

***OTOPNÉ SOUSTAVY BYTOVÝCH DOMŮ č.p. 314, 316,  
318, ULICE 5. KVĚTNA, JESENICE***

**PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO  
REKONSTRUKCI OTOPNÝCH SOUSTAV**



Stupeň dokumentace: Dokumentace pro výběr zhotovitele (DVZ)  
Zodpovědný projektant: Ing. Luboš Knor, Energy Benefit Centre a.s.  
Vypracoval: Lukáš Diviš  
Datum: 29. 11. 2013

## Obsah

1	ÚVOD .....	4
2	VÝCHOZÍ PODKLADY .....	4
3	IDENTIFIKACE .....	5
4	BYTOVÝ DŮM Č.P. 314 .....	1
4.0	SITUACE .....	1
4.1	SOUČASNÝ STAV .....	1
4.2	BILANCE OBJEKTU .....	2
4.2.1	Klimatické a výpočtové podmínky .....	2
4.2.2	Vnitřní výpočtové teploty .....	2
4.2.3	Tepelná ztráta objektu .....	2
4.3	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	2
4.3.1	Zdroj tepla .....	3
4.3.2	Otopná soustava .....	3
4.3.3	Příprava TV .....	4
4.3.4	Potrubní rozvody .....	4
4.3.5	Otopná tělesa .....	4
4.3.6	Tepelné izolace .....	5
4.3.7	Zabezpečení otopné soustavy .....	6
4.4	STAVBA .....	6
5	BYTOVÝ DŮM Č.P. 316 .....	7
5.0	SITUACE .....	7
5.1	SOUČASNÝ STAV .....	7
5.2	BILANCE OBJEKTU .....	8
5.2.1	Klimatické a výpočtové podmínky .....	8
5.2.2	Vnitřní výpočtové teploty .....	8
5.2.3	Tepelná ztráta objektu .....	8
5.3	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ .....	8
5.3.1	Zdroj tepla .....	9
5.3.2	Otopná soustava .....	9
5.3.3	Příprava TV .....	10

5.3.4	Potrubní rozvody.....	10
5.3.5	Otopná tělesa.....	10
5.3.6	Tepelné izolace .....	11
5.3.7	Zabezpečení otopné soustavy.....	11
5.4	STAVBA.....	12
6	BYTOVÝ DŮM Č.P. 318.....	12
6.1	SITUACE.....	12
6.2	SOUČASNÝ STAV .....	13
6.3	BILANCE OBJEKTU .....	13
6.3.1	Klimatické a výpočtové podmínky .....	13
6.3.2	Vnitřní výpočtové teploty .....	13
6.3.3	Tepelná ztráta objektu.....	14
6.4	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	14
6.4.1	Zdroj tepla .....	14
6.4.2	Otopná soustava .....	15
6.4.3	Příprava TV.....	15
6.4.4	Potrubní rozvody.....	15
6.4.5	Otopná tělesa.....	16
6.4.6	Tepelné izolace .....	16
6.4.7	Zabezpečení otopné soustavy.....	17
6.5	STAVBA.....	17
7	ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ.....	18
8	ZÁVĚR .....	19

**Seznam výkresů:**

01. č.p.314- PŮDORYS 1.PP	1:50
02. č.p.314- PŮDORYS 1.NP	1:50
03. č.p.314- PŮDORYS 2.NP	1:50
04. č.p.314- MONTÁŽNÍ SCHÉMA	
05. č.p.316- PŮDORYS 1.PP	1:50
06. č.p.316- PŮDORYS 1.NP	1:50
07. č.p.316- PŮDORYS 2.NP	1:50
08. č.p.316- MONTÁŽNÍ SCHÉMA	
09. č.p.318- PŮDORYS 1.PP	1:50
10. č.p.318- PŮDORYS 1.NP	1:50
11. č.p.318- PŮDORYS 2.NP	1:50
12. č.p.318- MONTÁŽNÍ SCHÉMA	

## 1 ÚVOD

V návaznosti na rozšíření sítě CZT a dle požadavku EA bude v bytových domech č.p. 314, 316, 318, ul. 5 května v Jesenici provedena kompletní rekonstrukce otopných soustav. Bude provedeno napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici, provedeny kompletní nové rozvody po objektech, budou instalována nová otopná tělesa, která budou vybavena termostatickými regulačními ventily. Tyto budou osazeny termostatickými hlavicemi.

## 2 VÝCHOZÍ PODKLADY

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- projektová dokumentace rozšíření sítě CZT
- energetický audit objektu
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy
- technické podklady
- osobní prohlídka objektu

Pozn: V této projektové dokumentaci nesmí být uvedeny konkrétní výrobci a zařízení. Z tohoto důvodu musí být před vlastní realizací zohledněna tato skutečnost montážní dokumentace dle konkrétních navržených výrobků (zdroje tepla, zásobníky, armatury, otopná tělesa atd.). **Veškeré technické parametry zařízení a požadavky musí být před realizací ověřeny, stejně jako přípojovací rozměry, transportní rozměry, požadavky na související profese a další návaznosti.** Zařízení musí být dodáno jako funkční celek a toto je třeba zohlednit při zpracování cenové nabídky a vlastní realizaci.

### 3 IDENTIFIKACE

#### Zadavatel a provozovatel

Název	Město Jesenice
Adresa	Mírové náměstí 368, 270 33 Jesenice
Telefon	+420 313 599 214
Zástupce	Bc. Jan Polák – starosta obce
IČ	00 243 825

#### Předmět projektové dokumentace

Předmět	Rekonstrukce otopných soustav
Zařízení	Bytové domy
Adresa	ul. 5. května 314,316,318, 270 33 Jesenice
Katastrální území	Jesenice (541834)

