

**I-THERM**

dodávky a servis tepelné techniky

Přerovská 678/45, 779 00 Olomouc

- \* měření a regulace
- \* elektroinstalace
- \* klimatizace
- \* plynové a elektrické vytápění

Tel.: +420 585 314 519, +420 585 314 520

Fax: +420 585 314 522

IČO: 60323825

DIČ: CZ60323825

Bankovní ústav: ČSOB

Číslo účtu: 180073978/0300

Krajský obchodní soud v Ostravě

7. března 1994, oddíl C, vložka 11799

www.i-therm.cz

E-mail: i-therm@i-therm.cz

Akce : Rekonstrukce sportovní haly UP v Olomouci

Investor : Univerzita Palackého v Olomouci

Místo stavby : K.ú. Lazce, parc.č. st. 492/1, st. 492/2, st. 657, st. 493, st. 629,  
25, 30/1, 30/10, 30/11, 30/12, 30/14; K.ú. Hejčín, parc.č. 97/4,  
97/5, 97/6

Část: ***Zařízení pro měření a regulaci a  
elektromotorickou instalaci***

Stupeň : DPS

Zpracoval : Jan Lakomý

Část : D.1.4.9

  

Zakázka : 2231224

Číslo TD : 2231224/001/1

Počet listů : 230

Datum : 11/23

Číslo paré:

## OBSAH:

1. ÚVOD.....	3
2. PROSTŘEDÍ .....	3
3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA .....	3
4. ROZVODNÁ SOUSTAVA A ZPŮSOB NAPÁJENÍ.....	4
5. SEZNAM VÝKRESŮ A PŘÍLOH.....	4
6. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	4-8
7. POŽADAVKY NA JINÉ PROFESE .....	8-9
8. POKYNY PRO MONTÁŽ .....	9
9. ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA EL. ZAŘ. ....	9
10. ZÁKLADNÍ NORMY A PŘEDPISY .....	10
11. ZÁVĚR.....	10
12. KABELOVÝ LIST .....	1-11
13. ELEKTRO ROZVODY.....	1-6
14. VÝKRESY TECHNOLOGIE ROZVADĚČE MR1.1.....	1-16
15. VÝKRESY TECHNOLOGIE ROZVADĚČE MR1.2.....	1-23
16. VÝKRESY TECHNOLOGIE ROZVADĚČE MR2.1.....	1-40
17. VÝKRESY TECHNOLOGIE ROZVADĚČE MR2.2.....	1-35
18. VÝKRESY TECHNOLOGIE ROZVADĚČE MR2.3.....	1-35
19. VÝKRESY TECHNOLOGIE ROZVADĚČE MR3.1.....	1-50
20. VÝKAZ, VÝMĚR .....	1-4

## 1. ÚVOD

Předmětem projektu v rozsahu provádění stavby je zařízení pro měření a regulaci provozu VZT jednotek pro větrání v objektu UP sportovní haly v Olomouci, ústředního vytápění budovy pomocí výměňkové stanice a řízení chladicího zařízení. Soubor zařízení pro měření a regulaci tak zajistí automatické udržování nastavených hodnot pro instalovaná technická zařízení větrání objektu a jeho částí i zajistí optimální vnitřní prostředí z hlediska vnitřního klimatu. Předmětem projektu je i elektromotorická instalace příslušných periférií VZT jednotky a ústředního vytápění VST i chlazení objektu včetně souvisejících zařízení pro VZT.

Ovládání autonomního fancoilového systému pro kanceláře, podlahového vytápění nebo dveřních clon nejsou předmětem tohoto projektu. Profese MaR jen bude monitorovat chod, poruchu s možností ON/OFF zařízení pomocí MODBUS protokolu. MODBUS tabulku od zařízení předá dodavatel technologie profesi MaR.

