

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU	Ing. Vladimír Půček	 <p><b>Synerga a.s.</b>          Sladkého 13, 617 00 Brno          tel.: +420 548 213 222          fax: +420 548 213 220</p>	
ODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	Ing. Radek Dohnal <i>RD</i>		
VYPRACOVAL	Ing. Petr Andrejší <i>Andr</i>		
KONTROLA	Ing. Radek Dohnal <i>RD</i>		
INVESTOR	MASARYKOVA UNIVERZITA		
MÍSTO STAVBY	Žerotínovo nám. 9, 602 00 Brno-město		
NÁZEV AKCE:		ZAK.Č.AKCE:	17-210
<b>REKONSTRUKCE VÝMĚNÍKOVÉ STANICE REKTORÁT MU</b>		STUPEŇ PD:	DVZ
		DATUM:	06/2017
		FORMÁT:	27x A4
OBJEKT:		KOPIE:	
<b>REKTORÁT MU</b>			
ČÁST: BMS		SOUBOR:	
NÁZEV VÝKRESU:		MĚŘÍTKO:	ČÍSLO PŘÍLOHY:
<b>TECHNICKÁ ZPRÁVA</b>		-	<b>001</b>



## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE .....	3
<b>2. PŘEDMĚT PROJEKTU.....</b>	<b>4</b>
<b>3. PROJEKTOVÉ PODKLADY .....</b>	<b>4</b>
<b>4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY .....</b>	<b>4</b>
<b>5. ROZSAH PROJEKTU.....</b>	<b>4</b>
<b>6. PŘEDPISY A NORMY.....</b>	<b>5</b>
<b>7. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>6</b>
<b>8. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY.....</b>	<b>7</b>
<b>9. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY .....</b>	<b>7</b>
9.1. SERVER MONITOROVACÍHO SYSTÉMU BMS .....	8
9.2. DISPEČERSKÉ PC BMS .....	8
9.3. MAR – INTEGRACE DO BMS .....	8
9.4. MONITORING PROSTOROVÝCH TEPLŮ VYBRANÝCH MÍSTNOSTÍ.....	9
9.5. MĚŘENÍ ENERGIÍ A SPOTŘEBY MÉDIÍ .....	9
<b>10. PŘÍLOHA Č. 1: .....</b>	<b>10</b>
10.1. IMPLEMENTACE UI.....	10
10.2. SYSTÉM MAR .....	14
10.3. ALARMY UI .....	23
10.4. UKLÁDÁNÍ DAT DO HISTORIE A PRÁCE S DATY .....	25



## ÚVOD

### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

**Investor:** **MASARYKOVA UNIVERZITA**  
Žerotínovo nám. 617/9  
601 77 Brno

**Objednatel:** **MASARYKOVA UNIVERZITA**  
Žerotínovo nám. 617/9  
601 77 Brno

**Místo stavby:** **MASARYKOVA UNIVERZITA**  
**Budova Rektorátu**  
Žerotínovo nám. 617/9  
601 77 Brno

**Projektant:** **Synerga a.s.**  
Sladkého 13  
617 00 Brno

Zpracovatel BMS: Ing. Petr Andrejší

Odpovědný projektant: Ing. Radek Dohnal

Datum: 06 / 2017

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem tohoto projektu je část BMS vztahující se k rekonstrukci zdroje výměňkové stanice (dále jen VS) budovy Rektorátu Masarykovy univerzity v Brně.

Řešený objekt a nově instalované technologie budou připojeny na systém BMS.

Cílem je rozšířit integrovaný systém a umožnit tak vyšší bezpečnost spravovaných objektů, účinnou správu připojených technologií a jejich integraci.

## 3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- Požadavky investora a jeho zástupce
- Projekty technologií ÚT
- Projektovaná dokumentace stávajícího rozsahu souboru MaR
- Půdorysy objektu
- Technická data a údaje zařízení
- Platné normy ČSN

## 4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

BMS	...	systém správy budovy (building management system)
MaR	...	zařízení pro měření a regulaci
ŘS	...	řídící systém rozvaděče MaR
TeNe	...	technologický datový switch
ToV	...	topná voda
TV	...	teplá voda
TLAN	...	technologická datová síť
UPS	...	nepřerušitelný zdroj energie
SUKB	...	Správa Univerzitního kampusu Bohunice
ÚT	...	zařízení ústřední vytápění
VS	...	výměňková stanice objektu

## 5. ROZSAH PROJEKTU

Systém BMS zajistí jednotné prostředí pro:

- Řízení
- Zabezpečení
- Správu budov

### Požadavky na integraci systémů

- Řízení a monitoring technologií pro vytápění objektu

- Monitoring prostorových teplot vybraných místností (řeší MaR)
- Měření spotřeb: tepla, vody VS objektu

## 6. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace je 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.pdf, verze 2.0“.

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

V oblasti požární ochrany musí být postupováno podle Vyhlášky 23/2008 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 2000-4-41/07 ed. 2, 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 EN 50310/11 ed.3, Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie.
- 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 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 ISO 16484-5, Automatizační a řídicí systémy budov – Část 5: Datový komunikační protokol

## 7. TECHNICKÝ POPIS PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ

Monitorované technologie z objektu budou připojeny do centrálního monitorovacího systému BMS. Tento projekt řeší zajištění integrace jednotlivých systémů do tohoto monitorovacího systému.

Veškeré potřebné BACnet objekty pro zprostředkování dat mezi řídicí úrovní technologií a stávajícím dispečinkem BMS (ORCAView a ORCAWeb) budou připraveny dodavatelem technologií v rámci této zakázky ve spolupráci a dle požadavků dodavatele rozšíření vizualizace dispečinku BMS, aby byla zaručena plná funkcionality tohoto rozšíření.

Profese BMS zajistí vizualizaci v rozsahu převzetí a předání aktuálních dat na úrovni aktuální hodnoty jednotlivých objektů (AV, BV, MV, TL a ukládání historických dat) komunikačního protokolu BACnet bez nutnosti vyvíjet, upravovat komunikační rozhraní nebo doplňovat jakékoliv HW a SW prostředky (kontroléry, PC, licence...) na úrovni BMS. V rámci stávajícího uživatelského rozhraní dojde k doplnění, úpravě nebo vytvoření nové/upravené sady obrazovek podle aktuálního uživatelského rozhraní.

Lokalita bude připojena přes nově instalovaný router Delta (eBCON) ve funkci BBMD. Tento router bude součástí instalace ŘS rozvaděče MaR VS objektu.

Adresace pro objekt Rektorátu MU byla navržena:

IP: 10.109.T.X/24  
maska: 255.255.255.0  
GW: 10.109.T/24

T slouží k identifikaci technologie

10 MNG pro management zařízení

11 BACnet pro připojení zařízení z MaR

identifikátor pro neuvedené technologie přidělí zadavatel.

X je nahrazeno unikátním číslem prvku v povoleném rozsahu 2-254, z toho 2-9 je vyhrazeno pro diagnostiku.

BACnet adresace: 90 000 - 99 999

Konkrétní konfigurace (EVC, BBMD, ...) bude součástí PDSS.

Struktura obrazovek bude vycházet ze zavedeného standardu objektů Kampus MU. Veškeré objektové technologie budou na úrovni objektu připojeny do technologické datové sítě TLAN BMS.

Návrh struktury obrazovek:

RMU	BMS	Komunikace.asp	1
RMU	BMS	RMU.asp	1
RMU	MaR	RMU_VS.asp	1
RMU	MaR	RMU_VS_TV.asp	1
RMU	MaR	RMU_UT.asp	1
RMU	MaR	RMU_UT_EKV.asp	1

RMU	MaR	RMU_Energie.asp	1
RMU	MaR	RMU_1PP_Teploty.asp	1
RMU	MaR	RMU_1NP_Teploty.asp	1
RMU	MaR	RMU_4NP_Teploty.asp	1
RMU	MaR	RMU_5NP_Teploty.asp	1

## 8. KOMUNIKAČNÍ LINKY A KOMUNIKAČNÍ PROTOKOLY

Řídicí systém pro vzájemnou komunikaci kontrolérů mezi sebou, ale i s ostatním systémem MaR v objektu bude v souladu s ČSN EN ISO 16484-5 využíván definovaný komunikační protokol, dále jako BACnet. Komunikační protokol musí být do systému MaR implementován jako BACnet/IP, BACnet/Ethernet nebo BACnet MS/TP, nebo více kombinací, přičemž volba vychází z důležitosti jednotlivých spojení, kapacity přenosových cest, bezpečnosti a rychlosti přenosů a hospodárnosti vynakládaných prostředků. Vždy je volena optimální varianta. Tento požadavek platí i pro řídicí systém.

