

Zpracování projektové dokumentace – Připojení vodovodu Černé Voděrady na SV Region JIH

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)



D.2-02.1 ELEKTROČÁST A SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU



**Vodohospodářský rozvoj a výstavba
akciová společnost
Nábřeží 4, Praha 5, 150 56**

VODOHOSPODÁŘSKÝ ROZVOJ A VÝSTAVBA
akciová společnost
150 56 Praha 5 - Smíchov, Nábřeží 4
DIVIZE 02

tel:

e-mail:

Zpracování projektové dokumentace – Připojení vodovodu Černé Voděrady na SV Region JIH

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (DPS)

D.4 ELEKTROČÁST A SYSTÉM ŘÍZENÍ TECHNOLOGICKÉHO PROCESU

D.4.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

Tuto část zpracoval: Ing. Jan Pergl
Ing. Jan Nedvěd

Ing. Jan Nedvěd
Bavoryně 55, 267 51
IČ: 02262959, DIČ: CZ8307170608
mob.:
e-mail:

V Praze, dne 31. července 2025

Obsah:

1	ZÁKLADNÍ ÚDAJE STAVBY	4
2	ÚVOD	4
3	PODKLADY	4
4	PŘÍPOJKA NN PRO VDJ	6
4.1	TECHNICKÉ ÚDAJE	6
4.2	POPIS TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ PŘÍPOJKY NN	7
4.3	UZEMNĚNÍ PŘÍPOJKY – PŘIZEMNĚNÍ VODIČE PEN	8
5	VDJ – TECHNOLOGICKÁ ELEKTROINSTALACE, MĚŘENÍ A REGULACE	8
5.1	TECHNICKÉ ÚDAJE	8
5.2	ROZVÁDĚČ RM1	9
5.3	TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ A POHONY	10
5.3.1	Stanice ATS – M1.1, M1.2, M1.3 (400V/ 3x1,5kW)	10
5.3.2	Pohon armatury M2 (400V/ 0,55kW)	10
5.3.3	Dávkovací čerpadlo chlorid sodný M3 (230V/ 18W)	10
5.3.4	Ventilátor V1 (230V/ 55W)	11
5.4	MĚŘENÍ	11
5.4.1	Měření průtoku (FIQ1, FIQ2)	11
5.4.2	Signalizace zaplavení (LA1)	11
5.4.3	Měření tlaku – výšky hladiny v akumulacích (LIC1, LIC2)	11
5.4.4	Signalizace hladin (LZ1.1, LZ1.2, LZ2.1, LZ2.2)	11
5.4.5	Měření tlaku (PIC1, PIC2)	12
5.4.6	Měření teploty a vlhkosti (TIC1)	12
5.4.7	Vstup do objektu VDJ (VST1)	12
5.4.8	Stav sítě	12
5.4.9	Přenos dat na dispečink	12
5.5	STAVEBNÍ ELEKTROINSTALACE	12
5.5.1	Osvětlení	12
5.5.2	Zásuvkový rozvod	12
5.5.3	Elektrické vytápění	13
5.6	KABELOVÉ TRASY	13
5.7	KABELY	13
5.8	UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ	13
5.9	UZEMNĚNÍ A HROMOSVOD	14
5.9.1	Uzemnění	14
5.9.2	Hromosvod	14
6	AŠ – TECHNOLOGICKÁ ELEKTROINSTALACE, MĚŘENÍ A REGULACE	15
6.1	TECHNICKÉ ÚDAJE	15
6.2	ROZVÁDĚČ DT1	16
6.3	ZDĚNÝ PILÍŘ	16
6.4	STOŽÁR PRO FVE PANEL	17
6.5	MĚŘENÍ	17
6.5.1	Měření průtoku (FIQ1)	17
6.5.2	Měření tlaku (PIC1)	17
6.5.3	Signalizace zaplavení (LA1.1, LA1.2)	17
6.5.4	Vstup do objektu (VST1, VST2)	17
6.5.5	Nízké napětí baterie	17
6.6	PŘENOS DAT	17
6.7	KABELOVÉ TRASY	18
6.8	KABELY	18
6.9	UZEMNĚNÍ A POSPOJOVÁNÍ	18



