

01	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	01. 2019	redukce rozsahu úprav
00	DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY	11. 2018	
REVIZE	POPIS REVIZE	DATUM	POZNÁMKA

 CODE, s.r.o. Computer Design IČO 492 86 960		PARDUBICE Pardubice, Na Vrtálně 84 tel. 466 053 111, fax 466 053 125			
PROJEKTANT	VYPRACOVAL	VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ČÍSLO ZAKÁZKY	2018 / 025 / 400
Ing. Martin Krois	Ing. Martin Krois		Ing. Martin Krois	POČET FORMÁTŮ	9 x A 4
				DATUM	01. 2019
OBJEDNATEL	Město Trutnov, Slovanské nám. 165, 541 01 Trutnov			MĚŘÍTKO	-
TRUTNOV Rekonstrukce bazénů letního koupaliště				JMÉNO SOUBORU	
				D1.01.4.400.dwg	
				STUPEŇ PROJ.	DPS
4.400 : MĚŘENÍ A REGULACE				ČÍS.KOPIE	ČÁST
TECHNICKÁ ZPRÁVA A SEZNAM PŘÍLOH					ČÍS.PŘÍL.
					D1.01 4.401

SEZNAM PŘÍLOH PROJEKTU:

D1.1.4.401 – Technická zpráva a seznam příloh	9xA4
D1.1.4.402 – Soupis stavebních prací, dodávek a služeb.....	5xA4
D1.1.4.403 – Seznam kabelů.....	3xA4
D1.1.4.404 – Regulační schémata	13xA4
D1.1.4.405 – Půdorys strojovny bazénové technologie	6xA4

OBSAH TECHNICKÉ ZPRÁVY:

1. Úvod.....	2
2. Základní funkce měření a regulace.....	2
3. Všeobecné údaje	2
4. Rozvaděče MaR	2
Rozvaděč MR2 – strojovna BT – 5kW	3
Rozvaděč MR1.1 – dispečink – 1kW – stávající	3
Rozvaděč MR1 – dispečink – 4kW – stávající	3
Rozvaděč RH – stávající	3
5. Řídící systém a ovládací panel.....	3
6. Bazénová technologie.....	5
BT - Filtrační okruh 2 – rekreační bazén	5
BT - Filtrační okruh 3 – plavecký bazén	6
BT - Okruh 4 – atrakce	6
Popis funkcí zařízení recirkulačních okruhů bazénů.....	6
Cirkulace vody.....	6
Kvalita vody – dávkování chemikálií.....	6
Regulace výšky hladiny v akumulační jímce	7
Ohřev bazénové vody.....	7
Atrakce.....	7
7. Sledování spotřeby vody.....	7
8. Kabeláž	7
9. Pokyny pro montáž a demontáž	7
10. Dílenské výkresy rozvaděčů MaR	8
11. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby	8

1. Úvod

Projekt měření a regulace (MaR) řeší automatický provoz a náhled na technologická zařízení letního koupaliště.

Pro zajištění požadovaných technologických parametrů, signalizaci provozu a poruch bazénové technologie bude použit voně programovatelný řídicí systém DDC (direkt digital control) s přenosným grafickým ovládacím panelem. Zařízení MaR je umístěno v rozvaděčích v místě řízené technologie. Pro vizualizaci bude použit stávající monitorovací systém ProCop3, který bude náležitě rozšířen.

2. Základní funkce měření a regulace

- řízení bazénové technologie (výšky hladin v jímkách, teplota BV, dávkování chemikálií, atd.)
- volba různých režimů ovládání pro den a noc
- ekonomický provoz čerpadel (prostřednictvím provozu,...)
- víceúrovňové vyhodnocení poruchových stavů a jejich archivace

3. Všeobecné údaje

Použitá napěťová soustava	3+N+PE 50Hz, 230/400V, TN-S 2- 24V 50Hz
Vnější vlivy dle ČSN 33 20 00-3	Protokol viz.PD ELEKTRO
Ochrana před nebezpečným dotykovým. napětím	automatickým odpojením od zdroje ochranné pospojení
Přepětová ochrana	III.stupeň
Instalovaný příkon napájených zařízení z MaR	cca 10 kW

4. Rozvaděče MaR

Rozvaděče MaR jsou napájeny a jištěny z rozvaděčů NN a jsou umístěny v blízkosti řízené technologie.

