

***Rekonstrukce objektu č. p. 368 ve Stříbrné Skalici
na bytový dům***

Projektová dokumentace vytápění



Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro Výběr Zhotovitele v rozsahu (DVZ) Dokumentace pro Provádění Stavby (DPS)
Zodpovědný projektant:	Ing. Jan Košner, Ph.D., Energy Benefit Centre a.s.
Vypracovala:	Ing. Miroslava Zaťková., Energy Benefit Centre a.s.
Datum:	07/2019

Obsah

1	Úvod	4
2	Výchozí podklady	4
3	Identifikace	5
4	Situační plán objektu komunitního domu seniorů	6
5	POPIS OBJEKTU	6
6	Tepelná bilance objektu	6
6.1	Klimatické a výpočtové podmínky	7
6.2	Vnitřní výpočtové teploty	7
6.3	Tepelná ztráta objektu	7
7	Technické řešení	7
7.1	Zdroj tepla	8
7.2	Bilance zdrojů tepla při návrhové venkovní teplotě	9
7.3	Umístění zdroje tepla	9
7.4	Ohřev TV	9
7.5	Otopná soustava	9
7.6	Podlahové vytápění	10
7.7	Potrubí ÚT	12
7.8	Tepelné izolace	12
7.9	Zabezpečení otopné soustavy	13
7.10	Vzduchotechnika	13
7.11	Regulace zdroje tepla	13
7.12	Regulace podlahového vytápění	14
7.13	Ochrana proti hluku	14
7.14	Požární řešení	14
7.15	Transport zařízení	14
8	Požadavky na ostatní profese	14
8.1	Stavba	14
8.2	Zdravotně technické instalace	15
8.3	Elektro a MaR	15
8.4	Uvedení zdroje do provozu	16
9	Závěr	17

Seznam příloh:

- Příloha I Výpočet požadované tloušťky tepelné izolace potrubí
Příloha II Výpočet tlakové expanzní nádoby a pojistného ventilu

Seznam výkresů:

01	Půdorys 1.NP	1:50
02	Půdorys 2.NP	1:50
03	Půdorys 3.NP	1:50
04	Řez A-A' - Technická místnost	1:50
05	Kombinovaný rozdělovač/sběrač	1:15
06	Skladba podlah	-
07	Schéma zapojení zdroje tepla	-
08	Schéma zapojení MaR	-
09	Schéma zapojení MaR podlahového vytápění	-

1 ÚVOD

Pro vytápění komunitního domu pro seniory ve Stříbrné Skalici je navržen zdroj tepla - elektrické tepelné čerpadlo vzduch – voda pro vnitřní instalaci.

Na základě zadání investora bude tepelné čerpadlo včetně technologie instalováno v nově vybudované technické místnosti při jihovýchodní fasádě objektu.

2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- projektová dokumentace zateplení objektu pro stavební povolení
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- technické podklady
- osobní návštěva

Pozn: Vzhledem k tomu, že tato projektová dokumentace slouží jako podklad pro výběr zhotovitele, nesmí zde být uvedeny konkrétní názvy, typy ani výrobci zařízení. Před vlastní realizací musí být tato skutečnost zohledněna v dokumentaci upravené dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, pojistné a směšovací armatury, regulátory, armatury atd.). **Veškeré technické parametry zařízení a požadavky na ně kladené musí být ověřeny před začátkem vlastní realizace.**

3 IDENTIFIKACE

Zadavatel a provozovatel

Název	Obec Stříbrná Skalice
Adresa	Sázavská 323, 281 67 Stříbrná Skalice
Telefon	+420 321 693 131
Zástupce	Ing. Jiří Procházka – starosta obce
IČ	002 35 750

Předmět projektové dokumentace

Předmět	Rekonstrukce objektu č. p. 368 ve Stříbrné Skalici na bytový dům
Zařízení	Bytový dům
Adresa	Pražská 368, Stříbrná Skalice
Katastrální území	Stříbrná Skalice [757691]

Zpracovatel 1:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Ing. Jan Košner, Ph.D.
Adresa	Poděbradova 285/109, 612 00 Brno
Kontakt	+ 420 270 003 324

