



HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU			
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. David Hruška		
VYPRACOVAL	Ing. Radomil Pavlínek 		
KONTROLA	Ing. Radomil Pavlínek		
INVESTOR	MASARYKOVA UNIVERZITA		
MÍSTO STAVBY	UKB - Kamenice 3, Brno - Bohunice		
NÁZEV AKCE:		ZAK.Č.AKCE:	64-1-6959
UKB Anatomický ústav - Rekonstrukce MaR v pavilonu F01B2		STUPEŇ PD:	DPS
		DATUM:	05/2023
		FORMÁT:	21 x A4
OBJEKT: SO302 Pavilon F01B2 UKB		KOPIE:	
ČÁST: Měření a regulace		SOUBOR:	UKB A-DPS-SO302-13-001
NÁZEV VÝKRESU: TECHNICKÁ ZPRÁVA		MĚŘÍTKO: -	ČÍSLO PŘÍLOHY: 001-00

Obsah

1	Všeobecné údaje	4
2	Předmět projektu	4
2.1	Projektové podklady	4
3	Základní technické údaje	4
3.1	Předpisy a normy	4
3.2	Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.3	5
3.2.1	Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3	5
3.3	Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.3	5
4	Technické řešení	5
4.1	Rozvodná soustava	5
4.1.1	Stávající stav	6
4.1.2	Navrhovaný stav	6
4.1.3	Koncepce technického řešení	8
4.2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ	9
4.2.1	VZT8, VZT2 Pitevny I, II rozvaděč RDC002A	9
4.2.2	VZT3, VZ3A Makrolaboratoř - rozvaděč RDC002A	10
4.2.3	VZT5 Sklad výukových preparátů - rozvaděč RDC002A	10
4.2.4	VZT6 Chladicí boxy rozvaděč RDC 001A	10
4.2.5	VZT 7.1 Konzervace rozvaděč RDC 001A	11
4.2.6	VZT 7.2 Macerace rozvaděč RDC 001A	12
4.2.7	VZT1 Plastinační laboratoř + zázemí rozvaděč DC 2S66	12
4.2.8	VZT 9 Šatny personálu, sklad kostí, výukových preparátů-rozvaděč RDC002A	13
4.2.9	VZT10 Šatna studentů rozvaděč RDC002A	14
4.2.10	VZT 15 Rozvodna slaboproudu rozvaděč RDC002B	14
4.2.11	VZT 16 Strojovna UT rozvaděč RDC002B	14
4.2.12	VZT 18.1, VZT18.2 Větrání laboratoří, odtahy od digestoří rozvaděč RDC002A	15
4.2.13	VZT 21 Větrání operačního sálu rozvaděč RDC002B	15
4.2.14	VZT 22 Umývárna skla rozvaděč RDC002B	16
4.2.15	VZT 23 Úklidová místnost rozvaděč RDC002B	16
4.2.16	VZT 24 Větrání seminárních místností a studoven rozvaděč RDC002B	16
4.2.17	VZT 25 Větrání seminárních místností a studoven rozvaděč RDC002B	17
4.2.18	VZT 28 Strojovna výtahu rozvaděč RDC002B	18
4.3	Protipožární opatření (PBR)	18
4.4	Kabeláž a kabelové trasy	18
4.5	Demontáže a opětovné montáže	18
5	Vizualizace	18



6	Bezpečnost práce	18
7	Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby	19
8	Požadavky na ostatní profese	19
9	Účel dokumentace	19
PŘÍLOHA 1 – Systém značení položek a okruhů MaR.....		20

1 Všeobecné údaje

Název díla: Rekonstrukce MaR, v pavilonech B2 UKB

Investor: Masarykova univerzita

Stupeň: Dokumentace pro provádění stavby

2 Předmět projektu

Předmětem tohoto projektu je rekonstrukce stávajícího systému Měření a regulace (MaR)

v objektu B2 v pavilonech UKB areálu Kampusu v Brně – Bohunicích.

2.1 Projektové podklady

- Stávající dokumentace
- Požadavky investora
- Dokument SUKB Masarykovy univerzity - „Metodika nasazování a úpravy komponent BMS MU“ verze 2.0

3 Základní technické údaje

3.1 Předpisy a normy

Zejména musí být dodrženy následující normy:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Elektrotechnické předpisy – ochrana před úrazem elektrickým proudem
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Elektrotechnické předpisy – ochrana proti nadproudům
- ČSN 33 2000-6 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize
- ČSN 33 2130 ed.3 Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody
- ČSN IEC 60331 Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru
- ČSN EN 60332-1-1 Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-2-1 Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN EN 60332-1-2 Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru
- ČSN 33 2000-1 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
- ČSN 33 2000-4-43 ed.2 Bezpečnost.
- ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Elektrická vedení
- ČSN 33 1500 Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
- ČSN CLC/TR 60079-32-1 (332320) Výbušné atmosféry – Část 32-1: Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
- ČSN EN 50110-1 ed.3 Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních
- ČSN 33 0010 ed.2 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy
- ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění a ochranné vodiče
- ČSN EN 61 140 ed.3 Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
- ČSN 34 1090 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí: Předpisy pro prozatímní elektrická zařízení
- ČSN 34 0350 ed.2 Bezpečnostní požadavky na pohyblivé přívody a šňůrová vedení

- ČSN 61 439-1 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení
- ČSN 61 439-2 ed.2 Rozvaděče nízkého napětí – Část 2: Výkonové rozvaděče

Uvedené normy jsou vždy brány včetně všech změn a oprav vydaných k danému datu. V případě, že u některých norem dochází k souběhu platnosti, doporučuje se postupovat dle normy novější.

