



VODOVODY A KANALIZACE
PARDUBICE, a.s.

REC PROJEKT

PARDUBICE, FÁBLOVKA 404, PSČ 53352, Tel. 776709092

Zpracoval: Zdeněk Král, 725 922 408, ČKAIT 0701015



Zodpovědný projektant	Vypracoval	Technická kontrola	RECPROJEKT s.r.o. Fáblovka 404, Pardubice IČ: 260 14 327, telefon: 776 709 092 www.recprojekt.cz	
Ing. Jan Falta	Zdeněk Král	Jan Šejnpha, DiS		
Kraj: Pardubický	Obec: Vysoké Chvojno			
Investor: Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.				
VÝMĚNA VĚŽOVÉHO VODOJEMU, VYSOKÉ CHVOJNO PS 01 -TECHNOLOGICKÁ ČÁST			Stupeň	ZDS
			Datum	02/2022
			Formát	
			Zakázk. číslo	1100.P345.21
Technologická část Technická zpráva			Č. výtisku:	Č. přílohy: D.2.0

Obsah

1. Všeobecné údaje:	3
2. Účel projektové dokumentace:	3
3. Podklady pro vypracování dokumentace	3
4. Hlavní technické údaje:	4
5. Popis navrhovaného řešení	5
5.1 Napojení na elektrickou energii	5
5.2 Měření a regulace	5
5.3 Nově navržená technologie	5
5.4 Fotometrický analyzátor volného a celkového chloru	5
5.5 Rozvaděč RM2/DT2	6
5.6 Programovatelný automat (PLC)	6
5.7 Zabezpečení objektu	6
5.8 Kabely a kabelové trasy	7
5.8.1 Uložení kabelů v zemi dle ČSN 332000-5-52 ed. 2	7
6 Ochrana a bezpečnost práce	8
7 Uzemnění, ochranné pospojení	8
8 Závěr	8
9 Protokol o určení vnějších vlivů	9

1. Všeobecné údaje:

Akce: VÝMĚNA VĚŽOVÉHO VODOJEMU VYSOKÉ CHVOJNO
PS 01 – TECHNOLOGICKÁ ČÁST
Místo: obec Vysoké Chvojno
Kraj: Pardubický
Investor: Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s.
Zhotovitel PD: Zdeněk Král, tel. 725 922 408, ČKAIT: 0701015
RECPROJEKT s.r.o., Fáblovka 404, 533 52 Pardubice

2. Účel projektové dokumentace:

Tato projektová dokumentace řeší profesi elektro a MaR pro akci „Výměna věžového vodojemu Vysoké Chvojno“ v obci Vysoké Chvojno. Zařízení elektro a MaR sestává z rozvaděče RM2/DT2 s výbavou a z prvků osazených v novém vodojemu, dále doplnění měření volného a celkového chlóru v armaturní šachtě. Obsahově je projektová dokumentace zpracována jako zadávací dokumentace stavby v souladu s §1 odst. 3 vyhlášky č. 230/2012 Sb..

3. Podklady pro vypracování dokumentace

- (1) Projekt byl vypracován na základě podkladů a požadavků investora, prohlídky uvažovaného staveniště, technického návrhu a osobní konzultace
- (2) Platné ČSN, vyhlášky a směrnice.
- (4) Katalogy elektrotechnických výrobků
- (5) Schémata stávajících rozvaděčů RM2/DT2.

Při zpracování této dokumentace byly použity následující ČSN:

- | | |
|--|-----------------------|
| • Ochrana před úrazem elektrickým proudem | ČSN 33 2000-4-41 ed.3 |
| • Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy | ČSN 33 2000-5-51 ed.3 |
| • Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody | ČSN 33 2130 ed.3 |
| • Uzemnění a ochranné vodiče | ČSN 33 2000-5-54 ed.3 |
| • Výchozí revize | ČSN 33 2000-6 ed.2 |
| • El. instalace budov, ochrana před nadproudy | ČSN 33 2000-4-43 ed.2 |
| • Ochrana před bleskem | ČSN EN 62305 |
| • Značení vodičů barvami nebo číslicemi | ČSN 33 0165 ed.2 |

