



**PROVOD**

- inženýrská společnost, s r.o.

V Podhájí 226/28

400 01 Ústí nad Labem

tel. fax : 047 / 521 14 13

## **PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE K ZADÁNÍ STAVBY**

**Obec Lipová – ČOV a stoková síť**

**D.2\_01 PS 01 ČOV**

**D.2.01.03 Elektročást, měření a  
regulace (MaR) ČOV**

**D.2.01.03-1 Technická zpráva**

**Zakázkové č. :** 17-T017  
**Projektant :** Ing. Karel Poláček  
**Investor :** Obec Lipová  
**Datum :** duben 2022

# 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.....	5
4.6	Zařazení zařízení do tříd a skupin .....	5
4.7	Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům .....	6
4.8	Ochrana elektrického zařízení proti přepětí.....	6
4.9	Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI) .....	6
4.10	Měření spotřeby elektrické energie .....	6
<b>5.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>7</b>
5.1	Rozvaděč RM1 a DT1 .....	7
5.2	Motorická elektroinstalace.....	7
5.3	Kompenzace účinníku .....	8
5.4	Stavební elektroinstalace.....	8
5.5	Ochranné uzemnění, ochranné pospojování .....	8
5.6	Ochrana před bleskem.....	9
5.7	Měření a regulace.....	9
5.8	ASŘTP.....	10
5.9	Dispečerské pracoviště .....	10
5.10	Přenos dat.....	11
5.11	Zpracování dat – provozní deník.....	11
5.12	Zpracování dat – integrace SCADA s budoucím GIS.....	12
5.13	Zabezpečení objektu .....	12
5.14	Kabelové trasy, kabeláž.....	12
5.15	Požárně technické řešení .....	12
<b>6.</b>	<b>POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY.....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....</b>	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b>PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY.....</b>	<b>13</b>
8.1	Odpojení elektroinstalace .....	13
8.2	Ochranná pásma .....	14

## 1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

- D.2.01.03-1** Technická zpráva
- D.2.01.03-2** Protokol vnějších vlivů
- D.2.01.03-3** Řízení rizika
- D.2.01.03-4** Rozvaděče RM1+DT1
- D.2.01.03-5** Dispozice elektroinstalace
- D.2.01.03-6** Dispozice uzemnění a hromosvodu
- D.2.01.03-7** Přehledové schéma komunikace

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projekt řeší:

- technologickou elektroinstalaci, MaR, SŘTP, přenos dat
- stavební elektroinstalaci
- jímací soustavu a uzemnění, ochranné a doplňující pospojování
- kompenzaci jalové energie
- ochranné pospojování
- zabezpečení objektu

Dokumentace neřeší:

- přípojku NN včetně měření spotřeby elektrické energie
- zemní práce pro uložení kabelů a uzemnění
- fotovoltaickou elektrárnu (v rozvaděči RM1 bude pouze příprava pro napojení FVE)

## 3. PODKLADY

Projektová dokumentace byla vypracována na základě těchto podkladů:

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

## 4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 4.1 Příkon

$P_i = 35 \text{ kW}$	instalovaný příkon
$P_p = 25 \text{ kW}$	výpočtové zatížení
$I_p = 80 \text{ A}$	maximální výpočtový proud

Stupeň dodávky elektrické energie: **3** (dle ČSN 34 1610)

## 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 - Všeobecné 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: Přepětíová 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 61439-1	2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-3	-	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 62305-1	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. 411.3.3)
- doplňující ochranné pospojování

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)

#### 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 (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

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb. se jedná o zařízení třídy I., skupiny B - Zařízení pracovišť z hlediska úrazu elektrickým proudem zvláště nebezpečných působením vnějších vlivů; nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové dokumentace (z protokolu vnějších vlivů prostředí). Montážní organizace je povinna oznámit zahájení montáže bez zbytečného odkladu organizaci státního odborného dozoru (TIČR). Zařízení lze uvést do provozu jen na základě odborného a závazného stanoviska organizace státního odborného dozoru.

## 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 2x kombinovanou přepětovou ochranou (SPD) typu T1 (I, B) + T2 (II, C) zapojenou na vstupu elektrické energie do hlavního rozvaděče budovy (jeden svodič přepětí na kabelu přípojky NN, další na kabelu z FVE). Přívodní kabely do hlavního rozvaděče RM1 musí být prostorově odděleny od ostatních kabelů min. 20 cm nebo kabely musí být samostatně umístěny v železné uzemněné trubce či jiné železné konstrukci. Před zdrojovou soustavou pro napájení SŘTP a MaR prvků v rozvaděči DT1 bude umístěn svodič přepětí typu T3 (III, D). Dále budou na vybraných sdělovacích kabelech použity bleskojistky 24V.

