

A. TECHNICKÁ ZPRÁVA

k projektové dokumentaci pro provedení stavby vytápění a větrání novostavby rodinného domu na p.č. 1420, k.ú. Mantov. Jako projektové podklady pro vypracování této projektové dokumentace byly použity stavební výkresy objektu, konzultace s generálním projektantem, příslušné normy a předpisy a projektové podklady navrhovaných zařízení.

Identifikační údaje:

Název akce: Novostavba RD na p.č. 1420, k.ú. Mantov
Objekt: Objekt SO01
Investor: Centrum sociálních služeb Stod, p.o., Hradecká 907, 339 01 Stod
Stupeň PD: DPS

Tato projektová dokumentace slouží také k vyhledání dodavatele stavby. Z tohoto důvodu nejsou uvedeny konkrétní jmenovité navržené typy výrobků, pouze charakteristické parametry zařízení. Vítězná dodavatelská firma musí zajistit vypracování prováděcí projektové dokumentace, která zohlední případné odlišnosti konkrétně použité systémové techniky konkrétního výrobce zařízení v souladu s návodem výrobce použitého zařízení.

I. Vytápění

1. Tepelné ztráty

Byly vypočteny s těmito předpoklady:

- výpočtová venkovní teplota -15 °C
- větrná oblast
- vnitřní teplota v místnostech viz výkres č. B-02
- tepelně technické vlastnosti konstrukcí dle předložené stavební projektové dokumentace
- bez přídatku na urychlení zátoku

Za těchto předpokladů je celková tepelná ztráta objektu prostupem cca 6,5 kW. Tepelná ztráta větráním objektu hrazená v místnostech otopnou soustavou je cca 2,3 kW. Celková tepelná ztráta objektu hrazená zdrojem tepla je cca 8,8 kW.

2. Systém vytápění

V objektu je navrženo vytápění pomocí samostatné otopné soustavy, objekt má navržen vlastní zdroj tepla – kombinace tepelného čerpadla a elektrického tělesa s možností využití produkce instalované FVE investora. Na základě požadavku investora je navrženo zejména podlahové vytápění. V prostoru koupelen je navíc navržena instalace trubkového koupelnového tělesa, které bude doplněno elektrickým topným tělesem pro pokrytí požadovaných tepelných ztrát místnosti. Vzhledem k charakteru zdroje tepla je celé vytápění navrženo jako nízkoteplotní. Otopný systém je navržen jako jednookruhový směšovaný s teplotou náběhové vody do rozdělovače podlahového vytápění 35 °C. Z důvodu instalace vysokoteplotních zdrojů (elektrická topná tělesa) bude otopný okruh proveden jako směšovaný.

Bude provedena odbočka primárního okruhu, na kterou bude osazen směšovaný okruh přichlazování venkovního přiváděného vzduchu ve VZT jednotce. Systém bude umožňovat také pasivní chlazení podlahovým systémem. Přichlazování objektu pomocí VZT jednotky ani pasivní chlazení není dimenzováno na trvalé udržení požadovaných vnitřních teplot v objektu, slouží pouze pro mírné zlepšení vnitřního prostředí v letním období. Při režimu pasivního chlazení do podlahového systému je nutné v průběhu první sezóny odladit nastavení vstupní teploty vody tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na neizolovaných částech rozvodů, případně na vlastních podlahových plochách.

3. Zdroj tepla

Na základě požadavku investora je navržena kombinace dvojice zdrojů tepla. Z tohoto důvodu je navrženo zapojení všech zdrojů do akumulčního zásobníku o celkovém objemu cca 750 litrů s vestavěným zásobníkem na cca 170 litrů na předeřev, resp. ohřev teplé vody FVE systémem.

3.1. Hlavní zdroj tepla – tepelné čerpadlo

Na základě požadavku investora byla jako primární médium pro vytápění objektu a přípravu TV zvolena elektřina ve spojení s tepelným čerpadlem (dále jen TČ). Předpokládá se použití tepelného čerpadla o jmenovitém tepelném výkonu (B0/W35) 7,67 kW. Tepelné čerpadlo bude v provedení s funkcí pasivního chlazení.

Toto tepelné čerpadlo bude sloužit zároveň i pro přípravu TV v nepřímotopném zásobníkovém ohříváku v technické místnosti o objemu 300 litrů. Studená voda bude předeřívána v integrovaném vnitřním zásobníku akumulční nádoby tepelného čerpadla.

