Projektant : KIP spol.s r.o. LITOMYŠL projektová a inženýrská činnost
Toulovcovo nám.156 , Litomyšl 570 01 PO BOX 7
tel. 461 612270 fax 461 612271, IČO 15036499

1D-1.6-1 TECHNICKÁ ZPRÁVA - Vytápění

1D-SO-01 BUDOVA

Stavba : Bytový dům Zahajská,

Místo stavby : Litomyšl

Investor : Město Litomyšl, Bří Šťastných 1000, 570 01, Litomyšl

Profese : **1D 1.6 Vytápění**

Stupeň : **Dokumentace pro provedení stavby a výběr zhotovitele**

Vedoucí zakázky : Ing. Jiří Tmej, KIP s.r.o. Litomyšl

Zodpovědný projektant profese : Ing. Libor Sauer, IČ 167 53 631

Datum : únor 2016 Zak.č.: 2964-64

1. Úvod

Účelem této projektové dokumentace je návrh zařízení pro vytápění nově budovaného objektu bytového domu na ulici Zahajská v Litomyšli.
Dle dohody s investorem bude pro celý objekt zřízen samostatný zdroj tepla, který bude zajišťovat vytápění, a přípravu teplé vody.
Z hlediska vytápění je navržen samostatný společný otopný systém pro celý objekt, jednotlivé byty, společné prostory a komerční prostor budou mít samostatně měřitelné otopné soustavy, napojené na otopný systém budovy.
Projektová dokumentace řeší vytápění systémem teplovodního vytápění s nuceným oběhem topné vody o tepelném spádu 65/45°C.

Podkladem pro vypracování projektu byly:
ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách-výpočet tepelného výkonu
ČSN 060310 Tepelné soustavy v budovách-Projektování a montáž
ČSN 060830 Tepelné soustavy v budovách-Zabezpečovací zařízení
ČSN 060320 Tepelné soustavy v budovách-Příprava teplé vody-navrhování a projektování
ČSN 734201 Komíny a kouřovody-navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
Bezpečnostní a hygienické předpisy
Projekt stavební části, požadavky investora.

2. Typ zdroje tepla

Zdrojem tepla budou dva kondenzační plynové závěsné kotle o celkovém instalovaném výkonu 14,4 až 39 kW (výkon závislý na stupni kondenzace).
Navržený zdroj tepla **není** dle ČSN 070703 a vyhlášky č.91/1993 ČBUP plynovou kotelnou III.kategorie -výkon jednotlivých kotlů je do 50 kW, součtový výkon kotlů je do 100 kW.
Navrhované kondenzační kotle budou z hlediska množství NOx v třídě 5.

Z hlediska zákona č.201/2012 Sb. o ochraně ovzduší bude nový zdroj tepla svým výkonem kategorizován jako zdroj spalující paliva nevyjmenovaný v příloze zákona.(instalovaný příkon zdroje tepla je do 300 kW).

3. Klimatické (polohopisné) podmínky místa stavby a provozní podmínky

Místo stavby	:	Litomyšl, Pardubický kraj
Uvažovaná venkovní teplota:	:	-15°C
Průměrná vnitřní výpočtová teplota plný provoz/útlum	:	+20°C/+18°C
Průměrná roční venkovní teplota v otopné období pro vytápění (při venkovní teplotě zahájení/ukončení vytápění +13°C)	:	3,6°C
Počet otopných dnů v roce (+13°C)	:	251
Průměrná roční venkovní teplota v otopné období pro VZT (při venkovní teplotě zahájení/ukončení vytápění +15°C)	:	4,9°C
Počet otopných dnů v roce (+15°C)	:	289
Provoz-počet hodin za den	:	trvalý
Počet pracovních dnů v týdnu a v roce:	:	-
Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru	:	krajina s intenzivními větry
Poloha budovy v krajině	:	chráněná poloha, osaměle stojící
Typ provozu (plně automatický, ruční)	:	automatický
Provozní režim (trvalý, občasný(příležitostný), nepřerušovaný, přerušovaný)	:	trvalý, nepřerušovaný, noční útlum
Obsluha	:	občasná kontrola

4. Přehled navrhovaných a předpokládaných hodnot tepelně- technických vlastností stavebních konstrukcí

Tepelné ztráty byly vypočteny dle konstrukcí stavebního projektu zpracovaného generálním projektantem.
Nové konstrukce jsou navrženy a zatepleny dle požadavků platných ČSN, požadavky na nové stavební konstrukce odpovídají ČSN 730540:2007.
Přehled konstrukcí a tepelně technických vlastností konstrukcí objektu viz stavební část projektu.

5. Přehled tepelných ztrát budovy s uvedením ztrát prostupem, větráním, celkových tepelných ztrát

Výpočet tepelných ztrát byl proveden pro oblastní teplotu -15°C /a krajinu s intenzivními větry s chráněnou polohou, osaměle stojící budovu. Je uvažováno nepřerušované vytápění s maximálním útlumem 2K.
Obytné prostory budou větrány přirozeně, pro výpočet tepelné ztráty větráním obytných prostor je uvažována výměna I=0,5x/hod.