## 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 přepětových 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
- 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 přípojky NN. Doporučený hlavní jistič před elektroměrem – 80A charakteristika B.

## 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

### 5.1 Rozvaděč RM1 a DT1

Nové oceloplechové rozvaděče o rozměrech 2x 2200x1000x400 (VxŠxH) budou umístěny v místnosti obsluhy (dle výkresu D.2.01.03-5 Dispozice elektroinstalace). Nový rozvaděč RM1 bude napájen novým napájecím kabelem CYKY-J 4x35 z elektroměrového rozvaděče ČOV RE-ČOV. V RE-ČOV bude umístěn jistič před elektroměrem 80A/3P/B. Rozvaděč RM1 bude vybaven přepínačem zdrojů. Napájení pro objekt bude možné vybrat ze dvou variant – ze sítě nebo z dieselagregátu. Pro napojení dieselagregátu bude na vnější stěně objektu umístěna přívodka 125A/4P. U vstupu do objektu bude umístěno TOTAL STOP tlačítko pro nouzové (požární) vypnutí rozvaděče RM1 a DT1. Z rozvaděče RM1 je napájen rozvaděč DT1 a rozvaděč kompenzace RC. V rozvaděčích budou umístěny všechny elektroinstalační prvky pro napojení technologické i stavební elektroinstalace. Rozvaděče budou také vybaveny, servisním svítidlem a zásuvkou a kontrolním relé výpadku napětí. Vývody z rozvaděčů RM1 a DT1 budou vrchem. Kabelové propoje mezi RM1 a DT1 budou spodem. V rozvaděči RM1 bude nachystaná rezerva pro připojení HDO. Rozvaděč RM1 bude vybaven ventilátorem.

### 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. Řídící algoritmus pro ovládání technologických zařízení pracuje dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

#### Soupis elektrických strojů a zařízení:

Technolog. označení	Elektro označení	Název	P [kW]	I [A]	U [V]
SČ	RT1	Rozvaděč česlí	1	3	400
K1	K1	Kompresorová stanice	4	8,7	400
OK	RT2	Rozvaděč odvodnění kalu	4	16	400
D1	M1	Dmýchadlo č.1 - nitrifikace	5,5	11,3	400
D2	M2	Dmýchadlo č.2 - kalojem	5,5	11,3	400
M	M3	Míchadlo denitrifikace	1,1	2,95	400
P1	M4	Čerpadlo vratného a přebytečného kalu	1,5	3,6	400
P2	M5	Čerpadlo odsazené vody v kalojemu	0,55	5	230
TS	M6	Vodárna – tlaková stanice	0,8	4,6	230
A2a	YV1.1	Solenoid těžení LP	0,01	-	230
A2b	YV1.2	Solenoid provzdušnění LP	0,01	-	230
A10	YV2	Solenoid dosazovací nádrže	0,01	-	230
A6a	ES1	El. Klapka – dmýchárna	0,015	-	230
A6b	ES2	El. Klapka – dmýchárna	0,015	-	230
A6c	ES3	El. Klapka – dmýchárna	0,015	-	230
A6d	ES4	El. Klapka – dmýchárna	0,015	-	230
A13	ES5	El. servopohon – přebytečný kal	0,09	0,31	400
A14	ES6	El. servopohon – vratný kal	0,09	0,31	400
	M7	Ventilátor - dmýchárna	-	-	230

### 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 80/5A 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 (rozvaděč RC1 obsahuje v základním vybavení tlumivku s nejnižším výkonem a volný prostor pro umístění výkonnější tlumivky). 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 25 kvar.

### 5.4 Stavební elektroinstalace

V objektu budou rozmístěna zářivková LED svítidla s krytím IP66. Budou ovládána příslušnými vypínači. V prostorách umývárny a WC budou umístěna svítidla žárovková ovládaná vypínači. Pro osvětlení venkovního prostoru budou použity LED reflektory s pohybovým čidlem umístěné nad vstupními dveřmi a ovládané vypínači. Objekt ČOV bude také vybaven nouzovým osvětlením.

V místnosti dmychárny, hrubého předčištění a kalového hospodářství budou umístěny zásuvkové skříně 32A/230/400V~ s proudovými chrániči. V místnosti obsluhy a umývárny budou zásuvky 230V~.

