

OBSAH :

1. Všeobecně
2. Technické parametry
3. Technický popis
4. Ochrana zdraví a bezpečnost práce
5. Kabelové trasy a montážní práce
6. Požadavky na související profese
7. Tabulka V/V signálů
8. Závěr

1. VŠEOBECNĚ

Projektová dokumentace řeší měřicí a regulační okruhy, zabezpečující automatický bezobslužný provoz zařízení MaR v objektu ZŠ Třebotov.

V profesi MaR bude řešeno sledování veškerých fyzikálních veličin pro technické řešení budov TZB a příslušné technologie, vč. hlídání nadlimitních stavů, jmenovitě regulace provozu technologie ústředního vytápění ÚT, přípravy teplé vody TV a vzduchotechniky VZT s návazností na ovládání akčních členů zařízení v rámci jmenovaných technologických procesů.

Použitý systém regulace je navržen s decentralizovaným řízením, které zabezpečí podstatné úspory v provozu, spolupráci jednotlivých zařízení TZB a technologie, mimo jiné také dobrý komfort obsluhy a spolehlivou regulaci vytápěných a klimatizovaných prostor. Nicméně je navržen tak, aby kdykoliv bylo jednoduše možné veškeré řídicí prvky připojit na dálkové centrální řízení a zajistit tak například vizualizaci provozu MaR s historií (záznamem) provozních stavů.

Součástí dokumentace je rovněž část elektromotorické instalace zařízení, přímo příslušející k MaR, viz dále. Napájení ostatních spotřebičů je řešeno v projektu elektroinstalace.

Dokumentace splňuje požadavky dodavatelů technologie, dodavatele zařízení MaR, investiční záměry investora a odpovědného projektanta a byla v průběhu prací a před dokončením konzultována s výše uvedenými.

Při zpracování projektu byly dodrženy požadavky současně závazných norem a předpisů. Jednotlivé měřicí okruhy jsou značeny podle ČSN a obsah projektové dokumentace je v souladu s předpisy o projektové přípravě staveb.

1.1. Použité podklady

- a) technologická schémata ÚT a VZT
- b) dispoziční řešení
- c) požadavky projektu technologických částí na funkci zařízení MaR
- d) podklady od výrobců přístrojů a zařízení
- e) směrnice o vybavení otopných soustav měřicí a regulační technikou
- f) jednání s investorem, se souvisejícími profesemi a dodavateli

2. TECHNICKÉ PARAMETRY

Soustava: 1 NPE AC , 50 Hz, 230V - soustava TN-S
2 DC, 24V

Provozní napětí : 230V AC, 50 Hz

Ovládací napětí : 230V AC, 50 Hz

Instalovaný výkon : $P_i = 2,620$ kW

Soudobost: 1

Výpočtové zatížení: $P_i = 2,620$ kW

Prostředí: seznam vlivů prostředí podle ČSN 33 2000 - 3:
AA5,AB5,AC1,AD1,AE1,AF1,AG1,AH1,AK1,AL1,AM1,AN1,AP1,
AQ1,AR1,AS1,BA4,BC2,BD1,BE1,CA1,CB1.

Ochrana: Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí bude provedena:
základní - samočinným odpojením od zdroje napájecího napětí pro soustavu 230V a
bezpečným malým napětím pro soustavu 24 V DC podle ČSN 33 2000-4-41.
doplňková - pospojováním.
Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí el. zařízení je provedena krytím
resp. polohou.

Prostor .normální

Kabelové rozvody budou provedeny celoplastovými kabely, uloženými

- v kabelových drátěných roštích
- ve vkladacích lištách LV

Kabely jsou typu CYKY a JQTQ.

Podrobně viz kap. 5, kabelový seznam a výkres půdorysu.

Napájení rozvaděče BA1 bude zajištěno samostatným přívodem kabelem CYKY 3Cx2,5 z
rozvodu elektroinstalace, zajištěno v projektu části elektroinstalace. Napájení regulátorů,
servopohonů, oběhových čerpadel a ostatních zařízení MaR je z rozvaděče BA1.