#### Zpracovatel 1:

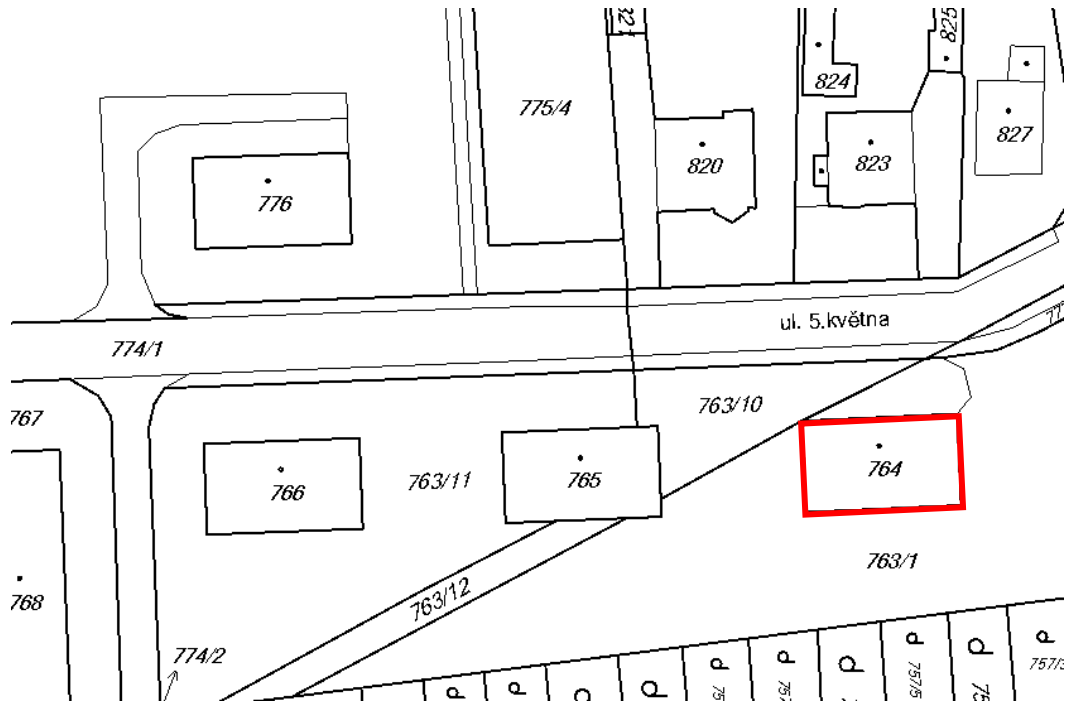
Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Ing. Luboš Knor
Adresa	Křenova 438/3, 162 00, Praha 6
Kontakt	+420 270 003 304

#### Zpracovatel 2:

Organizace	Energy Benefit Centre a.s.
Jméno	Lukáš Diviš
Adresa	Křenova 438/3, 162 00, Praha 6
Kontakt	+420 270 003 300

## 4 BYTOVÝ DŮM Č.P. 314

### 4.1 SITUACE



Obr. 1. Situace bytového domu č.p. 314 ul. 5 května, Jesenice (katastrální mapa)

### 4.2 SOUČASNÝ STAV

Bytový dům čp. 314 je dvoupodlažní se 4 byty a nevytápěným suterénem. Objekt byl postaven podle projektu z roku 1974. Obvodové stěny jsou zděné ze škvárobetonových tvárníc tl. 375 mm. Suterénní stěny mají tloušťku 450 mm. Výplně otvorů jsou původní dřevěné zdvojené. Stropy k nevytápěným půdním prostorům jsou nezateplené, nosnou konstrukci tvoří dutinové ŽB stropní panely. Střecha je valbová s dřevěným vaznicovým krovem a krytinou z pálených tašek. Podlahy suterénů jsou nezateplené.

Objekt je v současné době vytápěn kotli na tuhá paliva- pro potřeby každého bytu je instalován samostatný kotel. Jsou provedeny 4 samostatné otopné soustavy- vždy pro každý byt. Tepelné ztráty jednotlivých místností pokrývají článková litinová a ocelová otopná tělesa, která jsou na otopnou soustavu napojena pomocí radiátorových kohoutů na přívodním potrubí a pomocí topenářských šroubení na potrubí vratném. Rozvody jsou ocelové, vedené pod stropem suterénu

k jednotlivým stoupacím potrubím, které jsou ukončeny vždy v příslušném bytě a zde je provedeno napojení jednotlivých otopných těles.

Příprava TV je řešena lokálně přímo v odběrných místech- v jednotlivých bytech.

### 4.3 BILANCE OBJEKTU

Tepelně-technické výpočty objektu byly provedeny v souladu s ČSN EN 12831, ČSN EN ISO 13790 a ČSN 73 0540. Tepelná ztráta objektu byla stanovena na základě zjištěného stávajícího stavu při osobní prohlídce.

#### 4.3.1 Klimatické a výpočtové podmínky

Výpočet tepelné ztráty byl proveden pro následující podmínky:

Lokalita:	Rakovník
Venkovní výpočtová teplota:	-15 °C
Průměrná teplota v topném období:	3,4 °C
Počet dní v topném období:	232

Normální krajinná oblast, chráněná poloha osaměle stojící budovy.

#### 4.3.2 Vnitřní výpočtové teploty

Pro výpočet tepelných ztrát a návrh otopné soustavy byly uvažovány následující vnitřní výpočtové teploty v jednotlivých místnostech:

Obytné místnosti:	20 °C
Koupelny:	24°C
Chodby:	15 °C

#### 4.3.3 Tepelná ztráta objektu

Tepelná ztráta objektu byla převzata z energetického auditu zpracovaného v souladu s podmínkami Operačního programu Životní prostředí. Dle zjištění stávajícího stavu při osobní prohlídce byla stanovena celková tepelná ztráta objektu na úrovni  $Q_{ZTR} = 32,6 \text{ kW}$ .

### 4.4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Stávající kotle na tuhá paliva, otopná tělesa a veškeré viditelné rozvody v objektu budou demontovány a ekologicky zlikvidovány. V suterénu objektu bude provedeno napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici, která je zásobována teplem z centrální kotelny. Zde je



instalováno stávající oběhové čerpadlo s elektronickou regulací výkonu, stávající směšovací trojcestný ventil se servopohem, kterým je regulována náběhová teplota topné vody do otopné soustavy dle venkovní teploty a ostatní příslušné armatury. **Předávací stanice a její příslušenství není součástí této projektové dokumentace.**

Od předávací stanice budou vedeny nové tepelně izolované měděné rozvody pod stropem suterénu k jednotlivým stoupacím potrubím, před kterými budou osazeny uzavírací kohouty a vypouštěcí kohouty. Od stoupacího potrubí budou vedeny v příchýtkách u podlahy rozvody po jednotlivých bytech. Budou instalována nová ocelová desková otopná tělesa v provedení s integrovaným termostatickým regulačním ventilem a koupelnové trubkové otopné těleso. Integrované termostatické ventily budou dle požadavku EA osazeny termostatickými hlavicemi.

