

Building Management System pro Fakultu informatiky MU

Technická specifikace díla

Verze: 7. ledna 2016

Obsah

I BMS FI jako celek	3
1 Úvod	3
1.1 Normy	3
1.2 Specifikace BMS MU	4
2 Přehled hlavních funkcí BMS FI	4
3 Serverová architektura BMS FI	4
3.1 Společné požadavky	4
3.2 Server BMS	5
3.3 Archivační server	5
3.4 Přístup uživatelů k BMS	5
3.5 Požadavky na zálohování	6
3.6 Dodávaný materiál a práce	6
4 Technologická síť	6
5 Alarmové stavy	6
5.1 Sumarizace alarmů	7
5.2 Eskalace alarmů prostřednictvím e-mailu	7
6 Kabeláž	7
6.1 Obecné požadavky	7
6.2 Kabeláž nízkého napětí, napájení	8
6.3 Strukturovaná kabeláž	8
6.4 Rozvaděče, kontrolery	8
6.5 Dodávaný materiál a práce	9
II Technologie ovládané BMS FI	10
7 Stávající vizualizace MaR budovy A a S	10
8 Dohledové kamery (CCTV)	10
9 Elektronická požární signalizace	11
9.1 Příklady obrazovek a popis chování	11
9.2 Dodávaný materiál a práce	11
10 Spotřeby elektrické energie a médií	11
10.1 Doplnění elektroměrů	13
10.2 Měření spotřeb závlah	13
10.3 Přehled měřidel	13
11 Žaluzie, markýzy	13
11.1 Dodávaný materiál a práce	14
12 Vyhřívání venkovní plochy	14

Část I

BMS FI jako celek

1 Úvod

Tento dokument definuje technické požadavky a podmínky pro realizaci zakázky „Building Management System pro Fakultu informatiky MU“ (dále jen BMS FI).

Zakázka je realizována jako rozšíření stávajícího systému BMS Masarykovy Univerzity (dále jen BMS MU) a musí být plně kompatibilní s BMS MU. Realizace zakázky nesmí žádným způsobem ovlivnit záruční podmínky stavby CERIT ani BMS MU.

Zakázka se skládá z následujících dílčích celků, které jsou podrobněji specifikovány dále:

- Zpracování prováděcí dokumentace pro následné instalace a její odsouhlasení investorem
- Předložení jednotlivých dodávaných komponent a materiálu investorovi v procesu vzorkování a jejich odsouhlasení investorem
- Dodávka, montáž a zprovoznění technického vybavení (kabely, kontrolery, atd.) pro připojení technologií budovy do systému BMS FI
- Dodávka a instalace softwarového vybavení systému BMS FI
- Zpracování dokumentace skutečného provedení zakázky
- Zpracování technologického pasportu
- Zaškolení obsluhy

Součástí díla je předvedení způsobilosti BMS v plném provozu po dobu nejméně 10 dnů bezporuchového a bezvýpadkového provozu.

1.1 Normy

Realizace zakázky musí splňovat příslušné technické normy a to zejména:

- ČSN EN ISO 16 484-5 Building automation and control systems part 5 Data communication protocol
- 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 zařízením informační techniky
- ČSN EN 50174-1 - Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality
- ČSN EN 60073 - Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů

1.2 Specifikace BMS MU

Realizace zakázky musí splňovat bez výhrad požadavky metodik MU v oblasti BMS, konkrétně:

- Koncepce řídicího systému budov – BMS MU, leden 2006
- Metodika nasazování a úpravy komponent BMS MU, březen 2014, včetně příloh
- Metodika stavebního pasportu v rámci integrovaného řídicího informačního systému
- Metodika technologické pasportizace MU

Uvedené dokumenty jsou ve formě příloh součástí této zadávací dokumentace.

