

Revize č. Popis změny:

Datum:

Schválil:

-	-	-	-

Vypracoval:	Ing. Jiří Pláněk	PROVOD inž. spol., s.r.o. V Podháji 226/28 400 01 Ústí n/L tel.:475 201 580 středisko Tišnov: Kukýrna 51 666 01 Tišnov tel.: 549 259 539 (537)			
Zodpovědný projektant:	Ing. Oldřich Filip				
Vedoucí projektu:	Ing. Pavel Kocůr				
Kontroloval:	Robert Vojtek				
Stupeň:	PD k zadání stavby (DZS) v rozsahu DPS				
Investor:	Obec Lipová				
Název akce: Obec Lipová - ČOV a stoková síť Část: D.2 Dokumentace technických a technologických zařízení D.2.02.02 Elektro část, měření a regulace (MaR) ČS Název přílohy: Technická zpráva ČS VE		Soubor:	-		
		Tisk. soubor:	-		
		Paré č.	Zak. č.:	21-T017	
			Datum:	květen 2022	
			Revize č.:	0	
			Formát:	A4	
			Měřítko:	Číslo výkresu:	
		---	D.2.02.02-5.1		

OBSAH

1.	ČLENĚNÍ PŘÍLOH	3
2.	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	3
3.	PODKLADY	3
4.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	3
4.1	<i>Celkový příkon.....</i>	<i>3</i>
4.2	<i>Napěťová soustava.....</i>	<i>4</i>
4.3	<i>Předpisy a normy</i>	<i>4</i>
4.4	<i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem</i>	<i>5</i>
4.5	<i>Vnější vlivy prostředí.....</i>	<i>5</i>
4.6	<i>Zařazení zařízení do tříd a skupin</i>	<i>5</i>
4.7	<i>Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům</i>	<i>6</i>
4.8	<i>Ochrana elektrického zařízení proti přepětí.....</i>	<i>6</i>
4.9	<i>Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI)</i>	<i>6</i>
4.10	<i>Měření spotřeby elektrické energie</i>	<i>6</i>
5.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
5.1	<i>Motorická elektroinstalace.....</i>	<i>7</i>
5.2	<i>Stavební elektroinstalace.....</i>	<i>7</i>
5.3	<i>SŘTP.....</i>	<i>7</i>
5.4	<i>Kabelové trasy, kabeláž.....</i>	<i>8</i>
6.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	8
7.	PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY.....	8
7.1	<i>Odpojení elektroinstalace.....</i>	<i>8</i>
7.2	<i>Ochranná pásma</i>	<i>8</i>

1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

D.2.02.02-5.1	Technická zpráva (tento dokument)
D.2.02.02-5.2	Protokol vnějších vlivů
D.2.02.02-5.3	Obvodové schéma rozvaděče

2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace řeší připojení technologických zařízení objektu čerpací stanice se separací pevných látek. Předmětem dodávky je rozvaděč, jeho instalace a připojení technologie pro objekt ČS. Předmětem dodávky jsou čidla MaR (montáž a zprovoznění měřících okruhů neelektrických veličin) kromě měření hladiny, které je součástí dodávky technologie. Část SŘTP je tvořena programovatelným automatem PLC se zálohovaným napájením a grafickým operátorským panelem. K přenosu dat z technologie bude sloužit nový LTE router, který bude umístěn v rozvaděči a bude data přenášet na dispečink provozovatele. Objekt ČS a rozvaděč bude zabezpečen proti neoprávněnému vstupu pomocí rozpínacích kontaktů, které budou napojeny na řídicí systém a přenášeny na dispečink provozovatele.

Přípojku NN, přívodní kabel ani uzemnění ochranného vodiče pro rozvaděče projekt neřeší. Je předmětem samostatné části dokumentace přípojky NN. Kompenzace účinku projektová dokumentace neřeší (není třeba).

3. PODKLADY

Projektová dokumentace byla vypracována na základě těchto podkladů:

- normy ČSN platné v době zpracování
- katalogové údaje výrobců a dodavatelů
- podklady ze stavebně-technologické dokumentace
- požadavky a připomínky provozovatele

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Celkový příkon

Výpočet celkového a soudobého příkonu byl proveden na základě navrhovaných strojů a zařízení.

