

ZODP. PROJEKTANT	KONTROLOVAL	VYPRACOVAL	<div>SUBTECH</div> <div>Slovinská 29, 612 00 Brno</div> <div>T: 541 247 419</div> <div>www.subtech.cz</div>	
Ing. BRONISLAV LOVECKÝ	Ing. JIŘÍ DAVID	Ing. JIŘÍ DAVID		
PŘÍMÝ ZPRACOVATEL PROFESE MaR	3E SYSTEM, s.r.o.	Ing. KAREL ŠTĚPÁNEK		
INVESTOR : MASARYKOVA UNIVERZITA BRNO				
MÍSTO STAVBY : UNIVERZITNÍ KAMPUS BOHUNICE, KAMENICE 753/5, BRNO				
AKCE : SO 303 - PAVILON A1 DOPLNĚNÍ KLIMATIZACE V 1.PP			STUPEŇ	DVD
			DATUM	01 / 2015
			MĚŘÍTKO	-
OBSAH : ZAŘÍZENÍ MĚŘENÍ A REGULACE TECHNICKÁ ZPRÁVA			PARÉ	VÝKRES ČÍSLO 001

## A. OBSAH SEZNAM ZKRATEK

<b>A.</b>	<b>OBSAH SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>1</b>
<b>B.</b>	<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA.....</b>	<b>2</b>
B.1.	ÚVOD.....	2
B.2.	VÝCHOZÍ PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ DOKUMENTACE .....	2
B.3.	POPIS TECHNOLOGIE – NOVÝCH CHLADÍCÍCH ZAŘÍZENÍ.....	3
<b>C.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ PROJEKTU .....</b>	<b>4</b>
C.1.	MĚŘENÍ A REGULACE - ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	4
C.11.1.	<i>Napájecí síť pro MaR.....</i>	4
C.11.2.	<i>Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41.....</i>	4
C.11.3.	<i>Použitý systém MaR .....</i>	5
C.11.4.	<i>Soupis okruhů MaR.....</i>	5
C.11.5.	<i>Popis zařízení MaR .....</i>	6
	<i>Napětí 24VAC/DC, ovládací signál analogový.....</i>	6
	<i>Závit vhodné pro stávající radiátorové ventily .....</i>	6
	<i>Napětí 24VAC/DC, ovládací signál binární.....</i>	6
	<i>Přisazený na okno .....</i>	6
	<i>Bezpečnost práce .....</i>	7
	PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ.....	7
	REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ .....	7
	KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ.....	7
	VÝSTRAŽNÉ TABULKY A NÁPISY .....	7
	HYGIENA PRÁCE.....	7
	POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ KABELOVÝCH ROZVODŮ.....	7
	CERTIFIKACE.....	7
C.2.	LIKVIDACE VZNIKLÉHO ODPADU .....	7
<b>D.</b>	<b>POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ PROFESE .....</b>	<b>8</b>
	07 CHLAZENÍ (VZT) .....	8
<b>A.</b>	<b>KONTROLNÍ BODY .....</b>	<b>9</b>
<b>B.</b>	<b>SPECIFIKACE MATERIÁLU.....</b>	<b>9</b>

### Seznam zkratk

BMS,	...Building Management System Centrální dohledový systém správy budov
CHL,	...chlazení, profese CHL
ESIL,	...Technologické rozvody silnoprůdu
ILBIT	...skupina pavilonů A2, A3, A4, A6 vybudovaných v období 2004
MaR	...Měření a regulace – systém MaR, profese
„Metodika“	... Metodika nasazování a úprav komponent BMS verze 1.3.1, 03 / 2014 – závazný dokument
MU	...Masarykova Univerzita Brno
POR.	...Porucha zařízení
ŘS	... Řídící systém
STA,	...stavební část, profese STA
SUKB	...Správa Univerzitního Kampusu Bohunice
UKB	...Univerzitní Kampus Bohunice
UPS	...Zdroj zabezpečeného el.napájení 1 kategorie
ÚT,	...ústřední vytápění, profese ÚT
VZT,	...vzduchotechnika, vzduchotechnické zařízení
ZCH	...zdroj chladu pro VZT a klimatizace,

## B. Technická zpráva

### B.1. Úvod

Tato dokumentace slouží ke specifikaci požadavků na **provedení měření a regulace** a pro **integraci vybraných technologických zařízení do BMS** doplněných zařízení chlazení Chlazení místností elektronové mikroskopie v IPP v pavilonu A1 v Universitním kampusu Masarykovy Univerzity Brně-Bohunicích).