Příprava teplé vody bude nyní probíhat stávajícím způsobem. Teplá voda bude připravována stávajícími elektrickými zásobníkovými ohříváči, instalovanými přímo v jednotlivých odběrných místech. Projekt toto neřeší.

#### 4.4.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro nově vybudovanou otopnou soustavu bude stávající centrální kotelná, umístěná v objektu základní školy. Zde jsou instalovány dva automatické nízko-emisní kotle na hnědé uhlí o jmenovitém výkonu max. 890 kW. Teplo je dopravováno pomocí zrekonstruovaných teplovodních rozvodů do suterénu objektu, kde jsou rozvody napojeny na stávající tlakově závislou předávací stanici. **Výše popsané není předmětem projektové dokumentace.**

#### 4.4.2 Otopná soustava

Soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem teplotnosné látky, s teplotním spádem na tělesech 70/50 °C. Napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici je pomocí stávajících kulových kohoutů instalovaných za předávací stanici.

Otopná soustava je dle požadavku investora řešena jako jeden topný okruh pro celý objekt. Náběhová teplota topné vody do systému je regulována pomocí stávajícího trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem (příslušenství stávající tlakově závislé předávací stanice) v závislosti na venkovní teplotě.

Oběh teplotnosné kapaliny v otopné soustavě zabezpečuje stávající oběhového čerpadlo s elektronickou regulací výkonu (příslušenství tlakově závislé předávací stanice). Celková tlaková ztráta k nevdálenějšímu otopnému tělesu, resp. k tělesu s nejvyšším výkonem je cca. 20 kPa. Jedná

se o tlakovou ztrátu třením v rozvodech a tlakovou ztrátu vřazených odporů za kulovými kohouty tlakově závislé předávací stanice. Není zde zahrnuta tlaková ztráta trojcestného směšovacího ventilu, měřiče tepla apod. V projektové dokumentaci návrhu předávací stanice bylo ověřeno, že zde navržené oběhové čerpadlo pokryje celkovou tlakovou ztrátu při daném, přenášeném výkonu.

Navrhované opatření dle energetického auditu spočívá v instalaci nových ocelových deskových otopných těles a trubkového koupelnového otopného tělesa namísto původních litinových a ocelových článkových těles a hliníkových topných registrů. Dále je navrhována instalace termostatických hlavice, které budou osazeny na integrované termostatické regulační ventily otopných těles. Po realizaci tohoto opatření bude možné využívat vnitřní tepelné zisky.

#### **4.4.3 Příprava TV**

Příprava TV bude probíhat stávajícím způsobem- pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů, instalovaných v odběrných místech.

#### **4.4.4 Potrubní rozvody**

Potrubní rozvody budou provedeny z měděných trub tvrdých, resp. polotvrdých, spojovaných měkkým pájením. V nevytápěném suterénu budou tepelně izolované rozvody vedeny v příchýtkách pod stropem k jednotlivým stoupacím potrubím. Na patě jednotlivých stoupacích potrubí budou na přívodním i vratném potrubí osazeny uzavírací a vypouštěcí kohouty, z důvodu případné údržby na otopných tělesech. Stoupací potrubí bude vedeno nově vybudovanými prostupy stropy přes 1.NP, kde budou vysazeny odbočky pro byty v 1.NP a dále bude pokračovat do 2.NP, kde budou napojena otopná tělesa bytů ve 2.NP. Část stoupacího potrubí vedená přes 1.NP bude tepelně izolována a tepelná izolace bude opatřena povrchovou úpravou. Rozvody v jednotlivých bytech budou vedeny v příchýtkách u podlahy. Neizolované potrubí bude opatřeno dvojitým reaktivním nátěrem. Rozvody jsou vedeny ve spádu dle výkresové dokumentace, odvodušnění bude probíhat přes otopná tělesa, vypouštění pak přes stávající tlakově závislou předávací stanici.

#### **4.4.5 Otopná tělesa**

V současné době jsou tepelné ztráty jednotlivých místností pokryty litinovými a ocelovými článkovými tělesy, částečně jsou instalovány hliníkové topné registry. Veškerá otopná tělesa jsou na otopnou soustavu napojena pomocí radiátorových kohoutů na přívodním potrubí a pomocí topenářských šroubení na potrubí vratném.

Nově jsou navržena ocelová desková otopná tělesa s integrovanými termostatickými regulačními ventily- připojení zespoda. Tato budou na otopnou soustavu napojena pomocí dvojitého regulačního šroubení pro měděné potrubí. Integrované termostatické regulační ventily budou osazeny termostatickými hlavicemi. Otopná tělesa jsou z výroby osazena odvzdušňovacími ventily.

V koupelně ve 2.NP bude instalováno koupelnové trubkové otopné těleso. Toto bude k otopné soustavě připojeno pomocí jednobodové termostatické regulační armatury pro koupelnová trubková otopná tělesa, která bude rovněž osazena termostatickou hlavicí.

Z výkresové dokumentace je patrné nastavení 2. regulace na termostatických regulačních ventilech, dvojitá regulační šroubení budou nastavena do polohy „plně otevřeno“.

Uvažovaný teplotní spád na tělesech je uvažován, v případě venkovní výpočtové venkovní teploty, 70/50°C.

#### 4.4.6 Tepelné izolace

Potrubí ÚT bude opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Ležaté potrubní rozvody vedené v nevytápěných prostorách v suterénu objektu budou opatřeny tepelnou izolací z tepelně izolačních návleků z minerální vaty, kaširovaných Al-fólií. Stoupací potrubí vedené přes 1.NP bude izolováno pomocí polyethylenových tepelně izolačních návleků. Tyto budou opatřené PVC fólií tloušťky 0,35 mm v bílé barvě určené pro povrchovou úpravu tepelných izolací. Tvarovky budou provedeny systémovým řešením výrobce PVC folie. Potrubí ÚT vedené od stoupacího potrubí k otopným tělesům ve vytápěné místnosti bude bez tepelné izolace a opatřené dvojitým reaktivním nátěrem v bílé barvě. Izolování potrubí dle značení ve výkrese.