Tepelné čerpadlo bude do otopného systému zapojeno přes akumulční nádobu, která bude zapojena jako vyrovnávač hydraulických tlaků. Akumulční nádobu je navržena o objemu 750 litrů s vnořeným zásobníkem o objemu 170 litrů s ohledem na možnost maximálního využití potenciálu FVE pro podporu vytápění a přípravu TV. V případě natopení akumulční nádoby doplňkovým zdrojem (FVE) může teplá voda na výstupu z vnitřního zásobníku akumulční nádrže dosahovat vysokých teplot. Proto je nutné osadit na výstup teplé vody směšovací termostatický ventil nastavený na teplotu 55 °C.

V režimu pasivního chlazení bude proveden hydraulický by-pass akumulční nádoby pomocí přepínacích ventilů se servopohonu.

Zásobník teplé vody bude doplněn elektrickým topným tělesem pro možnost sanitace zásobníku (kvůli zamezení výskytu bakterie druhu Legionella) a z důvodu zálohování zdroje přípravy vody v případě poruchy tepelného čerpadla.

V tepelném čerpadle je již z výroby integrován bivalentní zdroj, tj. elektrokotel o maximálním topném výkonu 9 kW.

Projektant doporučuje investorovi nechat provést před každou topnou sezónou roční servisní prohlídku.

3.1.1. Odběr tepla

Na základě zhodnocení místních klimatických a přírodních podmínek a spolehlivosti zdroje byly jako nejvhodnější způsob odběru tepla pro každý objekt zvoleny 2 vrty Ø 127 mm až 150 mm o hloubce každého vrtu cca 80 metrů.

Vrty:

Sonda (sběrač tepla) bude provedena z potrubí z rozvětveného PE (HDPE) o rozměru 4x(32x3) mm PN 16. Celá sonda jednoho geotermálního vrtu, včetně vratného U-kolena, bude na stavbu dodána v celku. Na vratné U-koleno musí být výrobcem dodáván také certifikát o tlakové zkoušce. Na konci sondy budou umístěna závaží pro termální sondy. Při zasouvání sondy do vrtu se do smyčky napustí voda, která slouží jako hlavní zátěž, eliminující případný hydrostatický vztlak spodní vody z vrtu. Sonda se do vrtu zasazuje bezprostředně po odvrtání vrtu a provedení preventivní tlakové zkoušky. Sonda se zasype pomocí speciální směsi pro injektování vrtů tepelného čerpadla, nebude-li zpracovatelem odborného posudku na vrty (hydrogeologem) stanoveno odlišně.

Před zasypáním hadic bude provedena tlaková zkouška stlačeným vzduchem nebo vodou a bude provedeno zaměření všech případně provedených spojů. Před manipulací s hadicí je velmi důležité zaslepit konce hadic např. izolační páskou, aby do hadice nevnikly nečistoty.

Ke každému vrtu bude provedena přípojka z rozvětveného PE (HDPE) o rozměru 40x3,7 mm PN 16 (stejný materiál, jako vlastní sonda ve vrtu). Hadice přípojky bude uložena do hloubky 1 m. Pro položení přípojky sondy bude zhotoven výkop o hloubce minimálně 1 m, šířka výkopu bude záviset na charakteru zeminy a způsobu provádění výkopu, a může být libovolná.

V případě, že bude půda kamenitá, bude hadice přípojek obsypána pískem, aby nedošlo k jejímu poškození. Nad hadicí (cca 20 cm) je doporučeno uložit signální fólii.

Na pozemku investora u stěny každé budovy bude osazena sběrná jímka pro dva okruhy s kulovými kohouty a vyvažovacími ventily. Tato jímka je pochozí s maximálním přípustným zatížením 200 kg. Na výstupní hrdla z jímky pro sondy budou připojeny vlastní přípojky sond pomocí elektrotvarovek.

3.1.2. Vedení hadic mimo objekt

Vzhledem k tomu, že v potrubí primárního okruhu může teplota pracovního média dosahovat i podnulových teplot, je nutné dodržet následující zásady:

- potrubí primárního okruhu nevést souběžně s jinými rozvody (voda, kanalizace, elektřina, plynovod)
- při křížení potrubí primárního okruhu s jinými rozvody provést křížení s co největším odstupem, v případě křížení s teplovodem provést izolaci minimálně 2 m na obě strany od teplovodu kvalitní izolací ze syntetického kaučuku
- potrubí přiváděče tepelně izolovat do vzdálenosti minimálně 2 m od obvodové zdi objektu kvalitní izolací ze syntetického kaučuku

3.1.3. Prostup primárního potrubí do objektu

Pro prostup každé trubky do objektu bude založena jedna chránička z PVC trubky Ø 75 mm. Rozteč chrániček bude 250 mm na jejich osy. Chráničky, prostupující podlahou, musí být izolovány proti zemní vlhkosti. V prostoru stavebních konstrukcí a v zemi do vzdálenosti 2 m od zdi objektu (respektive od kříženého kanalizačního potrubí) musí být prostupující hadice izolována kvalitní dvojitou izolací ze syntetického kaučuku.

