

ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

SEZNAM PŘÍLOH:

UT.01	–	Technická zpráva
UT.02	–	Půdorys 1PP
UT.03	–	Půdorys 1NP
UT.04	–	Půdorys 2NP
UT.05	–	Půdorys 3NP
UT.06	–	Schema stoupaček
UT.07	–	Schema strojovny OPS
UT.08	–	Technická specifikace kompaktní OPS
UT.09	–	Výkaz výměr

ZOD. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	TISK	TOMÁŠ VINŠÁLEK DUBENEC 42, 544 55 DUBENEC TEL: 603 204 859, IČO: 66822581	
EVA ŽIŽKOVÁ	TOMÁŠ VINŠÁLEK	KYOCERA KM-1650		
OBEC: DVŮR KRÁLOVÉ n/L		KRAJ: KRÁLOVÉHRADECKÝ	FORMÁT	01 x A4
INVESTOR: MĚSTO DVŮR KRÁLOVÉ n/L, NÁM. T.G.M. 38, 544 01 D.K. n/L			DATUM	12 / 2012
STAVBA:	ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ PRO BUDOVU ŠKOLNÍ DRUŽINY PŘI ZŠ 5.KVĚTNA, ul. 5 KVĚTNA 1181, D.K. n/L		Č.ZAKÁZKY	2012 / 18
			STUPEŇ	DPS
			MĚŘÍTKO	1:1
OBSAH:	ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ - TECHNICKÁ ZPRÁVA		Č.VÝKRESU	UT.01

TECHNICKÁ ZPRÁVA k projektu ÚSTŘEDNÍ VYTÁPĚNÍ

Investor: Město Dvůr Králové n/L
Adresa: Náměstí T.G.M. 38, 544 01 D.K. n/L
Akce: **Ústřední vytápění pro budovu školní družiny při ZŠ 5.května
ul. 5.května 1181, D.K. n/L**

OBSAH :

- 1. ÚVOD**
 - 1.1 Použité normy a předpisy
 - 1.2 Popis objektu
 - 1.3 Klimatické podmínky
- 2. TEPELNÁ BILANCE A TEPELNÁ CHARAKTERISTIKA**
 - 2.1 Tepelná bilance
 - 2.2 Potřeby paliva
 - 2.3 Přípojná hodnota zdroje
 - 2.4 Hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2007
- 3. POPIS ZAŘÍZENÍ**
 - 3.1 Zdroj tepla (kotelna)
 - 3.2 Strojovna UT
 - 3.3 Zabezpečovací zařízení
 - 3.4 Topný systém
 - 3.5 Měření tepla
 - 3.6 Ohřev TV
 - 3.7 Otopná plocha
 - 3.8 Armatury
 - 3.9 Potrubí
 - 3.10 Nátěry a izolace
 - 3.11 Větrání
 - 3.12 Komín
 - 3.13 Regulace
 - 3.14 Elektro
 - 3.15 Montáž
 - 3.16 Zkoušky zařízení
 - 3.17 Stavební úpravy
 - 3.18 Požární bezpečnost
 - 3.19 Technické údaje
- 4. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ**
- 5. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ**
- 6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI**
- 7. OBSLUHA**
- 8. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFE**

1. ÚVOD

Projektová dokumentace (dále jen PD) řeší ústřední vytápění výše uvedeného objektu. Jako podklad pro vypracování PD bylo použito:

- část dokumentace rekonstrukce vodovodu z roku 1987
- vlastní zaměření
- požadavky investora na vytápění jednotlivých prostorů

1.1 Použité normy a předpisy

V projektové dokumentaci byly použity tyto základní normy a předpisy:

- ČSN 06 1008 – Požární bezpečnost tepelných zařízení
- ČSN 06 0310 – Tepelné soustavy v budovách – projektování a montáž
- ČSN 06 0320 – Tepelné soustavy v budovách – příprava teplé vody
- ČSN 06 0830 – Tepelné soustavy v budovách – zabezpečovací zařízení
- ČSN 07 7401 – Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 0,8 MPa
- ČSN 38 3350 – Zásobování teplem
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb
- ČSN 73 4201 – Komíny a kouřovody
- ČSN 73 6660 – Vnitřní vodovody
- ČSN 75 5455 – Výpočet vnitřních vodovodů
- ČSN EN 806 – Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě
- ČSN EN 12 170 - Tepelné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu
- ČSN EN 12 831 - Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
- ČSN EN 13 480 - Kovová průmyslová potrubí
- ČSN EN 15 450 – Tepelné soustavy v budovách – Navrhování tepelných soustav s TČ
- Zákon č.86/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o ochraně ovzduší
- Zákon č.458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Energetický zákon
- Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o hospodaření energií
- Vyhlášky č. 193÷194/2007 Sb. - prováděcí vyhlášky k zákonu o hospodaření energií
- Nařízení vlády NV č.26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení
- Zákon 258/2000 Sb. – zákon o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Zákon o hospodaření energií
- Zákon č.458/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů – Energetický zákon
- Vyhlášky č. 193÷194/2007 Sb. - prováděcí vyhlášky k zákonu o hospodaření energií
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. – vyhláška o obecných technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády NV č.26/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na tlaková zařízení
- Vyhláška 108/2001 Sb. – o hygienických požadavcích na prostory a provoz škol, předškolních zařízení a některých školských zařízeních
- Vyhláška 410/2005 Sb. – o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých

1.2 Popis objektu

Jedná se o samostatnou budovu, která je z hlediska administrativního_školního_provozního součástí ZŠ 5.května. Tato budova leží na druhé straně Smetanovi ulice (myšleno směrem od školy). Tato budova je v současné době vytápěna akumulací kamny. Budova je lichoběžníkového tvaru, postavena z plných cihle, okna špaletová nebo zdvojená, střecha sedlová. Budova má jedno podzemní podlaží (podsklepení z cca 75%), tři nadzemní podlaží a prostornou půdu. Zastavěná plocha budovy je cca 262 m².

1.3 Klimatické podmínky

Místo	....	Dvůr Králové n/L
Nadmořská výška	....	298 m
Poloha	....	nechráněná
Krajina	....	normální
Klimatická oblast	....	4
Intenzita výměny vzduchu n_{50}	....	10
Oblastní výpočtová teplota	....	-19°C

2. TEPELNÁ BILANCE A TEPELNÁ CHARAKTERISTIKA

Projekt je zpracován pro nízkotlaké teplovodní ústřední vytápění s nuceným oběhem vody. Tepelné ztráty jsou vypočteny dle ČSN EN 12831 tak, aby teploty vyznačených na výkresech bylo dosaženo při venkovní teplotě -19 °C,

$n_{50}=10$. Při výpočtu tepelných ztrát byly použity stávající skladby konstrukcí. Níže jsou uvedeny stavební konstrukce uvažované při výpočtu tepelných ztrát - nejdůležitější z hlediska tepelně technických vlastností:

- obvodové stěny 1NP:	stávající zdivo z plných cihel šíře 600 mm
- obvodové stěny 2÷3NP:	stávající zdivo z plných cihel šíře 450÷600 mm
- podlahy 1NP/terén:	stávající nezateplená železobeton. kce
- podlahy 1NP/suterén:	stávající nezateplená železobeton. kce
- stropy 3NP/půda:	stávající nezateplená dřevěná kce
- venkovní okna:	stávající dřevěná, zdvojená nebo špaletová, $U_N=2,90 \text{ W/m}^2\text{K}$, $i=1,20 \text{ m}^3/\text{s.m.Pa}^{0.67}$
- venkovní vchodové dveře:	stávající hliníkové, $U_N=3,60 \text{ W/m}^2\text{K}$, $i=1,60 \text{ m}^3/\text{s.m.Pa}^{0.67}$

2.1 Tepelná bilance

Tepelné ztráty objektu	79,81 kW
------------------------------	----------

Předpokládané spotřeby tepla E_C :

Roční potřeba energie pro UT	103 065 kWh/rok
Roční potřeba energie na ohřev TV (teplé vody).....	15 680 kWh/rok
Celková roční potřeba energií	118 745 kWh/rok

2.2 Potřeba paliva

Předpokládaná roční spotřeba paliva B_C :

