





±0,000 = 203,10 m n.m. Bpv

Copyright ©knesl kynčl architekti s.r.o.

Všechna práva jsou vyhrazena, zejména právo na kopírování, distribuci a překlad. Žádná část nesmí být jakoukoliv formou (tiskem, jako fotokopie, elektronickými či jinými metodami) reprodukována a rozšiřována bez písemného souhlasu autora – knesl kynčl architekti s.r.o., s výjimkou licence k využití díla udělené zadavateli díla při zachování ostatních autorských práv.

GENERÁLNÍ PROJEKTANT: knesl kynčl architekti s.r.o. Šumavská 416/15, 602 00 Brno tel./fax : +420 541 592 134	Autoři architektonického návrhu: knesl kynčl architekti s.r.o.	Zodpovědný projektant: ING. ARCH. J. KYNČL	
	Hlavní inženýr projektu: ING. ARCH. J. KYNČL		
PROJEKTANT STAVEBNÍ ČÁSTI, KOORDINACE: ELMAR group s.r.o. Smržická 115/13, 796 07 Držovice tel./fax : +420 543 634 360	Zodpovědný projektant části: R. VESELÝ 	Vypracoval: R. VESELÝ 	
Investor: Město Kroměříž, Velké nám. 115/1, 767 01 Kroměříž	Název akce: <b>BYTOVÝ DŮM HAVLÍČKOVA 1</b>  p.č. 628/6; 3105/1; 3388/1; 3389/1; 3390/1; 3391; 4480; 5042; 5164; 5273 v k.ú. Kroměříž Část: D.1.4.7 MĚŘENÍ A REGULACE		Stupeň: PP
Název výkresu: <b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>			Datum: 09/2020
			Číslo zakázky: 00598_40b
			Měřítka: -
			Číslo výkresu: 01

## OBSAH:

<b>1. VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SOUPIS PODKLADŮ PRO VYPRACOVÁNÍ PROJEKTU .....</b>	<b>4</b>
<b>3. TECHNICKÁ DATA.....</b>	<b>5</b>
3.1 ROZVODNÁ SOUSTAVA .....	5
3.2 OCHRANA PŘED ÚRAZEM EL. PROUDEM .....	5
3.3 OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ .....	5
3.4 URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ .....	5
<b>4. PŘEDPISY A NORMY .....</b>	<b>6</b>
<b>5. TECHNICKÝ POPIS .....</b>	<b>6</b>
5.1 SYSTÉM MĚŘENÍ A REGULACE .....	6
5.2 ELEKTROINSTALACE .....	7
5.3 VYTÁPĚNÍ .....	7
5.3.1 Zdroj tepla.....	7
5.3.2 Vytápění .....	8
5.3.3 Ohřev zásobníku TV.....	8
5.4 VZDUCHOTECHNIKA .....	8
5.4.1 VZT 6 – Větrání strojovny vytápění .....	8
5.5 ČERPAČÍ JÍMKY .....	8
<b>6. REGULAČNÍ OKRUHY .....</b>	<b>8</b>
11 PROVOZ REGULACE.....	8
21 ŘÍZENÍ ZDROJE TEPLA .....	8
30 PORUCHOVÉ STAVY .....	9
301 Přehřátí, zaplavení prostoru .....	9
302 Porucha tlaku v systému.....	9
303 Úniky plynu do prostoru, koncentrace CO.....	10
304 Porucha kotlů.....	10
305 Výpadek napájení a UPS.....	10
308 Porucha chodu oběhových čerpadel .....	10
310 Poruchy ventilátoru.....	10
40 REGULACE VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ .....	10
41 Větev 1 – Větev 1.NP FCU .....	10
42 Větev 2 – Vytápění tělesa „1PP+1NP“ .....	10
43 Větev 3 – Vytápění tělesa „2NP-5NP“ .....	11
44 Větev 4 – Vytápění tělesa „6NP“ .....	11
50 REGULACE PROVOZU JEDNOTEK VZT .....	11
501 VZT 6 – Větrání strojovny .....	11
61 REGULACE OHŘEVU ZÁSOBNÍKŮ TV .....	11
71 ŘÍZENÍ DOPOUŠTĚNÍ TOPNÉHO SYSTÉMU.....	11
91 MĚŘENÍ SPOTŘEBY .....	12
95 ČERPAČÍ ŠACHTY .....	12

<b>7. KABELOVÉ ROZVODY A POKYNY PRO MONTÁŽ.....</b>	<b>13</b>
<b>8. POŽADAVKY NA JINÉ DODAVATELE.....</b>	<b>13</b>
<b>9. SEZNAM NAPOJENÝCH SPOTŘEBIČŮ.....</b>	<b>14</b>
<i>9.1 Rozváděč 6DT1 .....</i>	<i>14</i>
<b>10. SEZNAM DATOVÝCH BODŮ.....</b>	<b>15</b>
<i>10.1 Rozváděč 1DT1 .....</i>	<i>15</i>
<i>10.2 Rozváděč 6DT1 .....</i>	<i>15</i>
<b>11. SEZNAM KABELŮ.....</b>	<b>18</b>
<i>11.1 Rozváděč 1DT1 .....</i>	<i>18</i>
<i>11.2 Rozváděč 6DT1 .....</i>	<i>18</i>

## **1. Všeobecné poznámky k projektu**

Tato projektová dokumentace pro provedení stavby řeší popis systému měření a regulace větrání rekonstruovaného bytového domu na Havlíčkově ulici v Kroměříži.