7	VŠEOBECNÉ POŽADAVKY NA DODÁVKU EL.ZAŘÍZENÍ.....	19
7.1	DODÁVKA ZAŘÍZENÍ	19
7.2	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	19
7.2.1	Výkresová dokumentace.....	19
8	ZÁVĚR.....	20

1 Základní údaje stavby

Název stavby:	ZPRACOVÁNÍ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE – PŘIPOJENÍ VODOVODU ČERNÉ VODĚRADY NA SV REGION JIH
Místo stavby:	k.ú. Černé Voděrady, k.ú. Zvánovice,
Kraj:	Středočeský
Investor:	Obec Černé Voděrady Nám. Lípy svobody 47 281 63 Černé Voděrady Luboš Znamenáček- starosta
Projektant:	Ing. Jan Nedvěd Bavoryně 55 267 51 Zdice ČKAIT 0012680
Stupeň dokumentace:	Dokumentace pro vydání společného povolení liniové stavby technické infrastruktury včetně souvisejících objektů (DUSP)

2 Úvod

Tato projektová dokumentace řeší elektrickou přípojku NN, technologickou elektroinstalaci, měření a regulaci, stavební elektroinstalaci a uzemnění v objektech SO 04 VDJ Černé Voděrady (dále jen VDJ) a SO 03 AŠ Zvánovice (dále jen AŠ). Dále řeší hromosvod objektu VDJ.

3 Podklady

- Projektová dokumentace stavební a technologické části „Zpracování projektové dokumentace – připojení vodovodu Černé Voděrady na SV Region JIH“, zpracovatel Vodohospodářský rozvoj a výstavba akciový společnost, zak.č. 4333/002, listopad 2021

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 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

4 Přípojka NN pro VDJ

4.1 Technické údaje

Napěťová soustava

3PEN 400/230V 50Hz, TN-C

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

- Automatické odpojení od zdroje
- Ochranné pospojování

Doplňková ochrana

- Proudový chránič
- Doplnující ochranné pospojování

Energetická bilance příkonu

Pozice / označení	Název zařízení	FM	Počet/ ks	Soudobost /ks	Napětí [V]	Pi [kW]/ ks	Pi [kW] / celkem	Ps [kW] / celkem
VDJ Černé Voděrady – technologie + stavební el. a ostatní zařízení								
ATS	Automatická tlaková stanice 3x čerpadlo	FM	1	1	400	1,500	1,500	1,500
M2	Elektroarmatura		1	1	400	0,550	0,550	0,550
M3	Dávkovací čerpadlo chlorid sodný		1	1	230	0,018	0,018	0,018
ASŘTP	Automatický systém řízení		1	1	230	2,000	2,000	2,000
EH1	Přímotop		1	1	230	1,000	1,000	1,000
E1	Osvětlení LED		4	1	230	0,058	0,232	0,232
E2	Osvětlení venkovní LED s PIR čidlem		1	1	230	0,050	0,050	0,050
N1	Osvětlení nouzové		2	1	230	0,001	0,002	0,002
V1	Ventilátor		1	1	230	0,100	0,100	0,100
	Zásuvky		1	0,5	400	8,00	8,00	4,000
VDJ Černé Voděrady – celkem							13,452	9,452

Celkový příkon VDJ / kW	13,452	9,452
Výpočtový proud VDJ / A	17,07	

Hodnota hlavního jističe:

$$I_{RE} = 20 \text{ A/B/3}$$

Zkratové poměry

Zkratový proud:

$$I_{kMAX} < 10 \text{ kA}$$

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
Venkovní prostory	AA2, AA5, AB2, AB5, AC1, AD4¹ , AE4 , AF2 , AG1, AH1, AK2 , AL2 , AM8-1, AM9-1, AN3, AP1, AQ3 , AR2, AS2 BA4 , BC2, BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné

4.2 Popis technického řešení přípojky NN

Pro připojení VDJ provede provozovatel DS na své náklady osazení nové rozpojovací skříňe SV101. Skříň bude umístěna na stávající betonový sloup umístěný na pozemku parc.č. 992 v k.ú. Černé Voděrady. Napojení na nadzemní vedení a svod po sloupu do rozpojovací skříňe bude součástí dodávky provozovatel DS (ČEZ Distribuce).

