

TECHNICKÁ ZPRÁVA

INVESTOR: MĚSTO PETŘVALD, NÁM. GEN. VICHERKA 2511, 735 41 PETŘVALD,
IČO:00297593

AKCE: KLIMATIZACE RADNICE PETŘVALD

ČÁST: D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB

OBSAH: CHLAZENÍ

ARCH. ČÍSLO: 90/24

STUPEŇ: DPS

DOKUMENT Č.: D.1.4 – A

V OSTRAVĚ: 18. 11. 2024

VYPRACOVAL: Ing. Michal Havlíček



PARÉ ČÍSLO: **6**

1. ÚVOD

Projekt chlazení objektu městského úřadu v obci Petřvald je vypracován na základě požadavků investora. Podkladem je stavební dokumentace objektu, projekt vytápění vč. stávajícího zdroje tepla, prohlídka místa, pořízení fotodokumentace a odměření pro účely zpracování projektu a ústní upřesnění požadavků na chlazení vybraných místností úřadu. Jedná se o systém chlazení s tepelným čerpadlem vzduch/voda jako zdrojem chladicí vody, a s chladicí soustavou s vodními fan-coily. Tepelné čerpadlo bude také sloužit jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody. Projektová dokumentace obsahuje požadavky na další profese.

2. STÁVAJÍCÍ STAV

V současné době je v objektu městského úřadu instalován systém vytápění podlahovým topením s doplněním o několik otopných těles, kdy zdrojem tepla pro vytápění, a také pro přípravu teplé vody, je tepelné čerpadlo vzduch/voda (monoblok), instalované na střeše (na úrovni 4.NP). Ve 4. NP je zřízena strojovna zdroje tepla, kde jsou instalovány jednotlivé komponenty technologie – vchází zde primární okruh topné vody, ze kterého je vyvedena odbočka s vlastním oběhovým čerpadlem pro přípravu teplé vody v nepřímotopném zásobníku TV; primární okruh (s oběhovým čerpadlem ve zpětném potrubí) dále napojuje rozdělovač pro dvě topné větve (RS_2), z něhož je vyvedena větev do sdruženého rozdělovače a sběrače topné vody pro 5 topných větví (každá osazená oběhovým čerpadlem). Z RS_2 je také vyvedeno napojení akumulární nádoby topné vody, která je napojena na bivalentní zdroj v podobě elektrokotle. V místnosti je instalováno zabezpečovací zařízení – pojistné ventily a expanzní nádoba – a také zařízení automatické regulace. Současné schéma zapojení zdroje zajišťuje zásobení objektu teplem pro vytápění i pro přípravu teplé vody a jako takové v principu nebude měněno (mimo nutné záměny jednotlivých komponent související se zásadní úpravou – náhradou tepelného čerpadla (viz dále)). Stávající tepelné čerpadlo však nemá funkci chlazení; vzhledem k tepelné zátěži zejména kanceláří orientovaných na jih, bylo rozhodnuto, že stávající zdroj tepla bude nahrazen za zařízení, které bude v letním období sloužit také jako zdroj chladu – chladicí vody a objekt bude vybaven chladicí soustavou v podobě fan-coilových jednotek. Řešení předloženo v projektu.

3. NOVÝ STAV

3.1 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Navrhovaný stav uvažuje s nahrazením stávajícího tepelného čerpadla za nové, výkonnější (vzhledem k rozsahu a instalovanému chladicímu výkonu soustavy) a zejména s funkcí chlazení. Stávající tepelné čerpadlo bude demontováno a v jeho místě bude osazeno tepelné čerpadlo instalovaného topného výkonu (A2/W35) 26,6 / 43,4 kW (zařízení se dvěma kompresory). Chladicí výkon čerpadla v pracovním bodě A35/W7 je 23,1 / 48,1 kW; jmenovitý příkon je 7,8 kW (maximální příkon zařízení pak 26,4 kW). Z nového zdroje tepla a chladu bude vyveden nový primární okruh OCEL DN65 (společný pro topnou i chladicí vodu, tedy izolován tepelně a také parotěsně pro zamezení pronikání vzduchu a následné kondenzace vodních par na povrchu potrubí), osazený novým oběhovým čerpadlem (dimenzované na nový pracovní průtok; 10,2 m³/h a 7,8 m v.sl.). Stávající primární okruh bude tedy demontován. Spolu s ním bude také demontován stávající rozdělovač pro dvě topné větve (RS_2), i napojení z tohoto rozdělovače ke stávající akumulární nádobě, která bude také demontována, ale bude nahrazená novou (vzhledem k nutnosti vyššího počtu

