

D.1.4 – Technika prostředí staveb

D.1.4.1 - Vytápění stavby, Technická zpráva

**Projektová dokumentace pro instalaci vytápění**

-

**Diplomová práce**

Novostavba MŠ

Město Aš

okres Cheb

Vypracoval:	Bc. Jan Fučík
Vedoucí práce.:	prof. Ing. Karel Kabele, CSc
Datum:	16. prosinec 2021

## Obsah

1	Úvod.....	2
2	Výchozí podklady.....	2
3	Výpočet tepelných ztrát.....	2
4	Otopná soustava.....	3
5	Technická místnost.....	8
6	Potrubní rozvody.....	9
7	Doplňování a úprava oběhové vody.....	10
8	Regulace.....	10
9	Ohřev TV.....	10
10	Požadavky na související profese.....	11

### Seznam výkresů:

- D.1.4.1-1 Vedení rozvodů otopné soustavy – půdorys 1. PP
- D.1.4.1-2 Vedení rozvodů otopné soustavy – půdorys 1. NP
- D.1.4.1-3 Vedení rozvodů otopné soustavy – půdorys 2. NP
- D.1.4.1-4 Vedení rozvodů otopné soustavy – půdorys 3. NP
- D.1.4.1-5 Rozvinuté schéma otopné soustavy
- D.1.4.1-6 Schéma zapojení zdroje tepla
- D.1.4.1-7 Schéma odkouření

## 1 Úvod

Projekt řeší instalaci vytápění MŠ. Jedná se o podsklepený objekt o dvou nadzemních podlažích. V podzemním podlaží je umístěna administrativní část objektu s kuchyní. V nadzemních podlažích jsou prostory samotné MŠ.

Koncepce otopné soustavy: **otopná tělesa a podlahové otopné plochy.**

Jako zdroje tepla pro vytápění budou použity 2 plynové kondenzační kotle. Jeden kotel s modulací výkonu 9,7 - 33,2, a jeden kotel s modulací výkonu 9,7 – 45,5 kW při teplotním spádu 80/60 °C. Kotle splňují emisní třídu 6.

## 2 Výchozí podklady

Pro vypracování projektové dokumentace se vycházelo z následujících podkladů:

- stavební výkresová dokumentace,
- platné normy ČSN a EN, vyhlášky, sbírky zákonů a předpisy (normy a předpisy platné v době zpracování návrhu, zejména, ČSN 06 0310, ČSN 06 0320, ČSN 06 0830, ČSN 73 0540, ČSN EN 120 98, ČSN EN 1264, ČSN EN 12831, ČSN EN 12828, ČSN EN 15316-4, ČSN EN 15450, ČSN EN ISO 13 790, ČSN 07 0703),
- technické podklady,

## 3 Výpočet tepelných ztrát

Tepelné ztráty objektu jsou podle ČSN EN 12 831 pro venkovní oblastní výpočtovou teplotu  $t_e = -15$  °C, vypočteny z tepelně technických vlastností dle ČSN 73 0540: 1-4:

Tabulka 1 - Výpočet tepelných ztrát

č. m.	Název místnosti	$t_i$ [°C]	$Q_c$ [W]
0.01	Technická místnost a sklad	10	1 670
0.09	Chodba	20	490
0.11	Kuchyně	20	2820
0.14	Sklad potravin	15	230
0.17	Koupelna	24	410
0.19	Denní místnost	20	370
0.20	Kancelář gastro	20	370
0.21	Kancelář MŠ	20	1 040
0.23	Bezbariérové WC	20	370
0.24	Denní místnost	20	380
0.25	Prádelna	20	810

č. m.	Název místnosti	$t_i$ [°C]	$Q_c$ [W]
0.32	WC	20	560
1.01	Přípravna	20	130
1.03	Schodiště	15	690
1.05	Schodiště	15	880
1.11	Herna	22	2 950
1.12	Šatna	22	950
1.13	Umývárna	24	680
1.15	Zázemí učitelek	24	160
1.21	Herna	22	2 530
1.22	Šatna	22	820
1.23	Umývárna	24	590
1.25	Zázemí učitelek	24	170
2.01	Přípravna	20	380
2.02	Schodiště	15	910
2.03	Schodiště	15	970
2.11	Herna	22	3 620
2.12	Šatna	22	1 060
2.13	Umývárna	24	770
2.15	Zázemí učitelek	24	210
2.21	Herna	22	3 610
2.22	Šatna	22	1 080
2.23	Umývárna	24	780
2.25	Zázemí učitelek	24	210

Celková tepelná ztráta objektu je **33,4 kW**.

