

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

**Kanalizace a ČOV pro obec Horní Kruty, místní část
Dolní Kruty, Přestavky a Bohouňovice II**

D.5 – SO 05 – Čistírna odpadních vod Bohouňovice II

D.5.7 SP 05.07 – Elektrostavební část

D.5.7.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Zpracoval:

Ing. Jan Pergl

Září 2020

1. Obsah

1.	Obsah.....	2
2.	Základní údaje stavby.....	3
3.	Úvod.....	3
4.	Podklady.....	3
5.	Základní technické údaje.....	5
6.	Popis technického řešení.....	7
6.1	Hlavní rozváděč RM.....	7
6.2	Osvětlení.....	7
6.3	Zásuvkový rozvod.....	7
6.4	Elektrické vytápění.....	7
6.5	Ohřev teplé užitkové vody.....	8
6.6	Kabelové trasy.....	8
6.7	Kabely.....	8
6.8	Uzemnění a pospojování.....	9
7.	Přípojka NN pro ČOV.....	9
8.	Uzemnění a hromosvod.....	9
8.1	Hromosvod.....	9
8.1.1	Vnější ochrana před bleskem.....	10
8.1.2	Vnitřní ochrana před bleskem.....	10
8.2	Uzemnění.....	10
9.	Všeobecné požadavky na dodávku el.zařízení.....	12
9.1	Dodávka zařízení.....	12
9.2	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	12
9.3	Výkresová dokumentace.....	12
10.	Závěr.....	13

2. Základní údaje stavby

Název stavby:	Kanalizace a ČOV pro obec Horní Kruty, místní část Dolní Kruty, Přestavky a Bohouňovice II
Část:	D.5.7 – SP05.07– Elektrostavební část
Místo stavby:	ČOV - parc.č. 58/7 v k.ú. Bohouňovice II
Kraj:	Středočeský
Investor:	Obec Horní Kruty Horní Kruty 76 281 46 Horní Kruty
Projektant:	Ing. Jan Nedvěd Bavoryně 55 267 51 Zdice ČKAIT 0012680
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro výběr dodavatele (zhotovitele) stavby (DZS)

3. Úvod

Tato projektová dokumentace řeší stavební elektroinstalaci, uzemnění, hromosvod a přípojku NN objektu ČOV.

4. Podklady

Záznam z výrobního výboru na VaK Mladá Boleslav a.s. dne 18.12.2019

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

- **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
- **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 EN 62305-1 ed. 2** – Ochrana před bleskem - Obecné principy
 - **ČSN EN 62305-2 ed. 2** – Ochrana před bleskem – Řízení rizika
 - **ČSN EN 62305-3** – Ochrana před bleskem – Hmotné škody na stavbách a nebezpečí života
 - **ČSN EN 62305-4** – Ochrana před bleskem – Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
 - **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-S

1NPE 230V 50Hz, TN-S

Ochrana před úrazem el. proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 a ČSN 33 2000-5-54

ed.2

Základní ochrana

- Základní izolace živých částí
- Přepážky nebo kryty

Ochrana při poruše

- Ochranné pospojování
- Automatické odpojení od zdroje

Doplňková ochrana

- Proudový chránič
- Doplnující ochranné pospojování

Bilance příkonu

Instalovaný příkon:	$P_i = 0,47 \text{ kW}$	osvětlení
	$P_i = 4 \text{ kW}$	vytápění
	$P_i = 11,085 \text{ kW}$	zásuvky

Celkem příkon: $P_p = 15,55 \text{ kW}$

Soudobost: $\beta = 0,4$

Soudobý příkon: $P_s = 6,22 \text{ kW}$

Jmenovitý proud: $I_{jm} = 9,98 \text{ A}$

Zkratové poměry

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

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
Místnost obsluhy, WC	AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4 , BC2, BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné
Dmychárna, provozní místnost	AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF1, AG2 , AH2 , AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4 , BC3 , BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné
Jímky a nádrže	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 Hlavní rozváděč RM

Stavební elektroinstalace objektu ČOV bude napájena z rozváděče technologie RM. Tento rozváděč je součástí dodávky technologické elektroinstalace.

6.2 Osvětlení

V objektu ČOV budou zřízeny obvody osvětlení podle ČSN EN 12 464-1 resp. ČSN EN 1838, kde jsou stanoveny doporučené hodnoty světelně technických parametrů. Úroveň střední osvětlenosti bude 200lx.

Vnitřní osvětlení bude provedeno žárovkovými LED svítidly. Venkovní osvětlení bude provedeno LED reflektory. Nad vstupními dveřmi do rozvodny, provozní místnosti a dmychárny budou umístěna nouzová osvětlení.

V objektu budou dále umístěna nouzová LED svítidla 11W s vnitřním zdrojem s výdrží 60 minut. Nouzové osvětlení zajistí obsluze orientaci v objektu v případě výpadku elektrické energie.

