

Hlavní inženýr projektu	Zodpovědný projektant	Vypracoval	Kontroloval	<div><div><div>Hakov,</div><div>a.s.</div></div><div>Hakov, a.s. provozovna Brno Jugoslávská 102, 613 00 Brno e-mail:brno@hakov.cz</div></div>	
	Ing. Ladislav Režňák	Ing. Karel Poláček	Robert Vojtek		
investor: <div>Obec Přestavlky</div>				číslo zakázky	
				stupeň dokumentace	DPS
stavba: <div>PŘESTAVLKY ČISTÍRNA ODPADNÍCH VOD</div>				datum	11/2023
				formát	A4
stavební objekt/provozní soubor: <div>Elektro část</div>				měřítko	výtisk číslo:
				číslo výkresu: <div>D.3.1</div>	
příloha: <div>TECHNICKÁ ZPRÁVA</div>				revize: <div>0</div>	

# OBSAH

<b>1.</b>	<b>ČLENĚNÍ PŘÍLOH .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>PODKLADY .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE .....</b>	<b>3</b>
4.1	Příkon.....	3
4.2	Napěťové soustavy .....	4
4.3	Předpisy a normy .....	4
4.4	Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....	5
4.5	Vnější vlivy prostředí.....	6
4.6	Zařazení zařízení do tříd a skupin .....	6
4.7	Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům .....	7
4.8	Ochrana elektrického zařízení proti přepětí.....	7
4.9	Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI) .....	7
4.10	Měření spotřeby elektrické energie .....	7
<b>5.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>8</b>
5.1	Rozvaděče RM1 a DT1 .....	8
5.2	Motorická elektroinstalace.....	8
5.3	Kompenzace účinníku .....	8
5.4	Stavební elektroinstalace.....	9
5.5	Ochranné uzemnění, ochranné pospojování .....	9
5.6	Ochrana před bleskem.....	10
5.7	Měření a regulace.....	10
5.8	SŘTP.....	11
5.9	Přenos dat na dispečink.....	11
5.10	Zabezpečení objektu .....	12
5.11	Kabelové trasy, kabeláž.....	12
<b>6.</b>	<b>POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY.....</b>	<b>12</b>
<b>7.</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....</b>	<b>12</b>
<b>8.</b>	<b>PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY.....</b>	<b>13</b>
8.1	Odpojení elektroinstalace .....	13
8.2	Ochranná pásma .....	13

## 1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

- D.3.1 Technická zpráva
- D.3.2 Protokol vnějších vlivů
- D.3.3 Řízení rizika
- D.3.4 Rozvaděč RM1
- D.3.5 Rozvaděč DT1
- D.3.6 Dispozice elektroinstalace
- D.3.7 Ochrana před bleskem

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace řeší kompletní silnoproudou elektroinstalaci čistírny odpadních vod Přestavky, projekt se zabývá těmito body:

- technologická elektroinstalace
- stavební elektroinstalace
- obvody měření a regulace (MaR)
- systém řízení technologických procesů (SŘTP)
- přenos dat na dispečerské pracoviště provozovatele
- hromosvodní ochrana včetně základového zemniče
- ochranné a doplňující pospojování
- kompenzace jalové energie pomocí automatického kompenzačního rozvaděče RC1

Dokumentace neřeší:

- přípojku NN, uzemnění ochr.vodiče a měření spotřeby el.energie (samostatný projekt)

**DOKUMENTACE JE VYPRACOVÁNA VE STUPNI PRO STAVEBNÍ POVOLENÍ V ROZSAHU PRO VÝBĚR ZHOTOVITELE, PRO VLASTNÍ REALIZACI DÍLA MUSÍ BÝT TATO DOKUMENTACE UPRAVENA DLE SKUTEČNĚ DODANÝCH STROJŮ A ZAŘÍZENÍ.**

## 3. PODKLADY

Projektová dokumentace byla vypracována na základě těchto podkladů:

- projekt stavební a strojní části ve stupni DSP
- normy ČSN platné v době zpracování
- katalogové údaje výrobců a dodavatelů
- požadavky a připomínky provozovatele

