

MĚŘENÍ A REGULACE

D1.4.3 1.01



SO - 01 HALA POVRCHOVÝCH ÚPRAV

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL		
Ing. Pavel Voříšek	Ing. Pavel Voříšek		
investor: Dopravní podnik města Pardubic, a.s.		MARKON PCE s.r.o. Jana Palacha 324 530 02 Pardubice tel.: 466 304 916 fax: 466 304 916 e-mail: markon@markon.cz	
REKONSTRUKCE OBJEKTOVÝCH SMĚŠOVACÍCH STANIC V AREÁLU DPMP měření a regulace			
			číslo zakázky: 5198
			číslo archivní: 2022-007
			druh PD: DPS
datum: 02/24/22			
TECHNICKÁ ZPRÁVA + SPECIFIKACE		D1.4.3 1.01	

Seznam příloh:

D1.4.3 1.01	Seznam příloh, technická zpráva a specifikace přístrojů
D1.4.3 2.01	Návrh rozvaděče B1
D1.4.3 2.02	Regulační schéma
D1.4.3 2.03	Půdorys – strojovna ÚT
D1.4.3 2.04	Půdorys 1.NP

Popis řešení:

Projekt řeší automatický provoz vytápění objektu haly povrchových úprav, kde bude provedena rekonstrukce technologie ve strojovně vytápění.

Zdrojem tepla je stávající teplovodní přípojka z předávací stanice B029 v areálu DPMP. Regulace čtyř rekonstruovaných směřovaných topných větví je soustředěna do nástěnného rozvaděče B1, umístěného v prostoru strojovny vytápění.

Základním prvkem regulačního systému bude PLC v rozvaděči B1 s potřebným počtem vstupů a výstupů. Pro ovládání bude sloužit ovládací panel na čelní stěně rozvaděče B1.

Projektová dokumentace definuje **minimální** požadavky na HW a SW. Jakékoli další funkce dané vyspělostí použitého řídicího systému, technickým pokrokem daným časovým odstupem mezi zpracováním PD a termínem realizace, zkušenostmi programátorů a firemním „know how“ dodavatele by měly být při realizaci maximálně využity.

Použitý řídicí systém bude schopen komunikace se stávajícím PLC (TECO Foxtrot) v horkovodní předávací stanici B029 v rámci LAN DPMP (přenos požadavku na teplo atd.)

Podklady:

Projekt je vytvořen na základě podkladů profese ÚT a prohlídky na místě.

Elektroinstalace – základní údaje:

Napěťová soustava:

- 1+PE+N AC 50Hz 400/230V TNC-S

Vnější vlivy v prostorách se zařízením M+R dle 33 2000 – 5 – 51 ed.3:

- V prostoru strojovny jsou stanoveny vnější vlivy – BC3. Vnější vlivy stanovené jako normální nejsou uváděny.
- Prostor z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem: nebezpečný

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000 – 4 – 41 ed. 3:

- samočinným odpojením od zdroje

Výchozí revizní zpráva:

- před předáním zařízení do provozu bude předána zhotovitelem

Popis regulačních okruhů:

0. Demontáže

Stávající zařízení M+R bude demontováno (stávající rozvaděč pro silové připojení oběhových čerpadel a kompaktních regulátorů Komextherm, vlastní regulátory Komextherm ...) včetně kabelů a nepoužitelných kabelových tras bude kompletně demontováno. Zástupci investora (EOP, a.s.) bude předán následující materiál:

- silový rozvaděč
- regulátory Komextherm
- kabeláž

Odborně zlikvidován bude demontovaný nosný materiál atd.

Opět použito bude:

- přívodní kabel pro rozvaděč
- stávající osvětlení a zásuvka

1. Rozvaděč M+R B1

Rozvaděč regulace v strojovně ÚT bude umístěn dle výkresu D1.4.3 2.03. Rozvaděč obsahuje veškeré řídicí, signalizační, ovládací a jistící prvky. Přepínače umožní servisní ovládání a případný nouzový provoz vytápění při poruše řídicího systému. Uvažovaná oběhová čerpadla jsou odolná proti přetížení a předpokládá se tak jištění pouze k ochraně vedení.

