

**POSUZUJEME**

**PŘIPRAVUJEME**

**PROJEKTUJEME**

**PROJEDNÁVÁME**

**POSTAVÍME NA KLÍČ**

**VEŠKERÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ A EKOLOGICKÁ DÍLA**

VODOHOSPODÁŘSKO - INŽENÝRSKÉ  
SLUŽBY  
spol. s r. o.  
500 03 Hradec Králové Na Střezině 1079



Vodohospodářsko-inženýrské služby spol. s r. o., Na Střezině 1079, 500 03 Hradec Králové  
tel.: 495 076 011, fax: 495 541 342, e-mail: vis@vishk.cz

**DOKUMENTACE PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ A PROVÁDĚNÍ DÍLA**

HLAVNÍ ING. PROJEKTU ING. PŘÍVRATSKÝ	ZODP. PROJEKTANT ING. PŘÍVRATSKÝ	PROJEKTANT Ulrych P.	KONTROLOVAL ING. PŘÍVRATSKÝ
INVESTOR	OBJEDNATEL	FORMÁT	A4
MĚSTO RYCHNOV NAD KNĚŽNOU	MĚSTO RYCHNOV NAD KNĚŽNOU	DATUM	06/19
KRAJ	OBEC	STUPEŇ	DSP+DPS
KRÁLOVÉHRADECKÝ	SLEMENO	Č. ZAK.	06118-360
		ARCH. Č.	06118
AKCE			
RYCHNOV NAD KNĚŽNOU - INTENZIFIKACE ČOV			
PŘÍLOHA		ČÍSLO PŘÍLOHY	
Měření a regulace		D.2.2-0	

TENTO VÝKRES A JEHO PŘÍLOHY JSOU NAŠÍM DUŠEVNÍM VLASTNICTVÍM, NESMÍ BÝT BEZ NAŠEHO PŘEDCHOZÍHO PÍSEMNÉHO SOUHLASU KOPÍROVÁNY, ROZMNOŽOVÁNY ANI ZPŘÍSTUPNĚNY JINÝM OSOBÁM NEBO FIRMÁM

# ČOV Rychnov nad Kněžnou

## Technické řešení

### 2.1. Optická síť

Optická datová síť Ethernet bude mít kruhovou topologii a bude tvořena 8-mi vláknovými kabely SM 9/125um. Kabely budou vedeny v zemi, v nových kabelových trasách (chráničky HDPE). Chráničky jsou zakončeny v plastovém rozvaděči u stěny, nebo zavedeny do příslušného objektu ČOV. Připravené trasy budou v rámci budování optické sítě doplněny uvnitř objektů elektroinstalačními trubkami a přivedeny do místa instalace optického boxu. Tam kde to bude zapotřebí, budou provedeny průrazy stěnou objektu. Veškeré prostupy do budov a uvnitř budov budou po instalaci vhodným způsobem utěsněny.

Optické kabely budou vedeny v pevných a ohebných elektroinstalačních trubkách střední pevnosti a to v celé délce. Takto budou kabely chráněny proti mechanickému poškození při instalačních a údržbových činnostech, poslouží zároveň jako ochrana proti hlodavcům. K vedení kabelů uvnitř objektů bude maximálně využito stávajících kabelových tras.

V optickém boxu bude provedeno navaření všech vláken se zakončením na konektorech SC nebo LC. S ohledem na prostředí v jednotlivých objektech ČOV budou použity boxy určené pro venkovní použití.

#### **Základní požadované vlastnosti prvků optické sítě:**

##### ***Kabely***

- Plně dielektrické kabely s 8-mijednovidovými(single mode) optickými vlákny 9/125um
- Kabel musí být vybaven vodotěsným kabelovým pláštěm tj. pro venkovní použití a odolný UV
- Preferováno je „suché“ provedení kabelové duše
- Pevnost v tahu 500N/10cm a vyšší pro možnost zatažení do kabelových trubek apod.
- Instalační teplota 5°C až 40°C, pracovní teplota -20°C až 60°C

##### ***Boxy***

Optický nástěnný box slouží k ukončení optických kabelů ve venkovních i vnitřních instalacích. Povrch optického nástěnného boxu je UV odolný. Je možno jej upevnit na sloup nebo za pomoci montážní sady přímo na zeď. Optický box umožňuje ukončit až 16 vláken v kombinaci adaptérů 16xSC simplex nebo 16xLC duplex. Obsahuje 2x vstup pro optické kabely s gumovou krytkou v provedení mid-span tzn., že je možné ukončit i

průběžně instalovaný kabel bez nutnosti přerušení všech vláken v kabelovém svazku. Výstup disponuje 16-ti otvory pro patch kabely, které jsou opatřeny gumou krytkou. Box je uzamykatelný, krytí IP65, provozní teplota: -25°C až 70°C.

