

<p>PRESTA, spol. s r.o.</p> <p>Na piesku 6</p> <p>821 05 Bratislava</p> <p>Slovakia</p>	<p>PROJEKTOVÁ DOKUMENTÁCIA</p> <p>Čistiareň odpadových vôd Hrubý Šúr</p> <p>PS 01.2</p>	<p>Maratom-TZB, spol. s r.o.</p> <p>Staničná 502</p> <p>952 01 Vráble</p> <p>Slovakia</p>
<p>Odberateľ</p>	<p>Prevádzkový súbor</p>	<p>Dodávateľ</p>
<p>Dokumentácia pre stavebné povolenie</p>		
<p>TECHNICKÁ SPRÁVA</p>		
<div data-bbox="268 985 1418 1191"> </div>		
<p>Telefón / Fax</p> <p>037 / 783 1777</p> <p>Mob. 0907 175 048</p>	<p>Bankové spojenie :</p> <p>Slovenská sporiteľňa, a.s.</p> <p>Číslo účtu :232674856 / 0900</p>	<p>IČO : 36 562 726</p> <p>DIČ : 2021866044</p> <p>IČ DPH : SK2021866044</p> <p>E-mail :</p> <p>dusicka@maratom.sk</p>

Obsah

OBSAH	2
1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE	4
2 PREDMET PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE	4
3 PODKLADY PRE SPRACOVANIE PROJEKTU	5
4 POJMY A SYMBOLY, SKRATKY	6
5 ZOZNAM NORIEM A LEGISLATÍVNYCH PREDPISOV	6
6 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE	7
6.1 ROZDELENIE ZARIADENÍ PODĽA MIERY OHROZENIA	9
6.2 VYHODNOTENIE RIZÍK, MINIMÁLNE POŽIADAVKY NA OCHRANU	10
6.3 ÚDAJE O PROSTREDÍ	10
7 TECHNICKÉ RIEŠENIE	11
7.1 KONCEPCIA NÁVRHU A REALIZÁCIE ČOV	11
7.2 PRÍPOJKA NN	11
7.3 PREVÁDZKOVÝ ROZVOD SILNOPRÚDU	11
7.3.1 Prevedenie pohonov	11
7.3.2 Prevedenie káblových rozvodov	11
7.3.3 Prevedenie rozvádzačov	11
7.3.4 Frekvenčné meniče	12
7.3.5 Podružné rozvádzače	12
7.3.6 Kompenzačný rozvádzač	12
7.3.7 Náhradný zdroj elektrickej energie	12
7.3.8 Popis ovládania	12
7.4 MERANIE A REGULÁCIA	15
7.4.1 Meranie hladín	15
7.4.2 Meranie prietokov	15
7.4.3 Meranie a analýza vody	15
7.4.4 Prevedenie meracích obvodov	15
7.4.5 Označovanie meracích okruhov	15
7.4.6 Označovanie káblov	15
7.4.7 Prevedenie káblových rozvodov MaR	15
7.5 ASRTP	16
7.5.1 Popis procesného riadenia a riadiaceho systému	16
7.5.2 Algoritmy ASRTP pre riadenie prevádzky	16

7.5.3	Slovný popis AS RTP	16
7.6	DEMONTÁŽ PŮVODNÝCH ROZVODOV	18
7.7	HRANICA PROJEKTOVANEJ ČASTI A NÁVÄZNOSTI NA OSTATNÉ PREVÄDZKOVÉ SÚBORY A STAVEBNÉ OBJEKTY	18
8	PREVÄDZKOVÉ A BEZPEČNOSTNÉ PREDPISY	18
8.1	UVEDENIE DO PREVÄDZKY	18
8.2	ODPOJENIE ELEKTROINŠTALÁCIE	19
8.3	OCHRANNÉ PÁSMA	20
9	OSOBITNÉ POŽIADAVKY NA ELEKTROTECHNICKÉ PRÁCE A ELEKTRICKÉ ZARIADENIA	20
9.1	PREVÄDZKOVÝ ROZVOD SILNOPRŮDU	20
9.1.1	Rozvädzač technológie RMT1	20
9.1.2	Mestne ovládacie skrinky technológie umiestnené v technológii	20
9.1.3	Frekvenčné meniče	20
9.1.4	Spínače núdzového vypnutia	20
9.1.5	Svorkovnicové skrine	21
9.1.6	Káblové žľaby a elektroinštalačné rúrky	21
9.2	MERANIE A REGULÁCIA	21
9.2.1	Rozvädzač technológie RMT1	21
9.2.2	Inštrumentácia	21
9.2.3	Plavákový snímač – kompaktné prevedenie	22
9.2.4	Meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka v aktivácii	22
9.2.5	Meranie množstva vyčistených odpadových vôd na výtok z ČOV	22
9.2.6	Svorkovnicové skrine	22
9.2.7	Káblové žľaby a elektroinštalačné rúrky	22
9.3	AS RTP	22
9.3.1	Riadiaci systém	22
9.3.2	Monitoring ČOV – prenos dát na centrálny dispečing	23
9.3.3	Operátorské pracovisko pre ČOV	23

1 ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Názov stavby	Verejná kanalizácia a ČOV Hrubý Šúr
Miesto stavby	Obec Hrubý Šúr
Prevádzkový súbor	PS 01.4 Technologická elektroinštalácia
Investor	Obec Hrubý Šúr, ObÚ Hrubý Šúr č. 205, 903 01
Charakter stavby	Nová
Generálny projektant	PRESTA s r.o.
Zodpovedný projektant	Ing. Oto Tkačov, PhD.
Projektant technologickej elektročasti	PRESTA s r.o.
Zákazkové číslo projektu	Z1018
Číslo a dátum zmluvy	–
Číslo objednávky a dátum	Obj. č. 3/19 zo dňa 5.6.2019
Spracovateľ projektu	MARATOM-TZB, spol. s r.o.
Schválil za odberateľa	Ing. Oto Tkačov, PhD.
Zodpovedný projektant	Ing. Ján Šabo, SKSI - AI ev. č. 4473
Projektoval	Ing. Ján Šabo

2 PREDMET PROJEKTOVEJ DOKUMENTÁCIE

Predmetom tejto časti projektovej dokumentácie je nasledujúci prevádzkový súbor:

PS 01.4 Technologická elektroinštalácia

Predmetom tohto prevádzkového súboru je technologická elektroinštalácia pre ČOV Hrubý Šúr, pozostávajúca z častí Prevádzkový rozvod silnoprúdu, MaR a ASRTP.

Prevádzkový rozvod silnoprúdu

Predmetom riešenia tejto projektovej dokumentácie sú:

Technologický rozvádzač pre ČOV a to RMT1 – výzbroj pre PRS vrátane kompletnej elektroinštalácie pre zariadenia k týmto rozvádzačom pripojeným.

Súčasťou riešenia je aj ochranné pospájanie a doplnkové ochranné pospájanie napojovaných technologických zariadení.

Projektová dokumentácia nerieši:

Elektroinštaláciu dodanú v rámci strojnej časti ako súčasť technologického celku, stroja alebo kompletnej linky.

Prípojku NN.

Stavebnú elektroinštaláciu, kompenzačný rozvádzač, bleskozvod a uzemňovaciu sústavu.

Meranie a regulácia

Táto časť zahŕňa:

Technologický rozvádzač RMT1 vybavený výzbrojou pre MaR, inštrumentáciu pre technologické celky a kompletnú elektroinštaláciu pre pripojenie inštrumentácie k rozvádzačom.

Súčasťou tohto prevádzkového súboru nie sú:

Rozvádzače, inštrumentácia a elektroinštalácia dodaná v rámci strojnej časti ako súčasť technologického celku, stroja alebo kompletnej linky.

Elektrická zabezpečovacia signalizácia – EZS

Elektrická požiarňa signalizácia - EPS

ASRTP

Táto časť zahŕňa:

Riadiaci systém pre riadenie prevádzky technológie ČOV pomocou voľne programovateľného logického automatu. Riadiaci automat PLC1 bude inštalovaný do rozvádzača RMT1 v prevádzkovej budove, v dennej miestnosti obsluhy. Automat bude schopný riadiť technológiu ČOV pomocou naprogramovaných algoritmov. Riadenie prevádzky bude obsluhu umožnené pomocou technologickej schémy v rozvádzači RMT1.

Prenos dát na centrálny dispečing.

Realizáciu prenosu dát k monitoringu ČOV uvažujeme s použitím rozvádzača telemetrie DT. S využitím pracovnej stanice ako pracovisko dispečingu sa uvažuje na obecnom úrade v Hrubom Šúre.

3 PODKLADY PRE SPRACOVANIE PROJEKTU

Súpis podkladov, podľa ktorých bola PD vypracovaná:

- Objednávka od firmy PRESTA, spol. s r.o.
- Katalógové listy a technická dokumentácia od výrobcov zariadení použitých v tomto projekte.
- Informácie od zadávateľa, riešiteľa stavebnej časti a prevádzkovateľa.
- Platné legislatívne predpisy a normy STN a EN.

Poskytnutá dokumentácia:

- **Stavba: Verejná kanalizácia a ČOV Hrubý Šúr**
- **PS 01 - TECHNOLOGIA ČOV**
- **Vypracoval: PRESTA spol. s r.o.**
- **Dátum vydania: 06/2019**

TXT dokumentácia:

1. A4-1 Technická správa

2. Zoznam strojov a zariadení

VÝKR. dokumentácia

Dispozícia ČOV

Technologická schéma

Reaktor - pôdorys

4 POJMY A SYMBOLY, SKRATKY

Pojmy a symboly

- Programovateľný logický automat - Spracúva dáta získané z technologickej prevádzky a zabezpečuje automatický chod ČOV
- Dodávateľ/Výrobca - Je dodávateľ zariadení, komponentov, služieb a činnosti, pre ktoré sa vytvára technická špecifikácia.
- Záznam - Dokument opisujúci dosiahnuté výsledky, alebo poskytujúci dôkaz vykonaných činností.

