

AQOL s.r.o., Tovární 1059/41, 779 00 Olomouc
aqol@aqol.cz, www.aqol.cz

 **AQOL**
projekce • inženýring • realizace
vodohospodářských staveb

VYPRACOVAL	JOSEF MIKUŠKA	ODP. PROJEKTANT	ING. LUKAŠ ZIMMERMANN	ČÍSLO ZAKÁZKY	2022018
OBJEDNATEL	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a.s. Kojetínská 3666/64, 767 01 Kroměříž			DATUM	3 / 2024
ZAKÁZKA	KANALIZACE A ČOV PAČLAVICE VČETNĚ M.Č. PORNICE A LHOTA			STUPEŇ	DPS
				FORMÁT	A4
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ PS 01 ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD DPS 01.2 ELEKTROROZVODY ČOV A MaR TECHNICKÁ ZPRÁVA				MĚŘÍTKO	-
				ČÍSLO PŘÍLOHY D.3.2.1.	ČÍSLO KOPIE



PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ ČINNOST
Lidická 960/81, 602 00 Brno

Korespondenční adresa:
Merhautova 1066/216, 613 00 Brno

KANALIZACE A ČOV PAČLAVICE VČ. M.Č. PORNICE A LHOTA

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

D.3. PS 01 ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD

D.3.2. DPS 01.2 ELEKTROROZVODY ČOV A MaR

D.3.2.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

Brno, březen 2024

Obsah

1. Identifikační údaje.....	3
2. Členění na provozní soubory.....	3
3. Projektové podklady.....	3
4. Rozsah projektu.....	4
5. Základní technické údaje.....	4
6. Technický popis.....	4
7. Rozváděče a provedení elektroinstalace.....	9
8. Uzemnění a pospojování.....	11
9. Soupis spotřebičů.....	12
10. Popis měřících, ovládacích a signalizačních okruhů.....	12
11. Přehled značek.....	14
12. Archivace dat.....	15
13. Poruchová hlášení a přenos dat.....	15
14. EZS + CCTV.....	15
15. Závěr.....	16

1. Identifikační údaje

Název stavby:	Kanalizace a ČOV Pačlavice vč. m.č. Pornice a Lhota
Objekt:	DPS 01.2 Elektrorozvody ČOV a MaR
Stupeň:	dokumentace pro provádění stavby (DPS)
Investor:	Vodovody a kanalizace Kroměříž, a.s. Kojetínská 3666/64, 767 01 Kroměříž
Dodavatel stavby:	bude určen výběrovým řízením
Okres, kraj:	Okres Kroměříž, Zlínský kraj
Katastrální území:	k. ú. Pačlavice [717355]
Vypracoval:	VH atelier spol. s r.o. Lidická 960/81, 602 00 Brno, IČ: 49437267 Korespondenční adresa: Merhautova 1066/216, 613 00 Brno Ing. Jakub Raček, Ph.D. (ČKAIT 1006062) Josef Mikuška (ČKAIT 1006948)

2. Členění na provozní soubory

PS 01 Čistírna odpadních vod

DPS 01.1 Strojně- technologická část ČOV

DPS 01.2 Elektrorozvody ČOV a MaR

DPS 01.3 Telemetrické přenosy

3. Projektové podklady

Jako podklad pro zpracování projektu byly k dispozici následující podklady:

- situace areálu ČOV
- podklady stavební a technologické částí ČOV
- konzultace se zpracovatelem technologické části
- firemní podklady od zařízení

Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami ČSN platnými v době jejího zpracování vč. změn a oprav, zejména: ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.3, ČSN 33 2000-4-43 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3, ČSN 33 2000-5-52 ed.2, ČSN 33 2000-54 ed.3, ČSN EN 62305 /1-4/ ed.2, ČSN 34 1610, vyhl. 499/2006 a 405/2017 Sb., zákona 250/2021 Sb., nařízení vlády 190/2022 a 194/2022 Sb. v platném znění.

4. Rozsah projektu

Předmětem této dokumentace pro provádění stavby v rozsahu pro výběr dodavatele jsou elektrorozvody ČOV a MaR. Přípojka NN a stavební elektroinstalace pro ČOV není předmětem tohoto projektu.

Elektrorozvody ČOV řeší silnoproudé připojení technologických spotřebičů ve sdruženém objektu a areálu ČOV. Jedná se o kabelové připojení čerpadel, dmychadel, míchadla, plováků, rozváděčů česlí a připojení deblokačních skříněk MS1 - MS4. Tato část projektu dále řeší mezní snímání hladin v ČS, DZ, DN a kalojemu.

5. Základní technické údaje

Druh sítě a napětí	: 3 NPE, 230/400V AC/TN-C-S
Ovládací napětí	: 1 NPE, 230V AC/TN-S 24V DC/ SELV
Ochrana před úrazem el. proudem	: Bude provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 čl.411 automatickým odpojením od zdroje - základní ochrana je zajištěna základní izolací živých částí nebo přepážkami a kryty souladu s přílohou A výše uvedené normy - ochrana při poruše je zajištěna ochranným pospojováním a automatickým odpojením v případě poruchy v souladu s 411.3 a 411.4 – v síti TN. V rozvodu bude použito samostatných vodičů N a PE, rozdělení v rozváděčích RM
Prostory dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3	: určeny protokolem vnějších vlivů č. 2022018
Instalovaný výkon ČOV	: $P_i = 48 \text{ kW}$
Výpočtové zatížení ČOV	: $P_p = 29 \text{ kW}$
Uzemnění	: nové
Stupeň dodávky elektrické energie	: třetí
Kompenzace	: řešena typovou kompenzační skříní 19kVAr

6. Technický popis

Technologické schéma ČOV je na v.č. D.2.3.2, situace ČOV je na v.č. D.2.3.3, sdružený objekt na v.č. D.2.3.4 a rozváděč RM na v.č. D.2.3.5/1-5.