3.1.4. Napojení primárního okruhu na tepelné čerpadlo

Primární okruh v objektu bude proveden z měděného potrubí a bude izolován kvalitní izolací ze syntetického kaučuku. Na potrubí bude osazena sestava armatur pro napouštění a odvzdušnění primárního okruhu. Osazena bude přepouštěcí nádoba primárního okruhu a pojistný ventil (příslušenství TČ – na přetlak 3 bary). Napojení potrubí na vlastní tepelné čerpadlo bude provedeno pomocí ohebných hadic přes uzavírací armatury. Primární okruh tepelného čerpadla bude napuštěn nemrznoucí směsí na bázi etylenglykolu v koncentraci (35 %) dle pokynů výrobce tepelného čerpadla.

3.1.5. Připojení tepelného čerpadla k otopnému systému

Napojení potrubí na vlastní tepelné čerpadlo bude provedeno pomocí ohebných hadic přes uzavírací a filtrační armatury. Tepelné čerpadlo bude připojeno na otopnou soustavu podle doporučeného schématu výrobce tepelného čerpadla. Propojovací potrubí bude izolováno návleky z polyetylenové izolace.

3.1.6. Regulace a elektroinstalace

Systém bude regulován ekvitermně pomocí komfortní systémové mikroprocesorové regulace. Ekvitermní regulátor zabezpečí řízení teploty náběhové vody podle venkovní teploty. Dále zabezpečí v případě potřeby spínání vestavěného elektrokotle, zabezpečí přednostní ohřátí TV s možností sanitace bojleru, a umožní zobrazení provozních teplot zařízení. Pro přesnější řízení vytápění může být v řídicí místnosti osazeno vnitřní čidlo teploty. Směšovaný okruh podlahového vytápění budou řízen pomocí systémové karty příslušenství k tepelnému čerpadlu.

Okruh přichlazování přiváděného vzduchu ve VZT jednotce bude řízen pomocí systémové karty příslušenství k tepelnému čerpadlu. Karta bude konfigurovaná jako směšovaný okruh pro použití pouze v režimu chlazení – karta bude ovládat směšovací ventil chlazení a oběhové čerpadlo okruhu chlazení. Pokud se spustí chlazení, aktivuje se i primární oběhové čerpadlo a také směšování pro VZT.

V režimu pasivního chlazení do podlahového systému bude proveden by-pass akumulární nádrže pomocí přepínacích ventilů se servopohony a vypnutí sekundárního oběhového čerpadla ústředního topení na výstupu z akumulární nádoby. Dopravu vody do podlahového systému bude zajišťovat přímo oběhové čerpadlo integrované v tepelném čerpadle. V režimu chlazení dojde k vypnutí smyček podlahového systému v koupelnách a otopných těles v koupelnách napojených na podlahový systém. Pro řízení akčních elementů těchto regulačních zásahů bude sloužit volitelný programovatelný výstup tepelného čerpadla „*signalizace chlazení*“. Řízení bude probíhat přes doplněné relé.

V rámci elektroinstalace je nutné:

- zapojit přívodní kabel tepelného čerpadla a připojit čidla umístěná mimo kotel (3x 400 V, 50 Hz, příkon 1 700 W kompresor + 9 000 W elektrokotel)
- napájení elektrického topného tělesa v zásobníku TV (230 V, 50 Hz, příkon 3 000 W)
- zabezpečit instalaci odpovídajícího jističe pro tepelné čerpadlo (maximální proud a charakteristika)
- zabezpečit přivedení kabelu HDO
- zabezpečit natažení kabelu pro čidlo venkovní teploty na severní fasádě
- zabezpečit instalaci karet příslušenství pro řízení směšovaných okruhů
- zabezpečit vypínání okruhů koupelen a koupelňových těles v režimu chlazení
- zabezpečit by-passování akumulární nádoby v režimu chlazení

3.2. Vedlejší zdroj tepla – elektrická topná tělesa v akumulční nádrži

V určených hrdlech akumulční nádrže budou instalována dvě elektrická topná tělesa á 3 kW – jedna v části přípravy teplé vody, jedna v části vytápění. Tato topná tělesa budou dále sloužit pro využití nadbytečného výkonu systému FVE instalovaného na řešeném objektu.

