



## **OBSAH**

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | ÚVOD.....                                   | 3  |
| 1.1.  | IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE .....       | 3  |
| 2.    | PŘEDMĚT PROJEKTU .....                      | 4  |
| 3.    | PROJEKTOVÉ PODKLADY .....                   | 4  |
| 4.    | POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY.....              | 4  |
| 5.    | ROZSAH PROJEKTU .....                       | 4  |
| 6.    | PROVOZNÍ PODMÍNKY.....                      | 5  |
| 6.1.  | ROZVODNÁ SOUSTAVA .....                     | 5  |
| 6.2.  | OCHRANA PŘI PORUŠE A OCHRANA ZÁKLADNÍ ..... | 5  |
| 6.3.  | PROSTŘEDÍ.....                              | 5  |
| 7.    | PŘEDPISY A NORMY .....                      | 5  |
| 8.    | HRANICE PROJEKTU .....                      | 6  |
| 9.    | POPIS MAR A JEHO VAZEB .....                | 6  |
| 10.   | ZDROJ TEPLA.....                            | 7  |
| 10.1. | PRIMÁRNÍ OKRUH .....                        | 7  |
| 10.2. | SEKUNDÁRNÍ OKRUH .....                      | 7  |
| 10.3. | NOVÝ ROZDĚLOVAČ/SBĚRAČ .....                | 7  |
| 10.4. | OKRUH AKUMULACE VZT A TV.....               | 7  |
| 10.5. | DEMONTÁŽE .....                             | 7  |
| 10.6. | OBĚHOVÁ ČERPADLA .....                      | 8  |
| 11.   | MONTÁŽ.....                                 | 8  |
| 11.1. | KABELÁŽ A KABELOVÉ TRASY.....               | 8  |
| 11.2. | INSTALACE ZAŘÍZENÍ MAR.....                 | 8  |
| 11.3. | ROZVADĚČE RA.....                           | 8  |
| 11.4. | ROZVADĚČE RM1 .....                         | 8  |
| 11.5. | INDIVIDUÁLNÍ A KOMPLEXNÍ ZKOUŠKY .....      | 9  |
| 12.   | BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE .....            | 9  |
| 12.1. | PROVÁDĚNÍ STAVEBNĚ-MONTÁŽNÍCH PRACÍ .....   | 9  |
| 12.2. | REVIZE EL. ZAŘÍZENÍ.....                    | 9  |
| 12.3. | KVALIFIKACE PRACOVNÍKŮ .....                | 9  |
| 12.4. | HYGIENA PRÁCE.....                          | 10 |
| 12.5. | CHARAKTERISTIKA PROVOZU A PROSTŘEDÍ .....   | 10 |
| 13.   | POŽADAVKY NA PROFESE.....                   | 10 |
| 13.1. | ČÁST ÚSTŘEDNÍ TOPENÍ.....                   | 10 |
| 13.2. | ČÁST SILNOPROUD .....                       | 10 |

## 1. ÚVOD

### 1.1. IDENTIFIKAČNÍ A KONTAKTNÍ ÚDAJE

Investor: Mendelova univerzita v Brně  
Zemědělská 1, 613 00 Brno

Objednatel: Mendelova univerzita v Brně  
Zemědělská 1, 613 00 Brno

Místo stavby: Zemědělská 1, 613 00 Brno

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

Zpracovatel MaR: Miroslav Kmeťo

Odpovědný projektant: Miroslav Kmeťo

Datum: 11/2022

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTU

Předmětem projektové je úprava systému měření a regulace spojená s částečnou rekonstrukcí výměníkové stanice v areálu Mendelu, Zemědělská 1, objekt D.

## 3. PROJEKTOVÉ PODKLADY

Požadavky investora a jeho zástupce  
Požadavky provozovatele  
Projekty technologií budovy (Vytápění)  
Technická data a údaje zařízení  
Platné normy ČSN

## 4. POUŽITÉ ZKRATKY A SYMBOLY

|      |     |  |
|------|-----|--|
| BMS  | ... | systém správy budovy (building management system)  |
| CHL  | ... | chlazení   |
| ESIL | ... | zařízení silnoproudé elektrotechniky a bleskosvody |
| MaR  | ... | zařízení pro měření a regulaci                     |
| SLP  | ... | zařízení slaboproudé elektrotechniky               |
| ÚT   | ... | zařízení ústřední vytápění                         |
| VZT  | ... | zařízení vzduchotechniky                           |

## 5. ROZSAH PROJEKTU

### Projekt řeší:

Návrh úprav stávajícího zařízení a doplnění zařízení, které slouží pro měření a regulaci výměníkové stanice.