Na přívodu do rozvaděčů budou osazeny výkonové odpínače s vyrážecí cívkou. Na dveřích rozvaděče budou umístěny přepínače „R-0-A“ pro ovládání motorů ventilátorů a čerpadel. V běžném provozu je přepínač v poloze „automaticky“ a zařízení jsou ovládána prostřednictvím digitální podstanice. Poloha „zapnuto“ a „vypnuto“ je určena pouze pro servisní účely. Chod čerpadel a ventilátorů signalizují bílé signální světla. STOP tlačítkem na dveřích rozvaděče je vypínán hlavní vypínač (jistič) pomocí vyrážecí cívkou.

Napájecí obvod rozvaděče pro část MaR obsahuje na vstupní straně jednofázový hlavní jistič, odjištěnou zásuvku pro připojení laptopu, osvětlení, odjištěnou ovládací fázi 230V a přepětovou stupně třídy D. Přepětové ochrany stupně B a C jsou v části elektro. Regulátory jsou napájeny z transformátoru 230/24VAC, který slouží jako galvanicky oddělený zdroj bezpečného napětí 24VAC pro oddělení vstupních signálů z NN.

Všechna zařízení bazénové technologie jsou napájena z rozvaděčů EL. Kabele pro propojení ovládacích a signalizačních obvodů jsou dodávkou profese EL

Ochranné pospojení neživých částí provede profese EL.

Rozvaděč MR2 – strojovna BT – 5kW

Rozvaděč je v závěsném provedení o rozměrech 1200x300x1200mm. Z rozvaděče je řízena nová technologie BT. Zde jsou umístěny vstupně/výstupní moduly pro řízení nové bazénové technologie. Moduly jsou propojeny komunikační sběrnicí se stávající s novou podstanicí DDC 200 DB v rozvaděči MR1.1.

Rozvaděč je připojen z části elektro (RMS) kabelem CYKY 5x6 a jištěn 32A/C ($I_k < 10\text{kA}$).

Rozvaděč MR1.1 – dispečink – 1kW – stávající

Jedná se o stávající rozvaděč v závěsném provedení a je umístěn v místnosti dispečinku. Zde je umístěna stávající řídicí podstanice PXC100-E.D, která je propojena komunikační sběrnicí se stávajícími moduly vstupů a výstupů TXM1.xxx ve stávajícím rozvaděči MR1 ve strojovně bazénové technologie.

Do rozvaděče bude umístěna nová podstanice DDC pro 200 BD s komunikačním rozhraním BACnet/IP. Podstanice bude plně kompatibilní se stávající podstanicí.

Rozvaděč MR1 – dispečink – 4kW – stávající

Jedná se o stávající rozvaděč v závěsném provedení o rozměrech 800x300x1200mm a je umístěn ve strojovně bazénové technologie. Zde jsou umístěny stávajícími moduly TXM1.xxx pro řízení stávající technologie. Moduly jsou propojeny komunikační sběrnicí se stávající podstanicí PXC100-E.D v rozvaděči MR1.1. Sběrnice pro vstupy a výstupy bude prodloužena do nového rozvaděče MR2, kde budou umístěny nové moduly vstupů a výstupů, které budou kompatibilní se podstanicí.

Rozvaděč RH – stávající

Jedná se o stávající rozvaděč elektro. Profese MaR provede demontáž silových vývodův stávajících cirkulačních čerpadel 2.2 (2ks) a 3.2 (1ks). Nově osadí silové vývody pro napájení frekvenčních měničů pro čerpadla 2.2 (2ks) a 3.2 (1ks).