Investor provede napojení z volné sady pojistek. Na pojistky bude připojen kabel CYKY-J 4x10 mm², který bude v celé délce uložen v zemi v plastové kabelové chráničce. Bude se jednat o trasu dlouhou 4 m. Kabel bude ukončen v elektroměrovém rozváděči (dále jen ER), který bude umístěn v kompaktním plastovém pilíři u oplocení VDJ. Z ER bude vyveden kabel CYKY-J 4x10 mm², který bude v celé délce uložen v zemi v plastové kabelové chráničce. Bude se jednat o trasu dlouhou 8 m. Kabel bude ukončen v technologickém rozváděči RM1 VDJ.

Elektroměrový rozváděč bude umožňovat osazení jednosazbového třífázového elektroměru. Jako hlavní jistič před elektroměrem bude osazen jistič 3x20A s vypínací charakteristikou B. Měření spotřeby el. energie bude společné pro AŠ a VDJ.

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 a HDPE trubkách. Tyto chráničky budou uloženy v pískovém lože a označeny výstražnou páskou. Při stavbě bude docházet k souběhu a křížování inženýrských sítí. Při práci v ochranném pásmu těchto vedení je nutno dodržovat veškerá pravidla stanovená pro práce v ochranném pásmu příslušných vedení. Dále je nutno dodržet minimální vzdálenosti při souběhu a křížení dle ČSN 73 6005. Vodorovná i svislá vzdálenost nového kabelového vedení přípojky NN od vodovodních potrubí stávajících nebo nových bude min. 400 mm od jejich povrchů. Kabely budou uloženy dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2. Svislá vzdálenost při křížení vodovodních potrubí se zemnicím páskem FeZn 30x4 mm bude činit 500 mm.

Před započítáním zemních prací je nutno nechat vytyčit stávající podzemní inženýrské sítě za účasti jejich správců.

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.

¹ Venkovní prostory, kde se vliv vyskytuje občas a se zařízením se manipuluje pouze v případě, že působí vliv AD1

- 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.

4.3 Uzemnění přípojky – přizemnění vodiče PEN

Přizemnění vodiče PEN bude provedeno zemnicím páskem FeZn 30x4 mm umístěným ve výkopu v trase nové kabelové přípojky NN, který bude spojen s vodičem PEN ve kompaktním plastovém pilíři. Tento pásek bude vodivě spojen s uzemněním VDJ (viz článek 5.9.1 Uzemnění).

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

Všechny podzemní spoje budou tvořeny dvěma svorkami a chráněny asfaltovým nátěrem. Nátěrem budou chráněny i přechody ocelových zemniců 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.

5 VDJ – Technologická elektroinstalace, měření a regulace

5.1 Technické údaje

Napěťová soustava

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

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

1NPE 230V 50Hz, TN-S

24V DC PELV

12V 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

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/ Z1
VDJ – přízemí, suterén	AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF2 , AG1, AH1, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC3 , BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné
Akumulační nádrže	AA5, AB5, AC1, AD8 ² , AE3, AF4 , AG1, AH2, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC3 , BD2, BE1 CA1, CB1	Prostory zvlášť nebezpečné
Venkovní prostory	AA2, AA5, AB2, AB5, AC1, AD4 ³ , AE4, AF2 , AG1, AH1, AK2, AL2 , AM8-1, AM9-1, AN3, AP1, AQ3 , AR2, AS2 BA4, BC2 , BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné

Zkratové poměry

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

5.2 Rozváděč RM1

Tento rozváděč bude instalován v 1NP budovy VDJ. Bude se jednat o plastovou nástěnnou skříň 800x1000x300 mm (š x v x h). Krytí bude minimálně IP54/20.

