

-	-	-	-
Revize		Datum revize	Schválil



AQUA PROCON s.r.o.
 Projektová a inženýrská společnost
 Palackého tř. 12, 612 00 Brno,
 tel.: 541 426 011, fax: 41426 012
 E-mail: info@aquaprocon.cz
www.aquaprocon.cz

Vedoucí projektu	Ing. Petr Baránek	Paré:		
Zástupce vedoucího projektu	Ing. Roman Wognitsch			
Zodpovědný projektant	Ing. Petr Šulc			
Vypracoval	Ing. Radek Cabal			
Kontroloval	Ing. Petr Šulc			
Investor	Vodovody a kanalizace Břeclav a.s.			
Objednatel	Vodovody a kanalizace Břeclav a.s.			
Akce	ÚPRAVNA VODY ZAJEČÍ - INTENZIFIKACE A REKONSTRUKCE		Zakázkové číslo	1376712-18
			Stupeň	ZD
			Datum	09 / 2013
			Soubor	D.2-04-1_TZ.doc
			Tiskový soubor	A_A4_Lj9.pdf
			Formát	XxA4
			Měřítko	-
Část	D.2 Dokumentace technologických a technických zařízení			
SO/PS	D.2-04 ČS surové vody – Elektrotechnologická část a MaR			
Příloha	TECHNICKÁ ZPRÁVA		Číslo přílohy	Revize
			D.2-04-1	0

Obsah:

1. ÚVOD	3
2. POPIS.....	3
2.1 POPIS TECHNOLOGICKÉ ČÁSTI.....	3
2.2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	4
2.3 SOUPIS ROZVÁDĚČŮ A SKŘÍNÍ	8

1. ÚVOD

Předmětem této části projektu je řešení D.2-04 – ČS surové vody – elektrotechnologická část a MaR.

2. Popis

Předmětem tohoto projektu je technologická elektroinstalace ČS surové vody, která zahrnuje návrh nového rozvaděče pro silnoproud a MaR, místních ovládacích skříní, kabelových tras a vazeb na řídicí systém. V části MaR projekt řeší návrh polní instrumentace, řídicího systému ČS v návaznosti na elektrotechnologickou část a návrh řídicího systému pro sběr dat z prameniště. Projekt rovněž řeší připojení a začlenění objektu ČS surové vody do stávajícího vodárenského dispečinku Hustopeče. Celá rekonstrukce technologické elektroinstalace a části MaR bude probíhat za plného provozu ČS.

2.1 Popis technologické části

Projektová dokumentace řeší strojně-technologické vybavení čerpací stanice surové vody a sběrných jímek.

Trubní vybavení čerpací stanice surové vody zajišťuje:

- každá ze základních násosek je zaústěna pouze do jedné sběrné jímky
- výtlačný řad ze sběrné studny násosky přítlucká II je zaústěn do obou sběrných jímek s možností uzavření nátoky do každé z nich
- stejně je zaústěn i výtlačný z řady čerpaných vrtů
- každý ze zdrojů má vlastní měření průtoku (celkem tedy čtyři)
- každé ze tří instalovaných čerpadel surové vody může sáť samostatně z kterékoliv sběrné jímky,
- na výtlačném řadu surové vody je navrženo měření průtoku a odbočka pro odběr vody k čištění násosek

Pro provoz násosek a evakuaci sacích potrubí čerpadel je v ČS surové vody osazeno celkem šest vývěv:

- pro evakuaci sacích potrubí čerpadel dvě, v běžném automatickém provozu v konfiguraci 1+1, pro rychlou evakuaci možno ručně použít obě v souběhu
- pro každou ze základních násosek (novomlýnská a přítlucká I) budou osazeny dvě vývěvy v provozní konfiguraci 1+1, pro rychlou evakuaci při plnění některého násoskového řadu bude možno v ručním provozu využít souběhu obou
- další vývěva bude v čerpací stanici uskladněna jako skladová rezerva

Celkem tedy bude v ČS surové vody osazeno šest vývěv a další dvě budou tvořit skladovou rezervu (bude zde umístěna i rezerva pro sběrnou jímku násosky přítlucká II).