3.2 Použité prostředky ochrany při poruše dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za jedné poruchy je zajištěna opatřeními pro ochranu proti poruše:

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje – ochranný přístroj musí přerušit poruchový proud ve stanoveném čase.

3.2.1 Ochranné pospojování dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Vzájemně spojení ochranného vodiče, uzemňovacího přívodu a níže uvedených vodivých částí:

- Kovová potrubí
- Konstrukční kovové části
- Kovová konstrukční výztuž betonu

3.3 Použité prostředky základní ochrany dle ČSN EN 61 140 ed.3

Ochrana za normálních podmínek je zajištěna základními ochrannými opatřeními:

- Základní izolace
- Přepážky a kryty
- Omezení napětí

4 Technické řešení

4.1 Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení:

3+N+PE, 230/400 VAC, 50 Hz, TN-S, 3. kat. nap. (sít')

1+N+PE, 230 VAC, 50 Hz, TN-S, 1. kat. nap. (UPS)

ovládací napětí MaR: 24 VAC 50 Hz, FELV

Napájecí přívody pro MaR rozvaděče a rozvodnice BMS jsou součástí dodávky profese ESIL.

RDC001 (DT2, DM2)

Napájecí napětí technol. zařízení: 3NPE, AC 50Hz, 400/230V, 50Hz, TN-S 3. kat. nap. (sít')

1NPE, AC 50Hz, 230V, TN-S, 1. kat. nap. (UPS)

Ovládací napětí MaR: 24VAC 50Hz, FELV

RDC 002A (DT1a, DM1a)

RDC 002B (DT1b, DM1b)

Napájecí napětí technol. zařízení: 3NPE, AC 50Hz, 400/230V, 50Hz, TN-S 3. kat. nap. (sít')

1NPE, AC 50Hz, 230V, TN-S, 1. kat. nap. (UPS)

Ovládací napětí MaR: 24VAC 50Hz, FELV

IRC rozvodnice

Napájecí napětí technol. zařízení: 1NPE, AC 50Hz, 230V, TN-S, 1. kat. nap. (UPS)
Ovládací napětí MaR: 24VAC 50Hz, FELV

4.1.1 Stávající stav

DT3, DM3

Stávající rozvaděč je osazen řídicím systémem IDEC. Rozvaděče jsou umístěny ve strojovně VZT

v místnosti 2S66 (přístavek). V rozvaděči DM3 je umístěná silová část, v rozvaděči DT3 je umístěn řídicí systém.

Rozvaděče DT3, DM3 řídí VT6, VZT7.1, VZT7.2.

DT1a, DM1a, DT1b, DM1b

Stávající rozvaděč je osazen řídicím systémem IDEC. Rozvaděče jsou umístěny ve strojovně VZT v místnosti 201 (střecha). V rozvaděčích DM1a, DM1b je umístěná silová část, v rozvaděčích DT1a, DT1b je umístěn řídicí systém.

Rozvaděče DT1a, DM1a řídí VZT1, VZT2, VZT3, VZT5, VZT9, VZT10 které jsou umístěny ve strojovně VZT na střeše a VZT18.1, VZT18.2, které jsou instalovány v podhledu v 1.N.P.

Rozvaděče DT1b, DM1b řídí VZT21, VZT22, VZT23, VZT24, VZT25, které jsou umístěny ve strojovně VZT na střeše.

Řídicí systém není zintegrován do BMS. Není k dispozici výrobní dokumentace rozvaděčů.

4.1.2 Navrhovaný stav

Přečíslování VZT jednotek:

Vzhledem k nově vybudované VZT1 pro plastinační laboratoř a VZT2 pro pracovnu, šatnu, ovladovnu a sklady se musí přeznačit původní VZT1 a 2.

Původní VZT1 je nyní VZT8

Původní VZT2 je nyní VZT26

Výměna rozvaděčů

V rámci rekonstrukce budovy budou vyměněny rozvaděče DT1a, DT1b, DT2a, včetně řídicího systému a současně budou vyměněny silové rozvaděče DM1a, DM1b, DM2a

Výměna periferií:

Vstupní klapy VZT jednotek s napájením 24V AC, ON/OFF s pružinou.

Servo regulačního ventilu ohřevu a chlazení s napájením 24V AC, a řídicím signálem 0-10V.