Skratky

AS RTP	Automatický systém riadenia technologickej prevádzky
EZ	Elektrické zariadenie
FM	Frekvenčný menič
RS	Riadiaci Systém
PLC	Programovateľný logický automat
PRS	Prevádzkový rozvod silnoprúdu
PS	Prevádzkový súbor
RS	Riadiaci systém
SO	Stavebný objekt
TI	Technická inšpekcia
TŠ	Technická špecifikácia

5 ZOZNAM NORIEM A LEGISLATÍVNYCH PREDPISOV

Pri vypracovaní projektovej dokumentácie bola rešpektovaná majorita slovenských noriem a predpisov s prihliadnutím aj na normy IEC a EN najmä :

Vyhl. MPSVAR SR č. 508/2009, Z.z.

STN 33 2000-4-41:2007, STN 33 2130:1983, STN EN 60445:2011, STN 33 2312:2013, STN 33 2000-5-52:2012, STN 33 2000-4-42:2012, STN 33 2000-4-442:2013, STN 33 2000-4-43:2010, STN 33 2000-4-443:2007, STN 33 2000-4-45:2001, STN 33 2000-4-46:2004, STN 33 2000-4-473:1995, STN 33 2000-4-482:2001, STN 33 2000-5-51:2010, STN 33 2000-5-52:2012, STN 33 2000-5-523:2004, STN 33 2000-5-54:2012, STN 33 3210:1986, STN EN 60439-1:2012, STN EN 60439-2:2012, STN 33 2000-1:2009, STN 33 2000-6:2007, STN EN 60 204-1:2007, STN EN 61310-1:2008, STN EN 61310-2:2008, STN EN 61310-3:2008, STN 33 1500:1990, STN 33 2130:1983, STN IEC 61140:2004, STN EN 60079-10-1:2009, STN EN 60079-14:2009 a ďalšie súvisiace normy.

6 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

ROZVODNÁ SÚSTAVA

3+PEN, 400/230V, 50Hz, TN-C
3+N+PE, 400V, 50Hz, TN-S
1+N+PE, 230V, 50Hz, TN-S
2 DC 24V SELV/PELV

VÝKONOVÉ POMERY

Predpokladané výkonové požiadavky technologickej elektroinštalácie:

Inštalovaný výkon: $P_i = 28,97 \text{ kW}$

Súčasnosť: 0,7 (Predpokladaná hodnota podľa STN EN 61439-2:2012)

Súdobý výkon: $P_s = 20,00 \text{ kW}$

Predpokladaná spotreba elektrickej energie: 160 kWh/deň

Predpokladaná ročná spotreba elektrickej energie: 58 400 kWh/rok

Inštalovaný výkon a spotreba elektrickej energie sú stanovené len orientačne. Skutočný inštalovaný výkon bude závislý od konkrétnych strojov a zariadení ktoré dodá dodávateľ na stavbu.

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie: 3. stupeň v zmysle STN 341610

RIEŠENIE OCHRANY PROTI SKRATU

Ochrana proti účinkom skratových prúdov bude riešená v súlade s STN 33 2000-4-473 obmedzujúcimi poistkami a odolnými istiacimi prístrojmi v technologickom rozvádzači RMT1.

Predpokladané hodnoty skratových prúdov:

Označenie rozvádzača	I_k'' [kA]	I_p [kA]	I_o [kA]
RM – prívod	8,25*		7,02
RMT1	2,89		3,6

* Iba teoretická hodnota bez uvažovania obmedzenia nadradeným istiacim prvkom. kde:

I_k'' - počiatočný rázový skratový prúd, (efektívna hodnota)

I_p - nárazový skratový prúd (špičková hodnota)

I_o - obmedzený prúd (špičková hodnota)

Všetky prístroje a zariadenia musia mať skratovú odolnosť vyššiu ako skratové prúdy v miestach ich inštalácie.

RIEŠENIE OCHRANY PRED BLESKOM

Ochrana pred bleskom vo vnútorných priestoroch bude riešená v súlade so súborom noriem STN EN 62305-1 až STN EN 62305-4 Ochrana pri zásahu blesku.

Projektová dokumentácia **nerieši** vonkajšiu ochranu pred úderom blesku do nadzemných častí objektov - táto bude riešená v rámci stavebnej elektroinštalácie..

Vnútorná ochrana a ochrana technologických zariadení proti prepätiu bude riešená zvodičmi prepätia SPD typu 1, 2 a 3 umiestnenými v rozvádzači RMT1 a u chránených zariadení.

MERANIE SPOTREBY ELEKTICKEJ ENERGIE

Meranie spotreby el. energie na ČOV je zrealizované v rámci existujúcej prípojky elektrickej energie.

POPIS PRS A ASRTP

Všetky istiace, spínacie, ovládacie a signalizačné prístroje budú sústredené do samostatného technologického rozvádzača RMT1. Na čelnej doske rozvádzača budú ovládacie prvky a signálky pre chody/poruchy jednotlivých zariadení. Poruchové stavy budú signalizované červenou farbou, ostatné stavy zelenou farbou. Vo vnútri rozvádzača budú umiestnené počítadlá prevádzkových hodín a rozvádzač bude vybavený tlačidlom CENTRÁL STOP.

Technologický rozvádzač bude napájaný zo stavebného rozvádzača RH. Rozvádzač RMT1 bude jedno polový. Požiadavky na kompenzáciu účinníka elektrickej energie táto dokumentácia **nerieši**.

Vizualizácia, ako aj riadenie ČOV bude možné cez technologickú schému a ovládače na čelnom paneli RMT1, alebo cez miestne skrinky v technológii.

OCHRANA PRED ÚRAZOM ELEKTRICKÝM PRÚDOM

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom bude prevedená podľa STN 33 2000-4-41:2007

Ochranné opatrenie: Samočinné odpojenie napájania

- základná ochrana (ochrana pred priamym dotykom) je zabezpečená základnou izoláciou živých častí, alebo zábranami alebo krytmi
- ochrana pri poruche (ochrana pred nepriamym dotykom) je zabezpečená ochranným pospájaním a samočinným odpojením napájania pri poruche

Ochranné opatrenie: Dvojitá alebo zosilnená izolácia

- základná ochrana je zabezpečená základnou izoláciou a ochrana pri poruche je zabezpečená prídavnou izoláciou
- základná ochrana a ochrana pri poruche je zaistená zosilnenou izoláciou medzi živými časťami a prístupnými časťami

Ochranné opatrenie: Malé napätie SELV a PELV

- ochrana vo všetkých situáciách je zabezpečená obmedzením napätia v systéme SELV alebo PELV po hornú medzu napäťového pásma I; ochranným oddelením systému SELV alebo PELV od iných obvodov a základnou izoláciou medzi systémom SELV alebo PELV a inými systémami; a základnou izoláciou medzi systémom SEL a zemou

Doplňková ochrana: Prúdové chrániče

- doplnková ochrana zabezpečená prúdovým chráničom s menovitým rozdielovým vypínacím prúdom nepresahujúcim 30 mA

Doplňková ochrana: Doplnkové ochranné pospájanie

- doplnková ochrana zabezpečená doplnkovým ochranným pospájaním

SPÔSOB UZEMNENIA

Uzemnenie zariadení

Všetky neživé časti chránených spotrebičov a zariadení budú samostatne pripojené na ochranný vodič PE. Tento je súčasťou ochranného pospájania, cez hlavnú ochrannú prípojnicu je pripojený na uzemňovaciu sústavu.

Uzemňovacia sústava

V areáli ČOV bude vybudovaná spoločná uzemňovacia sústava tvorená základovými a obvodovými uzemňovačmi objektov, spolu s pásikom FeZn 30x4mm uloženým v hlavných káblových trasách. Táto spoločná uzemňovacia sústava bude pripojená k hlavným uzemňovacím prípojniciam v jednotlivých objektoch.

Uzemňovacia sústava bude spoločná aj pre ochranu objektov pred bleskom.

Vyhotovenie uzemňovacej sústavy musí byť prevedené v súlade s STN 33 2000-5-54.

Hlavné uzemňovacie prípojnice

V objektoch budú inštalované hlavné uzemňovacie prípojnice.

K hlavnej uzemňovacej prípojnici sa musia pripojiť uzemňovacie vodiče, ochranné vodiče, vodiče ochranného pospájania a uzemňovacie príводы spoločnej uzemňovacej sústavy.

Ochranné pospájanie

V objektoch ČOV bude prevedené ochranné pospájanie. K ochrannému pospájaniu musí byť pripojený uzemňovací vodič, hlavná uzemňovacia prípojnica (svorka) objektu, kovové potrubia napájajúce technické zariadenia budov (napr. plyn, voda atď.), konštrukčné cudzie vodivé časti (ak sú prístupné pri normálnom používaní) kovové systémy ústredného kúrenia a klimatizácie, kovové armatúry železobetónovej konštrukcie (ak sú armatúry prístupné a navzájom spoľahlivo prepojené).

Vyhotovenie ochranného pospájania musí byť prevedené v súlade s STN 33 2000-4-41.