FM jsou umístěny v blízkosti řízených čerpadel. FM jsou dodávkou profese BT.

5. Řídicí systém a ovládací panel

Řídicí systém:

Pro řízení technologií bazénů bude použit řídicí systém (ŘS) na bázi DDC. Z důvodu zajištění dokonalé kompatibility, funkčnosti, spolehlivosti a snadné provádění servisu celého systému MaR bude systém jako celek, tj. periferie, ... pocházet z produkce renomovaného výrobce systémů měření a regulace pro VVK.

Řídicí podstanice a vstupně/výstupní moduly budou soustředěny v rozvaděčích umístěných v blízkosti řízených technologií.

Řídicí systém, který bude předmětem dodávky profese MaR dle této PD, bude plně kompatibilní se stávajícím systémem, který byl instalován v roce 2014 při migraci původního řídicího systému z roku 1999. Tím bude zaručena vzájemná funkční návaznost stávajících a nově instalovaných technologických zařízení a ochrana dříve vynaložených investic.

Nová řídicí podstanice bude komunikovat se stávající podstanicí pomocí procesní sběrnice BACnet/IP, která je specifikovaná evropským standardem v rámci CEN (Committee for European Standardization) pod označením ČSN EN ISO 16484-5.

Ovládací panel - stávající:

Stávající přenosný ovládací panel PXM20-E bude sloužit pro ovládání stávajících i nově instalovaných technologií, servisní účely a diagnostiku systému v místě řízených technologií.

Dispečerské pracoviště - stávající:

Pro vizualizaci stávajících technologií slouží systém ProCop3, na kterém byl proveden upgrade v roce 2014.

Pro vizualizaci nově instalovaných technologií bude náležitě rozšířen.

Vlastnosti řídicího systému:

Modularita:

Řídicí systém se bude skládat z modulárních řídicích podstanic s oddělenými vstupními/výstupními moduly. Vstupní/výstupní moduly s přehlednou LED indikací stavu signál/porucha budou moci být instalovány také jako vzdálené, do vzdálenosti min. 200 m.

ŘS musí umožňovat snadné rozšíření podle dodatečných požadavků konečného uživatele pouhým doplněním dalších vstupních/výstupních modulů. V každé řídicí podstanici bude min. 10% rezerva pro jejich dodatečné doplnění. Také v rozvaděčích bude připravena dostatečná prostorová rezerva pro doplnění těchto vstupních/výstupních modulů.

Komunikační sběrnice řídicích podstanic:

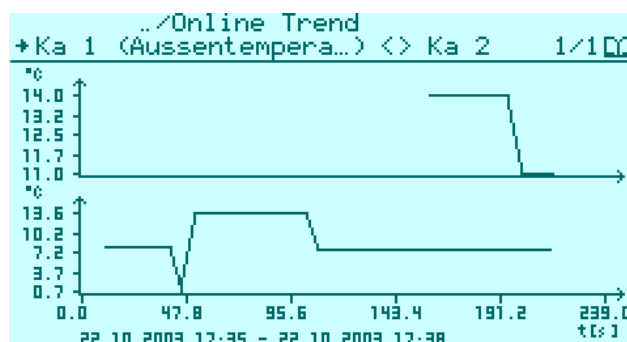
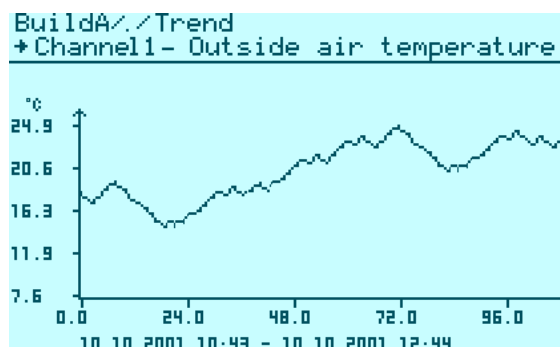
Pro vzájemnou komunikaci mezi podstanicemi, ovládací panely a budoucím dispečerským pracovištěm bude použita komunikační datová sběrnice, která je specifikovaná evropským standardem v rámci CEN (Committee for European Standardization) pod označením ČSN EN ISO 16484-5.

