

VED. PROJEKTANT:

Ing. František ŠTÁDLER

ZODP. PROJEKTANT:

Miloslav PELÁK

INVESTOR :

Stodská nemocnice, a.s.

PROJEKT :

NEMOCNICE STOD  
KUCHYNĚ  
STAVEBNÍ ÚPRAVA A PŘÍSTAVBA

D.4.06. MĚŘENÍ A REGULACE

**Miloslav PELÁK**  
projekty měření a regulace  
IČ: 12847291  
K. Sinoru 57/45, 30100 Plzeň 10  
tel. +420 606324781  
e-mail. m.pelak@volny.cz

FORMÁT :

46xA4

DATUM :

07/2016

STUPEŇ :

DPS

Č. ZAKÁZKY :

MP 45/16

Č. KOPIE :

# Obsah projektu

<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA.....</b>	<b>2</b>
1.1 ÚVOD .....	2
1.2 VŠEOBECNÉ POZNÁMKY K PROJEKTU .....	2
1.3 STANOVENÍ VNĚJŠÍCH Vlivů .....	2
1.4 OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM .....	2
1.5 OCHRANA KRYTÍM .....	3
1.6 NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA .....	3
1.7 PROVEDENÍ ROZVODŮ .....	3
1.8 ROZVADĚČE .....	3
1.9 PROTIPOŽÁRNÍ OPATŘENÍ PRO ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE .....	3
1.10 POPIS ZAŘÍZENÍ .....	4
<i>Popis VZT jednotek</i> .....	4
<i>Regulace a ovládání VZT</i> .....	6
<i>Regulační systém</i> .....	7
1.11 POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE .....	8
1.12 ZÁVĚR.....	8

## 2. TECHNICKOOBCHODNÍ SPECIFIKACE

- 2.1 Soupis prací a dodávek
- 2.2 Seznam datových bodů

## 3. VÝKRESOVÁ ČÁST

- 3.1.01 FUNKČNÍ SCHEMA VZT50
- 3.1.02 FUNKČNÍ SCHEMA VZT54
- 3,1.03 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 - ANALOGOVÉ VSTUPY
- 3.1.04 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 – DIGITÁLNÍ VSTUPY, ANALOGOVÉ VÝSTUPY
- 3.1.05 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 – DIGITÁLNÍ VÝSTUPY
- 3.1.06 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 - DIGITÁLNÍ VSTUPY
- 3.1.07 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 - DIGITÁLNÍ VSTUPY
- 3.1.08 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 – ANALOGOVÉ VÝSTUPY
- 3.1.09 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V50 - SILNOPROUD
- 3.1.10 ROZVADĚČ MR-V50 - NÁVRH
  
- 3.2.01 FUNKČNÍ SCHEMA VZT51
- 3.2.02 FUNKČNÍ SCHEMA VZT52
- 3,2.03 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 - ANALOGOVÉ VSTUPY
- 3.2.04 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 – DIGITÁLNÍ VSTUPY, ANALOGOVÉ VÝSTUPY
- 3.2.05 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 – DIGITÁLNÍ VÝSTUPY
- 3.2.06 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 - DIGITÁLNÍ VSTUPY
- 3.2.07 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 – analogové a digitální VSTUPY
- 3.2.08 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 - analogové a digitální VÝSTUPY
- 3.2.09 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 - DIGITÁLNÍ VSTUPY
- 3.2.10 BLOKOVÉ SCHEMA MR-V51 - SILNOPROUD
- 3.2.11 ROZVADĚČ MR-V51 - NÁVRH
  
- 3.3.01 TOPOLOGICKÉ SCHEMA
  
- 3.4.01 DISPOZICE PŘÍSTROJŮ A TRAS 1.PP
- 3,4.02 DISPOZICE PŘÍSTROJŮ A TRAS 2.NP

# **Technická zpráva**

## **1.1 Úvod**

Předmětem této dokumentace je zpracování projektu pro zajištění dodávky a montáže zařízení měření a regulace pro vzduchotechnické zařízení rekonstrukce operačních sálů Nemocnice Stod. Součástí projektu je i silnoproudé připojení příslušných ventilátorů a čerpadel.

