


Investor:	Město Česká Lípa		
Profese:	VYTÁPĚNÍ Část D.1.4.2 TZB – VYTÁPĚNÍ Jednostupňový projekt (JP)		
Akce:	ZŠ a MŠ Moskevská - rekonstrukce vytápění Moskevská 679/40, 470 01 Česká Lípa		
Projektant:	Ing. Jiří PLÁNIČKA		
Zodpovědný projektant:	Ing. Jiří PLÁNIČKA		

D.1.4.2 Seznam dokumentace

D.1.4 Technická zpráva

D.1.4 Seznam příloh k technické zprávě

D.1.4	Příloha č. 1:	Tepelné ztráty – po místnostech (Protech – TV, Licence č. 27770)
D.1.4	Příloha č. 2:	Roční potřeba tepla na vytápění
D.1.4	Příloha č. 3:	Výpočet expanzní nádoby vytápění
D.1.4	Příloha č. 4:	Výpočet anuloidu
D.1.4	Příloha č. 5:	Předběžný výpis materiálu

D.1.4 Seznam výkresové dokumentace projektu

D.1.4	Výkres č. 1:	Schéma zdroje tepla
D.1.4	Výkres č. 2:	Půdorys 1.NP – centrální rozvody vytápění
D.1.4	Výkres č. 3:	Půdorys 2.NP – centrální rozvody vytápění
D.1.4	Výkres č. 4:	Půdorys 3.NP – centrální rozvody vytápění

Rekonstrukce vytápění ZŠ a MŠ Moskevská

Moskevská 679/40, 470 01 Česká Lípa

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ČÁST VYTÁPĚNÍ

Datum:	Prosinec 2017
Projekt:	Vytápění, 2017-333 (JP = DSP + PP)
Investor:	Město Česká Lípa
Kreslil:	Ing. Jiří PLÁNIČKA
Zodpovědný projektant:	Ing. Jiří PLÁNIČKA _____



Obsah

1.	Základní informace	3
2.	Klimatické podmínky.....	4
3.	Tepelné ztráty.....	4
4.	Potřeby tepla	4
5.	Systém vytápění	5
6.	Měření a regulace.....	6
7.	Požadavky na ostatní profese	6
8.	Měď v otopných soustavách	7
9.	Požadavky na realizaci zařízení	7
10.	Zkoušky zařízení	8
11.	Právní rámec projektové dokumentace	10
12.	Závěr	11

1. Základní informace

1.1 Identifikace žadatele

Investor:	Město Česká Lípa
Adresa investora:	náměstí T. G. Masaryka 1/1, 470 36 Česká Lípa
IČO:	00260428
Kontaktní osoba:	Ing. Jiří Vaněk
Telefon:	+ 420 775 956 301
E-mail:	info@jiri-vanek.cz

1.2 Identifikace zpracovatele

Firma:	Ing. Jiří PLÁNIČKA
Zodpovědný projektant:	Ing. Jiří PLÁNIČKA
Číslo autorizace:	0011878
Projektant:	Ing. Jiří PLÁNIČKA
Adresa společnosti:	Střelnice 2285, 470 01 Česká Lípa
IČO:	869 85 787
Telefon:	+420 773 99 33 49
E-mail:	planicka@centrum.cz
Webové stránky:	www.planicka.eu ; www.BonGroup.cz

1.3 Identifikace objektu

Obec:	Česká Lípa
Kód obce:	561380
Název katastrálního území:	Česká Lípa
Kód katastrálního území:	621382
Parcelní číslo:	805

1.4 Výchozí podklady

Výchozími podklady pro zpracování dokumentace byly:

- Projekt konstrukční části objektu v datové podobě na úrovni DSP; a
- obhlídka objektu na místě dne 18.10.2017; a
- konzultace s projektantem části KPS a s investorem.

2. Klimatické podmínky

Dle ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu jsou parametry oblasti::

2.1 Základní údaje

Lokalita:	Česká Lípa
Venkovní výpočtová teplota:	$\Theta_e = -15^{\circ}\text{C}$
Průměrná teplota v otopném období:	$\Theta_{m,e} = 3,9^{\circ}\text{C}$
Počet dnů v otopném období:	$d = 249$ dní
Typ budovy:	občanská
Zátopový součinitel:	$f_{RH} = 0 \text{ W/m}^2$
Intenzita výměny vzduchu:	$n_{50} = 2,5 \text{ h}^{-1}$

2.2 Vnitřní výpočtové údaje

Místnosti s pobytem lidí	20°C
Koupelny, sprchy	24°C
Toalety, chodby a schodiště	15°C nebo nevytápěny
Garáž	10°C nebo nevytápěny

3. Tepelné ztráty

Tepelné ztráty byly spočteny dle ČSN EN 12831 pro dané klimatické hodnoty. Všechny obalové stavební konstrukce splňují hodnoty součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2/ 2002. Tepelné ztráty byly spočteny bez znalosti bilancí VZT.

Tabulka rozdělení tepelných ztrát v objektu		
Patro	Tepelná ztráta	
1.NP – tělocvična	25,66	kW
1.NP – ostatní	33,15	kW
2.NP	35,53	kW
3.NP	54,82	kW
CELKOVÁ TEPELNÁ ZTRÁTA	149,15	kW

4. Potřeby tepla

4.1 Vytápění

Roční potřeba tepla na vytápění byla vypočtena na:

$$Q_{UT, ROK} = 236,20 \text{ MWh}$$

$$Q_{UT, ROK} = 850,32 \text{ GJ}$$

Více informací v příloze č. 2 – Výpočet roční potřeby tepla na vytápění.

5. Systém vytápění

5.1 Vytápění obecně

Jako zdroj tepla jsou v objektu navržena dvě plynová odběrná zařízení – v každé zařízení budou dva kotle o výkonu max. 2x49 kW. Celkem bude v objektu instalováno 196 kW k kotlích na zemní plyn.

