

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

PS-03 - MR-01 - TECHNICKÁ ZPRÁVA

ZODP. PROJEKTANT	VYPRACOVAL	TECHN. KONTROLA	KRIŽAN-PROJEKCE, MONTÁŽ, REVIZE <i>Strážky 21 403 40 Ústí nad Labem Tel. 603 709 577 vl.krizan@seznam.cz</i>	
Ing.Vlastimil Křižan	Ing.Vlastimil Křižan			
Investor: Město Štětí, Mírové náměstí 163, Štětí				
Název akce: POČEPLICE – ČOV A KANALIZACE <i>PS03 – Měření a regulace ČOV</i>			Místo:	Počeplice
			Účel :	DPS
			Zak. číslo:	48/2022
			Datum :	Září 2023

1. Všeobecně

SEZNAM PŘÍLOH:

PS03 - MR-01 Technická zpráva

PS03 - MR-02 Dispozice

PS03 - MR-03 Technologické schéma M+R

PS03 - MR-04 Zapojení okruhů M+R

1.1. Rozsah a účel

Prováděcí projektová dokumentace pro výběr zhotovitele MĚŘENÍ A REGULACE slouží pro „ČOV Počeplice“.

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.3:

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 mm²).

1.6. Určení vnějších vlivů dle ČSN 33-2000-5-51ed.3

Vnější vlivy prostředí na jednotlivé prostory ČOV jsou stanoveny a v protokolu o prostředí který je nedílnou součástí projektové dokumentace elektro.

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 přepětové ochrany s VF filtrem, osazeným v části MaR.

2. Technické řešení ČOV

2.1. Čerpací stanice

Splašky do čerpací stanice přitékají gravitačně. Z čerpací stanice se splašky čerpají do hrubého předčištění. Čerpání odpadní vody do samočisticích česle je pomocí dvou osazených ponorných čerpadel v čerpací stanici ČOV.

Čerpadla jsou ovládána z rozváděče MaR - DT. Provozovány v automatickém (standardně), či ručním režimu. Volba režimu přepínačem Aut-Vyp-Ruč na dveřích rozváděče MaR.

V automatickém režimu jsou čerpadla spínána řídicím systémem na základě signálů z plovákových spínačů a hladinové sondy v přečerpávací jímce. V provozu je vždy jedno čerpadlo, druhé spíná dle nátoky. Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní a havarijní stav čerpadel a signalizace automat. V čerpací stanici jsou umístěné plováky a ultrazvuková sonda.

2.2. Samočisticí česle

Mechanické předčištění zahrnují samočisticí česle a vertikální lapák písku. Odpadní voda proteče samočisticími česlemi, kde dojde k separaci shrabků. Mechanicky předčištěné odpadní vody budou dále protékat do aktivačních nádrží. Česle mají svoji automatiku. Je zajištěn pouze signalizační přenos poruchy do systému PLC.

2.3. Dmychadla

Dmychadla vzduchu, která jsou umístěna v dmychárně, slouží k provzdušňování aktivační nádrže, a provzdušnění kalojemu.

Motory dmychadel jsou napájeny ze stykačových vývodů rozváděče elektro. Jištěny jističem a nadproudovou ochranou.

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

Obsluze je umožněno na operátorském panelu nastavit požadovanou koncentraci kyslíku v parametru „požadovaný kyslík“. Při poklesu koncentrace kyslíku začne dmychadlo zvyšovat svůj výkon prostřednictvím frekvenčního měniče až na své maximum 50 Hz. Stejně tak i opačně, při zvýšení koncentrace kyslíku začne dmychadlo snižovat svůj výkon až na své minimum 35 Hz. Pokud bude úroveň kyslíku pod dobu 5 minut vyšší než hodnota nastavená v parametru „vypínací kyslík“, odstaví se provzdušňování až do okamžiku, kdy koncentrace kyslíku klesne na úroveň hodnoty nastavenou v parametru „požadovaný kyslík“. Pokud by odstavení dmychadla trvalo déle než 20 minut, tak dojde k zapnutí dmychadla na frekvenci 49 Hz po dobu 3 minut, aby se provedl vzhos usedlin. Toto se opakuje každých 20 minut, dokud se nevrátí regulace na požadovaný kyslík. Pokud bude úroveň koncentrace kyslíku po dobu 20 minut nižší než hodnota nastavená v parametru „minimální kyslík“ aktivuje se alarm „obsah kyslíku v nitrifikaci – minimum“. Dmychadla **D1,2** se po 8 hodinách provozu střídají, aby u obou dmychadel byl dosažen podobný počet motohodin pro pravidelný servis zařízení. Dmychadla se rovněž uvádějí do provozu od povelů z přidružených provozů. Nastane-li porucha na provozovaném dmychadle nebo odepnutí z automatického režimu, nahradí ho druhé dmychadlo.

Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro RH snímán provozní a poruchový stav dmychadel a signalizace Automat.

2.4. Míchadlo

Míchadlo slouží k promíchávání vody a kalu v první, aktivační 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. V automatickém režimu spíná řídicí systém míchadlo v nastavených cyklech (v provozu vždy střídavě s provozem dmychadel). Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní a havarijný stav míchadla a signalizace Automat .

2.5. Kalojem

Pro ukládání, stabilizaci a zahuštění přebytečného kalu bude realizován kalojem o objemu cca 40 m³.

Přebytečný kal bude periodicky mamutkou přečerpáván do kalojemu. Ten bude osazen provzdušňovacím zařízením se středobublinovým systémem aerace (**PSK**) pro promíchání obsahu nádrže a aerobní stabilizaci kalu. Dodávku vzduchu do provzdušňovacího systému bude v periodických cyklech zajišťovat dmychadlo (**D3**) instalované v místnosti dmychárny.

Do rozváděče MaR je z rozváděče elektro snímán provozní a havarijný stav míchadla a signalizace Automat .

Hladina je snímána pomocí plováku a ultrazvukové sondy.

Odvod odsazené kalové vody bude prováděn odčerpáváním do vyrovnávací nádrže pomocí čerpadla (**P5**).

3. Technické řešení obvodů MaR

3.1. Rozváděč MaR – DT

Rozváděč MaR - DT pro čistírnu odpadních vod Počeplice 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 přepěťová 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. Řídicí systém

Řídicí systém PLC-MODICON TM221CE40R – tento typ je vyžadován společností SČVK.

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.

Řídicí 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, PORUCHA, AUTOMAT rozv. elektro
- míchadlo , aktivační nádrž – CHOD, PORUCHA, AUTOMAT rozv. elektro
- čerpadlo kalové vody - CHOD, PORUCHA, AUTOMAT rozv. Elektro
- čerpadla čerpací stanice - CHOD. PORUCHA, AUTOMAT rozv. Elektro
- kalojem, plovák - Max. a provoz. hladina
- minimální hladina v dosazovací nádrži
- minimální a maximální hladina v čerpací stanici
- 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 v čerpací jímce
- hladina 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:

- dmychadla - ZAPNOUT
- solenoidový ventil - OTEVŘÍT
- ventil mezi dmychadly - OTEVŘÍT
- míchadlo, akt.nádrž - ZAPNOUT
- čerpadla čerpací stanice - ZAPNOUT
- čerpadlo v kalojemu - ZAPNOUT
- signálka – sdružená PORUCHA
- výpadek fáze
- porucha ČOV

3.5. Ovládání dmychadel vzduchu a ventilů

Dmychadla slouží k provzdušňování akivačních nádrží a provzdušnění kalojemu. Funkce je již popsána v části 2.3. 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, PORUCHA, AUTOMAT dmychadel. Signál zaveden na příslušný binární vstup řídicího systému .

3.6. 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 měřicí šachtě zbudované na pozemku čistírny na výstupním potrubí z ČOV.

Navrženo měření pomocí měřícího Parshalova žlabu velikosti P1 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 ŘS v rozváděči MaR. Zapojení viz výkresová dokumentace MaR.

3.7. Snímání hladiny v kalojemu

V nádrži kalojemu je pomocí plovákového snímače a ultrazvukového snímače hladiny snímána provozní hladina. Signál o provozní hladině je zaveden na bvstup řídicího systému. V případě dosažení provozní max.hladiny je vypnuto dmychadlo a po nastaveném čase se kalová voda přečerpá do aktivace.

3.8. Snímání minimální hladiny v dosazovací nádrži

V dosazovací nádrži je pomocí plovákového snímače hladiny snímána minimální provozní hladina. V případě minimální hladiny je odstaveno míchadlo.

3.9. 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.

3.10. Napájení části MaR

Z hlavního rozváděče elektro bude napájena také rozvodnice MaR, a veškeré přístroje MaR namontované v ČOV. Napájení 230V, 50Hz kabelem CYKY-J 3 x 2,5 mm². Jištění vývodu 1-fázovým jističem 16A.

3.13. Komunikace

KOMUNIKACE ČOV S CENTRÁLNÍ STANICÍ

V ČOV bude instalována radiostanice TS-D200 UHF1 s modemem MC14DV (požadavek SČVK), který bude přes sériovou linku spojen s řídicím systémem PLC. Na vybraném stanovišti (dispečink SČVK) bude možné přijímat a vyhodnocovat informace o stavu zařízení v reálném čase.

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