Rozváděč bude osazen přístroji dle schématu. Na vstupu do rozváděče bude osazen hlavní vypínač a kombinovaná přepětová ochrana 1. a 2. stupně. Z rozváděče budou napájeny obvody technologické a stavební elektroinstalace. Přívody a vývody budou provedeny spodem. Část rozváděče bude vyčleněna pro SŘTP. Na vstupu do této části bude osazena přepětová ochrana 3. stupně s VF filtrem. V této části se bude dále nacházet programovatelný automat s dostatečným počtem vstupů a výstupů pro připojení technologického zařízení. Pro zálohování chodu PLC bude v rozváděči umístěn akumulátor NiCd 12V/12Ah.

² Vliv AD8 pod hladinou, nad hladinou AD2

³ Venkovní prostory, kde se vliv vyskytuje občas a se zařízením se manipuluje pouze v případě, že působí vliv AD1

Na dveřích rozváděče budou signalizovány následující stavy:

- Sít' v pořádku (modrá barva)
- Sumární porucha (žlutá barva)
- Porucha V1 (červená barva)

5.3 Technologická zařízení a pohony

5.3.1 Stanice ATS – M1.1, M1.2, M1.3 (400V/ 3x1,5kW)

Bude se jednat o dodávku technologie. Zařízení bude dodáno včetně kabeláže a rozváděče. Zařízení bude pracovat autonomně na základě nastaveného požadovaného tlaku na výstupu ATS. Součástí stanice bude ochrana chodu čerpadel na sucho, evidence motohodin, signalizace poruch, střídání čerpadel a jejich automatický záskok. Stanice bude pracovat v režimu 2+1.

Rozváděč stanice ATS bude napájen z rozváděče RM1. Informace o poruše nebo chodu každého z čerpadel ATS bude připojena do řídicího systému v rozváděči RM1. Chod ATS bude možné řídicím systémem povolit nebo zakázat. Dále bude možnost dát povel na zvýšení tlaku.

5.3.2 Pohon armatury M2 (400V/ 0,55kW)

Bude se jednat o dodávku technologie. Jako pohon armatury bude použit servopohon, který umožňuje signalizaci koncových poloh a signalizaci překročení silových momentů. Pohon bude dále vybaven bimetalovým kontaktem pro blokadu pohonu v případě jeho přehřátí a vyhříváním zabraňujícím kondenzaci vody uvnitř pohonu.

Pohon bude primárně ovládán a řízen prostřednictvím ŘS, který bude naprogramován na základě požadavků technologa. Volba ovládání AUTOMATICKY-RUČNĚ bude prováděna na rozváděči RM1.

Ovládání:

- ručně z rozváděče RM1
- automatické z ŘS od hladiny ve VDJ

Signalizace RM1:

- M2 otevřeno/zavřeno (zelená/bílá)
- M2 ručně (modrá)
- M2 porucha (žlutá)

Signalizace do ŘS, povel z ŘS:

- M2 otevřeno (DI)
- M2 zavřeno (DI)
- M2 automaticky (DI)
- M2 porucha (DI)
- M2 otevřít (DO)
- M2 zavřít (DO)

5.3.3 Dávkovací čerpadlo chlorid sodný M3 (230V/ 18W)

Bude se jednat o dodávku technologie. Dávkovací čerpadlo bude dávkovat chlorid sodný na přítoku do VDJ v závislosti na průtoku na odtoku z VDJ (sání ATS). Čerpadlo bude připojeno prostřednictvím zásuvky z rozváděče RM1. Ovládání a signalizace budou připojeny do řídicího systému. Dávkovací čerpadlo bude osazeno v 1NP budovy VDJ.

Porucha čerpadla bude signalizována červenou signálkou PORUCHA na dveřích RM1.

Ovládání:

- automatické z ŘS dle skutečného průtočného množství (FIQ1)

Signalizace do ŘS/povely z ŘS:

- M3 porucha napájení (DI)
- M3 řízení dávkování (DO)

5.3.4 Ventilátor V1 (230V/ 55W)

Bude se jednat o nový trubkový s IPx4, který bude umístěn do potrubí na stěně v 1NP VDJ. Připojení a spínání bude z rozváděče RM1. V automatickém režimu bude ventilátor spínán na základě časových intervalů nastavených v řídicím systému. V ručním režimu bude možné ventilátor zapnout ze dveří rozváděče RM1.