#### 4 Otopná soustava

Bude navržena dvoutrubková otopná soustava. Rozvody otopné soustavy budou navrženy z měděného potrubí. Potrubí mezi kotlem a R/S otopných větví bude navrženo z ocelového potrubí. Podlahové vytápění je navrženo z plastového potrubí.

Otopná soustava bude tvořena teplovodními otopnými tělesy, koupelnovými žebříkovými otopnými tělesy a podlahovými otopnými plochami

Na rozdělovač sběrač budou taky napojeny teplovodní výměníky vzduchotechnických jednotek a ohřev teplé vody.

Teplotní spád otopných těles je navržen na 60/45 °C

Teplota vstupní vody podlahového vytápění je 42°C

Teplotní spád ohřevu TV je navržen na 70/50 °C

Teplotní spád VZT je navržen na 70/50 °C

Teplotní spád VZT je spíše orientační, pro přesné stanovení teplotního spádu by byla třeba vypracovaná projektová dokumentace systému VZT.

#### **4.1 Otopná tělesa**

Budou použity výrobky firmy Korado a.s.

##### Radik VK

Otopná tělesa Korado Radik VK jsou včetně integrované ventilové vložky s spodním připojením. Pro připojení potrubí k otopným tělesům bude použito šroubení výrobce Honeywell Verafix. Verafix je regulační a uzavírací šroubení.

Připojovací rozteč otopných těles VK: 50 mm

Připojovací závit těles VK: 2 × G 1/2" (vnitřní) spodní

Otopná tělesa budou osazena termostatickou hlavicí. V místnosti, kde bude umístěn prostorový termostat Siemens QAA55 budou hlavice ponechány zcela otevřené.

##### Koralux Linear Classic

V místnosti č. 0.17 bude instalováno trubkové koupelnové otopné těleso Koralux Linear Classic M se středovým připojením. Pro připojení potrubí k otopnému tělesu bude použito rohové armatury HM. Součástí armatury HM je integrovaná armatura v rohovém provedení, termostatická hlavice, 2 ks redukce G1/2 na G3/4 s těsnícím "O" kroužkem.

Připojovací rozteč těles Linear: 50 mm

Připojovací závit těles Linear: G 1/2" (vnitřní) spodní.

Tabulka 2 - Seznam nových otopných těles

č.m.	Název místnosti	Otopná tělesa				Ventil (rohový)
		Název	Typ	Výška [mm]	Délka [mm]	
0.01	Technická místnost	Radik	21 VK	600	600	Verafix
		Radik	21 VK	600	600	Verafix
		Radik	21 VK	600	600	Verafix
0.09	Chodba	Radik	21 VK	600	800	Verafix
0.11	Kuchyně	Radik	21 VK	600	1100	Verafix
		Radik	21 VK	600	1100	Verafix
		Radik	21 VK	600	900	Verafix
		Radik	21 VK	600	900	Verafix
0.14	Sklad potravin	Radik	21 VK	600	500	Verafix
0.17	Koupelna	Koralux Linear	Classic M	1820	600	armatura HM
0.19	Denní místnost	Radik	21 VK	600	500	Verafix
		Radik	21 VK	600	600	Verafix
0.20	Kancelář gastro	Radik	21 VK	600	600	Verafix
0.21	Kancelář MŠ	Radik	21 VK	600	800	Verafix
		Radik	21 VK	600	800	Verafix
		Radik	21 VK	600	800	Verafix
0.24	Denní místnost	Radik	21 VK	600	600	Verafix
		Radik	21 VK	600	600	Verafix
0.25	Prádelna	Radik	21 VK	600	1000	Verafix
		Radik	21 VK	600	1000	Verafix
0.32	WC	Radik	21 VK	600	900	Verafix
1.03	Schodiště	Radik	21 VK	600	1000	Verafix
1.05	Schodiště	Radik	21 VK	600	1000	Verafix
2.02	Schodiště	Radik	21 VK	600	1200	Verafix
2.03	Schodiště	Radik	21 VK	600	1200	Verafix
2.13	Umývárna	Radik	21 VK	600	600	Verafix
2.23	Umývárna	Radik	21 VK	600	600	Verafix