Celková roční spotřeba tepla	E_C	....	118 745 kWh
Palivo			CZT
Výhřevnost	H	....	1 kW = 3,6 MJ
Účinnost zdroje_K	η	....	99 % (OPS)

$$B_C = [(E_C / (H \times \eta))]$$

$$B_C = [(118 745 / (1 \times 0,98))]$$

$$B_C = 121 168 \text{ kWh/rok} = 436,21 \text{ GJ/rok}$$

2.3 Přípojná hodnota zdroje

Dle ČSN 06 0310 „Ústřední vytápění - projektování a montáž“ se stanoví tzv. přípojná hodnota zdroje tepla:

$$Q_{PŘÍP} = 0,7 \times Q_{VYT} + Q_{TV} + Q_{VZT} + Q_{TECH}$$

$$Q_{PŘÍP} = (0,7 \times 79,81) + 30 + 0 + 0$$

$$Q_{PŘÍP} = 85,87 \text{ kW}$$

2.4 Hodnocení dle ČSN 73 0540-2:2007

Plocha systémové hranice zóny	A	.....	1 236,4 m ²
Objem zóny	V	.....	2 943,0 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	.....	0,42 /m
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	.....	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	.....	-19 °C
Součinitel typu budovy	e_1	.....	1

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy:

- referenční budova – vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20, \text{ vyp}}$	.....	0,55 W/m ² K
- referenční hodnota – upravená dle tab. 5	$U_{em,N,20}$	.....	0,55 W/m ² K
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	.....	0,55 W/m ² K

- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	.....	0,41	W/m ² K
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	.....	1826,50	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	.....	1,48	W/m ² K
Klasifikační ukazatel	CI	.....	2,71	
- klasifikační třída „G“ – mimořádně ne hospodárná				

3. POPIS ZAŘÍZENÍ

Pro objekt je navrženo ústřední teplovodní nízkoteplotní vytápění otopnými tělesy. Jako zdroj tepla je navržena kompaktní objektová předávací stanice tepla (dále jen OPS). Otopná tělesa jsou navržena desková. Rozvodné potrubí UT je navrženo z trub měděných a z přesné uhlíkové oceli vně pozinkované. Regulace výkonu vytápění bude prováděna ekvitermním regulátorem.

3.1 Zdroj tepla (kotelna)

Jako zdroj tepla je navržena tlakově nezávislá kompaktní předávací stanice tepla horká voda/voda Systherm SYMPATIK VNV o celkovém tepelném výkonu 110 kW (UT 80 kW, TV 30 kW TV, Aku 200 l), umístěna ve vyhrazeném prostoru 1PP, místnost č.004 (sklep). Jedná se o kompletní stanici osazenou na rámu (proto kompaktní). Stanice je od výrobce dodáván jako typový výrobek, včt. prohlášení o shodě a označení CE.

Stanice bude připojena ocelovým potrubím DN 25, vedené od hlavních uzávěrů tepla (součástí dodávky horkovodní přípojky), tj. od kulových kohoutů DN 25, PN 40.

Parametry horkovodní přípojky jsou:	zimní období	130/60 °C
	letní období	80/60 °C
	tlaková úroveň	PN 16
	dimenze	DN 25

Napouštění a dopouštění topného systému bude prováděno ze zpátečky priméru.

Poznámka: Horkovodní přípojka není součástí PD, bude řešeno v rámci horkovodních rozvodů dané lokality dodavatelem tepla (ČEZ Teplárenská, a.s.)

3.2 Strojovna UT

Strojovna UT je součástí OPS bude tvořena jednou topnou větví pro celou budovu, napojenou na výstupy z OPS:

- T1_vytápění - otopná tělesa $Q_{T1} = 79,81 \text{ kW } (\Delta t \text{ } 75/55^\circ\text{C})$

3.3 Zabezpečovací zařízení

Zabezpečovací zařízení zdroje tepla zajišťuje, podle požadavku ČSN 06 0830, ochranu proti:

- překročení nejvyšší pracovní teploty
- překročení nejvyššího pracovního přetlaku, případně podtlaku
- nedostatku vody v soustavě

Zabezpečení proti překročení nejvyšší pracovní teploty je řešeno instalací kotlového termostatu, který je součástí OPS. Zabezpečení proti překročení nejvyššího pracovního přetlaku je řešeno instalací pojistných ventilů a expanzní nádoby s membránou.

Zabezpečovací zařízení tvoří:

- pojistné zařízení
- expanzní zařízení
- dopouštěcí zařízení

3.3.1 Pojistné zařízení

Pojistné zařízení tvoří pojistný ventil:

- zdroje tepla
- pojistný ventil ohřevu TV (dříve značené TUV)
- pojistný ventil dopouštění do otopné soustavy

3.3.1.1 Pojistný ventil zdroje tepla_kompaktní OPS, 80 kW UT

Pojistné zařízení tvoří pojistný ventil, osazený na výstupním potrubí UT z deskového výměníku tepla před první uzavírací armaturou. Je navržen pojistný ventil G 3/4"x1", zaručený výtokový součinitel $\alpha_w = 0,565$, otevírací přetlak 500 kPa (5bar).

Kontrolní výpočet velikosti pojistného ventilu:

Pojistný průtok	M_P = výpočet
Průřez pojistného ventilu	S_0 = výpočet
DN pojistného ventilu	DN = výpočet
Jmenovitý výkon zdroje tepla	$Q_N = 80$ kW
Pojistný výkon	$Q_P = 2 \times Q_N = 160$ kW
Otevírací přetlak pojistného ventilu	$P_{ot} = 500$ kPa
Výparné teplo	$r = 0,579$ kWh/kg
Zaručený výtokový součinitel	$\alpha_w = 0,565$
Konstanta (parametry syté vodní páry při O.P.)	$1,66$ kW/mm ²

Pojistný průtok:

$$M_P = Q_P : r$$

$$M_P = (2 \times 160) : 0,579$$

$$M_P = 566,37 \text{ kg/hod}$$

Průřez sedla pojistného ventilu:

$$S_0 = 2 \times Q_P : (\alpha_w \times P_{ot}^{0,5})$$

$$S_0 = (2 \times 160) : (0,565 \times 500^{0,5})$$

$$S_0 = 25,33 \text{ mm}^2$$

DN pojistného ventilu:

$$DN = ((4 \times S_0) : \pi)^{0,5}$$

$$DN = ((4 \times 25,33) : \pi)^{0,5}$$

$$DN = 5,67 \text{ mm} \dots\dots\dots$$

=> volíme G 3/4" x 1":

- skutečný průtočný průřez sedla pojistného ventilu $S_0 = 176 \text{ mm}^2$
- skutečný průtočný průměr pojistného ventilu $d_0 = 20 \text{ mm}$

Navržený pružinový pojistný ventil 3/4"x1", $\alpha_w 0,565$, O.P. 500 kPa, vyhovuje.

Výpočet dimenze pojistného potrubí:

$$d_V = 15 + (1,4 \times Q_P^{0,5})$$

$$d_V = 15 + (1,4 \times 160^{0,5})$$

$$d_V = 32,71 \text{ mm} \dots\dots\dots \text{volíme potrubí DN 40}$$

3.3.1.2 Pojistný ventil ohřevu TV (teplé vody) 30 kW

Pojistné zařízení tvoří pojistný ventil, osazený na výstupním potrubí UT z deskového výměníku tepla před první uzavírací armaturou. Je navržen pojistný ventil G 1/2"x3/4", zaručený výtokový součinitel $\alpha_w = 0,444$, otevírací přetlak 600 kPa (6bar).

Kontrolní výpočet velikosti pojistného ventilu:

Pojistný průtok	M_P = výpočet
Průřez pojistného ventilu	S_0 = výpočet
DN pojistného ventilu	DN = výpočet
Jmenovitý výkon zdroje tepla	$Q_N = 30$ kW
Pojistný výkon	$Q_P = 2 \times Q_N = 60$ kW
Otevírací přetlak pojistného ventilu	$P_{ot} = 500$ kPa
Výparné teplo	$r = 0,574$ kWh/kg
Zaručený výtokový součinitel	$\alpha_w = 0,444$
Konstanta (parametry syté vodní páry při O.P.)	$1,93$ kW/mm ²

Pojistný průtok:

$$M_P = Q_P : r$$

$$M_p = (2 \times 60) : 0,574$$

$$M_p = 209,06 \text{ kg/hod}$$

Průřez sedla pojistného ventilu:

$$S_0 = 2 \times Q_p : (\alpha_w \times P_{ot}^{0,5})$$

$$S_0 = (2 \times 60) : (0,574 \times 600^{0,5})$$

$$S_0 = 8,53 \text{ mm}^2$$

DN pojistného ventilu:

$$DN = ((4 \times S_0) : \pi)^{0,5}$$

$$DN = ((4 \times 8,53) : \pi)^{0,5}$$

$$DN = 3,30 \text{ mm} \dots\dots\dots$$

=> volíme G 1/2" x 3/4":

- skutečný průtočný průřez sedla pojistného ventilu $S_0 = 113 \text{ mm}^2$

- skutečný průtočný průměr pojistného ventilu $d_0 = 15 \text{ mm}$

Navržený pružinový pojistný ventil 1/2"x3/4", $\alpha_w 0,444$, O.P. 600 kPa, vyhovuje.