Tepelná ztráta objekt: prostupem 16,87 kW větráním 6,79 kW celkem 23,66 kW

6.Příprava TV-velikost zásobníku ,tepelný příkon pro přípravu teplé vody

Jedná se bytový dům s 6ti byty 2+KK a předpokládanou obsazeností 2,5 až 3 osoby na byt-tj.15 až 18 osob. množství tepla-pro vanu a umyvadlo 6900 Wh.
Vypočtené výkonostní číslo N_L=6,1 Návrh - zásobníkový nepřímotopený ohřívač N_L=8

Pro ohřev TV je potřeba tepla cca 35 kW.(teplota top.vody 80°C) Q_{TV} = 35,00 kW

7. Stanovení potřebného tepelného výkonu zdroje

Potřeba tepla pro vytápění $Q_{ÚT}$ = 23,66 kW
Potřeba tepla pro přípravu TV Q_{TV} = 35,00 kW

8. Stanovení a přehled roční potřeby tepla

Roční potřeba tepla pro ÚT 46 754 kWh/rok
(prům.venk.teplota t_{13} =3,6°C, počet dnů 251)

Roční potřeba tepla pro ohřev TV 18 834 kWh/rok
(15 osob x 4,3 kWh/osobu)

CELKEM - roční potřeba tepla 65 588 kWh/rok

9. Přípojný výkon zdroje tepla

Zdroj tepla je navržen na maximální potřebu tepla tj. 35 kW – příprava TV, s ohledem na zálohou budou osazeny dva kotle o výkonu pro přípravu TV 18 kW-tj. celkem 36 kW.
Při přípravě TV bude omezena dodávka tepla pro vytápění.

10. Popis přípojky primárního média, nominální parametry, sjednané množství odběru (tepelný příkon a roční odběr)

Objekt bude napojen na rozvod zemního plynu (řeší samostatná část-profese plynoinstalace)

Potřeba zemního plynu
Hodinová potřeba zemního plynu (33.5 MJ/m^3) 3,8 m^3/hod
Roční potřeba zemního plynu (33.5 MJ/m^3) 7 190 m^3/rok

11. Popis zdroje tepla, umístění, parametry primární a sekundární strany, zabezpečovací a regulační systém

11.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla budou dva závěsné plynové kondenzační kotle o instalovaném výkonu jednoho kotle 18 kW (při teplotním spádu 80/60°C) až 19,5 kW (při teplotním spádu 40/30°C). Tepelný příkon kotle je 18,4 kW. (Přesný popis kotle viz technická specifikace). Celkový instalovaný výkon zdroje tepla bude 14,4 až 39 kW (dle stupně využití kondenzace). Kotle budou osazeny v technické místnosti v 1.NP.
Cirkulaci topné vody v kotlovém okruhu budou zajišťovat teplovodní oběhová čerpadla jednotlivých kotlů.
Kondenzát z kotlů bude zaveden do kanalizace.

Každý kotel je z výroby vybaven:

- teploměrem a tlakoměrem
- hlídáním maximální teploty topné vody- bude zajišťovat kotlový termostat – nastavit na 85°C
- překročení havarijní teploty topné vody -bude zajišťovat havarijní termostat v kotli
- hlídáním kotle proti nedostatku vody v systému -bude zajišťovat tlakový spínač v kotli (50 kPa)

11.2. Primární - kotlový okruh

Topná voda je z kotlů vedena na stabilizátor kvalito s hydraulickou vyhybkou (hydraulický vyrovnávač dynamických tlaku). Úlohou vyrovnávače je oddělení primárního (kotlového) okruhu od okruhů sekundárních (odběratelských) tak,aby se oběhová čerpadla na kotlovém okruhu a na odběratelských okruzích vzájemně neovlivňovala. Jak na kotlovém, tak na jednotlivých odběratelských okruzích lze provoz oběhových čerpadel seřídit.
Průtok topné vody v primérním okruhu budou zajišťovat kotlová teplovodní oběhová čerpadla.

11.3. Sekundární - odběratelské okruhy

Otopná voda je ze stabilizátoru vedena na sdružený rozdělovač a sběrač topné vody.
Z tohoto rozdělovače jsou napojeny dvě otopné větve:

Otopná větev č.1 vytápění objektu -teplotní spád topné vody 65/45°C
Otopná voda je z rozdělovače vedena přímo do otopného systému objektu přes teplovodní oběhové čerpadlo s regulovatelnými otáčkami (1 ks čerpadla 100% rezerva na sklad).
Výstupní topná voda do objektu bude ekvitermně regulovaná v závislosti na venkovní teplotě v rámci spínání a regulace výkonu kotlů.

Otopná větev č.2 příprava TV -teplotní spád topné vody max.80/60°C
Větev bude vybavena samostatným oběhovým čerpadlem s konstantními otáčkami.

Vratná voda je z jednotlivých otopných větví svedena do sběrače vratné vody a z něho do stabilizátoru.

11.4. Pojistné zařízení, zabezpečovací zařízení

Zdroj tepla – každý kotel bude jištěn samostatným pojistným ventilem, který bude osazen z výroby v kotli. Otevírací přetlak pojistných ventilů bude 0,30 MPa. Kotel-každá jednotka bude vybavena teploměrem a manometrem z výroby. Kotel je z výroby vybaven tlakovou expanzní nádobou s membránou.
Otopná soustava bude vybavena zabezpečovacím zařízením pro teplovodní otopné soustavy s uzavřenou expanzní nádobou s membránou (dle ČSN 060830).

