


Projekt pre stavebné povolenie nenahrádza realizačnú dokumentáciu!  
Návrh je duševným vlastníctvom autorov a podlieha autorskému zákonu.

HLAVNÝ INŽINIER PROJEKTU : Ing. Oto TKAČOV, PhD.		ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT : Ing. Anton ILLÉŠ	VYPRACOVAL : Ing. Anton ILLÉŠ	<div><div>Herlianska 1019, 093 03 Vranov nad Topľou +421905186947      anton.illes@gmail.com</div></div>		
INVESTOR :    Obec Benkovce						
MIESTO :      k.ú.: Benkovce						
STAVBA :  <div>BENKOVCE - INTENZIFIKÁCIA ČOV</div>				STUPEŇ : <div>DSP</div>		SADA :
				FORMÁT : <div>A4</div>		
				DÁTUM : <div>06 / 2021</div>		
OBJEKT :    PS 2 - Prevádzkový rozvod silnoprúdu a systém kontroly a riadenia						
ČASŤ :       Elektrotechnologická časť				ARCHÍVNE ČÍSLO : <div>7/ 21/ PRS-E101</div>		
OBSAH :      TECHNICKÁ SPRÁVA				ČÍSLO : <div>E101</div>		

## OBSAH

<b>1</b>	<b>VŠEOBECNÉ ÚDAJE A ROZSAH .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>PODKLADY PRE SPRACOVANIE DOKUMENTÁCIE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
3.1	ROZVODNÉ SIETE .....	2
3.2	OCHRANA PRED ZÁSAHOM EL. PRÚDOM PODĽA STN 33 2000-4-41: 2007 .....	2
3.3	PRÍKON ELEKTRICKEJ ENERGIE .....	2
3.4	PRIPOJENIE ODBERNÉHO MIESTA, MERANIE SPOTREBY ELEKTRICKEJ ENERGIE .....	3
3.5	OCHRANA PROTI STATICKEJ ELEKTRINE .....	3
3.6	VONKAJŠIE VPLYVY .....	3
3.7	OCHRANA PROTI PREPÄTIU .....	3
3.8	PRIEREZY VEDENÍ A ÚBYTKY NAPÄTIA .....	3
3.9	ZOSTATKOVÉ RIZIKO .....	3
<b>4</b>	<b>POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA .....</b>	<b>3</b>
4.1	VŠEOBECNÝ POPIS .....	3
4.2	SPÔSOB PREVEDENIA OCHRANNÝCH OPATRENÍ .....	4
4.2.1	UZEMŇOVACIA SÚSTAVA .....	4
4.2.2	OCHRANNÉ UZEMNENIE .....	4
4.2.3	OCHRANNÉ POSPÁJANIE .....	4
4.2.4	DOPLNKOVÉ OCHRANNÉ POSPÁJANIE .....	4
4.3	KÁBLOVÉ SYSTÉMY .....	5
4.4	ROZVÁDZAČ RT TECHNOLOGICKÝ ROZVÁDZAČ ČOV .....	5
4.5	POPIS AUTOMATICKÉHO SYSTÉMU RIADENIA .....	5
4.5.1	RIADIACI SYSTÉM .....	5
4.5.2	OVLÁDANIE HRABLÍC HJ .....	6
4.5.3	OVLÁDANIE ČERPADIEL PREČERPÁVANIA ODPADOVÝCH VÔD P1A, P1B .....	6
4.5.4	ODČERPÁVANIE ODSADENEJ KALOVEJ VODY Z KALOJEMU P2 .....	6
4.5.5	MIEŠANIE V DENITRIFIKÁCII PM .....	6
4.5.6	TĽAKOVÝ VZDUCH NA PREVZDUŠŇOVANIE DAA, DAB .....	6
4.5.7	KYSLÍKOVÁ SONDA KS .....	7
4.5.8	MERANIE NA ODTOKU Z ČOV .....	7
4.6	TECHNOLOGICKÝ DOMČEK ČERPACEJ STANICE .....	7
4.6.1	VŠEOBECNÝ POPIS .....	7
4.6.2	SVETELNÁ ELEKTROINŠTALÁCIA .....	7
4.6.3	ZÁSUVKOVÁ ELEKTRICKÁ INŠTALÁCIA .....	7
4.6.4	UZEMŇOVACIA SÚSTAVA .....	7
4.6.5	OCHRANA PRED BLESKOM A PREPÄTIAMI .....	7
4.6.6	VONKAJŠÍ SYSTÉM OCHRANY PRED BLESKOM LPS – BLESKOZVOD .....	8
<b>5</b>	<b>BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ: .....</b>	<b>8</b>
5.1	BEZPEČNOSŤ PRÁCE POČAS REALIZÁCIE: .....	9
5.2	VYHODNOTENIE NEODSTRÁNITELNÝCH NEBEZPEČENSTIEV A OHROZENÍ: .....	10
5.3	NÁVRH OCHRANNÝCH OPATRENÍ: .....	10

## 1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE A ROZSAH

Táto projektová dokumentácia rieši prevádzkový rozvod silnoprúdu a automatizovaný systém riadenia technologického procesu v objekte čistiare odpadových vôd (ďalej ČOV).

**Stupeň dokumentácie:** DSP - Projektová dokumentácia pre stavebné povolenie

**Rozsah dokumentácie:**

- Automatizovaný systém riadenia technológie čistiare odpadových vôd
- Prevádzkový rozvod silnoprúdu
- Ochranné pospájanie
- Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom
- Ochrana pred prepätím

Každá zmena projektu, zásahy do navrhovaného technického riešenia a rozmnožovanie projektovej dokumentácie podlieha Zákonu č. 185/2015 Z. z. (Autorský zákon) a je podmienená súhlasom autora. Riešenie zodpovedá potrebám a požiadavkám investora, charakteru budúcej prevádzky, ako aj požiadavkám ostatných zúčastnených profesií.