Výpočet dimenze pojistného potrubí:

$$d_v = 15 + (1,4 \times Q_p^{0,5})$$

$$d_v = 15 + (1,4 \times 60^{0,5})$$

$$d_v = 25,84 \text{ mm} \dots\dots\dots \text{volíme potrubí DN 25}$$

3.3.1.3 Pojistný ventil dopouštěcího zařízení

Jelikož je pojistné místo dopouštění kompaktní PS v pojistném úseku zdroje tepla (dopouštění z primeru je zaústěno do sekunděru na zpětném potrubí u deskového výměníku) není nutné v souladu s ČSN 06 08360 osazovat pojistný ventil dopouštění. Nicméně přesto výrobce OPS má pojistný ventil dopouštění osazen.

3.3.2 Expanzní zařízení

Expanzní zařízení UT tvoří tlaková expanzní nádoba (s vakem) Reflex „N“, o objemu 80 l. Expanzní nádoba vyrovnává objemové změny v otopné soustavě (dále jen OS). Před expanzní nádobou bude osazen uzavírací kulový kohout se zajištěním a vypouštěním.

Kontrolní výpočet velikosti expanzní nádoby dle ČSN 06 0830:

Zadávací podklady pro výpočet:

Teplonosná látka	voda
Jmenovitý obsah nádoby	V_{EN} = výpočet
Součinitel využití expanzní nádoby	η = výpočet
Součinitel zvětšení objemu	n = výpočet
Výkon zdroje tepla (kotelny)	$Q_{VYT} = 80 \text{ kW}$
Vodní objem otopné soustavy	$V_{OS} = 950 \text{ l}$
Směrný objem teplonosné látky v OS	V_{kW} = výpočet l/kW
Nejvyšší dovolený absolutní tlak	$p_{h, dov, A} = 600 \text{ kPa}$ (otevír. abs. tlak poj. ventilu)
Hydrostatický absolutní tlak	$p_{d, A} = 210 \text{ kPa}$ (statická abs. výška nad MR)
Rozdíl teplot při provozu O.S.	Δt = výpočet
Počáteční minimální teplota teplonosné látky	$t_0 = 10 \text{ °C}$
Maximální teplota teplonosné látky	$t_{pmax} = 85 \text{ °C}$

Směrný objem teplonosné látky v OS:

$$V_{kW} = V_{OS} / Q_{VYT}$$

$$V_{kW} = 950 / 80$$

$$V_{kW} = 11,88 \text{ l/kW}$$

Součinitel využití expanzní nádoby:

$$\eta = (p_{h, dov, A} - p_{a, A}) : p_{h, dov, A}$$

$$\eta = (600 - 210) : 600$$

$$\eta = 0,65$$

Součinitel zvětšení objemu

$$\Delta t = t_{pmax} - t_0$$

$$\Delta t = 85 - 10 = 75 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta t = 75 \text{ }^{\circ}\text{C} \Rightarrow n = 0,0320$$

Velikost tlakové nádoby čerpadlového expanzního automatu:

$$V_{EN} = V_{OS} * n * (1/\eta)$$

$$V_{EN} = 950 * 0,0320 * (1/0,65)$$

$$V_{EN} = 46,77 \text{ l} \dots\dots\dots \text{ volíme expanzní nádobu s membránou o objemu 80 l.}$$

Výpočet dimenze expanzního potrubí:

$$d_v = 10 + (0,6 * Q_p^{0,5})$$

$$d_v = 10 + (0,6 * 160^{0,5})$$

$$d_v = 17,59 \text{ mm} \dots\dots\dots \Rightarrow \text{ volíme potrubí DN 25.}$$

Tlakové poměry v otopné soustavě (vztaženy k manometrické rovině, cca 0,5 m nad podlahou 1PP):

Statická výška (vodní sloupec)	11 m v.s. = 110 kPa
Signalizace P_{MIN} (havárie)	130 kPa (min. prac. přetlak)
Provozní přetlak minimální	150 kPa
Provozní přetlak jmenovitý	180 kPa
Provozní přetlak maximální	210 kPa
Otevírací přetlak PV na OPS	500 kPa

3.3.3 Dopouštěcí zařízení

První napuštění OS (otopné soustavy) a následné udržování konstantního tlaku v OS je zajištěno automatickým dopouštěním z priméru OPS.

3.4 Topný systém

Topný systém je navržen teplovodní, tvořený jednou topnou větví (viz bod 3.1 a 3.2). Z OPS budou provedeny dvě hlavní větve, vedené u stropu 1PP, ze kterých budou provedeny odbočky pro stoupačky do jednotlivých pater 1NP÷3NP, ze kterých bude proveden rozvod UT k otopným tělesům v jednotlivých podlažích. Na patách jednotlivých stoupaček budou osazeny vyvažovací ventily, uzavírací kulové kohouty a vypouštění.

Systém UT bude provozován takto:

1) ekvitermní řízení topné větve UT s otopnými tělesy:

- topná křivka pro otopná tělesa nastavena na 75/55 $^{\circ}\text{C}$ při $t_e - 19 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $t_i + 22 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $n=1,3$

3.5 Měření tepla

Za hlavními uzávěry horkovodní přípojky bude na zpětném potrubí osazen fakturační ultrazvukový měřič tepla Qn 2,5, DN 20, PN 25, který dodá dodavatel tepla. Jiná měření tepla se v předmětném objektu provádět nebudou.

3.6 Ohřev TV

Ohřev TV zajišťuje kompaktní OPS průtočně zásobníkovým způsobem horkou vodou. Studená užitková voda (dále jen SV) bude přivedena k akumulční nádrži TUV, o objemu 200 l, a dále do deskového výměníku, který je ohřívám horkou vodou priméru, odtud pak opět do akumulčního zásobníku TV a dále do rozvodů TV. Ohřev TV má kapacitu 1,0 m³ TV 55 $^{\circ}\text{C}$ /hod.

Jako opatření proti vzniku bakterie Legionelly bude TV každý pátek ve 23.50 hod dohřána na teplotu 70 $^{\circ}\text{C}$, která se bude udržovat v ohříváku po dobu 30 minut za současného chodu cirkulačních čerpadel TV, které budou po skončení ohřevu zásobníku v provozu ještě minimálně alespoň 4 hodiny.

3.7 Otopná plocha

Otopná plocha bude tvořena deskovými otopnými tělesy Ventil Kompakt, ve vybraných prostorech v pozinkovaném provedení (sociálky). Desková otopná tělesa budou umístěny převážně pod okny, umístěná 150 mm (min. 110 mm) nad čistou podlahou.

Každé otopné těleso bude osazeno odvzdušňovacím ventilem a zátkou (součást dodávky od výrobce). Tělesa jsou již od výrobce s konečnou povrchovou úpravou. Tělesa montovat v zabaleném stavu, až po provedení akce dokončit vybalení. Desková otopná tělesa budou připojeny rohovým H-šroubením ode zdi (vedení potrubí při zdi).

3.8 Armatury

3.8.1 Primár

Armatury na priméru (horkovod) jsou navrženy v tlakovém pásmu PN 25 některé i PN 40. Všechny armatury na priméru budou tepelně izolovány.

3.8.2 Sekundár

Armatury na sekundéru (teplovodní rozvody) jsou navrženy v tlakovém pásmu min. PN 6, některé pak PN 16 i PN 25. Armatury do DN 50 (včetně) navrženy závitové, DN 65 a více pak přírubové. Armatury do DN 50 budou tepelně izolovány v rámci možností společně s potrubím. Armatury DN 65 a více budou izolovány snímatelnou izolací.

3.9 Potrubí

Potrubí bude zhotoveno z trub ocelových a z trub měděných.

