

# KRIŽAN - PROJEKCE, MONTÁŽ A REVIZE

ELEKTROINSTALACE, HROMOSVOD, MĚŘENÍ A REGULACE

STRÁŽKY 21, 403 40, ÚSTÍ NAD LABEM, tel./fax. 472 743 567, mobil 603 709 577

## D2.3-PS03-MR-01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

|                                                                                       |                      |                 |                                                                                                                                                          |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| ZODP. PROJEKTANT                                                                      | VYPRACOVAL           | TECHN. KONTROLA | <b>KRIŽAN-PROJEKCE,<br/>MONTÁŽ, REVIZE</b><br><i>Strážky 21</i><br><i>403 40 Ústí nad Labem</i><br><i>Tel. 603 709 577</i><br><i>vl.krizan@seznam.cz</i> |                 |
| Ing.Vlastimil Křižan                                                                  | Ing.Vlastimil Křižan |                 |                                                                                                                                                          |                 |
|                                                                                       |                      |                 |                                                                                                                                                          |                 |
| Investor: Obec Ptice                                                                  |                      |                 |                                                                                                                                                          |                 |
| Název akce:<br><br><b>INTENZIFIKACE ČOV PTICE</b><br><br><i>Měření a regulace ČOV</i> |                      |                 | Místo:                                                                                                                                                   | Ptice           |
|                                                                                       |                      |                 | Účel :                                                                                                                                                   | DPS             |
|                                                                                       |                      |                 | Zak. číslo:                                                                                                                                              | <b>101/2019</b> |
|                                                                                       |                      |                 | Datum :                                                                                                                                                  | Listopad 2019   |

## 1. Všeobecně

### SEZNAM PŘÍLOH:

- D2.3-PS03-MR-01 Technická zpráva
- D2.3-PS03-MR-02 Technologické schéma M+R
- D2.3-PS03-MR-03 Dispozice
- D2.3-PS03-MR-04 Zapojení okruhů M+R

### **1.1. Rozsah a účel**

Projektová dokumentace pro výběr zhotovitele MĚŘENÍ A REGULACE slouží na akci: „Intenzifikace ČOV Ptice“.

### **1.2. Podklady pro vypracování projektové dokumentace**

- dispozice a technologické schéma čistírny odpadních vod (ČOV) s vyznačením polohy jednotlivých spotřebičů elektro.
- požadavky investora, projektanta technologie
- seznam s typy použitých čerpadel, dmychadel a dalších motorických spotřebičů v ČOV
- platné související normy ČSN a další související předpisy

### **1.3. Předpisy a normy**

Projekt je zpracován dle platných norem ČSN, ČSN-IEC, EN, a dalších platných závazných technických a právních předpisů.

Projekt musí být realizován dle norem a předpisů platných v době realizace, pokud tyto předpisy nestanoví jinak.

### **1.4. Napěťové soustavy**

MaR a ovládání - 1 NPE ~50 Hz, 230 V TN-S

signály MaR - 2 - 24V DC

### **1.5. Ochrana před nebezp. dotyk. napětím**

Ochrana bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41ed.2:

**základní** - ochrana automatickým odpojením vadné části v síti TN

**zvýšená** - doplňujícím pospojováním - tzn. uvedením všech neživých částí na stejný potenciál (například žlaby, ventily, čerpadla, potrubí, zásobníky, kovové konstrukce, apod.)

Pospojování provedeno buďto páskem, nebo měděným vodičem CY (průřez min. 4 mm<sup>2</sup>).

### **1.6. Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-3 a ČSN 33-2000-5-51ed.2**

Vnější vlivy prostředí na jednotlivé prostory ČOV jsou stanoveny a v protokolu o prostředí – viz.PD elektročásti.

### **1.7. Prostředí z hlediska EMC dle ČSN EN 60439-1**

Rozváděč MaR a ostatní zařízení a instalace MaR budou umístěny z hlediska Elektromagnetické kompatibility (EMC) v **Prostředí 1** dle ČSN EN 60439-1, článek 7.10.1.

*(Prostředí 1 - lehký průmysl, obytné a obchodní prostory.)*

### **1.8. Ochrana před účinky cizích vlivů**

Silové kabely vedeny odděleně od kabelů MaR. Při souběhu dodržet odstup min. 300 mm.

V případě nasazení frekvenčního měniče, použit pro silové připojení frekvenčního měniče, a pro silové připojení jím napájených čerpadel stíněné kabely!

Kabely musí být vedeny odděleně od veškerých kabelů části MaR, a ovládacích kabelů! Pokud je to možné, vést tyto kabely odděleně i od ostatních silových kabelů NN.

