

**PS 10 MĚŘENÍ A REGULACE****TECHNICKÁ ZPRÁVA**

Název stavby	: REKONSTRUKCE A INTENZIFIKACE ÚV KNĚŽPOLE
Místo stavby	: Kněžpole
Kraj	: Zlínský
Stupeň	: DZS
Stavebník	: Vodovody a kanalizace Zlín, a.s. Tř. T. Bati 383, 760 49 Zlín
Zpracovatel projektu	: Slovácké VaK a.s.
Zpracovatel projektu	: VODING Hranice, s.r.o. Zborovská 583, 753 01 Hranice
HIP	: Ing. Robert Roh
Zodpovědný projektant	: Ing. Miroslav Tomek
Datum	: srpen 2024
Zak. číslo	: 13 1357/1
Arch. číslo	: ZL - 165 – 1896/1

Obsah :

1.	Předmět a rozsah projektu.....	2
2.	Podklady	3
3.	Základní technické údaje	3
4.	Popis obvodů MaR.....	3
6.	Instalační rozvody	7
7.	Ochrana proti přepětí	7
8.	Postup provádění prací.....	7
9.	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	8
10.	Závěr	9

1. Předmět a rozsah projektu

Projekt řeší obvody měření a regulace (MAR) technologie úpravy vody v rozsahu změny technologie v PS01 a PS04. Jedná se o nasazení snímačů a průtokoměrů. Všechny obvody MAR jsou napojeny na automatizovaný systém řízení (ASŘ) a tím bude zajištěno monitorování procesů na operátorském panelu pracoviště obsluhy a na PC pracovišti velínu ÚV. V částech technologie s vazbou na motorickou instalaci bude zajištěno dálkové řízení a automatický provoz. Předmětný oddíl měření a regulace úzce navazuje na:

- PS 09 Motorická instalace
- PS 08 Automatizovaný systém řízení,

kteří jsou součástí celkového projektu oboru elektro.

Projekt řeší demontáž stávajících okruhů měření a regulace.

Dále projekt řeší návrh měřících a regulačních obvodů pro řízení a sledování provozu technologie flokulace a přítoku surové vody.

Úlohou navrhovaného systému je zabezpečit:

- bezpečný ekologický provoz výroby pitné vody,
- monitorování technologie a optimalizace provozu,
- automatický provoz přítoku a regulace surové vody,
- centrální monitorování a vypnutí jednotlivých agregátů,
- minimalizování spotřeby energií optimalizací,
- sledování provozních hodin agregátů s plánováním údržby,
- zobrazení měřených veličin v reálném čase,
- zobrazování provozních a poruchových stavů v řízené soustavě,
- poplachové hlášení a signalizaci pro pohotovostní obsluhy,
- soustředění všech informací o technologii do řídicího systému.

Automatizovaný systém řízení úpravny vody je řešen v rámci PS08 – ASŘ.

2. Podklady

Projekt navazuje zejména na požadavky provozovatele a investora vyjádřené při jednotlivých výrobních výborech a jednáních, jež jsou uvedené v záznamech z výrobních výborů a jednání.

Kromě obecně platných předpisů a norem ČSN, resp. jejich závazných částí, sloužily jako podklad:

- podklady od zpracovatele stavební části
- podklady od zpracovatele strojně-technologické části
- podklady od zpracovatele chemicko-technologické části
- požadavky investora a provozovatele
- skutečnosti zjištěné na místě

3. Základní technické údaje

Napájecí okruhy:	1 PEN ~ 50 Hz, 230 V/TN-S
Napěťová úroveň měřících okruhů:	24 V DC
Ochrana před úrazem el.proudem dle ČSN 332000-4-41 ed. 3:	<ul style="list-style-type: none">- odpojením vadné části v síti TN- napětím SELV- izolací (plastové skříně a přístroje)

4. Popis obvodů MaR

V technologii úpravy vody budou instalována nová funkční měření, která budou napojena do nového systému měření a regulace. Dále budou realizovány následující typy měření:

- měření tlaku vody – bude použita tenzometrická sonda s výstupem 4-20mA
- měření hladiny ve filtrech a v akumulaci – budou použita radarová čidla s výstupem 4-20mA, Modbus, Bluetooth
- měření havarijní hladiny v akumulární nádrži – bude použita vodivostní sonda s hladinovým relé
- poloha servopohonů – po kabelu PROFIBUS
- regulace průtoku bude provedena na základě požadavku provozu výroby vody a automaticky řízena

Regulace bude prováděna cestou ASŘ. Rozmístění jednotlivých měřících a regulačních okruhů je patrné z přílohy „Technologické schéma“ a z příloh „Dispozice“.