*Obr.: Vzorové provedení tepelných izolací vedených mimo technické prostory, opatřených PVC fólií*

#### **4.4.7 Zabezpečení otopné soustavy**

S ohledem na charakter stávající předávací stanice- tlakově závislá jsou objemové a tlakové změny v soustavě řešeny v centrální kotelně. Projekt toto neřeší.

#### **4.4.8 Měření dodaného tepla**

Dle požadavku investora budou na všech otopných tělesech instalovány dvoučidlové indikátory topných nákladů určené k přímé instalaci na otopné těleso. Indikátor umožňuje přímý odečet z integrovaného LCD displeje. Indikátory budou instalovány dle montážního návodu výrobce.

### **4.5 STAVBA**

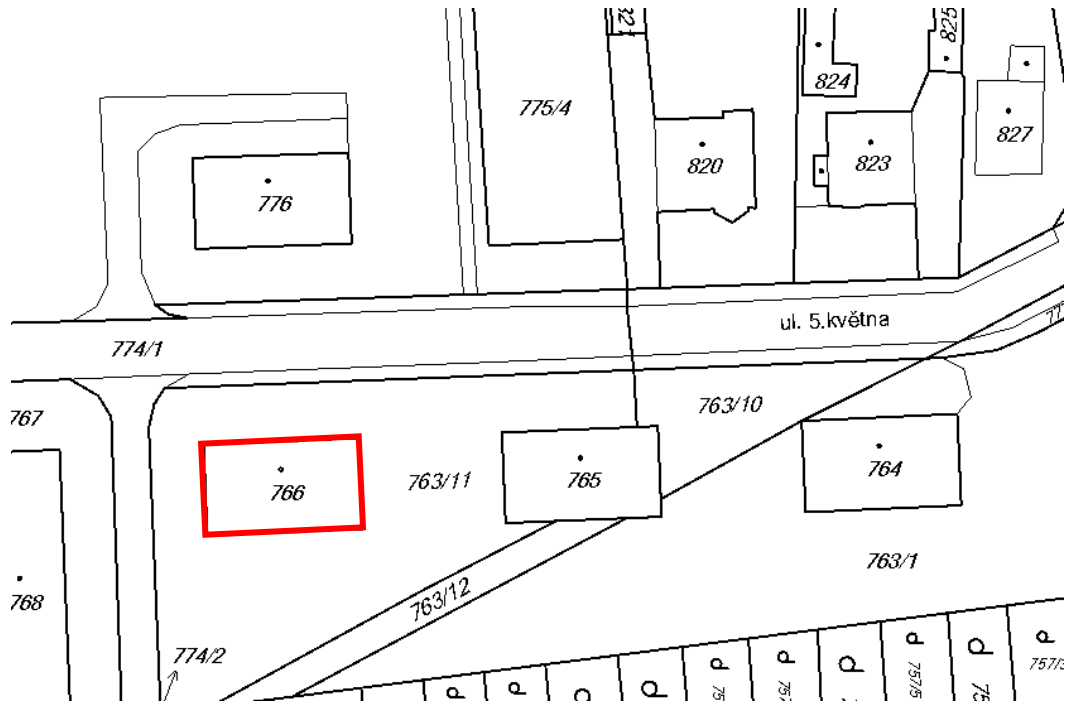
#### **Profese ÚT v rámci stavebních přípomocí zajistí:**

- Provedení prostupů pro potrubí ÚT ve stěnách a stropěch. Zazdění stávajících nevyužitých prostupů. Po montáži bude provedeno začištění prostupů, povrchové úpravy a malba.

Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.

## 5 BYTOVÝ DŮM Č.P. 316

### 5.1 SITUACE



Obr. 1. Situace bytového domu č.p. 316 ul. 5 května, Jesenice (katastrální mapa)

### 5.2 SOUČASNÝ STAV

Bytový dům čp. 316 je dvoupodlažní se 4 byty a nevytápěným suterénem. Objekt byl postaven podle projektu z roku 1974. Obvodové stěny jsou zděné ze škvárobetonových tvárníc tl. 375 mm. Suterénní stěny mají tloušťku 450 mm. Výplně otvorů jsou původní dřevěné zdvojené. Stropy k nevytápěným půdním prostorům jsou nezateplené, nosnou konstrukci tvoří dutinové ŽB stropní panely. Střecha je valbová s dřevěným vaznicovým krovem a krytinou z pálených tašek. Podlahy suterénů jsou nezateplené.

Objekt je v současné době vytápěn lokálními topidly na tuhá paliva, resp. lokálními elektrickými topidly- přímotopnými elektrickými tělesy a elektrickými akumulacími kamny. V jednom z bytů je instalován elektrokotel a je zde vybudována etážová otopná soustava tvořena deskovými otopnými tělesy, která jsou na zdroj tepla napojena pomocí měděných rozvodů.

Příprava TV je řešena lokálně přímo v odběrných místech- v jednotlivých bytech.

### 5.3 BILANCE OBJEKTU

Tepelně-technické výpočty objektu byly provedeny v souladu s ČSN EN 12831, ČSN EN ISO 13790 a ČSN 73 0540. Tepelná ztráta objektu byla stanovena na základě zjištěného stávajícího stavu při osobní prohlídce.

#### 5.3.1 Klimatické a výpočtové podmínky

Výpočet tepelné ztráty byl proveden pro následující podmínky:

Lokalita:	Rakovník
Venkovní výpočtová teplota:	-15 °C
Průměrná teplota v topném období:	3,4 °C
Počet dní v topném období:	232

Normální krajinná oblast, chráněná poloha osaměle stojící budovy.

#### 5.3.2 Vnitřní výpočtové teploty

Pro výpočet tepelných ztrát a návrh otopné soustavy byly uvažovány následující vnitřní výpočtové teploty v jednotlivých místnostech:

Obytné místnosti:	20 °C
Koupelny:	24°C
Chodby:	15 °C

#### 5.3.3 Tepelná ztráta objektu

Tepelná ztráta objektu byla převzata z energetického auditu zpracovaného v souladu s podmínkami Operačního programu Životní prostředí. Dle zjištění stávajícího stavu při osobní prohlídce byla stanovena celková tepelná ztráta objektu na úrovni  $Q_{ZTR} = 33,7 \text{ kW}$ .