Odkouření kotlů bude skrz zeď a dále po fasádě nad střechu objektu. Předpokládaná dimenze každého odkouření je 110 mm. Dimenze odkouření musí odpovídat požadavkům realizovaného výrobce.

Přívod spalovacího vzduchu pro kotle bude mezikružím z fasády do kotle. Předpokládaná dimenze přívodu je 110/160 mm. Dimenze přívodu musí odpovídat požadavkům realizovaného výrobce.

Na odvod spalin i přívod spalovacího vzduchu musí být vypracována dílenská dokumentace – v dodávce realizační společnosti, tak aby byly dodrženy požadavky výrobce kotle.

Rozvod vytápění je nucený. Soustava je navržena jako dvoutrubková, protiproudá, uzavřená, s tlakovou expanzní nádobou. Oběh teplonosné látky je nucený. Teplonosnou látkou je voda.

Tepelný spád je navržen **65/55°C**.

Soustava bude jištěna pojišťovacími ventily, které jsou součástí dodávky, maximální přetlak 3,0 bar = 300 kPa.

Soustava bude jištěna expanzní nádobou, objem minimálně 80 litrů, PN 6 bar = 600 kPa (pro každý zdroj samostatně).

Zdroj tepla bude sloužit výhradně jako zdroj vytápění. Nebude sloužit k ohřevu teplé vody ani k dohřevu (přehřevu) VZT systémů.

5.2 Požadavky na zdroj tepla

Každý navržený kotel bude kondenzační s emisní třídou 5.

Kotel bude mít modulovaný rozsah.

Hranice spodního výkonu kotle musí být mezi 3,0 a 8,0 kW, ne více.

Hranice horního výkonu kotle musí být mezi 47,5 a 49,5 kW.

Každý kotel bude odkouřen samostatně.

Každý kotel bude mít samostatný přívod spalovacího vzduchu.

5.3 Distribuce tepla – otopná tělesa

V domě jsou navržena desková otopná tělesa typu ventil kompaktní. Na všech tělesech budou nastaveny požadované průtoky pomocí regulačních ventilů. Otopná tělesa budou osazena ventilem s možností nastavení průtoku, vypuštění a uzavření.

Všechna tělesa budou napojena ze zdi.

Všechna tělesa budou zaregulována podle přiloženého výkresu.

Všechna tělesa budou osazena armaturou umožňující vypuštění.

Všechna tělesa budou osazena termostatickým radiátorovým ventilem dle výběru investora.

5.4 Ohřev teplé vody

Projekt neřeší ohřev teplé vody.

5.5 Potrubí

Veškerá centrální potrubí jsou navržena z mědi. Potrubí bude dilatovat přirozenými ohyby v trase. Při instalaci potrubí je nutné dbát všech pravidel při práci s mědí.

5.6 Izolace potrubí

Potrubí bude tepelně izolováno návlekovou tepelnou izolací.

Izolace rozvodů je jako pouzdra na potrubí, IS-H/, tepelná vodivost λ izolace je minimálně 0,039 W/(m.K) nebo lepší (nižší).

Navržené izolace rozvodů zároveň zajišťují požadované požární technické vlastnosti s vlastnostmi – Třída hořlavosti A2 – nehořlavý; Stupeň hořlavosti – nesnadno hořlavé. Více informací o navržené izolaci viz podklady výrobce.

6. Měření a regulace

6.1 Regulace

Regulace systému vytápění bude ekvitermní. Řízení systému musí být realizováno po jednotlivých větvích.

Na každé topné větvi musí být umístěno čidlo. Každá topná větev musí mít možnost samostatného nastavení a regulace.

Dodávkou regulace systému zajistí realizační společnost dodávající zdroj tepla.

7. Požadavky na ostatní profese

7.1 KPS

V rámci stavebních prací je nutné zajistit:

- Prostupy stěnami a stropy světlostí o 50 mm symetricky větší než je dimenze jmenovitého průměru potrubí.
- Zajištění přístupu k prvkům vyžadujícím pravidelný servis nebo kontrolu, tak aby bylo zabráněno manipulaci cizích osob s těmito prvky.
- Zpětné dozdnění prostupů po montáži.
- Zajištění odpovídajících přístupových cest pro montáž i případnou demontáž zařízení, servis a údržbu.
- Zajištění vertikálních šachet a kanálů pro rozvody.
- Zámečnické práce na potrubí – uložení a ukotvení.

7.2 Kanalizace

V rámci projektu kanalizace je nutné zajistit:

- Odvod kondenzátu od pojišťovacích ventilů u KOT na splaškovou kanalizační síť.
- Odvod přepadu z pojistných ventilů a v případě vypouštění soustavy na splaškovou kanalizační síť.

7.3 Vodovod

V rámci projektu rozvodů vody je nutné zajistit:

- Přívod vody pro doplňování vody do soustavy (min DN15).

7.4 Elektřina, MaR a zabezpečení objektu

V rámci projektu elektřiny je nutné zajistit:

- Přívod elektrické energie k jednotlivým zařízením – KOT, regulace, oběhová čerpadla a další.
- Zajištění funkčnosti a provozu zabezpečovacího systému kotelny.
- Jištění dle požadavků výrobců instalovaných zařízení.

7.5 Osvětlení

V rámci projektu osvětlení je nutné zajistit:

- Zajistit řádné osvětlení pro montáž, údržbu a servis zařízení, jedná se především o – technickou místnost, regulační armatury v instalačních šachtách, dále pak zajištění přístupu k otopným tělesům a konvektorům.

7.6 Požární bezpečnost

V rámci projektu požární bezpečnosti je nutné zajistit:

- Všechny prostupy požárně dělícími konstrukcemi budou provedeny dle příslušných norem a předpisů v koordinaci s požárně-bezpečnostní částí dokumentace. Prostupy potrubí budou po ukončení montáže protipožárně zajištěny. Odolnost protipožárních ucpávek musí splňovat požadavky požární zprávy. (Toto ustanovení platí v případě, že je objekt rozdělen na více požárních úseků.)