## 4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 4.1 Příkon

$P_i = 30,2 \text{ kW}$	instalovaný příkon
$P_p = 11,6 \text{ kW}$	výpočtové zatížení
$I_p = 32 \text{ A}$	výpočtový proud

Stupeň dodávky elektrické energie: **3** (dle ČSN 34 1610 – dodávka, které nemusí být zajišťována zvláštními opatřeními)

## 4.2 Napěťové soustavy

3PEN, 50Hz, 400/230V, TN-C (přívod)  
3NPE, 50Hz, 400/230V, TN-S  
24V DC PELV

## 4.3 Předpisy a normy

Dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami ČSN platnými v době jejího zpracování. Jsou to zvláště:

Označení	ed.	Název
ČSN 33 2000-1	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443	3	Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	-	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-46	3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Obecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537	2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-551	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN EN IEC 61439-1	3	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Obecná ustanovení

<b>ČSN EN IEC 61439-2</b>	3	Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče
<b>ČSN EN IEC 81346-2</b>	2	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování – Část 2: Třídění předmětů a kódy tříd
<b>ČSN EN IEC 60445</b>	6	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace - Identifikace svorek předmětů, zakončení vodičů a vodičů
<b>ČSN EN 62305-1</b>	2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
<b>ČSN EN 62305-2</b>	2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
<b>ČSN EN 62305-3</b>	2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
<b>ČSN EN 62305-4</b>	2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

#### 4.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana při poruše (ochrana před nepřímým dotykem) v soustavě TN-S, v souladu s ČSN 33-2000-4-41:

- ochranné uzemnění (čl. 411.3.1.1)
- ochranné pospojování (čl. 411.3.1.2)
- automatické odpojení od zdroje v případě poruchy (čl. 411.3.2)

Doplňková ochrana v soustavě TN-S:

- proudové chrániče (RCD) s vybavovacím proudem do 30mA (čl. 415.1)
- doplňující ochranné pospojování (čl. 415.2)

Ochrana před přímým dotykem (před dotykem živých částí) v soustavě TN-S (čl. 411.2 + příloha A):

- základní izolace živých částí (A.1)
- přepážky nebo kryty (A.2)

Ochrana před úrazem elektrickým proudem v soustavě PELV:

- malým napětím (čl.414)

Proudové chrániče musí být vybaveny testovacím obvodem (ČSN EN 61008-1 ed. 3, ČSN EN 61009-1 ed. 3), jehož pomocí se pravidelně testují. Minimální interval zkoušení je předepsán výrobcem, ale může být předmětovou normou nebo místním provozním předpisem zkrácen.

Minimální intervaly zkoušení:

Pro proudové chrániče typu AC, A, G, B:

- kontrola po prvním zapojení a po každém opětovném zapojení
- kontrola jednou ročně u nových zařízení, která pracují v normálních podmínkách provozu

- kontrola každých 6 měsíců pro zařízení starší sedmi let, pracující v normálních podmínkách provozu

Pro proudové chrániče typu SI, A-SI:

- kontrola po prvním zapojení a po každém opětném zapojení
- kontrola jednou ročně u všech zařízení, která pracují v normálních podmínkách provozu

## 4.5 Vnější vlivy prostředí

Vnější vlivy prostředí jsou určeny ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 **Protokolem vnějších vlivů**, který je součástí této projektové dokumentace. Krytí a provedení elektrických předmětů, zařízení a rozvaděčů musí odpovídat danému prostředí.

U vnějších vlivů, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem (abnormální vnější vlivy dle TNI 33 2000-5-51:22 – AB6, AB7, AD2 až AD8, AF4, AG3, AH3) budou použity prostředky doplňkové ochrany – buďto proudové chrániče s vybavovacím proudem do 30 mA, nebo doplňující ochranné pospojování (případně obojí).

