

TECHNICKÁ ZPRÁVA

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY

Bc. Evgenia Ulanova

Datum: 5/2017

Příloha č. 1 – D.1.4.1.1. – Výpočet tepelných ztrát

Příloha č. 2 – D.1.4.1.2. – Hodnoty součinitele prostupu tepla

Příloha č. 3 – D.1.4.1.3. – Výstupy dimenzování OS Protech

Příloha č. 4 – D.1.4.1.4. – Výpočet expanzní nádoby

Příloha č. 5 – D.1.4.1.5. – Výpočet potřeby teplé vody, návrh zásobníku

Příloha č. 6 – D.1.4.1.6. – Výpočet výkonů vzt jednotek

Příloha č. 7 – D.1.4.1.7. – Výstupy dimenzování VZT Protech

1. Úvod + podklady

V této části projektové dokumentace pro provedení stavby je řešeno nové ústřední vytápění včetně zdroje tepla základní školy v obci Postřekov, v okrese Domažlice. Předmětem projektové dokumentace bude návrh nového zdroje tepla a rozvodů.

Součástí projektové dokumentace bude také osazení nových otopných těles, osazení termostatických hlav, kompletní vyvážení a vyregulování otopné soustavy v součinnosti s nastavením ventilových vložek těles. Regulace bude ekvitermní.

V projektové dokumentaci je také řešena kompletní demontáž stávajících kotlů, těles, demontáž kompletního potrubí. Projektová dokumentace také řeší předsunutí stávajícího komína do DN 200 před líc o 120 mm z důvodu zateplení objektu. V dokumentaci je řešeno nové nabíjecí potrubí pro ohřivače VZT jednotek.

Podkladem ke zpracování byl projekt pro stavební povolení, projekt pro výběr dodavatele stavby, stavební výkresy v měřítku 1:100, situace objektu v měřítku 1:250, údaje o tepelně technických vlastnostech stavebních konstrukcí, platné zákony, normy, vyhlášky, předpisy a požadavky investora.

2. Tepelné ztráty

Tepelné ztráty objektu byly vypočteny dle ČSN EN 12 831 pro oblastní teplotu $-17\text{ }^{\circ}\text{C}$, nepřerušované vytápění. Vnitřní teploty - viz výkresová dokumentace. Jedná se o stávající objekt. Upravené stavební konstrukce budou splňovat hodnoty dle normy ČSN EN 73 0540/2011. Hodnoty součinitelů prostupu tepla jsou uvedeny v příloze č. 2. Výsledky výpočtu tepelných ztrát jsou uvedeny v příloze č. 1.

Tepelná ztráta objektu ($-17\text{ }^{\circ}\text{C}$)	73,03 kW
Výkon otopných těles ($70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$)	78,93 kW
Maximální výkon 1 ks kotle	80 kW
Maximální výkon kotelny	160 kW
Objem zásobníku TV	300 l
Výkon ohřevu TV ($10/55\text{ }^{\circ}\text{C}$)	34,2 kW
Dispoziční tlak - větev 1 - vytápění	20,20 kPa
Teplotní spad - větev 1 - vytápění	$70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Hmotnostní průtok - větev 1 - vytápění	1 261,3 kg/h
Dispoziční tlak - větev 2 - vytápění	19,40 kPa
Teplotní spad - větev 2 - vytápění	$70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Hmotnostní průtok - větev 2 - vytápění	969,5 kg/h
Dispoziční tlak - větev 3 - vytápění	18,70 kPa
Teplotní spad - větev 3 - vytápění	$70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Hmotnostní průtok - větev 3 - vytápění	1 165,5 kg/h
Dispoziční tlak - větev 4 - vzduchotechnika	6,67 kPa
Teplotní spad - větev 4 - vzduchotechnika	$70/50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Hmotnostní průtok - větev 4 - vzduchotechnika	3 016,4 kg/h
Celkový objem soustavy	1133 l
Max. přetlak v otopné soustavě	400 kPa

3. Tepelná bilance objektu

Potřeba tepla :	- vytápění	78,9 kW
	- vzduchotechnika	70,1 kW
	<u>- ohřev TV</u>	<u>34,2 kW</u>
	- celkem	138,5 kW

Přípojná hodnota zdroje tepla byla určena dle ČSN 06 0310 a činí 160 kW.
(Koeficienty současnosti vytápění = 0,7 vzduchotechnika = 0,7 ohřev TV = 1,0)

- spotřeba tepla za rok	- vytápění	77 MWh (277 GJ)
	- vzduchotechnika	151 MWh (544 GJ)
	<u>- ohřev TV</u>	<u>35 MWh (125 GJ)</u>
	- celkem	263 MWh (946 GJ)

