

Obsah

1	Úvod	3
1.1.1	Název a adresa investora	3
1.1.2	Identifikační údaje zpracovatele dokumentace	3
1.1.3	Účel zpracované dokumentace	3
1.1.4	Místo stavby	3
1.1.5	Podklady	3
2	Tepelné ztráty a spotřeba tepla	4
2.1	Klimatické poměry	4
2.2	Tepelná bilance objektu	4
2.2.1	Potřeba tepla na vytápění a na ohřev TV	4
3	Zdroj tepla	5
3.1	Technická data nových a budoucích tepelných zdrojů	6
3.1	Spotřeba zemního plynu	6
3.1.1	Stanovení hodinové potřeby zemního plynu pro dvojici plynových kotlů o jm. výkonu 25 kW:	6
3.1.2	Stanovení roční potřeby zemního plynu:	6
3.2	Přívod plynu	7
3.3	Přívod vzduchu	7
3.4	Odvod spalin	7
3.5	Odvod kondenzátu	8
4	Popis technického řešení	8
4.1	Otopná soustava	8
4.1.1	Zabezpečovací zařízení	9
4.1.2	Oběhové čerpadlo	9
4.1.3	Expanzní zařízení	9
4.2	Příprava TV	9
4.2.1	Zabezpečovací zařízení	10
4.2.2	Oběhová čerpadla	10
4.2.3	Expanzní zařízení	10
4.3	Doplňování vody a její kvalita	10
4.4	Měření a regulace	11
4.4.1	Ohřev teplé vody	12
4.4.2	Ekvitermní regulace	12
5	Pokyny pro montáž plynového kotle	13
5.1	Odvod kondenzátu	13
6	Požadavky na související profese	13

6.1	Stavební část	13
6.2	Strojní část	13
6.3	MaR a elektroinstalace	13
6.4	Zdravotní instalace.....	14
6.5	Barevné značení potrubí	14
6.6	Požárně bezpečnostní opatření.....	15
6.6.1	Podle ČSN 73 0810: 2016 čl. 6.2.1 bodu a)	15
6.6.2	Podle ČSN 73 0810: 2016 čl. 6.2.1 bodu b)	15
7	Zkoušky zařízení	16
7.1	Zkouška těsnosti.....	16
7.1.1	Všeobecné podmínky	16
7.2	Provozní zkoušky	16
7.2.1	Všeobecné podmínky	16
8	Přílohy.....	17

1 Úvod

Předmětem této projektové dokumentace je návrh rekonstrukce zdroje tepla a způsob přípravy teplé vody ve správním objektu Městských technických služeb v Bílině. Otopná soustava bude z větší části zachována, rekonstrukcí bude dotčena jen velmi malá část nacházející se v technické místnosti z důvodu připojení k nově navržené technologii vytápění a přípravy TV.

Novým zdrojem tepla je navržena kaskáda plynových kondenzačních kotlů s velkým modulačním rozsahem s nerezovým výměníkem tepla a plynovým hořákem s regulací spalování Lambda pro trvale vysokou účinnost a nízké hodnoty emisí. Projektová dokumentace řeší nový zdroj tepla pro objekt bývalé vojenské ubytovny. Objekt je obdélníkového tvaru 41.15x12.2m s dvouplášťovou plochou střechou. Nově navržený zdroj tepla je situován na v prostoru stávajícího zdroje tepla – technická místnost se dvěma stacionárními plynovými kotli a plynovým ohřívákem TV.

1.1.1 Název a adresa investora

Město Bílina
Břežánská 50/4
418 01 Bílina
IČO: 00266230
DIČ: CZ00266230

1.1.2 Identifikační údaje zpracovatele dokumentace

Ing. Aleš Rada
Koněvova 2208/8
400 01 Ústí nad Labem
IČO: 074 06 185
ČKAIT: 0402435

1.1.3 Účel zpracované dokumentace

Projektová dokumentace rekonstrukce zdrojů vytápění a přípravy TV, náhrada za dosluhující plynové kotle Protherm a nefunkční plynové zásobníkové ohříváče teplé vody.

Jedná se o jednostupňovou dokumentaci v rozsahu zadávací a prováděcí dokumentace.

1.1.4 Místo stavby

Městské technické služby Bílina, příspěvková organizace
Teplická 899, Teplické Předměstí,
418 01 Bílina

Parcelní číslo: 1681/40
Obec: Bílina (567451)
Katastrální území: Bílina (604208)
Číslo LV 6811
Stavba stojí na pozemku: p.č. st. 1681/40

1.1.5 Podklady

Projekt byl vypracován na základě následujících podkladů:

- Zateplení správního objektu Městských technických služeb Bílina, prováděcí projekt, PS projekty spol. s.r.o., leden 2013
- Ubytovna VÚ 3891 Bílina, část: D-01-300 Měření a regulace, jednostupňový projekt, Vojenský projektový ústav Praha, 08/1986
- technické podklady výrobců plynových kotlů, armatur, otopných těles a dalších prvků otopného systému,
- prohlídka na místě samém a zaměření skutečného stavu otopné soustavy, zaměření místností objektů,
- platné ČSN a související předpisy a vyhlášky, především:

Vyhláška ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody ve znění vyhlášky č. 187/2005 Sb.

ČSN 03 8370 – Snížení korozního účinku bludných proudů na úložná zařízení.
 ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž,
 ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody Navrhování a projektování,
 ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení,
 ČSN 07 7401 – Voda a pára pro tepelná zařízení s pracovním tlakem do 0,8 MPa.
 ČSN 13 0010 – Potrubí a armatury. Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky.
 ČSN 13 4309 – Průmyslové armatury. Pojistné ventily, část 3 Výpočet výtoků,
 ČSN 38 3350 – Zásobování teplem všeobecné zásady,
 ČSN 73 6005 – Prostorová úprava vedení technického vybavení,
 ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody – Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv,
 ČSN EN 806 – Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě, část 1–3,
 ČSN EN 12828 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav,
 ČSN EN 12831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu,
 ČSN EN 13480 – Kovová průmyslová potrubí (Nahrazuje ČSN 13021).
 ČSN EN 13480-2 – Kovová průmyslová potrubí – část 2: Materiály.
 ČSN EN 13480-4 – Kovová průmyslová potrubí – část 4: Výroba a montáž.
 ČSN EN 13480-5 – Kovová průmyslová potrubí – část 5: Kontrola a zkoušení.
 ČSN EN ISO 12241 – Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace – Pravidla výpočtu
 TPG 704 1 – Domovní plynovody – Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách.
 ČSN 33 2000-4-43 – Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
 ČSN 33 2000-5-51 – Elektrické instalace nízkého napětí - Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy - Vnější vlivy, jejich určování a protokol o určení vnějších vlivů.
 ČSN 33 2000-5-52 – Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.
 ČSN EN 60446 – Základní a bezpečnostní zásady při obsluze strojních zařízení - Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

2 Tepelné ztráty a spotřeba tepla

Tepelné ztráty jednotlivých posuzovaných místností objektu jsou stanovené dle ČSN EN 12831 – Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu.