návarků a také použití pro topnou i chladicí vodu). Navazující zařízení pro vytápění na tyto rušené komponenty (elektrokotel, expanzní nádoba, rozdělovač a sběrač pro jednotlivé topné větve a vystrojení topných větví) bude zachováno. Stávající odbočka pro přípravu teplé vody s vlastní hnací jednotkou vč. nepřímotopného zásobníku teplé vody musí být také přizpůsobena novému stavu – nový stav uvažuje s až o 50% výkonnějším zdrojem tepla, a který si vyžaduje vyšší průtok v primárním okruhu. Výrobce doporučuje k tomuto tepelnému čerpadlu při použití nepřímotopného zásobníku teplé vody, aby tento byl o objemu alespoň 700 litrů s teplosměnnou plochou (plochou trubkového výměníku) 7m². Vzhledem k minimální spotřebě teplé vody v objektu, a zároveň i velmi vysoké tlakové ztrátě trubkového výměníku sériově vyráběných zásobníkových ohřívačů při minimálním požadovaném průtoku 6m³/h (výrobce doporučovaný konkrétní výrobek také nevyhovuje!) je doporučením projektanta systém přípravy teplé vody přerušit – viz bod č. 5 technické zprávy (viz také výkres Schéma zapojení zdroje tepla/chladu).

Demontáže budou zahrnovat také stávající zařízení měření a regulace; rozsah demontáží bude však rozhodnut na stavbě odborným dodavatelem stavby ve spolupráci s konkrétním výrobcem tepelného čerpadla – které původní zařízení bude možné (bude kompatibilní s novým tepelným čerpadlem a jeho automatikou) zahrnout pro provoz i v rámci nového stavu (např. ovládací moduly jednotlivých topných větví) a které bude muset být dodáno nově¹. Nepoužívané zařízení (např. stávající el. rozvaděč) bude demontováno.

Vzhledem k nutnosti demontáží stávajícího zařízení před instalací nového je nutno práce zahájit mimo topnou sezónu; v době instalace nového zdroje tepla dojde také k odstávce přípravy teplé vody; pro toto přechodné období může být do zásobníku teplé vody instalována el. topná vložka, která zajistí náhradní přípravu teplé vody (a v budoucnu může sloužit jako záložní či bivalentní zdroj tepla pro přípravu teplé vody (bude rozhodnuto v rámci etapizace a plánování stavby dodavatelem).

Nový primární okruh (společný pro topnou i chladicí vodu) bude za oběhovým čerpadlem (viz schéma zapojení) připojen k nové akumulaci nádobě, která bude sloužit jako taktovací zásobník jak pro otopnou tak chladicí soustavu. Z akumulací nádob bude vyveden společný úsek topné a chladicí vody, ke kterému bude přepojen přívod ke stávajícímu rozdělovači a sběrači pro topné větve do objektu, a bude z něj vyvedena nová chladicí větev – již k chladicí soustavě. Přepínání režimu topení a chlazení zaručí automatika tepelného čerpadla, kdy v režimu chlazení nebudou v provozu topné větve, ale pouze chladicí větve a naopak. Nová odbočka pro přípravu teplé vody – viz bod 5.

3.2 TEPELNÉ ČERPADLO

Nové tepelné čerpadlo bude reverzibilní, v provedení monoblok do venkovního prostředí, se dvěma kompresory. Tepelné čerpadlo jmenovitého výkonu (dle EN 14 511) v pracovním bodě A2/W35 26,6 kW respektive výkon při provozu obou kompresorů 43,4 kW. Chladicí výkon čerpadla v pracovním bodě A35/W7 je pak 23,1 kW resp. 48,1 kW. Maximální příkon zařízení je 26,4 kW. Rozběhový proud 60A, napětí 400 V a jištění C50. Použité chladivo R407C; minimální průtok topné/chladicí vody 6m³/h (okruh dimenzován na max. průtok 10,2 m³/h). Max. dovolený provozní tlak je 3 bary. Zařízení odmrazuje reverzí topného okruhu, obsahuje odmrazovací vanu a také vestavěnou ochranu proti zamrznutí (uvažuje s provozuschopností oběhového čerpadla a regulace – tedy nezajišťuje v případě výpadku elektřiny).

