



MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

METODIKA

## NASAZOVÁNÍ A ÚPRAVY KOMPONENT BMS MU

*Zpracovali:*

*Ústav výpočetní techniky MU  
GiTy a.s.*

*pracovní verze 1.0, červen 2009*



## 1. OBSAH

<b>2.</b>	<b>Výklad pojmů a zkratk.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Cíl metodiky .....</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>BMS building management system.....</b>	<b>5</b>
4.1.	Prostředky pro management system .....	6
4.1.1.	SW nástroje a aplikace .....	6
4.1.2.	HW prostředky .....	7
4.2.	Komunikační prostředky .....	8
4.2.1.	Technologická síť .....	8
4.2.2.	Pasivní síťové prostředky technologické sítě .....	8
4.2.3.	Aktivní síťové prostředky technologické sítě .....	9
4.2.4.	Komunikační protokoly .....	10
4.3.	Technologické prostředky .....	12
4.3.1.	Řídící systém .....	12
4.3.2.	GW .....	13
4.3.3.	Polní instrumentace .....	13
4.3.4.	Topení a výroba TUV .....	14
4.3.5.	Vzduchotechnika .....	14
4.3.6.	Zdroje chladu .....	15
4.3.7.	EZS+EKV .....	15
4.3.8.	EPS+SHZ+OTK+PBZ .....	16
4.3.9.	CCTV+DVR .....	16
4.3.10.	Výtahy .....	16
4.3.11.	Osvětlení .....	16
4.4.	Napájení .....	17
<b>5.</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>18</b>
<b>6.</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>19</b>



## 2. VÝKLAD POJMŮ A ZKRATEK

BMS	Building Management System
GW	gateway, brána - zařízení pro propojení různých komunikačních protokolů
EZS	zabezpečovací signalizace
EKV	kontrola vstupu
EPS	požární signalizace
CCTV	kamerový systém
DVR	digitální záznamové zařízení k CCTV
SHZ	stabilní hasicí zařízení
OTK	odvod tepla a kouře
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení (požární klapky, uzávěry, ventily)
TV	topná voda
TUV	teplá užitková voda



### 3. CÍL METODIKY

Cílem metodiky je popis komponent BMS MU a definice standardu pro nasazování a úpravy jednotlivých komponent v objektech MU. Současně dokument upřesňuje požadavky na smluvní dokumentaci k těmto komponentám.



## 4. BMS - BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

Systém HW, SW a komunikačních prostředků umožňující místní i vzdálený management technologií v budovách a areálech budov. Metodika dělí komponenty BMS do následujících skupin.

- Prostředky pro management systému
  - HW prostředky
  - SW nástroje a aplikace
- Komunikační prostředky
  - Technologická síť
  - Pasivní síťové prostředky technologické sítě
  - Aktivní síťové prostředky technologické sítě
  - Komunikační protokoly
- Technologické prostředky
  - Řídicí systém
  - GW
  - Polní instrumentace
  - Topení a TUV
  - Vzduchotechnika
  - Zdroje chladu
  - EZS+EKV
  - EPS, SHZ, OTK, PBZ
  - CCTV+DVR
  - Osvětlení
  - Výtahy
- Napájení



## 4.1. Prostředky pro management system

Management systému (BMS) je zajišťován sw aplikacemi vytvořenými sadou sw nástrojů.

Provoz sw aplikací je zajištěn potřebnými HW prostředky. Řešení musí poskytovat vysokou dostupnost a spolehlivost. Pro její dosažení je u serverů nutné umožnit jejich clustrování a požadované geografické rozmístění.