2.1 Klimatické poměry

Objekt se nachází v krajinné oblasti s venkovní výpočtovou teplotou $t_e = -13\text{ °C}$ (ČSN EN 12831), vnitřní teploty jednotlivých místností byly stanoveny podle ČSN EN 12831, popř. z ČSN 73 0540. Vytápění bude nepřerušované.

2.2 Tepelná bilance objektu

Lokalita výpočtu	Bílina
Průměrná délka otopného období	233 dní
Venkovní výpočtová teplota	-12°C
Průměrná teplota venkovního vzduchu v otopném období	4,1 °C
Průměrná vnitřní výpočtová teplota vzduchu v objektu	19 °C

2.2.1 Potřeba tepla na vytápění a na ohřev TV

Vstupní údaje:

Tepelná ztráta posuzované části objektu	28,5 kW
Součinitel vlivu nesoučasnosti:	0,80
Součinitel vlivu režimu vytápění:	0,82
Součinitel vlivu zvýšení vnitřní teploty:	1,07
Typ vytápěcího zařízení:	teplovodní s otopnými tělesy

Regulační zařízení:

ekvitermní regulace a TRV

Vliv regulace

1,07

Účinnost systému:

85%

2.2.1.1 Stanovení potřeby tepla na vytápění denostupňovou metodou

$$Q_H = 24 \times d \times \varepsilon \times Q_z \times \frac{(t_{i,s} - t_{e,s})}{(t_{i,v} - t_{e,v})}$$

kde je

Q_z	výpočtová tepelná ztráta	[kW],
$t_{i,v}$	výpočtová vnitřní teplota	[°C],
$t_{e,v}$	výpočtová venkovní teplota	[°C],
$t_{i,s}$	průměrná vnitřní teplota během daného dne	[°C],
$t_{e,s}$	průměrná venkovní teplota během daného dne	[°C],
ε	korekční součinitel (pro nízkoenergetický standard)	[-],
d	počet dnů otopného období	[dny].

$$Q_H = 110464 \text{ kWh. rok}^{-1}$$

2.2.1.2 Stanovení potřeby tepla pro ohřev TV

$$Q_W = (1 + z) \times \frac{V_{TV,den} \times 200 \times \rho \times c \times (t_{TV} - t_{SV})}{3,6 \times 10^6}$$

kde je

$V_{TV,den}$	průměrná denní potřeba teplé vody	[m ³ den ⁻¹],
ρ	hustota vody	[kg.m ⁻³]
c	měrná tepelná kapacita vody	4187 J.kg ⁻¹ K ⁻¹
t_{SV}	teplota studené vody	10 °C,
t_{TV}	teplota teplé vody	55 °C.

$$Q_W = 7557,3 \text{ kWh. rok}^{-1}$$

2.2.1.3 Celková potřeba tepla

Celková potřeba tepla pro vytápění:

45,55 MWh.rok⁻¹ (164 GJ.rok⁻¹)

Potřeba tepla na ohřev TV

7,56 MWh/rok (27,2 GJ/rok)

Celková potřeba tepla:

53,11 MWh.rok⁻¹ (191,2 GJ.rok⁻¹)

3 Zdroj tepla

Stávající kaskáda 2 plynových stacionárních atmosférických kotlů Protherm Medvěd 50 KLOM se sníženým výkonem na 40 kW_t budou nahrazeny moderními závěsnými kondenzačními kotli s velkým regulačním rozsahem (1,9 – 25 kW) - pro optimalizaci doby chodu kotlů. Kotle jsou dále vybaveny 3,5palcovým černobílým displejem s jednoduchým textovým a grafickým zobrazením a rovněž integrovaným rozhraním WiFi. Díky tomu je možné kotel ovládat prostřednictvím mobilní aplikace, popř. bude po doplnění kaskádové regulace o WiFi modul možné ovládat všechny parametry související s přípravou TV a vytápěním.

Pro tuto projektovou dokumentaci bude uvažováno s instalací 2 kotlů závěsných kondenzačních kotlů se součtovým tep. výkonem do 100 kW, tj. nejedná se o kotelnu III. kategorie dle ČSN 07 0703.

3.1 Technická data nových a budoucích tepelných zdrojů

Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu	1.9 – 25 kW (50/30 °C)
Teplonosná látka:	zemní plyn, 2 kPa
Max. připojovací tlak plynu:	2.5 kPa
Jm. oběhové množství vody	988 l/h (80/60 °C)
Přípustný provozní tlak (topná voda):	3 bar
Přívodní a vratná větev ÚT:	G 1"
Plynová přípojka:	R ¾"
Přípojka kondenzátu	20-24 mm
Max. množství kondenzátu	3,3 l.hod ⁻¹
Hladina akustického výkonu při dílčím výkonu	36.9 dB(A)
Hladina akustického výkonu při jm. výkonu	59.5 dB(A)
Spalinová přípojka	60 mm
Přípojka přiváděného vzduchu	100 mm
Délka	360 mm
Šířka	450 mm
Výška	700 mm
Hmotnost	33 kg

3.1 Spotřeba zemního plynu

Je stanoven za těchto předpokladů: průměrná výhřevnosti paliva je 33,5 MJ.m⁻³ a uvažované průměrné účinnosti kondenzačního kotle 96 %. Vypočtená hodnota se vztahuje pouze na místnosti, které jsou řešené v rámci tohoto projektu.

3.1.1 Stanovení hodinové potřeby zemního plynu pro dvojici plynových kotlů o jm. výkonu 25 kW:

$$P_h = \frac{Q \times 3,6}{H \times \eta}$$

kde je

Q	výkon kotle, resp. potřeba tepla na vytápění a ohřev TV	[kW],
H	výhřevnost zemního plynu	[MJ.m ⁻³],
η	účinnost zařízení	[].

$$P_h = \frac{2 \times 25 \times 3,6}{33,5 \times 0,96} = 5,6 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$$

3.1.2 Stanovení roční potřeby zemního plynu:

$$P_r = \frac{Q_c \times 3,6}{H \times \eta}$$

kde je

Q _c	výkon kotle, resp. potřeba tepla na vytápění a ohřev TV	[kWh.rok ⁻¹],
H	výhřevnost zemního plynu	[MJ.m ⁻³],
η	účinnost zařízení	[].