Výběr zařízení pro integraci do BMS specifikuje investor předmětné akce a technologičtí projektanti profesí:

07 CHLAZENÍ

10 SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA

V rámci této dokumentace jsou zpracovávány tyto části:

13. Měření a regulace a BMS

### B.2. Výchozí podklady pro zpracování dokumentace

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly:

Půdorys IPP s navrženým rozmístěním nových technologických zařízení předané objednatelem fy SUBTECH, s.r.o.

- projektová dokumentace technologické části s formulovanými požadavky na technické vlastnosti navrhovaných systémů
- Metodika nasazování a úprav komponent BMS verze 1.3.1, 03 / 2014. (Závazný metodický dokument MU vydaný k budování BMS UKB a pro dodavatele technologických zařízení, jež mají být integrována do BMS)
- **Jde o rozšíření stávajícího systému BMS a MaR v areálu Univerzitního Kampusu MU Brno.** Instrumentace MaR je deklarována a vyžadována v Metodice nasazování a úprav komponent BMS verze 1.3.1 z roku 2014.
- Je vyžadována 100 % kompatibilita nové instalace MaR se stávajícím BMS areálu Univerzitního Kampusu MU - Deklarováno a vyžadováno v Metodice nasazování a úprav komponent BMS verze 1.3.1 z roku 2014. Způsob komunikace jednotlivých komponent BMS v tomto prostředí je definován komunikačním protokolem dle ČSN EN ISO 16484.
- Jiné technologie pro integraci do BMS podléhají povinnému vzorkování a schválení SUKB.
- Technické normy, zejména:
  - ČSN EN 50174-3 - Informační technologie - Kabelová vedení - Část 3: projektová příprava a výstavby vně budov
  - ČSN EN 50173-1 - Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí
  - ČSN EN 50346 - Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Zkoušení instalovaných kabelových rozvodů,
  - ČSN EN 50174-2 - Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách
  - ČSN EN 50310 - Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační techniky
  - ČSN EN 50174-1 - Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality
  - ČSN 33 21 30 ed.2 Elektrotechnické předpisy – vnitřní elektrické rozvody.
  - ČSN 33 21 80 Elektrotechnické předpisy – připojení elektrických přístrojů.
  - ČSN 33 23 10 Elektrotechnické předpisy – předpisy pro el. zařízení v různých prostředích.
  - ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy el. zařízení – stanovení základních charakteristik
  - ČSN 33 2000-4-41 ed.2 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
  - ČSN 33 2000-5-51 ed.2 Elektrická instalace budov – část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – všeobecné předpisy
  - ČSN 33 2000-5-52 ed.2 Elektrotechnické předpisy Elektrická zařízení – Část 5-52 : Výběr soustav a stavba vedení
  - ČSN 33 2000-5-54 ed.3 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-54: Výběr a stavba el. zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
  - ČSN 33 2000-6 Elektrické instalace nízkého napětí – Část 6: Revize

### B.3. Popis technologie – nových chladících zařízení

Pro kompenzaci tepelné zátěže vybraných místností je navrženo VRV zařízení – soustava vnitřních nástěnných cirkulačních klimatizačních jednotek s přímým chlazením. Jejich zdrojem chladu je venkovní kompresorová jednotka s investorem a příslušenstvím pro celoroční provoz.

Jedná se o systém VRV s proměnným průtokem chladiva a proměnnou teplotou chladiva, který umožňuje na jednu venkovní kompresorovou jednotku připojit více vnitřních chladících jednotek. Jedná se o 2 trubkový systém a nepředpokládá se jeho využití k vytápění prostorů.

Vnitřní chladící jednotky pracují s cirkulačním vzduchem.

Venkovní a vnitřní jednotky jsou propojeny izolovaným Cu potrubím s náplní chladiva R410A a elektrickým ovládacím kabelem – zajistí profese VZT.

Profese silnoproud silově napojuje venkovní jednotku a všechny vnitřní jednotky. Pro potřeby monitorování elektrického napájení nových technologických zařízení poskytne dodavatel signalizace výpadku jističů pro integraci do BMS.

Vnitřní nástěnné jednotky jsou doplněny o čerpadlo kondenzátu, který odvádí do odpadu umyvadel. Odčerpávání kondenzátu je řešeno autonomními systémy na vnitřních chladících jednotkách.

Chlazení je požadováno pro místnosti:

S126	S132	S135	S143
S131	S133	S142	

Některé místnosti jsou vybaveny teplovodním ústředním vytápěním viz půdorys 1PP. Je třeba zajistit, aby nedocházelo k současnému vytápění i chlazení jednotlivé konkrétní místnosti, tedy k bloádě vytápění při režimech chlazení.