Pro vnitřní účely systému MaR uvnitř objektu je používáno ještě komunikací na sběrnici RS485 na protokolu M-Bus, resp. na sběrnici Ethernet na protokolu Modbus TCP.

### Instrumentace periferních prvků na BACnetu:

- Řídicí systém MaR (dodávka MaR) – BACnet IP a BACnet MS/TP

BACnet MS/TP zařízení budou do technologické sítě BMS připojeny přes aktivní prvky (routery) s komunikačním rozhraním BACnet IP.

### Instrumentace periferních prvků na M-Bus:

- Měřiče spotřeby tepla a vody

M-Bus zařízení jsou do technologické sítě BMS připojeny prostřednictvím převodníku M-Bus / BACnet MS/TP, umístěném v rozvaděči MaR.

### Instrumentace periferních prvků na Modbus TCP:

- Senzorové jednotky měření teploty prostoru a zaplavení prostoru

Senzorové jednotky jsou do technologické sítě BMS připojeny prostřednictvím gateway s komunikačním rozhraním BACnet IP.

## 9. VZDÁLENÁ SPRÁVA BUDOVY A DISPEČINK PROVOZU A ÚDRŽBY

Řídicí systém MaR bude po přenosových cestách připojen na dispečink správy Kampusu Bohunice (SUKB), a to po stávajících optických linkách vnitřní technologické sítě SUKB.

Řídicí systém MaR bude připojen do oddělených aktivních prvků Technologické sítě TLAN BMS. Dále bude využito stávajícího připojení po přenosových cestách k serverům BMS MU. Infrastruktura BMS MU je pro toto rozšíření dostatečná, není třeba dodávat žádné HW ani SW komponenty. Vzdálená správa je umožněna z kteréhokoliv počítače v síti MU (po autentizaci uživatele).

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

Veškeré objektové technologie budou na úrovni objektu připojeny do technologické datové sítě TLAN BMS.

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

### 9.1. Server monitorovacího systému BMS

Všechny připojované technologie budou připojeny do systému BMS. Vizualizace bude provedena na stávajícím SW ORCAWeb. Data budou archivována ve stávajícím serveru Historian.

Server i obslužná pracoviště mají dostatečnou kapacitu a není nutné stávající SW a HW vybavení nijak rozšiřovat.

Dle požadavků MU na centralizaci a možnost přístupu k jednotlivým aplikacím BMS z jednoho bodu sítě budou všechny komunikační interface (MaR i ostatních integrovaných technologií) a BACnet gateway umožňovat komunikaci protokolem BACnet se systémem BMS (stávající dispečerské pracoviště BMS na Kampusu MU Brno). Veškeré potřebné BACnet objekty pro zprostředkování dat mezi řídicí úrovní dané technologie a stávajícím dispečinkem BMS (ORCAView a ORCAWeb) budou připraveny dodavatelem dané technologie.

### 9.2. Dispečerské PC BMS

V objektu je užíváno jedno stávající PC operátora, připojené do sítě MU. Prostřednictvím webové aplikace (spustitelné z libovolného PC) je oprávněným uživatelům umožněno (dle jejich přístupových práv) sledovat příslušné technologie a případně v nich i provádět standardní změny nastavení.

### 9.3. MaR – integrace do BMS

MaR objektu bude nově integrována do BMS. V objektu budou instalovány regulátory s komunikačním rozhraním BACnet IP. Tyto regulátory budou připojeny přímo do technologické sítě BMS. Napojení kontrolerů je zdokumentováno v topologických schématech v projektu MaR příslušného objektu. Součástí vizualizace BMS bude také nová MaR pro VS objektu.

Vybraná data z jednotlivých systémových kontrolerů budou sbírána stávajícím „BMS Archive serverem“ (umístěný ve věžích LK Kampusu MU v Brně-Bohunicích) prostřednictvím komunikačního protokolu BACnet.

Systém MaR bude uživateli přístupný prostřednictvím webové aplikace (spustitelné z libovolného PC) a vybraným uživatelům prostřednictvím pracovní stanice (OWS) se SW Delta Controls – ORCAview.

Pro systém MaR je požadováno přenést na vizualizaci BMS tyto stavy:

- Nastavení časových programů
- Zobrazení objektů jednotlivých fyzických a virtuálních datových bodů
- Snímání aktivních stavů prvků MaR
- Přenos historií prvků MaR
- Přenos alarmových hlášek
- Nastavení parametrů prvků MaR
- Nastavení zadaných hodnot

Implementace MaR objektu do BMS využívá komunikační protokol BACnet a stávající uživatelské rozhraní (UI – „user interface“). V rámci stávajícího uživatelského rozhraní budou doplněny, upraveny nebo vytvořeny nové/upravené sady obrazovek podle vzorových obrazovek již



integrovaných objektů. Rozšíření BMS bude realizováno jako kompatibilní se systémem použitým na Kampusu MU v Brně-Bohunicích v rozsahu převzetí a předání aktuálních dat na úrovni aktuální hodnoty jednotlivých objektů (AV, BV, MV, TL a ukládání historických dat) komunikačního protokolu BACnet bez nutnosti vyvíjet, upravovat komunikační rozhraní nebo doplňovat jakékoliv HW a SW prostředky (kontroléry, PC, licence...) na úrovni BMS.

Fyzické propojení s technologickou sítí BMS na Kampusu MU je součástí profese SLP.

V rámci technologie MaR se bude jednat o rozšíření stávajícího systému MaR/BMS Masarykovy univerzity, který se používá zejména v objektech Filozofické fakulty, Univerzitního kampusu Bohunice, 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.

#### 9.4. Monitoring prostorových teplot vybraných místností

V objektu budou ve vybraných místnostech (zasedací místnosti a IT místnosti) doplněna čidla prostorové teploty, v případě IT místností vybavená klimatizací (m. č. N01082, resp. N04031) také čidla zaplavení prostoru.

V IT místnosti N01082 budou použity „klasická“ čidla, zapojená na vstupy ŘS MaR VS. V místnostech ve 4. NP a 5.NP budou použity senzorové jednotky vybavené ethernetovým rozhraním s komunikačním protokolem Modbus TCP. Na senzorové jednotky budou připojena jednotlivá kabelová čidla pro měření prostorové teploty vybraných místností a záplavové čidlo v případě m. č. N04031. Z důvodu nemožnosti doplnění nových kabelových tras budou pro připojení senzorových jednotek přednostně využity stávající datové rozvody zakončené v datových RACKcích v IT místnostech č. N01082 a č. N05010. Senzorové jednotky budou pomocí PATCH kabelů připojeny do stávajících datových zásuvek či na stávající rezervy datových rozvodů, v případě IT místností pak přímo na nově osazené technologické switche.

Datové RACKy v IT místnostech č. N04031 a č. N05010 budou doplněny o nové 8-portové technologické PoE switche, na kterých bude připojeno datové vedení od jednotlivých senzorových jednotek. Pomocí rezervy ve stávajícím optickém kabelu vedeným mezi místnostmi č. N05010 a č. N01082 bude technologický switch místnosti č. N05010 připojen na stávající hlavní TeNe L3 router objektu instalovaný v místnosti č. N01082. V případě připojení technologického switche místnosti č. N04031 na hlavní TeNe L3 router objektu pak bude instalováno nové optické vedení mezi místnostmi č. N04031 a č. N01082. Pro osazení nových technologických switchů a optických van budou využity rezervy ve stávajících datových RACKcích.

Datový RACK místnosti č. N01082 bude doplněn o gateway Modbus TCP / BACnet IP (včetně zdroje 24 V DC) pro zaintegrování senzorových jednotek do komunikačního rozhraní BACnet IP centrálního dispečinku SUKB. Gateway bude zapojena na hlavní TeNe L3 router objektu.

Aktuální hodnoty teploty z každé místnosti budou zobrazeny v monitorovacím systému BMS.

#### 9.5. Měření energií a spotřeby médií

V systému BMS budou ukládány denní spotřeby vody a tepla. Monitoring energií zajistí profese MaR prostřednictvím převodníků jejich přenos do systému BMS pro další zpracování pro systém správy areálu. Hodnota bude zobrazována na dispečerském pracovišti BMS.