## 2 PODKLADY PRE SPRACOVANIE DOKUMENTÁCIE

- dokumentácia ASR, ELI
- fyzická obhliadka a zameranie objektu
- protokol o určení vonkajších vplyvov
- platná legislatíva SR (Zákon č. 124/2006 Z. z., Zákon č. 656/2004 Z. z., Vyhl. MPSVaR SR č. 508/2009 Z. z., Vyhl. MV SR č. 94/2004 Z. z., Vyhl. MVRZ SR č. 311/2009 Z. z., a pod.)
- normy STN a platné predpisy

## 3 ZÁKLADNÉ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 3.1 Rozvodné siete

- |                                   |                                       |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| 3/PEN AC 400/230V, 50Hz, TN-C     | - napojenie rozvádzača                |
| 3 / N / PE AC 400/230V 50Hz, TN-S | - napájanie ovládania a zariadení MaR |
| 2 DC 24V PELV                     | - signálové vedenia MaR               |

### 3.2 Ochrana pred zásahom el. prúdom podľa STN 33 2000-4-41: 2007

- Ochranné opatrenie: 411 – Samočinné odpojenie napájania

Základná ochrana	Ochrana pri poruche
<ul style="list-style-type: none"><li>- Základná izolácia živých častí</li><li>- Zábrany alebo kryty</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ochranné uzemnenie</li><li>- Ochranné pospájanie</li><li>- Samočinné odpojenie pri poruche v systémoch TN</li><li>- Doplnková ochrana prúdovým chráničom RCD</li></ul>

- Ochranné opatrenie: 412 – Dvojitá alebo zosilnená izolácia

Základná ochrana	Ochrana pri poruche
<ul style="list-style-type: none"><li>- Základná izolácia živých častí</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Prídavná izolácia</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Zosilnená izolácia (základná ochrana a ochrana pri poruche)</li></ul>	

### 3.3 Príkion elektrickej energie

Príkion elektrickej energie pre navrhovanú inštaláciu:

	Pi	ß	Ps
<b>Celkový príkon technológie ČOV:</b>	<b>24,8 kW</b>	<b>0,7</b>	<b>17,3 kW</b>

Predpokladaná spotreba elektrickej energie 195 kWh/deň

Predpokladaná ročná spotreba elektrickej energie 71 200 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.

Skutočná spotreba elektrickej energie bude závislá od inštalovaných strojov a od skutočného zaťaženia ČOV.

### 3.4 Pripojenie odberného miesta, meranie spotreby elektrickej energie

Predmetné odberné miesto ČOV Benkovce sa nachádza na p.č.346/3 mimo zastavané územie obce v blízkosti rieky Ondava. Pripojenie odberného miesta na distribučný rozvod NN je existujúce, káblou NN prípojkou z posledného podperného bodu vzdušného distribučného vedenia v obci Benkovce na ulici Ondavskej (pri bytovom dome č.146 na p.č. 345/4). Meranie odberu el. energie je existujúce v rozvádzači merania RE pri spomínanom podpernom bode. Istenie pred elektromerom je trojpólovým ističom B 50A. Z rozvádzača RE je napojený objekt ČOV káblom vedeným v zemi. Keďže k významnému navýšeniu inštalovaného výkonu v rámci intenzifikácie ČOV nedôjde, dohodnutá hodnota MRK pre toto odberné miesto (50A) je postačujúca pre napájanie zariadení riešených v tomto projekte. Navýšenie MRK sa nepožaduje.

### 3.5 Ochrana proti statickej elektrine

V riešených priestoroch sa za normálnych prevádzkových podmienok nepredpokladá vznik statickej elektriny v takom množstve, aby mohlo dôjsť k poškodeniu zariadení alebo ohrozeniu zdravia.

### 3.6 Vonkajšie vplyvy

Vonkajšie vplyvy v uvažovaných priestoroch boli určené v protokole o určení vonkajších vplyvov, ktorý tvorí súčasť projektovej dokumentácie. V jednotlivých priestoroch môžu byť inštalované iba el. zariadenia, ktorých vyhotovenie a vlastnosti zodpovedajú jednotlivým triedam vonkajších vplyvov.

### 3.7 Ochrana proti prepätiu

Ochrana proti prepätiu je riešená v rozvádzači RT kombinovanými prepäťovými ochranami typu SPD 1+2, s menovitým výbojovým prúdom  $(8/20\mu s)/pól$   $I_n=30kA$  a bleskovým impulzným prúdom  $(10/350\mu s)/pól$   $I_{imp}=25kA$ , napäťová hladina  $U_p=1,5kV$ , doba odozvy  $t_a<100ns$ .

### 3.8 Prierezy vedení a úbytky napätia

Pri dimenzovaní prierezu elektrických káblov u projektovaných elektrických zariadení sa vychádzalo z predpokladu dodržiavania dovolených úbytkov napätia v rozvode pri menovitom zaťažení, ako aj odolnosti tepelným a mechanickým účinkom prípadných skratových prúdov.

Úbytky napätia v elektrických obvodoch neprekročia hodnoty maximálnych dovolených úbytkov podľa STN 34 1610.

Odporúča sa, aby úbytok napätia medzi začiatkom inštalácie a zariadením nebol väčší ako 4% z menovitého napätia inštalácie, čo odpovedá STN 33 2000-5-52, čl. 525.

### 3.9 Zostatkové riziko

Prevádzka elektrických zariadení pri dodržaní prevádzkových predpisov, predpísaných intervalov údržby a odborných prehliadok a odborných skúšok nespôsobuje vznik zostatkového rizika. Realizácia tohto projektu nebude mať negatívne vplyvy na životné prostredie, nebude zdrojom znečistenia pôdy, vody ani ovzdušia. Nedôjde k ohrozeniu fauny ani flóry.

