

Ing. Jan Nedvěd

Projektování, montáže, opravy, výroba a revize elektrických zařízení
Bavoryně 55, 267 51 Zdice
IČ: 02262959
mob.: +420 736 404 243
e-mail: nedved.jan@gmail.com

HOROUŠÁNKY – ČERPACÍ STANICE ODPADNÍCH VOD

D.1.10 ELEKTROINSTALACE

D.1.10.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zpracoval:

**Ing. Jan Pergl
Ing. Jan Nedvěd**

Září 2021

1. Obsah

1.	Obsah.....	1
2.	Základní údaje stavby.....	2
3.	Úvod.....	2
4.	Podklady.....	2
5.	Základní technické údaje.....	4
6.	Popis technického řešení	5
6.1	Elektrická přípojka	5
6.2	Zděný pilíř	5
6.3	Rozváděč RM1	6
6.4	Technologická zařízení a pohony	6
6.4.1	Čerpadla odpadních vod M1, M2 (400V/ 5kW)	6
6.4.2	Kladkostroj M3 (400V/ 0,75kW)	7
6.5	Měření.....	7
6.5.1	Měření průtoku (FIQC1)	7
6.5.2	Výška hladiny (LIC1)	8
6.5.3	Havarijní hladina (LZ1).....	8
6.5.4	Minimální hladina (LZ2).....	8
6.5.5	Vstup do objektu (Vst 1, Vst 2).....	8
6.5.6	Stav sítě	8
6.6	Přenos dat na dispečink	8
6.7	Kabelové trasy	9
6.8	Kabely.....	9
6.9	Uzemnění a pospojování	9
7.	Všeobecné požadavky na dodávku el.zařízení	10
7.1	Dodávka zařízení	10
7.2	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	10
7.3	Výkresová dokumentace.....	11
8.	Závěr.....	11

2. Základní údaje stavby

Název stavby:	Horoušánky – čerpací stanice odpadních vod
Místo stavby:	parc.č. 437 v k.ú. Horoušany (644803)
Kraj:	Středočeský
Investor:	Obec Horoušany Baumanova 12 250 82 Horoušany
Projektant:	Ing. Jan Nedvěd Bavoryně 55 267 51 Zdice ČKAIT 0012680
Stupeň dokumentace:	Dokumentace ve stupni DSP

3. Úvod

Tato projektová dokumentace řeší elektroinstalaci čerpací stanice odpadních vod, dále jen ČSOV. Součástí je automatický řídicí systém a přenos havarijních hlášení na telefon provozovatele.

4. Podklady

Projekt je zpracován dle norem platných v době zpracování projektové dokumentace. Jedná se zejména o tyto normy:

- Zpráva o pravidelné revizi elektrického zařízení č. 74E-5/20 JI ze dne 28.05.2020, zpracovatel František Šusta
- ČSN EN 60446 ed.2 - Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi (33 0165)
- ČSN 33 2000-1 ed.2 - Elektrické instalace budov - Část 1: Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
- ČSN 33 2000-2-21 - Elektrická zařízení, část 2: Definice, Kapitola 21: Pokyn k používání

D.1.10.1 Technická zpráva

- **ČSN 33 2000-4-41 ed.3** - Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
- **ČSN 33 2000-4-42 ed.2** - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
- **ČSN 33 2000-4-43 ed.2** - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům
- **ČSN 33 2000-4-46 ed.2** - Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 46: Odpojování a spínání
- **ČSN 33 2000-4-482** – Elektrická zařízení, část 4: Bezpečnost, Kapitola 48: Výběr ochranných opatření podle vnějších vlivů, oddíl 482: Ochrana proti požáru v prostorách se zvláštním rizikem nebo nebezpečím
- **ČSN 33 2000-5-51 ed.3** – Elektrická zařízení, část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení, Kapitola 51 : Všeobecné předpisy
- **ČSN 33 2000-5-52 ed.2** – Elektrická zařízení, část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení, Kapitola 52 : Výběr soustav a stavba vedení
- **ČSN 33 2000-5-523 ed.2** – Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech
- **ČSN 33 2000-5-54 ed.3** – Elektrická zařízení, část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení, Kapitola 54: Uzemnění a ochranné vodiče
- **ČSN 33 3051** – Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
- **ČSN 34 1610** – Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
- **ČSN 38 1754** – Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů
- **ČSN 73 0804** – Požární bezpečnost staveb výrobní objekty
- **ČSN 73 6005** – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
- **ČSN EN 12464-1** – Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovních prostorů - Část 1: Vnitřní pracovní prostory
- **ČSN EN 1338** – Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení
- **ČSN 33 1500** – Revize elektrických zařízení
- **ČSN 33 2000-6** – Revize