2 Přehled hlavních funkcí BMS FI

- Dohledová část BMS je z důvodu kompatibility s BMS MU realizována pomocí obrazovek softwarového systému ORCAWeb.
- Část technologií budovy je nyní vizualizována a dozorována softwarem OrcaView v profesi MaR. Z instalace OrcaView je třeba převzít všechny obrazovky a další nastavení tak, aby BMS FI tento systém plně nahradila.
- Uživatelské rozhraní BMS FI bude přizpůsobeno dvěma třídám uživatelů:
 - nepřetržitá dohledová a strážní služba (dále jen *recepce*)
 - odborný *technologický dohled*, který bude mít možnost všechny technologie ovládat
- Provozní data z dozorovaných a ovládaných systémů budou sbírána pomocí vhodných trendlogů definovaných na kontrolerech a vybrané trendlogy dle požadavků zadavatele budou archivovány v databázovém úložišti prostřednictvím softwaru Historian.
- Vybrané chybové stavy budou také hlášeny e-mailem. Výčet chybových stavů a e-mailové kontakty pro jednotlivé chybové situace budou stanoveny po konzultaci se zadavatelem.
- Při tvorbě obrazovek (případně přebírání od profese MaR/Vizualizace) bude respektována norma ČSN EN 60073.
- Ovládání technologií je umožněno pomocí obrazovek a vhodných ovládacích prvků s logikou ovládání kompatibilní s BMS MU a podrobněji popsanou v kapitolách jednotlivých technologií.
- Názvy používaných BACnet objektů se řídí jmennými konvencemi dle Metodiky nasazování a úprav komponent BMS MU.

3 Serverová architektura BMS FI

3.1 Společné požadavky

Všechny servery pro BMS FI budou realizovány jako virtuální, běžící na stávajících hostitelských systémech zadavatele s platformou Linux/KVM na architektuře x86-64 s paravirtualizačními nástroji Virtio. Pro účely ověřování funkčnosti je možno testovat pod

virtualizací v hostitelském operačním systému RHEL 7, CentOS 7 nebo novějších na platformě x86-64. Tyto konkrétní hostitelské platformy však nesmějí být dodávaným řešením vyžadovány a systém musí běžet i na jiných systémech s nimi kompatibilních.

Dodavatel předá obraz (image) disku každého níže uvedeného serveru ve formátu QCOW2 s instalací příslušného operačního systému a aplikačního softwaru včetně konfigurace. Servery musí být schopny běhu na jednom procesorovém jádře a 4 GB operační paměti.

Součástí dodávky budou příslušné licence OrcaWeb a Historian bez omezení počtu uživatelů, trendlogů a případných dalších licenčně omezených limitů a nejnovější serverové verze operačního systému Windows pro každý server.

Bude-li součástí dodávky další software (například reverzní proxy kvůli autentizaci uživatelů), musí dodávka zahrnovat i veškeré další potřebné licence.

Pokud bude pro běh aplikačního softwaru vyžadována přítomnost hardwarových klíčů, budou předány hardwarové klíče, které zadavatel zpřístupní pomocí nástroje USB/IP (usbip.sourceforge.net) a sdělí dodavateli příslušné kontaktní údaje. Dodavatel pak nakonfiguruje operační systém pro vzdálenou práci s těmito hardwarovými klíči.

Servery budou umístěny na síti s omezeným přístupem. Instalace nesmí vyžadovat komunikaci s jinými počítači v Internetu mimo síť zadavatele. Výjimky jsou možné v odůvodněných případech po explicitním schválení zadavatelem, a to pro podstatné věci typu aktualizace operačního systému, čtení revokačních seznamů certifikačních autorit, a podobně.

Kromě softwaru požadovaného touto Technickou specifikací a operačního systému nesmí být na serverech instalovaný jiný software bez předchozího schválení zadavatelem.

K dodané instalaci bude zpracována instalační dokumentace, která bude popisovat všechny instalační kroky tak, aby například při upgradu operačního systému nebo změně platformy v budoucnu bylo možno celý systém BMS a návazný software nainstalovat znovu ve stejné podobě z instalačních médií a záloh konfigurace na čistý počítač. Součástí předání díla bude i praktické ověření, že postup popsáný v instalační dokumentaci skutečně funguje.

3.2 Server BMS

Uživatelské rozhraní BMS FI bude realizováno na samostatném virtuálním serveru s instalací softwaru OrcaWeb. Tento server bude umístěn v datové síti FI MU, a bude mít přístup na BACnet router v technologické síti FI MU, případně na další monitorovaná zařízení jinými protokoly (SNMP, MODBUS/TCP). Monitorovaná zařízení se vesměs nebudou nacházet na stejné síti, jako je tento server.