Řízení vytápění je požadováno pro místnosti:

S126	S131	S132	S135
------	------	------	------

Ovládání každé vnitřní jednotky a nastavování požadovaných parametrů je umožněno nástěnným ovladačem, který je umístěn v příslušné chlazené místnosti a propojen kabelem s vnitřní jednotkou. Součástí VRV systému je

C. kompletní sada ovládacích prvků včetně řízení venkovní jednotky

C. brána rozhraní BACnet pro datovou komunikaci s nadřazeným systémem.

Systém je navržen pro celoroční chlazení. Výkonové parametry klimatizačních jednotek byly navrženy dle zadání uživatelů. Tepelné emise od technologie nejsou známy.

## C. Technické řešení Projektu

### C.1. Měření a regulace - základní technické údaje

Nový systém MaR má zajistit:

- řízení chlazení a vytápění jednotlivých místností podle požadavku uživatelů;
- distribuci dat do centrální BMS;
- aby nedocházelo k současnému vytápění i chlazení jednotlivé konkrétní místnosti.

Systém MaR bude umístěn v novém rozvaděči MaR ve strojovně VZT v 1.PP v m.č. s145.

Systém MaR bude vybaven systémovým kontrolerem pracujícím na datovém rozhraní BACnet ETH.

Systém MaR bude zajišťovat:

- Řízení teploty v místnostech podle časových plánů;
- Umožní ruční nastavení teploty v prostoru jednotlivé místnosti;
- Nastavení teplot v řídicím systému MaR pro vytápění a chlazení musí správně odrážet shora uvedený požadavek na zamezení současnému vytápění a chlazení místnosti.
- Blokáda vytápění bude zajišťována přerušením napájení do radiátorových regulačních hlavice. Tyto hlavice budou dodány nové a budou řízeny z nového systémového kontroleru.

### Napájecí síť pro MaR

Napájení nové rozvodnice MaR č. **1DC\_S145** :

1 NPE, AC, 230V/TNS (kategorie 1 - UPS) 6A

Napájení Rozvaděče MaR zajišťuje profese ESIL.

### Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41

na straně nn : samočinným odpojením od zdroje dle čl. 413.1.3

- 412 Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí (při normálním provozu)
  - 412.1 Ochrana izolací živých částí
  - 412.2 Ochrana kryty nebo přepážkami
  - 412.5 Doplnková ochrana proudovým chráničem
- 413 Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí (v případě poruchy)
  - 413.1 Ochrana samočinným odpojením od zdroje
    - 413.1.3 Ochrana v sítích TN
    - 413.1.6 Doplnující pospojování

## Použitý systém MaR

Objektové měření a regulace (MaR) pavilonu A1 bude na dílčí části objektu vybaveno novým řídicím systémem pracujícím na komunikačním protokolu BACnet ETH. Bude použit kontroler technologie zajišťující plnou kompatibilitu se stávajícím řídicím systémem MaR v pavilonech A5 až A36.

Kontroler bude napojen na areálovou technologickou síť UKB v rozvodně SLP pavilonu A1 m.č. 009, bude připojen komunikační sběrnici Ethernet (strukturovaná kabeláž) s komunikačním protokolem BACnet ETH.

### Podmínky realizace díla:

Řídicí systém a všechny ostatní instalované technologie pro integraci do BMS (dodávané na Universitní Kampus Bohunice SUKB) musí splňovat Metodiku nasazování a úprav zařízení pro integraci do BMS verze **1.3.1, březen 2014**.

## Soupis okruhů MaR

1. Monitorování stavu silového napájení nového chladicího VRV systému – použití pomocných kontaktů v rozvaděči ESIL (dodávka profese ESIL); Integrace hodnot do BMS v souladu s Metodikou.
2. Monitorování teploty v místnostech mikroskopie v 1PP m.č. S126, S131 ÷ S135 a S142 ÷ S144 – prostorové snímače teploty dodává MaR – budou integrovány v nástěnných ovladačích MaR. Integrace teplot do BMS musí být provedena v souladu s Metodikou.
3. Monitorování stavu oken v dotčených místnostech pomocí okenních spínačů – integrace do MaR, bez integrace do BMS.
4. Nastavování žádané teploty ve shora uvedených místnostech na místních nástěnných ovladačích MaR napojených do systému MaR.
5. Monitorování provozních stavů zařízení pro chlazení shora uvedených místností S126, S131 ÷ S135 a S142 ÷ S144 – splitové zařízení komunikací s technologií chlazení prostřednictvím Gateway s komunikačním rozhraním BACnet dodává profese VZT. *Dodávka technologického zařízení podle „Metodiky“*
6. Ovládání radiátorových ventilů podle odchylky požadované teploty od skutečné - záporná odchylka Integrace do BMS v rozsahu uvedeném v této dokumentaci – soupis datových bodů.  
Integrace stavů do BMS.  
Při monitoringu a integraci do BMS je v „Metodice“ požadováno použití komunikace BACnet.