Doplnkové ochranné pospájanie

Doplnkové pospájanie musí zahŕňať všetky súčasne prístupné neživé časti pripevnených zariadení a cudzie vodivé časti, vrátane hlavnej kovovej výstuže železobetónu, ak je to prakticky vykonateľné. Sústava pospájania musí byť spojená s ochrannými vodičmi všetkých zariadení vrátane ochranných vodičov zásuviek.

Vyhotovenie doplnkového ochranného pospájania musí byť prevedené v súlade s STN 33 2000-4-41.

IMPEDANCIA PORUCHOVÝCH SLUČIEK

Charakteristiky ochranných prístrojov a impedancie obvodov musia byť také, aby pri poruche došlo k samočinnému odpojeniu napájania v predpísanom čase.

Impedancie poruchových slučiek musia byť v súlade s STN 33 2000-4-41.

KOMPENZÁCIA ÚČINNÍKA

Kompenzácia účinníka sa v tejto dokumentácii neuvažuje.

ZÁLOHOVANIE

Stupeň zabezpečenia dodávky elektrickej energie pre ČOV je v zmysle STN 34 1610 - 3. Stupeň.

Pri výpadku elektrickej energie nie je zálohovaná činnosť PLC.

Nábeh po obnovení dodávky elektrickej energie bude automatický podľa algoritmov riadiaceho systému.

PREVEDENIE ELEKTROINŠTALÁCIE

Celá elektroinštalácia technologickej časti bude realizovaná podľa platných STN, najmä zo zatriedením do skupiny noriem rady 33 2000. Krytie elektrických predmetov, rozvádzačov a zariadení musia zodpovedať danému prostrediu podľa protokolu o určení vonkajších vplyvov a stupňa kvalifikácie osôb pre obsluhu a údržbu elektrických zariadení.

Prestupy káblov stenami, dlážkou, stropom do rôznych prostredí musia byť utesnené proti vniknutiu vody.

Prestupy káblov medzi požiarnymi úsekmi musia byť zatesnené protipožiarnymi prepážkami.

Krytie elektrických prístrojov a zariadení musí spĺňať požiadavky dané vonkajším vplyvom prostredia podľa STN 33 20000-5-51 (IEC 60364-5-51).

Minimálne krytie elektrických prístrojov a zariadení:

V prostredí s výskytom	AD1	IPx0
V prostredí s výskytom	AD2	IPx2
V prostredí s výskytom	AD3	IPx3
V prostredí s výskytom	AD4	IPx4
V prostredí s výskytom	AD5	IPx5
V prostredí s výskytom	AD6	IPx6
V prostredí s výskytom	AD7	IPx7
V prostredí s výskytom	AD8	IPx8
V prostredí s výskytom	AE1	IP0x
V prostredí s výskytom	AE2	IP3x
V prostredí s výskytom	AE3	IP4x
V prostredí s výskytom	AE4	IP5x, IP6x
V prostredí s výskytom	AE5	IP5x, IP6x
Vo vonkajšom prostredí	IP54	

6.1 Rozdelenie zariadení podľa miery ohrozenia

Posudzované technické zariadenie v zmysle §4 Vyhl. č. 508/2009 Z.z. na základe rozdelenia technických zariadení podľa miery ohrozenia a v zmysle Vyhl. č. 234/2014, ktorou sa pôvodná vyhláška mení a dopĺňa a podľa Prílohy č. 1 k vyhláške 508/2009 Z.z. III. Časť Rozdelenie technických zariadení zaraďujeme do skupiny:

Inštalované elektrické zariadenia v prevádzkových priestoroch ČOV sú zaradené v zmysle Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. **do skupiny A** (vysoká miera ohrozenia), kde elektrické prúdy a napätia prevyšujú bezpečné hodnoty.

Oddôvodnenie:

Vyhodnotením zistených skutočností, na základe analýzy použitých látok, materiálov a zariadení a ustanovení platných noriem boli pre posudzované priestory stanovené vonkajšie vplyvy podľa uvedenej tabuľky v „**Protokole o určení vonkajších vplyvov**“.

Odborné stanovisko k dokumentácii vydá pracovisko technickej inšpekcie na základe žiadosti investora o posúdenie konštrukčnej dokumentácie.

Poznámka:

V miestnostiach a priestoroch, kam vstupuje obsluha sa nenachádzajú technické zariadenia skupiny A. Do priestorov, ako sú nádrže biologického čistenia, vyrovnávací nádrž, čerpacia stanica - podzemná časť, prípadne nádrž na vylisovanú vodu z kalu, kde sa nachádzajú zariadenia ako sú čerpadlá alebo miešadlá, obsluha nesmie (nemôže) vstupovať a teda miera ohrozenia v tomto priestore nie je žiadna.

V prípade potreby akejkoľvek manipulácie so zariadeniami tieto sú vypnuté a vytiahnuté mimo týchto priestorov. Práca na zariadeniach sa vykonáva iba v priestoroch, kam má obsluha prístup.

Mimo týchto priestorov, ktoré patria do **skupiny A** sa nachádzajú elektrické zariadenia, ktoré budú posudzované a riešené v zmysle Vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z. z. podľa **skupiny B a skupiny C**.

Pri všetkých prácach ako je obsluha údržba a opravy el. zariadení je nutné dodržiavať ustanovenia vyhl. MPSVR č.508/2009. Prehliadky a skúšky technických zariadení elektrických počas prevádzky v zmysle vonkajších vplyvov a druhov prostredia uvedených v „Protokole o určení vonkajších vplyvov“ je nutné vykonávať v lehote podľa prílohy č.8 uvedenej vyhlášky.

6.2 Vyhodnotenie rizík, minimálne požiadavky na ochranu

Bezpečnostné časti riadiacich systémov strojných zariadení budú prevedené v súlade s EN ISO 13849-1 a EN 62061.

Ostatné zariadenia riešené týmto projektom:

Pre ochranu bezpečnosti a zdravia pracovníkov pri používaní zariadení obsiahnutých v tomto prevádzkovom súbore budú použité nasledujúce opatrenia:

- všetky ovládacie prvky budú umiestnené mimo zóny nebezpečenstva (na rozvádzačoch, ovládacích skrinkách a deblokačných skrinkách)
- kryt zariadení musí byť prevedený a trvalo zatvorený tak, aby bol znemožnený prístup osôb do zóny nebezpečenstva, nesmie sa dať ľahko odstrániť alebo vyradiť z činnosti a bude ho možné odstrániť iba s použitím nástroja.
- pracovník poverený prácou na tomto zariadení musí byť preukázateľne oboznámený a informovaný.

V rámci ďalšieho stupňa projektovej dokumentácie musí byť prevedené nové vyhodnotenie všetkých známych rizík spojených s prevádzkou a používaním jednotlivých navrhovaných strojov, technických zariadení, prístrojov a náradí a navrhnutá ochrana pre odstránenie alebo zníženie týchto rizík.

Na základe vyhodnotenia zostávajúcich rizík jednotlivých zariadení bude stanovená kategória prvkov riadiaceho systému ovplyvňujúcich bezpečnosť a v návrhu jednotlivých zariadení uplatnené princípy a požiadavky na zvolenú kategóriu.

Určenie hraníc zariadenia

Priestorovo sú elektroinštalačné zariadenia ČOV statické

Predpokladaná životnosť elektrických zariadení je 15 rokov.

V priestoroch ČOV bude nainštalovaný rozvádzač RMT1. Tento rozvádzač bude napájať všetky technologické spotrebiče káblami so sieťovým napätím, ktoré prekračuje hodnoty bezpečného napätia.

Identifikovanie ohrozenia od elektrických zariadení

Mechanické ohrozenie - bez pohyblivých častí.

Elektrické ohrozenie, dotyk osôb s časťami, ktoré sa stali živými následkom zlých podmienok, najmä porušenia izolácie /nepriamy dotyk/. (podľa STN EN 1050 príloha A, bod 2.2) V prípade porušenia izolácie na kábli vedúcom k spotrebiču je teoreticky možný dotyk osôb so žilou, v ktorej je nebezpečné napätie.

Odhadovanie rizika

elektrické ohrozenie - **chrániť obsluhu pred nepriamym dotykom**

závažnosť zranenia alebo poškodenia zdravia - **vážne**

rozsah poškodenia - **jedna osoba**

pravdepodobnosť vzniku nebezpečnej udalosti - **malá**

možnosť predchádzania - **pravidelnou kontrolou elektroinštalácie**

Dosiahnutie zníženia a odstránenia rizika

Opatrenie, ochrana pred nebezpečným dotykom živých častí elektrických predmetov v normálnej prevádzke je realizovaná v zmysle STN 33 2000-4-41 od. 412 izolovaním (412.1), krytmi (412.2).

Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom pri poruche je zabezpečená v zmysle STN 33 2000-4-41 od. 413 samočinným odpojením napájania (413.1). - 415 Doplnková ochrana 415.1 Prúdový chránič 415.2 Ochranné pospájanie

6.3 Údaje o prostredí

Druh prostredia je stanovený v zmysle STN 33 2000-5-51. **Protokol o určení vonkajších vplyvov** bol vypracovaný odbornou komisiou a je súčasťou tejto projektovej dokumentácie, s evidenčným číslom dokumentu 65.67.0046.

