ATELIER PENTA v.o.s. • Mrštíkova 12 • 586 01 Jihlava tel: +420 567 312 451-4 • email: penta@penta.ji.cz • www.pentajihlava.cz

Akce: **Nový pavilon emergency včetně centrálních operačních sálů, centrální sterilizace a jednotek intenzivní péče**
Krajská zdravotní a.s. – Nemocnice Děčín o.z.
Dokumentace pro provádění stavby

Investor: **Krajská zdravotní a.s.**
Sociální péče 3316/12A
401 13 Ústí nad Labem

Zak. číslo: **A 39 – 17 – P**

D1.01 Pavilon emergency, COS, CS a JIP

D1.01.4a-01 TECHNICKÁ ZPRÁVA

D1.01.4a Vytápění

Jihlava, leden 2019

Vypracoval: **Ing. Jakub Šverák**

1. ÚVOD 3

1.1. Účel a funkce zařízení 3
1.2. Výchozí podklady 3
1.3. Použité předpisy a obecné technické normy 3
1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů 3
1.5. Zadávací parametry, bilance potřeb tepla a požadavky na vytápění 4

2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ 4

2.1. Popis zařízení a jejich funkce 4
2.2. Parametry médií 5
2.3. Popis společných prvků a opatření 5

3. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI, PÉČE O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ 9

3.1. Hluk zařízení – vnitřní zdroje 9
3.2. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci 9
3.3. Ochrana životního prostředí 9
3.4. Nakládání s odpady 9

4. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE 10

4.1. Požadavky na elektrickou energii 10
4.3. Požadavky na regulaci zařízení vytápění – část předávací stanice 10
4.4. Požadavky na regulaci zařízení vytápění – objekt 10
4.5. Požadavky na stavební úpravy 11
4.6. Požadavky na ZTI 11
4.7. Požadavky na profesi vzduchotechnika 11

5. POKYNY PRO MONTÁŽ 11

5.1. Postup montáže a připomínky pro montáž 12
5.2. Montáž potrubních rozvodů 12
5.3. Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky 12
5.4. První uvedení do provozu, komplexní vyzkoušení a vyregulování systému 13
5.5. Hydraulické vyregulování systému 13
5.6. Zkušební provoz 13

6. POŽADAVKY PROJEKTANTA NA REALIZACI DÍLA 14

1. Úvod

1.1. Účel a funkce zařízení

Projekt řeší vytápění- ohřev topné vody pro otopná tělesa, VZT jednotky a ohřev TV v „Pavilonu emergency, COS, CS a JIP“ v nemocnici Děčín. Zdrojem tepla bude předávací stanice umístěná ve strojovně 1.NP. Součástí řešení této PD nejsou potrubní rozvody na primárním okruhu vedené kanálem ani řešení napojení ve stávající kotelně.

Projekt je zpracován v rozsahu dokumentace pro provádění stavby.

1.2. Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- stavební výkresy
- hygienické předpisy
- požadavky investora
- výkresová dokumentace stavby
- podklady od profese vzduchotechnika
- ČSN a legislativa oboru vytápění

Součástí projektu nejsou navazující profese. Požadavky profese vytápění byly s navazujícími profesemi projednány a předány a jsou zapracovány do samostatných projektů jednotlivých profesí.

1.3. Použité předpisy a obecné technické normy

- Nařízení vlády č.361/2007 Sb. kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci se změnami 68/2010 Sb, 93/2012 Sb
- Nařízení vlády č.148/2007 Sb. ze dne 15. března, kterým se mění nařízení vlády č. 88/2004 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhl. 193/2007- kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhl. 194/2007- 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 včetně novelizace
- ČSN EN 12828 - Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- ČSN 73 0804 - Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty,
- ČSN 06 0830 - Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
- H - 132 98 - Ohřívání užitkové vody – zásady navrhování

1.4. Výpočtové hodnoty klimatických poměrů

Místo	:	Děčín
Zimní výpočtová teplota	:	-12°C (ČSN EN 12 831)
Počet dnů v otopném období	:	225
Průměrná teplota v otopném období	:	+3,8°C při d12

1.5. Zadávací parametry, bilance potřeb tepla a požadavky na vytápění

Zadávací parametry teplot jednotlivých místností pro výpočet tepelných ztrát:

Vnitřní teploty jsou voleny v souladu s vyhláškou 194/2007 Sb.

Parametry kcí systémové obálky

Byly uvažovány konkrétní skladby konstrukcí s U součiniteli dle skladeb řešených ve stavební části vypočtených v souladu s ČSN 730540.

Bilance potřeb tepla:

Tepelná ztráta byly stanoveny dle ČSN EN 12 831, výchozím podkladem byly U součinitele ze zadávací dokumentace stavby. Další část tepelných nároků tvoří požadavky vzduchotechniky a požadavky na ohřev TUV.

