

MĚŘENÍ A REGULACE

D1.4d 1.01



ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT	VYPRACOVAL		
Ing. Zdenek Švoma	Ing. Zdenek Švoma		
investor: Pardubický kraj, Komenského nám. 125, Pardubice		MARKON v.o.s. Jana Palacha 324 530 02 Pardubice tel.: 466 304 916 fax: 466 304 916 e-mail: markon@markon.cz	
SOŠS a SOUS Rybitví rekonstrukce výměníkové stanice a potrubních rozvodů SO 01 - předávací stanice měření a regulace			
		číslo zakázky:	4547
		číslo archivní:	2013-032
		druh PD:	DPS
		datum:	05/31/13
TECHNICKÁ ZPRÁVA + SPECIFIKACE		D1.4d 1.01	

Seznam příloh:

D1.4d 1.01	Seznam příloh, technická zpráva a specifikace přístrojů
D1.4d 2.01	Návrh rozvaděče B1
D1.4d 2.02	Regulační schéma
D1.4d 2.03	Půdorys

Popis řešení:

Projekt řeší automatický provoz rekonstruované horkovodní předávací stanice (PS) v areálu SOŠS a SOUS Rybitví.

Stávající strojní zařízení je ve špatném technickém stavu. Analogové přístroje měření a regulace (M+R) jsou nespolehlivé, morálně dávno přežité a vyžadují časté opravy.

Novou technologii předávací stanice tvoří dvojice deskových ohřivačů, dva regulační ventily s havarijní funkcí, dvě čerpadla s moduly pro spojitě řízení, dopouštěcí a odpouštěcí ventil.

Součástí regulace předávací stanice je i regulace ohřevu TeV pro truhlárnu v zásobníkovém ohřivači.

Pro řízení PS bude použit volně programovatelný automat umístěný v rozvaděči M+R (označen B1) v samostatné místnosti v prostoru předávací stanice.

Elektroinstalace - základní údaje:

Napěťová soustava:

- 1 NPE AC 50Hz 230V TN-S

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

Před započítím montážních prací budou v součinnosti s demontážemi stávajícího strojního zařízení provedeny následující demontáže:

- stávající rozvaděč M+R včetně kabeláže
- silové kabely z rozvaděče silnoproudu k demontované technologii (oběhová čerpadla atd.)
- zbytečné kabelové trasy (žlaby, rošty...)

Uvolněné vývody budou v rozvaděči silnoproudu označeny jako „rezerva“.

1. Rozvaděč M+R

Přístrojový rozvaděč B1 bude umístěn v elektrorozvodně v prostoru předávací stanice. Rozvaděč obsahuje veškeré řídící, signalizační, ovládací a jistící prvky. Přepínače na čelní stěně rozvaděče slouží k servisním účelům, popřípadě k nouzovému zapnutí čerpadel při poruše řídícího systému. Červená signálka slouží k signalizaci sdružené poruchy.

Přívod elektrické energie pro rozvaděč M+R zajistí dodavatel regulace.

2. Řídicí systém

Pro řízení technologie PS bude použit vhodný PLC.

- bude schopen obsloužit minimálně vstupy a výstupy dle následujícího seznamu:

AO 1	řízení čerpadla TV1
AO 2	řízení čerpadla TV2
AO 3	regulační ventil TV1
AO 4	regulační ventil TV2
AO 5	regulační ventil TeV - truhlárna
DI 1	start
DI 2	stop
DI 3	ruční dopouštění
DI 4	chod čerpadla TV1
DI 5	chod čerpadla TV2
DI 6	zaplavení
DI 7	chod čerpadla ohřevu TeV - truhlárna
DI 8	chod čerpadla cirkulace TeV - truhlárna
DO 1	dopouštění - ovládání
DO 2	odpouštění - ovládání
DO 3	ovládání čerpadla TV1
DO 4	ovládání čerpadla TV2
DO 5	ovládání čerpadla ohřevu TeV – truhlárna
DO 6	ovládání čerpadla cirkulace TeV – truhlárna
DO 7	signalizace poruchy
DO 8	hlášení poruchy SMS
AI 1	tlak topné vody
AI 2	diferenční tlak v PS
AI 3	venkovní teplota
AI 4	teplota TV - výstup
AI 5	teplota v zásobníku TeV truhlárna
AI 6	teplota vratné TV ze zásobníku TeV truhlárna
AI 7	teplota prostoru PS