Z této jednotky pak vystupuje již topná/chladicí voda (nejedná se o split-systém, kdy v propojovacím potrubí venkovní a vnitřní jednotky cirkuluje chladivo; proto musí být venkovní

¹ V rámci projektu, který slouží pro veřejnou soutěž nelze rozsah přesně stanovit, neboť použití či nahrazení stávajícího regulačního zařízení souvisí s požadavky konkrétního výrobce a specifikací konkrétního zdroje tepla/chladu.

úsek rozvodu s topnou vodou chráněn proti zamrznutí). Umístění venkovní jednotky je navrženo v místě instalace původního nahrazovaného tepelného čerpadla. Rozměry nového tepelného čerpadla jsou však větší (Š/V/H 1900/2300/1000, brutto 870kg); na místě bude rozhodnuto o dodatečných potřebných stavebních úpravách (nový základ pro tepelné čerpadlo, případně další úpravy). Jednotka bude usazena na pevný rovný povrch a ukotvena pro zabránění převrácení. Průchod pro technologické propojení (topná/chladicí voda a elektro) se provede přes zdivo v chrániče. Umístění jednotky je také nutné zohlednit proudění a cirkulaci vzduchu, vzdálenost nejbližších překážek – nesmí vzniknout cirkulace studeného vzduchu, musí být dodrženy předepsané odstupové vzdálenosti, nesmí být zabráněno průtoku vzduchu přes výparník. Odvod kondenzátu bude opatřen odporovými elektrickými kabely – jako ochrana proti zamrznutí. Odtok musí mít dostatečný spád, aby se zabránilo setrvání kondenzátu v potrubí; samotný kondenzát bude sváděn obdobně jako stávající potrubí kondenzátu (stávající úsek potrubí může být z části využit). Při umístění venkovní jednotky je nutno postupovat dle montážních pokynů dodavatele zařízení.

Príslušenstvím k dodávce samotného zařízení je systém měření a regulace. Jak je uvedeno výše, rozsah zachování stávajícího regulačního zařízení bude upřesněn dle konkrétního typu výrobku a jeho kompatibility.

Součástí stávající technologie zůstává bivalentní zdroj v podobě elektrokotle, který zajišťuje dodávku tepla při poklesu teplot venkovního vzduchu pod mezní hodnotu, kdy tepelné čerpadlo svým maximálním výkonem nestačí pokrýt potřebu tepla objektu. Spouštění elektrokotle bude řídit automatika tepelného čerpadla.

4. ROZVODNÉ POTRUBÍ

Potrubí ve zdroji tepla/chladu je vzhledem k dimenzi navrženo ocelové, černé bezešvé. Potrubí chladicí soustavy je navrženo měděné. Oběh topné a chladicí vody budou zajišťovat jednotlivá oběhová čerpadla (Č1 – primární okruh TČ, Č2 – sekundární okruh chladicí vody, stávající oběhová čerpadla jednotlivých topných větví a systému přípravy teplé vody). Část úseku rozvodu vč. akumulární nádoby bude společná pro topnou a chladicí vodu. Teploměry je nutno umístit dle ČSN 06 0830 a dle zvyklostí oboru vytápění.

4.1 MATERIÁL, VŠEOBECNÉ ZÁSADY

V objektu je v souladu s požadavky investora navrženo ocelové a měděné potrubí. V případě měděného potrubí doporučuji použít značkového potrubí. Spoje Cu potrubí budou provedeny měkkým pájením. Na vhodná místa rozvodů je navržena instalace teploměrů (na přívodní i zpětné potrubí). Před oběhovými čerpadly budou instalovány závitové filtry – doporučuji s jemnými oky.