3.1.2.1 Potřeba ZP na vytápění

Roční potřeba ZP pro vytápění 5 010,8 m³rok⁻¹ (53 587,4 kWh.rok⁻¹)

3.1.2.2 Potřeba ZP na přípravu TV

Roční potřeba ZP pro přípravu TV 831,4 m³rok⁻¹ (8 891,0 kWh.rok⁻¹)

3.1.2.3 Celková potřeba ZP

Celková potřeba ZP pro vytápění:

5 010,8 m³rok⁻¹ (53 587,4 kWh.rok⁻¹)

Roční potřeba ZP pro přípravu TV

831,4 m³rok⁻¹ (8 891,0 kWh.rok⁻¹)

Celková roční potřeba ZP

5 842,2 m³.rok⁻¹ (62 478, kWh.rok⁻¹)

3.2 Přívod plynu

Rozvod v objektu za vstupem ocelového potrubí do technické místnosti bude proveden z měděných trubek dimenze 28x1 mm dle ČSN EN 1057 či z nerezových trubek, které předejdou případné chemické reakci mezi nově (od r. 2021) užívaným zemním plynem a vnitřním povrchem měděných trubek. Stávající ocelové potrubí plynovodu v technické místnosti bude ukončeno v místě přechodu svislého potrubí, v místě nad expanzními nádobami, do vodorovného směru ke komínovému tělesu. Na varném kolenem bude potrubí přerušeno a bude navařen přechod s vnějším závitem, potrubí bude rovněž opatřeno návarkem s KK ½" za účelem provádění tlakové zkoušky a manometrickou smyčkou s manometrem.

Odbočka k plynovým ohřívacům teplé vody bude ponechána a v místě přechodu na tlakové plynové hadice bude zaslepena.

Plynovodní potrubí bude spojováno tvrdým kapilárním pájením či lisováním. Pro pájený spoj musí být dodržen technologický postup spojů deklarovaný výrobcem měděných trubek a tvarovek. Pro spojení měděného plynovodu s plynovodem z jiných materiálů se používají továrně vyrobené přechodové spoje.

Napojení armatur, plynového kondenzačního kotle bude závitové, v případě použití Cu potrubí bude před každý z kotlů instalován filtr mechanických nečistot – ochrana plynových armatur. Připojení kotle na rozvod bude provedeno na pevně nebo může být připojeno pomocí samozhášecí tlakové plynové hadice (nutno doložit atest). Trasa potrubí je patrná z projektové dokumentace. Potrubí bude vedeno podél stěny, nebo pod stropem k plynovým kotlům. Potrubí se uchycuje před a za ohybem, rozebíratelným spojem a uzávěrem. Při použití kovových příchytů z kovů rozdílných vlastností musí být místa jejich možného styku s měděnými materiály izolačně oddělena, aby bylo zabráněno elektrochemické korozi. Ochrana potrubí proti korozi bude provedena nátěrem žluté barvy, a to až po úspěšné tlakové zkoušce. Potrubí procházející zdí bude uloženo do ochranné trubky. DN potrubí je patrné z výkresů.

Tlaková zkouška bude provedena podle TPG 702 01, ČSN EN 12327 vzduchem o přetlaku 4 kPa. Doba trvání tlakové zkoušky (dle vypočteného geometrického objemu) hod – požadavek doba trvání 30 minut na každých 250 l objemového média. Tlakovou zkoušku lze zahájit nejdříve dvě hodiny po uplynutí doby svařování posledního spoje. Zvyšování tlaku musí být provedeno pozvolna a plynule až do dosažení zkušebního přetlaku. Dodavatel je povinen odevzdat při převzetí kompletní technickou dokumentaci podle skutečného provedení, příslušné provozní předpisy, návod na obsluhu a údržbu a revizní zpráva (výchozí revize rozvodu plynu) apod. svářečské práce smí vykonávat jen svářeči s platnou úřední zkouškou dle ČSN EN 287-1. při svářečských pracích se musí dodržet všechny bezpečnostní předpisy.

3.3 Přívod vzduchu

Oddělený systém přívodu vzduchu a odvodu spalin. Spotřebič je nezávislý na vzduchu v místnosti a na velikosti a větrání místa instalace.

3.4 Odvod spalin

Spotřebiče budou nezávislé na vzduchu v místnosti a na velikosti a větrání místa instalace.

V rámci PD je navržen oddělený systém přívodu vzduchu a odvodu spalin a pro tento systém budou využity stávající vyvložkované komínové průduchy.

Kouřovod kotlů bude společný – spalinová kaskáda s pojistným prvkem proti zpětnému proudění pro každý kotel, sběračem spalin, koncovkou se sifonem a hadicí pro odvod kondenzátu, rovněž bude opatřen revizním otvorem (revizní koleno či revizní kus přímý), která bude umístěn v místě instalace kotlů.

Účinná výška komína je cca 9 m. Výpočet spalinové cesty je součástí přílohy této PD.

Kouřovody vyrobené z normálně zápalných materiálů uvnitř budov musí být, pokud nejsou instalovány v šachtách, umístěny v ochranných trubkách z nehořlavého materiálu nebo být vybaveny srovnatelnými opatřeními z nehořlavých látek.

Zachování minimální vzdálenosti od hořlavých předmětů jak v místě instalace, tak i u průchodky střechou proto není zapotřebí. Přesto dodržujte příslušné normy, jako ČSN 734201 a ČSN EN 15 287-1 atd.- předepsané vzdálenosti od hořlavých materiálů (např. 50 mm). Do kouřovodu musí být v místě instalace zabudován revizní otvor na prohlídky a čištění. Spojovací vedení (horizontální uložení) se musí instalovat se spádem min. 3° (cca 50 mm/m) směrem ke kotli. Doporučuji používat upevňovací objímky s rozestupy cca 1 m.

Jiný způsob odkouření kotle je nutné konzultovat s odborně způsobilou osobou – RT spalinových cest.

3.5 Odvod kondenzátu

Potrubí na odtok kondenzátu instalujte se stálým spádem. Kondenzát ze zařízení pro odvod spalín odvedte společně s kondenzátem z kotle přímo nebo (je-li to nutné) přes neutralizační zařízení (příslušenství) do kanalizační sítě. Mezi sifonem a neutralizačním zařízením musí být vestavěno odvětrání potrubí.

V případě, že výškový profil instalovaného odpadního potrubí je výše a není tak možné napojit odpadní potrubí od kotle (kondenzát, odkap od pojistného ventilu) a ostatní technologie (vypouštění zásobníku TV, odkapy od pojistných ventilů, vypouštěcí kohouty apod.) v přirozeném spádu na odpadní potrubí je nutné odvod odpadních vod do vnitřní kanalizace domu zajistit pomocí přečerpávacího zařízení. Ideální případ bude místnost, kde bude umístěna technologie pro vytápění opatřena kanalizační vpusť.

4 Popis technického řešení

Jedná se o stávající ocelové, svařované rozvody a převážně litinová článková otopná tělesa KALOR s rozměrem článku 500 x 160 mm, výjimečně jsou osazena ocelová desková tělesa. Stávající ocelové rozvody a všechna otopná tělesa v objektu jsou zanesena v půdorysech výkresové části této PD. Stávající dvojice plynových kotlů bude nahrazena novými, plynovými kondenzačními kotli. Pro vytápění a přípravu TV je navržena dvojice závěsných plynových kondenzačních kotlů o tepelném výkonu v rozmezí 1,9-25 kW (2x 25kW).

