

## **F.1.3. ZAŘÍZENÍ VYTÁPĚNÍ**

### **Technická zpráva**

DSP, DPS

#### **Identifikační údaje akce :**

**Název stavby :** Rekonstrukce domu, Zahradní čp.502, Tachov  
**Stavební objekt:** SO-01 Rekonstrukce domu, Zahradní čp.502, Tachov  
**Investor :** Muzeum Českého lesa v Tachově  
**Projektant:** Vlastimil Šatra, Hejná č. 100, 341 01 Horažďovice  
**Č. autorizace:** 0201506 autorizovaný technik pro techniku prostředí staveb,  
spec. Vytápění a vzduchotechnika  
**Datum :** 4.12. 2012  
**Zak.č.:** 94-2012

# TECHNICKÁ ZPRÁVA - Zařízení vytápění

Tento projekt řeší vytápění pro muzeum Českého lesa v Tachově. Při vypracování jsme vycházeli z požadavků investora, stavební dokumentace, místních podmínek a souvisejících předpisů a norem. Podklady byly dodány projektantem stavební části.

## 1. Základní charakteristika projektovaného zařízení

Zdroj tepla	Tepelné čerpadlo	2 x 23	kW
Topný systém	Teplovodní soustava dvoutrubková , nucený oběh	45 / 35	°C

## 2. Tepelné bilance

Tepelné ztráty objektu byly poskytnuty od zpracovatele stavební části.

## 3. Zdroj tepla

Pro krytí tepelných ztrát objektu budou použita dvě tepelná čerpadla (TČ) o výkonu 23 kW. Jedná se o tepelné čerpadlo dělené (Vzduch / Voda).

TČ bude umístěno mimo objekt a získávat tepelnou energii z nasávaného okolního vzduchu přes výparník (výměník). Otopná voda z předávacího výměníku TČ bude vedena izolovaným potrubím Cu do objektu. Následně bude dle potřeby tok tepelné energie odkláněn pro vytápění (dle Schématu zapojení).

TČ bude zásobovat otopnou soustavu vodou o teplotním spádu 45/35 °C.

Napojení otopné soustavy na TČ bude provedeno přes deskový výměník a akumulární nádrž. Oběhové čerpadlo topné větve bude ovládáno řídicí ekvitermní jednotkou. TČ systém vzduch-voda, určený pro vytápění má:

- Plynule měnitelný výkon, přizpůsobující se potřebě domu díky regulaci otáček kompresoru
- Dělený (Split) systém. Venkovní jednotka je propojena s technickou místností chladivovým vedením a v kotelně je umístěn výměník chladivo/voda a zásobník teplé vody.
- Malý pokles výkonu při poklesu venkovní teploty. TČ má 75 % nominálního topného výkonu ještě při teplotě -25°C

### 3.1. Instalace tepelného čerpadla

Při umístění venkovní jednotky je nutné dodržet doporučené vzdálenosti (viz. Montážní návod) a to hlavně z důvodu bezproblémového proudění vzduchu do jednotky a zpět. Maximální vzdálenost venkovní jednotky od deskového výměníku je 75 m a maximální převýšení je 30 m. Vzhledem k energetickým ztrátám, je vhodné umístit venkovní a vnitřní jednotku co nejbližší k sobě (minimální povolená délka potrubí je 5 m). Jednotka se umístí na betonovém základu. Proud vzduchu z jednotky je velmi silný (až 8400 m<sup>3</sup>/hod), proto by před jednotkou, v oblasti proudění vzduchu, neměl být často používaný prostor pro pobyt lidí (venkovní bazén, altány, terasy, vstupy do domu).

Propojovací potrubí je tvořeno dvěma Cu trubkami (průměr 10 a 22 mm) s parotěsnou chladářskou izolací s lepenými spoji a kabeláží mezi venkovní jednotkou a domem. Svazek hadic a kabelů je omotán izolační páskou. Průměr prostupu je min. 45 mm. Prostup obvykle provede firma dodávající propojující chladivové potrubí.