## 10. PŘÍLOHA Č. 1:

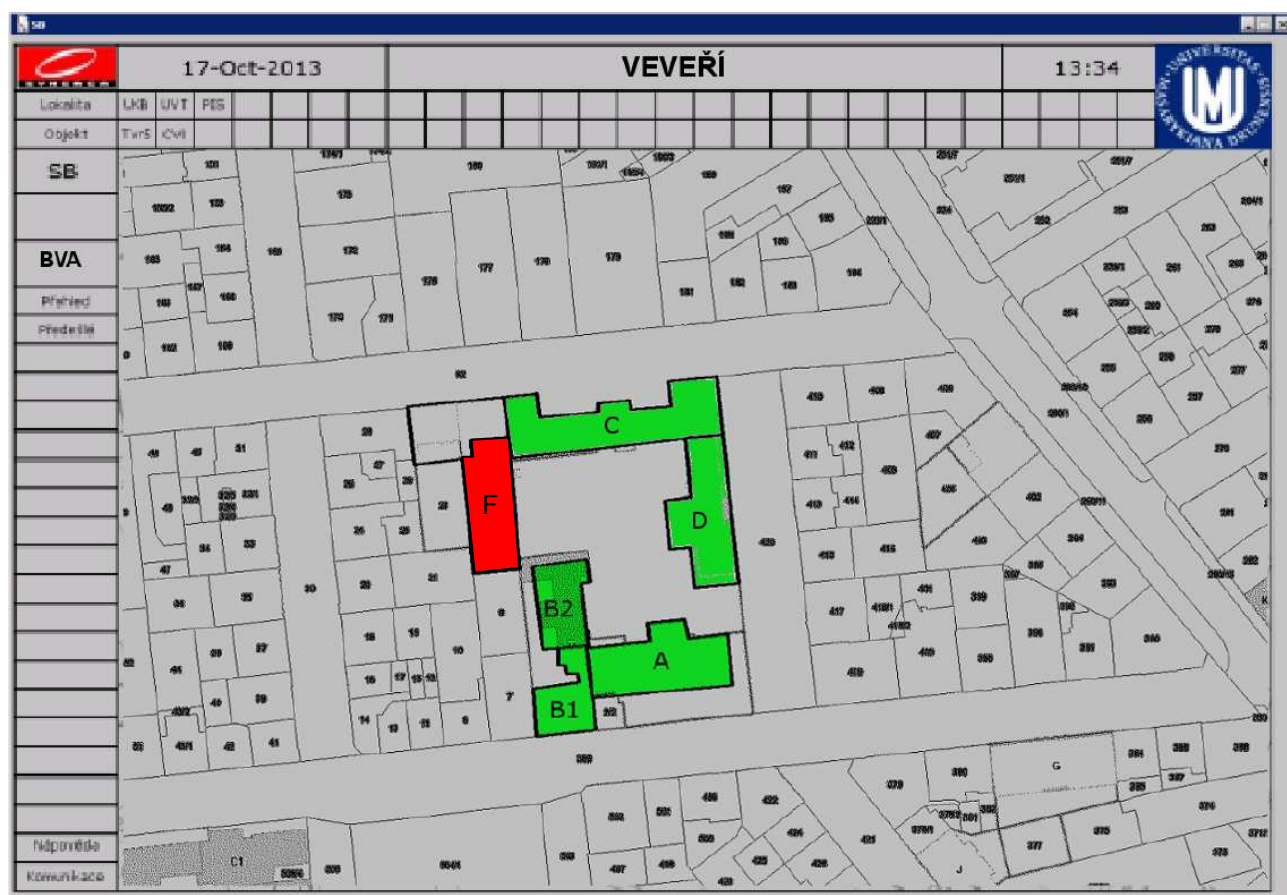
### 10.1. Implementace UI

Prezentace dat bude provedena v systémech ORCAweb a ORCAview. Oba systémy se ovládají shodným způsobem. UI byl průběžně konzultován, doplněn a upraven dle požadavků MU. Rozšíření systému bude respektovat aktuální stav v době vyhlášení soutěže a dodavatel je povinen si ho ověřit, a navázat stejným způsobem nové objekty.

Výchozí obrazovkou aplikace bude:

- schéma areálu Rektorátu MU, na kterém budou signalizovány stavy systémů v jednotlivých budovách
- spolu se základním menu
- filtrem technologií
- a tabulkou alarmů

Uživateli může být nastavena i jiná obrazovka jako výchozí – první po přihlášení.



Základním úkolem úvodní obrazovky bude jednoduše informovat uživatele o stavu technologií v jednotlivých objektech z hlediska signalizace nestandardních stavů.

V levé části obrazovky bude formou stromové struktury zobrazena síť BACNet, dostupné obrazovky systému (dostupnost dle přiřazených práv), odkaz na obrazovku alarmu či odkaz na předvytvořené reporty.

Jednoduchým kliknutím na objekt v plánu a areálu či na ikonu v horní části obrazovky se uživatel dostane na přehledovou obrazovku zvoleného objektu.

Navigační lišta

K podbarvení odkazu na daný objekt dojde, pokud bude splněna podmínka:

- V objektu bude aktivní alarm zaplavení místnosti s BVS (název místnosti: „strojovna ÚT“, „výměňková stanice“)
- V objektu bude aktivní alarm zaplavení monitorované IT místnosti s klimatizací (název místnosti bude označen dle čísla místnosti)

Výchozí obrazovka („BVA“)

K podbarvení půdorysu objektu ve schématu budov UKB dojde, pokud bude splněna alespoň jedna z následujících podmínek:

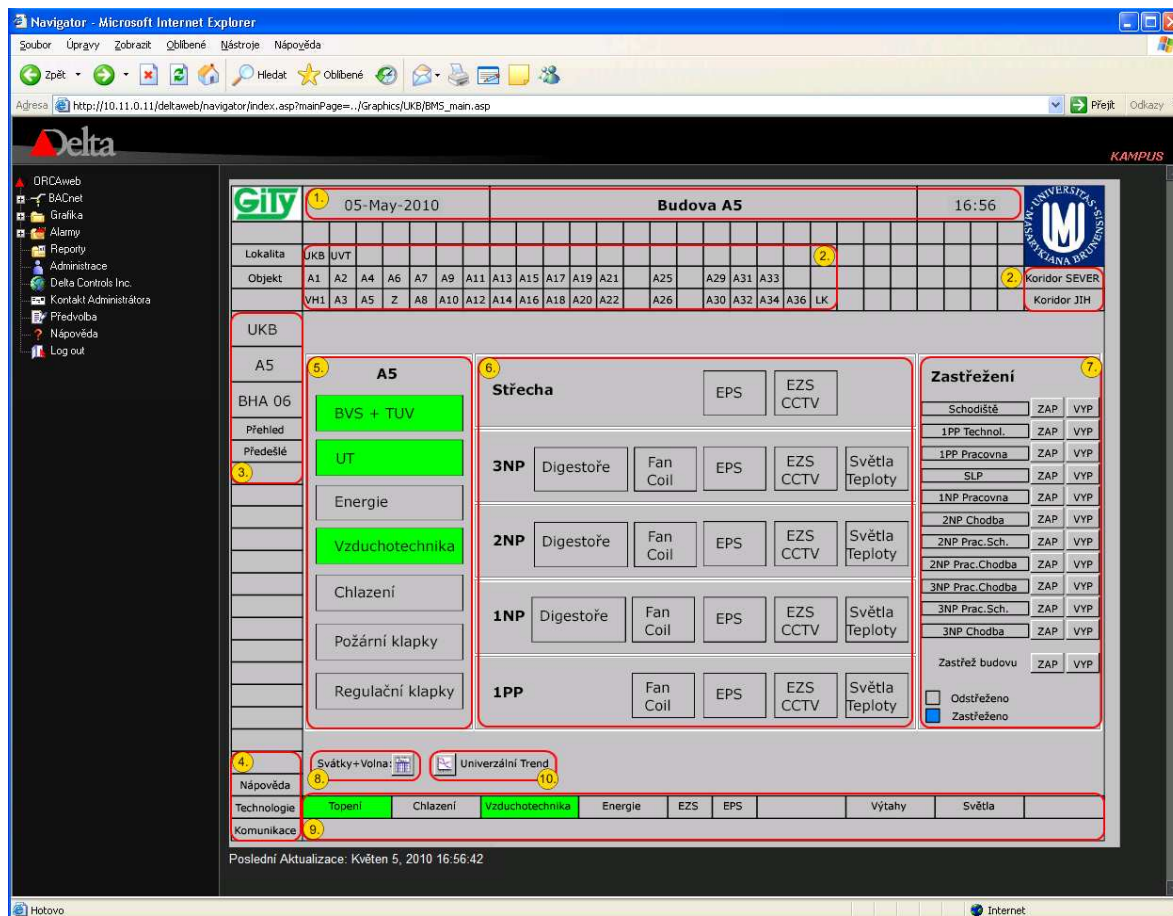
- V objektu bude aktivní alarm zaplavení místnosti s BVS (název místnosti: „strojovna ÚT“, „výměňková stanice“)
- V objektu bude aktivní alarm zaplavení monitorované IT místnosti s klimatizací (název místnosti bude označen dle čísla místnosti)
- BVS bude ve stavu „Alarm“ nebo „Servis“
- ÚT bude ve stavu „Alarm“ nebo „Servis“

Z výše uvedeného vyplývá, že se žádné konkrétní jednotlivé alarmy graficky nebudou nezobrazovat, bude se zobrazovat pouze alarmový či servisní stav určitých technologií – tzv. sumární alarm. Ten se vyhodnotí zvlášť pro každý objekt a zvlášť pro Navigační lištu a Výchozí obrazovku. Způsob vyhodnocení bude odpovídat výše popsaným pravidlům.