Pro regulaci je navržen DDC řídicí systém s použitím volně programovatelných digitálních automatizačních podstanic s grafickým displejem a s napojením přes ethernetovou linku na monitorovací stanoviště - centrální dispečink.

Projekt je zpracován podle čl. 3.4 Přílohy 2, Sbírky zákonů 499/2006 o rozsahu projektové dokumentace pro provádění staveb zařízení měření a regulace, ASŘ a EPS.

## **1.2 Všeobecné poznámky k projektu**

Projekt je zpracován podle platných norem a předpisů.

## **1.3 Stanovení vnějších vlivů**

Dle ČSN 332000-1 Ed.2 a 332000-5-51 Ed.2, prostory normální bez zvláštních opatření. (AA5, AB5, AB7, A\*1, BA1, BC1, BD1, BE1, CA1, CB1) – upřesněno v hlavní části projektové dokumentace

Nejnižší stupeň krytí el. předmětů z hlediska prostředí a přístupnosti osob:

rozvaděč - IP20

el. inst. přístroje - IP20

Zajištění dodávky el. energie dle ČSN 341610 - III. kategorie.

## **1.4 Ochrana před nebezpečným dotykem**

Z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem dle ČSN 332000.4.41 ed.2 čl. 411.4 pro síť TN, základní ochrana automatickým odpojením od zdroje, zvýšená ochrana pospojením. Pospojit všechny vodivé neživé části přístrojů vodičem Cu 6mm<sup>2</sup>, popřípadě páskem FeZn a uzemnit.

Ochrana před dotykem neživých částí je navržena (ČSN 332000-4-41 ed.2)

- dle čl. 411.3.1.1 ochranným uzemněním
- dle čl. 411.3.1.2 ochranným pospojováním
- dle čl. 411.3.2 automatickým odpojením od zdroje
- dle čl. 411.3.3 doplňková ochrana
- dle odstavce 414 malým napětím SELV pro některé obvody MaR

## **1.5 Ochrana krytím**

Ochrana před dotykem živých částí před vniknutím cizích předmětů, před vniknutím vody, před mechanickým poškozením a pod. je dána konstrukčním provedením elektrických zařízení a je řešena některou z těchto ochranných opatření:

- krytím, izolací

## **1.6 Napěťová soustava**

3NPE ~50Hz 400V /TN-S/

## **1.7 Provedení rozvodů**

Elektrické rozvody budou provedeny kabely CYKY (instalační, ovládací a napájecí okruhy), kabely JYTY (měřicí a regulační okruhy), mimo strojovny VZT nutno použít kabely v provedení se zvýšenou odolností proti šíření plamene (B2ca s1d0). Kabely budou uloženy v kabelových žlabech, jednotlivé kabely na příchýtkách nebo lištách. Při průchodu hranic požárních úseků je nutné zajistit protipožární ucpávky kabelových tras.

Přívody k přístrojům do výšky 1,5m nad podlahou budou chráněny pancéřovými trubkami.

Montáž kabelových rozvodů provést podle ČSN 332000-5-52 Ed.2 (souběhy kabelů). Po skončení montáže provést výchozí revizi zařízení MaR.

## **1.8 Rozvaděče**

Napěťová soustava 3NPE ~50Hz 400V /TN-S/

Regulační a pomocné obvody 24V AC

Krytí IP54 / IP20

Ochrana proti nebezpečnému dotyku automatickým odpojením od zdroje

Prostředí - prostory normální bez zvláštních opatření

Barvy propojovacích vodičů a přípojníc musí odpovídat normě ČSN 330165.