3.3 Archivační server

Archivace dat bude realizována dalším virtuálním serverem běžícím na stejné platformě jako server BMS. Jako archivační databáze bude použito MySQL, běžící na hardwaru zadavatele. Databáze není součástí dodávky. Dodavatel předá SQL skripty pro vytvoření schématu databáze, zadavatel pak zpřístupní databázi se zadaným schématem. Zadavatel předá dodavateli přístupové údaje (jméno DB serveru, přihlašovací jméno, heslo).

Archivační server bude taktéž umístěn v datové síti FI MU, a bude mít přístup na BACnet router v technologické síti FI MU, případně na další monitorovaná zařízení s jinými protokoly (SNMP, MODBUS/TCP). Monitorovaná zařízení se vesměs nebudou nacházet na stejné síti, jako je tento server.

3.4 Přístup uživatelů k BMS

Uživatelé dvou základních skupin (recepce, technologický dohled) budou přistupovat k BMS zejména protokolem HTTPS. Vystavení X.509 certifikátu pro server HTTPS za-

jistí zadavatel na žádost (certificate request) dodavatele.

Uživatelé BMS FI budou autentizováni pomocí HTTP basic autentizace nebo pomocí cookies. Na straně HTTPS serveru budou autentizační údaje ověřeny protokolem Kerberos proti KDC realmu FI.MUNI.CZ. Příslušnost uživatelů do skupin bude určena pomocí databáze LDAP. Servery Kerberos a LDAP nejsou součástí dodávky, jedná se o stávající software zadavatele.

3.5 Požadavky na zálohování

Součástí předání díla bude i doporučený postup zálohování serverů BMS FI včetně zálohování konfigurace a provozních dat. Zálohování musí být navrženo s ohledem na velikost záloh tak, aby se opakovaně nezálohovaly ty části operačního systému počítače, které se v průběhu provozu BMS FI nemění.

Dále bude předán postup instalace serverů BMS FI od operačního systému, přes instalace ovladačů (například USBIP a Virtio), aplikačního softwaru (OrcaWeb, Historian) až k finální konfiguraci.

Součástí ověřovacího provozu BMS FI bude i vytvoření nového obrazu serverů BMS FI podle výše uvedené dokumentace.

3.6 Dodávaný materiál a práce

- Dodávka specifikovaných SW licencí a případných HW klíčů
- Instalace a konfigurace serverů podle požadavků uvedených v této dokumentaci
- Naplnění uživatelskými daty (obrazovky BMS, archivní TrendLogy, další pomocné soubory nutné pro funkci BMS – zejména soubor AlarmGraphicMap.cfg)
- Kompletní dokumentace nutná pro správu dodaných serverů včetně systémových hesel.

4 Technologická síť

Všechna zařízení BMS FI s výjimkou serverů budou připojena do technologické sítě FI. Technologická síť je adresována IPv4 prefixem 172.21.0.0/16. Adresy přidělí na základě žádosti dodavatele zadavatel. Pro adresaci BACnet je vyčleněn adresní rozsah 60000–69999. Konkrétní adresy zařízení opět přidělí zadavatel.

Technologická síť je realizována jako samostatný L2 segment (VLAN) na aktivních prvcích zadavatele ve stávajících slaboproudých místnostech budovy. Přivedení L2 konektivity od jednotlivých zařízení BMS FI do těchto místností je předmětem této zakázky.

Součástí Dokumentace skutečného provedení zakázky bude i soupis použitých IP adres spolu s přiřazenými jmény zařízení a k nim seznam BACnet objektů a dalších sledovaných a sledovatelných hodnot, které jsou přes ně dostupné.

5 Alarmové stavy

Pro všechny dozorované technologie bude BMS FI vizualizovat poruchové stavy v úrovních *výstraha*, *porucha* podle možností příslušných technologií. Alarmové stavy budou rozlišeny na *urgentní*, které se mají aktivně zobrazovat i uživateli s oprávněním *recepce*, a *neurgentní*, které bude vidět jen technologický dohled. Neurgentní poruchové stavy mohou být vizualizovány podle relevantnosti pro uživatele s oprávněním *recepce*, neměly by však být aktivně prosazovány například pop-up dialogem.

Dodavatel v rámci prováděcí dokumentace předloží seznam všech alarmových stavů a návrh rozdělení na urgentní a neurgentní.

V případě nově instalovaných kabelových žlabů bude velikost žlabu dimenzována tak, aby po instalaci kabeláže zůstalo minimálně 30 % prostorové rezervy pro případné doplnění kabeláže v budoucnu.