Vnější vlivy

Vnější vlivy v prostoru kotelny jsou považovány za prostory normální z hlediska normy
ČSN332000-3 a 332000-5-51. Prostory z hlediska úrazu el. proudem: normální dle čl.
320.N4. Protokol ovlivu prostředí není součástí této projektové dokumentace.

Předpisy

Elektrická instalace bude provedena dle platných a doporučených norem ČSN. Instalace
je schopna provozu po provedené revizi dle ČSN 33 2000-6-61. Opravy a údržbu může
provádět osoba vyšší elektrotechnickou kvalifikací přezkoušena dle vyhlášky 50/78 sb.
Na rozvaděči se umístí výstražné tabulky. Majitel si zajistí pravidelné zkoušení
proudových chráničů 1x ročně. Elektromontáž musí provádět odborná firma pracovníky,
kteří splňují podmínky vyhl. č. 50/78sb. Veškeré práce na elektrickém zařízení (údržba,
kontrola, opravy) mohou být prováděny pouze při respektování ustanovení normy ČSN
EN 50110-1.

Kabelové rozvody v prostoru kotelny jsou provedeny celoplastovými kabely, uloženými v kabelových drátěných žlabech a v kabelových lištách LV . Kabely jsou typu CYKY, CYSY, JQTQ a JYSTY .Podrobně viz kap. 5.

3. TECHNICKÝ POPIS

3.1 Všeobecně

Zdrojem tepla budou dva závěsné kondenzační kotle o výkonu 2x 49 kW, tedy celkově 98 kW, ze kterých bude řešen ohřev vody pro ÚT,TV a VZT. Kotle jsou napojeny přes hydraulický vyrovnávač tlaku (anuloid) na společný rozdělovač/sběrač, ze kterého je rozvedeno celkem 6 směřovaných větví a 2 čerpadlové okruhy (příprava TV a VZT).

Pro přípravu teplé vody bude sloužit topná větev bez směřování s osazeným elektronickým oběhovým čerpadlem, větev bude přivedena k zásobníkovému ohřívači TV o objemu 750 litrů se dvěma výměníky a el. topnou vložkou.

Osazení rozdělovače/sběrače TV

1. TV - větev pro ohřev TV
2. ÚT1 - větev pro otopná tělesa stará budova-jih
3. ÚT2 - větev pro otopná tělesa stará budova-sever
4. VZT - větev pro VZT jednotky
5. ÚT3 - větev pro podlahové vytápění nové části
6. ÚT4 - větev pro otopná tělesa učebny 2. NP
7. ÚT5 -větev pro otopná tělesa byty
8. ÚT6 -větev pro otopná tělesa tělocvična

Řídicí systémMaR zajišťuje :

- kaskádové připojování kotlů podle potřeby topných okruhů s pravidelným střídáním chodu kotlů
- regulaci teploty topné vody pro okruhyÚT(nová a stará budova) podle časového týdenního programu a venkovní teploty směšováním
- regulaci teploty VZT větve ovládáním chodu oběhového čerpadla na konstantní teplotu nebo podle časového týdenního programu s ochranou proti přehřátí
- regulaci teploty TV ovládáním chodu nabíjecího čerpadla na konstantní teplotu nebo podle časového týdenního programu s ochranou proti Legionelle
- automatický chod všech čerpadel s možností ručního ovládání
- možnost přednostního ohřevu TV
- zimní a letní provoz kotelny

Základem řídicího systému je sestava DDC regulátoru. Tyto volně programovatelné jednotky umožňují plně využít všechny funkce zařízení v požadovaných technologických funkcích.

Jednotlivé programovatelné moduly jsou napojeny na kompaktní přístroj vstupu a výstupu I/O-funkce měření a spínání. Tyto převodníky umožňují zapojení libovolných čidel a snímačů dle požadavků technologie.