### **Switche**

Součástí optické sítě jsou aktivní prvky sítě. Jedná se o plně říditelné průmyslové switche pro kruhovou topologii s 2x COMBO port (SFP/RJ45), 4(8)x Fast Ethernet, přepěťové ochrany FE portů 1000A, 2 vstupy napájení, podpora kruhové topologie LAN-RING.v1 a .v2, podpora VLAN, QoS, SNMP, SMTP, STP, IGMP, RSTP, RSTP-M, pracovní teplota od - 40°C do +70°C, instalace na rovný podklad / na lištu DIN35, napájení 24VDC. Elektrické obvody switchů jsou galvanicky oddělené od krytu. Switche budou osazeny kompatibilními gigabitovými SFP (mini-GBIC) optickými transceivery 1000BASE-LX s vlnovou délkou 1310nm LC duplex, provoz do vzdálenosti 10km. Management switchů musí být dostupný přes webové rozhraní nebo uživatelsky dostupnou aplikací (volně ke stažení u výrobce nebo dodanou se zařízením).

## **2.2. Dispečerské pracoviště**

Dispečerské pracoviště SCADA bude na ČOV osazeno v místnosti stávajícího velínu. Jedná se o nový hardware s příslušným softwarovým vybavením dle minimálních požadavků (viz. dále). Součástí instalace nového SCADA serveru bude rovněž záložní zdroj UPS, 2x monitor, Scada systém RETOS.net, který musí být aktuální k datu instalace a musí být v licenci velikosti XL (použití pro neomezený počet datových bodů). Konfigurace serveru a SW v neomezené licenci je nutná pro přímou návaznost na ostatní objekty spravované provozovatelem, přičemž nezbytným předpokladem je komunikační kompatibilita s těmito objekty. Dispečerské pracoviště na ČOV tedy bude koncipováno a bude sloužit i jako centrální dispečerské pracoviště pro ostatní objekty ve vodárenské soustavě města Rychnov nad Kněžnou. Dispečerské pracoviště ČOV musí umožnit po přechodnou dobu připojení do centrálního dispečinku třetího provozovatele (např. AQUA SERVIS, a.s.).

### **Specifikace serveru:**

Serverové PC - min. 3,4 GHz, Windows Server 2019, 16GB RAM, grafická karta 1GB, HDD 2x2TB v RAID SAS, USB 3.2, optická mechanika DVD-RW, klávesnice, myš, 2x monitor LCD 24", přídatná karta 4x sériový port, operační systém, kancelářský SW - MS Office, antivirový SW, záložní zdroj napájení UPS s datovou komunikací s režimem Smart.

### **3. Základní požadavky systému ASŘ (Automatický Systém Řízení) a technologická elektroinstalace**

#### **3.1. Obecně**

Instalované systémy musí umožňovat připojení do jednotného dispečerského systému provozovatele standardními, v dispečerském systému provozovatele používanými, prostředky (komunikační zařízení, komunikační protokoly, atd.). Řešení musí, z pohledu ochrany vložených investic, zajišťovat maximální otevřenost. Z pohledu topologie musí být telemetrický systém ASŘ integrovaný do jednotného dispečerského systému provozovatele. Topologie systému musí být poplatná topologii nadřazených nebo navazujících samostatných technologických celků (čerpací stanice, ÚV, VDJ, atd.). Jednotlivé systémy jsou vzájemně propojeny komunikační linkou (kabelové vedení, radiomodemy, atd.).

ASŘ musí být postaven na komponentech kompatibilních se systémy používaných v telemetrické síti vybraného provozovatele, zejména z pohledu napojení do dispečerského systému provozovatele (komunikací, komunikačních protokolů atd.).

Základním požadavkem je použití standardně vyráběných, volně konfigurovatelných či programovatelných průmyslových systémů s uživatelskou podporou výrobců těchto systémů tak, aby správa a údržba instalovaných systémů mohla být prováděna pracovníky provozovatele či jinou servisní organizací.

Nezbytnou součástí předávací dokumentace je popis softwarové aplikace a nastavených parametrů programovatelných či konfigurovatelných systémů. Pokud je provedeno zakódování (zaheslování) některé části systému, pak musí být heslo pro přístup předáno provozovateli.