11.5. Regulace zdroje tepla a otopného systému.

Kotle a otopná soustava budou řízeny regulátorem s kaskádním řízením kotlů a regulací jednotlivých topných větví. .

Systém regulace zdroje tepla a otopného systému bude zajišťovat:

1. Spínání kotlů - automatické kaskádní spínání kotlových jednotek dle regulátoru s možností prostřídání pořadí kotlů – regulace chodu kotlů pro nejvyšší využití kondenzace
2. Regulace teploty otopné větve č.1 dle venkovní teploty s možností nastavení teplotního rozsahu a nastavení časového chodu větve.(spínaní kotlů, čerpadlo)
3. Regulace přípravy TV na teplotu TV 55°C dle teploty TV v ohřívači.

Systém M+R bude doplněn hlídáním havarijních stavů:

1. Každý kotel je z výroby vybaven hlídáním havarijní teploty a hlídáním havarijního poklesu poklesu tlaku v systému./tyto poruchy budou jako obecná porucha indikovány přes komunikační modul do M+R/
2. Centrálně pro zdroj tepla bude zajištěno-hlídáno:

- Pokles tlaku v otopném systému- havarijní minimum / hav.minimum 0,13 MPa,/
- Indikace úniku zemního plynu
(při 10% koncentraci zemního plynu dolní meze výbušnosti zemního plynu)

Každý kotel bude dovybaven typovou kompatibilní komunikační kartou 0 až 10 V pro zajištění ovládání kotle a zpětného přenosu havarijních a poruchových stavů kotle do systému MaR.

Všechny havarijní stavy budou mít za následek odstavení zdroje tepla. Odblokování bude možné až po kontrole a odstranění havarijního stavu obsluhou.
Všechny havarijní stavy budou pomocí GSM hlášeny na mobilní telefon provozovatele-obsluhy.

12. Umístění zdroje tepla, požadavky na dispoziční a stavební řešení

Bude zřízen nový teplovodní plynový zdroj tepla o celkovém instalovaném výkonu 14,4 až 39 kW, který bude osazen v technické místnosti v 1.NP objektu.

13. Větrání technické místnosti-zdroje tepla, řešení přívodu a odvodu vzduchu

Navržené kotle jsou v provedení C, nezávislé na vzduchu v místnosti instalace.
Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn samostatným potrubím prům. 80 mm z exteriéru.
Výkon zdroje tepla je do 100 kW nejedná se o plynovou kotelnu-není stanoven požadavek na větrání .
Bude zajištěno provětrávání místnosti s kotli – místnost je větratelná okenním otvorem.

14. Spalinová cesta, výpočet průřezu kouřovodů a komínů

Je navržen odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu , který bude nezávislý na vzduchu v místnosti s kotli. Kotle jsou v provedení C. Teplota spalin 40 až 70°C, třída NOx 5.
Každý kotel bude mít samostatný odvod spalin a samostatný přívod spalovacího vzduchu.

Odvod spalin a přívod spalovacího vzduchu pro hoření každého kotle bude zajištěn děleným odkouřením 2x prům.80mm. Přívod spalovacího vzduchu bude zajištěn potrubím prům. 80 mm z fasády objektu z exteriéru. Odvod spalin bude potrubím prům. 80 mm, které bude vedeno komínovou šachtou.(každý kotel samostatně). Zadní odvětrání bude zajištěno meziprostorem šachty a potrubím odkouření v šachtě (viz výkres). Vyústění odkouření nad střechou bude odpovídat ČSN. Ve svislé části spalinové cesty bude osazen jeden revizní otvor, bude zajištěna kontrola ze střechy.
Potrubí přívodu spalovacího vzduchu a odvodu spalin bude provedeno z typového certifikovaného systémového potrubí . Spalinová cesta je navržena dle ČSN jako přetlaková s mokrým provozem.
Odvod kondenzátu z odkouření bude veden přes kotle do kanalizace.

Zatřídění komínu – jednovrstvý ČSN EN 14 471 T 120 H1 O W2 O20 IDL .

Systém odkouření je navržen dle podkladů dodavatele kotle a odkouření, odkouření a přívod spalovacího vzduchu musí provést odborně vyškolená firma dle pokynů výrobce a dodavatele systému odkouření.
Provedení a montáž komínu a kouřovodu musí být provedeno dle ČSN 734201 Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv.

15. Řešení požární bezpečnosti

Technická místnost s kotli bude bude požárně oddělena od ostatních prostor.
Potrubí procházející dělící konstrukcí požárních úseku (stěna, strop) bude požárně utěsněno. Prostup potrubí požárně dělící konstrukcí provést elastickým protipožárním tmelem s požární odolnost min. EI 45 + nátěr potrubí protipožární nátěrem min. EI 45 před a za prostupem v délce min. 0,5 m.