- zemní plyn	- příkon za hodinu	21 m ³ /h
	- spotřeba za rok	27 000 m ³
- elektrická energie	- příkon za hodinu	1,3 kW

4. Zdroj tepla

Zdrojem tepla pro vytápění, větrání a ohřev TV pro řešený objekt bude centrální plynová kotelná osazená v samostatné místnosti v 1.NP. V kotelně budou osazeny dva kondenzační kotle BUDERUS typu LOGAMAX PLUS GB 162-85, každý o výkonu 80 kW. Celkový výkon této kotelny bude 160 kW. Z hlediska norem a předpisů se jedná o plynovou kotelnu III. kategorie. V kotlích bude spalován zemní plyn. Přívod plynu ke kotlům je zajištěn v části ZTI. Odtah spalin bude zajištěn od všech kotlů společným kouřovodem na líc objektu. Přívod vzduchu pro spalování bude zajištěn neuzavíratelnými větracími otvory o velikosti 400x400 mm v horní a spodní hraně stěny. Z hlediska norem a předpisů jsou kotle spotřebiče typu B. Ovládání chodu kotlů, oběhových čerpadel a regulačních ventilů bude zajištěno regulačními prvky, které budou dodány společně s kotli. Propojení kotlů, regulace oběhových čerpadel, regulačních ventilů a potřebných čidel bude zajištěno v části elektro a M+R.

5. Větrání kotelny

Větrání kotelny bude. Bude zajištěna 0,5 násobná výměna vzduchu za všech provozních stavů. Nad podlahou a pod stropem kotelny budou dle požadavku vyhlášky ČUBP č. 91/93 Sb. neuzavíratelné otvory do volného prostoru.

Výpočet množství přiváděného vzduchu:

$$V_s = B_h * V_{s1} = 10,49 * 10,3 = 108,1 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

$$\begin{aligned} V_{s1} &= V_{min} * \lambda * \left[\frac{273 + t}{273} * \frac{101,3}{p} \right] = (0,26 * H - 0,25) * \lambda * \left[\frac{273 + t}{273} * \frac{101,3}{p} \right] \\ &= (0,26 * 34 - 0,25) * 1,4 * \left[\frac{273 + 15}{273} * \frac{101,3}{98,1} \right] = 13,1 \left[\frac{m^3}{m^3} \right] \end{aligned}$$

$$V_i = i * O = 0,5 * 15,37 * 2,8 = 21,5 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Tepelná zátěž:

$$\text{zima: } Q_z = Q_i - Q_{ez}$$

$$\text{léto: } Q_z = Q_i + Q_{el}$$

$$Q_i = z_{tz} * \left(\frac{Z}{100} \right) \Sigma Q_k = 1,3 * \left(\frac{0,55}{100} \right) * 160\,000 = 1144 \text{ [W]} = 1,1 \text{ [kW]}$$

$$\text{léto: } V_z = \left(z_{tz} * \frac{z}{100} \right) * \frac{Q}{\rho * c * \Delta t} = \left(1,3 * \frac{0,55}{100} \right) * \frac{34,2}{\frac{1,01}{3600} * 1,2 * 5} = 145,3 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

$$\text{léto: } Q_z = Q_i + Q_{el} = Q_i = 1144 \text{ [W]}$$

$$\text{zima: } Q_z = Q_i - Q_{ez} = 1144 - 924 = 220 \text{ [W]}$$

$$V_z = \left(1,3 * \frac{0,55}{100} \right) * \frac{160}{\frac{1,01}{3600} * 1,2 * 20} = 169,9 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

Návrh velikosti přívodního otvoru:

$$S = \frac{V_{max}}{3600 * v} = \frac{169,9}{3600 * 0,5} = 0,094 \text{ [m}^2\text{]}$$

$$V_{max} = \max(V_s, V_i, V_z) = \max(108,1; 21,5; 145,3; 169,9) = 169,9 \left[\frac{m^3}{h} \right]$$

