

Smlouva o dílo

uzavřena podle § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník

I. Smluvní strany

1.1. Objednatel:

Masarykova univerzita, Filozofická fakulta

Arna Nováka 1/1, 602 00 Brno

Zastoupena prof. PhDr. Milanem Polem, CSc., děkanem

Ve věcech provozně-technických: Ing. Ivo Jurtík, tel. 549 49 4142; e- mail: ivo.jurtik@phil.muni.cz

IČ: 002 16 224, DIČ: CZ00216224;

Bankovní spojení: Komerční banka a. s., č. ú. 85636621/0100

Veřejná vysoká škola, zřízena zákonem, nezapisuje se do obchodního rejstříku

1.2. Zhotovitel

Obchodní společnost Synerga a.s.

Se sídlem S. K. Neumanna 634, 664 01 Bílovice nad Svitavou

Fakturační adresa a adresa pro doručování: Sladkého 13, 617 00 Brno

Zastoupena Ing. Martinem Polákem, předsedou představenstva

IČ: 607 35 678 DIČ: CZ60735678

Bankovní spojení ČSOB Brno, a.s. č. ú. 188320582/0300

Zapsaná v obchodním rejstříku u Krajského soudu v Brně, oddíl B, vložka 1510

II. Předmět Smlouvy (dílo)

- 2.1 Předmětem Smlouvy (díla) je dodávka a montáž zařízení pro hlídání a regulaci ¼ hodinového maxima v areálu FF MU, Arna Nováka 1, Brno.
- 2.2 Zhotovitel se zavazuje realizovat předmět Smlouvy (dílo) v souladu se zadáním uvedeným v přílohách této smlouvy, se svojí nabídkou na veřejnou zakázku CARLA – Hlídání a regulace ¼ hodinového maxima, a s výzvou k podání nabídky učiněnou Objednatelem jako zadavatelem této veřejné zakázky, která se vztahuje k předmětu této Smlouvy.
- 2.3 Předmět Smlouvy (díla) je blíže vymezen v příloze č. 3 této smlouvy.
- 2.4 Objednatel potvrzuje, že Zhotoviteli poskytl před podáním nabídky veškeré podklady, které má k dispozici, a informace, které mu jsou známy či dostupné a které jsou nezbytné pro řádné provedení díla.
- 2.5 Zhotovitel je odpovědný za svůj vlastní výklad poskytnutých podkladů a informací. Má se za to, že si prohlédl a prověřil staveniště (montážní pracoviště) i jeho okolí, a získal tak všechny dostupné informace v míře, která ho uspokojuje ve vztahu ke stanoveným nákladům, doby, k rizikům a ke všem dalším okolnostem, které jsou potřebné ke zhotovení díla a které mohly ovlivnit jeho nabídku. Zhotovitel prohlašuje a svým podpisem potvrzuje, že svoji nabídku vyhotovil na základě získaných podkladů a informací, přesvědčil se i o správnosti a dostatečnosti cenové nabídky (i ve vazbě na výměry dodávek, prací a ostatních souvisejících činností, jsou-li Objednatelem vyžadovány), a zaručuje úplnou cenovou nabídku.

K

III. Doba, způsob a místo plnění

3.1 Termín zahájení prací a dokončení díla – **do 60 dní od výzvy objednatelem**

Termín předávacího řízení: **do 60 dní od výzvy objednatele**

Termín předání PD skutečného provedení a průvodní dokumentace je 5 dnů před termínem předání a převzetí díla.

Objednatel vyzve zhotovitele po kolaudaci stavby. Dokončením díla se vždy rozumí kompletní řádné provedené dílo (tj. ve sjednaném rozsahu, bez vad a nedodělků), které je předáno Objednateli v rámci předávacího řízení.

3.2 Místo plnění:

Místo realizace díla: Masarykova univerzita, Filozofická fakulta, Arna Nováka 1, Brno, které je zároveň místem předání PD skutečného provedení díla, dokladové části a průvodní dokumentace.

3.3 Způsob plnění:

Jednorázově, dílčí plnění se nesjednává;

IV. Cena díla a platební podmínky

4.1 Cena za předmět Smlouvy (dílo) v rozsahu dodávek, prací a výkonů podle čl. II. Smlouvy, jakož i jednotkové ceny dle Cenové kalkulace uvedené v nabídce zhotovitele ve výběrovém řízení, se sjednávají:

- a) v souladu s nabídkovou cenou Zhotovitele ve výběrovém řízení ve smyslu čl. II. Smlouvy, která odpovídá nákladům vynaloženým Zhotovitelem vždy ve vazbě na rozsah skutečně a řádně jím provedených dodávek, prací a výkonů, průběžně schvalovaných Objednatелеm;
- b) jako cena závazná po dobu realizace díla (i v případě změn podmínek, za nichž byla cenová nabídka vyhotovena, nebude-li ujednáno jinak) a
- c) nejvýše přípustná ve výši:

126.247,- Kč bez DPH

DPH se účtuje v sazbě platné ke dni uskutečnění zdanitelného plnění.

V ceně jsou zahrnuty veškeré náklady Zhotovitelem vynaložené, nebo které jsou nutné pro řádné provedení celého díla (např. náklady za průběžný a konečný úklid, likvidaci odpadu, dopravu apod.). Objednatel umožní Zhotoviteli na své náklady odběr el. energie a vody, který je nezbytný pro realizaci díla.

4.2 Zhotovitel vyúčtuje cenu díla podle daňového dokladu (faktury), jím vystaveného ke dni uskutečnění zdanitelného plnění, kterým se rozumí úspěšné protokolární předání a převzetí díla Objednatелеm (tj. ve sjednaném rozsahu, bez vad a nedodělků).

Faktura je splatná ve lhůtě 21 dní ode dne jejího doručení Objednateli. Fakturační adresa je totožná se sídlem Objednatele uvedeným v záhlaví této Smlouvy.

Náležitosti daňového dokladu (faktury) se řídí násl. odst. 4.3, bod 4.3.2 Smlouvy; nebude-li faktura obsahovat některou ze stanovených náležitostí, Objednatel je oprávněn fakturu před uplynutím lhůty její splatnosti vrátit Zhotoviteli k provedení opravy či doplnění, a lhůta splatnosti opravené či doplněné faktury počíná běžet ode dne doručení opravené či doplněné faktury Objednateli.

4.3 Klasifikace CZ-CPA v kódu 41-43

Jsou-li předmětem Smlouvy stavební práce podle klasifikace CZ-CPA v kódu 41- 43, platí následující daňový (fakturační) režim:

4.3.1 Zhotovitel je povinen vystavit daňový doklad (fakturu) v souladu s § 92a zákona č.235/2004 Sb., o dani z přidané hodnoty, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o DPH“) a označit předmět plnění včetně kódu klasifikace CZ-CPA. Jsou-li předmětem Smlouvy práce s odlišnými daňovými režimy, Zhotovitel vystaví samostatné daňové doklady (faktury) v souladu s platnými daňovými režimy dle zákona o DPH, tedy v souladu s klasickým daňovým režimem s DPH na výstupu a v souladu s režimem přenesení daňové povinnosti dle § 92a zákona o DPH.

4.3.2 Náležitosti daňového dokladu (faktury)

Daňový doklad (faktura) musí mít:

- a) náležitosti obchodní listiny;
- b) náležitosti daňového dokladu podle § 29 zákona o DPH a účetního dokladu podle zákona o účetnictví;
- c) požadavek na způsob provedení platby a bankovní spojení;
- d) předmět plnění včetně kódu klasifikace CZ-CPA;
- e) náležitosti podle § 29 odst. 2 písm. c) zákona o DPH, tj. uvést znění: „Daň odvede zákazník.“;
- f) oboustranně potvrzený Protokol o úspěšném předání a převzetí díla Objednatel;em;
- g) název a číslo projektu – Centrum podpory humanitních věd – CARLA, reg. č. CZ.1.05/4.1.00/04.0196

4.3.3 Zhotovitel je povinen doručit daňový doklad (fakturu) Objednateli na jeho fakturační adresu (adresa sídla Objednatele) do dvou (2) pracovních dnů od data jeho vystavení.

