

Obsah:

<b>1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>1.1 Údaje o stavbě .....</b>	<b>2</b>
a) název stavby.....	2
b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků) .....	2
c) předmět projektové dokumentace .....	2
<b>1.2 Údaje o stavebníkovi .....</b>	<b>2</b>
a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo ..	2
<b>1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace.....</b>	<b>3</b>
a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právní osoba) .....	3
<b>2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>3</b>
<b>3 PS 7010 M + R.....</b>	<b>4</b>
<b>3.1 Základní technické údaje .....</b>	<b>4</b>
3.1.1 Napěťové soustavy .....	4
3.1.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	4
3.1.3 Vnější vlivy prostředí.....	5
3.1.4 Ochrana proti přepětí.....	5
3.1.5 Ochrana před bleskem.....	5
<b>3.2 Technické řešení.....</b>	<b>5</b>
3.2.1 Popis systému měření a regulace .....	5
3.2.2 Řídicí systém .....	8
3.2.3 Grafická nadstavba .....	9
3.2.4 Motorická instalace .....	9
3.2.5 Polní instrumentace .....	10
3.2.6 Kabeláž a kabelové trasy .....	10
3.2.7 Uzemňovací soustava .....	11
3.2.8 Zkoušky a uvedení do provozu .....	11
<b>3.3 Požadavky na ostatní profese.....</b>	<b>11</b>
3.3.1 Požadavky na stavební profesi .....	11
3.3.2 Požadavky na strojní profesi .....	11
3.3.3 Požadavky na profesi elektro .....	12
3.3.4 Požadavky na slaboproudou profesi .....	12
<b>3.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....</b>	<b>12</b>
<b>3.5 Environmentální aspekty, vliv na životní prostředí a likvidace odpadů.....</b>	<b>13</b>
<b>3.6 Protipožární ochrana.....</b>	<b>13</b>
<b>3.7 Použité předpisy a normy .....</b>	<b>14</b>
<b>3.8 Závazné požadavky k dodávce MaR a SŘTP .....</b>	<b>15</b>
<b>3.9 Pokyny pro montáž.....</b>	<b>15</b>

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

## 1.1 Údaje o stavbě

### a) název stavby

U21 – Dobudování Fakulty strojního inženýrství v Kampusu UJEP - CEMMTECH (Centrum materiálů, mechaniky a technologií) - Nová výstavba výukových prostor

### b) místo stavby (adresa, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Ústí nad Labem, Pasteurova 3544/1

Čísla popisná - 3334

Katastrální území Ústí nad Labem [774871]

Parcelní čísla pozemků: 506/14, 506/41, 506/5, 515

Parcelní čísla pozemků přípojek: 506/5, 506/14, 506/41, 506/43, 506/62, 515, 519/1, 4211,

### c) předmět projektové dokumentace

Předmětem projektu je nová budova strojní fakulty kampusu UJEP (CEMMTECH – Centrum materiálů, mechaniky a technologií). Nová budova strojní fakulty je situována souběžně s ulicí Pasteurova, tedy v těsné blízkosti stávající budovy H (FVTM) jako nedílná součást kampusu UJEP.

Půdorysně se jedná o ucelený prostorově jednotlý komplex s přibližně obdélníkovým půdorysem. V nové budově jsou umístěny laboratoře, pracovny akademických pracovníků, učebny a technické prostory určené pro provoz budovy. Navrhovaná budova je v úrovni 2.NP propojena lávkou se stávající budovou H. Budova má 3 nadzemní podlaží a jedno polozapuštěné (využívá tak svažitosti pozemku stavby), na střeše budou strojovny a chladicí stroje.

Součástí projektu jsou i nezbytné stavební úpravy v sousední budově, na kterou je nová budova ve 2.NP napojena. Předmětem projektu jsou i nezbytné přeložky stávajících inženýrských sítí a sítí budovy CPTO, která se má začít realizovat na podzim 2018 a má být dokončena před začátkem realizace budovy CEMMTECH a přípojky budovy CEMMTECH – parovod, voda, splaškové a dešťové kanalizace, nn, VO, slaboproud.

## 1.2 Údaje o stavebníkovi

### a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo

Žadatel – stavebník Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem  
Pasteurova 3544/1 , 400 96 Ústí nad Labem  
IČO: 445 55 601

Zástupce objednatele Ing. Vendula Poslední,  
vedoucí investičního oddělení, koordinátor investičních akcí  
e-mail: vendula.posledni@ujep.cz  
Tel.: + 420 602 169 067

Vedoucí projektového týmu CEMMTECH  
Ing. František Podrápský  
e-mail: Frantisek.Podrapsky@ujep.cz  
Tel.: + 420 604 998 328

### 1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

- a) jméno, příjmení, obchodní firma, IČ, bylo-li přiděleno, místo podnikání (fyzická osoba podnikající) nebo obchodní firma nebo název, IČ, bylo-li přiděleno, adresa sídla (právnícká osoba)

Projektant: METROPROJEKT Praha a.s.  
nám. I. P. Pavlova 2/1786, 120 00 Praha 2  
Generální ředitel: Ing. David Krása  
IČ: 45271895  
Hlavní inženýr projektu: Ing. Pavel Burian  
Autorizovaný inženýr v oboru pozemní stavby  
č. 0007683  
Inženýrská činnost: METROPROJEKT Praha a.s.,  
nám. I. P. Pavlova 1786/2, 120 00 Praha 2  
Generální ředitel: Ing. David Krása  
Ing. Aleš Smrček

## 2 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

#### Příprava území

- SO 1000 Hrubé terénní úpravy
- SO 1010 Odstranění drobných staveb a objektů, vyklizení staveniště
- SO 1020 Zajištění stavební jámy
- SO 1030 Kácení dřevin