Silový přívod bude použit stávající.

2. Řídicí systém

Řídicí systém je tvořen centrální jednotkou na bázi PLC s ovládacím panelem a případně dalšími rozšiřujícími moduly (viz. seznam vstupů a výstupů). Veškeré provozní údaje a požadované parametry bude možno sledovat a popřípadě nastavovat z ovládacího panelu.

Seznam vstupů a výstupů PLC:

ANALOGOVÉ VSTUPY		
AI 1	venkovní teplota (sever)	Ni1000/5000ppm
AI 2	teplota ÚT „1“ – pravé křídlo HPÚ	Ni1000/5000ppm
AI 3	teplota TV „2“ – sahary	Ni1000/5000ppm
AI 4	teplota prostor východ - sahary	Ni1000/5000ppm
AI 5	teplota prostor západ - sahary	Ni1000/5000ppm
AI 6	teplota ÚT „3“ – registry pravá strana	Ni1000/5000ppm
AI 7	teplota ÚT „4“ – registry levá strana	Ni1000/5000ppm

DIGITÁLNÍ VSTUPY		
DI 1	čerpadlo ÚT „1“ – pravé křídlo HPÚ – signalizace chodu	„1“
DI 2	čerpadlo TV „2“ – sahary – signalizace chodu	„1“
DI 3	čerpadlo ÚT „3“ – registry pravá strana – signalizace chodu	„1“
DI 4	čerpadlo ÚT „4“ – registry levá strana – signalizace chodu	„1“

ANALOGOVÉ VÝSTUPY		
AO 1	regulační ventil ÚT „1“ – pravé křídlo HPÚ	0÷10V/0÷100%
AO 2	regulační ventil TV „2“ – sahary	0÷10V/0÷100%
AO 3	regulační ventil ÚT „3“ – registry pravá strana	0÷10V/0÷100%
AO 4	regulační ventil ÚT „4“ – registry levá strana	0÷10V/0÷100%

DIGITÁLNÍ VÝSTUPY		
DO 1	čerpadlo ÚT „1“ – pravé křídlo HPÚ – ovládání chodu	
DO 2	čerpadlo TV „2“ – sahary – ovládání chodu	
DO 3	ventilátory sahar – ovládání chodu	
DO 4	čerpadlo ÚT „3“ – registry pravá strana – ovládání chodu	
DO 5	čerpadlo ÚT „4“ – registry levá strana – ovládání chodu	
DO 6	sdílená porucha – signálka	

KOMUNIKACE		
ETH	komunikace v LAN (webový server ...)	

3. Regulace ÚT „1“ – pravé křídlo HPÚ

Regulace teploty ÚT je řešena směšovacím uzlem s trojcestným směšovačem se servopohonem 24V/0÷10V=. Regulátor bude upravovat teplotu vody na základě venkovní teploty a zadané ekvitermní křivky. Regulátor bude řídit servopohon a čerpadlo.

Základní požadavky na regulaci:

- regulace teploty topné vody topné vody v závislosti na venkovní teplotě (ekvitermní křivka zadavatelná z displeje minimálně čtyřmi body
- nastavitelný pokles „nočního“ útlumu
- nastavitelný pokles „svátečního“ útlumu
- plynulý přechod zátopy a útlumu po časové rampě
- funkce ECO (vypínání vytápění při zvýšení venkovní teploty nad nastavenou hodnotu – samostatně pro noc a pro den)
- vypínání ÚT při poklesu žádané teploty vody pod nastavenou mez
- časový týdenní program minimálně s třemi periodami pro každý den v týdnu
- roční program pro svátky a dovolené minimálně s třemi periodami
- signalizace maximální teploty ÚT
- signalizace výpadku čerpadla ÚT (čerpadlo nesignalizuje chod)

