

Investor :

**Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.**

Název akce :

**Intenzifikace ČOV Horní Jelení**

Příloha:

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Část:

**D.2.02.1 PS 02 SYSTÉM ŘÍZENÍ PROVOZU ČOV**

Stupeň dokumentace:

**DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY**

Datum:

**06/2013**

Název digit. souboru:

**1154\_401.doc**

Vypracoval:

**Ing. Jan Hybler**

Výtisk číslo:

## SYSTEM ŘÍZENÍ PROVOZU ČOV

### TECHNICKÁ ZPRÁVA

#### Dokumentace pro provedení stavby

1.	PROJEKTOVÉ PODKLADY .....	3
2.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	3
3.	TECHNICKÝ POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ.....	3
3.1.	Řídící systém .....	3
3.2.	Rozvaděč RMD .....	4
3.3.	Ovládaní a signalizace a přenos dat .....	4
3.4.	EZS.....	4
3.5.	Měřicí a regulační obvody.....	4
3.6.	Kabely .....	7
3.7.	Doplňková ochrana před NDN.....	7
4.	ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE .....	8
5.	POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE .....	8
6.	KABELOVÁ LISTINA .....	8

## 1. PROJEKTOVÉ PODKLADY

- projekt strojní části
- projekt silnoproudu
- požadavky investora
- ČSN a příslušné předpisy:

ČSN 33 2000-3	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ Stanovení základních charakteristik
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ Bezpečnost Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ Bezpečnost Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ Výběr a stavba elektrických zařízení

## 2. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Proudová soustava : 1/N/PE AC 230V, 50Hz, TN-C-S  
2 DC 24V FELV

Ochrana před NDN : automatickým odpojením vadné části od zdroje  
malým napětím

Doplňková ochrana : pospojováním

Prostředí : druh prostředí byl stanoven dle ČSN 33 2000-1 ed.2

Protokol je uveden v příloze technické zprávy silnoproudu

## 3. TECHNICKÝ POPIS NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

### 3.1. Řídicí systém

Jako řídicí systém je navržen programovatelný automat, který bude řídit podle naprogramovaného algoritmu všechna ovládaná zařízení. Řídicí automat / PLC / bude umístěn v poli č.3 rozvaděče RMD, který bude instalovaný v místnosti obsluhy. Kromě centrální procesorové jednotky CPU, bude PLC osazen moduly pro komunikaci se vzdálenými rozhraními pro ovládání silových motorových vývodů, digitálních vstupů a moduly analogových vstupů a výstupů. Všechny digitální vstupy budou napěťové úrovně 24 VDC s potenciálovým oddělením a digitální výstupy budou releové kontakty. Vstupní i výstupní analogové signály jsou galvanicky oddělené úrovně 0-20 mA, nebo 0-10V.

Napěťová úroveň 24 VDC systému a PLC budou napájená ze zálohovaného zdroje, který v případě výpadku bude schopen odeslat zprávu o výpadku napájení či narušení objektu.

Počet připojitelných vstupů a výstupů vč. rezerv: - 80 digit. vstupů 24 VDC  
- 48 digit. výstupů relé  
- 13 analog. vstupů 0 - 20 mA  
nebo 0-10 V  
- 2 analog. výstupy 0-20mA nebo 0-10V

**Operátorský panel OP**

Pro styk obsluhy s řídicím systémem je navržen operátorský panel s grafickým dotykovým displejem. Pro zobrazení binárních a analogových signálů a pro ovládání jednotlivých technolog. zařízení bude použito symbolů a běžného způsobu ovládání aplikace pomocí displeje. Analogové hodnoty budou ukládány do databázových souborů a bude je možné prohlížet ve formě trendů. ✓

**3.2. Rozvaděč RMD**

Rozvaděč bude oceloplechový v krytí IP 54 / IP 20 a bude umístěn v rozvodně. Rozvaděč je součástí projektu silnoproudu, projekt ASŘTP řeší pouze vybavení a zapojení pole č. 3. ✓

V rozvaděči budou umístěny kromě řídicího automatu i potřebné napájecí zdroje, jističí, ovládací a signalizační přístroje pro zařízení MaR a ASŘTP.. ✓

**3.3. Ovládání a signalizace a přenos dat**

Každý pohon bude možné ovládat místně z ovládací skříňky u jednotlivých skupin pohonů nebo dálkově z OP, kde je možné přepínat ovládání na ruční nebo automatické. V případě automatického chodu bude provoz čistírny řízen automatem a čistírna může být provozována bez obsluhy. Provozní stavy jednotlivých zařízení jsou trvale monitorovány a zaznamenávány na OP. ✓