4.3.4 Jsou-li předmětem Smlouvy jak stavební práce ve smyslu odst. 4. 3.1 tohoto článku, tak i zdanitelné plnění související s těmito pracemi ve smyslu § 92e odst. 2 zákona o DPH, a Objednatel nesouhlasí se zařazením prací do kódu klasifikace CZ-CPA, který uvede Zhotovitel na daňovém dokladu (faktuře), má se za to, že práce, které jsou takto sporné, tj. sporné z hlediska jejich zařazení do kódu klasifikace CZ-CPA, podléhají režimu přenesení daňové povinnosti.

4.3.5 Pokud Objednatel jako příjemce zdanitelného plnění zjistí po doručení daňového dokladu (faktury), že bankovní účet, který Zhotovitel uvede na daňovém dokladu (faktuře), není zveřejněn způsobem umožňujícím dálkový přístup ve smyslu § 109 odst. 2 písm. c) zákona o DPH, je Objednatel oprávněn uhradit Zhotoviteli pouze tu část peněžitého závazku vyplývajícího z daňového dokladu, jež odpovídá výši základu daně, a zbylou část pak ve smyslu § 109a zákona o DPH uhradit přímo správci daně.

4.3.6 Zhotovitel se zavazuje dodržovat fakturační postupy podle odst. 4.3, body 4.3.1 až 4.3.5 tohoto článku včetně správného a úplného zařazení jím realizovaných činností do kódů klasifikace CZ-CPA a v souvislosti s tím i správného a úplného použití daňového režimu z hlediska zákona o DPH.

4.4 Zádržné

Bylo-li dílo objednatel;em převzato i přes vady, sjednávají smluvní strany právo objednatel;e zadržet část ceny (dále jen „zádržné“), a to následovně.

4.4.1 Z vystavené faktury bude objednatel;em uhrazeno 90 % (slovy: devadesát procent) částky, na kterou zní. Zbývajících 10 % (slovy: deset procent) z fakturované částky představuje zádržné. Smluvní strany v této souvislosti sjednávají, že provedením úhrady 90 % (slovy: devadesát

- procent) fakturované částky se objednatel nedostává do prodlení s provedením úhrady zbylých 10 % (slovy: deseti procent) fakturované částky.
- 4.4.2 Zádržné bude uhrazeno do 30 (slovy: třiceti) dnů po odstranění poslední vady oznámené objednateli.
- 4.4.3. Objednatel je oprávněn použít zádržné k zaplacení svých pohledávek proti pohledávkám prodávajícího.

V. Záruka za jakost díla

5.1 Záruční lhůta

Zhotovitel poskytuje záruku za jakost díla po dobu záruční lhůty v trvání 60 měsíců plynoucích ode dne úspěšného protokolárního předání a převzetí díla Objednatelem. Zhotovitel se zavazuje po dobu záruční lhůty bezplatně provádět aspoň jednou za rok prohlídku celého díla.

5.2 Reklamacce

Objednatel reklamuje (oznamuje) vady díla písemně, faxem či e-mailem (bez zaručeného elektronického podpisu) po dobu záruční lhůty. Zhotovitel odstraní vadu díla ve lhůtě 10 kalendářních dnů ode dne doručení reklamace písemné, faxové či e-mailové (bez zaručeného elektronického podpisu), nebude-li ujednána k odstranění vady lhůta jiná.

VI. Ostatní podmínky provádění díla

- 6.1 Vyžaduje-li to charakter díla, Objednatel protokolárně předá Zhotoviteli staveniště, v ostatních případech montážní pracoviště.
- 6.2 Zhotovitel odpovídá za bezpečnost práce a technických zařízení při stavebních ostatních s tím souvisejících pracích, odpovídá za vybavení svých zaměstnanců, popř. jiných osob osobními ochrannými pracovními prostředky dle rizika prováděných činností. Dodržuje obecně závazné a jiné předpisy týkající se BOZ a PO, hygienické a ekologické předpisy včetně interních předpisů Objednatele, které se vztahují k místu realizace díla; Zhotovitel svým podpisem v závěru této Smlouvy potvrzuje, že s těmito interními předpisy byl Objednatelem seznámen.
- 6.3 Nebude-li ujednáno jinak, lze případné subdodávky učinit pouze dle předchozího souhlasu Objednatele.
- 6.4 Po řádném provedení celého díla vyzve Zhotovitel Objednatele aspoň 7 dnů předem k jeho protokolárnímu předání v místě realizace díla. O průběhu a výsledku předávacího řízení, jehož součástí jsou též zápisy o úspěšně provedených komplexních a individuálních zkouškách, vyhotoví Zhotovitel protokol.
- 6.6 Zhotovitel potvrzuje, že je oprávněn k realizaci sjednaného díla a že je účasten pojištění z odpovědnosti za škodu vzniklou při realizaci díla; Zhotovitel se zavazuje být takto pojištěn po dobu trvání této Smlouvy či trvání některého ze závazků z této Smlouvy pro něj vyplývajících; kopii pojistné Smlouvy bezodkladně poskytne Objednateli na jeho vyžádání;
- 6.7 Nebezpečí škody na díle přechází ze Zhotovitele na Objednatele dnem úspěšného protokolárního předání a převzetí díla Objednatelem.

VII. Ostatní ujednání

- 7.1 Za podstatné porušení Smlouvy se považuje:

- a) prodlení Zhotovitele ve sjednaných termínech plnění;
- b) vadné dílo, vadné provádění dodávek, prací a výkonů po dobu realizace sjednaného předmětu Smlouvy;
- c) nepravdivé prohlášení Zhotovitele uvedené při podání nabídky na veřejnou zakázku ve smyslu čl. II., odst. 2.2 této Smlouvy, na základě které je tato Smlouva uzavřena;
- d) likvidace či úpadek Zhotovitele;

Právní účinky odstoupení od Smlouvy nastávají dnem doručení jeho písemného vyhotovení Zhotoviteli; písemnost se považuje za doručenu třetím kalendářním dnem od jejího uložení u provozovatele poštovní licence bez ohledu na to, zda adresát se o uložení písemnosti dozvěděl.

- 7.2 Zhotovitel postupuje s odbornou péčí, dodržuje právní a ostatní předpisy vztahující se na celé dílo včetně platných technických norem (českých, popř. evropských, jsou-li vydány), vede stavební deník, je-li vyžadován stavebními předpisy, popř. jednoduchý záznam – montážní deník. Pro účely fakturace dodržuje postupy stanovené v čl. IV., odst. 4.2 až 4.3 této Smlouvy, jinak odpovídá za škodu tímto způsobenou Objednateli.
- 7.3 Pro případ prodlení Zhotovitele v termínu řádného dokončení díla a jeho protokolárního předání Objednateli je Zhotovitel povinen uhradit Objednateli smluvní pokutu ve výši 0,5 % z ceny celého díla (bez DPH) za každý i započatý kalendářní den prodlení Zhotovitele v termínu řádného dokončení díla a jeho protokolárního předání Objednateli.
- 7.4 Pro případ prodlení Zhotovitele s odstraněním vady po dobu záruční lhůty je Zhotovitel povinen zaplatit Objednateli smluvní pokutu ve výši slovy pět set korun českých (500 Kč) za každou vadu a každý den prodlení s jejím odstraněním ve sjednané lhůtě.
- 7.5 Pro případ, že Zhotovitel poruší některou z povinností jemu náležících podle čl. IV., odst. 4.3, bod 4.3.6, a v důsledku nesprávných či neúplných údajů uvedených Zhotovitelem na daňovém dokladu (faktuře) správce daně vyzve Objednatele k doměření DPH, k podání dodatečného daňového přiznání, popř. jej vyzve k zaplacení s tím spojeného příslušenství či sankce, Zhotovitel se zavazuje uhradit Objednateli jednorázovou smluvní pokutu ve výši DPH vztahující se k ceně celého díla (bez DPH) podle čl. IV., odst. 4.1 Smlouvy.
- 7.6 Smluvní strany se dohodly, že závazek Zhotovitele zaplatit smluvní pokutu Objednateli za porušení některé z povinností zajištěných smluvní pokutou nevylučuje právo Objednatele na náhradu škody ve výši, v jaké převyšuje smluvní pokutu. Objednatel je oprávněn smluvní pokutu jednostranně započítat k peněžitému plnění, je-li způsobilé k započtení.