Profese M+R zajistí:

- dodávku a montáž snímače venkovní teploty
- dodávku a montáž příložného snímače teploty ÚT
- dodávku a zapojení trojcestného ventilu
- silové připojení oběhového čerpadla

4. Regulace teploty prostoru – sahar

Regulace průměrné teploty prostoru je řešena směšovacím uzlem s trojcestným směšovačem se servopohonem 24V/0÷10V=. Regulátor bude upravovat teplotu topné vody na základě požadované průměrné teploty v prostoru haly. Regulátor bude řídit servopohon směšovacího ventilu, čerpadlo a prostřednictvím vazby do stávajícího silového rozvaděče spínat chod ventilátorů sahar.

Při poklesu prostorové teploty pod nastavenou mez budou spuštěny ventilátory sahar a prostřednictvím směšovacího uzlu bude teplota v prostoru spojitou regulací udržována na požadované teplotě tak, aby teplota vzduchu ze sahar odpovídala energetické potřebě a „nemizel“ zbytečně pod stropem haly.

Základní požadavky na regulaci:

- regulace průměrné teploty prostoru (ze dvou snímačů)
- nastavitelná „denní“ prostorová teplota
- nastavitelná „noční“ prostorová teplota
- nastavitelná „sváteční“ prostorová teplota
- nastavitelná minimální teplota topné vody během provozu sahar
- funkce ECO (vypínání sahar a regulace při zvýšení venkovní teploty nad nastavenou hodnotu – samostatně pro noc, den a svátky)
- časový týdenní program minimálně s třemi periodami pro každý den v týdnu
- roční program pro svátky a dovolené minimálně s třemi periodami
- signalizace výpadku čerpadla (čerpadlo nesignalizuje chod)

Profese M+R zajistí:

- dodávku a montáž snímače venkovní teploty
- dodávku a montáž prostorových snímačů teploty
- dodávku a montáž příložného snímače teploty ÚT
- dodávku a zapojení trojcestného ventilu
- silové připojení oběhového čerpadla
- ovládání ventilátorů sahar prostřednictvím beznapěťového kontaktu zavedeného do rozvaděče silnoprůdu

5. Regulace ÚT „3“ – registry pravá strana
Dtto okruh č. 3.

6. Regulace ÚT „4“ – registry levá strana
Dtto okruh č. 3.

7. Vzdálený dohled – webový server

V PLC bude instalován webový server, který umožní obsluhu z PC v LAN, popřípadě z internetu. Ethernetovou přípojku a začlenění PLC do LAN (přidělení IP adresy...) zajistí investor a IT technik investora. Přístup na stránky bude podmíněn víceúrovňovým klasickým přihlašováním „jméno/heslo“ podle zadání investora. Webový server umožní monitorování všech provozních stavů (datových bodů), zvýrazněnou signalizaci poruchových stavů, ovládání a zadávání všech požadovaných provozních parametrů. Zadávání parametrů bude podmíněno zadáním hesla odpovídající úrovně.

8. Připojení stávajícího osvětlení

V rozvaděči bude osazen jeden jistič 10A/B pro stávající obvod osvětlení a zásuvky, který bude po demontáži rozvaděče odpojen od elektrické energie. Dodavatel M+R zajistí opětovné připojení a zprovoznění tohoto obvodu.