16. Popis otopného systému

Uvažovaný otopný systém	:	vodní – topná voda
Nominální teplotní spád	:	vytápění 65/45°C
	:	otopná voda pro přípravu TV max.80/60°C
Tlakové pásmo	:	max. provozní přetlak 0,3 MPa

Typ rozvodu tepla : dvoutrubkový rozvod
Teplota teplé vody : 55°C

17. Rozdělení otopného systému na jednotlivé okruhy, jejich tepelný výkon, průtok

Otopná soustava je rozdělena na dvě samostatné topné větve. Pro jednotlivé otopné větve je stanoven rozdílný teplotní spád topné vody:
Otopná větev č.1 Vytápění objektu -teplotní spád topné vody 65/45°C, výkon 24 kW, průtok 1,05m3/hod.
Otopná větev č.2 Příprava TV- teplotní spád topné vody 80/60°C, výkon 35 kW, průtok 1,6 m3/hod.

Otopná větev č.1 je rozdělena na čtyři samostatně uzavíratelné patrové rozdělovače, z kterých jsou napojeny jednotlivé vytápěcí sekce-byty, společné prostory a komerční prostor. (přesný popis viz výkresová část a technickou specifikaci)

Patrový rozdělovač a sběrač R 1 – 1.NP
Sekce č.1 Společné prostory objektu průtok 65 l/hod.
Sekce č.2 Komerční prostory 1.NP průtok 170 l/hod.

Patrový rozdělovač a sběrač R 2 – 2.NP
Sekce č.3 Byt-m.č. 202 až 207 průtok 150 l/hod.
Sekce č.4 Byt-m.č. 208 až 213 průtok 150 l/hod.

Patrový rozdělovač a sběrač R 3 – 3.NP
Sekce č.5 Byt-m.č. 302 až 307 průtok 150 l/hod.
Sekce č.6 Byt-m.č. 308 až 313 průtok 150 l/hod.

Patrový rozdělovač a sběrač R 4 – 4.NP
Sekce č.7 Byt-m.č. 402 až 407 průtok 150 l/hod.
Sekce č.8 Byt-m.č. 408 až 413 průtok 150 l/hod.

18. Způsob regulace (kvantitativní/kvalitativní)

Otopná větev č. 1 - ÚT je provedena ekvitermní regulace topné vody v závislosti na venkovní teplotě spínáním chodu kotlů. Větev ÚT bude opatřena samostatným oběhovým čerpadlem s elektronicky regulovatelnými otáčkami. Bude použito systémové zkompletované nesměšovací čerpadlové sestavy. (Popis čerpadlové sestavy a čerpadla viz technická specifikace).

Otopná voda č.2 příprava TV – z R+S je odebírána neregulovaná voda max. 80°C pro ohřev TV. Větev je vybavena teplovodním oběhovým čerpadlem s elektronicky regulovatelnými otáčkami (nastavit na III.stupeň). Bude použito systémové zkompletované nesměšovací čerpadlové sestavy. (Popis čerpadlové sestavy a čerpadla viz technická specifikace).

19. Popis páteřních a podružných rozvodů, vedení, umístění

Objekt bude vytápěn systémem teplovodního vytápění s nuceným oběhem topné vody. Je zvolen dvoutrubkový rozvod otopné vody. Otopná soustava je rozdělena na samostatně měřitelné úseky (celkem 8), které jsou napojeny na čtyři patrové rozdělovače (4x2 vytápěcí okruhy).
Z patrových rozdělovačů a sběračů jsou napojeny přes uzávěry jednotlivé vytápěcí sekce. Tyto sekce budou regulovány a zónovým ventilem se termoelektrickým pohonem, který bude ovládán přes samostatný prostorový termostat.
Na vratném potrubí každé sekce je osazen měřič spotřebovaného tepla a armatura pro hydraulické doregulování. Vytápěcí okruh č.2-společné prostory nebude mít zónový ventil.

Centrální Objektový rozvod otopné vody s nuceným oběhem k jednotlivým bytům teplotní spád 65/45°C
Otopná voda bude z tech.místnosti vedena pod stropem 1.NP přes sklepy a chodbu do místnosti WC komerčních prostor, kde je stoupačkou vedena do dalších podlaží.
Z tohoto páteřního rozvodu budou napojeny odbočkou v podlaze do skříně měření tepla jednotlivé byty.

Bytové rozvody
Otopná voda bude z patrových rozdělovačů vedena jednou odbočkou do podlahy a do jednotlivých bytů
Potrubí je vedeno v podlaze k jednotlivým otopným tělesům bytů resp.společných a komerčních prostor.

Potrubí procházející nosnými stěnami a stropy se musí vést v ocelových chráničkách .
Potrubí bude vedeno ve spádu 3%o respektive 1%o. Vedení potrubí je zřejmé z výkresů.

20. Způsob vyregulování a vyvážení soustavy rozvodu tepla

Požadované průtoky jednotlivých vytápěcích okruhů budou nastaveny pomocí statických vyvažovacích ventilů na vratném potrubí jednotlivých vytápěcích sekcí na patrových sběračích. (požadované průtoky včetně nastavení je vyznačeno v příslušných výkresech).