Použité podstanice, ovládací panely a budoucí dispečerské pracoviště musí být certifikovány příslušnou akreditovanou zkušebnou. Stejná sběrnice bude používána pro případné integrace technologií a zařízení s autonomním řídicím systémem.

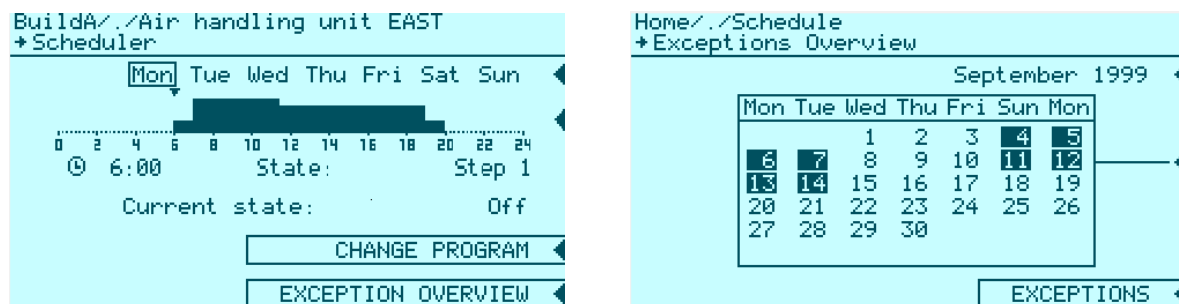
Ovládací panely:

Pro lokální ovládání řídicích podstanic budou sloužit přenosné ovládací panely s grafickým LCD displejem. Panely budou umožňovat komfortní obsluhu a ovládání všech řídicích podstanic a také případné zobrazení všech hodnot z datově integrovaných systémů třetích stran.

Přenosný ovládací panel bude umožňovat grafické zobrazení uživatelsky nastavitelných on-line trendů a grafické programování časově řízených procesů. Např.



a) trendy a ekvitermní křivky se zobrazují ve formě grafu



b) grafické programování časově řízených procesů.

Před zahájením prohlížení nebo úprav nastavení ŘS pomocí ovládacího panelu se obsluha musí nejdříve přihlásit heslem. Ovládací panel má čtyři úrovně práv pro obsluhu.

V ovládacím panelu bude integrována optická a akustická signalizace alarmových stavů.

Knihovna aplikací:

S ohledem na požadavek maximálního snížení energetické náročnosti budovy budou obsahovat softwarové aplikační knihovny ŘS energeticky účinné funkce dle ČSN EN 15232 v nejvyšší energetické třídě A (jako např. optimalizace provozu VZT dle hx diagramu, prediktivní regulace vytápění, algoritmy pro využití solární energie, algoritmy pro sun tracking, atp.)

Aplikační SW:

Při tvorbě aplikačního SW pro řídicí podstanice bude brán zřetel na požadavky a připomínky provozovatele. Během doby zkušebního provozu bude dodavatel MaR spolupracovat s provozovatelem na optimalizaci funkcí celého systému MaR a bude reflektovat na jeho požadavky.

Z důvodu zabezpečení snadné dostupnosti servisu budou řídicí podstanice umožňovat archivaci poslední verze zdrojového aplikačního programu do vlastní paměti. Tím je zaručena dostupnost aktuálního SW pro servisní techniky.