Odvod kondenzátu:

Doporučený je volný odtok kondenzátu. Minimální výška umístění nad zemí 40 cm zamezí problémům souvisejícím s namrzáním kondenzátu pod venkovní jednotkou. Ideální je pod jednotku umístit štěrkové lože. Pokud není možné zajistit volný odtok kondenzátu pod jednotku, doplní se TČ o kondenzátní vanu, ze které se kondenzát odvede například do kanalizace. Zde je nutné zajistit odvodní potrubí proti zamrznutí el. topným kabelem. Denně může vznikat 40 až 100 litrů kondenzátu.

### **3.2. Regulace**

Součástí dodávky tepelného čerpadla je ekvitermní regulátor s ovládacím panelem a displejem, který slouží pouze pro nastavení TČ servisním technikem. Součástí dodávky jsou i čidla teploty topné/chladicí vody TH1, čidlo teploty chladiva TH2 a čidlo teploty teplé vody TH5. Do referenční místnosti v domě se instaluje bezdrátový termostat.

Základní funkce regulátoru:

- Ekvitermní regulace topné vody
- Ohřev teplé vody přepínáním trojcestného ventilu teplé vody
- Temperování objektu
- Legionella
- Odmrazování výparníku
- Řízení oběhových čerpadel topného systému
- Možnost připojení prostorového termostatu

Regulátor přímo ekvitermně řídí výstupní teplotu topné vody z TČ.

Pro řízení kaskády tepelných čerpadel je navržen regulátor. Firma provádějící regulaci si zpracuje prováděcí dokumentaci, tak aby oba regulační systémy byly schopny zajistit požadovanou teplotu v objektu.

### **3.3. Požadavky na elektroinstalaci:**

Jmenovitý příkon	- 7,09 kW
Ustálený proud	- 4,00 A
Jmenovité napětí	- 400 V
Rozběhový proud	- 13 A
Tepelný výkon čerpadla	- 23 kW
Jištění venkovní jednotky	32 A/C - 400 V
Silový kabel k venkovní jednotce	CYKY 5C x 2,5 mm <sup>2</sup>
Komunikace venkovní jednotka/regulátor v kotelně	CYKY 3C x 1,5 mm <sup>2</sup>
HDO k venkovní jednotce	JYTY 2 x 1 mm <sup>2</sup>

Venkovní čidlo:

Venkovní jednotka Zubadan je vybavena vestavěným čidlem venkovní teploty. V případě instalace jednotky na osluněnou část domu by mohlo docházet ke zkreslení hodnot. Proto doporučujeme položit kabel JYTY 2x1mm<sup>2</sup> mezi venkovní jednotkou a čidlem na severní fasádě (instalovat do výšky min. 2 m nad zemí mimo okna a výfuky VZT)

Prostorový termostat CYKY 5C x 1,5 mm<sup>2</sup> (od prostorového termostatu k regulátoru v kotelně)

Rezerva JYTY 2 x 1 mm<sup>2</sup> (mezi venkovní jednotkou a regulátorem)

## **4. Ohřev TUV**

Pro ohřev teplé vody je navržen závěsný nepřímý ohříváný zásobník o objemu 200 l s el.

Topnou spirálou **200 l**

Technické parametry ohříváku:

Objem	- 195 litrů
Výška	- 1300 mm
Průměr	- 600 mm

Výměník TČ s ohříváčem jsou umístěny v místnosti 2.03 – Úklidová místnost. Zásobník TUV je závěsný. Vytápění je navrženo s tepelným spádem 55/45°C.

## **5. Otopná soustava:**

### **5.1. Vytápění otopnými tělesy:**

Rozvodné potrubí je navrženo v měděném potrubí.. Připojení otopných těles je pomocí sady svorného šroubení pro Cu-a měkké ocelové trubky 3/4" x 10 mm. Minimální spád 0,5 %.