- bude umožňovat zadávání požadovaných hodnot i zobrazování všech měřených a vypočtených hodnot na displeji. Komunikace s obsluhou bude probíhat v českém jazyce.
- bude archivovat vzniklé poruchy do doby, než je obsluha vymaže.
- bude umožňovat komunikaci s případným dispečerským pracovištěm.

3. Regulace teploty topné vody

Regulace teploty vody topné vody bude řešena škrcením průtoku primární vody přes deskový ohřívač. Regulátor bude upravovat teplotu vody na základě venkovní teploty a teploty vody za ohřívačem. Regulátor bude řídit dva servopohony ventilů a dvě čerpadla. Porucha čerpadla (čerpadlo nehlásí chod) bude signalizována sdruženou červenou signálkou na rozvaděči a současně uvedena v přehledu poruch regulátoru.

Regulační ventily budou řízeny v kaskádě (po otevření jednoho se bude otevírat druhý). Snímač teploty topné vody bude umístěn za místo připojení druhého ohříváče (bude společný pro oba ohříváče).

Na výstupu každého z ohříváčů bude umístěn termostat, který uzavře havarijní ventily na přívodu primární vody do ohříváčů bez ohledu na funkci řídicího systému.

Programové vybavení bude umožňovat:

- regulace teploty topné vody v závislosti na venkovní teplotě (ekvitermní křivka zadavatelná z displeje)
- nastavení minimální teploty topné vody (např. 65°C)
- noční pokles teploty (např. o 10°C proti denní hodnotě)
- rychlost zátopu a útlumu (např. 15 minut přechodu z útlumu do denního režimu)
- časový program pro každý den týdne
- střídání regulačních ventilů

4. Řízení otáček čerpadel

Čerpadla topné vody (2x 800W, 3.5A) budou řízena spojitě na základě požadované hodnoty diferenčního tlaku (regulace na konstantní hodnotu) a budou osazena moduly pro spojitě řízení otáček (součást dodávky strojní). Automat bude řešit střídání čerpadel po cca 100 hodinách a automatický záskok při poruše některého z nich. Nedosáhne-li požadovaného diferenčního tlaku jedno čerpadlo, bude řídicí systém přepínat druhé.

Diferenční tlak bude snímán v předávací stanici mezi sběračem a rozdělovačem.

5. Dopouštění a odpouštění (regulace tlaku topné vody)

Tlak topné vody bude měřen spojitým snímačem. Při poklesu tlaku pod nastavenou mez se otevře elektromagnetický ventil a připustí vodu z primárního potrubí. Po zvýšení tlaku se dopouštěcí ventil uzavře. Při zvýšení tlaku nad nastavenou mez se druhým elektromagnetickým ventilem odpustí voda a tlak se tak sníží.

Při dopouštění se bude částečně otevírat havarijní ventil na přívodu primární vody.

Tlačítkem na čelní stěně rozvaděče bude možné dopouštět i odpouštět vodu ručně.

Překročení doby dopouštění (např. 60 minut) bude vyhodnoceno jako poruchový stav.

Při výpadku elektrické energie budou oba ventily automaticky uzavřeny.

6. Poruchová signalizace a havarijní odstavení PS

Na vstupu primární vody do ohříváčů budou osazeny dva havarijní ventil, které se při vzniku některé z poruch uzavřou.