4. Podlahová část

a/ příprava podlahy – bude provedena dle stavební části projektové dokumentace. Podlaha musí být před pokládáním tepelně izolačních desek zbavena všech nerovností, musí být absolutně čistá a nesmějí na ni být žádné ostré předměty. Pod systémovou deskou bude instalována dodatečná tepelná izolace.

b/ pokládání otopného systému – zabezpečí odborná firma dle pokynů výrobce. Zejména je nutné dbát na to, aby nebyla nikde "zlomená" hadice, aby všude při případném přechodu hadic z jednoho topného pole do druhého a při průchodech pod stěnami byly hadice opatřeny chráničkami z vrapových hadic.

c/ složení podlahy – předpokládá se tepelná izolace podlahy pod systémovou deskou dle ČSN 73 0540-1. Pevnost vrchního betonu – viz stavební dokumentace objektu. Do betonu bude přidán plastifikátor, který zvyšuje tepelnou vodivost betonu i jeho pevnost. Otopná podlaha bude od stěn oddělena pružnou dilatační páskou, obdobně i jednotlivá otopná pole.

d/ povrchová vrstva – v místnostech s podlahovým topením se předpokládá povrchová dlažba dle stavební části projektové dokumentace. Podlahová krytina musí být konzultována s výrobcem (popř. odborným dodavatelem), který musí schválit vhodnost typu podlahy pro použití na podlahové topení. Obdobně to platí pro použití lepidel. Před pokládáním všech podlahových krytin musí být podlahové vytápění minimálně 10 dní v provozu, aby se odpařila "zbytková vlhkost" betonu.

e/ tlaková zkouška (dle DIN 4725, díl 4) - tlaková zkouška podlahového topného systému se provádí vodou tlakem 1 MPa před provedením vrchní betonové vrstvy. Po 2 hodinách po natlakování se provede nové dotlakování (předpokládá se pokles tlaku vlivem roztažení trubek). Zkušební doba je 24 hodin. Zařízení v tlakové zkoušce obstálo, když na žádném místě potrubí nevytéká voda a zkušební tlak neklesá rychleji než 0,01 MPa za hodinu. Při betonování udržovat přetlak v trubkách 0,3 MPa.

f/ uvedení do provozu – vytápění musí být poprvé uvedeno do provozu před položením případné podlahové krytiny; ne však dříve než 28 dní po nanesení betonové mazaniny. Přitom je třeba teplotu v přívodním potrubí každý den postupně zvyšovat o 5 °C až do dosažení provozní teploty. Po vyschnutí mazaniny je třeba provést ochlazení na teplotu povrchu potřebnou k položení podlahové krytiny, a to taktéž stupňovitě.

Po nanesení mazaniny se nesmí topit. Pokud je třeba udržovat teplotu zařízení nad bodem mrazu, nesmí být během doby tuhnutí betonu překročena teplota 15 °C. V žádném případě se betonová mazanina nesmí vytápět teplem z podlahového vytápění.

Stejně jako při tlakové zkoušce se i při procesu zatápění zhotoví zkušební protokol, který má obsahovat tyto údaje:

- údaje o zatápění s příslušnými teplotami v přívodním potrubí
- dosažená maximální teplota v přívodním potrubí
- provozní stav a venkovní teplota při předání

5. Otopná tělesa

V koupelnách budou instalována trubková koupelňová tělesa typu se středovým připojením. Tato otopná tělesa budou doplněna elektrickými topnými tělesy pro možnost přitápění mimo otopnou sezónu a pro dosažení požadovaného topného výkonu. Koupelňová tělesa budou vybavena snímači spuštění elektrických topných těles, která v případě jejich spuštění uzavřou danou smyčku rozdělovače a sběrače.

6. Rozvod potrubí

Rozvod potrubí je dvoutrubkový horizontální. Potrubí je navrženo (s výjimkou otopných hadic) z trubek měděných. Potrubí bude vedeno převážně v podlaze. Odvzdušňování soustavy bude provedeno přes otopná tělesa, přes odvzdušňovací ventily na rozdělovači a sběrači podlahového vytápění, přes otopná koupelňová tělesa a přes odvzdušňovací ventily na potrubí a akumulční nádrži. Vypouštění vody ze soustavy bude prováděno přes vypouštěcí kohouty na potrubí v blízkosti zdroje tepla. Soustava se bude napouštět přes napouštěcí ventil osazený v blízkosti tepelného čerpadla. Při

napouštění se soustava natlakuje na 80 kPa. Primární okruh TČ bude naplněn pomocí pumpy speciální nemrznoucí směsí pro primární okruhy tepelných čerpadel.

7. Zabezpečovací zařízení a pojistné zařízení

a) akumulční nádrž

K zabezpečení tepelné roztažnosti vody celého systému je navržena tlaková expanzní nádoba o objemu 80 litrů. Expanzní nádoba bude umístěna technické místnosti vedle akumulční nádrže nad zásobníkovým ohřívačem a napojena na otopnou soustavu přes obslužnou armaturu expanzomatu. Konzole pro usazení expanzní nádrže a statické upevnění konzole je dodávkou stavby.