Celý systém měření a regulace nových zařízení je pojat jako samostatně pracující s cílem dosažení plně automatického provozu jednotlivých ovládaných zařízení, a to především:

- aut. spínání provozu jednotky VZT,
- aut. řízení tepelného čerpadla,
- aut. řízení kaskády kotlů,
- aut. řízení teploty topné vody,
- aut.,. řízení ohřevu zásobníku TV,
- aut. řízení předehřevu zásobníku TV,
- aut. ekvitermní řízení vytápění objektu,
- aut. zálohované napájení oběhových čerpadel na střeše (TČ),
- aut. spínání topných kabelů pro ohřev potrubí na střeše,
- aut. odečet spotřeby množství tepla a vody,
- aut. ošetření a zaznamenání poruchových stavů:
  - Strojovna vytápění:*
    - pokles a překročení havarijní meze tlaku v systému,
    - překročení koncentrace plynu v prostoru,
    - překročení koncentrace CO v prostoru,
    - zaplavení prostoru,
    - přehřátí prostoru,
    - poruchy oběhových čerpadel,
    - poruchy topných kabelů,
    - dlouhá doba dopouštění,

*Čerpací šachty:*

- sumární porucha čerpání jímky (5x),
- maximální hladina jímky (5x)

Součástí projektu MaR je i silové napojení vybraných ovládaných zařízení (Ventilátor VZT, el. prvky kotelny – viz tabulka připojených zařízení).

*Realizační firma je povinna si před vlastní realizací prověřit způsoby napojení a ovládání dotčených zařízení včetně jejich zapojení.*

## **2. Soupis podkladů pro vypracování projektu**

- požadavky navazujících profesí projektu (ÚT, CHL)
- normy, směrnice a předpisy pro projektování staveb

### 3. Technická data

#### 3.1 Rozvodná soustava

Napájecí rozvodná soustava:	3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S
Rozvodná soustava:	3/N/PE, AC 50 Hz, 400V, TN-S
	1/N/PE, AC 50 Hz, 230V, TN-S
	24 V, DC 50 Hz, ochrana provedená <b>FELV</b>

Celkový instalovaný výkon MaR v objektu:

1.NP	rozdávěč	<b>1DT1</b>	Pi = 30 W	/ 24VDC
6.NP	rozdávěč	<b>6DT1</b>	Pi = 8 kW	/ 400V

#### 3.2 Ochrana před úrazem el. proudem

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena ochrana při poruše:

- Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN, čl. 413.1
- Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v provozním souboru silnoproudu, čl. 413.1.6

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 bude provedena základní ochrana:

- Izolací čl. 412.1
- Krytím čl. 412.2

#### 3.3 Ochrana proti přepětí

V rozváděčích jsou instalovány přepětíové ochrany typ 3 a dále přepětíová ochrana s VF filtrem pro napájení systému a prvků MaR

#### 3.4 Určení vnějších vlivů

Vnější vlivy jsou stanoveny dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3. „Protokol o určení vnějších vlivů“ je součástí projektu elektroinstalace.

Výňatek týkající se MaR:

Určení prostoru podle působení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3:

Venkovní prostory:

Prostředí:	
Teplota okolí stanovuje se	AA8 (-25°C)
Atmosférické podmínky v okolí stanovuje se	AB8 (-25°C)
Výskyt vody stanovuje se	AD4

Z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem, ve smyslu a tab. 32 NM2 ČSN 332000- 3 a při vyloučení vlivu AD4 jsou považovány za **prostory nebezpečné**.

**Vnitřní prostory (se zařízením MaR):**

Z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem, ve smyslu čl. 320N3 a tab. 32 NM1 ČSN 332000-3 a čl. 512.24 ČSN 332000-5-51, jsou považovány za **prostory normální**.

**4. Předpisy a normy**

Dokumentace a dodávka bude provedena podle platných zákonů, vyhlášek a podle předpisů ČSN platných v době zpracování.

**Nejdůležitější z nich uvádíme:**

- ČSN 33 0010 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120 Normalizovaná napětí IEC 4/93.
- ČSN 33 0165 IEC 446 značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 0330 EN 60529 Stupně ochrany krytí.
- ČSN 33 0600 Klasifikace elektrických a el. techn. zařízení z hlediska ochrany před úrazem el. proudem a zásady ochrany
- ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el. techn. kvalifikace
- ČSN 33 1500 Revize elektrických zařízení
- ČSN 33 2000-5-51 Všeobecné předpisy pro elektrická zařízení
- ČSN 33 2000-4-46 Odpojování a spínání
- ČSN 33 2000-1 Elektrická zařízení - Část 1 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-3 Stanovení základních charakteristik
- ČSN 33 2000-4-41 Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-47 Opatření před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 34 3100 až 8 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních
- ČSN 34 1390 Předpisy na ochranu před bleskem
- ČSN 33 2000-5-54 Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN 33 2000-5-52 Výběr soustav a stavba vedení
- ČSN 33 3320 Elektrické přípojky
- ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách

**5. Technický popis****5.1 Systém měření a regulace**

Pro systém měření a regulace bude použit DDC regulátor. Regulátor bude umožňovat tvorbu uživatelského SW na konkrétní ovládanou technologii a požadavky uživatele. Regulátor bude vybaven datovým standardním komunikačním rozhraním na sběrnici RS-485, RS 232 a Ethernetovým rozhraním a také GSM modulem. Na datovou sběrnici RS 485 (RS 232) bude možné napojení rozšiřujících I/O modulů, jak v rozváděči 6DT1, tak i modul v rozváděči 1DT1. Tato sběrnice umožňuje jednoduchým způsobem další rozšíření v případě dalších požadavků provozovatele. Rozšiřující moduly budou umístěny do podružných rozváděčů v blízkosti ovládané technologie a tím eliminovat náročnou kabeláž od rozváděčů. GSM modul bude hlavně sloužit pro hlášení havárií na mobilní telefon pověřené obsluhy.