Ovládání:

- automatické z ŘS na základě nastavených časových intervalů

Signalizace RM1:

- V1 porucha napájení (žlutá)

Signalizace do ŘS, povely z ŘS:

- V1 chod (DI)
- V1 automaticky (DI)
- V1 porucha (DI)
- V1 zapnout (DO)

5.4 Měření

5.4.1 Měření průtoku (FIQ1, FIQ2)

Na přítoku do VDJ a na odtoku z VDJ (sání ATS) budou umístěny vodoměry s vysílači impulsů. Pulzy budou zavedeny do ŘS, kde bude čítáno celkové proteklé množství

5.4.2 Signalizace zaplavení (LA1)

Pro signalizaci zaplavení suterénu VDJ bude použit plovákový spínač. Signál bude zaveden do ŘS.

5.4.3 Měření tlaku – výšky hladiny v akumulacích (LIC1, LIC2)

V každé akumulační komoře bude provedeno spojitě měření výšky hladiny ponornou tlakovou sondou s výstupem 4÷20 mA. Signál bude zaveden do ŘS a výška hladiny bude zobrazena na displeji PLC. Na základě nastavených hladinových rozsahů bude řízeno plnění VDJ.

5.4.4 Signalizace hladin (LZ1.1, LZ1.2, LZ2.1, LZ2.2)

V obou akumulačních komorách budou instalovány dva plováky pro signalizaci minimální a maximální hladiny. Plováky budou připojeny do ŘS a výstrahy budou zobrazeny na displeji PLC. Signál maximální hladiny VDJ zastaví jeho plnění.

5.4.5 Měření tlaku (PIC1, PIC2)

Tlak na přítoku VDJ před a za filtrem bude měřen tlakovými snímači s krytím IP 65. Jmenovitý tlak snímačů bude upřesněn technologem. Snímače budou vybaveny závitem G1/2", výstupem 4 ÷ 20 mA a kabelovým výstupem pro vlastní kabel snímače (TR0). Výstup tlakového snímače bude připojen do ŘS.

5.4.6 Měření teploty a vlhkosti (TIC1)

K měření teploty a vlhkosti v suterénu VDJ bude použit snímač teploty a relativní vlhkosti se dvěma výstupními signály 4÷20 mA. Výstupní rozsah 4÷20 mA bude odpovídat 0÷100% relativní vlhkosti, respektive -30÷80°C.

5.4.7 Vstup do objektu VDJ (VST1)

Pro signalizaci vstupu do objektu VDJ bude na vstupních dveřích instalován magnetický spínač. Kontakt bude zapojen do ŘS, který bude zajišťovat elektronické zabezpečení objektu. Hlášen bude veškerý vstup do objektu.

5.4.8 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.

5.4.9 Přenos dat na dispečink

V rozváděči RM1 bude instalován GPRS modem, který bude komunikovat s dispečinkem provozovatele.

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

Součástí realizace je úprava dispečinku provozovatele.

5.5 Stavební elektroinstalace

5.5.1 Osvětlení

V budově VDJ bude zřízeno osvětlení podle ČSN EN 12 464-1 resp. ČSN EN 1838, kde jsou stanoveny doporučené hodnoty světelně technických parametrů. Úroveň střední osvětlenosti bude 200 lx.

Vnitřní osvětlení bude provedeno zářivkovými LED svítidly ovládanými vypínačem u vstupních dveřích.

Venkovní osvětlení bude provedeno LED reflektorem umístěným nad vstupními dveřmi.

Nouzová světla s vlastním zdrojem, svítící při výpadku napájení budou umístěna na podestě schodiště a nad vstupními dveřmi do VDJ.

5.5.2 Zásuvkový rozvod

Zásuvkový rozvod zajistí zásuvková skříň umístěná v 1NP objektu VDJ, která bude osazena zásuvkami 2x400V/16A a 2x230V/16A. Zásuvková skříň bude vybavena jistíci prvky a proudovým chráničem s reziduálním proudem 30 mA.

