

D.1.4.1 Vytápění

Technická zpráva

**Projektová dokumentace – Oprava rozvodů topné soustavy v objektu
ZŠ Za Chlumem, Bílina**

Dodavatel:	TO SYSTEM s.r.o., V Brance 83, 261 01 Příbram IČ / DIČ 28911822 / CZ 28911822
Investor:	Město Bílina Břežánská 50/4, 418 31 Bílina IČO/DIČ 00266230/CZ00266230
Zodpovědný projektant:	Mgr. Michal Smejkal ČKAIT 0013645
Kontroloval:	Ing. Jakub Jandourek
Vypracoval:	Ing. Jakub Jandourek
Profese:	D.1.4 - Technika prostředí staveb - Vytápění
Datum:	6/2023

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Vstupní podklady	3
3.	Použité normy a předpisy	3
4.	Výpočtová část	4
5.	Otopná tělesa	4
6.	Rozvody potrubí	5
7.	Měření a regulace	5
8.	Tepelné izolace	5
9.	Odvzdušnění, vypouštění	6
10.	Zdroje hluku, chvění	6
11.	Zkoušky zařízení	6
11.1	Zkouška těsnosti	6
11.2	Provozní zkoušky	6
12.	Stavební připomoci	7
13.	Požadavky na ostatní profese	7
14.	Ostatní, bezpečnost práce	7
15.	Závěr	8
	Přílohy	8

1. Úvod

Projektová dokumentace řeší opravu rozvodů topné soustavy v objektu ZŠ Za Chlumem, Bílina.

Projekt byl vypracován na technických podkladech jednotlivých zařízení.

2. Vstupní podklady

Pro návrh byly použity tyto podklady:

- Stavební podklady
- Technická dokumentace a projekční podklady výrobců zařízení
- Vyhlášky a normy
- Požadavky PENB

3. Použité normy a předpisy

Všechny normy v platném znění:

- ČSN EN 12828+A1 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav
- ČSN EN 12831-1 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN 01 3452 – Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
- ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody - Navrhování a projektování
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
- ČSN 06 1101 – Otopná tělesa pro ústřední vytápění
- ČSN 73 0540-3 – Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0802 – Požární ochrana staveb, nevýrobní objekty (novelizovanou r. 2000)
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
- Vyhláška č. 193/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu
- Vyhláška č. 48/1982 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení

4. Výpočtová část

Tepelné ztráty objektu byly počítány dle ČSN EN 12831+A1 „Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu“ pro nejnižší výpočtovou oblastní venkovní teplotu $t_{e} = -12\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vnitřní teploty se pohybují v rozsahu $15\div 24\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Uvažované součinitele prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) ve výpočtu:

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
Obvodová stěna	0,3
Střecha do 45°	0,4
Strop	0,8
Podlaha k zemině	0,6
Dveře	1,0
Okna	1,0

Pro výpočet tepelných ztrát nebyly poskytnuty technické údaje o nově instalovaných oknech.

Tepelné ztráty: 244 294 W

Z důvodu neznalosti stavebních konstrukcí byl navýšen výkon otopných těles o 15 %.

5. Otopná tělesa

Otopná plocha je tvořena ocelovými tělesy deskovými se spodním připojením a vestavěným ventilem – tzv. ventil kompaktní „VK“. Otopná tělesa jsou připojena na rozvod topné vody přes připojovací armatury s vypouštěním pro otopná tělesa VK DN 15, $kvs=1,48$ – dvoutrubkový systém.

Trubková otopná tělesa budou na přívodním potrubí opatřena radiátorovým ventilem s plynulým nastavením $kv=0,79/2\text{ K}$, DN15 přímý + termoregulační hlavice DX a na vratném potrubí radiátorovým uzavíracím šroubením s vypouštěním, $kvs=1,31$. Na otopných tělesech budou použity termostatické ventily v provedení s omezením průtoku s integrovaným regulátorem diferenčního tlaku, který je součástí otopného tělesa.

Výška otopných těles bude min. 100 mm nad podlahou. Připojení bude ze stěny. Umístění otopných těles bude na osu okna. Pokud bude otopné těleso umístěno jinde, tak bude ve výkrese kóta.

K dosažení tepelné pohody budou na otopných tělesech a žebřících osazeny bezpečnostní termostatické hlavice proti odcizení.

Vyvážení otopných těles bude provedeno přednastavením na termostatických ventilech. Celá otopná soustava bude při topné zkoušce zkontrolována, zejména bude zkontrolováno, zda jsou otopná tělesa rovnoměrně ohřata. Topná zkouška bude trvat 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut).