VIII. Závěrečná ujednání

- 8.1 Smlouvu lze měnit nebo doplňovat výlučně písemně formou dodatků, potvrzených oprávněnými zástupci smluvních stran.
- 8.2 Případné spory řeší smluvní strany především smírnou cestou; pro případ, že se strany nedohodnou, o sporu rozhoduje věcně příslušný soud, místní příslušnost soudu se řídí sídlem Objednatele.
- 8.2 Zhotovitel se za podmínek stanovených touto smlouvou v souladu s pokyny objednatel a při vynaložení veškeré potřebné odborné péče zavazuje:

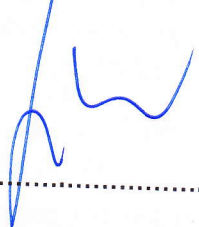
- a) archivovat nejméně do 31. 12. 2025 veškeré písemnosti zhotovené v souvislosti s plněním této smlouvy a kdykoli po tuto dobu objednateli umožnit přístup k těmto archivovaným písemnostem; objednatel je oprávněn po uplynutí deseti let ode dne převzetí díla od zhotovitele výše uvedené dokumenty bezplatně převzít; stanoví-li právní předpis u některého dokumentu delší dobu archivace, je zhotovitel povinen řídit se takovým právním předpisem;
- b) zhotovitel je povinen jako osoba povinná dle § 2 písm. e) zákona č. 320/2001 Sb., o finanční kontrole ve veřejné správě, spolupůsobit při výkonu finanční kontroly, mj. umožnit řídicímu orgánu OP VaVpl, Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy, Ministerstvu financí jako auditnímu orgánu a platebnímu a certifikačnímu orgánu, pověřeným auditním subjektům, finančním úřadům, orgánům Evropské komise, Evropského účetního dvora a Evropského úřadu pro potírání podvodného jednání, státním zastupitelstvím, Nejvyššímu kontrolnímu úřadu, Úřadu pro ochranu hospodářské soutěže a dalším orgánům, které ke kontrole opravňují příslušné právní předpisy, vstup na místo provedení díla a přístup k informacím a dokumentům vyhotoveným v souvislosti s prováděním díla včetně přístupu i k těmto informacím a dokumentům, které podléhají ochraně podle zvláštních právních předpisů (např. obchodní tajemství, utajované skutečnosti), a to za předpokladu, že budou splněny požadavky kladené příslušnými právními předpisy (např. § 11 písm. c) a d), § 12 odst. 2 písm. f) zákona č. 552/1991 Sb., o státní kontrole, ve znění pozdějších předpisů). Zhotovitel je povinen poskytnout výše uvedeným orgánům součinnost při prováděných kontrolách;
- c) ve smlouvách se svými subdodavateli umožnit kontrolním orgánům uvedeným v předchozím písmenu kontrolu subdodavatelů zhotovitele v rozsahu dle předchozího písmena;
- d) strpět uveřejnění této smlouvy včetně případných dodatků objednatelem podle § 147a zákona.

8.3 Smlouva nabývá platnosti a účinnosti dnem podpisu obou smluvních stran a vyhotovuje se ve čtyřech stejnopisech, z nichž po dvou obdrží každá ze smluvních stran.

8.4 Součástí smlouvy jsou tyto přílohy:

- Příloha č. 1 – Metodika BMS MU verze 1.3.1
- Příloha č. 2 – Cenová kalkulace
- Příloha č. 3 – Technická specifikace

V Brně dne 11.9.2014



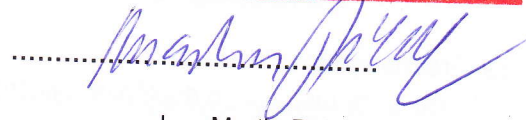
prof. PhDr. Milan Pol, CSc.
děkan Filozofické fakulty MU

objednatel

V Brně dne 02.9.2014

Synerga a. s.
DIČ: CZ60735678
Stř. 61 – 3

SYNERGA



Ing. Martin Polák
předseda představenstva

zhotovitel

MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

METODIKA

NASAZOVÁNÍ A ÚPRAVY KOMPONENT BMS MU

Zpracovali:

Ústav výpočetní techniky MU
GfTy a.s.

verze 1.3, prosinec 2011

OBSAH

1	Výklad pojmů a zkratek.....	3
2	Cíl metodiky	4
3	BMS - building management system.....	5
3.1	Prostředky pro management system.....	6
3.1.1	SW nástroje a aplikace.....	6
3.1.2	HW prostředky.....	7
3.2	Komunikační prostředky.....	8
3.2.1	Technologická síť.....	8
3.2.2	Pasivní síťové prostředky technologické sítě.....	8
3.2.3	Aktivní síťové prostředky technologické sítě.....	9
3.2.4	Komunikační protokoly.....	11
3.2.5	BACnet adresace.....	11
3.2.6	IP adresace.....	12
3.2.7	Routování BACnet.....	13
3.2.8	Propojení virtuálních sítí ve více objektech.....	14
3.3	Technologické prostředky.....	15
3.3.1	Ridičský systém.....	15
3.3.2	Gateway.....	16
3.3.3	Polní instrumentace.....	17
3.3.4	Topení a výroba TUV.....	19
3.3.5	Vzduchotechnika.....	20
3.3.6	Zdroje chladu.....	22
3.3.7	EZS + EKV.....	22
3.3.8	EPS + SHZ + OTK + PBZ.....	22
3.3.9	CCTV + DVR.....	22
3.3.10	Výťahy.....	23
3.3.11	Osvětlení.....	24
3.4	Zálohované napájení a jeho sledování.....	25
3.5	Dokumentace.....	25
3.5.1	Manuály.....	26
3.5.2	Software.....	26
3.5.3	MaR.....	26
3.5.4	EZS, EKV, EPS.....	27
3.5.5	Strukturovaná kabeláž.....	27
3.5.6	Napájení.....	29
3.6	Ovládání a sledování zařízení.....	29
3.6.1	Provozní stav.....	30
3.6.2	Sledování zařízení.....	30
3.6.3	Ovládání zařízení.....	30
3.6.4	Ukládání provozního stavu.....	30
4	Literatura	31
5	Přílohy	32

1 VÝKLAD POJMŮ A ZKRATEK

BMS	Building Management System
BBMD	BACnet/IP Broadcast Management Device
BVS	Bloková výměnková stanice
CCTV	kamerový systém
DVR	digitální záznamové zařízení k CCTV
EKV	kontrola vstupu
EPS	požární signalizace
EZS	zabezpečovací signalizace
GW	gateway, brána - zařízení pro propojení různých komunikačních protokolů (podrobněji kapitola 3.3.2)
MaR	měření a regulace
MOV	monitoring odpadních vod
OTK	odvod tepla a kouře
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení (požární klapky, uzávěry, ventily)
PCO	pult centrální ochrany
RJ	řídící jednotka (kontroler, automat, procesor....)
SHZ	stabilní hasící zařízení
SLN	silnoproudá část (rozvaděče)
TUV	teplá užitková voda
TV	topná voda
UPS	nepřerušitelný zdroj napájení
ÚT	ústřední topení
VS	výměnková stanice
VZT	vzduchotechnika
ZCH	zdroj chladu
ŽH	žádaná hodnota

2 CÍL METODIKY

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

3 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
 - UPS

3.1 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.

3.1.1 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 potřebného počtu a verzí licencí.
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 webservru
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 mezi webovým rozhraním BMS a klientskými stanicemi uživatelů
10. zobrazení sledovaných a řízených prvků technologií v půdorysech skutečného stavu
11. výhradně šifrovanou komunikaci pro případný vzdálený přístup do interního prostředí technologické sítě.

Součástí dodávky je 6měsíční zkušební provoz.

Příklad řešení:

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



3.1.2 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...

Standard:

- Servery musí umožňovat:
 - clustrování
 - rackové provedení
 - geografické rozmístění
- Servery musí obsahovat
 - Redundantní napájecí zdroj
 - Dostačující počet síťových karet a jiných komunikačních rozhraní
 - Kartu pro vzdálenou správu
 - 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



3.2 Komunikační prostředky

3.2.1 Technologická síť

Technologická síť musí zajistit spolehlivou a bezpečnou komunikaci jednotlivých komponent BMS. Komunikační infrastruktura je vytvořena samostatnými vyhrazenými 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 síť stavebních objektů nebo areálů musí být možné propojit se vzdáleným dohledovým a řídicím pracovištěm pomocí uvedeného protokolu s využitím aktivních síťových prostředků a páteřních IP sítí, intranetu a internetu.