#### **3.2. Technologická elektroinstalace**

Požadavky provozovatele technologie na ovládání a návaznosti na ASŘ:

- Provozovatel požaduje, aby každý instalovaný agregát bylo možné obsluhou přepnout do režimu: ručně zapnout / vypnout a automaticky. Ruční ovládání bude realizováno tak, aby bylo možné provádět obsluhu zařízení místně se signalizací standardních provozních stavů technologie. Pouhé ovládání jednotlivých agregátů v automatickém systému je nedostačující a nevyhovující z pohledu následného servisu instalovaných zařízení.
- Do systému ASŘ budou od každého agregátu vyvedeny signály: chod, porucha, automat, pokud to ovládání daného zařízení dovoluje.
- Monitorování stavů napájecí sítě a signalizace případného výpadku a sledu fází s vyvedením tohoto signálu do systému ASŘ.
- Svodiče přepětí budou instalovány i na datové kabely vně objektu.

### 3.3. Systém ASŘ

- Napájení je řešeno tak, aby při přerušení dodávky elektrické energie nedošlo k výpadku komunikace a snímání provozních veličin. Jako záložní zdroje jsou použity gelové bezúdržbové akumulátory, které musí být připojeny přes ochranu zajišťující jejich ochranu před zničením nadměrným vybitím.
- Všechny signály ze silové a ovládací části na úrovni 230VAC jsou převedeny pomocí oddělovacího interface (relé s oddělením cívka/kontakty 4kV) na signály 24VDC.
- Svodiče přepětí jsou osazeny pro koaxiální anténní vstupy, metalické venkovní vedení ASŘ a záložní kabelové systémy.

### 3.4. Řídicí systémy ASŘ:

- Pro řízení technologie na objektu jsou použity PLC automaty s potřebnými počty analogových a diskretních vstupů a výstupů. PLC automat je schopen komunikace po standardním rozhraní (RS232, RS485, ETH) s datovým modemem dálkového přenosu dat a jinými perifériemi.
- PLC automaty jsou vybaveny dotykovým displejem umožňující zadávání a čtení provozních parametrů (provozní hodiny čerpadel, hladiny, nastavení rozhodovacích úrovní hladin, atd.).

### 3.5. Komunikační systém

V rámci začlenění daného objektu do jednotného dispečerského systému provozovatele je řídicí systém schopen komunikovat komunikačním protokolem kompatibilním s dispečerským systémem provozovatele a ostatními navazujícími technologickými objekty.

Ke komunikaci jsou standardní komunikační prostředky (modemy, řídicí systémy) podporující komunikační protokoly point to point (RDS92, ModbusRTU, atd.) podporované v telemetrické datové síti provozovatele.

### 3.6. Projektová dokumentace ASŘ a technologické elektročásti

Systém ASŘ a technologická část elektro technologických provozů jsou jedním z klíčových systémů zajišťujících správný a bezproblémový chod technologie včetně zajištění průběžné analýzy chování systémů a operativního zjišťování poruch.

Kvalita projektové dokumentace těchto, z pohledu řízení technologických systémů nezastupitelných provozních souborů, může zajistit či naprosto degradovat jakost a komplexnost budoucí dodávky. Z tohoto pohledu objednatel požaduje, aby další stupeň projektové dokumentace těchto provozních souborů obsahovala minimálně:

- Technickou zprávu, která kromě povinných součástí bude obsahovat:
- Rámec projektové dokumentace
- Podrobný popis řízené technologie

- Podrobný popis systému ASŘ
- Seznamy měření, seznamy ovládacích signálů jednotlivých agregátů, seznamy snímaných signálů z jednotlivých agregátů, popisy algoritmů řízení, atd.
- Půdorysy se zakreslením veškerých elektrických a elektronických prvků, rozváděčů, snímačů neelektrických veličin, agregátů atd.
- Přehledová schémata rozváděčů
- Položkový (detailní) soupis prací a dodávek

### 3.7. SCADA software

Jako vizualizační software SCADA bude použit modulární systém pro velikost aplikace v neomezeném počtu datových bodů, umožňující komunikaci s dodanými PLC automaty pomocí standardních komunikačních protokolů, komunikaci s ostatními objekty provozovatele s využitím dálkového přenosu – komunikačním protokolem **RDS92** a připojení klientských pracovišť.

Základní požadované vlastnosti SCADA systému jsou následující:

- Sběr dat z telemetrie a podřízených řídicích systémů včetně objektů mimo ČOV, jejich parametrizace a možnost dálkového ovládání.
- Komunikační kompatibilita se stávající infrastrukturou telemetrické sítě provozovatele (radiomodemy, GSM modemy, GSM routery).
- Ukládání naměřených dat do databázových tabulek: standardní SQL servery Access, dBase, MSSQL, MySQL, MySQL, Oracle, atd.
- Grafické zobrazení řízené technologie:
  - Vlastní editor aplikace s hierarchickým stromem objektů.
  - Široká nabídka objektů
  - Jazyk Microsoft Basic (VBScript) pro zápis algoritmů
  - Editor obrazů
  - Bohatá paleta technologických obrázků vytvořených ve vektorové SVG grafice
  - Grafické objekty - elementární a komplexní velmi obecně konfigurovatelné prvky
  - Automatická konverze obrazů do HTML a XML formátu.
- Zobrazení všech sledovaných parametrů - "živé" zobrazování dat formou grafických schémat
- Vedení deníku alarmových hlášení a provozních událostí:
  - Eviduje alarmové stavy v definovaných alarmních skupinách
  - Archivuje stavy
  - Nabízí komfortní prohlížení aktuálních alarmů s filtracemi, kvitováním, zvukovým doprovodem
  - Umožňuje prohlížení historie alarmů.