Jako poruchové budou vyhodnocovány následující stavy:

- maximální teplota v předávací stanici
- zaplavení prostoru předávací stanice
- překročení doby dopouštění
- pokles tlaku topné vody pod nastavenou mez
- zvýšení tlaku topné vody nad nastavenou mez
- překročení nastavené teploty topné vody na výstupu z ohříváče

Každá z těchto poruch způsobí odstavení předávací stanice. Na rozvaděči B1 začne blikat červená signálka označená "PORUCHA". Stanice bude blokována do doby, než bude příčina poruchy odstraněna. Příčina poruchy s časem vzniku poslední poruchy pro každý sledovaný stav bude zobrazována na displeji regulátoru.

Po odbavení hlášení poruchy se signálka rozsvítí trvale červeně. Stanici lze uvést do provozu po odstranění příčiny hlášení.

Za každým ohříváčem topné vody bude osazen termostat, který při překročení nastavené teploty uzavře havarijní ventil bez ohledu na funkci řídicího systému. Tento

stav je hlášen rozsvícením červené barvy (signálka označená "TERMOSTAT"). Po poklesu teploty se ventil bez zásahu obsluhy otevře, což je signalizováno zeleným světlem. Nebude-li svítit signálka "TERMOSTAT" vůbec, jsou havarijní ventily uzavřeny, protože došlo k výpadku jejich napájení.

Při výpadku elektrické energie se ventily na přívodu primární vody samočinně uzavřou. Po obnovení dodávky proudu se provoz vrátí do automatického režimu bez nutnosti zásahu obsluhy.

7. Regulace ohřevu TeV - truhlárna

Na základě teploty teplé užitkové vody v ohřivači bude regulován ohřev TeV na konstantní hodnotu prostřednictvím směšovacího ventilu s havarijní funkcí.

Teploměr na potrubí vratné topné vody slouží k zajištění lepšího dochlazování TV. Při zvýšení teploty nad nastavenou mez (cca 40°C) se bude přivírat směšovací ventil a tak snižovat teplota vody vstupující do ohřivače.

Na potrubí ohřáté TeV bude umístěn příložný havarijní termostat, který bez ohledu na stav programu zavře směšovací ventil a zablokuje čerpadlo ohřevu TeV.

Všechny uvedené hodnoty (teploty a časy) bude možné zadávat z displeje regulátoru.

Programové vybavení bude rovněž umožňovat:

- zadávání požadované komfortní a útlumové teploty TeV
- zadávání týdenního časového režimu pro ohřev TeV
- hlášení maximální teploty TeV
- hlášení poruch čerpadel
- porovnávat odchylku měřené teploty od žádané a vyhodnocovat ji jako poruchu

8. Cirkulace TeV - truhlárna

Cirkulaci TeV zajišťuje cirkulační čerpadlo. V automatickém režimu bude jeho provoz podle potřeb uživatele řízen programem regulátoru. Bude možné zvolit nepřetržitý provoz nebo samostatný týdenní časový program.

10. Elektroinstalace provedené profesí M+R

Součástí prací profese M+R bude:

- osvětlení prostoru směšovací stanice
- zásuvka pro připojení kalového čerpadla zapojená přes proudový chránič
- doplňující pospojování v následujícím rozsahu:
 - rozvaděč M+R
 - potrubí primární TV
 - rozdělovač a sběrač
 - nádrž TeV
 - potrubí přívodu studené vody (je-li elektricky vodivé)
 - potrubí výstupní teplé vody (je-li elektricky vodivé)

11. Hlášení poruchy prostřednictvím SMS

Na zvolené mobilní číslo bude vyslána SMS v případě poruchy vyhodnocené řídicím systémem nebo při výpadku elektrické energie.

Požadavky na jiné profese:

Strojní:

- na výstupu z ohřívačů TV návarek M27x2 pro havarijní termostát
- v potrubí společné výstupní TV návarek G1/2" pro snímač teploty
- kohout pro snímač tlaku se závitem G1/2"
- 2x kohout pro snímač tlaku se závitem G1/2" pro snímač tlakové difference
- montáž regulačních armatur do potrubí
- dodávka a montáž čerpadel do potrubí
- dodávka dvou modulů pro spojitě řízení čerpadel

Elektro:

- 1 NPE 50Hz, 230V, 16A TN-S do rozvaděče M+R B1

Způsob montáže:

Pro všechna propojení budou použity kabely s měděným jádrem. Kabely budou položeny do elektroinstalačních žlabů nebo plastových lišt.