Potřeba tepla:

Potřeba tepelného výkonu pro vytápění	:	150,0 kW
Potřeba tepelného výkonu pro ohřev čerstvého vzduchu pro větrání	:	350,0 kW
Ohřev TV	:	200,0 kW

Přípojný výkon:

Celkový potřebný přípojný výkon činí: 500kW pro vytápění a 200kW pro ohřev TV. Zdrojem tepla bude tlakově nezávislá teplovodní výměníková stanice. Konkrétně je uvažováno s dodávkou dvou výměníků na úrovni 2x100% z výkonu 500 kW a pro ohřev TV je uvažováno s jedním deskovým výměníkem na úrovní 100% z výkonu 200kW, dva výměníky jsou navrženy z důvodu zajištění zálohy při výpadku.

Potřeba tepla roční – celkem: 1 390 710,7 kWh/rok

2. Technické řešení

2.1. Popis zařízení a jejich funkce

Zdroj tepla – předávací stanice

Zdrojem tepla bude tlakově nezávislá předávací stanice umístěná v technickém prostoru strojoven v úrovni 1.NP. Předávací stanice je vybavena jak ohřevem topné vody, tak centrálním ohřevem TUV. Ohřev vody je zajištěn jedním samostatným deskovým výměníkem pro nabíjení akumulačních zásobníků TV. Výměníky pro vytápění jsou navrženy jako dvojice se zajištěním 100% zálohy při servisu jednoho z výměníků. Je uvažováno s celoročním provozem z důvodu vysokého výkonového požadavku na ohřev TV.

Primární strana předávací stanice stanice bude napojena na stávající kotelnu. Propojující potrubí bude vedeno v technickém kanále až do stávající kotelny.

Součástí strojovny bude kompletní automatické expanzní zařízení s možností odplynění a s doplňováním vody. Předávací stanice bude vybavena pojistnými ventily.

Systém vytápění za předávací stanicí bude teplovodní dvoutrubkový s nuceným oběhem, teplonosným médiem bude topná voda. Předávací stanice bude vybavena ochranou proti zaplavení, ochranou proti překročení teploty 40°C v prostoru předávací stanice, ochranou proti překročení nejvyššího nebo nejnižšího pracovního přetlaku a překročení nejvyšší pracovní teploty teplonosné látky. V předávací stanici budou snímána data o provozních a poruchových stavech, která budou dálkově přenášena do místa trvalé obsluhy stanovené provozovatelem. Provoz předávací stanice je navržen jako plně automatický. Odečet spotřeby tepla je řešen na primární straně teplovodu a nebude měřen pro jednotlivé větve na rozdělovači.

Čerpadla na rozdělovači budou s elektronicky řízenými otáčkami vyhovující směrnici ErP s možností řízení otáček na diferenční tlak, konstantní tlak.

Koncepce vytápění

Jednotlivé místnosti v objektu budou vytápěny pomocí deskových otopných těles, případně vzduchotechnikou. Otopná tělesa budou se spodním rohovým připojením napojeným ze zdiva a to z důvodu zajištění snadného úklidu pod otopným tělesem. V části hygienických zázemí budou použita mimo desková otopná tělesa také trubková otopná tělesa. Vytápění operačních sálů bude zajištěno částí vzduchotechnika. Technické zázemí objektu bude vytápěné deskovými otopnými tělesy bez požadavky na hygienické provedení. Všechny otopné prvky budou vybaveny termostatickými ventily a termostatickými hlavicemi určenými pro veřejné prostory. V prostoru, kde budou instalovány chladící prvky, budou OT vybaveny řízenými pohony s blokací funkcí vytápění. Blokace chlazení bude řešena na základě instalovaného okenního čidla.

V rámci 1.NP spojovacího krčku mezi stávajícím a novým objektem bude zachováno stávající řešení vytápění, tzn že stávající otopná tělesa budou demontována, vyčištěna, natřena a znovu namontována. Potrubní rozvod bude přepojen na stávající rozvod vytápění tak, aby byla zachována funkčnost.

Větve pro otopná tělesa budou osazeny cirkulačními čerpadly a teplotní spád otopné vody bude v každé větvi upravován pomocí trojcestného regulačního ventilu regulovaného v závislosti na venkovní teplotě. Větve pro VZT zařízení budou osazeny cirkulačním čerpadlem a trojcestným ventilem - pro VZT zařízení bude přiváděna regulovaná otopná voda o konstantní teplotě přívodní vody - vlastní regulace topného výkonu VZT jednotky bude prováděna regulačním uzlem přímo před ohřívačem jednotky.

Je uvažováno s provozem vytápění do VZT jednotek v letním období a to pro zajištění odvlhčení. Tato větev bude na rozdělovači řešena přednostním zapojením, aby nedocházelo k ohřívání celého R+S v letním období. Větev bude vybavena cirkulačním čerpadlem a trojcestným ventilem.