Hladiny –BL-

Hladina filtrů pomocí radarového snímače. Analogový pasivní signál 4-20mA bude zapojen na svorkovnici analogových vstupů PLC pro regulaci odtokových servopohonů monitorování hladiny každého filtru.

Měření zákalu

Zákal surové vody z každého zdroje je použito samostatného snímače a převodníku s analogovým výstupem a datovým rozhraním. Hodnota zákalu vody max. odladěná hodnota (0-40NTU).

Zákal filtrované a upravené vody bude vyhodnocovat nefelometr a údaj se ukládá pro monitorování kvality vyrobené vody.

Měření pH, chloru, chloritanů a chlordioxidu

Stávající sestavy s vazbou na automaty (PLC) systému řízení a monitorování technologie úpravy vody

5. **Soupis okruhů MaR**

Okruhy měření jsou zapojeny do jednotlivých dílčích technologických automatů po toku vody úpravnou. Stávající měření, která se musí v rámci rekonstrukce demontovat a následně znovu zapojit jsou podbarveny zeleně.

Označení	Technologie	Parametr	Snímač	Rozsah	Popis
601BL1	Filtr 1	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 1
601BP2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
601BQ3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1-1l.min ⁻¹
602BL1	Filtr 2	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 2
602BP2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
602BQ3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1-1l.min ⁻¹
603BL1	Filtr 3	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 3
603BP2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
603BQ3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1-1l.min ⁻¹
604BL1	Filtr 4	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 4
604BP2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
604BQ3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1-1l.min ⁻¹
605BL1	Filtr 5	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 5

605BP 2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
605BQ 3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
6BQ1	Filtry 1-5	Zákal	Nefelometr	4000 NTU	Zákal prací vody
606BL 1	Filtr 6	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 6
606BP 2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
606BQ 3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
607BL 1	Filtr 7	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 7
607BP 2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
607BQ 3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
608BL 1	Filtr 8	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 8
608BP 2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
608BQ 3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
609BL 1	Filtr 9	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 9
609BP 2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
609BQ 3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
610BL 1	Filtr 10	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku filtru 10
610BP 2		Tlak. ztráta	Tenzometr	30kPa	Monitor zanesení filtrační náplně
610BQ 3		Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
6BQ2	Filtry 6-10	Zákal	Nefelometr	4000 NTU	Zákal prací vody
611BL 1	Filtr GAU 1	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku GAU filtru 1
611BF 2		Průtok	Vodoměr DN150	30 l.s ⁻¹	Monitor průtoku filtrem
612BL 1	Filtr GAU 2	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku GAU filtru 2
612BF 2		Průtok	Vodoměr DN150	30 l.s ⁻¹	Monitor průtoku filtrem
612BQ 1	Filtry GAU 1-2	Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
6BQ3		Zákal	Nefelometr	4000 NTU	Zákal prací vody
612BL 2	Akumulace GAU 1	Hladina	Radar	0-6 m	Hladina v akumulaci pr. vody GAU
613BL 1	Filtr GAU 3	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku GAU filtru 3
613BF 2		Průtok	Vodoměr DN150	30 l.s ⁻¹	Monitor průtoku filtrem
614BL 1	Filtr GAU 4	Hladina	Radar	0-2 m	Pro regulaci odtoku GAU filtru 4
614BF 2		Průtok	Vodoměr DN150	30 l.s ⁻¹	Monitor průtoku filtrem
614BQ 1	Filtry GAU 3-4	Zákal	Nefelometr	0-40NTU, rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1- 1l.min ⁻¹
6BQ4		Zákal	Nefelometr	4000 NTU	Zákal prací vody
614BL	Akumulace	Hladina	Radar	0-6 m	Hladina v akumulaci pr. vody GAU

