

TECHNICKÁ ZPRÁVA

K REALIZAČNÍMU PROJEKTU D.1.4d VYTÁPĚNÍ

1. ÚVOD

1.1 Všeobecně

Projekt řeší rekonstrukci vytápění v objektu Muzea Bedřicha Hrozného v Lysé nad Labem. V objektu je navrženo klasické teplovodní vytápění s otopnými tělesy a plynovým kotlem jako zdrojem tepla. Otopná soustava bude rozdělena na dvě větve.

Podkladem pro zpracování projektu vytápění byl návrh stavební části, požadavky investora a místní šetření.

1.2 Popis objektu

Stavebně se jedná o stávající částečně dvoupodlažní objekt, s dílčím podsklepením. Objekt je čtvercového půdorysu o rozměrech ca 26x26 m, s vnitřním atriem o velikosti ca 8,5x13 m.

Obvodové stěny z cihel plných jsou různé tloušťky od ca 950 mm ($U=0,873 \text{ W/m}^2\text{K}$) do ca 750 mm ($U=1,047 \text{ W/m}^2\text{K}$). Podlahy na terénu ($U=2,879 / 1,424 \text{ W/m}^2\text{K}$) ani nad sklepem ($U=1,168 \text{ W/m}^2\text{K}$), nejsou zateplené (upravuje se pouze nášlapná vrstva). Strop do půdy nad 1.np bude zateplen 250 mm minerální izolace ($U=0,162 \text{ W/m}^2\text{K}$), strop do půdy ve 2.np není zateplen ($U=1,147 \text{ W/m}^2\text{K}$). Okna budou nová, jednoduchá, zasklená izolačním dvojsklem ($U=1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$).

2. BILANCE POTŘEB ENERGÍÍ

Tepelná ztráta prostupem byla stanovena podle ČSN EN 12831 pro tyto vstupní parametry:

- venkovní výpočtová teplota: -12°C
- vnitřní výpočtová teplota: $10-24^\circ\text{C}$
- intenzita výměny vzduchu: $0,5-1,0 \text{ x/h}$

Roční spotřeba tepla byla stanovena pro tyto vstupní parametry:

- průměrná vnitřní teplota: $15,2^\circ\text{C}$
- průměrná venkovní teplota v topném období: $+3,7^\circ\text{C}$
- počet topných dnů: 219
- provozní režim: 6 h plný / 18 h tlumený
- počet osob: max. 2

Položka	Množství	M.J.
Potřeba tepla pro vytápění – 1.np	26,6	kW
Potřeba tepla pro vytápění – 2.np	9	kW
Potřeba tepla celkem	35,6	kW
Roční spotřeba tepla celkem	186	GJ
Roční spotřeba zemního plynu	5700	m³

Průměrná roční spotřeba tepla se předpokládá ve výši ca 52 MWh (186 GJ). Skutečná spotřeba se bude měnit v závislosti na klimatických a provozních podmínkách.

3. POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

3.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro vytápění objektu bude plynový kondenzační kotel o výkonu 5-45 kW při teplotním spádu $80/60^\circ\text{C}$ instalovaný v technické místnosti v 1.np (nejedná se o kotelnu ve smyslu Vyhlášky č.91/1993 Sb). Kotel je spotřebič s uzavřenou spalovací komorou, je vybaven

modulačním hořákem, kotlovou automatikou s ekvitermní regulací, oběhovým čerpadlem s proměnnými otáčkami, pojistným ventilem a spalínovým ventilátorem.

Náběh kotle bude prováděn ručně, další provoz bude řízen kotlovou automatikou. Kotel bude napojen na topný systém, přívod plynu, odvod spalin a kondenzátu, elektroinstalaci a MaR.

3.2 Odvod spalin

Spaliny z kotle budou odváděny nuceně spalínovým ventilátorem a svislým koaxiálním kouřovodem z PP Ø 80/125 mm vedeným přes půdu nad střechu objektu (ukončení min. 0,5 m nad rovinou střechy). Spaliny budou vedeny vnitřní trubkou, mezikružík bude zároveň protisměrně přiváděn z venkovního prostoru spalovací vzduch do uzavřené spalovací komory kotle. Kondenzát z kouřovodu a kotle bude sveden přes sifon do kanalizace.

