

REKONSTRUKCE TOPNÉHO SYSTÉMU

CMS MORAVSKÉ BUDĚJOVICE

SO 01 – ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA

VYTÁPĚNÍ

TECHNICKÁ ZPRÁVA



A. Úvodní údaje

1. Označení stavby a pozemku

Název stavby: REKONSTRUKCE TOPNÉHO SYSTÉMU
CMS MORAVSKÉ BUDĚJOVICE
SO 01 – ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
VYTÁPĚNÍ

Místo stavby: Partyzánská 386, 67602 Moravské Budějovice

Obec: Moravské Budějovice

Kraj: Vysočina

2. Identifikační údaje o žadateli

Název investora: Krajská správa a údržba silnic Vysočiny
příspěvková organizace
Kosovská 1122/16
58601 Jihlava

3. Identifikační údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Jiří Brodský
Březí nad Oslavou č.94
592 14 Nové Veselí
IČ: 74903438
DIČ: CZ7712174525
ČKAIT: 1400380

B. Technická zpráva

Obsah:

1. Všeobecně
2. Současný stav
3. Potřeba tepla
4. Zdroj tepla
5. Ohřev TV
6. Otopná soustava
7. Pojistné zařízení
8. Expanzní zařízení
9. Regulace
10. Ostatní
11. Nátěry a izolace
12. Požadavky na profese
13. Péče o bezpečnost
14. Fotodokumentace

1.Všeobecně

Projekt řeší vytápění administrativní budovy v areálu CMS Moravské Budějovice. Jedná se o stávající objekt. Stávající vytápění je zajištěno kaskádou plynových kotlů a teplovodní otopnou soustavou s ocelovými rozvody a převážně ocelovými článkovými otopnými tělesy.

Navržena je úplná rekonstrukce topných rozvodů a zdroje tepla. Otopná soustava je navržena teplovodní s novými rozvody a otopnými tělesy. Zdrojem tepla bude plynový stacionární kondenzační kotel zajišťující vytápění objektu a nově i ohřev teplé vody v nepřímoohřevném zásobníku. V rámci rekonstrukce vytápění bude současně provedeno zateplení stropu nad vytápěným podlažím. Projekt byl vypracován na základě výkresů stavební části a požadavků investora.

2.Současný stav

Stávající místnost s kotly se nachází v samostatné místnosti v 1.PP. Zdrojem tepla pro vytápění je kaskáda plynových stacionárních kotlů o výkonu 2x33,5 kW. Přívod vzduchu pro spalování a větrání místnosti je zajištěno z venkovního prostoru neuzavíratelnými otvory pod stropem.

Otopná soustava byla dimenzovaná na teplotní spád 80/60 °C a je rozdělena na tři samostatně směřované okruhy s oběhovými čerpadly s konstantními otáčkami. Ohřev TV je zajištěn plynovým přímoohřevným zásobníkem TV.

Zabezpečovací zařízení je tvořeno pojistným ventilem a tlakovou expanzní nádobou. Napouštění topné vody je z vodovodního řádu.

Rozvod potrubí pro otopná tělesa je z ocelového potrubí. Otopná tělesa jsou osazena převážně ocelová článková v části ocelová desková. Otopná tělesa jsou opatřena radiátorovými ventily s termostatickou hlavicí.

Stávající otopná soustava bude kompletně demontována a nahrazena novou vč. plynového ohříváče TV. Ponechány budou pouze rozvody a otopná tělesa ve zrekonstruovaném sociálním zázemí v 1 a 2.NP administrativní budovy.

3.Potřeba tepla

Potřeba tepla byla vypočtena dle ČSN EN 12831 a ČSN 73 0540-2 pro oblastní výpočtovou teplotu dle $t_e = -15^\circ\text{C}$.

