

## **1. Úvod:**

Projekt řeší ústřední vytápění v komunitním centru Jahodnice na parcele č.696, 697 a 689, Baštářská 67/2, Praha 14-Hostavice, 198 00. Investorem je Městská část Praha14, Bratří Venclíků 1073, Praha 9, 198 00.

Podkladem pro vypracování projektu byla dokumentace stavební části, konzultace se zadavatelem a dokumentace pro SP. Dalšími podklady byly příslušející ČSN a předpisy.

Projekt je zpracován ve stupni pro realizaci stavby.

## **2. Ústřední vytápění:**

### **2.1 Návrh řešení:**

V řešeném objektu bude zhotoveno podlahové vytápění v kombinaci s otopnými tělesy. Ohřev otopné vody je navržen pomocí kaskády tepelných čerpadel vzduch/voda. Výpočtové teploty jsou stanoveny dle ČSN 73 0540.

Potřebná výměna vzduchu v jednotlivých místnostech je zabezpečena kombinací přirozeného a nuceného větrání.

Materiály, zařízení a prvky uvedené v dokumentaci, jsou pouze směrné referenční výrobky dle nutných standardů, pro možnost zpracování podrobného výkazu materiálů. Materiály a zařízení je možné zaměnit při zachování shodných parametrů a funkcí.

### **2.2 Zdroj ohřevu otopné vody:**

Zdrojem ohřevu topné vody budou tepelná čerpadla typ vzduch/voda s venkovní kompaktní jednotkou. Budou osazeny tři tepelná čerpadla každé o výkonu á 18kW. TČ budou osazena na základku před objektem. Osazení bude do kaskády. V rámci umístění bude respektováno možné šíření hluku. Vzhledem k umístění TČ a jejich vzájemné poloze bude třeba provést osazení dělicích přepážek mezi jednotlivými TČ, tak aby nemohlo docházet k ovlivňování proudu vzduchu nasávaného v zadní části TČ a vyfukovaného. Uvažována jsou TČ s integrovaným tlumičem hluku a usměrněným prouděním vyfukovaného vzduchu do stran, tak aby docházelo k minimální možnosti odrazu akustického tlaku od protější budovy. Referenční TČ jsou navržena s jmenovitým výkonem 17,8 kW.

Ve vnitřních jednotkách budou osazeny jako bivalentní zdroje elektrické kotle o výkonu á 15 kW, celkový výkon 30 kW. Spolu s tepelným čerpadlem bude osazena akumulární nádoba 800l, ta bude sloužit jako akumulátor pro teplo v zimním období a chlad v letním období. Za akumulární nádobou bude osazen rozdělovač sběrač, pro 3 okruhy: 1-VZT, 2- podlahové vytápění, 3- podlahové vytápění. Na jednotlivých okruzích budou osazeny uzavírací armatury, oběhová čerpadla, zpětné ventily a na zpátečkách filtr a regulační armatury. Na topných okruzích budou směšovací trojcestné ventily.

Ohřev teplé vody bude zajištěn pomocí kombinace ohřevu ze solárních panelů osazených na střeše a ohřevu z tepelného čerpadla. Zásobník TV, objemu 500l bude osazen v technické místnosti 1.PP. Uvažováno je s osazením zásobníku se zvětšenými otopnými plochami – vhodným pro ohřev pomocí TČ a soláru.

Solární panely budou osazeny na střeše v poli o čtyřech panelech. Navrženy jsou horizontální panely, aby co nejméně narušovali vnější vzhled budovy. Napojení bude provedeno pomocí předizolovaného vlnovce. V prostoru strojovny v 1.PP bude u zásobníku osazena solární stanice obsahující všechny potřebné komponenty a solární expanzní nádoba o objemu 35 litrů.

TČ budou v provedení, které umožní chlazení budovy v letních měsících, tzn. že bude mít možnost inverzního režimu. Za akumulátorem bude provedeno

přepínání režimu chlazení / topení a proveden rozvod chladu k jednotlivým VZT jednotkám.