### 5.4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Veškeré stávající lokální zdroje vytápění budou včetně příslušenství demontovány a ekologicky zlikvidovány. U elektrických topidel bude provedeno odpojení od elektroinstalace. Elektrokotel, včetně příslušenství, otopná tělesa a měděné rozvody budou taktéž demontovány a ekologicky zlikvidovány. V suterénu objektu bude provedeno napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici, která je zásobována teplem z centrální kotelny. Zde je instalováno stávající oběhové čerpadlo s elektronickou regulací výkonu, stávající směšovací trojcestný ventil se servopohonem, kterým je regulována náběhová teplota topné vody do otopné soustavy dle venkovní

teploty a ostatní příslušné armatury. **Předávací stanice a její příslušenství není součástí této projektové dokumentace.**

Od předávací stanice budou vedeny nové tepelně izolované měděné rozvody pod stropem suterénu k jednotlivým stoupacím potrubím, před kterými budou osazeny uzavírací kohouty a vypouštěcí kohouty. Od stoupacího potrubí budou vedeny v příchytkách u podlahy rozvody po jednotlivých bytech. Budou instalována nová ocelová desková otopná tělesa v provedení s integrovaným termostatickým regulačním ventilem. Integrované termostatické ventily budou dle požadavku EA osazeny termostatickými hlavicemi.

Příprava teplé vody bude nyní probíhat stávajícím způsobem. Teplá voda bude připravována stávajícími elektrickými zásobníkovými ohříváči, instalovanými přímo v jednotlivých odběrných místech. Projekt toto neřeší.

#### 5.4.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro nově vybudovanou otopnou soustavu bude stávající centrální kotelna, umístěná v objektu základní školy. Zde jsou instalovány dva automatické nízko-emisní kotle na hnědé uhlí o jmenovitém výkonu max. 890 kW. Teplo je dopravováno pomocí zrekonstruovaných teplovodních rozvodů do suterénu objektu, kde jsou rozvody napojeny na stávající tlakově závislou předávací stanici. **Výše popsané není předmětem projektové dokumentace.**

#### 5.4.2 Otopná soustava

Soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem teplotnosné látky, s teplotním spádem na tělesech 70/50 °C. Napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici je pomocí stávajících kulových kohoutů instalovaných za předávací stanici.

Otopná soustava je dle požadavku investora řešena jako jeden topný okruh pro celý objekt. Náběhová teplota topné vody do systému je regulována pomocí stávajícího trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem (příslušenství stávající tlakově závislé předávací stanice) v závislosti na venkovní teplotě.

Oběh teplotnosné kapaliny v otopné soustavě zabezpečuje stávající oběhového čerpadlo s elektronickou regulací výkonu (příslušenství tlakově závislé předávací stanice). Celková tlaková ztráta k nevdálenějšímu otopnému tělesu, resp. k tělesu s nejvyšším výkonem je cca. 20 kPa. Jedná se o tlakovou ztrátu třením v rozvodech a tlakovou ztrátu vřazených odporů za kulovými kohouty tlakově závislé předávací stanice. Není zde zahrnuta tlaková ztráta trojcestného směšovacího

ventilu, měřiče tepla apod. V projektové dokumentaci návrhu předávací stanice bylo ověřeno, že zde navržené oběhové čerpadlo pokryje celkovou tlakovou ztrátu při daném, přenášeném výkonu.

Navrhované opatření dle energetického auditu spočívá v instalaci nových ocelových deskových otopných těles namísto původních lokálních topidel a deskových otopných těles za hranicí životnosti. Dále je navrhována instalace termostatických hlavice, které budou osazeny na integrované termostatické regulační ventily otopných těles. Po realizaci tohoto opatření bude možné využívat vnitřní tepelné zisky.

### **5.4.3 Příprava TV**

Příprava TV bude probíhat stávajícím způsobem- pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů, instalovaných v odběrných místech.

### **5.4.4 Potrubní rozvody**

Potrubní rozvody budou provedeny z měděných trub tvrdých, resp. polotvrdých, spojovaných měkkým pájením. V nevytápěném suterénu budou tepelně izolované rozvody vedeny v příchýtkách pod stropem k jednotlivým stoupacím potrubím. Na patě jednotlivých stoupacích potrubí budou na přívodním i vratném potrubí osazeny uzavírací a vypouštěcí kohouty, z důvodu případné údržby na otopných tělesech. Stoupací potrubí bude vedeno nově vybudovanými prostupy stropy přes 1.NP, kde budou vysazeny odbočky pro byty v 1.NP a dále bude pokračovat do 2.NP, kde budou napojena otopná tělesa bytů ve 2.NP. Část stoupacího potrubí vedená přes 1.NP bude tepelně izolována a tepelná izolace bude opatřena povrchovou úpravou. Rozvody v jednotlivých bytech budou vedeny v příchýtkách u podlahy. Neizolované potrubí bude opatřeno dvojitým reaktivním nátěrem. Rozvody jsou vedeny ve spádu dle výkresové dokumentace, odvodu bude probíhat přes otopná tělesa, vypouštění pak přes stávající tlakově závislou předávací stanici.

### **5.4.5 Otopná tělesa**

V současné době jsou tepelné ztráty jednotlivých místností pokryty lokální topidly na tuhá paliva, resp. elektrickými lokálními topidly. V jednom z bytů je provedeno ústřední vytápění, kde jako zdroj tepla slouží elektrický kotel, tepelné ztráty jednotlivých místností jsou pokryty deskovými otopnými tělesy a rozvody jsou provedeny z měděných trub. Veškeré zdroje tepla, včetně otopných těles a rozvodů budou demontovány a ekologicky zlikvidovány.

Nově jsou navržena ocelová desková otopná tělesa s integrovanými termostatickými regulačními ventily- připojení zespoda. Tato budou na otopnou soustavu napojena pomocí dvojitého



regulačního šroubení pro měděné potrubí. Integrované termostatické regulační ventily budou osazeny termostatickými hlavicemi. Otopná tělesa jsou z výroby osazena odvzdušňovacími ventily.

Z výkresové dokumentace je patrné nastavení 2. regulace na termostatických regulačních ventilech, dvojitá regulační šroubení budou nastavena do polohy „plně otevřeno“.

Uvažovaný teplotní spád na tělesech je uvažován, v případě venkovní výpočtové venkovní teploty, 70/50°C.