3.9.1 Primár

Rozvodné potrubí bude zhotoveno z trub ocelových dle EN 10216-2, j.m. P 235 GH s inspekčním certifikátem 3.1 podle EN 10 204.

Potrubí v PS (předávací stanici) na primární straně bude zhotoveno z trub ocelových bezešvých, ČSN 42 5715, spojované výhradně svařováním, metodou TIG/WIG, 141 dle ČSN EN 13 480, tlakové pásmo PN 16. Hlavní rozvody budou vedeny u stropu PS. Potrubí procházející nosnými stavebními konstrukcemi bude opatřeno prostupovou manžetou. Kompenzace potrubí je přirozená v ohybech, a obloucích. Potrubí bude vyspádováno ve spádu min 0.15 %. Na nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí varné kulové kohouty (dva kulové kohouty za sebou), na nejvyšších místech budou osazeny odvzdušňovací nádoby se dvěma varnými kulovými kohouty za sebou.

Maximální vzdálenosti uložení podpěr ocelového potrubí:

DN 10 (3/8")	.....	1,35 m
DN 15 (1/2")	.....	1,50 m
DN 20 (3/4")	.....	1,80 m
DN 25 (1")	.....	2,10 m
DN 32 (5/4")	.....	2,40 m
DN 40 (6/4")	.....	2,60 m
DN 50 (2")	.....	3,00 m
DN 65 (2.5")	.....	3,20 m
DN 80 (3")	.....	3,50 m
DN 100 (4")	.....	4,20 m

3.9.1.1 Kategorizace zařízení

Zatřídění horkovodního potrubí ve strojovně dle NV 26/2006 Sb.: kategorie 0 (graf 7)

3.9.1.2 Svařování

Svařování bude provedeno dle ČSN EN 13480-4. Svarové spoje budou provedeny podle doporučení ČSN EN 13 480-5. Svařovat lze pouze nepoškozené konce potrubí, konce trubek upraveny dle ČSN EN 13480-5, trubky musí být zbaveny nečistot. Stehování a svařování konců trubek se musí provádět ve spojích, které jsou odlehčeny (bez napětí). Stehované části se zajistí mechanicky v sousedě poloze a provede se minimálně ve třech bodech. Po každém přerušení svářečských prací se požaduje zakrytí světlých průřezů potrubí (konců) tak, aby do nich nemohla vniknout nečistota.

3.9.1.3 Plánovaná kontrola zkoušek

3.9.1.3.1 Kontrola použitých materiálů

Veškeré materiály ovlivňující jakost prováděných trubních prací budou dodány od jednotlivých výrobců spolu s atesty.

3.9.1.3.2 Kontrola čistoty trubních dílů

Všechny trubní díly budou před montáží prohlédnuty a zbaveny veškerých nečistot uvnitř trubky. Po každém ukončení prací musí být provedeno zaslepení potrubí nastehovaným plechem.

3.9.1.3.3 Kontrola kvality svaru

Zkouška svaru bude provedena v rozsahu ČSN EN 13480-4, resp. ČSN 38 3365. při provádění svářečských prací se provádí jejich soustavná kontrola. Kontrola svarů se provede při montáži mezikontrolou vizuálně (stav potrubí, svařovacích ploch, vystředění, stehování kořenových spár, atd.).

3.9.1.3.4 Stavební zkouška

Po úplném dohotovení a smontování potrubí bude provedena stavební zkouška, kterou se zjišťuje, zda celkové provedení a použitý materiál odpovídá požadavkům realizačního projektu a ČSN EN 13 480-5, a kontroluje se připravenost k tlakovým zkouškám. Výsledku stavební zkoušky bude zhotovitelem vydáno potvrzení o splnění stavební zkoušky.

3.9.1.3.5 Zkouška těsnosti potrubí – tlaková zkouška

Zkouška těsnosti bude provedena před nátěry přímo topným médiem popř. studenou vodou. Dosažený tlak bude měřen ověřeným tlakoměrem a těsnost potrubí bude kontrolována vizuálně. Tlaková zkouška se provede za účasti zástupce provozovatele, investora a zhotovitele, a bude provedena v rozsahu dle ČSN EN 13480-5. O Zkoušce bude sepsán protokol. Tato zkouška bude provedena na ucelené celky, tak aby nedošlo k poškození zařízení. Po provedení tlakové zkoušky se může provést nátěr a izolace.

3.9.2 Sekundár

Hlavní rozvody vedené z OPS při stropu 1PP k patám jednotlivých stoupaček bude provedeno potrubím z přesné uhlíkové oceli, vñn pozinkované, spojované lisováním. Rozvodné potrubí od pat (za armaturami na patě každé stoupačky) jednotlivých stoupaček bude provedeno z trub měděných polotvrdých a tvrdých, spojované lisováním nebo kapilárním pájením. Kompenzace je přirozená v ohybech, nebo pomocí kompenzátorů (vlnovcových nebo U kompenzátorů). Uložení potrubí provést jako kluzná, mimo míst označených jako pevný bod. Potrubí bude vyspádováno. Na nejnižších místech budou osazeny vypouštěcí kohouty, na nejvyšších odvzdušňovací ventily. Stoupačky budou vedeny po zdi v příchýtkách. Rozvody k jednotlivým otopným tělesům ze stoupaček v daném podlaží budou vedeny rovněž po zdi v příchýtkách.

Potrubí procházející stropem a podlahou 1PP/1NP bude opatřeno polyethylenovou tepelnou izolací s tloušťkou stěny izolace 20 mm. Potrubí procházející stropy 1NP/2NP a 2NP/3NP bude opatřeno prostupovou manžetou s polyethylenovou tepelnou izolací s tloušťkou stěny izolace 20 mm. Potrubí procházející stěnami (vodorovné kce) bude opatřeno prostupovou manžetou s polyethylenovou tepelnou izolací s tloušťkou stěny izolace 20 mm.

Při montáži měděného potrubí je bezpodmínečně nutné dodržovat technologické postupy výrobce a prodejce měděného potrubí.

Maximální vzdálenosti uložení podpěr měděného potrubí a potrubí z přesné uhlíkové oceli vñn pozinkované:

D 12	.....	1,25 m
D 15	.....	1,25 m
D 18	.....	1,50 m
D 22	.....	2,00 m
D 28	.....	2,25 m
D 35	.....	2,75 m
D 42	.....	3,00 m
D 35	.....	3,50 m

3.10 Nátěry a izolace

Objektová předávací stanice (OPS) bude od výrobce dodána již s konečnou povrchovou úpravou, tj. vñt. nátěrů a kompletního zaizolování stanice (primár i sekundár).

3.10.1 Primár

Ocelové potrubí se řádně očistí od rzi a opatří 2x základním nátěrem S 2000.

Ocelové potrubí horkovodu se tepelně izoluje kašírovanými izolačními pouzdry z minerální vaty (objemová hmotnost min 75 kg/m³, $\lambda = 0.040$ W/mK) s povrchovou úpravou hliníkovou fólií, konce izolace se omotají hliníkovou samolepící páskou:

DN 10 - tl. stěny izol. 50 mm
DN 15 - tl. stěny izol. 50 mm
DN 20 - tl. stěny izol. 50 mm
DN 25 - tl. stěny izol. 60 mm
DN 32 - tl. stěny izol. 60 mm
DN 40 - tl. stěny izol. 60 mm
DN 50 - tl. stěny izol. 60 mm
DN 65 - tl. stěny izol. 80 mm
DN 80 - tl. stěny izol. 80 mm

DN 100 - tl. stěny izol. 100 mm

Horkovodní armatury tepelně izolují snímatelnými izolačními polštáři na suchý zip s teplotní odolností do 150 °C.

3.10.2 Sekundár

Potrubí Cu vedené v konstrukcích se nenatírá. Potrubí Cu vedené na povrchu bez tepelné izolace se opatří 1x základním nátěrem pro Cu potrubí + 2x vrchním nátěrem pro Cu potrubí, bílým (pokud neurčí investor jinak).