V místnosti obsluhy, WC, a umývárny budou umístěny přímotopné panely ovládané vlastním vestavěným termostatem. V místnostech hrubého předčištění a kalového hospodářství budou umístěny sálavé panely. V rozvaděči bude nachystán rezervní vývod pro možné dopojení ohřívače vody. Ohřívač vody není dodávkou elektročásti. V dmychárně bude umístěn ventilátor pro odvětrání místnosti. Ventilátor spolu s jeho umístěním je dodávkou stavební části. V rozvaděči jsou nachystány rezervy pro možné dopojení potřebných zařízení. Rozmístění veškerých prvků stavební elektroinstalace je patrné z výkresu dispozice.

### 5.5 Ochranné uzemnění, ochranné pospojování

V místnosti obsluhy a kalového hospodářství budou vyvedeny zemnicí pásy FeZn, na ty se připojí ochranná přípojnice (HOP). Na ochrannou přípojnici budou připojeny vodiče ochranného pospojování, vodiče doplňujícího ochranného pospojování (kovové konstrukce v okolí pohonů zapojených přes frekvenční měniče) a vodič PEN z rozvaděče RM1. Ochranné pospojování vzájemně propojí kovová potrubí vstupující a vystupující z objektu a významné kovové konstrukční části (zábradlí, podpěrné kovové konstrukce apod.).



## 5.6 Ochrana před bleskem

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

Hladina ochrany před bleskem LPL:	<b>třída III</b>
Systém ochrany před bleskem LPS:	<b>třída III</b>
Způsob návrhu bleskosvodu:	<b>metoda ochranného úhlu</b>
Obvod objektu:	<b>cca 85 m</b>
Výška objektu:	<b>cca 5,8 m</b>
Vzdálenost mezi svody:	<b>15 m max.</b>
Ochranný úhel $\alpha$ :	<b>68°</b>

Vzhledem k sedlovému charakteru střechy byla pro návrh jímacího zařízení použita metoda ochranného úhlu. Jímací soustava je tvořena hřebenovým vedením z hromosvodného lana uchyceného na střeše pomocí příchytů.

Bude vybudováno sedm svodů, přičemž vzdálenost mezi nimi nebude větší než 15 m. Svody budou vedeny po povrchu fasády a budou ukončeny zkušebními svorkami 2 m nad zemí (tam kde to není možné, budou SZ umístěny, jak to dovolí konstrukce stavby).

Jako zemnič slouží zemnicí pásek FeZn 30x4 mm, délky cca 90 m umístěn po celém obvodu stavby v základech budovy – základový zemnič. 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. 2Ω.

Po instalaci zemnicí pásky do základů 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.

Téměř na celé střeše budovy ČOV budou umístěny panely fotovoltaické elektrárny (FVE). Kovové konstrukce těchto panelů musí být důkladně spojeny s hromosvodní ochranou.

Celá ochrana před bleskem musí být provedena v souladu s ČSN EN 62305 a musí být podrobena revizi.

## 5.7 Měření a regulace

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

### Soupis měřících míst:

Označení	Název
<b>FIQ1</b>	Měření odtoku z ČOV (žlab dodávka technologie)
<b>QIC1</b>	Měření teploty a kyslíku v nitrifikaci
<b>QIC2</b>	Měření pH v nitrifikaci
<b>QIC3</b>	Měření amoniaku v nitrifikaci
<b>LZ1.1</b>	Měření minimální hladiny v jímce užitkové vody
<b>LZ1.2</b>	Měření maximální hladiny v jímce užitkové vody
<b>TIC1</b>	Měření teploty ve dmychárně
<b>LIC1</b>	Měření hladiny v kalojemě

<b>LZ2.2</b>	Měření maximální hladiny kalojemu
<b>EZS</b>	Zabezpečení objektu – ústředna

## 5.8 ASŘTP

Programovatelný automat (PLC) pro řízení vodárenské technologie je umístěn v rozvaděči DT1, sestava obsahuje:

- procesorovou jednotku s barevným operátorským panelem
- komunikační modul RS232/RS485, 1xEthernet
- moduly analogových vstupů (12x AI)
- modul analogových výstupů (2x AO)
- modul binárních vstupů (128x DI)
- modul binárních výstupů (64x DO)
- zdrojovou napájecí, zálohovanou soustavu pro obvody ASŘTP a MaR

## 5.9 Dispečerské pracoviště

Dispečerské pracoviště se bude skládat z komunikačního serveru s vizualizací dat, který bude tvořený PC sestavou v provedení Tower PC. Sestava je určena pro běh 24/7, bude obsahovat serverový procesor, minimálně 8 GB operační paměti, dvojici pevných disků v poli RAID1 a operační systém MS Windows v aktuální verzi odpovídající době realizace. Součástí sestavy bude 24" LCD monitor s integrovanými reproduktory, záložní zdroj UPS 230 V minimálně 550VA, SMS modem pro odesílání alarmových zpráv, LTE modem pro komunikaci s objekty a VPN routerem pro vzdálený přístup.