Teplotní čidla s charakteristikou NTC 10k.

Diferenční snímače tlaku do 300Pa.

Zámrazové termostaty na ohřívacích VZT.

Diferenční snímače tlaku v přívodních a odvodních potrubích VZT

Nové rozvaděče:

RDC001A – přístavek 2S66

Stávající rozvaděče DT3, DM3 budou nahrazeny novým rozvaděčem MaR o šířce 1200 a výšce 1500 mm.

Rozvaděč MaR bude obsahovat:

Přepěťové ochrany 2. a 3. třídy

UPS pro zálohování řídicího systému

Řídicí systém Delta Controls (regulátory *eBCON* a I/O moduly *eBMxx*).

2x datová zásuvka RJ45 pro TLAN BMS (2x rezerva)

RDC001B – přístavek 2S66

Vzhledem k nedostatku místa bude vystrojen nový silový rozvaděč o šířce 600 mm a výšce 2000 mm, který bude umístěn u stěny vlevo od vstupu do strojovny (přístavku).

RDC002A – strojovna na střeše 201

Stávající rozvaděče DT1a, DM1a budou nahrazeny novým rozvaděčem MaR a silnoproudu o šířce 1200 a výšce 2000 mm.

RDC002B – strojovna na střeše 201

Stávající rozvaděče DT1b, DM1b budou nahrazeny novým rozvaděčem MaR a silnoproudu o šířce 1200 a výšce 2000 mm.

Rozvaděče budou obsahovat:

Přepěťové ochrany 2. a 3. třídy

UPS pro zálohování řídicího systému

Řídicí systém Delta Controls (regulátory *eBCON* a I/O moduly *eBMxx*).

2x datová zásuvka RJ45 pro TLAN BMS (2x rezerva)

Jističí a spínací prvky ventilátorů a čerpadel. (Součástí rozvaděčů bude silové napájení čerpadel chladu, které bude nahrazovat rozvaděč **AUZCH**, dále bude obsahovat jištění venkovní VRF jednotky.)

Napájení rozvaděčů bude ze stávajících přívodů původních rozvaděčů.

Kabely a kabelové trasy:

Strojovna v přístavku 2S66

Vzhledem k nedostatku prostoru a přesunu rozvaděčů budou kabely a kabelové trasy demontovány a nahrazeny novými drátěnými kabelovými žlaby a novými kabely.

Strojovna na střeše 201

Snaha je zachovat původní kabely a kabelové trasy a přizpůsobit umístění nových rozvaděčů tak, aby bylo možno kabely přepojit do nových svorkovnic. Pokud budou doplněny nové periferie (snímače dP v potrubí) budou kabely doplněny do stávajících kabelových žlabů. Kabely budou přeznačeny podle standardů MÚ.

Do objektů obou strojoven bude z místnosti datové rozvodny nově natažena kabeláž FTP do každého MaR rozvaděče-viz-topologické schéma MAR. Kabeláž bude ukončena v zásuvce 4xRJ45 na DIN liště uvnitř rozvaděče. V každém MaR rozvaděči musí být dvě zásuvky volné pro servisní účely.

IRC rozvodnice:

Pro individuální řízení teploty místností budou instalovány nové IRC rozvodnice. IRC rozvodnice budou napájeny smyčkou z jedné stávající jednotky FCU v dané místnosti.

Volně programovatelný IRC regulátor řady enteliZONE fy Delta controls zajistí regulaci ventilu chlazení (0-10V) řízení ventilu vytápění (0-10V), monitoring okenních kontaktů, spuštění ventilátoru. Pro budoucí rozšíření je uvažováno s řízením 3-stupňových otáček ventilátoru, monitoring poruchy FCU jednotek pomocí termokontaktu (1xDI). Pro měření prostorové teploty a komunikaci s obsluhou je navržena prostorová ovládací jednotka řady enteliZONE, která komunikuje prostřednictvím protokolu LINKnet s IRC regulátorem.

V případě, že budou v místnosti umístěno dvě a více FCU jednotek, dva a více ventilů chlazení, dva a více ventilů vytápění, budou tyto zařízení zapojeny k IRC regulátoru paralelně. Termokontakty FCU budou zapojeny sériově.

V regulátorech (vč. IRC regulátorů) bude nutné vytvořit všechny algoritmy řízení jednotlivých připojených technologií!

4.1.3 Koncepce technického řešení

Pro měření a regulaci bude použit plně automaticky pracující řídicí systém.

Vlastnosti řídicího systému

- Vydávání příkazů a získávání informací prostřednictvím přípojně ovládací jednotky.
- Činnost samostatná nebo v síti.
- Komunikace s dalšími podstanicemi prostřednictvím systémové sběrnice BACnet MS/TP nebo BACnet IP nebo BACnet Ethernet.
- Modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému je zabezpečit:

- Spolehlivý a bezpečný provoz technologií objektu.
- Automatický provoz s minimálními nároky na stálou obsluhu a údržbu.
- Minimalizování spotřeby energií optimalizací řízení provozu objektu.
- Zobrazení měřených veličin a provozních a poruchových stavů.
- Archivování vybraných veličin.
- Zobrazování a archivace havarijních hlášení.