6. Rozvody potrubí

Navržený systém vytápění je teplovodní uzavřený dvoutrubkový s nuceným oběhem otopné vody. Veškeré rozvody topné vody pro topný systém bude z trubek z uhlíkaté oceli, vně pozinkované uvnitř černé spojované **lisováním**. Použité armatury budou závitové. Uložení potrubí je provedeno pomocí typových prvků. Teplotní dilatace potrubí bude kompenzována přirozenými lomy trasy. Potrubí bude vedeno po povrchu konstrukcí.

Chemické složení oceli:

C max.	Si max.	Mn max.	P max.	S max.
0,15 %	0,35 %	0,70 %	0,025 %	0,025 %

Nejvyšší místa nové části rozvodu budou odvodušněna automatickými odvzdušňovacími ventily, nejnižší pak odvodněna přes kulové vypouštěcí uzávěry. Jako uzavírací armatury budou použity kulové uzávěry (platí pro veškeré rozvody).

Uložení nového potrubí bude provedeno vždy v blízkosti armatur. Budou použity objímky s gumovou vložkou a styčná místa uložení možného přenosu chvění budou podložena pryžovými proužky.

Spád potrubí bude min 0,2 % směrem do napojovacích uzlů. Přes stropní konstrukce budou prostupy s potrubím utěsněny protipožárním tmelem a minerální plstí 75-100 kg/m³. Tloušťka vrstvy protipožárního tmele min. 10-20 mm. Vzdálenost potrubí od okraje prostupu 5-100 mm. Takto upravený prostup plní funkci těsnění prostupů a spár ve svislých a vodorovných požárně dělících konstrukcích s ohledem na charakteristiky vlastností požární odolnosti v souladu s ČSN EN 13501-2+A1, ČSN EN 1366-3 a ČSN EN 1366-4.

Po dobu plnění otopného systému musí být zdroj odpojen od elektrické sítě. Plnění musí probíhat pomalu, aby mohly unikat vzduchové bubliny příslušnými odvzdušňovacími ventily. Voda pro první naplnění i pro dopouštění musí být dle ČSN 07 7401 čirá, bezbarvá, bez suspendovaných látek, oleje a chemicky agresivních příměsí, nesmí být kyselá (pH nižší než 7), s minimální uhličitánovou tvrdostí (max. 3,5 mval/l). V případě úpravy tvrdosti je nutné použít schválené přípravky.

Stejně jako při tlakové zkoušce se i při procesu zatápění zhotoví zkušební protokol, který má obsahovat tyto údaje:

- údaje o zatápění s příslušnými teplotami v přívodním potrubí
- dosažená maximální teplota v přívodním potrubí
- provozní stav a venkovní teplota při předání

7. Měření a regulace

Regulace bude splňovat požadavky externí správcovské firmy, která obsluhuje výměníkovou stanici – ČEZ. Bude požadavek na rozšíření dispečerského řízení.

8. Tepelné izolace

Potrubí bude opatřeno tepelnou izolací o tl. dle vyhlášky 193/2007 pouze ve výměníkové stanici a v suterénu.

Rozvody v 1. a 2. NP budou bez izolace.

Teplotní dilatace potrubí bude řešena dle pokynů konkrétního výrobce potrubí. Zejména při řešení uchycení volně vedeného potrubí. Teplotní dilatace potrubí v podlaze bude primárně řešeno pomocí adekvátní tloušťky tepelné izolace. Při použití izolace o menší tloušťce je nutné ověřit, zda budou teplotní dilatace potrubí pomocí dané izolace kompenzovány.

Izolaci musí obsahovat nový rozdělovač/sběrač a všechna oběhová čerpadla dle požadavků dodavatele.

9. Odvzdušnění, vypouštění

Otopná soustava je odvzdušněna odvzdušňovacími ventily osazenými na otopných tělesech a odvzdušňovacími ventily v nejvyšších místech v jednotlivých úsecích rozvodů.

Nejnižší místa rozvodu budou opatřena vypouštěcími kohouty. Potrubí bude vedeno ve spádu min. 3‰ k místu vypouštění.

10. Zdroje hluku, chvění

Zdrojem hluku jsou oběhová čerpadla vytápění s hladinou akustického tlaku max. 43 dB(A) při denním provozu, při nočním tlumeném provozu klesá hladina akustického tlaku na max. 34 dB(A). Tyto hodnoty nepřekračují maximální povolenou hladinu akustického tlaku. Výrazná tónová složka se nevyskytuje.

11. Zkoušky zařízení

Provedení zkoušek zařízení je předepsáno ČSN 06 0310. O všech zkouškách bude vypracován protokol. Pro provádění zkoušek platí ustanovení čl. 131÷143 ČSN 06 0310. Při montáži a provozu vytápění je nutno dodržovat ustanovení ČSN 06 0310, ČSN 06 0830 a souvisejících předpisů, uvedených v dodatcích těchto norem.

