

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE

MĚŘENÍ A REGULACE ELEKTROINSTALACE

Proj. MaR: Radim Holub	Kreslil: Radim Holub	TERMS <small>S.R.O.</small> čZ regulace-automatizace IČ 26022231, DIČ CZ26022231 Tel. 387 410 742-3, Fax 387 410 744 Krokova 17/2100, 370 06 České Budějovice
		
Obec: České Budějovice	Kraj: Jihočeský	
Investor: Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, Praha 1 - Nové Město, 110 00		
STAVBA: OPRAVA VÝMĚNÍKOVÉ STANICE BUDOVY MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ, PALACKÉHO NÁM. 1090, STRAKONICE		Datum: 05/2023
		Č.zakázky: 00300
		St.dok.: DVZ
		Arch.číslo: 2023/083
OBJEKT: Měření a regulace		Č.paré
Všechna práva původce vyhrazena. Rozmnožování nebo přenechání dokumentace jiné straně vyžaduje písemný souhlas firmy: TERMS CZ s.r.o., Krokova 17/2100, České Budějovice		

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměníková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 1
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Kontaktní adresa na zhotovitele dokumentace:

TERMS CZ s.r.o.
Krokova 17/2100
370 06 České Budějovice
ČESKÁ REPUBLIKA

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměníková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 2
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Obsah

1	VŠEOBECNĚ	3
1.1	ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ	3
1.2	HLAVNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
1.3	PŘEDPISY	4
2	ELEKTROINSTALACE	5
2.1	PŘIPOJOVANÁ ZAŘÍZENÍ	5
2.2	POŽADAVKY PRO MONTÁŽ	5
2.3	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE	5
2.4	KABELÁŽ	5
2.5	OCHRANA PŘED MECHANICKÝM POŠKOZENÍM	5
2.6	PROVOZ	5
2.7	PROVOZNÍ PODMÍNKY	6
2.8	ROZVADĚČE	6
2.9	POPIS FUNKCE	6
2.9.1	Regulace ohřevu pára/voda:	7
2.9.2	Regulace ohřevu ÚT – Větev Sever:	7
2.9.3	Regulace ohřevu ÚT – Větev Jih:	7
2.9.4	Regulace ohřevu ÚT – Větev Východ:	7
2.9.5	Regulace ohřevu ÚT – Větev Západ:	7
2.9.6	Automatické dopouštění do systému ÚT:	7
2.9.7	Regulace ohřevu TV:	8
2.9.8	Havarijní zabezpečení a poruchová signalizace:	8
2.9.9	Komunikace:	8
3	ZKRATOVÉ POMĚRY	8
4	KOMPENZACE	9
5	STAVEBNÍ ÚPRAVY	9
6	OCHRANNÉ POMŮCKY	9

VÝKRESOVÁ ČÁST

Seznam listů	B / 0 / 1
Seznam předmětů – rozvaděč RD	B / 1 / 1-3
Seznam předmětů – řídicí systém	B / 2 / 1
Seznam přiřazení – řídicí systém-vstupy a výstupy	B / 3 / 1-2
Seznam předmětů – čidla, ventily,	B / 4 / 1
Seznam předmětů – elektrospotřebiče	B / 5 / 1
Technologické schéma MaR	C / 1 / 1
Návrh rozvaděče RM1	C / 2 / 1-3
Obvodové schéma – zapojení rozvaděče RM1	C / 3 / 1-24
Dispozice	C / 4 / 1
Seznam kabelů	D / 1 / 1

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměňíková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 3

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1 Všeobecně

1.1 Rozsah projektovaného zařízení

Projekt řeší rekonstrukci **VÝMĚNÍKOVÉ STANICE BUDOVY MINISTERSTVA ZEMĚDĚLSTVÍ, PALACKÉHO NÁM. 1090, STRAKONICE**. Projekt měření a regulace je zpracován na základě požadavků vyplývajících z projektů technologické části VS, požadavků provozovatele, investora, platných elektrotechnických předpisů a norem.

Projekt neřeší:

- uzemňovací a hromosvodovou síť budovy,
- světelné a zásuvkové rozvody,
- podružné měření spotřeby elektrické energie,
- dodávku a montáž měřičů tepla.

