

Stavba:	Úpravna vody a vodojem Filipova Huť
Investor:	obec Modrava
Stupeň:	DZS – Dokumentace pro zadání stavby
Provozní jednotka:	Stavební a technologická elektroinstalace, měření a regulace

D.2.1.1

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Hlavní inženýr projektu:	Ing. Kasalický
Odpovědný projektant:	Miloslav Dvořák
Vypracoval:	Ing. Papík

Archivní číslo:	10-20/006
Datum:	říjen 2020

Seznam dokumentace:

TEXTOVÁ ČÁST

- D.2.1.1 Technická zpráva
- D.2.1.2 Protokol o stanovení vnějších vlivů č.2/2020
- D.2.1.3 Seznam zařízení
- D.2.1.4 Energetická bilance
- D.2.1.5 Rozpiska materiálu
- D.2.1.6 Seznam kabelů a vodičů
- D.2.1.7 Seznam vstupů a výstupů PLC
- D.2.1.8 Analýza a výpočet rizik

VÝKRESOVÁ ČÁST

- D.2.2.0 Rozváděč RH - legenda
- D.2.2.1 Rozváděč RH - hlavní přívod
- D.2.2.2 Rozváděč RH – ovládací napětí
- D.2.2.3 Rozváděč RH – čerpání vrtu HV1
- D.2.2.4 Rozváděč RH – čerpání vrtu HV3
- D.2.2.5 Rozváděč RH - úprava vody
- D.2.2.6 Rozváděč RH - úprava vody
- D.2.2.7 Rozváděč RH – praní filtru
- D.2.2.8 Rozváděč RH – ATS
- D.2.2.9 Rozváděč RH – zabezpečení objektu
- D.2.2.10 Rozváděč RH – zdroje DC
- D.2.2.11 Rozváděč RH – PLC, LTE, SMS
- D.2.2.12 Rozváděč RH – analogové vstupy
- D.2.2.13 Rozváděč RH – vstupy
- D.2.2.14 Rozváděč RH – vstupy
- D.2.2.15 Rozváděč RH – vstupy
- D.2.2.16 Rozváděč RH – vstupy
- D.2.2.17 Rozváděč RH – vstupy, zabezpečení objektu
- D.2.2.18 Rozváděč RH – výstupy
- D.2.2.19 Rozváděč RH – signálky 24V DC
- D.2.2.20 Rozváděč RH – signálky 24V DC

- D.2.2.21 Rozváděč RH – stavební elektro osvětlení
- D.2.2.22 Rozváděč RH – stavební elektro zásuvky, vytápění

- D.2.2.31 Rozváděč RPHV1 – VRT1
- D.2.2.33 Rozváděč RPHV3 – VRT3

- D.2.2.61 Dispoziční uspořádání - technologie
- D.2.2.62 Dispoziční uspořádání - stavební elektro
- D.2.2.63 Dispoziční uspořádání - kabelové trasy hlavní
- D.2.2.64 Dispoziční uspořádání - hromosvody
- D.2.2.65 Dispoziční uspořádání - hromosvody pohledy

- D.2.2.71 Technologické schéma

1. Účel stavby a předmět projektu

Navržená technologie je obecní úpravna pitné vody s vodojemem a s vlastními vrty. Z vrtů se čerpá voda do technologie, kde se filtruje, dezinfikuje, dotuje chemikáliemi, uskladňuje a dle potřeb obce odebírá. Zásobování obce je provedeno dvěma řády - tlakovým a gravitačním.

Projekt řeší jak technologickou, tak i stavební elektroinstalaci. Napojení elektrických spotřebičů specifikovaných strojních celků vodojemu, zásuvkové obvody, světelné obvody, temperaci objektu a dále pak připojení prvků měření a regulace technologie vodojemu včetně řídicího automatu a přenosu informací do dispečinku.

Podklady k projektu dodala firma AQUAŠUMAVA s.r.o. V případě změny technologie nebo změny typu strojních zařízení při realizaci, bude nutné projekt přizpůsobit novým zadávacím podmínkám.

Při řešení projektu jsme vycházeli z platných norem a zkušeností získaných při projektování technologií obdobného typu. Při realizaci je třeba uvažovat charakter provozu, který čerpá a distribuuje pitnou vodu.