11.1 Zkouška těsnosti

- Zkoušky těsnosti se provádějí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací.
- Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení.
- Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevovat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po uplynutí této doby se provede nová prohlídka. Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti, anebo neprojeví-li se znatelný pokles hladiny v expanzní nádobě.
- Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje.
- Po skončení montáže tepelných soustav v celém objektu se provede ještě tlaková zkouška těsnosti, při které se odzkoušejí všechny v předcházejících zkouškách neodzkoušené části zařízení.
- Voda ke zkoušce těsnosti nesmí být teplejší než 50 °C.
- Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

11.2 Provozní zkoušky

- Provozní zkoušky se dělí na zkoušky dilatační a topné
- Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplotně odolná látka ohřeje na nejvyšší pracovní teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup ještě jednou opakuje. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení, popř. jiné závady, je nutno zkoušku po provedení opravy opakovat. Tuto

zkoušku je možno provést v každé roční době. Výsledek zkoušky se zapíše do stavebního deníku nebo se provede samostatný zápis.

- Zkouška se provádí za účasti zástupce investora. Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi dodavatelem a odběratelem za předpokladu splnění stanovených podmínek.
- Topné zkoušky se provádějí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení.
- Kontroluje se zejména:
 - Správná funkce armatur
 - Rovnoměrné ohřívání otopných těles;
 - Dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.)
 - Správná funkce regulačních a měřicích zařízení
 - Správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací
 - Zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla;
 - Nejvyšší výkon zdrojů tepla;
 - Dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.
- Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období v dokončené etapě stavby (objektu) po odstranění všech stavebních nedostatků. Pokud se zařízení předává mimo otopné období, provede se topná zkouška až v otopném období v termínu podle dohody mezi investorem, provozovatelem a dodavatelem.
- Součástí topné zkoušky je seřízení soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky.
- Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.
- Topné zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora, uživatele, dodavatele a projektanta. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do protokolu.
- Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

12.Stavební připomoci

Budou zhotoveny potřebné průrazy stavebními konstrukcemi, drážky ve stěnách. Po instalaci zařízení budou otvory stavebně utěsněny a začištěny.

Všechny prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou opatřeny odpovídající požární ucpávkou.

Stávající rozvody jsou vedeny po povrchu a nové rozvody budou kopírovat stávající rozvody, proto se nebude projektovat architektonicko-stavební řešení a budou související práce uvedeny pouze v rozpočtu tj. bourací práce, vytvoření prostupů konstrukcemi, požární ucpávky, rozsah oprav omítek, maleb, keramických obkladů a dlažeb na soc. zařízeních apod.

Prostor výměníkové stanice je v majetku investora, ale v pronájmu provozovatele výměníkové stanice.

13.Požadavky na ostatní profese

Profese elektro zajistí:

- a) Napájení termostatu a elektroventilů
- b) Zapojení čerpadel a směšovacích ventilů
- c) Stanovení závěsů po 5 m potrubí

14.Ostatní, bezpečnost práce

Před uvedením do provozu bude potrubí propláchnuto a naplněno upravenou vodou.

Při montáži zařízení nutno vytvořit podmínky pro dodržování zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Dokončené dílo se předá uživateli s poučením o bezpečné obsluze.

15.Závěr

Tento projekt obsahuje veškeré náležitosti dané legislativními požadavky na tento projektový stupeň. Zohledňuje veškeré závěry z koordinačních porad, které byly prováděny v průběhu zpracování projektu, na které byl jeho zpracovatel přizván. Projekt je nutno brát jako jeden celek a není možno používat jednu jeho část odděleně od ostatních. Ten, kdo s projektem bude dále pracovat, musí vzít v úvahu veškeré aspekty a v případě zjištěných disproporcí kontaktovat zpracovatele projektu. V případě využití projektu k jiným účelům, nebere zpracovatel jakékoli záruky za případné škody vzniklé jeho využitím k účelu, pro který nebyl zpracován.

Při použití této dokumentace pro výběr zhotovitele se předpokládá, že účastníci výběrového řízení budou na potřebné odborné úrovni, nezbytné k dopracování realizační, výrobní a dílenské dokumentace, či jejich zajištění, stejně jako k následné realizaci díla, a budou plně odpovědní za odborné stanovení celkového rozsahu činností a prací včetně potřebného materiálu, nezbytných ke zhotovení díla, na základě údajů definovaných v této projektové dokumentaci.

Přílohy

- Výpočet tepelného výkonu

V Praze, 06/2023

Ing. Jakub Jandourek