

TECHNICKÁ ZPRÁVA ELEKTRO A MAR SO 03 D.3.4.01

Stavba:	Koupaliště OSTROV - Rekonstrukce velkého bazénu
Část:	Elektro a MaR – ÚPRAVNA VODY
Stupeň PD:	Prováděcí projekt
Investor:	Město Ostrov
Zpracoval:	ing. Tomáš Hroza
Datum:	1/2021

OBSAH :

1. Technická zpráva

1.1. Úvod

1.2. Podklady, dle kterých byl projekt vypracován

1.3. Rozsah projektu

1.4. Prostředí

1.5. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

1.6. Ochrana krytím

1.7. Rozvodná soustava

1.8. Provedení rozvodu

1.9. Popis řešení

1.10. Soupis požadavků a upozornění

2. Schéma

3. Výkaz

1.1 Úvod

Tento projekt Elektro a MaR řeší regulaci bazénové technologie plaveckého bazénu Ostrov, část "Úprava vody". Projekt je zpracován podle platných předpisů a norem ČSN.

1.2. Podklady, dle kterých byl projekt vypracován

Dokumentace byla vypracována na základě podkladů zpracovatelů technologických částí bazénu, dále pak dle příslušných norem a katalogů.

1.3 Zadání

Systém technologie úpravy vody řízený MaR má tyto části:

FILTRAČNÍ OKRUH – STÁVAJÍCÍ TECHNICKÁ MÍSTNOST:

- Filtrační čerpadlo (4ks Čerpadlo 11 kW – 400 V) – 44 kW
- Frekvenční měnič pro filtrační čerpadlo 2 ks
- UV lampa (12 kW – 400 V) – 12 kW
- Čerpadlo zrychlovací pro chemii (Čerpadlo 0,5 kW – 230 V) – 0,5 kW
- Čerpadlo zrychlovací pro chloraci (Čerpadlo 1 kW – 400 V) - 1 kW
- Automatické dávkování chemie – 1kW
- Dávkovací čerpadlo pH – 0,5 kW
- Dávkovací čerpadlo Koagulace – 0,5 kW
- Osvětlení strojovny – 3 kW
- Servisní zásuvka 5x – 5 kW
- Prací vzduchovač (Vzduchovač – 5,5 kW – 400 V) – 5,5 kW
- Čerpadlo pro SUV AT Stanice (Čerpadlo 2,5 kW – 400 V) – 2,5 kW

CELKOVÝ PŘÍKON 75,5 kW

Regulace:

Pro Mar bude v místnosti strojovny umístěn rozvaděč RB2. Rozvaděč RB2 bude zabezpečovat kompletní jištění ovládání čerpadel a ostatní technologie. Rozvaděč RB2 bude dále zabezpečovat poruchové a havarijní stavy celého systému a bude propojen s operátorským panelem (dále jen OP) pro nastavování a sledování systému. Tento OP je barevný, dotykový o rozměru obrazovky 7" a je připojen do ethernetové sítě (LAN) objektu, tak aby bylo možné k tomuto panelu přistupovat z libovolného PC v této síti. Rozvaděč RB2 bude umístěn vedle stávajícího rozvaděče RB1, který zabezpečuje stejné funkce pro dětský bazén a brouzdaliště. Řídící systém obou rozvaděčů bude propojený, tak aby bylo možné všechna zařízení sledovat a ovládat ze stávajícího OP. Vizualizace na PC u pokladen bude také doplněna a rozšířena o nová zařízení. K ovládacímu rozhraní je možné se připojit také pomocí aplikace a ovládat tak chod technologií pomocí telefonu s iOS či androidem.

Projekt MaR řeší tyto části :

a) Regulaci filtrace a dávkování chemie

Regulace dávkování chemie bude zajišťovat zařízení na automatické dávkování chemie Aseko. Spínání filtračních čerpadel v kaskádním režimu a regulaci otáček dle časového programu zajišťuje rozvaděč RB2 pomocí řídicího PLC a frekvenčních měničů. Dále bude dle signálů ze zařízení na dávkování chemie Aseko zajišťovat spínání dávkovacích čerpadel na korekci pH a koagulace a také řídit chod UV lampy a všech zařízení z předešlého odstavce " Filtrační okruh".

b) Regulaci atrakcí

Spínání čerpadel atrakcí dle časového programu zajišťují rozvaděče RB2 a RB3 pomocí řídicího PLC. Atrakce se budou spínat automaticky dle nastavitelného cyklického programu, který umožní střídat a prolínat jednotlivé atrakce v libovolných kombinacích.