Na dispečerském počítači bude nainstalován dispečerský SCADA systém. Ten bude podporovat v době realizace aktuální verze operačního systému a bude ukládat data do SQL databáze (například Microsoft SQL). Pro rozsah uložení dat se počítá s využitím omezené verze SQL databáze zdarma (například Microsoft SQL Server Express).

Dispečerský systém bude v českém jazyce a bude otevřený. Bude tedy umožňovat komunikaci s běžně používanými typy PLC pomocí běžně používaných komunikačních protokolů (minimálně protokol Modbus RTU a Modbus TCP). Systém dále bude umožňovat budoucí rozšíření o nové objekty (po případném rozšíření licence) a bude umožňovat i zásahy třetí strany po ukončení záruky. Vizualizační software bude dále zahrnovat:

- 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.
- Modul pro hlášení alarmových stavů a možností jejich nastavení i na jednotlivá měření, možností zvukové signalizace a následného zasílání vybraných alarmových stavů prostřednictvím SMS zpráv obsluze.
- 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 ČOV (stavy měření, provozní hodiny) budou ukládány zpětně minimálně po dobu 3 let s periodou maximálně 15 minut. Způsobu práce s těmito daty se věnuje samostatná kapitola.

Obsluha bude moci ovládat veškerá z řídicího systému řízená strojní zařízení, 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 a ukládány zpětně minimálně po dobu 1 roku.

Dispečerský systém bude umožňovat vzdálený přístup formou webového rozhraní, ve kterém budou plnohodnotně zobrazeny technologické obrazovky, grafické průběhy měřených hodnot a alarmové stavu. Pro vzdálený přístup bude využíváno internetové připojení s veřejnou statickou IP adresou (zřízení tohoto připojení není součástí projektu a předpokládá se, že bude zřízeno vlastníkem nebo provozovatelem). Pro účely zabezpečení tohoto vzdáleného připojení bude dispečink vybaven routerem umožňujícím zřízení zabezpečeného VPN připojení.

Dispečerský systém dále bude poskytovat rozhraní pro propojení s nadřazeným systémem, například GIS. Toto rozhraní musí být ve standardizovaném formátu, tedy například OPC, SQL apod.

## 5.10 Přenos dat

Dispečink bude komunikovat s řídicím systémem ČOV a jednotlivých kanalizačních čerpacích stanic pomocí datových přenosů na bázi mobilní datové sítě (LTE). Jednotlivé LTE routery musí být určeny pro průmyslové použití ve ztížených pracovních podmínkách. Součástí dodávky bude i vybavení všech routerů odpovídajícími datovými SIM kartami, které budou zabezpečené formou od internetu oddělené APN sítě. Pro tyto účely provozovatel s dodavatelem uzavře odpovídající smlouvu na provoz těchto datových přenosů, a to minimálně na dobu zkušebního provozu a trvání záruky, pokud se obě strany nedohodnou jinak.

Pro odesílání alarmových SMS zpráv z dispečinku a malých kanalizačních čerpacích stanic dodá provozovatel vlastní SIM karty s odpovídajícím tarifem pro odesílání SMS zpráv (předpoklad cca 100 SMS/měsíc z dispečinku, 10 SMS/měsíc z KČS).

## 5.11 Zpracování dat – provozní deník

SCADA systém bude rozšířen o statistický modul, který bude sloužit k pokročilé práci s daty dispečinku. Data budou zpřístupněna formou grafické a tabulkové reprezentace s možností individuálního nastavení rozsahu (od – do) a četnosti (periody).

Data bude moci prostřednictvím této aplikace exportovat v běžně používaném datovém formátu (například Office Open XML / MS Excel.)