Kabeláž pro přenos diskretních signálů a povelů mezi zařízeními MaR v místnostech mikroskopie:

- Kabeláž MaR klimatizace a vytápění dotčených místností v 1PP pavilonu A1 bude provedena stíněnými kabely JYTY odděleně pro jednotlivé signály:
  - pro binární signály nových okenních kontaktů;
  - pro ovládání regulačních hlavic radiátorů;
- Komunikaci mezi regulátorem a ovládacími přístroji uvnitř dotčených místností bude provedena kabelem schváleným pro komunikace BACnet MSTP.
- Komunikace mezi systémovým kontrolerem BACnet ETH a rozvaděčem strukturované kabeláže v rozvodně SLP m.č. 009 bude provedena 3 kabely UTP kategorie 5E,

## Popis zařízení MaR

### Systémový kontroler pro MaR a integraci technologií do BMS



Schématická značka a obsazení zařízení V/V jednotkami:

1.S145.00.DDC01

DeltaControls eBCON					I / O Slopt 1	I / O Slopt 2	I / O Slopt 3	I / O Slopt 4	eBUS
24V AC (1)	ETHERNET BACnet IP	NET 1 BACnet MSTP	SERVICE PORT	USB	NET 2 BACnet LINKNET	I / O modul	I / O modul	I / O modul	
24V AC (1)						eBM-440	eBM-440	eBM-440	

### Rozvodnice MaR: 1DC S145

Rozvodnice oceloplechová rozměrů š-v-h: 500 x 1800 x 250 mm

Materiál: , barva šedá

Napájení: 230 VAC

Napájecí zdroj 230 VAV / 24 VDC, 50 VA,

Prostup kabelů stropem,

Krytí IP 40

Ponechat rezervu pro rozšíření řídicího systému MaR o 32 vstupů / výstupů

Do rozvaděče bude instalována gateway dodávaná profesí VZT-CHL.

### Nástěnný ovladač IRC

display, ovládací tlačítka,

komunikace podporovaná pro BACnet,

napájení 24VAC,



### Ovládací hlavice na radiátory ÚT dodává MaR:

Napětí 24VAC/DC, ovládací signál analogový

Závit vhodný pro stávající radiátorové ventily



### Okenní magnetický kontakt --- dodává MaR:

Napětí 24VAC/DC, ovládací signál binární

Přisazený na okno



---

## Bezpečnost práce

### Provádění stavebně-montážních prací

Z hlediska bezpečnosti práce je technické řešení zpracováno podle platné ČSN EN 50110-1 i norem přidružených, které řeší problematiku bezpečné práce a obsluhy u těchto zařízení. Při provádění prací musí být dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN 34 3100 – Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. Zařízeních,

ČSN 34 3101 – Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. Vedeních,

ČSN 34 3103 – Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. Přístrojích a rozváděčích

### Revize el. Zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500 a ČSN 33 2000-6-6. Další revize (periodické) provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. Zařízení.

### Kvalifikace pracovníků

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

### Výstražné tabulky a nápisy

El. Zařízení musí být před uvedením do provozu vybaveno bezpečnostními nápisy a tabulkami předepsanými normami. Tabulky a nápisy musí být provedeny dle ČSN 34 3510 v souladu s ČSN 01 8010 a ČSN 01 8012.

### Hygiena práce

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy, svazek č.46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

### Požární zabezpečení kabelových rozvodů

Základní ochrana zabráňující požáru je provedena jištěním napájecího rozvodu a spotřebičů proti vzniku nadproudů a přetížení. Realizovaný systém el. Instalací musí být periodicky kontrolován diagnostickými prohlídkami a revizemi.

### Certifikace

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

### Likvidace vzniklého odpadu

Dodavatel elektromontážních prací je povinen zajistit likvidaci odpadu vzniklého při jeho činnosti spojené s plněním ustanovení jeho dodavatelské smlouvy dle zákona č.125/97 Sb. o odpadech a dle prováděcích vyhlášek 337, 338, 339 a 340/97.