7 TECHNICKÉ RIEŠENIE

7.1 Konceptia návrhu a realizácie ČOV

Súčasťou výstavby je aj realizácia potrebnej elektroinštalácie a to ako stavebnej, tak aj elektrotechnologickej a riadiaceho systému. Technologický rozvádzač RMT1 bude osadený v prevádzkovej budove v dennej miestnosti obsluhy, z ktorého po pripojení k nemu prislúchajúcich zariadení bude možné ovládať technológiu. Všetky technologické zariadenia bude možné ovládať aj v ručnom režime.

Po vykonaní predpísaných kontrol a meraní bude celá ČOV uvedená do štandardnej skúšobnej prevádzky.

7.2 Prípojka NN

Napojenie ČOV Hrubý Šúr sa predpokladá z elektromerovej skrine, umiestnenej v oplotení areálu ktorá bude napájaná z trafostanice 22/0042 kW IT 50 Hz. Z nej je napojená aj existujúca ČOV pre Hurbanovu Ves. Zmena, alebo úprava prípojky NN nie je predmetom návrhu v tejto dokumentácii. Neuvažuje sa ani s káblom medzi elektromerovou skriňou a hlavným stavebným rozvádzačom.

7.3 Prevádzkový rozvod silnoprúdu

Táto časť zahŕňa technologický rozvádzač RMT1 a pripojenie jednotlivých technologických spotrebičov.

Napojenie technologického rozvádzača RMT1 bude zo stavebného rozvádzača.

Zoznam pripojených spotrebičov je v dokumente 65.12.0017 v tejto projektovej dokumentácii.

Prevádzkový rozvod silnoprúdu bude prevedený v súlade s legislatívou a STN. Vo všetkých možných prípadoch musí prevedenie súhlasiť i s požiadavkami kladenými v EN.

7.3.1 Prevedenie pohonov

Čerpadlá a miešadlá v nádržiach budú vybavené svorkou pre pripojenie vodiča k doplnkovému pospájaniu.

Pre obmedzenie rozbehových prúdov budú dúchadlá o výkone nad 7 kW rozbiehané cez frekvenčný menič, v prípade nižších výkonov záleží použitie FM od vzájomnej dohody s technologom.

Každý pohon určený pre napájanie cez soft štartér alebo FM bude vybavený vlastným soft štartérom alebo meničom (nie je prípustná koncepcia využitia jedného soft štartéra / meniča pre viacero pohonov).

Všetky ponorné čerpadlá a miešadlá budú obvykle vybavené teplotnými snímačmi vo vinutí, prípadne aj snímačmi priesaku vody do vinutia a aj priesaku vody do oleja. Ostatné pohony budú vybavené tepelnou ochranou vinutia.

K pohonom, ktoré nie sú ovládané cez MS bude inštalovaný údržbársky vypínač.

7.3.2 Prevedenie káblových rozvodov

Pre rozvody budú použité káble s medenými jadrami a plastovou izoláciou. Signalizačné káble budú tienené s medenými jadrami a plastovou izoláciou. Káble pre pohony s FM budú tienené.

Káble pre zariadenia PRS budú ukladané oddelene od káblov pre MaR v žlaboch, samostatných rúrkach a káblových chráničkách. Káble nízkeho napätia musia byť vedené oddelene od káblov malého napätia.

Vo vonkajších inštaláciách budú použité UV stabilné plastové rúrky a pozinkované žľaby.

Ponorné čerpadlá a miešadlá majú vlastné káble, ktoré budú ukončené v miestnej ovládacej skrinke MS v blízkosti pohonu. Skrine budú plastové, v krytí minimálne IP 65.

Medzi pohonmi vonku v technológii a technologickým rozvádzačom budú káble vedené v zemi v káblových chráničkách. Chráničky, rúrky a prestupy káblov budú utesnené proti prenikaniu vlhkosti a agresívneho prostredia.

Káblové rozvody v objektoch budú vedené v oceleových pozinkovaných žľaboch, uložených na stenách a konštrukciách a v káblových kanáloch. Od káblových žľabov k jednotlivým zariadeniam budú káble vedené v plastových elektroinštalčných rúrkach.

7.3.3 Prevedenie rozvádzačov

Rozvádzač technológie RMT1 bude umiestnený v združenom objekte - prevádzkovej budove. Bude v skriňovom vyhotovení, oceloplechový, 1 – polový s krytím minimálne IP 40/20.

Návrh a výroba rozvádzača bude prevedená s rešpektovaním STN EN 60439-1:2012 a STN EN 60439-2:2012.

Rozvádzače budú vždy vybavené istiacimi a spínacími silnoprúdovými prístrojmi predmetnej časti.

V rozvádzačoch musí byť cca 20% priestorová rezerva pre výhľadové doplnenie technológie.

Hlavný technologický rozvádzač RMT1

Hlavný technologický rozvádzač RMT1 bude napájať spotrebiče vo všetkých objektoch ČOV.

Bude mať jeden istený prívod z nadradeného rozvádzača.

Na prívode rozvádzača RMT1 v poli 1 bude zapojený hlavný istič technológie, ktorý bude plniť aj funkciu hlavného vypínača technologického zariadenia.

Rozvádzač RMT1 bude vybavený istiacimi a spínacími prvkami ako aj frekvenčnými meničmi pre napájanie technologických zariadení. Pripojenie bude realizované pomocou svorkovnic.

Predné dvere rozvádzača RMT1 pole 1 budú vo funkcii kontrolného panela. Na tomto paneli budú umiestnené kontrolky chodu a poruchy zariadení na graficky znázornenej technologickej schéme. Ručné ovládanie bude situované do blízkosti technologických zariadení a bude nadradené ovládaniu z riadiaceho systému.

Rozvádzač RMT1 bude obsahovať programovateľný automat PLC1, ktorý bude navrhnutý podľa počtu signálov pre danú časť technológie.

7.3.4 Frekvenčné meniče

Frekvenčné meniče budú umiestnené vo vlastných skrinkách vedľa rozvádzača RMT1. Dispej pre ovládanie a nastavenie FM bude umiestnený na čelnom paneli skrinky FM. Riadenie frekvenčných meničov bude prostredníctvom komunikácie (priemyselný komunikačný protokol).

V napájaní frekvenčných meničov budú zapojené odrušovacie filtre a komutačné tlmičky. Pohony budú k meničom pripojené tienеныmi káblami s medeným jadrom.

Pre komunikáciu s nadradeným riadiacim systémom budú FM vybavené kartou komunikácie.

Pre miestne zobrazovanie a zadávanie parametrov budú FM vybavené operátorským panelom.

Všetky frekvenčné meniče budú od jedného výrobcu, pokiaľ možno jednej typovej rady.

7.3.5 Podružné rozvádzače

Technologické zariadenie pre mechanické predčistenie je navrhované pomocou kruhových prúťových hrablic so šírkou medzier 3 až 6 mm - HJ. Ovládanie zariadenia je zabezpečené pomocou vlastného autonómneho rozvádzača. V tejto dokumentácii je označený ako RHJ. Napájanie RHJ bude z RMT1.

Technologické zariadenie BF, bubnový filter na odtoku je zariadenie pre terciárne dočistenie. Ovládanie zariadenia je zabezpečené pomocou vlastného autonómneho rozvádzača. V tejto dokumentácii je označený ako RBF. Napájanie RBF bude z RMT1.

Technologické zariadenie DK ako odvodňovacie zariadenie kalu je navrhnuté skrutkové, lamelové odvodňovacie zariadenie. Ovládanie zariadenia je zabezpečené pomocou vlastného autonómneho rozvádzača. V tejto dokumentácii je označený ako RDK. Napájanie RDK bude z RMT1.

Rozvádzače RHJ, RBF, RDK budú súčasťou dodávky technológie. Do PLC bude privedená signalizácia o chode, prípadne poruche týchto zariadení od ich rozvádzačov.

Káble a káblové trasy medzi rozvádzačmi RHJ, RBF, RDK a jednotlivými pohonmi a k nim prislúchajúcimi snímačmi MaR dodanými spolu so zariadením budú súčasťou dodávky technologického zariadenia.

7.3.6 Kompenzačný rozvádzač

S kompenzačným rozvádzačom sa v tejto dokumentácii neuvažuje.

7.3.7 Náhradný zdroj elektrickej energie

S náhradným zdrojom elektrickej energie sa neuvažuje.

7.3.8 Popis ovládania

Systém kontroly a riadenia technologického procesu čistiareň odpadových vôd rieši v automatickej prevádzke všetky operácie prebiehajúce kontinuálne a cyklicky opakované. Rieši regulačné obvody zabezpečujúce funkčnosť systému pričom ovládacie a regulačné prvky budú sústredené do technologických rozvádzačov.

Ovládaním sa rozumie spôsob zapínania, vypínania, prípadne prepínania strojov a zariadení.

Z hľadiska spôsobu ovládania rozlišujeme:

- **Ovládanie miestne** z miestnej ovládacej, alebo deblokačnej skrinky, ktorá obsahuje prepínač. Ovládanie obsahuje prepínač RUČNE – VYP. – DIAL'KOVO
- **Ovládanie diaľkové** – cez riadiaci systém z operátorskej stanice. Ovládanie obsahuje prepínač RUČNE – VYP. – AUTOMAT

Z hľadiska režimu ovládania rozlišujeme:

- **Ovládanie ručné** – na základe priamej akcie obsluhy
- **Ovládanie automatické** – v závislosti od druhu stroja, alebo zariadenia je realizované na základe vstupného signálu ako napr. časový interval, hodnota analógového alebo stavového signálu, blokovácia podmienka a pod.