#### Budovy a pozemní objekty

- SO 2000 Budova CEMMTECH
- SO 2010 Osvětlení
- SO 2030 Vytápění
- SO 2040 ZTI
- SO 2100 Úpravy budovy FVTM

#### Trubní sítě

- SO 3000 Přípojka dešťové kanalizace
- SO 3100 Přípojka splaškové kanalizace
- SO 3400 Přípojka vody
- SO 3500 Přípojka parovodu

#### Kabelové rozvody

- SO 4000 Provizorní přeložka kabelů NN
- SO 4100 Definitivní přeložka kabelů NN
- SO 4200 Přípojka NN pro nový objekt CEMMTECH
- SO 4300 Přeložka VN ČEZ distribuce
- SO 4400 Veřejné osvětlení
- SO 4500 Kabelové sdělovací rozvody

#### Doprava – komunikace a zpevněné plochy

- SO 5010 Úprava stávajícího dopravního napojení
- SO 5020 Úprava stávajícího napojení na ulici Pasteurovu
- SO 5030 Úprava stávajících zpevněných ploch

- SO 5100 Parkování na terénu
- SO 5200 Chodníky
- SO 5300 Dopravní značení

#### **Terénní a sadové úpravy**

- SO 6000 Konečné terénní a sadové úpravy

#### **Provozní soubory**

- PS 7000 Zařízení silnoproudé elektrotechniky
- PS 7010 M+R
- PS 7020 Kompresorová stanice a rozvod stlačeného vzduchu
- PS 7040 Zařízení pro odvod tepla a kouře
- PS 7050 Slaboproudá zařízení
- PS 7060 VZT
- PS 7070 Audiovizuální technika
- PS 7080 Vybavení laboratoří
- PS 7100 Výtahy
- PS 7120 Systém zachycení pádu
- PS 7130 Rozvody technických plynů

## **3 PS 7010 M + R**

Předmětem projektu měření a regulace (MaR) je řešení regulačních a zabezpečovacích okruhů pro automatický provoz vytápění, větrání, klimatizace a rozvodu tlakového vzduchu v objektu CEMMTECH. Zároveň řeší i registraci spotřeby energie a vybraných médií, včetně vizualizace těchto hodnot.

### **3.1 Základní technické údaje**

#### **3.1.1 Napěťové soustavy**

3 NPE; AC 50Hz; 230/400V / TN-C-S - silové obvody NN  
24V DC PELV - ovládací a sdělovací obvody

#### **3.1.2 Ochrana před úrazem elektrickým proudem**

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

V soustavě TN je použito ochranné opatření: automatické odpojení od zdroje (dle kap. 411)

Ochrana před přímým dotykem (před dotykem živých částí) v soustavě TN:

- základní izolací živých částí (dle čl. 411.1 a 411.2)
- přepážkami nebo kryty (dle čl. 411.1 a 411.2)

Ochrana při poruše (před dotykem neživých částí) v soustavě TN:

- Ochranné uzemnění (dle čl. 411.3.1.1)
- Ochranné pospojování (dle čl. 411.3.1.2)
- Automatické odpojení v případě poruchy (dle čl. 411.3.2) a síť TN (čl. 411.4)

V případě prostor zvlášť nebezpečných (z hlediska velikosti nebezpečí úrazu elektrickým proudem) je použita doplňková ochrana v soustavě TN:

- proudový chránič s rozdílovým proudem do 30mA (dle čl. 415.1)
- doplňující ochranné pospojování (dle čl. 415.2)

### 3.1.3 Vnější vlivy prostředí

Vnější vlivy prostředí jsou určeny ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 protokolem o určení vnějších vlivů č. 03 / 2018 vypracovaný odbornou komisí METROPROJEKTU Praha a.s., Praha 2, náměstí I.P.Pavlova 2. Krytí a provedení elektrických předmětů, zařízení, rozváděčů musí odpovídat danému prostředí.

### 3.1.4 Ochrana proti přepětí

Ochrana proti přepětí bude navržena jako třístupňová. První a druhý stupeň ochrany je navržen ve všech rozváděčích, kde bude instalována přepětiová ochrana typu T2 (dříve svodič přepětí B+C). Třetí stupeň ochrany je navržen ve vybraných zásuvkách určených pro PC a rozváděčích MaR, kde bude svodič přepětí třídy T3 (dříve svodič přepětí D).

### 3.1.5 Ochrana před bleskem

Ochrana před bleskem (řešeno v části projektu elektro) - na základě kritérií rizika škod způsobených bleskem dle ČSN EN 62305-2 ed.2 byl objekt zařazen do hladiny ochrany LPL II. Systém ochrany objektu před bleskem LPS byl zařazen do třídy II.

Na objektu bude zajištěna jímací mřížovou soustavou s místními pomocnými jímači.

Ochrana bude provedena dle ČSN EN 62305-1 ed.2 až 4 ed.2 a pomocí jímacích svodů bude zajištěno připojení na uzemnění dle ČSN EN 62305-1 ed.2 až 4 ed.2, ČSN 33 2000-5-54 ed.3, ČSN EN 61140 ed.2.

## 3.2 Technické řešení

### 3.2.1 Popis systému měření a regulace

Systém MaR zajistí zejména regulaci a ovládání předávací stanice vytápění, regulaci a ovládání vzduchotechnických zařízení, zónovou regulaci vybraných prostor, monitoring jednotlivých zařízení a vyčítání jednotlivých měřičů spotřeby.

