

UKB G
UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE
BRNO - BOHUNICE, ČESKÁ REPUBLIKA
G - DROBNÉ OBJEKTY

| | |
|----------------------|-------------------------|
| Investor | Masarykova univerzita |
| Generální projektant | AiD team a.s. |
| Hl. inženýr projektu | Ing. arch. Jiří BABÁNEK |
| Přímý zpracovatel | SYNERGA a.s. |



| | |
|--------|----------------|
| Revize | |
| 00 | 2018 - 05 - 09 |
| 01 | |
| 02 | |
| 03 | |

| | | |
|-----------------|-------------------|--|
| Vypracoval | Ing. Radek Dohnal | |
| Ved. projektant | Ing. Radek Dohnal | |

| | |
|---------------|--|
| Číslo zakázky | 3458 - 25 |
| Stavba | UKB G - Drobné objekty |
| Stupeň | DVD |
| Název PS - SO | SO 110 - Přepažení učebny č. 305 v pavilonu A11 v UKB |
| Část | 13 - Měření a regulace |

| | |
|---------------|-------------------------|
| Název výkresu | TECHNICKÁ ZPRÁVA |
| Datum | 2018 - 05 - 09 |
| Formát | 14 x A4 |
| Měřítko | |

| | | | | | |
|--------------|------------|---------------|-----------|------------|-----------|
| stavba | stupeň | číslo PS - SO | část | výkres | revize |
| UKB G | DVD | 110 | 13 | 001 | 00 |

OBSAH

| | | |
|------|--|----|
| 1. | IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE | 3 |
| 2. | PŘEDMĚT PROJEKTU | 4 |
| 3. | PROJEKTOVÉ PODKLADY | 4 |
| 4. | POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY..... | 4 |
| 5. | Rozsah projektu | 4 |
| 6. | Provozní podmínky | 5 |
| 6.1 | Rozvodná soustava..... | 5 |
| 6.2 | Ochrana při poruše a ochrana základní..... | 5 |
| 6.3 | Prostředí | 5 |
| 6.4 | Energetická bilance | 5 |
| 7. | Předpisy a normy | 6 |
| 8. | Popis MaR a jeho vazeb | 7 |
| 8.1 | Koncepce technické řešení..... | 7 |
| 9. | STÁVAJÍCÍ STAV SYSTÉMU MaR | 8 |
| 10. | NAVRHOVANÉ ÚPRAVY SYSTÉMU MaR..... | 8 |
| 10.1 | VZT 7 – větrání poslucháren m.č. 305 a 335..... | 8 |
| 10.2 | Individuální regulace místností (IRC)..... | 8 |
| 11. | Popis základních regulačních okruhů..... | 9 |
| 11.1 | Automatická individuální regulaci klimatizace vybraných místností | 9 |
| 12. | Vzdálená správa budovy a dispečink provozu a údržby pavilonu | 9 |
| 13. | Montáž | 9 |
| 13.1 | Kabeláž a kabelové trasy..... | 9 |
| 13.2 | Individuální a komplexní zkoušky..... | 10 |
| 14. | Bezpečnost a hygiena práce | 10 |
| 14.1 | Provádění stavebně-montážních prací..... | 10 |
| 14.2 | Revize el. zařízení | 10 |
| 14.3 | Kvalifikace pracovníků | 11 |
| 14.4 | Hygiena práce..... | 11 |
| 14.5 | Charakteristika provozu a prostředí..... | 11 |
| 15. | Požadavky na profese | 11 |
| 15.1 | část Stavba..... | 11 |
| 1. | PŘÍLOHA 1 – Systém značení položek a okruhů MaR..... | 12 |

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

| | |
|-----------------------------------|---|
| Název akce: | UKB G - SO 110 Přepažení učebny č.305 v pavilonu A11 v UKB |
| Místo stavby: | Univerzitní kampus Bohunice, Kamenice 126/3, 625 00 Brno |
| Identifikační údaje investora: | Masarykova univerzita Žerotínovo náměstí 617/9, 601 77 Brno |
| Kontaktní osoba: | Ing. Rostislav Sitarčík, tel.+420 549 495 111, e-mail: sitarcik@rect.muni.cz |
| Identifikační údaje zpracovatele: | AiD team a.s. Netroufalky 797/7, Bohunice, 625 00 Brno IČO: 04270100 DIČ: CZ04270100 |
| Zpracovatel MaR: | Ing. Radek Dohnal |
| Datum: | 05/2018 |

2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem projektové dokumentace je úprava systému Měření a regulace (MaR) v souvislosti s rozdělením stávající posluchárny (m.č. 305) na dvě posluchárny v 3.NP objektu A11 v areálu Kampusu Masarykovy Univerzity v Brně Bohunicích.