Řídící mikroprocesorový systém bude zajišťovat řízení a monitorování následujících technických zařízení v objektu:

- automatizovaný provoz regulace výměníkové stanice
- monitorování provozu či provozního stavu vybraných veličin technologií, vybraných čerpadel,...

Součástí projektu MaR není tvorba vlastního programu regulátorů části MaR, toto zajišťuje realizátor díla MaR.

Projekt je zpracován v souladu s předpisy a normami platnými v době jeho zpracování. Volba přístrojů MaR odpovídá klasifikaci prostředí, v nichž jsou přístroje namontovány.

## 6. PROVOZNÍ PODMÍNKY

### 6.1. Rozvodná soustava

|   |  |
|---|--|
| napájecí napětí technologických zařízení: | 3+N+PE, 230/400 VAC, 50 Hz, TN-S,<br>3. kat. nap. (sít') |
| napájecí napětí řídicích zařízení:        | 1+N+PE, 230VAC, 50 Hz, TN-S,<br>1. kat. nap. (UPS)       |
| ovládací napětí MaR:                      | 24 VAC 50 Hz, SELV                                       |

### 6.2. Ochrana při poruše a ochrana základní

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 bude provedena ochrana při poruše:

- základní – samočinným odpojením vadné části od zdroje v síti TN
- zvýšená – ochranným pospojováním vodivých prvků s nejbližší vodivou konstrukcí, která je chráněna v silnoproudu

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 bude provedena ochrana základní ochrana (ochrana před přímým dotykem neboli před dotykem živých částí):

- základní izolací
- krytím
- přepážkami

a ochrana zvýšená (doplňková):

- proudovými chrániči a doplňujícím ochranným pospojováním

### 6.3. Prostředí

Ve smyslu normy ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 a ČSN 33 200-4-41 ed. 2 nejsou určeny nové vnější vlivy.

## 7. PŘEDPISY A NORMY

Tato projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy, normami ČSN a EU platnými v době zpracování této dokumentace.

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

V oblasti požární ochrany je postupováno podle Vyhlášky 23/2008 Sb. v platném znění vyhlášky 268/2011 Sb..

### Nejdůležitější normy uvádíme:

- ČSN 33 0010 ED.2 Elektrická zařízení. Rozdělení a pojmy.
- ČSN EN 60038 Normalizovaná napětí IEC.
- ČSN 33 0165 ED.2 Značení vodičů barvami nebo číslicemi.

- ČSN 33 1310/09 ed. 2, Bezpečnostní předpisy pro el. zařízení určená pro užívání osobami bez el. techn. kvalifikace.
- ČSN 33 1500/91, Z4 9.07t Revize elektrických zařízení.
- ČSN 33 2000-1/09 ed. 2, Elektrická instalace nízkého napětí - Část 1 : Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice.
- ČSN 33 2000-4-41/07 ed. 3, Ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- ČSN 33 2000-4-46/02 ed. 3, Odpojování a spínání.
- ČSN 33 2000-5-51/10 ed.3+Z1+Z2, Výběr a stavba elektrických zařízení, všeobecné předpisy.
- ČSN 33 2000-5-52/12 ed. 2, Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení.
- ČSN 33 2000-5-54/12 ed. 3, Uzemnění a ochranné vodiče.
- ČSN 33 3320 ED.2/96, Z1 5.97t, Elektrické přípojky.
- ČSN EN 50173-1/12 ed. 4, Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Všeobecné požadavky.
- ČSN EN 50174-1/10 ed. 3, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 1: Specifikace a zabezpečení kvality.
- ČSN EN 50174-2/10 ed. 3, Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách.
- ČSN EN 50174-3/04 ed.2, Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 3: Projektová příprava a výstavba vně budov.
- ČSN EN 50310/11 ed. 4, A1 10.20t, Soustavy pospojování pro telekomunikace v budovách a jiných stavbách.
- ČSN EN 60529/93, zm A1 4.01t, A2 6.14t, Oprava 1 11.19t, Stupně ochrany krytí.
- ČSN EN 61140 ed. 3, zm. A1 5.07t Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení.
- ČSN ISO 3864-1/95, Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení

## **8. HRANICE PROJEKTU**

Ze strany techniky prostředí staveb (zařízení pro vytápění a ochlazování stavby, vzduchotechniky, zdravotně technických instalací) tvoří hranici projektu svorky zařízení, jež nejsou součástí dodávky profese MaR a návarky / uchycovací konzoly snímačů.

## **9. POPIS MAR A JEHO VAZEB**

V rekonstruované výměňkové stanici zůstane stávající řídicí systém (ve stávajícím rozvaděči MaR RA). Tento mikroprocesorový systém zajišťuje řízení technologie VS, tj. ovládání, monitorování (měření stavových hodnot veličin, monitorování poruchových stavů) a regulaci na požadované hodnoty s ekonomickou optimalizací provozu. V rámci rekonstrukce dojde k zachování ŘS, pouze dojde k dopojení nově instalovaných prvků.

Řídicí systém je vytvořený z autonomního volně programovatelného regulátoru. Řídicí podstanice je umístěná v rozvaděči RA ve VS, v místě řízené technologie.

ŘJ je umístěna v rozvaděči MaR. Na vstupně/výstupní moduly ŘJ budou napojeny nové snímače a akční členy daného technologického zařízení. Nová provozní zařízení

(čerpadla ap.) budou ovládána pomocí povelů kontakty relé umístěných v rozvaděči MaR a předávaných do silové části rozvaděče MaR.

Jednotlivé snímače a akční členy budou mít krytí dle daného prostředí a jejich umístění.

Stávající stav výměníkové stanice zůstane nezměněn.

Napájení rozvaděče RA zůstane původní.

## **10. ZDROJ TEPLA**

### **10.1. Primární okruh**

Topná voda primárního okruhu je vedena horkovodní přípojkou o teplotním spádu 100/70 °C do výměníkové stanice ÚT. Výměníková stanice obsahuje dva deskové výměníky o celkovém výkonu 1900 kW. Výměníky se nacházejí v suterénu objektu D.

### **10.2. Sekundární okruh**

Za deskovými výměníky je topná voda o teplotním spádu 80/60 °C vedena potrubím DN200 do hlavního rozdělovače, na kterém je otopný systém rozdělen do 5 větví vedených do jednotlivých objektů.

Tato dokumentace řeší úpravu tras větví O,P,R a B,C. Větvě se po vyvedení z rozdělovače a sběrače pod stropem nově propojí do jedné a budou vedeny novou trasou DN150 (viz výkresová část PD) do místnosti instalační chodby, kde bude napojena na nový rozdělovač a sběrač se 4 větvemi v původních dimenzích.

### **10.3. Nový Rozdělovač/sběrač**

Minimální tlaková ztráta vyvažovacích ventilů na rozdělovači/sběrači bude 5 kPa. Maximální výkon, průtok a nastavení regulačních armatur byl vypočten dle dodaných ročních spotřeb tepla. Potřeba změřit průtoky a upřesnit nastavení při realizaci.

### **10.4. Okruh akumulace VZT a TV**

Okruh stávající akumulace VZT a zásobníku TV je tvořen deskovým výměníkem o výkonu 300 kW na primární straně napojeným na horkovodní přípojkou. Sekundární stranu tvoří stávající akumulační nádrž o objemu 1000 l ze které je vedeno potrubí DN65 do systému (větev Akumulace VZT) a na kterou je napojen zásobník TV o objemu 800 l.

Stávající potrubí vedeno z akumulační nádrže do topné soustavy bude demontováno a odběrné místo bude zásobováno z nového rozdělovače a sběrače přes novou akumulační nádrž o objemu 500 l včetně tří el. topných těles o výkonu 3x7,5 kW pro letní provoz, osazenou v místnosti nového rozdělovače a sběrače.