Vzhledem k instalaci elektrických otopných těles v nádrži musí být také tato akumulční nádrž osazena pojistným ventilem (přímo na nádrži nebo v pojistném místě akumulční nádrže).

b) hlavní zdroj tepla – TČ

Na výstupu topné vody z TČ musí být instalovaný pojistný ventil s otevíracím přetlakem 250 kPa. Mezi pojistným ventilem a jednotkou nesmí být instalované uzavírací armatury. Primární okruh musí být pojištěn proti vzniku nebezpečného přetlaku pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 300 kPa. Roztažnost nemrznoucí směsi v primárním okruhu musí být zabezpečena vyrovnávací nádrží.

8. Regulace

Nabíjení akumulčního zásobníku tepelným čerpadlem bude řízeno systémovou ekvitermní regulací TČ. Tato regulace bude řídit také přednostní ohřev TV (v zásobníku vestavěném v systémové jednotce TČ) a směšovaný otopný okruh podlahového vytápění.

a) hlavní zdroj tepla – TČ

Činnost TČ bude řízena regulátorem tepelného čerpadla, který bude řídit nabíjení akumulčního zásobníku v závislosti na potřebě tepla, resp. dle požadované teploty akumulované vody v nádrži. Zásadou zůstává to, že tepelné čerpadlo bude spouštěno až v případě, že „provozně levnější“ systém (tj. FVE) nebude již schopný v plné míře pokrýt spotřebu tepla v objektu.

Regulace je vybavena řídicím systémem pro řízení všech funkcí souvisejících s ovládáním jednoho směšovaného otopného okruhu a ohřevem teplé vody. Dále spíná tepelné čerpadlo podle aktuální potřeby tepla a v případě potřeby připíná vestavěný elektrokotel. Regulace bude řídit také vlastní chod tepelného čerpadla a teplotu náběhové otopné vody do otopného systému v závislosti na venkovní teplotě snímané pomocí venkovního čidla. Regulace tepelného čerpadla bude rozšířena typovým příslušenstvím pro řízení chodu směšovaného otopného okruhu.

b) vedlejší zdroj tepla – FVE

Nabíjení akumulční nádrže a zásobníku TV bude řízeno ze strany dodávky FVE, resp. dle projektu Elektro.

Teplota náběhové vody do otopného okruhu podlahového vytápění bude řízena ekvitermně podle venkovní teploty, přičemž bude vytvořen jeden okruh podlahového vytápění (směšovaný pomocí třicestného ventilu, ekvitermně řízený).

Okruh přichlazování přiváděného vzduchu ve VZT jednotce bude řízen pomocí systémové karty příslušenství k tepelnému čerpadlu. Karta bude konfigurovaná jako směšovaný okruh pro použití pouze v režimu chlazení – karta bude ovládat směšovací ventil chlazení a oběhové čerpadlo okruhu chlazení. Pokud se spustí chlazení, aktivuje se i primární oběhové čerpadlo a také směšování pro VZT.

V režimu pasivního chlazení do podlahového systému bude proveden by-pass akumulční nádrže pomocí přepínacích ventilů se servopohony a vypnutí sekundárního oběhového čerpadla na výstupu z akumulční nádoby. Dopravu vody do podlahového systému bude zajišťovat přímo oběhové čerpadlo integrované v tepelném čerpadle. V režimu chlazení dojde k vypnutí smyček podlahového systému v koupelnách a otopných těles v koupelnách napojených na podlahový systém. Pro řízení akčních elementů těchto regulačních zásahů bude sloužit volitelný programovatelný výstup tepelného čerpadla „*signalizace chlazení*“. Toto řízení bude probíhat přes doplněné relé.

Instalovaná otopná tělesa budou osazena termostatickými ventily s termostatickými hlavicemi, jimiž bude možné nastavit teplotu v jednotlivých místnostech dle individuální potřeby (lze nastavit např. pouze teplotu místnosti). Koupelnová tělesa budou vybavena snímači spuštění elektrických topných těles, která v případě jejich spuštění uzavřou danou smyčku rozdělovače a sběrače.

8. Izolace potrubí

Potrubí vedené uvnitř budovy bude, vzhledem k chladicí funkci soustavy, tepelně izolováno parotěsnou izolací ze syntetického kaučuku. Potrubí primárního okruhu tepelného čerpadla bude izolováno parotěsnou izolací ze syntetického kaučuku.