Průchody kabeláže přes hranici požárních úseků budou respektovat požární ucpávky, které budou po dokončení instalace obnoveny, případně znovu provedeny se všemi náležitostmi včetně označení, které bude respektovat číslovací systém požárních ucpávek ve zbytku budovy.

Součástí projektové dokumentace budou i půdorysné výkresy s konkrétním vedení kabelů včetně anotace výšky nad podlahou, není-li údaj o výšce zřejmý z dalších popisů (například *vedení ve stávajícím kabelovém žlabu pod zdvojenou podlahou*).

6.2 Kabeláž nízkého napětí, napájení

Napájení jednotlivých komponent BMS FI bude zajištěno dle požadavků zadavatele, a to přednostně ze samostatně jištěných napájecích okruhů VDO (velmi důležité obvody). Zadavatel má právo požadovat zajištění napájení ze vzdálenějších rozvaděčů nebo z jiných napájecích okruhů například v případě, kdy měření spotřeby energií fyzicky nejbližších napájecích okruhů je určeno pro specifické účely, a přiřazení spotřeb BMS FI k těmto okruhům by neumožňovalo oddělené měření spotřeb energií dle záměrů zadavatele.

Pro napájení komponent systému BMS s nízkou spotřebou je po explicitním schválení zadavatelem možno použít i Power-over-Ethernet (PoE), napájené zařízením zadavatele.

6.3 Strukturovaná kabeláž

Propoje komponent BMS budou přednostně realizovány protokolem BACNET/IP. Pouze v odůvodněných a zadavatelem schválených případech je možno použít protokolu BACNET/MSTP, MODBUS/IP nebo MODBUS/RTU.

Propojení na linkové vrstvě od slaboproudých místností (IDF, MDF) směrem k centru sítě zadavatele bude realizováno aktivními prvky zadavatele. Pro propojení ostatních komponent BMS FI do této sítě bude na fyzické vrstvě pro IP použita strukturovaná kabeláž ethernet kategorie 6A component. Všechny prvky strukturované kabeláže (kabely, konektory, patch panely, ...) budou od jednoho výrobce. Patch panely, ve kterých bude strukturovaná kabeláž zakončena, budou podporovat management fyzické vrstvy, kompatibilní se stávající instalací v budovách A a S. Tento požadavek je vznesen s ohledem na budoucí instalaci jednotného managementu fyzické vrstvy pro celý areál FI MU.

Po schválení zadavatelem je výjimečně možno v rámci prostorových rezerv zakončit vybrané spoje strukturované kabeláže ve stávajících patch panelech, případně použít i stávající zásuvky strukturované kabeláže.

Pro každý nově instalovaný propoj bude doloženo splnění požadavků normy měřením certifikovaným měřicím přístrojem (například Fluke DTX). Zadavatel má právo vyžádat si přeměření vybraných propojů za své účasti.

Pro slaboproudé propoje nad RS-485 bude použito kabelů kategorie 5e nebo vyšší, přičemž zbývající vodiče téhož kabelu budou ponechány jako rezerva, případně použity pro slaboproudé napájení.

Všechny kabely strukturované kabeláže budou mít na straně patch panelu u slaboproudé místnosti ponechanou kabelovou rezervu v délce minimálně dva metry.

6.4 Rozvaděče, kontrolery

V případě, že se ukáže potřeba instalovat některé komponenty BMS FI do samostatných rozvaděčů, je třeba v rozvaděcích zachovat 30 % prostorové rezervy pro další rozšíření.

Instalace rozvaděčů včetně vnitřního vybavení musí respektovat Standardy BMS MU včetně použití odpovídajících kontrolerů otestovaných a schválených OFM MU, zálohovaného napájení a dalších vlastností.