V rámci aplikace bude možné vytvářet a ukládat uživatelské sestavy dat, případně vytvářet uživatelské protokoly (denní či měsíční), které mohou být i uživatelsky definované, včetně jejich podoby. V rámci realizace bude vytvořen jeden denní a jeden měsíční protokol, pokud bude v rámci realizace od provozovatele požadován a definován jeho obsah. Tento protokol může obsahovat:

- Denní či měsíční agregované údaje z měření (minima, maxima, průměry)
- Denní či měsíční údaje o protečeném množství
- Denní či měsíční údaje o provozních hodinách
- Ručně (obsluhou) vepisované údaje o provozu (sedimentace, dovozy/odvozy kalů apod).

Součástí aplikace bude i modul provozní deník, kde může obsluha ručně vypisovat provozní a případně nestandardní (poruchové) stavy a jejich případná řešení.

## 5.12 Zpracování dat – integrace SCADA s budoucím GIS

SCADA systém bude rozšířen o modul, který bude sloužit k předávání dat do informačního systému. Realizátor aplikačního SW pro ČOV poskytne popis databáze dat pro informační systém. Toto rozhraní musí být ve standardizovaném formátu, tedy například OPC, SQL apod.

- Předávané informace budou hodnoty měření, signalizace stavových a poruchových signálů, provozních hodin, např. průtoky, koncentrace kyslíku, teploty, pH, amoniaku atd.
- Dále realizátor předá veškerou dokumentaci v digitální podobě pro možnost importu grafických dat do GIS
- Četnost přenosu dat bude zajištěna online. Systém bude data zaznamenávat pro vykreslení denních, týdenních, měsíčních a ročních grafů.

## 5.13 Zabezpečení objektu

Objekt bude zabezpečen proti neoprávněnému vstupu použitím ústředny, klávesnice, sirény a pohybových čidel. Pohybová čidla budou instalována v provozní místnosti, dmychárně, místnosti hrubého předčištění a v místnosti kalového hospodářství.

Klávesnice bude umístěna u vstupních dveří provozní místnosti. Při přerušení smyčky je po krátkou dobu požadován přístupový kód, který se zadá na klávesnici. Nebude-li kód zadán, je vyhlášen stav „neoprávněný vstup“.

## 5.14 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné kabely odpovídajícího průřezu, pro prvky MaR a ASŘTP budou kabely navíc stíněné. Kabely MaR budou prostorově odděleny od kabelů stavební a silové elektroinstalace (20cm.).

Kabely k měření odtoku budou umístěny v zemi mimo budovu ČOV. Napájecí a datový kabel bude uložen v korugovaných chráničkách o průměru 63mm nebo 70mm. Chráničky budou uloženy v pískovém loži v hloubce 80cm, označena plastovou krycí deskou.

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

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

## 5.15 Požárně technické řešení

### Bezpečností vypnutí od elektrické sítě – Total stop, Central stop

Pro účely požárního vypnutí objektu od elektrické sítě bude umístěno na venkovní stěnu u vstupu do objektu umístěno vypínací tlačítko (Total stop) SB0 (žlutá plastová skříňka s červeným hříbovým tlačítkem), které zajistí vypnutí cele elektroinstalace v budově včetně napájení z FVE. Tlačítko SB0 bude ve venkovním provedení (min. IP55). Tlačítko bude napojeno speciálním bezhalogenovým požárně-odolným kabelem PRAFLaDur-J 3x1,5 P90-R, splňujícím požadavek na

zachování funkční integrity systému kabelové trasy (kabel funkční po dobu 90 minut při normové teplotní křivce). Tato integrita bude navíc zvýšena umístěním kabelu pod omítku (min. 10 mm) po celé jeho délce (spojitá ochrana) a jeho vedením odděleně od všech ostatních kabelů a vodičů. Jelikož v budově nebude instalováno žádné protipožární zařízení, které by vyžadovalo napájení z elektrické sítě při vypnutí budovy od elektrické sítě (Central stop), proto s tlačítkem central stop není uvažováno.

## 6. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY

Dodavatel stavební části připraví základový zemnič s vývody nad terén dle výkresu hromosvodní ochrany.

Dodávka a montáž elektročásti dle tohoto projektu nezahrnuje:

- přípojku NN včetně měření spotřeby elektrické energie (elektroměru)
- zemní práce (vytyčení, zaměření, výkop, zához, obnovení terénu)
- průrazy od objektů a jejich utěsnění
- prostupy do šachet, jímek, kanálů a jejich utěsnění
- uzemnění ochranného vodiče přípojky NN
- elektroinstalaci (kabely a kabelové trasy) z podružných rozvaděčů RT1 (hrubé předčištění) a RT2 (dehydrátor)
- veškerou elektroinstalaci a zařízení FVE

## 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.2** 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 (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.

## 8.2 Ochranná pásma

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