2.2 Technické řešení

Základní technické údaje

Napájecí napětí:

Napáj.napětí rozvaděče RM1: 3PEN 3x400V AC, 50Hz, TN-C

Napáj.obvody rozvaděče RM1: 3NPE 3x400V AC, 50Hz, TN-S

Ovlád. obvody rozvaděče RM1: 230VAC, TN-S

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí :

Základní : Automatickým odpojením od zdroje, bezpečným malým napětím

Doplňková : Pospojováním

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí: Izolací, kryty

Kompenzace jalové energie: Bez kompenzace

Stupeň dodávky el. energie: 3

Bilanční údaje : Provoz technologie je nepřetržitý, 24 hod/den, 365 dní/rok, 8760 hodin/rok

Popis	Instalovaný příkon P_i [kW]	Soudobý příkon P_p [kW]	Předpokládaná roční spotřeba A [MWh/rok]
Technologická část	176	111	490
Stavební část		19	75

Technologický rozvaděč RM1

Místem pro napájení silnoproudých rozvodů a obvodů měření a regulace je skříňový oceloplechový rozvaděč, který je označen RM1. Rozvaděč je sestaven z pěti polí v krytí IP54 a jeho celkové rozměry jsou 2200x4400x500. Rozvaděč RM1 bude umístěn v rozvodně nn ČS surové vody na kabelovém kanále.

Rozvaděč RM1 bude napájen z nové trafostanice 160kVA v objektu ČS novým kabelem 1-AYKY 3x150x95.

Rozvaděč RM1 bude vybaven hlavním vypínačem jmenovitým proudem 250A. Maximální předjištění rozvaděče RM1 na straně rozvaděče trafostanice bude provedeno jističem s proudovou hodnotou 220A.

Rozvaděč RM1 bude vybaven třemi frekvenčními měniči o výkonu 45kW pro napájení a řízení čerpadel na výtlačku surové vody do ÚV Zaječí.

Rozvaděč RM1 bude dále vyzbrojen stykačovými vývody pro připojení vývěv a servopohonů.

Pro napájení rozvaděče stavební elektroinstalace RMS2 bude rozvaděč RM1 vybaven jističovým vývodem 32A.

Rozvaděč RM1 bude dále vyzbrojen transformátorem 400/230V, a zdrojem 24VDC pro napájení ovládacích obvodů a obvodů měření a regulace.

Proti přepětí z napájecí sítě je rozvaděč RM1 chráněn přepětovou ochranou typu „B+C“.

Obvody měření a regulace které budou připojeny do systému PLC budou analogové a diskrétní.

Kabelové přívody a vývody budou do rozvaděče RM1 provedeny spodem přes kabelová dna.

Pro odvod přebytečného tepla z vnitřního prostoru rozvaděče bude rozvaděč vybaven nasávacími mřížkami a ventilátory, které budou spínány prostorovým termostaty umístěnými v rozvaděči.

Krytí rozvaděče bude IP54/20.

Popis ovládání pohonů ČS

U každého pohonu nebo skupiny pohonů budou umístěny skříňové místního ovládání. Skříňové místního ovládání budou pro každý pohon osazeny přepínačem s možností volby M – 0 – D (místně – 0 – dálkově z ŘS) pro čerpadla a OTV – 0 – ZAV pro ovládání servopohonů. Skříňové místního ovládání budou pro každý pohon rovněž vybaveny signálkami pro signalizaci CHOD – PORUCHA pro čerpadla a signalizací OTV – ZAV – PORUCHA pro servopohony.

Při přepnutí přepínače režimu do polohy 0 se pohon vždy zastaví a nelze jej v této poloze zapnout. Volba přepínače v poloze M umožňuje zapnutí pohonu v režimu místního ovládání. V režimu M lze pohon zapnout i v případě, že není funkční řídicí systém nebo když nejsou splněny podmínky pro provozování pohonu. Proto se využití místního režimu předpokládá pouze u oprav případně seřízení daného pohonu.

Volba přepínače v poloze D umožňuje ovládání pohonu dálkově z řídicího systému. Zvolení režimu D je signalizováno do řídicího systému. V dálkovém režimu jsou funkční všechny související vazby a blokády jednotlivých pohonů.

Světelná signalizace CHOD je odvozena od zapnutého pomocného kontaktu silového stykače příslušného pohonu.

Světelná signalizace PORUCHA je odvozena od zapnutého pomocného kontaktu tepelné ochrany příslušného pohonu.

Světelná signalizace OTEVŘENO – ZAVŘENO je odvozena od pomocných kontaktů koncových spínačů příslušného servopohonu.