Jako otopná tělesa jsou navrženy ocelové panelové radiátory s kompaktním ventilem. Otopná tělesa a ventil kompaktní jsou tělesa nové generace se zabudovaným propojovacím rozvodem a ventilovou vložkou. Tělesa mají spodní napojení R 1/2" vnitřní s osovou roztečí 50 mm. Toto řešení umožňuje napojení na 2-trubkový systém přímo.

Na otopném tělese je namontována ventilová vložka a je konstruována tak, že lze nastavit 6 hodnot Kv. Nastavení se provádí k tomu určeným klíčem. Nastavení ventilové vložky je vyznačeno ve výkresové dokumentaci. Pro nastavení a regulaci teploty v místnosti budou na ventilové vložky namontovány termoregulační hlavice.

Vytápění otopných těles je navrženo s tepelným spádem 45/35°C.

## **6. Zkoušky zařízení**

Po ukončení montáže, případně před zakrytím rozvodů bude provedeno napuštění, odvzdušnění, propláchnutí a odkalení soustavy.

Poté se provedou zkoušky zařízení – Zkouška těsnosti a Provozní zkoušky (Dilatační a Topná zkouška) včetně hydraulického seřízení soustavy a vyzkoušení funkčnosti regulace. Provádění zkoušek se řídí dle ČSN 06 0310 a o provedených zkouškách bude proveden zápis.

Dodavatel zařízení předá objednateli po ukončení montáže následující protokoly:

1. protokol o uvedení do provozu
2. protokol o provedení všech vyžadovaných zkoušek
3. faktury s potvrzením dodavatele o úhradě.

## **7. Nátěry a izolace**

Topný systém a potrubní rozvody budou izolovány dle Vyhl.193/2007 Sb.

Tělesa rozdělovače, sběrače jsou izolovány o tepelné vodivosti  $\lambda_{\max} = 0,040 \text{ W/mK}$  pro teplotu media do + 250°C.

Způsob montáže izolace, viz firemní montážní návod.

Měděné potrubí v běžných podmínkách nevyžaduje povrchovou úpravu, pokud není vedeno v kyselém prostředí a nepřichází do styku s čpavkem nebo jeho sloučeninami, škvárou, popelem, chloridy, nebo sírany.

Rozvodné potrubí bude v soklicích izolováno izolací. V technické místnosti bude měděné potrubí a příslušné armatury izolovány rovněž tepelnou izolací TL 9 mm

## **8. Montážní podmínky-obecné:**

Potrubí, armatury, tělesa musí být osazeny s max. přesností v délkách, dimenzích a spadech odpovídajících projektu. Kolem strojního a zabezpečovacího zařízení nutno dodržovat minimální průchody s. 600 mm a výšky 2100 mm. Při přerušování montážních prací se musí volné konce potrubí znepřístupnit proti vniknutí cizích předmětů. Před zamontováním všech armatur je nutno přezkoušet jejich plynulou funkci. Před vyzkoušením a uvedením do provozu bude zařízení několikrát propláchnuto a tlakově odzkoušeno. Funkce zařízení musí po ukončení montáže vyhovovat jak po stránce montážní, tak provozní. Jeho způsobilost je nutné ověřit zkouškami dle ČSN 060310, ČSN 060830, Vyhl.48/82 Sb. A u kotlen odbornou prohlídkou dle Vyhl. 91/93 Sb.

Zhotovitel jako odborná firma se před realizací seznámí a prostuduje zpracovanou projektovou dokumentaci dle Zákona č.513/1991 Sb. §561. Pokud dojde během realizace k nutnosti odchýlení od projektu, je nutno toto včas v rámci autorského dozoru konzultovat s projektantem.

Montáž regulačního systému, oživení a první spuštění, včetně zaškolení obsluhy, provede servisní technik dodavatelské firmy regulace ve spolupráci s profesí UT a dodavatelem zdroje.