## D. Požadavky na navazující profese

### CHLAZENÍ (VZT)

- 1) Dodat chladicí zařízení pro chlazení dotčených prostorů elektronové mikroskopie v 1PP pavilonu A1 (vnější a vnitřní jednotka) vybavené komunikačním zařízením pro jejich integraci do BMS dle „Metodiky“
- 2) Dodat konverzní zařízení (gateway) pro převod interní komunikační linky signálu linky RS485 pro připojení více vnitřních chladících jednotek k jejich integraci do BMS s komunikační rozhraní BACnet ETH.
- 3) Je povinností dodavatele technologie CHL (VZT) předložit SUKB konkrétní řešení konverzního zařízení ke schválení pro jeho použití na UKB.

### SILNOPROUDÁ ELEKTROTECHNIKA

- 1) Dodat zařízení pro monitorování napájení na vývodech pro chladicí zařízení a tyto elektrické signály vyvést do rozvaděče MaR v m.č. S145, bez napěťové kontakty:
  - a) Výpadek napájení zdroje chladu VRV jednotky
  - b) Výpadek napájení pro vnitřní chladicí jednotky místností elektronové mikroskopie.
- 2) Dodat přívod jednofázového elektrického napájení 230 VAC, 6A kategorie 1 UPS, do rozvodnice 01DC\_S145.

### Slaboproud

Dodat a instalovat 3 vývody strukturované kabeláže ze stávajícího datového rozvaděče SLP č. 01-RD01 do nové rozvodnice MaR č. 1DC\_s145 – připojení systémového kontroleru MaR do technologické sítě UKB přes Data Switch, servisní zásuvku SK a připojovací zásuvku SK pro připojení BACnet brány.

## A. Kontrolní body

číslo	název	typ	signalizace	BMS	Poznámka
<b>HW datové body</b>					
UI 1.1.	Napájení hlavní jednotky VRV	DI			
UI 1.2.	Napájení vnitřních chl.jednotek VRV	DI			
UI 1.3.	Napájení vnitřních chl.jednotek VRV	DI			
UI 1.4.	rezerva	UI			
UI 2.1.	Nezavřená okna m.č. S126	DI			
UI 2.2.	Nezavřená okna m.č. S131	DI			
UI 2.3.	rezerva	UI			
UI 2.4.	rezerva	UI			
DO1.1	Ovládání elektrotermi. hlavice m.č. S131	AO			
DO1.2	Ovládání elektrotermi. hlavice m.č. S132	AO			
DO1.3	Ovládání elektrotermi. hlavice m.č. S134	AO			
DO1.4	Ovládání elektrotermi. hlavice m.č. S135	AO			
DO2.1	Ovládání elektrotermi. hlavice m.č. S126	AO			
DO2.2	rezerva	AO			
DO2.3	rezerva	AO			
DO2.4	rezerva	AO			
11.	<b>Chladicí zařízení dotčených místností</b>				
	<b>Vnitřní jednotka</b> - sledování a ovládání Zap/Vyp, Aut/Man, Lokal.	4 DI			
	Aktuální teplota – načítání, zobrazení	AI			
	Žádaná teplota - zadávání, obrazy	AI			
	Jednotlivá zařízení (ventilátor, kontakt okenní, aktuální teplota, apod)	4DI			
	Kalendář (pro nastavení pracovních dnů)	9 CAL			
	Časový rozvrh (pro nastavení den/noc)	9 SCH			
	Žádané hodnoty (pro den i noc)	9 AV			
	<b>HYSTORIAN</b>				
	trendování žádané hodnoty	4 TL			
	trendování skutečné hodnoty	4 TL			

## B. Specifikace materiálu

položka	popis	množství	Poznámka
1	<b>Rozvodnice MaR, polyester, nástěnná,</b> š-v-h: 500 x 700 x 200 mm, napájení 230 VAC, 6A, kategorie 1, krytí IP 40	1	
	Zdroj napájení 24 VAC, 60 VA,	1	
2	Kontroler Komunikace BACnet ETH, BACnet MS/TP, pro modulární provedení, 4 pozice pro zabudování až 4 vstupně výstupních modulů - jednotek	1	
3	V/V modul 4UI, 4AO	2	
4	NÁSTĚNNÝ OVLADAČ , KOMUNIKACE	9	
5	Okenní kontakt magnetický přisazený	4	
5	ELEKTROTERMICKÁ HLAVICE, OVLÁDACÍ SIGNÁL SPOJITÝ, NAPÁJENÍ 24 VDC	7	