3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Projektová dokumentace skutečných stavů
- Obhlídka na místě
- Jednání s uživatelem a zástupci MU
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

| | | |
|------|-----|--|
| BMS | ... | systém správy budovy (building management system) |
| ESIL | ... | zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody |
| FCU | ... | fan-coil |
| MaR | ... | zařízení pro měření a regulaci |
| ŘS | ... | řídící systém |
| SLP | ... | zařízení slaboproudé elektrotechniky |
| ÚT | ... | zařízení ústřední vytápění |
| VZT | ... | zařízení vzduchotechniky |

5. Rozsah projektu

Projekt řeší úpravu řídicího stávajícího řídicího mikroprocesorového systému v objektu A11. Úprava se týká:

- individuální regulace rozdělení posluchárny m.č. 305
- úprava větrání poslucháren m.č. 305 a 335

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

6. Provozní podmínky

6.1 Rozvodná soustava

napájecí napětí technologických zařízení: 1+N+PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 3.
kat.nap.(sít)

1+N+PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 2.
kat.nap.(DA)

napájecí napětí zařízení MaR: 1+N +PE, 230VAC, 50Hz, TN-S, 1.
kat. nap.(UPS)

ovládací napětí MaR: 24 V AC 50 Hz, FELV

6.2 Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana při poruše:

Základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN

Zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou
konstrukcí, která je chráněna v silnoprůdu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 bude provedena ochrana základní
ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňková):

- proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním

6.3 Prostředí

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 200-4-41 ed.3 se jedná o
prostory normální.

6.4 Energetická bilance

Stávající napájení úpravovaného MaR rozvaděče 11DC304C zůstane zachováno.

7. Předpisy a normy

Tato projektová dokumentace byla zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace. Základním požadavkem dále bylo respektování standardu pro realizaci této stavby, který byl obsažen v dokumentech „Koncepce BMS MU.pdf“ a „Metodika nasazování a úprav komponent BMS, verze 2.0“.

Veškeré materiály elektroinstalačních rozvodů a přístrojové prvky musí splňovat podmínku certifikace pro použití v ČR a splňovat podmínky příslušných předmětových norem platných v ČR.

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb. a Vyhlášky 268/2011 Sb..

Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010/84 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN 33 0120/01 Normalizovaná napětí IEC.
- ČSN 33 0165/92, Z3 3.08t Značení vodičů barvami nebo číslicemi.
- ČSN 33 1310/09 ed.2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el.techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed.2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-3/95, Z3 5.09t. Stanovení základních charakteristik.
- ČSN 33 2000-4-41/17 ed. 3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 2, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-4-473/94, Z1 12.95t, O1 7.07t, Opatření k ochraně proti nadproudům.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed.2, Výběr a stavba el. zařízení - Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-523/03 ed.2, Dovolené proudy v el. rozvodech.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed.3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 3320/96, Z1 5.97t, Elektrické přípojky.
- ČSN EN 50173-1/12 ed.3, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/10 ed.2, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách.
- ČSN EN 50174-3/04, Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: projektová příprava a výstavby vně budov.
- ČSN EN 50310/11 ed.3, Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie.

- ČSN EN 50346/03, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů.
- ČSN EN 60529/93, zm. A1 4.01t Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed.2, zm. A1 5.07t Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN EN 62305/11 ed.2, Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy.
- ČSN ISO 3864/95, Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.
- ČSN EN ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov - Část 5: Datový komunikační protokol

8. Popis MaR a jeho vazeb

8.1 Koncepce technické řešení

Pro měření a regulaci je navržen 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, BACnet IP nebo BACnet Ethernet.
- Modulární konstrukce dovolující libovolnou konfiguraci podstanice.
- Zpracování alarmů.
- Záznam trendů.
- Časové programy činností.

Úlohou projektovaného řídicího systému bylo 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 je řešen jako autonomně decentralizovaný systém s použitím ŘJ 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.

Jedná se o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá zejména v objektech Univerzitního kampusu Bohunice, Filozofické fakulty, Ekonomicko správní fakulty, Právnické fakulty, Pedagogické fakulty, Přírodovědecké fakulty a Fakulty informatiky, 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.

Z dispečerského pracoviště bude umožněno obsluze sledovat, řídit a ovládat jednotlivé upravované technologie. Veškeré doplněné / upravené datové body budou dostupné pomocí komunikačního protokolu BACnet.