2.2. Parametry médií

otopná voda pro otopná tělesa:

Ekvitermně regulovaná otopná voda, výpočtový teplotní spád 65/50°C (ekvitermně regulovaná), max.provozní přetlak 0,4MPa

otopná voda pro VZT jednotky:

regulovaná otopná voda po ořezané ekvitermně, výpočtový teplotní spád 60/45°C, max.provozní přetlak 0,4MPa

2.3. Popis společných prvků a opatření

2.3.1. Provozní tlak, expanzní a pojistné zařízení, doplňování soustavy

Provozní tlak je nutno udržovat v rozmezí 260 až 360 kPa, měřeno u expanzní nádoby. Pro danou soustavu rozvodů topné vody je stanoven maximální provozní přetlak 400 kPa pro zařízení zdroje tepla. Minimální počáteční tlak je stanoven na 230 kPa.

Zabezpečení soustavy proti objemovým změnám topné vody je navrženo vůči atmosféře beztlakou uzavřenou nádobou o objemu 200 l, která je nedílnou součástí čerpadlového expanzního automatu. Nádoba bude dodána s tepelnou izolací ve specifikaci VW.

Doplňování systému vodou, odplyňování, je automatické v závislosti od tlaku topné vody. Je navržen čerpadlový expanzní automat s jedním čerpadlem jako reprezentant kvalitativního standartu je navrženo zařízení se samostatnou řídící jednotkou.

Požadavek výrobce zdroje tepla na kvalitu topné vody bude zohledněn dle konkrétního dodaného výrobků a jeho požadavků na kvalitu napájecí vody. Strojovna bude vybavena změkčením vody.

Spouštění doplňování bude při poklesu tlaku na 230 kPa, ukončení doplňování při dosažení tlaku 260 kPa. Poklesnutí tlaku pod 220 kPa (v případě výpadku automatického doplňování) bude signalizováno jako havarijní stav po prodlevě cca 10 minut zajistit odstavení zařízení s akustickou signalizací.

Vedle expanzní nádoby je kromě pojišťovacího ventilu instalován manometr. Na stupnici manometru musí být maximální pracovní přetlak 400kPa vyznačen červenou značkou. Dále musí být na stupnici manometru černě vyznačeno provozní pásmo 260 až 360 kPa Vzhledem k zabránění vnikání hrubých nečistot do automatu bude připojovací potrubí napojeno jako vnořené, popř. shora. Vzdálenost zapojovacích bodů expanzního zařízení bude provedena minimálně 500 mm.

Jištění soustavy je řešeno pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 400 kPa.

Zabezpečení expanze na straně zdroje je zajištěno osazením pojistného ventilu před výměníkem tepla.

2.3.2. Automatický doplňující, expanzní a odplyňující systém

Sestava jednočerpadlového expanzního automatu skládající se z řídící jednotky, základní nádoby a příslušné připojovací soupravy.

Řídící jednotka, pro udržování tlaku, odplyňování a doplňování v uzavřených chladicích soustavách. Zařízení je vyráběné podle DIN EN 12828 a má označení CE. Udržování tlaku se provádí prostřednictvím jednoho nerezového oběhového čerpadla ve spojení s jedním robustním a vůči nečistotám odolným ventilem s elektropohonem jako přepouštěcím zařízením. Pojišťovací ventil slouží pro ochranu základní nádoby.

Tlaková připojení na soustavu jsou provedena s uzavíracími kulovými ventily se zajištěním v otevřené poloze. Všechny armatury jsou variabilně prostorově uspořádané v hydraulice na otočné základové desce. Řídící jednotka je kompletně smontovaná včetně napojovacích míst podle předpisů, s připojovacím kabelem (l=5m) se zástrčkou.

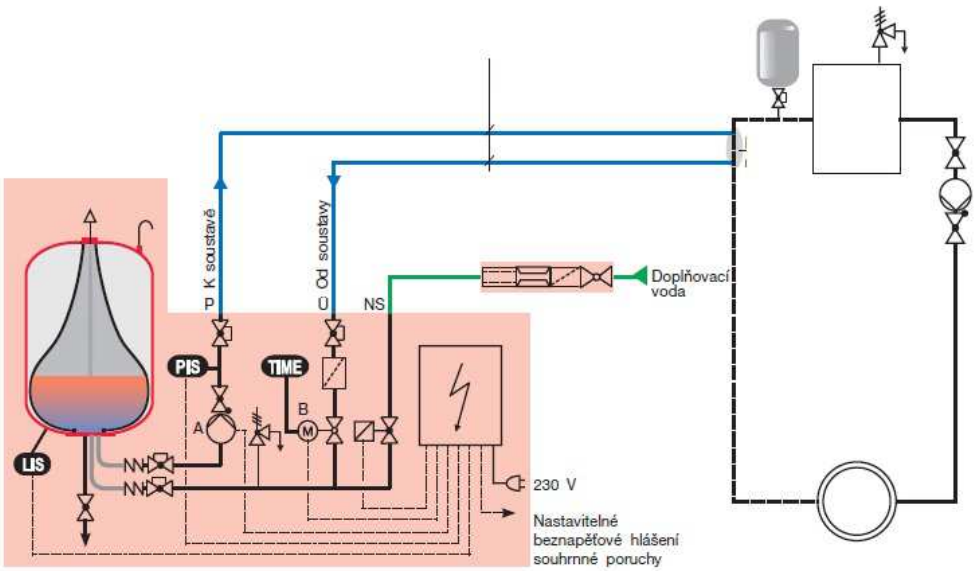
Plně automatické volně programovatelné mikroprocesorové řízení, se sledováním doby provozu, pamětí parametrů a pamětí se záznamem vzniklých poruch, se zobrazováním tlaku soustavy, hladiny v nádobě a ostatních důležitých provozních a poruchových stavů na displeji, signalizace provozu v AUTO modu a hlášení všeobecných poruch pomocí LED diod, beznapěťový výstup pro hlášení souhrnné poruchy.