Tabulka 3 - Seznam přednastavení ventilů otopných těles

č.m.	Název místnosti	Ventil			
		Typ	DN	Nastavení ventilu	Nastavení šroubení
0.01	Technická místnost	VK	15	1.50	3.10
		VK	15	1.50	3.70
		VK	15	1.60	2.45
0.09	Chodba	VK	15	1.00	2.50
0.11	Kuchyně	VK	15	1.60	1.75
		VK	15	1.70	1.80
		VK	15	2.20	2.45
		VK	15	2.20	2.05
0.14	Sklad potravin	VK	15	1.80	2,50
0.17	Koupelna	KLCM	15	4.00	-
0.19	Denní místnost	VK	15	1.60	1.70
		VK	15	1.60	1.40
0.20	Kancelář gastro	VK	15	1.60	1.40
0.21	Kancelář MŠ	VK	15	1.80	2.05
		VK	15	1.70	1.45
		VK	15	1.70	1.40
0.24	Denní místnost	VK	15	1.80	2.00
		VK	15	1.80	1.70
0.25	Prádelna	VK	15	1.80	1.55
		VK	15	1.90	1.50
0.32	WC	VK	15	1.80	1.65
1.03	Schodiště	VK	15	4.20	3.30
1.05	Schodiště	VK	15	1.80	3.30
2.02	Schodiště	VK	15	6.40	4.00
2.03	Schodiště	VK	15	2.20	3.40
2.13	Umývárna	VK	15	1.50	2.75
2.23	Umývárna	VK	15	1.00	0.42

## 4.2 Podlahové vytápění

Bude instalován systém podlahového vytápění IVAR. Soustava bude tvořena potrubím Alpex - DUO XS 16x2 mm, které budou uchyceny na systémové desce IVAR Combitop ND30 N s roztečí 50 mm.

Způsob pokládání podlahových smyček je navržen jako spirálový. Ve výkresech č. D.1.4.1 - 1 a D.1.4.1 - 2 jsou vyznačeny otopné plochy. Vzdálenost otopné trubice je 150 mm od dělicích a obvodových konstrukcí.

Tabulka 4 - Podlahové vytápění

č.m.	Název místnosti	Podlahové vytápění				
		Název	Rozteč [m]	Délka [m]	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Průtok [l/min]
1.01	Přípravna	A11	0,30	17	5	0,1
1.11	Herna	A4	0,30	66	11,5	1,1
		A5	0,30	64	11,4	1,0
		A6	0,30	55	9,8	0,9
		A7	0,30	53	9,9	0,8
		A8	0,30	46	9,6	0,7
		A9	0,30	44	9,6	0,7
		A10	0,30	62	13,4	0,9
1.12	Šatna	A2	0,20	62	9,5	1,0
		A3	0,20	70	10,8	1,1
1.13	Umývárna	A1	0,15	80	10,4	1,3
1.01	Přípravna	B1	0,30	17	5	0,1
1.21	Herna	B2	0,30	66	11,5	0,9
		B3	0,30	64	11,4	0,7
		B4	0,30	55	9,8	0,7
		B5	0,30	53	9,9	0,8
		B6	0,30	46	9,6	0,8
		B7	0,30	44	9,6	1,0
		B8	0,30	62	13,4	1,0
1.22	Šatna	B9	0,20	70	10,8	0,8
		B10	0,20	62	9,5	0,8
1.23	Umývárna	B11	0,15	80	10,4	1,3
2.01	Přípravna	C11	0,30	17	5	0,3



