

OBSAH

1. ÚVOD	4
1.1 Vstupní podklady a údaje	4
1.2 Technické normy a předpisy	4
1.3 Základní údaje umístění stavby	4
2. BILANCE TEPLA	5
Objekt SO 01	5
Objekt SO 02	5
Objekt SO 03	5
Objekt SO 04	5
3. ZDROJ TEPLA	5
3.1 Objekt SO 01	5
Základní popis	5
Primární okruh	8
Sekundární okruh	8
Oběhová čerpadla	8
Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti	8
Napojení na kanalizaci	9
Doplňování vody do systému	9
Odvod spalin	9
3.2 Objekt SO 02	9
Základní popis	9
Primární okruh	12
Sekundární okruh	12
Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti	12
Napojení na kanalizaci	12
Doplňování vody do systému	12
Odvod spalin	12
3.3 Objekt SO 03	13
Základní popis	13
Primární okruh	16
Sekundární okruh	16
Oběhová čerpadla	16
Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti	16
Napojení na kanalizaci	17
Doplňování vody do systému	17
Odvod spalin	17

3.4	Objekt SO 04	17
	Základní popis	17
	Primární okruh	20
	Sekundární okruh	20
	Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti	20
	Nápojení na kanalizaci	20
	Doplňování vody do systému	21
	Odvod spalin	21
4.	POTRUBNÍ ROZVOD	21
4.1	Základní popis	21
4.2	Dilatace	21
4.3	Uložení potrubí	21
4.4	Tepelné izolace	22
5.	ARMATURY	22
6.	MĚŘENÍ A REGULACE	23
6.1	Regulace	23
7.	POJISTNÉ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ	23
7.1	Tlak v soustavě	23
7.2	Pojistná zařízení	23
7.3	Expanzní zařízení	23
8.	NÁTĚRY	23
9.	OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ	24
10.	POŽÁRNÍ BEZPEČNOST	24
11.	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	25
11.1	Elektro/MaR	25
11.2	Stavba	25
12.	POŽADAVKY NA MONTÁŽ A UVÁDĚNÍ ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU	25
13.	BEZPEČNOST PRÁCE	26

1. ÚVOD

Předmětem projektové dokumentace je decentralizace zdrojů tepla v areálu Zkušební stanice ÚKZÚZ. Ve stávajícím stavu je areál zosobován teplem centrální plynovou kotelnou a samostatnou plynovou kotelnou umístěnou v suterénu administrativní budovy.

V navrhovaném stavu budou vytvořeny čtyři samostatné zdroje tepla. Ve smyslu ČSN 07 0703 se v navrhovaném stavu nejedná o plynové kotelny, ale o odběrná plynová zařízení.

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s příslušnými normami a vyhláškami platnými v České republice.

1.1 Vstupní podklady a údaje

Podkladem pro zpracování objektu byly zaměření stávajícího stavu, požadavky objednatele, konzultační jednání, platné vyhlášky a normy.

1.2 Technické normy a předpisy

Při vypracování PD bylo použito následujících předpisů, technických norem a projekčních podkladů:

ČSN 06 0310	Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0830	Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN 06 1008	Požární ochrana při instalaci a používání tepelných spotřebičů
ČSN 06 0320 a H 132 98	Ohřívání TUV – navrhování a projektování
ČSN 13 0010/90	Jmenovité tlaky a pracovní přetlaky
ČSN 13 0072/91	Označování potrubí podle provozní tekutiny
ČSN 13 1030/91	Bezešvé ocelové trubky pro potrubí
ČSN ISO 3864/95	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
ČSN 73 0540	Tepelná ochrana budov
ČSN EN 12831	Tepelné soustavy v budovách - Výpočet tepelného výkonu

Technické podklady výrobců navržených zařízení.

1.3 Základní údaje umístění stavby

Místo stavby	Hradec nad Svitavou
Výpočtová venkovní teplota dle ČSN EN 12831	-15 °C
Počet topných dnů dle ČSN EN 12831	286 dnů
Průměrná teplota dle ČSN EN 12831	4,8 °C
Oblast s intenzivním větrem dle ČSN EN 12831	ne

2. BILANCE TEPLA

Objekt SO 01

Celkový navrhovaný tepelný výkon zdroje	99,9	kW
Potřebný výkon pro ohřev TV	30,0	kW
Potřeba tepla na vytápění objektu	82,0	kW

Objekt SO 02

Celkový navrhovaný tepelný výkon zdroje	49,9	kW
Potřeba tepla na vytápění objektu	44,0	kW

Objekt SO 03

Celkový navrhovaný tepelný výkon zdroje	99,9	kW
Potřeba tepla na vytápění řešených prostor	72,0	kW

Objekt SO 04

Celkový navrhovaný tepelný výkon zdroje	49,9	kW
Potřeba tepla na vytápění řešených prostor	25,6	kW

3. ZDROJ TEPLA

3.1 Objekt SO 01

Základní popis

Jako navrhovaný zdroj tepla pro vytápění a ohřev teplé vody objektu je navržen závěsný kondenzační dvojkotel o společném nominálním výkonu 99,9kW, například Enbra CD 100H. Celkový tepelný výkon bude **99,9 kW, dle ČSN 07 0703 se nejedná o kotelnu III kategorie.**