3.2.2 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 5e 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 nejblíže 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 případně polní instrumentaci je ve sběrníkové technologii dle standardu pro sběrnici RS-485 a je součástí řídicího systému a připojené polní instrumentace.

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

Standardem je nestíněná strukturovaná kabeláž kategorie 5e



3.2.3 Aktivní síťové prostředky technologické sítě

Každá lokalita je osazena minimálně jedním centrálním L3 přepínačem. U vybraných lokalit je nutná redundance centrálního uzlu (např. UKB), nutnost redundance bude na vyžádání posouzena zadavatelem při zahájení projektčních prací. L3 přepínač zprostředkovává konektivitu k přístupovým L2 přepínačům a k páteří technologické sítě. Přístupové L2 přepínače zajišťují připojení jednotlivých technologií.

Aktivní síťové prostředky - přepínače musí umožňovat definování virtuálních sítí tak, aby bylo možné v rámci komunikačního prostředí oddělit komunikaci jednotlivých technologických komponent systému BMS. Centrální uzly a jiné důležité prvky sítě musí mít dva redundantní napájecí zdroje, z toho jeden musí být napojen ze zálohovaného zdroje napětí - UPS (více viz kapitola 3.4 Zálohované napájení).

Minimální HW požadavky na aktivní síťové prostředky:
L2(L3) switch, 24(48) 10/100 RJ45 metalických portů, 2 uplink RJ45 metalické porty 10/100/1000 a 2 porty pro osazení SFP. Pomocí uplink portů je napojen dvěma trasami na centrální switch (router) technologické sítě. U každého přepínače je vyžadována rezerva minimálně 4 porty, výjimky jsou možné po dohodě se zadavatelem. Přepínač musí být možné namontovat do racku (v případě menší velikosti jsou nutné rozšiřující „packy“).

Standard :

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

- Ovládání
 - o CLI (příkazová řádka)
 - o ssh server
 - o konzola na sériové lince
 - o třídy příkazů (privilegovaný/neprivilegovaný)
 - o textové konfigurační soubory
 - o popisy portů
 - o možnost zálohování konfigurace v txt
 - o možnost upgrade software/firmware
 - Autentizace, autorizace, accounting:
 - o přes vzdálenou službu (TACACS+, RADIUS)
 - Zobrazení aktuálního stavu
 - o arp tabulky (VLAN, port,...)
 - o MAC address tabulky
 - zobrazení stavu interface:
 - o popis interface
 - o in/out bajty pakety
 - o počty chyb (CRC, runt, late-coll)
 - system:
 - o zatížení procesoru
 - o obsazení paměti
 - o procesy
 - Logování
 - o vzdálený SYSLOG
 - o lokální buffer
 - Omezení přístupu k lokálním službám pomocí firewallových pravidel
 - Místní klienti:
 - o NTP klient
 - o DNS klient
 - o ssh klient
 - o telnet klient
- Rozšíření požadavků pro centrální L3 přepínač
- o IP Helper Address
 - o RFC 2328 – OSPF version 2
 - o RFC 2338 – IP Redundancy VRRP
 - o RFC 2453 – RIP v2
 - o RFC 3046 – DHCP/BootP Relay
 - o RFC 3768 – VRRP – Virtual Router Redundancy Protocol
 - o Static Routes

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:

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

- Použití doplňkového protokolu je podmíněno obousměrným funkčním převodem na základní protokol a souhlasem zadavatele.

Pro řízení osvětlení (rozsvícení, zhasnutí, řízení intenzity), hlavně tam, kde je požadováno ovládní různých skupin osvětlení, je doporučeno používat protokol DALI případně KNX/EIB nebo DMX. Použití těchto protokolů a jimi používané instrumentace je upodmíněno zajištěním převodníku (viz viz 3.2) 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.

U každého zařízení musí být možné nastavit adresu BACnet (Device Object Identifier) libovolně z rozsahu dle normy BACnet.

Pokud jsou použita v dané lokalitě jak BACnet IP/Ethernet zařízení, tak i BACnet MS/TP zařízení, vždy zařízení na IP/Ethernet bude mít adresu děličnou 100 (např. 30900) a k němu připojená zařízení MS/TP budou adresována v daném rozsahu (např. 30900 – 30999).

Pokud jsou použita pouze BACnet IP/Ethernet zařízení, v daném rozsahu budou adresována v řadě za sebou (např. 30800, 30801 ...).

- 11

3.2.6.1 UKB MU

adresní rozsah	10.V.O.X
maska	255.255.0.0
gateway	10.V.0.1

V je číslo virtuální sítě 10,11,12,13,21... Vytvořeny jsou tyto virtuální sítě:

- | | |
|----|---|
| 10 | MNG pro management zařízení UKB Modrá, Zelená E+F |
| 11 | BACnet pro připojení zařízení z MaR, EZS, EPS, na protokolu BACnet AVVA |
| 11 | Modrá, Zelená a BACnet pro připojení zařízení z EPS, EZS etapa Žlutá |
| 12 | EZS EPS AVVA Modrá, Zelená, ILBIT |
| 13 | CCTV pro připojení DVR na UKB Modrá, Zelená, videoservertu a PC pro CCTV na PCO |
| 30 | MNG pro management zařízení UKB Žlutá D |
| 31 | BACnet pro připojení zařízení z MaR na protokolu BACnet UKB Žlutá D |
| 32 | EZS EPS AVVA UKB Žlutá D |
| 33 | CCTV pro připojení DVR, videoservertu a PC pro CCTV na PCO UKB Žlutá D |
| 41 | BACnet pro připojení zařízení z MaR na protokolu BACnet CETOCOEN |
| 61 | BACnet pro připojení zařízení z Sumavská 15 |

O je číslo objektu 0, 1, 2, 3... 99... 101... Číslo jsou objektům přiřazena takto:

- | | UKB LK | UKB VHI | Medipo/Morfo |
|----|--------|---------|--------------|
| 0 | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |
| 7 | | | |
| 8 | | | |
| 9 | | | |
| 10 | | | |
| 11 | | | |
| 12 | | | |
| 13 | | | |
| 14 | | | |
| 15 | | | |
| 16 | | | |
| 17 | | | |
| 18 | | | |
| 19 | | | |
| 20 | | | |
| 21 | | | |
| 22 | | | |
| 23 | | | |
| 24 | | | |
| 25 | | | |
| 26 | | | |
| 27 | | | |
| 28 | | | |
| 29 | | | |

- | | |
|-----|------------------------------------|
| 33 | UKB A33 |
| 34 | UKB A34 |
| 35 | UKB A35 |
| 99 | UKB Z |
| 100 | Laborator OSIB ÚVT MU Komenského 2 |
| 101 | MU ÚVT Botanická |
| 102 | MU ÚVT Šumavská |

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

3.2.6.2 MU

Adresovací plán pro nově připojované lokality je definován podle vzoru:

adresní rozsah	10.0.T.X
maska	255.255.255.0
gateway	10.0.T.1

O je unikátní identifikátor objektu, například:

- | | |
|-----|-----------------------------|
| 101 | ICS Botanická 68a |
| 102 | CPS Komenského nám. 2 |
| 103 | ECON ESF Lipová 41a |
| 104 | UKB – rezerva pro unifikaci |

T slouží k identifikaci technologie

- | | |
|----|-------------------------------------|
| 10 | MNG pro management zařízení |
| 11 | BACnet pro připojení zařízení z MaR |
| 12 | EZS EPS |
| 13 | CCTV |

identifikátor pro neuvedené technologie přiděli zadavatel.

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

3.2.7 Routování BACnet

Technologická síť je rozdělena do virtuálních sítí. Pro zajištění komunikace řídícího systému se servery je nutné v každé virtuální síti instalovat zařízení podporující BBMD dle standardu **ANSI/ASHRAE Standard 135-2004, ANNEX J**.

V případě instalace 10 a více BACnet zařízení v jedné virtuální síti je nutné mít možnost zakázat routování BACnet broadcastů.