Odvod spalin musí vyhovovat požadavkům ČSN 73 4201 a musí být označen identifikačním štítkem dle ČSN EN 1443. Před uvedením do provozu musí být provedena kontrola spalínové cesty a její výsledek zapsán do výchozí revizní zprávy.

3.3 Zabezpečovací zařízení

Topný systém bude zabezpečen proti nedovolenému přetlaku pojistným a expanzním zařízením podle ČSN 06 0830. Pojistný ventil s otevíracím přetlakem 3 bary je součástí kotle. Pro kompenzaci objemových změn topného média během provozu bude instalována tlaková expanzní nádoba o objemu 50 l napojená expanzním potrubím DN 20 na vratné potrubí do kotle. Na vstupu do EN se osadí servisní ventil a tlakoměr 0-6 bar s vyznačeným min. a max. provozním tlakem. Výpočet expanzního zařízení je doložen v příloze TZ.

<i>Přehled tlaků v OS</i>	<i>Hodnota</i>
hydrostatický tlak (p_{st})	0,5 bar
výchozí tlak - přetlak plynu v EN (p_0)	1,0 bar
plnicí tlak (p_F)	1,4 bar
konečný tlak (p_e)	2,5 bar
otevírací tlak poj. ventilu (p_{ot})	3,0 bar

3.4 Oběh topné vody

Topný systém je navržen jako teplovodní uzavřený s nuceným oběhem topného média o výpočtovém teplotním spádu 75/60°C. Topný systém bude rozdělen na dvě samostatně regulované větve – pro 1.np a 2.np. Oběh topné vody v kotlovém okruhu zajistí čerpadlo integrované v kotli, oběh vody v topných větvích zajistí elektronicky řízená čerpadla osazená na výstupech z rozdělovače.

3.5 Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody je řešen lokálně elektrickými ohříváči v místě spotřeb (viz projekt ZTI).

3.6 Regulace a měření

Otopná soustava bude řízena ekvitermní kotlovou automatikou propojenou s externím rozšiřovacím modulem pro každý směřovaný okruh. Dálkové ovládání vytápění bude umožněno prostřednictvím obslužné jednotky s integrovaným čidlem vnitřní teploty umístěné ve výstavním prostoru (m.č.1.16) pro okruh 1.np a v kanceláři muzea (m.č. 2.05) pro okruh 2.np. Čidlo venkovní teploty je nutné umístit na severní, neosluněné fasádě min. 2,5 m nad terénem.

3.7 Úprava a doplňování vody

Voda pro první naplnění topné soustavy i voda doplňovací musí splňovat požadavky ČSN 07 7401: musí být čirá a bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních součástí a měla by splňovat požadavky výrobce kotle. Doporučuje se naplnit soustavu změkčenou vodou, případně na základě chemického rozboru vody dávkovat potřebné chemikálie. Při poklesu tlaku v soustavě na min. hodnotu se provede doplnění vody z vodovodu prostřednictvím hadice napojené na vypouštěcí kohout.

3.8 Potrubní rozvody

Stávající rozvody vedené převážně podél obvodových stěn u podlahy jsou v dobrém stavu a budou v podstatné míře zachovány, pouze některé úseky se doplní potrubím novým. Rozvody v kotlovém okruhu a topném okruhu 1.np budou zhotoveny z trubek ocelových závitových spojovaných svařováním. Nové rozvody topného okruhu pro 2.np se provedou z důvodu zachování jednoty materiálu z měděných trubek spojovaných lisováním. Teplotní dilatace potrubí během provozu budou kompenzovány v lomech trasy. Potrubí se uchytí pomocí systémových prvků (objímek) a uloží se ve spádu směrem k vypouštěcím místům. Rozvody vedené v půdním prostoru budou z důvodu ochrany před zamrznutím uloženy přímo ve stavební izolaci tvořené rohožemi z minerální vlny (dodávka stavby).

3.9 Armatury

V rozvodném potrubí budou instalovány závitové armatury min. PN 6. Na stávajících tělesech se armatury ponechají. Nová otopná desková tělesa s bočním připojením (klasik) budou osazena termostatickým rohovým ventilem s termostatickou hlavicí a rohovým šroubením s možností předregulace, vypouštění a uzavření. Nová otopná desková tělesa se spodním připojením (typ VK) budou osazena termostatickou hlavicí a přímým šroubením s možností předregulace, vypouštění a uzavření. Ventily, šroubení i hlavice by měly být shodného typu se stávajícími. Nové vyregulování všech ventilů se provede během topné zkoušky. Na nejvyšších místech rozvodů se instalují odvzdušňovací ventily, v nejnižších místech vypouštěcí kohouty nebo vypouštěcí šroubení.