Základní funkce měření a regulace:

- řízení provozu jedné předávací stanice
- zabezpečení vzduchotechnických jednotek nasávajících venkovní vzduch proti mrazu
- ovládání jednotlivých vzduchotechnických jednotek dle časového programu, nebo podle prostorových ovladačů
- volba různých provozních režimů pro den a noc
- ekonomický provoz vzduchotechnických jednotek (rekuperace tepla, směšování)
- integrace hlášení EPS (požár a signalizace poloh požárních klapek)
- zapínání chlazení podle potřeby odběru chladu
- vyčítání jednotlivých měřičů spotřeby

#### a) Vytápění

Regulace a ovládání předávací stanice (výměník) bude provedena z ŘS MaR. Předpokládaný rozsah regulací je následovný:

- regulace výkonu stanice
- dopouštění vody do otopného systému
- regulace dvou ekvitermních větví pro vytápění objektu
- regulace jedné větve pro napojení ohříváků vzduchotechniky
- regulace jedné větve pro ohřev TV
- zajištění bezpečnostních prvků umožňující automatický provoz s občasou obsluhou vč. poruchových a havarijních stavů dle ČSN

Na vstupu do budovy bude topná horkovodní soustava vybavena oběhovým čerpadlem s měnitelným výkonem a měřením spotřeby tepla. Sekundární strana za oddělovacím deskovým výměníkem bude osazena oběhovými čerpadly se stupňovitým ručním přepínáním výkonu, budou dodávat do topné soustavy médium v množství, které bude odpovídat stavu nastavení spotřeby tepla v jednotlivých větvích. Průtok topné vody ve větvi otopné soustavy bude zajištěn v závislosti na  $\Delta t$  směšovacím ventilem, aby byla zajištěna distribuce tepla do místa jeho spotřeby v požadovaném množství a na konkrétním požadavku IRC regulací, které budou použity ve vybraných místnostech.

IRC regulace je provedena v místnostech kancelářského typu. Měřením teploty a nastavení požadovaných teplot v jednotlivých místnostech je provedeno nástěnnými ovladači označených v projektu Uxxxx po dvou vodičové sběrnici, po které komunikuje s převodníkem komunikací v patrových rozvaděčích RAXx (obecně moduly Axx9). Řídicí systém přes výstupní moduly ovládá proporcionální termoelektrické pohony (KV) pro ovládání jednotlivých topných smyček. Nástěnné ovladače poskytují i informaci o požadavku na vypnutí/zapnutí klimatizace nebo topení. Očekává se v realizační části SW nepřekrytí klimatizační a topné křivky s hysterezním oknem. Střed  $21\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ . Směrnice přímek dopočítána z max. výkonů chlazení a topení a korigována křivkou ekvitermní regulace.

Softwarovým nastavením je také řízen program útlumu dle obsazení daných prostor dle rozvrhu přenášek, denní nebo noční době apod.

Vzduchotechnické jednotky jsou vybaveny teplovodním ohříváčem napájeným z výměníkové stanice samostatnou větví. Výkon ohříváče se reguluje pomocí trojcestného ventilu, na kterém je umístěn servopohon. Dodávka otopné vody bude kvantitativní, kdy teplota zůstává konstantní, ale mění se průtok vody.

Měřicí, signalizační a ovládací obvody budou připojeny k jednotlivým I/O modulům, které jsou umístěny v rozvaděči RA02 (místnost 0.13) a v RIO rozvaděčích (RA11 – RA41) na jednotlivých patrech budovy CEMMTECH. Řízení regulačních okruhů a zapínání čerpadel je navrženo pomocí mikroprocesorového řídicího automatu. Procesní stanice tohoto řídicího systému (PCS) bude zajišťovat veškeré funkce vyplývající z navolených algoritmů řízení a regulace. Okruhy MaR jsou navrženy pro bezobslužný provoz s občasou kontrolou stavu.

## b) Vzduchotechnika

VZT bude tvořena 4 ks vzduchotechnických jednotek. Tyto jednotky budou zajišťovat větrání chodeb a místností zázemí, laboratoří bez vývinu škodlivin, poslucháren a učeben. Vzduchotechnické jednotky budou napájeny ze silových rozvaděčů, umístěných na 4. patře budovy a ovládány z nadřazeného řídicího systému MaR, ze kterého budou jednotlivá zařízení spouštěna a řízena. Měřicí, signalizační a ovládací obvody VZT jednotek budou připojeny k lokálnímu zobrazovacímu ovládacímu panelu (U40201-04), který bude dodán dodavatelem zařízení VZT. Komunikačně bude propojen s moduly patrového rozvaděče MaR RA41, který je umístěn v místnost 4.02.

Zařízení bude moci být spouštěno ovládacími prvky na dveřích rozvaděče RA41 MÍSTNĚ/DÁLKOVĚ ve dvou provozních stavech – AUTO / VYPNUTO. Stav jednotky bude vizualizován v grafické nadstavbě systému.

AUTO - Zařízení pro větrání chodeb, poslucháren, laboratoří a ostatních prostor je spouštěno automaticky na základě přednastaveného časového programu. Základní větrání je spuštěno na minimální výkon, který bude odpovídat základnímu větrání pro prázdnou budovu.



Odsávání sociálního zařízení je přímo spouštěno universálními časovými relé v části elektro dle harmonogramu.

Výkon kompaktní vzduchotechnické jednotky bude navyšován v závislosti na obsazenosti jednotlivých větraných prostor. Přívodní potrubí do jednotlivých místností budou osazena (regulačními) uzavíracími klapkami. Větrané místnosti poslucháren budou ve vzduchotechnických kanálech vybaveny čidlem kvality vzduchu a na základě údajů z tohoto čidla bude v případě potřeby provedena regulace na uzavírací klapce. Toto čidlo bude instalováno v odvodním potrubí vzduchu z každé posluchárny. Klapka bude i při uzavření zajišťovat min. 20% nominálního průtoku vzduchu. Regulace bude též umožňovat časový provoz a výměnu vzduchu nezávisle na čidle kvality vzduchu – provětrání prostor.