### 4.1.1. SW nástroje a aplikace

SW nástroje musí být součástí dodávky a musí umožňovat:

1. tvorbu a údržbu aplikací (vývojové prostředí) bez omezení počtem datových bodů, času nebo uživatelů aplikace a to včetně všech potřebných knihoven a dohodnutého počtu licenčních HW klíčů
2. provoz aplikací (BMS) bez omezení počtem datových bodů, času nebo uživatelů aplikace. Aplikace musí být dostupná jak v prostředí pracovní stanice, tak i jako web aplikace provozována na webserveru
3. uživatelský přístup k aplikacím bez licenčního omezení počtu současných uživatelů
4. aplikace musí umožňovat směrování alarmů dle zadání (dle typu alarmu, role, uživatele, času, na žádost,...)
5. ukládání provozních dat dle zadání do SQL databáze
6. českou lokalizaci
7. logování událostí
8. autentizaci a autorizaci s napojením na centrální systém MU
9. výhradně šifrovanou komunikaci s webovým rozhraním BMS
10. zobrazení sledovaných a řízených prvků technologií v půdorysech skutečného stavu
11. výhradně šifrovanou komunikaci pro případný vzdálený přístup do interního prostředí technologické sítě.

Aplikační programy musí být dodány ve zdrojovém tvaru umožňující budoucí doplnění nebo změnu funkce podle měnících se potřeb uživatele. Součástí dodávky jsou i komentáře zdrojových kódů včetně komentovaného seznamu všech použitých BACnet objektů.

Součástí dodávky je 6ti měsíční zkušební provoz.

Standard:

- |                           |                |                  |
|---------------------------|----------------|------------------|
| • pracovní stanice        | ORCAwiew 3.33  | (Delta Controls) |
| • web server              | ORCAweb 3.33   | (Delta Controls) |
| • aplikace BMS            | BMS AVVA Modrá | (Gity a.s.)      |
| • archivace dat SQL       | Historian      | (Delta Controls) |
| • on line přístup k datům | ODBC driver    | (Delta Controls) |



#### 4.1.2. HW prostředky

Pro zajištění chodu management systému jsou nutné servery a pracovní stanice v definovaných rolích.

Servery například v roli:

- WEB serveru pro provoz web aplikace management systému
- Datového SQL Serveru pro archivaci provozních dat systému

Pracovní stanice například v roli:

- Pracovní stanice umožňující údržbu a správu systému a aplikací
- Klientské stanice umožňující dohled a ovládání systému nebo jeho části

Musí být nasazeny pouze běžné neproprietární komerční prostředky dostupné na celosvětových trzích. Např.: DELL, HP, IBM, SGI, SUN....

Standard:

- Servery musí umožňovat:
  - clustrování
  - geografické rozmístění
- Servery musí obsahovat
  - 2 napájecí zdroje
  - 2 síťové karty
  - Záruku min 3 roky
  - Servisní zásah NBD (další pracovní den)
- Servery musí splňovat parametry definované po vyžádání v okamžiku zpracování nabídky
- Pracovní stanice musí splňovat parametry definované po vyžádání v okamžiku zpracování nabídky



## 4.2. Komunikační prostředky

### 4.2.1. Technologická síť

Technologická síť musí zajistit spolehlivou a bezpečnou komunikaci jednotlivých komponent BMS. Komunikační infrastruktura je vytvořena samostatnými nesdílenými aktivními a pasivními síťovými prostředky. Způsob komunikace jednotlivých komponent BMS v tomto prostředí je definován komunikačním protokolem dle ČSN EN ISO 16484-5. Jednotlivé technologické sítě stavebních objektů nebo areálů musí být možné propojit se vzdáleným managementovým pracovištěm pomocí uvedeného protokolu s využitím aktivních síťových prostředků a páteřních IP sítí, intranetu a internetu.

### 4.2.2. Pasivní síťové prostředky technologické sítě

Projekt a realizace strukturované kabeláže v objektu musí zohlednit potřeby pro napojení jednotlivých komponent BMS na aktivní prvek technologické sítě. Požadavky musí být definovány v projektech jednotlivých komponent BMS. Minimální požadovaný standard je kabeláž kategorie 5 v nestíněném provedení. Měřicím protokolem musí být doloženo dodržení předepsaných parametrů pro strukturovanou kabeláž. Kabeláž musí obsahovat dostatečný počet servisních zásuvek na vhodných místech. Např. ve všech místech napojení komponent BMS na strukturovanou kabeláž musí být nejméně jeden volný vývod strukturované kabeláže pro servisní účely.