Kotle budou řízeny ekvitermní regulací - 1 topná směšovaná větev a 1 přímá větev pro ohřev TV. Stávající ocelové rozvody v technické místnosti budou, včetně armatura a čerpadel demontovány budou ponechány jen nezbytné části potrubí vedoucí u stropu ne které bude napojeno nové ocelové nízkouhlíkové pozinkované potrubí 54x1,5 mm. Dále bude provedeno zapravení otvorů ve zdech, které nebudou využity pro vedení nových rozvodů, nové omítky či jejich oprava, nové malby, popř. bezprašný nátěr podlahy.

K propojení navržené kaskády 2 plynových kotlů a rozdělovačem a následně s otopnou soustavou je navrženo z nízkouhlíkového vně pozinkovaného potrubí např. IVAR.IVCT spojovaného lisováním. V projektu je navržen modulární mosazný rozdělovač DN 32 pro celkem 2 topné větve, dále HVDT s možností montáže pod modulární mosazný rozdělovač DN 32 s tepelnou izolací a maximálním průtokem 4,8 m³/h. K rozdělovači jsou připojena 2 čerpadlové skupiny, sada se směšovačem DN 32 pro topnou větev a sada bez směšovače DN 25 pro přípravu TV. Pro montáž rychlomontážní sady (čerpadlové skupiny) DN 25 na modulární rozdělovač DN 32 bude nutné použít redukci DN 25-DN 32. V HDVT (hydraulická výhybka) bude umístěna jímka R 1/2" s vnějším závitem pro ponorné čidlo teploty.

Pro směšovací ventil čerpadlové skupiny DN 32 bude osazen servopohon SR 10 - 230V, 3 bodový, 90-120s.

Dimenze potrubí je patrná z výkresové dokumentace, potrubí bude izolováno náplekovou tepelnou izolací o tl. min 20-25 mm (potrubí do DN 25). Pro rozvody ÚT obecně platí, že prostupy potrubí stavebními konstrukcemi budou opatřeny prostupovými manžetami. Uložení potrubí bude provedeno pomocí typových prvků na závěsech nebo konzolách, popř. objímkách s gumovou vložkou, potrubí uložené v podlaze či ve stěně musí být bezpodmínečně opatřeno tep. izolací, která rovněž umožní dilataci potrubí. Potrubí bude spádováno, tak aby bylo umožněno odzdušnění a vypuštění soustavy.

4.1 Otopná soustava

Jedná se o stávající dvoutrubkový teplovodní systém s nuceným oběhem topné vody se souprůdým zapojením (Tichelmannovo zapojení), tlakově uzavřený s teplotním spádem 65/50 °C. Rozvody v technické místnosti budou zhotoveny z ocelového vně pozinkovaného potrubí, které bude spojováno lisováním. Potrubí musí být vhodně vyspádováno, jednotlivé stoupací větve budou opatřeny armaturami umožňující odstavení a v nejnižších místech vypuštění. Veškeré rozvody vedoucí suterénem budou patřeny náplekovou izolací, popř. minerální izolací – pouzdra, tl. tep izolací je uvedena ve výkresové části PD.

Pro vytápění jednotlivých místností jsou využívána stávající otopná tělesa.

U dvou stávajících litinových těles nejsou osazeny. Každé těleso je bude osazeno novým termostatickým ventilem a u těles, které nejsou připojena pomocí šroubení, budou tato tělesa nově osazena uzavíratelným (regulačním) šroubením. Součástí PD není výpočet hydraulického vyvážení otopné soustavy, byť je soustava zapojena dle Tichelmannova, je možné, že úpravou délek potrubí v technické místnosti a změnou průtoků dojde k drobné změně tlakových poměrů v jednotlivých částech otopné soustavy. S ohledem na, v nedávné době, osazené termostatické ventily by mohlo docházet k ne zcela optimální funkci otopných těles projevující se změnou zatékání topné vody či hlukovými projevy těles otopné soustavy.

V případě potřeby bude proveden dodatečný výpočet hydraulického vyvážení otopné soustavy.

4.1.1 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečení sekundárního okruhu proti přetlaku bude provedeno samostatným pojistným ventilem s pojistným přetlakem 3 bar o min. světlosti DN 15 a výstupním hrdlem DN 20 (1/2" x 3/4"), pro tep. výkon zdroje tepla nad 35 kW bude mít PV světlost DN 20 a výstupním hrdlem DN 25 (3/4" x 1"). Výstupní potrubí z pojistného ventilu bude mít min. stejnou světlost jako výstupní hrdlo pojistného ventilu a bude svedeno k podlaze tak, aby bylo zabráněno případnému opáření obsluhy. Zabezpečovací zařízení zdroje je navrženo dle ČSN 06 0830. Pojistný ventil bude osazen v blízkosti kotle. Předpokládaný provozní přetlak je uvažován v rozmezí 150 – 200 kPa.

4.1.2 Oběhové čerpadlo

Nucený oběh topným systémem mezi kotlem a hydraulickým vyrovnávačem tlaků je zajišťován kotlovým čerpadlem plynového kotle. Čerpadlo navržených plynových kotlů má zbytkovou dopravní výšku max. 13,5 kPa, z tohoto důvodu a dále z důvodu max. objemového toku kondenzačním kotlem je nutné oběh zajistit pomocí samostatného čerpadla spojeného se zdrojem tepla přes hydraulický vyrovnávač tlaků a rozdělovač.

Pro zajištění nuceného oběhu pro topnou větev je navrženo oběhové čerpadlo Grundfos UPM3 Auto L 32-70, které je součástí čerpadlové (kotlové) sestavy DN32 se směšovací ventilem, jež je určena pro montáž na modulový mosazný rozdělovač/sběrač.

Vypočtená tlaková ztráta soustavy, při respektování navržených průměrů trubek je:

Topný okruh: 32,7 kPa, průtok 2,11 m³/hod., Kvs 6,1 m³/hod.

Z důvodu ochrany moderních oběhových čerpadel osazených s permanentním magnetem na výstupu z moderních zdrojů tepla doporučuji osadit odkalovač pro odstraňování zejména magnetických, ale i nemagnetických nečistot v soustavě.

4.1.3 Expanzní zařízení

Pro zachycení změny objemu topné vody v soustavě, způsobené změnou teploty a snížení hydraulických rázů je k systému připojena uzavřená expanzní nádoba s membránou oddělující topný okruh od plynného polštáře (vzduch či neutrální plyn) v expanzní nádobě a která udržuje přetlak v soustavě v požadovaných mezích. Za účelem pravidelné roční kontroly (kontrola tlaku plynného média bude na přírodním potrubí k expanzní nádobě osazen kulový kohout s vypouštěním, manometr a dle situace bude rovněž osazen odvzdušňovací ventil.