Větrání laboratoří termomechaniky (místnost 0.14. a 1.14) bude provedeno ventilátory s regulací otáček, kdy ovládání bude zajištěno lokálním nástěnným ovladačem – součást projektu vzduchotechniky a není uvažována vazba na ŘS MaR.

Větrání technického zázemí (4.02), místnosti uskladnění odpadů (1.36), kuchyněk (3.34 a 3.48) a místnosti shromažďování nebezpečného odpadu (0.17) bude provedeno radiálními ventilátory, jejichž zapínání bude, na základě časového harmonogramu, zajištěno v části Elektro.

Větrání kompresorové stanice (0.15) bude provedeno 2ks radiálních ventilátorů. Při startu některého z kompresorů budou automaticky zapnuty oba ventilátory a budou v provozu po dobu chodu kompresoru. Toto ovládání zajišťuje ŘS MaR, který bude i signalizovat stav ventilátorů.

Větrání výměňkové stanice (0.13) bude provedeno 1ks radiálního ventilátoru. Spouštění tohoto ventilátoru bude při dosažení maximální povolené teploty v místnosti z ŘS MaR. Teplota místnosti bude měřena prostorovým teploměrem, jehož signál bude zaveden do řídicího systému (RA02).

Odvod spalin z místnosti 1.15 bude proveden axiálním ventilátorem. Spouštění tohoto ventilátoru bude buď ruční, nebo z řídicího systému MaR. Do systému budou signalizovány stavy CHOD a PORUCHA ventilátoru.

Odvod vzduchu z místnosti 1.16 bude pomocí digestoří s ručním ovládáním – součást projektu vzduchotechniky a není uvažována vazba na ŘS MaR.

### c) Klimatizace

Klimatizace předem definovaných prostor bude zajištěna nástěnnými multi-split jednotkami. Jedná se zejména o prostory kanceláří a učeben. Tyto jednotky budou řízeny a ovládány nástěnnými multi funkčními lokálními ovladači s vazbou na zařízení vytápění, dle požadavků IRC regulace. Regulace bude probíhat na základě vyhodnocení údajů teploty získaných z prostorových teploměrů nebo místních ovladačů, které budou instalovány v každé dotčené místnosti.

Měřicí, signalizační a ovládací obvody budou připojeny k jednotlivým I/O modulům, které budou umístěny v jednotlivých RIO rozvaděčích řídicího systému na každém patře budovy CEMMTECH.

Venkovní multi-split jednotky budou dálkově ovládány a budou signalizovány jejich stavy. Jedná se o signály START/STOP/CHOD/PORUCHA.

### d) Spotřeba

Vybrané vodoměry, měřiče tepla, elektroměry a jiná bilanční měření mohou být pomocí Impulzních vstupů nebo komunikačního rozhraní (protokol M-bus, Modbus RTU) zavedeny do řídicího systému a dále zpracovávány dle požadavků BMS. Data budou následně ukládána na příslušný server a vizualizována na operátorské stanici.

### e) Vazby na ostatní technologické celky

Budou provedena nezbytná signálová propojení na ostatní autonomní systémy. Jedná se zejména o systém Elektro, kde budou do ŘS MaR zavedeny signály o stavu požárních klapek. Vlastní odepínání vzduchotechnických okruhů bude z hlediska bezpečnosti provedeno na úrovni EPS – rozvaděč silnoproudu zajišťující napájení vzduchotechnického zařízení.

Do ŘS MaR budou zavedeny signály z autonomního ovládání kompresorové stanice. Jedná se o signály START/STOP/CHOD/PORUCHA, které budou mít vazbu na spouštění/vypínání ventilátorů kompresorovny.

#### f) Havarijní stavy

Systém MaR monitoruje:

- zaplavení, STOP tlačítko, překročení prostorové teploty ve strojovnách
- přetopení okruhu TV
- min. tlak v systému TV
- signalizace z EPS
- signalizace uzavření protipožárních klappek

Poruchové stavy budou zobrazeny na grafické nadstavbě i na příslušném ovládacím panelu. Dotčená technologie bude odstavena.

### 3.2.2 Řídicí systém

Řídicí systém bude tvořen programovatelným PLC automatem na bázi modulární sestavy. Ta bude obsahovat všechny hardwarové prvky pro bezchybný provoz stanice, zejména:

- procesorovou jednotku
- moduly analogových vstupů
- moduly analogových výstupů
- moduly binárních vstupů
- moduly binárních výstupů
- komunikační moduly
- zdrojovou napájecí, zálohovanou soustavu pro obvody ASŘTP a MaR, relé, GSM modem, ethernet switch apod.

Vstupy a výstupy řídicího systému budou lokalizovány v samostatných inteligentních modulech vstupů/výstupů připojených k ŘS prostřednictvím odpovídající sběrnice.

Digitální vstupy budou tvořeny beznapěťovými kontakty na úrovni 24Vss, digitální výstupy kontakty relé, rovněž na úrovni 24Vss. Analogové vstupy/výstupy budou NI1000 nebo 4-20mA , 0-10V DC. Další možným způsobem je použití komunikačního rozhraní pro přenos dat mezi řídicím systémem a měřicím přístrojem / akčním orgánem. Snímače, které nevyžadují externí napájení, budou napájeny po proudové smyčce z řídicího systému.

Musí být zajištěno připojení na beznapěťové kontakty systému EPS pro realizaci blokad provozu VZT při požáru.

Napájení procesní stanice, stanice vzdálených vstupů a důležitých měření bude přes nepřerušitelný zdroj napájení (UPS). Součástí rozvaděče s procesní stanicí (PCS) bude i GSM modem, který bude zajišťovat zasílání SMS zpráv za vybrané mobilní telefony.