Všechny stíněné kabely elektro budou stíněním spojeny s PE na jednom konci kabelu, nejlépe v rozváděči elektro.

Všechny stíněné kabely MaR budou stíněním spojeny s PE na jednom konci kabelu, nejlépe v rozváděči MaR (viz. PD, část MaR).

V rozváděči MaR vést silové vodiče odděleně od vodičů analogových vstupů a výstupů, a binárních vstupů a výstupů. Vodiče binárních výstupů vést odděleně od analogových a binárních vstupů, a vstupů čítačů.

### **1.9. Ochrana před přepětím**

Ochrana elektronických zařízení části MaR řešena 3. stupněm přepětíové ochrany s VF filtrem, osazeným v části MaR.

## **2. Technické řešení ČOV**

### **2.1. Samočistící česle a čerpací stanice**

Splašky do mechanického předčištění přitékají gravitačně. Mechanické předčištění zahrnují samočistící česle. Odpadní voda proteče samočistícími česlemi, kde dojde k separaci shrabků. Mechanicky předčištěné odpadní vody budou dále natékat do čerpací stanice. Z čerpací stanice jsou splašky čerpány na další samočistící strojní česle s vertikálním lapákem písku. Poté splašky začnou přitékat do denitrifikace. Česle mají svoji automatiku. Je zajištěn pouze signalizační přenos chodu a poruchy do systému PLC a případné dálkové spouštění.

### **2.2. Dmychadla**

Dmychadla vzduchu slouží k provzdušňování aktivační nádrže, a provzdušnění kalového. Otáčky dmychadla pro aktivaci jsou řízeny na základě hodnoty rozpuštěného kyslíku v aktivační nádrži. V případě poruchy jednoho dmychadla je přestaven elektroventil tak, aby mohlo být spuštěno druhé dmychadlo – aktivace má přednost. Motory dmychadel jsou napájeny ze stykačových vývodů rozváděče elektro. Jištěny jističem a nadproudovou ochranou.

Dmychadla, i ventily jsou ovládány z rozváděče MaR -DT. Dmychadla provozována v automatickém (standardně), či ručním režimu. Volba režimu přepínačem Aut-Vyp-Ruč na dveřích rozváděče MaR.

Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro HR snímán provozní stav CHOD dmychadel.

### **2.3. Míchadlo**

Míchadlo slouží k promíchávání vody a kalu v retenční nádrži a první, denitrifikační části aktivační nádrže. Motor míchadla napájen ze stykačového vývodu rozváděče elektro HR. Jištění 3-fázovým jističem a nadproudovou ochranou.

Míchadlo ovládáno z rozváděče MaR - DT. Provozováno v automatickém (standardně), či ručním režimu. Volba režimu přepínačem Aut-Vyp-Ruč na dveřích rozváděče MaR. Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní stav CHOD míchadla .

### **2.4. Čerpadlo recirkulace kalu**

Čerpadlo recirkulace kalu umístěné v poslední, usazovací části aktivační nádrže, slouží k zajištění recirkulace části kalu v aktivační nádrži. Čerpání kalu bude kontinuální do aktivace, čerpání bude nastaveno nepřetržitě (popř. v cyklech). V časových intervalech bude otvírat ventil na potrubí přebytečného kalu do kalojemu se současným uzavřením ventilu do nitrifikace.

Motor čerpadla napájen ze stykačového vývodu rozváděče elektro HR. Jištění 3-fázovým jističem a nadproudovou ochranou.

Čerpadla jsou ovládány z rozváděče MaR - DT. Provozováno v automatickém (standardně), či ručním režimu. Volba režimu přepínačem Aut-Vyp-Ruč na dveřích rozváděče MaR. V automatickém režimu spíná řídicí systém čerpadlo v nastavených cyklech. Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní stav CHOD čerpadla.

### **2.5. Čerpadlo interní recirkulace kalu**

Čerpadlo interní recirkulace kalu umístěné v nitrifikační nádrži, slouží k zajištění interní recirkulace kalu v aktivační nádrži. Čerpání kalu bude kontinuální popřípadě časovým intervalem.

Motor čerpadla napájen ze stykačového vývodu rozváděče elektro HR. Jištění 3-fázovým jističem a nadproudovou ochranou.

Čerpadla jsou ovládány z rozváděče MaR - DT. Provozováno v automatickém (standardně), či ručním režimu. Volba režimu přepínačem Aut-Vyp-Ruč na dveřích rozváděče MaR. V automatickém režimu spíná řídicí systém čerpadlo v nastavených cyklech. Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní stav CHOD čerpadla.