6.5 Dodávaný materiál a práce

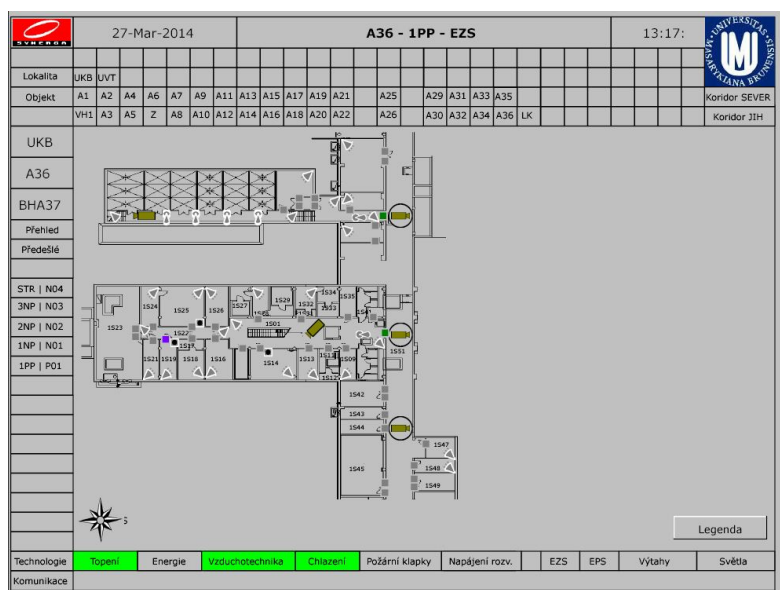
- Projekt silnoproudé a slaboproudé kabeláže
- Propoje pro jednotlivé komponenty BMS FI do technologické sítě
- Napájení jednotlivých komponent BMS FI
- Rozvaděče včetně vnitřního vybavení (kontrolery, zálohované napájení, atd.).

Technologie ovládané BMS FI

7 Stávající vizualizace MaR budovy A a S

8 Dohledové kamery (CCTV)

Obrazovky s dispozicemi budovy systému BMS budou obsahovat v místech fyzického umístění kamer ikony s odkazem na živý stream příslušné kamery. Odkaz protokolem *https* otevře nové okno s pohledem příslušné kamery. Umístění a orientace kamer vychází z DSPS stavby CERIT a skutečného stavu. Seznam URL a označení kamer pro jednotlivé kamery dodá zadavatel. Ve vizualizaci budou kromě umístění a směru pohledu kamery zobrazena též označení kamer. Kamerový systém budovy nyní zahrnuje přibližně 120 kamer. Příklad vizualizace jednoho patra je na Obrázku 2.



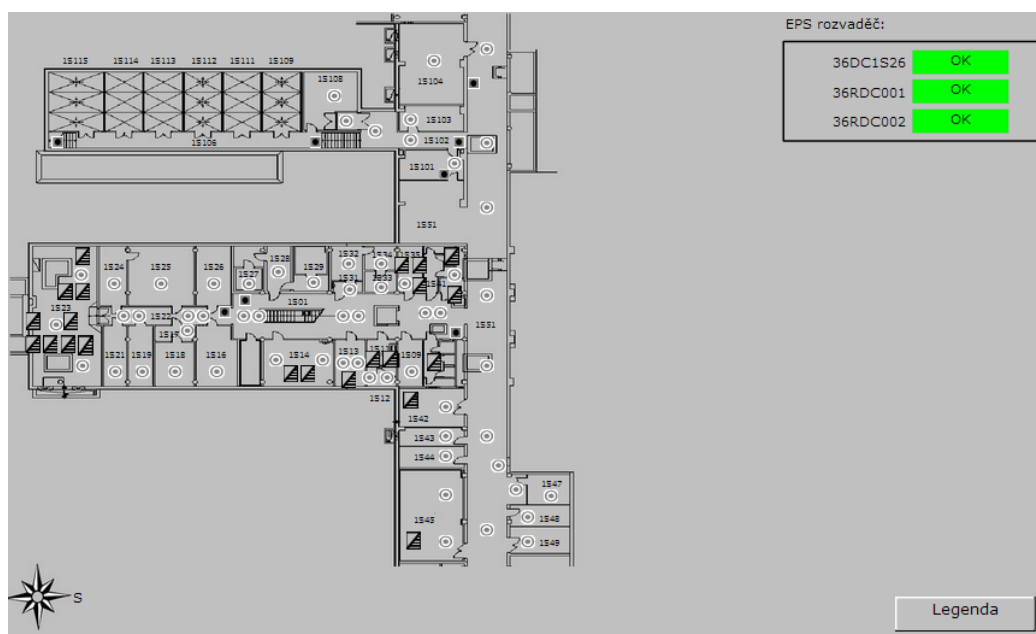
Obrázek 2: Vizualizace kamer CCTV

Odkazy na kamery budou přístupné všem skupinám uživatelů BMS FI.