Všechna zařízení bude možné také ovládat manuálně - tlačítky na OP.

Regulace atrakcí je předmětem druhé části projektu pod č. D.4.4.3.1

c) Poruchové a havarijní signály

Všechna čerpadla, frekvenční měniče a ostatní zařízení budou v případě poruchy poruchový signál zaveden do PLC a tento signál vyvolá poruchové hlášení na OP a zároveň se část zařízení související s poruchou odstaví.

Havarijní a poruchové signály jsou tyto:

- zaplavení strojovny
- nízká hladina ve vyrovnávací nádrži
- porucha či chybové hlášení zařízení na automatické dávkování chemie Aseko
- výpadek jističe, FM atd.
- Všechny vzniklé havarijní stavy (jejich historie) budou servisnímu technikovi nebo obsluze dostupné prostřednictvím panelu operátora. V případě vzniku havarijního stavu se vypnou čerpadla. Technologie bude po dobu trvání havárie odstavena a na panelu bliká červená kontrolka "porucha". Po odstranění vzniklé poruchy bude obsluze umožněno znovu technologii uvést do provozu. Jedině v případě výpadku napájení uvede PLC vše po obnovení napájení do provozního stavu.

1.4. STANO-

VENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ DLE ČSN 33-2000-5-51 ED.3

Určeno projektem elektro. Pro potřeby projektu MaR se předpokládá:

V místnostech a řešených prostorách objektu se vyskytují pouze vnější vlivy normální a nebo jednoznačně určené elektrotechnickými ČSN. Protokol o stanovení vnějších vlivů je proto nahrazen pouze níže uvedeným popisem :

Vnitřní prostory - normální

AA5,AB5,AD1,AE1,AF1,AG1,AH1,AK1,AL1,AJ1,BA1,BC1,BD1,BE1,CA1,CB1

Vnitřní prostory – technické místnosti - nebezpečné

AA5,AB5,AD1,AE1,AF1,AG1,AH1,AK1,AL1,AJ1,BA1,BC3,BD1,BE1,CA1,CB1

Venkovní prostory - zvláště nebezpečné

AA3,AA5,AB8,AC1,AD4,AE1,AF1,AG1,AH1,AK1,AL1,AJ1,AN1,AP1,AQ1,AR1,AS1,BA1,BC4,BD1,BE1

Prostory vnitřní, jiné než normální, jednoznačně určené ČSN :

Sprchy, vany – el.instalace musí odpovídat ČSN 332000-7-701 ed.2

AA5,AB5,AD3, AE1,AF1,AG1,AH1,AK1,AL1,AJ1,BA1,BC1,BD1,BE1,CA1,CB1

1.5. Ochrana před úrazem elektrickým proudem

STANOVENÍ OCHRANNÝCH OPATŘENÍ

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 :

Ochranné opatření : automatické odpojení od zdroje

Základní ochrana je zajištěna :

- základní izolace živých částí

- přepážky nebo kryty

Ochrana při poruše (před dotykem neživých částí) je zajištěna:

- ochranné uzemnění a ochranné pospojování

- automatickým odpojením v případě poruchy

Doplňková ochrana :

- proudovým chráničem ($I_r=30\text{mA}$)

- doplňující ochranné pospojování

1.6. Ochrana krytím

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je dle ČSN 33 2000-4-41 izolací a krytím.

1.7. Rozvodná soustava

3+PE+N 50 Hz, 400 V, TN-C-S

Ovládací napětí: 24V DC, 230 V, 50Hz

Instalovaný výkon:

Rozvaděč RB2 – Rozměry cca 800x2000x400mm, IP54

Celkový příkon - cca 114 kW

předřazený jistič 3x200A/C,

přívodní kabel CYKY 4Bx95, AYKY 4Bx120

Jištění a přívodní kabel bude upřesněn po stanovení technických možností a koeficientu soudobosti. V případě nedostatečné kapacity přívodu lze vzájemným blokováním velkých čerpadel zajistit menší soudobost a tím maximální odběr.

