohledových prvků schválení architektem.

- Při vyšším počtu opakujících řešení zajistí dodavatelská firma schválení GP a investora na typová opakující řešení a poté přistoupí k vlastní dodávce i na dalších částech.

- Vzhledem k tomu, že se jedná o budovu se značnými nároky na provedení, je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými realizacemi zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci.

- Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení výrobků, které jsou v dobrém technickém stavu, mají příslušné atesty, osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice.

- Uchycení potrubí ke stavební konstrukci se předpokládá pomocí závitových tyčí, kovového úchytu pevně připevněného k potrubí s podložkou, pružného podložení a matice umožňující výškové nastavení potrubí.

- Instalace ostatních profesí nesmí být zavěšeny na rozvody topné vody, páry a kondenzátu

Postup montáže a připomínky pro montáž

Postup montáže lze volit libovolně, podle stavební připravenosti, je však nutno dodržovat některé zásady při montáži jednotlivých celků.

Nutno se stavbou dohodnout postup montáže jednotlivých zařízení kotelny, zajištění montážní cesty, ponechání montážních otvorů, použití stavebního jeřábu apod.

Nutno dodržovat projektovou dokumentaci a předepsané technické listy výrobce zařízení. Rovněž nutno vždy dodržet zásadu, že potrubí musí být tlakově vyzkoušeno před zaizolováním potrubí.

Montáž provádět tak, aby všechny prvky pro tlumení chvění a hluku byly funkčně instalovány.

Při montáži je nutno dodržet pokyny výrobce, uvedené v průvodní dokumentaci zařízení a jednotlivých výrobců. Rovněž musí být dodržena důsledná koordinace mezi profesemi Vzduchotechnika, ÚT, ZTI, Elektro a MaR.

S ohledem na složitost systému bude potrubí v průběhu montáže značeno tak, aby nebyl zaměňován přívod/vrat.

Montáž potrubních rozvodů

Při montáži je nutno velmi důsledně respektovat koordinační zásady pro montáž potrubí všech profesí a elektroinstalace. V průběhu projektování byly uvedené profese koordinovány, a proto nelze provádět žádné změny bez projednání se všemi zúčastněnými profesemi.

Nutno zajistit všeobecnou zásadu, že ve všech nejvyšších místech potrubního systému je nutno umístit odvzdušňovací ventily, i když to není na výkresech vyznačeno. V případě, že je potřeba instalovat vodorovné potrubí bez spádování, je nutno po 10 až 15 m umísťovat odvzdušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno

zamezit vzniku „pytlů“ na potrubí a je nutno zajistit odvětrání všech nejvyšších míst potrubí. Rovněž je nutno zajistit možnost vypouštění vody z potrubí.

Nutno zajistit elektricky vodivé spojení přírubových spojů. Veškeré potrubí, které bude opatřeno tepelnou izolací, je nutno ukládat na závěsy a podpěry s pevnou izolační vložkou, aby bylo zamezeno vzniku tepelných úniků.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být potrubí a každé zařízení řádně propláchnuto. Na potrubí je možné začít instalovat tepelnou izolaci až po provedení tlakové zkoušky. Izolovat je nutno veškeré potrubí, včetně těles armatur. Další podrobnosti jsou uvedeny v kapitole Izolace.

Při montáži je nutno dodržovat maximální vzdálenosti závěsů.

BOZP při montáži

Dodavatelé zajistí bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných několika organizacemi najednou. Dodavatelé za účasti bezpečnostního technika určí rozsah zvláštních opatření k dodržování bezpečnosti a jejich kontrolu. Dodavatelé s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při svářečských pracích. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat všeobecně platné požární předpisy a pravidelně kontrolovat stav zařízení z hlediska požární ochrany. Při montážních pracích i při provozu zařízení je nutno dbát na zajištění bezpečnosti práce. Je nutno se řídit všemi platnými bezpečnostními předpisy, vyhláškami, hygienickými předpisy, požárními předpisy, předpisy o bezpečnosti práce na stavbách, při dopravě a manipulaci.

Pro vlastní montáž a údržbu platí příslušné provozní předpisy a pokyny pro montáž, jež jsou součástí dodávky zařízení. Součástí dodávky je i doprava všech zařízení na stavbě.

Obsluhující personál musí být zaškolen a musí znát a dodržovat všechny základní a bezpečnostní předpisy, které se na dané zařízení vztahují.

Seznam požadovaných dokladů nutných pro uvedení stavby do užívání

Protokoly tlakových zkoušek, zkoušek těsnosti, dilatačních zkoušek, protokoly o zkušebním provozu, protokoly o uvedení do provozu, protokoly o hydraulickém vyregulování systému, revize tlakových nádob, revizní zpráva elektro pro zařízení ÚT, doklady o spuštění zařízení autorizovaným technikem. Dále předávací dokumentace jednotlivých instalovaných zařízení a prvků, dodavatelská dokumentace, protokoly o shodě, dokumentace skutečného stavu, provozní řád (zajišťuje investor samostatně). Dále ostatní doklady nadto vyžadované zadavatelem.

w) Pokyny pro obsluhu, trvalý provoz a údržbu, bezpečnost práce

Trvalý provoz provádí uživatel zařízení v souladu s provozním řádem pro provoz zařízení. Do provozního řádu je nutno zahrnout provozní předpisy dodané výrobcem jednotlivých zařízení a dále i veškeré předpisy bezpečnosti práce. Provozní řád není součástí tohoto projektu, musí být vypracován po montáži zařízení. Je vhodné zahrnout do provozního řádu poznatky ze zkušebního provozu. Tvorba provozního řádu je starostí vlastníka objektu, který může provozní řád buď vytvořit svými vlastními kapacitami, nebo tento úkol přenechá externí organizaci, která se touto činností zabývá.