1.2 Hlavní technické údaje

Napěťová soustava: 3NPE, 50Hz, 400V/TN-S
Napájecí napětí: 400V, 50Hz
230V, 50Hz
Napětí pro ovládání: 230V, 50Hz
24V, 50Hz

Nainstalovaný výkon: cca 10 kW

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3: Základní ochrana před přímým dotykem: Izolací, kryty dle čl. 410.

Ochranné opatření: automatickým odpojením od zdroje s ochranou při poruše ochranným pospojováním a automatickým odpojením dle čl.411. (ochrana normální dle čl. NA.3.1)

Doplňková ochrana: proudovým chrániči dle čl. 411.3.3 normy (doplněná dle čl. NA.3.1) doplňující ochranné pospojování dle čl.415.2 normy (doplněná dle čl. NA.3.1)

Doplňková ochrana je volena v souladu s vnějšími vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 v platném znění.

Vnější vlivy: Vnější vlivy (prostředí) byly stanoveny dle ČSN 332000-5-51 ed3.
Všechny předmětné prostory jsou z hlediska působení vnějších vlivů ve smyslu ČSN považovány za prostory **normální**.

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměňíková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 4
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

1.3 Předpisy

Veškeré montážní práce – elektro, budou provedeny dle platných norem ČSN s ohledem na nutnost dodržení evropských předpisů a standardů a dodržení bezpečnosti práce.

ČSN 33 1310 ed.2	Bezpečnostní předpisy pro elektrická zařízení určená k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000	Elektrotechnické předpisy, Elektrická zařízení, zejména:
ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrická instalace nízkého napětí – část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4	Bezpečnost
ČSN 33 2000-4-41 ed.3	Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-4-44	Ochrana před přepětím
ČSN 33 2000-4-45	Ochrana před podpětím
ČSN 33 2000-4-46 ed.3	Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5	Výběr a stavba elektrických zařízení
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Výběr a stavba el. zařízení – Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-6 ed.2	Revize
ČSN 33 2000-7	Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech
ČSN 33 60079-32-1	Návod na ochranu před účinky statické elektřiny
ČSN 33 2040	Ochrana před účinky elektromagnetického pole 50 Hz v pásmu vlivu
ČSN 33 2130 ed.3	Vnitřní elektrické rozvody
ČSN 33 2160	Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými
ČSN EN 50522	Uzemňování elektrických instalací nad AC 1kV
ČSN 33 3320 ed.2	Elektrické přípojky
ČSN EN 12464-1	Světla a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů
ČSN 73 4301	Obytných budovy
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání vedení technického vybavení
ČSN 73 0802	Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
ČSN 33 2312 ed.2	El. zařízení v hořlavých látkách a na nich

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměníková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 5
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

2 Elektroinstalace

2.1 Připojovaná zařízení

Soupis připojovaných zařízení je uveden ve výkresové části PD ve specifikacích „B“:

Seznam předmětů – Čidla, ventily, ... (B / 4 / 1),

Seznam předmětů – Elektrospotřebiče (B / 5 / 1).

2.2 Požadavky pro montáž

- zhotovení prostupů pro kabelové trasy,
- spojení rozvaděče RM1 samotným ochranným vodičem CY 6mm²,
- provedení pospojování veškerých rozvodů potrubí přicházejících do VS a odcházejících do budov na přípojnici hlavního pospojování vodičem CY6 mm² dle ČSN 330165.

2.3 Požadavky na ostatní profese

Provozovatel zajistí:

- zpřístupnění montážního místa.

Dodavatel technologie zajistí:

- osazení všech návarků pro snímání teplot a tlaků dle projektu MaR, či požadavku šéfmontéra MaR,
- osazení všech regulačních ventilů.

2.4 Kabeláž

Pro kabelové rozvody jsou v projektu použity následující typy kabelů:

- a) pro napájecí kabely typ CYKY
- b) pro měřicí a ovládací kabely typ JYTY

Kabely jsou uloženy v kovových kabelových žlabech a v PVC vkládacích lištách. Tyto trasy povedou v prostředí normálním.