4. Hlavní technické údaje:

- Napěťová soustava:
 - **3/PEN AC, 400/230V, v síti TN–C**
 - **3/N/PE AC, 400/230V, v síti TN–C–S**
 - **3/N/PE AC, 400/230V, v síti TN–S**
- Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:
Ochrana základní: **Izolací a krytím, malým napětím PELV**
Ochrana při poruše: **Automatickým odpojením od zdroje**
Doplňková ochrana: **Proudovým chráničem s reziduálním proudem 30mA, doplňující ochranné pospojení**
- Vnější vlivy:
Viz protokol o určení vnějších vlivů
Zařízení třídy I., skupiny B dle vyhlášky č. 73/2010 Sb.
- Příkon:
Instalovaný příkon: $P_i = 3 \text{ kW}$
Koeficient $\beta : 1$
Soudobý příkon: $P_p = 3 \text{ kW}$

Měření spotřeby elektrické energie: stávající (beze změny)

Stupeň dodávky elektrické energie: Dle ČSN 341610, stupeň III

Účinník a kompenzace: tato projektová dokumentace neřeší

5. Popis navrhovaného řešení

5.1 Napojení na elektrickou energii

Napojení na elektrickou energii je stávající přívodem do stávajícího rozvaděče RM2/RT2.

5.2 Měření a regulace

V objektu stávajícího věžového vodojemu, armaturní šachty a rozvodny elektro jsou instalována čidla pro měření neelektrický veličin. Informace z čidel jsou pomocí kabelů přivedeny do stávajícího rozvaděče RM2/DT2. Naměřené hodnoty jsou přenášeny do řídicího systému prostřednictvím analogových a digitálních vstupů.

V novém VDJ a armaturní šachtě budou instalována čidla a ostatní technologie uvedená v kapitole 4.3.

5.3 Nově navržená technologie

Vedle stávajícího věžového vodojemu bude postaven vodojem nový, který bude vybaven touto technologií:

- Výstražné osvětlení vrcholu vodojemu (E2) – *napájené zálohovaným zdrojem*
- Otop vodovodního potrubí (nátok i výtok) v dříku vodojemu (ET1, ET2) – *možnost přepínání automatického a ručního režimu*
- Tenzometrická sonda (LIC2)
- Plovákové spínače (LZ2.1, LZ2.2)
- Teplotní čidlo (TIC1)
- Koncový spínač vstupních dveří do dříku VDJ (ED3)
- Osvětlení vnitřního prostoru dříku VDJ (E1)

Stávající armaturní šachta bude doplněna o tuto technologii:

- Fotometrický analyzátor volného a celkového chloru (QIC1)
- Osvětlení armaturní šachty (E3)

Po osazení uvedené technologie bude tato technologie připojena pomocí kabeláže do upraveného rozvaděče RM2/DT2. Ostatní stávající technologie je beze změny.

5.4 Fotometrický analyzátor volného a celkového chloru

V armaturní šachtě na výtokovém potrubí směr Vysoké Chvojno bude instalován fotometrický analyzátor volného a celkového chloru SWAN Monitor Codes-II CC (QIC1). Analyzátor bude napájen z rozvaděče DT2 kabelem CYKY 3x1,5. Na dvou analogových výstupech (4-20mA) bude do PLC přenášeny hodnoty množství volného a celkového chlórů. Na digitální vstup PLC pak bude přivedena informace o docházející zásobě reagentů.

5.5 Rozvaděč RM2/DT2

Stávající rozvaděč RM2/DT2 bude upraven dle výkresu č. D.2.1.