Pouze pokud událost (např. ucpání filtru, překročení teploty, apod.) ovlivní určitou technologii tak, že se její stav změní na „Alarm“ nebo „Servis“, bude tato skutečnost graficky zobrazena. Pokud tedy událost - která vygeneruje alarm - nebude blokuje pro provoz určité technologie, alarm se zobrazí pouze v seznamu alarmů.

Zobrazování existence všech jednotlivých alarmů červeným podbarvením grafického objektu nebude prováděno. Všechny alarmy budou zobrazovány v Seznamu aktivních alarmů. Doplnkové zobrazení v grafice BMS bude nastaveno u důležitých technologií pro snadnější identifikaci alarmu obsluhou.

## Popis přehledové obrazovky objektu:



### Menu a navigace body 1-4:

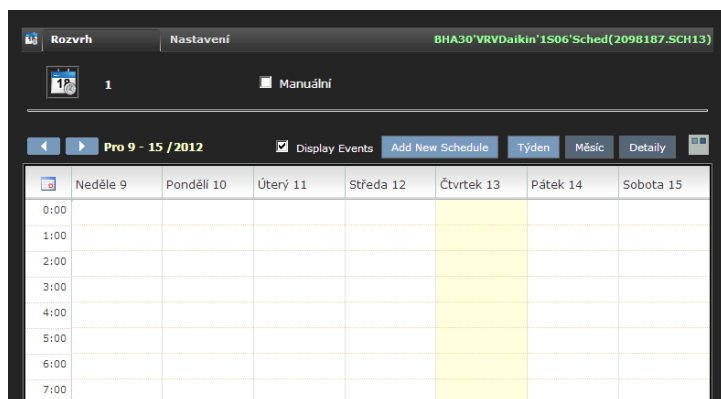
1. V hlavičce každé obrazovky bude zobrazeno aktuální datum, jméno zobrazované obrazovky a čas.
2. Pod hlavičkou bude Navigační lišta, která bude obsahovat navigační tlačítka na každý objekt na Kampusu. Tlačítka budou seřazena ve dvou řadách a jednoduchým stisknutím se uživatel dostane na přehledovou obrazovku odpovídajícího objektu.
3. V levé části přehledové obrazovky bude pomocná navigační lišta s odkazy na hlavní obrazovku areálu, aktuální budovu, předešlou obrazovku aj.
4. V levé spodní části bude prostor pro další možná tlačítka pro ulehčení navigace.

### Vnitřní část přehledové obrazovky objektu bude rozdělena na 5 částí:

5. Navigace na obrazovky technologií, které budou společné pro celou budovu (VZT, BVS, UT, Chlazení, Energie aj)
6. Technologie, které lze rozdělit na patra budou takto rozděleny. Tlačítka pro navigaci do těchto obrazovek budou v této části přehledové obrazovky objektu (jedná se o EZS, EPS, Fan Coily, CCTV, Světla a teploty).
7. V pravé části obrazovky bude zobrazen stav skupin EZS s možností zastřežení a odstřežení.
8. Kalendář - definice svátků, v těchto dnech bude systém nastaven na útlumový režim. Objekt kalendáře bude použit v BMS pro definování změny stavu proměnné v roce. Např.

pro definici svátků a volna. V těchto dnech budou např. systémy topení a chlazení následně automaticky provozovány na útlumové hodnoty.

Obrazovka objektu kalendář:



9. Spodní lišta navigačních tlačítek bude obsahovat dostupné technologie v daném objektu. Tato lišta bude zobrazena v každé obrazovce tohoto objektu.
10. Možnost tvorby multitrendu.
11. Ukládání dat do historie a práce s daty

Systém bude možno ovládat pomocí:

- menu

kliknutím na jednotlivé objekty ve schématu např. A nebo B1...(prokliknutí do hloubky, změna parametrů objektu)

- stromové struktury sledovaných objektů a zařízení:
  - Lokalita, objekt, podlaží, místnost, technologie
  - Lokalita, objekt, technologie

V systému bude možné se mezi obrazovkami pohybovat více způsoby a záleží jen na obsluze, jaký způsob si zvolí. Cesty můžou být různé, jednotlivé obrazovky ale nejsou duplicitní.

Stav systému bude prezentován následujícími prostředky:

- prezentace stavu systému v půdorysu objektu
- prezentace stavu technologie na technologickém schématu
- prezentace historických dat pomocí tabulky, grafu
- prezentace skutečného stavu instalace prostřednictvím fotografií
- prezentace obrazového signálu z kamer systému CCTV

Systém umožní zobrazit a vytisknout:

- schémata
- grafy



- tabulky

Systém může automaticky zasílat příslušným uživatelům zprávy o vybraných změnách stavu technologie prostřednictvím e-mailu či SMS. Systém umožní předávání alarmů mezi operátory.

Uživatelé bude možno nastavit vlastní startovní obrazovku v rámci uživatelského nastavení. Toto nastavení může provést jen administrátor systému.

## 10.2. Systém MaR

Zásady prezentace systému MaR budou uvedeny v následujících odstavcích.

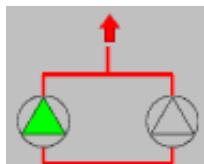
Stav objektů/zařízení bude prezentován různými barvami následovně:

- Šedá – výchozí stav – Vypnuto / Neaktivní / V pořádku / Bez signalizace;
- Zelená – chod (v případě, kdy je tento stav vizualizován podbarvením);
- Žlutá – servis;
- Červená – porucha / chyba;
- Fialová / růžová – ztráta komunikace.

V případě nedostupnosti dat z kontrolerů pro BMS (výpadek napájení) se místo číselných hodnot zobrazí ?? a objekty mohou mít barvu fialovou.

Toto barevné zobrazení bude použito pro **čerpadla** v technologických zobrazeních systému MaR a pro **Technologie MaR** jako takové na přehledových obrazovkách jednotlivých objektů.

Příklad:



Levé čerpadlo je v provozu, pravé čerpadlo je vypnuté.

Status klapek, ventilů, topení chladicí zařízení a je prezentován animací mezi dvěma stavy:



Pro klapky jsou to 2 různé obrázky klapka otevřena  a klapka zavřena .

Ventily, topení a chladicí zařízení budou barevně animovány v závislosti na stavu a typu ventilu.

Ventil na vedení teplé vody a topení se bude animovat šedě/červeně pro zavřeno/otevřeno.

Ventil na vedení studené vody a chladicí zařízení se bude animovat šedě/modře pro zavřeno/otevřeno.

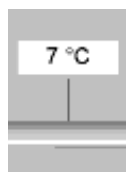
Příklad:

Zavřený ventil  , otevřený ventil na vedení teplé vody 

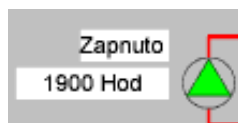
## Naměřené a žádané hodnoty

budou zobrazeny v bílých textových polích. U každé hodnoty budou uvedeny jednotky, v kterých jsou zobrazovány. Podobně budou i zobrazeny režimy některých zařízení.

Příklad:



Teplota média v potrubí je 7°C,



Čerpadlo v režimu zapnuto, čerpadlo bylo celkem v provozu 1900 hodin

Zobrazení a ovládání režimů technologií MaR:



stav technologie režim technologie

ovládací tlačítka

Vysvětlení:

- Levé textové pole zobrazuje aktuální stav technologie: Stop, Chod, Servis, Alarm
- Barevné podbarvení dle rozdělení popsaného na začátku této kapitoly.
- Pravé textové pole zobrazuje režim dané technologie: Auto, Manual Stop, Manual Start

Zobrazený příklad je nutno interpretovat jako systém v automatickém režimu, chod povolen. To nemusí znamenat, že se např. musí točit ventilátory. Mohou se např. právě dle automatického režimu otevírat po dobu 2 min klapky a ventilátory se rozběhnou až po jejich otevření.