9. Ostatní profese

Elektro

- napájení tepelného čerpadla: 3x 400 V, 50 Hz, 1 700 W kompresor + 9 000 W elektrokotel
- připojení regulace tepelného čerpadla včetně venkovního čidla a ovládacího kabelu HDO
- připojení servopohonu směšovacího ventilu otopného okruhu
- napájení oběhového čerpadla otopného okruhu (230 V, 50 Hz)
- připojení servopohonu směšovacího ventilu chladicího okruhu VZT
- připojení oběhového čerpadla chladicího okruhu VZT (230 V, 50 Hz)
- připojení servopohonů rozdělovacích ventilů by-passu akumulární nádrže
- zajistit napájení termoelektrických hlavice pro uzavření okruhu při spuštění topných těles koupelnových žebříků (napájení 230 V, 50 Hz ve skříni rozdělovače a sběrače) a při režimu chlazení
- zajistit napájení termoelektrických hlavice pro uzavření okruhů koupelen (napájení 230 V, 50 Hz ve skříni rozdělovače a sběrače) při režimu chlazení
- napájení el. topného tělesa v trubkových koupelnových tělesech (á 230 V, 50 Hz, 500 W)
- připojení elektrických topných těles v akumulární nádrži 2x (3x400 V, 50 Hz, 3000 W)
- připojení elektrických topných těles v zásobníku TV (3x400 V, 50 Hz, 3000 W)
- připojení havarijního termostatu podlahového topení cca 50 °C (provedení s manuálním resetovacím tlačítkem termostatu)

Stavba

- zabezpečit prostupy stěnami a stropem pro potrubí ÚT – poloha otvorů viz výkresová část projektové dokumentace, velikost cca 50 x 100 mm
- umožnit provedení vrtů pro tepelné čerpadlo
- umožnit zavedení primárního okruhu do technické místnosti
- umožnit položení smyček podlahového vytápění
- umožnit položení potrubí ÚT vedené v podlaze na „hrubou“ podlahu
- umožnit připojení regulace a koordinovat činnost na stavbě

ZTI

- připojení zásobníku TV v akumulární nádobě a a nepřímotopného ohříváku TV na rozvody teplé a studené vody (popřípadě cirkulace) dle platných předpisů
- zajistit vodní výtokový ventil DN 15 pro nasazení hadice pro napouštění systému ÚT
- osadit na výstup teplé vody z akumulární nádoby směšovací termostatický ventil nastavený na teplotu 55 °C
- pro zajištění tepelné roztažnosti instalovat na připojení studené vody do zásobníkových ohříváčů aquamat

10. Zkouška těsnosti

Otopná soustava bude odzkoušena pracovním přetlakem, vodou teplou maximálně 50 °C. Zařízení se prohlédne, nesmí se projevovat žádné netěsnosti. Tento přetlak se udržuje v zařízení 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška se provádí za účasti investora, výsledek se zapíše do stavebního deníku a provede se potvrzení provedené zkoušky ve stavebním deníku. Zkouška podlahového vytápění je popsána ve stati o provedení podlahového vytápění.

11. Provozní zkoušky

a/ dilatační – provede se před zazdžením prostupů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotonosná látka ohřeje na nejvyšší teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se postup ještě jednou opakuje. Při podrobné prohlídce se zjišťují netěsnosti zařízení, popř. jiné závady. Zjistí-li se nějaké závady, po odstranění se musí zkouška opakovat. Zkoušky se provádějí za účasti investora a jejich výsledek se zapíše do stavebního deníku. Po dohodě dodavatele a investora je možné od této zkoušky upustit při splnění podmínek uvedených v ČSN 06 0310.

b/ topné – provádí se za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se především funkce armatur, dosažení parametrů předepsaných v projektu, správná funkce regulace a měření apod. V průběhu této zkoušky je prověřována funkce automatiky při simulování všech možných stavů včetně havarijních. Topná zkouška trvá 24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Zjistí-li se závady, je nutné celou topnou zkoušku opakovat. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy, projeví-li se tato potřeba. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede se záznam o tomto zaškolení. Topná zkouška se provádí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta prováděcího projektu. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do stavebního deníku a do protokolu.

II. Vzduchotechnika

1. Podklady pro zpracování

- Stavební projektová dokumentace ke stavebnímu řízení
- Konzultace s generálním projektantem
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. - O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhl. MZd č. 258/2000 Sb. - O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- Nařízení vlády č. 178/2001 Sb. - O podmínkách ochrany zdraví při práci
- Publikace „Chyský, Hemzal a kol. – Větrání a klimatizace: Technický průvodce
- Projektové podklady jednotlivých vzduchotechnických zařízení
- Požární předpisy a ČSN 73 0872 - Ochrana staveb proti šíření požáru ve vzduchotechnických zařízeních
- Výpočtové podklady (klimatické podmínky, výpočtové teploty, apod.)