9. Pospojování

Profese M+R provede doplňující pospojování v následujícím rozsahu:

- rozvaděč M+R
- potrubí TV a ÚT
- rozdělovač a sběrač
- kovové konstrukce, elektroinstalační žlaby a trubky

Požadavky na jiné profese:

ÚT:

- dodávka a montáž čerpadel do potrubí (230V)

Investor:

- zajistí ETH přípojku v blízkosti rozvaděče M+R B1 včetně začlenění PLC do LAN (přidělení IP adres atd.)
- doplnění stykačů do stávajícího silnoprůdného rozvaděče RM2 (hala) pro ovládání celé skupiny ventilátorů sahar beznapěťovým kontaktem z rozvaděče M+R B1

Způsob montáže:

Kabely budou položeny do elektroinstalačních roštů, žlabů nebo plastových lišt a trubek podle zvyklostí dodavatele a podle obvyklých zásad pro slaboproudé a silnoproudé vodiče. Uložení kabelů musí odpovídat ČSN 33 2000– 5– 51, ed.3, ČSN 33 2000– 5– 52, z1

Snímač venkovní teploty bude umístěn na venkovní fasádě (sever) podle obvyklých zásad a se souhlasem investora.

Kabely k prostorovým snímačům teploty v hale budou uloženy ve stávajících žlabů MARS odděleně od silových kabelů v elektroinstalační plastové trubce.

Dodavatel M+R zajistí před předáním díla zaškolení obsluhy potvrzené zápisem a dodá návody k obsluze v tištěné formě a v digitální podobě.

Bezpečnost práce, ochrana zdraví při práci:

Bezporuchový provoz projektovaného zařízení a bezpečnost práce vč. ochrany zdraví při práci předpokládá, že jejich údržba a provoz budou provedeny dle platných předpisů a typových předpisů dodavatelů jednotlivých zařízení a přístrojů.

Pracovníci pověřeni obsluhou musí být seznámeni s uvedenými normami a předpisy. Zvláště pak s ČSN 34 3100 „Bezpečnostní předpisy pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních“. Zároveň musí tito pracovníci dle této normy prokázat základní znalosti pojmů o elektrických zařízeních a musí být prokazatelně poučeni o pomoci při úrazech elektrickým proudem a zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách.

Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000 – 4 – 41 ed. 3 automatickým odpojením od zdroje.

Údržba a montáž:

Údržbu a montáž zařízení navržených v tomto projektu je nutno provádět podle předpisů a doporučení jednotlivých výrobců.

Závěrečná ustanovení

Dodávka zahrnuje dodávku a montáž materiálu a výrobků uvedených ve specifikaci dodávek a prací, včetně povinných zkoušek a prací ve smyslu platných norem a předpisů. Předmětem díla a povinností zhotovitele je dále provedení veškerých kotevních a spojovacích prvků, zatmelení, těsnění, pomocných konstrukcí, stavebních přípomocí a ostatních prací přímo nespecifikovaných v těchto podkladech a projektové dokumentaci, ale nutných pro zhotovení a plnou funkčnost a požadovanou kvalitu díla. Ve výkazech proto nejsou samostatně specifikovány drobné přípomocné práce spojené např. s vytrubkováním, t.j. vysekání drážky ve zdivu, uchycení trubek a zazdění, nebo vyvrtání otvorů pro hmoždinky a osazení hmoždinkami apod. Součástí dodávky musí být rovněž provedení komplexních zkoušek.

Všechny montážní práce je nutno provést dle platných elektrotechnických předpisů a ČSN.

Použité normy:

ČSN 06 0830	Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání užitkové vody
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 33 2000– 4– 42	ELEKTROTECHNICKÉ PŘEDPISY; ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ Část 4: Bezpečnost. Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000– 4– 43	ELEKTRICKÉ INSTALACE BUDOV; Část 4: Bezpečnost. Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000– 5– 51 ed.3	ELEKTRICKÉ INSTALACE NÍZKÉHO NAPĚTÍ; Část 5– 51: Výběr a stavba elektrických zařízení– Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000– 5– 54 ed.2	ELEKTRICKÉ INSTALACE NÍZKÉHO NAPĚTÍ; Část 5– 54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojení
ČSN 33 0165	ELEKTROTECHNICKÉ PŘEDPISY; Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

okruh číslo 0: Demontáže

0.01	6 hod	demontáž stávajícího zařízení elektro
0.02		odvoz demontovaného zařízení a jeho ekologická likvidace

okruh číslo 1: Rozvaděč M+R (B1)