Systém MaR bude řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím RJ přiřazených jednotlivým regulovaným soustavám a technologiím objektu tak, aby v případě výpadku jakékoliv části systému MaR byla zachována plnohodnotná funkce ostatních částí systému a nebyl výrazně narušen provoz objektu.

Ze stávajícího dispečerského pracoviště na Kampusu MU bude umožněno obsluhu sledovat, řídit a ovládat jednotlivé technologie jednak zadáním žádaných hodnot daných veličin, jednak zadáním povelu pro zařízení.

Na ŘJ nebo na vstupně/výstupní moduly budou napojeny jednotlivé snímače a akční členy daného technologického zařízení. Provozní zařízení (ventilátory, čerpadla, atd.) budou ovládána pomocí povelů kontakty relé umístěných v rozvaděči MaR a předávaných do rozvaděče MaR nebo silového rozvaděče (dle místa jejich napájení či ovládání).

Jednotlivé snímače a akční členy budou mít krytí dle daného prostředí a jejich umístění.

Jedná o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá v Univerzitním kampusu Bohunice a to z důvodů zejména minimalizace budoucích provozních nákladů. Systém MaR/BMS Masarykovy univerzity je založen na řídicím systému firmy Delta Controls Inc. a pro zachování kompatibility a efektivity předchozích investičních celků je nutná dodávka komponent systému MaR/BMS od tohoto dodavatele.

Projektem definovaná jednotlivá provozní zařízení bude možno provozovat ve dvou režimech - ručním ("RUČ") a automatickém ("AUT"), přičemž provoz Automatický je maximálně upřednostněn.

Přepínání obou režimů se děje pomocí:

- Na dispečinku BMS přepínači na jednotlivých obrazovkách (řeší projekt BMS)
- Na rozvaděcích MaR přepínačem "AUT-0-RUČ" (přepnutí do ručního režimu bude signalizováno na obrazovkách BMS)

Ruční spuštění daného zařízení se děje přepnutím přepínače „AUT-0-RUČ“ do polohy „RUČ“, v poloze „0“ je zařízení vypnuto, v poloze „AUT“ je ovládáno příslušnou ŘJ.

V rámci ručního režimu zůstávají ostatní funkce (snímání teplot, regulace teploty, poruchová signalizace atd.) systému MaR stále v automatickém režimu.

V rámci automatického režimu budou jednotlivá provozní zařízení technologie regulována a ovládána na základě vyhodnocení snímaných hodnot jednotlivých veličin a stavů jednotlivých provozních zařízení a dle nastavených časových harmonogramů a požadovaných hodnot pomocí regulačního a ovládacího SW. Příslušný SW bude nainstalován do jednotlivých ŘJ příslušejících dané technologii

4.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ ŘÍZENÝCH TECHNOLOGIÍ

4.2.1 VZT8, VZT2 Pitevny I, II rozvaděč RDC002A

(Upozornění! VZT8 byla v původní dokumentaci značena jako VZT1, VZT1 je nyní Plastinační laboratoř).

Větrání piteven zajišťují jednotky osazené ve strojovně na střeše. Zařízení je v trvalém provozu,

v době výuky či jiného způsobu užití těchto prostor bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.

Zařízení je navrženo jako dvouotáčkové. Prostory jsou dochlazovány v letních měsících fan coil.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem. K pohonům bude doplněna kabeláž pro koncový spínač.

Stávající pohony teplovodního a chladicího regulačního ventilu budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V. K měněným pohonům je uvažována nová kabeláž, stávající kabeláž k měněným pohonům bude demontována.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohřívače
- Řízení chladicího uzlu
- Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start,stop
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohřívače-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohřívače
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Měření přetlaku v přívodním a odvodním potrubí VZT
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.2 VZT3, VZ3A Makrolaboratoř - rozvaděč RDC002A

Pracovna je větrána pomocí nové lokální jednotky GEKO typ GF52.M0W3.SE0C1. Jednotka bude dodána bez regulace pouze s rozvodnicí, kde je vyvedena:

Vstupní klapka 230V AC s ovládáním ON/OFF

Zámrazový termostat

EC motor 230V AC, 0-10V ovládání, porucha.

Řídicí systém bude plně řídit jednotky GEKO na základě požadavku Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka a na základě požadavku Start, Stop digestoře z větraného prostoru-ovládací skříňka.

Otáčky přívodního i odvodního ventilátoru si může obsluha nastavit manuálně na nástěnných ovladačích.

4.2.3 VZT5 Sklad výukových preparátů - rozvaděč RDC002A

Funkce řídicího systému:

- Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start,stop
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.4 VZT6 Chladící boxy rozvaděč RDC 001A

Větrání boxů zajišťuje jednotka osazené v přístavku 2S66. Zařízení je v trvalém provozu, v pracovní době bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.