#### **5.4.6 Tepelné izolace**

Potrubí ÚT bude opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Ležaté potrubní rozvody vedené v nevytápěných prostorách v suterénu objektu budou opatřeny tepelnou izolací z tepelně izolačních návleků z minerální vaty, kaširovaných Al-fólií. Stoupací potrubí vedené přes 1.NP bude izolováno pomocí polyethylenových tepelně izolačních návleků. Tyto budou opatřené PVC fólií tloušťky 0,35 mm v bílé barvě určené pro povrchovou úpravu tepelných izolací. Tvarovky budou provedeny systémovým řešením výrobce PVC folie. Potrubí ÚT vedené od stoupacího potrubí k otopným tělesům ve vytápěné místnosti bude bez tepelné izolace a opatřené dvojitým reaktivním nátěrem v bílé barvě. Izolování potrubí dle značení ve výkrese.



*Obr.: Vzorové provedení tepelných izolací vedených mimo technické prostory, opatřených PVC fólií*

#### **5.4.7 Zabezpečení otopné soustavy**

S ohledem na charakter stávající předávací stanice- tlakově závislá jsou objemové a tlakové změny v soustavě řešeny v centrální kotelně. Projekt toto neřeší.

### 5.4.8 Měření dodaného tepla

Dle požadavku investora budou na všech otopných tělesech instalovány dvoučidlové indikátory topných nákladů určené k přímé instalaci na otopné těleso. Indikátor umožňuje přímý odečet z integrovaného LCD displeje. Indikátory budou instalovány dle montážního návodu výrobce.

## 5.5 STAVBA

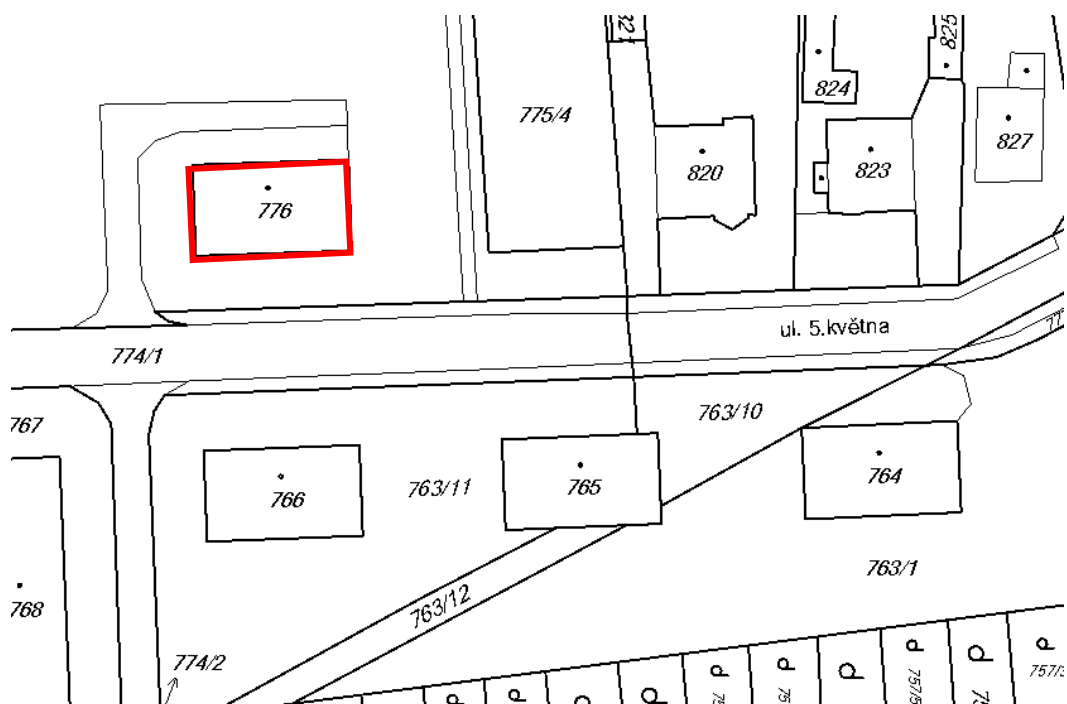
**Profese ÚT v rámci stavebních přípomocí zajistí:**

- Provedení prostupů pro potrubí ÚT ve stěnách a stropěch. Zazdění stávajících nevyužitých prostupů. Po montáži bude provedeno začištění prostupů, povrchové úpravy a malba.

Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.

## 6 BYTOVÝ DŮM Č.P. 318

### 6.1 SITUACE



Obr. 1. Situace bytového domu č.p. 318 ul. 5 května, Jesenice (katastrální mapa)

## 6.2 SOUČASNÝ STAV

Bytový dům čp. 318 je dvoupodlažní se 4 byty a nevytápěným suterénem. Objekt byl postaven podle projektu z roku 1974. Obvodové stěny jsou zděné ze škvárobetonových tvárníc tl. 375 mm. Suterénní stěny mají tloušťku 450 mm. Výplně otvorů jsou původní dřevěné zdvojené. Stropy k nevytápěným půdním prostorům jsou nezateplené, nosnou konstrukci tvoří dutinové ŽB stropní panely. Střecha je valbová s dřevěným vaznicovým krovem a krytinou z pálených tašek. Podlahy suterénů jsou nezateplené.

Objekt je v současné době vytápěn lokálními topidly na tuhá paliva, resp. přímotopnými elektrickými tělesy. V jednom z bytů je provedena kompletní rekonstrukce, včetně otopné soustavy. Jsou zde instalována nová desková otopná tělesa s integrovaným termostatickým ventilem, jsou provedeny nové měděné rozvody a jako zdroj tepla slouží teplovodní kotel na tuhá paliva instalovaný v suterénu objektu. Otopná tělesa nejsou vybavena termostatickými ventily.

Příprava TV je řešena lokálně přímo v odběrných místech- v jednotlivých bytech.

## 6.3 BILANCE OBJEKTU

Tepelně-technické výpočty objektu byly provedeny v souladu s ČSN EN 12831, ČSN EN ISO 13790 a ČSN 73 0540. Tepelná ztráta objektu byla stanovena na základě zjištěného stávajícího stavu při osobní prohlídce.

### 6.3.1 Klimatické a výpočtové podmínky

Výpočet tepelné ztráty byl proveden pro následující podmínky:

Lokalita:	Rakovník
Venkovní výpočtová teplota:	-15 °C
Průměrná teplota v topném období:	3,4 °C
Počet dní v topném období:	232

Normální krajinná oblast, chráněná poloha osaměle stojící budovy.