2. Základní technické údaje

- a) Napěťová soustava:
 - 3 PEN AC 50 Hz 400V / TN-C – napájení rozváděče RH
 - 3N PE AC 50 Hz 400V / TN-C-S – technologické rozvody, zásuvkové skříně
 - 1N PE AC 50 Hz 230V / TN-C-S - technologické rozvody, osvětlení, topná tělesa
 - 24V ss / PELV - obvody měření a regulace
- b) Ochrana před úrazem elektrickým proudem ve smyslu ČSN 33 20 00 – 4 – 41 ed.3:
 - základní - automatickým odpojením od zdroje
 - doplněná - proudovým chráničem
 - pospojováním vodivých částí technologických zařízení a konstrukcí
 - bezpečným malým napětím
- c) Stanovení základních charakteristik v objektu je provedeno ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 viz. protokol č. 2/2020 D.2.1.2. Z technologie může při mechanické poruše unikat voda. Podlaha během havárie může být v armaturní komoře mokrá. Tyto okolnosti vedly ke stanovení prostředí s minimálním stupněm krytí IP44.
- d) Zkratové poměry:

Skutečné zkratové poměry v místě připojení tj. v rozváděči HDS nejsou známy. Pro výpočty proto uvažujeme připojení objektu k distribučnímu transformátoru s efektivní hodnotou počátečního zkratového proudu $I''_k=9,04\text{kA}$, který je vzdálený cca 500m.
- e) Připojení na zdroj elektrické energie:

Hlavní rozváděč RH je připojený z HDS, resp. elektroměrového rozváděče RE kabelem WD1 (CYKY 4x6) v délce cca 63 m. Hlavní jistič v RE má hodnotu 32A, charakteristiku B.
- f) Kompenzace účinníku – není instalována
- g) Měření elektrické energie – stávající, v elektroměrovém rozváděči RE.
- h) Přepětové ochrany SPD typ T1, typ T2 jsou součástí RH. V rozváděči RH je dále pro řídicí automat a prvky MaR osazena ochrana SPD typ 3 s vf filtrem.

3. Orientační energetická bilance činných el. výkonů

	[kW]	[A]	[A]	[A]
CELKEM	32	55	58	53

Instalovaný výkon : cca 32 kW, max. celkový proud cca 58 A

Předpokládaný soudobý výkon : cca 6,5kW / 15,5A.

4. Technické řešení elektroinstalace

Dispoziční řešení

Hlavní rozváděč technologie RH je umístěný uvnitř budovy v technologické místnosti. Všechna el. zařízení technologie vodojemu i stavební elektro budou připojena k RH. Ovládání technologie je navrženo z průmyslových ovládačů umístěných na dveřích rozváděče RH, případně z podružných rozváděčů a z HMI panelu řídicího automatu. V armaturní komoře budou instalovány jen nejnutnější zařízení z důvodu prostředí. Jejich ovládání, příslušenství a napájení je provedeno z technologické místnosti. Krytí rozváděče RH je navrženo IP 54/IP20. Všechny přívody do rozváděče jsou shora, stropem OCP rozváděče.

Nízkonapětové rozvody

Napájecí napětí je v RH přivedeno na přepětovou ochranu a na hlavní vypínač QA1. Za hlavním vypínačem jsou přes proudové chrániče připojena všechna zařízení stavební elektro tj. osvětlení, zásuvky, topné těleso, ventilátor. Dále je za hlavním vypínačem QA1 připojený hlavní vypínač technologie QA2. Za ním jsou přes proudové chrániče připojena technologická zařízení.

Zdroje řídicího automatu (230V/24V DC) a LTE routeru jsou napájené z UPS. Jsou tak po omezenou dobu pod napětím i po vypnutí hlavního vypínače QA1 resp. QA2.

Každé technologické zařízení má na dveřích rozváděče RH umístěnu signalizaci chodu a poruchy a ovládač RUC/VYP/AUT resp. VYP/ZAP.

Všechna čerpadla jsou chráněna proti chodu nasucho.

Čerpadla ve vrtech jsou navíc chráněna tepelným kontaktem motoru a sondou průsaku vody do motoru.

Dávkovací čerpadla chlornanu mají sací sestavu osazenou plovákovými spínači minimální a havarijní minimální hladiny v zásobníku. PLC kontroluje stav dávkovacích čerpadel vč. dosažení minimálních hladin.

Dezinfekční UV lampy jsou dodané vč. vlastního rozváděče, který zajišťuje jejich napájení a signalizačními kontakty informuje PLC o stavu UV lamp.

Vývody pro motory

Čerpadlo praní filtru je největším spotřebičem technologie. Rozběh je zajištěný pomocí softstartéru.

Dmýchadlo má z důvodu odlehčeného rozběhu osazenou stykačovou kombinací hvězda/trojúhelník.