Upozornění pro montáž kabelů a snímačů

U všech sdělovacích kabelů se připojí stínění pouze v rozvaděči MaR. Prostorové snímače teploty musí být umístěny tak, aby nebyly ovlivňovány cizími zdroji, tedy dostatečně daleko od oken, větracích průduchů, cizích zdrojů tepla, a.j.

2.5 Ochrana před mechanickým poškozením

Bude zajištěna uložení kabelů do instalačních žlabů. Jednotlivě vedené kabely musí být v místech možného poškození a do výše 1,5m nad podlahou chráněny pancéřovou trubicí.

2.6 Provoz

Před uvedením zařízení do provozu musí být překontrolováno. Musí být zajištěn souhlasný stav výkresové dokumentace se skutečným stavem. Revizní technik předá zprávu o výchozí revizi, bez níž nesmí být zařízení uvedeno do provozu.

Předpokladem pro řádný a trvalý provoz zařízení je správná obsluha. Osoby pověřené obsluhou a opravami musí mít kvalifikaci předepsanou normami (odpovídající stupeň kvalifikace dle vyhl. č.50/78Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice) a musí být prokazatelně seznámeni s obsluhou zařízení a s bezpečnostními předpisy. Zvláště musí být seznámeni s první pomocí při úrazech elektrickým proudem a o chování při požárech.

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměňníková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 6

TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.7 Provozní podmínky

Rozvody elektrické energie budou uspořádány tak, aby osoba při obsluze elektrického zařízení nemohla přijít do styku částmi s nebezpečným napětím. Nejnižší krytí elektrických předmětů je navrženo v IP30. Instalační přístroje a materiál jsou navrženy v krytí odpovídajícím stanoveným základním charakteristikám.

Doporučujeme, aby na příslušných místech byly vyvěšeny plakáty o první pomoci při úrazech elektrickým proudem. Zmíněné tabulky a plakáty nebudou součástí dodávky a doporučujeme zákazníkovi, aby si je opatřil ve vlastní režii. Dále je nutno dodržovat všechny předpisy a pokyny uvedené v provozních předpisech.

Provozovatel je povinen zajistit periodické prohlídky a čištění zařízení.

2.8 Rozvaděče

Výzbroj, která nebude umístěna v provozu, je soustředěna do nového nástěnného rozvaděče RD. Rozvaděč je konstrukčně řešen pro přívod a vývody vrchem. Z rozvaděče jsou napojeny veškeré technologické obvody včetně obvodů měření a regulace. Na dveřích rozvaděče RD je osazeno vyrážecí tlačítko pro odpojení rozvaděče od napájení. Řídicí systém je umístěn uvnitř rozvaděče RD. Hlavní přívod pro rozvaděč RD je stávající a je vyvedený z elektro rozvaděče Rel kabelem CYKY 5x4. Rozvaděč RD je vybaven přepětovou ochranou 1.a 2. st.

2.9 Popis funkce

Pro automatickou regulaci je navrhnutý digitální regulační systém, je to kompaktní regulátor a integrátor určený pro integraci systémů automatizace budov jako jsou řídicí systémy vytápění, ventilace, klimatizace, systémy sledování spotřeb energií a ovládání osvětlení, systémy komfortní individuální regulace a dalších systémů nutných pro chod budovy.

Tento regulátor je malé zařízení poskytující uživateli komplexní služby, jako řízení jednotlivých technologií budovy, sběr dat, sběr a distribuce alarmových hlášení, nastavení časových programů a dozor celé technologie přes uživatelsky příjemné prostředí, a to vše přes internetové připojení. Regulátor obsahuje vestavěný web server a jeho součástí je i vývojové prostředí pro vytváření aplikace.