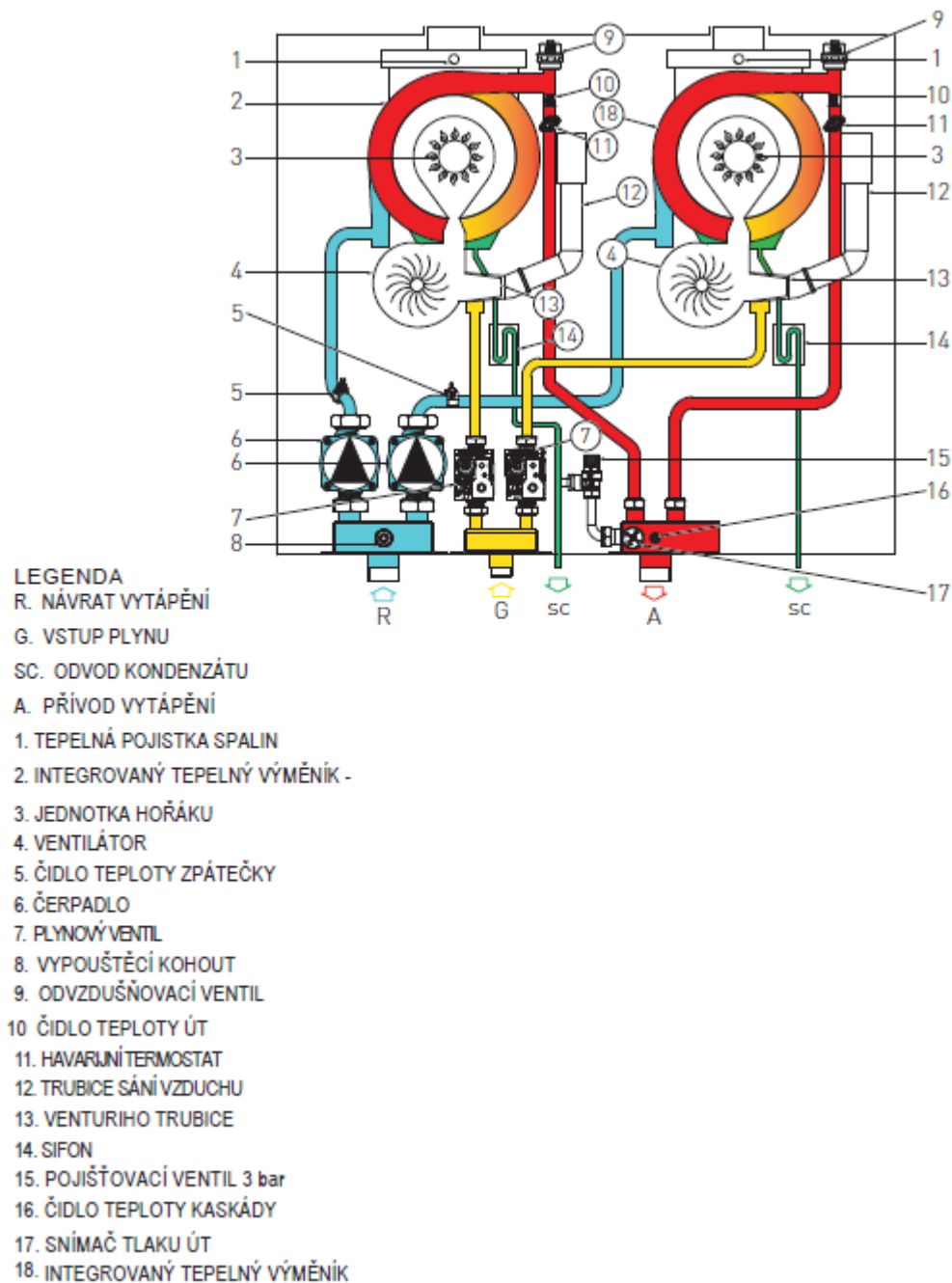
Kotel je konstrukčně tvořen dvěma absolutně autonomními kotlovými jednotkami v kaskádě – každý o výkonu 5 – 49,9 kW. Obě jednotky jsou umístěny vedle sebe do jedné skříně, vzájemně hydraulicky a kaskádově propojené. Každá jednotka má svojí vlastní řídicí elektroniku a lze je provozovat samostatně nebo společně v kaskádě.

Technické parametry kotle:

Model		ENBRA CD100H
CE certifikace	no.	0476CQ0134
Kategorie plyn		II _{2H3B/P}
Způsob odvodu spalin	typ	B23p-B33-C13-C33-C43-C53-C63-C83-C93
Energetická účinnost 92/42 CEE	no. stars	4
Energetická účinnost EN13203-1	no. stars	-
Maximální příkon	kW	93
Minimální příkon	kW	5
Maximální výkon - 60/80°C	kW	91,48
Minimální výkon - 60/80°C	kW	4,83
Maximální výkon - 30/50°C	kW	99,96
Účinnost při 100% Pn - 60/80°C	%	98,37
Účinnost při 30% Pn - return 47°C	%	102,80
Účinnost při 30% Pn - return 30°C	%	108,83
Účinnost při 100% Pn - 30/50°C	%	106,8
Maximální účinnost spalování	%	97,9
Minimální účinnost spalování	%	98,0
Komínová ztráta při Pmax	%	2,1
Komínová ztráta při Pmin	%	2
Komínová ztráta při zhaslém hořáku	%	0,02
Ztráta opláštěním při Pmax	%	0,10
Ztráta opláštěním při Pmin	%	1,49
Ztráta opláštěním při zhaslém hořáku	%	0,03
Teplota spalin při Pmax	°C	66
Teplota spalin při Pmin	°C	55
Hmotnostní průtok spalin při Pmax	g/s	44,64
Hmotnostní průtok spalin při Pmin	g/s	2,31
CO2 Pmax	%	9,2 - 9,0
CO2 Pmin	%	9,0 - 8,8
CO Pmax	ppm	80
CO Pmin	ppm	2
Vážený průměr CO (0% O2)	ppm	18
NOx třída	class	5
NOx	ppm	35
NOx	mg/kWh	63
Topný okruh		
Rozsah nastavení teplot	°C	30-80 / 25-45
Maximální pracovní teplota	°C	95
Maximální pracovní tlak	bar	5
Minimální pracovní tlak	bar	0,3
Objem vody v kotli	litres	9,2

Součástí kotle jsou oběhová čerpadla topné vody a pojistný ventil topného okruhu 3 bar.

Hydraulické schéma kotle:



Odvod spalin od kotle je řešen originální stavební sadou – systémového odtahu spalin potrubím PP DN125 vedeným stávajícím komínovým průduchem nad střechu objektu.

Provedení odtahu spalin bude v souladu s ČSN 73 4210 - Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv.

Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn z místnosti, kam je přiváděn stávajícím otvorem v obvodové stěně.

Větrání místnosti je zajištěno přirozeně otvory v obvodové stěně a větrací šachtou realizovanou místo stávajícího komínového průduchu.

Primární okruh

Topná voda z plynových kotlů bude vyvedena přes hydraulickou kaskádu do hydraulické výhybky (HVDT) a dále do nového kombinovaného rozdělovače/sběrače jehož parametry jsou specifikovány ve výkresové části PD. Oběh vody v kotlovém okruhu je zajištěn integrovanými oběhovými čerpadly v hydraulické kaskádě (dod. kotlů).

Sekundární okruh

Topná voda bude po průchodu HVDT vedena do kombinovaného rozdělovače/sběrače, na kterém bude otopný systém rozdělen do 3 větví. Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková, s nuceným oběhem vody. Oběh vody v jednotlivých větvích zajišťují elektronicky řízená oběhová čerpadla s frekvenčními měniči. Pro hydraulické zaregulování je na každé zpátečce osazen vyvažovací ventil. Jednotlivé větve rozdělovače/sběrače a nastavení vyvažovacích armatur dle následující tabulky.

Rozdělovač/sběrač

Větev	Účel	Spád (°C/°C)	Max. výkon (kW)	Typ	Max. průtok (m³/h)	Nastavení vyvažovací armatury
1	Ohřev TV / nesměšovaná větev	70/50	30	reg. ventil, závitový, PN25, DN 25	1,3	-
2	Administrativa A / směšovaná větev	70/50	40	reg. ventil, závitový, PN25, DN 32	1,8	-
3	Administrativa B /směšovaná větev	70/50	40	reg. ventil, závitový, PN32, DN 15	1,8	-

Minimální tlaková ztráta vyvažovacích ventilů na rozdělovači/sběrači bude 5 kPa. Nastavení regulačních armatur dále na rozvedech topné vody a otopných tělesech je patrné z výkresové části PD.

Oběhová čerpadla

Nově navržená oběhová čerpadla s el. regulací otáček budou osazena na jednotlivých větvích.

Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti

Přívod spalovacího vzduchu

Kotle jsou navrženy jako spotřebič typu B, proto bude spalovací vzduch přiveden stávajícím vzt potrubím do TM.

Provozní větrání

Provozní větrání bude přirozené, ve stávajícím komínovém tělese, bude využit komínový průduch, který sloužil pro stávající kotel. Do průduchu bude instalována ventilační mřížka.