Řídicí jednotka má možnost místního ovládání technologických zařízení pomocí zobrazovacího displeje s klávesnicí. Samotné řídicí jednotky budou ethernetovým rozhraním propojeny do centrálního dispečerského stanoviště, prostřednictvím kterého mohou být monitorovány a ovládány veškeré technologické procesy.

Řídící jednotka bude vybavena webserverem, který umožní dálkový dohled a ovládání prostřednictvím datové sítě provozovatele.

Všechna zařízení MaR budou připojena v rozvaděči BA1.

Řídící systém může být připojen do systému dálkového sledování přes rozhraní ETH s vizualizací na počítači přes síť IT. Toto připojení provede dodavatel ve spolupráci se správcem sítě včetně přiřazení pevné IP adresy. Vzduchotechnické jednotky mají z výroby pevně přiřazené IP adresy, možno je však změnit.

Regulaci provozu kotlů zajišťuje řídicí systém kotlů, složený z těchto komponent :

- regulátor L 4323 – zajišťuje základní regulaci kotlů
- kaskádový modul FM 456 – zajišťuje kaskádní řízení kotlů K1,K2

Při zapojování je třeba se řídit podle rozšířeného technologického schématu MaR a kabelového seznamu.

3.2 VYTÁPĚNÍ

3.2.1 Popis regulačních okruhů kotelny

TC - 1Regulace provozu kotlů

Regulaci provozu kotlů zajišťuje řídicí systém kotlů, složený z těchto komponent :

- regulátor L 4323 – zajišťuje základní regulaci kotlů
- kaskádový modul FM 456 – zajišťuje kaskádní řízení kotlů K1,K2

Na společném výstupu z kotlů K1,K2 - na anuloidu - je umístěn teploměr, snímající okamžitou teplotu na výstupu. Na základě potřeby tepla pro vytápění nebo přípravu TV bude řídicí systém (jednotka FM 456) provádět postupné zapojování a odpojování kotlů K1, K2, včetně ovládání okamžitého výkonu.

Sekvence spínání je odvozována na základě údajů z teploměrů a je korigována také podle venkovní teploty. Kotle jsou propojeny přes sběrnici EMS/UBA.

Řídící systém sleduje provozní čas kotlů a zajistí jejich rovnoměrné opotřebení. Zároveň je na displeji signalizován stav jednotlivých kotlů.

Pomocí tlačítek na čelním panelu bude mít obsluha možnost provést zásah do regulačního okruhu podle okamžitého požadavku.

TKC-2 Regulace teploty ÚT

Teplota topné vody v topné větvi pro okruhy vytápění ÚT (otopná tělesa nebo podlahové vytápění) je regulována na požadované hodnotě směřováním topné a vratné vody trojcestným směšovacím ventilem se servopohonem. Požadovaná hodnota na výstupu ze směšovače je vypočtena řídicím systémem podle venkovní teploty, časového programu a dále je korigována podle tepelné setrvačnosti okruhů, odvozené z dynamického průběhu teploty, měřené na výstupu ze směšovacího ventilu.

Teploměr venkovní teploty je umístěn na severní fasádě budovy, ve výšce asi 3m nad úrovní země. Výstupní teploměr topné vody je umístěn na výstupu ze směšovacího ventilu za oběhovým čerpadlem.

Na základě vypočtených okamžitých hodnot jsou vydávány řídicí jednotkou povely pro servopohony směšovacích ventilů a pro chod oběhových čerpadel.

Požadované teploty a jejich časové průběhy je možné zadávat z panelu řídicí jednotky podle požadavků uživatele. Pomocí tlačítek na panelu je možné nastavit denní

nebo týdenní časový průběh regulace. V případě potřeby jej lze jednoduše změnit pomocí ovládacích tlačítek na panelu.