## **3. Technické řešení obvodů MaR**

### **3.1. Rozváděč MaR – DT**

Rozváděč MaR - DT pro čistírnu odpadních vod Košice slouží pro napájení veškerých přístrojů a dalších zařízení části MaR v celém prostoru čistírny odpadních vod, a zároveň pro osazení řídicího systému, části přístrojů MaR, a ovladačů pro ruční ovládání většiny spotřebičů elektro (napájeny z rozv. Elektro). Rozváděč osazen v místnosti obsluhy. Rozváděč vestavěn do oceloplechové nástěnné skříně s plnými dveřmi. Přívod do rozváděče i vývody z rozváděče horem. Na přívodu rozváděče osazen 1-pólový vypínač, do přívodu napájení řídicího systému dále doplněna přepětová ochrana 3. stupně s VF filtrem.

V rozváděči budou silové vodiče vedeny odděleně od vodičů analogových vstupů a výstupů, a binárních vstupů a výstupů, bin. výstupy oddělit od vstupů. (viz bod 1.8).

### **3.2. Řídící systém**

Řídící systém PLC.

Jedná se o volně programovatelný systém s dostatečnou výkonností, a vysokou spolehlivostí. Systém je schopna plného autonomního provozu, ale může též pracovat v řídicí síti s dispečerskými stanicemi v sítích automatizovaných systémů.

Řídící systém PLC je v tomto případě doplněn inteligentním ovládacím displejem, osazeným na dveřích rozváděče MaR. Pomocí displeje je možné nejen přečíst aktuální hodnoty a stavy snímané řídicí stanicí, ale také umožňuje v nastavených mezích změny nastavení vybraných parametrů pro řízení procesu. Jde například o změny časových programů a podobně.

### **3.3. Snímání provozních a poruchových stavů**

Z provozu ČOV snímány důležité provozní a poruchové stavy, nutné jak pro samotné řízení chodu čistírny, tak i pro zaznamenávání a případný dálkový přenos údajů vypovídajících o funkci ČOV. Stavové i analogové signály zavedeny na odpovídající binární či analogové vstupy řídicího systému.

Snímané binární stavy: odkud

- výpadek fáze rozv. elektro
- dmyhadla - CHOD rozv. elektro
- míchadlo , aktivační a retenční nádrž - CHOD rozv. elektro
- čerpadla recirkulace kalu - CHOD rozv. Elektro
- čerpadlo pro jímku užitkové vody - CHOD rozv. Elektro
- čerpadlo pro kalojem - CHOD rozv. Elektro
- kalojem, plovák - Max. a min. provoz. hladina
- minimální a maximální hladina v jímce ostřík.vody
- minimální a maximální hladina v jímce vyčištěné vody
- kvitace poruchy
- provozní a havarijní stavy česlí

Snímané analogové hodnoty: odkud

- Průtok vody na výstupu z ČOV, výstup z ČOV
- obsah rozpuštěného kyslíku v aktivační nádrži
- hladina na nátok do česlí, v jímce užitkové vody a v kalojemu

### **3.4. Výstupní povely z řídicího systému**

Z řídicího systému jsou pro řízení technologie ČOV a signalizaci vyvedeny z binárních (případně též analogových) výstupů níže vypsane povely.

Povely binárních výstupů:

- dmyhadla - ZAPNOUT
- ventil pro kalojem - OTEVŘÍT
- ventil z dosazováku pro kalojem - OTEVŘÍT
- ventil z dosazováku pro nitrifikaci - OTEVŘÍT
- míchadlo - ZAPNOUT
- čerpadla - ZAPNOUT
- signálka – sdružená PORUCHA
- výpadek fáze
- porucha ČOV

### **3.5. Ovládání dmychadel vzduchu a ventilů**

Dmychadla slouží k provzdušňování aktivačních nádrží a provzdušnění kalojemu. Funkce je již popsána v části 2.2. této zprávy.

Dmychadla, i ventily budou ovládána z rozváděče MaR - DT. Dmychadla provozována v automatickém (standardně), či ručním režimu. Volba režimu přepínačem Aut-Vyp-Ruč na dveřích rozváděče MaR.

Pro zajištění zpětné kontroly o činnosti dmychadel je z rozváděče elektro snímán provozní stav CHOD dmychadel. Signál zaveden na příslušný binární vstup řídicího systému .

### **3.6. Ovládání čerpadla recirkulace kalu a ventilů**

Čerpadlo recirkulace kalu umístěné v poslední, usazovací části aktivační nádrže, slouží k zajištění recirkulace části kalu v aktivační nádrži. Čerpání kalu bude kontinuální do aktivace. V časových intervalech bude otvírat ventil na potrubí přebytečného kalu do kalojemu a současně se bude uzavírat ventil do nitrifikace. V automatickém režimu spíná řídicí systém čerpadlo v nastavených cyklech. Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní stav CHOD čerpadla.