Napojení na kanalizaci

Z kotlů a z kouřovodu bude kondenzát sveden kondenzačním potrubím do neutralizačního boxu, který zajistí neutralizaci kondenzátu a bude napojen na dešťovou kanalizaci.

Doplňování vody do systému

Doplňování vody do systému bude s ohledem na investiční náklady ruční.

Odvod spalin

Odvod spalin od kotle je řešen originální stavební sadou – systémového odtahu spalin potrubím PP DN125 vedeným stávajícím komínovým průduchem nad střechu objektu.

Provedení odtahu spalin bude v souladu s ČSN 73 4210 - Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv.

Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn z místnosti, kam je přiváděn stávajícím otvorem v obvodové stěně.

Větrání místnosti je zajištěno přirozeně otvory v obvodové stěně a větrací šachtou realizovanou místo stávajícího komínového průduchu.

3.2 Objekt SO 02

Základní popis

Jako navrhovaný zdroj tepla pro vytápění v objektu je navržen závěsný kondenzační kotel o nominálním výkonu 49,9kW, například Enbra CD 50H. Celkový tepelný výkon bude **49,9 kW, dle ČSN 07 0703 se nejedná o kotelnu III kategorie.**

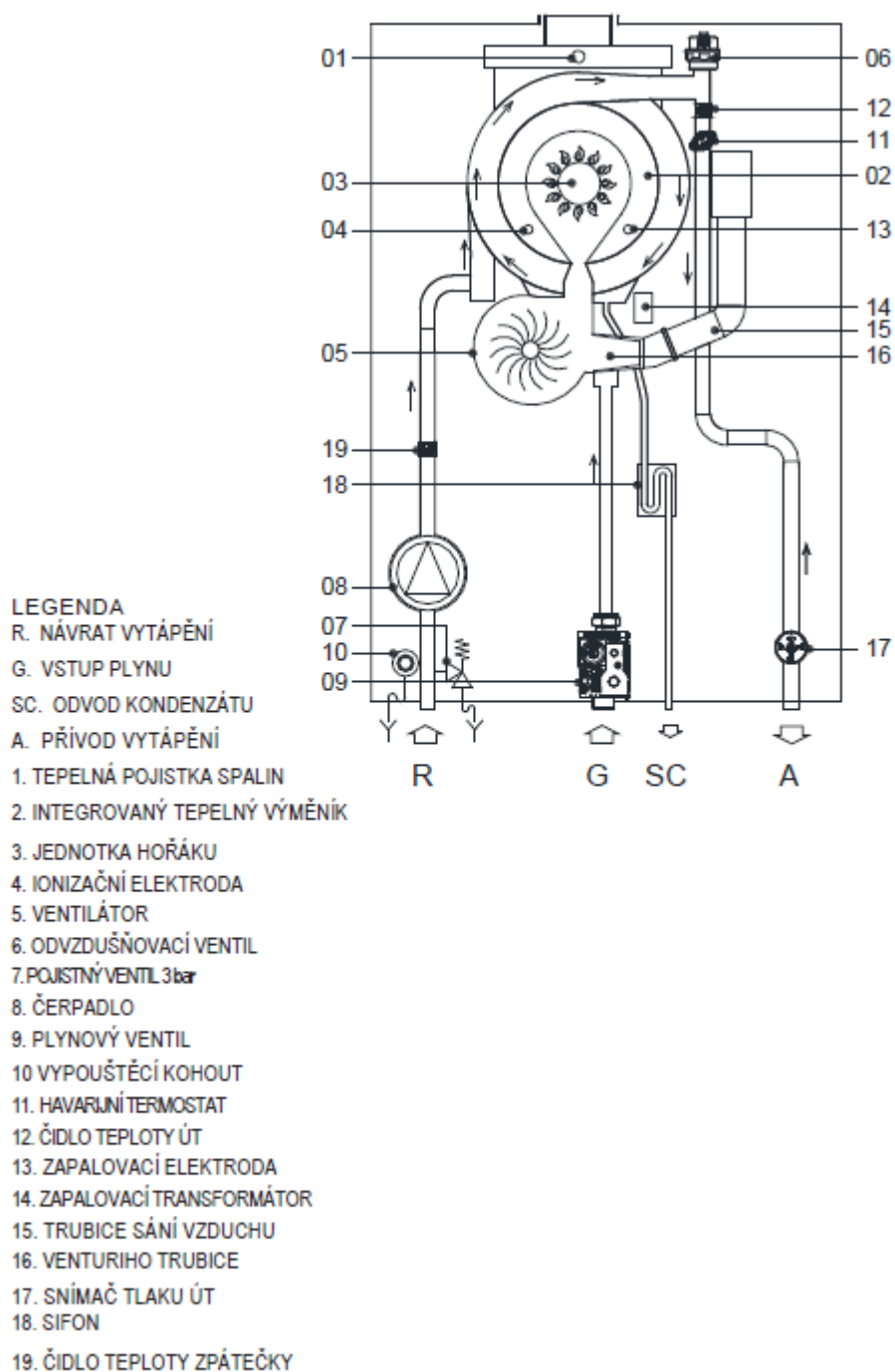
Kotel o nominálním výkonu 49,9kW má minimální výkon 5kW. Kotel je vybaven ekvitermní regulací instalovanou v základní desce kotle.

Technické parametry kotle:

Model		ENBRA CD50H
CE certifikace	no.	0694C07385
Kategorie plyn		II _{2H3B/P}
Způsob odvodu spalín	typ	B23p-B33-C13-C33-C43-C53-C63-C83-C93
Energetická účinnost 92/42 CEE	no. stars	4
Energetická účinnost EN13203-1	no. stars	3
Maximální příkon	kW	46,5
Minimální příkon	kW	5
Maximální výkon - 60/80°C	kW	45,74
Minimální výkon - 60/80°C	kW	4.83
Maximální výkon - 30/50°C	kW	49,98
Účinnost při 100% Pn - 60/80°C	%	98.37
Účinnost při 30% Pn - return 47°C	%	102.80
Účinnost při 30% Pn - return 30°C	%	107.5
Účinnost při 100% Pn - 30/50°C	%	108.83
Maximální účinnost spalování	%	97.9
Minimální účinnost spalování	%	98.0
Komínová ztráta při Pmax	%	2.1
Komínová ztráta při Pmin	%	2
Komínová ztráta při zhaslém hořáku	%	0.02
Ztráta opláštěním při Pmax	%	0.10
Ztráta opláštěním při Pmin	%	1.49
Ztráta opláštěním při zhaslém hořáku	%	0.03
Teplota spalín při Pmax	°C	66
Teplota spalín při Pmin	°C	55
Hmotnostní průtok spalín při Pmax	g/s	22.19
Hmotnostní průtok spalín při Pmin	g/s	2.28
CO2 Pmax	%	9.31
CO2 Pmin	%	9.07
CO Pmax	ppm	69
CO Pmin	ppm	2
Vážený průměr CO (0% O2)	ppm	9
NOx třída	class	5
NOx	ppm	35
NOx	mg/kWh	63
Topný okruh		
Rozsah nastavení teplot	°C	30-80 / 25-45
Maximální pracovní teplota	°C	95
Maximální pracovní tlak	bar	5
Minimální pracovní tlak	bar	0.3
Objem vody v kotli	litres	4.6

Součástí kotle je oběhové čerpadlo topné vody a pojistný ventil topného okruhu 3 bar.