6. Bazénová technologie

BT - Filtrační okruh 2 – rekreační bazén

Recirkulační okruh obsahuje:

- 4x cirkulační čerpadlo
- 2x výměník ohřevu BV
- 3x filtr
- 2x čerpadlo chlorace
- 1x dávkovací čerpadlo korekce pH
- 1x čerpadlo dávkování koagulantu
- 2x průtokoměr cirkulované vody
- 1x automatické regulační zařízení pH, Rx, Cl a teploty – doplnění o výstupy 4-20mA
- 1x UV lampa - rezerva
- 3x „atrakce“ čerpadlo masážní trysek
- 1x „atrakce“ dmychadlo perličky
- 2x „atrakce“ dmychadlo masážní lavice

BT - Filtrační okruh 3 – plavecký bazén

Recirkulační okruh obsahuje:

- 2x cirkulační čerpadlo
- 1x výměník ohřevu BV
- 1x filtr
- 1x čerpadlo chlorace
- 1x dávkovací čerpadlo korekce pH
- 1x čerpadlo dávkování koagulantu
- 1x průtokoměr cirkulované vody
- 1x automatické regulační zařízení pH, Rx, Cl a teploty – doplnění o výstupy 4-20mA
- 1x UV lampa - rezerva

BT - Okruh 4 – atrakce

Recirkulační okruh obsahuje:

- 1x dmychadlo masážních trysek
- 3x dmychadlo perličky
- 2x čerpadlo chrliče
- 3x čerpadlo masážních trysek - rezerva
- 1x čerpadlo vodní stěny
- 3x dmychadlo masážních pololehátek - rezerva
- 1x čerpadlo vodní číše
- 1x čerpadlo pro dvě vodní děla
- 1x čerpadlo skluzavky
- 1x čerpadlo tobogánu
- 1x čerpadlo skluzavky ježka
- 1x čerpadlo vodní zvon kbelíkový strom
- 1x čerpadlo chrliče v DB

Popis funkcí zařízení recirkulačních okruhů bazénů

Cirkulace vody

Voda z kanálků je vedena do akumulární jímky. Z jímky je BV dopravována cirkulačními čerpadly přes filtr, ohříváč a chemickou úpravu kvality vody zpět do bazénu. Cirkulaci bazénové vody zajišťují čerpadla. Počet spuštěných čerpadel v daném okamžiku nastavuje obsluha podle počtu návštěvníků a podle režimu den/noc. Provozní hodiny jsou registrovány a SW podstanice zajišťuje rovnoměrné opotřebení čerpadel. Čerpadla jsou blokována od minimální hladiny v akumulární jímce. Množství cirkulační vody a okamžitý průtok je měřen průtokoměrem (dod.MaR) s přenosem do řídicího systému.

Kvalita vody – dávkování chemikálií

Pro řízení kvality vody je profesí BT instalován analyzátor. Jsou měřeny hodnoty pH, redoxu, obsahu chloru volného a vázaného a předávány do systému MaR ve formě signálů 4-20mA. Vazby jsou osazeny galvanickým oddělením 4-20/4-20mA. Z analyzátoru jsou do řídicího systému dále předávány požadavky chodu dávkovacích čerpadel korekce pH, Cl a koagulantu.

Čerpadlo odběru vzorků (ventil) a UV lampa běží nepřetržitě.

Chod čerpadla odběru vzorků (ventil), dávkovacích čerpadel, čerpadel atrakcí, UV lampa, ozongenerátor, UV lampy je podmíněn chodem alespoň jednoho cirkulačního čerpadla BV.

Regulace výšky hladiny v akumulční jímce

Akumulační jímky bazénů se napouští z vodovodního řadu. Vodoměr je vybaven impulsním výstupem.

V akumulční jímce je snímána výška hladiny spojitě jako tlak vodního sloupce. Jsou vyhodnocovány čtyři úrovně hladiny v jímce:

$L_{\min.}$ – min. hladina – blokuje automatickou tlakovou stanici (navíc snímá plovákový snímač)

$L_{\text{dol.}}$ – dolní pracovní hladina – začátek doplňování

$L_{\text{hor.}}$ – horní pracovní hladina – konec doplňování

$L_{\max.}$ – přivolá obsluhu.