21. Zabezpečení zařízení otopné soustavy

Otopná soustava je vybavena zabezpečovacím zařízením pro teplovodní otopné soustavy s uzavřenou expanzní nádobou s membránou (dle ČSN 06083)
Výpočet tlakové expanzní nádoby s membránou
Objem vody v systému V = 400 litrů
Rozdíl výšek nejvýše položeného zařízení a expanzní nádoby p_{st} = 11 m = 110 kPa

Nejnižší dovolený přetlak otopné soustavy p_{ddov} = 130 kPa
Nejnižší provozní přetlak otopné soustavy p_d = 150 kPa
Nejvyšší provozní přetlak otopné soustavy p_h = 280 kPa
Otevírací přetlak pojistného ventilu p_{ot} = 0,3 MPa = 300 kPa
Poměrné zvětšení objemu vody při delta t = 55 K delta v = 0,022
Velikost expanzního objemu
Ve = V . delta v . 1,3 = 400 . 0,022 . 1,3 = 11,5 litrů

Objem expanzních nádob

$$O = Ve \frac{(p_h + 100)}{p_h - p_d} = 11{,}5 \frac{(280+100)}{280 - 150} = 33{,}7 \text{ litrů}$$

V každém kotli je osazena tlaková expanzní nádoba o objemu 10 litrů. U kotle bude osazena doplňková tlaková expanzní nádoba s membránou PN=0,6 MPa o objemu 25 litrů. Celkový objem tlakových expanzních nádob s membránou bude 45 litrů. Plnící přetlaky všech expanzních nádob musí být shodně nastaveny.

Velikost expanzního potrubí dle ČSN 060830

$d_e = 10 + 0{,}6\ Q^{1/2} = 10 + 0{,}6 \cdot 39^{1/2} = 14$ mm Navrženo expanzní potrubí 20x2

Na expanzním potrubí bude osazen manometr se zkušebním kohoutem s vyznačením mezních hodnot přetlaků.
Na otopném systému (kotlový okruh) v místě doplňování systému bude osazen pojistný membránový ventil G 3/4“x 1“ -otevírací přetlak 0,30 MPa. / z důvodu jištění otopné soustavy při doplňování/

22. Úprava doplňovací vody

Voda pro otopný systém a pro doplňování bude odebírána z vodovodního řadu.(viz projekt ZTI) Pro doplňování vytápěcí soustavy je zvolen ruční provoz v závislosti na poklesu tlaku v otopném systému. Voda bude doplňována do systému přes expanzní potrubí. přes napouštěcí ventil (umístění viz výkres schéma zapojení zdroje tepla).

23. Tlakové poměry při vychladlé soustavě (plnící tlak, provozní tlak, maximální tlak, otevírací tlak pojistného ventilu)

Přetlaky celé soustavy:

Konstrukční přetlak min. 0,40 MPa (kotle, otopná tělesa)
Nejvyšší dovolený přetlak 0,30 MPa (otevírací přetlak pojistných ventilů)
(maximální havarijní přetlak)
Nejvyšší provozní přetlak 0,28 MPa
Nejnižší provozní přetlak 0,15 MPa
Nejnižší dovolený přetlak 0,13 MPa
(minimální havarijní přetlak)

24. Výpočet pojistného ventilu

V kotlích je výrobcem kotle osazen potřebný pojistný ventil (otevírací přetlak 0,3 MPa).

25. Popis způsobu vytápění jednotlivých typů prostorů

Projektová dokumentace řeší vytápění objektu systémem teplovodního vytápění s nuceným oběhem otopné vody o tepelném spádu 65/45°C. Pro vytápění budou použita desková otopná tělesa a trubkové registry.

26. Popis otopných ploch, umístění, způsob připojení na tepelnou soustavu,regulace v prostoru

Tepelné ztráty místností budou hrazeny ocelovými deskovými otopnými tělesy jednoduchými, dvojitými s jednou nebo dvěmi rozšiřujícími přestupními plochami. Otopná tělesa desková budou se spodním pravým nebo levým připojením s roztečí přípojek 50 mm a s integrovaným termostatickým ventilem (provedení VK). V koupelnách bytů budou osazena trubková otopná tělesa koupelnové registry se spodním středovým připojením. Otopná tělesa /ozn,ITV, VK, VKL/ jsou z výroby opatřena termostatickými ventily-připojení termostatických hlavic závit M 30x1,5. Otopné trubkové registry budou na rozvod otopné vody připojeny přes termostatický ventil se šroubením.

Termostatické ventily budou opatřeny termostatickými hlavicemi pro doregulování teploty v jednotlivých místnostech. Budou osazeny termostatické hlavice s kapalinovým čidlem, s možností fixace nastavené teploty, systém-připojení závit M 30x1,5. Napojení radiátorů je provedeno buď přes rohové regulovatelné šroubení dvojité zezadu ze zdi.
(Přesný popis jednotlivých otopných těles a radiátorových armatur je popsán v technické specifikaci).

27. Měření spotřeby tepla, instalace měřičů spotřeby tepla, umístění, typ, vyhodnocení

Celkové měření spotřeby tepla na straně topné vody není provedeno, je měřena celková dodávka primární energie v palivu (zemní plyn).
Bude provedeno podružné měření spotřebovaného tepla jednotlivých sekcí (bytových a nebytových) včetně měření potřeby tepla pro přípravu TV pro následné poměrové rozdělení nákladů. Pro měření tepla bude použity ultrazvukové měřiče tepla, které budou osazeny v příslušných rozdělovacích stanicích ve větví přípravy TV. (Popis měřiče tepla viz technická specifikace).