Potrubí ocelové a měděné je nutno umístit na konzoly a závěsy tak, aby se jejich tíha a dilatační síly nepřenášely na armatury (zajistit pevnými body). Konzoly, závěsy, pevné body a další prvky pro uchycení potrubí je nutno ukotvit na nosné části stavební konstrukce.

Veškeré potrubí bude instalováno dle zvyklostí oboru – bude vedeno ve spádu 0,4 % pro odvodu a vypouštění, nejvyšší místa budou opatřena odvzdušňovacími ventily, nejnižší místa vypouštěcími kohouty. Umístění odvzdušňovacích a vypouštěcích ventilů se upřesní na místě.

Minimální rozteč konzol měděného potrubí musí být dle následující tabulky:

vešpřpůř	NEEDOVANÉ	LODOANÉ
15	125m	1m
18	15m	125m
22	2m	17m
28	225m	19m
35	275	235m
42	3m	25m

Rozvody v objektu městského úřadu budou vedeny zejména pod stropem, ve stávajících podhledech, případně v nově zhotovený SDK zákrytech, či volně po stěně (bude rozhodnuto na stavbě). Veškeré nové úseky, kterými bude cirkulovat chladicí voda (jedná se o všechny nové úseky), budou izolovány parotěsně. Trasy a dimenze potrubí jsou zřejmé z výkresové části dokumentace (trasy byly koordinovány s projektem ÚT). Prostupy jednotlivými konstrukcemi musí být vedeny v chráničkách, měděné potrubí bude spojováno lisovanými spoji, případně pájením naměkko. Prostupy patry budou provedeny tak, aby nedošlo mechanickému narušení potrubí, bude vystředěno, a obaleno izolačním páskem a obetonováno a bude kvalitativně provedeno v souladu se zvyklostí oboru.

4.2 ÚPRAVA A DOPLŇOVÁNÍ VODY

V základním návrhu jsou uvažovány pouze mechanické filtry (závitový, mosazný) před oběhovým čerpadlem Č1 na primárním okruhu a Č2 na chladicí větvi vyvedené z akumulární nádoby. Filtry je nutno pravidelně kontrolovat a čistit (zpočátku 1-2x za měsíc, po půlročním provozu 1-2x ročně). Mimoto doporučuji první plnění systému (případně každé další napuštění celého objemu topné/chladicí vody) provést upravenou vodou na parametry dle požadavků výrobce hlavního zařízení tedy tepelného čerpadla. Dopouštění čerstvé vody se předpokládá v minimálním množství (max. 1x za 3 až 4 měsíce) – místo dopouštění topné vody bude zachováno stávající; topná a chladicí soustava jsou spojené zpětným potrubím; pro napouštění objemu chladicí vody bude použito stávající místo dopouštění.

4.3 TOPNÉ OKRUHY

Z tepelného čerpadla bude vyvedena hlavní větev DN65 (z níž se napojuje stávající odbočka pro přípravu teplé vody) osazená oběhovým čerpadlem Č1 (10,2 m³/h 7,8 m v.sl.), vedená k nové akumulární nádobě (užitný objem 656 l, 9 návarků), ke které bude přepojen stávající elektrokotel (bivalentní zdroj) a zároveň z ní bude vystupovat hlavní větev (společná topná i chladicí voda), ke které bude přepojen stávající rozdělovač s pěti topnými větvemi a bude z ní vyvedená chladicí větev OCEL DN65 - k chladicí soustavě, osazená oběhovým čerpadlem Č2 (pracovním bod 9 m³/h, 5,5 m v.sl.). Hlavní chladicí větev pro chlazení objektu fan-coilovými jednotkami bude prostupovat ze 4. NP do 3.NP pod strop, kde se bude dále větvit ke dvěma hlavním stoupacím potrubím z 3. do 1. NP.

Pro venkovní teplotu +32°C se uvažuje teplotní spád chladicí vody na 8/13 °C. 7°C je nejnižší teplota chladicí vody, kterou tepelné čerpadlo vytvoří. Větev bude ovládána automatikou tepelného čerpadla.