- **Signalizácia** je zobrazenie nameraných údajov, alebo stav zariadení na monitore operátorskej stanice, alebo na ovládacom paneli, (DS).
- Stavom stroja alebo zariadenia rozumieme režim ovládania, vypnutý stav, chod, porucha, koncová poloha a pod.
- Všetky technologické zariadenia bude možné prevádzkovať v automatickom i v ručnom režime. Pre kontrolu chodu zariadení a ich poruchy bude umiestnená v rozvádzačoch RMT1 svetelná signalizácia - kontrolky chodu a poruchy zariadení.
- Ovládanie bude možné aj z miestnych ovládacích skriniek, ktoré budú umiestnené v blízkosti technologických zariadení. Na týchto ovládacích miestach bude umiestnený prepínač pre voľbu prevádzky (miestne – vyp - diaľkovo) a prepínač pre ručný chod (zap – vyp). Okrem ovládačov tu budú umiestnené aj kontrolky chodu. Ručné ovládanie bude vždy nadradené ovládaniu z riadiaceho systému. Prepínačom bude možné zariadenia uviesť do vypnutého stavu. Prepínač voľby bude možné vo vypnutej polohe **uzamknúť** pre vylúčenie neoprávneného zapnutia.
- Ručné ovládanie sa predpokladá len pre servisné úkony a v prípade poruchy. V automatickej prevádzke budú technologické zariadenia riadené riadiacim automatom.

Popis ovládania jednotlivých technologických zariadení:

- a) **HJ-** Strojne stierané hrablice - kruhové prúťové hrablice
Zariadenie mechanického predčistenia na zachytávanie plávajúcich nečistôt.
Ovládanie: - automaticky – miestny rozvádzač RHJ
- od hladiny v prítokovom kanáli
- b) **P1** Čerpanie odsadenej kalovej vody z kalojemu
Ponorné kalové čerpadlo
Ovládanie: - ručne z miesta
- blokovanie min. hladinou v kalojeme (vlastný plavák)
- c) **P2** Odčerpávanie prebytočného kalu z bioreaktorov do kalojemu
Ponorné kalové čerpadlo
Režim ovládania bude
- ručné ovládanie z miestnej ovládacej skrinky
- automaticky – časový spínač
- d) **P3 a,b** Čerpadlo zahusteného kalu
Ponorné vretenové, kalové čerpadlo
Režim ovládania bude
- automaticky z rozvádzača zariadenia na odvodňovanie kalu
- ručné ovládanie z miestnej ovládacej skrinky
- e) **P4** Čerpadlo v čerpacej stanici
Ponorné kalové čerpadlo
Režim ovládania bude
- automaticky z rozvádzača RMT1
- ručné ovládanie z miestnej ovládacej skrinky
- f) **PM a** Miešanie ponorným miešadlom v denitrifikácii.
Režim ovládania bude
- automaticky, pred spustením čerpania OV
- z rozvádzača RMT1
- cez časový spínač
- ručné ovládanie z miestnej ovládacej skrinky
- g) **PM b** Miešanie ponorným miešadlom v v kalojeme
Režim ovládania bude
- automaticky, pred spustením linky odvodnenia kalu, cez časový spínač
- z rozvádzača RMT1
- cez časový spínač

- ručné ovládanie z miestnej ovládacej skrinky

h) **DA a,b** Dúchadlá pre tlakový vzduch na prevzdušňovanie v reaktoroch (1+1)

Režim ovládania bude

- automaticky v závislosti od kyslíkovej sondy
- automaticky a ručne z rozvádzača RMT1
- cez časové relé
- postupné zapínanie dúchadiel
- regulácia otáčok cez frekvenčný menič otáčok
- ručne miestne z ovládacej skrinky

i) **BF** - Zachytávanie kalových vločiek

Mikrositový bubnový filter

Režim ovládania bude

- automaticky – miestny rozvádzač
- od hladiny + časové relé

a) **DK** Linka odvodňovania kalu

Skrutkový, lamelový odvodňovač kalu

Režim ovládania bude

- automaticky – miestny rozvádzač

Ďalšie súčasti linky odvodňovania kalu:

- Zariadenie (nádrž) na prípravu flokulantu
- Pásový dopravník (max sklon 18°).

Ďalšie technické prevedenia

1. Pri výpadku el. energie bude zabezpečený automatický nábeh všetkých elektrických zariadení do režimu pred výpadkom el. energie.
2. Ku všetkým el. zariadeniam bude inštalovaný údržbársky vypínač, ktorým bude možné spotrebič vypnúť. Funkciu údržbárskeho vypínača môže plniť aj deblokačná alebo ovládacia skrinka.
3. Pre všetky el. zariadenia budú vo vnútri technologických rozvádzačov umiestnené počítadlá prevádzkových hodín - doba chodu zariadení bude archivovaná v riadiacom počítači.
4. Všetky zariadenia musia byť prevádzkovateľné aj v ručnom režime, v prípade nutnosti vrátane ich automatického blokovania
5. Na technologických zariadeniach a kovových súčiastiach ČOV (technologické lávky, zábradlia a ostatné kovové konštrukcie) bude zrealizované ochranné pospojovanie

Ovládanie prostredníctvom technologickej schémy z miestnosti obsluhy

Operátorské pracovisko umožní ovládanie jednotlivých technologických zariadení pomocou technologickej schémy a ovládačov na čelnom paneli technologického rozvádzača RMT1.

Chod technologických zariadení je možné voľiť v automatickom, alebo v ručnom režime prevádzky. Stav (pokoj, chod, porucha) technologických zariadení je signalizovaný pomocou signálov, ktoré sú vhodne umiestnené do technologickej schémy na dverách rozvádzača, na ktorej je možné sledovať chod ČOV. Na technologickej schéme sú zobrazované stavy hladinových plavákových spínačov (HL-CS1, HL-CS2, HL-ZK). Zopnutie spínača signalizuje rozsvietenie príslušnej hladinovej signálky.

Ak príde k výpadku elektrickej energie a ČOV bude pracovať v automatickom režime, logický automat - PLC zabezpečí automatický nábeh činnosti jednotlivých spotrebičov podľa konkrétnej situácie pri nábehu siete. Neplatí to pre zariadenia prepnuté do ručného režimu.

Všetky spotrebiče bude možné odpojiť od sieťového napájania pomocou tzv. údržbárskeho vypínača, čo umožní prevádzka kontroly, opravy, alebo výmeny elektrických spotrebičov.

Všetky dôležité pohony majú počítadlo prevádzkových hodín umiestnené v rozvádzači RMT1.

Ovládanie riadiacim systémom v automatickom režime

Ovládanie jednotlivých zariadení riadiacim systémom bude realizované podľa naprogramovaných algoritmov riadenia v PLC.

7.4 Meranie a regulácia

V technológii budú inštalované snímače pre meranie neelektrických veličín. Namerané hodnoty budú prenášané do riadiaceho automatu prostredníctvom komunikácie (priemyselný komunikačný protokol), popřípade prostredníctvom analógových a digitálnych vstupov.

Merania, ktoré sú súčasťou technologického celku strojnej dodávky, budú mať výstup do riadiaceho systému strojného zariadenia, vybrané veličiny budú ďalej prenášané do riadiaceho automatu ČOV prostredníctvom komunikácie (priemyselný komunikačný protokol), popřípade prostredníctvom analógových a digitálnych vstupov.

Všetky snímače umiestnené vonku budú mať ochrannú striešku.

Zoznam meracích obvodov je uvedený dokumente 65.11.0223 v tejto projektovej dokumentácii.

7.4.1 Meranie hladín

Pre limitné meranie hladín budú použité plavákové spínače. Pred chodom čerpadiel na sucho budú zabezpečovať ich blokovanie plavákové spínače.

7.4.2 Meranie prietokov

Merania prietoku budú zabezpečené indukčnými prietokomermi s oddelenou montážou. Vyhodnocovacie jednotky indukčných prietokomerov budú sústredené do velína – dennej miestnosti.

S meraním na odtoku ČOV Hrubý Šúr sa v tejto dokumentácii neuvažuje.

7.4.3 Meranie a analýza vody

Meranie koncentrácie kyslíka – pre meranie koncentrácie kyslíka v aktivácii bude použitá digitálna sonda na optickom princípe. Súčasťou merania rozpusteného kyslíka je meranie teploty vody v aktivácii. Sonda (senzor) bude pripojená do digitálneho kontroléra – vyhodnocovacej jednotky. Vyhodnocovacia jednotka má dva releové výstupy a dva analógové výstupy potrebné na ovládanie otáčok dýchadiel.

7.4.4 Prevedenie meracích obvodov

Merané veličiny budú zobrazované lokálne u prístrojov s displejom, alebo diaľkovo u prístrojov s oddelenou montážou zobrazovača.

7.4.5 Označovanie meracích okruhov

Obvody MaR sú označované v súlade s STN ISO 3511-1. Označovanie meracích okruhov bude prevedené podľa druhu meranej veličiny, kódu meranej veličiny a spôsobu vyhodnotenia.

L – Hladina, F – Prietok, Q – Vzorkovanie, Analýza, T- Teploty, P - Tlak

Príklad:

LICA 104

LICA – Funkcie obvodu

Lxxx meraná veličina – hladina

xLxx vyhodnotenie – ukazovanie okamžitej analógovej hodnoty

xxCx vyhodnotenie – meranie slúži k riadeniu (regulácii)

xxxA vyhodnotenie – signalizácia krajných hodnôt

xxxx 104 poradové číslo merania

7.4.6 Označovanie káblov

WXxxx – označenie kábla

W – symbol kábla

X – L – napájací

X – S – signálový

xxx – poradové číslo kábla

7.4.7 Prevedenie káblových rozvodov MaR

Pre rozvody budú použité tienené káble s medenými jadrami a plastovou izoláciou, pre komunikáciu s káble s krútenými pármami.