Do řídicího systému ČS budou od každého pohonu přenášeny informace CHOD, PORUCHA a DÁLKOVÝ REŽIM od servopohonů pak informace OTEVŘENO, ZAVŘENO, PORUCHA a DÁLKOVÝ REŽIM. Informace budou poskytovány formou beznapěťových kontaktů, které budou napájeny napětím 12VDC ze strany řídicího systému.

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

Pohony napájené z frekvenčních měničů budou navíc ovládány z řídicího systému analogovými signály 4-20mA.

Všechny skříňové místního ovládání budou v plastovém provedení v odpovídajícím krytí. Kabelové vstupy budou přes kabelové vývody odpovídající těsnící oblasti, orientované vždy směrem dolů.

Stávající elektroinstalace ČS bude kompletně demontována.

Kabely a kabelové trasy v ČS

Hlavní kabelové trasy uvnitř ČS pro silnoproudé rozvody, budou provedeny pozinkovanými drátěnými žlaby s přepážkami. Odděleně budou v drátěných žlabech pak uloženy napájecí kabely 400VAC a kabely ovládacích obvodů 230VAC. Pro kabelové trasy MaR budou použity perforované pozinkované žlaby MARS. Kabelové žlaby budou montovány do kabelových kanálů a na zdi budov a jejich umístění bude vždy přizpůsobeno technologickým zařízením a technologickým potrubním rozvodům při dodržení stanovených vzdáleností. Po odbočení z hlavních kabelových tras budou jednotlivé kabely uloženy individuálně v tuhých trubkách z PVC.

Ve venkovním prostředí budou kabelové rozvody uloženy v zemi v pískovém loži se zakrytím výstražnou folií.

Pro napájení elektrických pohonů budou použity celoplastové kabely s plnými nebo sektorovanými měděnými jádry typu CYKY pro napětí 0,6/1kV. Pro připojení elektrických pohonů napájených z frekvenčních měničů budou použity celoplastové stíněné kabely s plnými nebo sektorovanými měděnými jádry typu NYCWY pro napětí 0,6/1kV. Stínění těchto kabelů bude zapojeno na uzemnění jak na straně rozvaděče RM1 tak na straně pohonu.

Pro připojení skříní místního ovládání budou použity vícežilové celoplastové kabely s plnými měděnými jádry typu JZ-600, pro připojení PTC ochran ve vinutí pohonů pak stíněné kabely JYTY. Stínění těchto kabelů bude vždy přizemněno pouze na straně rozvaděče RM1. Stávající kabelové rozvody budou demontovány.

Pro napájení polní instrumentace napětím 230VAC nebo 24VDC budou použity celoplastové kabely s plnými měděnými jádry typu CYKY pro napětí 0,6/1kV. Pro připojení polní instrumentace s měřicími signály 4-20 mA nebo 24VDC budou použity kabely typu JYTY nebo TCEKFE s měděným jádrem a stíněním Al-folií. Stínění kabelů bude připojeno na uzemnění pouze na straně rozvaděče RM1.

Uzemňovací síť, která je zahrnuta do stavební elektroinstalace ČS se předpokládá položením zemnicího pásu FeZn 30x4 do výkopů v objektu ČS. Vývody uzemňovací sítě pak budou provedeny do rozvaděče RM1 a prostorů s umístěním technologických zařízení. Celkový odpor uzemňovací sítě se předpokládá roven nebo menší než 5 Ohmů.

Vnitřní prostory budou proti zamezení vyrovnání potenciálů opatřeny ekvipotenciálním pospojováním objektu. Jedná se o vzájemné propojení všech ocelových konstrukcí, potrubí, el. zařízení, vzduchotechniky apod. Připojnice ekvipotenciálního pospojování bude vodivě propojena se zemnicí sítí ČS.

Měření průtoků

Pro měření průtoků na nátocích a výtaku ČS surové vody budou použity elektromagnetické průtokoměry v odděleném provedení převodníku a senzorem v přírubovém provedení. Převodníky budou montovány v blízkosti senzorů a budou vybaveny místním displejem a programovatelnou klávesnicí. Napájení převodníků bude napětím 230VAC. Převodníky budou umožňovat analogový výstup 4-20mA odpovídající kontinuálnímu průtoku a binárním výstupem pro celkové proteklé množství. Signály budou připojeny do rozvaděče RM1. Napájení měřících smyček bude provedeno z rozvaděče RM1.