8. Měď v otopných soustavách

Při vytváření potrubních soustav je nutné se vyhnout přímému spojení měděných a ocelových trubek nebo zařízení. V takovém případě je nutné mezi spojované kov zařídit „izolační článek“. V otopných soustavách mezi ocelové otopné těleso a měděnou trubku je třeba zařadit izolační článek z bronzu, z mosazi anebo z poniklované mosazi. V případě hliníkového otopného tělesa je nutné osadit kadmiované mezišroubení, k tomuto šroubení připojit montážní prvek z bronzu, z mosazi či poniklované mosazi a až potom měděnou trubku. V případě použití ocelových otopných těles s otevřenou otopnou soustavou nevzniknou žádné problémy. V případě hliníkových otopných těles je možné používat jenom uzavřené otopné soustavy. V uzavřených otopných soustavách je množství kyslíku obsaženého ve vodě velmi malé a tak je nebezpečí koroze zanedbatelné. Přirozeně i u otevřených otopných soustav je třeba zamezit cirkulaci vody v expanzní nádobě a zvyšování obsahu pohlčeného kyslíku ve vodě. Jestliže se do otopné soustavy dostává kyslík plynule, tak i při použití ocelových trubek dojde ke korozi ocelových konstrukčních prvků.

Při montáži měděných trubek do betonu anebo rýhy v omítce, je nutné dbát na to, aby se trubky nedotýkaly přímo kyselých silikátových prvků (omítka, beton, škvárový násyp apod.). Z bezpečnostních důvodů je nutné v těchto případech navrhnout i instalovat měděné trubky s plastovým povlakem.

9. Požadavky na realizaci zařízení

9.1 Požadavky na montáž

Při realizaci otopné soustavy je nutné dodržet především:

- Je nutné, aby dodávku a montáž prováděla specializovaná firma s kvalifikovanými pracovníky, kteří mají s obdobnými zkušenosti. Jedná se především o technologické postupy montáže a uchycení prvků ke stavební konstrukci.
- Dále je nutno pro dodávku a montáž používat zařízení a výrobků, které jsou v bezvadném technickém stavu, mají příslušné atesty a osvědčení a schválení o možnosti jejich použití v České republice.
- Případné částečné demontáže jednotlivých funkčních celků je nutno dojednat s výrobcem zařízení z důvodů jeho provozní spolehlivosti a převzetí záruk.
- Před zahájením montáže a dodávek je nutno při převzetí staveniště zkontrolovat, zda projektové řešení odpovídá skutečnosti na stavbě a zařízení lze do daného prostoru umístit. Bez této kontroly dodavatele není možno brát odpovědnost za škody vzniklé dodávkou, kterou není možno do prostoru umístit.
- Po skončení montáže je nutno provést komplexní zkoušky, při kterých je nutno prokázat funkčnost zařízení.
- Při montáži dodržovat podrobné pokyny pro montáž jednotlivých strojů a elementů přiložených v dodávce nebo uvedených v jednotlivých normách.
- Zajistit, aby rozvody v místech průchodu zdmi byly obaleny izolací, aby bylo zabráněno šíření vibrací.

Všechna instalovaná zařízení mohou spolehlivě plnit svou funkci jen v případě, že budou plynule dodávány všechny potřebné druhy energií v odpovídající kvalitě a kvantitě, tj.

- Elektrická energie ze sítě 230V, 400V 50Hz

9.2 Bezpečnost

Zajištění bezpečnosti při přípravě realizace, realizaci, uvádění do provozu a provozování je v kompetenci příslušných montážních, technických a servisních firem.

Při všech pracích musí být dodržovány platné zákony, předpisy a vyhlášky harmonizované s normami ČSN a s EÚ. Při všech pracích musí být dodržovány bezpečnostní požadavky výrobců instalovaných zařízení.

Elektrické zařízení bude podléhat náležité revizi, budou provedena ochranná opatření proti dotyku s částmi s nebezpečným napětím elektrického proudu.

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky.

Provozovatelé zařízení budou seznámeni s bezpečnostními předpisy. Při uvádění zařízení do provozu musí být provozovatel zařízení seznámen s obsluhou zařízení za všech provozních podmínek. S elektrickým zařízením bude dodána potřebná technická dokumentace.

10. Zkoušky zařízení

Zkoušky zařízení budou provedeny dle požadavků uvedených v ČSN 06 0310:

10.1 Účel zkoušek

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno.

Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřících spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by shromážděné nečistoty mohly vést k jejich poškození.

Seřizovací armatury na větvích a stoupačkách a armatury na otopných tělesech se doporučuje nastavit při proplachování na minimální hydraulický odpor.

Propláchnutí se provádí při 24hodinovém provozu oběhových čerpadel. Na všech k tomu určených místech (vypouštění, filtry, odkalovací nádoby apod.) je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

Před uvedením do provozu se musí zabudovat demontované prvky, provést nastavení seřizovacích armatur a armatur na otopných tělesech a naplnit zařízení vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350.

Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí montáže a o jeho provedení má být proveden zápis.

Druhy zkoušek ústředního vytápění:

- zkouška těsnosti;
- zkoušky provozní.

Provozní zkoušky lze provádět pouze po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Zkoušky těsnosti a provozní jsou součástí dodávky dodavatele tepelné soustavy.

10.2 Zkouška těsnosti

Zkoušky těsnosti se provádějí před zazdění 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.

Vnitřní potrubní rozvody uložené na nekontrolovatelných místech se zkoušejí tak, že po napuštění dané části vodou se dosáhne zkušební přetlak, který se nárazově sníží na atmosférický tlak. Po novém dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne zkoušená část potrubních rozvodů a nesmí se projevit viditelné netěsnosti.

Pokud se objeví při tlakové zkoušce netěsnosti, musí se odstranit a tlaková zkouška se opakuje. Horizontální otopné soustavy se zkouší před montáží příček daného podlaží.

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.

Zkoušky se provádějí za účasti zástupce investora a musí být potvrzeny protokolem o zkoušce.

10.3 Provozní zkoušky

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- dilatační;
- topné.