Ovládání:

Pro ovládání celé technologie MaR se používají 4 tlačítka

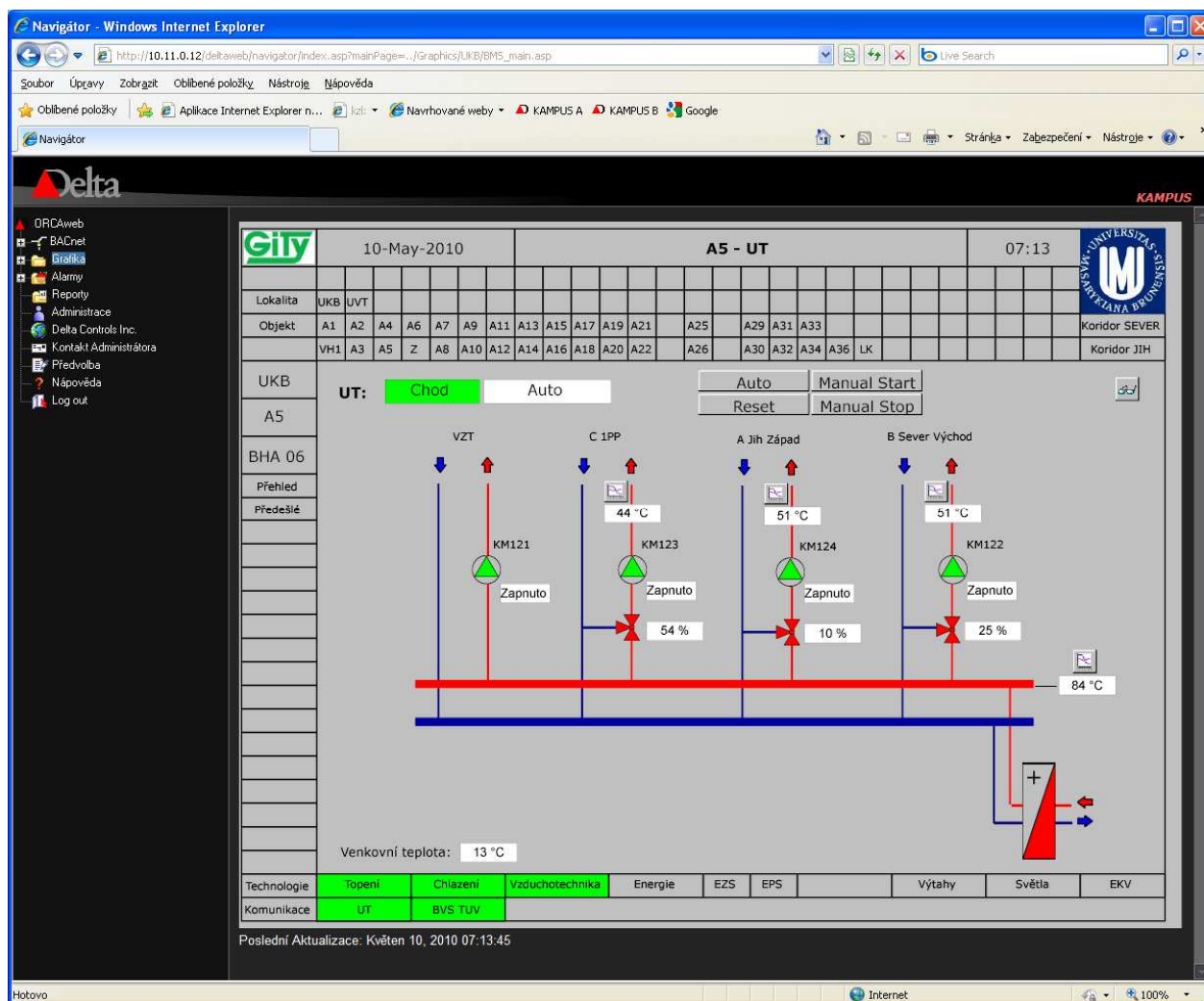
- Auto – přepnutí do automatického režimu
- Manual Stop – ruční vypnutí
- Manual Start – ruční zapnutí (technologie není v automatickém režimu)
- Reset – pro resetování servisu nebo alarmu a znovu zprovoznění technologie

Zobrazení technologií je provedeno dle technologických schémat.

Následující obrazovky jsou příkladem obrazovek v systému BMS. Jejich aktuální podoba se bude mírně lišit a obsah a hodnoty zobrazované na nich nemusí být aktuální.

## Příklad obrazovky ústředního topení (UT):

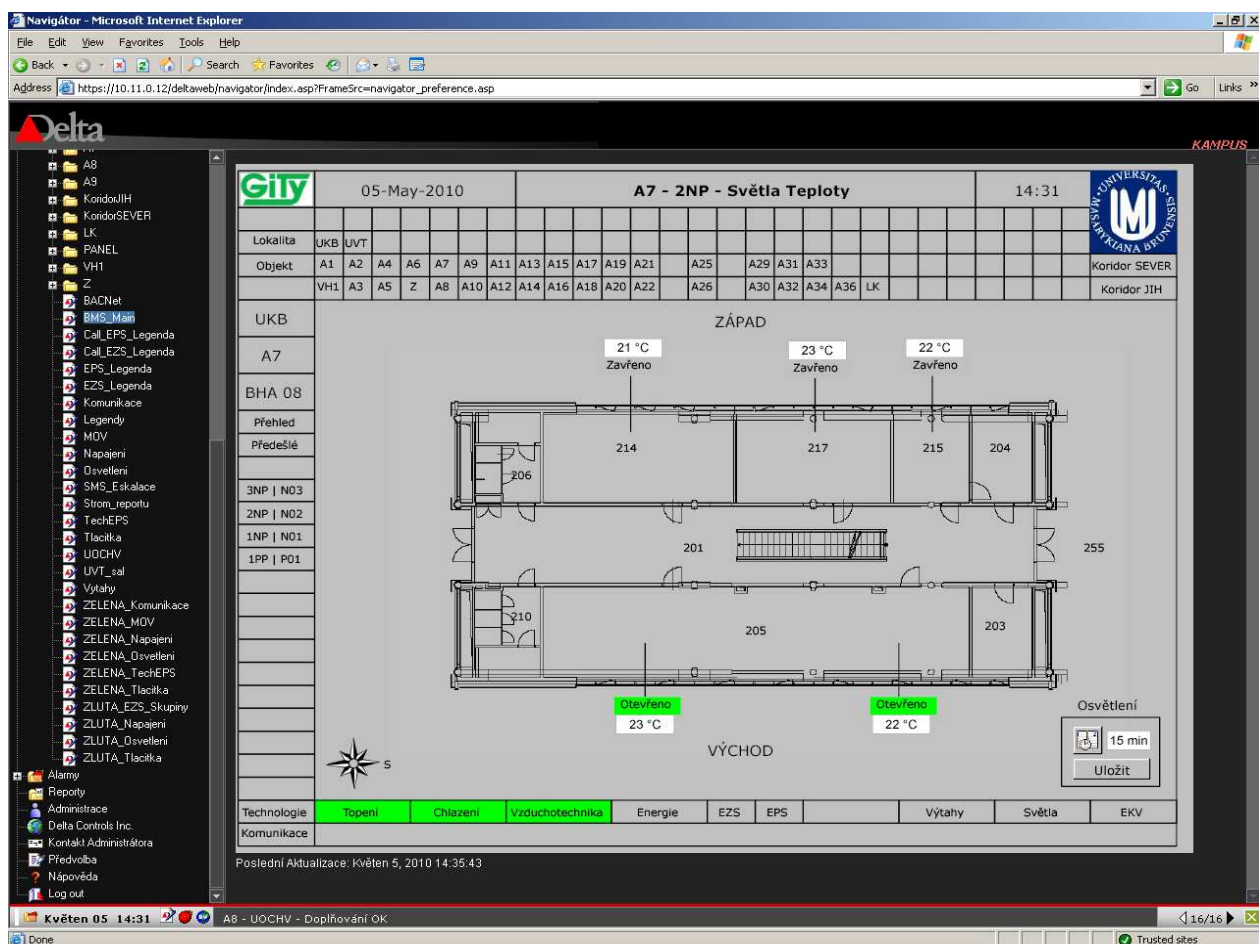
Technologicky zobrazené UT bude pokračováním rozvodu teplé vody z BVS. Uživatel bude mít možnost vidět a ovládat ventily, čerpadla a teploty jednotlivých topných větví. MaR a BMS bude ovládat čerpadla pouze na úrovni ZAPNUTO/VYPNUTO. Regulace množství nebo dopravní výšky nebo výkonu čerpadla bude součástí nastavení čerpadel dodavatelem BVS/UT.