Popis funkce zařízení

Ve sdruženém objektu (SO) bude v místnosti obsluhy umístěn skříňový rozváděč ozn. **RM**, který bude společný pro silovou i regulační část. Silová část rozváděče bude vyzbrojena vývody pro čerpadla a dmychadla, jejichž otáčky jsou regulovány frekvenčními měniči, jističovými vývody pro zařízení s vlastním ovládáním, motorovými spouštěči, stykačovými kombinacemi a stykačovými vývody pro připojení elektrických pohonů pro přímé spouštění, jako jsou čerpadla, míchadla, dmychadla a ostatní elektrická zařízení.

Frekvenční měniče a motorové spouštěče osadit a nastavit dle jmenovitých proudů dodaných strojů! Před spuštěním je nutné zkontrolovat parametry přístrojů a dodaných strojů!

Rozvaděč kompenzace ozn. **RK** bude umístěn rovněž v místnosti obsluhy. Kompenzace je navržena pro výsledný účinník 0,95.

Z MaR části rozvaděče budou spínána čerpadla podle hladin a časových závislostí, dmychadla v AN podle obsahu kyslíku a časové závislosti, dmychadlo plovoucích nečistot a kalojemu v časové závislosti a návaznosti na další technologii. Čerpadla budou dále blokována na minimální hladinu, čerpadlo vratného kalu na minimální hladinu v dosazovací nádrži (DN) a čerpadlo přebytečného kalu na minimální hladinu v DN a maximální hladinu v kalojemu. Současně budou v regulátoru sledovány doby chodu jednotlivých zařízení.

U každého pohonu nebo skupiny pohonů budou umístěny deblokační skřínky. Deblokační skříně budou pro každý pohon osazeny přepínačem s možností volby M – 0 – A (místně – 0 – automaticky z řídicího systému) pro čerpadla, míchadlo, dmychadla. Signalizace chodu / poruchy jednotlivých pohonů bude signálkami ve schématu na dveřích rozvaděče RM. Při přepnutí přepínače režimu do polohy 0 se pohon vždy zastaví a nelze jej v této poloze zapnout.

Volba přepínače v poloze „M“ umožňuje místní ovládání pohonu. V režimu „M“ lze pohon zapnout i v případě, že není funkční řídicí systém, nebo když nebudou splněny podmínky pro provozování pohonu.

Proto se využití místního režimu předpokládá pouze při uvádění do provozu, opravách, případně seřízení daného pohonu.

Odpovědnost za chod zařízení v místním režimu přebírá osoba, která tento režim zvolila!

Volba přepínače v poloze „A“ umožňuje ovládání pohonu automaticky dálkově z řídicího systému. Zvolení režimu „A“ je signalizováno do řídicího systému. V automatickém režimu budou funkční všechny související vazby a blokády jednotlivých pohonů.

Světelná signalizace CHOD je odvozena od zapnutého pomocného kontaktu silového stykače příslušného pohonu, signálu chodu od FM nebo signálu chodu příslušného zařízení.

Světelná signalizace PORUCHA je odvozena od zapnutého pomocného kontaktu tepelné ochrany, rozepnutého pomocného kontaktu jističe / motorového spouštěče příslušného pohonu, signálu poruchy od FM nebo signálu poruchy příslušného zařízení.

Do řídicího systému ČOV budou od každého motoru přenášeny informace CHOD, PORUCHA a AUTOMATICKÝ REŽIM. Informace budou poskytovány formou beznapětových kontaktů, které budou napájeny napětím 24VDC ze strany řídicího systému.

Pohony budou z řídicího systému ovládány signály START / STOP. Signály budou připojeny přes pomocná relé, jejichž kontakty budou připojeny do ovládacích obvodů jednotlivých pohonů.

Na panelu a do řídicího systému budou dále signalizovány hladiny v ČS, DN a kalojemu.

Funkce a nastavení jednotlivých zařízení bude upřesněno technologem při realizaci dle dodaného zařízení a specifiků dané ČOV! Následující popis je pouze orientační.

Hrubé česle MT1

Z rozvaděče RM bude připojen rozvaděč strojních hrubých česlí s vyhříváním a vlastní automatikou. Do ŘS budou signalizovány chod a porucha zařízení beznapětovými kontakty. Signalizace chodu a poruchy je dvoustavovou signálkou HL1, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozvaděče RM.

Čerpadla v čerpací stanici M2 - M5

Čerpací stanice bude rozdělena na dvě části – na část pro odpadní vody a část pro vody dešťové. V každé části budou dvě čerpadla.