*Podklady pro vypracování projektu byly:*

- dispozice zařízení
- platné ČSN, směrnice, výnosy a předpisy pro projektování zařízení MaR a elektro
- firemní podklady regulátorů a zařízení MaR a elektro
- projektová dokumentace VZT, ÚT, CHL

## 2. PROSTŘEDÍ

*venkovní prostor v místě čidel:*

dle ČSN 33 2000-3, AB8

*prostor v místě stropjovny vzduchotechniky:*

dle ČSN 33 2000-3, AB5

*Všechny vnější vlivy jsou v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 považovány za normální.*

## 3. ZÁKLADNÍ TECHNICKÁ DATA

### Ochrana proti zkratu a přetížení

- ochrana proti zkratu – pojistkami nebo jističi s dostatečnou zkratovou odolností, nastavení zkratových spouští bude koordinováno
- ochrana proti přetížení – pojistkami, jističi s charakteristikou vhodnou pro chráněné zařízení, tepelnými nadproudovými ochranami motorů

### Ochrana při nebezpečném dotyku neživých částí při poruše

- automatickým odpojením od zdroje
- hlavním a doplňujícím ochranným pospojováním
- malým napětím 24VDC SELV

Neživé části budou připojeny k ochrannému obvodu a bude provedena ochrana ochranným pospojováním. Průřez kabelů bude koordinován s jistícím prvkem a zkratovými poměry aby impedance poruchových smyček kabelových obvodů vyhověla podmínce bezpečného vypnutí a souladu s požadavky ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

### Ochrana při nebezpečném dotyku živých částí při normálním provozu

- izolací
- kryty
- přepážkami
- malým napětím 24VDC SELV

## 4. ROZVODNÁ SOUSTAVA A ZPŮSOB NAPÁJENÍ

Napájecí rozvod, napěťová soustava TN-S, 400/230V, 50Hz

- MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1: 3 + PE,N, 400/230V, ~ 50 Hz, TN-S
- Ovládací napětí: 1 + PE,N, 230V, ~ 50 Hz; 24VDC; 24VAC
- Řídící napětí: 24VDC; 0-10VDC

## 5. SEZNAM VÝKRESŮ A PŘÍLOH

č. 1	Technická zpráva	( 10 x A4 )
č. 2	Kabelové listy	( 11 x A4 )
č. 3	Elektro rozvody	( 6 x A3 )
č. 4	Výkresy technologie rozvaděče MR1.1	( 16 x A4 )
č. 5	Výkresy technologie rozvaděče MR1.2	( 23 x A4 )
č. 6	Výkresy technologie rozvaděče MR2.1	( 40 x A4 )
č. 7	Výkresy technologie rozvaděče MR2.2	( 35 x A4 )
č. 8	Výkresy technologie rozvaděče MR2.3	( 35 x A4 )
č. 9	Výkresy technologie rozvaděče MR3.1	( 50 x A4 )
č. 10	Výkaz výměr/rozpočet	( 4 x A4 )

## 6. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 6.1 Topologie systému MaR

Pro řízení zařízení pro větrání a ústřední vytápění je navržen řídicí systém, který je založen na programovém vybavení a regulátorech systému s moduly a WEB serverem pro vzdálené ovládání z dispečinkového pracoviště.

Řídicí systém můžeme rozdělit do tří úrovní. Úroveň periferie, automatizační úroveň a řídicí úroveň. Díky distribuované inteligenci pracuje každá z těchto tří úrovní nezávisle na ostatních. Jednou ze základních vlastností systému je otevřená architektura. Důležitou vlastností systému je rozšiřitelnost, což umožní rozšiřovat instalovaný systém v budoucnu pro řízení dalších technologií v objektu. Pro komunikaci mezi regulátory se používá sběrnice.

#### *Řídicí úroveň systému MaR*

Řídicí úroveň bude zajišťovat hlášení havarijních stavů. Je to základní nástroj pro řízení systému a umožňuje ovládání, monitorování, grafickou vizualizaci a zpracování dat.