1.01	1 ks	nástěnný rozvaděč skříňový WST 6060210 výška 600mm, šířka 600mm, hloubka 210mm včetně montážní desky IP66 výbava: osvětlení + zásuvka <i>Schrack Energietechnik, spol. s r.o.</i>
1.02	1 ks	APN-32-1 jednopolový páčkový výkonový spínač 32A <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
1.03	1 ks	LTN-B1-6 jistič jednopolový LTN, 6A, 230/400V charakteristika B <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
1.04	4 ks	LTN-B1-4 jistič jednopolový LTN, 4A, 230/400V charakteristika B <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
1.05	5 ks	otočný ovladač S10JD 2201 C8 tři polohy, barva černá, 10A č. zapojení spínací jednotky: 2201 typ: S10JD 2201 C8 <i>SEZ Krompachy a.s.</i>
1.06	1 ks	indikační svítidlo HIS-95 230st - R barva červená, napětí 230V stř. <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
1.07	1 ks	zdroj 24V=, 1.3A AXIMA AXSP3P01 <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
1.08	9 ks	relé RT 424 730 (Schrack) 230V, 50Hz 2 přepínací kontakty, 8A patice typ RT 78 620 spona RP 16 104 <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>

SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

1.09 6 hod zpracování výrobní dokumentace rozvaděče

okruh číslo 2: Řídící systém

- | | | |
|------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.01 | 1 ks | Foxtrot CP-2007
základní modul řídicího systému, LCD displej 4x20
12xAI/DI, 2xAI/AO, 1xDI/230VAC, 10x RO, 2x AO/PWM
1÷4x kanál se sériovým rozhraním
2x Ethernet, sběrnice CIB, sběrnice TCL2
TECO a.s. Kolín |
| 2.02 | 1 ks | operátorský panel ID-14
LCD 4x20znaků, klávesnice
připojení na sběrnici TCL2
TECO a.s. Kolín |

okruh číslo 3: Regulace teploty ÚT"1" - pravé křídlo HPÚ

- | | | |
|--------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.01 | 1 ks | snímač teploty venkovní
typ P11L
Ni1000/5000
IP 65
REGMET Valašské Meziříčí |
| 3.02 | 1 ks | QAD 21
snímač teploty příložený pro průměr potrubí 15-100mm
IP 42
Siemens - Landis & Staefa Division |
| 3.03 | 1 ks | elektrický regulační ventil RV 102 L
DN 32, PN16, kv= 6.3
typ RV 102 ELE 3513-16/150-32
provedení směšovací
pohon SAX 61.03; 24V, 50Hz; (0-10)V
přestavná doba 30s
LDM s.r.o. Česká Třebová |
| * 3.04 | 1 ks | elektrické připojení oběhového čerpadla
součást dodávky technologie |

okruh číslo 4: Regulace teploty prostoru - sahary

- | | | |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4.01 | 1 ks | QAD 21
snímač teploty příložený pro průměr potrubí 15-100mm
IP 42
Siemens - Landis & Staefa Division |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

	4.02	1 ks	elektrický regulační ventil RV 102 L DN 50, PN16, kv= 40 typ RV 102 ELE 3511-16/150-50 provedení směšovací pohon SAX 61.03; 24V, 50Hz; (0-10)V přestavná doba 30s <i>LDM s.r.o. Česká Třebová</i>
*	4.03	1 ks	elektrické připojení oběhového čerpadla <i>součást dodávky technologie</i>
	4.04	2 ks	snímač teploty venkovní typ P11L Ni1000/5000 IP 65 <i>REGMET Valašské Meziříčí</i>
	4.05	1 hod	koordinace s ostatními profesemi
*	4.06	8 hod	položení kabelů do stávajících tras