5. ZABEZPEČOVACÍ ZAŘÍZENÍ

Dle ČSN 06 0830 je navržen pojistný ventil - PV (otevírací přetlak 200 kPa) na výstupu potrubí přívodu z tepelného čerpadla spolu s manometrem; otevírací přetlak ventilu (200 kPa) je nižší než max. dovolený tlak pro tepelné čerpadlo (300 kPa) neboť je tepelné čerpadlo v nejvyšším bodě soustavy. Jako expanzní zařízení bude sloužit stávající expanzní nádoba o objemu 100 litrů. Vzhledem k navýšení objemu soustavy je do blízkosti nové akumulární nádoby (AKU) navržena druhá expanzní nádoba o objemu 50 l.; tato bude dopojena přes odpojovací armaturu se zajištěním a vypouštěním. Napojena bude na zpátečku topného systému za akumulární nádobou.

Za studeného stavu se v systému ÚT nastaví tlak o 40 až 50 kPa (o 4 až 5 m v. s.) vyšší než je minimální provozní tlak zařízení (výrobce předepisuje min, 50 kPa). Tato hodnota se vyznačí ryskou

na manometru jako nejnižší provozní tlak. Při poklesu tlaku vody v systému ÚT pod tuto hodnotu, je nutno vodu do systému dopustit - viz odst. 3.2.

6. PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

Příprava teplé vody musí být pro nový zdroj tepla o zadaných parametrech přeřešena. Použití zásobníkového ohřívače s vestavěným trubkovým výměníkem naráží na dva problémy

- a) požadované parametry zásobníku (700 l a 7m² teplosměnné plochy) vysoce převyšují potřebu teplé vody v objektu městského úřadu.
- b) je velmi vysoká tlaková ztráta trubkového výměníku při požadovaném průtoku primárního okruhu – 6m³/h.

Z těchto důvodů je přeloženo jiné technické řešení: příprava teplé vody bude probíhat přes externí teplosměnnou plochu – deskový výměník – ke které bude přivedena topná voda ze zdroje tepla, a na sekundární straně budou přivedeny zdravotnické rozvody (vstup studená výstup teplá voda), kdy oběh užitkové vody zajistí nabíjecí oběhové čerpadlo; a tímto okruhem bude nabíjen zásobník teplé vody bez trubkového výměníku, jehož objem je pro potřeby objektu optimalizován na 300 l (zároveň se jedná o dostatečnou zásobu, aby bylo zabráněno nadměrnému počtu startů kompresoru tepelného čerpadla).

Z primárního okruhu tepelného čerpadla tedy bude po vzoru stávajícího řešení v obdobném místě vyvedena odbočka pro přípravu teplé vody – ocel DN50, iz. osazená oběhovým čerpadlem (Č_{TV}) s pracovním bodem 6 m³/h a 4,5 m v.sl. Tato větev bude přivedena k deskovému výměníku tepla (41 desek, přenášený výkon cca 35 kW, tlaková ztráta primární strany 9,4 kPa, hmotnost cca 80 kg). Na sekundární straně deskového výměníku budou přivedeny zdravotnické rozvody – tzv. nabíjecí okruh. Ze stávajícího rozvodu studené vody v blízkosti nově instalovaného zásobníku teplé vody (objem 300 l, bez trubkovnice) bude vyvedena větev (DN50) osazená oběhovým čerpadlem (Č_{NAB} pro rozvod pitné vody) s pracovním bodem 10m³/h, 4 m v.sl. Tlaková ztráta výměníku na sekundární straně až 28kPa. Vystupující teplá voda bude shromažďována v zásobníku.

Požadavkem na měření a regulaci je současné ovládání oběhových čerpadel Č_{TV} a Č_{NAB}, při detekovanému poklesu teploty teplé vody pod stanovenou mez.

Před novým zásobníkem teplé vody na straně přívodu studené vody bude osazena pojistná sestava vč. průtočné expanzní nádoby. Tyto komponenty na straně zdravotnických rozvodů mohou být ponechány stávající (rozhodne se na stavbě).

7. AUTOMATICKÁ REGULACE

Pro ovládání tepelného čerpadla, stávajícího elektrokotle, stávajících topných větví, nového systému přípravy teplé vody a ovládání nové chladicí větve bude použit doporučený systém měření a regulace konkrétním výrobcem hlavního zařízení, který bude příslušenstvím tepelného čerpadla; případně bude po rozhodnutí odborného dodavatele stavby dodán samostatně. O rozsahu demontáží stávajícího regulačního zařízení či naopak jeho dalšího využití v rámci nového provozu, bude taktéž rozhodnuto až na stavbě.