Měření tlaku

Pro měření kontinuální tlaku na výtaku z ČS surové vody bude použit tenzometrický snímač v nerezovém provedení. Snímač bude ve dvoudrátovém provedení s analogovým výstupem 4-20mA. Signál budou připojeny do rozvaděče RM1. Napájení měřící smyčky bude provedeno z rozvaděče RM1. Procesní připojení tenzometrického snímače bude do návarku na potrubí přes uzavírací ventil s odvzdušněním.

Měření hladin

Pro kontinuální měření hladin ve sběrných jímkách budou použity ponorné tenzometrické snímače hladin v nerezovém provedení kalibrované v m v.s. Snímače budou ve dvoudrátovém provedení s analogovými výstupy 4-20mA. Signály budou připojeny do rozvaděče RM1. Napájení měřících smyček bude provedeno z rozvaděče RM1.

Telemetrická stanice ČS surové vody

Pro automatické řízení provozu ČS surové vody bude použita modulárně rozšiřitelná telemetrická stanice, která současně umožní začlenění objektu ČS surové vody do stávajícího vodárenského dispečinku Hustopeče. Telemetrická stanice musí být plně kompatibilní se zařízením, které je používáno na VD Hustopeče.

Telemetrická stanice bude vybavena napájecím zdrojem se záložní baterií, procesorovým modulem CPU a moduly digitálních a analogových vstupů/výstupů. Součástí dodávky telemetrické stanice je rovněž radiomodem pro připojení objektu ČS do stávající radiové sítě VD Hustopeče. Radiomodem musí být rovněž plně kompatibilní s radiomodemy používanými v radiové síti VD Hustopeče.

Celá telemetrická stanice, včetně zdrojů a radiomodemu bude montována do oceloplechových skříní a bude montována na stěnu v objektu ČS vedle rozvaděče RM1.

V návrhu celkové konfigurace telemetrické stanice pro ČS surové vody je uvažována 10% rezerva počtu vstupů a výstupů. Celkový počet vstupů/výstupů telemetrické stanice je 64DI, 18DO, 12AI, 4AO.

Napájení telemetrické stanice bude provedeno z rozvaděče RM1 kabelem CYKY-J 3x2,5. Signály mezi rozvaděčem RM1 a telemetrickou stanicí budou přenášeny kabely stíněnými SYKFY.

Řídicí systém pro sběr dat z prameniště surové vody Zaječí

Pro automatický sběr dat z prameniště surové vody je navržen řídicí systém nezávislý na telemetrické stanici ČS surové vody. Tento řídicí systém bude umožňovat sběr dat z jednotlivých vrtů a studny (průtok, hladina v provozním vrtu, hladina v pozorovacím vrtu a vstup do objektu). Zároveň bude umožňovat řízení provozu čerpací stanice sběrné jímky 701 na Přítlucké násosce II. V rozvaděči RM1 bude instalován CPU modul, komunikační modul RS485 MODBUS RTU a dva optické převodníky pro RS422 s protokolem INTERBUS. Přes komunikační modul MODBUS RTU bude řešena komunikace mezi systémem pro sběr dat a telemetrickou stanicí ČS surové vody. Ta by v komunikaci byla MASTER, systém sběru dat pak SLAVE.

Vzhledem k rozlehlosti jímacího území byly pro přenos signálů navrženy optické kabely se skelnými vlákny.

Jednotlivé rozvaděče umístěné v objektech vrtů pak budou vybaveny vždy převodníkem pro připojení optického kabelu a moduly analogových vstupů 4-20mA, moduly digitálních vstupů pro připojení polní instrumentace ve vrtech. V případě ČS sběrné jímky 701 bude konfigurace řídicího systému doplněna modulem digitálních výstupů, které budou využívány k řízení provozu ČS.

2.3 Soupis rozváděčů a skříní

Označení	Popis	Umístění
MS1	Deblokační skříň pro pohony M1 a M4, krytí IP54/20	U pohonu M1
MS2	Deblokační skříň pro pohony M2 a M5, krytí IP54/20	U pohonu M2
MS3	Deblokační skříň pro pohony M3 a M6, krytí IP54/20	U pohonu M3
MS7	Deblokační skříň pro pohony M7 a M8, krytí IP54/20	U pohonu M7
MS9	Deblokační skříň pro pohony M9 a M10, krytí IP54/20	U pohonu M9
MS11	Deblokační skříň pro pohony M11 a M12, krytí IP54/20	U pohonu M11
RM1	Skříňový oceloplechový rozvaděč, tvořený pěti poli o celkových rozměrech 2200x4400x500, krytí IP54/20	Rozvodna ČS