### **3.7. Ovládání čerpadla vyčištěné vody**

Čerpadlo vyčištěné vody slouží k zajištění napájení jímky ostrikové vody pro kalolis. V případě nízké hladiny v jímce je sepnuto čerpadlo.

### **3.8. Měření průtoku**

Pro kontrolu funkce a stupně využití ČOV, a pro zjištění momentálního průtoku vody skrz čistící zařízení ČOV, je na výstupním potrubí z ČOV osazeno měření průtoku vody. Měřicí zařízení osazeno v měřící šachtě zbudované na pozemku čistírny na výstupním potrubí z ČOV.

Navrženo měření pomocí měřícího Parshalova žlabu velikosti P a ultrazvukového snímače hladiny s příslušnou vyhodnocovací jednotkou. Vyhodnocovací jednotka napájena napětím 230V, 50Hz z rozváděče MaR - DT a situována na zdi místnosti obsluhy, v blízkosti rozváděče MaR. Analogový výstup z vyhodnocovací jednotky (proudová smyčka 0..20 mA, či 4..20 mA) je zaveden na odpovídající analogový vstup RS v rozváděči MaR. Zapojení viz výkresová dokumentace MaR.

**Měření je stávající.**

### **3.9. Snímání maximální provozní hladiny kalojemu**

V nádrži kalojemu je pomocí plovákových snímačů hladiny snímány provozní provozní hladiny. Signály o hladině jsou zavedeny na binární vstup řídicího systému. V případě dosažení maximální hladiny je sepnuto čerpadlo v jímce a je odčerpána voda zpět do rozdělovacího objektu.

### **3.10. Ovládání motorických spotřebičů**

Z rozváděče MaR je ovládána většina motorických spotřebičů v ČOV. Spotřebiče napájeny z rozváděče elektro. Spotřebiče jsou provozovány z automatickém, či ručním režimu. Volba režimu a ruční zapnutí přepínači na dveřích rozváděče MaR. V automatickém režimu jsou spotřebiče ovládány povely řídicího systému.

### **3.11. Napájení části MaR**

Z hlavního rozváděče elektro bude napájena také rozvodnice MaR, a veškeré přístroje MaR namontované v ČOV. Napájení 230V, 50Hz kabelem CYKY 3C x 2,5 mm<sup>2</sup>. Jištění vývodu 1-fázovým jističem 16A.

### **3.12. Komunikace**

Komunikace ČOV bude řešena přes síť GSM (GPRS, LTE) přenosem, který zajistí přenos dat na dispečink a zaslání poruchových SMS zpráv na vybraný mobilní telefon.

### **3.13. Kalové hospodářství**

Kalové hospodářství má vlastní regulaci v dodávce.

## **4. Požadavky na jiné profese**

### **4.1. Dodavatel stavební části zajistí**

- zhotovení případných kabelových průrazů
- drobné úpravy dle požadavků vedoucího montéra
- zbudování měřicí šachty včetně zabudování měřícího Parshallova žlabu na výstupním potrubí z ČOV
- provedení kabelových výkopů pro podzemní kabelové trasy

### **4.2. Dodavatel strojní části zajistí**

- drobné úpravy dle požadavků vedoucího montéra
- osazení veškerého technologického zařízení do technologie ČOV

### **4.3. Dodavatel elektro zajistí**

- montáž kabelových tras elektro (lávky, žlaby, ochr.trubky, apod.)
- provedení kabelových výkopů pro podzemní kabelové trasy
- osazení a vyzbrojení rozváděče elektro
- napájení rozváděče elektro z elektroměrové rozvodnice RE
- montáž motorické instalace elektro dle PD elektro
- montáž světelné a zásuvkové instalace elektro a dalších zařízení elektro dle této PD
- napájení zařízení MaR
- drobné úpravy dle požadavků vedoucího montéra

### **4.4. Dodavatel MaR zajistí**

- dodržení návazností mezi profesí Elektro a MaR
- montáž kabelových tras MaR (lávky, žlaby, ochr.trubky, apod.)
- osazení a vyzbrojení rozváděče MaR - DT
- osazení měrného parshalova žlabu a ultrazvukového snímače do měrné šachty (*provést ve spolupráci s dodavatelem zařízení!*)
- osazení vyhodnocovací jednotky průtoku na zeď místnosti obsluhy,

a její zapojení

- osazení a zapojení plovákových snímačů hladiny –
- montáž a zapojení případných dalších zařízení MaR, umístěných mimo rozváděč MaR, dle této PD
- drobné úpravy dle požadavků vedoucího montéra