6.3 Zásuvkový rozvod

Zásuvkové rozvody budou jištěny jističem a chráněny proudovým chráničem s reziduálním proudem 30mA a budou tvořit zásuvkové okruhy:

- pro přenosové el. zdvihadlo nad M1 a M2
- pro přenosové el. zdvihadlo nad M5
- pro přenosové el. zdvihadlo nad M6
- pro přenosové el. zdvihadlo nad M11
- pro rozvodnu

Dále budou v dmychárně a provozní místnosti instalovány zásuvkové skříně.

6.4 Elektrické vytápění

K vytápění objektu budou využity přímotopné panely 500W/230V a 1500W/230V, které budou osazeny na stěnách v rozvodně, WC a provozní místnosti a budou připojeny prostřednictvím zásuvek 230V. Spínání přímotopného panelu bude autonomní pomocí vlastního termostatu.

6.5 Ohřev teplé užitkové vody

K ohřevu vody bude na WC osazen ohřívač vody 230V/ 2,2kW se zásobníkem. Ohřívač vody je součástí dodávky stavby.

6.6 Kabelové trasy

Pro uložení kabelů uvnitř objektu budou použity drátěné kabelové žlaby. Žlaby budou hluboké 50 mm a široké 50, 100, 200 a 300 mm. Žlaby budou přichyceny na stěny prostřednictvím výložníků nebo pod stropem prostřednictvím závěsů. Žlaby budou vzájemně propojeny pomocí spojek. Odbočky a ohyby budou prováděny dle návodu výrobce dodaného systému. Povrchová úprava nosného systému bude žárový zinek. Kabely budou uvnitř žlabů vyrovnány a vyvázány stahovacími pásky.

Kabely, odbočující z drátěných kabelových žlabů ke spotřebičům a budou uloženy v ochranných plastových chráničkách nebo plastových trubkách.

Na WC a na fasádě budou rozvody provedeny pod omítkou.

6.7 Kabely

Silové rozvody budou provedeny kabely typu CYKY.

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.

Pláště kabelů budou z takového materiálu, aby byla zajištěna dlouhodobá životnost kabelů v prostředí, do kterého budou instalovány. Konce vodičů kabelů a přípojovací svorkovnice budou ošetřeny proti korozi vhodným přípravkem.

6.8 Uzemnění a pospojování

K uzemnění a pospojování bude využito nového uzemnění, které je popsáno v části uzemnění a hromosvod. Toto uzemnění bude vyvedeno na hlavní přípojnici pospojování (MET).

Jednotlivé spotřebiče budou připojeny k hlavnímu pospojování zeleno/žlutým vodičem H07V-K odpovídajícího průřezu.

Navzájem bude pospojováno: přípojnice hlavního pospojování, přívody PEN, místo rozdělení sítě TN-C na TN-C-S, ochranné pospojování, uzemnění objektu, vodivý trubní rozvod, kovové konstrukční části, uzemnění přepěťových ochran apod.

Pospojování bude provedeno v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.2 a ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

7. Přípojka NN pro ČOV

Přípojka NN navazuje na část D.4 - SO 04 – Přípojky NN k ČSOV, ČOV. Tato část řeší elektrickou přípojku NN začínající v pojistkové skříni SS100 umístěné v oplocení ČOV (součást D.4 – SO 04) a končící v rozváděči technologie RM umístěného v rozvodně ČOV.

Ze skříně SS100 bude připojen kabel CYKY 4x35 mm², který bude ukončen v rozváděči technologie RM. Kabel v zemi bude uložen v plastové kabelové chrániče dle vzorového příčného řezu.

Na dně výkopu pro elektrickou přípojku bude uložen zemnicí pásek FeZn 30x4 mm, který bude spojen s uzemněním ČOV.

8. Uzemnění a hromosvod

8.1 Hromosvod

Na objektu ČOV byla navržena ochrana před bleskem podle souboru norem CSN EN 62305. Objekt bude chráněn systémem ochrany před bleskem LPS IV. Pro vnitřek objektu byl proveden výpočet rizika ztráty lidského života a výsledek byl porovnán s přípustnou hodnotou rizika. Navržený systém stupeň ochrany před bleskem je dostačující, protože vypočtené riziko je nižší než přípustná mez.

8.1.1 Vnější ochrana před bleskem

8.1.1.1 Jímací vedení

Na objektu bude v souladu s ČSN EN 62305-3 zřízena neoddělená neizolovaná jímací soustava. Na střeše bude instalováno hřebenové jímací vedení, které bude doplněno o tyčové jímače a pomocné jímače. Jímací vedení bude tvořeno drátem AlMgSi 8 mm upevněným na podpěrách na hřebenové tašky. Pomocí podpěry jímací tyče na hřebenovou tašku budou uchyceny dva jímače. Jímací tyče budou délky 1,5 m, pomocné jímače budou délky 0,5 m a budou z materiálu AlMgSi. Pomocné jímače budou uchyceny k jímacímu vedení pomocí universálních svorek. Jímací vedení bude připojeno na 4 svody. K jímacímu vedení bude pomocí svorek připojeno štítové oplechování a okapové žlaby. Vzdálenost pro uchycení jímacího vedení dle ČSN 62305-3 článku E.5.2.4.2 bude max. 1 m.