Měděné potrubí UT a potrubí z přesné uhlíkové oceli vně pozinkované, vedené u stropu IPP se tepelně izoluje kaširovanými izolačními pouzdry z minerální vaty (objemová hmotnost min 75 kg/m³, $\lambda = 0.040$ W/mK) s povrchovou úpravou hliníkovou fólií, nebo polyetylénovou návlekovou tepelnou izolací :

- D 12 - tl. stěny izol. 20 mm
- D 15 - tl. stěny izol. 20 mm
- D 18 - tl. stěny izol. 20 mm
- D 22 - tl. stěny izol. 20 mm
- D 28 - tl. stěny izol. 25 mm
- D 35 - tl. stěny izol. 30 mm
- D 42 - tl. stěny izol. 40 mm
- D 54 - tl. stěny izol. 50 mm

Potrubí TV (teplé vody) se tepelně izoluje kaširovanými izolačními pouzdry z minerální vaty (objemová hmotnost min 75 kg/m³, $\lambda = 0.040$ W/mK) s povrchovou úpravou hliníkovou fólií, nebo polyetylénovou návlekovou tepelnou izolací :

- D 16 - tl. stěny izol. 20 mm
- D 20 - tl. stěny izol. 20 mm
- D 25 - tl. stěny izol. 25 mm
- D 32 - tl. stěny izol. 30 mm

Potrubí SV se tepelně izoluje polyetylénovou návlekovou tepelnou izolací, tl. stěny 15÷20 mm. Teplovodní armatury do DN 50 (včetně) se izolují v rámci možností společně s potrubím. Potrubí DN 65 a více bude opatřeno snímatelnými izolačními polštáři na suchý zip s teplotní odolností do 150 °C. Spoje konců izolací všech potrubí se omotají izolační páskou.

3.11 Větrání

Pro CZT není stanovena žádná podmínka větracího vzduchu v místnosti, ve které je OPS a strojovna UT umístěna, mimo odvodu tepelné zátěže a hygienických předpisů. Strojovna OPS bude odvětrávána stávajícím odtahovým ventilátorem který je v daném prostoru umístěn (který zajišťuje odvětrání sklepa).

3.12 Komín

CZT svou fcí nepotřebuje komín.

3.13 Regulace

OPS je od výrobce vybavena ekvitermním regulátorem, umístěným v silovém elektrorozvaděči na rámu kce OPS, který bude zajišťovat:

- kvalitativní regulaci otopné soustavy (teplotou) dle časové programu
- funkci zajišťující maximální dochlazení zpátečky primární strany a regulaci rozdílu mezi teplotami zpátečky sekundární a primární strany ($\Delta t < 5^{\circ}\text{C}$) maximálně do 3 minut při všech provozních režimech, hlavně při najíždění
- ohřev TV, s řízením cirkulace a provádění opatření proti bakterii Legionella.

Pro dosažení tepelné pohody v jednotlivých místnostech, a dle požadavku současné legislativy (zákon č.406/2006 Sb. a navazující vyhlášky č.193÷194/2007 Sb.) budou na všech otopných tělesech (mimo referenční místnosti – bude-li zvolena) osazeny kapalinové termostatické hlavice s pojistným kroužkem proti zcizení a manipulaci.

3.14 Elektroinstalace

v IPP budou v prostoru pro OPS provedeny následující elektro úpravy:

- přiveden nový přívod kabelem CYKY 3J x2,5, vedený z hlavního rozvaděče ve 2NP s jištěním 10A, zakončený v silovém elektrorozvaděči na rámu kce OPS
- osazeno venkovní čidlo teploty na severní straně s kabelovým propojením regulátoru v elektrorozvaděči OPS

- osazeno stop tlačítko s kabelovým propojením regulátoru v elektrorozvaděči OPS
- uzemnění OPS a rozvodů
- elektro revize
- demontáž stávajících akumulčních kamen a elektroinstalace s tím související

3.15 Montáž

Při montáži dodržujte ČSN 06 0310 a ČSN EN 13480 (kovová průmyslová potrubí), montážní a bezpečnostní předpisy, zvláště technologické postupy výrobců jednotlivých zařízení, vzdálenost těles a potrubí od stěn a jednotlivých zařízení, bezpečnost průchodu potrubí stěnami, které musí odpovídat požárním předpisům pro instalaci zařízení, jakož i ochranné spojení a zemnění, které musí provést odborná elektrotechnická firma dle ČSN. Montáž jednotlivých zařízení musí být provedena dle technologických postupů daných výrobcem.

Součástí montáže UT je i hydraulické vyvážení UT (seřízení průtoků na vyvažovacích ventilech), dle vyhl. č. 193/2007 Sb. (paragraf 7, odstavec 6).

Předpokládaný postup prací (mimo topnou sezónu):

- 1) Demontáž stávajících akumulčních kamen a elektroinstalace s tím související
- 2) Provedení horkovodní přípojky (řeší dodavatel tepla)
- 3) Provedení UT po objektu
- 4) Provedení OPS
- 5) Provést elektro úpravy a MaR
- 6) Oživení strojoven UT
- 7) Hydraulické vyvážení
- 8) Topná zkouška
- 9) Předání investorovi do zkušebního provozu

Materiály, které jsou stanovenými výrobky ve smyslu nařízení vlády č.163/2002 Sb. musí mít doloženy zhotovitelem stavby doklad o tom, že bylo k těmto výrobkům vydáno prohlášení o shodě výrobcem či dovozcem.

3.16 Zkoušky zařízení

Topné potrubí se po dokončení montáže propláchne vodou při běhu oběhového čerpadla 24 hod a současně se na všech vypouštěcích místech a u filtru provádí odkalování až do úplně čistého stavu. Po propláchnutí se dle ČSN 06 0310 provede zkouška těsnosti a zkouška provozní, která se skládá ze zkoušky dilatační a topné.

Dále se provede zkouška vodovodního potrubí dle Technického předpisu W 660-1, která se skládá z prohlídky potrubí, tlakové zkoušky a konečné tlakové zkoušky.

O obou zkouškách, jak pro UT, tak pro TUV a CIR, budou provedeny protokoly.

3.16.1 UT - Zkouška těsnosti

Zdroj tepla, výměníky a ohříváče nejsou předmětem zkoušky (jsou zkoušeny výrobce – viz pasport výrobku).

Uzavřené vodní otopné soustavy se zkoušejí pracovním přetlakem, v našem případě 180 kPa. Po napuštění otopné soustavy a dosažení pracovního přetlaku se prohlédne celé zařízení a uvedený přetlak se udržuje 6 hodin, po kterých se provede nová prohlídka. Zkouška je považována za úspěšnou, neobjeví-li se při prohlídce netěsnosti a nedojde k poklesu tlaku vlivem netěsností.

3.16.2 UT - Dilatační zkouška

Dilatační zkouška se provádí před zazdění drážek, prostupů a před provedením tepelných izolací. Při této zkoušce se ohřeje teplotněstná látka na nejvyšší teplotu a nechá se vychladnout na teplotu okolního vzduchu. Tento postup se opakuje ještě jednou. Zkouška je úspěšná, nedošlo-li během zkoušky k netěsnostem soustavy popř. k jiným závadám. Zkouška může být součástí topné zkoušky a o jejím výsledku se provede záznam do stavebního deníku.

3.16.3 UT - Topná zkouška

Topná zkouška může být provedena pouze v topném období a trvá 72 hodin bez delších přestávek (do 60 minut). Účelem topné zkoušky je zjištění funkce zařízení, jeho nastavení a seřízení. Při topné zkoušce se kontroluje správná funkce armatur, dosažení parametrů stanovených projektem (teploty a jejich rozdíly, tlaky, průtoky), funkce regulačních a měřících zařízení, výkon zdroje. Před zkouškou bude provedeno hydraulické vyvážení - seřízení průtoků dle vyhl. č. 193/2007 Sb. (paragraf 7, odstavec 6), s vystavením předávacího protokolu dle této vyhlášky.

Součástí topné zkoušky je doregulace otopné soustavy. Topná zkouška se považuje za úspěšnou, jestliže zařízení splňuje požadavky ČSN 06 0310, ČSN 06 0830 a výkon otopných těles odpovídá potřebě tepla stanovené dle ČSN 06 0210, a jestliže otopná soustava je vyregulována a byla vyzkoušena funkce automatické regulace včetně simulace možných provozních a havarijních stavů. Topné zkoušky se konají za účasti zástupce investora, dodavatele a případně i projektanta. Výsledek topné zkoušky se zapisuje do stavebního deníku a protokolu o topné zkoušce. Závady zjištěné během topné zkoušky se musí neprodleně odstranit a topná zkouška se musí podle závažnosti závad opakovat.