Zařízení je navrženo jako dvouotáčkové.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem. Stávající pohony teplovodního a chladícího regulačního ventilu budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohřivače
- Řízení chladícího uzlu
- Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start,stop
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohřivače-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohřivače
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání uzavíracích klapky s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení měření tlakové difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.5 VZT 7.1 Konzervace rozvaděč RDC 001A

Větrání konzervace zajišťuje jednotka osazené v přístavku 2S66. Zařízení je v trvalém provozu,
v pracovní době bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.
Zařízení je navrženo jako dvouotáčkové.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem. Stávající pohony teplovodního a chladícího regulačního ventilu budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohřivače
- Řízení chladícího uzlu
- Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start,stop
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohřivače-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)-nižší otáčky nepřetržitě
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohřivače
- Měření teploty přívodního vzduchu

- Měření teploty odváděného vzduchu
- Měření přetlaku v přívodním a odvodním potrubí VZT
- Ovládání čerpadla podle časového programu
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Automatické otevření uzavíracích klapek na společném přívodním a odvodním potrubí
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení měření tlakové difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.6 VZT 7.2 Macerace rozvaděč RDC 001A

Větrání macerace zajišťuje jednotka osazené v přístavku 2S66. Zařízení je v trvalém provozu,
v pracovní době bude ventilátor spuštěn na maximální otáčky.
Zařízení je navrženo jako dvouotáčkové.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem.
Stávající pohony teplovodního a chladícího regulačního ventilu budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohříváče
- Řízení chladícího uzlu
- Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start, stop
- Start, Stop digestoře jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start, stop
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohříváče-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohříváče
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Měření přetlaku v přívodním a odvodním potrubí VZT
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení měření tlakové difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.7 VZT1 Plastinační laboratoř + zázemí rozvaděč DC 2S66

Vzduchotechnická jednotka je nová v rámci vybudování Plastinační laboratoře.
Z tohoto důvodu je řídicí systém vzduchotechnické jednotky v samostatném rozvaděči.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohřívače
- Řízení chladicího uzlu
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohřívače-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby) - nižší otáčky nepřetržitě
- Regulace otáček přívodního ventilátoru pomocí EC motoru
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohřívače
- Měření přetlaku v přívodním a odvodním potrubí VZT
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání čerpadla podle časového programu
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení měření tlakové difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.8 VZT 9 Šatny personálu, sklad kostí, výukových preparátů-rozvaděč RDC002A

Větrání prostor zajišťuje jednotka osazené ve strojovně na střeše. Zařízení je v trvalém provozu, v pracovní době bude ventilátor odtahu spuštěn na maximální otáčky. Zařízení je navrženo na straně odtahu jako dvouotáčkové.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem. Stávající pohony teplovodního a chladicího regulačního ventilu budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohřívače
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohřívače-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohřívače
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Měření přetlaku v přívodním a odvodním potrubí VZT
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.9 VZT10 Šatna studentů rozvaděč RDC002A

Větrání prostor zajišťuje jednotka osazené ve strojovně na střeše. Zařízení je v trvalém provozu, v pracovní době bude ventilátor od tahu spuštěn na maximální otáčky. Zařízení je navrženo na straně od tahu jako dvouotáčkové.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem. Stávající pohony teplovodního a chladícího regulačního ventilu budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohříváče
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohříváče-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohříváče
- Měření přetlaku v přívodním a odvodním potrubí VZT
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání uzavíracích klapky s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.10 VZT 15 Rozvodna slaboproudu rozvaděč RDC002B

Ovládání zařízení bude teplotním čidlem, prostor je větrán nuceně.

Funkce řídicího systému:

- Start, stop VZT jednotky z větraného prostoru -prostorové čidlo teploty
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ovládání ventilátoru
- Poruchové hlášení

4.2.11 VZT 16 Strojovna UT rozvaděč RDC002B

Ovládání zařízení bude na teplotní čidlo, prostor je větrán nuceně.

Funkce řídicího systému:

- Start,stop VZT jednotky z větraného prostoru-prostorové čidlo teploty
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)

- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení

4.2.12 VZT 18.1, VZT18.2 Větrání laboratoří, odtahy od digestoří rozvaděč RDC002A

Laboratoře budou větrány pomocí nových lokální jednotek GEKO typ GF52.M0W3.SE0C1. Jednotka bude dodána bez regulace pouze s rozvodnicí, kde je vyvedena:

Vstupní klapka 230V AC s ovládáním ON/OFF

Zámrazový termostat

EC motor 230V AC, 0-10V ovládání, porucha.

Řídicí systém bude plně řídit jednotky GEKO na základě požadavku Start, Stop VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka a na základě požadavku Start, Stop digestoře z větraného prostoru-ovládací skříňka.