Udržování tlaku v hranicích ± 0,2 bar s kontrolou čerpadla.

Optimální, automatické odplyňování při přepouštění, ve třech možných režimech (trvalé, intervalové nebo při každém doběhu čerpadla).

Kontrolované doplňování, s automatickým přerušením a hlášením poruchy při překročení nastaveného času doplňování nebo počtu cyklů doplňování.

Dovol. provozní přetlak	:	10 bar
Dovol. provozní teplota	:	>0..70 °C
Dovol. výst. teplota zdroje	:	105 °C
Dovol. teplota okolí	:	>0..35 °C
Hlučnost	:	<55 dB(A)
Napětí rozvodné sítě	:	230 V,50 Hz
Připojení na soustavu	:	2 x Rp 1
Doplňování	:	RP 1/2
Výška x Šířka x Hloub. (mm)	:	680x530x550
Hmotnost	:	25 kg a samostatně hmotnost přídavné nádoby



2.3.3. Potrubí

Potrubí topné vody ve zdrojích tepla

Potrubní rozvody jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých a hladkých spojovaných svařováním.

Potrubí topné vody ve zdrojích tepla od pojistných a vypouštěcích ventilů směrem k podlahové vpusti

Potrubní rozvody jsou navrženy z ocelových trubek bezešvých a hladkých spojovaných svařováním

Potrubí pro připojení OT při doplnění regulačního šroubení:

Rozvody jsou do DN 32 včetně navrženy z Cu potrubí, od DN 40 z ocelového potrubí.
Mezi ocelovým a Cu potrubím bude vždy mosazná přechodka.

Obecné:

Horizontální rozvody v kotelně budou spádovány směrem ke zdroji tepla, nebo ke stoupačce. Na nejvyšších místech budou potrubní rozvody osazeny odvzdušňovacími ventily, na nejnižších místech vypouštěcími kohouty. Potrubí bude uloženo na konstrukcích sestávajících se z typového upevňovacího materiálu (třmeny, objímky, táhla). Při upevňování potrubí je nutno provést uchycení potrubí přes izolaci tak, aby se zabránilo tepelným mostům.

Veškerá ocelové potrubí a armatury budou vodivě propojeny.

2.3.4. Čerpadla

Každé čerpadlo je v souladu se směrnicí EU elektronicky regulovatelné s vyhovujícím energetickým štítkem, a tedy provozně úsporné. Čerpadla budou provozována na konstantní tlak u ohřívače TUV.

Čerpadla budou regulována přímo na těle čerpadla s možností změny režimu, v rámci MaR bude pak řešena návaznost na BMS objektu.

2.3.5. Armatury

Odbočky na podlažích budou vybaveny vyvažovacím ventilem.

Na každé OT je instalován termostatický ventil/pohon, ventilová vložka dále bude doplněna druhá regulace v podobě připojovacího šroubení. Regulační šroubení bude přímé pro boční připojení nebo rohové ze zdi pro spodní připojení. Bude umožňovat regulaci průtoku teplonosné látky tělesem nebo úplné uzavření. Plynule nastavitelná kuželka s měkkým těsněním zaručí velmi přesnou regulaci průtoku. Nejvyšší body rozvodu budou odvzdušněny, paty budou řešeny s možností vypouštění. V polovině výšky hlavního stoupacího potrubí bude řešen sekční uzávěr.

2.3.6. Regulační systém VZT

Regulace teploty vody v celém potrubním systému je navržena tak, aby ke vzduchotechnickým jednotkám byla přiváděna voda o teplotě +65°C. Předpokládá se ztráta vedením cca 10 W na bm. Regulace dodávky topné vody do vlastních výměníků vzduchotechnických jednotek je kvantitativní –vstřikovacím ventilem, což podporuje vychlazování topné vody. Koncová větev bude vždy vybavena regulačním ventilem se servopohonem 24 V. Regulační ventil se servopohonem 24 V je u každého výměníku řízen v závislosti na výsledné teplotě vzduchu. Čerstvovzdušné jednotky jsou zajištěny proti zamrznutí výměníku na straně ÚT cirkulačním čerpadlem a řízením ventilu v návaznosti na výslednou teplotu vzduchu a na straně VZT uzavírací klapkou.