Z rozváděče DT budou spínána čerpadla odpadních vod v ČS v závislosti na hladině snímané tenzometrickým snímačem LIC4, případně plovákovými spínači SL20.1 (minimální) a SL20.2 (maximální). Čerpadla budou spínána od nastavené zapínací hladiny do minimální s možností časového řízení s nastavitelnou dobou chodu a klidu beznapětovým kontaktem. Čerpadla budou provozována v režimu 1+1 (v chodu bude vždy jen jedno čerpadlo) a budou pravidelně střídána. V případě poruchy jednoho z čerpadel, dochází k automatickému záskoku druhým čerpadlem (v tomto případě nedochází ke střídání) do doby odstranění poruchy. Při dosažení provozní hladiny v dešťové sekci regulátor přepne splašková čerpadla do časového režimu čerpání, aby nedocházelo k přetížení biologického stupně ČOV. Současně bude v regulátoru sledována doba chodu čerpadel. Signalizace chodu a poruchy čerpadel bude dvoustavovými signálkami HL2 a HL3, umístěnými v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skříňce MS1 umístěné u ČS budou deblokační přepínače SA2 a SA3 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu budou přepínače přepnuty do polohy „A“. Do regulátoru v RM budou zavedeny signály o chodu, poruše, poruše FM a přepnutí přepínačů SA2 a SA3 do polohy „A“ beznapětovými kontakty. Výkon čerpadel bude řízen frekvenčními měniči signálem 0-10V z ŘS. V ručním provozu pojedou měniče na hodnotu přednastavenou v FM. Pro úplné vyčerpání čerpací stanice v části odpadních vod bude na panelu MS1 tlačítko SB1 pro překlenutí plováku minimální hladiny SL20.1.

Čerpadla dešťových vod v ČS budou spínána v závislosti na hladině snímané tenzometrickým snímačem LIC4, případně plovákovým spínačem SL20.3 (minimální). Čerpadla budou spínána od nastavené zapínací hladiny do minimální s možností časového řízení s nastavitelnou dobou chodu a klidu beznapětovým kontaktem. Čerpadla budou provozována v režimu 2+0 (v chodu budou vždy obě čerpadla) a budou přečerpávat vodu z čerpací stanice do dešťové zdrže. Současně bude v regulátoru sledována doba chodu čerpadel. Signalizace chodu a poruchy čerpadel bude dvoustavovými signálkami HL4 a HL5, umístěnými v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skříňce MS2 umístěné v česlovně budou deblokační přepínače SA4 a SA5 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu budou přepínače přepnuty do polohy „A“. Do regulátoru v RM budou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínačů SA4 a SA5 do polohy „A“ beznapětovými kontakty. Pro úplné vyčerpání čerpací stanice v části dešťových vod bude na panelu MS2 tlačítko SB4 pro překlenutí plováku minimální hladiny SL20.3.

Hladina v ČS bude snímaná tenzometrickým snímačem LIC4.

Dále budou na panelu RM signalizovány hladiny v ČS signálkami HL20.1 – minimální hladina OV, HL20.2 – maximální hladina OV, HL20.3 – minimální hladina DV. Signalizace hladin bude přímo od plovákových spínačů SL20.1-3.

Čerpadlo v dešťové zdrži M6 a solenoidový ventil YV6

Z rozváděče RM bude spínáno čerpadlo v DZ v závislosti na hladině snímané plovákovými spínači SL21.1 (minimální) a SL21.2 (maximální). Čerpadlo bude spínáno od nastavené zapínací hladiny do minimální s možností časového řízení s nastavitelnou dobou chodu a klidu beznapětovým kontaktem. Čerpadlo bude blokováno na chod čerpadel čerpací stanice. Při současném požadavku na chod mají čerpadla ČS přednost. Současně bude v regulátoru sledována doba chodu čerpadla. Signalizace chodu a poruchy čerpadla bude dvoustavovou signálkou HL6.1, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skříňce MS2 umístěné v česlovně bude deblokační přepínač SA6.1 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu bude přepínač přepnutý do polohy „A“. Do regulátoru v RM budou zavedeny signály o chodu, poruše a

přepnutí přepínače SA6.1 do polohy „A“ beznapětovými kontakty. Pro úplné vyčerpání dešťové zdrže bude na panelu MS2 tlačítko SB6 pro překlenutí plováku minimální hladiny SL21.1.

Po vyčerpání DZ bude otevřen solenoidový ventil YV6, který napustí vyplachovací klapku a dojde k vypláchnutí DZ. Doba otevření ventilu bude řízena časově. Čas určí technolog dle doby napouštění klapky. Signalizace otevření solenoidového ventilu (napouštění klapky) bude signálkou HL6.2, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skřínce MS1 umístěné u ČS bude deblokační přepínač SA6.2 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu bude přepínač přepnutý do polohy „A“. Do regulátoru v RM budou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínače SA6.2 do polohy „D“ beznapětovými kontakty.

Dále budou na panelu RM signalizovány hladiny v DZ signálkami HL21.1 – minimální hladina, HL21.2 – maximální hladina. Signalizace hladin bude přímo od plovákových spínačů SL21.1-2.