V době vypracování PD nebyly známy specifikace větvě pro akumulaci VZT. Návrh proběhl dle stávajícího stavu.

Stávající akumulační nádrž zůstane zachována kvůli přípravě TV.

### **10.5. Demontáže**

Bude kompletně demontováno potrubí DN65 od akumulační nádrže VZT po vstup potrubí do budovy J. Také bude kompletně demontována ležatá část potrubí DN80 větve O,P,R nacházející se v objektu D včetně stávajícího rozdělovače a sběrače nacházejícího se na dané větvi. Potrubí DN150 větve B,C bude v ležaté části demontováno částečně (viz výkres demontáží - D.1.4.1-b02).

## 10.6. Oběhová čerpadla

Na větvi DN 50 je navrženo oběhové čerpadlo s elektronicky řízenými otáčkami, regulační režim konstantní průtok, s možností řízení pomocí externího signálu (0-10 V, 4-20 mA) a integrací do systémů MaR pomocí modulů CIM. (Jm. průtok 9,4 m<sup>3</sup>/h, jm. dopravní výška 4,28 m, TF 110, DN40, PN6/10, 10 bar), s maximálním průtokem 17 m<sup>3</sup>/h a maximální dopravní výškou 6 m jako náhrada za stávající čerpadlo Wilo. Na větvi Akumulace VZT je navrženo oběhové čerpadlo s elektronicky řízenými otáčkami, regulační režim konstantní průtok, s možností řízení pomocí externího signálu (0-10 V, 4-20 mA) a integrací do systémů MaR pomocí modulů CIM. (Jm. průtok 12,16 m<sup>3</sup>/h, jm. dopravní výška 6,797 m, TF 110, DN40, PN6/10, 10 bar).

Stávající oběhová čerpadla větví O,P,R, Akumulace VZT a B,C se nacházejí v jednotlivých obsluhovaných objektech.

## 11. MONTÁŽ

### 11.1. Kabeláž a kabelové trasy

Při použití stávajících měřících částí systému MaR bude pro montáž nových prvků použita nová kabeláž odpovídající charakteristice daného zařízení.

V prostoru VS bude využito původních kabelových tras a budou vytvořeny nové kabelové trasy, do kterých budou uloženy nové kabely. Jednotlivé kabely odbočující z tras budou v nových trubkách dle charakteru daného prostředí.

Kabely budou označeny na obou koncích číslem.

Kabeláž MaR (vzhledem k tomu, že nenapájí ani neovládá žádná požárně - bezpečnostní zařízení) bude zhotovena z běžných kabelů CYKY, JYTY. Silnoproudá kabeláž (napájení ventilátorů, čerpadel, ...) bude vedena odděleně od slaboproudé kabeláže.

Kabely pro připojení pasivních snímačů MaR musí mít dostatečný průřez vzhledem k délce kabelových rozvodů z důvodu dosažení požadované přesnosti měření a regulace. Barevné provedení izolace jednotlivých žil i plášťů kabelů bude v souladu s příslušnými normami.

Pro ochranné pospojování bude použit vodič CY 4/6 mm<sup>2</sup>. Veškeré použité vodiče budou barevně odpovídat ČSN 33 0165.

### 11.2. Instalace zařízení MaR

Čidla, akční členy a další prvky MaR budou montovány na technologická zařízení v souladu s montážními předpisy a návody výrobce zařízení a doporučení projektantů technologie a MaR.

### 11.3. Rozvaděče RA

Nové prvky polní instrumentace budou připojeny do stávajícího rozvaděče RA.

### 11.4. Rozvaděče RM1

Bude instalován nový rozvaděč RM1 poblíž akumulární nádrže. Rozvaděč bude sloužit pro napájení topných patron. Celkový příkon pro rozvaděč bude 30kW. Ovládání bude provedeno z rozvaděče RA.