## 4.6 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Vyhrazeným elektrickým zařízením I. třídy je:

a) elektrické zařízení

1. ve vnitřních a vnějších prostorách s extrémně vysokými teplotami okolí nad + 55 °C,
2. v prostorách s výskytem tryskající a intenzivně tryskající vody a možností ponoření,
3. v prostorách s trvalým výskytem korozivních a znečišťujících látek a
4. v prostorách s nebezpečím požáru hořlavých kapalin;

nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové nebo provozní dokumentace,

b) el. zařízení určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu plynů, par nebo prachů,

c) el. zařízení v objektu, který podle PBŘ umožňuje přítomnost více než 200 osob,

d) elektrická instalace ve zdravotnických prostorech, s výjimkou zdravotnických prostorů, kde se nepředpokládá použití žádných příložných částí a kde zkrat zdroje nebo jiná porucha nemůže způsobit ohrožení života a zdraví osob, majetku nebo životního prostředí,

e) elektrické zařízení určené na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny, pokud chrání zařízení uvedená v písmenech a) až d).

Vyhrazeným elektrickým zařízením II. třídy jsou:

a) ostatní vyhrazená elektrická zařízení podle § 3 odst. 1 písm. a), neuvedená v § 3 odst. 2 a v § 4 odst. 1 písm. a) až d),

b) zařízení určená na ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny neuvedená v odstavci 1 písm. e).

Dle nařízení vlády č. 190/2022 Sb. vyhrazené elektrické zařízení I. třídy podle § 4 odst. 1 lze uvést do provozu jen na základě **osvědčení vydaného pověřenou organizací** podle § 6 odst. 1 písm. b) zákona, které provozovatel uchovává po celou dobu provozu vyhrazeného elektrického zařízení.

## 4.7 Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům

Pracovní vodiče elektrické instalace budou chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům v souladu s ČSN 33 2000-4-43, čl. 432.1 použitím vhodných prvků automatického přerušení napájení – jističe se spouští proti přetížení a se zkratovou spouští, jističe ve spojení s pojistkami, proudové chrániče s nadproudovou a zkratovou spouští, pojistky s pojistkovými vložkami s charakteristikou gG.

## 4.8 Ochrana elektrického zařízení proti přepětí

Ochrana před přechodnými přepětími atmosférického původu nebo spínacím přepětím přenášenými napájecí rozvodnou sítí je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-443 kombinovanou přepětiovou ochranou (SPD) typu T1 (I, B) + T2 (II, C) zapojenou na vstupu elektrické energie do hlavního rozvaděče budovy RM1. Přívodní kabel do rozvaděče musí být prostorově oddělený od ostatních kabelů min. 20 cm nebo kabel musí být samostatně umístěn v železné uzemněné trubce či jiné železné konstrukci.

Před zdrojovou soustavou pro napájení SŘTP a MaR prvků bude umístěn svodič přepětí typu T3 (III, D) – rozvaděč DT1.

## 4.9 Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI)

V souladu s ČSN 33 2000-4-444 budou provedena následující opatření pro snížení vlivu elektromagnetického rušení:

- elektrická zařízení citlivá na elektromagnetické účinky (PLC, ovládací panel, LTE router apod.) nebudou umístěna v blízkosti potenciálních zdrojů EMI (měniče, výkonové stykače pro induktivní zátěž, softstartéry, zařízení pro kompenzaci)
- použití přepětiových ochranných (na vstupu do rozvaděče, na slaboproudých kabelech pro MaR a SŘTP prvky)
- použití VF filtrů umístěných před napájením frekvenčních měničů, či použití frekvenčních měničů s vestavěnými VF filtry
- použití stíněných kabelů mezi frekvenčními měniči a napájenými zařízeními (motory)
- použití stíněných kabelů pro veškerou elektroinstalaci MaR a SŘTP
- vytvoření soustavy pro vyrovnání potenciálů indukovaného na slaboproudých kabelech MaR a SŘTP obvodů (sběrna FE umístěná v rozvaděči s jedním rozpojovacím / zkušebním bodem)
- použití vhodného spínacího přístroje pro přepínání na náhradní zdroj el.energie (spínání všech pracovních vodičů i nulového vodiče)
- důsledné provedení ochranného pospojování a propojení s uzemňovací soustavou
- oddělení kabelových rozvodů MaR a SŘTP od silnoproudých rozvodů – vzdálenost nejméně 20 cm

## 4.10 Měření spotřeby elektrické energie

Řeší samostatný projekt, doporučená hodnota hlavního jističe před elektroměrem je 40 A.