Venkovní čidlo bude umístěno na severní fasádě ve výšce minimálně 3m nad úrovní terénu.

Údržba a montáž:

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

Dokumentace zapojení rozvaděče:

Svorková schémata rozvaděče jsou součástí dokumentace zajišťované zhotovitelem stavby (viz. příloha č. 2 k vyhlášce č. 499/2006 Sb.). Náplň rozvaděče je orientační a bude při realizaci přizpůsobena použitému řídicímu systému.

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 zacházeních s elektrickým zařízením při požárech a zátopách.

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

V prostoru před přístroji nesmí být nic skladováno!



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

okruh číslo 0: Demontáže

0.01	40 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 výška 800mm, šířka 600mm, hloubka 250mm montážní deska pozinkovaná výbava: osvětlení + zásuvka
1.02	1 ks	jednopolový páčkový výkonový spínač 32A provedení na DIN lištu
1.03	6 ks	jistič jednopolový 6A, 220/380V charakteristika B
1.04	1 ks	přepětová ochrana s vf-filtrem 6A optická signalizace poruchy montáž na DIN lištu
1.05	1 ks	bezpečnostní transformátor 230V/24V, 50Hz, 50 VA, montáž na DIN lištu krytí IP 20
1.06	1 ks	spínaný zdroj 24V=, 1.3A provedení na DIN lištu
1.07	2 ks	jistič jednopolový, 10A, 220/380V charakteristika B
1.08	4 ks	pomocný a relativní spínač pro jističe 1 zapínací a 1 vypínací
1.09	4 ks	pomocné relé ovládací napětí 24V, 50Hz 2 přepínací kontakty 8A patice
1.10	5 ks	pomocné relé ovládací napětí 230V, 50Hz 2 přepínací kontakty 8A patice



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

1.11	4 ks	stykač kontakty 9A, 4kW, 400V, 3+1Z, AC3 cívka 24VAC
1.12	2 ks	indikační svítidlo - signálka barva červená a zelená, napětí 24stř.
1.13	4 ks	indikační svítidlo barva červená a zelená, napětí 24ss
1.14	4 ks	otočný ovladač - spínací jednotka tři polohy, barva černá, 10A krytí IP40
1.15	1 ks	tlačítkový ovladač barva zelená včetně spínací jednotky
1.16	1 ks	tlačítkový ovladač barva červená včetně rozpínací jednotky
1.17	2 ks	tlačítkový ovladač barva černá včetně spínací jednotky
1.18	5 ks	pojistková svorka + trubičková pojistka
1.19	1 ks	zásuvka 230V/16A, IP 20 provedení na DIN lištu
1.20	60 ks	svorka řadová do 2.5 mm
1.21	8 hod	zpracování výrobní dokumentace rozvaděče

okruh číslo 2: Řídící systém

2.01	1 ks	základní modul řídicího systému 6xAI/DI, 2xAO, 6xDO, 2x kanál se sériovým rozhraním
2.02	2 ks	analogový rozšiřovací modul řídicího systému 8xAI; 2xAO; GO
2.03	1 ks	operátorský LCD panel s klávesnicí
2.04	1 ks	rozšiřovací modul řídicího systému 4xDI 24VAC/DC; 8RO, spol. svorka, 230V/2A; GO

okruh číslo 3: Regulace teploty topné vody

3.01	1 ks	odporový snímač teploty provedení s konzolou pro montáž na stěnu Ni 1000/5000ppm krytí IP 65
------	------	---