5. Základní technické údaje

Napěťová soustava

3NPE 400/230V 50Hz, TN-C-S

1NPE 230V 50Hz, TN-S

24V DC PELV

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-54

ed.2

Základní ochrana

- Základní izolace živých částí
- Přepážky nebo kryty
- ochrana malým napětím SELV a PELV

Ochrana při poruše

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje

Doplňková ochrana

- Proudový chránič
- Doplnující ochranné pospojování

Bilance příkonu

Celkový instalovaný příkon: $P_i = 10,2 \text{ kW}$

Soudobost technologie: $\beta = 0,5$

Soudobý příkon: $P_s = 5,20 \text{ kW}$

Výpočtový proud: $I_{\text{vyp}} = 10,5 \text{ A}$

Hodnota hlavního jističe: $I_{\text{RE}} = 25 \text{ A/B/3}$

Zkratové poměry

Zkratový proud: $I_{k_{\text{MAX}}} < 10 \text{ kA}$

Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 a ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Klasifikovaný prostor	Vnější vlivy	Určení prostoru z hlediska nebezpečí úrazu el. proudem
	ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	ČSN 33 2000-4-41 ed. 2
Jímka ČSOV	AA5, AB5, AC1, AD8 , AE3, AF4 , AG1, AH2, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC3, BD2, BE1 CA1, CB1 vliv AD8 pod hladinou (nad hladinou AD2)	Prostory zvlášť nebezpečné
Venkovní prostory	AA2, AA5, AB2, AB5, AC1, AD4 ¹⁾ , AE4 , AF2 , AG1, AH1, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN3, AP1, AQ3 , AS2 BA4 , BC2, BD1, BE1 CA1, CB1 1) Venkovní prostory, kde se vliv vyskytuje občas a se zařízením se manipuluje pouze v případě, že působí vliv AD1	Prostory nebezpečné

6. Popis technického řešení

6.1 Elektrická přípojka

Stávající kabelový přívod pro rozváděče technologie ČSOV CYKY-J 5x6 mm² je napojený na distribuční síť z elektroměrového rozváděče umístěného po levé straně vjezdu do areálu sběrného dvora (pozemek p.č. 437 v kú. Horoušany). Jištění v elektroměrovém rozváděči je 25A/B/3.

Stávající kabel pro ČSOV bude odpojen ze stávajícího rozváděče technologie, odkryt v potřebné délce (cca 5 m), zkrácen a bez spojování zaveden do nového technologického rozváděče RM1.

6.2 Zděný pilíř

V blízkosti ČSOV bude postaven zděný pilíř 2000x1800x750 mm (š x v x h). Tento pilíř bude postaven na betonovém základu o minimální hloubce 800 mm. Pilíř bude opatřen plechovou stříškou. Součástí pilíře bude nika o rozměrech 1200x1400x600 mm (š x v x h). Tato nika bude opatřena nerezovými plechovými dveřmi se zámkem,

které budou vsazeny v nerezovém rámu. V této nice bude zavěšen rozváděč RM1 a umístěna hlavní ochranná přípojnice MET. Do prostoru pod rozváděč RM1 bude vyveden stávající kabel včetně kabelové chráničky a dále budou zataženy čtyři plastové chráničky DN63. Tři budou vyvedeny do ČSOV, čtvrtá ke kladkostroji. K přípojnici MET bude vyveden zemnicí pásek.