9 Elektronická požární signalizace

Systém Elektronické požární signalizace bude integrován do BMS z důvodu možnosti rychlejší detekce místa požáru (zobrazení v půdorysech). BMS pouze čte data ze systému EPS (EPS je vyhrazené zařízení, BMS není). Systém EPS bude do BMS integrován pomocí vhodné gateway (překlad „protokolu EPS“ na BACnet). Součástí systému je i sledování stavu požárních klapek, požárních tlačítek a detekčních kabelů. Některá z těchto zařízení ovládá profese MaR nebo NN na povel od EPS. Do BMS je tedy třeba integrovat všechna tato zařízení.

9.1 Příklady obrazovek a popis chování



Obrázek 3: Zobrazení čidel EPS v půdorysu

V půdorysech jsou zobrazena všechna čidla, tlačítka a další vstupy EPS a požární klapky. Po detekci požáru příslušné čidlo zčervená a vyšle se alarm. Jsou signalizovány i další stavy (revize, odpojení skupiny hlásičů, výjimka apod.). Příklad zobrazení čidel EPS v půdorysu je na obrázku 3. Příklad vizualizace požárního detekčního kabelu je na obrázku 4. Příklad vizualizace stavu požárních klapek je na obrázku 5.

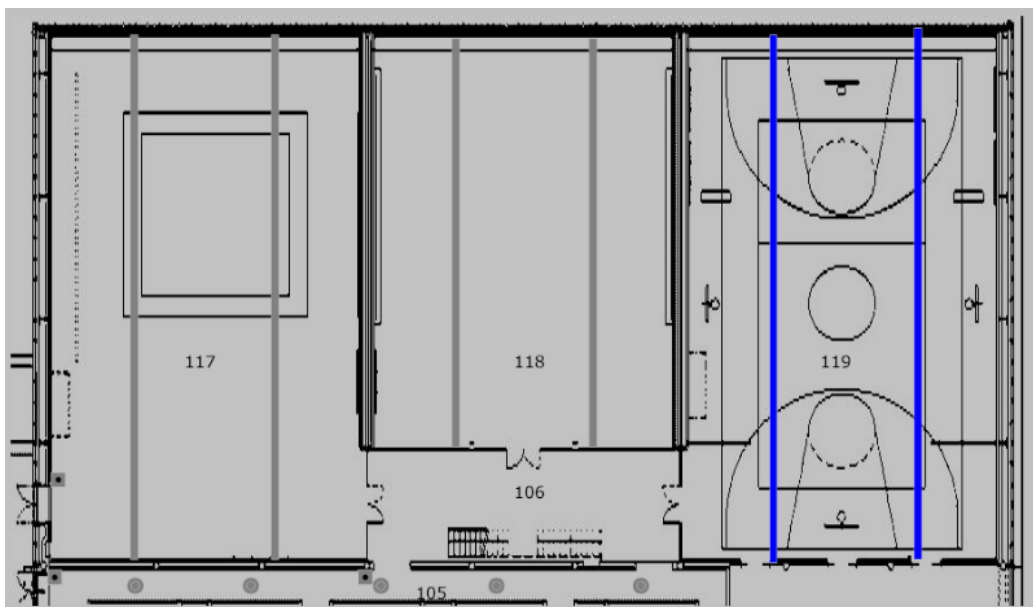
9.2 Dodávaný materiál a práce

- Gateway EPS-BACnet (instalace, zprovoznění, konfigurace, testování)
- Vizualizace všech prvků EPS a požárních klapek

10 Spotřeby elektrické energie a médií

Součástí dodávky bude zpřístupnění měření spotřeb energií stávajících měřidel s rozhraním M-Bus (Metering Bus) a doplnění několika dalších měřidel.

V budově budou vytvořeny dvě oddělené linky M-Bus: zvlášť pro budovu A a B, a zvlášť pro budovu S. Každá linka bude osazena kontrolerem s rozhraním BACnet, na kterém



Obrázek 4: Příklad obrazovky EPS s detekčním kabelem

Budova	Stav	Klapka	Budova	Stav	Klapka
A2		2970	A14	OK	7503
A3		2971	A15	OK	7517
A4		2972	A16	OK	2982
A5	OK	2973	A17	OK	7544
A8	OK	2974	A18	OK	2983
A9/1 východ	OK	2976	A19	OK	7554
A9/2 schod	OK	2977	A20	OK	7571
A9/3 západ	OK	2978	A21	OK	7831
A9/4 kant	OK	2979	A22 sever	OK	7872
A10	OK	2980	A22 jih	OK	7873
A11 sever	OK	7462	A29	OK	7127
A11 jih	OK	7463	A33		8604
A12	OK	2981	A34/1 sever		8680
A13	OK	7473	A34/2 jih		8681
			Z	OK	2984
			VH1	OK	6498