#### *Automatizační úroveň systému MaR*

Automatizační úroveň bude zajišťovat vlastní automatizaci procesů určených technických zařízení objektu, místní ovládání a komunikaci s řídicí stanicí. Automatizační úroveň bude realizována řídicím systémem. Budou ji tvořit DDC regulátory, což jsou volně programovatelné pracovní podstanice. K místnímu ovládání technologických zařízení objektu bude sloužit stolní PC s nainstalovaným SW pro ovládání a sledování chodu a havarijních stavů zařízení pomocí síťového propojení s regulátorem. Podstanice budou umístěny v jednotlivých rozváděcích technologiích.

#### *Úroveň periferií systému MaR*

Úroveň periferií dodává do podstanic informace a realizuje řídicí signály z podstanic. Úroveň periferií bude tvořena snímači, čidly, pohony atd.

## 6.2 Větrání objektu *UP sportovní haly*

### Systémy VZT ovládané zařízeními MaR

Pro větrání prostor objektu UP sportovní haly je navržena sestava vzduchotechnického zařízení. Vzduchotechnické zařízení zajišťuje větrání jako celku. Jeho chod a intenzita, v obsluhu zvoleném automatickém režimu, je zajištěn v závislosti na požadovaném režimu a teplotě v prostoru celého objektu.

Automatický chod a tím i intenzita větrání prostoru bude řízena s důrazem také na požadovanou intenzitu v závislosti na hodnotě CO<sub>2</sub> v prostoru dle nastavených hodnot v podstanici na základě vypočtených podkladů od profese VZT.

Veškeré informace o ovládaném VZT zařízení a jeho příslušenství viz PD profese vzduchotechnika.

### *Regulační funkce VZT1;VZT2;VZT3;VZT4;VZT5;VZT7;VZT;VZT16A;VZT16B*

#### *zařízení pro objekt UP sportovní haly*

- Zapnutí a vypnutí jednotlivých zařízení v manuálním a automatickém režimu
- Časový režim chodu
- Signalizace stavu přepínačů chodu jednotlivých sestav,
- Signalizace stavu (chod/porucha) každé ze sestav
- Automatické zapnutí po výpadku sítě
- Plynulé řízení ventilátorů dle čidla CO<sub>2</sub> – kanálové čidlo a na konstantní tlak v potrubí
- Ovládání rotačního rekuperátoru
- Nastavení min. max dovolených otáček
- Ovládání uzavírací klapky přívodu a odtahu
- Proti mrazová ochrana rekuperačního výměníku a vodního ohřevu
- Ovládání topného výměníku pro VZT – uzel dodávkou ÚT
- Ovládání chladicího výměníku pro VZT – uzel dodávkou chlazení
- Stop tlačítko
- Detekce zanesení filtrů
- Registr alarmů
- Přepnutí provozu AUT-O-RUČ. **Poloha O-RUČ jen v případě servisního zásahu, zařízení nutno provozovat v AUT režimu.**
- Deblokace poruch
- Blokace zařízení signálem z EPS

#### *Regulační funkce VZT6 zařízení pro objekt UP sportovní haly*

- Zapnutí a vypnutí jednotlivých zařízení v manuálním a automatickém režimu
- Časový režim chodu
- Signalizace stavu přepínačů chodu jednotlivých sestav,
- Signalizace stavu (chod/porucha) každé ze sestav
- Automatické zapnutí po výpadku sítě
- Plynulé řízení ventilátorů dle čidla CO<sub>2</sub> – kanálové čidlo a na konstantní tlak v potrubí
- Regulace vlhkosti do prostoru dle PD VZT
- Nastavení min. max dovolených otáček
- Ovládání klapky bypassu
- Ovládání uzavírací klapky přívodu a odtahu
- Proti mrazová ochrana rekuperačního výměníku a vodního ohřevu
- Ovládání topného výměníku pro VZT – uzel dodávkou ÚT a VZT