Zpracovatel 2:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Ing. Miroslava Zaťková
Adresa	Poděbradova 285/109, 612 00 Brno
Kontakt	+ 420 270 003 327

4 SITUAČNÍ PLÁN OBJEKTU KOMUNITNÍHO DOMU SENIORŮ



Obr Situace objektu komunitního domu seniorů ve Stříbrné Skalici (katastrální mapa)

5 POPIS OBJEKTU

Předmětem projektové dokumentace je návrh nové otopné soustavy a nového zdroje tepla přestavby stávajícího objektu na bytový dům ve Stříbrné Skalici. Jedná se o rekonstrukci přístavbou a nástavbou k stávajícímu objektu. Vzniknou nové bytové jednotky.

Jedná se o třípodlažní, nepodsklepený objekt, který má půdorys do tvaru písmene L, s maximálními rozměry 28,9 x 14,75 m. V 1.NP se nacházejí tři bytové jednotky, dvě dvoulůžkové a jedna jednolůžková. Dále se v tomto podlaží nachází společenská místnost.

Ve 2.NP a 3.NP se nacházejí čtyři bytové jednotky.

Celkově se v objektu nachází 11 bytových jednotek.

6 TEPELNÁ BILANCE OBJEKTU

Tepelně-technické výpočty ztrát objektu byly provedeny v souladu s ČSN EN 12831, ČSN EN ISO 13790 a ČSN 73 0540.

6.1 KLIMATICKÉ A VÝPOČTOVÉ PODMÍNKY

Výpočet tepelné ztráty byl proveden pro následující podmínky:

Lokalita:	Benešov
Venkovní výpočtová teplota:	-15 °C
Průměrná teplota v topném období:	4,1 °C
Počet dní v topném období:	250
Normální krajinná oblast, chráněná budova, stojící v zástavbě.	

6.2 VNITŘNÍ VÝPOČTOVÉ TEPLoty

Pro výpočet tepelných ztrát a návrh otopné soustavy byly uvažovány následující vnitřní výpočtové teploty v jednotlivých místnostech:

Koupelna	24 °C
Pokoj, kuchyně, ložnice, obývací pokoj, společenská místnost	20 °C
Zádveří, chodba, schodiště	18 °C
Technická místnost	10 °C

6.3 TEPELNÁ ZTRÁTA OBJEKTU

Tepelná ztráta objektu byla stanovena po přestavbě na komunitní dům seniorů a po provedených všech stavebních úprav dle projektu na $Q_{ZTR} = 29,7 \text{ kW}$.

7 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Projektová dokumentace řeší návrh otopné soustavy a zdroje tepla pro vytápění bytového domu ve Stříbrné Skalici. Jako zdroj tepla je navržené elektrické tepelné čerpadlo vzduch/voda pro vnitřní instalaci s teplovodní otopnou soustavou s podlahovým vytápěním v bytech a částečně s deskovými otopnými tělesy.

Tepelné čerpadlo bude instalováno v nově vybudované technické místnosti při jihovýchodní fasádě objektu. Doplnkovým zdrojem tepla budou dvě elektrické topné patrony umístěné v akumulční nádobě. Na výstupu od tepelného čerpadla bude zařazena akumulční nádoba o objemu 500 l. Za akumulční nádobou je řazený kombinovaný rozdělovač/sběrač se čtyřmi topnými větvemi.

Zapojení soustavy viz Schéma zapojení zdroje tepla.

7.1 ZDROJ TEPLA

Novým zdrojem tepla pro vytápění objektu bude elektrické tepelné čerpadlo vzduch – voda (dále TČ). Bude použito dvou kompresorového tepelného čerpadla o max. teplotě topné vody $t = +60\text{ }^{\circ}\text{C}$. **Výkon instalovaného čerpadla činí 31,0 kW při charakteristice A2/W35 (teplota venkovního vzduchu + 2 °C / teplota výstupní topné vody + 35 °C).** Čerpadlo má dvoustupňovou regulaci výkonu (2 kompresory). Mezní provozní teplota TČ je $t_e = -20\text{ }^{\circ}\text{C}$. TČ využívá energii obsaženou v okolním vzduchu. Jedná se o samostatnou vnitřní jednotku, která obsahuje všechny potřebné komponenty. TČ nasává vzduch pomocí VZT potrubí napojeného na protidešťovou žaluzii umístěnou na fasádě.