$$a = \sqrt{S} = \sqrt{0,094} = 0,31 \text{ m}$$

Návrh: 2x 400x400mm

6. Vytápěcí systém

Vytápěcí systém bude teplovodní s nuceným oběhem topné vody a teplotním spádem v kotlovém okruhu 70/50°C. Na rozdělovači a sběrači bude systém rozdělen na tři samostatné větve pro vytápění a jednu vzduchotechniku. Před rozdělovačem a sběračem bude provedena odbočka pro ohřev TV. Teplotní spád topné vody pro vytápění bude 70/50°C, pro vzduchotechniku 70/50°C a ohřev TV bude 70/50°C. Teplota topné vody pro vytápění bude regulována v závislosti na teplotě venkovního vzduchu. Nucený oběh topné vody v kotlovém okruhu bude zajištěn oběhovými čerpadly MAGNA3 32-60F, která budou umístěny pod kotlem. Oběh topné vody pro jednotlivé větve bude zajištěn oběhovými čerpadly do potrubí typu MAGNA3 (viz. výkres Schéma zapojení kotelny), osazenými ve výstupním potrubí z rozdělovače. Pojištění vytápěcího systému bude pojistnými ventily, expanzní nádobou s membránou typu REFLEX NG 80/6 a malými expanzními nádobami REFLEX NG 8/6 s membránou u každého kotle. Součástí kotelny bude i úpravna vody typu Reflex fillsoft FLS II včetně oddělovacího členu pro automatické dopouštění celého systému. Ohřev TV bude zajištěn nepřímotopným ohříváčem BUDERUS SU 300 W.

7. Otopná tělesa

Jako vytápěcí tělesa budou použita ocelová desková tělesa typu RADIK PLAN VK s pravým a levým spodním připojením typu 11, 21, 22 o výškách 500, 600 mm. Ocelová desková tělesa budou dodána včetně vestavěného regulačního ventilu, zaslepovacích a odvzdušňovacích zátek a materiálu pro uchycení na zeď. Připojení deskových těles bude pomocí přímých uzavíracích šroubení HEIMEIR VEKOLUX DN 15 z podlahy. Na všech tělesech budou osazeny termostatické hlavice HEIMEIER „K“. Typy, velikosti a umístění jednotlivých těles jsou patrné z půdorysů jednotlivých podlaží. Stupeň nastavení druhé regulace na regulačních ventilech je uveden pod označením tělesa číslem v kroužku.

8. Rozvody potrubí

Veškeré rozvody v kotelně, horizontální rozvody vedené pod stropem 1.NP a stoupačky budou provedeny z ocelových trubek závitových a hladkých jak. mat. 11 353.0. Tepelná dilatace potrubí v rozvodech bude zajištěna osovými gumovými kompenzátory (COREX závitový typ T8.500) a přirozenými ohyby na trase. V nejvyšších místech vytápěcího systému bude provedeno odvzdušnění, v nejnižších místech vypouštění. Uložení potrubí bude provedeno pomocí typových prvků (závěsy + objímky). Hlavní horizontální rozvody budou vedeny převážně v podlahách a budou provedeny z vícevrstevných trubek s hliníkovou vložkou.

Veškeré rozvody budou opatřeny tepelnou izolací, viz výkresová dokumentace.

Výpočet délkové roztažnosti ocelových závitových trubek:

$$\Delta l = l * \alpha * \Delta t \text{ [mm]}$$

Větev č. 1:

$$\text{DN32: } p: \Delta l = l * \alpha * \Delta t = 37,57 * 0,0128 * (70 - 18) = 25,0 \text{ [mm]}$$

$$z: \Delta l = l * \alpha * \Delta t = 37,88 * 0,0128 * (50 - 18) = 15,5 \text{ [mm]}$$

Návrh 2x osový kompenzátor

Větev vzt:

$$\text{DN50: p: } \Delta l = l * \alpha * \Delta t = 31,66 + 0,0128 * (70 - 18) = 21,1 \text{ [mm]}$$

$$\text{z: } \Delta l = l * \alpha * \Delta t = 31,67 * 0,0128 * (50 - 18) = 13,0 \text{ [mm]}$$

Návrh 1x osový kompenzátor

Větev č. 2:

$$\text{DN32: p: } \Delta l = l * \alpha * \Delta t = 29,99 * 0,0128 * (70 - 18) = 20,0 \text{ [mm]}$$

$$\text{z: } \Delta l = l * \alpha * \Delta t = 30,09 - 0,0128 * (50 - 18) = 12,3 \text{ [mm]}$$

Návrh 1x osový kompenzátor

9. Demontáž

Součástí projektové dokumentace je kompletní demontáž veškerého vytápěcího zařízení, rozvodů a otopných těles.

10. Požadavky na ostatní profese

10.1. Měření a regulace

V následující části je uveden pouze seznam regulačních okruhů. Regulační ventily a návarky budou dodány v části M+R, v části vytápění bude provedena jejich montáž. Provoz kotelny a vytápěcího systému bude zajištěn těmito regulačními okruhy:

- kaskádová regulace výkonu - 2 plynových kondenzačních kotlů
 - ekvitermní regulace topné vody pro vytápění - 3x (trojcestný ventil dodá M+R)
 - regulace topné vody u VZT jednotek - 4x (regulátorů tlaku a průtoku dodá M+R), + protimrazová ochrana výměníku
 - regulace ohřevu TV - spínáním nabíjecího čerpadla
 - kontrola min. tlaku (1,3 bar) a max. tlaku (3,5 bar)
 - měření tepla - topná větev pro ohřev TV v kotelně - 1x (měřič tepla dodá M+R)
- Při havarijních stavech budou vypínány kotle a čerpadla a poruchy budou světelně a akusticky signalizovány. Při výskytu plynu, zaplavení kotelny a přestoupení teploty v kotelně se uzavře hlavní uzávěr plynu pro kotelnu.
- Poruchy: - únik plynu do prostoru
- zaplavení kotelny
 - zvýšení teploty v kotelně + 35°C
 - minimální a maximální přetlak topné vody