- Ovládání chladicího výměníku pro VZT – uzel dodávkou chlazení a VZT
- Řízení směšovací klapky
- Stop tlačítko
- Detekce zanesení filtrů
- registr alarmů
- Přepnutí provozu AUT-O-RUČ. **Poloha O-RUČ jen v případě servisního zásahu, zařízení nutno provozovat v AUT režimu.**
- Deblokace poruch
- Blokace zařízení signálem z EPS

## 6.2 Strojovna vytápění VST m.č.: 1.076

Zdrojem tepla pro vytápění je výměníková stanice se dvěma výměníky. Topná voda z výměníkové stanice je přiváděna do teplovodního rozdělovače a sběrače, ze kterého je napojeno pět otopných větví pro ekvitermní vytápění objektu část: podlahovka, ÚT, VZT, stávající ÚT1, stávající ÚT2 a přímá větev pro loděnici. U rozdělovače a sběrače se počítá s rezervou pro jeden topný okruh.

Požadavek na teplotu topné vody je vypočítána dle sekundárního okruhu topných větví a na základě této hodnoty regulátorový automat otevírá a zavírá ventil primárního okruhu každého z výměníku do kaskády.

Na základě požadavků jednotlivých větví zajišťuje regulace zapnutí příslušných sekundárních čerpadel a řízení směšovacího ventilu na základě příslušné ekvitermní křivky a zvoleného časového programu.

### Signalizace poruchových stavů

- odstavení napájení servopohonům primárního okruhu VST pro rychlé odstavení teplé vody v případě havarijní poruchy.

1. Překročení teploty sekundárního okruhu  $> 90^{\circ}\text{C}$
2. Překročení teploty v prostoru  $> 40^{\circ}\text{C}$
3. Zaplavení kotelny
4. Centrální STOP

### Ovládání a monitorování čerpadel

Sekundární čerpadla ÚT jsou ovládána automaticky nebo ručně. Volba provozu je přepínači na dveřích rozvaděče MR1.2. Řídicí systém zajišťuje automatické ovládání chodu. *RUČNĚ jen pro servisní zásah. Zařízení je nutné provozovat v AUT režimu.*

Po povelu řídicího systému k zapnutí čerpadla je s časovým zpožděním kontrolováno hlášení o chodu čerpadla. Pokud toto hlášení není v pořádku, dojde k vypnutí čerpadla a tento stav je signalizován do řídicího systému, který odstaví příslušnou část z provozu a zapne optickou, popř. zvukovou signalizaci.

### 6.3 TUV

Zdrojem tepla je výměníková stanice s jedním výměníkem pro TUV. Topná voda z výměníkové stanice je přiváděna do zásobníků na teplou vodu TUV1 a TUV2, které jsou připojeny k sobě paralelně

Požadavek na teplotu topné vody je vypočítán dle nastavení požadované hodnoty 55°C v zásobníku a časového programu natápění zásobníků. Nastavení lze provést také přes dispečinkové pracoviště. Na výstupu ze zásobníků je monitorována výstupní teplota a při zvýšení teploty výstupu TV nad 65°C je hlášena porucha na rozvaděči blikáním poruchové signalizace a hlášení předáno na dispečinkové pracoviště.

### Legionela

Program legionela je možné nastavit z dispečinkového pracoviště, kdy obsluha tuto volbu 2x potvrdí, aby si byla vědoma, že tuto volbu dělá vědomě. Při volbě tohoto režimu se zásobníky přetopí na 70°C a pak pověření pracovníci musí projít kompletem celou budovu a odpustit každou vodovodní baterii na teplou vodu, aby proběhla dezinfekce zásobníků, potrubí i vodovodních baterií.

### 6.4 Strojovna chlazení CHL1 a CHL2 m.č.: 1.060

Zdrojem chladu je suchý chladič pro výrobu chlazené vody 8-14°C. Chlazená voda z akumulace je přiváděna do teplovodního rozdělovače a sběrače, ze kterého jsou napojeny tři otopné větve pro ekvitermní chlazení v objektu část: fancoily, VZT jednotky 1, VZT jednotky 2. U rozdělovače a sběrače se počítá s rezervou pro jeden chladicí okruh.