## 4 POPIS TECHNICKÉHO RIEŠENIA

### 4.1 Všeobecný popis

Technologicky je ČOV navrhnutá ako mechanicko - biologická čistiareň odpadových vôd s nitrifikáciou a samostatnou predradenou denitrifikáciou, s úplnou aeróbnou stabilizáciou kalu v čistiacom procese.

Mechanické predčistenie je navrhnuté v čerpacej stanici na prítoku do ČOV v areáli ČOV.

## 4.2 Spôsob prevedenia ochranných opatrení

### 4.2.1 Uzemňovacia sústava

Uzemňovaciu sústavu celého areálu ČOV budú tvoriť vzájomne prepojené uzemňovače uložené spravidla v trasách káblových rozvodov v trasách vnútroareálových káblových rozvodov. Uzemňovacia sústava je navrhovaná s dôrazom na dispozičné umiestnenie jednotlivých budov a technologických zariadení. Vytvorená bude pozinkovaným pásovým uzemňovacím vodičom FeZn 30x4 mm. V určených miestach podľa dispozície je potrebné vyviesť nad úroveň terénu pozinkované vodiče FeZn Ø10 mm, prostredníctvom ktorých budú na uzemňovaciu sústavu napojené uzemňovacie prípojnice technologických zariadení TUP1 a TUP2. Nad úrovňou terénu je potrebné ponechať rezervu vodičov FeZn Ø10 mm o dĺžke min. 2 m. Spájanie jednotlivých páskových vodičov FeZn 30x4 mm je potrebné vykonať zvarmi s vhodnou antikoróznou úpravou, príp. príslušnými pozinkovanými svorkami v množstve dve svorky na jeden spoj.

Pre uzemňovaciu sústavu budú použité materiály zo žiarovo pozinkovanej ocele v zmysle STN 33 2000-5-54:

- tuhý drôt priemeru 10 mm (FeZn Ø10 mm) – vývody uzemňovača zo zeme
- tuhý pásový vodič prierezu 30x4 mm (FeZn 30x4 mm) – pásový uzemňovač

Spájanie jednotlivých vodičov vykonať príslušnými pozinkovanými svorkami, v zemi použiť 2 svorky pre jeden vodivý spoj. Alternatívou spájania vodičov v zemi je zváranie s vhodnou antikoróznou úpravou.

### 4.2.2 Ochranné uzemnenie

Neživé časti inštalácie musia byť prostredníctvom ochranného vodiča spojené s hlavnou uzemňovacou prípojnou (ďalej „HUP“), ktorá musí byť spojená hlavným uzemňovacím vodičom s uzemneným bodom napájacej siete. Tieto prepojenia budú prevedené ochrannými vodičmi káblov napájajúcich el. zariadenia. HUP je zriadená v blízkosti technologického NN rozvádzača RT.

### 4.2.3 Ochranné pospájanie

V zmysle STN 33 2000-4-41, čl. 411.3.1.2 musí mať každý objekt hlavné ochranné pospájanie. Tvorí ho vzájomné vodivé prepojenie hlavného ochranného vodiča s hlavným uzemňovacím vodičom, hlavnou uzemňovacou prípojnou a cudzími vodivými časťami, ako sú rozvodné potrubie v objekte z vodivého materiálu, kovové konštrukčné časti objektu a oceľová výstuž konštrukčných betónových prvkov.

Na svorkovnicu HUP budú zeleno-žltým medeným vodičom pripojené:

- Hlavný uzemňovací vodič FeZn Ø10 mm
- Rozvádzače H07V-K 16mm<sup>2</sup> z/ž
- Vodivé časti kovových konštrukcií objektu H07V-U 4mm<sup>2</sup> z/ž
- Vodič doplnkového ochranného pospájania H07V-U 4mm<sup>2</sup> z/ž

### 4.2.4 Doplnkové ochranné pospájanie

Doplnkové ochranné pospájanie zahŕňa všetky súčasne prístupné neživé časti pripevnených zariadení a cudzie vodivé časti, vrátane hlavnej kovovej výstuže železobetónu. Sústava pospájania bude spojená s ochrannými vodičmi všetkých zariadení vrátane ochranných vodičov zásuviek. Toto spojenie bude vykonané príslušnými vodičmi doplnkového pospájania pripojenými k ochranným prípojniam, spravidla najbližším (napr. PE alebo PEN v rozvádzači, HUP, a pod.).

Doplnkové ochranné pospájanie vykonať v technologických priestoroch vodičom na ochranné pospájanie so zelenožltou farbou izolácie pomocou príslušných svoriek, skrutiek s vejárovitými podložkami a pod.

Použité vodiče:

- H07V-U 4mm<sup>2</sup> z/ž – Miestnosti obsahujúce kúpaciu a/alebo sprchovaciu vaňu, pričom prierez vodičov el. káblov v miestnosti je max. 4mm<sup>2</sup>.

V miestnostiach obsahujúcich kúpaciu a/alebo sprchovaciu vaňu zriadiť doplnkové ochranné pospájanie, ktoré spája ochranný vodič s neživými časťami a prístupnými cudzími vodivými časťami. Príkladmi cudzích vodivých častí sú:

- Kovové časti systémov rozvodu vody a kovové časti systémov odpadu vody
- Kovové časti technologických zariadení ČOV

- Prístupné kovové stavebné prvky budovy

### 4.3 Káblové systémy

Káblový systém zahŕňa káble a izolované vodiče spolu so spôsobom ich vedenia a uloženia v trasách smerom k el. zariadeniam. Kompletná kabeláž je realizovaná medenými káblami s dvojitou izoláciou vedenými na povrchu stien v ochranných rúrkach.