Kabeláž je ukončována v zásuvkách co nejbliže k připojovanému zařízení. Pokud je připojované zařízení v rozvaděči, zásuvka se umístí do rozvaděče včetně servisního vývodu. Druhý konec je na propojovacím panelu v datovém rozvaděči. Datové rozvaděče jsou umístěny do samostatné místnosti – „slaboproudé rozvodny“. Ve vzdálenosti nejlépe 2-3m maximálně 5m od propojovacího panelu strukturované kabeláže musí být v datovém rozvaděči umístěny aktivní síťové prvky.

Kabeláž nižší úrovně propojující jednotlivé kontrolery a příp. polní instrumentaci je ve sběrníkové technologii dle standardu pro sběrnici 485 a je součástí řídicího systému a připojené polní instrumentace.

Případné páteřní spoje mimo dosah metalické kabeláže jsou provedeny pomocí jednovidové optiky 9/125. V odůvodněných případech, a pokud délka kabeláže umožní gigabitové přenosy, je možno použít mnohavidová vlákna.

Standard:

- Nestíněná strukturovaná kabeláž kategorie 5e





#### 4.2.3. Aktivní síťové prostředky technologické sítě

Aktivní síťové prostředky musí umožňovat definování virtuálních sítí, aby bylo možné v rámci technologické sítě oddělit komunikaci jednotlivých komponent systému BMS. Musí mít dva napájecí zdroje. Jeden musí být napájen ze záložního zdroje UPS s SNMP komunikačním rozhraním. Napájení UPS musí být zálohováno pomocí generátoru. Provoz aktivního síťového prvku musí být možné monitorovat pomocí SNMP. Aktivní síťový prostředek je typu L2(L3) switch a musí mít 24(48) 10/100 RJ45 metalických portů, 2 uplink RJ45 metalické porty 10/100/100 a 2 porty pro SFP GBIC. Pomocí uplink portů je napojen dvěma trasami na centrální switch (router) technologické sítě.

Standard :

- L2 vrstva:
  - IEEE 802.1D-1998 (ISO/IEC 15802-3:1998)
  - IEEE 802.1Q-2003
  - počet aktivních VLAN: min. 255
  - IEEE 802.1X - Port Based Network Access Control
  - 802.1s - multiple spanning trees
  - 802.1w - Rapid Tree Spanning Protocol
  - 802.1p - Minimálně 4 vnitřní fronty
  - detekce protilehlého zařízení (CDP, LLDP)
  - detekce jednosměrné linky (UDLD)
  - IGMP snooping v2, v3
- Fyzická vrstva IEEE 802.3-2000
  - 802.3ad - minimálně dvě skupiny sdružených portů
  - 802.3z
  - jumbo frames
  - standardní optické adaptéry (GBIC, SFP) - podle nasazení, minimálně však 2ks,
  - musí spolupracovat s optickými adaptéry třetího výrobce
- Management
  - SNMP (min. v2)
  - SNMP trap, inform
  - RMON
  - debugovací informace (včetně posílání přes vzdálený syslog)
  - portmirroring
- Ovládání
  - CLI (příkazová řádka)
  - ssh server
  - konzola na sériové lince
  - třídy příkazů (privilegovaný/neprivilegovaný)



- textové konfigurační soubory
  - popisy portů
  - možnost zálohování konfigurace v txt
  - možnost upgrade software/firmware
- Autentizace, autorizace, accounting:
  - přes vzdálenou službu (TACACS+, RADIUS)
- Zobrazení aktuálního stavu
  - arp tabulky (VLAN, port,...)
  - MAC address tabulky
  - zobrazení stavu interface:
    - popis interface
    - in/out bajty pakety
    - počty chyb (CRC, runt, late-coll)
  - system:
    - zatížení procesoru
    - obsazení paměti
    - procesy
- Logování
  - vzdálený SYSLOG
  - lokální buffer
- Omezení přístupu k lokálním službám pomocí firewallových pravidel
- Místní klienti:
  - NTP klient
  - DNS klient
  - ssh klient
  - telnet klient