6.3 Rozváděč RM1

Bude se jednat o plastový rozváděč, který bude umístěn v nice zděného pilíře. Rozváděč bude mít minimální rozměry 1000x800x300 mm (š x v x h). Krytí rozváděče bude minimálně IP54/20. Rozváděč bude osazen přístroji dle schématu. Na vstupu do rozváděče bude osazen přepínač zdrojů, umožňující v případě dlouhodobého výpadku distribuční sítě připojení elektrocentrály přes třífázovou přívodku umístěnou na boku zděného elektropilíře. Dále bude na vstupu RM1 osazena kombinovaná přepět'ová ochrana 1. a 2. stupně. Z rozváděče budou napájeny obvody technologické elektroinstalace. Přívody a vývody budou provedeny spodem. Část rozváděče bude vyčleněna pro SŘTP. Na vstupu do této části bude osazena přepět'ová ochrana 3. stupně s VF filtrem. V této části se bude dále nacházet datalogger s dostatečným počtem vstupů a výstupů pro připojení technologického zařízení. Bude se jednat o minimálně 11 DI, 2 DO a 2 AI. Pro zálohování chodu PLC bude v rozváděči umístěn akumulátor NiCd 12V/12Ah.

V rozváděči bude dále datalogger s GSM modulerm, který bude komunikovat s dispečerem provozovatele.

Na dveřích rozváděče budou signalizovány následující stavy:

- Sít' v pořádku (modrá barva)
- Havarijní hladina ČSOV (červená barva)
- Porucha M1, M2 (žlutá barva)
- Chod M1, M2 (zelená barva)

6.4 Technologická zařízení a pohony

6.4.1 Čerpadla odpadních vod M1, M2 (400V/ 5kW)

Bude se jednat o čerpadla určená na k čerpání splaškové vody, odpadní vody s obsahem fekálií a hrubé odpadní vody. Každé čerpadlo bude opatřeno tepelnou

ochranou motoru a čidlem průsaku mechanickou ucpávkou. Tyto ochrany budou zařazeny do ovládacího obvodu čerpadel. Čerpadla budou zapínána pomocí softstartérů.

Ovládání každého čerpadla bude možné ze dveří rozváděče. Pomocí otočného přepínače bude možno zvolit režim AUT/VYP/ZAP.

V režimu AUT je provoz čerpadel řízen řídicím systémem. Čerpadla budou pracovat v režimu 1+1. V chodu bude vždy jedno čerpadlo. Při jednotlivých sepnutí čerpadel bude jejich chod střídán. Spínání a vypínání čerpadel bude řízeno od nastavených minimálních a maximálních hladin v řídicím systému. V případě poruchy některého z čerpadel přebírá jeho funkci druhé čerpadlo. Blokace chodu čerpadel na sucho bude pro případ poruchy ŘS zdvojené – bude spínáno z ŘS + spínáno plovákovým spínačem minimální hladiny LZ2.

V režimu ZAP je čerpadlo provozováno v ručním režimu. V tomto případě je chod čerpadla blokován pouze plovákem minimální hladiny LZ2. V případě, že bude obsluha potřebovat odčerpat hladinu pod úroveň minimální hladiny, musí držet stisknuté tlačítko BLOKACE HLADINY. Při tomto režimu odpovídá za provoz čerpadel obsluha, která musí zabránit jejich chodu na sucho! Při režimu VYP je čerpadlo vypnuto.

K signalizaci chodu každého čerpadla je na dveřích rozváděče umístěna zelená signálka CHOD. Porucha čerpadla je signalizována žlutou signálkou PORUCHA.

Evidenci motohodin a poruchových stavů bude zajištěna řídicím systémem.

6.4.2 Kladkostroj M3 (400V/ 0,75kW)

Bude se jednat o trvale připojený elektrický kladkostroj, sloužící pro vytahování česlicového koše.