Bude zprovozněno komunikační propojení pomocí optické sítě s Datovým centrem univerzity, kam budou komunikována požadovaná data.

V budově CEMMTECH na podlaží -1PP, místnost 0.11a Rozvodna slaboproudu, bude instalován rozvaděč RA01 o rozměrech 800x2200x800 (šxvxh), který tvoří základ celého řídicího systému. V tomto rozvaděči bude instalována dvě procesní řídicí stanice (PCS) rozdělené na část MaR a část vzduchotechnickou, která zajišťuje i komunikaci s patrovými rozvaděči. Jedná se o kompaktní řídicí systém, který je určen pro řízení malých až středně velkých autonomních celků především v oblasti řízení tepelných soustav a vzduchotechniky. Řídicí systém je určen pro montáž na základovou desku rozvaděče, celokovová konstrukce a speciální návrh elektronických obvodů zajišťuje vysokou odolnost proti rušení.

Místní operátorské rozhraní bude řešeno ovládacími panely a bude jej tvořit textový displej s klávesnicí pro přihlášení a vyčítání základních dat z ŘS. Panely budou nainstalovány na dveřích



rozvaděče RA01 (2ks) a RA02 (1ks). Rozvaděč RA01 zajišťuje i síťové propojení a komunikaci do nadřazeného SCADA systému.

V rozvodnách na jednotlivých patrech budovy budou umístěny rozvaděče s jednotkami vzdálených vstupů a výstupů (RIO) a komunikační převodníky pro patrové sítě. Do těchto jednotek budou zapojeny signály od veškerých strojů, zařízení a měření v budově CEMMTECH, které budou spolupracovat se řídicím systémem, respektive z něj budou ovládána a do něj signalizována. Jednotlivé RIO stanice budou připojeny linkou 485 do ŘS a pomocí příslušného protokolu budou technologická data předávána procesní řídicí stanici (PCS) k následnému softwarovému zpracování. Tyto jednotky budou mít svou vlastní „inteligenci“ – dokážou detekovat výpadek komunikace a nastavit pro takový případ výstupní signály do předem definovaného stavu. Jednotky budou umístěny v nástěnných rozvaděčích o rozměrech cca 800x 1000x300 (šxvxh). Rozvaděče budou v provedení, odpovídajícím platným normám a předpisům dle určeného prostředí s krytím min. IP40, obecně dle stanoveného prostředí.

Umístění rozvaděčů MaR v budově CEMMTECH bude následující:

Název rozvaděče	Místnost	Název místnosti
Rozvaděč RA01,RA02 (PCS)	0.11a	Rozvodna slaboproudu
Rozvaděč RA11 (RIO)	1.37	Rozvodna slaboproudu
Rozvaděč RA21 (RIO)	2.38	Rozvodna slaboproudu
Rozvaděč RA31 (RIO)	3.50	Rozvodna slaboproudu
Rozvaděč RA41 (RIO)	4.02	Technické zázemí

PLC automat bude vybaven aplikačním softwarem, zajišťujícím požadované funkce pro řízení technologických procesů.

### 3.2.3 Grafická nadstavba

Pro vizualizaci a operátorskou obsluhu technologie bude v místnosti 2.09. Pracovna technických pracovníků (CEMMTECH, 2.NP) umístěna operátorská stanice (OS) v provedení se dvěma LCD monitory, vybavená operačním systémem Windows 10. Vizualizační program umožní monitorování aktuálních stavů jednotlivých technologických zařízení, dálkové ovládání, indikaci poruch a archivaci vybraných dat. Jako vizualizační SW bude použit objektově orientovaný, grafický software, určený pro vytváření komplexních aplikací pro průmyslovou automatizaci, monitorování a supervizní řízení technologií a procesů a zároveň bude nainstalována aplikace pro energetický management.

Energetický management je proces inteligentního řízení a snižování spotřeby energie, který vychází ze stanovení optimálních potřeb energie v čase. Na základě získaných dat z jednotlivých měření je následně prováděna analýza jednotlivých systémů a přijaty následné úpravy, které zajistí hospodárnost celé energetické soustavy. Pro fungování tohoto procesu budou vybrané inženýrské sítě a rozvody technologických médií osazeny podružnými elektroměry a přístroji pro bilanční měření.

Data z těchto přístrojů budou v reálném čase předávána pomocí zvoleného komunikačního protokolu do ŘS a následně ukládána na příslušný server. Operátorská stanice bude připojena do datové sítě LAN, založené na standardním Ethernetu 100 Mbit/s.

Data bude možno tisknout v textové i grafické formě na tiskárně.

### 3.2.4 Motorická instalace

Skládá se z obvodů ovládací logiky pro spouštění jednotlivých pohonů, motorů a z vlastních silových vývodů pro napájení jednotlivých spotřebičů a elektrických zařízení. Automatické ovládání je určeno pro trvalý provoz a je realizováno pomocí PLC umístěného v rozvaděči MaR. Řídicí algoritmus pro ovládání technologických zařízení pracuje dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

Rozhraním pro ovládací signály a stavová hlášení budou rozvaděče silnoproudu.

Pohony budou ovládány signály otevřít/zavřít a do ŘS bude zavedena signalizace chodu, poruchy a koncových poloh armatury. Armatury budou vybaveny momentovými spínači.

Motory budou ovládány signálem start/stop a do ŘS bude zavedena signalizace chodu, poruchy a případně některá měření (např. teplota ložiska) dle konkrétního typu zařízení.

Další ovládání (ruční) je možné pomocí ovládacích tlačítek na dveřích silnoproudých rozvaděčů nebo ovládacích skříňkách technologických zařízení.