Popis úprav rozvaděče RM2/DT2:

- Demontáž stávajícího jištění a spínání otopu vodovodního potrubí starého vodojemu
- Demontáž stávajícího trafa 24V pro osvětlení a zásuvky
- Instalace nového jištění a spínání pro otop vodovodního potrubí nového vodojemu včetně připojení kabeláže od ET1 a ET2 do svorek ETX1 a ET2X2
- Instalace nového zálohovaného zdroje 24V DC pro osvětlení vrcholu nového vodojemu včetně připojení kabelu od E1 do svorek E1X1:1,2
- Připojení kabelu od LIC2, LZ2.1 a LZ2.2 instalovaných v novém VDJ do svorek LIC2X3
- Demontáž stávající EZS z rozvaděče DT2 (nová EZS bude umístěna mimo DT2)
- Připojení kabelu od TIC1 instalovaného v novém VDJ do svorek TIC1X3
- Instalace nového DC/DC měniče GUSS2 pro napájení radiostanice AE1
- Demontáž stávající zdrojové části (GU1, GU2, ODP1, GB1)
- Instalace nové jednotky analogových vstupů VV2 (IO-AI4-AO2)
- Instalace nové jednotky digitálních vstupů/výstupů VV3 (IO-DI8-TO8)
- Doplnění nové zdrojové části GU1Z, GU1N, GU1A
- Instalace nové části pro připojení napájení a výstupů z QIC1 (SWAN MONITOR CEDES-II CC)

5.6 Programovatelný automat (PLC)

Stávající programovatelný automat (PLC) UNITRONICS V350 bude rozšířen o jednotku analogových vstupů VV2 (IO-AI4-AO2) a jednotku digitálních vstupů/výstupů VV3 (IO-DI8-TO8) pro možnost připojení měření nových analogových a digitálních neelektrických veličin .

Přenos na dispečink provozovatele VaK Pardubice bude stávající. V jednotlivých dispečerských PC bude aktualizován vizualizační SW, aby reflektoval aktualizaci ASŘTP na objektu. Stávající radiostanice bude nově parametrizována. Stávající anténa radiostanice (AE1) bude ze starého VDJ demontována a bude umístěna na nový 6m vysoký stožár.

5.7 Zabezpečení objektu

Zabezpečení objektu bude modernizováno. Stávající ústředna EZS bude demontována z rozvaděče DT2. Nová ústředna bude instalována do samostatné skříně se samostatným zálohovaným napájecím zdrojem. Klávesnice, siréna a PIR čidlo budou vyměněny za nové. Stávající koncové spínače ED1 a ED2 budou připojeny k nové ústředně. Koncový spínač ED3 na novém VDJ bude rovněž připojen do nové ústředny. Při neoprávněném vstupu se objeví signál na PLC a dispečinku.

5.8 Kabely a kabelové trasy

Budou použity celoplastové měděné a hliníkové 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 (10cm.).

Křížení a souběh kabelů s ostatními inženýrskými sítěmi určuje ČSN 73 6005. Nejnižší přípustná vzdálenost při souběhu a křížení kabelů s vodovodním potrubím je 40cm, při souběhu s kanalizačním potrubím to je 50cm.

Při ukládání kabelů nesmí být překročen nejmenší dovolený ohyb kabelů, jenž činní 15-ti násobek průměru kabelu.

Stávající anténa přenosového zařízení bude ze starého VDJ přemístěna na nový stožár výšky 6m. Stožár bude umístěn v blízkosti stávající rozvodny elektro dle výkresu č.D.2.2.

5.8.1 Uložení kabelů v zemi dle ČSN 332000-5-52 ed. 2

Hloubka uložení kabelů:

chodník - 35cm

terén - 70cm

vozovka - 100cm

Kabely klást v chodníku a terénu do pískového lože 8cm pod i nad kabelem, označit výstražnou folií.

Křížení kabelů s komunikacemi

Pod vozovkou se kabely uloží v hloubce 1m od povrchu vozovky v kabelové chráničce. Prostupy musí přesahovat šířku vozovky o 5cm na každé straně. Při výstupu z chráničky se kabely musí chránit proti uskřípnutí podložením.