Vstupní hodnoty zadávané do výpočtu:

Lokalita	:	Třebíč
Klimatická oblast	:	3
Venkovní výpočtová teplota	:	-15°C
Počet topných dnů (d_{15})	:	306
Průměrná venkovní teplota (d_{15})	:	$+4,6^\circ\text{C}$
v topném období		
Intenzita výměny vzduchu výpočtová	:	4 h^{-1}
Větrání	:	přirozené
Stínící součinitel	:	mírné zastínění

Bilance potřeby tepla:

- Administrativní budova 1.NP.....	19,3 kW
- Administrativní budova 2.NP.....	15,2 kW
- Sklady 1.NP.....	9,0 kW

Tepelná ztráta celkem..... 43,5 kW

(ztráta je počítá se zateplení stropu nad vytápěným podlažím a ocelových vrat)

V rámci rekonstrukce bude provedeno zateplení stropu nad celým vytápěným objektem administrativní budovy a skladů. Doporučena je izolace z min. vaty ve variantě foukané tepelné izolace, případně minerální vaty v rolích. Před realizací bude s investorem zvolen vhodný způsob zateplení. Tepelná izolace je navržena v tloušťce minimálně 20 cm v celé ploše.

Tepelná izolace:

foukaná minerální izolace na bázi čediče.

Výhody:

- Vyšší objemová hmotnost od 25 kg/m^3
- Zvýšení pasivní požární bezpečnosti konstrukce
- Vysoká paropropustnost – nezvyšuje difuzní odpor
- Kompaktní stabilní uložení izolace bez tepelných mostů
- Výborně se přizpůsobuje nerovným podkladům

Použití:

- Izolace podhledů
- Izolace pevných stropů
- Pultové dvouplášťové střechy
- Vazníkové krovy



Technická data

Tloušťka nafoukání [mm]	Tepelný odpor R [m ² K/W]
100	2,4
150	3,6
200	4,9
250	6,1
300	7,4
350	8,6
400	9,8

Technické parametry

Třída reakce na oheň:	A1
Součinitel difuzního odporu:	Kontaktní údaje
Třída sesednutí:	S2 (do 5 %)
SVT kód:	6744

Hodnoty součinitele tepelné vodivosti:		
Aplikace	Objemová hmotnost (kg/m ³)	Součinitel tepelné vodivosti [W/mK]
Volná plocha, dutina	30 - 100	0,041 – 0,036
Pozn. dle výsledků měření interní laboratoří výrobce izolace		

4. Zdroj tepla

Jako nový zdroj tepla je navržen stacionární plynový kondenzační kotel 50 s výkonem Q=9,2–46,2 kW(80/60°C) bez požadavku na min. průtok topné vody. Jedná se o kotel s větším objemem kotlové vody ve výměníku(minimálně 33 l) zajišťující stabilní teplotu a delší životnost kotlového tělesa. Kotel je určen ke spalování zemního plynu a je vybaven plynulým modulačním hořákem. Přívod vzduchu bude zajištěn z prostoru a odtah spalin bude proveden potrubím Ø80 vyvedeným stávajícím komínem nad střechu ukončené hlavicí(viz. Projekt plynu). Montáž bude proveden odborně způsobilou firmou dle platných norem a požadavků výrobce instalovaného kotle.

Kotel se umístí na podlahu a připojí se na kouřovod, přívod plynu, rozvod ÚT a el. energii. Na výstupu z kotle bude osazena pojistná skupina kotle KSS, a dále čerpadlová skupina pro vytápění a čerpadlová skupina pro ohřev TV obsahující uzavírací kohouty, oběhové čerpadlo, zpětnou klapku a teploměry. Na vratném potrubí bude osazen filtr, uzavírací kohouty a teploměr. Filtr nutno pravidelně (nejméně 1x za rok kontrolovat a případně vyčistit. Sestava čerpadlových skupin bude osazena na rozdělovač topných větví a připojovací sadu kotle, která zajistí pevné uchycení čerpadlových skupin přímo na kotel.

Navrhovaný kotel je nízkoemisní a úsporný plynový kondenzační kotel. Pro max využití kondenzačního režimu je navrhovaný kotel bez požadavku na min. průtok! Pracuje s modulačním hořákovým systémem a větším objemem kotlové vody ve výměníku(min. 33 l).

Výstupní teplota na kotli bude nastavena na max. teplotu 70°C, která by měla být dostatečná pro požadovaný výkon otopné soustavy. Upravena bude při provozu na co nejnižší, dostačující pro zajištění požadovaných teplot v prostoru.

Řízení kotle bude prováděno ekvitermí regulací v dodávce výrobce kotle. Při provozu bude zvolena nejvhodnější ekvitermní křivka a časový program vytápění, aby docházelo při extrémních zimních teplotách k teplotě vratné vody do kotle pod 50°C. Tím bude zajištěna vyšší účinnost kotlů.