3.10 Otopná plocha

Stávající otopná plocha je tvořena ocelovými deskovými radiátory typu klasik v 1.np a ventil kompaktní v 2.np. Radiátory jsou v dobrém stavu a budou ponechány, pouze se propláchnou a vyčistí od prachu a nečistot. Nová otopná plocha bude tvořena deskovými radiátory shodného typu. Každé nové těleso bude osazeno na vstupu termostatickým ventilem s termostatickou hlavicí a na výstupu šroubením.

3.11 Nátěry a izolace

Nové ocelové potrubí bude natřeno základním nátěrem a neizolované rozvody pak ještě dvojnásobným vrchním nátěrem. Nové potrubí měděné neizolované bude opatřeno speciálním základním a vrchním nátěrem pro měděné trubky. Potrubí v kotelně a v půdním prostoru se opatří tepelněizolačními pouzdry o tloušťce odpovídající dimenzi potrubí dle Vyhlášky č.193/2007 Sb. s přihlédnutím k ekonomice návrhu (viz tabulka). Otopná tělesa jsou dodávána z výroby s povrchovou úpravou. Tepelná izolace rozdělovače, anuloidu a čerpadel je součástí dodávky.

<i>Dimenze trubky</i>	<i>Tl. izolace (mm)</i>	<i>Druh izolace</i>
ocel DN 15	20	Pěnový PE
měď 28/1.5	25	dtto
ocel DN 32	30	MV s Al fólií

3.12 Demontáže

Demontují se všechny tři závěsné plynové kotle včetně, kouřovodů, armatur a přípojek v prostoru přístavků v atriu. Demontována budou také tři stávající otopná tělesa v 1.np. (dvě ve stávajícím sociálním zařízení a jedno v budoucím prodeji vstupenek). V m.č. 2.06 bude těleso odpojeno a opět napojeno na nový rozvod. Částečně bude demontováno i rozvodné potrubí v obou patrech.

Veškeré demontované zařízení bude roztríděno podle materiálu a odborně zlikvidováno.

4. ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Topné potrubí se po dokončení montáže propláchnou vodou při běhu oběhových čerpadel po dobu 24 hod. Na

všech vypouštěcích místech a u filtrů se provádí pravidelné odkalování až do úplně čistého stavu. Po propláchnutí soustavy vykoná dodavatel zařízení dle ČSN 06 0310 předepsané zkoušky.

4.1 Zkouška těsnosti

Zkouška těsnosti se provádí před zazdřením drážek, prostupů a před provedením tepelných izolací. Vodní otopné soustavy se zkouší na nejvyšší dovolený přetlak (300 kPa) vodou o max. teplotě 50°C. Po napuštění a odvzdušnění otopné soustavy se prohlédne celé zařízení, přičemž se nesmí objevit netěsnosti. Po 6 hodinách se provede nová prohlídka. Zkouška je považována za úspěšnou, neobjeví-li se při druhé prohlídce netěsnosti a nedojde-li k poklesu tlaku vlivem netěsností. Výsledky se zapíší do protokolu o zkoušce.

4.2 Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazdřením drážek, prostupů a před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se ohřeje teplotnosná látka na nejvyšší teplotu a nechá se vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje ještě jednou. Zkouška je úspěšná, nedojde-li během zkoušky k netěsnostem soustavy popř. k jiným závadám. Zkouška může být součástí topné zkoušky a o jejím výsledku se provede záznam do stavebního deníku.

4.3 Topná zkouška

Topná zkouška musí být provedena v topném období a má trvat nejméně 24 hodin bez delších provozních přestávek (do 60 min.). Účelem topné zkoušky je zjištění funkce zařízení, jeho nastavení a seřízení. Při topné zkoušce se kontroluje:

- správná funkce armatur,
- rovnoměrné ohřívání otopných těles,
- dosažení parametrů stanovených projektem (teploty a jejich rozdíly, tlaky)
- správná funkce regulačních a měřících zařízení,
- správná funkce zabezpečovacích zařízení a poruchových signalizací
- zda instalované zařízení pokryje projektované potřeby tepla
- nejvyšší výkon zdrojů tepla

Součástí topné zkoušky je vyregulování soustavy a zaškolení obsluhy včetně záznamu.