Otáčky přívodního i odvodního ventilátoru si může obsluha nastavit manuálně na nástěnných ovladačích.

4.2.13 VZT 21 Větrání operačního sálu rozvaděč RDC002B

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem.

Stávající pohony teplovodního a chladícího regulačního ventilu a pohon rekuperátoru budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

K měněným pohonům klapky je uvažována nová kabeláž pro koncový snímač.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohřívače
- Řízení chladícího uzlu
- Start, Stop, VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start, stop
- Řízení jednotky VZT z nástěnného ovladače
- Start, stop jednotky automaticky při spuštění digestoře
- Uzavření uzavírací klapky na odvodu z operačního sálu při spuštění digestoře
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohřívače-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohřívače
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání čerpadla podle časového programu
- Ovládání uzavíracích klapky s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení měření tlakové difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.14 VZT 22 Umývárna skla rozvaděč RDC002B

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem.

Stávající pohony teplovodního a chladicího regulačního ventilu a pohon rekuperátoru budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

K měněným pohonům klapky je uvažována nová kabeláž pro koncový snímač.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohříváče
- Řízení chladicího uzlu
- Start, Stop, VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start, stop
- Řízení jednotky VZT z nástěnného ovladače
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohříváče-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohříváče
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání čerpadla podle časového programu
- Ovládání uzavíracích klapky s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení měření tlakové difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.15 VZT 23 Úklidová místnost rozvaděč RDC002B

Funkce řídicího systému:

- Start, Stop, VZT jednotky z větraného prostoru-ovládací skříňka s tlačítky start, stop
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ovládání ventilátoru
- Poruchové hlášení

4.2.16 VZT 24 Větrání seminárních místností a studoven rozvaděč RDC002B

Větrání zajišťují jednotky osazené ve strojovně na střeše. Prostory jsou dochlazovány v letních měsících fan coil.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem.

Stávající pohony teplovodního a chladicího regulačního ventilu a pohon rekuperátoru budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

K měněným pohonům klapek je uvažována nová kabeláž pro koncový snímač.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohříváče
- Řízení chladicího uzlu
- Řízení jednotky VZT z nástěnného ovladače
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohříváče-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohříváče
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.17 VZT 25 Větrání seminárních místností a studoven rozvaděč RDC002B

Větrání zajišťují jednotky osazené ve strojovně na střeše. Prostory jsou dochlazovány v letních měsících fan coil.

Na zařízení budou vyměněny serva klapky na přívodním a odvodním potrubí za pohon s havarijní funkcí řízený ON/OFF s indikací polohy pohonu koncovým spínačem.

Stávající pohony teplovodního a chladicího regulačního ventilu a pohon rekuperátoru budou vyměněny za pohony řízené výstupním signálem 0-10V.

K měněným pohonům klapek je uvažována nová kabeláž pro koncový snímač.

Funkce řídicího systému:

- Řízení regulačního uzlu vodního ohříváče
- Řízení chladicího uzlu
- Řízení jednotky VZT z nástěnného ovladače
- Regulace teploty vzduchu ve větraném prostoru na konstantní hodnotu
- Postupná regulace teploty ohříváče-chladiče na základě teploty odsávaného vzduchu z větraného prostoru
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ohraničení teploty přívodního vzduchu
- Protimrazová ochrana ohříváče
- Měření teploty přívodního vzduchu
- Měření teploty odváděného vzduchu
- Ovládání uzavíracích klapek s havarijní funkcí a signalizací polohy
- Ovládání ventilátorů
- Poruchové hlášení tlakové difference na filtrech
- Poruchové hlášení difference na ventilátorech
- Poruchové hlášení

4.2.18 VZT 28 Strojovna výtahu rozvaděč RDC002B

Funkce řídicího systému:

- Start, stop VZT jednotky z větraného prostoru-prostorové čidlo teploty
- Doba provozu – podle doby použití (pracovní doby)
- Ovládání ventilátoru
- Poruchové hlášení

4.3 Protipožární opatření (PBŘ)

Všechny prostupy rozvodů požárně dělícími konstrukcemi budou utěsněny hmotami s požární odolností dle PBŘ. Prostupy rozvodů budou utěsněny dle zásad ČSN 730810. Prostupy rozvodů s atestovanými systémy ucpávek musí být následně označeny štítkem. Značení ucpávek bude provedeno štítky způsobem odpovídajícím požadavkům platných právních předpisů. Štítky je povinná umístit v rámci dodávky zařízení, resp. instalovaného rozvodu firma, která rozvody provedla.

4.4 Kabeláž a kabelové trasy

Ukládání kabelů je v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a pro pohyblivé přívody ČSN 34 1090 ed.2 a ČSN 34 0350 ed.2.

4.5 Demontáže a opětovné montáže

Předmětem projektu je také demontáž stávajících kabelů, u kterých je nutné zajistit likvidaci vzniklého odpadu.