## 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 5.1 Rozvaděče RM1 a DT1

V místnosti velínu bude instalován nový oceloplechový rozvaděč RM1 o rozměrech 2200 x 1000 x 400 mm (VxŠxH). Vedle tohoto rozvaděče bude umístěn řídicí rozvaděč DT1 (2200 x 800 x 400 mm). Rozvaděč RM1 bude napájen novým kabelem z elektroměrového rozvaděče. Rozvaděč RM1 bude vybaven přepínačem zdrojů. Napájení pro objekt bude možné vybrat ze dvou variant – přípojka NN (sít) / dieselagregát. Pro napojení dieselagregátu bude na vnější stěně objektu umístěna přívodka a svorka pro uzemnění dieselagregátu. V rozvaděči RM1 budou umístěny elektroinstalační prvky pro napojení technologické a stavební elektroinstalace. V rozvaděči DT1 bude umístěn řídicí systém s příslušenstvím a prvky pro napojení obvodů MaR. Na dveřích rozvaděče DT1 je navržen operátorský panel pro zobrazení technologického procesu. Z operátorského panelu bude možné parametrizovat a ovládat elektroinstalační zařízení ČOV. Oba rozvaděče budou vybaveny servisními svítlidly a servisními zásuvkami 230 V AC. V RM1 se nachází kontrolní relé výpadku napětí 400 V AC. V přívodní části rozvaděče RM1 budou instalována měřící trafo, která budou napojena do analyzátoru sítě umístěného na rozvaděči a do kompenzačního rozvaděče. Analyzátor sítě bude sloužit pro monitorování stavu sítě a spotřeby.

### 5.2 Motorická elektroinstalace

Skládá se z obvodů ovládací logiky pro spouštění jednotlivých pohonů a z vlastních silových vývodů pro napájení jednotlivých spotřebičů a elektrických zařízení.

Každé zařízení bude možné ovládat ručně z ovládací skříně, umístěné v blízkosti pohonu.

Automatické ovládání je určeno pro trvalý provoz a je realizováno pomocí PLC umístěného v rozvaděči DT1. Řídicí algoritmus pro ovládání technologických zařízení pracuje dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

#### Soupis elektrických strojů a zařízení:

Pol.č.	Ozn.	Název	P [kW]	I [A]	U [V]	Poznámka
2	<b>M1</b>	Čerpadlo svozové jímky	0,75	2	400	vlhkost, bimetal
5	<b>RM02</b>	Strojní česle	1,05	5	400	vlastní RS
7	<b>M3.1</b>	Čerpadlo čerpací jímky	0,75	2	400	vlhkost, bimetal
7	<b>M3.2</b>	Čerpadlo čerpací jímky	0,75	2	400	vlhkost, bimetal
8	<b>M4</b>	Míchadlo aktivace	2,5	5,5	400	NIV101/A bimetal, průsak
11	<b>M5</b>	Čerpadlo VK a PK	1,1	2,7	400	vlhkost, bimetal
13	<b>M6</b>	Čerpadlo plovoucích nečistot	0,4	1,5	400	
14	<b>M7</b>	Čerpadlo kalové vody kalojem	0,4	5	230	s integrovaným plovákem
16	<b>M8.1</b>	Dmychadlo aktivace	4	8,7	400	FM, PTC
16	<b>M8.2</b>	Dmychadlo aktivace	4	8,7	400	FM, PTC
17	<b>M9</b>	Dmychadlo kalojem, svoz.jímka, LP	2,2	5,5	400	bimetal
20	<b>M10</b>	Dávkovací čerpadlo Prefloc	0,05	0,2	230	
24	<b>M11</b>	Ventilátor dmyhárna	0,019	0,1	230	ovládán termostatem
28	<b>M12</b>	Čerpadlo užitkové vody	1,2	5	230	ovládáno manostatem

### 5.3 Kompenzace účinníku

Kompenzace účinníku je navržena pomocí plně automatického kompenzačního rozvaděče RC1, který bude umístěn v blízkosti hlavního rozvaděče RM1. Měření proudu bude prováděno ve všech třech fázích (MTP 40/5A umístěné v rozvaděči RM1), mikroprocesorový regulátor v kompenzačním rozvaděči vyhodnocuje kvalitu sítě a dle potřeby zapíná jednotlivé stupně

kompenzačních kondenzátorů, popřípadě tlumivek. Jednotlivé stupně kondenzátorů jsou navrženy v poměru 1:2:4:8 atd. čímž je zajištěna jemná škála regulačního výkonu.