Příklad:

13

BBMD zařízení:

- DSC 1616E (Delta Controls)
 - DSC 1280E (Delta Controls)
 - DSM RTR (Delta Controls)
- ní umožňující omezení BACnet broadcastů:
- DSM RTR (Delta Controls)

Zařízení umožňující omezení BACnet broadcastů:

- DSM RTR

3.2.8 Propojení virtuálních sítí ve více objektech

Koncové síť v objektu budou přednostně routovány. Pro zachování funkčnosti v dříve budovaných sítích zajistí ODS v nezbytných případech protažení dohodnuté virtuální sítě (VLAN) mezi objekty. Vyhledové se počítá se zrušením tohoto opatření.

Seznam dohodnutých VLAN a propojení objektů

- 11 UKB - GOTEX

14



3.3 Technologické prostředky

3.3.1 Řídicí systém

Řídicí systém ovládaných technologií je tvořen soustavou hw zařízení - např. kontrolery (systémové, aplikační), bránami (GW) a aplikačním (řídicím) programem. Řídicí systém udržuje chování dotčených technologií v předem definovaných provozních podmínkách (ať již pevně daných, tak i obsluhou definovaných). Řízení a ovládání jednotlivých technologií je úzce svázáno s údaji poskytoványými prvky polní instrumentace, které jsou do systému integrovány dle projektu MaR.

Programovatelné kontrolery jsou distribuovány v technologických rozvaděcích umístěných poblíž ovládaných zařízení. Kontrolery jsou vybaveny odpovídajícími vstupy a výstupy tak, jak předkládá zadání a projekt MaR. Topologie fyzického propojení kontrolerů a logické vazby objektů jsou dány projektem MaR. Propojení systémových kontrolerů a vazby řídicích prvků na systém BMS je na základě protokolu ethernet 10Base-T (případně 100Base-T) vyhrazenou technologickou sítí. Aplikační kontrolery jsou propojeny se systémovými kontrolery dle standardu RS-485 (viz kap) odpovídající kabeláží. Do jednotlivých vstupů a výstupů kontrolerů je napojená polní instrumentace. Polní instrumentace musí komunikovat na úrovni signálů dle kap. 3.3.3 nebo pomocí komunikačního protokolu dle kap. 3.2.4

Komunikační protokoly

Jako komunikační protokol řídicího systému musí být použit protokol BACnet, popsáný v normě ČSN EN ISO 16484-5. Vzhledem k tomu, že implementace různých výrobců se může lišit (např. nemusí být úplná), dodavatel musí doložit možnost spolupráce zařízení různých výrobců, např. pomocí prohlášení výrobce PICS (Protocol implementation conformance statement), nebo potvrzení BACnet Test Labs. nebo testování nasazeného řešení. Dodavatel se musí na výzvu zadavatele zúčastnit testovací procedury v rozsahu min. 5 hodin. Pro každé prověřované zařízení bude předem sestavena ověřovací procedura.

Kompatibilita se stávající technologickou sítí bude ověřena v testovacím prostředí zadavatele. Řídicí systém musí být napájen zálohovaným zdrojem a motorgenerátorem tak, aby

veškeré technologie bylo možné ovládat i v případě výpadku napájení. Více viz. kap. 3.4 Zálohované napájení.

Dokumentace řídicího systému musí obsahovat:

- Popis požadavků
- Projekt včetně specifikace
- Aplikační programy
- Konfigurace
- Uživatelský manuál
- Zapojovací schémata
- Topologii systému s adresací připojených prvků
- Vazbu na technologický pasport (tedy mapování 100.B11 ~ BHA01N01MABT001)
- Prvek v dokumentaci skutečného provedení bude označen technologickým kódem dle standardu MU, nebo bude obsahovat převodní tabulku z realizační kodifikace. Toto označení bude umístěno ve vlastní kapitole dokumentace.

Standard:

- Systémové kontrolery



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

3.3.2 Gateway

Pro připojování jiných systémů do nadřazeného BMS systému lze použít gateway/branu (dále jen GW). Maximální přípustná odezva GW na přijetí signálu musí garantovat požadovanou funkčnost připojovaných technologií. Přednostně je požadována GW hardwarem provedení od stejného výrobce jako technologie připojovaná do nadřazeného systému BMS.

3.3.2.1 Definice SW Gateway

Za softwarovou gateway považujeme zařízení, které splňuje všechny následující charakteristiky:

- Zařízení se skládá z oddělitelné softwarové a hardwarové části
- Hardwarová část je složena z uživatelsky vyměnitelných komponent jako např. procesor v patci, grafická karta nebo operační paměti ve standardizovaných slotech (nebereme v úvahu porušení záruky)
- Gateway využívá veřejně dostupný operační systém (jedná se zejména o neupravované verze OS Windows nebo OS založených na Linuxu)
- Softwarová část je schopná běhu na libovolném HW různých výrobců, splňujícím určité požadavky (zejména na typ I/O portů), není tedy pevně svázána s daným HW řešením a nemusí s ním být dodávána společně
- GW umožňuje instalaci dalšího softwaru
- GW není součástí jiného zařízení (např. ústředny, regulátoru)

Neptesně řečeno za SW GW považujeme takové řešení, které se skládá z aplikace, běžící na běžném operačním systému, který je nainstalovaný na běžném PC nebo serveru. SW GW nejsou přípustné jako převodníky mezi různými protokoly pro měření a regulaci (BACnet/M-BUS, BACnet/MODBUS, ...) Jsou akceptovatelné jako integrační prvky dalších technologií (EVS, EKV, EPS) do systému BMS po dohodě se zadavatelem.

3.3.2.2 Požadavky na SW GW

- Záložní GW s identickou konfigurací (SW i HW) připravena k nasazení v případě výpadku primární GW
- Montáž do rozvaděče (rack mount)



- Serverový OS v aktuální stabilní verzi (Windows Server, Debian)
- Redundantní napájecí zdroj
- Redundantní disky zapojené v RAID1
- Karta pro vzdálenou správu
- Komponenty se sníženou spotřebou
- GW postavené na Windows musí být připojeny do domény
- SW část GW musí fungovat bez nutnosti stále přihlášeného uživatele Windows jako služba)
- SW část GW musí být schopna automatického startu např. po restartu aktualizaci
- K SW části GW musí být součástí dodávky dokumentace, obsahující:
 - Instalační soubory
 - Instalační postup + licenční klíče apod.
 - Zálohu konfiguračních souborů
 - Popis možnosti konfigurace

Alternativně je možné místo serveru použít průmyslové PC (odolnost proti prachu a vibracím, nejlépe pasivní chlazení). V takovém případě není požadována karta pro vzdálenou správu, RAID 1 a redundantní napájení. Konkrétní dodaný HW podléhá schválení v okamžiku podání nabídky.

Dále je možné realizovat SW GW jako virtuální server. V takovém případě je však nutné zajistit vysokou dostupnost GW při provozování v rámci loadbalancing clusteru tak, aby byla GW funkční bez ohledu na to, na kterém uzlu clusteru je právě spuštěna, a aby byla schopna automatické obnovy po výpadku nebo po migraci mezi uzly. Realizace virtuální SW GW podléhá schválení ve chvíli podání nabídky a podmínek tohoto řešení je to, že jsou k dispozici kapacity pro umístění dalších virtuálních serverů.

3.3.2.3 Požadavky na HW GW

Součástí dodávky HW GW musí být servisní příslušenství (např. propojovací kabely, konfigurační kabely, software, nestandardní převodníky) a kompletní dokumentace včetně popisu konfigurace a zapojení.

3.3.3 Polní instrumentace

3.3.3.1 Snímače

U snímačů musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav. Pro případ poruchy je nutné mít možnost snímač i ovládat (tedy nastavit řídicí zdroj) na Ruční z BMS a nastavit pevnou hodnotu veličiny)

Pro analogové veličiny jsou přednostně vyžadovány snímače 0-5 V, 0-10 V, NTC 10 k Ω , 4-20 mA.

- ### 3.3.3.2 Pohony

U pohonů musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav. Ovládání pohonů musí být možné v plném rozsahu dle kap. 3.6.3.

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

3.3.3.3.3 Ventily

U ventilů musí být možné dle kapitoly 3.6 sledovat a ukládat jejich provozní stav. Ovládání ventilů musí být možné v plném rozsahu dle kap. 3.6.3. Parametry ventilu musí umožňovat snadnou ovladatelnost řízeného procesu. Rozsah otevření ventilu při běžné regulaci se musí pohybovat v mezích 10-90 %.