### 6.3.2 Vnitřní výpočtové teploty

Pro výpočet tepelných ztrát a návrh otopné soustavy byly uvažovány následující vnitřní výpočtové teploty v jednotlivých místnostech:

Obytné místnosti:	20 °C
Koupelny:	24°C
Chodby:	15 °C

### 6.3.3 Tepelná ztráta objektu

Tepelná ztráta objektu byla převzata z energetického auditu zpracovaného v souladu s podmínkami Operačního programu Životní prostředí. Dle zjištění stávajícího stavu při osobní prohlídce byla stanovena celková tepelná ztráta objektu na úrovni  $Q_{ZTR} = 33,1 \text{ kW}$ .

## 6.4 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Veškeré stávající lokální zdroje vytápění budou včetně příslušenství demontovány a ekologicky zlikvidovány. U elektrických topidel bude provedeno odpojení od elektroinstalace. Nově instalovaná otopná tělesa a rozvody v bytě ve 2.NP zůstanou, včetně stoupacího potrubí zachovány- dle požadavku investora. Bude provedena pouze demontáž kotle na tuhá paliva a jeho příslušenství (oběhové čerpadlo, expanzní nádoba apod.). Kotel včetně příslušenství bude po demontáži ekologicky zlikvidován. V suterénu objektu bude provedeno napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici, která je zásobována teplem z centrální kotelny. Zde je instalováno stávající oběhové čerpadlo s elektronickou regulací výkonu, stávající směšovací trojcestný ventil se servopohem, kterým je regulována náběhová teplota topné vody do otopné soustavy dle venkovní teploty a ostatní příslušné armatury. **Předávací stanice a její příslušenství není součástí této projektové dokumentace.**

Od předávací stanice budou vedeny nové tepelně izolované měděné rozvody pod stropem suterénu k jednotlivým stoupacím potrubím, před kterými budou osazeny uzavírací kohouty a vypouštěcí kohouty. Od stoupacího potrubí budou vedeny v příchýtkách u podlahy rozvody po jednotlivých bytech. Budou instalována nová ocelová desková otopná tělesa v provedení s integrovaným termostatickým regulačním ventilem. Integrované termostatické ventily budou dle požadavku EA osazeny termostatickými hlavicemi.

Příprava teplé vody bude nyní probíhat stávajícím způsobem. Teplá voda bude připravována stávajícími elektrickými zásobníkovými ohříváči, instalovanými přímo v jednotlivých odběrných místech. Projekt toto neřeší.

### 6.4.1 Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro nově vybudovanou otopnou soustavu bude stávající centrální kotelná, umístěná v objektu základní školy. Zde jsou instalovány dva automatické nízko-emisní kotle na hnědé uhlí o jmenovitém výkonu max. 890 kW. Teplo je dopravováno pomocí zrekonstruovaných teplovodních rozvodů do suterénu objektu, kde jsou rozvody napojeny na stávající tlakově závislou předávací stanici. **Výše popsané není předmětem projektové dokumentace.**

### 6.4.2 Otopná soustava

Soustava je koncipována jako teplovodní dvoutrubková s nuceným oběhem teplotnosné látky, s teplotním spádem na tělesech 70/50 °C. Napojení na stávající tlakově závislou předávací stanici je pomocí stávajících kulových kohoutů instalovaných za předávací stanici.

Otopná soustava je dle požadavku investora řešena jako jeden topný okruh pro celý objekt. Náběhová teplota topné vody do systému je regulována pomocí stávajícího trojcestného směšovacího ventilu se servopohonem (příslušenství stávající tlakově závislé předávací stanice) v závislosti na venkovní teplotě.

Oběh teplotnosné kapaliny v otopné soustavě zabezpečuje stávající oběhového čerpadlo s elektronickou regulací výkonu (příslušenství tlakově závislé předávací stanice). Celková tlaková ztráta k nevdálenějšímu otopnému tělesu, resp. k tělesu s nejvyšším výkonem je cca. 20 kPa. Jedná se o tlakovou ztrátu třením v rozvodech a tlakovou ztrátu vřazených odporů za kulovými kohouty tlakově závislé předávací stanice. Není zde zahrnuta tlaková ztráta trojcestného směšovacího ventilu, měřiče tepla apod. V projektové dokumentaci návrhu předávací stanice bylo ověřeno, že zde navržené oběhové čerpadlo pokryje celkovou tlakovou ztrátu při daném, přenášeném výkonu.

Navrhované opatření dle energetického auditu spočívá v instalaci nových ocelových deskových otopných těles namísto lokálních topidel. Dále je navrhována instalace termostatických hlavic, které budou osazeny na integrované termostatické regulační ventily otopných těles. Po realizaci tohoto opatření bude možné využívat vnitřní tepelné zisky.

### 6.4.3 Příprava TV

Příprava TV bude probíhat stávajícím způsobem- pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů, instalovaných v odběrných místech.

### 6.4.4 Potrubní rozvody

Potrubní rozvody budou provedeny z měděných trub tvrdých, resp. polotvrdých, spojovaných měkkým pájením. V nevytápěném suterénu budou tepelně izolované rozvody vedeny v příchýtkách pod stropem k jednotlivým stoupacím potrubím. Na patě jednotlivých stoupacích potrubí budou na přívodním i vratném potrubí osazeny uzavírací a vypouštěcí kohouty, z důvodu případné údržby na otopných tělesech. Stoupací potrubí bude vedeno nově vybudovanými prostupy stropy přes 1.NP, kde budou vysazeny odbočky pro byty v 1.NP a dále bude pokračovat do 2.NP,

kde budou napojena otopná tělesa bytů ve 2.NP, popř. stoupací potrubí skončí v 1.PP napojením na zde instalovaná otopná tělesa. Část stoupacího potrubí vedená přes 1.NP bude tepelně izolována a tepelná izolace bude opatřena povrchovou úpravou. Rozvody v jednotlivých bytech budou vedeny v příchýtkách u podlahy. Neizolované potrubí bude opatřeno dvojitým reaktivním nátěrem. Rozvody jsou vedeny ve spádu dle výkresové dokumentace, odvodušnění bude probíhat přes otopná tělesa, vypouštění pak přes stávající tlakově závislou předávací stanici. Pro dodávku tepla k otopným tělesům zrekonstruovaného bytu bude dle požadavku investora sloužit stávající stoupací potrubí- bude provedeno jeho napojení na nové rozvody pod stropem v suterénu objektu.