Stávající otevřená expanzní nádoba bude nahrazena uzavřenou membránovou nádobou o min. objemu 200 l, s max. provozním přetlakem 6 bar. Nádoba bude ukotvena k podlaze s bude vodivě pospojována. V rámci výpočtu otopné soustavy byl proveden kontrolní návrh velikosti expanzní nádoby, který je součástí přílohy technické zprávy této PD.

Místo připojení je určeno ve výkresové části projektové dokumentaci, popř. bude upřesněno při provádění stavby na základě dohody s investorem a skutečného dispozičního uspořádání v technické místnosti. Připojení expanzní nádoby bude provedeno pomocí kulového kohoutu se zajištěním a vypouštěním SU R 1"x1", popř. pomocí samostatné sestavy – uzavírací kulový kohout a vypouštěcí kohout, připojení nádoby bude splňovat příslušné ustanovení ČSN 060830.

4.2 Příprava TV

Stacionární nepřímotopný zásobník teplé vody o objemu 300l se 2 výměníky a s přírubou/návrkem pro instalaci el. topného tělesa. Horní výměník bude vyhrazen pro připojení zdroje ohřevu (kotel, TČ), spodní výměník je možné připojit k solárnímu ohřevu TV pomocí kolektorů (možné budoucí připojení).

Zásobník bude umožňovat instalaci topnou elektrické jednotky o výkonu 2.2 kW s provozním a bezpečnostním termostatem s vnějším ovládáním a příslušnou elektroinstalací. Rozsah nastavení termostatu - plynulé nastavení od 5 °C o cca 74 °C. Předpokládaná doba ohřevu zásobníku pouze s elektrickou tonou jednotkou je 7h.

Mezi zásobníkem TV a expanzním zařízením typu Reflex DD nesmí být instalována uzavírací armatura, vyjma armatury Flowjet.

Zásobníku musí být konstruován na min. na max. provozní přetlak pojistného ventilu okruhu (tlak 8 bar).

Zabezpečovací zásobníku TV zařízení bude provedeno dle ČSN 060830. Přívodní potrubí pitné (studené) vody bude opatřeno zpětnou klapkou či zpětným ventilem zabráňující případnému vniknutí TV¹ do rozvodů pitné vody.

Od délky potrubí 7 m doporučuji naplánovat cirkulaci s vhodnou tepelnou izolací podle vyhlášky o úspoře energie.

Cirkulační potrubí musí podle vyhlášky o úspoře energie obsahovat vedle oběhového čerpadla a zpětné klapky časové spínací hodiny k vypnutí cirkulace v noci, což je zajištěno kaskádovou regulací.

4.2.1 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečení sekundárního okruhu proti přetlaku bude provedeno pojistným ventilem s pojistným přetlakem 8 bar o min. světlostí DN 15 a výstupním hrdlem DN 20 (1/2" x 3/4"). Výstupní potrubí z pojistného ventilu bude mít min. stejnou světlost jako výstupní hrdlo pojistného ventilu a bude svedeno k podlaze tak, aby bylo zabráněno případnému opáření obsluhy. Zabezpečovací zařízení zdroje je navrženo dle ČSN 06 0830. Pojistný ventil bude osazen v blízkosti zásobníku TV a v místech, kde jej není možné nechtěnou manipulací u uzavíracími armaturami odstavit od zdroje tlaku.

V případě, že bude v zásobníku osazena el. topné těleso, popř. je objem instalovaného zásobníku TV větší než 300 l bude rovněž osazen pojistný ventil rovněž na výstupu TV ze zásobníku (viz. ČSN 06 0830) - pojistný ventil s pojistným přetlakem 8 bar o min. světlostí DN 20 a výstupním hrdlem DN 25 (3/4" x 1").

4.2.2 Oběhová čerpadla

Nabíjení zásobníku TV je zajišťováno čerpadlem Grundfos Alpha2.1 25-60, která je součástí nesměšované kotlové sestavy DN 25

Vypočtená tlaková ztráta soustavy, při respektování navržených průměrů trubek je:

Okruh TV: 10.3 kPa, průtok 0.86 m³/hod.

V případě, že bude funkční stávající cirkulační čerpadlo, bude toto použito, jinak bude mít cirkulační čerpadlo TV těleso z nerezové oceli či z bronzu. Pro zajištění cirkulace je navrženo čerpadlo Grundfos typu UP N/B, Grundfos Comfort PM, popř. Wilo Star-Z (NOVA).

4.2.3 Expanzní zařízení

Pro zachycení změny objemu vody v soustavě, způsobené změnou teploty a snížení hydraulických rázů je k systému připojena uzavřená expanzní nádoba s membránou oddělující topný okruh od plynného polštáře (vzduch či neutrální plyn) v nádobě a která udržuje přetlak v soustavě v požadovaných mezích. Za účelem pravidelné roční kontroly (kontrola tlaku plynného média bude na přívodním potrubí k expanzní nádobě osazen kulový kohout s vypouštěním a bude osazen odvzdušňovací ventil.

Pro vodní objem zásobníku topné soustavy je navržena expanzní nádoba o objemu 18 l - Reflex Refix DD 18 ,10 bar. Tato nádoba je doporučeným zařízením, nikoli předepsaným a je na investorovi, zda-li přistoupí k realizaci, jeho instalaci však důrazně doporučuji.

Nádoba bude připojena pomocí armatury Flowjet (REFLEX), která zajišťuje průtok expanzní nádobou, její odstavení od zdroje tlaku a rovněž vypuštění za účelem provádění pravidelného servisu.

4.3 Doplnění vody a její kvalita

Pro doplňování vody do systému bude používána voda z přípojky pitné vody po předchozí úpravě ve vhodném zařízení s katexovým filtrem (odstranění tvrdosti). K napuštění systému bude výhradně použita upravená voda splňující níže uvedené hodnoty. Rovněž je nutné dodržet vhodné pH -8,5 (s ohledem na použité materiály rozvodů otopné soustavy)

¹ teplá voda

Před vlastním napuštěním systému bude proveden proplach systému. Přípustné hodnoty doplňované vody do topného systému:

Přípustná celková tvrdost plnicí a doplňovací vody			
Celkový tepelný výkon	Specifický objem zařízení		
kW	< 20 l/kW	≥ 20 l/kW až < 50 l/kW	≥ 50 l/kW
≤ 50	≤ 3,0 mol/m ³ (16,8 °dH)	≤ 2,0 mol/m ³ (11,2 °dH)	< 0,02 mol/m ³ (0,11 °dH)
> 50 až ≤ 200	≤ 2,0 mol/m ³ (11,2 °dH)	≤ 1,5 mol/m ³ (8,4 °dH)	< 0,02 mol/m ³ (0,11 °dH)

Koroze oceli:

- při pH nad 8,5 vyhovující
- při pH nad 10 je zanedbatelná

Koroze mědi:

- při pH nad 10 je značná
- při pH při 8,5 až 9 přiměřená

Koroze hliníku:

- při pH nad 7,5 je značná
- při pH 6,5 až 7,5 je přijatelná

V rámci ochrany plynových kotlů a otopné soustavy (otopná tělesa) a zajištění pitné vody o nižší tvrdosti je navržena úprava Pro změkčení vody a zvýšení kvality vody - snížení tvrdosti nejen topného systému je navržena úprava vody, max. průtok 2.8 m³/hod, před vstupem do úpravy bude instalován filtr mechanických nečistot.