### 11.5. Individuální a komplexní zkoušky

V průběhu přípravy k individuálnímu a komplexnímu vyzkoušení zabezpečí dodavatel kompletnost technických prostředků a základního programového vybavení a provede:

- ověření funkční způsobilosti a parametrů zabudovaných periferních zařízení do řízených souborů; tj. čidel, převodníků, akčních členů,
- ověření sekundárního spojovacího vedení mezi periferiemi v řízených souborech a svorkami digitálních regulátorů a I/O modulů,
- ověření funkční způsobilosti regulátorů vč. jejich napájení,
- vyzkoušení primárního spojovacího vedení mezi svorkami regulátorů až po svorky aktivních prvků,
- ověření funkčnosti a provozní způsobilosti jednotlivých technologických částí a celků vč. vzájemných vazeb,
- ověření softwarového vybavení regulátorů,
- ověření autonomnosti funkcí regulátorů při ztrátě spojení s dispečinkem,
- ověření uložených souborů trvalých provozních údajů,
- ověření jednotlivých adres v systému a k nim přiřazené funkce,
- ověření správnosti zobrazení jednotlivých sledovaných údajů,
- ověření funkcí uživatelských programů,
- odzkoušení stupňů oprávnění pro pracovníky obsluhy.

O všech těchto krocích a zkouškách budou vedeny podrobné protokoly dle norem ISO. Zkoušky mohou provádět pouze proškolení a odpovědní pracovníci.

## 12. BEZPEČNOST A HYGIENA PRÁCE

### 12.1. Provádění stavebně-montážních prací

Při provádění prací byla dodržena příslušná ustanovení následujících norem:

- ČSN 34 3100 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. zařízeních,
- ČSN 34 3101 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. vedeních,
- ČSN 34 3103 - Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na el. přístrojích a rozváděčích.

### 12.2. Revize el. zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 15 00. Další revize (periodické) provede provozovatel ve lhůtách dle normy a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením el. zařízení.

### 12.3. Kvalifikace pracovníků

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle NV. 194/22.

Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu a způsobu hlášení závad na svěřeném zařízení.

## 12.4. Hygiena práce

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s platnými hygienickými předpisy a souvisejícími normami, zejména hygienickými předpisy - svazek 39/1978, směrnice č. 46 o hygienických požadavcích na pracovní prostředí.

## 12.5. Charakteristika provozu a prostředí

### Prostředí a provoz zařízení systému MaR

Doplňovaný systém MaR bude provozován ve vnitřních prostorách. Jedná se o prostředí bezpečné (dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3).

## 13. POŽADAVKY NA PROFESE

### 13.1. část Ústřední topení

- technologická zařízení budou uzpůsobena k měření a regulaci parametrů fyzikálních veličin a v souladu se záměrem projektu,
- veškeré technologie s vazbou na MaR (řízení, monitorování veličin, ...) musí umožňovat napojení do systému BMS,
- dodávka a montáž odběrů teploty do potrubí provést návarky (dodávka ÚT) a teploměrnými jímkami (dodávka MaR). Délku a sklon návarků přizpůsobit průměru potrubí a délce teploměrné jímky, přičemž je zapotřebí, aby dno jímky v potrubí bylo přibližně v ose potrubí, případně +/- 0,5 světlosti kolem osy potrubí. Návarky lze instalovat kolmo k ose potrubí orientované tak, aby byl přístupný pro zamontování jímky a snímače teploty. Návarky lze namontovat i do kolen potrubí proti směru proudění nebo u rovného potrubí šikmo proti směru potrubí,
- izolace potrubí upravit v místě návarků tak, aby byla umožněna manipulace se snímači teploty při montáži a servisu zařízení MaR,
- dodávka a montáž návarků pro osazení jímkových čidel teploty,
- dodávka a montáž odběrných míst pro měření tlaku v kombi rozdělovači-sběrači ve VS provést pomocí návarku G 1/2" DIN3852.
- montáž měřičů tepla (2x snímač teploty, kalorimetr, průtokoměr) s komunikací M-Bus.

### 13.2. část Silnoproud

- napájení a dostatečný příkon pro rozvaděče RM1
- uzemnění rozvaděčů RM1
- ochranné pospojování velkých kovových hmot na HOP (. potrubí, atd.),

**Upozornění: Vzhledem k tomu, že jde o úpravy stávajícího systému je nutné při případných odchylkách provést konzultaci s projektantem a podle potřeby budou provedeny nutné změny.**

Vypracoval: Miroslav Kmeťo

V Brně 16.11.2022