Navržené řešení umožňuje další rozšíření příp. doplnění systému dle požadavků uživatele. Dále je také možné případně vybudovat i centrální dispečerské pracoviště pro možnost dálkového dohledu (toto není předmětem tohoto projektu). Pro základní sledování je použit jednak displej, ale také i webové rozhraní regulátoru. Na tomto webovém rozhraní budou vytvořeny obrazovky ovládané technologie a také bude graficky zobrazen stav technologie. Přes webové rozhraní také bude možné technologii ovládat a nastavovat parametry řízení.

Součástí regulačního systému je i operátorský panel, který bude osazen do dveří rozváděče příp. bude součástí regulátoru. Operátorský panel slouží pro zobrazení a nastavování hodnot a parametrů řídicího systému ve strojovně.

Tepelné čerpadlo je navrženo s vlastním regulačním systémem. Komunikace s ním bude probíhat pomocí protokolu MODBUS RTU.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž budou přístroje namontovány.

## **5.2 Elektroinstalace**

Z rozváděče budou napojeny silově všechny prvky ovládané technologie ve strojovně vytápění, samoregulační topné kabely pro ohřev potrubí na střeše (odpady, topná voda). Dále bude součástí dodávky MaR záložní zdroj pro napájení oběhových čerpadel na střeše (1x TČ), pro zajištění oběhu topného média při výpadku el. energie. Kabelové trasy budou vedeny po stěnách a pod stropem strojovny, nad pohledem v jednotlivých patrech a také společně s potrubím ZTI do kotelny.

Rozváděč bude skříňového provedení. Rozváděč bude umístěn ve strojovně vytápění v 6.NP. V rozváděči bude umístěn i rozšiřující modul regulátoru TČ.

Rozváděč 1DT1 je umístěn v m.č. 1C16 v 1.NP. rozváděč slouží pro napojení poruchových stavů z čerpacích šachet. Napájení 24VDC rozváděče 1DT1 bude provedeno z kotelny z rozváděče 6DT1. Rozváděč bude modulového nástěnného provedení.

## **5.3 Vytápění**

### **5.3.1 Zdroj tepla**

Pro vytápění objektu je zřízen nový zdroj tepla. Tento je složen s jednoho plynového tepelného čerpadla na střeše a záložních dvou kondenzačních kotlů ve strojovně v 6.NP.

Z tepelného čerpadla bude rozvod potrubí veden do zásobníku předeřevu a současně do systému topné vody z kotlů. Směr průtoku bude ovládán trojcestnou rozdělovací (přepínací) armaturou s pohonem. Zapojení zajistí přednostní ohřev teplé vody a současně je možné využití tepelného čerpadla pro přípravu topné vody.

Ve strojovny jsou umístěny i dva plynové kotle jako další zdroje tepla. Výkon těchto kotlů bude řízen přes autonomní regulátor kaskády kotlů. Výstupní potrubí kotlů je napojeno přes anuloid do rozdělovače/sběrače topné vody.

Strojovna bude zabezpečena standardními zabezpečovacími prvky proti poškození zařízení tak, aby byl umožněn v co největší míře automatický provoz s dálkovým dohledem a s občasnou kontrolou zařízení. Řídicí systém bude také adekvátně reagovat na případně vzniklé poruchy a havárie.

### 5.3.2 Vytápění

Na rozdělovač je napojena jedna čerpadlová větev pro FCU jednotky v 1.NP, tři ekvitermní větve pro otopná tělesa a jedna čerpadlová větev pro ohřev zásobníku TV.

### 5.3.3 Ohřev zásobníku TV

Ohřev TV je navržen ze dvou zásobníků, kde první slouží jako předeřev a druhý potom pro dohřev. Zásobník předeřevu je napojen na výstup TČ. Ohřev zajišťuje nabíjecí čerpadlo z rozdělovače topné vody. V cirkulačním okruhu je navrženo cirkulační čerpadlo.

## 5.4 Vzduchotechnika

Popis jednotlivých zařízení je součástí zprávy profese VZT, v následující části uvádíme způsoby ovládání jednotlivých zařízení z pohledu systému MaR. Ostatní neuvedená zařízení jsou vybaveny vlastním ovládáním, nebo jsou ovládaná pouze termostatem příp. jiným způsobem v sil. rozváděči (dodávka silnoproud), nebo ovládání není nutné.

Uváděné složení jednotek VZT se může v dalším stupni projektu nepatrně lišit příp. doplnit.

### 5.4.1 VZT 6 – Větrání strojovny vytápění

Pro odvětrání strojovny je navržen jednootáčkový ventilátor. Pravidelné provětrání je zadáno časovým programem, vždy alespoň 2x denně a dále při navýšení prostorové teploty nad nastavenou mez.