Regulace vytápění bude ekvitermní, na základě snímání venkovní teploty, a stanovení ekvitermní křivky (tak jako je to dosud). Teploty topné vody vzhledem k stávajícímu systému vytápění podlahovým topením bude omezena na max. 50 °C

Přepínání mezi režim chlazení a vytápění tepelného čerpadla bude pomocí ručního přepínače ovládaného zákazníkem s polohami Chlazení/Vytápění/Nic. V poloze Chlazení se zapne oběhové čerpadlo Č2. Chladicí sezóna může začít také automaticky po překročení nastavené venkovní teploty. Požadavek na chlazení vzniká od vnitřního čidla (v základním návrhu se uvažuje s chlazením pouze pomocí fan-coilů, tedy vnitřní čidlo bude bez hlídání rosného bodu). Zároveň je vhodné pro jistotu zablokovat TČ pro funkci vytápění, aby náhodou při chlazení nezačalo topit. Buď přes externí kontakt nebo simulací vysoké venkovní teploty.

Samotné fan-coilové jednotky mohou být ovládány pomocí dálkového infra ovladače (nástěnné jednotky mají infra přijímač – součást příslušenství). Alternativou je instalace nástěnného termostatu do každé místnosti.

Přesná specifikace a ovládání TČ viz dodávka odborné firmy, příp. projekt MaR.

8. OTOPNÉ PLOCHY

Tyto nejsou předloženým projektem měněny.

9. CHLAZENÍ

Dle požadavku investora budou vybrané obytné místnosti vybaveny systémem chlazení, se zdrojem v podobě tepelného čerpadla. Chladicí soustavu budou tvořit nástěnné jednotky, v případě zasedací místnosti pak budou fan-coily podstropní (4-cestné kazetové jednotky instalované do podhledu), ke kterým je přivedena chladicí voda z tepelného čerpadla.

9.1 ZDROJ CHLADU

Zdrojem chladu pro fancoily bude tepelné čerpadlo (viz bod 2); to bude připravovat chladicí vodu o parametrech 8/13°C.

Navržený systém chlazení počítá s určitou současností provozu jednotlivých místností; jm. chladicí výkon tepelného čerpadla je 48,1 kW, zatímco instalovaný chladicí jmenovitý výkon soustavy je 49,3 kW (max. až cca 75kW). Ovládání zdroje chladu viz odst. 6, přesný typ měření a regulace vč. ovládání chladicí větve – řeší odborná firma MaR.

9.2 POPIS CHLAZENÍ

Místnosti budou chlazeny fancoilovými jednotkami, ke kterým bude přivedena chladicí voda. Mimo dva případy (v zasedací místnosti v 1.NP) jsou vybrány jednotky stejného typu – nástěnné, uzpůsobené pro instalaci volně na stěnu pod strop, jako klasická klimatizace. Studená (chladicí) voda o teplotním spádu 8/13°C, která bude přiváděna k fancoilům bude vedena v podhledu pod stropem a bude opatřena izolací proti pronikání vzdušné vlhkosti (kaučuková izolace).

Nástěnné jednotky budou umístěny ve vybraných místnostech kanceláří; umístění jednotlivých jednotek je doprostřed na stěnu sousedící s chodbou; rozmístění může být měněno na základě rozvržení interiéru; požadavkem je zachování dimenzí rozvodů a stavební (elektro, a ZTI) připravenosti. Jednotky nesmí být umístěny mimo vytápěný prostor. Od vnitřních jednotek bude nutné odvádět kondenzát, tento odvádět nuceně malým přečerpávacím zařízením od každého fan-coilu samostatně, plastovým potrubím HT32. Ovládání nástěnných jednotek bude provedeno dle doporučení konkrétního výrobce. Možností je využití dálkového ovládání infra ovladačem. Alternativou k ovládání infra-ovladači je instalace nástěnného termostatu do každé místnosti –

umožňuje 3-krokové ovládání rychlosti ventilátoru a přepínání mezi režimy vytápění a chlazení (vytápění se nepředpokládá).