#### **6.4.5 Otopná tělesa**

V současné době jsou tepelné ztráty jednotlivých místností pokryty lokální topidly na tuhá paliva, resp. elektrickými lokálními topidly. V jednom z bytů je provedeno ústřední vytápění, kde jako zdroj tepla slouží kotel na tuhá paliva instalovaný v suterénu objektu, tepelné ztráty jednotlivých místností jsou pokryty deskovými otopnými tělesy. Veškeré lokální zdroje tepla budou demontovány a ekologicky zlikvidovány, stejně tak kotel na tuhá paliva, včetně příslušenství. Otopná tělesa v nově zrekonstruován bytě budou dle požadavku investora zachována.

Nově jsou navržena ocelová desková otopná tělesa s integrovanými termostatickými regulačními ventily- připojení zespoda. Tato budou na otopnou soustavu napojena pomocí dvojitého regulačního šroubení pro měděné potrubí. Integrované termostatické regulační ventily budou osazeny termostatickými hlavicemi. Stávající otopná tělesa budou dle požadavku EA rovněž osazena termostatickými hlavicemi. Otopná tělesa jsou z výroby osazena odvodušňovacími ventily.

Z výkresové dokumentace je patrné nastavení 2. regulace na termostatických regulačních ventilech, dvojitá regulační šroubení budou nastavena do polohy „plně otevřeno“.

Uvažovaný teplotní spád na tělesech je uvažován, v případě venkovní výpočtové venkovní teploty, 70/50°C.

#### **6.4.6 Tepelné izolace**

Potrubí ÚT bude opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb. Ležaté potrubní rozvody vedené v nevytápěných prostorách v suterénu objektu budou opatřeny tepelnou izolací z tepelně izolačních návleků z minerální vaty, kaširovaných Al-fólií. Stoupací potrubí vedené přes 1.NP bude izolováno pomocí polyethylenových tepelně izolačních návleků. Tyto budou opatřené PVC fólií tloušťky 0,35 mm v bílé barvě určené pro povrchovou úpravu tepelných izolací. Tvarovky budou provedeny systémovým řešením výrobce PVC folie. Potrubí ÚT vedené od stoupacího potrubí k otopným tělesům ve vytápěné místnosti bude bez tepelné izolace a opatřené

dvojitým reaktivním nátěrem v bílé barvě. Izolování potrubí dle značení ve výkrese. Stávající stoupační potrubí je opatřeno tepelnou izolací dle vyhlášky 193/2007 Sb.- netřeba měnit.



*Obr.: Vzorové provedení tepelných izolací vedených mimo technické prostory, opatřených PVC folií*

#### **6.4.7 Zabezpečení otopné soustavy**

S ohledem na charakter stávající předávací stanice- tlakově závislá jsou objemové a tlakové změny v soustavě řešeny v centrální kotelně. Projekt toto neřeší.

#### **6.4.8 Měření dodaného tepla**

Dle požadavku investora budou na všech otopných tělesech instalovány dvoučidlové indikátory topných nákladů určené k přímé instalaci na otopné těleso. Indikátor umožňuje přímý odečet z integrovaného LCD displeje. Indikátory budou instalovány dle montážního návodu výrobce.

### **6.5 STAVBA**

#### **Profese ÚT v rámci stavebních přípomocí zajistí:**

- Provedení prostupů pro potrubí ÚT ve stěnách a stropěch. Zazdění stávajících nevyužitých prostupů. Po montáži bude provedeno začištění prostupů, povrchové úpravy a malba.

Stavební práce budou prováděny za provozu budovy. Průběh stavebních prací je třeba koordinovat s uživatelem.

## 7 ZKOUŠKY ZAŘÍZENÍ

### – dle ČSN 06 0310

Před vyzkoušením a uvedením zařízení do provozu musí být každé zařízení propláchnuto. Propláchnutí se provádí při 24 hodinovém provozu čerpadel. Přitom na všech k tomu určených místech je nutno pravidelně odkalovat až do úplně čistého stavu.

#### **Tlaková zkouška**

Otopná soustava bude odzkoušena pracovním přetlakem, vodou teploty maximálně 50°C. Zařízení se prohlédne, nesmí se projevovat žádné netěsnosti. Tento přetlak se udržuje v zařízení 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška se provádí za účasti investora, výsledek se zapíše do stavebního deníku a provede se potvrzení provedené zkoušky ve stavebním deníku. Zkouška podlahového vytápění je popsána ve stati o provedení podlahového vytápění.

#### **Dilatační zkouška**

Provede se před zazděním prostupů a provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se teplonosná látka ohřeje na nejvyšší teplotu a pak se nechá vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Poté se postup ještě jednou opakuje. Při podrobné prohlídce se zjišťují netěsnosti zařízení popř. jiné závady. Zjistí-li se nějaké závady, po odstranění se musí zkouška opakovat. Zkoušky se provádějí za účasti investora a jejich výsledek se zapíše do stavebního deníku.

#### **Topná zkouška**

Provádí se za účelem zjištění funkce, nastavení a seřízení zařízení. Kontroluje se především funkce armatur, dosažení parametrů předepsaných v projektu, správná funkce regulace apod. V průběhu této zkoušky je prověřována funkce automatiky při simulování všech možných stavů, včetně havarijních. Topná zkouška trvá 24 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Zjistí-li se závady, je nutné celou topnou zkoušku opakovat. Součástí topné zkoušky je doregulování otopné soustavy, projeví-li se tato potřeba. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení a provede se záznam o tomto zaškolení. Topná zkouška se provádí za účasti zástupce investora, uživatele a dodavatele. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše se do stavebního deníku a do protokolu.



## 8 ZÁVĚR

Instalované zařízení vyžaduje pravidelnou údržbu. Pro provoz otopné soustavy musí dodavatel předat provozovateli pokyny a návod k obsluze a údržbě otopné soustavy. Otopná soustava musí být plněna pouze topnou vodou stanovených parametrů. Provoz otopné soustavy musí být v souladu s technickými podmínkami zdroje tepla.

Pro zaručení správné funkce všech prvků otopné soustavy je nutno nejméně jedenkrát ročně prověřit jejich funkci (nejlépe před začátkem topné sezóny), překontrolovat tlakové poměry v otopné soustavě a provést odvzdušnění otopné soustavy.