Hydraulické schéma kotle:



Odvod spalin od kotle je řešen originální stavební sadou – systémového odtahu spalin potrubím PP DN80 vedeným uvnitř objektu nad střechu a zakončeného odtahovou hlavicí 0,5m nad rovinou střechy.

Provedení odtahu spalin bude v souladu s ČSN 73 4210 - Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv.

Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn dělenou stavební sadou, přívodním potrubím z PP DN80 přes obvodovou stěnu objektu.

Větrání objektu je zajištěno přirozeně okny.

Primární okruh

Topná voda z plynového kotle bude vyvedena přímo do jednotlivých větví.

Sekundární okruh

Topná voda bude rozdělena do 2 větví. Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková, s nuceným oběhem vody. Oběh vody v jednotlivých větvích zajišťuje kotlové čerpadlo. Pro hydraulické zaregulování je na každé zpátečce osazen vyvažovací ventil. Jednotlivé větve a nastavení vyvažovacích armatur dle následující tabulky.

Rozdělovač/sběrač

Větev	Účel	Spád (°C/°C)	Max. výkon (kW)	Typ	Max. průtok (m³/h)	Nastavení vyvažovací armatury
1	A	70/50	25	reg. ventil, závitový, PN25, DN 32	1,0	-
2	B	70/50	25	reg. ventil, závitový, PN25, DN 32	1,0	-

Minimální tlaková ztráta vyvažovacích ventilů bude 5 kPa. Nastavení regulačních armatur dále na rozvedech topné vody a otopných tělesech je patrné z výkresové části PD.

Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti

Přívod spalovacího vzduchu

Kotle jsou navrženy jako spotřebič typu C, proto bude spalovací vzduch přiveden pomocí děleného odkouření, sání bude z fasády.

Provozní větrání

Provozní větrání bude přirozené.

Napojení na kanalizaci

Z kotlů a z kouřovodu bude kondenzát sveden kondenzačním potrubím do neutralizačního boxu, který zajistí neutralizaci kondenzátu a bude napojen na dešťovou kanalizaci.

Doplňování vody do systému

Doplňování vody do systému bude s ohledem na investiční náklady ruční.

Odvod spalin

Spaliny od kotlů budou odvedeny kouřovodem který, bude vyveden nad střechu objektu v souladu s ČSN 73 4210

3.3 Objekt SO 03

Základní popis

Jako navrhovaný zdroj tepla pro vytápění řešených prostor je navržen závěsný kondenzační dvojkotel o společném nominálním výkonu 99,9kW, například Enbra CD 100H. Celkový tepelný výkon bude **99,9 kW, dle ČSN 07 0703 se nejedná o kotelnu III kategorie.**

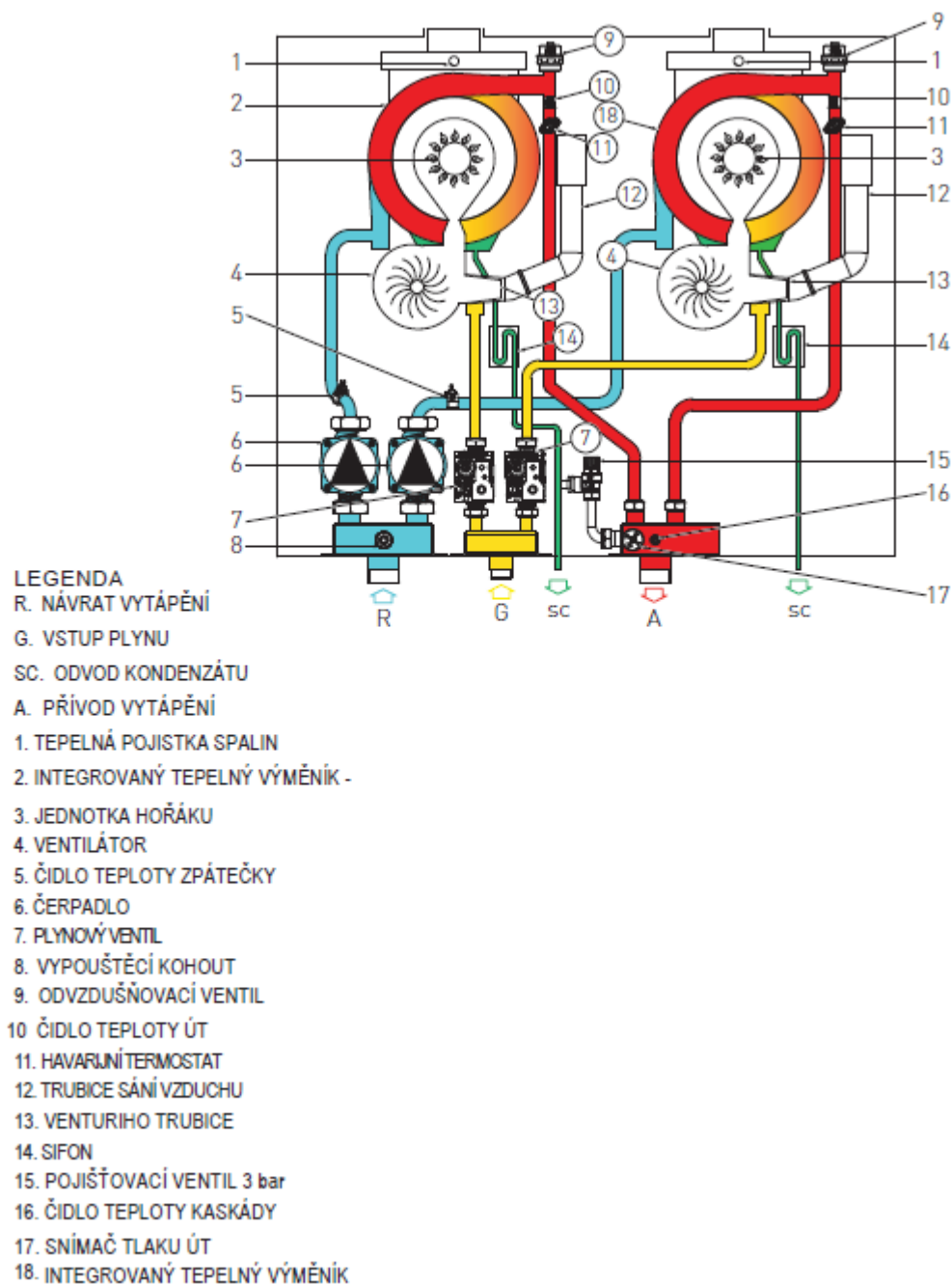
Kotel je konstrukčně tvořen dvěma absolutně autonomními kotlovými jednotkami v kaskádě – každý o výkonu 5 – 49,9 kW. Obě jednotky jsou umístěny vedle sebe do jedné skříně, vzájemně hydraulicky a kaskádově propojené. Každá jednotka má svojí vlastní řídicí elektroniku a lze je provozovat samostatně nebo společně v kaskádě.