2	GAU 2				
BL904	Akumulace 1	Hladina	Ultrazvuk	0-6 m	
SL914-1	Akumulace 1	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Minimum
SL914-2	Akumulace 1	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Maximum
BL905	Akumulace 2	Hladina	Ultrazvuk	0-6 m	
SL915-1	Akumulace 2	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Minimum
SL915-2	Akumulace 2	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Maximum
5BQ2	Akumulace	ClO ₂	Analýzátor	0-2 mg.l ⁻¹ /4-20mA Volný	Průtočný blok za dávkováním
5BQ33	Akumulace	Cl ₂	Analýzátor	0-2 mg.l ⁻¹ /4-20mA Volný	Průtočný blok za dávkováním
5BQ1	Akumulace	Zákal	Nefelometr	5NTU rozlišení 0,001	Monitor zákalu, dle ISO průtok 0,1-1l.min ⁻¹
5BQ4	Akumulace	ClO ₂	Analýzátor	0-2 mg.l ⁻¹ /4-20mA Volný	Průtočný na odběru z akumulace
BQ924	Akumulace	Cl ₂	Analýzátor (PLC1)	0-2 mg.l ⁻¹ /4-20mA Volný	Průtočný na odběru z akumulace
5BQ5	Akumulace	pH + teplota	Analýzátor	6-10 / 20°C	Průtočný na odběru z akumulace
5BQ6	Strojovna	ClO ₂	Analýzátor	0-0,5 mg.l ⁻¹ /4-20mA Volný	Průtočný na výtaku směr Jarošov
5BQ34	Strojovna	Cl ₂	Analýzátor	0-0,5 mg.l ⁻¹ /4-20mA Volný	Průtočný na výtaku směr Jarošov
BL741	Strojovna	Hladina	Tenzometr	60 kPa	Společné sání čerpadel
BP729	Strojovna	Tlak	Tenzometr	0,6 Mpa (293kPa)	Výtlač na Jarošov
BF724	Strojovna	Průtok	DN200	0-60 l.s ⁻¹	Ind. Průtokoměr výtlač na Jarošov
BP730	Strojovna	Tlak	Tenzometr	1 Mpa (796kPa)	Výtlač na Bílovice, Kněžpole
BF726	Strojovna	Průtok	DN200	0-10 l.s ⁻¹	Vodoměr výtlač na Bílovice, Kněžpole
BP728	Strojovna	Tlak	Tenzometr	1 Mpa (594kPa)	Výtlač na Mařatice
BF723	Strojovna	Průtok	DN200	0-10 l.s ⁻¹	Vodoměr výtlač na Mařatice
BP731	Strojovna	Tlak	Tenzometr	1 Mpa (893kPa)	Výtlač na Mistřice
BF727	Strojovna	Průtok	DN200	0-10 l.s ⁻¹	Vodoměr výtlač na Mistřice
BP732	Strojovna	Tlak	Tenzometr	0,6 MPa	Provozní voda ATS
BF751	Strojovna	Průtok	DN80	0-10 l.s ⁻¹	Vodoměr provozní voda ATS
BF752	Strojovna	Průtok	DN80	0-10 l.s ⁻¹	Vodoměr provozní voda z Kněžpole
SL716-1	Strojovna	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Evakuace - minimum
SL716-2	Strojovna	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Evakuace - maximum
SL716-3	Strojovna	Hladina	Kontaktní sonda	Limitní stav	Evakuace - minimum provozní
BP740	Strojovna	Tlak	Tenzometr	0,6 MPa	Výtlač prací vody
BF725	Strojovna	Průtok	DN300	0-150 l.s ⁻¹	Vodoměr prací vody
BP741	Strojovna	Tlak	Tenzometr	0,6 MPa	Prací vzduch
BF742	Strojovna	Průtok	DN200	0-300 l.s ⁻¹	Průtokoměr pracovního vzduchu
BT743	Strojovna	Teplota	PT snímač	60°C	Snímač teploty v jímce potrubí
BP760	Strojovna	Tlak	Tenzometr	0,6 MPa	Pneupohony pracovního vzduchu

6. Instalační rozvody

Instalace bude provedena standardním způsobem pro technologické rozvody a tento druh instalace.

Osazení a zapojení jednotlivých přístrojů musí být prováděno dle montážních pokynů výrobců jednotlivých zařízení. Oživení a seřízení, doporučujeme zajistit u odborné servisní firmy, která musí provést i příslušné zaškolení obsluhy a pracovníky údržby.

Pro propojení jednotlivých přístrojů navzájem a s rozváděči bude použito kabelů CYKY, SYKFY, MODBUS. Datové kabely zapojit v součinnosti s dodavatelem PS 08 Automatizovaný systém řízení.

Zásadně platí, že slaboproudé kabely budou od silových ukládány odděleně. Kabely silové budou vesměs ukládány do tras motorické instalace. Signalizační kabely, pokud budou ve stejné trase, musí být odděleny za stínící přepážkou.

Všechny přístroje budou mít datovou komunikaci, nebo výstup proudový 4-20 mA, nebo beznapěťový kontakt. Okruhy, které budou osazeny na potrubí vody, která vedou mimo budovu objekt ÚV platí i pro propojovací kabely, budou vybaveny ochranami proti bleskovým proudům a přepětí.

Prostupy stavebními konstrukcemi budou provedeny vrtáním požadovaného otvoru pro vložení nosné kabelové konstrukce. Prostupy budou řádně stavebně zapraveny v rámci oprav omítek v dodávce stavby.

Kabelové rozvody musí být provedeny podle ČSN 73 0848.

7. Ochrana proti přepětí

V rozváděči motorické instalace příslušné technologie budou použity 2 stupně ochrany. 2. stupeň bude napojen přímo na přívod do rozváděče. Pro ochranu napájení okruhů MAR a vývodů pro ASŘ bude v posledním poli rozváděče osazen 3. stupeň ochrany realizovaný přepěťovou ochranou s oddělovací tlumivkou.