1.8. Provedení rozvodů

Rozvody silových okruhů budou provedeny kabely CYKY a CMFM (pro FM) patřícího průřezu a budou označeny WS * - dle projektové dokumentace. Signální a řídicí okruhy budou provedeny kabely JYTY a budou označeny WI * a WO* - dle výkresové dokumentace. Rozvody měřících okruhů budou provedeny kabely JYTY a budou označeny WA * - dle dokumentace. Rozvody v technických prostorách budou provedeny v pozinkovaných žlabech typu MERKUR a v plastových ochranných trubkách. Rozvody silových okruhů a rozvody okruhů MaR budou důsledně odděleny - tzn. každý rozvod bude mít svůj kabelový žlab tak, aby nedocházelo k souběhu kabelů silových s kabely signálními a měřícími viz. ČSN 341050. Příklady k přístrojům do výše 1,5 m nad zemí je třeba chránit ochrannou trubkou. Po skončení montáží je nutno provést výchozí revizi elektrického zařízení a s ním souvisejících částí. Umístění kabelových tras upřesnit při montáži v koordinaci s ostatními profesemi.

1.9. Popis řešení

Systém spínání, měření a regulace a ovládání elektrických prvků technologie je řešen pomocí volně programovatelného automatu (dále jen PLC) firmy MITSUBISHI ELECTRIC řady MELSEC FX3. Toto PLC svým programem na základě vstupních stavů (např. hodnota teploty, poloha regulačního ventilu atd.) definuje výstupní signály (např. povely zapni, vypni, otevři, zavři atd.). Program je v PLC zálohován, takže při ztrátě napětí nedochází ke ztrátě dat a PLC nastaví výstupy po obnovení napájení tak jak je to potřebné z technologického hlediska. Jednotku styku obsluhy z PLC zajišťuje programovatelný panel operátora typ MT8073ie. Panel má grafický, dotykový display 7" s rozlišením 800x480bodů - 65536 barev. Panel je volně programovatelný a veškeré zobrazované hodnoty mají popisy v češtině, nebo lze jazyk přepínat (dle naprogramování), navíc u každé obrazovky lze vyvolat nápovědu. Pomocí panelu operátora může obsluha volit mezi automatickým a ručním provozem jednotlivých elektricky ovládaných prvků technologie, může odečítat teplotu, poruchové stavy a po zadání hesla provádět změnu konstant regulací atp. Na displeji panelu operátora bude obsluha moci přecházet sumy motohodin jednotlivých zařízení. Dále na OP budou znázorněny grafy (trendy) všech relevantních údajů.

Použitím PLC se systém regulace stává otevřeným, což znamená, že lze kdykoliv změnit program a přizpůsobit jej požadavkům technologie bez náročných úprav zapojení. Volně programovatelný systém navíc umožňuje naprogramování i nestandardních funkcí zcela dle požadavků konkrétní aplikace. Dále je možné systém rozšiřovat a upravovat s ohledem na možné budoucí změny systému.

Operátorský panel má dva výstupy ethernet pro připojení do sítě LAN. Slouží pro vzájemnou komunikaci mezi rozvaděčem RB1, centrálním PC a pro dálkovou správu. PLC a OP je již instalován v rozvaděči RB1 a použijí se po doplnění komunikační kartou a novým software i pro řízení nově instalovaných zařízení. Další rozvaděče RB2 - RB4 budou vybaveny pouze decentralizovanými IO moduly Crevis ovládanými z RB1 pomocí komunikace Modbus - RS485.

Měření teplot :

Kontinuální měření teplot v požadovaném rozsahu je realizováno PTC snímači teploty KTY10 s v provedení příložném a stonkovém.

Měření hladiny :

Kontinuální měření hladiny v odpadní jímce je realizováno tlakovým snímačem s výstupem 4-20mA.

Měření spotřeby vody :

Spotřebu vody lze měřit pomocí vodoměrů s kontaktním výstupem.

Ochrana proti zaplavení:

V prostoru strojovny bude instalován plovákový spínač hladiny. V případě velkého úniku vody, nebo zaplavení jiným způsobem dojde k odstavení technologie.