### 3.2.5 Polní instrumentace

Nezbytnou součástí ŘS jsou přístroje pro měření fyzikálních a chemických veličin. Slouží pro automatické řízení, kontrolu i pro bilanční účely provozu. Pro měření a ovládání jednotlivých zařízení jsou navrženy přístroje s převodníky na elektrický spojitý signál 4-20mA, 0-10V nebo s impulsními výstupy na úrovni 24Vss. Další měřicí sestavy mohou být vybaveny rovněž komunikací Arion, MP-Bus, M-Bus nebo s jinými datovými sběrnicemi.

Polní instrumentace zahrnuje dodávky všech kompletních měřících okruhů, potřebných pro monitorování a automatizované řízení technologií, včetně všech souvisejících a kompletačních zařízení jako jsou napájecí zdroje, převodníky na unifikovaný signál 4-20 mA atd.

Polní instrumentace bude dodána v takovém rozsahu, aby bylo možno všechny manipulace, které nepotřebují dozor na místě, provádět z bezobslužně a aby byly zajištěny veškeré veličiny pro provádění provozních výpočtů.

U snímačů s dálkovým přenosem je vyžadována unifikace přístrojového vybavení, to znamená, že pro stejné typy měření nebudou používány snímače od různých výrobců. Pokud tomu nebrání závažné důvody, budou používány analogové snímače se standardním výstupním signálem 4-20 mA. Tyto snímače budou s výjimkou snímačů teploty umožňovat komunikaci dle standardů FDT/DTM nebo EDD (HART, Profibus, Foundation Fieldbus).

Snímače, které nevyžadují externí napájení, budou napájeny po proudové smyčce z řídicího systému.

Přístroje a ovládací prvky budou umístěny s ohledem na interiér místností.

### 3.2.6 Kabeláž a kabelové trasy

**Kabelové rozvody** pro měřicí a ovládací instalaci jsou navrženy celoplastovými kabely s měděnými jádry (např. JYTY, SYKFY, apod.). Připojení snímačů teploty v místnostech bude pomocí kabelů se zvýšenou odolností proti šíření plamene (např. JXFE-R). Propojení datové sběrnice bude realizováno komunikačními kabely (např. UNITRONIC® BUS LD), připojení do sítě ethernet kabely UTP cat5.

Kabely vedené vnitřními shromažďovacími prostory vč. CHÚC budou ochráněny omítkou tl. min. 10mm (nebo protipožární přepážkou), popřípadě budou pro instalaci použity bezhalogenové kabely (třída reakce na oheň B2<sub>ca</sub>s1d0).

Kabely řídicího systému budou prostorově odděleny od kabelů silové elektroinstalace. Ukládání kabelů musí být v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2. Křížení a souběh kabelů s ostatními inženýrskými sítěmi určuje ČSN 73 6005. Při ukládání kabelů nesmí být překročen nejmenší dovolený ohyb kabelů. Veškeré kabelové přívody a vývody z rozvaděčů budou po montáži řádně utěsněny proti prachu a vlhkosti.

Kabely budou na svých koncích označeny kabelovými štítky a jednotlivé žíly kabelů budou označeny nálepkami s příslušným popisem. Barvy a značení kabelů a značení směřování musejí odpovídat platným normám ČSN-EN.

**Páteřní kabelové trasy** v objektu budou vedeny převážně v podhledu v kabelových drátěných žlabech o rozměrech cca 300x60, 200x60, 100x60 (š x v). Odbočky z páteřních kabelových tras do jednotlivých místností budou provedeny drátěnými kabelovými žlaby o rozměru 60x60 (š x v).

Kabelové žlaby budou připevněny pomocí nosných konstrukcí, tvořených z výložníků připevněných kotevními prvky ke stěnám budovy a závitovými tyčemi do stropní části.

Kabelový rozvod v jednotlivých místnostech bude proveden uložením kabelů pod omítku nebo vedením v sádkartonových stěnách. Ve výjimečných případech je možné použít elektroinstalační lištu nebo trubku.

Veškeré nosné a úložné konstrukce kabelových tras budou odolné proti působení prostředí v místě instalace. Uložení kabelů bude pevně - kabely budou připevněny kabelovými příchytkami, ocelovými pásky nebo plastovými stahovacími páskami.

V případě podzemního vedení budou použity plastové chráničky HDPE.

### 3.2.7 Uzemňovací soustava

Uzemňovací soustava (řešeno v projektu elektro) bude tvořena vedením (zemnicí pásek FeZn 30x4mm) umístěným v zemi popř. v základech stavby. Do objektu CEMMTECH budou zavedeny zemnicí pásky FeZn 30x4, které budou připojeny na HOP (hlavní ochranná přípojnice). Celkový zemní odpor společné ochranné soustavy musí být menší než 5Ω. Uzemnění bude provedeno v souladu s ČSN EN 62305. Na hlavní ochrannou přípojnici budou připojeny rozvaděče, kostry el. zařízení, kovové konstrukční části apod.

Při použití kovových elektroinstalačních prvků musí být tyto pospojovány a propojeny na uzemňovací soustavu. Při výměně a přepojování přístrojů je třeba důsledně obnovit ochranné pospojování!

### 3.2.8 Zkoušky a uvedení do provozu

Provede pověřený technik dodavatele. Před uvedením do provozu je nutné ukončit montáž a provést odbornou prohlídku a zkoušku zařízení - vyhotovit písemnou zprávu.

Před uvedením do provozu musí být provedeny individuální i komplexní zkoušky, s ověřením funkce jednotlivých strojů a zařízení, jejich vzájemné koordinace, bezpečnosti atd. Předpokladem pro provedení zkoušek je úplné ukončení montáže. Bude vyhotovena i dokumentace skutečného provedení, zprávy o odborných prohlídkách a vypracovány příslušné revizní zprávy.