Výstupní potrubí z jednotky TČ bude napojeno na akumulární nádobu o objemu 500 l. Na výstupu z akumulární nádoby bude napojen kombinovaný rozdělovač/sběrač, ze kterého budou vedeny jednotlivé topné okruhy. Topné okruhy budou osazeny všemi potřebnými prvky a armaturami (oběhová čerpadla s elektronickou regulací výkonu, třicestné směšovací ventily se servopohony, filtry, zpětné klapky, uzavírací a vypouštěcí armatury atd.). Tepelné čerpadlo bude provozováno v monoenergetickém režimu, přičemž bivalentním zdrojem tepla budou dvě elektrické topné patrony o celkovém výkonu 12,0 kW umístěné v akumulární nádobě.

Na okruhu zdroje tepla bude instalováno měření výroby tepla (kalorimetr s průtokoměrem a čidla teploty) k měření skutečné výroby tepla zařízením.

Parametry zdroje tepla pro vytápění

1 × tepelné čerpadlo vzduch / voda $Q_t = 31,0\text{ kW}$

Topný výkon nominální: $Q_t = 31\text{ kW}$ při A2/W35, topný faktor 3,6

Požadovaný topný výkon: $Q_t = 18,5\text{ kW}$ při $t_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$ / topná voda $t = +50\text{ }^{\circ}\text{C}$

Hladina hluku v 1m: $L_p = 60\text{ dB(A)}$

Chladivo: R404A

Max. teplota topné vody: $T_{\max} = +60\text{ }^{\circ}\text{C}$

Průtok topné vody nominální: $M = 6000\text{ l/h}$, tlaková ztráta 4 kPa

Průtok venkovního vzduchu: $V = 7800\text{ m}^3/\text{h}$, tlaková ztráta výměníku 25 Pa

Napájecí napětí / jištění: $3 \times 400\text{ V} / 50\text{ Hz} / \text{C32}$

Celkový výkon TČ činí $Q_c = 31,0\text{ kW}$ při parametrech A2/W35

Doplňkový zdroj tepla pro vytápění – elektrická topná patrona**v akumulční nádobě – 2 ks**Topný výkon: $Q_t = 2 \times 6 \text{ kW}$ Napájecí napětí / jištění: $3 \times 400 \text{ V} / 50 \text{ Hz} / \text{B10}$ **7.2 BILANCE ZDROJŮ TEPLA PŘI NÁVRHOVÉ VENKOVNÍ TEPLOTĚ**

Tepelná bilance zdroje tepla (výkonové parametry) při venkovní výpočtové teplotě ($t_e = -15 \text{ °C}$) a teplotě topné vody $t = + 50 \text{ °C}$ činí:

Elektrické tepelné čerpadlo	$Q_t = 18,5 \text{ kW}$
Elektrická topná patrona v akumulční nádobě	$Q_t = 2 \times 6 \text{ kW}$

Celkem výkon	$Q_c = 30,5 \text{ kW}$ při $t_e = - 15 \text{ °C}$
---------------------	--

Celkový výkon navržených zdrojů tepla $Q_c = 30,5 \text{ kW}$ zcela **pokrývá** celkovou tepelnou ztrátu objektu $Q_z = 29,7 \text{ kW}$ při $t_e = - 15 \text{ °C}$.

7.3 UMÍSTĚNÍ ZDROJE TEPLA

Tepelné čerpadlo včetně související technologie bude umístěno v nově vybudované technické místnosti při jihovýchodní fasádě objektu. Pod jednotku TČ a akumulční nádobu bude proveden betonový základ. Jednotka TČ bude osazena na betonový základ pomocí antivibračních podložek tak, aby při provozu zařízení nedocházelo k přenášení vibrací do stavebních konstrukcí okolních objektů. Do obvodových stěn technické místnosti budou osazeny výústky pro přívodní a odvodní VZT potrubí, které budou z vnější strany zakončeny protidešťovou žaluzií.

7.4 OHŘEV TV

Ohřev teplé vody řeší samostatná část projektové dokumentace – zdravotní technika.