3.16.4 SUV, TUV, CIR - Prohlídka potrubí

Prohlídkou potrubí se zjišťuje, zda je kontrolovaná část vodovodu provedena podle projektové dokumentace, smlouvy a v souladu s technickými normami a podmínkami stanovenými ve stavebním povolení. Prohlídka potrubí se může provádět po částech, stanovených ve smlouvě. Závady zjištěné při prohlídce se musí odstranit před začátkem tlakové zkoušky potrubí (nebo konečné tlakové zkoušky).

3.16.5 SUV, TUV, CIR – Tlaková zkouška potrubí

Tlaková zkouška potrubí se provádí buď vodou nebo suchým vzduchem, popřípadně inertním plynem (např. dusíkem), podle podmínek smluvního vztahu. Pokud se bude provádět tlaková zkouška vodou, musí se před provedením zkoušky provést propláchnutí potrubí přes odkalovací uzávěry. Veškeré vývody musí být řádně zaslepeny. Potrubí se napouští vodou z nejnižšího místa a postupně se odvzdušňují všechna připojovací potrubí tak, aby se celé zkoušené potrubí naplnilo vodou. při tlakové zkoušce vodu nesmí zůstat v potrubí vzduch.

Zkušební přetlak při tlakové zkoušce vodu je 1.5 násobek maximálního povoleného provozního přetlaku, tj. $1.5 \times 0.8 = 1.2$ MPa.

3.16.5.1 - Plastové potrubí

Po napuštění vodou a vypuštění vzduchu se přetlak v potrubí udržuje po dobu alespoň 12 hodin na hodnotě zkušebního přetlaku. po uplynutí této doby se zahájí tlaková zkouška. Tlaková zkouška trvá 60 minut. Po této době nesmí přetlak poklesnout o více než 20 kPa. na potrubí se nesmí projevit žádný únik vody. při větším poklesu přetlaku je zkouška nevyhovující. Závada se musí odstranit a zkouška se musí opakovat.

Pokud se tlaková zkouška provádí vzduchem nebo jiným plynem, pokles tlaku se nezaznamenává. Netěsnosti se projevují zvukovým efektem (syčením). pokud klesá přetlak, vyhledá se poškozené místo potřením pěnotvornou látkou. Kontrola se provádí po uplynutí nejméně 60 minut od dosažení zkušebního přetlaku, zkušební přetlak nesmí poklesnout o více než 20 kPa. Při větším poklesu tlaku je tlaková zkouška nevyhovující. Závada se musí odstranit a zkouška se musí opakovat. Při provádění tlakové zkoušky vzduchem se musí dbát zvýšené bezpečnosti.

3.16.6 SUV, TUV, CIR – Konečná tlaková zkouška

Před zahájením tlakové zkoušky musí být potrubí řádně propláchnuto vodou o kvalitě minimálně stejné, jakou má zdroj vody pro zkoušený vodovod. Konečná tlaková zkouška se zásadně provádí vodou. Provádí se po montáži všech zařizovacích předmětů, výtokových a pojistných armatur a příslušenství vnitřního vodovodu. Potrubí se napouští vodou z nejnižšího místa a postupně se odvzdušňují všechna připojovací potrubí. Při tlakové zkoušce vodu nesmí zůstat v potrubí vzduch.

Vodovod se ponechá pod provozním přetlakem vody nejméně 24 hodin (během této doby se vyskytne s největší pravděpodobností i maximální hydrostatický tlak – tlak při plném vodojemu v noci nebo plnicí tlak automatické vodárny). Tlaková zkouška se provádí provozním přetlakem dosaženým v okamžiku zahájení zkoušky. Při zahájení zkoušky se uzavře oddělovací uzávěr (např. hlavní domovní uzávěr, nebo trasový uzávěr zkoušeného úseku, atd.) a odečte se hodnota přetlaku. Zkušební přetlak nesmí po dobu jedné hodiny od zahájení zkoušky poklesnout o více jak 20 kPa. Při větším poklesu je nutno odstranit příčinu poklesu tlaku a tlakovou zkoušku provést znovu.

3.17 Stavební úpravy

V objektu budou provedena následující drobné stavební úpravy:

- prostupy skrz stropy/podlahy pro stoupačky potrubí, rozměr cca 300x150 mm, šíře stropů do 600 mm
- drážky v podlaze 1NP pro odskoky stoupaček, rozměr cca 150x100 mm, délka do 300 mm
- prostupy skrz nenosné svislé zdivo tl. do 200 mm, rozměr 100x150 mm
- prostupy skrz nosné svislé zdivo tl. do 800 mm, rozměr 300x150 mm
- obnovy povrchů po prostupech a drážkách v podlahách (zazdění, zabetonování, dlažba, pvc) včt. vymalování okolí

3.18 Požární bezpečnost

Potrubí UT vedené na povrchu a procházející z jednoho požárního úseku do druhého, bude z obou stran utěsněno protipožárním tmelem s požární odolností EI 60, aplikovaný do hloubky min. 20 mm od povrchu. U stoupaček bude tmel aplikován pouze ze spodu.

3.19 Technické údaje

Podrobné technické údaje (výkony, průtoky, tlakové spády, teplotní spády, nastavení regulačních prvků, atd.) jsou obsaženy na výkresech:

- UT.02 – Půdorys 1PP
- UT.07 – Schema strojovny OPS
- UT.08 – Technická specifikace kompaktní OPS

4. ODPADOVÉ HOSPODÁŘSTVÍ

Za normálních podmínek (při dodržení provozního řádu) provozu OPS a OS nevzniká žádný odpad. Odpad, který může vzniknout při provozu bude likvidován v souladu s provozním řádem kotelny. Odpad vzniklý při stavbě bude tříděn, a ukládán na skládku.

5. VLIV NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Ústřední vytápění se zdrojem tepla CZT nebude mít nepříznivý vliv na okolní životní prostředí. Využitím CZT nedojde při provozu zařízení k žádnému zatížení životního prostředí. Popsaná zařízení jsou navržena tak, aby splňovala požadavky platných legislativních předpisů v době zpracování PD.

6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Při provozu OPS a OS odpovídá za bezpečnost práce provozovatel, který bude povinen řídit se obecně platnými bezpečnostními předpisy, manuály jednotlivých zařízení, předpisy souvisejícími s provozem těchto zařízení, provozními předpisy OPS a provozním řádem. Součástí dodávky musí být jednotlivé manuály instalovaných zařízení pro jejich odbornou obsluhu a údržbu, a rovněž provozní předpis instalovaných zařízení. Popsaná zařízení jsou navržena tak, aby splňovala požadavky platných legislativních předpisů v době zpracování.

7. OBSLUHA

S kompaktní PS, zařízením strojoven a rozvodů musí být předán návod k obsluze. Obsluhu smí provádět jen dospělá osoba, která byla s provozem seznámena. Seznámení s obsluhou je povinen provést po uvedení do provozu servisní mechanik, který má platné oprávnění výrobců kotlů. Obsluha není trvalá (nejedná se o trvalé pracoviště), bude pravidelná jedenkrát denně v časovém rozsahu do 60 minut.

Dodavatel zařízení (montážní organizace) vypracuje místní provozní předpis (MPP) v souladu s ČSN EN 12 170_Tepelné soustavy vyžadující kvalifikovanou obsluhu. Zároveň investor bude v jednotlivých strojovnách vést provozní deník, do kterého se zapisují údaje v rozsahu a lhůtách stanovených provozním řádem.

Při seřizování smí být postupováno pouze v rozsahu návodu k obsluze. Opravu smí provádět jen organizace k tomu pověřena. Doporučujeme sjednat se servisní firmou každoroční prohlídku mimo topnou sezónu. Celá otopná soustava bude provozována v automatickém režimu, tj. bez ručního zásahu mimo havarijních stavů, kdy je nutná kvitace obsluhy.

8. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

8.1 Profese MaR

Navržený řídicí systém kotelny musí zajistit tyto provozní režimy:

- vytápění podle časové programy
- ekvitermní regulace teploty vody v okruhu
- přepínání mezi jmenovitou a útlumovou teplotou
- zapínání a vypínání vytápění v závislosti na venkovní teplotě
- zohlednění setrvačnosti budovy (automatika ECO)
- protimrazová ochrana
- instalování stop tlačítka u vstupu do PS (vedle dveří za vstupem do PS)

Řídicí systém musí signalizovat poruchu a odstavit kotelnu při těchto havarijních stavech:

- výpadek ele. proudu, uzavře havarijní ventil, není nutná kvitace obsluhy
- max. teplota topné vody, 95°C, vypne zdroj, nutná kvitace obsluhy

- max. teplota TV, 55°C, vypne zdroj, nutná kvitace obsluhy
- přehřátí prostoru VS, 40°C, uzavře havarijní uzávěr, nutná kvitace obsluhy
- zaplavení prostoru VS, nutná kvitace obsluhy
- překročení minimálního tlaku OS (150 kPa), není nutná kvitace obsluhy
- překročení maximálního tlaku OS (210 kPa), je nutná kvitace obsluhy
- dlouhodobě dopouštění déle než 5 minut – minimální tlak v OS, nutná kvitace obsluhy

8.2 Profese EL

- elektro_silové propojení regulátorů MaR
- elektro_silové propojení jednotlivých komponentů (čerpadla, pohony regulačních ventilů, teplotní čidla, kotel, zásobník TV, automatické dopouštění, atd.)

8.3 Profese ZT

- provedení odkanalizování prostoru s OPS
- provedení přívodu studené, rozvodu teplé vody a cirkulace do strojovny ohřevu TV k akumulční nádrži
- provedení rozvodů TV a CIR po objektu
-

8.4 Profese PL

- žádné požadavky

8.4 Profese AR

- provedení stavebních úprav dle bodu 3.17

Vypracoval: T. Vinšálek

Datum: prosinec 2012

Přílohy: Tepelné ztráty
Potřeba tepla pro UT a TV
Energetický šůtek obálky budovy

Výpočet budovy - varianta 2Firma: **Tomáš Vinšálek, Dubenec 42**

Stavba: Ústřední vytápění

Místo: 5.května 1181, D.K. n/L

Investor: Město DK, Nám TGM 38, 544 01 DK

Zakázka: ZŠ 5

Archiv: ZŠ 5.května DK_družina

Projektant: T.Vinšálek

Datum: 12/2012

E-mail: vinsalek@vinsalek.cz

Telefon: 603 204 859

Tento dokument obsahuje všechny zadané úseky

 $t_e = -19\text{ °C}$ $t_{ib} = 19,1\text{ °C}$ $n_{50} = 10,0$ systém rozměrů: E - vnější

podl.	č.m.	účel	úsek	t_i °C	η_p	V_{np} $m^3.h^{-1}$	V_{n50} $m^3.h^{-1}$	V_{mech} $m^3.h^{-1}$	f_{RH}
ÚSEK 0									
2	212	elektro rozvodna	N	7	0,5	8,4	6,7	0,0	0
ÚSEK 1									
1	102	chodba	1	18	0,5	75,8	91,0	0,0	0
1	103	předsíň wc dívky	1	18	1,5	33,5	8,9	0,0	0
1	104	wc dívky	1	18	1,5	19,2	5,1	0,0	0
1	105	předsíň wc chlapci	1	18	1,5	22,8	0,0	0,0	0
1	106	wc chlapci	1	18	1,5	24,2	6,4	0,0	0
1	107	úklid	1	18	0,5	6,9	0,0	0,0	0
1	108	šatna	1	18	1,0	151,2	90,7	0,0	0
1	109	dílna keramiky	1	20	1,0	119,9	71,9	0,0	0
1	110	dílna kovu	1	20	1,0	156,8	94,1	0,0	0
2	201	chodba	1	18	0,5	56,4	67,6	0,0	0
2	202	předsíň wc dívky	1	18	1,5	33,3	8,9	0,0	0
2	203	wc dívky	1	18	1,5	19,2	5,1	0,0	0
2	204	předsíň wc chlapci	1	18	1,5	22,2	0,0	0,0	0
2	205	wc chlapci	1	18	1,5	32,1	8,6	0,0	0
2	206	úklid	1	18	1,5	13,0	0,0	0,0	0
2	207	družina	1	20	1,0	149,9	90,0	0,0	0
2	208	družina	1	20	1,0	117,0	70,2	0,0	0
2	209	třída	1	20	1,0	62,3	24,9	0,0	0
2	210	třída	1	20	1,0	91,5	36,6	0,0	0
2	211	chodba	1	18	0,5	7,4	0,0	0,0	0
3	301	chodba	1	18	0,5	52,5	63,0	0,0	0
3	302	předsíň wc dívky	1	18	1,5	31,0	8,3	0,0	0
3	303	wc dívky	1	18	1,5	17,4	4,6	0,0	0
3	304	předsíň wc chlapci	1	18	1,5	20,7	0,0	0,0	0
3	305	wc chlapci	1	18	1,5	29,9	8,0	0,0	0
3	306	úklid	1	18	1,5	12,1	0,0	0,0	0
3	307	družina	1	20	1,0	139,7	83,8	0,0	0
3	308	družina	1	20	1,0	108,0	64,8	0,0	0
3	309	třída	1	20	1,0	58,1	23,2	0,0	0
3	310	třída	1	20	1,0	117,6	70,6	0,0	0

č.m.	úsek	V_{mi} m ³	A_p m ²	H_{Tm} W/K	H_{Vm} W/K	Φ_{Tm} W	Φ_{Vm} W	Φ_{RHm} W	Φ_{HLm} W	Q_{cm} W	Q_z W
ÚSEK 0											
212	N	16,8	5,2	-3	3	-68	77	0	9	9	0
Σ úsek N		16,8	5,2	-3	3	-68	77	0	9	9	0
ÚSEK 1											
102	1	151,6	46,0	130	31	4 804	1 144	0	5 949	5 949	0
103	1	22,3	6,8	11	11	404	421	0	825	825	0
104	1	12,8	3,9	12	7	456	241	0	697	697	0
105	1	15,2	4,6	2	8	65	287	0	352	352	0
106	1	16,1	4,9	15	8	548	304	0	851	851	0
107	1	13,9	4,2	2	2	64	87	0	151	151	0
108	1	151,2	45,8	120	51	4 436	1 903	0	6 339	6 339	0
109	1	119,9	36,3	119	41	4 623	1 590	0	6 213	6 213	0
110	1	156,8	47,5	103	53	4 011	2 080	0	6 091	6 091	0
201	1	112,7	35,0	61	23	2 262	851	0	3 113	3 113	0
202	1	22,2	6,9	7	11	257	419	0	676	676	0
203	1	12,8	3,9	10	7	356	241	0	597	597	0
204	1	14,8	4,6	0	8	0	279	0	279	279	0
205	1	21,4	6,6	13	11	479	403	0	882	882	0
206	1	8,7	2,7	0	4	0	163	0	163	163	0
207	1	149,9	46,6	88	51	3 443	1 988	0	5 431	5 431	0
208	1	117,0	36,3	84	40	3 266	1 551	0	4 817	4 817	0
209	1	62,3	19,4	25	21	958	826	0	1 784	1 784	0
210	1	91,5	28,4	33	31	1 279	1 213	0	2 492	2 492	0
211	1	14,9	4,6	11	3	395	93	0	489	489	0
301	1	105,0	35,0	106	21	3 937	793	0	4 730	4 730	0
302	1	20,7	6,9	16	11	592	391	0	983	983	0
303	1	11,6	3,9	15	6	547	219	0	766	766	0
304	1	13,8	4,6	6	7	211	260	0	471	471	0
305	1	19,9	6,6	22	10	812	376	0	1 188	1 188	0
306	1	8,1	2,7	4	4	135	152	0	288	288	0
307	1	139,7	46,6	146	47	5 691	1 852	0	7 543	7 543	0
308	1	108,0	36,3	129	37	5 048	1 432	0	6 480	6 480	0
309	1	58,1	19,4	49	20	1 928	770	0	2 698	2 698	0
310	1	117,6	39,2	126	40	4 903	1 559	0	6 462	6 462	0
Σ úsek 1		1 890,4	596,0	1 462	625	55 910	23 890	0	79 800	79 800	0
Σ budovy		1 907,2	601,2	1 460	628	55 842	23 967	0	79 810	79 810	0