Káble pre zariadenie prevádzkového rozvodu silnoprúdu budú ukladané oddelene od káblov pre meranie a reguláciu v samostatných rúrkach a káblových chráničkách. Káble nízkeho napätia musia byť vedené oddelene od káblov malého napätia.

Vo vonkajších inštaláciách budú použité UV stabilné plastové rúrky a pozinkované žľaby.
Medzi zariadeniami MaR vonku v technológii a rozvádzačom, budú káble vedené v zemi v káblových chráničkách. Chráničky budú utesnené proti prenikaniu vlhkosti a agresívneho prostredia.
Prestupy káblov stav. konštrukciami budú utesnené proti prenikaniu vlhkosti a agresívneho prostredia.
Káblové rozvody v objektoch budú vedené v oceľových pozinkovaných žľaboch, uložených na stenách a konštrukciách a v káblových kanáloch. Od káblových žľabov k jednotlivým zariadením budú káble vedené v plastových elektroinštalčných rúrkach.

7.5 ASRTP

7.5.1 Popis procesného riadenia a riadiaceho systému

Riadiaci systém je jednoúrovňový, pozostáva z programovateľného automatu na procesnej úrovni.

PROCESNÁ ÚROVEŇ

V procesnej úrovni bude inštalovaný voľne programovateľný riadiaci automat (PLC). Obsahovať bude všetky základné funkcie logického riadenia, funkcie pre načítanie vstupov, nastavenie výstupov a funkcie pre základné matematické operácie.

Pre PLC sa odporúča mať aspoň 20% rezervu vstupov a výstupov pre výhľadové doplnenie technológie.

ZÁKLADNÁ ŠTRUKTÚRA RIADENIA TECHNOLOGIE

1. úroveň riadenia

snímacie, signalizačné a ovládacie prvky, možnosť voľby režimu prevádzky (ručne, automaticky), systém blokad

2. úroveň riadenia

autonómne riadenie technologického procesu riadiacim systémom (programovateľným automatom) na základe miestnych algoritmov

3. úroveň riadenia

operátorský riadiaci systém, možnosť ručného zásahu operátora, vizualizácia technologických procesov, archivácia dát + kontrola prevádzky zo vzdialeného dispečingu, príjem vybraných dát a alarmov

PRIPOJENIE K VZDIALENÉMU DISPEČINGU

Predpokladá sa prenos na obecný úrad v Hrubom Šúre prostredníctvom GPRS služby v sieti GSM zo vzdialeným dispečingom.

Spôsob komunikácie (jednosmerná, obojsmerná), prenášané funkcie a data, ako i komunikačný protokol bude dohodnutý s prevádzkovateľom. Vizualizácia na strane dispečingu sa bude riešiť naprogramovaním a obrazovkami pre ČOV Hrubý Šúr do dispečerského systému. Vzhľadom na charakter prevádzky sa odporúča na dispečingu monitorovanie prevádzky ČOV, nie jej diaľkové ovládanie.

Súčasťou realizácie je aj kompletné programovanie so zaškolením obsluhy ako na ČOV tak aj v dispečingu. Na systéme budú vykonané skúšky a bude zrealizované oživenie systému.

7.5.2 Algoritmy ASRTP pre riadenie prevádzky

Činnosť riadiaceho systému bude vykonávaná podľa algoritmov riadenia. Základom pre tvorbu algoritmov bude popis ovládania technologických zariadení uvedený v kap. 7.3.8. a v kap. 7.5.3. Programové vybavenie riadiaceho systému zabezpečí komplexné riadenie ČOV na základe hodnôt meraných veličín a nastavených parametrov. Bežiaci program (riadiace algoritmy) v PLC na základe týchto informácií a zadaných parametrov bude priamo ovládať jednotlivé pohony a motory. Programovo musia byť dodržané blokovacie podmienky, aby sa predišlo poškodeniu, alebo k havárii. RS vyhodnotí poruchy a následne vykoná havarijné riadenie technológie.

Algoritmy riadenia budú vypracované v realizačnej projektovej dokumentácii. Potrebné prípadné zmeny a upresnenia budú konzultované s navrhovateľom technológie a prevádzkovateľom.

7.5.3 Slovný popis ASRTP

HJ Hrablice kruhové, prúťové s vlastným rozvádzačom

- režim ovládania – ručne a automaticky z miestneho rozvádzača
- spôsob ovládania – miestne
- signalizácia prevádzkového stavu - chod, porucha do RMT1

P1 Čerpadlo odsadenej vody z kalojemu

- režim ovládania – ručne
- spôsob ovládania – miestne
- blokovanie od minimálnej hladiny (vlastný plavák)

Popis riadenia

- množstvo kalu bude stanovené obsluhou na základe sedimentácie

P2 Čerpadlo odčerpávania prebytočného kalu z bioreaktorov do kalojemu

- režim ovládania – ručne a automaticky
- spôsob ovládania – miestne a diaľkovo
- signalizácia prevádzkového stavu – chod; porucha, blokovanie – výstup na DS
- spôsob ovládania - od času
- po výpadku elektrickej energie nábeh automaticky
- nastaviteľné parametre obsluha
 - čas chodu, čas kľudu,

Popis riadenia

- množstvo kalu bude stanovené obsluhou na základe sedimentácie
- režim ovládania od času: zapne P2 a čerpá zadaný čas, vypne, cyklus sa zopakuje po uplynutí zadanej doby kľudu.
- V prípade plného kalojemu bude možné čerpať čerpadlami P2 do kalojemu len v ručnom režime za kontroly obsluhy.

P3 a,b Čerpadlo zahusteného kalu

- režim ovládania – ručne a automaticky v dvoch režimoch – viď nižšie
- spôsob ovládania – miestne a diaľkovo

Popis riadenia

- automaticky z rozvádzača zariadenia na odvodňovanie kalu

P4 Čerpadlo odsadenej vody z lisu

- režim ovládania – ručne a automaticky v dvoch režimoch – viď nižšie
- spôsob ovládania – miestne a diaľkovo

Popis riadenia

- automaticky z rozvádzača zariadenia na odvodňovanie kalu

PM a Ponorné miešadlo v denitrifikačnej nádrži

- režim ovládania – ručne a automaticky nepretržitý chod, možnosť časovania
- spôsob ovládania – miestne a diaľkovo
- signalizácia prevádzkového stavu – chod; porucha
- po výpadku elektrickej energie nábeh automaticky

PM b Ponorné miešadlo v kalojeme

- režim ovládania – ručne a automaticky, nepretržitý chod, možnosť časovania
- spôsob ovládania – miestne a diaľkovo
- signalizácia prevádzkového stavu – chod; porucha
- po výpadku elektrickej energie nábeh automaticky

DA a,b Dúchadlá pre prevzdušňovanie v reaktoroch

- počet a spôsob zapojenia agregátov 2 ks pracovné, s automatickým vykonávaným na základe porovnávania podľa počtu motohodín medzi agregátmi
- režim ovládania – ručne a automaticky
- režim automatického ovládania v dvoch režimoch;
režim 1 - je riadený na základe merania koncentrácie rozpusteného kyslíka v aktivácii pomocou kyslíkovej sondy a zmenou frekvencie napájacieho napätia na svorkách elektromotora pracovného dúchadla meničom frekvencie napätia (pre každý agregát je jeden frekvenčný menič)

- O₂ môže byť v režime konštantné množstvo O₂ v nádrži alebo zmena O₂ v závislosti od N-NH₄.
- režim 2** – časovanie dúchadiel s nastaviteľnou dobou chodu a kľudu pre každé dúchadlo
- v prípade vzniku poruchy pracovného dúchadla sa automaticky uvádza do chodu dúchadlo, ktoré predstavuje inštalovanú rezervu
- spôsob ovládania – miestne a diaľkovo
- signalizácia prevádzkového stavu – chod; porucha alebo blokovanie – výstup na DS
- po výpadku elektrickej energie opätovný nábeh sa realizuje v automatickom režime ovládania
- zobrazovanie teploty a tlaku v potrubí
- minimálne frekvencia meničov 30 Hz, max 50 Hz
- blokácia – teplota dúchadla (ukazovateľ teploty dúchadla s kontaktom – automaticky nábeh po vychladení), časové obmedzenie ďalšieho zapnutia toho istého dúchadla
- nastaviteľné parametre obsluha – čas chodu a čas kľudu pre každé dúchadlo (maximálna frekvencia spínania 6x za hodinu - automatická kontrola systémom), požadovaná hodnota rozpusteného kyslíka v aktivácii.

BF Bubnový filter

- režim ovládania – ručne a automaticky z miestneho rozvádzača
- spôsob ovládania – miestne
- signalizácia prevádzkového stavu - chod, porucha do RMT1

DK Linka odvodňovania kalu

- režim ovládania – ručne a automaticky z miestneho rozvádzača
- spôsob ovládania – miestne
- signalizácia prevádzkového stavu - chod, porucha do RMT1

7.6 Demontáž pôvodných rozvodov

Nová ČOV nebude vyžadovať demontážne činnosti.