Tlakově expanzní nádoby a pojistné ventily budou pravidelně podrobovány revizi se zápisem do provozního deníku.

Voda pro první napuštění topného systému bude dodavatelem upravena dle ČSN a dle požadavku výrobce kotlů. Při celkové topné zkoušce vytápěcího systému budou vyregulovány jednotlivé topné větve, stoupačkové regulátory, radiátorové armatury, nastaveny hodnoty regulačních čerpadel a seříděna regulace zdroje. O průběhu topné zkoušky a vyregulování systému bude investorovi předán protokol se skutečnými hodnotami nastavení jednotlivých stoupačkových regulátorů, radiátorových armatur a čerpadel.

Dodavatel zajistí zaškolení obsluhy kotelny a strojoven UT. Provoz kotelny a povinnosti obsluhy jsou součástí provozního řádu, který vydá dle Vyhl.91/93 Sb. provozovatel zdroje tepla.

Před zahájením montážních prací bude dodavatelem provedena koordinace s ostatními profesemi na stavbě. Taktéž při montáži systému UT nutno práce včas koordinovat s profesemi VZT, ZI, EL, M+R a předcházet kolizím ve výškovém či místním osazení potrubí, konzol, armatur a přípojek.

Při realizaci ležatých rozvodu pod stropními konstrukcemi nutno dbát na dodržení min. výšky osazení izolovaného teplovodního potrubí od podlahy 2100 mm. Potrubí osazovat ve spadech dle projektu, důsledně dbát odvětrání nejvyšších míst rozvodu a možnosti vypouštění v nejnižších místech.

Montážní firma se bude při realizaci díla řídit montážními předpisy pro instalaci a montáž uvedených druhů potrubí, materiálu a instalačními předpisy pro dodaná zařízení, tepelné izolace apod. Montáž systému může ze záručních důvodů provádět pouze topenářská firma vyškolená od dodavatele zařízení. Potrubní rozvody jsou ve výkresové dokumentaci zakresleny schematicky. Potrubí bude uchyceno kluznými, vodícími a pevnými úchyty s možností kompenzace tepelných dilatací potrubí dle montážních předpisů pro instalaci a montáž uvedeného potrubí v topných systémech. Potrubí jsou ve výkresové části znázorněna pouze trasově. Přesné rozmístění pevných, vodících a kluzných úchytů stropní závěsy, výkaz fitinku jsou věci dodavatelské firmy při montáži dle situace na místě.

Dodavatel před zahájením prací na objednávkách materiálu a montáži provede případně upřesnění materiálu dle konkrétních podmínek na stavbě. Potrubí ležatých rozvodu, přípojky k otopným tělesům, jakož i osazení otopných těles bude případně upraveno dodavatelem na místě při realizaci na základě zjištěných skutečností. Umístění příslušného typu ovládacích hlavice na radiátorových ventilech v jednotlivých místnostech bude případně upřesněno při realizaci uživatelem.

## **9. Bezpečnost a ochrana zdraví - obecně :**

Projekt zahrnuje řadu opatření z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví v souvislosti s montáží a provozem zařízení. Všichni pracovníci jsou povinni dodržovat všeobecné platné bezpečnostní, provozní a protipožární předpisy, a pokyny pro montáž jednotlivých zařízení. Všechna tato opatření jsou specifikována v ČSN, jakož i v platných předpisech a nařízeních orgánu ministerstva průmyslu a obchodu, sociálních věcí a zdravotnictví. Požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení při přípravě a provádění stavebních, montážních a udržovacích prací a při pracích s nimi souvisejících jsou stanoveny Zákonem č.309/2006 Sb. a Nařízením č.591/2006 Sb. Zaměstnavatel má povinnost vyhledávat rizika, zjišťovat jejich příčiny a zdroje a přijímat opatření k jejich odstranění a zajistit zaměstnancům školení o právních a ostatních předpisech k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dodavatele zajistí dle potřeby vykonávaných prací dostatečné a přiměřené pokyny zaměstnancům o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci budou přijímat zvláštní bezpečnostní opatření při souběhu montážních prací prováděných najednou více dodavateli.