Obrázek 5: Sledování stavu požárních klapek

budou vytvořeny objekty, zpřístupňující všechny dostupné údaje měřidel. Kontroler pro budovu S bude umístěn do strojovny tepelných čerpadel v 1.PP, kontroler pro budovu A do některého ze stávajících rozvaděčů MaR v budově A, nejlépe v prostoru výměňkové stanice.

Kontrolery budou dimenzovány tak, aby nad rámec připojených měřidel umožnily dodatečné připojení ještě minimálně dalších 15 (patnácti) zařízení na každou ze sběrnic M-Bus.

Pro elektroměry budou na kontrolerech vytvořeny BACnet objekty, reprezentující veškeré údaje, které konkrétní typ elektroměru poskytuje. Dále budou vytvořeny trendlogy se čtvrt hodinovými hodnotami energie a tyto budou ukládány do Historianu.

Pro ostatní měřidla bude realizováno načítání poskytovaných údajů jednou denně, co nejbliž k půlnoci a trendlogy z denních hodnot.

10.1 Doplnění elektroměrů

Kromě stávajících elektroměrů budou doplněny následující nové fakturační elektroměry s rozhraním M-Bus a připojeny do systému BMS:

- V 7.NP budovy S bude sběrnice MDO rozdělena tak, aby zvlášť byly měřeny okruhy MaR (technologie na střeše budovy S) a zvlášť ostatní nezálohované okruhy tohoto patra.
- V 1.PP v rozvodně NN bude zřízeno nové měření pro přívod do rozvaděče požárních spotřeb RH0 z rozvaděče RH1. Vzhledem k měřeným výkonům zde bude muset s největší pravděpodobností jít o nepřímé měření s proudovými transformátory třídy přesnosti příslušné fakturačnímu měření spotřeby.

10.2 Měření spotřeb závlah

V budově jsou instalovány tři závlahové systémy: terasa, dvůr, a prostranství do ulice Botanická. První dvě mají instalovaný vodoměr s možností doplnění měření přes M-Bus. Pro závlahu Botanická je třeba nainstalovat nový vodoměr do prostoru výměníkové stanice P01401. Všechny tři vodoměry propojit do M-Bus sběrnice budov A a B a vytvořit pro ně samostatnou obrazovku ve vizualizaci včetně historie a celkové spotřeby za aktuální kalendářní rok.

10.3 Přehled měřidel

Přehled měřidel je v tabulce 1 pro budovy A a B, a v tabulce 2 pro budovu S.

profese	typ	místo	popis	počet
VN	Převodník IMP M-Bus	P01206	Obchodní měření e.on	1
NN	CZ/5A	P01203	Hlavní rozvaděč RH1	8
NN	(bude doplněno)	P01203	Rozvaděč RH0	1
NN	PRO1250D 10/100A	P01203	Patrový rozvaděč R/A1-0	2
NN	PRO1250D 10/100A	N01409	Patrový rozvaděč R/A1-1	3
NN	PRO1250D 10/100A	N02409	Patrový rozvaděč R/A1-2	3
NN	PRO1250D 10/100A	N03409	Patrový rozvaděč R/A1-3	3
NN	PRO1250D 10/100A	N04409	Patrový rozvaděč R/A1-4	3
NN	PRO1250D 10/100A	N05409	Patrový rozvaděč R/A1-5	3
NN	PRO1250D 10/100A	N01206	Rozvaděč R-Chl pro PC halu	1
NN	PRO1250D 10/100A	B005	Rozvaděč HRM-BPC	2
SV	Embra	N01302	Závlaha terasa	1
SV	Modularis	Dvůr šachta	Závlaha dvůr	1
SV	(bude doplněno)	P01401	Závlaha Botanická	1