Před naplněním bude soustava a topné zařízení důkladně propláchnutá.

K napuštění je třeba použít výhradně vodu splňující požadavky na kvalitu pitné vody.

K plnění a provozu zařízení s průtokovým ohříváčem topné vody používejte jen změkčenou vodu.

Do potrubí zpátečky kaskády PK namontujte v objektu filtr proti nečistotám. S ohledem na velké tlakové ztráty běžných filtrů se sítím je navržen magnetický odkalovač SpiroTrap s izolací.

4.4 Měření a regulace

Plynové kotle budou řízeny ekvitermní regulací dle venkovní teploty. Regulace umožňuje řízené přednostní nabíjení zásobníku TV a řízení 2 směšovacích topných okruhů. Teplota topné vody na výstupu z kotle do topného systému bude omezena na max. 75 °C.

Provozní, poruchové a havarijní stavy budou signalizovány na panelu regulace.

Spolu se zajištěním bezpečného provozu snímáním požadovaných fyzikálních veličin a indikací vzniku její havarijní hodnoty s možností dálkového přenosu dat. Ke splnění všech požadavků kladených na okruh MaR a jejich vzájemnou provázanost a s ohledem na kvalitu a ekonomiku regulace bude osazen regulátor s možností dálkového monitoringu.

Vlastnosti regulace:

- regulace teploty topné vody v závislosti na tlumené venkovní teplotě,
- regulace teploty TV
- protizámrazová ochrana budovy a zařízení,
- roční hodiny,
- prázdninové programy,
- maximální omezení náběhu teploty topné vody,
- maximální a minimální omezení teploty topné vody,

- maximální omezení teploty prostoru,
- náběhový alarm,
- ochranné protočení ventilů a čerpadel,
- doběh čerpadel po vypnutí,
- zobrazení parametrů, skutečných hodnot, provozního stavu a chybových hlášení,
- alarmový vstup,
- servisní funkce,
- zobrazení žádaných hodnot,
- zobrazení všech aktivních omezení,
- 2 konfigurovatelné bezpotenciálové výstupy,
- 2 konfigurovatelné napěťové výstupy,
- 2 konfigurovatelné výstupy 0–10,
- možnost připojení až 3 standardních termostatů (ON/OFF),
- možnost připojení až 3 dedikovaných termostatů s RS komunikací pro řízení směšovacích ventilů,
- možnost dálkové správy regulátoru skrze internet,
- možnost řízení 2 dalších směšovacích ventilů pomocí přídatných modulů,
- řízení solárního systému,
- možnost řízení kotlů zapojených v kaskádě,
- PWM výstup pro čerpadlo solárního systému,
- Komunikace Open Therm (OT) pro řízení plynového kotle,
- možnost aktualizace programu přes USB vstup

Pro připojení MaR budu použit stávající el. rozdělovač RZ1 (pro min. 48 modulů), který je osazen těmito prvky:

- vypínač 32 A – 3f
- svodič přepětí Saltek FLP B+C MAXI V,
- proudový chránič 25A – 3f, 30ms
- proudový chránič 16A – 3f, 30ms
- hl jistič: 25 A – 3f, charakteristika „B“,
- jistič „Kotel 1“: 16A – 1f, charakteristika „B“,
- jistič „Kotel 2“: 16A – 1f, charakteristika „B“,
- jistič „Rezerva“: 16A – 1f, charakteristika „B“,
- jistič zásuvek: 16 A – 1 f, charakteristika „B“,
- jistič světla: 10 A – 1f, charakteristika „B“,
- jistič topné těleso: 16 A -3f, charakteristika „B“

4.4.1 Ohřev teplé vody

Ohřev teplé vody je nezávislý na provozu topného okruhu. Nárokování ohřevu probíhá přes čidlo teploty zásobníku TV a kaskádové regulace plynových kotelů. Dodatečný ohřev pitné vody může zajišťovat přídatné elektrické topení (např. elektrická topná vložka v zásobníkovém ohříváči vody nebo průtokový ohříváč topné vody v přívodní větvi). Jakmile skutečná hodnota na čidle teploty zásobníku TV překročí požadovanou hodnotu nastavenou na regulaci, ohřev pitné vody se vypne.

4.4.2 Ekvitermní regulace

Kotel reguluje teplotu topné vody na základě změn venkovní teploty a požadované vnitřní teploty dle zvolené křivky. Nastavení výstupní teploty otopné vody si řídí sama ekvitermní regulace na základě zvolené topné křivky (venkovní a vnitřní teplotě).

Nastavení ekvitermní křivky se provádí s pomocí displeje na regulátoru kaskádové regulace, popř. pomocí aplikace či webového rozhraní při připojení regulace k WiFi síti či LAN. Vzhledem k charakteru využívání objektu důrazně doporučuji regulaci teploty topné vody v závislosti na venkovní teplotě (ekvitermní regulace) a následné použití sekundární regulace na otopných tělesech v jednotlivých místnostech (pro zajištění nižší spotřeby primárního média je možné osadit

termostatické ventily hlavicemi do veřejných prostor, např. hlavice IMI Heimeier B). V případě použití pokojových termostatů nelze garantovat tepelný komfort ve všech částech soustavy.

5 Pokyny pro montáž plynového kotle

5.1 Odvod kondenzátu

Pro odvod kondenzátu je nutné použít PVC nebo jiné materiály vhodné pro odvádění kondenzátů. Vzhledem k nebezpečí vzniku koroze se nedoporučuje černá ocel, galvanizovaná ocel ani měď. Potrubí sifonu k odvodu kondenzátu nesmí být těsně spojeno s kanalizačním potrubím, protože jinak by mohl být vnitřní sifon kondenzátu odsát a spaliny by mohly unikat. Potrubí k odvodu kondenzátu vedte k čerpadlu na kondenzát nebo k podlahovému odtoku na místě montáže. Nutno dbát na to, aby bylo potrubí k odvodu kondenzátu instalováno se správným spádem.

6 Požadavky na související profese

6.1 Stavební část

Provedení nutných stavební úprav – prostupy stavebními konstrukcemi (prostupy ve svislých a vodorovných konstrukcích, ...).

- Příprava závěsných konzolí pro zavěšení otopných těles,
- zhotovení prostupů stavebními konstrukcemi,
- zednické zapravení otvorů,
- nutné stavební přímoci při přípravě pod omítkového uložení potrubních tras, bude-li potrubí vedeno pod omítkou,
- 2 protipožární dveře se samočinným uzavíráním.