8.1.1.2 Svody

Jímací soustava bude svislými svody napojena na zemnicí soustavu. Budou provedeny celkem 4 svody. Pro připojení svodů na jímací vedení budou použity universální svorky. Svody budou realizovány drátem AlMgSi 8 mm, který bude uchycen pomocí podpěr do zdiva. Vzdálenost pro uchycení svodů dle ČSN 62305-3 článku E.5.2.4.2 bude max. 1 m. Každý ze svodů bude opatřen zkušební svorkou SZ osazenou 1,8 m nad definitivně upraveným terénem. Vývody uzemnění budou chráněny ochrannými úhelníky. Jednotlivé svody budou očíslovány.

8.1.2 Vnitřní ochrana před bleskem

V rozváděči RM bude umístěna přepět'ová ochrana typu 1 + 2 a v rozváděči DT1 přepět'ová ochrana typu 3. Přepět'ová ochrana je součástí vnitřního pospojování a je nedílnou součástí systému ochrany před bleskem a její osazení je nezbytné. V místě rozváděče RM bude hlavní ochranná přípojnice MET. Na MET bude spojen zemnicí pásek, místo rozdělení vodiče PEN na PE a N, přepět'ová ochrana a vodiče hlavního pospojování.

8.2 Uzemnění

Pro ČOV budou zřízeny dva zemniče

- základový zemnič uložený do betonových základů budovy ČOV
- obvodový zemnič uložený do země okolo objektu ČOV (uspořádání typu B).

Uzemnění ČOV bude provedeno zemnicím páskem FeZn 30x4 mm. Základový zemnič bude uložen do betonových základů budovy ČOV a bude vodivě spojen s armováním betonu. Obvodový zemnič bude uložen ve vzdálenosti asi 1 m od vnějších zdí objektu ČOV a v hloubce minimálně 0,5 m na dno výkopu do země. V místě vývodů pro svody hromosvodu budou realizovány vývody drátem FeZn 10 mm, který bude napojen dvojicí svorek pásek-drát na zemnicí pásek FeZn 30x4 mm. Základový zemnič a obvodový zemnič budou navzájem vodivě propojeny.

Dle ČSN 62305-3 článek 5.4 musí uzemnění dosáhnout hodnoty zemního odporu nižší než 10 Ω.

Zасыпání zemního pásku bude provedeno výkopovým materiálem.

Uzemnění musí odpovídat ČSN 33 2000-4-41 ed.2.

Po vybudování přizemnění musí být provedeno měření v souladu s ČSN 33 2000-5-54 ed.3 NA.15.

Uzemnění ČOV bude vzájemně vodivě propojeno s uzemněním přípojky NN (přizemnění vodiče PEN).

Ze zemniče budou vyvedeny vývody pro uzemnění venkovních kovových konstrukcí, vývody pro svody hromosvodu, vývod pro MET, vývod pro uzemnění dmychadla M10, vývod pro uzemnění česlí. Vyústění vývodu pro MET bude provedeno až na úroveň podlahy objektu.

Všechny podzemní spoje budou tvořeny dvěma svorkami a budou ošetřeny antikoročním nátěrem – provedení ochrany musí odpovídat požadavkům ČSN 33-2000-5-54 ed.3 NA.7. Ochrana bude provedena asfaltovým nátěrem. Nátěrem budou chráněny i přechody ocelových zemničů a uzemňovacích přívodů mezi dvěma rozdílnými prostředími. Asfaltový nátěr bude použit bez ohledu na to, zda jsou použité materiály chráněny (např. pozinkováním). Asfaltový nátěr bude aplikován následovně:

- při přechodu z půdy v délce nejméně 30 cm pod povrch a 20 cm nad povrch;
- při přechodu ze základového zemniče:
 - o z betonu do půdy nejméně 30 cm v betonu a 100 cm v půdě;
 - o z betonu na povrch nejméně 10 cm v betonu a 20 cm nad povrchem;
- při přemostování dilatačních spár přemostění spáry a alespoň 20 cm v betonu na obou stranách spáry;
- při spojích v zemi budou natřeny použité svorky a konce spojovaných materiálů v délce 30 cm.

9. Všeobecné požadavky na dodávku el.zařízení

9.1 Dodávka zařízení

- Dodávané zařízení bude plně funkční.
- 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 ČOV.
- 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

9.2 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.

9.3 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.

10. 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 elektrické instalace a od TIČR obdržet odborné a závazné stanovisko.