Tento řídicí systém je navržen především z následujících důvodů:

- řízení regulačních okruhů přes jeden systém umožňuje optimalizovat provoz technologie,
- data o provozu se ukládají v databance, odkud je možno je vyvolat (případně vytisknout); při výpadku napětí zůstávají všechna data zachována,
- regulátor je předurčen také ke komunikaci s nadřízenou centrálou, která umožňuje monitorování a změny řízení všech řídicích podstanic realizovaných v rámci celého areálu z jednoho místa.
- možnosti komunikace Modbus, BACnet IP a MSTP, EIB IP, SNMP, M-bus, Z-wave, oBiX, a LON (přes zásuvné karty do regulátoru)
- komunikace přes 1 Ethernet port pomocí TCP/IP, 1x RS232, 2x RS485 port a 1x USB (servisní)

Tyto regulátory jsou volně programovatelné a mohou být upraveny pro libovolnou aplikaci generováním specifického uživatelského programu. Aplikační program spojuje následující programové části:

- **aplikační program**, který poskytuje řídicí a monitorovací funkce,
- **bodový popis dat**, který obsahuje kompletní soubor informací (uživatelské a technické adresy, minimální a maximální hodnoty, stavový popis, atd.) všech datových uzlů,
- **časové programy**, které připojují k datovým uzlům spínací funkci,
- **texty**, jako jsou uživatelské adresy, stavy a alarmy, které mohou být definovány uživatelem.

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměníková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 7
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

Popis regulačních okruhů

V této kapitole jsou popsány jednotlivé regulační okruhy, jejich funkce a nastavení. Regulační okruhy MaR ve VS jsou následující:

2.9.1 Regulace ohřevu pára/voda:

Pro ohřev je použit 1 stojatý protiproudý výměník. Teplota za výměníkem je regulována na ekvitermní teplotu pro výpočtový spád 80/60°C. V závislosti na požadované teplotě ÚT a skutečné teplotě (BT1.1) je ovládán regulační ventil RV-ÚT na přívodu (Y0.1).

Proti přehřátí ÚT je použit regulátor teploty (BT1.50), který uzavře regulační ventil RV-ÚT (Y0.1) na přívodu.

2.9.2 Regulace ohřevu ÚT – Větev Sever:

Teplota ÚT bude regulována na ekvitermní hodnotu. V závislosti na požadované teplotě ÚT – **Větev Sever** a skutečné teplotě (BT1.2) bude ovládán třicestný směšovací ventil RV-ÚT – **Větev Sever** (Y1.2).

Pro zajištění oběhu ÚT – **Větev Sever** bude sloužit oběhové čerpadlo (M1.2).

2.9.3 Regulace ohřevu ÚT – Větev Jih:

Teplota ÚT bude regulována na ekvitermní hodnotu. V závislosti na požadované teplotě ÚT – **Větev Jih** a skutečné teplotě (BT1.3) bude ovládán třicestný směšovací ventil RV-ÚT – **Větev Jih** (Y1.3).

Pro zajištění oběhu ÚT – **Větev Jih** bude sloužit oběhové čerpadlo (M1.3).

2.9.4 Regulace ohřevu ÚT – Větev Východ:

Teplota ÚT bude regulována na ekvitermní hodnotu. V závislosti na požadované teplotě ÚT – **Větev Východ** a skutečné teplotě (BT1.4) bude ovládán třicestný směšovací ventil RV-ÚT – **Větev Východ** (Y1.4).

Pro zajištění oběhu ÚT – **Větev Východ** bude sloužit oběhové čerpadlo (M1.4).

2.9.5 Regulace ohřevu ÚT – Větev Západ:

Teplota ÚT bude regulována na ekvitermní hodnotu. V závislosti na požadované teplotě ÚT – **Větev Západ** a skutečné teplotě (BT1.5) bude ovládán třicestný směšovací ventil RV-ÚT – **Větev Západ** (Y1.5).

Pro zajištění oběhu ÚT – **Větev Západ** bude sloužit oběhové čerpadlo (M1.5).

Topení dále bude řízeno týdenním časovým programem, který přepíná režimy PROVOZ / ÚTLUM, t.j. přepíná ekvitermní křivky, podle kterých se počítá požadovaná teplota.

V letním období, kdy je topení vypnuté, se jednou týdně otevrou na 2 minuty regulační ventily a bude se tak udržovat jejich pohyblivost.