Zabezpečení systému bude provedeno pomocí pojistných ventilů na rozvodech u TČ a pomocí externí tlakové expanzní nádoby o objemu 150 litrů.

Podrobnosti o zapojení a jednotlivých komponentech viz. schéma zapojení.

Systém bude plněn nemrznoucí kapalinou, vzhledem k nezávadnosti je uvažováno s plněním MPG (monopropylenglykol), který nepotřebuje zhotovení zajišťovacích nádob v případě havárie.

## **2.3 Otopný systém:**

### **Podlahové vytápění**

Podlahové vytápění bude zhotoveno v celém objektu. Uvažován je systém, kde trubky podlahového vytápění - 17x2 budou kladeny do nopové systémové desky. Potrubí bude zalito anhydritovou směsí, nebo betonem s plastifikátorem – viz. stavební část – dle toho je zapotřebí respektovat dilatační celky podlah.

Vstupní teplota do rozdělovačů je uvažována 45°C

Na vybraných místech v 1.PP, 1.NP, 2.NP a 3.NP, budou osazeny zkompletované skříňové podlahové vytápění s rozdělovači s průtokoměry. Na rozdělovačích budou na určených okruzích osazeny elektrotermické servopohony umožňující ovládání jednotlivých topných okruhů pomocí prostorových termostatů v jednotlivých místnostech. Ve vyznačených místnostech budou osazeny prostorové termostaty pro ovládání daných okruhů. Ve skříňích rozdělovačů budou na výstupu osazeny regulační vyvažovací ventily pro možné vyregulování systému podlahového vytápění.

### **Tělesa**

Tělesa budou osazena dle potřeby k dotopení dané místnosti nebo ve vedlejších místnostech. Uvažováno je s deskovými tělesy VK s integrovaným ventilem. Tělesa budou připojena pomocí dvojitého uzavíracího šroubení pro tělesa s integrovaným ventilem s možností odstavení, demontáž a vypuštění tělesa během provozu systému. Připojovací armatury budou v poniklovaném provedení.

Teplotní spád systému je uvažován 45°-35°C.

Vlastní rozvody budou zhotoveny z měděného potrubí spojovaného pájením. Rozvody budou opatřeny návlekovou izolací. Rozvody budou vedeny v podlahách, drážkách ve zdech či pod stropem objektu.

Vypouštění systému bude prováděno na nejnižších místech otopné soustavy, odvodu vzduchu systému bude prováděno pomocí odvodu vzdušňovacích ventilů na rozdělovači/sběrači, na rozdělovačích podlahového vytápění a popřípadě na jednotlivých otopných tělesech.

### **Otopný systém – VZT:**

V objektu budou osazeny VZT jednotky zabezpečující výměnu vzduchu a chlazení prostor. V 1.PP jednotka s výměníkem tepla 10 kW a ve 3.NP jednotka s výměníkem tepla 5 kW.

Před každou vzduchotechnickou jednotkou bude osazen směšovací uzel, kde bude osazeno čerpadlo, trojcestný směšovací ventil, uzavírací armatury, zpětný ventil, regulační ventil. Trojcestný ventil s čerpadlem budou napojeny na regulaci VZT (projekt MaR). Před směšovacím uzlem ve 3.NP bude proveden bypass s osazeným regulačním ventilem. U jednotek budou osazeny automatické odvzdušňovací ventily, pro možnost odvzdušnění okruhu VZT.

Rozvody budou zhotoveny z měděného potrubí spojovaného pájením. Rozvody budou opatřeny návlekovou izolací. Rozvody budou vedeny v podlahách a drážkách ve zdech, nebo pod stropem.

