

VETUNI - PODPORA ENERGETICKÉ ÚSPORNOSTI OBJEKTU Č. 1

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

Investor: Veterinární univerzita Brno, Palackého třída 1946/1, 612 00 Brno

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Profese: D.1.4.4 – Zařízení měření a regulace

Číslo zakázky: 4723

Datum: 10/2024

Počet stran: 9

Vyhotovení:

Seznam dokumentace:

1. Technická zpráva	01
2. Výkaz výměr	02
3. Půdorys 1.PP	03
4. Půdorys 1.NP	04
5. Půdorys 2.NP	05
6. Technologické schéma	06
7. Rozvaděč RV1	07

1 Úvod

1.1 Rozsah a účel stavby

Technická dokumentace souboru měření a regulace řeší regulaci vytápění v rekonstruovaném objektu Veterinární univerzity Brno v objektu č. 1. Projekt měření a regulace řeší návrh měřících a řídicích zařízení a řídicího systému pro ovládání a sledování provozu vytápění.

Tato dokumentace řeší:

- Nové polní instrumentace a návaznost na technologie
- Nový rozvaděč
- Nové kabelové trasy a kabely
- Návrh řídicího systému

Účel dokumentace:

- Spolehlivý, bezpečný a ekonomický provoz
- Autonomní provoz s minimální nároky na obsluhu
- Minimalizování spotřeby energií a optimalizace provozu
- Monitorování a ovládání jednotlivých prvků zařízení
- Sledování měřených veličin
- Všechny informace o provozu

Tato dokumentace je zpracována na základě požadavků předaných zpracovatelem projektu vytápění, VZT, stavební části projektu a platnými normami.

Technická zpráva obsahuje:

- Základní údaje projektu
- Technické řešení projektu
- Předpisy a normy, bezpečnost práce
- Příloha č. 1 - výpis datových bodů
- Příloha č. 2 – kabelová listina

2 Základní údaje projektu

2.1 Rozvodná soustava

Rozvodová soustava: TN-S, 3/N/PE, 50Hz stř.

Provozní napětí: 400VAC

Pomocné napětí: 24VDC, 24VAC

Ochrana PND: základní – automatickým odpojením od zdroje dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3, zvýšená doplňkovým pospojováním dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Energetická bilance

Rozvaděče RV1

Instalovaný výkon

5kW

Soudobost β

1

Hlavní jistič v rozvaděči 3x16A

2.2 Periferie

Jednotlivé prvky polní instrumentace budou navrženy v souladu s technickými standarty, okolním prostředím a v souladu s podmínkami, kterými budou vystaveny při běžném provozování. Typy navržených zařízení jsou obsaženy ve výkazu výměr. Všechny prvky MaR, které budou osazeny do prostoru musí odsouhlasit investor.

Dodávka MaR: snímače teploty, snímač tlaku, servopohony, ventily, snímač zaplavení

2.3 Rozvaděč

Na chodbě (m.č. 002) v 1.PP bude umístěn nový rozvaděč RV1. Rozvaděč bude sloužit pro přechod elektrických signálů mezi prvky polní instrumentace MaR, silových zařízení a ŘS. Rozvaděč bude obsahovat příslušné jističí, spínací a napájecí prvky (jističe, pojistky, stykače, relé, zdroje 24V, svorky a další nezbytné prvky). Svorky a přístroje budou označeny nesmazatelnými texty na štítcích. Rozvaděč bude opatřen vývodkami a dokumentací. Rozvaděč bude mít krytí min. IP54. Kabely budou přivedeny shora a vedeny nahoru. Na dveřích rozvaděče budou umístěny přepínače pro ovládání čerpadel (RUČ-0-AUT).

2.4 Kabelový rozvod

Elektrické propojení bude realizováno výhradně kabely a vodiči s měděným jádrem. Kabely musí být opatřeny plastovými identifikačními štítky - na začátku a na konci kabelu. Jednotlivé žíly kabelu budou opatřeny bužirkami. Pro vedení budou použity následující druhy kabelů: JYTY, CYKY-J, J-Y(ST)Y. Kabely mají různé průřezy a počty žil dle potřeby. Kabelové trasy budou zhotoveny z drátěných žlabů. Odbočky z páteřních kabelových tras budou zhotoveny z plastových trubek. Hlavní přívod do rozvaděče bude natažen z rozvaděče elektro. Datový kabel bude přiveden z racku.

2.5 Řídící centrála

Řídící systém je navržen jako samostatný, volně programovatelný automat (PLC) na bázi programovatelných řídicích modulů. ŘS bude umístěn v rozvaděči MaR. ŘS bude plně automatický, bude sledovat provozní a poruchové stavy všech připojených zařízení. PLC jednotka bude pracovat autonomně. Na PLC bude umístěn řádkový displej, kde budou zobrazeny nejdůležitější informace (aktuální měřené hodnoty, výstrahy a poruchy, základní nastavení časových programů a žádaných hodnot). Poruchové a havarijní stavy budou archivovány.