#### 4.2.4. Komunikační protokoly

Základní komunikační protokol pro technologickou síť a řídicí systém je definován normou ČSN EN ISO 16484-5 dále jako BACnet . Možné jsou jeho následující implementace:

- IP – UDP/IP
- Ethernet
- MS/TP (485)

Jako doplňkový protokol lze pro dohled, napojení měřidel, polní instrumentace a rozšíření vstupů a výstupů použít otevřené protokoly:

- SNMP



- MODBUS RTU
- M-BUS
- MP-BUS

Pro řízení osvětlení (rozsvícení, zhasnutí, řízení intenzity), hlavně tam kde je požadováno ovládání různých skupin osvětlení je doporučeno používat protokol DALI případně KNX/EIB nebo DMX. Použití těchto protokolů a jimi používané instrumentace je podmíněno zajištěním GW pro propojení se základním protokolem BACnet. Použití některého z protokolů musí být koordinováno s řešením napájení osvětlení. Použité komunikační protokoly a adresace prvků musí být vyznačeny v topologickém schématu technologické sítě.



## 4.3. Technologické prostředky

### 4.3.1. Řídicí systém

Řídicí systém je tvořen hw zařízeními např.: kontrolery (systémové, aplikační), bránami (GW) a aplikačním programem. Řídicí systém je propojen s prvky polní instrumentace.

Volně programovatelné kontrolery, jsou distribuovaně rozmístěny v rozvaděčích. Kontrolery mají potřebný počet vstupů a výstupů dle zadání a projektu MaR. Vzájemně jsou propojeny dle topologického schématu dle projektu MaR. Propojení systémových kontrolérů je pomocí ethernetu 10Mb/s po technologické síti. Aplikační kontrolery jsou propojeny se systémovými kontrolery pomocí kabeláže „485“. Do jednotlivých vstupů a výstupů kontrolérů je napojená polní instrumentace. Polní instrumentace musí komunikovat na úrovni diskretních signálů dle kap. 4.3.3 nebo pomocí komunikačního protokolu dle kap. 4.2.4

Norma ČSN EN ISO 16484-5 popisuje komunikační protokol řídicího systému. Uvedený popis obsahuje řadu přípustných možností a implementace uvedeného protokolu do konkrétního prvku závisí na jeho funkci v systému. Různí výrobci mohou v některých detailech podporovat a implementovat do svých produktů poněkud odlišné vlastnosti, které jsou plně v souladu normou. Pro zachování interoperability nestačí proto jen definovat, že jednotlivé prvky řídicího systému budou „BACnet kompatibilní“. Je nutná přesnější definice požadavků interoperability tak, aby jednotlivé části BMS a jeho komponent dokázaly komunikovat i když budou od různých dodavatelů. např. : frekvenční měniče mohou komunikovat přímo po BACnetu s ostatními prvky BMS . Podmínkou je, že oba prvky mají v nutném rozsahu stejně implementován komunikační protokol. Tuto vlastnost – interoperabilitu charakterizuje 5 základních oblastí

- |                              |                                    |
|------------------------------|------------------------------------|
| • Sdílení dat                | (DS - data sharing)                |
| • Zpráva alarmů a událostí   | (AE – alarm and event management)  |
| • Rozvrhy                    | (SCHED – scheduling)               |
| • Trendy                     | (T – trending)                     |
| • Management sítě a zařízení | (DM device and network management) |

V těchto oblastech musí dodavatel doložit jako kvalifikační předpoklad požadovanou minimální shodu vlastností. Prvním dokladem o implementaci komunikačního protokolu je prohlášení výrobce PICS (Protocol implementation conformance statement). Prohlášení taky dokumentuje, které objekty jsou v implementaci podporovány a jaké formy komunikace (IP, ethernet, MS/TP 485 9600/19200/38400/76800,PTP) lze použít. Jednoznačně a striktně není možné obecně definovat závazné parametry. Vždy v rámci přípravy/projektu konkrétního projektu je potřeba vydefinovat požadované vlastnosti. Ukázka PICS dokumentu v příloze.