Všetky káble budú označené trvanlivými označovacími štítkami s informáciou o čísle obvodu, druhu kábla a smerovaní. Káble budú spájané v univerzálnych inštalačných povrchových krabiciach, V technických priestoroch na káblových žľaboch a rebríkoch budú tiež použité povrchové krabice. Farebné značenie žíl káblov a vodičov musí byť v súlade s STN EN 60446.

Hlavné trasy káblov v technologických priestoroch budú uložené v káblových žľaboch z pozinkovaného plechu s vekom, osadenými na konzolách a podperách na konštrukcii a stenách budovy. Vývody zo žľabu k zariadenia budú vedené v pevných a ohybných plastových rúrkach osadených na povrchu. Slaboprúdové káble budú vedené oddelene od silnoprúdových v samostatnej káblovej trase.

Káble vedené v zemi budú uložené do pieskového lôžka v plastovej pancierovej ohybnej chráničke v hĺbke minimálne 700 mm pod úrovňou terénu. Pod spevnenými plochami pojazdnými motorovými vozidlami budú káble uložené v hĺbke minimálne 1000 mm pod úrovňou terénu. Nad káblovú trasu v zemi bude vo zvislej vzdialenosti 300 mm od kábla uložená červená výstražná fólia.

### 4.4 Rozvádzač RT technologický rozvádzač ČOV

Pre potreby napájania obvodov prevádzkového rozvodu silnoprúdu a obvodov merania a automatického riadenia bude slúžiť nový technologický rozvádzač RT, ktorý bude osadený v objekte v miestnosti rozvádzačov. V rozvádzači bude osadený riadiaci systém technológie ČOV založený na malom riadiacom automate (PLC). Rozvádzač RT bude napájaný z existujúceho rozvádzača stavebnej elektroinštalácie RS osadenom na chodbe pri vstupe do objektu novým káblom. Rozvádzač RS je napojený existujúcim káblom z existujúcej rozpojovacej a istiacej skrine SR (osadená v oplotení), ktorá je napojená z existujúceho elektromerového rozvádzača RE káblovou elektrickou NN prípojkou z verejnej distribučnej siete.

V rozvádzači budú umiestnené istiace a spínacie prístroje, ktoré budú napájať jednotlivé elektrické pohony. Na dverách rozvádzača sa bude nachádzať technologická schéma ČOV na ktorej budú zobrazené všetky strojnotechnologické zariadenia, pričom pri každom z nich sa bude nachádzať dvojfarebná LED kontrolka, ktorá bude signalizovať stav každého zariadenia (chod/porucha). Súčasťou schémy bude aj zobrazovací panel na ktorom budú zobrazované niektoré stavy zariadenia, motohodiny a bude slúžiť na zadávanie technologických parametrov pre PLC automat.

Pod technologickou schémou budú sa nachádzať prepínače režimov všetkých zariadení (okrem hrablic), ktorými bude možné každé zariadenie prepnúť do trvalého ručného chodu, vypnúť, alebo zapnúť do automatického režimu (R-O-A), prípadne u zariadení, ktoré v automatickom režime môžu pracovať v rôznych režimoch aj prepínače režimu.

Hrablice budú mať samostatný rozvádzač s automatikou, kde sa budú nachádzať prepínače, a kontrolky. Z tohto podružného rozvádzača bude vedená informácia o chode/poruche hrablic do hlavného rozvádzača RT.

V mieste inštalácie každého zariadenia sa bude nachádzať servisný vypínač, ktorým bude možné v akomkoľvek režime spoľahlivo zariadenie vypnúť.

Frekvenčné meniče pre napájanie a riadenie otáčok dúchadiel (spolu 2ks) budú osadené na stene v dúcharni, pričom budú káblom napájané z rozvádzača RT a riadené PLC automatom v rozvádzači. Z frekvenčných meničov budú priamo napojené dúchadlá.

### 4.5 Popis automatického systému riadenia

#### 4.5.1 Riadiaci systém

Automatizovaný systém riadenia technologického procesu riadi v automatickej prevádzke všetky operácie prebiehajúce kontinuálne a cyklicky opakovane. Rieši regulačné obvody zabezpečujúce funkčnosť systému pričom, ovládacie a regulačné prvky budú sústredené do technologického rozvádzača.

Na riadenie ČOV bude použitý PLC automat s potrebným počtom modulov. Automat bude rozdelený do dvoch funkčných častí so samostatnými PLC, jeden pre riadenie dýchadiel a miešadla, druhý pre ostatné zariadenia. V automatickom režime riadi chod zariadenia riadiaci automat.

Všetky technologické zariadenia ČOV bude však možné prevádzkovať aj v ručnom režime. K prepínaniu medzi ručným a automatickým režimom budú slúžiť prepínače R - 0 - A, inštalované na čelnom paneli technologického rozvádzača. Ručný režim bude zapojený tak, aby aj v prípade výpadku, alebo poruchy riadiaceho PLC budú všetky zariadenia schopné pracovať v ručnom režime a budú aj v tomto režime funkčné všetky kritické blokácie (napr. minimálna hladina, ochrany zariadení – prehriatie, priesak vody,...). Ručný režim bude funkčný aj pokiaľ by PLC automat vôbec nebol v rozvádzači (porucha, výmena) a to z dôvodu, že aj v takomto prípade bude možné núdzovo spoľahlivo a bezpečne prevádzkovať ČOV.

**Riadiaci systém musí byť naprogramovaný tak, aby obsluha nemohla žiadnym zásahom cez ovládací panel poškodiť ovládané zariadenie.**

Riadiaci systém musí strážiť maximálny povolený počet štartov jednotlivých zariadení (v zmysle predpisu výrobcov jednotlivých zariadení) a ak je predpísaná tak aj maximálnu dobu chodu zariadenia.