2.11	Herna	C4	0.20	66	11,5	1,2
		C5	0.20	64	11,4	1,0
		C6	0.20	55	9,8	0,9
		C7	0.20	53	9,9	0,8
		C8	0.20	46	9,6	0,7
		C9	0.20	44	9,6	0,7
		C10	0.20	62	13,4	1,0
2.12	Šatna	C2	0,20	62	9,5	1,6
		C3	0,20	70	10,8	1,8
2.13	Umývárna	C1	0,15	80	10,4	1,3
2.01	Přípravna	D1	0,30	16,7	5	0,3
2.21	Herna	D2	0,20	62	13,4	1,2
		D3	0,20	44	9,6	0,9
		D4	0,20	46	9,6	1,0
		D5	0,20	53	9,9	1,0
		D6	0,20	55	9,8	1,0
		D7	0,20	64	11,4	1,3
		D8	0,20	66	11,5	1,3
2.22	Šatna	D9	0,20	70	10,8	1,3
		D10	0,20	62	9,5	1,4
2.23	Umývárna	D11	0,15	80	10,4	1,3

#### Rozdělovač IVAR.CS 553 VP

Sestava rozdělovače a sběrače obsahuje integrované průtokoměry s funkcí regulace průtoku a uzavírání, uzavírací ventily s elektronickým ovládáním, uzavírací armatury pro napojení na otopnou soustavu, teploměry na vstupu a výstupu, odvzdušňovací armatury a napouštěcí a vypouštěcí ventily. Rozdělovače budou dodány v nástěnném provedení. Přívodní i zpětné potrubí bude vedeno do podlahy.

Rozdělovače IVAR.CS 553 VP 11 se skříní na omítce budou umístěny v místnostech 111, 121, 211 a 221. Napojení topných okruhů viz. výkresová dokumentace.

## 5 Technická místnost

Strojovna otopného systému bude umístěna v místnosti č. 001.

Jako zdroje tepla pro vytápění budou použity 2 plynové kondenzační kotle. Jeden kotel s modulací výkonu 9,7 - 33,2, a jeden kotel s modulací výkonu 9,7 – 45,5 kW při teplotním spádu 80/60 °C. Kotle splňují emisní třídu 6.

Teplotní spád otopných těles je navržen na 60/45 °C

Teplota vstupní vody podlahového vytápění je 42°C

Teplotní spád ohřevu TV je navržen na 70/50 °C

Teplotní spád VZT je navržen na 70/50 °C

Pojištění kotlů bude pomocí pojistných ventilů, které jsou součástí kotle. Maximální přetlak v otopném systému určený pojistným ventilem je 0,25 MP

Bude použita tlaková expanzní nádoba Flamco premium o objemu 80 l bude připojena na návarek na HVDT. HVDT představuje hydraulicky nulový bod soustavy.

Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, okruhu otopných těles Grunfos Alpha2 32-40 -180.

Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, okruhu podlahového vytápění Grunfos Alpha2 32-80 -180.

Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, okruhu VZT Wilo-yonos pico30-1-4.

Oběhové čerpadlo, elektronicky řízené, okruhu TV Wilo-yonos pico 30-1-4.

Průtoky a výtlač čerpadel je předepsán ve výkresové dokumentaci.

## 6 Potrubní rozvody

### Kotelna

Veškeré rozvodné potrubí v prostoru kotelny bude z ocelového potrubí, které bude tepelně izolováno. Jako izolace bude použito izolačních pouzder či návleků z materiálu odolávajícího teplotám 120 °C.

Zapojení kotlů v kaskádě bude souprůdým způsobem. Kotle budou napojeny na hydraulický vyrovnávač dynamických tlaků ELT Ekotherm II, na který bude napojen rozdělovač/sběrač ELT Ekotherm 100/100 s možností připojení čtyř okruhů.