V rámci zkušebního provozu bude provedeno sedmi denní měření odběrného místa analyzátozem sítě a dle takto získaných údajů bude případně upraven regulační stupeň s tlumivkou. Toto řešení zajistí správnou kompenzaci jalové energie i v situacích při zvýšeném využití frekvenčních měničů a svítidel s elektronickými předřadníky (LED zářivky).

Kompenzační výkon RC1 rozvaděče je 10 kvar.

## 5.4 Stavební elektroinstalace

Stavební elektroinstalace bude napájena z rozvaděče RM1.

### ***Světelná instalace***

Intenzity osvětlení musí respektovat minimální hladiny osvětlenosti a rovnoměrnosti uvedené v normě ČSN EN 12464-1 a v požadavcích investora.

Osvětlení místností ČOV bude provedeno pomocí průmyslových LED svítidel s krytím alespoň IP54. Ovládání osvětlení bude ovládáno pomocí příslušných vypínačů umístěných u vstupních dveří do příslušné místnosti.

Během provozu je třeba provádět pravidelnou údržbu osvětlovací soustavy. Intervaly pro údržbu budou stanoveny dle provozních zkušeností.

### ***Zásuvky a zásuvkové skříně***

V rámci silové stavební instalace budou napojeny jednotlivé elektrické spotřebiče. Pro připojení přenosných spotřebičů budou v objektu instalovány jednofázové zásuvky v požadovaném krytí a zásuvková skříň s vlastním proudovým chráničem a zásuvkami 400V/32A+230V/16A.

### ***Temperace objektů***

Temperace vybraných místností ČOV je navržena přímotopnými panely s vlastními termostaty. Prostor mechanického předčištění bude temperován na nezámrznou teplotu.

## 5.5 Ochranné uzemnění, ochranné pospojování

Uzemnění ochranného vodiče bude realizováno jako součást vnější ochrany před bleskem. Zemní přechodový odpor uzemnění musí být menší než 2 ohmy. Na uzemnění bude napojena ochranná přípojnice HOP a sběrna PE v rozvaděči (v místě rozdělení PEN na PE a N). Na ochrannou přípojnicu budou připojeny vodiče ochranného pospojování (H07V-K 6 / 16 ZŽ). Ochranné pospojování vzájemně propojí kovová potrubí vstupující a vystupující z objektu a významné kovové konstrukční části (zábradlí, podpěrné kovové konstrukce apod.). Vzhledem k použití proudového chrániče (jako doplňkové ochrany při abnormálním prostředí) není třeba provádět doplňující ochranné pospojování pro zařízení umístěné za chrániči.

## 5.6 Ochrana před bleskem

Na základě vyhodnocení rizika škod (viz samostatná příloha) a výše tolerovaného rizika dle normy ČSN EN 62305 je objekt zařazen do těchto tříd:

Hladina ochrany před bleskem LPL:	<b>třída II</b>
Systém ochrany před bleskem LPS:	<b>třída II</b>
Způsob návrhu bleskosvodu:	<b>valící se koule</b>
Obvod objektu:	<b>39,4 m</b>
Výška objektu:	<b>5,3 m</b>
Vzdálenost mezi svody:	<b>10 m (+/- 10 %)</b>

Pro návrh jímacího zařízení byla použita metoda valící se koule o poloměru  $r = 30$  m (LPS II). Při použití této metody je umístění jímací soustavy dostatečné, když žádný bod chráněného prostoru není v kontaktu s koulí o poloměru „r“ valící se po zemi, kolem a přes vrchol stavby ze všech možných směrů. Koule by se měla dotýkat jen země a/nebo jímací soustavy – což je potvrzeno grafickým šetřením na pohledových výkresech hromosvodní ochrany.

Budou vybudovány čtyři svody – v rozích budovy. Svody budou vedeny po povrchu fasády a budou ukončeny zkušebními svorkami 1,8 m nad zemí.