### Rozvody chladu

V objektu budou osazeny VZT jednotky zabezpečující výměnu vzduchu a chlazení prostor. V 1.PP jednotka s výměníkem chladu 25 kW a ve 3.NP jednotka s výměníkem chladu 20 kW. Před VZT jednotkami budou osazeny uzavírací a regulační armatury. Napojení rozvodů chladu bude provedeno mezi akumulací nádobou a rozdělovačem vytápění.

Rozvody budou zhotoveny z měděného potrubí. Uvažovaný teplotní spád je 8°C-14°C. Rozvody budou vedeny v podlahách a drážkách ve zdech, nebo pod stropem. Rozvody budou opatřeny návlekovou izolací z kaučukové izolace pro rozvody chladu.

### 2.4 Regulace systému:

Regulace systému bude prováděna pomocí ekvitermní regulace dodané s tepelným čerpadlem. Topné okruhy budou řízeny směřováním – ekvitermně. Nabíjení zásobníku TV bude řízeno nastavením minimální a maximální teploty vody v zásobníku.

Dalším stupněm regulace budou prostorové termostaty v jednotlivých místnostech ovládající jednotlivé podlahové okruhy a termostatické hlavice na jednotlivých otopných tělesech. Na venkovní fasádě (severní fasáda) bude osazeno venkovní teplotní čidlo regulace, které bude chráněno před případnými tepelnými zisky.

### 2.5 Požadavky na elektro:

Silnoproud

- zapojení tří venkovních jednotek TČ
- zapojení vnitřních jednotek s elektrokotli 3x15kW
- zapojení rozdělovačů podlahového vytápění
- napojení čerpadel jednotlivých okruhů v technické místnosti
- napojení směšovacích uzlů před VZT jednotkami

MaR

- provozní řízení kaskády TČ a jednotlivých okruhů, včetně ekvitermní regulace, zapojení venkovního čidla
- přepínání provozu – léto/zima – topení/chlazení
- hlídání poruchových stavů v technické místnosti
- propojení prostorových termostatů v jednotlivých místnostech a pohony na rozdělovačích

### 2.6 Tepelné bilance :

Tepelná ztráta	<b>Q =</b>	<b>26 753 W</b>
Výpočtová venkovní teplota	$t_e =$	-13 °C
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} =$	19,0 °C
Počet topných dnů	$d =$	229
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} =$	4,5 °C

Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 =$	0,80
Vliv režimu vytápění	$f_2 =$	0,90
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 =$	1,07
Vliv regulace	$f_4 =$	1,00
Palivo	Tepelné čerpadlo	
Průměrný roční faktor		2,85
Účinnost systému	$\eta =$	95,0 %

Rozložení potřeby energie  $E_v$  a paliva  $B_v$

měsíc	počet dnů	$t_{es}$ °C	$E_v$ kWh	$E_v$ GJ	$E_v$ %	<b>E</b> kWh
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	7	14,5	487	1,8	0,9	179,8
10	31	9,5	4 552	16,4	8,9	1 681,4
11	30	4,1	6 910	24,9	13,4	2 552,0
12	31	0,1	9 057	32,6	17,6	3 345,1
1	31	-1,7	9 919	35,7	19,3	3 663,6
2	28	0,1	8 180	29,4	15,9	3 021,4
3	31	4,2	7 092	25,5	13,8	2 619,4
4	30	9,3	4 498	16,2	8,7	1 661,4
5	10	14,3	727	2,6	1,4	268,3
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	229		51 422	185,1	100,0	<b>18 992,5</b>

Rozložení potřeby energie ETV a paliva BTV

$E_{TUV}$ kWh	$E_{TUV}$ GJ	$B_{TUV}$ kWh	<b>E</b> kWh
<b>42 885,8</b>	<b>154,4</b>	<b>45 142,9</b>	<b>15 839,6</b>

Rozložení potřeby energie  $E_{vzt}$

$E_v$ kWh	$E_v$ GJ	$E_v$ %	<b>E</b> kWh
<b>38 442</b>	<b>138,4</b>	<b>100,0</b>	<b>14 198,4</b>