28. Popis způsobu přípravy teplé vody, připojení na otopnou soustavu, tepelný výkon, způsob regulace přípravy teplé vody

Pro krytí potřeby TV je navržen jeden stacionární nepřímovyhřívaný ohřívač TV o objemu 300 litrů s topnou spirálou o výhřevné ploše 1,5 m2., provozní tlak TV 1 MPa, provozní tlak otopné vody 1,6 MPa, výkonnostní číslo N_L=8. Velikost je zvolena dle výkonového čísla a s ohledem na určitou akumulaci TV. Hodinový výkon ohříváku je 1100 litrů za hodinu TV ohřáté na 45°C. Teplota teplé vody v natopeném ohříváku bude nastavena na 55°C.
Pro ohřev takového množství vody je dle výrobce ohříváku potřeba tepla 35 kW.(teplota top.vody 80°C)
(Přesný technický popis ohříváku viz technická specifikace).
Je vhodné ohřev TV provozovat s co nejnižší teplotou topné vody (při dodržení požadavku na teplotu TV

a množství TV), aby byla využita kondenzační technika kotlů. Otopná voda bude odebírána ze sdruženého rozdělovače a sběrače, stálý průtok topné vody zajišťuje samostatné oběhové čerpadlo otop.větve č.2.

29. Potrubí a jeho uložení

Potrubí zdroje tepla, páteřní rozvody jednotlivých topných větví
Rozvodné potrubí systému vytápění je navrženo z měděných trubek polotvrdých F 25 (prům.15x1,18 x 1, 22 x 1 mm) a tvrdých F 29 (prům. 28 x 1,5, 35 x 1,5, 42 x 1,5 mm).PN=0,6 MPa. Spojování pájením.

Potrubí jednotlivých sekcí (byty, komerční prostor, společný prostor)
Potrubí rozvodů je navrženo z vícevrstvých trubek PE-RT/Al/PE-HD (plast/hliník/plast) (PN=1,2 MPa, t_{max} 95°C) prům.14x2, 16x2, 18x2, 20x2 mm. Spojování lisováním. Rozvody potrubí k otopným tělesům musí být vedeny ve vrstvě tepelné izolace.

Potrubí bude v nejvyšším místě opatřeno automatickými odvzdušňovacími ventily a v nejnižším místě vypouštěcími armaturami. Vypouštění potrubí a těles bude také přes regulační šroubení otopných těles. Uložení potrubí je zčásti na konzolách s třmeny, zčásti na závěsech ze stropu nebo v podlahách. (rozvody ÚT budou provedeny před provedením podlah) Pevné body provést pomocí třmenů pro měděné potrubí.

30. Nátěry

Otopná tělesa jsou konečnou povrchovou úpravou opatřena již z výroby. Měděné potrubí nebude natíráno.

31. Tepelné izolace

Tepelné izolace potrubí budou provedeny v tloušťkách a typech:
Potrubí vedené v podlaze nebo ve zdi- tepelně izolační pouzdro z polyetylenu –zabudované v podlaze
Potrubí v 1.NP tl. 10 mm, potrubí v 2.,3. a 4.NP tl. 6 mm

Potrubí páteřních rozvodů vedené volně, v podhledech
tepelně izolační trubka z minerálních vláken-reakce na oheň A2 – pouzdro nebo skruž s Al fólií

Potrubí prům. 18,22,28 mm	tl. 25 mm
Potrubí prům. 35 mm	tl. 30 mm
Potrubí prům. 42 mm	tl. 30 mm

Sdružený R+S, čerpadlové skupiny – typová systémová tepelná izolace EPP (dodávka se zařízením).

Montáž tepelné izolace potrubí musí být provedena dle závazných technických postupů výrobců jednotlivých tepelných izolací Spoje trubkových izolací (polyetylen) budou lepeny, spoje pouzder z MW budou přelepeny Al. fólií.

32. Orientační štítky, identifikace potrubí

Pro snadnou identifikaci jednotlivých kotlů, topných větví a potrubí budou osazeny orientační štítky s popisem zařízení, druhu a teploty protékajícího média. Štítky potrubí budou vyrobeny z potištěné fólie s podkladem v předepsaném odstínu topného média dle přílohy ČSN. Budou osazeny i po potrubní trase z důvodu identifikace potrubí.

33. Napouštění systému, zkoušky

Dle ČSN 060310 se před vyzkoušením a uvedením do provozu, musí každé zařízení řádně propláchnout, proplach se provede vodou z vodovodního řádu. Poté se zařízení zcela dokompletuje a naplní vodou jakosti dle ČSN 077401. Po napuštění systému se provedou zkoušky těsnosti, dilatační a topná(dle ČSN 060310).

Zkouška těsnosti
Po napuštění otopné soustavy a dosažení zkušebního přetlaku se prohlédne celé zařízení u kterého e nesmějí projevovat netěsnosti. V zařízení se udržuje přetlak po předepsanou dobu (dle ČSN) po jejímž uplynutí se provede nová prohlídka.