Chod oběhového čerpadla je zastaven automaticky při uzavření servopohonu ÚT (např. při překročení venkovní teploty nad požadovanou mez - implicitně je nastavená hodnota 17 st.C, při poklesu venkovní teploty je opět uvedeno do chodu).

Na panelu je signalizován stav jednotlivých výstupních zařízení (chod , otevřeno/zavřeno).

Pomocí tlačítek na čelním panelu bude mít obsluha možnost provést zásah do regulačního okruhu podle okamžitého požadavku.

TKC-3 Regulace teploty TV

Pro přípravu teplé vody bude sloužit topná větev bez směšování s osazeným elektronickým oběhovým čerpadlem, větev bude přivedena k zásobníkovému ohřívači TV o objemu 750 litrů se dvěma výměníky a el. topnou vložkou.

Teplota teplé vody v zásobníku TV je regulována na požadované hodnotě (konstantní hodnota + nastavená difference) ovládáním chodu nabíjecího čerpadla. Teploměr pro měření okamžité teploty TV je umístěn přímo v zásobníku TV.

Požadovanou teplotu a její časový průběh je možné zadávat z panelu řídicí jednotky podle požadavků uživatele. Pomocí tlačítek na panelu je možné nastavit denní nebo týdenní časový průběh regulace. V případě potřeby jej lze jednoduše změnit pomocí ovládacích tlačítek na panelu.

Na základě vypočtených okamžitých hodnot jsou vydávány řídicí jednotkoupověly pro chod nabíjecího čerpadla.

Na panelu lze také rovněž navolit časový program pro chod cirkulačního čerpadla TV. Požadované teploty a jejich časové průběhy je možné zadávat z panelu řídicí jednotky podle požadavků uživatele. Pomocí tlačítek na panelu je možné nastavit denní nebo týdenní časový průběh regulace. V případě potřeby jej lze jednoduše změnit pomocí ovládacích tlačítek na panelu.

Na panelu je signalizován stav jednotlivých výstupních zařízení.

Pomocí tlačítek na čelním panelu bude mít obsluha možnost provést zásah do regulačního okruhu podle okamžitého požadavku.

TKC-4 Regulace teploty topné vody pro vzduchotechniku (VZT)

Teplota topné vody je regulována na požadované hodnotě (konstantní hodnota + nastavená difference) ovládáním chodu oběhového čerpadla VZT. Teploměr pro měření okamžité teploty topné vody je umístěn na výstupu větve za oběhovým čerpadlem VZT.

Požadovanou teplotu a její časový průběh je možné zadávat z panelu řídicí jednotky podle požadavků uživatele. Pomocí tlačítek na panelu je možné nastavit denní nebo týdenní časový průběh regulace. V případě potřeby jej lze jednoduše změnit pomocí ovládacích tlačítek na panelu.

3.2.2 Popis regulačních okruhů VZT

Ve skříni každé jednotky je vestavěn protiproudý rekuperační výměník z plastu, dva radiální ventilátory s elektronickým EC řízením, výsuvné kazetové filtry příváděného i odváděného vzduchu třídy F5 nebo F7, automaticky řízená klapka by-passu, modul digitální regulace a připojovací svorkovnice. Vývod kondenzátu je ve spodní části jednotky. Přístup do jednotky je odnímatelnými dveřmi na rychlouzávěry.

Tyto jednotky zajišťují filtraci přívodního vzduchu a předfiltraci a zpětné získávání tepla z odváděného vzduchu.

Ve vybraných místnostech na stěně budou umístěny snímače koncentrace CO₂ a signál z těchto snímačů bude přiveden do BOXU příslušných jednotek (digitální regulace RD5, s napájením 230 nebo 400V – EC) na vstupy, označené IN1 kabely SYKFY 2x2x0,5. Čidla budou umístěna tak, aby byla zajištěna regulovatelnost rekuperace v každé z větraných místností samostatně.

Jednotky obsahují vestavěný digitální modul s web serverem pro propojení na vizualizaci nebo nadřazenou regulaci přes rozhraní Ethernet. Tyto se propojují kabely UTP CAT 5e (není součástí projektu).