2.3.7. Regulační systém ÚT

Regulace topné vody pro okruhy otopných těles vytápění je kvalitativní na hlavní větvi a těles kvantitativní (TH). Větve budou napojeny přímo z větve rozdělovače. Větve jsou již přímo rozděleny po jednotlivých funkčních zónách. Regulace diferenčního tlaku bude řešena dvojicí regulátoru diferenčního tlaku a vyvažovacího ventilu na dané větvi.

2.3.8. Systém měření tepla

Hlavní měření je osazeno na primární straně předávací stanice. Ostatní měření není požadováno.

2.3.9. Otopná tělesa, rozvody k otopným tělesům

Otopná tělesa jsou navržena s vysokými požadavky na hygienu a čistotu s hladkou čelní deskou, s pravým spodním připojením nebo bočním připojením. Otopná tělesa budou vybavená připojovacím šroubením s předregulací a termostatickou hlavicí s úpravou pro veřejné prostory. Předregulace topné vody je řešena na hlavních větví ze strojovny pomocí ekvitermní regulace.

Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s hlavním horizontálním rozvodem vedeným v úrovni podlahy nebo pod stropem jednotlivých podlaží. Přívodní potrubí bude realizováno spodním připojením v pohledově méně exponovaných prostorech bočním připojením. Horizontální rozvody budou provedeny z potrubí ocel/měď viz odstavec 2.3.3 Potrubí. Potrubí bude vedeno nad podhledem a přípoje k otopným tělesům rohovým šroubením ze zdi. Tepelná roztažnost potrubí bude řešena vhodným vedením a potrubí (ohyby, odskoky, u horizontálních rozvodů) kompenzace přirozenými odskoky podél zdi a vzdálenostmi uchycení.

Termostatické ventily u nechlazených místností budou osazeny minimálně se třetím stupněm nastavení z důvodu zanášení rozvodu nečistotami. Doregulování bude provedeno po uvedení soustavy do provozu. Termopohony na otopných prvcích budou umístěny u všech chlazených místností z důvodů vzájemných blokací.

2.3.10. Izolace

Veškeré potrubí s topnou vodou, rozdělovač, tělesa armatur a čerpadel musí být izolovány, s výjimkou potrubí přípojek otopných těles. Izolaci potrubí a všech zařízení bude prováděna po montáži potrubí a tlakových zkouškách. Izolace potrubí je navržena a bude i provedena v souladu s vyhláškou MPO ČR č. 193/2007. Jako izolace volně vedených potrubí hlavních v místnosti předávací stanice je navržena tepelná izolace tvořená z potrubního pouzdra z minerální vlny, kašírovaná hliníkovou folií. Na potrubí vytápění menších dimenzí uložených v podlaze (DN 12 až 20) je navržena extrudovaná polyetylénová izolace šedé barvy montovaná pomocí lepidla v tl. 6 mm. Výjimkou tvoří části potrubí sloužící k temperování daného prostoru, nebo potrubí dimenze DN 10 tyto budou neizolované. Potrubí v kotelně bude vždy opatřeno kašírovanou hliníkovou folií. Připojovací potrubí k otopným tělesům do délky 1 bm nebude tepelně izolováno, potrubí bude určeno k vytápění a temperování okolního prostoru.

Izolace vytápění: Součinitel tepelné vodivosti je při teplotě 65°C 0,038 W/mK. Min teplota okolí 15 (20) °C. Pro vnitřní rozvody z vícevrstvého potrubí do DN 20 se volí tl. Izolace o tloušťce vnějšího průměru.

Izolace vytápění-páteřní trasy: Součinitel tepelné vodivosti je při teplotě 65 °C 0,038 W/mK. Min teplota okolí 15 °C.

DN (mm)	25	32	40	50	65	80	100
Tl. Izolace (mm)	30	50	40	40	50	60	60

Technický standart izolace vytápění:

POPIS VÝROBKU	Potrubní pouzdro z kamenné vlny vyráběné unikátní technologií, díky které se pouzdro vyznačuje dokonalými technickými parametry, výjimečnou kvalitou a velkou mechanickou odolností (zejména v tlaku). Pouzdro má tvar dutého podélně děleného válce. Potrubní pouzdro je opatřeno polepem hliníkovou fólií vyztuženou skleněnou mřížkou s označením názvu výrobku na povrchu fólie. Fólie zvyšuje mechanické vlastnosti pouzdra, zmenšuje tepelné ztráty a zlepšuje estetický vzhled. Pouzdro je na podélném spoji opatřeno přesahem fólie se samolepicí páskou pro dokonalé uzavření pouzdra, která nenahrazuje nosné spoje. V souladu se standardem v zemích EU doporučujeme stáhnout potrubní izolační pouzdro v příčném směru (po obvodě) hliníkovou samolepicí páskou ROCKWOOL ALUFIX nebo drátem na třech místech na běžný metr délky pouzdra. Nízký obsah chloridů zamezuje vzniku koroze nerezové oceli (AS kvalita).				
NORMA	EN 14303:2009 + A1:2013				
CERTIFIKÁT CE	0751-CPR.2-010.0-07, 0751-CPD.2-008.0-03				
OBLAST POUŽITÍ	Nehořlavá izolace pro: – tepelné izolace rozvodů tepla a teplé vody, centrálního vytápění, technologického tepla, teplé užitkové vody, tepelných uzlů – akustické izolace potrubí				
TECHNICKÉ PARAMETRY	Nejvyšší provozní teplota	250 °C*			
	Třída reakce na oheň podle EN 13501-1	$A2_L$-s1,d0			
	Krátkodobá nasákavost	WS ≤ 1 kg/m²			
	Propustnost pro vodní páru	MV 2			
	Množství ve vodě rozpustných chloridových iontů	≤ 10 ppm (10 mg/1 kg výrobku)			
	Střední objemová hmotnost	100 kg/m³			
	Součinitel tepelné vodivosti při teplotách				
TABULKA 1	Teplota [°C]	10	50	100	150
	λ [W.m⁻¹.K⁻¹]	0,033	0,037	0,044	0,052
TABULKA 2	Teplota [°C]	10	50	100	150
	λ [W.m⁻¹.K⁻¹]	0,034	0,039	0,046	0,056

2.3.11. Protipožární opatření

Pro potrubí budou zajištěny průchody požárními zdmi tak, aby izolace v průchodu odolávala přímému ohni minimálně o odolnosti požárně stavební konstrukcí, kterou prochází. Bude použito např. protipožárního elastického tmelu příslušné odolnosti. Pro plastové potrubí bude instalována protipožární manžeta s příslušnou odolností.

2.3.12. Nátěry

Veškeré ocelové potrubí, rozdělovač, sběrač a ocelový upevňovací materiál budou opatřeny syntetickými nátěry.

Specifikace:
-potrubí pod izolaci:
2x základní S 2000 – odstín červenohnědá
-upevňovací materiál:
1x základní S 2000 – odstín šedá
2x email S 2013 – odstín 1018 – šeď sivá (nebo dle požadavku architekta)

2.3.13. Označení potrubí

Viditelné potrubí vedoucí od kotle bude označeno dle ČSN 13 0072 barevnými pruhy. Směr proudění bude označen šipkami lepenými na Al folii. Dále budou označena jednotlivá zařízení ve zdroji tepla. Na stěně kotelny budou doplněny schémata, půdorysy v zalaminované podobě.

3. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, péče o životní prostředí

3.1. Hluk zařízení – vnitřní zdroje

Hlavním zdrojem hluku jsou čerpadla a expanzní automat, vnější zdroje nejsou.
Čerpadla
Hladina akustického tlaku v 1 m 62 dB(A)

3.2. 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.

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

3.3. Ochrana životního prostředí

Navržené zařízení pro vytápění svým provozem 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.

3.4. 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).

4. Požadavky na navazující profese

4.1. Požadavky na elektrickou energii

Profese elektro zajistí silové připojení všech zařízení ÚT prostřednictvím rozvaděče v předávací stanici, dále zapojí rozvaděče části nadřazené regulace MaR. Profese elektro zajistí záložní napájení vybraných zařízení na základě požadavku VZT. Zároveň zajistí záložní napájení stávající kotelny, aby byla zajištěna dodávka tepla při výpadku ele.energie a tím splněny požadavky profese VZT.

4.2. Požadavky na záložní energii

Dle požadavku profese VZT na zálohování vybraných vzduchotechnických jednotek je nutno vybraným zařízením zajistit napájení ze záložního zdroje. Konkrétně se jedná o vybrané armatury ve výměníkové stanici, expanzní zařízení, oběhová čerpadla na větvi VZT – ohřev. Dále je nutno ze záložního zdroje napájet čerpadla a regulační armatury v regulačních uzlech vybraných vzduchotechnických jednotek.