Vizualizace – stávající vizualizace (Control web) bude doplněna a bude monitorovat a dálkově ovládat všechna nová zařízení MaR (vytápění objektu, VZT jednotku, klimatizace, měření spotřeb....) a archivovat data od zařízení. Stávající vizualizace je spuštěná na serveru. Řídící centrála v rozvaděči bude komunikovat s nadřazenou vizualizací pomocí komunikace mod-bus TCP-IP. V řídící centrále bude vytvořen vstupní registr pro čtení a zápis hodnot. Ve vizualizaci budou vytvořeny obrazovky vytápění, VZT a klimatizace a měření spotřeb (teplo, voda, elektřina).

Na obrazovce bude zobrazeno vytápění (chod čerpadel, teploty topné vody, tlak vody v potrubí, otevření servopohonů ventilů atd.) Na obrazovce bude obsluha nastavovat – nastavení topných větví (ekvitermní křivky, časový program), nastavení TUV (časové programy pro nabíjení TUV, přetopení (legionella), chod oběhového čerpadla), nastavení mezí havárií (teplota prostoru, tlak vody, teplota topné vody) atd. Vizualizace bude zobrazovat výstrahy a havarijní stavy. Na obrazovce bude zobrazena VZT jednotky (chod a režim, teploty, poruchy, nadřazený časový program). Klimatizace v horních patrech budou monitorovány (chod, porucha, nadřazený časový program, zákaz spuštění v zimním období). Na obrazovce budou zobrazeny měřené spotřeby z vodoměru, měřiče tepla a z elektroměru.

3 Technické řešení

3.1 Vytápění

Systém měření a regulace bude zajišťovat řízení vytápění budovy č.1 Veterinární univerzity.

Zdrojem topné vody bude horkovod. Horkovod bude vytápět rozdělovač, který má 3 větve.

První větev bude sloužit pro vytápění objektu na jižní straně. Větev bude řízena podle ekvitermní křivky, podle venkovní teploty. V případě překročení nastavené venkovní teploty (např. 12°C) bude větev zavřena a regulace vytápění vypnuta.

Druhá větev bude sloužit pro vytápění objektu na severní straně. Větev bude řízena podle ekvitermní křivky, podle venkovní teploty. V případě překročení nastavené venkovní teploty (např. 12°C) bude větev zavřena a regulace vytápění vypnuta.

Třetí větev bude sloužit pro vytápění zásobníku TUV. Zásobník TUV bude vytápěn na nastavenou teplotu. Oběhové čerpadlo TUV bude spouštěno v cyklech. Jednou týdně bude zásobník TUV vytápěn na 70°C – opatření proti bakterii legionelly. Na výstupu ze zásobníku TUV bude umístěn snímač teploty, kterým bude hlídáno přehřátí teploty TUV a bude vypínáno oběhové čerpadlo TUV. V letním období (horkovod bude vypnut) bude pro vytápění zásobníku TUV spínána topná tyč. V zásobníku TUV bude umístěn termostat, který v případě přehřátí vypne tyč nebo čerpadlo.

Čidlo zaplavení bude osazeno v nejnižším bodě podlahy. Čidlo teploty prostoru bude osazeno na místo, kde nebude ovlivňováno žádným zdrojem tepla nebo chladu (kotle, okna..). Snímač tlaku vody v potrubí bude umístěn na vratovém potrubí. Snímače venkovní teploty budou umístěny na severní stranu a jižní stranu objektu.

Přepínačem STOP/START dojde k zapnutí/vypnutí ovládání vytápění.

Řídicí systém umožní následující nastavení:

- týdenní časový režim pro vytápění (komfort, útlum), ekvitermní křivky pro vytápěcí, venkovní teploty pro zapnutí vytápění, časový režim pro TUV, časový režim pro oběhové čerpadlo TUV, časový úsek pro přehřátí TUV, teplota v zásobníku TUV

Řídicí centrála umožní následující zobrazení vizuálních poruchových stavů:

- snímače teploty – porucha snímače teploty, odstaví danou regulační větev
- chod čerpadla – porucha spouštění čerpadla

Řídicí centrála umožní následující zobrazení vizuálních havarijních stavů:

- zaplavení prostoru - únik vody z potrubí
- přehřátí prostoru – teplota prostoru přesáhla 40°C
- tlak v potrubí – nízký tlak v potrubí pod 0,3bar
- topná voda – teplota v rozdělovači přesáhla 95°C

Jakmile bude poruchový (havarijní) stav odstraněn, znovu zprovoznění zařízení dojde po zmáčknutí tlačítka deblokace.