Kabely budou vedeny vývodkami v horní části rozvaděče.

Příkony /Pinst/

MR-V50 cca 24kW

MR-V51 cca 8kW

## **1.9 Protipožární opatření pro zařízení měření a regulace**

Vzhledem k druhu prostředí a charakteru provozu neklade projektované zařízení v rámci tohoto projektu zvláštní požadavky z hlediska protipožárních opatření s výjimkou dodržení obecných protipožárních a bezpečnostních předpisů.

## 1.10 Popis zařízení

### Popis VZT jednotek

#### Charakteristika vzduchotechnického zařízení a požadavky na funkce – použito z projektu VZT

Vzduchotechnická zařízení jsou z hlediska MaR rozdělena do 4 typů sestav. MaR případně silnoproud musí zajistit příslušné funkce každému typu sestavy. VZT dodá EC motory pro zařízení č.50,51,52 a 54 (pro přívodní i odvodní ventilátory) MaR je bude řídit.

MaR dodá a ovládání servopohony ke klapkám.

U zařízení s protipožárními klapkami - v případě uzavření minimálně jedné z nich celé zařízení odstavit + hlášení poruchy

U zař. č.50,51 a 52 osadit čidlo kouře (v případě nasávání kouře zařízení odstavit z provozu).

Typy sestav:

#### 1/ **Sestava - zař.č.50-P,O - Kuchyně**

přívod: vstupní klapka - filtrace EU5 - ZZT deskový s obtokem - vodní ohřev - přímé chlazení + 2x (kondenzační jednotka/tepelné čerpadlo s plynulou regulací) - ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku a provozní stavy

odvod: filtrace tuková - filtrace EU 4 - ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku a provozní stavy - ZZT - výfuková klapka

Funkce MaR:

a/měření teploty venkovního vzduchu

b/měření teploty vzduchu ve vybraných prostorech

c/měření teploty topného media před a za výměníky

d/protimrazovou ochranu (na straně vzduchu i vody; tzn. při poklesu teploty za ohřívacím dílem pod +5° C se zavře klapka K1, vypne ventilátor na straně vzduchu a otevře ventil a spustí oběhové čerpadlo na straně vody)

e/protinámrazová ochrana rekuperačního dílu

f/regulace teploty vzduchu (rekuperace, ohřev, tepelné čerpadlo nebo chlazení)

g/signalizace chodu zařízení

h/poloha klapky K1, K2 "otevřeno" při spuštění ventilátoru poloha klapky K1, K2 "zavřeno" při vypnutí ventilátoru

i/vazba ventilátorů - pokud je v chodu odvod musí být v chodu přívod

j/regulace konstantního průtoku vzduchu dle provozního stavu v návaznosti na zanášení filtrů, zajištěno EC motory

k/signalizace zanášení filtrů třídy B (max. je dvojnásobná tlaková ztráta oproti čistému stavu; hlášení koncového stavu)

l/centrální ovládání pomocí programu s možností vstupu a úpravy časového harmonogramu a regulovaných veličin +místní ovládání

#### 2/ **Sestava - zař.č.51-P,O - Termoporty**

přívod: vstupní klapka - filtrace EU5 - ZZT deskový s obtokem ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku a provozní stavy - vodní ohřev

odvod: filtrace EU 4 - ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku a provozní stavy - ZZT - výfuková klapka