Multifunkční předčištění MT7

Z rozváděče RM bude připojen rozvaděč multifunkčního předčištění s vlastní automatikou. Do ŘS budou signalizovány chod a porucha zařízení beznapětovými kontakty. Signalizace chodu a poruchy je dvoustavovou signálkou HL7, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče RM.

Dmychadla aktivačních nádrží AN M8, M9

Dmychadla přívodu vzduchu do aktivací M8 a M9 budou spínána v závislosti na obsahu kyslíku v aktivačních nádržích v rozmezí od minimálního obsahu (0 – 0,5 mg/l) do maximálního (2 - 3 mg/l). Celkový rozsah měření bude závislý na použitých kyslíkových sondách a převodnících. Obsah kyslíku v aktivační nádrži AN je snímán sondou QIC1-BQ s převodníkem QIC1, umístěným v rozváděči RM a vyhodnocován v ŘS. Při maximálním obsahu O₂ v AN regulace vypíná dmychadlo a po nastavenou dobu nastává fáze cyklování kolem maximální hodnoty. Po té nastává fáze klesání O₂ na minimální mez. Při poklesu na nastavené minimum nastane zapnutí až po časovém intervalu 0 – 45 minut, kdy probíhá denitrifikace. Dmychadla budou provozována v zapojení 1+1, tedy pojedí vždy jen jedno dmychadlo. Dmychadla budou pravidelně střídána. V případě poruchy jednoho z dmychadel, dochází k automatickému záskoku druhým dmychadlem (v tomto případě nedochází ke střídání) do doby odstranění poruchy. ŘS bude dmychadla spínat beznapětovými kontakty. Výkon dmychadel bude řízen frekvenčními měniči signálem 0-10V z ŘS. V ručním provozu pojedou měniče na hodnotu přednastavenou v FM.

Současně bude v ŘS sledována doba chodu dmychadel. Signalizace chodu a poruchy dmychadel je dvoustavovými signálkami HL8 a HL9, umístěnými v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skřínce MS3, umístěné v dmychárně jsou deblokační přepínače SA8 a SA9 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu jsou přepínače přepnuty do polohy „A“. Do ŘS budou zavedeny signály o chodu, poruše, poruše FM a přepnutí přepínačů do polohy „A“ beznapětovými kontakty.

Režim chodu dmychadel bude možno nastavit i časově s nastavitelnou dobou nitrifikace (cca 30 – 180 min.) a denitrifikace (cca 30 – 180 min.).

V případě poruchy kyslíkové sondy ŘS automaticky přepne dmychadla do časového režimu.

V případě poruchy ŘS bude chod dmychadel řídit jednoduchá časová automatika (např. taktovací relé).

Dmychadlo plovoucích nečistot M10

Dmychadlo M10 bude spínáno v časovém režimu s nastavitelnou dobou chodu a klidu. Současně bude v ŘS sledována doba chodu dmychadla. Signalizace chodu a poruchy dmychadla je dvoustavovou signálkou HL10 umístěnými v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skříňce MS3, umístěné v dmýchárně je deblokační přepínač SA10 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu budou přepínače přepnut do polohy „A“. Do ŘS budou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínačů do polohy „A“ beznapětovými kontakty.

Dmychadlo kalojemu M11

Dmychadlo M11 bude spínáno v časovém režimu s nastavitelnou dobou chodu a klidu. V nastaveném úseku dne (délka 4-10h) bude probíhat odsazování kalové vody v kalojemu a následně bude proveden odtah kalové vody. V tomto čase nebude kalojem provzdušňován. Současně bude v ŘS sledována doba chodu dmychadla. Signalizace chodu a poruchy dmychadla je dvoustavovou signálkou HL11, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče RM. V ovládací skříňce MS3, umístěné v dmýchárně je deblokační přepínač SA11 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu bude přepínač přepnutý do polohy „A“. Do regulátoru budou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínače do polohy „A“ beznapětovými kontakty.

Míchadlo aktivační nádrže M12

Míchadlo aktivační nádrže bude v chodu pokud nebudou v provozu dmychadla pro AN. Současně bude v ŘS sledována doba chodu míchadla. Signalizace chodu a poruchy míchadla je dvoustavovou signálkou HL12, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče. V ovládací skříňce MS4, umístěné u biologické jednotky je deblokační přepínač SA12 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu je přepínač přepnutý do polohy „A“. Do regulátoru jsou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínače do polohy „A“ beznapětovými kontakty.

Čerpadlo vratného kalu M13

Čerpadlo vratného kalu bude spínáno beznapětovým kontaktem podle zadaného množství přečerpávaného kalu za den a počtu sepnutí za hodinu. Čerpadlo bude blokováno na chod čerpadla přebytečného kalu M14 a minimální hladinu v DN snímanou plovákovými spínači SL22.1,2. Současně bude v ŘS sledována doba chodu čerpadla. Signalizace chodu a poruchy čerpadla je dvoustavovou signálkou HL13, umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče. V ovládací skříňce MS4, umístěné u biologické jednotky je deblokační přepínač SA13 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu je přepínač přepnutý do polohy „A“. Do regulátoru jsou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínače SA13 do polohy „A“ beznapětovým kontaktem.

V případě poruchy ŘS bude chod čerpadla řídit jednoduchá časová automatika (např. taktovací relé).