Technické parametry kotle:

Model		ENBRA CD100H
CE certifikace	no.	0476CQ0134
Kategorie plyn		II _{2H3B/P}
Způsob odvodu spalin	typ	B23p-B33-C13-C33-C43-C53-C63-C83-C93
Energetická účinnost 92/42 CEE	no. stars	4
Energetická účinnost EN13203-1	no. stars	-
Maximální příkon	kW	93
Minimální příkon	kW	5
Maximální výkon - 60/80°C	kW	91,48
Minimální výkon - 60/80°C	kW	4,83
Maximální výkon - 30/50°C	kW	99,96
Účinnost při 100% Pn - 60/80°C	%	98,37
Účinnost při 30% Pn - return 47°C	%	102,80
Účinnost při 30% Pn - return 30°C	%	108,83
Účinnost při 100% Pn - 30/50°C	%	106,8
Maximální účinnost spalování	%	97,9
Minimální účinnost spalování	%	98,0
Komínová ztráta při Pmax	%	2,1
Komínová ztráta při Pmin	%	2
Komínová ztráta při zhaslém hořáku	%	0,02
Ztráta opláštěním při Pmax	%	0,10
Ztráta opláštěním při Pmin	%	1,49
Ztráta opláštěním při zhaslém hořáku	%	0,03
Teplota spalin při Pmax	°C	66
Teplota spalin při Pmin	°C	55
Hmotnostní průtok spalin při Pmax	g/s	44,64
Hmotnostní průtok spalin při Pmin	g/s	2,31
CO2 Pmax	%	9,2 - 9,0
CO2 Pmin	%	9,0 - 8,8
CO Pmax	ppm	80
CO Pmin	ppm	2
Vážený průměr CO (0% O2)	ppm	18
NOx třída	class	5
NOx	ppm	35
NOx	mg/kWh	63
Topný okruh		
Rozsah nastavení teplot	°C	30-80 / 25-45
Maximální pracovní teplota	°C	95
Maximální pracovní tlak	bar	5
Minimální pracovní tlak	bar	0,3
Objem vody v kotli	litres	9,2

Součástí kotle jsou oběhová čerpadla topné vody a pojistný ventil topného okruhu 3 bar.

Hydraulické schéma kotle:



Odvod spalin od kotle je řešen originální stavební sadou – systémového odtahu spalin potrubím PP DN125 vedeným stávajícím komínovým průduchem nad střechu objektu.

Provedení odtahu spalin bude v souladu s ČSN 73 4210 - Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv.

Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn z místnosti, kam je přiváděn stávajícím otvorem v obvodové stěně.

Větrání místnosti je zajištěno přirozeně okny.

Primární okruh

Topná voda z plynových kotlů bude vyvedena přes hydraulickou kaskádu do hydraulické výhybky (HVDT) a dále do nového kombinovaného rozdělovače/sběrače jehož parametry jsou specifikovány ve výkresové části PD. Oběh vody v kotlovém okruhu je zajištěn integrovanými oběhovými čerpadly v hydraulické kaskádě (dod. kotlů).

Sekundární okruh

Topná voda bude po průchodu HVDT vedena do kombinovaného rozdělovače/sběrače, na kterém bude otopný systém rozdělen do 3 větví. Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková, s nuceným oběhem vody. Oběh vody v jednotlivých větvích zajišťují elektronicky řízená oběhová čerpadla s frekvenčními měniči. Pro hydraulické zaregulování je na každé zpátečce osazen vyvažovací ventil. Jednotlivé větve rozdělovače/sběrače a nastavení vyvažovacích armatur dle následující tabulky.

Rozdělovač/sběrač

Větev	Účel	Spád (°C/°C)	Max. výkon (kW)	Typ	Max. průtok (m³/h)	Nastavení vyvažovací armatury
1	Sahara / nesměšovaná větev	70/50	30	reg. ventil, závitový, PN25, DN20	0,8	-
2	Mořička / nesměšovaná větev	70/50	30	reg. ventil, závitový, PN25, DN 32	1,3	-
3	Laboratoře /nesměšovaná větev	70/50	60	reg. ventil, závitový, PN32, DN 32	2,6	-

Minimální tlaková ztráta vyvažovacích ventilů na rozdělovači/sběrači bude 5 kPa. Nastavení regulačních armatur dále na rozvodech topné vody a otopných tělesech je patrné z výkresové části PD.

Oběhová čerpadla

Nově navržená oběhová čerpadla s el. regulací otáček budou osazena na jednotlivých větvích.

Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti

Přívod spalovacího vzduchu

Kotle jsou navrženy jako spotřebič typu B, proto bude spalovací vzduch přiveden vzt mřížkou přes fasádu do TM.

Provozní větrání

Provozní větrání bude přirozené a zajistí minimální 0,5 výměnu vzduchu v TM.

V TM bude zachováno teplovzdušná jednotka, která bude zajišťovat nezamrznutí systému.

Napojení na kanalizaci

Z kotlů a z kouřovodu bude kondenzát sveden kondenzačním potrubím do neutralizačního boxu, který zajistí neutralizaci kondenzátu a bude napojen na dešťovou kanalizaci.

Doplňování vody do systému

Doplňování vody do systému bude s ohledem na investiční náklady ruční.

Odvod spalin

Spaliny od kotlů budou odvedeny společným kouřovodem, který bude vyveden nad střechu objektu v souladu s ČSN 73 4210.

3.4 Objekt SO 04

Základní popis

Jako navrhovaný zdroj tepla pro vytápění v objektu je navržen závěsný kondenzační kotel o nominálním výkonu 49,9kW, například Enbra CD 50H. Celkový tepelný výkon bude **49,9 kW, dle ČSN 07 0703 se nejedná o kotelnu III kategorie.**

Kotel o nominálním výkonu 49,9kW má minimální výkon 5kW. Kotel je vybaven ekvitermní regulací instalovanou v základní desce kotle.