4.3. Požadavky na regulaci zařízení vytápění – část předávací stanice

MaR zajišťuje napájení všech ovládaných zařízení prostřednictvím elektrikářsky napojeného rozvaděče MaR, dále zajišťuje:

- nastavení žádané teploty
- ekvitermní regulaci včetně možnosti provádět korekce nebo změna sklonu křivky
- nastavení časového útlumu včetně týdenního časového plánu
- diagnostiku poruch (především čerpadla, tlak v systému, teplota ve PŘEDÁVACÍ STANICE, překročení nejvyšší pracovní teploty otopné vody nad 80°C, výpadek ELE, zaplavení prostoru, překročení časového limitu doplňování vody do soustavy)
- monitoring chodu jednotlivých větví, monitoring expanzního zařízení
- monitoring čerpadel regulačních uzlů a možnosti: automatika, vypnuto, manuální režim
- zobrazení teploty v okruhu vytápění a jejich nastavení
- zobrazení teploty v zásobníku ohřevu teplé užitkové vody a jejich nastavení
- nastavit dobu doběhu čerpadla v závislosti na druhu a potřebách topného systému
- útlumové stavy vytápění
- časové řízené (prohřev zásobníku, noční útlum, časový plán léto/zima)
- ochranu proti zablokování čerpadla, procvičení ventilů
- řízení dopouštění vody do topného systému z vlastního teplovodu
- napájení a ovládání prvků tlakově nezávislé předávací stanice

4.4. Požadavky na regulaci zařízení vytápění – objekt

MaR zajišťuje napájení všech ovládaných zařízení prostřednictvím elektrikářsky napojeného rozvaděče MaR, dále zajišťuje:

- ochranu proti zablokování čerpadla, procvičení ventilů u VZT jednotek, nastavení doběhu čerpadel
- ochrana proti zamrznutí výměníků ve VZT jednotkách (protimrazová ochrana klapkou na čerstvém vzduchu, spuštěním cirkulačního čerpadla a otevřením ventilu na plný výkon při poklesu teploty výstupního vzduchu pod určitou úroveň ve dvou stupních)
- monitoring čerpadel regulačních uzlů a možnosti: automatika, vypnuto, manuální režim
- ventily regulačního uzlu VZT jednotky jsou součástí dodávky včetně pohonu 24V 0-10V a budou ovládány na teplotu výstupního vzduchu, nebo dle čidla odtahového vzduchu.
- požadavek na topnou vodu z předávací stanice je umožněn pomocí otevřeného komunikačního protokolu
- v případě požadavku investora přenášet informace o chodu jednotlivých zařízení (čerpadlech) a poruchových stavech pomocí GSM modulu na mobil správce objektu nebo do místa určeného uživatelem.

V případě požadavku investora přenášet informace o chodu jednotlivých zařízení a poruchových stavech pomocí GSM modulu na mobil správce objektu, taktéž v případě přímého požadavku na MaR prostřednictvím internetu do místa určeného uživatelem.

4.5. 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 výměníkové stanice vyspádovat do kanalizační vpusti
- stavba zohlední hmotnosti a hluky zařízení v návazných skladbách konstrukcí
- požadavek na světlou výšku prostory předávací stanice min. 2,6 m (výška nádrží 2100 mm + 500 mm pro potrubí a základní koordinaci), předpokládaná plocha potřebná pro technologii: 35 m2.
- koordinace postupu prací v rámci návazných profesích

4.6. Požadavky na ZTI

--v prostoru předávací stanice osadit podlahovou vpusť DN 100
-v prostoru předávací stanice u sběrače a u akumulačních nádrží teplé vody zajistit přívod studené vody do výšky 900 mm nad podlahou ukončený kulovým kohoutem ¾“ s výtokem na hadici
-napojení doplňování
-připojení rozvodů teplé vody u akumulační nádrže, cirkulace a studené vody
-zajistit měření studené vody pro ohřev teplé vody, maximální vstupní tlak studené vody 3 bary
- v případě požadavku na speciální úpravu pitné vody dodá profese ZTI dle požadavku zadavatele

4.7. Požadavky na profesi vzduchotechnika

Větráním zajistit, aby v prostoru PŘEDÁVACÍ STANICE nebyla překročena teplota prostoru 35 °C - zajistit odvod tepelné zátěže. Předpokládaná tepelná zátěž při kompletní instalaci technologie: 3,5 kW v zimě / 4,0 kW v letním provozu. Mřížky do venkovního prostředí nebudou umisťovány k potrubí nebo k zařízení s vodou.

Umožnit protimrazovou ochranu výměníku standardní provozní vzduchotechniky pomocí havarijní klapky přívodu čerstvého vzduchu dle popisu v bodě požadavky na MaR. Teplotní spád pro výměníky VZT: 65/50°C.