Ovládání systému:

Všechna čerpadla, ventily atd. jsou ovládány programově z PLC. To znamená, že systém bude plně automatický a nevyžaduje žádné zásahy obsluhy kromě nastavení požadovaných hodnot. Pomocí panelu operátora bude možno zvolit režim AUTOMAT nebo RUČNĚ - tzn. zdali jsou jednotlivé členy zapínány a vypínány programově nebo stiskem příslušného tlačítka na panelu operátora (ruční ovládání slouží především k seřizování a servisu). Zásah obsluhy vyžaduje systém pouze při poruše, jak je popsáno dále. Veškeré ovládání, nastavování a sledování systému se provádí prostřednictvím operátorského panelu. Podrobný návod k obsluze bude součástí programového vybavení.

Poruchové stavy :

Všechny poruchové stavy ke kterým může při provozu dojít jsou signalizovány opticky na dveřích rozvaděče. Zároveň se veškeré poruchy zaznamenávají v PLC a je možno stisknutím tlačítka na panelu operátora vyvolat hlášení, které obsahuje: datum, čas a typ poruchy. Po odstranění poruchy se tlačítkem reset porucha kvituje.

Poruchy jsou rozděleny na dva typy podle závažnosti. Poruchy způsobující odstavení technologie (havarijní stavy), jsou popsány v předešlých odstavcích. Poruchy méně závažné způsobují pouze zapnutí signalizace a odstavení té části zařízení, která má poruchu. Jsou to např. poruchy čerpadel a ventilů.

Systém má diagnostiku poruch, která zahrnuje kontrolu všech motorů, ventilů, servopohonů a poruchových čidel. Navíc lze naprogramovat i časové, nebo sekvenční kontroly funkcí zcela volně dle požadavků provozu.

Propojení RB2 se stávajícím rozvaděčem RB1 a PC :

Propojení stávajícího rozvaděče RB1 s centrálním počítačem PC je realizováno prostřednictvím sítě LAN. Jako centrální počítač je použit počítač PC (notebook) v pokladně na kterém je instalován vizualizační software VNC viewer a software pro zobrazení na velkoplošném monitoru (ControlWeb). Software VNC viewer může být současně i na několika PC připojených do stejné sítě LAN. Software umožňuje sledovat a dálkově ovládat zařízení stejně jako na OP. Pro funkci systému není provoz tohoto PC nezbytný – systém musí pracovat i nezávisle.

Pro dálkovou správu je použit software Easy Access který umožňuje připojení k OP ze sítě internet.

Nový rozvaděč RB2 (a následně i RB3 a RB4) bude propojen se stávajícím rozvaděčem RB1 pomocí komunikace Modbus - RS485 a bude používat stejný (stávající) OP a již instalovaný software. Do OP a vizualizace se doprogramují nová zařízení a celý systém se rozšíří.

Příklad grafického zobrazení ovládání technologie na OP :



1.10. Soupis požadavků a upozornění

a) Požadavky MaR na ostatní profese:

Technologie:

- montáž ventilů atd. do potrubí
- návarky (jímky) pro čidla teplot
- mechanická instalace čidel tlaku, průtoku atd.

Stavba:

- v rámci drobných stavebních prací zajistí případné prostupy pro trasy kabelů včetně jejich utěsnění dle požadavku vedoucího montéra MaR
- zpřístupnění těžko dostupných míst a kabelových tras a to zajištěním lešení nad 1,9 m výšky nad podlahou.

Elektro:

- 3f přívod s jističem pro rozvaděč RB2 dle výše zmíněných parametrů

b) Komplexní zkoušky :

Po provedení kontroly návazností mezi rozvaděčem MaR a elektrickými prvky technologie budou odzkoušeny všechny požadované funkce. Po skončení montáže je nutno zpracovat výchozí revizi elektro zařízení MaR a s ním souvisejících částí. Revizní zpráva s hodnocením „bez závad“ je nedílnou součástí předávacího protokolu.

c) Požadavky na odběratele :

Pro obsluhu zařízení MaR musí být speciálně vyškoleni pracovníci uživatele. Základní zaškolení bude provedeno pracovníky dodavatele projektu a oživení MaR v době zkušebního provozu. Účast těchto pracovníků na stavbě již v době montáže by byla vhodná.