## 3.3 Požadavky na ostatní profese

### 3.3.1 Požadavky na stavební profesi

- Zajištění přístupnosti prostorů pro montáž kabelových tras a přístrojů (podhledy).
- Zajištění přístupnosti šachet pro montáž kabelových stoupaček a kabelů.
- Zajištění revizních dvířek pro přístroje a rozvodné krabice, které budou umístěny např. v podhledech.
- Zajištění protipožárních utěsnění prostupů.
- Zajištění výkopových prací.

### 3.3.2 Požadavky na strojní profesi

- Dodávka a strojní montáž snímačů měřených veličin výměňkové (předávací) stanice.
- Dodávka a strojní montáž termoelektrických pohonů ÚT.
- Zajištění koncových spínačů na požárních klapkách pro potřebu monitoringu klappek.

- Dodávka a montáž lokálních ovládacích - zobrazovacích panelů pro vzduchotechnické jednotky.

### 3.3.3 Požadavky na profesi elektro

- Zajištění přívodů pro rozvaděče MaR.
- Zajištění uzemnění rozvaděčů, přístrojů a zařízení.
- Zajištění ovládání elektromotorů z MaR a zpětných hlášení (chod, porucha).
- Zajištění kontaktů pro signalizaci polohy vzduchotechnických klapek
- Zajištění přívodů pro měřicí techniku vyžadující externí napájení.

### 3.3.4 Požadavky na slaboproudou profesi

- Zajištění signálů ze systému EPS o požárním poplachu v jednotlivých patrech.

## 3.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Stavba bude navržena v souladu s příslušnými právními předpisy a normami České republiky. Budou to tedy také normy, které se týkají pracovního prostředí, péče o bezpečnost práce a technických zařízení.

Následující normy a předpisy budou respektovány jak v období výstavby, tak i při uvádění stavby do provozu:

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci.
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu.
- Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před účinky hluku a vibrací.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 o odborné způsobilosti v elektrotechnice, ve znění vyhl. 98/1982 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhl. č. 324/1990 Sb. a vyhlášky č. 207/1991 Sb.
- Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 363/2005, o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.
- Zákon č. 155/2000, kterým se mění zákon č. 65/1965 Sb., Zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 20/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená elektrická zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti ve znění vyhl. č. 553/1990 Sb.

Při práci s elektrickým zařízením je třeba dodržovat ustanovení výnosu ČÚBP č. 48/82 Sb., ve znění NV 591/2006 a 207/91 Sb., kterým se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. Dále je třeba dodržovat příslušné ČSN pro práci s elektrickým zařízením. Z toho pak zejména ČSN EN 50110-1, -2 (34 31 00) „Obsluha a práce na el. zařízeních“ vč. národních dodatků, jakož i ostatní normy a předpisy související.

Pracovníci určení pro práce na elektrických zařízeních budou práce provádět pouze v rozsahu, odpovídajícím jejich odborné způsobilosti ve smyslu vyhl. ČUBP a ČBÚ č. 50/1978. Při práci dodržují normy a vyhlášky, které pojednávají o BOZ, především ČSN 34 3100. Ve smyslu uvedené vyhlášky jsou externí montéři (mimo elektromontérů) pracovníky seznámenými (§ 3), tzn., že nemohou podle ČSN 34 3108 § 13 přijít do styku s nekrytými živými částmi pod napětím, ale mohou zapínat a vypínat jednoduchá elektrická zařízení, případně vyměňovat přetavené vložky závitových pojistek za nové vložky stejné hodnoty, nesmí však zasahovat do elektrických zařízení, ani je opravovat. Nemohou rovněž manipulovat s nožovými pojistkami.

Veškeré elektrotechnické práce musí být prováděny odborným závodem, při dodržování platných předpisů a norem ČSN. Elektrická zařízení jako celek i jejich jednotlivé části musí splňovat požadavky všeobecných předpisů pro elektrická zařízení. Na napětí smí být připojeno pouze el. zařízení podrobené výchozí revizi ve smyslu ČSN 33 20 00-6. Veškerá činnost před a v průběhu montážních prací musí být prováděna v koordinaci se styčným pracovníkem provozovatele a s jeho souhlasem.

Při montážních pracích je třeba používat všechny předepsané pracovní a ochranné pomůcky, dodržovat bezpečnostní Předpisy ministerstva zdravotnictví o hygienických požadavcích na pracovní prostředí. Pracovníci musí být před zahájením prací prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy, technologickými postupy, organizací práce a obecnými zásadami bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, včetně první pomoci.

Před uvedením zařízení je nutno provést výchozí revizi ve smyslu ČSN 33 20 00-6. Během provozu je pak nutno provádět pravidelné revize dle ČSN 33 15 00.

V případě nebezpečného dotyku na el. zařízení je možné jeho vypnutí na napájecích rozvaděčích.

Všechna elektrická zařízení a prostory, kde se nacházejí, budou označeny výstražnými tabulkami podle ČSN. Před uvedením zařízení pod napětí a následné provozování, musí být rozvodny podle ČSN 38 1981 vybaveny ochrannými a pracovními pomůckami.

### 3.5 Environmentální aspekty, vliv na životní prostředí a likvidace odpadů

Zařízení MaR a SŘTP nepřekročí žádné ekologické zákonné limity. Pokyny k nakládání s odpady po dobu životnosti zařízení budou uvedeny v PTD.

Před zahájením montáže budou provedena opatření k zajištění ekologického a šetrného zacházení s používanými materiály a montážními prvky. Veškeré materiály budou dopravovány, překládány a skladovány podle návodů dodavatelů. V průběhu montážních prací budou k dispozici skladovací nádoby nebo kontejnery, do kterých budou ukládány zbytky nepotřebného materiálu. Veškeré odpady budou tříděny podle druhů na umělou hmotu, železné a barevné kovy, papír, stavební suť. Likvidace separovaného odpadu bude realizována v souladu s vyhláškou MŽP.