3.3.3.4 Čerpadla, motory

Čerpadla musí být nastavena, nastavení zdokumentováno protokolem.

Sledování zařízení (dle kapitol 3.6.2 a 3.6.3)

- Chod motoru se sleduje pomocí relé zapojeného paralelně s motorem, kombinací stavu stykače a hlídání napájení před stykačem nebo případně pomocí bezpotenciálového kontaktu u elektronických čerpadel. Není přijatelné odvozovat stav chod pouze od stavu výstupu na ŘJ, stavu stykače apod.
- Alarmy na motoru se sledují pomocí bezpotenciálových kontaktů u elektronických čerpadel (případně SSM – soubor poruchových hlášení) a u neelektronických motorů se sleduje termokontakt a napájení motoru.
- Řídící zdroj se určuje sledováním ručního ovladače nebo porovnáváním očekávaného a skutečného stavu (napájení v pořadí, stykač sepnut, motor neběží) v kombinaci s informací o ručním režimu z BMS.

Ovládání zařízení a ukládání provozního stavu musí být možné v plném rozsahu dle kap. 3.6.

3.3.3.5 Ventilátory

Sledování zařízení (dle kapitol 3.6.2 a 3.6.3)

- Chod ventilátorů se sleduje pomocí diferenčních tlakových snímačů nebo případně stejné jako u čerpadel (kap. 3.3.4)
- Alarmy ventilátorů se vyhodnocují pomocí diferenčních tlakových snímačů, sledováním napájení a stykače nebo pomocí objektů BACnet na frekvenčním měniči
- Řídící zdroj se určuje jako u motorů (kap. 3.3.4) nebo pomocí objektů BACnet na frekvenčním měniči.

Ovládání zařízení a ukládání provozního stavu musí být možné v plném rozsahu dle kap.3.6.



1. Komunikace s BMS: (nutné splnit jeden z bodů)

- musí být v souladu s kapitolou 3.3.1 *Rídící systém a zároven splňovat podmínky uvedené v kapitole 3.2.4 Komunikační protokoly*
- Systém může mít jako nativní komunikační protokol i jiný protokol než BACnet, avšak musí být bez zbytku splněny podmínky dané kapitolou 3.3.2 *Gateway*, zároven splňovat podmínky uvedené v kapitole 3.2.4 *Komunikační protokoly* a celkově navrhnuté řešení musí být před realizací schváleno zadavatelem

2. Systém musí umožňovat sledování, ovládání a ukládání provozních stavů dle kapitoly 3.6 *Ovládání a sledování zařízení v minimálním rozsahu:*

- Kalendář (pro nastavení pracovních dnů)
- Časový rozvrh (pro nastavení den/noc)
- Žádané hodnoty (pro den i noc)
- Celý systém HVAC pro místnost (sledování a ovládání zap/vyp, auto/man apod.)
- Jednotlivá zařízení (okenní kontakt, aktuální teplota, ventily, ventilátory apod.)

3. Propojení se stávajícím (nebo novým) systémem topení/chlazení/VZT

- Zvolí se jeden ze systémů (chlazení, topení) jako hlavní a bude ovládat druhý pomocí komunikačního protokolu
- Nebo je možné, aby systémy pracovaly v rovnocenném režimu, ale musí být zajištěna jejich plná spolupráce
- Jednotný provozní režim (zap/vyp, noc/den,...)
- Jednotné nastavení kalendářů a rozvrhů
- Jednotné nastavení žádaných hodnot

4. Jednotná regulace (bude je regulátor pouze v jednom systému nebo musí být regulátory vhodné sladěny – stejný typ regulátoru, stejný deadband apod.)

- Jednotné uživatelské rozhraní (jeden ovládací panel, jedna sada ovládacích a vizualizačních datových bodů ve vizualizaci BMS)
- V místnostech, kde je plánována instalace dodatečného chlazení (splitů), je nutné zajistit automatické ovládání ventilů na otopných tělesech. Pokud je již v místnosti instalován fan-coil (včetně ovládání topení), není nutné tento systém měnit. Pokud je v místnosti topení ovládáno pouze lokálně (termostatické ventily,...), je nutné toto ovládání nahradit automatickým (termoelektrická hlavice a řídicí systém dle kapitoly 3.3.1 *Řídící systém*). Automatickým ovládáním ventilů je myšlena autonomní regulace teploty v místnosti na žádanou hodnotu včetně standardního chování fancoilů (otevřené okno – vypnutí topení a chlazení, ochrana proti zamrznutí apod.)

5. Pro venkovní jednotky platí podmínky definované v kapitole 3.3.6 *Zdroje chladu*.



3.3.7 EZS + EKV

Požadavky na integraci systémů EZS a EKV jsou popsány v metodice „Požadavky na přístupový a zabezpečovací systém MU“. Požadavky na Bacnet gateway těchto systémů jsou popsány v kap. 3.3.2 Gateway.

3.3.8 EPS + SHZ + OTK + PBZ

Jedná se o specifické systémy podléhající řadě legislativních požadavků. Funkcionalita těchto systémů je na BMS nezávislá, provádí se jejich monitorování a signály z nich se využívají pro ovládání ostatních systémů. BMS tyto prvky pouze vizualizuje, ale neovládá. Autonomní systémy požární ochrany mohou být monitorovány prostřednictvím EPS, případně samostatně. Je-li pro zasílení použit systém EPS, musí umožňovat propojení různých objektů do jednoho celku a součástí dodávky musí být dodávka GW (viz viz. kap. 3.3.2), která umožní předat data nadřazenému systému BMS pomocí protokolu BACnet. Signalizace stavu požárních klapek je součástí MaR.

Standardem pro ústřednu EPS je ústředna INTEGRAL výrobce Shrack.

3.3.9 CCTV + DVR

Systém musí být zcela založen na IP kamerách a musí umožňovat připojení neomezeného počtu klientů zároven.

Standard:

- software:
 - licenci neomezený počet připojených kamer
 - licenci neomezený počet současně připojených uživatelů
 - jednotná správa uživatelských účtů (optimální je integrace systému do Microsoft AD)
 - podpora otevřeného programovacího rozhraní pro snazší integraci do stávajícího systému BMS
 - podpora streamování videosignálu protokolem http či https
- hardware:
 - video server dle kapitoly 3.1.2 HW prostředky
 - samostatné datové úložiště dle kapitoly 3.1.2, jehož kapacitu koncipovat pro min. týdenní záznam
 - switch s PoE pro IP kamery

Všechna zařízení musí být napojena na zálohované napájecí okruhy z UPS a motorgenerátoru, více viz. kap. 3.4 Zálohované napájení.

3.3.10 Výťahy

Výťahy musí nadřazenému systému poskytovat potřebná data o poruše výťahu s detailnější informací o typu poruchy nebo provozním stavu výťahu. Informace může být ve





formě diskretních binárních signálů na výstupních portech řídícího systému výtlahu. Informace o provozním stavu je možné předat nadřazenému systému i s využitím doporučených komunikačních protokolů a zajištění GW do BACnetu

3.3.11 Osvětlení

Osvětlení společných prostor musí být možné ovládat vzdáleně vzdáleně časovým programem a musí být možné vzdáleně na povel obsluhy rozsvílit nadřazeným signálem. Pro řízení osvětlení platí příslušný odstavec kap. 3.2.4.



3.4 Zálohované napájení a jeho sledování

Napájení zařízení technologické sítě (aktivní prvky, servery, gateway ...) a řídícího systému (napájení kontrolerů a vybrané polní instrumentace) musí být zálohováno neperforovatelným zdrojem napájení (dále UPS). UPS musí být napájena z rozvodu zálohovaného motorogenerátorem. Výstupní zatížení UPS musí být nastaveno (množstvím jednotek nebo rovnoměrným rozložením zátěže mezi 3 fáze) tak, aby byla schopna poskytnout alespoň 20 minut provozu. Všechny UPS musí být dodány s rozhraním minimálně vzdálený dohled a správu, a proto v blízkosti instalované UPS je nezbytné umístit minimálně jeden datový vývod. Součástí dodávky modulu je i MIB tabulka SNMP objektů od výrobce, přiložená k dokumentaci. Dodaný SNMP modul, musí být schopen vyhovět standardu dosavadního monitoringu UPS na MU, který zahrnuje SNMP podporu a měření okamžitých hodnot těchto objektů (veličin):

- Okamžitý stav systému (sítě, běh na akumulátor, vypnuto, přemostěno, ...)
- Kapacita akumulátorů [% celkové kapacity akumulátorů]
- Teplota akumulátorů [°C]
- Vstupní síťový kmitočet [Hz]
- Vstupní síťové napětí [V]
- Výstupní zatížení [% kapacity systému]
- Výstupní činný výkon [W]
- Odhadovaný zbývající čas běhu na akumulátor
- Dosavadní čas běhu od posledního transferu (sítě – akumulátor)

V případě 3fázového záložního zdroje, musí obsahovat separátní SNMP objekty (nikoliv SNMP tabulky) pro jednotlivé fáze u veličin: napětí, kmitočtu, zatížení a činného výkonu.