Souhrnná porucha je hlášena na displeji OP. ✓

Řídicí systém bude připojen na dispečink provozovatele Vak Pardubice. ✓

**3.4. EZS**

Objekt bude zajištěn elektronickým zabezpečovacím systémem. Systém se bude skládat z ústředny, dveřních kontaktů a prostorových PIR senzorů. Dále bude u vstupu klávesnice pro odblokování zabezpečení a nad dveřmi siréna. Systém zabezpečení bude připojen do řídicího systému, který vyhodnotí vstup do objektu, nebo narušení prostoru. ✓

**3.5. Měřicí a regulační obvody**

Číslo obvodu	Název obvodu	Funkce
01	Hladina ve vstupní čerpací stanici ✓	LISA
02	Hladina na přítoku česlí ✓	LSA
03	Koncentrace kyslíku v předřazené denitrifikaci ✓	QIRCA – O2
04	Koncentrace kyslíku v oběhové aktivaci ✓	QIRCA – O2
05	Hladina v dehydrátoru ✓	LSA
06	Průtok kalu na dehydrátor ✓	FIRCQ
07	Hladina ve stanici na přípravu flokulantu ✓	LSZA - H, L, LL
09	Hladina v kalojemu ✓	LISA - L
10	Hladina v nádrži na síran ✓	LS - L
11	Tlak vzduchu na výtlačku dmychadel biologie ✓	PIZA – H,L
12	Teplota vzduchu na výtlačku dmychadel biologie ✓	TZA - H
13	Tlak vzduchu na výtlačku dmychadla kalojemu ✓	PIZA – H,L
14	Teplota vzduchu na výtlačku dmychadla kalojemu ✓	TZA – H
15	Průtok vyčištěné vody na odtoku ✓	FIRQ
16	Přítok z tlakové kanalizace ✓	FIRQ

17	Venkovní teplota ✓	TI
18	Spotřeba energie ✓	EIR
19	Průtok vratného kalu ✓	FIRQ
20	Průtok vratného kalu ✓	FIRQ

**Popis jednotlivých měřících obvodů:****Obvod č.01 – Hladina ve vyrovnávací nádrži**

Hladina bude snímána ultrazvukovým snímačem hladiny , který bude nainstalován pod stropem vyrovnávací nádrže. Minimální blokovací hladina bude snímána plovákovým spínačem 1SL01, který bude blokovat čerpadla M-01.1,2. Plováky bude přivedeny na digitální vstup PLC. ✓  
Rozsah: 0-4m , výstup 4-20mA , kontakt ✓

**Obvod č.02 –Hladina na nátoku česlí**

Měření hladiny je součástí strojní dodávky ✓

**Obvod č.03,04 – Koncentrace kyslíku a teplota v nádržích**

Koncentraci kyslíku bude měřit kyslíkové čidlo v ponorné armatuře, která bude uchycena k zábradlí směšovací nádrže tak aby byla snadná manipulace čidlem při pravidelných kalibracích. Kyslíková sonda bude měřit na optickém principu modré excitace a červené luminiscence. Kontrolér bude instalovaný na zábradlí u aktivační nádrže, převodník bude s řídicím systémem komunikovat přes sběrnici Profibus. ✓  
Informace z kyslíkových sond budou zaznamenány do trendu a budou využity pro řízení dmychadel. Řízení bude prováděno v několika režimech podle nastavení provozu – využití funkcí nádrže denitrifikace/ regenerace. V provozu s denitrifikací bude řízení probíhat dle sondy v aktivační nádrži v režimu dmychadel 1+1 i 2+0. V provozu s regenerací může být řízeno každé dmychadlo podle jedné sondy. Rozsah měření 0-20mg/l, 0-40°C ✓

**Obvod č.05 –Hladina v dehydrátoru**

Hladina v dehydrátoru bude měřena pomocí vodivostních sond, v rozvaděči bude nainstalováno hladinové relé které bude tyto hladiny vyhodnocovat. Relé vyhodnocuje spínací a vypínací hladinu od které bude blokováno podávací čerpadlo kalu.. ✓  
Výstupy hladinového relé jsou zavedeny do PLC.  
výstup 1x kontakt ✓