7.7 Hranica projektovanej časti a návaznosti na ostatné prevádzkové súbory a stavebné objekty

- V rámci stavebnej elektroinštalácie bude vybudované ochranné pospájanie, doplňujúce ochranné pospájanie a hlavná uzemňovacia prípojnica objektu. Pospájanie bude zahŕňať konštrukcie a zariadenia dostupné v dobe budovania stavebnej elektroinštalácie. V rámci technologickej elektroinštalácie bude toto pospájanie rozšírené o konštrukcie a zariadenia osadené v rámci montáže technológie.
- Bleskozvod a uzemnenie bude súčasťou stavebnej elektroinštalácie..
- Základové uzemňovače budú súčasťou dodávky jednotlivých stavebných objektov. Ich pripojenie k hlavnej uzemňovacej prípojnici (alebo spoločnej uzemňovacej sústave) bude prevedené v rámci stavebnej elektroinštalácie.
- Uzemňovač (pásik FeZn 30x4mm) uložený vo výkope spolu s chráničkami v hlavných káblových trasách a jeho prepojenie s uzemňovačmi objektov bude súčasťou inžinierskych sietí. Jeho pripojenie k hlavnej uzemňovacej prípojnici bude prevedené v rámci stavebnej elektroinštalácie.
- V hlavnom stavebnom rozvádzači uvažovať s istením prívodu technologického rozvádzača RMT1 pomocou trojpólového istenia poistkami 63A gG.

8 PREVÁDZKOVÉ A BEZPEČNOSTNÉ PREDPISY

8.1 Uvedenie do prevádzky

Posudzovanie konštrukčnej dokumentácie sa vykonáva na základe žiadosti podanej na podateľňu TI a predloženia konštrukčnej dokumentácie.

Technická inšpekcia, a.s. vykonáva v zmysle § 14 ods. 1 písm. b) zákona úradné skúšky podľa právnych predpisov na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci (§ 12 vyhlášky č. 508/2009 Z. z.) na vyhradených technických zariadeniach vrátane ich označenia a vydávania príslušných dokladov.

Úradná skúška je overenie, či vyhradené technické zariadenie pred uvedením do prevádzky zodpovedá osvedčenej konštrukčnej dokumentácii a je spôsobilé na bezpečnú a spoľahlivú prevádzku vrátane bezpečnej obsluhy. Vykonanie úradnej skúšky je povinné pre vyhradené technické zariadenia skupiny A.

Úradná skúška sa vykonáva:

pred uvedením vyhradeného technického zariadenia do prevádzky (na mieste budúcej prevádzky).

Žiadateľ na skúšku zabezpečí:

1. konštrukčnú dokumentáciu, ktorá bola predložená na posúdenie a dokument o jej posúdení, alebo,
2. v prípade určených výrobkov vyhlásenie o zhode resp. postačuje označenie zariadenia označením CE,
3. správy o odborných prehliadkach a odborných skúškach ostatných zariadení,
4. ostatné potrebné doklady (po vzájomnej dohode),
5. v prípade potreby revízneho technika,
6. pomocných pracovníkov, ak sú potrební,
7. spôsobilú obsluhu zariadenia, ak sa vyžaduje.

Pred uvedením do prevádzky musia byť zariadenia riadne odskúšané, nastavené a odskúšané v prevádzke. V dokumentácii musia byť zaznamenané všetky zmeny, uskutočnené behom stavby, skúšok a v priebehu skúšobnej prevádzky. Opravená dokumentácia musí byť odovzdaná prevádzkovateľovi.

Po montáži, pred uvedením EZ do prevádzky musí byť vykonaná **Prvá odborná prehliadka a odborná skúška** zariadení patriacich do skupiny B. Výstupom je **Správa o odbornej prehliadke a odbornej skúške s kladným výsledkom**. Postup vykonávania musí byť v súlade s **STN 33 2000-6**.

Tieto dokumenty je zamestnávateľ povinný uchovávať po dobu stanovenú právnymi predpismi na zaistenie BOZP.

8.2 Odpojenie elektroinštalácie

Núdzové odpojenie technologickej časti od elektrickej siete bude možné červeným tlačidlom "CENTRAL STOP" pomocou hlavného ističa technológie v technologickom rozvádzači. Vo všetkých priestoroch, v ktorých sa vyskytujú elektrické a strojné technologické zariadenia, budú tieto tlačidlá inštalované a budú vypínať hlavný vypínač v technologickom rozvádzači RMT1.

Na privode rozvádzača RMT1 bude hlavný istič technológie, ktorý bude plniť funkciu hlavného vypínača technologického zariadenia.

Prevádzkové vypnutie technologickej časti od elektrickej siete bude možné červeným tlačidlom "CENTRAL STOP" pomocou hlavného ističa technológie v technologickom rozvádzači, alebo pomocou ističov alebo poistiek priradených k jednotlivým elektrickým pohonom.

Upozornenie:

- Pri vypnutí pomocou hlavného ističa technológie (červeným tlačidlom "CENTRAL STOP") ostáva pod napätím stavebná elektroinštalácia objektu !
- Elektrotechnické zariadenie sa musí udržiavať v stave, ktorý zodpovedá platným elektrotechnickým normám a predpisom. Obsluhu jednoduchého el. zariadenia, pri ktorom pracovník nemôže prísť do styku s časťami pod napätím, môže vykonávať aj pracovník bez elektrotechnickej kvalifikácie. Pracovník určený pre obsluhu el. zariadenia musí byť oboznámený s predpismi v rozsahu ním vykonávanej činnosti, prípadne zaškolený na túto činnosť podľa príslušných predpisov. Oboznámenie musí byť v súlade s STN 34 3108.
- Pracovníci určení pre prácu na elektrických zariadeniach musia byť pracovníci s odpovedajúcou kvalifikáciou podľa vyhl. MPSVR SR č. 508/2009 Z.z.

8.3 Ochranné pásma

Inštaláciou zariadení obsiahnutých v tejto časti projektu nedôjde k zmene či vytvoreniu ochranného pásma elektrických energetických zariadení.

9 OSOBITNÉ POŽIADAVKY NA ELEKTROTECHNICKÉ PRÁCE A ELEKTRICKÉ ZARIADENIA

9.1 Prevádzkový rozvod silnoprúdu

9.1.1 Rozvádzač technológie RMT1

V rozvádzači budú pripravené vývody pre stroje a zariadenia technológie, pre deblokačné a ovládacie skrinky a pre ostatné technologické rozvádzače dodané spolu s technológiou a vývody pre meranie neelektrických veličín v technológii. Rozvádzač je spoločný pre PRS a ASRTP.

Prípadná ventilácia rozvádzačov bude zaistená ventilátormi a vetracími mriežkami. Ventilátory budú spúšťané termostatom podľa teploty v rozvádzači. Množstvo chladiaceho vzduchu bude nastavené podľa požadovanej teploty v rozvádzači a vývinu tepla prístrojov v rozvádzači. Odvetrávacie mriežky budú na dverách, strope, alebo na bočných stenách rozvádzača.

Vyhotovenie: oceľovo-plechový rozvádzač

Minimálne krytie: IP 40/20

Minimálna výzbroj rozvádzača:

- ochrany proti prepätiu
- hlavný vypínač
- nútená ventilácia a osvetlenie
- vývody pre napájanie a ovládanie technológie podľa zoznamu spotrebičov
- počítadlá prevádzkových hodín jednotlivých zariadení
- vývody pre meranie a reguláciu podľa zoznamu merania

9.1.2 Mestne ovládacie skrinky technológie umiestnené v technológii

V miestnych ovládacích skrinkách budú pripravené vývody pre stroje a zariadenia technológie a pre prepojenie z technologickými rozvádzačmi.

Vyhotovenie: plastová skrinka, odolná proti UV žiareniu

Minimálne krytie: IP 54/20

Minimálna výzbroj rozvádzača:

- servisný prepínač (deblokačná aj ovládacia skrinka)
- ovládací prepínač (ovládacia skrinka)
- vývody pre napájanie a ovládanie technológie (deblokačná aj ovládacia skrinka)
- signalizácia chodu (ovládacia skrinka)

9.1.3 Frekvenčné meniče

Frekvenčné meniče budú dodané vo vlastnej skrinke vrátane príslušenstva a vstupnej (sieťovej) tlmivky, vstupného EMC filtra minimálne triedy A.

Riadenie motoru: vektorové riadenie a napäťové/frekvenčné riadenie.

Prídavné funkcie: riadenie rýchlosti otáčania a točivého momentu s otáčkovou spätnou väzbou a bez nej, indexovanie polohy a profilovanie rýchlosti, linkovanie (prepojovanie) parametrov.

Preťažiteľnosť: 110% preťaženia až po dobu 1 min. a 115% preťaženia až po dobu 3s

Vypnutie meniča pri nadprúde: softwarové vypnutie pri 200% menovitého prúdu, hardwarové vypnutie pri 230-300% menovitého prúdu (podľa výkonu meniča).

Napájacie napätie: 400V AC, +/- 10%, trojfázové, 47-63 Hz

Účinník: 0,98 v celom rozsahu rýchlostí

Účinnosť: min. 97,5% pri menovitom prúde a napätí

Pracovná teplota okolia: 0°C až +50°C. Minimálne krytie pri inštalácii v rozvádzači IP 20.

Komunikačná karta pre komunikáciu s riadiacim systémom po priemyslovom protokole.

Obslužný terminál viacej riadkový LCD, s úplnými funkciami a možnosťou vzdialenej montáže.

9.1.4 Spínače núdzového vypnutia

V technológii a po areáli ČOV budú rozmiestnené spínače núdzového vypnutia.

Vyhotovenie: plastová skriňa, odolná proti UV žiareniu

Minimálne krytie: IP 54/20

Spínače umiestnené vonku budú kryté ochrannou strieškou.