U uživatelem určených jističů musí být pomocným kontaktem sledován stav jističe a přenášén do BMS. Vzdáleně pomocí BMS musí být sledován stav přepěťových ochran v rozvaděčích. Stav motorogenerátorů musí být možno sledovat pomocí BMS i v době výpadku napájení, před obnovou napájení z nastartovaného generátoru. Předpokládá se, že k obnově napájení ze záložního motorogenerátoru dojde nejpozději do 10 minut po výpadku napájení.

Technologie EZS, EPS mají vlastní záložní baterie, ale jejich napájecí zdroje musí být napájeny samostatně jističným přívodem z rozvodu zálohovaného motorogenerátorem. Systémy EKV a CCTV musí být napájeny z okruhů napájených jak generátorem, tak UPS (s dobou provozu minimálně 20 minut při výpadku napájení). Výpadek napájení u těchto systémů musí být sledován v systému BMS.

Splitové jednotky v rozvodnách SLP jsou napájeny z okruhů zálohovaných UPS a motorogenerátorem. Teplota v takto chlazených místnostech musí být možno monitorovat a zaznamenávat v systému BMS.



3.5 Dokumentace

Při nasazování a rozšiřování BMS musí být v rámci realizace díla dodána kompletní dokumentace ke všem použitým technologiím a i k rozšíření BMS. Požadavky na projektovou dokumentaci jsou ošetřeny příslušnou technickými normami, tento dokument je pouze doplňuje a upřesňuje.

Všechny dokumenty se odevzdávají v barevném pdf (v případě výkresů v dostatečném rozlišení pro tisk formátu A3) a současně i v editovatelném formátu (.docx, .dwg, .xlsx...)

Všechny použité prvky (jak nově instalované, tak i stávající) musí být jednoznačně označeny (štítkem) v souladu s označením v dokumentaci a/nebo v Technologickém pasportu.

Níže následují podrobnější požadavky na jednotlivé oblasti:

3.5.1 Manuály

Vlastnosti celého dodaného řešení budou zdokumentovány v několika manuálech:

3.5.1.1 Uživatelský manuál

Obsahuje:

- Pokyny pro uživatele systému rozdělené podle jejich rolí/úrovně oprávnění
- popis běžného používání systému, v případě dodání vizualizace popis jejich jednotlivých částí a způsob jejich ovládání, řešení neobvyklých situací

3.5.1.2 Administrátorský manuál

Obsahuje:

- podrobný popis fungování systému
- způsob zapojení a vzájemné komunikace jednotlivých součástí systému
- strukturu a správu uživatelských oprávnění
- přihlašovací údaje na administrátorské úrovni ke všem spravovatelným zařízením
- grafický znázorněnou strukturu systému
- pokud jsou součástí dodávky i síťové prvky, způsob a struktura jejich zapojení a adresace, konkrétní adresy aktivních síťových prvků včetně serverů, operačních stanic, GW...
- všechny ostatní informace nezbytné pro správu systému

3.5.1.3 Manuály k jednotlivým zařízením

3.5.1.4 Pokyny k údržbě

25

3.5.2 Software

Součástí dokumentace jsou instalační média veškerého dodaného aplikačního SW a FW včetně licenčních klíčů nebo jiných nástrojů, nutných k instalaci a zprovoznění SW, a seznam přípustných kombinací HW, FW a SW, ve kterých lze dodaný systém provozovat.

Musí být dodány také licence, které umožní z technického i právního hlediska instalaci SW na záložní hardware, připravený k nasazení v případě výpadku. Zejména je nepřipustné dodat pouze licence, které jsou vázány na konkrétní hardware, takže SW nelze v případě výpadku na záložním HW zprovoznit.

Rovněž budou dodány podrobné návody, jak postupovat v případě údržby, změny konfigurace a opětovného uvedení systému do provozu.

3.5.3 MaR

3.5.3.1 Výkresová dokumentace

Pro každou budovu:

- Seznam výkresové dokumentace
- Technická zpráva
- plány všech dotčených podlaží s vyznačenou polohou, označením a propojením prvků ve formátu .dwg a .pdf (viz výše)
- schémata jednotlivých systémů zahrnutých v MaR (BVS, ÚT, VZT, ZCH, ...)
- schéma zapojení (topologie) – zapojení kontrolerů s vyznačením druhů komunikace a zapojení do síťového prvku včetně použitých adres (IP, BACnet, případně dalších protokolů) a dotčených portů
- schémata rozvaděčů zahrnující podrobně rozkreslené zapojení zařízení na napájení a do kontroleru, včetně jističů, svorek atp., v souladu a propojené s dokumentací ostatních systémů (VZT, ÚT, silnoproud, ...)
- pro každý kontroler seznam jeho portů, u obsazených s popisem připojeného zařízení a označení signálu (v souladu s ostatní dokumentací MaR)
- specifikaci zařízení, tedy seznam veškerých použitých zařízení v minimálním rozsahu: [výrobce; typ; název; popis; označení; poznámka], kde **název** je např. "Sčítač teploty", **popis** je stručný seznam parametrů zařízení (příkon, rozsah, typ signálu, napájení, ...), **označení** je označení zařízení nebo signálu (v souladu se zbytkem dokumentace), **poznámka** je umístění nebo logická vazba na jiné zařízení (např. ÚT větev západ, Napájení 12RH, ...)

3.5.4 EZS, EKV, EPS

3.5.4.1 Výkresová dokumentace

Pro každou budovu:

- seznam všech výkresů

26

□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□

- plány všech dotčených podlaží s vyznačenou polohou, označením a propojením prvků ve formátu .dwg a .pdf (viz výše)
- schéma zapojení prvků na lince a připojených periférií, včetně adres v ústředně a čísel místností pro prvky na lince i periférie

3.5.4.2 Technická zpráva

zejména obsahuje:

- popis systému jako celku, jeho fungování a interakci s ostatními systémy
- požadavky na ostatní profese
- popis jednotlivých prvků systému včetně jejich přesného označení/modelu (dle výrobce)

3.5.5 Strukturovaná kabeláž

3.5.5.1 Výkresová dokumentace

Pro každou budovu:

- Seznam všech výkresů
- plány všech dotčených podlaží s vyznačenou polohou, označením a propojením prvků ve formátu .dwg a .pdf (viz výše)
- schéma topologie systému s přehledem jednotlivých kabelových tras a propojení s ostatními systémy (EV, telefony...)
- schéma zapojení patchpanelů v racích
- podrobné schéma patchpanelů zahrnující zapojení zásuvek do jednotlivých portů

3.5.5.2 Technická zpráva

zejména obsahuje:

- seznam všech zásuvek spolu s jejich zapojením do patchpanelu v editovatelné tabulkové formě (Excel apod.) – ekvivalent: seznam kabelů s položkami odkud, kam
- zapojení aktivních prvků strukturované kabeláže ve tvaru čtverce: (switch, port switche, zásuvka, zařízení) v editovatelném tabulkovém formátu (Excel apod.)
- použitý typ kabeláže, zásuvek, patchpanelů a aktivních prvků, způsob jejich instalace

3.5.6 Napájení

Tato část se týká napájecích zdrojů slaboproudých systémů

□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□

- u všech dodaných napájecích a záložních zdrojů a baterií bude v technické zprávě daného systému uvedena jejich charakteristika (jmenovité napětí, proud, příkon, maximální dlouhodobé zatížení, ...) a způsob zapojení tak, aby bylo možné provést jejich náhradu
- u systémů zálohovaných vlastními bateriemi bude přiložen údaj, po jakou dobu je každá baterie schopna ve stávající konfiguraci napájet závislá zařízení
- k záložním zdrojům budou dodány jejich MIB tabulky