Dále bude na panelu rozváděče RM signalizována minimální hladiny v DN signálkami HL22.1,2. Signalizace hladin je přímo od plovákových spínačů SL22.1,2.

Čerpadlo přebytečného kalu M14

Čerpadlo přebytečného kalu bude spínáno beznapětovým kontaktem podle zadaného množství přečerpávaného kalu a počtu sepnutí za den. Čerpadlo bude blokováno na minimální hladinu v DN a na maximální hladinu v kalojemu snímanou plovákovým spínačem SL23. Současně bude v ŘS sledována doba chodu čerpadla. Signalizace chodu a poruchy čerpadla je dvoustavovou signálkou HL14 umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče. V ovládací skřínce MS4, umístěné u biologické jednotky je deblokační přepínač SA14 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“. V běžném provozu je přepínač přepnut do polohy „A“. Do regulátoru jsou zavedeny signály o chodu, poruše a přepnutí přepínače do polohy „A“ beznapětovými kontakty.

Hladina v kalojemu bude snímána ultrazvukovým snímačem LIC5.

Dále je na panelu rozváděče signalizována maximální hladina v kalojemu signálkou HL23. Signalizace hladiny je přímo od plovákového spínače SL23.

Čerpadlo kalové vody M15

Čerpadlo kalové vody s vlastním plovákem bude připojeno přes samostatně jištěnou zásuvku. V místnosti mech.předčištění bude umístěna ovládací skříňka MS2 s přepínačem SA15. Automatický režim bude aktivní po přepnutí přepínače SA15 s polohami „Místně“-0-„Automaticky“ do polohy „A“. Signalizace chodu čerpadla je jednostavovou signálkou HL15 umístěnou v technologickém schématu na panelu rozváděče. Do regulátoru jsou zavedeny signály o chodu a přepnutí přepínače do polohy „A“ beznapětovými kontakty.

Odtah kalové vody bude probíhat na konci nastaveného časového úseku, po odsazení kalové vody.

Dávkovací čerpadlo M16

Dávkovací čerpadlo bude připojeno přes samostatně jištěnou zásuvku. Čerpadlo je vybaveno vlastní automatikou a nebude řízeno z ŘS.

7. Rozváděče a provedení elektroinstalace

Technologický rozvaděč ČOV označený RM bude oceloplechový skříňový rozvaděč v krytí IP54 / IP20. Rozvaděč RM bude umístěn v místnosti obsluhy ve sdruženém objektu ČOV.

Přívod bude shora, vývody z rozvaděče budou vrchem. Rozvaděč RM bude napájen kabelem z přípojkové skříně na fasádě sdruženého objektu. Na vstupu bude rozvaděč RM vyzbrojen hlavním vypínačem / přepínačem sítě se jmenovitým proudem 100A s polohami SÍŤ – 0 – NZ (náhradní zdroj). Přívodka 400V, 63A, 4P pro náhradní zdroj bude umístěna na fasádě objektu. Pod přívodkou bude vyveden nerezový drát ze základového zemniče, na který bude připojen uzemňovací bod s nerezovým šroubem ø8mm a křídlovou matkou pro uzemnění náhradního zdroje.

Popisy v rozváděči budou česky, rozvaděč bude vybaven kapsou na dokumentaci a aktuální dokumentací.

Deblokační skříňka MS1 je uvažována jako nástěnná plastová skříňka v provedení min. IP44, která obsahuje 3x deblokační přepínač M-0-A, 1x tlačítko, svorky a vývodky.

Deblokační skříňka MS2 je uvažována jako nástěnná plastová skříňka v provedení min. IP44, která obsahuje 4x deblokační přepínač M-0-A, 2x tlačítko, svorky a vývodky.

Deblokační skříňka MS3 je uvažována jako nástěnná plastová skříňka v provedení min. IP44, která obsahuje 4x deblokační přepínač M-0-A, svorky a vývodky.

Deblokační skříňka MS4 je uvažována jako nástěnná plastová skříňka v provedení min. IP44, která obsahuje 3x deblokační přepínač M-0-A, svorky a vývodky.

Elektrorozvody budou provedeny měděnými kabely typu CYKY a CYKCY (NYCY), ve stavebních objektech uloženými v drátěném žlabu (pozink / nerez dle prostředí) a v plastových lištách, jednotlivé kabely k pohonům v plastových trubkách.

Venku budou kabely vedeny ve výkopu 35/80cm v zemi, v plastových chráničkách, v pískovém loži s překrytím výstražnou fólií. Pod komunikací budou kabely uloženy v silné plastové, ocelové nebo betonové chráničce.

Elektromagnetická kompatibilita

Požadavkem technologické elektroinstalace je, aby součástí stavební elektroinstalace byla přepětová ochrana typ 1 na vstupu do objektu. V rozváděči RM je navržena přepětová ochrana typu 2. Pokud by nebyla osazena přepětová ochrana typ 1, bude třeba rozváděč RM osadit přepětovou ochranou typ 1+2.

Vlivy na životní prostředí

Práce uvedené v tomto projektu a také provoz elektrického zařízení navrženého tímto projektem nemají negativní vliv na okolní životní prostředí a nevyžadují proto zvláštní opatření.