Autonomní regulace zajišťuje zdroj chlazené vody do akumulace. MaR pouze monitoruje toto zařízení přes MODBUS a předává stavy na dispečinkové pracoviště: chod, porucha, teplota v akumulaci.

Na základě požadavků jednotlivých větví zajišťuje regulace zapnutí příslušných sekundárních čerpadel a řízení směšovacího ventilu na základě příslušné ekvitermní křivky a zvoleného časového programu.

### 6.5 Podlahové vytápění

Není předmětem tohoto projektu.

### 6.6 Dveřní clony

MaR dodá pouze elektroventil výměníku clony dle požadavků dodavatele.

### 6.7 Chlazení v objektu UP sportovní haly

Systém chlazení je pouze monitorován z regulátorů DDC stanice MaR.

Profese chlazení předá MODBUS tabulku profesi MaR pro monitoring poruchy a chodu. Veškeré stavy budou monitorovány na dispečinkovém pracovišti.

## 6.8 Silnoproudá elektroinstalace – napájení rozvaděče MaR

Nově instalované rozvaděče MaR MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1 pro řízení chodu VZT jednotky, chlazení a ÚT vč. souvisejících zařízení budou napájeny novým přívodním kabelem od profese elektro dle PD MaR.

Rozvaděče MaR ozn. MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3 (oceloplechový) bude v provedení krytí min IP 44 a bude obsahovat elektromotorickou instalaci řízené technologie.

Rozvaděč MaR ozn. MR3.1 (oceloplechový) bude v provedení krytí min IP 65 (umístěno na střeše ve venkovním prostředí) a bude obsahovat elektromotorickou instalaci řízené technologie.

### *Technologická instalace*

Z rozvaděče MaR (ozn.: MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1) budou napájeny všechny měřicí obvody zařízení. Všechna elektrická zařízení budou jistěna jističi nebo motorovými spouštěči odpovídající hodnotám elektroinstalace. Na dveřích rozvaděče MaR (ozn.: MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1) budou umístěny přepínače k nouzovému ručnímu sepnutí resp. vypnutí zařízení. K ovládání motorů budou sloužit stykače nebo pomocná relé.

## 6.9 Provedení rozvodů

Rozvody budou provedeny kabely CYKY, JYTY, J-Y(ST)Y a komunikačními kabely. Uložení rozvodů je v kabelových žlabech, kabelových roštích, pevně na povrchu, případně v trubkách na povrchu nebo vkladacích lištách. Ve všech prostorách technologie a ve venkovním prostředí budou rozvody uloženy ve shodě s uložením ostatních elektrických rozvodů. Kovové části kabelových tras budou vzájemně spojeny a uzemněny dle ČSN 33 2000-5-54. V prostoru bude provedeno doplňující pospojování vodičem CY6mm<sup>2</sup>. Prostupy rozvodů požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny požárními ucpávkami v požadované kvalitě.

## 7. POŽADAVKY NA JINÉ PROFESE

### **Stavba**

- zajistit přístup k jednotlivým technologickým zařízením
- drobné stavební úpravy dle pokynů vedoucího montéra MaR
- případné vybudování potřebného lešení pro montáže zařízení MaR ve výšce nad 2m
- v případě prostupu kabeláže nad střechu zajistit prostupy

### **ÚT**

- osazení čerpadel a třicestných ventilů do otopného systému
- vytvoření návarek pro čidla a snímače dle pokynů vedoucího profese MaR
- součinnost s profesí MaR

### **VZT**

- mechanická montáž VZT jednotky, ventilátorů, regulačních uzlů, VZT klapek
- součinnost s profesí MaR