6.5 Měření

6.5.1 Měření průtoku (FIQC1)

Na výtlaku ze šachty ČSOV bude umístěn indukční průtokoměr se zobrazovací jednotkou v odděleném provedení. Výtlak má dimenzi DN80. Součástí dodávky průtokoměru se zobrazovací jednotkou v odděleném provedení bude i propojovací kabel. Hodnota aktuálního průtoku bude do řídicího systému přenášena prostřednictvím proudové smyčky 4÷20 mA. V případě, že bude požadováno i měření proteklého množství, může být do řídicího systému zaveden i pulsní výstup průtokoměru.

Zobrazovací jednotka bude umístěna ve zděném elektropilíři ČSOV.

6.5.2 Výška hladiny (LIC1)

Výška hladiny v ČSOV bude měřena ponornou tlakovou sondou LIC1. Údaj o výšce hladiny bude z této sondy přenášen prostřednictvím proudové smyčky 4÷20 mA. Přepočtení bude provedeno v řídicím systému. Na základě měření výšky hladiny budou spínána čerpadla v ČSOV. Minimální a maximální provozní hladina budou nastaveny v řídicím systému.

6.5.3 Havarijní hladina (LZ1)

K signalizaci havarijní hladiny bude použit plovákový spínač. Jeho výstup bude připojen do řídicího systému. Zaplavení bude signalizováno na dveřích rozváděče rudou signálkou HAVARIJNÍ HLADINA a provozovateli bude zaslána varovná SMS.

6.5.4 Minimální hladina (LZ2)

K signalizaci minimální hladiny bude použit plovákový spínač. Jeho výstup bude připojen do řídicího systému. Minimální hladina bude blokovat chod obou čerpadel, aby se zabránilo jejich chodu na sucho.

6.5.5 Vstup do objektu (Vst 1, Vst 2)

Signalizace vstupu do objektu ČSOV bude zajištěna koncovým spínačem a magnetickým kontaktem. Na poklopu ČSOV bude umístěn koncový spínač s pružinou a magnetický kontakt bude umístěn na nerezových dveřích zděného pilíře. Při otevření ČSOV a přerušení obvodu bude provozovateli odeslána varovná SMS.

6.5.6 Stav sítě

Na hlídání stavu sítě bude v rozváděči RM1 instalováno hlídací relé, které bude hlídat podpětí, přepětí, sled fází a výpadek sítě. Signalizace stavu sítě bude provedena na dveřích rozváděče modrou signálkou SÍŤ OK. V případě poruchy napájecí sítě bude provozovateli zaslána varovná SMS.

6.6 Přenos dat na dispečink

V rozváděči RM1 bude instalován GSM modul, který bude komunikovat s dispečinkem provozovatele.

Přenos dat na každý dispečink musí být proveden v rozsahu schválených technických standardů toho daného provozovatele, který schválí konečné technické řešení!

Součástí realizace je úprava dispečinku každého provozovatele.

6.7 Kabelové trasy

Pro uložení kabelů budou použity plastové trubky a ochranné flexibilní plastové hadice. Mimo objekty budou kabely uloženy v zemi v plastových kabelových chráničkách. Tyto chráničky budou uloženy v pískovém lože a označeny výstražnou páskou.

6.8 Kabely

Silové rozvody budou provedeny kabely typu CYKY. K připojení snímačů a řídicího systému budou použity kabely typu J-Y(St)Y. U čerpadel, u ponorné tlakové sondy a u plováků budou ponechány stávající kabely, které budou bez přerušení zataženy do rozváděče RM1 ve zděném pilíři.

Pro výpočet dimenzování kabelů byly sledovány následující kritéria:

- Dimenzování kabelů z hlediska nejvyšší dovolené provozní teploty.
- Dimenzování kabelů podle dovoleného úbytku napětí.
- Dimenzování kabelů podle tepelných účinků zkratových proudů.
- Zajištění ochrany proti úrazu elektrickým proudem.
- Volba kabelu z hlediska zabezpečení správné funkce ochran.