## 5.5 Čerpací jímky

Odčerpání dešťové vody ze zachytivé jímky je navrženo celkem 5ks čerpacích stanic. Rozváděče stanic jsou vybaveny vlastní elektronikou a rozváděče budou umístěny v m.č. 1C16.

## 6. Regulační okruhy

Níže popsané regulační algoritmy budou koordinovány, jednak při realizaci s dodavateli ovládaných zařízení (ÚT, ZTI, VZT), a také mohou být upraveny po zkušebním provozu.

### 11 Provoz regulace

Zapnutí provozu regulačních systémů se provádí přepnutím přepínače START – STOP na dveřích rozváděče MaR do polohy START. Tím dojde k automatickému spuštění všech ovládaných zařízení z daných regulátorů. Přepínače také slouží i k deblokování vzniklých poruch a havárií, kdy krátké přepnutí do polohy STOP a zpět do polohy START vyvolá kvitovací impuls poruchových a havarijních stavů.

Snímač venkovní teploty bude umístěn na severní fasádě objektu cca 2,5m nad terénem.

## 21 Řízení zdroje tepla

Tepelné čerpadlo je vybaveno vlastní automatikou. Vzájemné propojení MaR a systému TČ bude přes datové rozhraní MODBUS RTU. Externí řízení výstupní teploty z TČ a spuštění provozu TČ bude řízeno přes komunikační rozhraní, stejně jako zpětné snímání provozních a poruchových stavů.



Kaskáda kotlů bude spínána pokud výkon TČ nebude efektivní nebo bude vyhlášena porucha TČ. Přesné nastavení mezní teploty a účinnosti TČ bude upřesněno při realizaci s ohledem na konkrétní dodané TČ. Kaskáda kotlů bude vybavena modulem pro externí řízení výstupní teploty z kotlů signálem 0-10V. Přes externí modul bude řízena výstupní teplota kaskády kotlů. Kaskádový regulátor zajistí kaskádní spínání kotlů, kdy v případě nedostatku tepla je připínán další kotel. Dále bude zajištěno pravidelné střídání kotlů v pořadí provozu a automatický záskok dalším kotlem v případě poruchy požadovaného kotle.

Dále budeme zajišťovat blokování chodu kotlů při poruchových a havarijních stavech. Z každého kotle budeme snímat signál o poruše. Signál bude přenášen pomocí standardních diskretních elektrických signálů. Součástí centrální regulace bude měření teploty za anuloidem a v případě potřeby omezení odběru tepla na jednotlivých větvích.

### **30 Poruchové stavy**

Poruchová signalizace zajišťuje zabezpečení snímání a zobrazování poruchových stavů a zároveň korektní reakci celého systému na výskyt poruchy. Poruchy jsou rozděleny do dvou úrovní. Nekritické poruchy jsou signalizovány přerušovaným světlem a kritické (havárie) světlem trvalým. Signalizace je prováděna opticky - kontrolkou na dveřích rozváděče. Havárie jsou hlášeny i akusticky pomocí houkačky.

Deblokovat havárii v automatickém provozu je možné teprve po jejím odstranění resp. po jejím odeznění. Centrální deblokace se provádí přepnutím přepínače „START-STOP“ na dveřích daného rozváděče MaR do polohy STOP na cca 10s. a vrácení zpět do polohy START.

#### **301 Přehřátí, zaplavení prostoru**

Tento okruh signalizuje havarijní stav přehřátí nebo zaplavení prostoru strojovny v 6.NP. Přehřátí prostoru je vyhodnocováno pomocí snímače teploty v prostoru. Mez přehřátí prostoru bude nastavena na 35°C. Čidlo zaplavení bude umístěno cca 1,5cm nad nejnižším místem podlahy.

Při výskytu kteréhokoli havarijního stavu je celé zařízení v prostoru ostaveno z provozu dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie je nutný reset na rozváděči.

#### **302 Porucha tlaku v systému**

Tento okruh signalizuje havarijní stav tlaku v systému (min. a max.). Tlak je snímán v expanzním potrubí. Při aktivaci havárie budou odstaveny oběhová čerpadla.

Při výskytu kteréhokoli havarijního stavu je celé zařízení v prostoru ostaveno z provozu dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie je nutný reset na rozváděči.

### 303 Úniky plynu do prostoru, koncentrace CO

Tento okruh signalizuje havarijní stav překročení koncentrace metanu a překročení koncentrace CO v kotelně. Snímač úniku metanu bude umístěn nad rozvodem plynu v blízkosti kotlů, snímač CO bude umístěn u cca 1,5m nad podlahou. První stupeň úniku metanu bude pouze signalizován. Při překročení druhého stupně a při překročení koncentrace CO dojde k odstavení kotleny a vybavení hlavního jističe pro napájení kotlů včetně elektrického uzávěru plynu.

Při výskytu havarijního stavu je celé zařízení v prostoru ostaveno z provozu, dokud nebude porucha odstraněna. Po odeznění příp. odstranění havárie je nutný reset na rozváděči.

### 304 Porucha kotlů

Tento regulační okruh zajišťuje snímání poruchy kotlů. Porucha je signalizována a při poruše kotle dojde automaticky k sepnutí záložního kotle.

### 305 Výpadek napájení a UPS

Tento okruh zajišťuje snímání stavu napájení kotlů. Při vybavení jističe je vyhlášena porucha, která je automaticky deblokována při obnovení napájení.