Topná zkouška se považuje za úspěšnou, jestliže:

- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310 a 06 0830
- výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu
- soustava je seřizena podle projektové dokumentace
- v průběhu zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost byla ověřena již předtím samostatnou zkouškou při simulaci různých provozních stavů včetně havarijních (o průběhu této zkoušky se sepíše rovněž protokol)

Topné zkoušky se konají za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Výsledek topné zkoušky se zapíše do stavebního deníku a protokolu. Závady zjištěné během topné zkoušky se musí neprodleně odstranit a topná zkouška poté opakovat.

5. PROVOZ A OBSLUHA ZAŘÍZENÍ

Při uvedení otopné soustavy do provozu musí být zpracován dle ČSN EN 12171 soubor návodů pro provoz, údržbu a obsluhu zařízení označený jako provozní dokumentace, který je určený pro tepelné soustavy nevyžadující kvalifikovanou obsluhu.

6. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Při spalování zemního plynu v tepelných spotřebičích vznikají spaliny, které jsou odváděny kouřovody do ovzduší. Navržený spotřebič musí mít vydané „Prohlášení o shodě“ a splňovat platné emisní limity. Podle Zákona č.201/2012 Sb. se nejedná o vyjmenovaný stacionární zdroj dle přílohy č.2.

Samotný vytápěcí systém nebude mít žádný negativní dopad na životní prostředí. Pouze během výstavby dojde k přechodnému zvýšení hladiny hluku od použitých elektrických nástrojů.

7. POŽÁRNÍ OCHRANA

Rozvody tepla jsou navrženy z nehořlavého materiálu. Prostupy potrubí požárně dělícími konstrukcemi musí být provedeny a utěsněny v souladu s ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810. Utěsnění musí vykazovat min. stejnou požární odolnost jako požárně dělící konstrukce, kterou potrubí prostupuje (viz PBR).

8. BOZ

Z hlediska bezpečnosti práce a ochrany zdraví při stavebních a montážních pracích je třeba dodržovat zejména příslušná ustanovení Zákona č.262/2006 Sb. (zákoník práce), Zákona č.309/2006 Sb. (o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) a Nařízení vlády č.591/2006 (o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích). Montáž zařízení musí provést oprávněná firma s odborně způsobilými pracovníky v souladu s platnými normami, technologickými postupy a bezpečnostními předpisy.

9. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESI

9.1 Stavební část

- provést prostupy stavebními konstrukcemi pro potrubí UT a kouřovod
- provést přípravu pro vedení rozvodu v podlaze

9.2 Elektroinstalace / MaR

- provést el. připojení kotle
- instalovat prvky MaR a propojit je s kotlem

9.3 Zdravotně technické instalace

- napojit odkap od pojistného ventilu a odvod kondenzátu z kotle na kanalizaci
- instalovat výtokový ventil pro doplňování topné soustavy
- osadit podlahovou vpust' v technické místnosti

10. SEZNAM POUŽITÝCH NOREM A PŘEDPISŮ

ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu	2005
ČSN EN 12828	Navrhování teplovodních tepelných soustav	2013
ČSN EN 12171	Tepelné soustavy v budovách – Návod pro provoz, obsluhu, údržbu a užívání – Tepelné soustavy nevyžadující kvalif. obsluhu	2003
ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž	2006
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení	2006
Zákon č.406/2000 Sb.	Zákon o hospodaření energií v platném znění	2012
Vyhláška č.193/2007	podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie	2007

11. ZÁVĚR

Projekt byl zpracován v souladu s platnými normami a předpisy a na základě poskytnutých stavebních podkladů a místního šetření. **Při montáži topných rozvodů je nutná vzájemná koordinace s trasami ostatních vedení TZB (plyn, ZTI a elektro)!**

Případné změny proti projektu je nutno konzultovat a odsouhlasit s projektantem.

Liberec, únor 2014

Vypracovali: Ing. Tomáš Pelcman, Eva Kuchařová