5.5.3 Elektrické vytápění

K vytápění objektu VDJ bude využit přímotopný panel 1000 W/230 V, který bude osazen na stěně v 1PP objektu VDJ a bude připojen do elektroinstalační krabice, nebude zapojen prostřednictvím zásuvky 230 V. Spínání přímotopného panelu bude autonomní pomocí vlastního termostatu.

5.6 Kabelové trasy

Pro uložení kabelů uvnitř objektu budou použity drátěné kabelové žlaby. Žlaby budou hluboké 50 mm a široké 100 mm. Žlaby budou přichyceny na stěny prostřednictvím výložníků, zavěšeny pod stropem nebo uchyceny nad podlahou na podpěrách. 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 senzorům, budou uloženy v ochranných flexibilních chráničkách nebo plastových trubkách, které budou uchyceny na stěnách prostřednictvím příchytů. Odbočky z plastových trubek ke spotřebičům a senzorům, budou uloženy v ochranných gumových chráničkách.

Mimo objekt budou kabely uloženy v zemi v plastových kabelových chráničkách. Tyto chráničky budou uloženy v pískovém lože a označeny výstražnou páskou.

Kabely do zděného pilíře budou vedeny v plastových kabelových chráničkách.

5.7 Kabely

Silové rozvody budou provedeny kabely typu CYKY. K připojení snímačů a řídicího systému budou použity kabely typu J-Y(ST)Y.

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 ochrany.

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.

5.8 Uzemnění a pospojování

K uzemnění a pospojování bude využit nový základový zemnič, který je popsán v části uzemnění a hromosvod. Toto uzemnění bude vyvedeno na hlavní přípojnicí 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.

5.9 Uzemnění a hromosvod

5.9.1 Uzemnění

Pro VDJ bude zřízen nový strojený základový zemnič uložený do betonových základů budovy VDJ.

Uzemnění VDJ bude provedeno zemnicím páskem FeZn 30x4 mm. Po dokončení výkopových prací se dno základů zarovná a rozmístí se plastové podpěry ve vzdálenosti 1÷2 m. Na tyto podpěry se uchytí zemnicí pásek což umožní jeho celé zalití do betonu. Toto značně prodlouží jeho životnost (uložení zemniče v betonu zabrání korozi zemniče). Pásek je možné umístit i na armovací síť v základové desce (v tomto případě není nutné používat podpěry), popřípadě jinak.

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 a bude vyveden 1,5 m nad úroveň definitivně upraveného terénu.

K základovému zemniči bude dále připojen drát FeZn 10 mm, který se vyvede v místě přípojnice MET.

K základovému zemniči bude dále připojen zemnicí pásek FeZn 30x4 mm pro přizemnění vodiče PEN v kompaktním plastovém pilíři ER v oplocení (viz článek 4.3 Uzemnění přípojky – přizemnění vodiče PEN)

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

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.

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.

5.9.2 Hromosvod

Na objektu VDJ byla navržena ochrana před bleskem podle souboru norem ČSN 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.

Vnější ochrana před bleskem

Jímací vedení

Na objektu bude v souladu s ČSN EN 62305-3 zřízena neoddálená neizolovaná jímací soustava. Na střeše bude instalováno hřebenové jímací vedení, které bude doplněno o tyčové a pomocné jímače. Jímací vedení bude tvořeno drátem AlMgSi 8 mm upevněným na podpěrách na hřebenáče. Pomocí podpěry jímací tyče na hřebenáče bude uchycen jímač. Jímací tyče budou délky 1,0 m, pomocné jímače budou délky 0,25 m a budou z materiálu AlMgSi. Pomocné jímače budou uchyceny k jímacímu vedení pomocí universálních svorek. Jímací vedení bude připojeno na 2 svody. K jímacímu vedení bude pomocí svorek připojeno štítové oplechování. Vzdálenost pro uchycení jímacího vedení dle ČSN 62305-3 článku E.5.2.4.2 bude max. 1 m.