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

3.02	1 ks	odporový snímač teploty provedení s jímkou do potrubí Ni 1000/5000ppm krytí IP 65, délka snímače 100mm
3.03	2 ks	regulátor teploty kapilárový rozsah (70 - 140)°C mosazná ochranná jímka
3.04	1 ks	regulační ventil s havarijní funkcí PN 4.0MPa, DN 32, Kvs= 10 s pohonem; vstupní signál (0÷10)V při výpadku napětí uzavírá
3.05	1 ks	regulační ventil s havarijní funkcí PN 4.0MPa, DN 32, Kvs= 10 s pohonem; vstupní signál (0÷10)V při výpadku napětí uzavírá

okruh číslo 4: Dopouštění

4.01	1 ks	snímač tlaku s proudovým výstupem rozsah (0÷600)kPa - relativní tlak výstup: (4÷20)mA přesnost: 1.0% vstupní šroubení: vnější G 1/4" DIN 3852 E
4.02	1 ks	elektromagnetický ventil DN10, PN25 cívka 230V, 50Hz, 10W
4.03	1 ks	elektromagnetický ventil DN10, PN25 cívka 230V, 50Hz, 10W

okruh číslo 5: Regulace diferenčního tlaku

*	5.01	2 ks	elektrické připojení oběhového čerpadla a doplňující pospojení
	5.02	1 ks	snímač diferenčního tlaku s proudovým výstupem výstupní signál: (4÷20)mA rozsah: (0 ÷ 100)kPa přesnost: 1.5% krytí svorek: IP 65 vstupní šroubení: G 1/8" vnitřní montážní třmen



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

okruh číslo 6: Odstavení předávací stanice

6.01	1 ks	odporový snímač teploty provedení s konzolou pro montáž na stěnu Ni 1000/5000ppm krytí IP 65
6.02	2 ks	elektroda ponorná
6.03	1 ks	hlídač hladiny vody napájení vyhodnocovacího přístroje: 24V ss napájení sond: 15V stř. provedení na DIN lištu
6.04	1 ks	tlačítko s rozpínací jednotkou a červeným hříbovým knoflíkem v plastové skřínce pro montáž na stěnu

okruh číslo 7: Regulace ohřevu TeV - truhlárna

7.01	1 ks	čidlo teploty s kabelem do jímky
7.02	1 ks	snímač teploty příložný IP 42
7.03	1 ks	příložný termostat vnitřní nastavení rozsah (30÷90)°C, hysteréze (4K) kontakt 16A/250V, IP20
7.04	1 ks	regulační ventil s elektropohonem DN 15, PN16, kv= 2,5 provedení směšovací připojení: závitové šroubení pohon: napájení 24V/50Hz, ovládání (0÷10)V, havarijní
* 7.05	1 ks	elektrické připojení čerpadla ohřevu TeV

okruh číslo 8: Cirkulace TeV - truhlárna

* 8.01	1 ks	elektrické připojení čerpadla cirkulace TeV
--------	------	---

okruh číslo 10: Elektroinstalace

10.01	1 ks	svorka pro vyrovnání potenciálu
10.02	6 ks	zemní svorka univerzální 4-16 zemní páspek Cu



SPECIFIKACE ZAŘÍZENÍ

10.03		pospojení elektricky vodivých částí
10.04	1 ks	spínač jednopólový IP 44, provedení na omítku 10 A, 250 V AC
10.05	4 ks	svítidlo zářivkové 2x36W, IP 66
10.06	1 ks	jistič jednopólový, 16A, 220/380V charakteristika B
10.07	1 ks	jistič jednopólový, 10A, 220/380V charakteristika B
10.08	3 hod	úprava stávajícího rozvaděče elektro

okruh číslo 11: Hlášení poruchy prostřednictvím SMS

11.01	2 ks	pomocné relé ovládací napětí 24V, 50Hz 2 přepínací kontakty 8A patice
11.02	1 ks	GSM ovládač a hlásič 4 vstupy, 2 výstupní kontakty relé napájení 11÷13 V DC
11.03	1 ks	zálohovací modul ve formě víka elektroniky, elektronika dobíjení NiCd akumulátorový pack
11.04	1 ks	zásuvka 230V/16A, IP 20 provedení na DIN lištu