Nakládání s odpady

Odpady, vznikající při výstavbě (železný šrot, beton, zdivo, kabely, obaly, atd.), budou tříděny a odváženy buď k recyklaci nebo ukládány na určená úložiště v souladu se Zákonem o odpadech č. 541/2020 Sb., vyhláškou č. 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady a některých dalších zákonů v platném znění.

Příslušné doklady potvrzující předání stavebních odpadů firmám k dalšímu využití, případně odstranění, tj. doklad firmy oprávněné k nakládání s odpady (např. kopie vážního lístku nebo faktury s uvedením druhu a množství odpadu) musí být uschovány a předloženy ke kontrole. Nebudou přijímány doklady (např. faktura za odvoz odpadů nebo čestné prohlášení o jejich odběru), které budou vystaveny neoprávněnými subjekty, nebo z nich nebude patrné, jak bylo s odpady naloženo.

Odpady, vznikající při výstavbě a provozu, budou dočasně shromažďované ve vhodných uskladňovacích prostředcích (kontejnerech) nebo na určených, zabezpečených plochách, oddělených podle kategorií a druhů. Shromážděné odpady se budou, po dosažení technicky a ekonomicky optimálního množství, průběžně odvážet mimo areál k dalšímu využití, resp. k odstranění.

Vlastní manipulace s odpady, které vznikají při výstavbě a provozu, bude zabezpečená technicky tak, aby případné negativní dopady na životní prostředí byly minimální (zamezení prášení, technické zabezpečení dopravních prostředků přepravujících odpady atd.).

Bezpečnost práce

V případě poruchy, havárie apod. lze elektrické zařízení ČOV vypnout jističem před elektroměrem, hl. vypínačem na rozvaděči RM nebo pojistkami v přípojkové skříni MP. Manipulace na el. zařízení musí být prováděna dle platných bezpečnostních předpisů.

Doporučujeme uživateli, aby v určených lhůtách požádal odborný závod o přezkoušení funkce a ochrany el. zařízení.

Projektová dokumentace je zpracována dle Elektrotechnických předpisů ČSN, dle kterých musí být montáže realizovány a udržovány.

Elektromontážní práce nesmí být prováděny svépomocí. Všechny montážní práce je nutno provést dle platných Elektrotechnických předpisů ČSN a při veškeré montáži musí být použito materiálu rovněž dle ČSN.

Stavební úpravy jsou obsaženy ve stavební části projektu.

Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými českými normami a předpisy, zejména pak ČSN 33 2000-4-41 ed.3 (Ochrana před úrazem el. proudem), ČSN 33 2000-4-43 ed.2 (Ochrana před nadproudy), ČSN 33 2000-5-52 ed.2 (Elektrická vedení), ČSN 33 2000-5-54 ed.3 (Uzemnění a ochranné vodiče). Pravidla pro obsluhu a práci na el. zařízení a kvalifikaci obsluhy stanoví ČSN EN 50 110-1 ed.2 (Obsluha a práce na el.zařízení).

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků.

Uvedení do provozu

Před uvedením do provozu musí být zajištěn souhlasný stav s projektovou dokumentací a musí být provedena výchozí revize dle ČSN 33 2000-6 ed.2 a zařízení vyzkoušeno.

Před předáním el. rozvodů do provozu musí být dodavatelem předána dokumentace skutečného provedení, výchozí revizní zpráva dle ČSN 33 2000-6 ed.2. Dále je nutné, aby dodavatel montážních prací řádně poučil uživatele o provozu a funkci zařízení, o provádění kontroly ochrany před úrazem el. proudem.

8. Uzemnění a pospojování

Uzemnění a síť pospojování je navrženo dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3. Do provozního objektu bude zaveden vodič CY16 vedený z přípojkové pojistkové skříňe.

Kovová zařízení ve stavebních objektech (konstrukce, most, zábradlí, rozvaděče RM, RK apod.) budou propojeny drátem CY (pospojovány) k hlavní ochranné přípojnici rozvaděče a uzemněny na ekvipotencinální přípojnici EP.

Venku budou kovové konstrukce uzemněny k zemnicí soustavě ČOV vytvořenou v rámci Stavební elektroinstalace. Uzemnění se provede drátem FeZn ø10mm.

9. Soupis spotřebičů

Označení spotřebiče	Název	Napětí / V/	Příkon /kW/	Poznámka
RM	Rozvaděč technologie ČOV	400	100A	
MT1	Hrubé česle s vyhříváním	400	1,1	
M2	Čerpadlo v ČS - splaškové	400	2	FM
M3	Čerpadlo v ČS - splaškové	400	2	FM
M4	Čerpadlo v ČS - dešťové	400	2	
M5	Čerpadlo v ČS - dešťové	400	2	
M6	Čerpadlo v DZ	400	1,7	
YV6	Solenoid výplachu DZ	230	0,01	
MT7	Multifunkční předčištění	400	1,2	
M8	Dmychadlo AN	400	11	FM
M9	Dmychadlo AN	400	11	FM
M10	Dmychadlo plovoucích nečistot	400	1,5	
M11	Dmychadlo kalojemu	400	5,5	
M12	Míchadlo AN	400	3,7	
M13	Čerpadlo vratný kal	400	1,5	
M14	Čerpadlo přebytečný kal	400	1,5	
M15	Čerpadlo kalových vod	230	0,55	Integr. plovák
M16	Dávkovací čerpadlo	230	0,05	
SL20-23	Ponorný / hladinový spínač – 8ks	230		
MS1-4	Ovládací skříňka 4ks	230		
	celkem		48 kW	