Riadiaci systém bude zaznamenávať aj sumárnu dobu chodu jednotlivých zariadení (odpracované motohodiny). Tento údaj bude pre jednotlivé zariadenia zobrazovaný na LCD paneli po vyvolaní z hlavného menu. Údaj o celkovej dobe chodu bude možné vynulovať po zadaní administrátorského hesla (po servise alebo výmene zariadenia).

#### 4.5.2 Ovládanie hrablic HJ

Jedná sa o samostatné zariadenie – jemné hrablice. Hrablice budú vybavené vlastným rozvádzačom s automatikou, ktorá zabezpečí riadenie chodu hrablic a to v závislosti od výšky hladiny, ako aj v závislosti od času. Rozvádzač je vybavený všetkými potrebnými silovými prvkami a PLC automatom pre riadenie chodu zariadenia. Z rozvádzača hrablic bude privedený signál chodu a signál poruchy do hlavného rozvádzača ČOV - RT. Z rozvádzača RT bude do rozvádzača hrablic privedený signál „povolenie chodu“.

#### 4.5.3 Ovládanie čerpadiel prečerpávania odpadových vôd P1a, P1b

Čerpadlá budú osadené v prečerpávacej komore a budú ovládané na základe výšky hladiny v tejto komore. Výška hladiny bude snímaná 3 ks plavákovým spínačom osadenými v presne definovaných pozíciách (hladinách). Tieto hladiny budú signalizované kontrolkami na technologickej schéme na čelnom paneli rozvádzača. Najnižší plavák minimálnej hladiny bude blokovat chod oboch čerpadiel. Tento plavák bude zapojený v silovej ovládacej časti, aby bol funkčný aj v prípade výpadku PLC. Čerpadlá na základe hladín bude riadiť PLC automat, ktorý bude zabezpečovať spínanie čerpadiel, časové riadenie množstva čerpanej vody, automatické striedanie čerpadiel, ako aj záskok v prípade poruchy pracovného čerpadla. Čerpadlá budú mať vstavanú tepelnú ochranu a sondu prieniku, obidva tieto stavy bude vyhodnocovať vyhodnocovacia jednotka.

#### 4.5.4 Odčerpávanie odsadenej kalovej vody z kalojemu P2

Čerpadlo bude umiestnené na spúšťacom zariadení s možnosťou výškového nastavenia. Bude pracovať len v ručnom režime, pričom bude vybavené vlastným plavákom, ktorý po dosiahnutí minimálnej hladiny čerpadla zariadenie vypne priamo v obvode napájania.

#### 4.5.5 Miešanie v denitrifikácii PM

Miešadlo bude pracovať v automatickom režime prevádzky kde bude spínané riadiacim systémom v nastavených časových intervaloch. V ručnom režime bude ovládané z rozvádzača RT a vypínané miestne spínačom pri miešadle. Miešadlo bude vybavené vstavanou tepelnou ochranou s vyhodnocovaním poruchového stavu v rozvádzači RT.

#### 4.5.6 Tlakový vzduch na prevzdušňovanie DAa, DAb

Dýchadlá budú napájané cez frekvenčné meniče, ktorými je možné meniť otáčky motorov dýchadiel a tým dodávané množstvo vzduchu pre biologické procesy. Dýchadlá budú zapojené v zostave 1+1. Regulácia bude prebiehať v závislosti od množstva rozpusteného kyslíka v aktivácii indikovaného kyslíkovou sondou, alebo v časovom režime s možnosťou nastavenia viacerých časových programov s možnosťou voľby rôznych otáčok. V automatickom režime bude možné riadiť aj automatické intenzívne pneumatické premiešavanie aktivačnej zmesi. V ručnom režime bude možné dýchadlo prevádzkovať s možnosťou nastavenia otáčok.



#### 4.5.7 Kyslíková sonda KS

Kyslíková sonda bude pozostávať z vyhodnocovacej jednotky (kontrolera) na ktorú bude pripojená optická kyslíková sonda LDO (v nitrifikačnom reaktore). Reléový výstup z vyhodnocovacej jednotky (DO) a analógový výstup (AO 4-20 mA) bude privedený do PLC automatu, pričom na základe týchto údajov budú riadené frekvenčné meniče dúchadiel a tým aj množstvo dodávaného vzduchu.

#### 4.5.8 Meranie na odtoku z ČOV

Meranie na odtoku bude zabezpečené ultrazvukovým prietokomerom, ktorý bude osadený v meracej šachte na odtoku z ČOV. Prietokomer bude obsahovať vyhodnocovaciu jednotku, ktorá bude napájaná samostatným vývodom z rozvádzača RT napätím 230V/50Hz. Signály z prietokomera budú signálnym káblom privedené do riadiaceho systému v RT. Riadiaci systém bude snímať aktuálny prietok a vypočítavať pretečené množstvo vyčistenej vody. Tento údaj bude možné v riadiacom systéme upraviť a zosynchronizovať s údajom na meradle po zadaní operátorského hesla, prípadne údaj vynulovať.

### 4.6 Technologický domček čerpacej stanice

Jedná sa o malý technologický domček nad čerpacou stanicou, ktorá je tvorená železobetónovou šachtou pod úrovňou terénu. V domčeku bude osadené zariadenie pre mechanické predčistenie odpadovej vody. Domček má pôdorysný rozmer 4,2 x 3,08 m a výšku 3,0 m. Tvorený je oceľovou konštrukciou, opláštenou PIR panelmi. Zastrešenie je plochou strechou (rovnako PIR panel). Objekt bude nevykurovaný

#### 4.6.1 Všeobecný popis

Elektrické obvody v objekte budú napájané z technologického NN rozvádzača RT, ktorý bude umiestnený v prevádzkovej budove v miestnosti rozvádzačov. V objekte bude riešené osvetlenie, zásuvková elektroinštalácia a ochranu pred bleskom.