Dilatační zkouška se provádí před zazdřením drážek, zakrytím kanálů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplosná 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 zapisuje 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;
- výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohřivačů);
- dosažení projektované účinnosti a ověření emisních limitů.

Tepelné soustavy lze považovat za způsobilé pro spolehlivý, hospodárný a bezpečný provoz a topnou zkoušku za úspěšnou, jestliže:

- zařízení splňuje požadavky této normy;
- zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830;
- výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu;
- soustava je seřizena podle projektové dokumentace;
- v průběhu topné zkoušky byla ověřena funkce automatické regulace, jejíž spolehlivost a regulační schopnost byla ověřena předtím samostatnou zkouškou při simulování všech možných provozních stavů, především havarijních a těch, které nastávají v přechodných měsících při vyšších venkovních teplotách. O průběhu této samostatné zkoušky se sepíše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno.

Topná zkouška u zařízení s výkonem větším než 100 kW trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek (zpravidla do 60 minut celkem) a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. U menších zařízení je dovoleno topnou zkoušku zkrátit.

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 zapisuje se do protokolu.

Zjistí-li se během topné zkoušky závady, je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat.

11. Právní rámec projektové dokumentace

11.1 Termíny

Zpracovatel je osoba, která zpracovala tuto Projektovou dokumentaci (projekt vytápění, solární systém, apod.).

Objednatel je osoba, která u Zpracovatele objednala vypracování Projektové dokumentace. Tato osoba zároveň předává všechny podklady a požadavky vztahující se k projektové dokumentaci (tzv. Zadávací dokumentace).

Třetí osoba (osoby) je například Investor (je-li odlišný od Objednatele), dodavatelská firma a další. Tyto osoby nemají se Zpracovatelem žádný právní vztah (nebude-li upraven např. smlouvou o autorském dozoru). Jakékoli dotazy k Projektové dokumentaci musejí pocházet od Objednatele.

Projektová dokumentace je projektem a) pro stavební povolení (DSP), b) prováděcí projekt (PP), c) jednostupňový projekt – (JP) který se skládá z DSP+PP.

Zadávací dokumentace je souborem podkladů a požadavků Objednatele. Projektová dokumentace musí být vypracována v souladu se Zadávací dokumentací. Zadávací dokumentací se myslí i požadavky ostatních profesí a její případné změny v průběhu vypracovávání Projektové dokumentace.

11.2 Obecná ustanovení

V případě, že je Zhotovitel subdodávatelem Objednatele, je Objednatel povinen přenést požadavky vyplývající z tohoto Právního rámce do svých smluv a ujednání s vyšším objednatel (Třetí osobou).

Stavba musí být realizována podle prováděcího projektu (PP nebo JP). Projektová dokumentace pro stavební povolení je učena výhradně pro získání potřebných povolení (stavební povolení, stavební ohláška, apod.). Je-li stavba realizována podle Projektové dokumentace DSP, nese plnou odpovědnost za správnost a funkčnost systému Objednatel nebo Třetí osoba, která stavbu zadala k realizování nebo sama realizovala.

Jakékoli změny v Projektové dokumentaci musejí být konzultovány s autorem projektu, jinak ten neodpovídá za škody vzniklé na realizované soustavě.

Případné námitky k neúplnosti Projektové dokumentace je objednatel povinen sdělit Zhotoviteli nejpozději do 10 pracovních dní od jejího předání. V případě, že tak v této době neučiní, bude Dílo považováno za obsahově bezvadné.

Případné vady zhotovené Projektové dokumentace je Objednatel povinen sdělit Zhotoviteli nejpozději do dvou roků od předání Projektové dokumentace. V případě, že tak v této době neučiní, bude Projektová dokumentace považována za bezvadnou a Objednatel nemá nárok na jakékoli budoucí odstranění případných vad nebo nedodělků.

Zpracovatel není povinen poskytovat informace o Projektové dokumentaci žádné Třetí osobě. Jakékoli dotazy, připomínky nebo reklamace musí vznášet Objednatel.

Projektová dokumentace byla zpracována s předpokladem, že Objednatel předal Zpracovateli Zadávací dokumentaci v rozsahu nezbytném pro provedení Projektové dokumentace.

Zhotovitel neodpovídá za vady, které byly způsobeny použitím nevhodné, neúplné nebo neodpovídající Zadávací dokumentace.

V případě, že bude pro účely splnění zakázky nutné nebo vhodné zpracovat dodatečné posudky nebo další dokumentaci (např. požární zprávu, statický posudek, hluková studie, rozptylová studie, atd.) nejdou tato zpracování na náklady Objednatele.

Poplatky, daně a podobné výdaje za konzultace, vyjádření, povolení a/nebo schvalování orgány veřejné správy jdou k tíži Objednatele, nebylo-li mezi Objednatel a Zhotovitelem sjednáno jinak.

Součástí této Projektové dokumentace není stavební dozor projektanta ani inženýring spojený s Projektovou dokumentací.

Součástí tohoto Právního rámce jsou Obchodní podmínky, které jsou volně dostupné a stažitelné na www.BonGroup.cz. Objednatel převzetím Projektové dokumentace dává na srozuměnou, že je obeznámen s Obchodními podmínkami.

Použití tohoto právního rámce podléhá autorským právům a nesmí být použito bez souhlasu autora.

Použití Projektové dokumentace pro jiné než stavební účely podléhá autorským právům. Projektová dokumentace nesmí být použita bez souhlasu autora k jiným účelům než realizaci stavby.

11.3 Technická ustanovení

Parametry materiálů, technologií a projekčních postupů nespécifikovaných v Zadávací dokumentaci nemohou být Objednatel reklamovány.

Všechna zařízení, která mohou být zdrojem hluku, je nutné instalovat tak, aby hluk nepřesahoval předepsané hygienické požadavky – zdroje tepla umístit na kročejově izolované základy, oběhová čerpadla oddělit od rozvodů pryžovými tlumiči. Průchodky zdmi a stěnami, stejně jako upevnění provádět kluzně.