3.2 VZT jednotka

Systém měření a regulace bude nadřazeně ovládat VZT jednotku pro větrání skladů.

Vzduchotechnika bude mít vlastní autonomní regulaci, přes komunikaci mod-bus RTU, budou vyčítány hodnoty teplot, tlaků, stav ventilátorů, časové režimy jednotky a poruchy. Systém MaR bude povolovat chod VZT jednotky a nadřazený časový program.

3.3 Klimatizace

Systém měření a regulace bude nadřazeně monitorovat klimatizace v místnostech.

Ve vybraných místnostech budou umístěny klimatizace, které budou v letním období chladit místnosti. Klimatizace budou spuštěny pomocí ovladačů v místnostech.

Ve vizualizaci budou vytvořeny nadřazené časové programy chlazení pro jednotlivé místnosti pro vypínání mimo pracovní dobu (odpolední hodiny, víkend). V zimním období bude chlazení vypnuto.

Řídicí systém bude klimatizace ovládat přes komunikaci mod-bus. Komunikační karty mod-bus budou umístěny ve venkovních jednotkách. Z klimatizací budou vyčítány stavy (stop, chod, porucha, teploty).

3.4 Měření spotřeby energií

Měřič tepla, vodoměr a elektroměr budou měřit spotřeby celého objektu. Přístroje budou mít komunikační karty m-bus pro připojení do řídicího systému.

Měřič tepla bude umístěn na chodbě (m.č. 002) na vratu horkovodu. Vodoměr bude umístěn ve skladu (m.č. 014). Elektroměr bude umístěn v hlavním rozvaděči elektro ve skladu (m.č. 009). Ve vizualizaci budou vytvořeny tabulkové sestavy, pro denní spotřebu a pro měsíční spotřebu.

3.5 Požadavky na ostatní profese

Dodavatel silnoprůdu:

Zajistí jištění přívodu do rozvaděče MaR, dodávka elektroměru s komunikací m-bus

Dodavatel slaboprůdu:

Zajistí statickou IP adresu pro PLC v rozvaděči, přivede komunikační kabel UTP do místa rozvaděče MaR

Dodavatel topení:

Součinnost při spouštění, dodávka měřiče tepla s komunikační kartou m-bus, dodávka topné tyče do zásobníku TUV

Dodavatel ZTI:

Dodávka vodoměru s komunikační kartou m-bus

Dodavatel VZT:

Součinnost při spouštění, VZT jednotky budou dodány s autonomní regulací, klimatizace budou dodány s komunikačními kartami mod-bus

4 Předpisy a normy, bezpečnost práce

4.1 Předpisy a normy

Technická zpráva je vypracována podle vyhlášek, zákonů, čs. norem a předpisů, z nichž nejdůležitější uvádím:

Zákon 283/2021 Sb., stavební zákon

Zákon č. 250/2021 Sb., Zákon o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení

Nářízení vlády č. 194/2022 Sb., Nářízení vlády o požadavcích na odbornou způsobilost k výkonu činnosti na elektrických zařízeních a na odbornou způsobilost v elektrotechnice

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51:

Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4- 41:

Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN CLC/TR 60079-32-1 - ochrana před nebezpečnými účinky statické elektřiny

ČSN ISO 3511-1 - Měření, řízení a přístrojové vybavení technologických procesů - Schematické zobrazování - Část 1: Základní požadavky

ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace
ČSN EN 61439 – pro výrobu rozvaděče

4.1.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Bude zajištěna ochrana lidí a zvířat při respektování:

ČSN EN 61140 ed. 2 - Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN 33 1310 ed. 2 - Bezpečnostní požadavky na elektrické instalace a spotřebiče určené k užívání osobami bez elektrotechnické kvalifikace

ČSN 33 2000-4-482 - Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů - Oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím

4.1.1.1 Ochrana živých částí

Pro zařízení MaR bude navržena ochrana živých částí zejména kryty a izolací.

4.1.1.2 Ochrana neživých částí

Základní ochrana bude navržena samočinným odpojením od zdroje. U části rozváděčů a vybraných výrobků se uplatní ochrana izolací.

4.1.2 Elektromagnetická kompatibilita

Zařízení navržena v dokumentaci se použijí kompatibilní.

Při rozvodu společných tras měřících a vlastních, případně cizích silových kabelových rozvodů budou respektovány minimální vzdálenosti při souběhu a křížování.

4.2 Bezpečnost práce

4.2.1 Provádění stavebně montážních prací

Při provádění musí být dodržována příslušná ustanovení následujících norem:

ČSN EN 50110-1 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních

ČSN EN 50110-2 ed.2 - Obsluha a práce na elektrických zařízeních - Část 2: Národní dodatky

4.2.2 Výstražné tabulky a nápisy

Elektrická zařízení, popřípadě elektrické předměty, musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími, nebo předmětovými normami. Tabulky a nápisy musí být provedeny dle ČSN ISO 3864 - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

4.2.3 Revize elektrického zařízení

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle ČSN 33 1500. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách.