Z celkového počtu 25 fan-coilů bude 23 v nástěnném provedení. Nástěnné jednotky jsou tří-rychlostní, ve dvou velikostech; fan-coily označené jako FC1 jmenovitého výkonu (pro teplotu chladicí vody 8/13°C) 1,93-3,68 kW (jm. citelného chladicího výkonu 2,3 kW) s průtokem chladicí vody až 700 l/h, mají průtok vzduchu 300-790 m³/h. Fan-coily označené jako FC2 jsou jmenovitého výkonu (8/13°C) 1,38-2,26 kW (jmenovitého citelného výkonu 1,4 kW) s průtokem chladicí vody až 400 l/h, mají průtok vzduchu 250-545 m³/h. Zapojení fan-coilů bude paralelní, dle doporučení výrobce se navrhuje osazení dvoucestného ventilu s pohonem na zpětném potrubí a uzavíracího ventilu na přívodním potrubí.

Dva podstropní fan-coily osazené do zasedací místnosti v 1.NP budou 4-cestné kazety instalované do podhledu. Kazeta bude rozměru 600x600 celkové výšky 328 mm. Jmenovitý výkon jednotek (8/13°C) je 1,85-3,79 kW (citelný střední chladicí výkon je 2,7kW), průtok chladicí vody 440-834 l/h a průtok vzduchu 314-733 m³/h. Podstropní fan-coily jsou z dodávky vybaveny trojcestnými směšovacími ventily, s možností řízení výkonu v modulaci dle napětí 0-10V. Pro podstropní fan-coily také platí varianta dálkového ovládání, či ovládání nástěnným termostatem (bude specifikováno před objednáním).

9.3 ROZVODY CHLAZENÍ

Fancoily budou napojeny ze zdroje vlastní větví s oběhovým čerpadlem. Větev chlazení bude dimenze DN65 a ve 3.NP pod stropem se rozvětví do dvou tras; tyto již budou dimenze DN50 a nižší – navrhuje se použití měděného potrubí Cu 54x2 a nižších dimenzí až po dopojení úseky 22x1 respektive 18x1 – viz schéma zapojení chladicí soustavy.

Oběhové čerpadlo, akumulární nádoba, společný úsek rozvodů topné a chladicí vody, úsek chladicí vody k akumulární nádobě i z akumulární nádoby a veškeré armatury navržené na straně chladu budou vybaveny kaučukovou teplou izolací s lepenými spoji.

Umístění pojistných armatur je zřejmé z výkresu technologického schématu.

Připojení jednotek se uvažuje dle doporučení výrobce přes klasické radiátorové přímé (či rohové) připojení s termostatickou vložkou, na zpětném potrubí pak osazené regulovatelné šroubení. Jednotky budou připojeny přes ohebné hadice či nerezové vlnovce (pružné připojení aby se předešlo přenášení vibrací).

9.4 MONTÁŽE POTRUBÍ A IZOLACE

Bude použito měděné potrubí, spojované lisováním nebo pájením naměkko.

Potrubí bude opatřeno kaučukovou izolací s lepenými spoji pro chladicí systémy:

- tl. 13mm pro průměr potrubí 18mm
- tl. 13mm pro průměr potrubí 25mm
- tl. 19mm pro průměr potrubí 28mm
- tl. 19mm pro průměr potrubí 35mm
- tl. 25mm pro průměr potrubí 42 a 54mm.

9.5 BEZPEČNOST PRÁCE

Projekt respektuje dělení stavebních objektů na požární úseky.

Navrhované přístroje a zařízení budou splňovat požadavky zákona č.22/97 Sb. a odpovídajících nařízení vlády. Navržené zařízení bude vyhovovat vyhlášce ČÚBP a ČBÚ č.324/1990- O bezpečnosti práce při stavebních pracích.

Veškeré montážní práce je nutno provádět v souladu s platnými technologickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanovením ČSN. Montáž, údržbu a opravy může provádět jen odborná firma. Při provádění prací je nutno dodržet platné předpisy zákon 309/2007Sb. a prováděcí vyhlášku 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, vč. příslušných norem ČSN a ostatní předpisy, platné pro bezpečnost práce ve stavebnictví. Navrhovaná zařízení smí obsluhovat pouze pověřeni pracovníci, kteří byli v tomto oboru zaškoleni a budou pravidelně kontrolováni. Pro obsluhu zařízení musí být zpracován provozní předpis.