Legenda
 V_{np} - hygienická výměna vzduchu

 V_{n50} - výměna vzduchu pláštěm budovy

 f_{RH} - zátopový součinitel

 F_{Tm} - tepelná ztráta místnosti prostupem tepla

 F_{Vm} - tepelná ztráta místnosti větráním

 F_{RHm} - tepelný výkon místnosti pro vyrovnání účinků přerušovaného vytápění

 F_{HLm} - celkový návrhový tepelný výkon místnosti

 $Q_{cm} = \Phi_{HLm} + Q_z$

Potřeba energie a paliva - varianta 1

Firma:	Tomáš Vinšálek, Dubenec 42	
Stavba:	Ústřední vytápění	
Místo:	5.května 1181, D.K. n/L	Investor: Město DK, Nám TGM 38, 544 01 DK
Zakázka:	ZŠ 5	Archiv: ZŠ 5.května DK_družina
Projektant:	T.Vinšálek	Datum: 12/2012
E-mail:	vinsalek@vinsalek.cz	Telefon: 603 204 859

Do výpočtu jsou zahrnuty všechny úseky

Tepelná ztráta	$Q = 79\,810 \text{ W}$
Výpočtová venkovní teplota	$t_e = -19 \text{ °C}$
Průměrná vnitřní teplota	$t_{is} = 19,1 \text{ °C}$
Počet topných dnů	$d = 261$
Střední teplota venkovního vzduchu	$t_{es} = 4,1 \text{ °C}$
Vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot	$f_1 = 0,75$
Vliv režimu vytápění	$f_2 = 0,70$
Vliv zvýšení vnitřní teploty	$f_3 = 1,00$
Vliv regulace	$f_4 = 1,00$
Palivo	CZT
Účinnost systému	$\eta = 98,0 \text{ %}$

Rozložení potřeby energie E_v a paliva B_v

měsíc	počet dnů	t_{es} °C	E_v kWh	E_v GJ	E_v %	E kWh
8	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
9	23	12,5	4 007	14,4	3,9	4 088,3
10	31	8,0	9 082	32,7	8,8	9 267,4
11	30	2,3	13 302	47,9	12,9	13 573,9
12	31	-0,9	16 364	58,9	15,9	16 698,1
1	31	-2,8	17 919	64,5	17,4	18 284,4
2	28	-1,3	15 076	54,3	14,6	15 383,8
3	31	2,6	13 500	48,6	13,1	13 775,9
4	30	7,2	9 423	33,9	9,1	9 614,9
5	26	12,7	4 392	15,8	4,3	4 481,6
6	0	15,0	0	0,0	0,0	0,0
	261		103 065	371,0	100,0	105 168,3

E_v - potřeba energie
E - potřeba elektrické energie

Tepelné ztráty

020210 - Tomáš Vinšálek - Dubenec

Zakázka: ZŠ 5

TV v.2.6.4 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 31.12.2012

Archiv: ZŠ 5.května DK_družina

Potřeba energie a paliva na ohřev TV podle ČSN 06 0320:2006Firma: **Tomáš Vinšálek, Dubenec 42**

Stavba: Ústřední vytápění

Místo: 5.května 1181, D.K. n/L

Zakázka: ZŠ 5

Projektant: T.Vinšálek

E-mail: vinsalek@vinsalek.cz

Investor: Město DK, Nám TGM 38, 544 01 DK

Archiv: ZŠ 5.května DK_družina

Datum: 12/2012

Telefon: 603 204 859

Výpočet potřeby tepla - úsek TUV 1

popis	jednotka	energie/jednotka	počet jednotek	počet dnů	energie celkem [kWh]
Komplexní činnost	potřeba na osobu	2,15	2	365	1 569,50
Umývání	potřeba na osobu	0,80	60	260	12 480,00
Úklid	potřeba na 100 m ²	0,80	784,00	260	1 630,72
Vaření a mytí	potřeba na 1 jídlo	0,00	0	365	0,00
Jiná potřeba		0,00	0	365	0,00
Množství ohřáté vody		0.00 dm ³	ΔT 0.0 K	365	0,00
Součet					15 680,22
Z jiných zdrojů bude dodáno					0,00
Základ pro výpočet paliva					15 680,22

Palivo		Účinnost systému
CZT		η = 98 %

Rozložení potřeby energie E_{TUV} a paliva B_{TUV}

měsíc	%	E _{TUV} kWh	E _{TUV} GJ	B _{TUV} kWh
7	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
8	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
9	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
10	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
11	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
12	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
1	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
2	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
3	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
4	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
5	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
6	8,333	1 306,6	4,7	1 333,3
	100,0	15 679,6	56,4	15 999,6

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011Firma: **Tomáš Vinšálek, Dubenec 42**

Stavba: Ústřední vytápění

Místo: 5.května 1181, D.K. n/L

Zakázka: ZŠ 5

Projektant: T.Vinšálek

E-mail: vinsalek@vinsalek.cz

Investor: Město DK, Nám TGM 38, 544 01 DK

Archiv: ZŠ 5.května DK_družina

Datum: 12/2012

Telefon: 603 204 859

ZŠ 5.května, budova školní družiny

5.května 1181, Dvůr Králové n/L

1NP÷3NP

Plocha systémové hranice zóny	A	1 236,4 m ²
Objem zóny	V	2 943,0 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,42 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-19 °C
Součinitel typu budovy	e_1	1,00

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		stávající stav	
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,42	W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,42	W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,42	W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,31	W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla	H_T	1 609,67	W/K
- vypočítaná hodnota	U_{em}	1,30	W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	3,11	

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace stávající stav	Ukazatel CI (horní meze) V1
A	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Referenční budova

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

stávající stav

	Pzk	b	$U_{N,20}$ W/(m ² .K)	$U_{rec,20}$ W/(m ² .K)	U_{Nekv} W/(m ² .K)	AR m ²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,20		622,26	186,7
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		5,94	10,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		102,87	154,3
PDL1	zemina	0,340	1,05	0,70	0,36	52,32	18,7
PDL2		0,260	1,05	0,70		191,59	52,3
STR2		0,900	0,30	0,16		261,39	70,6
celkem						1 236,37	492,64

$U_{em,N,20} = (\Sigma HT / \Sigma AR) + 0,02$	0,42	W/(m ² .K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,42	W/(m ² .K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,42	W/(m ² .K)

Seznam konstrukcí posuzované části budovy

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	stávající stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
SO2	0,30	J	E	1,000	1,110		176,6	196,1
DO11	1,70	J	E	1,000	3,600		4,0	14,3
OZ13	1,50	J	E	1,000	2,900		25,9	75,2
OZ14	1,50	J	E	1,000	2,900		10,8	31,3
SO2	0,30	V	E	1,000	1,110		118,0	131,0
OZ13	1,50	V	E	1,000	2,900		4,3	12,5
SO2	0,30	S	E	1,000	1,110		44,7	49,6
DO12	1,70	S	E	1,000	3,600		2,0	7,1
OZ14	1,50	S	E	1,000	2,900		5,4	15,7
SO2	0,30	SZ	E	1,000	1,110		104,8	116,4
OZ11	1,50	SZ	E	1,000	2,900		4,3	12,5
OZ12	1,50	SZ	E	1,000	2,900		1,4	3,9
OZ13	1,50	SZ	E	1,000	2,900		8,6	25,1
SO2	0,30	SV	E	1,000	1,110		132,0	146,6
OZ13	1,50	SV	E	1,000	2,900		25,9	75,2
OZ14	1,50	SV	E	1,000	2,900		8,1	23,5
SO3	0,30	JV	E	1,000	0,902		46,1	41,6
OZ14	1,50	JV	E	1,000	2,900		8,1	23,5
STR2	0,30	H	-15.0	0,900	1,226		261,4	288,4
PDL1	1,05	H	Z	1,000	1,956	0,357	52,3	102,3
PDL2	1,05	H	10.0	0,260	1,893		191,6	94,3
ΔU _{em} 1				1,00	0,100		1 236,4	123,6
suma							1 236,4	1 609,7

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK

OBÁLKY BUDOVY

Typ budovy: ZŠ 5.května, budova školní družiny Posuzovaná část: 1NP÷3NP Adresa budovy: 5.května 1181, Dvůr Králové n/L		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 664.0 \text{ m}^2$		stávající stav	nový stav			
<div>CI Velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,5</div><div>0,75</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div> <div>Mimořádně ne hospodárná</div>						
KLASIFIKACE		3,11				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$		1,30				
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$		0,42				
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,31	0,42	0,63	0,84	1,05
Platnost štítku do : 27.01.2023		Datum: 27.01.2013				
		Jméno a příjmení: T.Vinšálek				