7.5 OTOPNÁ SOUSTAVA

Soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem topné vody a tlakovou expanzní nádobou.

Otopná soustava bude v technické místnosti rozdělena na kombinovaném rozdělovači/sběrači na čtyři topné větve:

T01 – Topný okruh A – 1.NP, podlahové topení – **40/34°C**

T02 – Topná okruh B – 2.NP, podlahové topení - **40/34°C**

T03 – Topný okruh C – 3.NP, podlahové topení - **40/34°C**

T04 – Topný okruh D – Otopná tělesa - **50/40°C**

Na každém podlaží budou na chodbách instalovány vždy dva rozdělovače/sběrače podlahového vytápění s měřičem tepla (kalorimetr s průtokoměrem a čidla teploty pro měření spotřeby tepla) a regulátorem podlahového vytápění.

V jednotlivých bytech bude instalováno podlahové vytápění.

V komunikačních prostorech, v technické místnosti a v některých bytech jako doplněk k podlahovému vytápění budou použita ocelová desková tělesa v provedení s integrovaným termostatickým ventilem, která budou osazena dvojitým regulačním šroubením. Všechna otopná tělesa budou z výroby vybavena odvzdušňovacím ventilem, bočními kryty, horní krycí mřížkou a sadou konzol pro upevnění na obvodovou stěnu.

V koupelnách jako doplňkové otopné těleso bude použito trubkové otopné těleso se středovým připojením a s integrovaným termostatickým ventilem a dvojitým regulačním šroubením.

Všechna otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavicí.

Projektovaný teplotní spád od elektrického tepelného čerpadla je **60/50 °C**.

Oběh teplonosné látky v topných okruzích budou zabezpečovat elektronicky řízená oběhová čerpadla s adaptabilní regulací. Množství topné vody v systému bude doplňováno ručním dopouštěním vody z vodovodního rozvodu v technické místnosti.

V rámci topné zkoušky poté dojde k hydraulickému vyregulování celé otopné soustavy.

7.6 PODLAHOVÉ VYTÁPĚNÍ

Podlahové vytápění je řešeno systémovou tepelně izolační deskou v 1..NP o tloušťce desky 20 mm, ve 2.NP a 3.NP o tloušťce desky 30 mm. K systémové desce je potrubí přichyceno pomocí příchytěk. Potrubí bude zalito cementovým potěrem, na kterém bude nášlapná vrstva podlahy.

Z kombinovaného rozdělovače/sběrače jsou vyvedeny tři topné okruhy podlahového vytápění – 1.NP, 2.NP a 3.NP. Náběhová teplota těchto okruhů je řízena pomocí trojcestného směšovacího ventilu v závislosti na venkovní teplotě. Trojcestným ventilem je zároveň zaručeno nepřekročení maximální náběhové teploty okruhů 40°. Na těchto okruzích bude na výstupu instalováno čidlo teploty výstupní vody a čidlo havarijního termostatu podlahového vytápění, omezující maximální vstupní teplotu vody 50°C do okruhů podlahového vytápění.

Při jejím překročení dojde k zastavení oběhového čerpadla. Oběh teplotnosné kapaliny v okruzích podlahového vytápění, včetně otopných smyček, zaručují oběhová čerpadla za kombinovaným rozdělovačem/sběračem. Poté je topná voda distribuována do jednotlivých otopných smyček. Sestava rozdělovače/sběrače podlahového vytápění je tvořena samotným rozdělovačem, na kterém je pro každou větev osazen průtokoměr s regulačním šroubením, na kterém je nastaven stupeň druhé regulace. Na sběrači jsou z výroby instalovány uzavírací ventily, které budou osazeny termoelektrickými hlaviciemi (termopohony - 230V). Sestava je dále vybavena měřičem tepla, uzavíracími, odvzdušňovacími a napouštěcími armaturami a je instalována v nástěnné skříni, dodávané výrobcem.

Dodávkou profese ÚT bude pouze instalace systému podlahového vytápění od systémové desky po pokládku potrubí. Následná betonáž podlahy, včetně výškového vyrovnání podkladní vrstvy před pokládkou nášlapných vrstev podlahy, bude dodávkou stavby.