5. Pokyny pro montáž

- zařízení a akumulační nádrže, rozdělovače budou všechny podloženy rýhovanou gumou pro snížení přenosu chvění od čerpadel apod. do stavby.
- Součástí potrubního napojení od venkovních zdrojů budou kompenzátory, dále budou kompenzátory na větvích za čerpadlem a pružné uložení bude mezi zdrojem chladu a potrubím chlazené vody.
- V rámci konkrétní výrobkové základny bude zohledněna volba připojovacích šroubení, připojovacích rozměrů na jednotlivé zdroje chladu a ostatní zařízení, dále budou zohledněny rozměry a hmotnosti zařízení, ostatních specifik. Části vyplývající se změn v rámci dodávky jednotlivých výrobků budou řešeny v rámci realizační výrobní dokumentace včetně vyplývajících návazností.
- Přesné hodnoty nastavené v ovládacím programu budou dohodnuty při uvádění zařízení do provozu a při komplexním vyzkoušení zařízení.
- Při montáži budou dodrženy podrobné pokyny pro montáž jednotlivých elementů chlazení přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- Před zahájením montážních prací je nutno provést vzájemnou koordinaci postupu prací všech profesí.
- Realizační firma si přebere od GP koordinační soutisk 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.
- 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 bezvadném 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.

5.1. 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 k montáži zařízení kotelny 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.

5.2. 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 umisťovat odvzdušňovací ventily. V případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku „pytlů“ na potrubí a je nutno zajistit odvzdušnění 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 mostů.

5.3. Tlaková zkouška potrubí, funkční zkoušky

Před uvedením do provozu musí být provedeny dílčí zkoušky a to zejména:

5.3.1. Zkoušky těsnosti:

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.

Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles přetlaku v soustavě.

Pokud se objeví při zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a zkouška těsnosti se opakuje.

Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50°C.

5.3.2. Provozní zkoušky (dilatační a topná):

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší dovolenou 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 pro provedení opravy opakovat. Tuto zkoušku je možno provést v každém roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- výkon topných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu

- tepelná soustava je seřízena podle projektové dokumentace
- v průběhu chladící zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace
- Funkční zkoušky budou pro jednotlivá zařízení provedeny samostatně dle dokumentace dodavatele příslušného zařízení. Vyzkoušení zařízení jako celku znamená vyzkoušet funkce jednotlivých elementů zařízení regulace
- Na veškerá el. zařízení musí být provedena revizní zpráva.

Závěrečnou zkouškou bude zkouška funkčnosti chlazení (ekvivalentní chladící zkoušce), při této zkoušce bude současně zacvičena obsluha.

Zkouška dilatační se bude provádět před provedením tepelných izolací. Teprve po provedené tlakové a dilatační zkoušce je možno provádět tepelné a parotěsné izolace potrubí.

5.4. 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
kontrola chladiva a oleje (provádí servis výrobce)

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 znečistění potrubí při montáži. Teprve po vyčistění potrubí, po vypuštění proplachovací vody a po vyčistění 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 vyčistění 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.

5.5. Hydraulické vyregulování systému

Po dokončení montáže a zprovoznění nového zařízení bude provedeno odbornou firmou hydraulické vyregulování celé sekundární chladící sítě. To bude zahrnovat nejen nastavení požadovaných průtoků v jednotlivých potrubních okruzích v předávacích stanicích, ale i nastavení požadovaných průtoků na vstupech do jednotlivých napojených objektů.

5.6. 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.

6. 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 obsahovat 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. Před instalací zařízení nebo funkčního celku seznámí realizátor části chlazení v rámci koordinace realizaci navazujících částí (STAVBA, ZTI, MAR, ELE, VZT, TECHNOLOGIE atd) s PD a to především s oblastí požadavků na ostatní profese. Při větší složitosti koordinace předá zhotovitel části chlazení navazujícím profesím kompletní projekční dokumentaci daného montážního celku včetně návazností, případně předá informace vyplývající z montážních pokynů instalované funkční části a to ve fázi před vlastní realizací díla. Před objednáním jednotlivých prvků zařízení nebo skupin armatur apod předá zhotovitel dodavateli daných části kompletní informace z projektu. Montáž jednotlivých prvků, zařízení apod bude vždy v souladu s montážními návody daného výrobku. Generální projektant zajistí koordinační soutisk všech profesí a předá tak, aby byl k dispozici pro realizaci VZT, CHL, ÚT, MAR, ZTI, ELE, SLP, Stavební část. Poloha potrubních tras a umístění zařízení, dodané prvky a zařízení budou před započetím prací prověřeny a odsouhlaseny autorským a technickým dozorem. 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. Dtto, 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. Je možno pro plnění veřejné zakázky použití i jiných, kvalitativně a technicky obdobných řešení nesnižující standard. Bez provedení kontroly není možno držet záruky za škody vzniklé vynecháním kontroly. Všechny dodávané výrobky budou mít certifikaci CE. Návody 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. Tato dokumentace je majetkem zhotovitele a nesmí být použit celý ani z části bez jeho písemného souhlasu (dle zákona č. 121/2000 Sb.). Součástí projektové dokumentace pro provedení stavby není dokumentace pro pomocné práce a konstrukce, výrobně technická dokumentace, dokumentace výrobků dodaných na stavbu a montážní dokumentace, jde o součásti dodavatelské dokumentace v souladu s 62/2013 Sb.

V Brně 01/2019

Ing. Jakub Šverák
www.fourclima.cz