## **10. Požárně bezpečnostní řešení - obecně:**

Dodavatel spolu s požárním technikem zajistí opatření k protipožární bezpečnosti, zejména při svářečských pracích. U tepelných zařízení je nutné dodržovat bezpečné vzdálenosti, které určí výrobce zařízení, nebo minimálně podle ČSN 061008 a v bezpečnostních vzdálenostech neumísťovat hořlavé látky. Je nutné respektovat Vyhl. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb. Těsnění prostupu požárně dělícími konstrukcemi potrubních rozvodů topné vody střídou reakce na oheň A1 nebo A2 (ocel, med') musí dodavatel požárně utěsnit dozděním či zaplněním otvoru materiálem taktéž třídy reakce na oheň A1 až A2 a to až k potrubí tak, aby byla zajištěna celistvost konstrukce a její požární odolnost až k vnějšímu povrchu potrubí (ČSN 730810 c. 6.2.1). U potrubí třídy reakce na oheň B až F (plast) průřezu nad 15000 mm<sup>2</sup> se zajišťuje těsnění pomocí manžet, tmelu a jiných výrobků vždy na požární odolnost požárně dělící konstrukce max. do 90 min. (Neplatí pro shromažďovací prostory a nemocnice).

## **11. Bezpečnostní zařízení**

Soustava je vybavena pojistným ventilem s otevíracím tlakem 3 bar. Z vyústění od pojistného ventilu může dojít (při překročení max. tlaku v systému) k výtoku vody, příp. úniku páry. Je vhodné jej napojit na odpad. TČ má zabudovanou protimrazovou ochranu, která chrání TČ (ne však otopný systém) před zamrznutím. Pro I.etapu je navržena expanzní nádoba objemu 30 l.

## 12. Závěr

Projekt byl zpracován podle požadavků investora a dle platných norem s použitím převážně typových elementů a zařízení. Případné změny při realizaci nebo změny v projektu je možné provádět pouze po vzájemné dohodě s odpovědným projektantem, s případným souhlasem dotčených orgánů a po případné změně stavebního povolení. Pokud toto ustanovení nebude splněno, není možné stavbu posuzovat dle tohoto projektu.

V průběhu stavby bude dodavatelskou firmou veden stavební deník.

Dodavatel si před započítáním díla zpracuje vlastní dodavatelskou popř. dílenskou dokumentaci dle svých požadavků pro zabezpečení řádného provedení díla. Dodavatel je také povinen seznámit se před započítáním prací resp. před podáním cenové nabídky, s celou projektovou dokumentací, a to s dostatečnou odbornou péčí. Veškeré případné nesrovnalosti, nejasnosti, požadavky na upřesnění nebo upřesňující a doplňující názory a náměty na kvalitní, řádné a komplexní provedení celého díla projedná s investorem, popř. projektantem tak, aby vše bylo vyřešeno ještě před podáním cenové nabídky a mohlo toto být součástí případného výběrového řízení nebo smluvních vztahů pro stavbu. Dodávka musí být ucelená, funkční a včasná. Dodavatel je povinen zahrnout do provádění díla všechny náklady potřebné pro včasné, ucelené a funkční dokončení díla, včetně nutného zhotovení dílenského projektu.

Při prováděcích pracích je nutno dodržovat související předpisy a normy, zejména

ČSN EN 12831	-	Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu
ČSN 06 0310	-	Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž
ČSN 06 0830	-	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 1008	-	Požární bezpečnost tepelných zařízení

předpisy BOZ

**Roční spotřeba el. energie pro vytápění je 34 241 kWh/rok.**

Celý projekt je zpracován dle ČSN a směrnic pro vytápění.

Vypracoval: Jakub Šatra