Předpokládaná rizika při užívání stavby :

- nebezpečí úrazu el. proudem – nutná odpovídající proškolená obsluha
- práce ve výškách při montáži a údržbě zařízení (hlavně na střeše)

Výrobce jednotlivých zařízení dodá uživateli předpisy pro provoz a údržbu. Montážní firma seznámí obsluhu s namontovaným zařízením a jeho údržbou. Uživatel zajistí pravidelnou údržbu a prohlídku zařízení odborným servisem

Navrhované přístroje a zařízení budou splňovat požadavky zákona č.22/97 Sb. Ve znění zákona č.71/2000 Sb. a odpovídajících nařízení vlády. Potrubí topné/chladicí vody přizpůsobit situaci na montáži. Potrubní rozvody a navrhovaná zařízení budou zavěšeny na typizovaných závěsech.. Při zkouškách se zařízení vyreguluje na požadované parametry pro jednotlivé větve dle dokumentace. Poté se provede zaškolení obsluhy pro manipulaci se zařízením.

10. VÝPOČTOVÉ HODNOTY

Jmenovitý chladicí zdroj:	48,1 kW (A32/W7)
Max. pracovní přetlak:	200 kPa (na pojistném úseku TČ)
Teplota chladicí vody:	8/13 °C
Celkový instalovaný jmenovitý chladicí výkon:	49,3 kW

11. TEPELNÉ IZOLACE A NÁTĚRY

Izolovány budou pouze rozvody vedené uvnitř stavebních konstrukcí – ve zdech nebo v podlahách – jako součást zajištění kompenzačních poměrů. Tloušťka tepelné izolace bude dle vyhlášky 193/2007 Sb.. Venkovní úseky rozvodů s topnou vodou nutno opatřit dodatečnou izolací s oplechováním Al, a osazení samoregulačním odporovým kabelem jako ochranu proti zamrznutí. V případě výpadku elektřiny v době venkovních mrazů je nutno okruh topné vody mezi jednotkami TČ manuálním zásahem vypustit – osazený armatury pro vypuštění na primárním okruhu – uživatel musí být poučen!

Veškeré úseky, kterými bude cirkulovat chladicí voda, opatřit parotěsnou izolací (kaučukovou) s lepenými spoji.

12. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

Projekt ústředního vytápění je nutno koordinovat s ostatními profesemi. Důležitou součástí je koordinace se stavební částí, elektro a zdravotní technikou.

12.1 Stavební:

Kapsy pro konzoly;

Průrazy pro potrubí a technologické propojení venkovní jednotky s vnitřní technologií, osazení chrániček

Ukotvení venkovní jednotky na střeše, stavební výpomoci

12.2 Elektro:

Zapojení zdroje tepla, oběhového čerpadla, regulátoru vč. čidel;

Uzemnění vodivých částí;

Ovládání systému chlazení vč. zapojení fan-coilových jednotek, dvoucestných ventilů s pohony, vnitřních čidel (bez hlídání rosného bodu)

Ochrana proti zamrznutí odvodu kondenzátu odporovými kabely.

Ochrana proti zamrznutí venkovních úseků rozvodů s topnou vodou.

12.3 Zdravotní technika:

Zaústění odvodu od pojistného ventilu do kanalizace (přes zápachovou uzávěru).

Zřízení odvodu kondenzátu od tepelného čerpadla.

13. ZÁVĚR

Projekt je vypracován v souladu s platnými předpisy a normami ČSN, zejména:

ČSN EN 12 831 – Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu

ČSN EN 12 828 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepel. soustav

ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení

ČSN 06 0310 – Ústřední vytápění - projektování a montáž

ČSN 33 2000-5-51 ed. 2 – Elektrická instalace budov – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

Doporučuji projekt dodržet, změny konzultovat s projektantem. Při realizaci dbát na platné bezpečnostní předpisy! Montáž musí provádět odborná firma dle ČSN 06 0310 a ČSN 06 0830.