okruh číslo 5: Regulace teploty ÚT"3" - registry pravá strana

	5.01	1 ks	QAD 21 snímač teploty příložný pro průměr potrubí 15-100mm IP 42 <i>Siemens - Landis & Staefa Division</i>
	5.02	1 ks	elektrický regulační ventil RV 102 L DN 32, PN16, kv= 6.3 typ RV 102 ELE 3513-16/150-32 provedení směšovací pohon SAX 61.03; 24V, 50Hz; (0-10)V přestavná doba 30s <i>LDM s.r.o. Česká Třebová</i>
*	5.03	1 ks	elektrické připojení oběhového čerpadla <i>součást dodávky technologie</i>

okruh číslo 6: Regulace teploty ÚT"4" - registry levá strana

	6.01	1 ks	QAD 21 snímač teploty příložný pro průměr potrubí 15-100mm IP 42 <i>Siemens - Landis & Staefa Division</i>
--	------	------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

6.02	1 ks	elektrický regulační ventil RV 102 L DN 32, PN16, kv= 10 typ RV 102 ELE 3512-16/150-32 provedení směšovací pohon SAX 61.03; 24V, 50Hz; (0-10)V přestavná doba 30s <i>LDM s.r.o. Česká Třebová</i>
* 6.03	1 ks	elektrické připojení oběhového čerpadla <i>součást dodávky technologie</i>

okruh číslo 7: Vzdálený dohled - webový server

7.01	aplikace webového serveru v PLC
------	---------------------------------

okruh číslo 8: Připojení stávajícího osvětlení

8.01	1 ks	LTN 10B/1 jistič jednopólový LTN, 10A, 230/400V charakteristika B <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
* 8.02	1 hod	montáž - úprava stávajícího zařízení
8.03	1 ks	krabicová rozvodka z lisovaného izolantu pro chráněné vodiče <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>

okruh číslo 9: Pospojování

9.01	1 ks	svorkovnice pro vyrovnání potenciálu WERIT 1242 <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
9.02	10 ks	zemní svorka ZSA16 na potrubí zemní pásek ZS16 - Cu, 0.5m <i>prodejce elektroinstalačního materiálu</i>
9.03		pospojování elektricky vodivých částí



Seznam kabelů

Pospojování

označení	odkud	kam	typ kabelu a počet žil	délka [m]
WC 1			CY 4	16

Rozvaděč M+R (B1)

označení	odkud	kam	typ kabelu a počet žil	délka [m]
WC 1	B1	EL.	stávající kabel	0
WC 2	B1	3.04	CYKY-J 5x1.5	11
WC 3	B1	4.03	CYKY-J 5x1.5	12
WC 4	B1	RM1	CYKY-O 3x1.5	41
WC 5	B1	5.03	CYKY-J 5x1.5	12
WC 6	B1	6.03	CYKY-J 5x1.5	13
WD 1	B1	3..01	JYSTY 1x2x0.8	15
WD 2	B1	3.02	JYSTY 1x2x0.8	11
WD 3	B1	3.03	JYTY 4x1	11
WD 4	B1	4.01	JYSTY 1x2x0.8	12
WD 5	B1	4.02	JYTY 4x1	12
WD 6	B1	4.04a	JYTY 2x1	19
WD 7	B1	4.04b	JYTY 2x1	94
WD 8	B1	5.01	JYSTY 1x2x0.8	12
WD 9	B1	5.02	JYTY 4x1	12
WD 10	B1	6.01	JYSTY 1x2x0.8	13
WD 11	B1	6.02	JYTY 4x1	13
WD 12	B1	LAN	UTP 4 páry	6

Rozvaděč M+R (B1) - stávající osvětlení a zásuvka

označení	odkud	kam	typ kabelu a počet žil	délka [m]
WC 7	B1	osv. + zás.	CYKY-J 3x2.5	4