Jako zemnič slouží zemnicí pásek FeZn 30x4 mm umístěný v základech stavby (základový zemnič - zemnič typu B). Na tento zemnič budou všechny svody připojeny. Hromosvodní zemnicí soustava bude propojena z uzemněním ochranného vodiče. Hodnota zemního odporu musí být v každém místě měření (SZ) max. 2  $\Omega$ .

Dostatečná vzdálenost je zakreslena vy výkresové dokumentaci. Vnitřní elektroinstalační rozvody se mohou umísťovat s ohledem na tuto vzdálenost.

Po instalaci zemnicí pásky do základů stavby musí osoba znalá posoudit uzemňovací soustavu a vypracovat o tom zprávu. Zpráva musí obsahovat popis, výkres soustavy, fotografie a měla by být součástí dokumentace celé elektrické instalace. Vyhotovení zemniče uloženého v základech musí být obecně v souladu s přílohou C normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

Celá ochrana před bleskem musí být provedena v souladu s ČSN EN 62305-1 až 4 ed.2 a musí být podrobena revizi.

## 5.7 Měření a regulace

V objektu budou instalována čidla pro měření neelektrických veličin. Informace z čidel budou pomocí kabelů přivedeny do rozvaděče DT1. Naměřené hodnoty budou přenášeny do řídicího systému prostřednictvím analogových a digitálních vstupů. Měřicí okruhy jsou napájeny ze zdrojů části SŘTP.

### Soupis měřících míst:

Ozn.	Název	Poznámka
<b>LIC1</b>	Hladina svozové jímky	tenzometr 0 - 6 m
<b>LZ1.1</b>	Minimální hladina svozové jímky	plovák
<b>LZ1.2</b>	Maximální hladina svozové jímky	plovák
<b>LIC2</b>	Hladina čerpcí jímky	tenzometr 0 - 6 m
<b>LZ2.1</b>	Minimální hladina čerpací jímky	plovák
<b>LZ2.2</b>	Maximální hladina čerpací jímky	plovák
<b>QIC1</b>	Analýzátor kyslíku a teploty	optická metoda
<b>LIC3</b>	Hladina DN	tenzometr 0 - 6 m
<b>LZ3</b>	Pokles hladiny DN	plovák (diference 100 mm)
<b>LZ4</b>	Hladina válce plovoucích nečistot	elektrodový systém

<b>LIC5</b>	Hladina kalojemu	ultrazvuková sonda 0 - 6 m
<b>LZ10.1</b>	Minimální hladina v nádrži Prefloc	plovák
<b>LZ10.2</b>	Průsak do mezipláště Prefloc	elektrodový systém
<b>FIQ1</b>	Odtok z ČOV	

## 5.8 SŘTP

Programovatelný automat (PLC) pro řízení technologie ČOV bude umístěn v rozvaděči DT1 společně se silovými prvky, sestava obsahuje:

- procesorovou jednotku s napájecím zdrojem
- barevný operátorský panel vsazený do dveří rozvaděče
- komunikační modul RS232/RS485
- komunikační modul Ethernet
- moduly analogových vstupů (12x AI)
- modul analogových výstupů (2x AO)
- moduly digitálních vstupů (80x DI)
- modul digitálních výstupů (32x DO)

Zálohovaná sestava zdrojů 230/24V= slouží pro napájení obvodů SŘTP a MaR.

## 5.9 Přenos dat na dispečink

Přenos dat na dispečink provozovatele bude realizován pomocí LTE sítě. V rozvaděči bude umístěn LTE router, který bude pomocí protokolu Ethernet (Modbus TCP/IP) propojen s řídicím počítačem (PLC). Z PLC budou přenášeny stavy jednotlivých zařízení na DSP provozovatele. Vizualizace a databáze objektu bude ve stávajícím dispečerském PC upravena dle aktuálního stavu.