5 Vizualizace

Bude provedeno rozšíření stávajícího vizualizačního a archivačního SW podle platné Metodiky budování a úprav BMS. Vizualizace bude provozována na stávajícím dispečerském pracovišti BMS. Ve vizualizaci budou vytvořeny nové obrazovky, do kterých bude možno nahlížet s možností nastavovat žádané hodnoty, měnit časové plány, upravovat parametry, monitorovat provozní a poruchové stavy.

6 Bezpečnost práce

Veškeré práce týkající se elektroinstalace musí být při montáži prováděny za dodržení všech bezpečnostních předpisů a norem ČSN dotčeného oboru činnosti, zejména ČSN EN 50110-1 ed.3, ČSN EN 50110-2 ed.2 a souboru norem ČSN 33 2000. Pracovníci musí být s předpisy k zajištění bezpečnosti práce seznámeni prokazatelně, alespoň v rozsahu prováděné práce nebo svěřené činnosti. Dále musí být pracovníci seznámeni s riziky z činnosti vyplývajících. Na zařízení není dovoleno za provozu provádět žádné práce ani manipulace bez vypnutí a zajištění vypnutého stavu. Na el. zařízeních musí být pravidelně prováděny revize.

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 ed.3 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

- ČSN EN 50110-2 ed.2 -Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
- Vyhláška MPSV č.192/2005 Sb.
- Vyhláška MPSV 601/2006 Sb.

7 Kvalifikace montážních pracovníků a pracovníků údržby

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle Vyhl. ČÚBP Č. 50/78 Sb

§ 3 pracovníci seznámení - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 20 a vyšším

§ 5 pracovníci znalí - obsluha el. zařízení mn, nn v krytí IP 1x a menším

- obsluha elektrického zařízení vn

- práce na elektrických zařízeních

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektrinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení. Osoby užívající elektrická zařízení musí být seznámeni s jeho obsluhou například formou návodu, nebo jiným doložitelným způsobem uvedeným v ČSN 33 1310 Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace.

Nutnou součástí dodávky systému bude:

- Komplexní zkoušky
- Provozní řád
- Zaškolení obsluhy
- Výchozí revizní zpráva elektro

8 Požadavky na ostatní profese

Silnoproud

- Silové napájení rozvaděčů MaR, uzemnění, ochranné pospojování
- Napájení IRC rozvodnic, ve kterých jsou umístěny regulátory jednotlivých místnostech

Slaboproud

- Přivedení technologické sítě (TLAN BMS) do rozvaděčů MaR
- Zajistit zabezpečení adresy a přístupu v rámci technologické strukturované kabeláže do sítě BACnet na Velín Kampusu MU Brno

9 Účel dokumentace

Dokumentace slouží pro výběr dodavatele, tj. umožňuje objednateli definovat požadavky na konečné provedení stavebního díla tak, aby odborně způsobilému zhotoviteli stavby bylo zřejmé, jaké jsou požadavky na kvalitu a charakteristické vlastnosti stavby a instalovaných zařízení. Dokumentace pro výběr dodavatele v žádném případě nenahrazuje realizační a výrobní dokumentaci, kterou si zabezpečuje přímo zhotovitel stavby.

PŘÍLOHA 1 – Systém značení položek a okruhů MaR

Okruh č.	Popis okruhu	500	Vzduchotechnika
0	Všeobecné	501	VZT č.1
1	Výměňiková stanice	502	VZT č.2
2	Vytápění a distribuce tepla	503	VZT č.3
3	Vodohospodářství	504	VZT č.4
4	Technologické vybavení laboratoří	505	VZT č.5
5	Vzduchotechnika	506	VZT č.6
6	Individuální regulace místností (IRC)	507	VZT č.7
7	Měření energií a monitoring elektro	508	VZT č.8
8	Výroba a rozvod chladu	509	VZT č.9
9	Ostatní
10	Výměňiková stanice	60	Individuální regulace místností (IRC)
11	BVS - základní regulace topné vody	61	Fan Coil - regulace místností
12	TUV - regulace	62	Klimatizace místností - splity
13	Primární okruh - stav, odběr tepla	63	Teplota místností
14	Sekundární okruh - stav	64	
15	Spotřeba a tlak TUV	65	
16		66	
17	Poruchová signalizace VS	67	
18	Doplňovací a odplyňovací zařízení	68	
19	Venkovní teplota	69	Ovládání žaluzií
20	Vytápění a distribuce tepla	70	Měření energií a monitoring elektro
21	Větev pro ÚT / VZT 1	71	Elektrická energie - spotřeba
22	Větev pro ÚT / VZT 2	72	Monitoring el. sítě
23	Větev pro ÚT / VZT 3	73	Osvětlení - ovládání a signalizace
24	Větev pro ÚT / VZT 4	74	Přepětové ochrany
25	Větev pro ÚT / VZT 5	75	
26	...	76	Stav hlavních rozvaděčů ELEKTRO
27		77	Stav záložních zdrojů
28		78	Stav / Provoz rozvaděčů MaR
29		79	
30	Vodohospodářství	80	Výroba a rozvod chladu
31	Vodohospodářský monitoring	81	Zdroj chladu - monitoring, ovládání
32	ČOV+kanalizace	82	Stav rozvaděčů chladu - dopoušť.systému
33	ZTI – přečerpávací zařízení	83	Kondenzace stropů
34	Vypouštění vody	84	
35	Spotřeba pitné vody	85	
36	Spotřeba plynu	86	
37		87	
38		88	
39		89	
40	Technologické vybavení laboratoří	90	Ostatní
41	Regulace dP v místnostech	91	Požární vzduchotechnika - monitoring
42	Hygienické smyčky - signalizace	92	EPS, SHZ – monitoring
43	UV – komory / Temperované / Chladové místn.	93	Venkovní prostředí
44	Signalizace otevřených dveří, řízení dveří	94	Rozvody technických plynů
45	Detekce nebezpečných plynů	95	Detekce plynů
46	Detekce nebezpečných stavů	96	Světlíky / okna; Vodní prvky; Bazény
47	Monitoring digestoří	97	Zaplavení místnosti
48	Výroba demi-vody	98	Jednotný čas
49	Uzavřené okruhy vody	99	Výtahy - monitoring