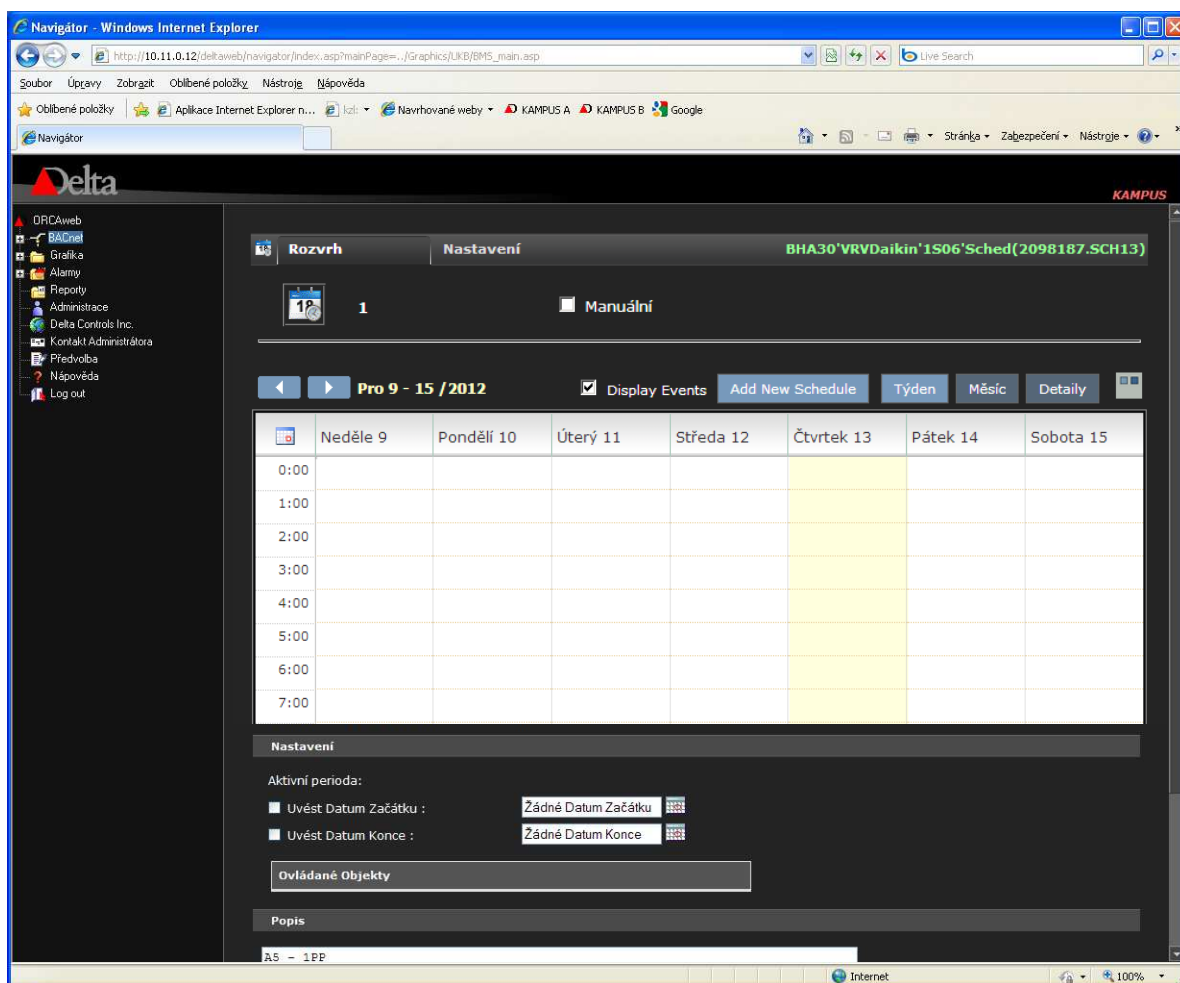


## Příklad obrazovky Teploty

Základem této obrazovky bude půdorys daného patra. V místnostech kde se měří teplota, bude tato teplota zobrazena.



Nastavení rozvrhu bude použito v BMS pro ovládání technologií u kterých je potřebné definovat změnu stavu podle dne v týdnu a hodiny. Provedené nastavení bude nutné po návratu na obrazovku osvětlení uložit kliknutím na tlačítko „Uložit“.



The screenshot shows the 'Nastavení' (Settings) tab for a schedule in the Delta BMS web interface. The interface is displayed in a Windows Internet Explorer browser window.

**Navigation Sidebar (Left):**

- ORCAweb
- BMS
- Grafika
- Alamy
- Reporty
- Administrace
- Delta Controls Inc.
- Kontakt Administrátora
- Předvolba
- Návod
- Log out

**Main Content Area:**

- Top Bar:** Rozvrh, Nastavení, BHA30'VRVDaikin'1S06'Sched(2098187.SCH13)
- Calendar View:** Pro 9 - 15 / 2012. The calendar shows a grid for the week of September 9th to 15th, 2012. The 'Čtvrtek 13' (Thursday 13th) column is highlighted in yellow.
- Settings Section (Nastavení):**
  - Aktivní perioda:**
    - Uvést Datum Začátku: Žádné Datum Začátku
    - Uvést Datum Konce: Žádné Datum Konce
  - Ovládané Objekty:** (Empty text field)
  - Popis:** (Empty text field)



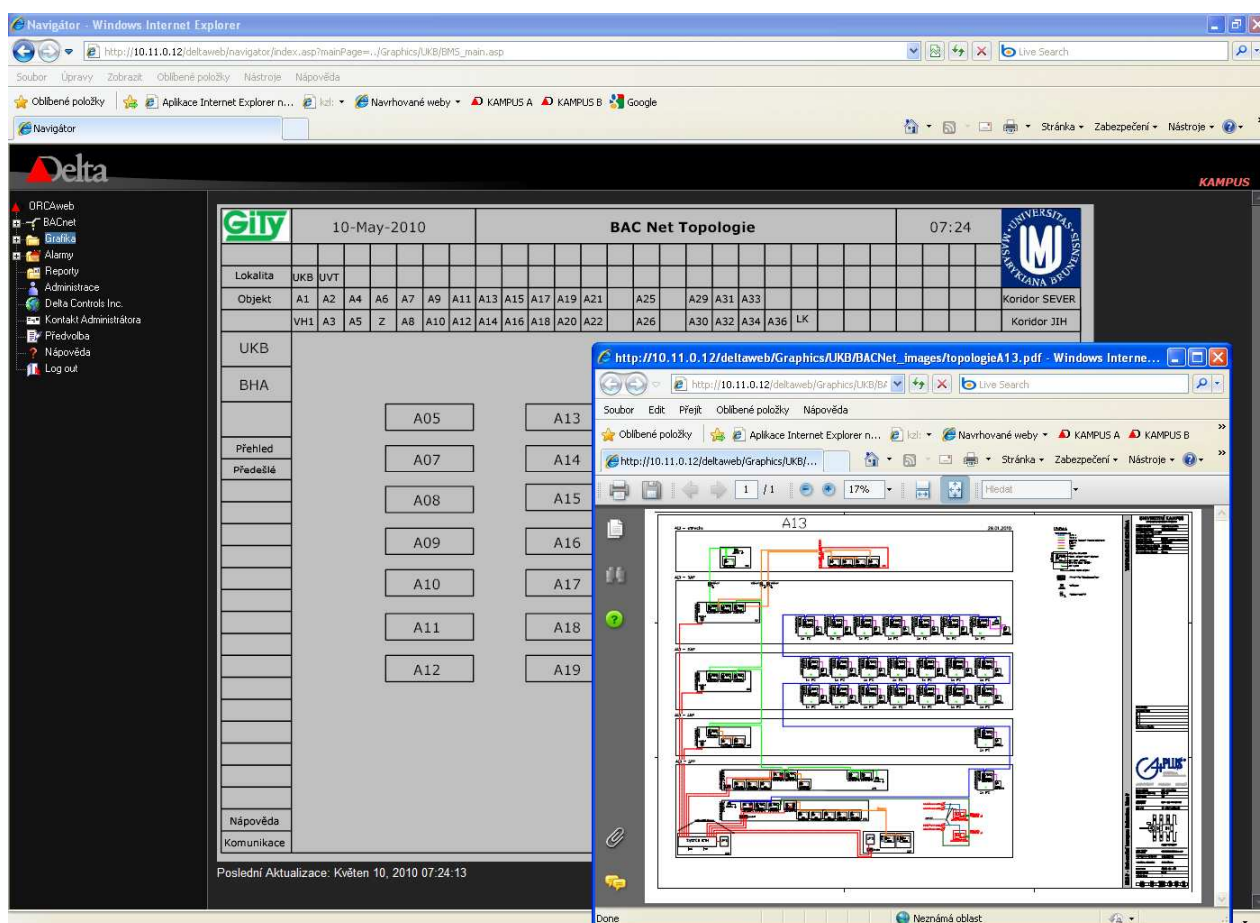
## Příklad obrazovky Komunikace

Informativní obrazovka s přehledem a zobrazením dostupnosti systémových kontrolerů. Červená barva může znamenat například výpadek napájení pro uvedený kontrolér, případně poruchu komunikace či nedostupnost služby.

