

## TECHNICKÁ ZPRÁVA ELEKTRO A MAR

**Stavba:** Koupaliště OSTROV - Rekonstrukce velkého bazénu

**Část:** Elektro a MaR - ATRAKCE

**Stupeň PD:** Projekt pro stavební povolení

**Investor:** Město Ostrov

**Zpracoval:** ing. Tomáš Hroza

**Datum:** 6/2020

## **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 - v PP**

### **3. Výkaz - v PP**

### **1.1 Úvod**

Tento projekt Elektro a MaR řeší návrh regulace bazénové technologie plaveckého bazénu Ostrov. 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 řízený MaR má tyto části:**

#### **ATRAKCE – NOVÁ TECHNICKÁ MÍSTNOST POD ŠIROKOU SKLUZAVKOU:**

- Čerpadlo Vodní kanón 1 – 3,1 kW – 400 V
- Čerpadlo Vodní kanón 2 – 3,1 kW – 400 V
- Čerpadlo Chrlič 1 – 3,1 kW – 400 V
- Čerpadlo Chrlič 2 – 3,1 kW – 400 V
- Čerpadlo Vodní číše 1 – 6,35 kW – 400 V
- Čerpadlo Vodní číše 2 – 6,35 kW – 400 V
- Čerpadlo Skluzavka velká – 6,35 kW – 400 V
- Čerpadlo Skluzavka široká – 4,66 kW – 400 V
- Vzduchové lehátko 1 ( 2ks vzduchovač 318 m3/h – 3 kW – 400 V ) - 6 kW
- Vzduchové lehátko 2 ( 2ks vzduchovač 210 m3/h – 2,2 kW – 400 V ) - 4,4 kW
- Vzduchovač dno 1 – 318 m3/h – 3 kW – 400 V
- Vzduchovač dno 2 – 318 m3/h – 3 kW – 400 V
- Osvětlení – 1 kW
- Servisní zásuvka 3x – 3 kW
- Ventilátor pro odvětrání strojovny

**CELKOVÝ PŘÍKON 52,5 kW**

#### **ATRAKCE – NOVÁ TECHNICKÁ MÍSTNOST PODZEMNÍ:**

- Čerpadlo Masáž nohou 1 – 4,66 kW – 400 V
- Čerpadlo Masáž nohou 2 – 4,66 kW – 400 V
- Čerpadlo Masáž stěnová 1 – 3,1 kW – 400 V
- Čerpadlo Masáž stěnová 2 – 3,1 kW – 400 V
- Čerpadlo Vodní stěna – 4,66 kW – 400 V

**CELKEM 20,0 kW**

**Regulace:**

Pro Mar bude v technické místnosti pro atrakce pod širokou skluzavkou umístěn rozvaděč RBB3. Rozvaděč RBB3 bude zabezpečovat kompletní jistištění ovládání čerpadel a ostatní technologie v technické místnosti pro atrakce. Rozvaděč RBB3 bude dále zabezpečovat poruchové a havarijní stavy systému atrakcí 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. Stejně tak bude umístěn v technické místnosti pro atrakce podzemní umístěn rozvaděč RBB4, který bude řídit atrakce umístěné v této šachtě. Řídicí systém rozvaděčů RBB1, RBB 2, RBB 3 a RBB 4 bude propojený, tak aby bylo možné všechna zařízení sledovat a ovládat ze stávajícího OP. Vizualizace na PC v pokladně bude také doplněna a rozšířena o nová zařízení.

Projekt MaR řeší tyto části :

**a) Regulaci atrakcí**

Spínání čerpadel atrakcí a regulaci otáček dle časového programu zajišťuje rozvaděč RBB3 a RBB4 pomocí řídicího PLC a frekvenčních měničů. 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.

**b) 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
- 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. STANOVENÍ****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 - zvlášť 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 RBB3** – Rozměry cca 1600x2000x400mm, IP54

Celkový příkon - cca 52,5 kW

předřazený jistič 3x80A/C,

přívodní kabel CYKY 4Bx35

**Rozvaděč RBB4** – Rozměry cca 1600x2000x400mm, IP54

Celkový příkon - cca 20 kW

předřazený jistič 3x40A/C,

přívodní kabel CYKY 4Bx16

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) patřičného 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. Přívody k přístrojům do výše 1,5 m nad zemí je třeba chránit ochrannou trubicí. Po skončení montáží je nutno provést výchozí revizi elektrického zařízení a s ním souvisejících částí. Umístění rozvaděče a 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. povel 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 přehledně 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 rozvaděči MaR, centrálním PC a pro dálkovou správu.

### **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 rozsáhlou diagnostiku poruch, která zahrnuje kontrolu všech motorů, ventilů, servopohonů a poruchových čidel. Navíc lze naprogramovat i časové, nebo sekvencní kontroly funkcí zcela volně dle požadavků provozu.

### **Propojení RBB3 a RBB4 s rozvaděčem RBB2 a PC :**

Propojení rozvaděče RBB2 s centrálním počítačem PC je realizováno prostřednictvím sítě LAN. Jako centrální počítač je použit běžný počítač PC (notebook) v pokladnách 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 RBB3 bude propojen s rozvaděčem RBB2 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 RBB3 dle výše zmíněných parametrů
- 3f přívod s jističem pro rozvaděč RBB4 dle výše zmíněných parametrů

Slaboproud:

- přípojka LAN pro rozvaděč RBB3 s vyhrazenou IP adresou. Adresa musí mít přístup do WAN pro vzdálenou správu.
- přípojka LAN pro rozvaděč RBB4 s vyhrazenou IP adresou. Adresa musí mít přístup do WAN pro vzdálenou správu.

### b) Komplexní zkoušky :

Po provedení kontroly návazností mezi rozváděčem 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.