9. STÁVAJÍCÍ STAV SYSTÉMU MaR

V posluchárně 305 je nyní řešena individuální regulace místnosti (IRC) v rozsahu řízení podstropních chladících FCU jednotek, ovládání elektrotermických hlavice na otopných tělesech a monitoring stavu oken (magnetickými kontakty). Pro korekci teploty v místnosti slouží nástěnný IRC ovladač, umístěný u vstupních dveří (bližších k m.č. 306). Veškerá výše uvedená MaR zařízení jsou připojeny do stávající MaR rozvodnice 11DC304C, který je umístěn na chodbě (m.č. 304).

10. NAVRHOVANÉ ÚPRAVY SYSTÉMU MaR

10.1 VZT 7 – větrání poslucháren m.č. 305 a 335

Stávající VZT jednotka č. 7 pro větrání posluchárny 305 bude použita pro větrání i nově vzniklé posluchárny 335. Potrubí v řešených prostorech bude upraveno. Přívodní a odtahové potrubí z obou místností bude osazeno uzavíracími klapkami, ovládanými z MaR (otevřeno / zavřeno). Ovládání bude dle obsazenosti jednotlivých poslucháren (na základě časových programů v BMS).

10.2 Individuální regulace místností (IRC)

Stávající posluchárna (m.č. 305) bude rozdělena na dvě posluchárny (m.č. 305 a 335). Podle toho bude rozděleno také IRC ovládání obou místností. Rozdělení se bude týkat magnetických kontaktů na oknech, elterm. hlavice na topných tělesech a FCU jednotek – přesné rozdělení viz. výkres 3.NP a Soupis datových bodů. Do nové m.č. 335 bude doplněn nový IRC ovladač (u vstupních dveří) s displejem a čidlem vnitřní teploty pro možnost korekce vnitřní teploty uživatelem (v nastavených mezích). Ovladač bude komunikační sběrnici LINKnet připojen do nového MaR regulátoru. V m.č. 335 dojde k posunu stávající FCU jednotky, bude tedy nutné veškerou kabeláž o ní odpojit a po jejím přenesení opět připojit.

Do stávající MaR rozvodnice 11DC304C bude doplněn nový MaR regulátor, na který budou zapojeny výše popsané rozdělené prvky, týkající se m.č. 335. Bude využito stávající prostorové rezervy v MaR rozvodnici.

MaR bude v obou místnostech (m.č. 305 a 335) řídit elterm. hlavice na topení, FCU jednotky a monitorovat stav otevíracích oken (pomocí magnetických kontaktů). V případě otevření oken se blokuje chod topení i chlazení v místnosti.

Dle Nařízení vlády č. 361/2007 bude systém umožňovat nastavení dvou různých žádaných hodnot teplot v místnosti – samostatně teplotu pro topení a samostatně teplotu pro chlazení.

11. Popis základních regulačních okruhů

11.1 Automatická individuální regulaci klimatizace vybraných místností

- Řízení chladicích FCU jednotek dle časového programu a dle nastavení uživatelem
- Vzájemná blokáda současného provozu topení a chlazení
- Blokáda chlazení i topení v případě otevřeného okna v místnosti (mag. kontakt)
- Řízení pohonů topných těles v místnosti podle nastavené a změřené prostorové teploty.
- Monitoring žádané a prostorové teploty v místnosti s IRC.

12. Vzdálená správa budovy a dispečink provozu a údržby pavilonu

Řídicí systém MaR je po přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB). Toto řešení je pro navrhované úpravy dostačující a není třeba dodávat žádné HW ani SW komponenty.

Pro plnou implementaci tohoto rozšíření do stávajícího systému BMS budou vytvořeny nové vizualizační obrazovky BMS, popř. upraveny stávající.

13. Montáž

13.1 Kabeláž a kabelové trasy

Veškeré kabelové trasy budou uloženy skrytě nad podhledem, nebo ve zdvojené SDK příčce. V maximální míře bude využito stávající kabeláže a kabelových tras. Kabely budou označeny na obou koncích číslem dle schémat zapojení rozvaděčů.

Kabeláž MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY. Silnoproudou kabeláž (napájení FCU) je nutné vést odděleně od slaboproudé kabeláže.

Všechny prostupy kabelových tras požárními úseky (stěnami a podlahami) budou protipožárně utěsněny certifikovaným způsobem v souladu s čl I.8.6.1 ČSN 73 0802 (protipožární prostupy budou dodávkou jednotlivých profesí). V případě požadavku na požární odolnost prostupu musí být tento vstup zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o: požární odolnosti, druhu nebo typu ucpávky, datu

provedení, firmě, adrese a jméno zhotovitele a označení výrobce systému. Kabele procházející přes chráněnou únikovou cestu musí být v bezhalogenovém provedení (splňujícím vyhl. 23/2008) nebo opatřeny protipožárním nátěrem; v části MaR není požadavek na plnění funkčnosti při požáru.