### **Elektro (silnoprůd/slaboprůd)**

- napájení pro MaR rozvaděče MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1 kabelem min. CYKY 5Cx6mm<sup>2</sup> + CY ZŽ 10mm<sup>2</sup>
- datová zásuvka s RJ45 u rozvaděče MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1
- napájení elektrických ohřevů ve VZT
- napájení motorů ventilátorů pro VZT16A a VZT16B
- napájení zvlhčovačů
- Napájení klimatizačních jednotek (chladicího systému) i CHL1 a CHL2
- Součinnost s profesí MaR při zapojení periférií ve VZT

### **EPS**

- hlášení od EPS s bezpotenciálovým kontaktem NC + natažení kabelu do místa MR1.1;MR1.2;MR2.1;MR2.2;MR2.3;MR3.1 pro blokaci VZT při detekci kouře

## **8. POKYNY PRO MONTÁŽ**

- zajistit nastavení regulátoru proškoleným pracovníkem
- zajistit po dokončení seznámení a zaškolení obsluhy
- ke svedení kabelů k jednotlivým prvkům využít konstrukce zařízení
- čidla montovat dle montážního předpisu jednotl. čidel
- kabelové trasy jsou uvažovány převážně v kabelových žlabech, ale místy je možné i v lištách PVC nebo el. inst. trubkách.
- součinnost s ostatními profesemi pro efektivitu práce a dodání správných komponentů pro funkční celek kompletního systému MaR.

## **9. ŘEŠENÍ POŽADAVKŮ BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA EL. ZAŘ.**

Při provádění montážních prací je nutno dodržet ustanovení norem týkajících se bezpečnosti práce (ČSN EN 50110) a všechna obecně platná bezpečnostní opatření a předpisy v platném znění. Zejména ustanovení o bezpečnosti práce a technických zařízeních při stavebních pracích, základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení.

Obsluhu zařízení mohou provádět pouze osoby provozovatelem prokazatelně poučené a způsob obsluhy musí být zpracován do provozních předpisů, které je povinen zpracovat provozovatel před uvedením zařízení do provozu.

Veškeré práce na elektrickém zařízení / údržba, kontrola, opravy) mohou být prováděny pouze při respektování ustanovení normy ČSN EN 50110.

V případě úrazu nebo požáru se zařízení vypíná v příslušném rozvaděči MaR, případně v rozvaděči silnoprůdu z něhož je rozvaděč MaR napájen.

## 10. ZÁKLADNÍ NORMY A PŘEDPISY

Tato dokumentace je vytvořena s použitím těchto základních a souvisejících předpisů a norem:

ČSN EN 50110	obsluha práce na elektrických zařízeních
ČSN 33 2000-3	stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-5-51 ed.2	výběr a stavba zařízení
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	ochrana před nebezpečným dotykem
ČSN 33 2000-4-42	ochrana před tepelnými účinky
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-473	ochranná opatření proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-443	ochranná před atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-5-52	kladení silových elektrických vedení
ČSN 33 2000-5-523	dovolené proudy
ČSN 33 2000-5-54 ed.2	uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 21 30	vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 30 15	dimenzování el. zař. podle účinku zkrat. proudů
ČSN EN 60439-3	rozvodnice
ČSN 33 2000-6 čl.61.2.3	volba vodičů
ČSN 33 2000-6 čl.61.3.6	automatické odpojení od zdroje v síti TN a chrániče v síti TN

## 11. ZÁVĚR

Tato dokumentace ve stupni pro provádění stavby zohledňuje veškeré závěry z koordinačních porad, které byly prováděny v průběhu zpracování projektu a na které byl jeho zpracovatel přizván.

Dodavatelská dokumentace musí být před započítím konkrétních stavebních prací odsouhlasena investorem.

Navrhované parametry použité v tomto projektu jsou v souladu s požadavky a standarty investora. Konkrétní použití zařízení, prvků a materiálů je třeba odsouhlasit s investorem a doložit dodavatelskou dokumentací. V případě využití projektu k jiným účelům, než ke kterým je určen, nebere zpracovatel jakékoli záruky na případné škody tímto vzniklé. Projektová dokumentace tvoří jeden celek a je nutno se s ní komplexně seznámit.