Funkce MaR:

a/měření teploty venkovního vzduchu

b/měření teploty vzduchu ve vybraných prostorech  
c/měření teploty topného média před a za výměníky  
d/protimrazovou ochranu (na straně vzduchu i vody; tzn. při poklesu teploty za ohřívacím dílem pod +5°C se zavře klapka K1, vypne ventilátor na straně vzduchu a otevře ventil a spustí oběhové čerpadlo na straně vody)  
e/protinámrazová ochrana rekuperačního dílu  
f/regulace teploty vzduchu (rekuperace, ohřev)  
g/signalizace chodu zařízení  
h/poloha klapky K1, K2 "otevřeno" při spuštěném ventilátoru poloha klapky K1, K2 "zavřeno" při vypnutém ventilátoru  
i/vazba ventilátorů - pokud je v chodu odvod musí být v chodu přívod  
j/regulace konstantního průtoku vzduchu dle provozního stavu v návaznosti na zanášení filtrů, zajištěno EC motory  
k/signalizace zanášení filtrů třídy B (max. je dvojnásobná tlaková ztráta oproti čistému stavu; hlášení koncového stavu)  
l/centrální ovládání pomocí programu s možností vstupu a úpravy časového harmonogramu a regulovaných veličin +místní ovládání

### 3/ **Sestava - zař.č.52-P,O - Jídelna**

přívod: vstupní klapka - filtrace EU5 - ZZT deskový s obtokem vodní chlazení  
- ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku a provozní stavu - vodní ohřev  
odvod: filtrace EU 4 - ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku a provozní stavu - ZZT - výfuková klapka

Funkce MaR:

a/měření teploty venkovního vzduchu  
b/měření teploty vzduchu ve vybraných prostorech  
c/měření teploty topného média před a za výměníky  
d/protimrazovou ochranu (na straně vzduchu i vody; tzn. při poklesu teploty za ohřívacím dílem pod +5°C se zavře klapka K1, vypne ventilátor na straně vzduchu a otevře ventil a spustí oběhové čerpadlo na straně vody)  
e/protinámrazová ochrana rekuperačního dílu  
f/regulace teploty vzduchu (rekuperace, ohřev nebo chlazení)  
g/signalizace chodu zařízení  
h/poloha klapky K1, K2 "otevřeno" při spuštěném ventilátoru poloha klapky K1, K2 "zavřeno" při vypnutém ventilátoru  
i/vazba ventilátorů - pokud je v chodu odvod musí být v chodu přívod  
j/regulace konstantního průtoku vzduchu dle provozního stavu v návaznosti na zanášení filtrů, zajištěno EC motory  
k/signalizace zanášení filtrů třídy B (max. je dvojnásobná tlaková ztráta oproti čistému stavu; hlášení koncového stavu)  
l/centrální ovládání pomocí programu s možností vstupu a úpravy časového harmonogramu a regulovaných veličin +místní ovládání

### 4/ **Sestava - zař.č.54-P,O - Lednice**

odvod: ventilátor + EC motor pro regulaci průtoku - výfuková klapka (mechanická)

Funkce MaR:

a/měření teploty vzduchu ve vybraných prostorech  
b/signalizace chodu zařízení  
c/regulace průtoku vzduchu dle teploty v prostoru, zajištěno EC motorem  
d/ovládání od termostatu +místní ovládání

### Ovládání, vazby a ochrany

V rámci projektu Silnoproudu nebo MaR se musí zajistit ovládání (zapínání a vypínání) vzduchotechnických zařízení.

Ovládání řešit tak, aby zařízení pracovala v požadovaných vazbách.

#### ovládání

zař.č.	způsob ovládání	umístění ovládání
50	centrální ovládání (program) +přepínání do plného výkonu	z velína S1.135
51	centrální ovládání (program) +přepínání do plného výkonu	z velína S1.110
52	centrální ovládání (program) +přepínání do plného výkonu	z velína S1.135 -ve výdeji
53	vlhkostní a teplotní čidlo +tlačítko start s doběhem 10 min	S1.106 S1.106
54	termostat ZAP +32; VYP +26 výkon řídit plynule pomocí EC) +tlačítko start-stop	S1.114 nad lednicemi S1.114
55	pohyb.čidlo s doběhem 10 min	S1.116, S1.118 a S1.120
56	pohyb.čidlo s doběhem 10 min	S1.125
57	vlhkostní a teplotní čidlo +pohyb.čidlo s doběhem 10 min	S1.130 S1.130

#### vazby

pokud je v chodu 50-O musí být spuštěno 50-P

pokud je v chodu 51-O musí být spuštěno 51-P

pokud je v chodu 52-O musí být spuštěno 52-P

#### ochrany

protimrazová: zař.č.50, 51 a 52.

protinámrazová: zař.č.50, 51 a 52.