#### 4.6.2 Svetelná elektroinštalácia

Osvetlenie vnútorného priestoru objektu je navrhované v zmysle platných noriem STN, predovšetkým STN EN 12464-1 a podľa požiadaviek investora. V riešenom objekte budú inštalované prisadené svietidlá s LED zdrojmi osadené na strope. Napájanie svietidiel bude riešené káblami typu CYKY-J 3x2,5.

Pre ovládanie osvetlenia je navrhovaný nástenný spínač radenia č.1, ktorý bude umiestnený vo výške 1200 mm nad úrovňou podlahy pri vstupných dverách. Spínač napojiť z odbočnej krabice káblom typu CYKY-O 3x1,5, t. j. bez ochranného a neutrálneho vodiča.

#### 4.6.3 Zásuvková elektrická inštalácia

Novo navrhovaný rozvod k jednofázovej zásuvke riešiť celoplastovým káblom CYKY-J 3x2,5. Zásuvku osadiť vo výške 1200 mm od podlahy.

Pre napájanie obvodu zásuviek s menovitým prúdom nepresahujúcim 20A, ktoré sú určené pre používanie laikmi a na všeobecné použitie použiť na vývodoch z rozvádzača prúdové chrániče s rozdielovým vypínacím prúdom  $I_{\Delta}=30$  mA.

#### 4.6.4 Uzemňovacia sústava

Uzemňovacia sústava je navrhnutá s dôrazom na všetky účely uzemnenia (ochranné uzemnenie a funkčné uzemnenie). Zohľadnením účelov uzemnenia sa odporúča odpor uzemnenia nižší ako 10  $\Omega$ .

Uzemňovacia sústava objektu bude realizovaná uzemňovačom typu „A“, ktorá bude prepojená s areálovým uzemňovačom. Uzemňovač bude inštalovaný v zemi v hĺbke min. 0,7 m pod úrovňou terénu.

Na uzemňovač bude pripojený zvod bleskozvodu a prípojnice TUP1.

#### 4.6.5 Ochrana pred bleskom a prepätiami

Z vyhodnotenia rizík strát riešeného objektu pri zásahu blesku a pri vzniku prepätia vyplynulo, že ochrana stavby pred bleskom je potrebná a navrhovanými opatreniami sú:

- Ochranné opatrenia na zníženie hmotnej škody
- Ochranné opatrenia na zníženie úrazu živých bytostí spôsobeného zásahom el. prúdom

Vyhodnotením rizika bola určená úroveň ochrany pred bleskom **LPL III.**



#### 4.6.6 Vonkajší systém ochrany pred bleskom LPS – Bleskozvod

Vonkajší LPS pre objekt bude riešený ako nový neizolovaný systém – uchytený k stavbe. Je tvorený sústavou zachytávačov a vedení inštalovaných na povrchu strechy.

Pre umiestnenie zachytávacej sústavy na objekte bola použitá metóda valivej gule. Na základe metódy valivej gule je navrhnuté prevedenie zachytávacej sústavy použitím zachytávacej tyče dĺžky 1,5 m osadenej uprostred strechy. Zachytávač vytvorí chránenú oblasť, ktorá pokryje celý objekt. Zachytávacia sústava bude vytvorená z vodiča AlMgSi Ø8 mm na podperách na ploché a plechové strechy. Jednotlivé podpory je potrebné osadiť v maximálnej vzájomnej vzdialenosti max. 1 m.

Vedenia po streche je potrebné zrealizovať v prevažnej miere ako rovné, bez zbytočných zakrivení a oblúkov, Trasy vedenia musia byť čo najkratšie smerom k zvodom bleskových výbojov a následne k uzemňovaču.

Medzi strechou a zemou budú zriadené 2 zvody. Budú prevedené vodičom AlMgSi Ø 8 mm. Zvody budú vedené na podperách na vonkajšej stene objektu. Vzdialenosť podpier je max. 1 m. V spodnej časti bude každý zvod chránený ochranným uholníkom dĺžky 1,7 m.

Zvod bude obsahovať miesto rozpojenia – skúšobnú svorku osadenú vo výške 1,8 m nad upraveným terénom. Zvod bude prepojený na uzemňovač. Pri skúšobnej svorke bude osadený označovací štítok s poradovým číslom zvodu.

### 5 BEZPEČNOSŤ PRÁCE A TECHNICKÝCH ZARIADENÍ:

Bezpečnosť práce a bezpečnosť technických zariadení projektovaných v tejto časti je súčasťou návrhu projekčného riešenia elektroinštalácie a elektrických zariadení, súčasťou fyzickej realizácie projekčného riešenia elektroinštalácie a elektrických zariadení a následného prevádzkovania samotnej elektrického zariadenia po realizácii.

Jednotlivé časti sa nedajú navzájom presne a jednoznačne oddeliť, keďže sa navzájom buď prekrývajú, alebo sa opakovane vyskytujú vo dvoch alebo vo všetkých troch častiach, preto sú v ďalšom texte uvedené spoločne.

Bezpečnosť práce a bezpečnosť technických zariadení pri realizácii tejto časti projektu je možné zabezpečiť dodržaním nasledujúcich ustanovení (bez rozdelenia do vyššie uvedených častí):