- a. Pokládání topného 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. Obdobně ve vrapových hadicích budou uloženy i přípojky topných smyček.
- b. Složení podlahy** – potrubí otopných smyček bude zalito cementovým potěrem v tl. 40 mm nad povrch horní hrany trubky. Do cementového potěru bude přidán plastifikátor, který zvyšuje tepelnou vodivost betonu i jeho pevnost. Topné podlahy budou od stěn odděleny pružnou dilatační páskou.
- c. Povrchová vrstva** – v místnostech je uvažováno buď s keramickou dlažbou nebo s povrchem z PVC. Podlahová krytina musí být konzultována s výrobcem (popř. odborným dodavatelem), který musí schválit vhodnost typu podlahy pro použití na podlahové topení. Obdobně při užití jiných povrchů podlah a případných lepidel. Před pokládáním všech podlahových krytin musí být podlahové topení minimálně 10 dní v provozu, aby se odpařila „zbytková vlhkost“ cementového potěru.
- d. Tlaková zkouška-** tlaková zkouška podlahového topného systému se provádí vodou tlakem 1 MPa před provedením vrchní cementové 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.

- e. Uvedení do provozu** - topení musí být poprvé uvedeno do provozu před položením případné podlahové krytiny, ne však dříve než 28 dní po nanesení cementového potěru. Přitom je třeba teplotu v přívodním potrubí každý den postupně zvyšovat o 5°C až do dosažení provozní teploty. Po vyschnutí potěru je třeba provést ochlazení na teplotu povrchu potřebnou k položení podlahové krytiny a to taktéž stupňovitě.

Bezprostředně po nanesení cementového potěru 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 cementový potěr nesmí vytápět teplem z podlahového vytápění.

7.7 POTRUBÍ ÚT

Potrubní rozvody okruhu TČ a okruhu otopných těles budou provedeny z měděných hladkých trubek spojovaných pájením, pouze potrubí podlahové vytápění bude provedeno z polyetylenu vysokotlance zesíleného PE-Xa o rozměru 20x2,0 mm.

Hlavní potrubní rozvody budou vedeny šachtou do jednotlivých podlaží, poté v podhledech a následně drážkou ve zdi k jednotlivým otopným tělesům nebo k rozdělovačům/sběračům podlahového vytápění. Vždy v nejvyšším místě topné soustavy budou na potrubí osazeny automatické odvzdušňovací ventily. Potrubí bude mít sklon směrem od automatických odvzdušňovacích ventilů k vypouštěcím armaturám. Přesné vedení a dimenze viz výkresová dokumentace.

Dle doporučení výrobce bude jednotka TČ na potrubní rozvody napojena s použitím flexibilních připojovacích prvků.

7.8 TEPELNÉ IZOLACE

Rozvody potrubí v technické místnosti, v šachtě a v podhledech budou opatřeny tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb a označeny štítky s popisem jednotlivých potrubí.

Potrubní rozvody vedené prostupy a drážkami stěn a stropů bude opatřeno tepelnou izolací z pěnového polyetylenu tl. 20 mm.

Návrh tloušťky tepelné izolace potrubní rozvodů – viz Příloha I

7.9 ZABEZPEČENÍ OTOPNÉ SOUSTAVY

Dle ČSN 06 0830 bude otopná soustava zabezpečena pojišťovacím ventilem s otevíracím přetlakem 3 bar (na výstupním okruhu jednotky TČ) a tlakovou expanzní nádobou o objemu 200 l.

V místě osazení soustavy pojistným ventilem bude umístěn tlakoměr. Na příváděcím potrubí k expanzní nádobě bude osazena oddělovací armatura, vypouštěcí armatura a kontrolní tlakoměr s vyznačenou hodnotou minimálního a maximálního povoleného provozního tlaku v soustavě.

Podrobný návrh pojistných zařízení viz. příloha II.

7.10 VZDUCHOTECHNIKA

Prívod a odvod vzduchu k tepelnému čerpadlu bude z prostupů fasádou veden typizovaným vzduchotechnickým potrubím pro tepelné čerpadlo čtvercového průřezu o rozměrech 900 × 900 mm (příslušenství TČ). Prostupy pro vzduchotechnické potrubí budou osazeny průchodkou zdí (příslušenství TČ) a na venkovní straně bude VZT potrubí zakončeno typizovanou proti dešťovou žaluzií (příslušenství TČ).