[illegible]

## Příklad obrazovky BACnet topologie

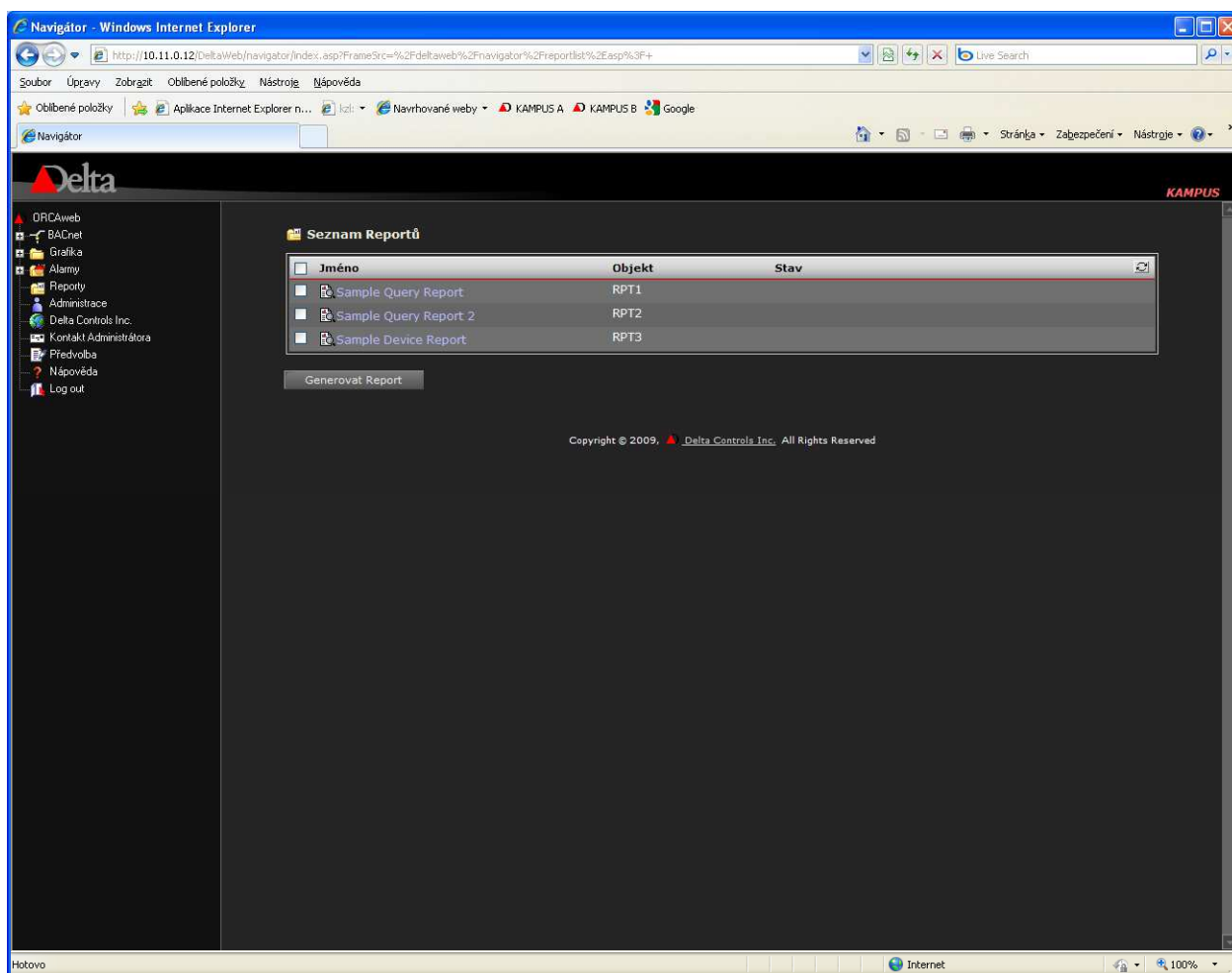
Zde budou k nahlédnutí topologická schémata. Kliknutím na objekt např. C se otevře nové okno s PDF dokumentem.



The screenshot displays a web application for BACnet topology management. The main interface includes a table of objects (A1 to A33) and a sidebar with navigation links. A secondary window is open, showing a PDF diagram of the topology for object A13, which details the connections between various HVAC units and their components.

## Příklad obrazovky Reporty

Zaškrtnutím políčka bude možné zvolit report a následně tlačítkem vygenerovat.

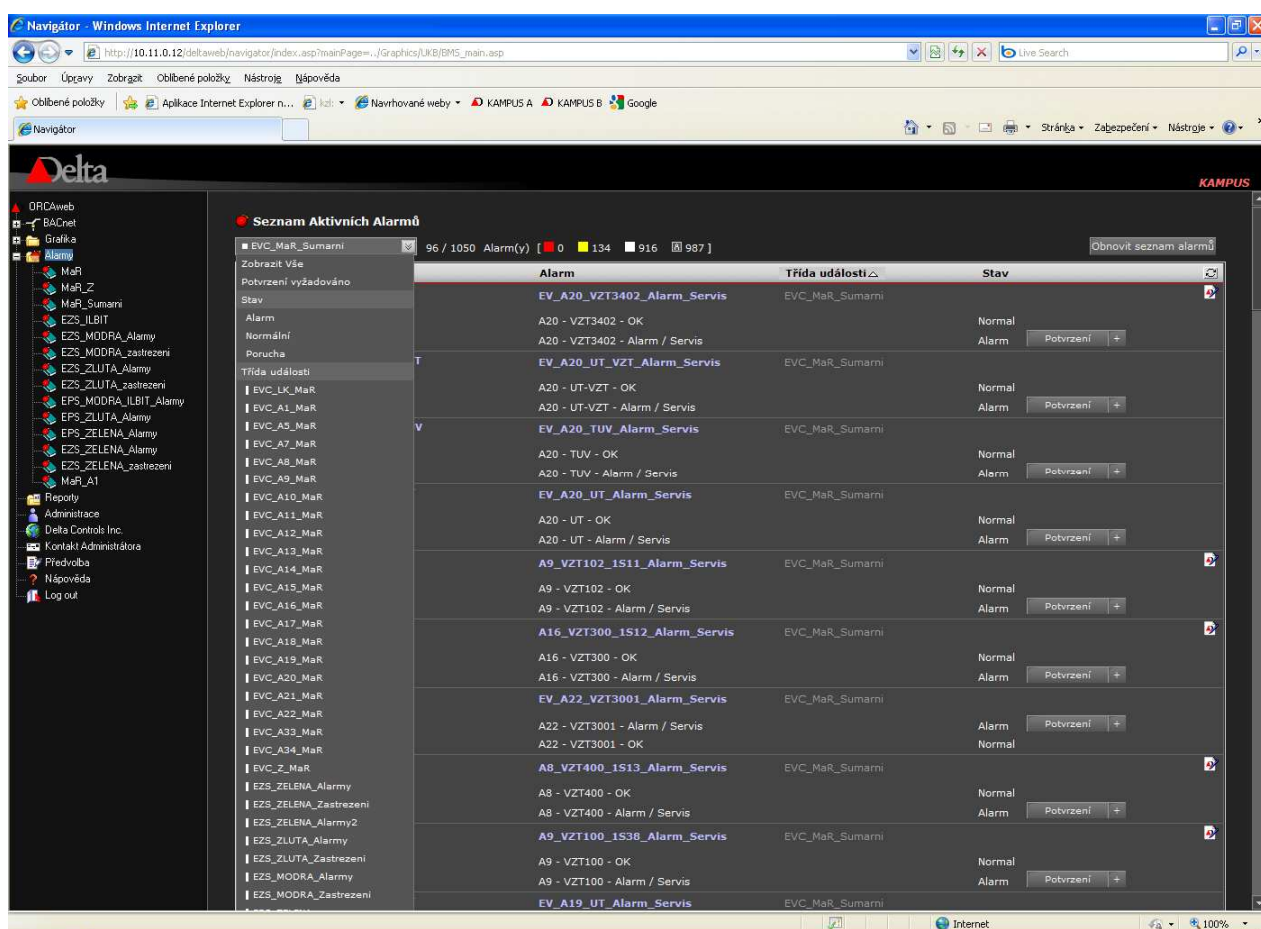




### 10.3. Alarmy UI

Kritické události, překročení povolených limitů, klesnutí pod povolené limity, porucha měření, servisní poruchy, stisknutí nouzových tlačítek, aktivování čidel EZS při zastřeženém stavu, hlášení požáru a obecně veškeré alarmy všech systému budou formou alarmů zobrazeny v systému BMS tak, aby je bylo možno co nejrychleji vyhodnocovat. Každá událost bude patřit do jedné z tříd událostí. Každá událost se bude nacházet v určitém stavu a může čekat na potvrzení o přijetí obsluhou. Dle tohoto rozdělení bude možné události filtrovat a řadit v obrazovce alarmů.