Zařízení seřizená a odevzdaná do trvalého provozu, smí být obsluhována pouze řádně zaškolenými pracovníky, a to dle provozních předpisů dodavatelů zařízení.

V další části této technické zprávy jsou uvedeny stručné hlavní zásady provozu z hlediska funkce zařízení. Tyto zásady by se měly promítnout v provozním řádu.

I při plně automatickém provozu zařízení je nutno sledovat funkci jednotlivých prvků automatické regulace a provádět pravidelnou údržbu regulačních obvodů i jednotlivých měřicích, regulačních a ovládacích prvků a sledovat dosahované parametry.

x) Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Provedení projektu plně respektuje zákon 309/2006 Sb (včetně souvisejících norem a předpisů. Montáž všech zařízení musí být prováděna odborně způsobilými pracovníky a musí být dodržována veškerá bezpečnostní opatření.

Veškeré práce musí být provedeny v souladu s bezpečnostními předpisy a normami, platnými v době provádění. Všichni pracovníci dodavatele musí být prokazatelně poučeni o předpisech bezpečnosti a zdraví při práci.

Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení pro vytápění nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Projekt plně respektuje požadavky na užití energie a pravidla pro vytápění v souladu s vyhláškou č. 193/2007 Sb, 194/2007 Sb.

Dodavatel je při realizaci stavby povinen dodržovat předpisy o ochraně životního prostředí.

Nakládání s odpady

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady dle zákona č. 185/2001 Sb. (Zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů).

y) Poznámka

Před zahájením stavebních prací musí zhotovitel oslovit investora a prodiskutovat postup jednotlivých prací a jejich harmonogram z důvodu potřeby nemocnice o co nejkratší možné odstávky dodávek energií.

Nastanou-li při realizaci nepředvídané okolnosti nebo nejasnosti, je nutné přizvat projektanta k upřesnění dalších prací. Všechny změny oproti PD, které případně nastanou je nutné zakreslit do PD.

z) Požadavky na související profese

Požadavky na M+R

Všechny prvky budou zapojeny profesí nadřazené MaR pro zajištění řízení a monitoringu jednotlivých prvků.

- Řízení směšovacích uzlů u ohříváčů, dohříváčů VZT jednotek. Dodávka 2-cestných regulačních ventilů včetně pohonu
- Dodávka externích snímačů tlakové difference pro větve VZT

Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí napájení elektrických přímotopů do příkonu 2 kW a 230V

Požadavky na stavební úpravy

Při montáži zajistit průrazy stěnami a stropy pro průchody potrubí (vysekání nebo vyvrtání otvorů).

- zajištění prostupů s chráničkami.
- zajištění transportní cesty pro zařízení ÚT, potrubí, zajištění transportní cesty
- podlahu technické místnosti zdroje tepla vyspádovat do kanalizační vpusti nebo řešit jímku s možností čerpání
- zohlednit teplotu prostoru technické místnosti v navazujících stavebních skladbách (zima: +10, léto +35)
- koordinace postupu prací v rámci návazných profesí
- dodávka revizních otvorů včetně dvířek do podhledu a do šachet
- profese stavba zajistí revizní otvory dle popisu ve výkresové části

Požadavky na GP

Generální projektant zajistí koordinaci jednotlivých profesí včetně koordinačního soutisku a předá před realizací jednotlivým profesím.

aa) Požadavky projektanta na realizaci díla

Dokumentace obsahuje všechny náležitosti předepsané vyhl. o dokumentaci staveb. Autor je připraven poskytnout veškerá potřebná vysvětlení. Při zpracování projektové dokumentace byly dodrženy všechny uvedené normy a směrnice. Bude-li tato dokumentace použita pro cenovou nabídku, bude celková částka znamenat konečnou cenu zahrnující kromě položek obsažených v následující specifikaci hlavních dodávek i veškerý další materiál potřebný pro instalaci a zprovoznění celého díla, bez nichž není možné dílo instalovat, uvést do provozu a předat uživateli, nadto požadavky dané konkrétní SoD. Součástí nabídkové ceny za montáž budou náklady na dopravu, revize, zkoušky a ostatní činnosti podmiňující předání celého díla. Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno, zvláště při stanovení ceny se s ní komplexně seznámit. V případě, že ten, kdo s dokumentací pracuje, shledá disproporci mezi částmi dokumentace (výkresová část, technická zpráva a výkaz výměr), je nutno vzít v úvahu takovou variantu, za kterou dodavatel vzhledem ke své odbornosti převezme plné garance. Dto, když dodavatel zjistí určité řešení, za které nemůže vzít garance ve vztahu k požadovanému výsledku, v tomto případě je povinen v ceně počítat s nápravou řešení a investora upozornit. Před zahájením dodávek a montáží je nutno provést kontrolu, zda stav na stavbě odpovídá projektové dokumentaci. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly. Před instalací zařízení se seznámí realizátor části vytápění v rámci koordinace realizaci navazujících částí (STAVBA, ZTI, ELE atd) s PD vytápění, a to především s oblastí požadavků na ostatní profese. Všechny dodávané výrobky budou mít certifikaci CE. Návodů na obsluhu, údržbu a montáž dodají jednotliví výrobci. Výrobky a zařízení musí, dle nařízení vlády, vyhovovat zákonu č. 22/97Sb. o technických požadavcích na výrobky a prováděcí předpisům. Dodavatelé všech částí stavby jsou povinni předat spolu s dokončením prací příslušné revize, výsledky tlakových zkoušek, provozní řády, pasporty, atesty, dokumentaci skutečného provedení prohlášení o shodě a ostatní záruky, vztahující se k předmětu díla dle platných předpisů a norem.