Zkouška těsnosti bude provedena pracovním médiem tj. upravenou vodou (teplota vody nesmí být vyšší než 50°C)

Zkouška dilatační

Dilatační zkouška se provádí před zazděním drážek a šachet, zakrytím podhledů, stoupaček a před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na předepsané nejvyšší pracovní teploty a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se tento postup opakuje ještě jednou. Zjistí-li se pak po podrobné prohlídce netěsnosti zařízení je nutno zkoušku po provedení opravy zopakovat.

Zkouška topná

Topná zkouška se provádí za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení.
Topná zkouška bude trvat 24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu otopného období po dokončení stavby.
Při topné zkoušce se kontroluje zejména:
- správná funkce armatur
- správná funkce regulačních zařízení
- nejvyšší výkony při odběru tepla pro ÚT,TV
- hydraulické vyvážení otopné soustavy
- dosažení technických předpokladů projektu

Součástí topné zkoušky je hydraulické vyvážení a zaregulování otopné soustavy.
Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede záznam o zaškolení obsluhy.

Zkoušky se provádí za účasti technického dozoru investora a dodavatele vytápění.
O průběhu a výsledku jednotlivých zkoušek budou sepsány protokoly. Podrobnosti jednotlivých zkoušek a protokolů viz ČSN.

34. Bezpečnost práce

Veškeré montážní práce a následný provoz je nutno provádět v souladu s platnými technickými předpisy, bezpečnostními předpisy a ustanovením ČSN zejména ČSN 060310,060830,734201.
Montáž musí provádět jen odborně způsobilá firma.
Při provádění prací budou důsledně dodržovány předpisy, vyhlášky ČÚBP a předpisy související s platnými normami o požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci ve stavebnictví. Provádění prací smí být pověřeni pouze pracovníci s odpovídajícím vzděláním a zaškolením, kteří mají oprávnění k montáži zařízení.

Základním požadavkem BOZ je správný technický stav zařízení. Užívání bude zahájeno po revizi všech instalací a kolaudaci stavby.

35. Požadavky související profese

a) elektro - zajištění osvětlení technické místnosti

b) MaR
ba) zdroj tepla
-silové napojení zařízení zdroje tepla
- provozní a havarijní stavy zdroje tepla – viz samostatná kapitola

c) ZTI – zdroj tepla – přívod studené vody pro napojení otopné soustavy
- zajištění odvodu kondenzátu z kotlů do kanalizace
- napojení ohříváku TV na rozvod studené vody, TV a cirkulace dle platných norem

d) plynoinstalace- zajištění napojení kotlů na rozvod zemního plynu dle platných norem a technických pravidel

e) stavba- provedení nik pro patrové rozdělovače
-zajištění provedení prostupů větších než, které jsou uvedeny v technické specifikaci
- provedení šachet pro vedení trubního odvodu spalin
-zazdění drážek a menších prostupů spojených s montáží vytápění

Veškeré požadavky na profese elektro, M+R ,ZTI, plynoinstalace, stavba a vzduchotechnika byly předány v rámci koordinačních schůzek jednotlivým specialistům a jsou zohledněny v jejich projektech.

36. Požadavky na uvádění do provozu, obsluha

36.1. Provozní doba, provoz kotlů

Zdroj tepla bude provozován nepřetržitě, dle potřeby tepla (teploty top.vody) bude spínán automaticky potřebný počet kotlů.

36.2. Obsluha

Zdroj tepla je navržen s občasnou obsluhou a kontrolou.

36.3. Provoz zdroje tepla

Osoby určené k obsluze nízkotlakých kotlů jsou povinny:

a) znát důkladně kotel z hlediska údržby a obsluhy
b) znát ostatní zařízení a systému ÚT
c) sledovat činnost celého zařízení a provádět potřebné zásahy
d) pravidelně kontrolovat správnou činnost všech regulačních a zabezpečujících zařízení
e) dbát o čistotu a pořádek v místnosti s kotli
f) dbát o to, aby kotle a ostatní zařízení byla v provozu schopném stavu

Pro správný a bezpečný provoz zdroje tepla je obsluha povinna dodržovat tyto stavy jednotlivých zařízení:

1.výstupní teplota topné vody z kotle (kotlů) musí být max.80°C,tato hodnota nesmí být překročena
2.přetlak v soustavě musí odpovídat předepsaným provozním hodnotám min.0,15 MPa a max 0,28 MPa

Obsluha je povinna:

1) V případě poruchy automatického odstavení zdroje tepla odstavit zdroj tepla z provozu :
   a) při překročení teploty otopné vody na výstupu z kotle nad 90°C
   b) při poklesu tlaku v systému pod havarijní minimum 0,13 MPa nebo při překročení havarijního maxima 0,30MPa.
   c) při úniku zemního plynu v technické místnosti
2) Odstavit zdroj tepla:
   a) při přestoupení teploty v místnosti s kotli nad 35°C,
   b) při poklesu teploty v místnosti s kotli pod 5°C
   c) při zaplavení místnosti s kotli
2) Sledovat teplotu topné vody pro vytápění a přípravu TV
3) Kontrolovat chod čerpadel, regulaci teploty otopné vody jednotlivých otopných větví
4) Kontrolovat sifón odvodu kondenzátu v kotlích, aby nemohlo dojít ke stavu, aby nebyl naplněn (hlavně na začátku otopné sezóny po letní odstávce a při extrémních zimních teplotách) Obsluha je povinna sifón odvodu kondenzátu kontrolovat a udržovat ho naplněný.
5) Odstavit kotel okamžitě z provozu, vznikne-li na tlakové části kotle netěsnost
6) Odstavit zdroj tepla z provozu dojde-li ke zhoršení jakosti kotelní vody
7) Odstavit zdroj tepla z provozu, nastanou-li v tech.místnosti s kotli poměry, za kterých nemůže být zajištěna spolehlivá obsluha zařízení
8) Odstavit provoz zdroje tepla jestliže by byla ohrožena bezpečnost osob nebo zařízení
9) Odstavit provoz zdroje tepla selže-li zabezpečovací zařízení nebo nucený odvod spalin
10) Odstavit zdroj tepla z provozu dojde-li k poruše plynotěsnosti kotle

Obsluha je povinna provozovat zdroj tepla dle platných předpisů a ČSN, návodů k obsluze jednotlivých zařízení a této technické zprávy.
Mimo to je obsluha povinna provádět běžnou údržbu armatur a zařízení a pravidelnou kontrolu pojistného zařízení dle ČSN a vyhlášek IBP.

36.4. Povinnosti provozovatele

Provozovatel zdroje tepla bude seznámen s bezpečnostními předpisy a s potřebnými organizačními postupy při likvidaci poruch a havárií. Při uvádění zařízení do provozu musí být pracovníci provozovatele zaškoleni. Zaškolení se provádí pro obsluhu za všech provozních podmínek.
S plynovým zařízením bude dodána potřebná technická dokumentace, revizní kniha a zásady pro provádění kontrol, revizí a zkoušek.
Navržený zdroj tepla není dle ČSN 070703 a vyhlášky č.91/1993 ČBUP plynovou kotelnou III.kategorie.
Projektant doporučuje vypracovat provozní řád pro navržený zdroj tepla.

37. Závěr

Užívání otopné soustavy a zdroje tepla bude zahájeno po revizích a zkouškách všech instalací a kolaudaci stavby.

a) Veškeré rozvody a montáž zařízení bude provedeno dle platných ČSN a příslušných souvisejících předpisů s ohledem na platné předpisy BOZP.

b) Pokud dojde při provádění k nejasnostem nebo nepředvídaným okolnostem je nutno neprodleně informovat projektanta a upřesnit další postup prací !!

c) Projektant doporučuje vypracovat provozní řád pro navržený zdroj tepla a otopnou soustavu v němž budou uvedeny podrobnosti obsluhy.

Seznam příloh – Zařízení pro vytápění staveb

1D.1.6-1 Technická zpráva vytápění
1D.1.6-2 Technická specifikace zařízení vytápění
Výkresová část
1D.1.6-3 Půdorys ÚT 1.NP +0,000 m, schéma zapojení 1.NP
1D.1.6-4 Půdorys ÚT 2.NP +3,100 m, schéma zapojení 2.NP
1D.1.6-5 Půdorys ÚT 3.NP +6,050 m, schéma zapojení 3.NP
1D.1.6-6 Půdorys ÚT 4.NP +9,000 m, schéma zapojení 4.NP
1D.1.6-7 Schéma zapojení zdroje tepla + otopné soustavy
1D.1.6-8 Půdorys, řez spalinové cesty
1D.1.6-9 Rozpočet/výkaz výměr

Seznam příloh – Zařízení pro vytápění staveb

1D.1.6-1 Technická zpráva vytápění
1D.1.6-2 Technická specifikace zařízení vytápění
Výkresová část
1D.1.6-3 Půdorys ÚT 1.NP +0,000 m, schéma zapojení 1.NP
1D.1.6-4 Půdorys ÚT 2.NP +3,100 m, schéma zapojení 2.NP
1D.1.6-5 Půdorys ÚT 3.NP +6,050 m, schéma zapojení 3.NP
1D.1.6-6 Půdorys ÚT 4.NP +9,000 m, schéma zapojení 4.NP
1D.1.6-7 Schéma zapojení zdroje tepla + otopné soustavy
1D.1.6-8 Půdorys, řez spalinové cesty
1D.1.6-9 Rozpočet/výkaz výměr

Seznam příloh – Zařízení pro vytápění staveb

1D.1.6-1 Technická zpráva vytápění
1D.1.6-2 Technická specifikace zařízení vytápění
Výkresová část
1D.1.6-3 Půdorys ÚT 1.NP +0,000 m, schéma zapojení 1.NP
1D.1.6-4 Půdorys ÚT 2.NP +3,100 m, schéma zapojení 2.NP
1D.1.6-5 Půdorys ÚT 3.NP +6,050 m, schéma zapojení 3.NP
1D.1.6-6 Půdorys ÚT 4.NP +9,000 m, schéma zapojení 4.NP
1D.1.6-7 Schéma zapojení zdroje tepla + otopné soustavy
1D.1.6-8 Půdorys, řez spalinové cesty
1D.1.6-9 Rozpočet/výkaz výměr