10. Popis měřících, ovládacích a signalizačních okruhů

Pro řízení technologie je uvažován systém PLC regulátor s doplňujícími moduly a dotykovým grafickým displejem. Pro komunikaci bude vybaven rozhraním Ethernet (Profinet) a dvěma sériovými rozhraněními RS232 pro připojení radiomodemu a čtečky čipových karet pro evidenci docházky pracovníků provozu. Řídicí systém musí být kompatibilní se systémem provozovatele (VaK Kroměříž). Dále projekt MaR řeší snímání obsahu O₂ v aktivační nádrži, měření průtoku na odtoku a obtoku, snímání hladiny v ČS a kalojemu tenzometrickými nebo ultrazvukovými snímači. Mezní snímání hladin v ČS, DZ, DN a kalojemu je v elektromotorické části a do PLC je zavedeno beznapěťovými kontakty. Řídicí systém řeší spínání a vypínání čerpadel, dmychadel a dalších zařízení, registraci počtu hodin chodu jednotlivých zařízení, poruch a dalších úkonů na základě požadavků technologie.

Jako propojovacích vodičů bude použito měděných vodičů typu CYKY a stíněných typu JYTY, J-Y(st)Y a TCEKFY (CLASSIC 110 CY BLACK 0,6/1kV), uloženými volně ve žlábkách a vkladacích lištách, případně v elektroinstalačních trubkách. V místech s možností mechanického poškození budou kabely chráněny plastovými ohebnými hadicemi. Mimo sdružený objekt budou kabely chráněny plastovými dvouplášťovými chráničkami a uloženy ve výkopu v pískovém loži s

překrytím výstražnou fólií. Pod komunikací budou kabely uloženy v silné plastové, ocelové nebo betonové chrániče.

Řídicí systém zabezpečuje automatický provoz technologických částí, řídí a zároveň opticky oznamuje veškeré důležité údaje, které by mohly ohrozit bezpečný chod ČOV.

Binární vstupy a výstupy jsou na úrovni 24V DC, analogové vstupy jsou volitelné 0-10V nebo 0(4)-20 mA, teplotní vstupy Ni1000 nebo Pt1000, analogové výstupy jsou uvažovány 0-10V.

Napájení ŘS bude vybaveno záložním zdrojem s trvalým dobíjením tak, aby při přerušení dodávky elektrické energie nedošlo k výpadku komunikace a snímání provozních veličin. Jako záložní zdroje budou použity gelové bezúdržbové akumulátory, které musí být připojeny přes ochranu zajišťující jejich ochranu před zničením nadměrným vybitím.

Snímané veličiny

Měření obsahu O₂ a teploty v AN – QIC1 – BQ:

Měření zajišťuje sonda O₂ s vyhodnocovacím zařízením (dodávka technologie) s výstupy 4-20mA pro O₂ a teplotu v aktivací nádrži zavedenými do PLC. V regulátoru bude možné zadávat pomocí dotykového displeje, zapínací a vypínací úrovně O₂ a časové meze nitrifikace a denitrifikace.

Měření odtoku z ČOV – FIQ2:

Do PLC regulátoru bude zaveden signál 4-20 mA z vyhodnocovací jednotky ultrazvukového průtokoměru (dodávka technologie). Dále bude do PLC zaveden impulsní výstup od celkového proteklého množství. V regulátoru bude možné sledovat jak okamžitý průtok, tak i celkové množství odtékající vody z ČOV. Tyto hodnoty v regulátoru budou pouze informativní. Smluvně fakturační měření bude dle kalibrované vyhodnocovací jednotky měřiče průtoku. K jednotce bude vystaven Protokol o kontrole funkční způsobilosti oprávněnou autorizovanou osobou.

Měření obtoku (bezpečnostní přepad) ČOV – FIQ3:

Do PLC regulátoru bude zaveden signál 4-20 mA z vyhodnocovací jednotky ultrazvukového průtokoměru (dodávka technologie). Dále bude do PLC zaveden impulsní výstup od celkového proteklého množství. V regulátoru bude možné sledovat jak okamžitý průtok, tak i celkové množství odtékající vody z ČOV. Tyto hodnoty v regulátoru budou pouze informativní. Smluvně fakturační měření bude dle kalibrované vyhodnocovací jednotky měřiče průtoku. K jednotce bude vystaven Protokol o kontrole funkční způsobilosti oprávněnou autorizovanou osobou.

Snímání hladin v ČS – LIC4:

Do PLC regulátoru bude zaveden signál 4-20 mA z tenzometrického snímače hladiny v ČS. V regulátoru bude možné sledovat okamžitou hladinu. Od zvolených hladin budou spínána a blokována čerpadla v ČS podle požadavku technologického projektu.

Snímání hladin v kalojemu – LIC5:

Do PLC regulátoru bude zaveden signál 4-20 mA z tenzometrického snímače hladiny v kalojemu. V regulátoru bude možné sledovat okamžitou hladinu. Od zvolené hladiny bude blokován chod čerpadla přebytečného kalu podle požadavku technologického projektu.