Příloha č. 1, Datové body:

Číslo	Typ V/V	Označení	Popis
1	AI	T01	Teplota venkovní sever
2	AI	T02	Teplota venkovní jih
3	AI	TP1	Teplota prostoru chodby
4	AI	T1	Teplota přívod horkovod
5	AI	T2	Teplota přívod rozdělovač
6	AI	T3	Teplota vrat slučovač
7	AI	T4	Teplota přívod vytápění jih
8	AI	T5	Teplota přívod vytápění sever
9	AI	T6	Teplota zásobník TUV
10	AI	T7	Teplota TUV
11	AI	P1	Tlak v potrubí
12	DI	MC1	Čerpadlo vytápění objektu jih, chod
13	DI	MC2	Čerpadlo vytápění objektu sever, chod
14	DI	MC3	Čerpadlo nabíjení zásobníku TUV, chod
15	DI	MC4	Čerpadlo oběhové TUV, chod
16	DI	ZP1	Zaplavení prostoru
17	DI	TR1	Termostat v zásobníku TUV
18	DI	SB1	Přepínač stop/start ovládání kotelny
19	DI	SB2	Tlačítko deblokace poruchy
20	AO	YV1	Servopohon ventil vytápění objektu jih
21	AO	YV2	Servopohon ventil vytápění objektu sever
22	DO	MC1	Čerpadlo vytápění objektu jih
23	DO	MC2	Čerpadlo vytápění objektu sever
24	DO	MC3	Čerpadlo nabíjení zásobníku TUV
25	DO	MC4	Čerpadlo oběhové TUV
26	DO	TT1	Topná tyč v zásobníku TUV
27	DO	HL1	Vizuální porucha
	m-bus	MT1,VD1,EL1	Měřič tepla, vodoměr, elektroměr, komunikace m-bus
	mod-bus	VZT4	VZT jednotka pro sklady v 1.PP, komunikace mod-bus
	mod-bus	KL	Klimatizace, komunikace mod-bus

Příloha 2: Kabelová listina

	Kabel	Číslo	Typ	Dimenze	Délka (m)	Odkud	Kam	Zařízení
1	WL	TT1	CYKY-J	5x2,5	10	RV1	TT1	Topná tyč
2	WL	MC1	CYKY-J	3x1,5	10	RV1	MC1	Čerpadlo
3	WL	MC2	CYKY-J	3x1,5	10	RV1	MC2	Čerpadlo
4	WL	MC3	CYKY-J	3x1,5	10	RV1	MC3	Čerpadlo
5	WL	MC4	CYKY-J	3x1,5	10	RV1	MC4	Čerpadlo
6	WS	YV1	JYTY	4x1	10	RV1	YV1	Servopohon ventil
7	WS	YV2	JYTY	4x1	10	RV1	YV2	Servopohon ventil
8	WS	ZP1	JYTY	2x1	10	RV1	ZP1	Zaplavení
9	WS	TR1	JYTY	2x1	10	RV1	TR1	Termostat
10	WS	T01	JYTY	2x1	35	RV1	T01	Teplota
11	WS	T02	JYTY	2x1	35	RV1	T02	Teplota
12	WS	TP1	JYTY	2x1	5	RV1	TP1	Teplota
13	WS	T1	JYTY	2x1	10	RV1	T1	Teplota
14	WS	T2	JYTY	2x1	10	RV1	T2	Teplota
15	WS	T3	JYTY	2x1	10	RV1	T3	Teplota
16	WS	T4	JYTY	2x1	10	RV1	T4	Teplota
17	WS	T5	JYTY	2x1	10	RV1	T5	Teplota
18	WS	T6	JYTY	2x1	10	RV1	T6	Teplota
19	WS	T7	JYTY	2x1	10	RV1	T7	Teplota
20	WS	P1	JYTY	2x1	10	RV1	P1	Tlak
21	WS	MT1	J-Y(ST)Y	2x2x0,8	70	RV1	MT1	Měřič tepla, vodoměr, elektroměr
22	WS	VZT4	J-Y(ST)Y	2x2x0,8	40	RV1	VZT4	VZT4
23	WS	KL	J-Y(ST)Y	2x2x0,8	90	RV1	KL	Klimatizace

Kabel CYKY-J 5x2,5 – 10m

Kabel CYKY-J 3x1,5 – 40m

Kabel JYTY 4x1 – 20m

Kabel JYTY 2x1 – 175m

Kabel J-Y(ST)Y 2x2x0,8 - 200m