VZT potrubí bude z výroby opatřeno tepelnou a protihlukovou izolací.

7.11 REGULACE ZDROJE TEPLA

Součástí dodávky tepelného čerpadla je i elektronický regulátor TČ a topných okruhů pro nástěnnou montáž, s ekvitermní regulací pro řízení bivalentního provozu tepelného čerpadla. Na severní fasádě objektu bude umístěno čidlo venkovní teploty. Čidlo nesmí být ovlivňováno výdechy klimatizace a podobných zdrojů tepla. Regulace TČ bude na požadovanou teplotu v akumulčním zásobníku (čidlo teploty) dle venkovní teploty. Požadované poklesy teplot dle časového programu s týdenním režimem budou řízeny regulací tepelného čerpadla. Regulátor TČ bude též ovládat třicestné směšovací ventily na jednotlivých topných větvích. Regulace TČ bude zajišťovat postupné spínání dodatečného zdroje tepla (dvě elektrické topné patrony) v případě, že výkon TČ již nebude dostatečný vzhledem k požadavku na teplotu vody v akumulčním zásobníku. Regulátor TČ bude vybaven funkcí vzdáleného dohledu a nastavení tepelného čerpadla, které umožňuje vzdálené nastavení veškerých parametrů (časové a teplotní programy, ekvitermní křivky, druh provozu) tepelného čerpadla a topných okruhů. Regulátor tepelného čerpadla bude též vybaven funkcí zasílání chybových hlášení formou SMS a e-mailových zpráv. Při realizaci a zpracování

montážní dokumentace je třeba zpracovat veškeré požadavky na ovládání a jištění výrobce TČ.

7.12 REGULACE PODLAHOVÉHO VYTÁPĚNÍ

Teplota jednotlivých topných smyček podlahového vytápění bude regulována termoelektrickými hlavicemi (termopohony), osazenými na vstupu topné smyčky do sběrače podlahového vytápění. Termopohony budou ovládány pokojovým termostatem, který bude umístěn v každém bytě (popř. ve společenské místnosti). Jeden pokojový termostat může regulovat maximálně 5 termopohonů. Pokojové termostaty a termopohony budou připojeny na rozvaděč pro regulaci, který bude umístěn v každém rozdělovači/sběrači podlahového vytápění. Na jeden rozvaděč pro regulaci může být připojeno maximálně 6 prostorových termostatů a maximálně 12 termopohonů.

7.13 OCHRANA PROTI HLUKU

Jednotka TČ bude z důvodu eliminace přenášení hluku a vibrací na konstrukci budovy pružně uložena na stavebních konstrukcích pomocí pružných podložek chvění. Příváděcí a odváděcí VZT potrubí bude z výroby opatřeno tepelnou a protihlukovou izolací. Jednotky budou v nízkohlučném provedení - akustický výkon jednotky TČ činí dle podkladů výrobce $L_w = 60 \text{ dB (A)}$. Instalace TČ vzduch-voda nezpůsobí překročení hygienických limitů hluku pro chráněné prostory.

7.14 POŽÁRNÍ ŘEŠENÍ

Požární zpráva je součástí projektové dokumentace.

7.15 TRANSPORT ZAŘÍZENÍ

Pro transport zařízení bude možné využít navržené vstupní otvory.

8 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

8.1 STAVBA

V rámci instalace nového zdroje tepla bude nutné provést následující stavební úpravy:

- Vybudování základu pro jednotku TČ a pro akumulční nádobu

- osazení přívodního a odvodního VZT potrubí do obvodové stěny technické místnosti, které bude z vnější strany zakončeno protidešťovými žaluziemi a v prostupech budou osazeny průchodky zdí
- Instalace antivibračních pryžových podložek včetně osazení na pružné uložení
- Vytvoření drážek ve zdivu pro vedení potrubí
- provedení prostupů stavebními konstrukcemi pro nově instalované potrubní rozvody

8.2 ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ INSTALACE

- Řeší samostatná část projektové dokumentace - zdravotní technika

8.3 ELEKTRO A MAR

Jištění a ovládání nového zdroje tepla bude z nově instalovaného podružného rozvaděče umístěného v technické místnosti. Je třeba provést napájení a jištění tohoto rozvaděče z hlavního rozvaděče umístěného ve venkovním prostředí u sklepů s kójemi.