6.2 Strojní část

Instalaci a montáž smí provádět pouze odborná firma s živnostenským oprávněním pro topenářské a instalatérské práce a s pracovníky s příslušnou kvalifikací a znalostí ČSN 13 0108. Pracovníci provádějící svářečské práce musí mít oprávnění ke svařování s příslušnou úřední zkouškou dle ČSN 05 0710 a ČSN EN 287-1.

6.3 MaR a elektroinstalace

Cílem zařízení je udržet teplotu na požadované výši po celou dobu provozu zařízení.

Potrubí je nutno připojit k ochrannému pospojování dle ČSN 33 2000-5-54 (pokud je kovové), u přírubových spojů je pospojování provedeno pomocí vějířových podložek. Veškeré práce na elektrickém zařízení smí provádět pouze montážní firma s oprávněním dle § 3 vyhl. č. 20/1979. (novela č. 553/1990 Sb.) a s pracovníky s kvalifikací min. dle § 6 vyhl. č. 50/1978 Sb. (změna č. 98/1982 Sb.), resp. dle zákona 250/2021 Sb. zákon 250/2021 Sb. o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů .

Požadavky:

- Připojení veškerých souvisejících zařízení na elektrickou síť.
- Vyjma přípojek pro plynové kotle a regulaci MaR, instalace 2x zásuvka 230V s jištěním 16A (1 servisní, 2. pro úpravnu vody, anodu zásobníku TV).
- Montáž čidla venkovní teploty.
- Připojení elektrické topné tyče zásobníku TV.
- Montáž příložných čidel teploty pro směšované topné větve.
- Montáž čidla teploty v HDVT.
- Montáž NTC čidel zásobníku TV.
- Příprava pro připojení elektrické anody zásobníku TV.

- Přívod a případné připojení prostorového termostatu v závislosti na požadavcích investora.
- Osvětlení prostoru technické místnosti.
- Zásuvka v technické místnosti pro případné připojení úpravny vody.
- Vodivé ochranné pospojování potrubí a expanzních nádob (šroubení není bráno jako vodivý spoj).

Instalace elektroinstalace je zhotovena z kabelů dle výkresové části projektové dokumentace uložených pevně po povrchu v drátěných kabelových žlabech. Kabeláž k čidlům je zhotovena z kabelu JYTY, uložených stejně. Všechna namontovaná zařízení musí být schválených typu.

Venkovní čidlo – 2 žilový kabel, délka max. 35 m při průřezu vodiče 2 x 0,75 (0,5) mm². Kabel se nesmí pokládat spolu s vodičem 230/400 V.

Rozvodnice na omítku bude osazena přepětovou ochranou – svodičem přepětí FLP B+C MAXI V a bude mít dostatek volných pozic pro možné budoucí rozšíření o FVE, Solární ohřev TV apod. – rozvodnice bude mít min. 54 modulů.

Průřezy vodičů budou odpovídat ČSN 33 2000-4-43 kapitola 43, ČSN 33 2000-5-52 čl. 525 a ČSN 33 2000-5-523.

Označení ochranných vodičů je v souladu s ČSN 33 2000-5-51 čl. 514.3 a ČSN EN 60446).

6.4 Zdravotní instalace

Přívod vody pro doplňování do systému, výtokový kohout 1/2" se zpětnou klapkou, odkanalizování technické místnosti pro odvod kondenzátu atp., odvod od pojistných ventilů.

- Na přívodu pitné vody do zásobníku osadit redukční ventil (nastavit na max. 3-4 bar).
- Přívod plynu 2 kPa ke kondenzačním kotlům.
- Napojení zásobníku TV na rozvody vody.
- Výstupní potrubí z pojistného ventilu bude svedeno k podlaze, tak aby bylo zabráněno případnému opaření obsluhy.
- Odvod kondenzátu z plynových kotlů.
- Odpadní potrubí pro odvod od pojistných ventilů, mag. filtru apod., vypouštěcích ventilů.
- Podlahová vpusť pro odvod vody při vypouštění technologie či nepředvídatelné poruchy zařízení - stávající.

Pro expanzní nádoby se musí počítat s odpovídajícími montážními prostory (stávající expanzní nádoby 2x 100l mohou být využity, ale z prostorových, servisních a revizních nákladů doporučuji osadit 1 expanzní nádobu pro topný systém).

6.5 Barevné značení potrubí

Barevné značení potrubí, až na výjimky, je značením doplňkovým k značení potrubí užitím štítku a je volitelným na základě úvahy o jeho účelnosti. O použití barevného značení potrubí rozhoduje pečovatel o potrubí ve spolupráci s jeho provozovatelem, přičemž provedení barevného značení musí být v souladu s ustanovením ČSN 13 0072 – Označování potrubí podle provozní tekutiny.

Primár – přívod	Červená	RAL 3000
Primár – vratná	Zelená	RAL 6029
Sekundár ÚT – přívod	Levandulová modrá	RAL 4005
Sekundár ÚT – vratná	Oříškově hnědá	RAL 8023
TV výstup	Pastelová oranžová	RAL 2003
TV cirkulace	Žlutá	RAL 1021
Studená voda	Lipově zelená	RAL 6018
Vzduch	Ledově modrá	RAL 5012
Pára	Tmavě červená	RAL 3003
Kondenzát	Mátová	RAL 6019
Expanze	Světle modrá	RAL 5012

Povinně musí být barevné značení provedeno u těchto potrubí:

- a) Potrubí požární vody musí být označeno souvislým nátěrem v odstínu č. 8190 (RAL 3000), červen rumělková tmavá.
- b) Potrubí topného plynu (zemní plyn), musí být označeno souvislým nátěrem v odstínu č. 6200 (RAL 1023), žlut chromová střední.
- c) Potrubí pitné vody a teplé užitkové vody, připravované ohřevem vody pitné s výjimkou potrubních rozvodů, musí být označeno souvislým nátěrem nebo alespoň pruhy v odstínu č. 4550 (RAL 5005), návěstní modrá.

6.6 Požárně bezpečnostní opatření

6.6.1 Podle ČSN 73 0810: 2016 čl. 6.2.1 bodu a)

Použití schválené těsnicí konstrukce např. typu INTUMEX, PROMASTOP, KNAUF nebo HILTY s min. požární odolností shodnou s konstrukcí, kterou prostupují. Tyto prostupy provede pouze odborně způsobilá firma, která k těsnicím konstrukcím provedeným dle čl. 6.2.1 bodu a) předá platné a odpovídající certifikáty v souladu s požadavky ČSN 73 0802: 2009, ČSN 73 0810: 2016, ČSN EN 13 501-2+A1 čl. 7.5.8. Těsnicí konstrukce musí být svým provedením a vlastnostmi zcela splňovat požadavky ČSN 73 0810: 2016 čl. 6.2, včetně ČSN EN 13501-2+A1 čl. 7.5.8.