Okruh také zajišťuje snímání stavu za UPS, pro napájení kotle TČ.

### 308 Porucha chodu oběhových čerpadel

Tento regulační okruh zajišťuje snímání poruchy chodů oběhových čerpadel. Chod je snímán z pomocných kontaktů stykačů. Pokud je použita dvojice čerpadel, je při poruše sepnuto záložní, jinak je porucha pouze signalizována.

### 310 Poruchy ventilátoru

Tento okruh zajišťuje signalizaci poruchy ventilátoru větrání strojovny. Porucha je snímána z pomocných kontaktů stykače. Pokud po povelu na sepnutí není stykač sepnut, je vyhlášena porucha ventilátoru. Po obnovení chodu je porucha automaticky kvitována.

## 40 REGULACE VYTÁPĚNÍ A CHLAZENÍ

### 41 Větev 1 – Větev 1.NP FCU

Tento regulační okruh zajišťuje spínání oběhového čerpadla pro FCU v 1.NP. Oběhové čerpadlo je spínáno samostatně a bude v provozu pouze při skutečné potřebě tepla a při poklesu teploty pod nastavenou mez (10°C).

### 42 Větev 2 – Vytápění tělesa „1PP+1NP“

Tento regulační okruh zajišťuje ekvitermní regulaci topné větve pro vytápění. Součástí tohoto okruhu je čidlo teploty na výstupním potrubí větve, elektrický servopohon na regulačním ventilu a oběhové čerpadlo. Na základě venkovní teploty a požadovaných teplot v prostorech je regulátorem vypočítána teplota topné vody (podle nastavené ekvitermní křivky) a ta je regulována pomocí ventilu se servopohonem.

Oběhové čerpadlo je spínáno samostatně a bude v provozu pouze při skutečné potřebě tepla. Teplotní požadavky budou dány samostatným časovým programem.

### 43 Větev 3 – Vytápění tělesa „2NP-5NP“

Tento regulační okruh zajišťuje ekvitermní regulaci topné větve pro vytápění. Součástí tohoto okruhu je čidlo teploty na výstupním potrubí větve, elektrický servopohon na regulačním ventilu a oběhové čerpadlo. Na základě venkovní teploty a požadovaných teplot v prostorech je regulátorem vypočítána teplota topné vody (podle nastavené ekvitermní křivky) a ta je regulována pomocí ventilu se servopohonem.

Oběhové čerpadlo je spínáno samostatně a bude v provozu pouze při skutečné potřebě tepla. Teplotní požadavky budou dány samostatným časovým programem.

### 44 Větev 4 – Vytápění tělesa „6NP“

Tento regulační okruh zajišťuje ekvitermní regulaci topné větve pro vytápění. Součástí tohoto okruhu je čidlo teploty na výstupním potrubí větve, elektrický servopohon na regulačním ventilu a oběhové čerpadlo. Na základě venkovní teploty a požadovaných teplot v prostorech je regulátorem vypočítána teplota topné vody (podle nastavené ekvitermní křivky) a ta je regulována pomocí ventilu se servopohonem.

Oběhové čerpadlo je spínáno samostatně a bude v provozu pouze při skutečné potřebě tepla. Teplotní požadavky budou dány samostatným časovým programem.

## 50 REGULACE PROVOZU JEDNOTEK VZT

### 501 VZT 6 – Větrání strojovny

Pro odvětrání strojovny je navržen samostatný jednootáčkový ventilátor. Pravidelné provětrání je zadáno časovým programem, vždy alespoň 2x denně. Dále bude ventilátor spínán při překročení prostorové teploty nad 28°C.

## 61 REGULACE OHŘEVU ZÁSObNÍKŮ TV

Tento regulační okruh zajišťuje ohřev zásobníku TV. Teplá voda je připravována v celkem dvou zásobnících. Zásobník předehřevu je napojen na výstup z TČ. V případě poklesu teploty pod nastavenou mez (35°C) dojde k sepnutí TČ a přenastavení ventilu na výstupu TČ pro okruh do předehřevu. Ohřev hlavního zásobníku je napojen na výstup z rozdělovače. Ohřev zásobníku bude dán časovým programem s možností nastavení teploty v zásobníku.

Součástí ZTI je také cirkulační čerpadlo, které bude v provozu podle nastaveného časového programu.

## 71 ŘÍZENÍ DOPOUŠTĚNÍ TOPNÉHO SYSTÉMU

Řídící systém bude také zajišťovat automatické dopouštění topného systému. V okruhu bude osazen snímač tlaku. Při poklesu tlaku pod nastavenou mez dojde k sepnutí dopouštěcího ventilu (solenoidu). Ventil bude následně uzavřen při překročení nastavené meze o 20kPa. Dále řídící systém bude zajišťovat uzavření ventilu dopouštění při překročení max. času dopouštění, pokud do nastaveného času nedojde k dosažení meze vypnutí je vyhlášena porucha dopouštění a uzavřen ventil.

## **91 Měření spotřeby**

V objektu bude osazen systém dálkového odečtu dat. Měření je navrženo pro byty a nájemní prostory. Všechny měřiče (studené vody, teplé vody) budou vybaveny komunikačním rozhraním pro dálkový přenos dat (M-BUS). Měření tepla je řešeno pomocí měření na výstupu do jednotlivých větví. Součástí systému MaR je napojení komunikačního rozhraní M-BUS těchto měřičů. Komunikační linka bude přivedena do rozváděče 6DT1. V tomto rozváděči bude umístěn zdroj pro linky (max. 250 měřičů na linku). Komunikační linka bude z těchto zdrojů napojena na převodník 2xRS232 na Ethernet. Přes PC síť budou data přivedena k uživatelskému PC (dodávka investor), kde bude nainstalován SW pro zprávu měřičů a jejich dat pro další zpracování. Výstupem programu budou přehledné tabulky ve otevřeném formátu např. pro MS Excel.