Napuštění a doplňování soustavy bude provedeno přes napouštěcí kohout umístěný na expanzním potrubí, zajištěno z vodovodního řádu pomocí hadice stávajícím napouštěcí armaturou.

Přepad od pojistných ventilů a odvodu kondenzátu z kotlů a odkouření bude sveden ve spadu (3%) nad kanalizační vpust v místnosti.



5. Ohřev TV

Ohřev TV je zajištěn stojatým zásobníkovým ohřivačem o objemu $V=300$ l pod kotlem. Plocha výměníku topné vody je $1,2$ m². Ohřev zásobníku bude zajištěn přednostním ohřevem klouzavým způsobem. Na potrubí studené vody se osadí z důvodů vyrovnání tlaků expanzní nádoba určená pro instalaci na studenou vodu na přetlak 10 bar, dále pojistná souprava, zpětné klapky, filtr a uzavírací armatury. Osazeno bude i cirkulační oběhové čerpadlo teplé vody. Potrubí bude uchyceno na závěsy. Přepad od pojistného ventilu bude sveden do kanalizace.

Stávající plynový ohřivač TV bude zrušen a potrubí studené, teplé vody a cirkulace u stávajícího ohřivače bude zaslepeno. Nově bude instalován nepřímoohřevný zásobník v místnosti s kotlem. Nově bude provedeno napojení rozvodů studené, teplé vody a cirkulace na stávající rozvod potrubí v chodbě, případně na jiném vhodném místě.

Materiál vodovodu :

Vnitřní rozvody budou provedeny z plastového potrubí PPR HOSTALEN PN20

Izolace potrubí bude provedena dle vyhl.č.193/2007. Potrubí bude izolováno nápletkovou izolační hadicí. Součinitel tepelné vodivosti izolace teplé a cirkulační vody bude odpovídat následující tabulce:

Určující hodnoty součinitelů prostupu tepla vztažených na jednotku délky u vnitřních rozvodů.

DN	10 až 15	20 až 32	40 až 65
U [W/mK]	0,15	0,18	0,27

Na základě optimalizačního výpočtu respektujícího ekonomicky efektivní úspory energie, budou tl. izolace na potrubí teplé a cirkulační vody následující:

-D 20	-min. tl. izolace 20mm
-D 25	-min. tl. izolace 30mm
-D 32	-min. tl. izolace 30mm
-D 40	-min. tl. izolace 40mm
-D 50	-min. tl. izolace 40mm

Studená voda bude izolována hadicí tl. 6(D20-32) a 10 mm (D40-50) se součinitelem tepelné vodivosti min. $0,038$ W/m.K

Montáž izolace a zakrytí rozvodů v drážkách se provádí až po úspěšné tlakové zkoušce

- systém se pomalu naplní a odvzdušní – provedení předběžné zkoušky
- provedení hlavní tlakové zkoušky
- vystavení zkušebního protokolu

Zatížitelnost potrubí - 70°C , 10 bar, životnost >50 let

Maximální zatížení potrubí - 95°C při tlaku 3bar – krátkodobé teploty $> 95^{\circ}\text{C}$ nejsou dovoleny

Při montáži je třeba dodržovat montážní postup výrobce potrubí.

6.Otopná soustava

Otopná tělesa jsou navržena na teplotní spád **dt=70-50=20°C**

Od zdroje je vedeno potrubí z mědi k otopným tělesům. Rozvod potrubí je opatřen tepelnou izolací dle specifikace. Spojování potrubí bude dle technologie výrobce potrubního systému. Při průchodu potrubí konstrukcí nebo dilatační spárou nutno vést v ochranné trubce. Rozvody budou vedeny u podlahy, po stěně a pod stropem. Potrubí spádovat dle situace na montáži. jedná se o spád 3 promile nebo větší. v případě jakékoliv změny, vynucené situací na montáži, je nutno zamezit vzniku neodvzdušněných míst instalací odvzdušňovacích ventilů a to i v případě, že nejsou na výkrese vyznačeny. Zavěšení volně vedených rozvodů a potrubí bude řešeno typovou závěsovou technikou renomovaných výrobců. Dilatace potrubí je řešena kompenzačními rameny vytvořeným z potrubí a přirozenou kompenzací v rámci kolen a kotvení. Rozvody pro sociální zázemí budou napojeny na nový rozvod dle půdorysů.