### **Regulace a ovládání VZT**

Provoz VZT jednotek bude možný s různým počtem otáček ventilátorů a v několika režimech (plný, omezený, útlumový...), nastavených pomocí EC motorů, ale vždy v požadovaném poměru průtoku vzduchu v přívodním a odvodním potrubí měřeném snímači průtoku vzduchu. Provozní režimy podle požadavků popsanych výše. Vše je nutno nastavit při zkušebním provozu podle požadovaných hodnot průtoku vzduchu dle projektu vzduchotechniky resp. podle požadavku dodavatele.

Spouštění a chod VZT jednotek bude podle nastavených časů a režimů, s možností zásahu z větraného prostoru (tlačítko pro plný výkon zařízení v příslušném prostoru). Společně se spuštěním VZT jednotky budou vždy otevřeny klapky na přívodu a odvodu vzduchu. Klapky budou opatřeny servopohony s havarijní funkcí pro možnost uzavření klapky při výpadku elektrické energie a s kontakty pro signalizaci jejich polohy.

Rekuperační deskový výměník u všech VZT jednotek bude vybaven klapkou v obtoku, která bude regulována v závislosti na rozdílu teplot nasávaného a odváděného vzduchu, a to jak v kladných tak i v záporných hodnotách. Při vypnuté VZT jednotce bude klapka

uzavřena. Rekuperátor bude chráněn proti námraze čidlem teploty za rekuperátorem a spínačem tlakové difference na odváděné straně.

Regulace teploty přiváděného vzduchu bude na konstantní hodnotu měřenou v přívodním potrubí (platí pro VZT50 a 51) nebo podle teploty odváděného vzduchu s omezením maximální a minimální teploty přiváděného vzduchu (platí pro VZT52). Regulace teploty bude buď ohřevem vodním ohřívacem s trojcestným ventilem (dodávka MaR) a čerpadlem, u VZT50 navíc chlazením pomocí dvou kondenzačních jednotek s plynulou regulací a u VZT52 chlazením chladicí vodou regulovanou dvoucestným ventilem (dodá dodavatel ÚT resp. chlazení).

Signalizováno bude, pomocí spínačů tlakové difference, zanesení filtrů a chod ventilátorů. Při zanesení filtrů bude hlášena porucha bez dalšího zásahu, při nesepnutí spínače tlakové difference ventilátorů do cca 10s bude hlášena porucha a zařízení odstaveno z provozu.

Ohříváč bude chráněn na straně vody snímačem teploty na výstupním potrubí z ohříváče. Při poklesu teploty pod cca +10°C bude otevírán trojcestný ventil, při dalším poklesu hlášena porucha a zařízení odstaveno z provozu. Na straně vzduchu bude osazen mrazový termostat, který zajistí signalizaci při poklesu teploty vzduchu za ohřívacem pod cca +10°C. Zařízení bude následně odstaveno z provozu. Při nízkých venkovních teplotách (nasávaný vzduch) bude zajištěno spuštění čerpadla ohříváče i v případě odstavení VZT jednotky a zajištěna regulace teploty vody z ohříváče na hodnotu cca +20°C.

Monitorovány budou požární klapky. Při „spadnutí“ klapky bude hlášena porucha a zařízení odstaveno z provozu. Zároveň bude připraven signál (beznapěťový kontakt) pro signalizaci poruchy klapky do EPS. Při signálu z EPS (požár) budou odstaveny všechny ventilátory VZT zařízení, a to přímo vyhodnocovacím relé EPS.