13.2 Individuální a komplexní zkoušky

V průběhu přípravy k individuálnímu a komplexnímu vyzkoušení zabezpečí dodavatel kompletnost technických prostředků a základního programového vybavení a provede:

- ověření funkční způsobilosti a parametrů zabudovaných periferních zařízení do řízených souborů; tj. čidel, převodníků, akčních členů – servopohony, elektromotory... atd.
- ověření sekundárního spojovacího vedení mezi periferiemi v řízených souborech a svorkami digitálních regulátorů a I/O modulů
- ověření funkční způsobilosti regulátorů vč. jejich napájení
- vyzkoušení primárního spojovacího vedení mezi svorkami regulátorů až po svorky aktivních prvků
- ověření funkčnosti a provozní způsobilosti jednotlivých technologických částí a celků vč. vzájemných vazeb
- ověření softwarového vybavení regulátorů
- ověření autonomnosti funkcí regulátorů při ztrátě spojení s dispečinkem
- ověření uložených souborů trvalých provozních údajů
- ověření jednotlivých adres v systému a k nim přiřazené funkce
- ověření správnosti zobrazení jednotlivých sledovaných údajů
- ověření funkcí uživatelských programů
- odzkoušení stupňů oprávnění pro pracovníky obsluhy

O všech těchto krocích a zkouškách byly vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohli provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

14. Bezpečnost a hygiena práce

14.1 Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN EN 50110-1 - Obsluha a práce na el. zařízeních

14.2 Revize el. zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provádí provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

14.3 Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČUBP č. 50/78 Sb.

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.

14.4 Hygiena práce

Projektová dokumentace byla zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy - svazek 39/1978, směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

14.5 Charakteristika provozu a prostředí

Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Systém MaR je provozován převážně ve vnitřních prostorách objektů. Jedná o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3).

Volba čidel a akčních členů MaR musí být přizpůsobena prostředí, kde budou zařízení MaR instalována.

Požárně bezpečnostní řešení a jeho dopady na systém MaR

Členění objektů na požární úseky a charakteristika místností z hlediska požárních rizik je určena v dokumentaci požárně bezpečnostního řešení. Tomuto řešení se muselo přizpůsobit také řešení systému MaR: Kabeláž vedená do chráněných únikových cest bude provedena požárně odolnými kabely – zamezení hoření, funkčnost jednotlivých okruhů MaR nemusí být při požáru zajištěna.

15. Požadavky na profese

15.1 část Stavba

- vytvoření revizních otvorů v místech nad podhledy, kde se budou nacházet zařízení MaR, vyžadující servis, nebo zařízení jiných profesí, které MaR ovládá / monitoruje.
- zapravení stavebních nedodělků po profesi MaR
- demontáž a opětovná montáž SDK stropu v řešeném prostoru

1. PŘÍLOHA 1 – SYSTÉM ZNAČENÍ POLOŽEK A OKRUHŮ MAR

| Okruh č. | Popis okruhu | 500 | Vzduchotechnika |
|----------|---------------------------------------|-----|---|
| 0 | Všeobecné | 501 | VZT č.1 |
| 1 | Výměňníková 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 | Výměňníková 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 | | 84 | |
| 35 | Spotřeba pitné vody | 85 | |
| 36 | | 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 | Světliky / okna; Vodní prvky; Bazény |
| 47 | Monitoring digestoří | 97 | Zaplavení místnosti |
| 48 | Výroba demi-vody | 98 | Speciální technologie |
| 49 | Uzavřené okruhy vody | 99 | Výtahy - monitoring |

SYSTÉM ZNAČENÍ 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, CO2, kvalita vzduchu |
| CH | MAVH | zvlhčovač vzduchu |
| CS | MAVT | ovladač fan-coilu |
| HS | MAST | poloha přepínače |
| IV | MASH | informační tablo, optická/akustická signalizace |
| LL | | Výška hladiny |
| LM | MAMM | ovládání žaluzií/okna |
| LY | MAEA | ovládání osvětlení |
| PK | MAMK | požární klapka |

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 | sdužená porucha |
| Y | regulační akční člen spojitý nebo 3-stav. (AO, DO) |
| Z | el. ochranné zařízení |
| | |

druhý znak:

| | |
|---|---|
| A | ventil |
| B | průtok okamžité množství (m3/hod, kW,...) |
| C | čerpadlo |
| D | split |
| E | elektrická veličina (napětí, proud, frekvence, ...) |

| | | |
|----|------|---|
| 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 | blokace 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 |

| | |
|---|--|
| 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 (m3, 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 |
| | |