Připojení otopných těles bude provedeno přes svěrné šroubení do připojovací armatury(ventil, šroubení). Nová otopná tělesa jsou navržena ocelová desková typu Ventil Kompakt. Barevné provedení otopných těles bude dle požadavků investora. Otopná tělesa jsou připevněna na hmoždinky prostřednictvím typových závěsů výrobce.

Otopná tělesa Ventil Kompakt se opatří připojovací armaturou dvoutrubkovou typu H-ventil rohovou pro spodní připojení otopného tělesa a na vestavěnou ventilovou vložku bude instalována termostatická hlavice. Nastavení předregulace bude provedeno na vestavěných ventilových vložkách a rad. ventilech. Všechna tělesa budou opatřena odvzdušňovacím ventilem. Odvzdušnění soustavy se provede na tělesech a na automatických odvzdušňovacích ventilech. V nejnižším místě bude rozvod opatřen vypouštěcími kohouty.

Otopná tělesa provedení:

a, otopné těleso typu Ventil kompakt





– Tabulka požadovaných hodnot vestavěných ventilových vložkách těles typu VK:

Otopná tělesa v provedení Ventil Kompakt bez připojovacích armatur			Stupeň přednastavení ventilu						Nejvyšší připustná prov. teplota [°C]	Nejvyšší připustný prov. přetlak [MPa]
			1	2	3	4	5	6		
Ventil s přednastavením v šesti stupních a termostatickou hlavici	k_v [m ³ /h]	min	0,025	>0,047	>0,126	>0,269	>0,417	>0,600	110	1,0
		÷	÷	÷	÷	÷	÷	÷		
		max	0,047	0,126	0,269	0,417	0,600	0,840		
	k_{vs} [m ³ /h]		0,051	0,133	0,294	0,430	0,630	0,980		

Doporučené vzdálenosti závěsů pro měděné potrubí:

Měděné potrubí

potrubí ø d_e	12	15	18	22	28	35	42	54	64	76,1	88,9	108	133
vzdálenost podpěr (m)	1,25	1,25	1,50	2,00	2,25	2,75	3,00	3,50	4,00	4,25	4,75	5,0	5,0

Plnicí a doplňovací voda

U zařízení s celkovým tepelným výkonem do 50 kW neexistují požadavky na max. plnicí a doplňovací množství vody jako je tomu u zdrojů tepla ze železných materiálů. Vyjimka: U systémů s objemem vody > 50 l/kW nebo při použití nemrznoucí směsi je úprava vody nutná. U systémů s více kotli se objem soustavy vztahuje na kotel s nejmenším výkonem.

7.Pojistné zařízení

Je tvořeno pojistným ventilem(ot. 300 kPa) osazeným na výstupu kotle v pojistné skupině dodané jako příslušenství plynového. Přepad bude sveden do kanalizace v rámci místnosti.

8.Expanzní zařízení

Je navržena externí tlaková nádoba Expanzomat V= 50 l $p_p=600$ kPa, která bude napojena do vratného potrubí. Na expanzním potrubí bude osazen tlakoměr. V případě poklesu tlaku pod minimální provozní přetlak bude otopná soustava doplněna. Doplňování ztracené topné vody v otopném systému bude prováděno ručně obsluhou určenou provozovatelem na požadovaný provozní přetlak(ve studeném stavu). Doplňovací voda bude napojena na vodovodní řád v rámci místnosti odnímatelnou hadicí.

Minimální provozní přetlak: 100 kPa

Maximální provozní přetlak: 300 kPa

Maximální výstupní teplota pro vytápění: 80°C

Minimální objem expanzní nádoby: 41,86 l

Vodní obsah soustavy je cca 460 l.