Tloušťky tepelných izolací:

Rozměr	Minimální tloušťka tepelné izolace (mm)
15x1 mm	30
18x1 mm	40
22x1 mm	30
28x1,5 mm	40
35x1,5 mm	50
42x1,5 mm	40
DN 25	40
DN 65	50

## Otopná soustava

Potrubní rozvody otopné soustavy budou provedeny z měděného potrubí. Potrubí bude tepelně izolováno. Horizontální potrubní rozvody v 1. PP budou převážně vedeny pod stropem. V 1., 2. a 3.NP budou horizontální rozvody vedeny v konstrukci podlahy.

Potrubní rozvody podlahových otopných ploch bude plastové.

Vypouštěcí kohout otopné soustavy je umístěn v místnosti č. 0.01 nad podlahou. V případě potřeby vypuštění celého otopného systému je třeba potrubí otopné soustavy profouknout.

Veškerá vedení potrubí viz výkresy D.1.4.1-1 až D.1.4.1-4.

## **7 Doplnování a úprava oběhové vody**

Doplňovací a otopná voda musí vyhovovat ČSN 07 7401. Podmínky pro první náplň jsou uvedeny v části 3.2 této normy. Pokud bude voda ve vodovodní síti vyhovovat požadavkům stanoveným touto normou, lze ji bez předchozích úprav použít. Pokud nevyhoví, je nutné provést její základní úpravu nebo dovézt vodu upravenou. S ohledem na záruční podmínky kotlů je nutné do oběhové vody přidat přípravek pro pasivní ochranu topného systému.

## **8 Regulace**

### Plynový kondenzační kotel

Každý kotel bude řízen nadřazenou regulací. Teplota otopné vody bude řízena dle ekvitermní křivky či prostorového termostatu. Prostorový Siemens QAA75 termostat bude umístěn v místnosti 0.21. Venkovní čidlo ekvitermní regulace bude umístěno na severní straně fasády ve výšce minimálně 2,5 nad zemí.

### Otopná tělesa

K doregulování teploty v místnostech bude použito termostatických hlavice na otopných tělesech.

### Podlahové vytápění

Výkon a časový režim podlahového vytápění jednotlivých smyček bude nastaven na prostorovém termostatu IVAR.Magictime plus, který bude otevírat/zavírat přiřazené smyčky. Do R/S budou instalovány elektrotermické hlavice IVAR.TE 3040.

## **9 Ohřev TV**

Ohřev vody budou zajišťovat kondenzační kotle v nepřímě ohřivaném zásobníku TV HRS 900 o objemu 900 l. Zásobník TV bude napojen na rozdělovač topných okruhů a bude umístěn v místnosti č. 0.01 v blízkosti kotlů. Průtok do výměníku zásobníku je předepsán ve výkresové dokumentaci.

## **10 Požadavky na související profese**

### **10.1 Stavební**

- prostupy pro vedení rozvodů otopného systému,
- transport kotlů, otopných těles a další technologie,
- prostupy pro odkouření a přívod spalovacího vzduchu.

### **10.2 Elektro**

- připojení kotlů na elektrickou síť,
- připojení oběhových čerpadel na elektrickou síť,
- zajistit propojení kotlů s nadřazenou regulací,
- zajistit přívod elektrické energie k servopohonu třícestných směšovacího ventilu,
- zajistit přívod elektrické energie k teplovodním výměníkům VZT

### **10.3 Měření a regulace**

- spínání a regulace jednotlivých kotlů případné zapojení do kaskády
- návrh nadřazené regulace pro řízení kotlů

### **10.4 Zdravotní technika**

- zajistit odvod vody z přepadů pojišťovacích ventilů do odpadu,
- přívod vody z vodovodního řadu k sestavě oddělovacího členu s vodoměrem,
- zajistit možnost napouštění a vypouštění soustavy,
- zajistit odvod kondenzátu z plynových kondenzačních kotlů.

### **10.5 Plyn**

- provést napojení zemního plynu ke kotlům dle TPG 800 03.