**Obvod č.06 –Průtok kalu na dehydrátor**

Průtok bude měřen indukčním průtokoměrem DN32. výstelka bude z měkké pryže, elektrody nerezové v přírubovém provedení. Vyhodnocovací jednotka bude v odděleném provedení. ✓  
Výstupy 4-20mA bude zaveden do PLC  
výstup 1x kontakt ✓

### **Obvod č.07 –Hladina ve stanici na přípravu flokulantu**

Hladina v nádržích bude snímána pomocí vodivostních sond, v rozvaděči budou nainstalována hladinová relé která budou tyto hladiny vyhodnocovat. Relé vyhodnocuje spínací a vypínací hladinu pro plnění rozpouštěcí komory a minimální hladinu v zásobní nádrži

Výstupy hladinového relé jsou zavedeny do PLC.

výstup 3x kontakt ✓

### **Obvod č.09 – Hladina v kalojemu**

Hladina bude snímána ultrazvukovým snímačem hladiny , který bude nainstalován nad kalovou nádrží. Minimální blokovací hladina bude snímána plovákovým spínačem , který bude blokovat čerpadlo M-07.

Rozsah: 0-4m , výstup 4-20mA ,kontakt ✓

### **Obvod č.10 – Hladina v nádrži na síran**

Hladina bude snímána plovákovým stavoznakem. Signalizace minimální hladiny blokuje dávkovací čerpadlo. Plovák bude přiveden na digitální vstup PLC.

Výstup: 1x kontakt ✓

### **Obvod č. 11,13 –Tlak vzduchu na výtlaku dmychadel**

Tlak vzduchu je měřen na společném potrubí za dmychadly snímačem. Snímač tlaku bude nainstalován na zkušebním manometrovém kohoutu s tlumičem pulzů, který bude umístěn v návarku. Umístění by mělo být z vrchu, nebo z boku potrubí, aby se nezachytávaly nečistoty ve snímači. ✓

Výstupní signál o rozsahu 4-20 mA je přenášen na analogový vstup PLC. Systém signál vyhodnocuje a zobrazuje na monitoru OP měřený tlak a vyhodnocuje minimální tlak a signalizuje porušení řemenic dmychadla a zajišťuje vystřídání strojů, nebo při zjištění maximálního tlaku zablokuje dmychadla a signalizuje přetlak.

Rozsah 0-100kPa, výstup 4/20mA ✓

### **Obvod č.12,14 –Teplota vzduchu na výtlaku dmychadel**

Teplota vzduchu je měřena na společném potrubí regulátorem teploty, který je nastaven na teplotu přibližně 110°C. Snímač je nainstalován v návarku. Při zjištění maximální teploty zastaví dmychadla a signalizuje poruchu. K opětovnému spuštění dmychadel dojde po uplynutí doby nezbytné k ochlazení (nastavitelná na OP) a současně po poklesu teploty pod maximální hodnotu.

Rozsah: 90 – 130°C, výstup kontakt ✓

### **Obvod č.15– Průtok vyčištěné vody na odtoku**

Množství odtékající vyčištěné vody je snímáno v měrném žlabu ultrazvukovým snímačem s vyhodnocovačem, vyhodnocovač přepočítává výšku hladiny na průtok, sumarizuje protečené množství a archivuje. Do řídicího systému posílá informaci o aktuálním průtoku přes proudovou smyčku a informaci o protečeném množství pomocí pulzního výstupu. Sestava bude opatřena kalibrací a ověřením o



stanoveném měřidle. Dála souprava bude vybavena GSM-GPRS přenosem pro odečet hodnot přes webové rozhraní dle standardu provozovatele.

Výstup 4-20mA, pulzní výstup. ✓

### **Obvod č.16 –Průtok odpadní vody z tlakové kanalizace**

Průtok bude měřen indukčním průtokoměrem DN65. výstelka bude z měkké pryže, elektrody nerezové v přírubovém provedení. Vyhodnocovací jednotka bude v odděleném provedení ✓

Výstupy 4-20mA bude zaveden do PLC

výstup 1x kontakt ✓

### **Obvod č.17– Měření venkovní teploty**

Venkovní teplota bude snímána odporovým teploměrem s převodníkem. Teploměr bude nainstalován na severní straně fasády provozní budovy ČOV.