## **95 Čerpací šachty**

Čerpací šachty slouží pro odčerpání dešťové vody. Celkem je navrženo 5ks těchto stanic. Rozváděče jsou umístěny v m.č. 1C16. Do systému MaR bude napojena informace o sumární poruše stanice a informace o překročení max. hladiny jímky. Obě informace budou přeposlány přes GSM hlásič na obsluhu.

## **7. Kabelové rozvody a pokyny pro montáž**

Kabelové rozvody budou provedeny v kabelových roštech, korytech a trubkách PVC. Žlaby a koryta budou uchyceny na zdech nebo závěsech ze stropu a musí být dodržena minimální vzdálenost mezi trasami pro měření a regulaci a trasami pro silové rozvody. Jednotlivé žlaby musí být pospojovány použitím vějířových podložek vždy na straně šroubu i matice a připojeny na sběrnici PE v rozváděči. Kabely v nich budou uloženy volně. Připojení jednotlivých zařízení pak bude provedeno v kovových elektroinstalačních trubkách, které budou rovněž připojeny na svorku PE v rozváděči.

Uzemnění bude napojeno na zemnicí soustavu provedenou v provozním souboru silnoproudu budovy a to tak, aby odpovídalo ČSN 33 2000-4-41 a stejným způsobem bude provedeno pospojování všech vodivých částí technologie a rovněž kovových kabelových žlabů. K pospojování bude užito měděného vodiče CYA 6 – vše bude provedeno profesí silnoproud.

Veškeré kabelové prostupy přes požární úseky budou opatřeny protipožární ucpávkou s parametry dle PBR.

## **8. Požadavky na jiné dodavatele**

*Silnoproud:*

- jištěný přívod do rozváděče s MaR 6DT1 (8kW/400V)
- pospojování potrubí technologie

*Slaboproud:*

- napojení a osazení datové dvojjásuvky do rozváděče MaR

*ÚT:*

- dodávka komunikačního rozhraní k TČ (protokol MODBUS RTU)
- osazení návarků a manometrických smyček dle požadavků MaR
- montáž 3-ventilu topných větví (dod. MaR)
- dodávka měřičů tepla s rozhraním M-BUS, napájení 230V

*ZTI:*

- dodávka vodoměrů (teplá, studená voda) s rozhraním M-BUS

## 9. Seznam napojených spotřebičů

### 9.1 Rozváděč 6DT1

Rozváděč 6DT1 (m.č.6.09 - Kotelna)	Ozn.	U [V]	P [kW]	Pozn. 1	Pozn. 2
Kotelna - Kotel 1	PK1	230	0,7	Jističový vývod	Vypíná Únik plynu a STOP tlačítko
Kotelna - Kotel 2	PK2	230	0,7	Jističový vývod	Vypíná Únik plynu a STOP tlačítko
Kotelna - Kaskádový regulátor	PK.KASK	230	0,2	Jističový vývod	Vypíná Únik plynu a STOP tlačítko
Plynové tepelné čerpadlo	TČ1	230	0,8	Jističový vývod	Vypíná Únik plynu a STOP tlačítko
Kotelna - Havarijní uzavěr plynu	BAP	230	0,1	stykačový vývod	Vypíná Únik plynu a STOP tlačítko
Kotelna - Čerpadlo Větev 1.NP FCU	M1	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Kotelna - Čerpadlo Větev 1.PP+1.NP OT	M2	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Kotelna - Čerpadlo Větev 2-5.NP OT	M3	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Kotelna - Čerpadlo Větev 6.NP	M4	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Kotelna - Čerpadlo Větev TV	M5	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Kotelna - Čerpadlo zdroj TČ	M6	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	napojeno přes UPS
Kotelna - Čerpadlo Cirkulace TV	M7	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Kotelna - Ventilátor odtah kotelny	6M1	230	0,1	stykačový vývod, signálka, přepínač	
Samoregulační kabely potrubí TČ	TK1	230	1	Jističový vývod	napojeno přes proudový chránič
Řídicí systém	ŘS	230	3		

## 10. Seznam datových bodů

### 10.1 Rozváděč 1DT1

<i>Digitální vstupy</i>		<i>pol.</i>	<i>typ</i>	<i>význam</i>
1.	Čerpací šachta 1 - Sumární porucha	RJI1	DI	SEP - OK
2.	Čerpací šachta 1 - Překročení max. hladiny	RJI1	DI	SEP - OK
3.	Čerpací šachta 2 - Sumární porucha	RJI2	DI	SEP - OK
4.	Čerpací šachta 2 - Překročení max. hladiny	RJI2	DI	SEP - OK
5.	Čerpací šachta 3 - Sumární porucha	RJI3	DI	SEP - OK
6.	Čerpací šachta 3 - Překročení max. hladiny	RJI3	DI	SEP - OK
7.	Čerpací šachta 4 - Sumární porucha	RJI4	DI	SEP - OK
8.	Čerpací šachta 4 - Překročení max. hladiny	RJI4	DI	SEP - OK
9.	Čerpací šachta 5 - Sumární porucha	RJI5	DI	SEP - OK
10.	Čerpací šachta 5 - Překročení max. hladiny	RJI5	DI	SEP - OK