Okruhy MAR, resp. jejich síťové napájení bude zajištěno ochranami u převodníku v plastovém zapouzdření, krytí IP54 -IP65, které budou osazeny v těsné blízkosti přístrojů.

Osazení a montáž ochrany musí být, s ohledem na správnou funkci, provedena dle návodů výrobce.

8. Postup provádění prací

Tento oddíl nevyžaduje žádných odstávek, nebo přerušení provozu. Montáž může být prováděna postupně s ohledem na dokončení stavební části, strojně technologické části, dílčí části motorické instalace – rozváděče a s vazbou na ASŘ – odladění okruhů měření.

Předpokládá se úzká spolupráce s dodavatelem motorické instalace a s dodavatelem ASŘ při oživování jednotlivých vstupních a výstupních signálů okruhů datové komunikace. V časovém harmonogramu bude nutno zapracovat dobu na oživování, nastavování a doladění jednotlivých snímacích a regulačních okruhů a jejich individuálních zkoušek.

Veškeré nepoužívané stávající okruhy měření a regulace postupně demontovat dle rozsahu jednotlivých technologických celků.

Na části technologie, kde se provádí výměna trubních rozvodů jsou instalována stávající měření. Tato měření se musí demontovat, zařízení ošetřit a připravit pro zpětnou montáž a zapojení, po dokončení rekonstrukce stavby a strojní technologie.

9. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Předpokládá se montážní práce budou provádět pracovníci odborné firmy, a že tedy budou řádně seznámeni s předpisy o bezpečnosti práce a přezkoušení.

Provádění stavebně montážních prací:

Všeobecně jsou požadavky na zajištění bezpečnosti a hygieny práce dány:

1. NV č. 591/ 2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích.
2. NV č. 362/ 2005 Sb., o bližších požadavcích na BOZP s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
3. NV č. 101/ 2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
4. zákon č. 262/2006 Sb. zákoník práce
5. zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP

Práce musí vést a provádět pracovníci, kteří jsou v dané technologii vyškoleni, zdravotně způsobilí a s předepsanou kvalifikací (průkaz strojníka a prokazatelné pověření k obsluze strojního zařízení s osvědčením). Všemi pracovníky musí být dodržován Plán jakosti, BOZP a PO, Plán ochrany ŽP a Havarijní plán stavby.

Na zajištění bezpečnosti pracovníků na staveništi je zpracován plán BOZP a při provádění stavebních prací je třeba dodržovat všechny stanovené předpisy plánu BOZP a prokazatelně s nimi seznámit každého pracovníka na staveništi. Další povinností všech zhotovitelů je dodržovat stanovené TP a KZP pro jednotlivé stavební činnosti.

Při provádění musí být dodrženy příslušné ustanovené normy:

ČSN EN 501 10-1 ed.2 – Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

Revize elektrických zařízení:

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací.

Periodické revize bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou či poškozením elektrického zařízení.

Kvalifikace pracovníků:

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle vyhl. ČUBP č. 50/78 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a

bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a znalost postupu hlášení závad na svěřeném zařízení.

Výstražné tabulky a nápisy:

El. zařízení, popř. el. předměty musí být před uvedením do provozu vybaveny bezpečnostními tabulkami a nápisy předepsanými pro tato zařízení příslušnými zařizovacími nebo předmětovými normami. Tabulky a nápisy musí být v souladu s ČSN ISO 3864 (018010) Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.

10. Závěr

Tato dokumentace byla s provozovatelem konzultována a při závěrečných jednáních, i po stránce věcné a rozsahové, odsouhlasena.

Specifikace zařízení musí splňovat parametry pro osazení při výrobě pitné vody. Rozsahy parametrů přístrojů musí zabezpečit provoz úpravy pitné vody a spolehlivé měření i z hlediska dlouhodobého nasazení.

Na silové napájecí rozvody musí být vystavena výchozí revizní zpráva.

Montáž, zapojení a nastavení přístrojů, zejména pak analyzátorů, musí být provedeno dle montážního návodu výrobce, nebo přímo servisním pracovníkem výrobce.

Jedná se o dokumentaci pro výběr zhotovitele, který musí zabezpečit realizační projektovou dokumentaci na skutečně vybrané a odsouhlasené přístroje. Zejména u analyzátorů je možno použít dle konkrétních výrobců vícekanálové převodníky pro jednotlivá měřená místa v technologii úpravy vody. Musí však být dodržena vazba na nadřazený systém řízení a vizualizaci, datové rozhraní ve spolupráci s dodavatelem ASŘ.