Tab. 1 Požadavky na větrání obytných budov dle ČSN EN 15665/Z1

Požadavek	Trvalé větrání (průtok venkovního vzduchu)		Nárazové větrání (průtok odsávaného vzduchu)		
	Intenzita větrání [h ⁻¹]	Dávka venkovního vzduchu na osobu [m ³ /(h-os)]	Kuchyně [m ³ /h]	Koupelny [m ³ /h]	WC [m ³ /h]
Minimální hodnota	0,3	15	100	50	25

Úvod

Na základě výše uvedených podkladů řeší projekt následující vzduchotechnická zařízení:

<u>Číslo zařízení</u>	<u>Charakter zařízení</u>	<u>Výměna vzduchu</u>
1	Rovnotlaké větrání s filtrací a zpětným získáváním tepla, s možností přichlazování přiváděného vzduchu	$Q_p = Q_o = 700 \text{ m}^3/\text{h}$ (parametry jednotlivých místností viz výkres B-04)

2. Popis zařízení

Zařízení je celkově navrženo jako rovnotlaké s nuceným přívodem filtrovaného a čerstvého venkovního vzduchu a s nuceným odvodem znečištěného vzduchu s využitím zpětného získávání tepla z odváděného vzduchu.

Pro větrání je navržena rekuperační jednotka, která bude umístěna pod stropem technické místnosti (viz výkresová část projektové dokumentace). Navržená jednotka je kompaktní a obsahuje již dva ventilátory (pro odvod a přívod vzduchu), filtry G4, protiproudý výměník zpětného získávání tepla, by-passovou klapku a chladicí studenovodní výměník. Jednotka musí být opatřena odvodem kondenzátu, který musí být následně napojen pomocí plastového potrubí PP 15 na nejbližší odpadní potrubí.

Chladicí výměník bude napojen na chladicí okruh napojený na primární okruh tepelného čerpadla. Tento okruh bude provedený jako směšovaný. Regulace okruhu chlazení musí zajistit, aby teplota vzduchu na výstupu z VZT jednotky nebyla pod teplotou rosného bodu tak, aby nedocházelo ke kondenzaci vzdušné vlhkosti na potrubí (týká se zejména provozu režimu chlazení v krátké době po ukončení topné sezóny, kde teplota primárního okruhu na výstupu z vrtu může být blízká nule).

Ovladač VZT jednotky bude umístěn v místnosti personálu. Na hrdlech e1 a i1 budou osazeny klapky se servopohony, které zabrání promrzání VZT jednotky v zimních měsících.

Venkovní čerstvý vzduch bude nasáván přes protidešťovou žaluzii z fasády objektu. Výfuk odpadního vzduchu bude proveden přes strop a střechu nad střechu a bude zakončen protidešťovou stříškou.

Rozvody odtahu vzduchu i1 budou od VZT jednotky vyvedeny do stropní izolace. Odvodní potrubí bude vedeno v tepelné izolaci pomocí nehořlavých ohebných hadic, na které budou napojeny odsávací ventily, které budou umístěny ve stropě odsávaných místností. Ventily musí být v kovovém provedení. Regulace průtoku vzduchu na jednotlivých větvích rozvodu bude možné přímo talířovými ventily.

Rozvod přívodu vzduchu e2 bude z VZT jednotky vyveden pod strop, kde bude instalován potrubní tlumič hluku a dále bude tento rozvod rozvětven – jedna větev bude svedena do rozdělovací komory v podlaze 1.NP, druhá větev bude zavedena do stropní izolace, kde bude pomocí nehořlavých ohebných hadic zavedena do místa, kde bude v podlaze 1.NP umístěna druhá rozdělovací komora. Z rozdělovacích komor bude přiváděný vzduch veden podlahovými kanály vedenými v podlahové tepelné izolaci ke stěnovým výstkám umístěným nad podlahou. Vyregulování průtoků jednotlivými kanály bude provedeno přes regulační elementy v rozdělovací komoře.

Dveře místností musí být provedeny bez prahů se spárou minimálně 0,7 cm, aby byl zajištěn dostatečný průtok vzduchu mezi místnostmi. V kuchyni je nutné instalovat cirkulační digestoř s uhlíkovým filtrem!!!

Množství přiváděného a odváděného vzduchu z jednotlivých místností je patrné z výkresové dokumentace.

3. Přehled spotřeby energií

- Q_v (m^3/h) - množství vzduchu
 Q_T (kW) - požadovaný topný výkon
 Q_{chl} (W) - požadovaný chladicí příkon
 Q_{EL} (W) - požadovaný elektrický příkon

Zařízení, přístroj	Q_v	Q_T	Q_{chl}	Q_{EL}
-----	-----	-----	-----	-----
Větrací jednotka s rekuperací tepla	700 m^3/h	-	-	230 V, 50 Hz, maximálně 0,758 kW
Cirkulační digestoř	cca 300 m^3/h	-	-	230 V, 50 Hz, maximálně 0,200 kW
-----	-----	-----	-----	-----
Celkem	-	-	-	Maximálně 0,958 kW

4. Protipožární opatření

Projektant této projektové dokumentace prohlašuje dle požadavku odstavce č. 2 § 10 Vyhl. MV č. 246/2001 Sb., že vyhrazená požárně bezpečnostní zařízení jsou projektována v souladu s právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce vyhrazeného požárně bezpečnostního zařízení, platnými v době vzniku projektu.