Ve stromové struktuře v levé části každé obrazovky se po kliknutí na tlačítko Alarmy otevře obrazovka alarmů. Bude možné zobrazit je všechny nebo zobrazení „ filtrovat“ výběrem volby z roletového menu.



Rozdělení tříd událostí:

alarmy MaR sumární a samostatně po objektech

- EVC\_MaR\_Sumarni

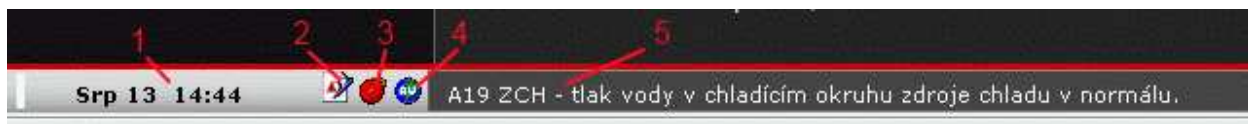
V obrazovce Alarmy budou zobrazeny všechny aktivní alarmy, to znamená alarmy, které ještě nebyly potvrzeny nebo nezanikly (např. teplota se vrátila zpět do rozmezí).

Alarmy, které lze filtrovat dle tříd událostí, budou řazeny časově od nejnovějšího k nejstaršímu. U každého alarmu bude uveden přesný čas, kdy došlo k alarmovému stavu popř. kdy se alarm vrátil do normálního stavu. U těch, které dosud nebyly potvrzeny, bude zobrazeno tlačítko pro potvrzení. Uživatel BMS bude povinen průběžně potvrzovat tímto tlačítkem přijetí alarmu.

Pro lepší přehled bude ve spodní části každé obrazovky v řádku událostí zobrazen poslední aktivní alarm.

Řádek událostí:

Řádek událostí zobrazuje časově poslední změnu stavu u některého z alarmů v systému.



Skládá se z následujících částí:

1. Datum a čas vzniku této události
2. Odkaz na konkrétní grafiku vztahující se k alarmu. Pokud alarm není vztažen přímo k některé z obrazovek, tento odkaz tu nebude.
3. Odkaz na detail alarmu
4. Odkaz na detail alarmového vstupu daného alarmu
5. Text alarmu

Kromě popisu tohoto posledního alarmu bude možná i navigace na obrazovku všech alarmů či na odpovídající obrazovku tohoto alarmu, např. pokud se jedná o alarm EZS/EPS, tak na obrazovku patra objektu, kde tento alarm vznikl.

Život alarmu v BMS:

1. Objekt EVENT přejde do stavu „Alarm“
2. Alarm je zatříděn
3. Alarmy se zapíší do patřičného alarm logu
4. WEB zobrazí nově příchozí alarm ve spodní liště
5. Alarm se zapíše do seznamu alarmů
6. Alarm je v seznamu alarmu dokud
7. Příčina alarmu nepomine (objekt EVENT se vrátí do stavu „Normal“) a
8. Některý uživatel BMS alarm nepotvrdí
9. Alarm je ze seznamu alarmů odstraněn

Alarmy zůstanou v seznamu alarmů, dokud nebudou potvrzeny a zároveň nezaniknou. Alarmy budou logovány.

Logy alarmů budou v nižší úrovni stromu Alarmy a z logu se alarmy nemažou a log alarmů je archivován. Základní logy, které budou uživatelsky dosažitelné z BMS jsou:

- MaR
- MaR\_Sumarni

BMS alarmy nevytváří, pouze přebírá.



## 10.4. Ukládání dat do historie a práce s daty

Systém BMS bude sledovat velké množství dat, část z nich se dle potřeby dočasně ukládá do omezené paměti kontroléru a požadovaná část se bude průběžně ukládat do tabulek archivačního serveru (Historian Server).

MaR objektu Rektorátu MU bude realizováno jako kompatibilní se systémem použitým na Kampusu MU. Rozšíření BMS bude realizováno v rozsahu převzetí a předání aktuálních dat na úrovni aktuální hodnoty jednotlivých objektů (AV, BV, MV, TL, SCH, CAL,...) komunikačního protokolu BACnet bez nutnosti vyvíjet, upravovat komunikační rozhraní nebo doplňovat jakékoliv HW a SW prostředky (kontrolery, PC, licence...) na úrovni BMS.

Seznam trendlogů (archivovaných trendlogů) bude součástí elektronické dokumentace skutečného provedení BMS.

Rozlišují se dva způsoby ukládání dat:

- Cyklické ukládání – taková data se ukládají periodicky v určitém časovém intervalu
- Změna stavu – aktuální hodnota se uloží při změně stavu (např. zapnutí/vypnutí čerpadla nebo změna teploty o předem definovanou hodnotu)

Ukládaná data do Historianu:

- Data z BVS + UT
  - Sledování stavu zapnuto/vypnuto u čerpadel
  - Teplota topné vody na primáru
  - Teplota vody na jednotlivých topných větvích ústředního topení
- Alarmy
  - Všechny alarmy všech technologií se ukládají do historie
- Data z místností
  - Teploty vybraných místností (např. rozvodny slaboproudu)

Pro přístup k datům uloženým v archivačním serveru bude možné použít jako nástroj:

### Multiple Trend Log (MT)

Multiple Trend Log (MT) vykresluje data z trend logů do grafu a umožňuje export dat. V jednom MT může být vykresleno osm trendlogů. Každý trendlog lze odlišit barvou.

### Graph

Graph vykresluje hodnoty objektů v osách Y1- a Y2- a Digital podle času na ose X1. Osy Y1- a Y2 jsou vhodné pro zobrazení analogových hodnot, osa Digital se používá pouze pro zobrazení binární hodnoty objektu.

Posun po časové ose lze pomocí šipky doprava a doleva

### Zobrazení grafu na celou obrazovku

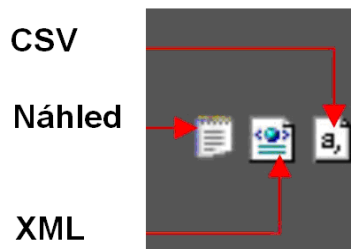
Kliknutím na lupu bude možné zobrazit graf v novém okně.

## Zobrazení a Stažení dat

Tlačítkem "Náhled" bude možné zobrazit data v tabulce v samostatném okně.

Stažení dat lze provést ve třech formátech

CSV (čárkou oddělené hodnoty), HTML a XML.



Stažení dat v CSV nebo XML - objeví se prompt výběr kam uložit data.

HTML format přes "Náhled" a následně přes tlačítko prohlížeče uložit ("Uložit jako" v roletové nabídce soubor ve webovém prohlížeči).

## Nastavení zobrazení

Časový rámec se nastaví 'Čas zapnutí' a 'Časové rozpětí'. Lze nastavit i rozsah na osách Y1 a Y2

### ČAS ZAPNUTÍ

nastavuje počáteční bod pro zobrazení dat v grafu.

- Nejposlednější data
- Požadovaný datum a čas.

### ČASOVÉ ROZPĚTÍ

nastavuje 'délku' osy X grafu;

### Y1,Y2 ROZSAH


rozsah na ose:

- Auto
- Min/Max

### Značky

Volbou 'Značky' zaškrtnutím políčka a potvrzením tlačítkem Použít budou zobrazeny značky v měřených bodech

### Přidání trendů

Trendy bude možné přidávat do MT kliknutím na  vedle prázdného řádku v nastavení. Otevře se výběrové okno, ve kterém se vybere požadovaný trend. Okno se zavře a trend se objeví

v daném řádku na seznamu trendů. Následně klikněte na Použít nebo OK tlačítko a přidání trendu bude dokončeno.

### Odstranění Trendů

Trendy lze odstranit z MT kliknutím na  vedle trendu na seznamu a následně akci potvrdíte stlačením Použít nebo OK. Pokud stlačíte Zrušit trend, nebude zrušen.

### Změna barvy trendu

Barvu, kterou je trend zobrazen v MT lze změnit vybráním barevného čtverce vedle každého trendu na seznamu trendů. Kliknutím na tento čtverec se otevře paleta barev, z které lze vybrat novou barvu trendu pak pro potvrzení výběru stlačte Použít nebo OK.

### Změna osy trendu

Trend může být umístěn do tří různých os v MT grafu:

- Y1 osa (nalevo)
- Y2 osa (napravo)
- Digitální osa (pro zobrazení binárních dat v čase např. on nebo off, 0 nebo 1, ZAP nebo VYP)

Změna osy se provede výběrem volby nové osy na pravé straně u daného trendu. Potvrzení změny se provede stlačením OK nebo Použít.