Rozsah : -30 až +60°C

Výstup 4-20mA ✓

### **Obvod č.18– Měření spotřeby elektrické energie**

Spotřeba elektrické energie a ostatní informace o síti budou přenášeny do PLC po sběrnici Profibus. ✓

### **Obvod č.19,20 –Průtok vratného kalu**

Průtok bude měřen indukčním průtokoměrem DN50. výstelka bude z měkké pryže, elektrody nerezové v přírubovém provedení. Vyhodnocovací jednotka bude v odděleném provedení. ✓

Výstupy 4-20mA a 1x kontakt budou zavedeny do PLC ✓

## **3.6. Kabely**

Jako spojovací kabely jsou navrženy celoplastové kabely typu JYTY uložené v kabelových žlabech, upevněných na stěnách a technolog. zařízení. Ve výkopech budou tyto kabely uloženy v chráničkách odděleně od silových a napájecích kabelů. ✓

Kabely odbočující ze společných tras k jednotlivým zařízením budou chráněny plastovými trubkami, nebo lištami upevněnými na stěnách nebo na zařízení. ✓

## **3.7. Doplnková ochrana před NDN**

V prostorách s prostředím vlhkým, mokrým, nebo se zvýšenou korozní agresivitou bude vytvořeno doplňující pospojování, které musí zahrnovat všechny neživé části upevněných zařízení přístupné dotyku a jiných cizích vodivých částí, včetně hlavních kovových konstrukcí a armatur železobetonu, pokud je lze uplatnit. Soustava tvořící spojování musí být spojena s ochrannými vodiči všech zařízení včetně zásuvek. ✓

#### 4. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PRÁCE

Práce na elektrických zařízeních mohou provádět pracovníci s kvalifikací dle ČSN 343100 a přidružených norem. Tyto normy musí být z hlediska bezpečnosti práce dodrženy při provádění stavebně montážních prací. Vedoucí pracovník musí být prokazatelně přezkoušen dle vyhlášky č. 50/78 Sb. ✓

Po ukončení montáže zajistí montážní podnik revizi dle ČSN 33 2000-6-61 ed.2. O provedené práci bude vyhotovena revizní zpráva. ✓

Elektrické zařízení musí být pravidelně kontrolováno a udržováno v takovém stavu, aby byla zajištěna správná funkčnost a byly dodrženy požadavky elektrické a mechanické bezpečnosti a požadavky ostatních předpisů a norem. ✓

Pracovníci musí být seznámeni s požárními směrnicemi a s provozními pravidly. Manipulace s elektrickým zařízením při požáru se řídí dle ČSN 34 3085 a dle dalších souvisejících předpisů. ✓

#### 5. POŽADAVKY NA OSTATNÍ PROFESE

1. Stavba – provést drobné stavební práce dle pokynů dodavatele MaR-ASŘTP
2. Technologie – osadit do potrubí armatury, návarky a příruby pro čidla MaR a snímač indukčního průtokoměru. ✓

#### 6. KABELOVÁ LISTINA

Název kabelu	Typ	délka (m)	odkud - kam	Pozn
21WD01	JYTY-O 7x1	60	RMD – LISA 01	
21WL03	CYKY-J 3x1,5	65	RMD – QIR 03,04	
21WD03	kabel Profibus ✓	65	RMD – QIR 03,04	
21WD05	JYTY-O 4x1	60	RMD – LSA 05	
21WL06	CYKY-J 3x1,5	60	RMD – FIRQ 06	
21WD06	JYTY-O 4x1	60	RMD – FIRQ 06	
21WD07	JYTY-O 7x1	65	RMD – LSA 07	
21WD10	JYTY-O 4x1	60	RMD – LSA 10	
21WD11	JYTY-O 2x1	10	RMD – PIZA 11	
21WD12	JYTY-O 2x1	10	RMD – TZA 12	
21WD13	JYTY-O 2x1	10	RMD – PIZA 13	
21WD14	JYTY-O 2x1	10	RMD – TZA 14	
21WL15	CYKY-J 3x1,5	80	RMD - FIRQ 15	
21WD15	JYTY-O 7x1	80	RMD – FIRQ 15	
21WL16	CYKY-J 3x1,5	60	RMD – FIRQ 16	
21WD16	JYTY-O 4x1	60	RMD – FIRQ 16	
21WD17	JYTY-O 2x1	10	RMD - TI 17	
21WL19	CYKY-J 3x1,5	60	RMD – FIRQ 19	
21WD19	JYTY-O 4x1	60	RMD – FIRQ 19	
21WL20	CYKY-J 3x1,5	60	RMD – FIRQ 20	
21WD20	JYTY-O 4x1	60	RMD – FIRQ 20	