Rozvodnice podlahového vytápění bude napájena z rozvaděče v technické místnosti.

Souhrnná tabulka předpokládaných připojovaných zařízení

POPIS ZAŘÍZENÍ	PŘÍKON (kW)	PROUD (A) (ustálený/rozběhový)	NAPĚTÍ (V)
Tepelné čerpadlo – silová část	8,75	16,8 / 28,0	3×400 V, 50 Hz
Tepelné čerpadlo – ovládání		2,0	1×230 V, 50 Hz
Elektrická topná patrona AN	6,0	5,0	3×400 V, 50 Hz
Elektrická topná patrona AN	6,0	5,0	3×400 V, 50 Hz
Oběhové čerpadlo – okruh TČ	0,15	1,0	1×230 V, 50 Hz
Oběhové čerpadlo – topný okruh	4×0,12	3,0	1×230 V, 50 Hz
Měřič spotřeby tepla – okruh TČ	0,025	0,5	1×230 V, 50 Hz
Ostatní zařízení		2,0 (odhad)	1×230 V, 50 Hz

Změna tarifu pro odběr elektřiny

V souvislosti se změnou způsobu vytápění v objektu je třeba zřídit nové fakturační měření pro instalovaný zdroj tepla. Dále je třeba zajistit změnu tarifu pro odběr elektrické energie u distributora elektřiny na dvoutarifovou sazbu pro vytápění s tepelným čerpadlem

a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu (HDO). V rámci stavebního řízení musí být změna tarifu projednána investorem nebo jeho pověřeným zástupcem se správcem distribuční sítě a s jednotlivými dodavateli elektrické energie. Veškeré úpravy v elektroměrových rozvaděčích musí být provedeny v souladu s připojovacími podmínkami správce sítě. Za správné provedení je odpovědný odborný dodavatel, který musí úpravy předem projednat s příslušným oblastním technikem správce sítě.

8.4 UVEDENÍ ZDROJE DO PROVOZU

Před uvedením zdroje do provozu je nutné provést zkoušky zařízení dle ČSN 06 0310.

Jedná se zejména o následující:

Zkouška těsnosti systému – zkouška těsnosti se provádí před zazdění drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Soustava bude zkoušena na nejvyšší dovolený přetlak, který se udržuje nejméně po dobu 6 hodin.

Dilatační zkouška – při této zkoušce se teplotonosná látka v celé soustavě zahřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje

Topná zkouška – při topné zkoušce se kontroluje zejména následující:

- správná funkce armatur
- rovnoměrné zahřívání otopných těles
- dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaky, průtoky, rozdíly teplot, tlaků apod.)
- správná funkce regulačních a měřicích zařízení
- správná funkce zabezpečovacích a pojistných zařízení, havarijních opatření a poruchové signalizace
- zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním projektovaném odběru
- dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů

Topná zkouška u zařízení s výkonem vyšším než 100 kW musí trvat minimálně 72 hodin bez dalších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut). Topnou zkoušku je možné provádět pouze v průběhu otopného období. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody. Součástí topné zkoušky je i seřízení soustavy a zaškolení obsluhy zařízení.

Před provedením zkoušek je nutné provést propláchnutí systému. O všech provedených zkouškách je nutné sepsat protokol a nechat potvrdit zástupcem dodavatele, provozovatele a investora. Pro provoz, údržbu a užívání zdroje tepla je nutné zpracovat provozní řád a vést provozní deník se zápisy o provedených odborných prohlídkách a revizích zařízení.