Pro vlastní ovládání jsou navrženy dotykové ovladače, označené CP Touch s rozhraním CAN, připojené kabely SYKFY 2x2x0,5. Tento nástěnný regulátor umožňuje jednoduché dálkové ovládání všech provozních režimů jednotky. Umístění nástěnných regulátorů se upřesní na montáži s ohledem na zařízení interiéru. V podstatě ale platí, že budou umístěny ve vstupu do místnosti.

Počet regulátorů s čidly CO₂ bude celkem 13 ks (jsou to jednotky označené VZT2, VZT4, VZT6 ve třídách nové školy a dále VZT10 až 19 ve třídách staré školy. Čidla CO₂ budou umístěna podle diaspozičních výkresů a jejich umístění se upřesní na montáži s ohledem na zařízení interiéru.

Digitální regulační modul ve spojení s regulátorem (a ev. čidly CO₂) zajistí následující základní funkce:

- volba základního provozního režimu jednotky
- nastavení otáček ventilátoru pro přívod čerstvého vzduchu a nastavení otáček ventilátoru pro odvod odpadního vzduchu
- ovládání klapky by-passu (obtok přiváděného vzduchu);
- příp. spínání elektrického předehřívače, nastavení teploty přiváděného vzduchu,
- protimrazovou ochranu namrzání rekuperačního výměníku.

Další funkce regulátoru – viz podrobný návod k obsluze výrobce.

Veškeré komponenty pro regulaci VZT jsou součástí dodávky dodavatelské firmy VZT zařízení a jsou uvedeny v rozpočtu VZT.

Realizační firma MaR zajistí dodávku kabelů pro propojení komponentů VZT mezi sebou kabely SYKFY, zakončené konektory. Montáž snímačů CO₂ a dálkových ovladačů včetně realizace kabelových tras provede dodavatel VZT.

Dále pak investor zajistí přítomnost firem, které prováděly elektrickou instalaci a instalaci informační sítě /IT sítě/. Ty předají servisnímu technikovi dodavatele doplněné barevné označení propojovacích vodičů do jeho typových schémat. Společně pak provedou kontrolu zapojení v jednotlivých místnostech a provedou předání zhotoveného díla.

Dodavatelská firma VZT provede připojení a naprogramování a nastavení switchů, routerů a zaregulování jednotek a boxů.

Napájení jednotek VZT bude zajištěno v projektu elektroinstalace.

4. OCHRANA ZDRAVÍ A BEZPEČNOST PRÁCE.

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím na neživých i živých částech el. zařízení dle ČSN 33 2000-4-41 je uvedena v kapitole 2.

Ochrana před mechanickým poškozením kabelů je provedena polohou resp. uložením v kabelových lištách LV.

Krytí el. přístrojů, těsnost instalace a volba vedení odpovídají danému prostředí a podkladům, vč. stupně kvalifikace osob pro obsluhu a údržbu el. zařízení.

Obsluhu zařízení budou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené. Způsob obsluhy bude zpracován do provozních předpisů, které je provozovatel povinen zajistit.

Veškeré odborné práce v rozváděcích a na instalaci musí provádět odborník s patřičnou kvalifikací.

Elektrická instalace je vyprojektována tak, aby vyhovovala všem platným normám, vyhláškám a bezpečnostním předpisům.

Ochrana vedení před mechanickým poškozením bude provedena podle ČSN . Elektrická instalace je volena tak, aby při běžném užívání nemohlo dojít k mechanickému poškození. Je uložena ve vkládacích lištách LV.

Krytí el. předmětů, těsnost instalace, volba vedení pro dané prostředí, podklady jsou provedeny v souladu s požadavky ČSN.

Ochrana vedení, strojů a zařízení před přetížením a zkraty :

Jištění je provedeno proti zkratu a proti přetížení buď jističi nebo pojistkami. Při dimenzování jisticích prvků je dodržena selektivita jištění.