Všechna navržená zařízení jsou použita v souladu s jejich určením a v souladu s pokyny výrobce k jejich používání. Projektová dokumentace respektuje ustanovení ČSN 73 0872.

Veškeré talířové ventily, osazené ve stropě objektu, musí být kovové. Veškeré prostupy požárně dělicí konstrukcí musí být požárně těsněny.

Prostupy požárně dělicími konstrukcemi budou utěsněny v celé hloubce prostupu požárně odolnou hmotou **na požární odolnost konstrukce, ve které se prostup nachází**. Pro utěsnění se musí použít atestovaný těsnicí materiál, např. INTUMEX, PROMAT, HILTI apod. Nejvyšší požadovaná požární odolnost viz část PBR.

Utěsnění prostupů jednotlivých potrubí musí být v závislosti na jejich průřezu a třídě reakce na oheň navrženo a provedeno v souladu s ustanovením čl. 6.2.1 ČSN 73 0810. Těsnění prostupů se hodnotí podle čl. 7.5.8 normy ČSN EN 13501-2.

Těsnění prostupů se provádí:

- a) Certifikovaným systémem protipožární ucpávky klasifikace:
 - EI v požárně dělicích konstrukcích EI nebo REI
 - E v požárně dělicích konstrukcích EW nebo REW

Prostupy budou označeny identifikačním štítkem s uvedením čísla prostupu a firmou, která prostup utěsnila.

5. Hygienická opatření

V projektu jsou splněny všechny požadavky hygienických předpisů a směrnic. Při navrhování VZT zařízení bylo dbáno zejména na dosažení pohody v pobytových zónách osob, zabezpečení přívodu dostatečného množství čerstvého upraveného vzduchu do oblasti pobytu osob a na dosažení nízké hladiny hluku VZT zařízení. Vlastní VZT zařízení neprodukuje žádné škodliviny.

6. Požadavek na stavbu

Zabezpečit prostupy obvodovou stěnou, střechou a stropem pro rozvod vzduchotechnického potrubí a osazení talířových ventilů. Doporučeno – provést sádkartonový obklad volně vedeného potrubí z důvodu snazší údržby zařízení v čistotě (nedochází k usazování prachu na potrubí). Prostupy a umístění potrubí zanést do stavební části projektové prováděcí dokumentace. Koordinovat profese na stavbě.

Zajistit vypracování prováděcího projektu vzduchotechniky objektu s cílem detailního zapracování tlumičů hluku s cílem zabránit vzájemným přeslechům z jednotlivých místností v závislosti na konkrétně dodávaném zařízení (u různých výrobců se mohou lišit)!

Zabezpečit odvod kondenzátu od VZT jednotky do vhodného odpadu.

7. Izolace potrubí

Veškeré potrubí procházející stavebními konstrukcemi (podlahy, stěny, stropy) bude izolováno minerální vlnou tloušťky 25 mm včetně opláštění AL fólií. Rozvod vzduchu e1 a i2 musí být izolován v celé délce parotěsnou izolací ze syntetického kaučuku tloušťky minimálně 15 mm (z důvodu zabránění kondenzace vzdušné vlhkosti na potrubí). Rozvod vzduchu v prostoru půdy bude veden v tepelné izolaci stropu. Tyto potrubní rozvody musí být v půdním prostoru překryty dodatečnou izolací v tloušťce minimálně 100 mm.

8. Obsluha, údržba, ostatní

Údržba – je nutné provádět pravidelnou kontrolu a údržbu VZT zařízení, zvláště pak filtrů (sání VZT jednotky) a strojových částí podle pokynů výrobců, obsažených v průvodní technické dokumentaci zařízení. Je třeba dbát na čistotu všech vzduchotechnických zařízení, aby nedocházelo k závadám na

funkci zařízení. Je nezbytné provádět revize elektrických částí vzduchotechnického zařízení podle platných předpisů.

Obsluha – obsluha VZT jednotky bude pomocí typového regulátoru instalovaného v místnosti -1.04- (personál). Vzduchotechniku je nutné využívat v míře dostatečné pro provoz objektu a požadovaný komfort prostředí, nikoli však zbytečně (vzhledem k energetické náročnosti vzduchotechnických zařízení).

V Klatovech, 30.07.2024

Jan Štětka