U prvků, kde jsou pro daný profil zařízení definovány testovací procedury je možné jako doklad o korektní implementaci vlastností uvedených v prohlášení výrobce vyžadovat potvrzení od nezávislé testovací laboratoře např. BTL logo. Vzor protokolu potvrzující úspěšné absolvování předepsaných testů v příloze.

Nejjistějším prověřením interoperability je provedení praktických testů na propojených zařízeních. Dodavatel se musí na výzvu zadavatele zúčastnit testovací procedury



v rozsahu min. 5 hodin. Pro každé prověřované zařízení bude předem sestavena ověřovací procedura.

Řídicí systém musí být napájen zálohovaným zdrojem tak, aby systém poskytoval informace i v případě výpadku napájení.

Dokumentace řídicího systému musí obsahovat:

- Popis požadavků
- Projekt vč. specifikace
- Aplikační programy
- Konfigurace
- Uživatelský manuál
- Zapojovací schéma
- Topologii systému s adresací připojených prvků

Standard:

- Systémové kontrolery
  - DSC 1616E (Delta Controls)
  - DSC 1280E (Delta Controls)
  - DSM RTR (Delta Controls)
- Aplikační kontrolery
  - DAC 1146 (Delta Controls)
  - DAC 633 (Delta Controls)
  - DFC 304R3-240 (Delta Controls)

#### **4.3.2. GW**

Pro připojování jiných systémů do nadřazeného BMS systému lze použít GW. GW může být sw nebo hw. GW musí vždy splňovat požadavky na rozsah implementovaných vlastností, funkčnost včetně požadované časové odezvy. Maximální přípustná odezva GW na přijetí signálu musí garantovat požadovanou funkčnost připojovaných technologií. Přednostně je požadována GW hardwarového provedení od stejného výrobce jako technologie připojovaná do nadřazeného systému BMS. GW musí splňovat stejné požadavky, jaké jsou kladeny na prvky řídicího systému. Dokumentace musí obsahovat konfiguraci GW. SW provedení GW je přípustné pouze po ověření a hw prostředky pro její provoz musí splňovat požadavky kladené na servery dle kap. 4.1.

#### **4.3.3. Polní instrumentace**

Snímače

Přednostně jsou vyžadovány snímače 0-5V, 0-10V, NTC 10k, 4-20mA

Pohony

Přednostně jsou vyžadovány analogové pohony řízené signálem 0-10V.

Ventily



Parametry ventilu musí umožňovat snadnou ovladatelnost řízeného procesu. Rozsah otevření ventilu při běžné regulaci se musí pohybovat v mezích 10-90%.

#### Čerpadla

Čerpadla musí být nastavena, nastavení zdokumentováno protokolem Čerpadla musí být vybavena přepínačem CHOD-STOP-AUTO

#### Měřidla energií a médií

Spotřebovávané energie a média (elektro, teplo, voda, plyn) musí být možné vzdáleně spolehlivě odečítat a archivovat. Odečty nesmí být narušeny výpadkem napájení. Prioritně musí být měřidla vybavena komunikačním rozhraním MODBUS RTU, M-BUS. Dodány musí být pouze měřidla schváleného typu. Měřidla s impulsním výstupem bez matematického členu s rozhraním MODBUS RTU nebo MBUS nejsou pro nasazení v systému BMS vhodná.

Standard:

- Elektrická energie
  - ModbusRTU
  - Schneider electric PM 710
  - Merlin Gerin PM9C
- Teplo
  - M-BUS
  - Pollutherm
  - Census
- Voda
  - M-BUS
  - ENBRA

#### 4.3.4. Topení a výroba TUV

BMS snímá provozní parametry systému topení a výroby TUV a řídí výrobu a distribuci tepla dle stanovených pravidel. Je vyžadováno, aby montáže čidel teploty pro řídicí systém a kontrolní lokální měření teplot byly provedeny stejným způsobem (čidlo v jímce) co nejbližše vedle sebe a bez jiného ovlivnění, aby byla možná co nejpřesnější kontrola správnosti naměřených hodnot.