Barevné značení vodičů je v souladu s normou ČSN 34 0165 .Barevné značení vodičů při realizaci musí výše uvedené normě odpovídat. Barevné značení musí zůstat zachováno i v provozu a uživatel musí dbát, aby uváděná ČSN 34 0165 byla dodržována i při údržbě a opravách el. zařízení.

Revize el. zařízení a hromosvodů předepisuje způsob provádění revizí veškerých el. zařízení, včetně příslušných uzemnění. Výchozí revize el. zařízení se stanou podkladem pro kolaudační řízení. Tuto revizi pro příslušné zařízení provede dodavatel stavby.Periodické revize si bude uživatel zajišťovat svými pracovníky sám. Lhůty jsou dány ČSN .

5. KABELOVÉ TRASY A MONTÁŽNÍ PRÁCE

Kabelové trasy:

Kabelové trasy:

Hlavní kabelové trasy budou vedeny v prostoru kotelny volně ve vkládacích lištách typu LV. Kabely pro rozvod nn (ozn. WL) a kabely pro rozvod mn (ozn. WS) budou vedeny odděleně v samostatných kabelových žlabech a lištách.

Přívody mimo žlaby a lišty budou provedeny v ochranných plastových trubkách.

Stínění kabelů JYSTYa JQTQ budou propojena vzájemně na místě rozváděčů a zde propojena s ochranným vodičem PE.

Kabelové rozvody pro část VZT jsou provedeny celoplastovými kabely, uloženými v ochranných trubkách PVC- husí krky - pod omítkou (horizontální) anebo v podhledech na kabelových lávkách (horizontální).Jsou ukončené v místě snímačů a regulátorů v instalačních krabicích a budou opatřené příslušnými konektory.

Kabely jsou typu SYKFY 2x2x0,5 pro snímače a regulátory, ostatní pak UTP5.

Stínění kabelů SYKFY budou propojena vzájemně na místě rozváděčů a zde propojena s ochranným vodičem PE.

Montážní práce:

Montážní práce musí provádět firma s odbornou způsobilostí a zkušenostmi v

oboru MaR. Při montáži a zprovoznění je nutno bezpodmínečně dodržovat pokyny výrobců a dodavatelů jednotlivých zařízení, hlavně systému kotlových regulátorů při zprovoznění kotlů a dále doporučení pro propojování jednotlivých prvků zařízení VZT, zde bude nutná kooperace s montážní firmou VZT a se zástupcem dodavatelské firmy. Zprovoznění systému MaR pro VZT bude včetně proškolení obsluhy a zkušebního provozu provádět dodavatelská firma. Podrobněji viz kap. 3

6. POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ PROFESE

Strojní :

- dodávka a montáž 6 ks směšovacích ventilů
- osazení snímačů teploty TV v nádrži TV
- součinnost dodavatele strojní části VZT při propojování komponentů MaR a při zprovoznění systému VZT

Elektro :

- jištěný přívod pro rozváděč MaR (1 NPE AC , 230V , 50 Hz / TN-S), max. příkon 2,62 kW
- napájení jednotek VZT
- zajistit silové připojení elektroohřevu přípravy TV

Vzduchotechnika :

- kabelové propojení 13 ks jednotek VZT se snímači CO2 ve třídách ve spolupráci s investorem, kabely jsou v dodávce MaR
- kabelové propojení jednotek VZT1 až VZT19 se dálkovými ovladači CP Touch ve spolupráci s investorem, kabely jsou v dodávce MaR
- zprovoznění systému VZT
- napájení jednotek VZT