Tabulka 1: M-Bus zařízení v budovách A a B

11 Žaluzie, markýzy

V budově A jsou žaluzie integrovány do MaR. V budově S je provedena pouze příprava ze strany technologie MaR (z rozvodnice IRC přiveden 4vodičový kabel do rozvodnice žaluzií, kde není zapojen). Je třeba doplnit řídicí jednotky pro místnosti v budově S, upravit program v kontroleru IRC a nadřazeném eBCONu a nadefinovat obrazovky stejným způsobem, jako má budova A.

profese	typ	místo	popis	počet
NN	PRO1250D 10/100A	P01702	Patrový rozvaděč R/A2-0	3
NN	PRO1250D 10/100A	N01305	Patrový rozvaděč R/A2-1	2
NN	PRO1250D 10/100A	N02305	Patrový rozvaděč R/A2-2	3
NN	PRO1250D 10/100A	N03305	Patrový rozvaděč R/A2-3	3
NN	PRO1250D 10/100A	N04305	Patrový rozvaděč R/A2-4	3
NN	PRO1250D 10/100A	N05305	Patrový rozvaděč R/A2-5	3
NN	PRO1250D 10/100A	N06311	Patrový rozvaděč R/A2-6	3
NN	PRO1250D 10/100A	N07311	Patrový rozvaděč R/A2-7	3
NN	(bude doplněno)	N07311	Patrový rozvaděč R/A2-7	1
NN	PRO1250D 10/100A	P01310	Rozvaděč RS1 pro laboratoř KYPO	1
NN	ET-DIG-63A	N02305	Přípojnice chodba 2. NP 3 ks	6
NN	ET-DIG-63A	N03305	Přípojnice chodba 3. NP 3 ks	6
NN	ET-DIG-63A	N04305	Přípojnice chodba 4. NP 3 ks	6
NN	ET-DIG-63A	N05305	Přípojnice chodba 5. NP 3 ks	6
Chl	Sharky 775, DN100	P01501	Chlazení BKT	2
Chl	Sharky 775, DN32	N01305	Rozvody chladu 1.NP (BKT, FCU)	2
Chl	Sharky 775, DN32	N02305	Rozvody chladu 2.NP (BKT)	1
Chl	Sharky 775, DN50	Střecha S	Rozvody chladu pro VZT 4.01	1
SV	Itron M-Bus 1.4	P01502	Studená voda	1
TUV	GWFMTW3	P01502	Cirkulace TUV	1
TUV	GWFMTW3	P01502	Spotřeba SV pro TUV	1
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N01305	Spotřeba 1.NP, 1.PP vč. VZT 16	2
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N02305	Spotřeba 2.NP	1
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N03305	Spotřeba 3.NP	1
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N04305	Spotřeba 4.NP	1
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N05305	Spotřeba 5.NP	1
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N06311	Spotřeba 6.NP	1
ÚT	Itron CF Echo QP1.5	N07311	Spotřeba 7.NP	1

Tabulka 2: M-Bus zařízení v budově S

Nad rámec toho, co je implementováno v budově A, bude každá místnost a každá samostatně zapojená skupina oken (viz typy zapojení jednotlivých místností v DSPTS) ovládaná z MaR/BMS samostatně. Nad tímto budou implementovány a ve vizualizaci zpřístupněny hromadné operace ovládání žaluzií po světových stranách a po patrech jednotlivých světových stran. K jednotlivým příkazům bude možno uživatelsky vytvořit časové plány, například hromadné zatažení žaluzií určitého patra nebo světové strany v určitou dobu.

11.1 Dodávaný materiál a práce

- Řídicí jednotka SL 1807 pro typ zapojení 6A, 6B (18 ks)
- Řídicí jednotka SL 1963 pro typ zapojení 5A, 5B, 5C, 7A (18 ks)
- Doplnění rozvaděčů žaluzií, úprava kabeláže a propojení s MaR (36 ks)
- Úprava SW MaR (36 ks)
- Vizualizace v BMS včetně hromadných operací

12 Vyhřívání venkovní plochy

V objektu jsou instalovány dvě vyhřívání plochy jako ochrana proti zamrznutí:

- Vjezdová rampa garáže: řídicí jednotka umístěna v místnosti P01305 (S004).
- Schody z terasy na dvůr: řídicí jednotka umístěna v rozvodně NN budovy B v 1.PP budovy B.

Obě tato zařízení poskytují informace o chodu a poruše pomocí kontaktů (relé). Je třeba tato zařízení vhodným způsobem připojit do některého rozvaděče MaR a poskytnuté informace včetně doby chodu zpřístupnit v BMS.