Kontrolní výpočty pro novou kabeláž byly provedeny dle platných norem. Při kontrolních výpočtech kabeláže byla použita průměrná provozní teplota okolí.

Všechny kabely budou na obou koncích označeny štítky, na kterých bude uveden název a typ kabelu a směr odkud kam kabel vede.

6.9 Uzemnění a pospojování

Uzemnění a pospojování nové ČSOV bude provedeno zemnicím páskem FeZn 30x4 mm (obvodový zemnič typu B), který bude napojen na stávající uzemnění. Z nového uzemnění bude proveden vývod pro uzemňovací bod (MET).

Zemnicí pásek FeZn 30x4 mm bude uložen do země – v hloubce 0,9m. Bude využito výkopových prací prováděných při stavbě – vytažení ocelových pažnic a postupné zasypávání čerpací jámky zeminou.

Nové uzemnění bude vodivě spojeno se stávajícím uzemněním ČSOV.

Jednotlivé technologické celky (potrubí, žebřík, vodící tyče čerpadel) budou připojeny k hlavnímu pospojování zeleno/žlutým vodičem H07V-K odpovídajícího průřezu. Pospojován a uzemněn bude i bod rozdělení sítě TN-C na TN-S a přepěťová ochrana v rozváděči RM1.

7. Všeobecné požadavky na dodávku el.zařízení

7.1 Dodávka zařízení

- Dodávané zařízení bude plně funkční a bude obsahovat veškeré HW a SW prostředky potřebné k spolehlivému provozu zařízení.
- Přístroje a regulační prvky musí být vybírány s ohledem na jejich počet usprádaní a kvalitu takovým způsobem, aby splňovaly podmínky pro bezpečné a spolehlivé řízení technologie.
- Přístroje musí být konstruovány z materiálů odolávajících korozivním účinkům médií, se kterými přijdou do styku.
- Všechna zařízení, která budou umístěna na volném prostranství, musí být chráněna proti vnějším vlivům, jako jsou například povětrnostní vlivy, atmosférická koroze apod., musí být dodány v odpovídajícím stupni krytí.
- Všechny přístroje musí být umístěny tak, aby byly přístupné pro údržbu a případné opravy či kalibraci.
- Všechny přístroje musí být označeny trvale připojenými štítky s popisem a povrchem odolávajícím okolnímu prostředí

7.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Realizaci tohoto projektu budou provádět pouze pracovníci s odpovídající kvalifikací dle vyhlášky 50/78 Sb. a pracovníci, kteří mají detailní znalosti o upravovaném zařízení.

V průběhu realizace bude dodržován zákon 309/2006 Sb., zákon 262/2006 Sb., nařízení vlády 591/2006 Sb., všechna ustanovení ČSN EN 50110-1 ed. 2, ČSN EN 50110-2 ed. 2 pro práci na el. zařízení, všechny ostatní související místní provozní předpisy a budou respektována všeobecná pravidla BOZP.

7.3 Výkresová dokumentace

Ke každému elektrickému zařízení musí dodavatel elektro přiložit úplné prováděcí výkresy zařízení vč. stavební elektroinstalace. Předávací dokumentace musí odpovídat skutečnému provedení stavby. Tato dokumentace bude předána provozovateli pro potřeby údržby. Všechny pozdější změny musí být do této dokumentace zakresleny.

8. Závěr

Tato technická zpráva je nedílnou součástí projektové dokumentace a musí být dána k dispozici vždy s výkresovou dokumentací.

Všechny montážní práce musí být provedeny v souladu s platnými normami ČSN a ostatními prováděcími a bezpečnostními předpisy. Zahájení prací musí být na TIČR oznámeno doručením oznámení o zahájení montáže v souladu s požadavky vyhl. č. 73/2010 Sb.

Před uvedením elektroinstalace do provozu je nutno provést výchozí revizi elektrického zařízení a od TIČR obdržet odborné a závazné stanovisko.