Ostatní motory mají rozběh na přímo.

Napájení motorů je navrženo přes proudový chránič.

Přívody k elektromotorům nejsou v místě připojení elektromotorů osazené výkonovými vypínači. Charakter provozu to nevyžaduje.

V případě servisu některé části technologie bude nutné vypnout vypínač technologie QA2. Ovládače A-0-R umístěné na dveřích RH nezajišťují bezpečné vypnutí pohonů ani dostatečnou ochranu proti úrazu el. proudem.

Motory jsou ošetřené přepětovými ochranami 1. a 2. stupně.

5. Technické řešení elektroinstalace

Kabelové nosiče

Kabelové trasy budou vzhledem k vlhkému prostředí provedeny výhradně nerezovými drátěnými žlaby z materiálu kategorie min. A2, plastovými pevnými či ohebnými trubkami nebo žlaby.

V technologické části objektu budou instalovány separátně trasy pro silové vodiče a zvlášť pro signálové a měřicí vodiče.

V celém objektu jsou kabelové trasy vedené po povrchu.

Venkovní kabelové trasy budou uloženy v zemi v ohebných trubkách Kopoflex.

Ochranné pospojení

Doplňná ochrana pospojením bude provedena všude, kde to bude technicky realizovatelné.

Veškeré el. spotřebiče, přístroje, zařízení a kovové konstrukce budou vodivě pospojeny a připojeny na zemnicí přípojnicí MET.

Technologické pospojení je připojeno k ochranné přípojnici rozváděče RH.

Uzemnění objektu je součástí stavební elektroinstalace a je využito i pro technologickou část elektro. Přípojnice hlavního pospojení MET bude osazena na stěně uvnitř objektu.

6. Řídící automat PLC, ovládání technologie

Technologie má vlastní řídicí automat (PLC).

Za přepětovou ochranou III. stupně je zařazena UPS pro případ výpadku napájecí sítě.

V rozváděči jsou umístěny dva bezpečnostní zdroje 230V AC/24V DC. Jeden napájí moduly PLC, druhý vstupní obvody (kontakty snímačů, převodníky, ...)

Komunikaci mezi řídicími moduly zajišťuje komunikační kanál typu ethernet.

Spojení s dispečinkem zajišťuje Ethernetové LTE připojení. Případné závady technologie, narušení objektu, nebo výpadku napájení hlásí na předem nastavená telefonní čísla pomocí SMS zpráv.

PLC řídí chod celé technologie včetně ATS a zabezpečení objektu.

7. Provedení ochran

Elektroinstalace je navržena kabely a vodiči s plnými i slanými jádry s PVC izolací. Průřezy vodičů jsou zvoleny s ohledem na maximální dovolené oteplení v případě zkratu při navrženém jistění.

Navržené průřezy zajišťují bezpečné odpojení předřazeného jističího prvku do 400ms. Zkratová odolnost jističích prvků je 10kA. Vybavovací proud všech proudových chráničů je 30mA.

Ochranné pospojení technologických částí je navrženo pomocí vodivého propojení zž vodičem 1x10 a doplňkové ochranné pospojení zž vodičem 1x6.

Kabely v trvalém styku s pitnou vodou, tj. kabely hladinových sond i samotné hladinové sondy musí mít atest pro trvalý styk s pitnou vodou.

8. Zařazení zařízení projektovaných objektů dle vyhlášky č.73/2010 Sb

Vyhláška č. 73/2010 Sb., ze dne 15. března 2010 o stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti (vyhláška o vyhrazených elektrických technických zařízeních).

Vyhrazená elektrická technická zařízení zařazená do třídy I. lze uvést do provozu jen na základě odborného a závazného stanoviska organizace státního odborného dozoru.

Projektovaná technologie je vyhrazeným elektrickým technickým zařízením, spadajícím do třídy I. skupiny B, které vyplývá z protokolu o určení vnějších vlivů.

Dodavatel musí po skončení montážních prací zajistit provedení výchozí revize dle ČSN 332000- 6 (Revize el. zařízení) a dále zajištění stanoviska TIČR ve smyslu Vyhl. 73/2010 Sb., bez nichž nesmí být zařízení předáno, nebo uvedeno do provozu.

Pro montáž výše uvedeného zařízení je dodavatelská organizace povinna předložit oprávnění k činnosti dle zákona č. 174/1968Sb. v minimálním rozsahu E2/A (RMS1 el zařízení s napětím do 1000V včetně hromosvodů).