- Zobrazení aktuálního stavu technologického procesu připojených zařízení, včetně stavu měření, signalizace stavových a poruchových signálů, zobrazení provozních hodin.
- Ovládání všech do řídicího systému připojených zařízení, nastavování provozních parametrů – zapnutí, vypnutí, sledování motohodin.
- DSP bude umožňovat hlášení alarmových stavů a možností jejich nastavení i na jednotlivá měření, možností zvukové signalizace.
- Zobrazení grafických průběhů měřených veličin jak v rámci jednotlivých technologických obrazovek, tak i jejich pozdější zobrazení pro kontrolu technologického procesu.

Jednotlivé provozní stavy budou na vizualizačních obrazovkách znázorněny normalizovanými technickými značkami a barvami. Alarmové stavy budou zaznamenávány i minimálně 1 rok zpětně, každý záznam bude obsahovat časovou značku jeho vzniku a v případě jejich potvrzení obsluhou i čas tohoto potvrzení.

Definovaná provozní data objektu (stavy měření, provozní hodiny) budou ukládány zpětně minimálně po dobu 3 let s periodou maximálně 15 minut.

Obsluha bude moci ovládat veškerá zařízení z řídicího systému, a to minimálně v režimech automaticky (provoz zařízení je zcela řízen řídicím systémem na základě definovaných parametrů) a dálkově, kdy je provoz zařízení zcela ovládán obsluhou (mimo vybrané ochrany proti poškození zařízení, například chodem na sucho). Veškeré zásahy obsluhy ze strany dispečerského systému budou zaznamenávány s ukládány zpětně minimálně po dobu 1 roku.

## 5.10 Zabezpečení objektu

Pro signalizaci vstupu do objektu budou na vstupních dveřích do ČOV instalovány dveřní kontakty. Tato čidla budou zapojena na vstup PLC v DT1. Dále bude do PLC napojen přepínač, který bude také instalován u vstupních dveří. V PLC bude vytvořen SW pro detekci přepnutí přepínače v požadovaném čase při detekci vstupu do objektu, jinak bude vyhlášen neoprávněný vstup do objektu. Před opuštěním objektu je třeba znovu přepnout přepínač do výchozího stavu. Informace o návštěvě objektu budou ukládána v PLC a přenášena na dispečink provozovatele.

## 5.11 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné kabely odpovídajícího průřezu, pro prvky MaR a SŘTP budou kabely navíc stíněné. Kabelové trasy budou realizovány pomocí drátěných žlabů chráněných žárovým zinkováním. Kabely MaR budou prostorově odděleny od kabelů stavební a silové elektroinstalace (20 cm – viz kapitola **Ochrana proti elektromagnetickému rušení**). Kabely k ultrazvukovému čidlu na odtoku budou umístěny v korugované chrániče v zemním výkopu (výkopové práce jsou zahrnuty ve stavební části).

Křížení a souběh kabelů s ostatními inženýrskými sítěmi určuje ČSN 73 6005. Nejnižší přípustná vzdálenost při souběhu a křížení kabelů s vodovodním potrubím je 40 cm, při souběhu s kanalizačním potrubím to je 50 cm.

Při ukládání kabelů nesmí být překročen nejmenší dovolený ohyb kabelů, jenž činí 15-ti násobek průměru kabelu.

## 6. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY

Dodávka a montáž dle tohoto projektu nezahrnuje:

- přípojku NN včetně měření spotřeby elektrické energie (elektroměru) a uzemnění ochranného vodiče
- zemní práce (vytyčení, zaměření, výkop, zához, obnovení terénu)
- průrazy od objektů a jejich utěsnění
- prostupy do šachet, jímek, kanálů a jejich utěsnění

## 7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

**Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými normami a předpisy.**

**Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanovuje:**  
**ČSN EN 50110-1, ed.3**      Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

**Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí elektrické revize potvrzeného písemně v revizní zprávě podle ČSN 33 2000-6 ed.2 (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize).**

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků.

---

## **8. PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY**

### **8.1 Odpojení elektroinstalace**

Nouzové odpojení veškerých zařízení od elektrické sítě je možné pomocí stop tlačítka umístěného na dveřích rozvaděče RM1 a pomocí stop tlačítka umístěného u vstupních dveří do objektu ČOV.

### **8.2 Ochranná pásma**

Instalací zařízení obsažených v tomto projektu nedojde ke změně či vytvoření ochranného pásma elektrických energetických zařízení.