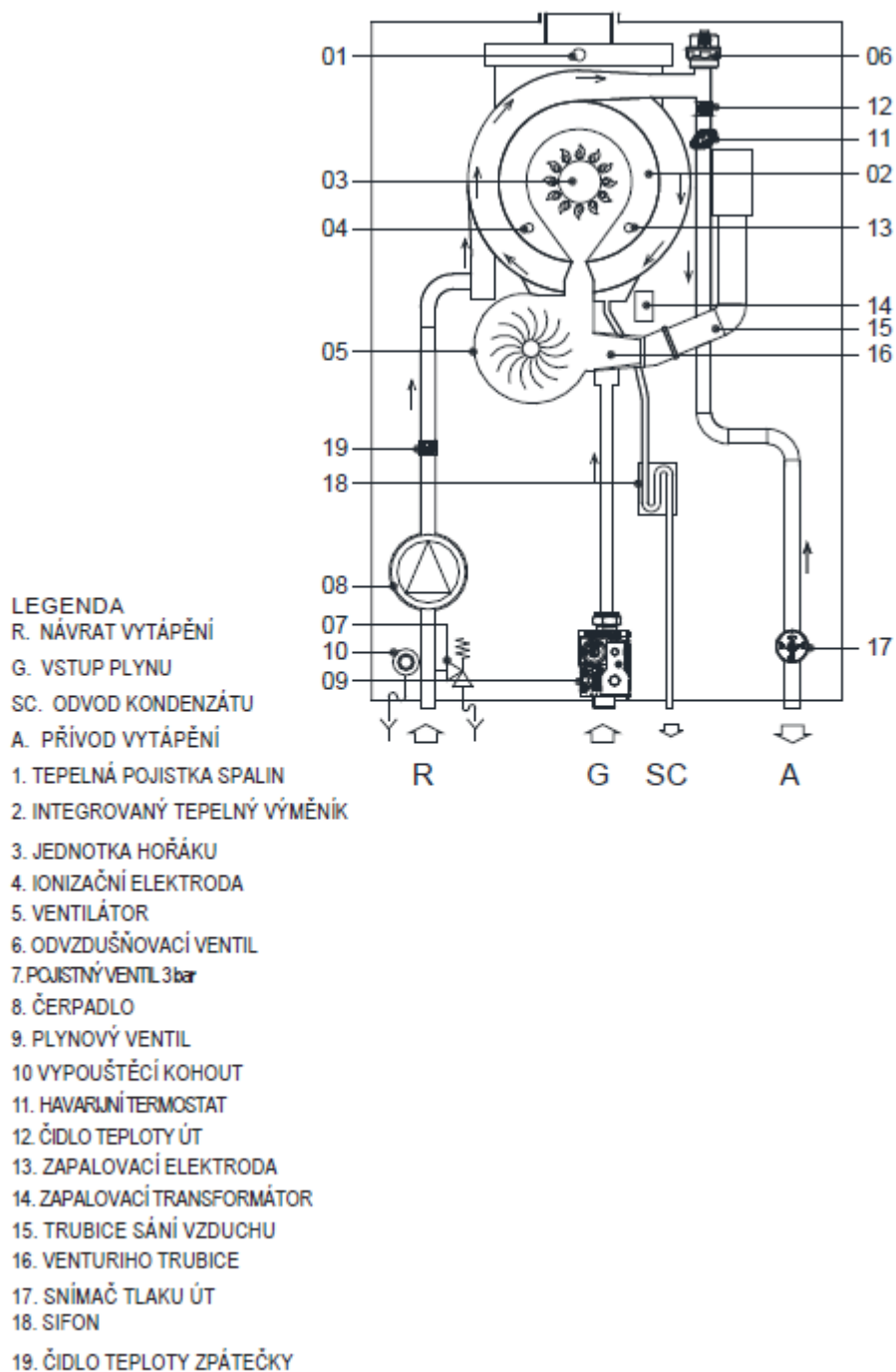
Dále je navržena příprava pro osazení druhého identického kotle zaslepením připojovacích potrubí a potrubí přívodu spalovacího, hrdla odtahu spalin.

Technické parametry kotle:

Model		ENBRA CD50H
CE certifikace	no.	0694C07385
Kategorie plyn		II _{2H3B/P}
Způsob odvodu spalín	typ	B23p-B33-C13-C33-C43-C53-C63-C83-C93
Energetická účinnost 92/42 CEE	no. stars	4
Energetická účinnost EN13203-1	no. stars	3
Maximální příkon	kW	46,5
Minimální příkon	kW	5
Maximální výkon - 60/80°C	kW	45,74
Minimální výkon - 60/80°C	kW	4.83
Maximální výkon - 30/50°C	kW	49,98
Účinnost při 100% Pn - 60/80°C	%	98.37
Účinnost při 30% Pn - return 47°C	%	102.80
Účinnost při 30% Pn - return 30°C	%	107.5
Účinnost při 100% Pn - 30/50°C	%	108.83
Maximální účinnost spalování	%	97.9
Minimální účinnost spalování	%	98.0
Komínová ztráta při Pmax	%	2.1
Komínová ztráta při Pmin	%	2
Komínová ztráta při zhaslém hořáku	%	0.02
Ztráta opláštěním při Pmax	%	0.10
Ztráta opláštěním při Pmin	%	1.49
Ztráta opláštěním při zhaslém hořáku	%	0.03
Teplota spalín při Pmax	°C	66
Teplota spalín při Pmin	°C	55
Hmotnostní průtok spalín při Pmax	g/s	22.19
Hmotnostní průtok spalín při Pmin	g/s	2.28
CO2 Pmax	%	9.31
CO2 Pmin	%	9.07
CO Pmax	ppm	69
CO Pmin	ppm	2
Vážený průměr CO (0% O2)	ppm	9
NOx třída	class	5
NOx	ppm	35
NOx	mg/kWh	63
Topný okruh		
Rozsah nastavení teplot	°C	30-80 / 25-45
Maximální pracovní teplota	°C	95
Maximální pracovní tlak	bar	5
Minimální pracovní tlak	bar	0.3
Objem vody v kotli	litres	4.6

Součástí kotle je oběhové čerpadlo topné vody a pojistný ventil topného okruhu 3 bar.

Hydraulické schéma kotle:



Odvod spalin od kotle je řešen originální stavební sadou – systémového odtahu spalin potrubím PP DN80 s nerezovým pláštěm vedeným po vnějším líci fasády objektu nad střechu a zakončeného odtahovou hlavicí 0,5m nad rovinou atiky střechy.

Provedení odtahu spalin bude v souladu s ČSN 73 4210 - Provádění komínů a kouřovodů a připojování spotřebičů paliv.

Přívod spalovacího vzduchu je zajištěn dělenou stavební sadou, přívodním potrubím z PP DN80 přes obvodovou stěnu objektu.

Větrání objektu je zajištěno přirozeně okny.

Primární okruh

Topná voda z plynového kotle bude vyvedena do hydraulické výhybky (HVDT) a dále do nového kombinovaného rozdělovače/sběrače jehož parametry jsou specifikovány ve výkresové části PD. Oběh vody v kotlovém okruhu je zajištěn integrovanými oběhovými čerpadly v hydraulické kaskádě (dod. kotlů).

Sekundární okruh

Topná voda bude rozdělena do 2 větví. Otopná soustava je navržena jako dvoutrubková, s nuceným oběhem vody. Oběh vody v jednotlivých větvích zajišťují nově navržená oběhová čerpadla. Pro hydraulické zaregulování je na každé zpátečce osazen vyvažovací ventil. Jednotlivé větve a nastavení vyvažovacích armatur dle následující tabulky.

Rozdělovač/sběrač

Větev	Účel	Spád (°C/°C)	Max. výkon (kW)	Typ	Max. průtok (m³/h)	Nastavení vyvažovací armatury
1	Provozní budova / směšovaná větev	70/50	25	reg. ventil, závitový, PN25, DN 25	1,1	-
2	B	70/50	75	reg. ventil, závitový, PN25, DN40	3,3	-

Minimální tlaková ztráta vyvažovacích ventilů bude 5 kPa. Nastavení regulačních armatur dále na rozvodech topné vody a otopných tělesech je patrné z výkresové části PD.

Přívod spalovacího vzduchu a větrání technické místnosti

Přívod spalovacího vzduchu

Kotle jsou navrženy jako spotřebič typu C, proto bude spalovací vzduch přiveden pomocí děleného odkouření, sání bude z fasády.

Provozní větrání

Provozní větrání bude přirozené.

Napojení na kanalizaci

Z kotlů a z kouřovodu bude kondenzát sveden kondenzačním potrubím do neutralizačního boxu, který zajistí neutralizaci kondenzátu a bude napojen na dešťovou kanalizaci.

Doplňování vody do systému

Doplňování vody do systému bude s ohledem na investiční náklady ruční.