Ohřev bazénové vody

Pro dohřev BV slouží deskové výměníky s regulačním ventilem na primární straně. Dohřev BV je regulován na konstantní teplotu, která koresponduje s využitím bazénu. Teplota BV na výstupu z výměníku je omezována tak, aby nepřekročila 40°C. Nutnou podmínkou pro ohřev BV je chod alespoň jednoho cirkulačního čerpadla BV. Regulační ventil je vybaven servopohonem s havarijní funkcí – bez napětí uzavřen.

Atrakce

Čerpadla a dmychadla „atrakcí“ jsou spouštěna časovým spínačem s nastavitelnými časovými intervaly s možností zásahu z místa plavčíka v 1.NP. Zde je také umístěno tlačítko STOP pro nouzové odstavení všech vodních atrakcí.

7. Sledování spotřeby vody

Všechny nově osazené vodoměry profesí ZTI budou vybaveny impulzními výstupy pro dálkové načítání spotřeb.

Hodnoty spotřeb jsou archivovány v on-line trendu přímo v podsrtanici a okamžité hodnoty lze číst i na přenosném ovládacím panelu a ve vizualizační stanici.

8. Kabeláž

Rozvody budou rozděleny dle napěťové soustavy (mn a nn) a možného rušení. Všechny kabely budou pevně uloženy buď na samostatných (kabelové žlaby MaR) nebo společných nosných konstrukcích a stoupačkách, kde budou vedeny odděleně.

Kabelové prostupy mezi jednotlivými požárními úseky budou protipožárně utěsněny. Kabely volně vedené v prostoru chráněných únikových cest a shromažďovacích prostor budou v bezhalogenovém provedení.

9. Pokyny pro montáž a demontáž

Montáž zařízení MaR musí být provedena odbornou montážní firmou, vybavenou pracovníky s odpovídající kvalifikací a potřebnou měřicí technikou. Výrobce rozvaděčů musí doložit „oprávnění k výrobě rozvaděčů“ a po jejich instalaci a zapojení zajistí výchozí revizní zprávu.

Všechny přístroje a další součásti dodávky profese MaR budou instalovány a uváděny do provozu podle návodů výrobce a podle příslušných platných norem a vyhlášek.

Profese MaR provede demontáž nepotřebného zařízení MaR a demontovaný materiál bude ekologicky odstraněn.

10. Dílenské výkresy rozvaděčů MaR

Dodavatel části MaR vytvoří dílenské výkresy rozvaděčů MaR a dokumentaci skutečného provedení.

Zpracovatel dílenských výkresu MaR si vyžádá katalogové listy a návody ke všem zařízením, které budou ve skutečnosti na stavbu dodány a které budou napájeny a řízeny z rozvaděčů MaR. Na základě těchto dokumentů vytvoří zapojení rozvaděčů MaR.

11. Soupis požadavků na ostatní účastníky výstavby

Dodavatel strojní části ÚT zajistí

- montáž regulačních ventilů

Dodavatel části ZTI zajistí

- dodávku vodoměrů s impulsními výstupy

Dodavatel elektro-silnoproud zajistí

- přívody z rozvaděče NN - napájení rozvaděčů MaR včetně položení odpovídajících kabelů
- pospojení technologie BT
- všechna zařízení bazénové technologie jsou napájena z rozvaděčů EL, kabely pro propojení ovládacích a signalizačních obvodů jsou dodávkou profese EL

Dodavatel bazénové technologie

- regulátory kvality vody s výstupními signály 4-20mA (pH, Cl, redox) pro napojení do MaR
- regulátory kvality vody s výstupními signály (beznapěťové kontakty) pro řízení dávkovacích čerpadel
- průtokoměr cirkulované vody s výstupním signálem 4-20mA a s impulsním výstupem
- montáž návarků do potrubí pro teploměry
- frekvenční měniče pro všechna cirkulační čerpadla všech bazénů včetně nastavených parametrů pro dodaná čerpadla

Dodavatel stavební části zajistí

- prostupy pro kabelové trasy