ZAČLENĚNÍ POLOŽEK MaR

Kód dle projektu MaR	Kód dle pasportu MU	popis
EE	MAUA	stav el. rozvaděčů
FH	MARH	hygrostat
FP	MARP	Tlak. diferenciální tlak (dP) - spínač
FJ	MAFH	Čidlo kondenzace
FT	MABZ	protimrazová ochrana
BB	MAPQ	měřič tepla
BE	MAPV	vodoměr, čítač impulsů
BH	MABH	vlhkost
BJ	MABJ	teplota + relat. vlhkost / rosný bod
BL	MABL	zaplavení
BP	MABP	tlak (P), diferenciální tlak (DP) - snímač
BQ	MABQ	snímač proudění vzduchu
BT	MABT	teplota
BX	MABX	detekce CO, CO ₂ , kvalita vzduchu
CH	MAVH	zvlhčovač vzduchu
CS	MAVT	ovladač fan-coilu
HS	MAST	poloha přepínače
IV	MASH	informační tablo, optická/akustická signalizace
LM	MAMM	ovládání žaluzií/okna
LY	MAEA	ovládání osvětlení
PK	MAMK	požární klapka
PN	MAOO	EPS - signál požár
MC	MAMP	čerpadlo
MD	MAVT	split
ME	MAMM	výtah
MF	MAVT	fan-coil
MG	MAMM	vratová clona
MK	MAMK	klapka motorická
MM	MAMK	elektrozámek
MO	MATA	rekuperátor s FM
MR	MAMN	ventilátor
MT	MAVT	el. ohřívák
MU	MAVV	dopouštěcí a odplyňovací zařízení, AUV
MZ	MAGC	zdroj chladu
SE	MAWA	otopný kabel
SI	MAFF	výpadek jističe, stykač
SS	MAST	2-polohový ovladač VZT jednotky, Tlačítko
ST	MAOO	blokové od PMO
SW	MABM	magnetický kontakt
TM	MAMM	porucha elektromotoru - termistor, termokontakt
TT	MART	termostat
XC	MASP	sdrúžená porucha - čerpadlo
XN	MASA	sdrúžená porucha - ost. zařízení
YA	MAMW	ventil (regulační, škrtící)
ZI	MAFB	přepětová ochrana

první znak:

C	regulátor
E	stav rozvaděčů
F	2-polohový regulátor neelektrických veličin (DI)
B	snímač neelektrických a elektrických veličin (AI)
H	ovladač na rozvaděči
I	informační tablo, signalizace
L	ovladač neel. veličin (osvětlení, žaluzie, okna)
P	požární zařízení
M	pohon s polohovou funkcí (DO)
S	spínací / rozpínací kontakt (DI)
T	porucha teplotní
X	sdrúžená porucha
Y	regulační akční člen spojitý nebo 3-stav. (AO, DO)
Z	el. ochranné zařízení

druhý znak:

A	ventil
B	průtok okamžité množství (m ³ /hod, kW,...)
C	čerpadlo
D	split
E	elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...)
F	fan-coil
G	vratová clona
H	vlhkost
I	jistič, stykač, přepětová ochrana
J	jiné veličiny (rosný bod, vlhkost,...)
K	klapka
L	hladina
M	motor (informace ...), elektromotorek
N	informace
O	rekuperátor
P	tlak, diferenční tlak
Q	celkové množství tepla, průtoku (m ³ , kWh,...)
R	ventilátor
S	ovladač
T	teplota
U	dopouštěcí a odplyňovací zařízení
V	výstražné zařízení (tablo, maják, siréna, LED)
W	elektrická veličina (magnetismus, ...)
X	kvalita vzduchu, kouř, ...
Y	osvětlení
Z	zdroj chladu