Dílo v části MaR a SŘTP nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí.

### 3.6 Protipožární ochrana

Zařízení MaR a ASŘTP je navrženo v souladu s platnou požární zprávou a projektem PBR (požárně bezpečnostní řešení).

Vlastní protipožární přepážky a utěsnění budou provedeny v rámci montáže odbornou firmou s certifikací podle předem schváleného realizačního projektu.

Prostupy mezi požárními úseky budou protipožárně utěsněny (protipožární systémy např. HILTI, INTUMEX). Protipožární utěsnění bude dodáno dle tloušťky stavebních konstrukcí (zdí, příček apod.) s příslušnými atesty, s požární odolností dle požární zprávy.

Každá přepážka nebo utěsnění bude mít svoje projekční označení. Na viditelném a přístupném místě bude usazena tabulka s projekčním označením, druhem utěsnění, datem zhotovení, datem opravy, resp. plánované revize a se jménem odpovědného pracovníka firmy.



### 3.7 Použité předpisy a normy

Všechna řešení podle tohoto projektu odpovídají českému právnímu řádu a standardům ČSN, platným v době zpracování projektu, zejména:

Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon)

Zákon č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky

Zákon č. 102/2001 Sb. o obecné bezpečnosti výrobků

Zákon č. 505/1990 Sb. o metrologii

Vyhláška MPO č. 218/2001 Sb., kterou se stanoví podrobnosti měření elektřiny a předávání technických údajů

ČSN 33 0166 ed. 2

Označování žil kabelů a ohebných šňůr

ČSN 33 0360

Elektrotechnické předpisy. Místa připojení ochranných vodičů na elektrických předmětech.

ČSN 33 1500

Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení

ČSN 33 2000

Elektrická zařízení (soubor norem)

ČSN 33 2130 ed.2

Vnitřní elektrické rozvody

ČSN 33 2160

Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení VN, VVN a ZVN.

ČSN 34 2300

Předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení

ČSN 33 4010

Elektrotechnické předpisy. Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu.

ČSN EN 50173

Informační technologie – Univerzální kabelážní systém

ČSN EN 55011 ed.2

Průmyslová, vědecká a lékařská (ISM) vysokofrekvenční zařízení - Charakteristiky vysokofrekvenčního rušení - Meze a metody měření

ČSN EN 60073 ed.2

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace - Zásady kódování sdělovačů a ovládačů

ČSN EN 60204 ed.2

Bezpečnost strojních zařízení, elektrická zařízení strojů

ČSN EN 60439

Rozváděče nn - část 1-5

ČSN EN 60445 ed.4

Elektrotechnické předpisy. Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci-Identifikace svorek předmětů, konců vodičů a vodičů

ČSN EN 60446 ed. 2

Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi

ČSN EN 60447 ed.2

Elektrotechnické předpisy. Styk člověk-stroj. Zásady pro ovládání (idt IEC 447:1993)

ČSN EN 60529

Stupně ochrany krytem (krytí – IPkód)

ČSN EN 60664

Koordinace izolace elektrických zařízení nízkého napětí (soubor norem)

ČSN EN 60721-3

Klasifikace podmínek prostředí. Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti (soubor norem)

ČSN EN 61000-4

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – (soubor norem)

ČSN EN 61140 ed.2

Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení instalace

ČSN EN 62305-1až4

Ochrana před bleskem

ČSN EN ISO 10628

Schémat průmyslových procesů - Všeobecná pravidla

ČSN EN ISO 3511-1

Měření, řízení a přístrojové vybavení technologických procesů - Schematické zobrazování - Část 1: Základní požadavky

ČSN EN ISO 3511-2

Měření, řízení a přístrojové vybavení technologických procesů - Schematické zobrazování - Část 2: Rozšíření základních požadavků

ČSN EN ISO 3511-3

Měření, řízení a přístrojové vybavení technologických procesů - Schematické zobrazování - Část 3: Podrobné značky pro propojovací schémata přístrojového vybavení



ČSN EN ISO 3511-4	Měření, řízení a přístrojové vybavení technologických procesů - Schematické zobrazování - Část 4: Základní značky pro řízení procesů počítačem, rozhraní a sdílené zobrazovací a řídicí funkce
ČSN 01 6910	Úprava písemností zpracovaných textovými editory

### 3.8 Závazné požadavky k dodávce MaR a SŘTP

- Všechna zařízení dodávaná podle specifikace musí vyhovovat posledním vydáním následujících norem: ČSN, EN, ISO, DIN.
- Veškeré práce musí být prováděny za dodržování všech norem a předpisů zákonem platných v ČR.
- Zařízení musí být dodána od výrobců, kteří mají v ČR zajištěn servis. Toto prokáže zhotovitel při předání, kdy doloží k jednotlivým zařízením prohlášení servisní organizace v ČR o zajištění servisu.
- Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Zhotovitel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky vyhlášky č. 137/1998 o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- Zhotovitel stavby musí respektovat požadavky v souladu s požární zprávou a protokolem o určení vnějších vlivů.
- Provedení elektrických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 33 2000-1 ed.2.

### 3.9 Pokyny pro montáž

- Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetřování, zkoušení) stanovené výrobcem u jednotlivých zařízení nebo materiálů.
- Při provádění stavebních a montážních prací je nutno dodržovat ustanovení vyhlášky 324/90 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích. Pro montážní práce je třeba se řídit zejména osmou částí výše uvedené vyhlášky.
- Montážní práce smí dodavatel provádět pouze pracovníky s kvalifikací podle vyhl. č. 50/78 Sb.
- Doprava, skladování a manipulace s výrobky se musí řídit dle pokynů výrobce a zhotovitele zařízení.