### 10.2 Rozváděč 6DT1

<i>Analogové vstupy</i>		<i>pol.</i>	<i>typ</i>	<i>význam</i>
1.	Kotelna - Teplota venkovní Sever	11.01	AI	Ni1000
2.	Kotelna - Teplota výstup tepelné čerpadlo	21.01	AI	Ni1000
3.	Kotelna - Teplota vrat tepelné čerpadlo	21.02	AI	Ni1000
4.	Kotelna - Teplota výstup kotel	21.03	AI	Ni1000
5.	Kotelna - Teplota vrat kotel	21.04	AI	Ni1000
6.	Kotelna - Teplota výstup Větev 1.PP+1.NP OT	42.01	AI	Ni1000
7.	Kotelna - Teplota výstup Větev 2-5NP OT	43.01	AI	Ni1000
8.	Kotelna - Teplota výstup Větev 6NP	44.01	AI	Ni1000
9.	Kotelna - Teplota prostor kotelny	301.01	AI	Ni1000
10.	Kotelna - Teplota TV 1	61.01	AI	Ni1000
11.	Kotelna - Teplota TV 2	62.01	AI	Ni1000
12.	Kotelna - Tlak systému	71.01	AI	4...20mA/0...6Bar

<i><b>Digitální vstupy</b></i>		<i><b>pol.</b></i>	<i><b>typ</b></i>	<i><b>význam</b></i>
1.	Kotelna - Snímač zaplavení prostoru	301.02	DI	SEP - OK
2.	Kotelna - Detektor úniku plynu do kotelny - 1.st	303.01	DI	SEP - OK
3.	Kotelna - Detektor úniku plynu do kotelny - 2.st	303.01	DI	SEP - OK
4.	Kotelna - Detektor koncentrace CO - 1.st	303.02	DI	SEP - OK
5.	Kotelna - Kotel č.1 - Porucha	304.01	DI	SEP - PORUCHA
6.	Kotelna - Kotel č.2 - Porucha	304.02	DI	SEP - PORUCHA
7.	Kotelna - Kaskádový regulátor - Porucha	304.04	DI	SEP - PORUCHA
8.	Kotelna - Stav hlavního napájení kotlů	RE1	DI	SEP - OK
9.	Kotelna - Stav napájení UPS	RE2	DI	SEP - OK
10.	Kotelna - Čerpadlo Větev 1.NP FANCOILY - chod	KM1	DI	SEP - CHOD
11.	Kotelna - Čerpadlo Větev 1.PP+1.NP OT - chod	KM2	DI	SEP - CHOD
12.	Kotelna - Čerpadlo Větev 2-5.NP OT - chod	KM3	DI	SEP - CHOD
13.	Kotelna - Čerpadlo Větev 6.NP - chod	KM4	DI	SEP - CHOD
14.	Kotelna - Čerpadlo Větev TV - chod	KM5	DI	SEP - CHOD
15.	Kotelna - Čerpadlo zdroj - chod	KM6	DI	SEP - CHOD
16.	Kotelna - Čerpadlo Cirkulace TV - chod	KM7	DI	SEP - CHOD
17.	Kotelna - Ventilátor odtah kotelny	6KM1	DI	SEP - CHOD
18.	Kotelna - Topné kabely potrubí TČ	KM8	DI	SEP - CHOD
19.	Přepínač START - STOP	xSA1	DI	SEP - START
<i><b>Analogové výstupy</b></i>		<i><b>pol.</b></i>	<i><b>typ</b></i>	<i><b>význam</b></i>
1.	Kotelna - Směšovací ventil Větev 1.PP+1.NP OT - Řízení	42.02	AO	2...10V/0...100%
2.	Kotelna - Směšovací ventil Větev 2-5.NP - Řízení	43.02	AO	2...10V/0...100%
3.	Kotelna - Směšovací ventil Větev 6.NP - Řízení	44.02	AO	2...10V/0...100%
4.	Kotelna - Kaskádový reglátor - Řízení výstupní teploty	21.03	AO	2...10V/0...90°C
<i><b>Digitální výstupy</b></i>		<i><b>pol.</b></i>	<i><b>typ</b></i>	<i><b>význam</b></i>
1.	Kotelna - Čerpadlo Větev 1.NP FANCOILY - Spínání provozu	KM1	DO	SEP - ZAPNUTO
2.	Kotelna - Čerpadlo Větev 1.PP+1.NP OT - Spínání provozu	KM2	DO	SEP - ZAPNUTO
3.	Kotelna - Čerpadlo Větev 2-5.NP OT - Spínání provozu	KM3	DO	SEP - ZAPNUTO
4.	Kotelna - Čerpadlo Větev 6.NP - Spínání provozu	KM4	DO	SEP - ZAPNUTO
5.	Kotelna - Čerpadlo Větev TV - Spínání provozu	KM5	DO	SEP - ZAPNUTO
6.	Kotelna - Čerpadlo zdroj - Spínání provozu	KM6	DO	SEP - ZAPNUTO