9.1.5 Svorkovnicové skrine

V technológii a po areáli ČOV budú rozmiestnené svorkovnicové skrine.

Vyhotovenie: plastová skriňa, odolná proti UV žiareniu

Minimálne krytie: IP 54/20

Skrine umiestnené vonku budú kryté ochrannou strieškou.

9.1.6 Káblové žľaby a elektroinštalačné rúrky

V technológii a po areáli ČOV budú káble vedené v káblových žľaboch.

Káblové žľaby budú plechové nedierované vo vonkajších priestoroch, alebo dierované prevažne vo vnútorných priestoroch, opatrené vekom, uložené na montážnych profiloch, podperách a konzolách.

Pre oddelenie káblov rôznych napäťových úrovní budú žľaby opatrené vnútornou prepážkou.

Jednotlivé diely káblových žľabov budú vyrobené z pozinkovaného plechu hrúbky od 0,7 do 1,25 mm.

Veká budú vyrobené z plechu hrúbky od 0,6 do 1,00 mm.

Na všetkých káblových žľaboch musia byť odstránené všetky ostré hrany, s ktorými by mohla dochádzať do styku izolácia vodičov.

Akékoľvek skrutky alebo iné upevňovacie zariadenie musia byť namontované tak, aby nepoškodili izolované vodiče alebo káble.

Spojovanie jednotlivých dielov medzi sebou bude prevedené pomocou spojok a skrutiek s vejárovou podložkou umiestnenou pod hlavou skrutky a pod maticou.

Káblové žľaby a veká sa pri montáži skracujú na neštandardné dĺžky strihaním a rezaním.

Odbočenie kábla z trasy bude prevedené prestrihnutím alebo prerušením žľabu s následným olemovaním chráničom hrán alebo použitím káblovej vývodky, prípadne vyvedením kábla zo žľabu bez veka.

Vzhľadom k značnej agresivite prostredia budú pre zaistenie dostatočnej odolnosti proti korózii káblové žľaby (všetky diely vrátane veka) určené pre vnútornú aj vonkajšiu montáž prevedené ako pozinkované žľaby.

Elektroinštalačné rúrky

Plastová rúrka ohybná alebo tuhá, minimálne strednej mechanickej odolnosti, určená pre inštaláciu na povrch a pod omietku, vhodná aj pre montáž do dutých múrov, priečok a do betónu. Odolná proti UV žiareniu.

Teplota okolia: -25 až 60°C

Oceľová rúrka ohybná alebo tuhá, vysoká mechanická odolnosť, žiarovo pozinkovaná, vysoká korózna odolnosť - skupina 4.

Teplota okolia: -60 až 250°C

9.2 Meranie a regulácia

9.2.1 Rozvádzač technológie RMT1

V rozvádzači budú pripravené vývody pre meranie neelektrických veličín v technológii.

Vid'. kap. 7.4

9.2.2 Inštrumentácia

Všetky ďalej popísané zariadenia budú umiestnené priamo v technológii ČOV a musia byť schopné dlhodobo a spoľahlivo pracovať v miestnych podmienkach s dôrazom na vplyvy:

Okolité teplota -25 - + 40 °C

Teplota odpadovej vody a kalov 0 - +60°C

Vysoká vlhkosť, v zimnom období nebezpečenstvo kondenzácie pár v prístrojoch.

V objektoch, kde sa vyskytuje médium odpadová voda a kal vo všetkých fázach spracovania, sú prítomné agresívne výpary v rôznych koncentráciách.

Pre prenos informácií do riadiaceho systému sa pre snímače kontinuálneho merania hladiny, prietoku a kontinuálnej analýzy médií požaduje priama komunikácia s riadiacim systémom po priemyselnom protokole.

Všetky snímače musia byť demontovateľné a servisovateľné bez prerušenia či obmedzenia technologického procesu.

Presnosť merania, okrem fakturačného merania, pokiaľ nie je uvedené inak, sa požaduje 1,5% z meraného rozsahu a lepšia.

Všetky snímače, vyhodnocovacie jednotky, kontrolér a zobrazovače umiestnené vo vonkajšom prostredí musia byť opatrené ochrannou strieškou proti poveternostným vplyvom.

9.2.3 **Plavákový snímač – kompaktné prevedenie**

Plavákový snímač so spínacím prvkom vstavaným v plaváku. Zopnutie je aktivované pohybom ocelevej guľôčky a je realizované mikrosplínačom s funkciou prepínacieho kontaktu. Súčasťou plaváku je kábel v štandardných dĺžkach do 20m.

Spínacie napätie: 250V AC

Spínaný prúd: min. 5A

Teplota kvapaliny: -25 až 60°C

Príslušenstvo: držiak

Krytie: IP68

9.2.4 **Meranie koncentrácie rozpusteného kyslíka v aktivácii**

V aktivačných nádržiach bude nezávisle meraná koncentrácia rozpusteného kyslíka v aktivačnej zmesi.

Požadované vyhotovenie:

Digitálna sonda na meranie rozpusteného kyslíka s krytom senzora, ponorná (IP68), s integrovaným snímačom teploty.

Metóda merania: luminiscenčná, optická, s excitáciou pulzujúcim modrým svetlom

Kalibrácia: bez potreby kalibrácie

Rozsah merania: 0,1 – 20 mg/l (ppm) O₂; 1 – 200 % nasýtenie O₂;

Presnosť: minimálne $\pm 0,1$ mg/l pre O₂ < 1 mg/l; $\pm 0,2$ mg/l pre O₂ > 1 mg/l

Teplota vzorku: minimálne v rozsahu 2 až 30 °C

Reprodukovateľnosť: minimálne $\pm 0,5$ % konečnej hodnoty rozsahu merania

Čas odozvy pri 20°C: pre T90 menšia ako 40 s, pre T95 menšia ako 60 s

Teplotná kompenzácia: automatická

Dĺžka kábla: minimálne 10 m

Minimálny prietok: nie je požadovaný

Materiál: nerez

Pre montáž bude použité originálne príslušenstvo výrobcu snímača.

Výstupný signál: cez digitálny kontrolér po priemyselnom komunikačnom protokole (napr. PROFIBUS DP/PA, Remote I/O, Ethernet, DeviceNet, Fieldbus, Modbus RTU a pod., nie HART).

9.2.5 **Meranie množstva vyčistených odpadových vôd na výtoku z ČOV**

S meraním na odtoku ČOV Hrubý Šúr sa v tejto dokumentácii neuvažuje. Meranie na výstupe z ČOV je existujúce. Odtok vyčistených odpadových vôd je spoločný s ČOV Hurbanova Ves. Preto je navrhované meranie na prítoku do ČOV Hrubý Šúr, aby bolo možné, z dôvodu fakturácie rozdeliť množstvo namerané na odtoku z ČOV medzi ČOV Hurbanova Ves a ČOV Hrubý Šúr.

Merania prietoku budú zabezpečené indukčnými prietokomermi s oddelenou montážou. Vyhodnocovacie jednotky indukčných prietokomerov budú sústredené do veľína – dennej miestnosti. Prenos údajov z indukčných prietokomerov bude pomocou telemetrického rozvádzača na obecný úrad v Hrubom Šúre.

9.2.6 **Svorkovnicové skrine**

V technológii a po areáli ČOV budú rozmiestnené svorkovnicové skrine v prípade rozvetvenia alebo napojenia káblov zariadení.

Vyhotovenie - Vid'. kap. 9.1.5

9.2.7 **Káblové žľaby a elektroinštalačné rúrky**

V technológii a po areáli ČOV budú káble vedené v káblových žľaboch, po odbočení v elektroinštalačných rúrkach.

Vyhotovenie - Vid'. kap. 9.1.6

9.3 **AS RTP**

9.3.1 **Riadiaci systém**

Požadované vyhotovenie:

Programovateľný logický automat obsahujúci najmenej:

- Základný modul s procesorom
- Rozširovacie moduly pre digitálne a analógové vstupy a výstupy podľa požiadaviek na technológiu.

9.3.2 **Monitoring ČOV – prenos dát na centrálny dispečing**

Dáta určené k prenosu do telemetrického systému na nadradený dispečerský systém budú pripravené na k tomu určenej svorkovnici v rozvádzači RMT1. K dispozícii budú údaje o základných prevádzkových stavoch, chode a poruchách zariadení ČOV Hrubý Šúr.

Realizáciu prenosu dát k monitoringu ČOV uvažujeme s použitím rozvádzača telemetrie DT umiestneného v dennej miestnosti v nasledovnej zostave:

Skrinka s napájaním a zálohovaním pomocou AKB

- PLC pre zber signálov a komunikáciu
- GSM modem, anténa
- Prepäťová ochrana koaxiálneho kábla
- Zriadenie APN u mobilného operátora služ. - 1 ks
- Dátový neobmedzený program / mesačný paušál / služ./mes - 1 ks
- Konfigurácia a aktivácia stanice - 2 ks /inštalácia a aktivácia SIM

9.3.3 **Operátorské pracovisko pre ČOV**

S využitím pracovnej stanice ako pracovisko dispečingu na obecnom úrade v Hrubom Šúre sa uvažuje v nasledovnej zostave:

Zostava pracovnej stanice bude nasledovná:

- Personálny počítač - server
- Monitor LCD – min. 20"
- Tlačiareň - laser jet A4
- Záložný zdroj UPS s časom zálohovania umožňujúcim korektné vypnutie PC
- Operačný systém – MS Windows
- Vizualizačný systém SCADA, HW kľúč, licencia 5000 bodov