Pro správnou funkci soustavy je nutné dodržet navržené nastavení ventilů distribučních prvků i regulačních armatur - nastavení jsou uváděna v PP. Bez nastavení ventilů nemůže být garantována funkčnost systému.

U podlahového vytápění musí být dodrženy skladby konstrukcí, povrchové krytiny a tloušťky jednotlivých vrstev. V případě změn nelze garantovat funkčnost navrženého systému.

U podlahového vytápění regulovaného pomocí lokálních termostatů musejí být instalována čidla v podlahách.

Rozteče podlahového vytápění musejí být dodrženy (nelze zhušťovat ani rozšiřovat).

Dimenze potrubí, velikosti zdrojů a velikosti distribučních prvků (otopná tělesa, ...) nelze měnit.

Objednatel je povinen se seznámit s obecnými vlastnostmi navržených technologií (např. rychlost náběhu otopného systému, rychlosti chladnutí otopného systému, rizika hlučnosti otopného systému a jeho částí - ventily, oběhová čerpadla, výměníky, ventilátory, ... a další). V případě nejasností je nutné kontaktovat projektanta a nechat si nejasnosti vysvětlit. Reklamace na obecné vlastnosti otopného systému nelze reklamovat až po jeho realizování.

Všechny rozvody tepla (včetně kolen a T-kusů) musejí být izolovány tepelnou izolací v tloušťkách dle projektu.

Otopný systém musí být napuštěn upravenou vodou vhodnou do otopných soustav.

Otopný systém musí být vybaven všemi bezpečnostními prvky (pojistné ventily a expanzní nádoby). Bezpečnostní prvky musejí být správně umístěny.

Rozvody vytápění musejí být podepřeny a dilatovány dle požadavků výrobců.

Otopný systém musí být před uvedením do provozu prozkoušen (topné zkoušky, provozní zkoušky, zkoušky těsnosti, dilatační zkoušky, ...).

Je-li během otopného období topný systém mimo provoz, je nutné zajistit jeho ochranu proti zamrznutí.

V případě nesrovnalostí mezi jednotlivými částmi Projektové dokumentace mají kóty přednost před hodnotami odměřeními z výkresů, výkresy mají přednost před textovými částmi, specifikace materiálů mají přednost před výkresy. Bez ohledu na předcházející podmínky má Projektová dokumentace označená vyšší revizí přednost.

11.4 Realizace otopného systému

Pro správnou funkčnost systémů musejí být všechna zařízení instalována dle realizačních a montážních pokynů daných výrobcí jednotlivých zařízení.

Realizaci Projektové dokumentace je nutné provádět s autorským a/nebo technický dozorem.

Realizaci Projektové dokumentace je nutné provádět za teplot, které dovolují výrobcí.

O realizaci Projektové dokumentace je nutné vést stavební deník.

12. Závěr

Všechna navržená zařízení splňují hygienické požadavky.



V Liberci dne 24.11.2017

Ing. Jiří PLÁNIČKA

Výpočet budovy - varianta 1

Stavba: Rekonstrukce vytápění ZŠ a MŠ Moskevská

Místo: Moskevská 679/40, 470 01 Česká Lípa

Zadavatel: Město Česká Lípa

Zpracovatel: **Bon Group CZ s.r.o.**

Zakázka: 2017-333 TV 01

Archiv: 2017-333

Projektant: Ing. Jiří Plánička

Datum: 11.10.2017

E-mail: planicka@bongroup.cz

Telefon: +420 773 993349

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

 $t_e = -15\text{ °C}$ $t_{ib} = 20,0\text{ °C}$ $n_{50} = 2,5$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	η_p	V_{np} $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	V_{n50} $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	V_{mech} $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$	f_{RH}
ÚSEK 1									
1	101	1.NP škola	1	20	1,0	1 450,1	217,5	0,0	0
1	102	Tělocvična	1	20	0,3	194,8	97,4	0,0	0
2	201	2.NP škola	1	20	1,0	1 570,9	235,6	0,0	0
3	301	3.NP škola	1	20	1,0	1 712,0	256,8	0,0	0

č.m.	úsek	V_{mi} m^3	A_{pi} m^2	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLM} W	Q_{cm} W	Q_z W
ÚSEK 1											
101	1	1 450,1	402,8	620	493	21 699	17 256	0	38 955	38 955	0
102	1	649,5	124,9	540	66	18 898	2 319	0	21 217	21 217	0
201	1	1 570,9	402,8	657	534	22 983	18 694	0	41 677	41 677	0
301	1	1 712,0	428,0	1 276	582	44 672	20 373	0	65 045	65 045	0
Σ úsek 1 ÚSEK 1		5 382,5	1 358,5	3 093	1 675	108 252	58 641	0	166 893	166 893	0

Legenda

 V_{np} - hygienická výměna vzduchu V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy f_{RH} - zátopový součinitel Φ_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla Φ_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním Φ_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění Φ_{HLM} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti $Q_{cm} = \Phi_{HLM} + Q_z$

Výpočet potřeby tepla na vytápění

Dle ČSN EN 12831; ČSN EN ISO 15927; ČSN ISO 13790

Tepelná ztráta objektu

Lokalita výpočtu

Průměrná délka otopného období

Výpočtová venkovní teplota

Průměrná venkovní teplota během otopného období

Průměrná vnitřní výpočtová teplota

$\Phi =$ 149,20 kW

Česká Lípa

$d =$ 249 dní

$t_e =$ -15 °C

$t_{es} =$ 3,9 °C

$t_{is} =$ 19,0 °C

Korekční součinitele výpočtu:

Nesoučasnost tepelné ztráty prostupem a infiltrací

Snížování teploty během dne vlivem užívání

Zkrácení vytápění vlivem přestávek v provozu během týdne

$e_i =$ 0,85 -

$e_t =$ 0,80 -

$e_d =$ 0,80 -

Účinnosti systému:

Možnosti obsluhy (resp. regulace soustavy)