Systém musí být možné lokálně ovládat manuálně bez BMS a pomocí systému BMS . Z hlediska řízení je nutné věnovat velkou pozornost správnému návrhu ventilů a vyvážení tlakových poměrů. Nevhodná charakteristika ventilů může způsobit rozkmitání systému a prakticky nemožnost dosáhnout uspokojivého řízení.

Jako smluvní požadavek je nutné doložit výpočtem ověřený a měřením s měřicím protokolem potvrzený skutečný stav zaregulování soustavy TV, TUV včetně hodnot požadovaného nastavení regulačních a by-passových ventilů a čerpadel.

#### 4.3.5. Vzduchotechnika

Technologie musí umožňovat korektní instalaci teplotních čidel, jedná se hlavně o vzdálenosti mezi ohřívákem a chladičem a přístupnost tohoto prostoru pro servis



protimrazové ochrany. Nasávací a odtahové potrubí musí být osazeno uzavíratelnou klapkou. Pokud je technologie v objektu musí být klapka umístěna co nejbližší fasády objektu.

Pokud jsou použity ve VZT zvlhčovací jednotky musí mít komunikační rozhraní dle kap. 4.2.4

Pokud jsou použity ve VZT frekvenční měniče musí mít komunikační rozhraní BACnet dle kap. 4.2.4.

Zapojení ostatních prvků polní instrumentace je řešeno projektem MaR dle požadavku zadavatele.

Standard

- FM:
  - ABB ACH 550
  - BACnet MS/TP
- Zvlhčovač
  - Defensor Mk5
  - Modbus RTU

#### 4.3.6. Zdroje chladu

Zdroje chladu musí zajistit výrobu chladícího média pro fancoily a VZT jednotky v potřebném množství. Jsou dodávány jako kompaktní autonomní jednotky, u kterých systém BMS povoluje chod a sleduje poruchy. Přestože se jedná o autonomní jednotky, je požadováno, aby tyto jednotky měly komunikační rozhraní s doporučeným komunikačním protokolem dle kap. 4.2.4. Uživatel požaduje přístup ke všem provozním parametrům jednotky z BMS aby mohl identifikovat případné poruchové stavy bez nutnosti fyzicky dojít k dané jednotce a odečítat stavy z provozního displeje jednotky zdroje chladu.

Standard:

- TRANE vč. MODBUS RTU/BACnet bridge (Tracer summit)

#### 4.3.7. EZS+EKV

Zabezpečovací systém (EZS) a systém kontroly vstupu (EKV) musí být síťově propojitelný do jednoho celku mezi různými objekty a systém EKV musí být aktualizovatelný z centrální databáze a umožňovat distribuovanou správu. Systémy musí umožňovat provoz a správu 50 000 karet. Komponenty systému (např. čtečky) nesmí být proprietární a nesmí provádět nezdokumentovanou konverzi nebo šifrování dat. Odezva systému (např. uvolnění zámku) po načtení karty čtečkou nesmí být delší než 5 sekund. Systém EZS a EKV musí umožňovat propojení s nadřazeným management systémem pomocí protokolu BACnet. Pokud systémy neumožňují přímou komunikaci s nadřazeným systémem BMS pomocí protokolu BACnet musí být součástí dodávky systému EZS EKV brána - GW zajišťující propojení systémů EZS, EKV s nadřazeným systémem s odezvou v požadovaném čase dle kap. 4.3.2. Projekt EZS v části Grupy a podsystémy musí být koordinován s projektantem BMS. Koordinace musí být doložena zápisem.