Měření teploty v rozváděči – TIC6:

Měření teploty v rozváděči bude čidlem teploty (Ni1000, Pt1000, . V regulátoru bude možné sledovat aktuální teplotu. Při zvýšení teploty nad nastavenou horní mez bude zapnuto větrání rozváděče. Meze budou nastaveny dle pracovních parametrů FM a prvků MaR.

Měřicí rozsahy jednotlivých přístrojů a regulační hladiny budou určeny dle dodaných přístrojů a požadavků technologického projektu.

Mezní snímání hladin v ČS, DZ, DN a kalojemu:

Pro snímání minimálních a maximálních hladin jsou v části projektu silnoproudé rozvody v ČS, DZ, DN a kalojemu umístěny plovákové spínače, ze kterých jsou přes převodní relé zavedeny beznapěťové signály na DI vstupy PLC regulátoru. Od těchto snímačů budou blokována a spínána čerpadla. Současně mohou plovákové spínače sloužit pro omezený chod v případě poruchy snímačů s analogovým výstupem.

Ovládání a signalizace motorů

Ruční zapnutí pohonu bude po přepnutí příslušného ovladače deblokačních skříní MS1 – MS4 do polohy „M“, automatické ovládání bude z řídicího systému po přepnutí ovladače do polohy „A“. Signalizace chodu pohonů budou zavedeny do regulátoru. PLC regulátor bude dle nastavených parametrů připínat a nebo odepínat pohony podle snímaných hodnot. Nastavení hodnot pro spínání a vypínání bude upřesněno dle výsledků zkušebního provozu.

Havarijní stavy

Při dosažení mezních hodnot bude provedeno vypnutí motorů a odstavení ČOV, spuštěna světelná signalizace a proveden zápis do provozního deníku v PLC regulátoru.

Signalizační okruhy

Signalizace poruchových stavů je provedena pomocí přerušovaného světla pouze pro sdruženou poruchu. Při vzniku poruchy bliká signálka červené barvy. Obsluha stlačením tlačítka RESET na panelu RM kvituje poruchu a signální světlo se změní na trvalé (klidové). Signálka bude svítit tak dlouho trvalým světlem, dokud nebude příčina poruchy odstraněna.

Elektromagnetická kompatibilita

Zavlečení rušivých signálů do měřicích a signálových kabelů je zabráněno odděleným uložením těchto kabelů s minimálním rozstupem 10cm.

11. Přehled značek

a) Označení veličiny (první písmeno)

T - teplota

L - hladina

F - množství, průtok

Q - snímání chemické veličiny

b) Zpracování informace (druhé a další písmeno)

C - regulace	H - dálkové ovl.:zap.-vyp.
I - ukazování	A – signalizace
Z - blokování	

c) Označení signalizace

H - maximum	L - minimum
-------------	-------------

12. Archivace dat

Archivaci dat bude zajišťovat PLC doplněné o příslušné moduly dataloggeru a paměťovou kartu. Nebude-li PLC umožňovat archivaci dat v požadovaném rozsahu, bude na ČOV umístěno PC pro zajištění požadované archivace. PC bude vybaveno všemi potřebnými periferiemi (monitor, klávesnice, myš, tiskárna, atd.), operačním systémem a softwarem pro archivaci.

Četnost ukládání musí odpovídat proměnlivosti a využitelnosti informace (např. kyslík, hladiny, průtoky – každých 5 minut, teplota v AN – 1x za hodinu, motohodiny – 1x za den). Četnost ukládání, hloubka archivu a archivované veličiny budou upřesněny před realizací, dle požadavku provozovatele.

Pro místní připojení PC a archivaci dat bude PLC regulátor vybaven standardním ethernetovým rozhraním.

13. Poruchová hlášení a přenos dat

K regulátoru bude přes rozhraní RS232 připojen radiomodem, pomocí kterého budou na dispečink přenášeny provozní stavy a další vybrané informace dle požadavků provozovatele. Přenos dat je řešen samostatnou dokumentací.

14. EZS + CCTV

Ve sdruženém objektu budou umístěna PIR čidla, čidlo tříštění skla v místnosti obsluhy a vnější dveře budou vybavené dveřními kontakty. Všechny prvky EZS budou připojeny na vstupy řídicího systému. Ve vstupní chodbě bude umístěna klávesnice se čtečkou karet, která bude přes rozhraní RS232 připojena k řídicímu systému.

Na sdruženém objektu ČOV budou umístěny 2 průmyslové kamery, tak aby snímaly prostor před vstupy do objektu. V místnosti obsluhy bude umístěno záznamové zařízení NVR.

15. Závěr

Projektová dokumentace je zpracována pro běžná zařízení, přístroje a obecný řídicí systém ve stupni dokumentace pro provádění stavby v rozsahu dokumentace pro výběr zhotovitele a nenahrazuje výrobní / realizační dokumentaci, dokumentaci skutečného stavu či jiný následující stupeň PD.

Realizační firma si zpracuje výrobní dokumentaci na konkrétní dodaná zařízení, přístroje a řídicí systém dle jejich zvyklostí a preferencí investora.

O průběhu stavby bude veden stavební deník.

V Brně, 03/2024

Josef Mikuška