9 ZÁVĚR

Při montáži zařízení je nutné se řídit montážními návody výrobců jednotlivých zařízení. Veškeré změny oproti schválené projektové dokumentaci je nutné v zájmu bezchybné funkce zařízení konzultovat s projektantem. V případě jakýchkoliv změn bude proveden zápis projektanta do stavebního deníku s návrhem opatření, v případě změn většího rozsahu budou změny řešeno formou dodatku projektové dokumentace. Veškeré změny strojního zařízení, výrobků a materiálů musí být předem konzultovány a písemně (elektronickou cestou) odsouhlaseny zpracovatelem projektu. V opačném případě nenese zhotovitel projektu jakoukoliv odpovědnost za správnou funkci instalovaného zařízení.

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě otopné soustavy. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a provést odvzdušnění otopné soustavy.

Příloha I Výpočet požadované tloušťky tepelné izolace**Potrubí TČ (ÚT) – TČ (vnitřní prostředí):**

Vstupní hodnoty:

Rozměr potrubí:	54x2,0 / 28x1,5
Střední teplota média t_{in} :	60 °C
Teplota okolí t_{out} :	10 °C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e :	10 W/m ² /K

Výstupní hodnoty:

Požadovaný určující součinitel prostupu tepla U_0 :	0,27 / 0,18 W/m/K
Součinitel tep. vodivosti izolace λ_{IZ} :	0,035 W/m/K
Min. tloušťka tepelné izolace dle vyhl. 193/2007 s _{IZ} :	31 / 31 mm
Volba:	40 / 40 mm

Potrubí (ÚT) – vnitřní prostředí - podhled:

Vstupní hodnoty:

Rozměr potrubí:	35x1,5 / 28x1,5 / 22x1/ 18x1 / 15x1
Střední teplota média t_{in} :	45 °C
Teplota okolí t_{out} :	20 °C
Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu α_e :	10 W/m ² /K

Výstupní hodnoty:

Požadovaný určující součinitel prostupu tepla U_0 :	0,18 / 0,18 / 0,18 / 0,15 / 0,15 W/m/K
Součinitel tep. vodivosti izolace λ_{IZ} :	0,035 W/m/K
Min. tloušťka izolace s _{IZ} :	39 / 30 / 23 / 27 / 22 mm
Volba:	40 / 30 / 30 / 30 / 30 mm

Příloha II - Výpočet tlakové expanzní nádoby a pojistného ventilu

Návrh objemu tlakové expanzní nádoby:

Vstupní hodnoty:

maximální teplota soustavy $t_{\max}$	90 °C
statická výška soustavy h_{st}	10,0 m
vodní objem soustavy V_{celk}	1 525 l
otevírací přetlak pojistného ventilu p_{PV}	3 bar
minimální provozní tlak $p_{\min}$ (min. 1 bar)	1,2 bar

Výstupní hodnoty:

statický tlak soustavy	$p_{\text{st}} = h_{\text{st}} \cdot \rho \cdot g$	1,00 bar
minimální provozní tlak	$p_0 = p_{\text{stat}} + (0,2-0,3) \text{ bar (nebo } p_{\min})$	1,20 bar
počáteční tlak	$p_a = p_0 + 0,3 \text{ bar}$	1,50 bar
plnicí tlak	$p_f = p_a$	1,50 bar
konečný tlak	$p_e = p_{\text{PV}} - 0,5 \text{ bar}$	2,5 bar

Expanzní objem $V_E = \Delta V \cdot V_{\text{celk}} = \mathbf{54,2 \text{ l}}$

Změna měrného objemu média $t_{\min} = 10^\circ\text{C}, t_{\max} = 90^\circ\text{C} \rightarrow \Delta V = \mathbf{0,0355}$

Minimální objem expanzní nádoby $V_{\text{EN,min}} = (V_e + V_{\text{VR}}) \cdot (p_e + 100) / (p_e - p_0)$
 $V_{\text{EN,min}} = \mathbf{166,3 \text{ l}}$

Návrh: Membránová expanzní nádoba o objemu 200 l

Návrh pojistného ventilu:

Jednotka TČ:

otevírací tlak	3 bar (300 kPa)
jmenovitý výkon zdroje tepla	31,0 kW
minimální průřez sedla ventilu	55 mm ²
minimální vnitřní průměr vstupního potrubí	23 mm
minimální vnitřní průměr výstupního potrubí	23 mm

Návrh: Pojistný ventil 1/2" × 3/4", DN 20, 3,0 bar