2.9.6 Automatické dopouštění do systému ÚT:

Automatické doplňování do systému ÚT bude zajištěno solenoidovým ventilem (YV1.1). Tlak se bude udržovat mezi ____ až ____ kPa. Skutečný tlak systému bude zobrazen pomocí snímače tlaku (BP1.1).

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměníková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 8
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

2.9.7 Regulace ohřevu TV:

Pro ohřev TV je použit dvousmyčková akumulární nádrž.

Teplota TV je regulována na konstantní hodnotu 55°C s možností odstavení ohřevu teplé vody a cirkulace v době, kdy není využívána, tak aby byla minimalizována spotřeba tepelné energie.

V závislosti na požadované teplotě TV a skutečné teplotě v akumulární nádrži (BT2.1, BT2.2) je ovládán třícestný regulační ventil RV-přehřev (Y0.2) na kondenzátu a třícestný akumulární ventil RV ÚT pro TV (Y2.1) na straně topné vody.

Proti přehřátí TV je použit regulátor teploty (BT2.50), který uzavře regulační ventil Y0.2 na straně kondenzátu a Y2.1 na straně topné vody.

Pro zajištění cirkulace TUV slouží cirkulační čerpadlo (MC2.2).

Pro zajištění nezávadné vody je nutné zařadit do řídicího programu přehřátí TV! A to v režimu 2x za měsíc na teplotu 70°C po dobu 4 hodin.

2.9.8 Havarijní zabezpečení a poruchová signalizace:

Řídicí systém sleduje různé poruchové stavy. Při výskytu některého z poruchových stavů se dle nutnosti uzavřou havarijní ventily na přívodu do výměníkové stanice.

Poruchové stavy, při kterých po odeznění stanice automaticky najede:

- | | |
|---|--|
| - MAX. teplota ÚT >100 °C | - dojde k uzavření Y0.1, odstavení VS |
| - MIN. tlak v systému ÚT <170kPa | - dojde odstavení VS |
| - MAX. tlak v systému ÚT >400kPa | - dojde odstavení VS |
| - MAX. teplota TUV 65 °C mimo legionela | - dojde k uzavření Y0.2 a Y2.1, odstavení TV |
| - Přehřátí prostoru 40 °C | - dojde k uzavření Y0.1 a odstavení VS |
| - Zaplavení stanice | - dojde k uzavření Y0.1 a odstavení VS |

2.9.9 Komunikace:

Komunikace bude realizována pomocí GSM hlásiče a pomocí webserverové služby regulátoru. Datové připojení a uvedení do provozu zajišťuje IT technik Ministerstva zemědělství.

Poruchy hlášené GSM hlásičem:

- Výpadek napájení
- Přehřátí nebo zaplavení VS
- Přehřátí ÚT
- Přehřátí TV
- Sumární porucha

3 Zkratové poměry

Zkratové poměry napájecí sítě tento projekt neřeší. Toto je předmětem kontroly místa připojení hlavního přívodu.

Vlastní rozvaděč je dimenzován na účinky zkratových proudů po dobu než vypnou ochrany.

Akce	Č. zakázky	Typ	Datum	List
Výměňíková stanice MZE, Palackého nám. 1090, Strakonice	00300		05/2023	A 9
TECHNICKÁ ZPRÁVA				

4 Kompenzace

Není řešena.

5 Stavební úpravy

Vlastní stavební úpravy tento projekt neřeší. Drobné stavební úpravy budou provedeny podle pokynů vedoucího elektromontéra přímo na stavbě.

6 Ochranné pomůcky

Odběratel zajistí, aby před uvedením elektrického zařízení do provozu, byly na místě předepsané ochranné a bezpečnostní pomůcky. Dále zajistí, aby prostor před rozvaděčem a kabelové prostory byly dokonale vyčištěny. Osoby, které budou elektrické zařízení udržovat a provádět opravy, musí být také vybaveny individuálními ochrannými pomůckami (gumové rukavice, galoše, zkoušečky napětí, atd) a běžným bezpečným nářadím.

Tyto osoby musí mít požadovanou kvalifikaci pro práci na elektrických zařízeních (viz Technická zpráva bod 2.6).

VÝKRESOVÁ ČÁST