7. TABULKA V/V SIGNÁLŮ

ROZVADĚČ BA1 – VYTÁPĚNÍ

Číslo svorky	Obecná funkce	V/V veličina a rozsah	Konkrétní funkce
24, 25	AI0	Ni1000/6180	T1 Teplota venkovní
24, 26	AI1	Ni1000/6180	T2 Teplota za anuloidem přívod
24, 27	AI2	Ni1000/6180	T3 Teplota za anuloidem vrat
24, 28	AI3	Ni1000/6180	T4 Teplota v zásobníku TV dole
24, 29	AI4	Ni1000/6180	T5 Teplota v zásobníku TV nahoře
24, 30	AI5	Ni1000/6180	T6 Teplota větev OT st. budova-jih
24, 31	AI6	Ni1000/6180	T7 Teplota větev OT st. budova-sever
24, 32	AI7	Ni1000/6180	T8 Teplota vody pro VZT
6,7	AI8	Ni1000/6180	T9 Teplotavětev PT nová část
6,8	AI9	Ni1000/6180	T10 Teplota větev OT učebny
6,9	AI10	Ni1000/6180	T11 Teplota větev OT byty
6,10	AI11	Ni1000/6180	T12 Teplota větev OT tělocvična
11,12	AI12	Ni1000/6180	rezerva
11,13	AI13	Ni1000/6180	rezerva
11,14	AI14	Ni1000/6180	rezerva
11,15	AI15	Ni1000/6180	rezerva
1,2	AO0	0-10V	SV1 Reg. ventil ÚT1
1,3	AO1	0-10V	SV2 Reg. ventil ÚT2
1,4	AO2	0-10V	SV3 Reg. ventil ÚT3
1,5	AO3	0-10V	SV4Reg. ventil ÚT4
6,7	AO4	0-10V	SV5Reg. ventil ÚT5
6,8	AO5	0-10V	SV6Reg. ventil ÚT6
6,9	AO6	0-10V	rezerva
6,10	AO7	0-10V	rezerva
15, 16	DO0	24V/0.5Ass	Č1 nabíjecí čerpadlo TV
15, 17	DO1	24V/0.5Ass	Č2 čerpadlo ÚT1
15, 18	DO2	24V/0.5Ass	Č3 čerpadlo ÚT2
15, 19	DO3	24V/0.5Ass	Č4 čerpadlo VZT
15, 20	DO4	24V/0.5Ass	Č5 čerpadlo ÚT3
15, 21	DO5	24V/0.5Ass	Č6 čerpadlo ÚT4
15, 22	DO6	24V/0.5Ass	Č7 čerpadlo ÚT5
15, 23	DO7	24V/0.5Ass	Č8 čerpadlo ÚT6
14, 7	DO8	24V/0.5Ass	CC cirkulační čerpadlo TV
14, 8	DO9	24V/0.5Ass	TV-E el. ohřev TV
14, 9	DO10	24V/0.5Ass	rezerva
14, 10	DO11	24V/0.5Ass	rezerva
14, 11	DO12	24V/0.5Ass	rezerva
14, 12	DO13	24V/0.5Ass	rezerva
14, 13	DO14	24V/0.5Ass	rezerva
23, 16	DO15	24V/0.5Ass	rezerva
23, 17	DO16	24V/0.5Ass	rezerva

8. ZÁVĚR

Navrhované řešení automatické regulace a měření vychází z požadavků technického zadání a splňuje požadavky na moderní systém regulace provozních a obytných objektů. Řeší tedy problém kvalitní regulace s minimálními požadavky na spotřebovanou energii.

Systém regulace je řešen jako stavebnicový. V rozvaděčích je dostatek místa pro rozšíření, V/V jsou navrženy s rezervami a navíc je možno doplnit systém o další V/V moduly.

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu se záměrem investora i s požadavky souvisejících profesí. Zařízení je schopno komunikace na nadřazené zařízení a rozšíření podle požadavků uživatele. V průběhu prací i v závěru byla PD konzultována s investorem a dodavateli zařízení MaR.

Navrhované zařízení odpovídá závazným normám platným v době zpracování projektu.

Projekt slouží jako podklad pro vytvoření algoritmů pro řízení (aplikačního SW).