AVVA Modrá:

- Terminus (Trade Fides)



Standard:

- ASSET (Trade Fides) – jedná se o nástupce systému Terminus

#### **4.3.8. EPS+SHZ+OTK+PBZ**

BMS tyto prvky pouze vizualizuje a neovládá. Tyto autonomní systémy musí být monitorovány samostatně nebo mohou být systémem EPS monitorovány. Je-li pro zastřešení použit systém EPS, musí umožňovat propojení různých objektů do jednoho celku a součástí dodávky musí být dodávka GW, která umožní předat data nadřazenému systému BMS pomocí protokolu BACnet. Signalizace stavu požárních klapků je součástí MaR.

Standard EPS:

- INTEGRAL (Schrack)

#### **4.3.9. CCTV+DVR**

Systém CCTV (včetně DVR) musí umožňovat dálkovou zprávu přístupových práv a musí umožňovat začlenění on line obrazu z kamer do webové aplikace BMS a distribuovat on line obraz v prostředí internet/intranet. Systém oprávnění musí být možné vzdáleně spravovat a propojit se systémem MU. Ve standardu je doporučeno hw nezávislé síťové řešení s nasazením specializovaného sw pro zpracování záznamů z kamer. Doporučená kapacita úložišť (velikost disků) pro data z kamer musí být doložena modelovým výpočtem v projektu systému CCTV a požadovaná hodnota podléhá odsouhlasení v době zpracování nabídky.

AVVA Modrá:

- AXEMAX (ABBAS)

Standard:

- síťové řešení
- sw: OMNICAST nebo MILESTONE
- hw: servery dle kap .4.1.2
- kamery: dle specifikace parametrů v okamžiku zadání

#### **4.3.10. Výtahy**

Výtahy musí nadřazenému systému poskytovat potřebná data o poruše výtahu s detailnější informací o typu poruchy nebo provozním stavu výtahu. Informace může být ve formě diskrétních binárních signálů na výstupních portech řídicího systému výtahu. Informace o provozním stavu je možné předat nadřazenému systému i s využitím doporučených komunikačních protokolů a zajištění GW do BACnetu

#### **4.3.11. Osvětlení**

Osvětlení společných prostor musí být možné ovládat vzdáleně časovým programem a musí být možné vzdáleně na povel obsluhy rozsvítit nadřazeným signálem. Prořízení osvětlení platí příslušný odstavec kap. 4.2.4





#### 4.4. Napájení

Napájení zařízení technologické sítě a řídicího systému musí být zálohováno. UPS musí být napojena na rozvod zálohovaný dieselagregátem. Všechny UPS musí být dodány s rozhraním SNMP pro vzdálený dohled a správu nad UPS. U projektem určených jističů musí být pomocným kontaktem sledován stav jističe a přenášen do BMS. Vzdáleně pomocí BMS musí být sledován stav přepětíových ochran v rozvaděčích. Stav dieselagregátů musí být možno sledovat pomocí BMS i v době nejméně 10 minut po výpadku napájení před obnovou napájení z nastartovaného dieselagregátu. Předpokládá se, že k obnově napájení ze záložního zdroje-dieselagregátu dojde nejpozději do 10 minut po výpadku napájení.

Technologie EZS, EPS mají vlastní záložní baterie, a jejich napájecí zdroje musí být napojeny samostatně jištěným příívodem z rozvodu, který je zálohovaný dieselagregátem. Systémy EKV, CCTV musí být napojeny na zálohovaných okruzích. Výpadek napájení u těchto systémů musí být sledován.

Splitové jednotky v rozvodnách SLP jsou napájeny z okruhů zálohovaných dieselagregátem.



## 5. LITERATURA

1. ČSN EN ISO 16484-5
2. Koncepce řídicího systému budov MUNI



## 6. PŘÍLOHY

1. Enterasys Secure stack A2 switch
2. Enterasys Secure stack C2 switch
3. Standardní frekvenční měniče ABB pro HVAC aplikace ACH550
4. PICS BACnet OWS
5. PICS BACnet BC,B-AC,
6. BTL
7. Topologie technologické sítě a řídicího systému včetně adres připojených prvků