1. Montáže, rekonštrukcie, opravy, údržbárske a prevádzkové práce, odborné prehliadky a odborné skúšky na vyhradených technických zariadeniach elektrických a inštaláciách, môžu vykonávať len osoby s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou podľa vyhlášky č. 508/2009 Z.z.
2. Pri stavebno-montážnych prácach na elektrickom zariadení je potrebné dodržiavať a riadiť sa aj vyhláškou č. 374/1990 Z.z. o bezpečnosti práce a technických zariadení pri stavebných prácach v znení neskorších predpisov, NV č. 396/2006 o minimálnych bezpečnostných a zdravotných požiadavkách na stavenisko a NV č. 392/2006 o minimálnej bezpečnosti a zdravotných požiadavkách pri používaní pracovných prostriedkov
3. Pri práci a obsluhu na elektrických zariadení a v ich blízkosti sa budú pracovníci k tomu určený riadiť ustanoveniami STN 34 3100 (08/2001) – Bezpečnostné predpisy pre obsluhu a práce na EZ, ako aj s ňou súvisiacimi STN 34 3101, 34 3103, 34 3108
4. Pri prácach v blízkosti nebezpečného napätím, musia sa použiť vhodné pracovné a ochranné prostriedky v rozsahu minimálne podľa STN 38 1981, ako aj schválené pracovné postupy na takáto prácu určené
5. Pred rozvodnicami – rozvádzačmi musí byť dostatočne veľký voľný priestor podľa normy STN 33 3220/8.3
6. Dvere, kryty, veká, prekážky, elektrických zariadení, rozvodníc a rozvádzačov, rozvodných zariadení, ktoré umožňujú prístup k živým častiam, musia byť pevné a upevnené tak, aby ich bolo možné otvoriť len pomocou špeciálneho nástroja, alebo kľúča, ak nie je iným spôsobom zamedzená možnosť prístupu osôb ku živým častiam alebo bezpečnosť osôb obsluhy REI
7. Ochrana živých a neživých častí rozvodov elektroinštalácie a elektrických zariadení je uvedená v samotnej technickej správe PD daného diela – technických údajoch

8. Pri práci vo výškach musia byť pracovníci zabezpečený na to učenými ochrannými alebo záchytnými konštrukciami, alebo osobnými ochrannými pomôckami. Za prácu vo výškach sa považuje práca, pri ktorej môžu byť pracovníci ohrození pádom z výšky väčšej ako je výška 1,5 m.
9. REI musia byť pod pravidelným odborným dohľadom v predpísanom časovom cykle a v rozsahu podľa príslušných STN noriem a prevádzkových predpisov
10. Pri zistení poruchy na elektrickom zariadení, je potrebné zvoliť taký technologický postup, ktorý zaistí jej odborné odstránenie v súlade s požiadavkami na jeho bezpečnosť, funkčnosť, spoľahlivosť, prevádzkovú hospodárnosť, krytie v danom prostredí a skratovú odolnosť v danom mieste
11. Elektrické zariadenie sa musí udržiavať v stave, ktorý zodpovedá príslušným normám a legislatíve o bezpečnej prevádzke
12. Osoby poverené obsluhou, ako aj údržbou na elektrickom zariadení, musia byť preukázateľne oboznámené s prevádzkovými predpismi a musia preukázať znalosť z nasledujúcich predpisov:
  - a. prevádzkových predpisov pre obsluhu elektrických zariadení
  - b. bezpečnostných predpisov
  - c. opatrení, ktoré je potrebné vykonať pri haváriách, poruchách a podobných udalostiach
  - d. protipožiarnych opatrení
  - e. opatrení pri úrazoch
  - f. poskytovania prvej pomoci
  - g. spôsobu a postupu pri hlásení porúch na zverenej elektrickej inštalácii a zverenom elektrickom zariadení, o čom musí byť urobený aj príslušný písomný záznam

### 5.1 Bezpečnosť práce počas realizácie:

Pri realizácii tu projektovaných prác na elektrickom zariadení je potrebné dodržať aj nasledovné bezpečnostné predpisy, ako aj s nimi súvisiace požiadavky vyplývajúce z právnych a legislatívnych predpisov a STN noriem:

1. Zo zákona č. 124/2006 Z.z. – o bezpečnosti a ochrane zdravia pri práci
2. Z Vyhl. č. 508/2009 Zb. na zaistenie bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci, bezpečnosti tlakových, zdvíhacích, elektrických a plynových technických zariadení a o odbornej spôsobilosti
3. Z normy PNE (OEG) 38 3011 – Prevádzkové pravidlá pre elektrárne a siete časť B
4. Z ostatných tu neuvádzaných bezpečnostných predpisov, platných pre rozvodnú elektrickú inštaláciu elektrických zariadení
5. Z používania ochranných a pracovných pomôcok potrebných a určených pre daný druh stavebnomontážnych a údržbárskych prác, použitých pri schválených technologických postupoch na realizácii, alebo pri prevádzkovaní, oprave a údržbe projektovaného, alebo daného diela
6. Realizačná stavebno-montážna organizácia a investor musia pri vykonávaní prác v ochrannom pásme elektrických zariadení, ale aj iných inžinierskych sietí:
  - 6.1. Písomne oboznámiť svojich príslušných pracovníkov o polohe týchto zariadení a udaním príslušných dovolených vzdialeností, ako aj ostatných dôležitých informáciách o nich
  - 6.2. Poučiť svojich pracovníkov, aby pri prácach na trase elektrických vedení postupovali s najväčšou opatrnosťou a používali len také nástroje, ktorými nebudú tieto poškodené ani ináč ovplyvnené
  - 6.3. Pri zemných prácach všetky odkryté inžinierske siete zabezpečiť proti ich poškodeniu a prípadnému možnému úrazu osôb vyplývajúcemu z tohto stavu
7. Pre zaistenie bezpečnosti práce je potrebné ďalej zaistenie – zabezpečenie pracoviska pred možným a aj náhodným výskytom nebezpečných elektrických prúdov a napätí
8. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej vykonanie I. odbornej prehliadky a skúšky (revízie) namontovaného elektrického zariadenia
9. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej vykonanie Prvej úradnej skúšky pre zariadenie skupiny „A“ podľa Vyhl. č. 508/2009. **Tento objekt je zaradený do skupiny „A“ podľa Vyhl. č. 508/2009, preto úradnú skúšku potrebuje!**
10. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej fyzicky realizovať dielo podľa schválenej projektovej dokumentácie pričom schvaľovanie PD bude vykonané predpísaným postupom a spôsobom oprávnenou organizáciou

11. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení sa musia pri realizovaní diela – tejto stavby použiť len stavebno-montážne a elektrotechnické materiály, vyhovujúce technickým, technologickým a legislatívnym predpisom, platným v Slovenskej republike v čase projektovania diela a aj v dobe jeho realizácie
12. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení je potrebné ďalej dodržať kvalitu a bezpečnosť zrealizovaného diela, ako aj čo možno najväčšiu elimináciu neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození realizovaného diela ktoré sa dosiahnu jeho realizáciou podľa:
  - Uvádzaných a citovaných STN
  - Dodržaním schválených technologických postupov
  - Realizovaním všetkých prác pracovníkmi s príslušnou elektrotechnickou kvalifikáciou minimálne podľa § 21, vyhl. č. 508/2009
  - Realizovaním všetkých prác podľa schválenej požiarnej ochrany
  - Realizovaním všetkých prác aj podľa platných legislatívnych predpisov tu citovaných, ako aj s nimi súvisiacich
13. Pre zaistenie bezpečnosti práce a aj technických zariadení na realizovanej elektrickej inštalácii a elektrickom zariadení musia byť použité predpísané a aj schválené príslušné technologické postupy elektromontážnych prác

## 5.2 Vyhodnotenie neodstrániteľných nebezpečenstiev a ohrození:

V zmysle zákona č. 124/06 Z.z. sa v tu projektovaných rozvodných elektroinštaláciách predpokladajú hlavne nasledovné možné neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia:

- a. Možnosť úrazu osôb elektrickým prúdom do 1000 V, nad 1000V
- b. Možnosť úrazu osôb nedostatočne zabezpečeným pracoviskom
- c. Možnosť úrazu osôb nesprávne zabezpečeným pracoviskom
- d. Možnosť úrazu osôb nepoužitím predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- e. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a ochranných pomôcok
- f. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a ochranných pomôcok
- g. Možnosť úrazu osôb ich pádom
- h. Možnosť úrazu osôb pošmyknutím sa
- i. Možnosť úrazu osôb pádom akýchkoľvek predmetov z výšky na nich
- j. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických postupov
- k. Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických postupov
- l. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických postupov
- m. Možnosť úrazu osôb použitím nesprávnych pracovných a technologických pomôcok
- n. Možnosť úrazu osôb nepoužitím správnych pracovných a technologických pomôcok
- o. Možnosť úrazu osôb nesprávnym použitím správnych a predpísaných pracovných a technologických pomôcok
- p. Možnosť úrazu osôb nerešpektovaním zostatkového náboja kondenzátorov, alebo indukciou napätia z iných zdrojov, zariadení a inštalácií

## 5.3 Návrh ochranných opatrení:

Nakoľko neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenia sa nedajú z elektrických zariadení úplne vylúčiť, ich zníženie, alebo obmedzenie pre tu projektovanú rozvodnú elektrickú inštaláciu sa dosiahne nasledovnými spôsobmi a prostriedkami:

- a. Realizovaním projektovaného diela podľa tejto projektovej dokumentácie a v nej uvádzaných a citovaných STN
- b. Realizovaním projektovaného diela len podľa schválených technologických postupov od výrobcov osadzovaných zariadení, inštalačných materiálov a aj samotných elektromontážnych prác montážnej organizácie, prevádzajúcej tieto práce
- c. Realizovaním projektovaného diela kvalifikovanými pracovníkmi v zmysle vyhl. č. 508/2009 Z.z. a ostatných súvisiacich legislatívnych predpisov

- d. Realizovaním projektovaného diela len schválenými a aj príslušne certifikovanými výrobkami, materiálmi a zariadeniami s príslušnými atestmi – zhodou s CE
- e. Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených montážnych predpisov montážnej organizácie robiacej montážne práce
- f. Spracovaním a následne aj dodržiavaním schválených prevádzkových predpisov prevádzkovateľa projektovaného zariadenia
- g. Realizovaním prvej odbornej prehliadky (revízie) projektovaného elektrického zariadenia a neodkladným zrealizovaním – odstránením nedostatkov z tejto prehliadky
- h. Realizovaním pravidelných opakovaných odborných prehliadok a skúšok – revízií projektovaného elektrického zariadenia a jeho inštalácie a neodkladných odstránení vyskytnutých nedostatkov v nej uvedených
- i. Realizovaním 1. úradnej skúšky, pokiaľ je vyžadovaná príslušnými predpismi a následne aj opakovanými úradnými skúškami, vyžadovanými príslušnými predpismi
- j. Realizovaním opatrení podľa samostatnej prílohy technickej správy tejto PD - „Bezpečnosť práce a technických zariadení“, ako aj postupov, vyplývajúcich z predchádzajúceho bodu 1.) a zahrnutých v prevádzkových predpisoch na montáž, obsluhu, údržbu a prácu na elektrickom zariadení
- k. Realizovaním správne použitých ochranných opatrení, pracovných pomôcok, a pracovných postupov
- l. Dodržiavaním bezpečnostných predpisov, vyplývajúcich s platnej legislatívy
- m. Kontrolou dodržiavania:
  - Schváleného projektového riešenia diela
  - Používania certifikovaných elektrotechnických materiálov a zariadení
  - Bezpečnostných predpisov, ako aj bezpečnosti práce a technických zariadení
  - Schválených technologických postupov montáží, údržby a prevádzkovania

**Neodstrániteľné nebezpečenstvá a ohrozenie vplyvom elektrických zariadení je potrebné v pravidelných intervaloch vyhodnocovať a v prípade výskytu ich novej, alebo inej formy tieto priebežne dopĺňať a určovať ich elimináciu v prevádzkových pravidlách pre tieto elektrické zariadenia.**

Vypracoval: Ing. Anton ILLÉŠ