9. Hromosvody

Návrh zemnicí a jímací soustavy je proveden v kategorii LPS1 z důvodu charakteru objektu s vysokým rizikem R2 ohledně ztrát na veřejných službách. Z důvodu použití voděnepropustného betonu je zemnicí soustava navržena s obvodovým zemnicem a dvěma vodiči funkčního ekvipotenciálního pospojení separátně v každé z obou základových desek. Při návrhu konstrukce jímací soustavy byla využita metoda valící se koule s poloměrem 20m.

Jímací soustava má 4 hlavní jímáče. Spojení se zemnicem zajišťují 4 svody rovnoměrně rozmístěných po obvodu budovy.

Jímací soustava je provedena v materiálu AlMgSi a nerez min. A2. Vodiče funkčního ekvipotenciálního pospojení jsou v provedení FeZn a zemniče v provedení materiálu nerez A4.

10. Bezpečnost a ochrana zdraví

Pro zabránění nebezpečí úrazu elektrinou od pohyblivých částí strojů při opravách, údržbářských pracích a v podobných případech, kdy je nutné odstranit ochranné kryty, nebo vstoupit do nebezpečných prostorů, je třeba, aby technologie byla odpojena od napájení vypnutím vypínače technologie QA2 a byl zajištěn zámkem proti zapnutí.

Hlavní vypínač QA1 je hlavním vypínačem s funkcí nouzového vypínače. Jeho vypnutím se odpojí stavební elektro i technologie. Pod napětím zůstává pouze přepětíová ochrana a vstupní svorky vypínače QA1 v rozváděči RH a obvody umístěné za UPS.

Před prací v rozváděči RH vypněte hlavní jistič umístěný v elektroměrovém rozváděči RE.

Použitá zařízení musí mít výrobcem nebo dovozcem vydané písemné prohlášení o shodě ve smyslu zákona č. 22/97 Sb.

Organizace, stejně jako všichni pracovníci zabývající se činnostmi na el. zařízeních, jsou povinni dodržovat své interní předpisy v oblasti bezpečnosti práce a zároveň respektovat vyhlášku ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice ve znění vyhlášky č. 98/1982 Sb. a normy a předpisy včetně norem souvisejících.

11. Upozornění provozovateli

Před uvedením vodojemu a jeho technologie ve Filipově Huti do provozu musí provozovatel prokazatelně seznámit všechny pověřené pracovníky s provozem zařízení a s umístěním hlavních vypínačů pro případ nebezpečí úrazu, ohrožení života osob nebo poškození zařízení.

Provozovatel zařízení je povinen zpracovat provozní předpis a zabezpečit, aby s ním byla obsluha prokazatelně seznámena.

Osoby pověřené obsluhou a údržbou el. zařízení musí prokázat znalost provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, znalost první pomoci při úrazech el. proudem a znalost postupu a způsobu při hlášení závad na svěřeném pracovišti. Všechny poruchy a závady na el. zařízení musí být neprodleně odstraněny.

El. zařízení musí být opatřena bezpečnostními tabulkami podle ČSN ISO 3864-1 upozorňující na nebezpečí úrazu el. proudem.

Hlavní vypínač technologie musí být nápadně označený a v jeho blízkosti musí být umístěna bezpečnostní tabulka s příslušným pokynem.

Elektrotechnické zařízení smí obsluhovat pracovníci alespoň poučení dle §4 vyhlášky č. 50/1978 Sb.

Elektrotechnické zařízení smí opravovat pouze pracovníci s příslušnou elektrotechnickou kvalifikací.

Předpokladem spolehlivé a bezpečné funkce el. zařízení je pravidelná kontrola a údržba.

Periodické revize musí být prováděny podle ČSN 33 1500.

UPOZORNĚNÍ: Zařízení obsahuje proudové chrániče. Provozovatel musí zajistit ověření funkce každého proudového chrániče pomocí zkušebního tlačítka "T" jedenkrát měsíčně.

UPOZORNĚNÍ: Zařízení obsahuje svodič přepětí. Je v zájmu provozovatele, aby ochrana proti přepětí byla udržována plně funkční.

Svodič přepětí je vybavený signalizačním terčíkem.

Doporučujeme jedenkrát měsíčně spolu s kontrolou proudových chráničů provést také kontrolu svodiče přepětí.

Vysunutý červený signalizační terčík značí poruchu svodiče. Svodič je nutné neprodleně vyměnit za nový.

Kontrolu svodičů přepětí provádějte také po každé bouři.