Odvod spalin

Spaliny od kotlů budou odvedeny kouřovodem, který bude vyveden nad střechu objektu v souladu s ČSN 73 4210

4. POTRUBNÍ ROZVOD

4.1 Základní popis

Rozvod potrubí bude proveden z ocelových trubek bezešvých spojovaných svary pro dimenze větší než DN 50 včetně. Rozvody nižších dimenzí budou provedeny z měděných trubek spojovaných pájením. Vedení rozvodů potrubí včetně odboček a dimenzí je patrné z výkresové části PD.

Potrubí bude na nejvyšších místech opatřeno automatickými odvzdušňovacími ventily s kulovými uzávěry a na nejnižších místech opatřeno vypouštěcími kohouty.

Součástí dodávky vytápění bude automatická úpravna vody, která zajistí úpravu parametrů topné vody dle požadavků kotlů.

Proti prvotnímu poškození výměníků, armatur a čerpadel bude před spuštěním čerpadel potrubí důkladně propláchnuto, poté budou jednotlivá zařízení chráněna filtry. Je nutné zajistit, aby veškeré zařízení topného systému bylo vodivě pospojováno a uzemněno.

V místech prostupů stěnovými a stropními konstrukcemi budou rozvody opatřeny ochrannou trubicí, aby byla zajištěna ochrana potrubí proti mechanickému poškození. Prostupy potrubních rozvodů vedené jednotlivými požární dělicími konstrukcemi musí být utěsněny v souladu s ČSN 73 0804.

4.2 Dilatace

Dilatace potrubí je přirozeně vytvořenými kompenzátory tvar U, L, Z.

4.3 Uložení potrubí

Potrubí vedené pod stropem bude uloženo a zavěšeno na atypických i normalizovaných prvcích, v případě potřeby i na závěsech z U či L profilů.

S ohledem na vyhlášku č.193/2007 Sb. o min. tloušťce tepelných izolací je v tabulce níže uvedena i doporučená rozteč dvou potrubí – není-li tato vzdálenost zakótována jinak ve výkresové části.

Maximální rozteče potrubních závěsů a potrubí

Dimenze potrubí	Maximální rozteče potrubních závěsů (m)	Doporučená rozteč potrubí (mm)
15x1	1,3	100
18x1	1,5	100-120
22x1	1,8	120-150

28x1,5	2,1	120-150
35x1,5	2,5	150-180
42x1,5	2,8	200-220
DN 50	3	200-250
DN 65	3,6	250-280
DN 80	4	300-350
DN 100	4,2	300-350
DN 125	4,5	350-400
DN 150	5	400 a víc
DN 200	5,8	450 a víc
DN 250	6	500 a víc

4.4 Tepelné izolace

Potrubí horizontálních a vertikálních rozvodů topné vody bude opatřeno tepelnou izolací odpovídající provozním podmínkám v tloušťkách dle vyhlášky 193/2007 Sb.

Všechny části topného systému vedené ve volném prostoru jsou opatřeny tepelnou izolací z minerální vlny příslušné tloušťky. Rozvody vedené ve stěnách jsou opatřeny izolačními trubicemi z pěnového polyethylenu.

Tloušťky izolací

Dimenze potrubí	Tloušťka izolace z pěnového polyethylenu (mm)	Tloušťka izolace z minerální vlny (mm)
15x1	13	20
18x1	13	20
22x1	20	20
28x1,5	25	30
35x1,5	30	30
42x1,5	30	40
DN 50	-	40
DN 65	-	50
DN 80	-	50
DN 100	-	50
DN 125	-	80
DN 150	-	80
DN 200	-	100
DN 250	-	120

Oběhová čerpadla a ostatní použité armatury, pokud to jejich konstrukce dovolí, budou rovněž tepelně izolovány v souladu s vyhláškou č. 193/2007. Budou použity typové náplekové izolace.

5. ARMATURY

Armatury budou přírubové od DN65, nižší DN závitové, osazeny dle technologického schéma zapojení, viz výkresová část PD.

6. MĚŘENÍ A REGULACE

6.1 Regulace

Systém vytápění a ohřevu TV, bude řízen ekvitermním regulátorem typu RVS.

Regulace zajistí ovládání oběhových čerpadel, ovládání třicestných ventilů.

Na severních fasádách objektů budou instalovány teplotní čidla, která budou propojena s řídicími jednotkami. Toto a další prokabelování je specifikováno v kapitole 11. *Požadavky na ostatní profese* a ve výkresové části PD.

7. POJISTNÉ A EXPANZNÍ ZAŘÍZENÍ

Zabezpečovací zařízení je navrženo podle požadavků ČSN 06 0830. Zabezpečovací zařízení tvoří expanzní a pojistné zařízení topného systému a zabezpečují pokrytí změn objemu kapaliny v soustavě a zamezení nárůstu tlaku nad dovolenou mez.

7.1 Tlak v soustavě

Min. havarijní přetlak	130 kPa
Min. provozní přetlak	200 kPa
Max. provozní přetlak	250 kPa
Max. havarijní přetlak	300 kPa
Otevírací přetlak PV	300 kPa

7.2 Pojistná zařízení

Každý kondenzační kotel bude chráněn pojistným ventilem s otevíracím přetlakem 3bar, které budou součástí dodávky kotlové kaskády. Pojistné ventily u ohřívače TV – dodávka ZTI.

7.3 Expanzní zařízení

Jako expanzní zařízení jsou v objektech navrženy tlakové expanzní nádoby. Na potrubí k expanzní nádobě bude osazen tlakoměr, vypouštěcí kohout a kulový kohout, který bude zaplombován v otevřené poloze. Více specifikováno ve výkresové části PD.

8. NÁTĚRY

Nově instalované zařízení a případné neměděné potrubí bude proti korozi, způsobované účinky provozních vlivů, chráněny volbou materiálu a především nátěry. Nátěrový systém u zařízení, které nebudou od výrobce opatřeny konečnou povrchovou úpravou, a u potrubí se předpokládá následující:

1. Natíraný povrch mechanicky očistit, oprášit, odmastit a eventuálně odrezit.
2. Základní nátěr:
 - 1x syntetický (S 2000) - ocelové konstrukce, uložení
 - 1x syntetický (S 2000) - neizolované potrubí
 - 2x syntetický - izolované potrubí
3. Vrchní nátěr

- 2x email - ocelové konstrukce a uložení
- 2x email - neizolované potrubí

Označení jednotlivých médií a směr jejich proudění bude provedeno samolepícími štítky dle ČSN 13 0072 nebo v souladu se zvyklostí provozovatele.

9. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Nakládání s odpady

Odpadní látky vzniklé v průběhu výstavby, pocházející z demontovaných částí technologických zařízení a při stavbě bouraných stavebních konstrukcí budou skladovány, transportovány a likvidovány v souladu se zásadami pro nakládání s odpady v souladu se zákonem o odpadech a příslušnými vyhláškami.

S látkami, které mohou za mimořádných situací (havárie, nehody, požár, úniky látky apod.) poškodit kteroukoliv ze složek životního prostředí, bude nakládáno podle jejich charakteru a v souladu s ustanoveními platných předpisů, aby ke škodám na životním prostředí nedošlo.

10. POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

Projektová dokumentace je navržena v souladu s platnou legislativou a příslušnými technickými normami. Jsou navržena tato opatření:

- Zařízení bude chráněno před působením statické elektřiny.
- Prostupy požárně dělící konstrukcí musí být provedeny dle platných předpisů, použité materiály musí být z nehořlavých hmot, prostup musí být proveden atestovaným způsobem a požárně utěsněn.
- Prostupy rozvodů skrze požárně dělící konstrukce budou opatřeny požární ucpávkou s identifikačním štítkem.

Při realizaci je nutno dodržet platné předpisy o požární ochraně (normy, vyhlášky atd.),

Činnosti se zvýšeným požárním nebezpečím je nutno provádět v souladu s platnou legislativou v požární ochraně.

11. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

11.1 Elektro/MaR

- Provedení uzemnění veškerého potrubí a zařízení v souladu s ČSN, kabeláž včetně uzemnění.
- Elektrické napájení kotlů, doplňovacích automatik a regulačních systémů.
- Osazení čidel teploty na severních fasádách objektů a propojení s regulátorem.

11.2 Stavba

- Zajištění prostupů stavebními konstrukcemi dle požadavků, včetně zapravení.
- Obložení a dotěsnění v rámci zapravení.

12. POŽADAVKY NA MONTÁŽ A UVÁDĚNÍ ZAŘÍZENÍ DO PROVOZU

Při provádění montážních prací musí být dodržovány požadavky Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. a Vyhlášky ČÚBP č. 48/1982 Sb. v platném znění.

Vedení montážních prací musí být zajištěno prostřednictvím odborně způsobilé osoby s příslušným odborným vzděláním (min. s výučním listem v oboru topenář).

Montáž zařízení ústředního vytápění smí provádět pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací dle ČSN EN 287-1 (05 0711). Při montáži musí být dodržovány bezpečnostní předpisy pro svařování a prováděna kontrola svarů dle příslušných ČSN. Montáž strojního zařízení, kouřovodů, komína, potrubí, armatur, tepelných izolací a provedení nátěrů musí být provedeno v souladu s požadavky všech příslušných ČSN, především ČSN 06 0310, ČSN 06 0830, ČSN 13 0072, ČSN 13 1075 a ČSN 73 4201.

Pro výrobky, které jsou stanovenými výrobky, ve smyslu zvláštních předpisů, musí zhotovitel stavby doložit doklad o tom, že k těmto výrobkům bylo výrobcem, či dovozcem vydáno prohlášení o shodě, podle zvláštních předpisů.

Montáž zařízení, součástí, potrubí, dílů a armatur, ke kterým existují montážní předpisy, musí být provedena podle těchto předpisů.

Zkoušky zařízení ústředního vytápění

Zkoušky topného zařízení musí být provedeny v souladu s požadavky ČSN 06 0310 a ČSN 06 0830. Před vyzkoušením a uvedením do provozu musí být zařízení propláchnuto (postup viz ČSN 06 0310). Po propláchnutí musí být topná soustava naplněna upravenou vodou podle ČSN 07 7401 nebo ČSN 38 3350. Vyčištění a propláchnutí soustavy je součástí dodávky zhotovitele topné soustavy a o jejich provedení má být proveden zápis.

Druhy zkoušek ústředního vytápění:

- Zkouška těsnosti
- Zkoušky provozní - Zkouška dilatační, topná zkouška

Všechny zkoušky jsou součástí dodávky zhotovitele topné soustavy, přičemž zkoušku zabezpečovacího zařízení a provozní zkoušky lze provádět teprve po úspěšně vykonané zkoušce těsnosti.

Zkouška těsnosti

Postup při zkoušce těsnosti je podrobně popsán v čl. 8.2 ČSN 06 0310. Zkouška těsnosti se provádí za účasti zástupce objednatele a její výsledek musí být potvrzen protokolem o zkoušce.

Zkoušky provozní

Zkouška dilatační

Postup při dilatační zkoušce je stanoven čl. 8.3.2 ČSN 06 0310. Zkouška dilatační se provádí za účasti zástupce objednatele a její výsledek se potvrdí zápisem do stavebního deníku, nebo se provede samostatný zápis.

Možnost upuštění od této zkoušky musí být dohodnuta mezi objednatelem a zhotovitelem za předpokladu splnění podmínek daných čl. 8.2.1 až 8.2.9 a 8.3.3 až 8.3.6 ČSN 06 0310.

Zkouška topná

Postup při topné zkoušce je stanoven čl. 8.3.3 až 8.3.8 ČSN 06 0310. Topná zkouška trvá 72 hodin bez delších provozních přestávek a v jejím průběhu se dodržují normální provozní podmínky zkoušeného zařízení. Topnou zkoušku je možno provádět pouze v průběhu topného období. Její součástí je seřízení topné soustavy, projeví-li se tato potřeba v průběhu topné zkoušky. Topná zkouška se provádí za účasti zástupce objednatele, uživatele a zhotovitele. Po ukončení topné zkoušky se její výsledek zhodnotí a zapíše do protokolu. Zjistí-li se během topné zkoušky závady je nutno topnou zkoušku po jejich odstranění opakovat. Během topné zkoušky se zaškolí obsluha zařízení, o čemž se provede záznam.

13. BEZPEČNOST PRÁCE

Montáž technologie a rozvodů včetně příslušenství mohou provádět pouze organizace, které k tomu mají oprávnění podle příslušných předpisů.

Při provádění stavby je nutno bezpodmínečně dodržovat bezpečnostní předpisy a postup prací z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví pracujících a řídit se ustanoveními vyhl. ČUBP a ČBÚ č. 309/2006 Sb. a NV č. 361/2007 O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích (mimo jiné při organizaci práce a pracovních postupech je nutno, aby pracovníci nebyli ohroženi padajícími nebo vymrštěnými předměty nebo materiály, aby byli chráněni proti pádu nebo zřícení, aby na pracovišti se zvýšeným rizikem nepracovali osamocení, bez dalšího pracovníka, pokud nebude zajištěna jejich ochrana jinak, aby nevykonávali ruční manipulaci s břemeny, která může poškodit zdraví, zejména páteř, musí být zajišťována prevence rizik a to odborně způsobilou osobou), vyhl. ČUBP č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška ČUBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů.

Musí být také dodržováno NV č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí – (č. 5.21 Pokud se na pracovištích vyskytuje nebezpečný prostor, v němž vzhledem k povaze práce existuje riziko pádu zaměstnanců nebo předmětů, musí být toto místo vybaveno zařízením, které zabraňuje nepovolaným osobám v přístupu do tohoto prostoru. Nebezpečný prostor musí být označen značkou. Na ochranu zaměstnanců, kteří mají oprávnění ke vstupu do nebezpečných prostorů, musí být přijata příslušná organizační opatření. Při veškerých stavebních pracích musí být postupováno také v souladu s NV č. 362/2005 Sb.

Veškeré svářečské práce mohou provádět jen svářeči s oprávněním dle ČSN EN 287.

Potrubí vedoucí pod stropem bude montováno z mobilního nebo stacionárního lešení, dle možností provádějící firmy a dispozičního řešení montážního prostoru s bezpečnostními zásadami, provádění prací ve výškách.

Vypracoval: Pavel Herman