Svody

Jímací soustava bude svislými svody napojena na zemní soustavu. Budou provedeny celkem 2 svody. Pro připojení svodů na jímací vedení budou použity universální svorky. Svody budou realizovány drátem AlMgSi 8 mm, který bude uchycen pomocí podpěr do zateplení. 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 1,5 m nad definitivně upraveným terénem. Vývody uzemnění budou chráněny ochrannými úhelníky. Jednotlivé svody budou očíslovány.

Vnitřní ochrana před bleskem

V rozváděči RM1 bude umístěna přepětová ochrana typu 1 + 2 a typu 3. Přepětová ochrana je součástí vnitřního pospojování a je nedílnou součástí systému ochrany před bleskem a její osazení je nezbytné. V blízkosti rozváděče RM1 bude vyvedeno nové uzemnění, které bude připojeno na hlavní ochrannou přípojnicí MET. Z ochranné přípojnice bude vodič CYA 25 připojena sběrnice PEN (bod rozdělení na PE a N) a přepětová ochrana. Dále budou uzemněny a pospojovány jednotlivé části technologie.

6 AŠ – Technologická elektroinstalace, měření a regulace

6.1 Technické údaje

Napětová soustava

12V 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

- Doplnující ochranné pospojování

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/ Z1
AŠ	AA5, AB5, AC1, AD1, AE1, AF2 , AG1, AH1, AK1, AL1, AM8-1, AM9-1, AN1, AP1, AQ1, AR1 BA4, BC3 , BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné
Venkovní prostory	AA2, AA5, AB2, AB5, AC1, AD4⁴ , AE4, AF2 , AG1, AH1, AK2, AL2 , AM8-1, AM9-1, AN3, AP1, AQ3 , AR2, AS2 BA4 , BC2, BD1, BE1 CA1, CB1	Prostory nebezpečné

Zkratové poměry

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

6.2 Rozváděč DT1

V nice zděného pilíře bude instalován rozváděč DT1. Bude se jednat o plastovou nástěnnou skříň o minimálních rozměrech 436x647x250 mm (š x v x h), krytí bude minimálně IP54/20.

Rozváděč bude osazeno přístroji dle schématu. V rozváděči bude umístěn akumulátor, který bude napájet veškeré instalované elektrické zařízení. Tento akumulátor bude přes odpojovač akumulátoru dobíjen solárním panelem, který bude umístěn na přírubovém stožáru. V rozváděči bude dále umístěn datalogger, který bude vybaven nezbytným počtem vstupů pro zaznamenávání provozních veličin AŠ.

6.3 Zděný pilíř

Vedle AŠ bude postaven zděný pilíř 900x1650x450 mm (š x v x h). Tento pilíř bude postaven na betonovém základu. Pilíř bude z bílých cihel 290x140x65 mm, opatřen armovanou deskou 50 mm se sklonem 3% dozadu od dvířek. plechovou stříškou. Součástí pilíře bude nika o rozměrech 600x750x300 mm (š x v x h). Tato nika bude opatřena oceloplechovými dveřmi s oky Ø10mm na visací zámek, které budou vsazeny v rámu 640x790 mm. V této nice bude zavěšen rozváděč DT1 a umístěna hlavní ochranná přípojnice MET. Do prostoru pod rozváděč DT1 budou zataženy plastové chráničky DN63, které budou vyvedeny do AŠ a do základu přírubového stožáru. K přípojnici MET bude vyveden zemnicí drát.

⁴ Venkovní prostory, kde se vliv vyskytuje občas a se zařízením se manipuluje pouze v případě, že působí vliv AD1

6.4 Stožár pro FVE panel

Pro FVE panel bude zbudován kuželový ocelový stožár přírubový výšky 4 m s povrchovou úpravou FeZn. Základ stožáru bude o rozměrech 500x1200x500 mm a bude zhotoven z prostého betonu tř. B20.

6.5 Měření

6.5.1 Měření průtoku (FIQ1)

K měření průtoku odebírané vody bude použit vodoměr s vysílačem impulsů s rozlišením dle technologa x litrů / impuls. Musí se jednat o fakturační měřidlo tř. C. Pulzy budou zavedeny do dataloggeru, kde bude čítáno celkové proteklé množství.