Při výskytu kouře v přívodním potrubí VZT jednotek, hlídáno detektorem kouře, bude zajištěno jejich odstavení.

### *Regulační systém*

Regulační procesy budou zpracovávány v podstanicích DDC, které budou umístěny v rozvaděčích MR-V50 a MR-V51 společně s ostatními přístroji pro měření, regulaci a silnoproudé připojení celého zařízení VZT (VZT50, VZT51, VZT52, VZT54). Podstanice musí být vybaveny příslušným software, které bude sestaveno podle výše uvedených podmínek a podle dalších upřesňujících požadavků dodavatele vzduchotechnického zařízení a provozovatele - nutná spolupráce programátora s dodavatelem VZT a zástupcem provozovatele.

Všechny informace o měřených veličinách, regulačních zásazích a poruchových stavech budou přenášeny komunikační linkou Ethernet do stávajícího centrálního dispečinku (řídícího počítače s vizualizačním grafickým programem), kde bude zajištěno rozšíření vizualizačního programu o tři podstanice. U každého rozvaděče MaR musí být proto instalovaná zásuvka příslušné sítě IT (zajistí dodavatel sítě).

Rozvaděče MR-V50 a MR-V51 budou umístěny ve strojovnách VZT. Napájení rozvaděčů zajistí dodavatel elektroinstalace.



### Poznámka:

Umístění ovladačů nutno konzultovat s provozovatelem, zejména z důvodu zajištění správné funkce zařízení a i s ohledem na předpokládané zařízení interiérů. Ovladače umístit ve stejné výšce jako ovládací prvky elektroinstalace.

## **1.11 Požadavky na ostatní profese**

### Dodavatel technologie zajistí:

- dodávku a montáž ventilu chladiče VZT52 se servopohonem 24Vac ovládání 0-10V
- montáž trojcestných ventilů ohřívачů VZT jednotek

### Dodavatel elektro zajistí

- samostatné jištění přívody do rozvaděčů MR-V511 a MR-V52
- připojení rozvaděčů MaR na zemnicí síť objektu
- silové připojení kondenzačních jednotek pro VZT50
- připojení ostatního zařízení větrání a klimatizace, které není regulováno MaR

### Dodavatel slaboproudu zajistí:

- zásuvky Ethernet pro rozvaděče MR-V52 a MR-V52

### Dodavatel stavby zajistí:

- drobné stavební úpravy (průchody průrazy) podle požadavku vedoucího montéra MaR včetně začištění

## **1.12 Závěr**

Součástí vlastní realizace bude i zaregulování systému MaR ve spolupráci s dodavatelem technologie, individuální vyzkoušení, komplexní zkoušky, revize, zkušební provoz a školení obsluhy.

Veškeré práce při montáži MaR musí být provedeny v souladu s bezpečnostními předpisy a platnými normami ČSN a to zejména

ČSN EN 60445 Ed.4 Základní bezpečnostní zásady...

ČSN 331500 Revize elektrických zařízení

ČSN 332000-4-41 Ed.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 332180 Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů

ČSN 332000-5-51 Ed.3 Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy

ČSN 332000-5-52 Ed.2 Výběr a stavba elektrických zařízení, elektrická vedení

ČSN 332312 Ed.2 Elektrické zařízení v hořlavých látkách a na nich

ČSN EN 62305-4 ed.2 Ochrana před bleskem, Elektrické a elektronické systémy

ČSN EN 50110-2 Ed.2 Obsluha a práce na elektrickém zařízení

ČSN EN 61439-1 Ed.2 Rozváděče nízkého napětí

Při obsluze a údržbě zařízení MaR je nutné dodržovat všechny předpisy o bezpečnosti práce a kvalifikace osob přicházející do styku s el. zařízením NN ve smyslu vyhlášky č. 50 ČÚBP.

Vypracoval: M. Pelák



.....