VÝPOČET EXPANZNÍ NÁDOBY

$$\frac{p_{hp} + 100}{p_{hp} - p_d}$$

$$V = G \cdot v \cdot 1,3 \cdot \frac{p_{hp} - p_d}{p_d}$$

$$V = 460 \cdot 0,035 \cdot 1,3 \cdot \frac{300 - 100}{100} = 100$$

$$V = 41,86 \text{ l}$$

zvolena expanzní nádoba 1x50 l (6 bar)

9.Regulace

Regulace kotle bude zajištěna regulací dodanou výrobcem kotle, která zajistí řízení výstupní teploty kotle do otopné soustavy dle venkovní teploty a teplotu na nastavené ekvithermní křivce. Regulátor bude vybaven venkovním čidlem umístěným na severní stranu ve výšce cca 2,5 m nad terén mimo stavební otvory.

Regulátor bude umožňovat časově ovládat a nastavovat útlumové režimy v rámci týdenního programu.

Řešení měření a regulace(M+R) bude součástí dodávky ÚT. Regulace bude navržena dle výše uvedených požadavků a dle funkčního schématu zapojení zařízení ÚT pro M+R a požadavků výrobce kotle.

10.Ostatní

Po skončení montážních prací se provede tlaková a dilatační zkouška. Dále se provede topná zkouška, při které se provede seřízení jednotlivým topných okruhů, nastavení požadovaných průtoků, nastavení ob. čerpadel a nastavení vhodných ekvithermních křivek.

Veškeré zařízení, armatury a rozvody budou instalovány dle montážních návodů výrobce, montážních předpisů a dle souvisejících norem a vyhlášek.

Nové prostupy potrubí přes požárně dělící k-ce (požární úseky) musí být utěsněny hmotami stupně hořlavosti dle PZ). Požární ucpávky musí vykazovat požární odolnost shodnou s požární odolností k-ce, kterou proch. Ucpávky budou upřesněny dle požární zprávy zpracované na řešenou prodejnu a budou řešeny a označeny odborně způsobilou firmou.

11. Nátěry a izolace potrubí

Měděné potrubí vedené volně se opatří náplekovou tepelnou izolací povrch AL tl.15 mm pro $\varnothing 15 \times 1$, $\varnothing 18 \times 1$, tl.20 mm pro $\varnothing 22 \times 1$, tl.25 mm pro $\varnothing 28 \times 1,5$; tepelnou izolaci z min. vaty povrch AL tl.30 mm pro $\varnothing 35 \times 1,5$, tl.40 mm pro $\varnothing 42 \times 1,5$ a $\varnothing 54 \times 2$.

Měděné potrubí je možné na žádost investora při realizaci opatřit nátěrem.

12.Požadavky na profese

12.1 Stavební část(v dodávce vytápění)

- po ukončení montáže topení zapravit omítky
- vyspravení podlahy a omítek a výmalba místnosti s kotlem

12.2 Elektroinstalace , M&R(v dodávce vytápění)

- Připojení a kompletace regulace kotle a otopného okruhu (zapojení kotle, čerpadla, teplotních čidel, kabeláž)
funkce:- řízení kotle dle venkovní teploty s časovým nastavením

- zapojení venkovního čidla teploty
- zapojení čidla teploty tv do regulace kotle
- časové řízení cirkulačního čerpadla TV
- zprovoznění regulace a zaškolení obsluhy

12.3. Vodoinstalace (v dodávce vytápění)

- napojení přepadu od pojistných ventilů
- napojení odvodu kondenzátu z odkouření a kotlů

12.4. Plynoinstalace (řešeno samostatným projektem vnitřního rozvodu plynu)

- připojení kotlů na rozvod plynu

Řešení měření a regulace (M+R) a elektroinstalace bude součástí dodávky ÚT. Prováděcí organizace toto zajistí u odborně způsobilé firmy včetně případné projektové dokumentace. Regulace bude provedena dle níže uvedených požadavků a dle funkčního schématu zapojení zařízení ÚT pro M+R.

13. Péče o bezpečnost práce a technických zařízení

Na stavbě mohou pracovat jen pracovníci vyučení, nebo alespoň zaučení v daném oboru. Všichni pracovníci na stavbě pracující musí být proškoleni v rámci bezpečnosti práce a pravidelně doškolení. Během celé výstavby je nutné dodržovat všechny platné bezpečnostní předpisy, včetně předpisů z hlediska požární ochrany.

Veškeré práce budou provedeny dle platných čs. norem a předpisů

14. Fotodokumentace:**A, Pohledy:**

B, půda nad administrativní budovou



C, půda nad sklady





D/kotelna + topný systém