6.5.2 Měření tlaku (PIC1)

Na potrubí bude osazen tlakový snímač, který bude spojitě měřit tlak v řadu. Tlakový snímač bude opatřen vnějším závitem G 1/2, výstupní signál bude 4-20 mA a součástí snímače bude kabel o celkové délce 10 m. Signál bude zaveden do dataloggeru.

6.5.3 Signalizace zaplavení (LA1.1, LA1.2)

Pro signalizaci zaplavení AŠ budou použity dva plovákové spínače. První pro signalizaci zaplavení šachty v úrovni 10 cm a druhý pro signalizaci zaplavení šachty v úrovni 30 cm. Signály budou zavedeny do dataloggeru.

6.5.4 Vstup do objektu (VST1, VST2)

Pro signalizaci otevření poklopu šachty bude na poklopu šachty instalován koncový spínač s pružinou. Pro signalizaci otevření elektropilíře bude na oceloplechových dveřích elektropilíře instalován koncový spínač s pružinou. Kontakty budou zapojeny do dataloggeru, který bude zajišťovat elektronické zabezpečení objektu.

6.5.5 Nízké napětí baterie

Velikost externího napájení bude datalogger pravidelně měřit a ukládat do kontrolního kanálu. Klesne-li externí napětí pod nastavenou úroveň bude tento pokles zaznamenán do deníku stanice a přenesen spolu s daty na server.

6.6 Přenos dat

V rozváděči DT1 bude instalován datalogger, který bude na dispečink provozovatele zasílat v nastavených intervalech naměřené hodnoty prostřednictvím GSM.

Stav akumulátoru v rozváděči DT1 bude hlídán dataloggerem.

Z dataloggeru budou na dispečink provozovatele přenášeny tyto signály:

- Průtok odebírané vody
- Celkové množství odebrané vody
- Tlak vody
- Zaplavení objektu
- Vstup do objektu
- Nízké napětí baterie

Přenos dat na dispečink musí být proveden v rozsahu schválených technických standardů stávajícího provozovatele, který schválí konečné technické řešení! Součástí realizace je úprava dispečinku provozovatele.

6.7 Kabelové trasy

Kabely uvnitř AŠ budou uloženy v plastových ochranných trubkách, které budou uchyceny na stěnách prostřednictvím příchyttek. Odbočky z plastových trubek ke spotřebičům a sensorům, budou uloženy v ochranných gumových chráničkách.

Mimo objekt budou kabely uloženy v zemi v plastových kabelových chráničkách. Tyto chráničky budou uloženy v pískovém lože a označeny výstražnou páskou.

Kabely do zděného pilíře budou vedeny v plastových kabelových chráničkách.

Prostup do AŠ bude proveden strojním vrtáním o průměru 100 mm. V tomto otvoru bude plastová chránička utěsněna univerzálním těsněním HSD 100 – SSG 18-65 SL se segmentovými prstenci. Toto těsnění je dělené a je určeno k utěsnění kabelů o průměru 18-65 mm.

6.8 Kabely

K připojení snímačů a řídicího systému budou použity kabely typu JYTY nebo J-Y(St)Y. 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

K uzemnění a pospojování bude použit zemnicí pásek, který bude před osazením AŠ položen do výkopu (do hloubky 0,9 m a vzdálenosti 1m od AŠ). Bude se jednat o minimálně 20 m dlouhý pásek FeZn 30x4mm jehož konec bude vyveden na přípojnici MET ve zděném pilíři. Dále bude proveden vývod pro uzemnění stožáru FVE panelu a pro MET v AŠ. Pro vodotěsný průchod uzemňovacího drátu stěnou AŠ bude použita průchodka do základu a stěny s neoprenovými kroužky.

Jednotlivé technologické celky (stožár, potrubí, kryty, žebřík) budou připojeny k hlavnímu pospojování zeleno/žlutým vodičem H07V-K odpovídajícího průřezu. S uzemněním bude spojena i sběrnice GND v rozváděči DT1.

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

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

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

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.

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.

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.

7.2.1 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.

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