Podle bodu a) se prostupy hodnotí kritérii:

- EI v požárně dělících konstrukcích EI nebo REI anebo
- E v požárně dělících konstrukcích EW nebo REW.

Prostupy provedené podle čl. 6.2.1 bodu a) musí být řádně označeny podle vyhl. MV č. 23/2008 Sb. §9 odst. 6. štítkem obsahující informace o

- a) Požární odolnosti,
- b) druhu nebo typu ucpávky,
- c) datu provedení,
- d) firmě, adrese a jméno zhotovitele,
- e) označení výrobce systému.

Tyto prostupy musí zůstat přístupné ke kontrole, v případě potřeby používat revizní otvory.

6.6.2 Podle ČSN 73 0810: 2016 čl. 6.2.1 bodu b)

Ize dotěsnění provést dozděním a dobetonováním hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tl. konstrukce. Takto provedené prostupy nesmí být realizovány u konstrukcí ohraničující chráněné únikové cesty nebo požární či evakuační výtahy.

Podle bodu b) lze prostupy dotěsnit pouze v těchto případech:

1. Jedná se o prostup zděnou či betonovou konstrukcí a pouze 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou. Potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2 anebo musí mít vnější průměr potrubím max. 30 mm. Je-li ve zděné či betonové konstrukci vynechán montážní otvor, potom musí být otvor dozděn nebo dobetonován v kvalitě okolní konstrukce výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2 až k povrchu potrubí v celé tl. konstrukce. Pokud je potrubí izolováno, musí být izolace v místě prostupu třídy reakce na oheň A1 nebo A2 s přesahem min. 500 mm na obě strany konstrukce, nebo
2. Se jedná o jednotlivý prostup jednoho elektroinstalačního kabelu bez chráničky apod. s vnějším průměrem kabelu 20 mm. Může procházet zděnou, betonovou, sádkartonovou nebo sendvičovou konstrukcí. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou.

U prostupu podle bodu b) 2. se předpokládá provedení prostupu se shodným průměrem jako průměr kabelu. Pokud je v sendvičové konstrukci proveden otvor větší, pak se postupuje podle bodu 6.6.1.

Podle bodu b) se samostatně posuzují prostupy, mezi nimiž je vzdálenost min. 500 mm.

7 Zkoušky zařízení

Každé smontované zařízení musí být před uvedením do provozu vyzkoušeno. Zkoušku těsnosti, tlakovou zkouškou, provozní zkoušky a propláchnutí a pročištění teplovodní soustavy požaduje ČSN EN 14336.

Na zařízení budou provedeny sledující zkoušky:

- zkouška zabezpečovacího zařízení,
- zkouška pojistného zařízení (pojistných ventilů),
- zkouška expanzního zařízení (doplňovacího a přepouštěcího zařízení),
- zkouška těsnosti (tzv. tlaková zkouška),
- dílčí zkoušky těsnosti,
- provozní zkouška dilatační (dle ČSN 06 0310),
- provozní zkouška topná (dle ČSN 06 0310, čl. 8.3.3).

Propláchnutí se provádí při demontovaných škrtkách clonkách, vodoměrech, měřicích spotřebovaného tepla a dalších zařízení, u kterých by nahromaděné 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.

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 otopné soustavy.

Dále bude dodavatelem technologie provedena výchozí a I. provozní revize tlakové nádoby stabilní.

7.1 Zkouška těsnosti

7.1.1 Všeobecné podmínky

Zkoušky těsnosti bude provedena dle ČSN 06 0310. Zkouška se provádí před zazděním drážek, zakrytím kanálů a provedením nátěrů a izolací. Vodní tepelné soustavy se zkoušejí vodou na nejvyšší dovolený přetlak určený v projektu pro danou část zařízení.

Soustava se naplní vodou, řádně se odvzdušní a celé zařízení (všechny spoje, otopná tělesa, armatury atd.) se prohlédne, přičemž se nesmějí projevat viditelné netěsnosti. Soustava zůstane napuštěna nejméně 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Voda ke zkoušce těsnosti nemá být teplejší než 50 °C.

Výsledek zkoušky se považuje za úspěšný, neobjeví-li se při této prohlídce netěsnosti anebo neprojeví-li se znatelný pokles tlaku v systému kulovými ventily odpojeném od teplovodní přípojky. O výsledku provedené zkoušky bude vyhotoven zápis o provedené zkoušce těsnosti.

7.2 Provozní zkoušky

7.2.1 Všeobecné podmínky

Provozní zkoušky se dělí na zkoušky:

- dilatační,
- topné.

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

- a) správná funkce armatur;

- b) rovnoměrné ohřívání otopných těles;
- c) dosažení technických předpokladů projektu (teploty, tlaků, rozdílů teplot, rozdílů tlaků atd.);
- d) správná funkce regulačních a měřicích zařízení;
- e) správná funkce zabezpečovacích zařízení, havarijních opatření a poruchových signalizací;
- f) zda instalované zařízení svým výkonem kryje projektované potřeby tepla;
- g) nejvyšší výkon zdrojů tepla;
- h) výkon zdroje tepla při přípravě teplé vody při maximálním odběru vody podle projektu (odběr vody sledovat alespoň vodoměrem na přívodu studené vody do ohříváčů);
- i) 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:

- a) zařízení splňuje požadavky této normy;
- b) zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0830;
- c) výkon otopných těles zajistí výpočtovou vnitřní teplotu;
- d) soustava je seřízena podle projektové dokumentace;
- e) 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 sepiše rovněž protokol. V protokolu se musí uvést hodnoty, na které je regulace, signalizace a zejména havarijní zabezpečení nastaveno. Doba provozní topné zkoušky je 72 h a bude provedena v topném období při venkovních teplotách nižších než -5°C , před vlastním předáním díla bude provedena rovněž topná zkouška, a to za klimatických podmínek panujících v době provádění zkoušky.

Během topné zkoušky se zaškolí obsluha a provede se zápis. Topná zkouška se provede za účasti investora a dodavatele, výsledek se zhodnotí a zapíše do protokolu. Před uvedením do provozu budou provedeny předepsané technologické zkoušky zařízení zdroje tepla a zařízení Protherm.

Investor provozující zařízení bude zaškolen pro provozování technologie. Dále si zajistí pravidelné servisní prohlídky zařízení autorizovanou servisní organizací.

8 Přílohy

- 1) Výpočet tepelných ztrát, výstup z SW Protech Tepelný výkon,
- 2) Návrh expanzní nádoby pro otopnou soustavu,
- 3) Návrh odkouření.

Konkrétní materiály a výrobky uvedené v projektové dokumentaci slouží pro specifikaci požadovaných technických a kvalitativních vlastností, které musí splňovat případné alternativní řešení. Záměny materiálů a výrobků lze akceptovat za předpokladu, že nevyvolají žádné změny v projektovaném řešení.

V Ústí nad Labem, dne 13. 12. 2024

Ing. Aleš Rada