$P_i = 2,8 \text{ kW}$	instalovaný příkon
$P_s = 2,8 \text{ kW}$	soudobý maximální příkon
$I_s = 10 \text{ A}$	soudobý maximální proud

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

4.2 Napěťová soustava

3PEN, 50Hz, 400/230V, TN-C (přívod)
3NPE, 50Hz, 400/230V, TN-S
24 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: 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 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
ČSN EN 62305-2	2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN 62305-4	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 kombinovanou přepětiovou ochranou (SPD) typu T1 (I, B) + T2 (II, C) zapojenou na vstupu elektrické energie do hlavního rozvaděče budovy. Přívodní kabel do hlavního 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).

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
- použití kovových kabelových žlabů samostatně pro obvody MaR+SŘTP a silnoproudé rozvody a vodivé spojení těchto žlabů s hlavní ochrannou přípojnici (HOP)
- použití optických kabelů pro komunikaci Ethernet

4.10 Měření spotřeby elektrické energie

Přípojka NN ani elektroměrový rozvaděč nejsou předmětem této projektové dokumentace.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 Motorická elektroinstalace

Veškeré obvody elektroinstalace objektu ČS budou napojeny z venkovního rozvaděče, který bude instalován v její blízkosti na plastovém pilíři. Rozvaděč se skládá z obvodů ovládací logiky pro spouštění čerpadel a z vlastních silových vývodů pro napájení jednotlivých spotřebičů a elektrických zařízení. Dále bude rozvaděč vybaven potřebnými přístroji pro jištění, ochranou proti přepětí, přepínačem pro výběr zdroje napájení a řídicím systémem (ŘS).

Čerpání splaškových vod bude zajišťovat čerpadlo M1, které bude čerpat v režimu 1+0. Čerpadlo bude umístěno v suché jímce čerpací stanice. Čerpadlo bude možno provozovat v ručním nebo dálkovém režimu. Tato volba bude volena obsluhou pomocí přepínače ZAP-0-DÁL na ovládacím panelu v rozvaděči. Poloha „ZAP“ je určena pouze pro servisní potřeby, pro možnost přezkoušení chodu čerpadla a případné servisní dočerpání ČS. Při běžném provozu bude přepínač provozu čerpadla v poloze „DÁL“. V tomto provozním stavu bude jeho ovládání od hladin v jímce (tlaková ponorná sonda). Řídicí algoritmus pro ovládání technologických zařízení bude proveden dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

Čerpací stanice je vybavena kompresorem pro provzdušňování potrubí a jedním startovacím solenoidovým ventilem. Chod kompresoru i poloha ventilu je v automatickém režimu řízena z řídicího systému. Pro možnost ručního ovládání jsou na vnitřních dveřích rozvaděče umístěny přepínače ZAP-0-DÁL jak pro kompresor, tak pro solenoidový ventil.

Objekt bude zabezpečen proti neoprávněnému vstupu použitím koncového spínače ED2 a ED3 na dveřích rozvaděče. Do hlídané smyčky se zapojí rozpínací kontakt ED1, který bude umístěn na poklopu jímky. Při přerušení smyčky je po krátkou dobu požadován přístupový kód, který se zadá na klávesnici OPLC. Nebude-li kód zadán, je vyhlášen stav „neoprávněný vstup“.

Soupis elektrických strojů a zařízení:

M1	čerpadlo 1,5kW/400V
M2	čerpadlo úkapů 230V
M3	kompresor 0,75kW/230V
ES1	solenoidový ventil 230V (bez napětí otevřen)

Soupis měřících míst:

LZ1	zaplavení jímky
LIC1	hladina v jímce
FIQ1	měření průtoku (IP)
ED	vstup do ČS, vstup do rozvaděče

5.2 Stavební elektroinstalace

Součástí stavební elektroinstalace je jedna zásuvka 230V a jedna zásuvka 400V umístěná v rozvaděči R-ČS. Osvětlení suché jímky zajišťuje jedno LED svítidlo ovládané vypínačem.

5.3 SŘTP

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

- procesorovou jednotku s napájecím zdrojem

- barevný operátorský panel vsazený do vnitřních dveří rozvaděče R-ČS
- komunikační modul RS232/RS485
- komunikační modul Ethernet
- moduly analogových vstupů (2x AI)
- modul analogových výstupů (0x AO)
- modul binárních vstupů (20x DI)
- modul binárních výstupů (12x DO)

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

5.4 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné kabely odpovídajícího průřezu, pro prvky MaR a ASŘTP 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**).

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. 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.

7. PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

7.1 Odpojení elektroinstalace

Hlavní vypínač je umístěn uvnitř rozvaděče R-ČS. Při normálním provozu bude technologický rozvaděč uzamčen provozovatelem. Z toho důvodu bude provozovatel povinen, místním provozním předpisem ošetřit způsob provozování, údržby a opravy zařízení.

7.2 Ochranná pásma

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