### **3.8. Požadavky na provedení ASŘTP technologických objektů připojovaných do jednotného telemetrického dispečerského systému provozovatele.**

#### ***Obecně:***

Objekty budou vybaveny ASŘTP (Automatizovaným systémem řízení technologického provozu), který umožní sledování veškerých technologických veličin, parametrů a stavů jednotlivých agregátů včetně jejich řízení tak, aby bylo v maximální míře možné zajistit snížení obslužnosti technologického provozu či zajistit provoz bezobslužný. Instalovaný ASŘTP musí být postaven na bázi standardního PLC (Programovatelný logický automat) který zajistí kompletní monitoring a řízení technologie objektu, dispečerského pracoviště SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) postaveném na bázi kompatibilního SCADA systému. Jak PLC, tak SCADA musí umožňovat napojení do jednotného dispečerského systému jiného provozovatele (např. AQUA SERVIS, a.s.) prostřednictvím prostředků kompatibilních s komunikačním systémem provozovatele a to na bázi některého používaného otevřeného komunikačního protokolu. Dispečerské pracoviště ČOV bude po přechodnou dobu využíváno jako lokální s přenosem všech veličin na centrální dispečink třetí strany. Přenesení, kompletace obrazovek a odzkoušení je součástí prací.

#### ***Provedení ASŘTP:***

- 1) Musí zajišťovat měření veškerých technologických veličin (Kyslík, teploty, průtoky, hladiny, atd.). Jejich výčet musí být projednán s provozovatelem
- 2) Do systému musí být napojeny veškeré binární signály od jednotlivých agregátů (chody, poruchy, automatický provoz) a umožněno jejich řízení (povely zapnout, vypnout)
- 3) Musí být postaven na bázi standardního PLC automatu (SIMATIC, Schneider atd.)
- 4) Z pohledu topologie musí být ASŘTP navržen jako decentralizovaný zohledňující prostorové rozvržení technologických objektů.
- 5) Komunikace mezi jednotlivými PLC decentralizovaného systému musí být postavena na bázi protokolu typu „multimaster“, komunikace Master – Slave je nepřípustná !!!
- 6) Decentralizace musí být navržena s ohledem na maximální bezpečnost provozu, každá část systému řídí technologii samostatně, jednotlivé části decentralizovaného systému musí mezi sebou komunikovat.

- 7) Jednotlivé části ASŘTP musí být důsledně odděleny od silových částí tak aby byla zajištěna bezpečnost (nebyla porušena ochrana bezpečným napětím).
- 8) Celý ASŘTP musí být v souladu s platnými normami chráněn proti přepětí.
- 9) Vizualizace technologie bude postavena na bázi systému RETOS NT, který je současně používán v jednotném dispečerském systému provozovatele AQUA SERVIS, a.s.
- 10) Vlastní SCADA systém objektu bude zajišťovat vizualizaci, monitoring a parametrizaci veškerých procesů objektu.
- 11) Dispečerské pracoviště bude kromě SCADA systému vybaveno systémem EXCEL. SCADA (RETOS NT) a EXCEL budou propojeny a na bázi standardních prostředků tak aby byl zajištěn výstup dat ze SCADA systému do EXCELU a opačně.
- 12) Na bázi tohoto propojení bude postaven provozní deník, který bude využíván obsluhou ČOV k pravidelným denním záznamům. Aplikace bude umožňovat vytvářet denní záznamy obsluhy a záznamy k jednotlivým alarmům a zapisovaným událostem do formuláře. Součástí základní aplikace bude vytvoření a tisk denních formulářů provozního deníku.
- 13) ASŘTP bude umožňovat napojení do jednotného dispečerského systému jiného provozovatele (např. AQUA SERVIS, a.s.) následujícím způsobem:

Spojení dispečerského pracoviště s hlavním dispečerským pracovištěm provozovatele bude provedeno prostřednictvím jednotné heterogenní datové komunikační sítě pro průmyslové systémy AGNES jejímž prostřednictvím jsou dnes napojeny veškeré vzdálené (řízené a monitorované) technologické objekty provozovatele. Pro přenos dat bude použit LTE router se SIM v privátní síti AQUA SERVIS, a.s.