- přestoupení teploty topné vody přes 80 °C
- výpadek elektrické energie

10.2. Elektro

Ve smyslu ČSN 07 0703 jsou středotlaká a nízkotlaká plynová zařízení pro otop kotlů zařízení těsná, bez ochranných prostorů. Vnitřní prostor kotelny je prostorem bez nebezpečí výbuchu podle ČSN 33 2320. Osvětlení musí vyhovovat příslušným ČSN, veškeré rozvody plynu včetně armatur musí být uzemněny. Ovládání zařízení bude z rozvaděče a bude zajištěna vazba na M+R.

- připojení kotlových jednotek - 230V/50Hz, 102W
- připojení oběhových čerpadel pod kotli - 230V/50Hz, 12-178W - 2x
- připojení oběhových čerpadel v kotelně:
 - 230V/50Hz, 9-110W -1x
 - 230V/50Hz, 9-74W -1x
 - 230V/50Hz, 9-110W -1x
- připojení nabíjecího čerpadla pro ohřev TV v kotelně - 230V/50Hz, 9-73 W -1x
- připojení oběhového čerpadla pro VZT v kotelně - 230V/50Hz, 21 - 325W
- osvětlení, zásuvky, uzemnění
- vyrážecí tlačítka před a za vstupem do kotelny

10.3. Stavební část

- dveře místnosti zdroje tepla otevíratelné ve směru úniku, šířky min. 900 mm
- prostupy a drážky pro průchod potrubí stavebními konstrukcemi
- otvory pro přívod vzduchu v kotelně, 400x400 mm (2x) nad podlahou a pod stropem
- prostup kouřovodu přes obvodové zdivo DN300

10.4. Vzduchotechnika

- větrání kotelny - 0,5 násobná výměna vzduchu za všech provozních stavů
- množství vzduchu pro spalování a větrání je 169,9 m³/hod
- neuzavíratelné otvory nad podlahou a pod stropem

Nad podlahou a pod stropem kotelny budou dle požadavku vyhlášky ČÚBP č. 91/93 Sb. neuzavíratelné otvory do venkovního prostoru.

10.5. ZTI + rozvod plynu

- odkanalizování kotelny
- odvod kondenzátu z kotlů a komínu
- výtokový ventil v kotelně

- doplňování systému - přívod vody
- přívod plynu ke kotlům + havarijní uzávěr plynu

11. Bezpečnost práce a hygiena

Dle ČSN 07 0703 je kotelna klasifikována jako prostor bez nebezpečí výbuchu. Z hlediska předpisů se jedná o kotelnu III. kategorie. Větrání kotelny bude přirozené. Větrání - viz část vzduchotechnika. Nad podlahou a pod stropem kotelny budou dle požadavku vyhlášky ČUBP č. 91/93 Sb. neuzavíratelné otvory do volného prostoru. Provoz kotelny bude plně automatizován a nebude vyžadovat trvalou obsluhu. Bude prováděna pouze pravidelná kontrola a údržba zařízení kvalifikovanou osobou - občasná obsluha. Hlučnost zařízení nepřekročí hranici 65 dB (A).

V Praze 5/2017

Vypracovala: Bc. Evgenia Ulanova

SEZNAM PŘÍLOH

D.1.4.1.	Technická zpráva	8xA4
D.1.4.1.1.	Výpočet tepelných ztrát	2xA4
D.1.4.1.2.	Hodnoty součinitele prostupu tepla	4xA4
D.1.4.1.3.	Výstupy dimenzování OS Protech	28xA4
D.1.4.1.4.	Výpočet expanzní nádoby	1xA4
D.1.4.1.5.	Výpočet potřeby teplé vody, návrh zásobníku	3xA4
D.1.4.1.6.	Výpočet výkonů vzt jednotek	2xA4
D.1.4.1.7.	Výstupy dimenzování VZT Protech	4xA4
D.1.4.2.1.	Půdorys 1.NP	16xA4
D.1.4.2.2.	Schéma zapojení kotelny	4xA4
D.1.4.2.3.	Schéma zapojení vzt jednotek	3xA4
D.1.4.2.4.	Schéma GDS 1.NP A	5xA4
D.1.4.2.5.	Schéma GDS 2.NP B	5xA4