Účinnost rozvodů vytápění

$\eta_o =$ 0,95 -

$\eta_r =$ 0,96 -

Výsledky:

Denostupně

Opravný součinitel 1 (Korekce)

Opravný součinitel 2 (Účinnost)

$D =$ 3 760 Dní.K

$\varepsilon =$ 0,544 -

$\eta =$ 0,912 -

Potřeba tepla na vytápění

Potřeba tepla na vytápění

$Q_{\text{vyt, rok}} =$ 236,20 MWh/rok

$Q_{\text{vyt, rok}} =$ 850,32 GJ/rok

$$D = d * (t_{is} - t_{es}) [Dní / rok]$$

$$\varepsilon = e_i * e_l * e_d [-]$$

$$\eta = \eta_o - \eta_R [-; \%$$

$$Q_{VYT,ROK} = \frac{24 * \varepsilon * D * \Phi}{\eta * 1000 * (t_{is} - t_e)} [MWh / rok]$$

[Zpět na úvodní stranu](#)

[Pokračovat na výpočet tepla na ohřev teplé vody](#)

Výpočet tlakové expanzní nádoby - ZDROJ 1.NP

Ve spodní části tohoto listu je uveden ukázkový příklad a nápověda.

Maximální teplota vody v soustavě
 Minimální teplota vody v soustavě
 Hustota vody při maximální teplotě média
 Hustota vody při minimální teplotě média

tmax =	75	°C
tmin =	10	°C
pmax =	974,83	kg/m3
pmin =	999,33	kg/m3

Prvky soustavy
 Kotel (Kotlová soustava)
 Čerpadla
 Otopné těleso nejnižší položené
 Jiné zařízení
 Konstrukční přetlak soustavy v manometrické rovině

prx	hmr	pki
400	0,00	400
600	0,00	600
400	0,00	400
500	0,00	500
pk =	400	kPa

Objem vody v soustavě

Objem vody ve zdroji tepla
 Objem vody v potrubí
 Objem vody v akumulační nádobě
 Objem vody v otopných tělesech
 Objem vody v ostatních zařízeních
 Celkový objem vody v soustavě

Vz =	10	l
Vp =	290	l
Va =	0	l
Vot =	250	l
Vi =	0	l
V =	550	l

Horní přetlaková mez

Maximální konstrukční přetlak soustavy v MR (výpočtový)
 Podmínka je, že $p_k > p_{h,dov}$
 Nejvyšší pracovní přetlak soustavy (realizovaný)

pk =	400	kPa
	Vyhovuje	
ph,dov =	300	kPa

Dolní přetlaková mez

Převýšení nejvyššího bodu otopné soust. od neutrální roviny
 Nejnížší povolený přetlak soustavy (výpočtový)
 Podmínka je, že $p_d > p_{d,dov}$
 Nejnížší pracovní přetlak soustavy (realizovaný)

hmr,max =	8,0	m
pd,dov =	86	kPa
	Vyhovuje	
pd =	130	kPa

Součinitel poměrného zvětšení objemu vody
 Celkový objem vody v soustavě
 Stupeň využití expanzní nádoby

n =	0,0251533	-
V =	550	l
η =	0,4250	-

Navržený objem expanzní nádoby

Ve =	42,3	l
------	------	---

Vzorce:

[Zpět na úvodní stranu](#)

$$p_k > p_{h,dov}; [kPa]$$

$$p_k = \min(p_{ki}); [kPa]$$

$$p_{ki} = p_{rx} + \left(\frac{h_{mr} * g * \rho_{MAX}}{1000} \right); [kPa]$$

$$p_d > p_{d,dov}; [kPa]$$

$$p_{d,dov} = \frac{1,1 * h_{mr,MAX} * g * \rho_{MIN}}{1000}; [kPa]$$

$$n = \left(\frac{1000}{\rho_{MAX}} \right) - \left(\frac{1000}{\rho_{MIN}} \right); [-]$$

$$\eta = \frac{(p_{h,dov} - p_d)}{(p_{h,dov} - 100)}; [-]$$

$$V = V_Z + V_P + V_A + V_{OT} + V_I; [l]$$

$$V = \frac{1,3 * n * V}{\eta}; [l]$$

Výpočet tlakové expanzní nádoby - ZDROJ 3.NP

Ve spodní části tohoto listu je uveden ukázkový příklad a nápověda.

Maximální teplota vody v soustavě
 Minimální teplota vody v soustavě
 Hustota vody při maximální teplotě média
 Hustota vody při minimální teplotě média

tmax =	75	°C
tmin =	10	°C
pmax =	974,83	kg/m3
pmin =	999,33	kg/m3

Prvky soustavy
 Kotel (Kotlová soustava)
 Čerpadla
 Otopné těleso nejnižší položené
 Jiné zařízení
 Konstrukční přetlak soustavy v manometrické rovině

prx	hmr	pki
400	0,00	400
600	0,00	600
400	0,00	400
500	0,00	500
pk =	400	kPa

Objem vody v soustavě

Objem vody ve zdroji tepla
 Objem vody v potrubí
 Objem vody v akumulační nádobě
 Objem vody v otopných tělesech
 Objem vody v ostatních zařízeních
 Celkový objem vody v soustavě

Vz =	10	l
Vp =	390	l
Va =	0	l
Vot =	350	l
Vi =	0	l
V =	750	l

Horní přetlaková mez

Maximální konstrukční přetlak soustavy v MR (výpočtový)
 Podmínka je, že pk > ph,dov
 Nejvyšší pracovní přetlak soustavy (realizovaný)

pk =	400	kPa
	Vyhovuje	
ph,dov =	300	kPa

Dolní přetlaková mez

Převýšení nejvyššího bodu otopné soust. od neutrální roviny
 Nejnižší povolený přetlak soustavy (výpočtový)
 Podmínka je, že pd > pd,dov
 Nejnižší pracovní přetlak soustavy (realizovaný)

hmr,max =	8,0	m
pd,dov =	86	kPa
	Vyhovuje	
pd =	130	kPa

Součinitel poměrného zvětšení objemu vody
 Celkový objem vody v soustavě
 Stupeň využití expanzní nádoby

n =	0,0251533	-
V =	750	l
η =	0,4250	-

Navržený objem expanzní nádoby

Ve =	57,7	l
------	------	---

Vzorce:

[Zpět na úvodní stranu](#)

$$p_k > p_{h,dov}; [kPa]$$

$$p_k = \min(p_{ki}); [kPa]$$

$$p_{ki} = p_{rx} + \left(\frac{h_{mr} * g * \rho_{MAX}}{1000} \right); [kPa]$$

$$p_d > p_{d,dov}; [kPa]$$

$$p_{d,dov} = \frac{1,1 * h_{mr,MAX} * g * \rho_{MIN}}{1000}; [kPa]$$

$$n = \left(\frac{1000}{\rho_{MAX}} \right) - \left(\frac{1000}{\rho_{MIN}} \right); [-]$$

$$\eta = \frac{(p_{h,dov} - p_d)}{(p_{h,dov} - 100)}; [-]$$

$$V = V_Z + V_P + V_A + V_{OT} + V_I; [l]$$

$$V = \frac{1,3 * n * V}{\eta}; [l]$$

THR Typ I

Stavba: Rekonstrukce vytápění ZŠ a MŠ Moskevská

Místo: Moskevská 679/40, 470 01 Česká Lípa

Zadavatel: Město Česká Lípa

Zpracovatel:

Zakázka: Bez jména

Archiv: 2017-333

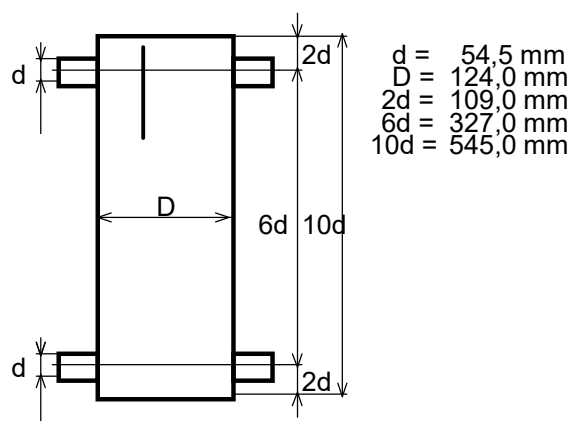
Projektant:

Datum: 27.11.2017

E-mail:

Telefon:

	Kotlový okruh	Okruh spotřebičů	
Výkon	$Q_{THR} = 100,00$	$Q_{THR} = 100,00$	kW
Teplotní spád	$\Delta t_k = 15,00$	$\Delta t_{os} = 15,00$	K
Hmotnostní průtok	$M_k = 1,59$	$M_{os} = 1,59$	kg/s
Hmotnostní průtok	$M_k = 5,73$	$M_{os} = 5,73$	m ³ /h

 Pro rychlost proudění THR $w_{THR} = 0,1$ m/s je třeba světlý průměr $D = 117,38$ mm


VÝPIS MATERIÁLU (Rekonstrukce vytápění ZŠ a MŠ Moskevská)

Firma	Popis prvku	DN	Počet	Jedn.
-------	-------------	----	-------	-------

VÝROBKY NAVRŽENÉ V PROJEKTU JE MOŽNÉ ZAMĚNIT ZA JINÉ PŘI DODRŽENÍ

Strojovna v 1.NP

	Kondenzační kotel 8,0-49,5 kW		2	kpl
	Odvod kondenzátu od kotle		2	kpl
	Odvod spalín nad střechu objektu		2	kpl
	Přívod spalovacího vzduchu z fasády objektu		2	kpl
	Průchodka do objektu, DN200, po montáži zapěnit	250	2	kpl
	Ekvitermní regulace systému vytápění, popis regulace viz technická zpráva a výkres č. 1		1	kpl
	Anuloid (parametry viz příloha tech. zprávy)		1	kpl
	Kulový kohout s vypouštěním k expanzní nádobě	25	1	ks
	Expanzní nádoba, objem 80 litrů, PN 6 bar		1	ks
	Kulový kohout	40	4	ks
	Kulový kohout	50	4	ks
	Kulový kohout	65	2	ks
	Zpětná klapka	40	2	ks
	Zpětná klapka	50	2	ks
	Filtr	65	1	ks
	Oběhové čerpadlo integrované v kotli		2	kpl
	Pojistný ventil; 3,0 bar = 300 kPa (součástí dodávky zdrojů tepla)		2 (0)	kpl
-	Elektr. řízené oběhové čerpadlo, typ Alpha2 32-60 (parametry viz Výkres č.1)		2	kpl
	Teploměr 0-100°C *		10	kpl
	Manometr 0-600 kPa *		7	kpl
	Vypouštěcí ventil *		5	kpl
	Automatický odvzdušňovací ventil *		4	kpl
-	Reg. s vypouš. STAD, DN15, přímý, Kvs = 8,70 m3/hod	25	1	kpl
-	Reg. s vypouš. STAD, DN20, přímý, Kvs = 14,2 m3/hod	32	1	kpl
	Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm *	42 x 1,5	2	bm
	Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm *	54 x 2,0	2	bm
	Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm *	64 x 2,0	2	bm
	Tepelná izolace potrubí i armatur celé strojovny		1	kpl

* počet upravit dle potřeby stavby a správné funkce otopné soustavy

Strojovna ve 3.NP

	Kondenzační kotel 8,0-49,5 kW		2	kpl
	Odvod kondenzátu od kotle		2	kpl
	Odvod spalín nad střechu objektu		2	kpl
	Přívod spalovacího vzduchu z fasády objektu		2	kpl
	Průchodka do objektu, DN200, po montáži zapěnit	250	2	kpl
	Ekvitermní regulace systému vytápění, popis regulace viz technická zpráva a výkres č. 1		1	kpl
	Anuloid (parametry viz příloha tech. zprávy)		1	kpl
	Kulový kohout s vypouštěním k expanzní nádobě	25	1	ks
	Expanzní nádoba, objem 80 litrů, PN 6 bar		1	ks
	Kulový kohout	50	4	ks
	Kulový kohout	65	4	ks