□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□
□□□□□□□□□□



4 LITERATURA

1. ČSN EN ISO 16484-5
2. Koncepce řídicího systému budov MUNI
3. Metodika stavebního pasportu
4. Metodika technologické pasportizace MU



31



5 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
8. Jmenná konvence objektů technologické sítě



32

Cenová kalkulace

S:	Bmo-MU FF-Centrum podpory humanitních věd CARLA-MaR, BMS - realizace
O:	MaR
R:	MaR-měření 1/4hod.maxima

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
Díl:	19-55	Inženýring				4 000,00
1	950	Hzs - Koordinace s ostatními profesemi	hod	8,00000	500,00	4 000,00
Díl:	19-57	Projekční práce				5 000,00
2	výrobní dok.	výrobní dokumentace	ks	1,00000	5 000,00	5 000,00
Díl:	18-80	Ostatní služby				1 000,00
3	930	Hzs-doprava osob	Km	100,00000	10,00	1 000,00
Díl:	01-50	Systém technologie				33 870,00
4	DFM400P	modul vstup/výstup, 4Pulse IP, MS/TP	ks	1,00000	8 436,00	8 436,00
5	EBCON	enteliBUS controller with 4 slot expander	ks	1,00000	25 434,00	25 434,00
Díl:	01-53	Rozvaděč				15 124,00
6	MaR	Rozvaděč MaR pro regulátor včetně výstroje	ks	1,00000	15 124,00	15 124,00
Díl:	01-54	Montážní materiál				17 312,00
7	34111036	Kabel silový s Cu jádrem 750 V CYKY 3 x 2,5 mm2	m	20,00000	21,90	438,00
8	34121550	Kabel sdělovací s Cu jádrem JYTY 2 x 1 mm	m	50,00000	9,39	469,50
9	4239105	drobný mont. materiál - spojovací mat.	soubor	1,00000	1 300,00	1 300,00
10	BELDEN9842	KABEL BELDEN 9842	M	150,00000	93,85	14 077,50
11	FTP4X2X052CAT5	KABEL FTP 4x2x0,52 cat.5 PE	M	100,00000	10,27	1 027,00
12		OP6.3/230V	ks	1,00000	2 875,00	2 875,00
Díl:	19-51	Elektromontážní práce				6 946,00
13	210100001	Ukončení vodičů v rozvaděči do 2,5 mm2	kus	20,00000	16,00	320,00
14	210190003	Montáž celoplechových rozvodnic do váhy 100 kg	kus	1,00000	386,00	386,00
15	210810006	Kabel CYKY-m 750 V 3 x 2,5 mm2 volně uložený	m	20,00000	13,00	260,00
16	210860201	Kabel speciální JYTY s Al 2 x 1 mm volně uložený	m	50,00000	13,00	650,00
17	744749910	Mtz kabelu sdel FTP	m	100,00000	13,00	1 300,00
18	744749910	Mtz kabelu sdel BELDEN 9842	m	150,00000	13,00	1 950,00
19	NP	Nezměřitelné práce	hod	6,00000	260,00	1 560,00
20	přip2	Připojení elektromětu-impulsy	ks	1,00000	520,00	520,00
21		Montáž a uvedení do provozu OP6.3/230V	ks	1,00000	520,00	520,00
Díl:	19-53	Software DDC - práce				33 600,00
22	101100111	Uživatelský software pro regulátor eBCON	hod	20,00000	600,00	12 000,00
23	101100112	Úprava SW MaR - odpínání	hod	20,00000	600,00	12 000,00
24	SWproBMS	SW pro BMS	hod	16,00000	600,00	9 600,00
Díl:	19-54	Revize, zkoušky, odborné prohlídky				6 000,00
25	904	Hzs-zkousky v rámci montaz.praci, zkušební provoz	hod	8,00000	600,00	4 800,00
28	923	Hzs - zaučení obsluhy	hod	2,00000	600,00	1 200,00

CENA ceklem bez DPH

126 247,00

Příloha č. 3 – Technická specifikace

Dodávka a montáž zařízení zajišťuje účel:

- a) nepřekročení sjednaného odběru elektrické energie,
 - b) sledování vývoje spotřeby elektrické energie po čtvrt hodině a
 - c) nepřekročení sjednaného příkonu odepínáním elektrických zařízení,
- pro areál FF MU, Arna Nováka 1, Brno, a to v souladu s požadavky dodavatele elektrické energie EP ENERGY TRADING a v souladu s požadavky dokumentu Metodika nasazování a úprav komponent BMS MU, verze 1.3.1 (*příloha č. 1 návrhu smlouvy*). Součástí veřejné zakázky jsou i všechny související práce včetně vyzkoušení, zprovoznění a předání objednateli. Zařízení pro řízení $\frac{1}{4}$ hod maxima bude realizováno rozšířením stávajícího systému měření a regulace Delta controls objektů MU FF včetně vizualizace v BMS.

Hlídaní a regulace $\frac{1}{4}$ hod maxima – popis technického řešení

Na sekundární straně transformátoru (nové trafo v objektu A) je osazen elektroměr, jehož impulsní výstup bude připojen přes optoddělovač do vstupního modulu DFM-400P v MaR rozvodnici. V této rozvodnici bude dále regulátor eBCON, který bude zajišťovat z naměřených údajů vyhodnocování $\frac{1}{4}$ hodinového maxima a v případě možného překročení bude vydávat pokyny k odepnutí jednotlivých el. zařízení, která MaR ovládá. Systém regulace $\frac{1}{4}$ hodinového maxima bude vizualizován v BMS.

Seznam odepínaných zařízení dle priority (od nejnižší po nejvyšší):

- bazénová technologie (vypnutí prostřednictvím ESIL rozvaděče)
- chladicí jednotka (postupné snižování příkonu až vypnutí – podle možnosti způsobu řízení skokově, nebo plynule)
- el. zásobníkový ohřev TUV (vypnutí)
- el. ohřev TV v bojlerch (vypnutí prostřednictvím ESIL rozvaděče)
- VZT jednotky vč. el. dohřevu (postupné snižování příkonu až vypnutí)

Požadavky na připravenost technologií:

Pro odepínání bazénové technologie bude v ESIL rozvaděči připraven stykač, který zajistí jeho odepnutí. Ovládání tohoto stykače bude z nejbližšího rozvaděče MaR.

Výkon chladicí jednotky bude MaR regulovat prostřednictvím BACnet komunikace, přes kterou bude chladicí jednotka z MaR řízena.

El. zásobníkový ohřev TUV (vypnutí z technologie MaR).

El. ohřevy TV v bojlerch bude MaR odepínat prostřednictvím ESIL rozvaděče, ve kterém ESIL zajistí stykač pro jejich odepnutí. Tento stykač bude sdružený vždy pro skupinu bojlerů.

VZT jednotky vč. el. dohřevu (postupné snižování příkonu až vypnutí z technologie MaR)

Požadavky na ostatní technologie:

Slaboproud: zásuvka SLP technologické sítě v novém rozvaděči MaR, komunikace BACnet IP stávající MaR do nové rozvodnice MaR (technologická síť)

Silnoproud: napájení pro nový rozvaděč MaR, optoddělovač připojený do fakturačního elektroměru.

Součástí předmětu zakázky je rovněž:

Vyhotovení projektové dokumentace (PD) skutečného provedení díla v podobě elektronické (2x) a písemné (2x). Úpravy v dokumentaci dotčených profesí musí být zakresleny do stávajících půdorysů budovy (nestačí pouze výřez), název výkresu zůstane zachován, změni se pouze pořadové číslo revize a tato včetně popisu provedené úpravy bude zapsána do nadstavbové tabulky nad razítkem výkresu.

Zajištění revizí, certifikací, atestů, prohlášení o shodě a dalších dokladů nezbytných pro úspěšné protokolární předání a převzetí díla zadavatelem.

Provedení ostatních prací, dodávek a výkonů v této smlouvě a jejích přílohách výslovně nezahrnuté, o nichž však zhotovitel věděl, vědět měl nebo mohl vědět (předpokládat) dle svých odborných znalostí a zkušeností, že jejich provedení je nutné pro řádné dokončení díla a jeho úspěšné protokolární předání a převzetí objednateli.