7.	Kotelna - Čerpadlo Cirkulace TV - Spínání provozu	KM7	DO	SEP - ZAPNUTO
8.	Kotelna - Ventilátor odtah Kotelny - Spínání provozu	6KM1	DO	SEP - ZAPNUTO
9.	Kotelna - Topné kabely potrubí TČ	KM8	DO	SEP - ZAPNUTO
10.	Kotelna - Regulační ventil Zdroje	21.05	DO	SEP - OTEVŘEN
11.	Kotelna - Solenoid dopouštění vody	71.02	DO	SEP - OTEVŘEN
12.	Signalizace poruchy kotelny - světlená	HL1	DO	SEP - ZAPNUTO
13.	Signalizace poruchy kotelny - zvuková	HA1	DO	SEP - ZAPNUTO
14.	GSM - Přenos sumární poruchy	GSM	DO	SEP - ZAPNUTO
15.	GSM - Přenos sumární havárie	GSM	DO	SEP - ZAPNUTO
<b>Komunikace M-BUS</b>				
		<b>pol.</b>	<b>typ</b>	<b>význam</b>
1.	Měřiče tepla a vody (MT+SV+TV) - 83ks	x.MT/SV/TV	M-BUS	SPOTŘEBA

## 11. Seznam kabelů

### 11.1 Rozváděč 1DT1

kabel	typ kabelu	odkud	kam	význam
<b>Kabely MaR</b>				
=WS R.JI1	OVL. KAB. 4x1	1DT1	R.JI1	Čerpací jímka 1 - Stavy
=WS R.JI2	OVL. KAB. 4x1	1DT1	R.JI2	Čerpací jímka 2 - Stavy
=WS R.JI3	OVL. KAB. 4x1	1DT1	R.JI3	Čerpací jímka 3 - Stavy
=WS R.JI4	OVL. KAB. 4x1	1DT1	R.JI4	Čerpací jímka 4 - Stavy
=WS R.JI5	OVL. KAB. 4x1	1DT1	R.JI5	Čerpací jímka 5 - Stavy

### 11.2 Rozváděč 6DT1

kabel	typ kabelu	odkud	kam	význam
<b>Silové kabely</b>				
=WL PK1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Kotel 1
=WL PK2	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Kotel 2
=WL PK.KASK	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Kaskádový regulátor
=WL TČ1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Plynové tepelné čerpadlo
=WL BAP	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Havarijní uzávěr plynu
=WL SB1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Havarijní tlačítko
=WL 6M1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Ventilátor odtah kotelny
=WL M1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo Větev 1.NP FCU
=WL M2	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo Větev 1.PP+1.NP OT
=WL M3	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo Větev 2-5.NP OT
=WL M4	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo Větev 6.NP
=WL M5	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo Větev TV
=WL M6	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo zdroj TČ
=WL M7	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Čerpadlo Cirkulace TV
=WL TK1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Samoregulační kabely potrubí TČ
<b>Kabely MaR</b>				
=WS 11.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota venkovní Sever
=WS 21.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota výstup tepelné čerpadlo
=WS 21.02	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota vrat tepelné čerpadlo
=WS 21.03	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota výstup kotel
=WS 21.03	OVL. KAB. 4x1	6DT1	KOT	Kotelna - Kaskádový regulátor - Řízení výstupní teploty
=WS 21.04	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota vrat kotel
=WS 21.05	OVL. KAB. 4x1	6DT1	KOT	Kotelna - Regulační ventil Zdroje

=WS	301.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota prostor kotelny
=WS	301.02	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Snímač zaplavení prostoru
=WS	303.01	SIL. KAB. 5x1,5	6DT1	VZT	Kotelna - Detektor úniku plynu do kotelny - 1.st
=WS	303.02	SIL. KAB. 5x1,5	6DT1	VZT	Kotelna - Detektor koncentrace CO - 1.st
=WS	304.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Kotel č.1 - Porucha
=WS	304.02	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Kotel č.2 - Porucha
=WS	304.04	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Kaskádový regulátor - Porucha
=WS	42.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota výstup Větev 1.PP+1.NP OT
=WS	42.02	OVL. KAB. 4x1	6DT1	KOT	Kotelna - Směšovací ventil Větev 1.PP+1.NP OT - Řízení
=WS	43.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota výstup Větev 2-5NP OT
=WS	43.02	OVL. KAB. 4x1	6DT1	KOT	Kotelna - Směšovací ventil Větev 2-5.NP - Řízení
=WS	44.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota výstup Větev 6NP
=WS	44.02	OVL. KAB. 4x1	6DT1	KOT	Kotelna - Směšovací ventil Větev 6.NP - Řízení
=WS	61.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota TV 1
=WS	62.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Teplota TV 2
=WS	71.01	OVL. KAB. 2x1	6DT1	VZT	Kotelna - Tlak systému
=WS	71.02	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Kotelna - Solenoid dopouštění vody
=WS	HA1	SIL. KAB. 3x1,5	6DT1	KOT	Signalizace poruchy kotelny - zvuková
<b>Kabely M-BUS</b>					
=WM	x.MT/SV/TV	SDĚL. KAB. 2x2x0,8	6DT1	KOT	Měřiče tepla a vody (MT+SV+TV) - 83ks
<b>Kabely 1DT1</b>					
=WL	1DT1	OVL. KAB. 2x1	6DT1	1DT1	Rozváděč 1DT1 – Napájení 24VDC
=WT	1DT1	SDĚL. KAB. 2x2x0,8	6DT1	1DT1	Rozváděč 1DT1 – Komunikace RS485