Zpětná klapka	50	2	ks
Zpětná klapka	65	1	ks
Filtr	65	1	ks
Expanzní nádoba NG100/6, objem 100 litrů		1	kpl
Oběhové čerpadlo integrované v kotli		2	kpl
Pojistný ventil; 3,0 bar = 300 kPa (součástí dodávky zdrojů tepla)		2 (0)	kpl
Elektr. řízené oběhové čerpadlo, typu Magna 3 40-40 F (parametry viz Výkres č.1		1	kpl
Teploměr 0-100°C *		6	kpl
Manometr 0-600 kPa *		3	kpl
Vypouštěcí ventil *		6	kpl
Automatický odvzdušňovací ventil *		2	kpl
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm *	54 x 2,0	2	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm *	64 x 2,0	3	bm
Tepelná izolace potrubí i armatur celé strojovny		1	kpl

* počet upravit dle potřeby stavby a správné funkce otopné soustavy

Větev 1 - 1.NP

Deskové otopné těleso VK, typ 21-060080-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 21-060100-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 21-060110-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060100-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060100-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060120-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060160-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-090050-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060140-60		2	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060230-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 21-060080-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 21-060100-E0		2	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 21-060110-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060080-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060100-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060120-E0		2	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-090140-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-060140-E0		2	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-090100-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-090110-E0		1	kpl
H ventil pro připojení deskového OT, rohový, Kvs = 1,48 m3/hod	15	24	ks
Termostatická hlavice dle výběru investora na OT **		24	ks
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 15 mm	15 x 1,0	180	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 20 mm	18 x 1,0	40	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 20 mm	22 x 1,0	15	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 30 mm	28 x 1,5	35	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 30 mm	35 x 1,5	40	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm	42 x 1,5	30	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm	54 x 2,0	5	bm
Požární ucpávka		10	kpl
Uložení a ukotvení potrubí		1	kpl

* výkony otopných těles musejí pokrýt tepelné ztráty místností na 100%, více viz projektová dokumentace

Větev 2 - 1.NP - Tělocvična

Deskové otopné těleso VK, typ 33-090180-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-090200-60		3	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-090200-E0		2	kpl

H ventil pro připojení deskového OT, rohový, Kvs = 1,48 m3/hod	15	6	ks
Termostatická hlavice dle výběru investora na OT **		6	ks
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 20 mm	18 x 1,0	25	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 20 mm	22 x 1,0	25	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 30 mm	28 x 1,5	40	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 30 mm	35 x 1,5	5	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm	42 x 1,5	45	bm
Automatický odvzdušňovací ventil		4	kpl
Požární ucpávka		4	kpl
Uložení a ukotvení potrubí		1	kpl

* výkony otopných těles musejí pokrýt tepelné ztráty místností na 100%, více viz projektová dokumentace

Větev 3 - 2.NP+3.NP

Deskové otopné těleso VK, typ 11-060080-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 21-060080-60		3	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060080-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060090-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060090-60		3	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060100-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060140-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 22-060160-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060100-60		6	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060120-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060140-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060160-60		1	kpl
Deskové otopné těleso VK, typ 33-060300-60		2	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 11-060080-E0		2	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 21-060080-E0		3	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 21-060100-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060080-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060090-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060090-E0		3	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 22-060100-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-060100-E0		5	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-060120-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-060140-E0		1	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-060300-E0		4	kpl
Deskové otopné těleso VKL, typ 33-090140-E0		1	kpl
H ventil pro připojení deskového OT, rohový, Kvs = 1,48 m3/hod	15	47	ks
Termostatická hlavice dle výběru investora na OT **		47	ks
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 15 mm	15 x 1,0	230	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 20 mm	18 x 1,0	60	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 20 mm	22 x 1,0	30	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 30 mm	28 x 1,5	40	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 30 mm	35 x 1,5	55	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm	42 x 1,5	40	bm
Měděné potrubí, včetně fitinek, včetně a TI 40 mm	64 x 2,0	50	bm
Osový kompenzátor měděného potrubí, prodloužení min. 20 mm	28 x 1,5	2	kpl
Osový kompenzátor měděného potrubí, prodloužení min. 20 mm	35 x 1,5	2	kpl
Osový kompenzátor měděného potrubí, prodloužení min. 20 mm	42 x 1,5	2	kpl
Osový kompenzátor měděného potrubí, prodloužení min. 20 mm	64 x 2,0	2	kpl
Kulový kohout	25	4	kpl
Kulový kohout	32	4	kpl
Kulový kohout	40	4	kpl

Kulový kohout	65	4	kpl
Požární ucpávka		14	kpl
Uložení a ukotvení potrubí		1	kpl
* výkony otopných těles musejí pokrýt tepelné ztráty místností na 100%, více viz proj	q		

Ostatní

Montáž kotlů, odkouření, a technologií u zdrojů tepla		2	kpl
Montáž otopných těles		1	kpl
Montáž rozvodů vytápění + uložení potrubí		1	kpl
Dodávka a montáž ELI a M+R - provozní a jistící prvky		1	kpl
Revize elektro		2	kpl
Vstupní revize zdrojů tepla		2	kpl
Tlaková zkouška		2	kpl
Topná zkouška a zaškolení obsluhy		2	kpl
Doprava a vedlejší náklady spojené s realizací		1	kpl

* cena včetně dopravy, montáže, přesunu hmot, ekologické likvidace a další. =

** v případě dotazů kontaktujte projektanta. =

*** nacenění vytápění je nutné provádět s celým projektem a nikoli jen s výpisem materiálu. =

**** skutečné potřeby materiálů budou zohledněny dle požadavků stavby. =

***** potrubí v omítce musí být izolováno - prevence koroze potrubí s omítkou. =

***** svislé svody z podstropu k podlaze budou vedeny zaizolované v omítce. =