Styk kabelů s inženýrskými sítěmi dle ČSN 736005

a) silové kabely:

Světlá vzdálenost mezi souběžnými kabely 1kV je 20cm. Při souběhu několika kabelů NN se ponechá mezi nimi mezera minimálně 5cm, v krátkých vzdálenostech, výjimečně je možno klást kabely do 1kV těsně vedle sebe, nad i pod sebou.

b) sdělovací kabely (měření)

Při souběhu nutno dodržet minimální vzdálenost 30 cm. Není-li možno tuto vzdálenost dodržet, uloží se kabely 1kV do kabelového žlabu ve vzdálenosti minimálně 10 cm. Při křížení se kabel silový i kabel sdělovací uloží do kabelových žlabů s přesahem 1 m na obě strany.

c) vodovod

Při souběhu a křížení je nutno dodržet minimální vzdálenost 40 cm. Kabel se při křížení uloží do kabelové chráničky.

d) kanalizace

Při souběhu je nutno dodržet minimální vzdálenost 50 cm, při křížení 30 cm, kabel se uloží do kabelové chráničky nebo žlabu.

6 Ochrana a bezpečnost práce

Montáž musí být provedena dle platných předpisů a ČSN, pracovníky s odbornou kvalifikací dle vyhlášky 50/78 Sb. Při práci musí pracovníci respektovat bezpečnostní předpisy a to zejména ČSN EN 50110-1

Před uvedením do provozu musí být na zařízení vypracována výchozí revizní zpráva dle ČSN 33200-6.

Před uvedením do provozu musí být zařízení označeno bezpečnostními tabulkami

Elektroinstalace musí vyhovovat všem platným ČSN, požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. o technických požadavcích na výrobky a vydaným Nařízením vlády dle zákona č. 22/1997 Sb.

7 Uzemnění, ochranné pospojení

Uzemnění ochranného vodiče bude realizováno pokládkou jednotlivých zemnicích pásků FeZn 30/4 v základech při budování betonové patky věžového vodojemu a do společných zemních výkopů s potrubím a kabely ve směru rozvodny elektro a armaturní šachty. Uzemnění pod věžovým vodojemem bude pospojeno s kovovým pláštěm věžového vodojemu, který bude sloužit jako jímací soustava. Z uzemnění bude vyveden ochranný vodič na ekvipotenciální svorkovnici HOP do dřívku věžového vodojemu, do rozvodny elektro i do armaturní šachty. Zemní přechodový odpor uzemnění musí být menší než 2 ohmy. Na uzemnění bude přes svorkovnice HOP napojena ochranná přípojnice a sběrna PEN v rozvaděčích (v místě rozdělení PEN na PE a N). Na ochrannou přípojnici budou připojeny vodiče ochranného pospojování. Ochranné pospojování vzájemně propojí kovová potrubí vstupující a vystupující z objektu a významné kovové konstrukční části (zábradlí, podpěrné kovové konstrukce apod.). Bude provedeno ochranné pospojení potrubí v armaturní šachtě.

8 Závěr

Veškeré prováděné práce musí být v souladu s platnými standardy a normami ČSN a bezpečnostními předpisy.

9 Protokol o určení vnějších vlivů

RECPROJEKT s.r.o. Pardubice, Fáblovka 404, 533 52 Pardubice

V Pardubicích 15. 2. 2022

Složení komise: Předseda: Martin Pilař, VaK Pardubice
Členové: Zdeněk Král, projektant elektro
ing. Jan Falta, zodpovědný projektant akce
Jan Šejnoha, projektant

Projekt: VÝMĚNA VĚŽOVÉHO VODOJEMU VYSOKÉ CHVOJNO – PS 01 TECHNOLOGICKÁ ČÁST – D.2.0

Část projektu: Elektroinstalace a MaR

Podklady použité pro vypracování protokolu:
projekt zpracovaný f. RECPROJEKT s.r.o., Fáblovka 404, 533 52 Pardubice

Popis objektu: Jedná se o objekt ocelového vodojemu, rozvodu NN a armaturní šachty.

Vnější vlivy dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Venkovní prostory: prostory nebezpečné, určeno AA7, AB7, AC1, AD4, AE4, AF2, AG1, AH1, AK2, AL2, AM1-2, AN2, AP1, AQ2, AR2, AS2, BA4, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

Rozvodna NN: prostory nebezpečné, určeno AA7, AB4, AC1, AD1, AE1, AF1, AG1, AH1, AK1, AL2, AM1-2, AN1, AP1, AQ2, AR1, AS1, BA4, BC3, BD1, BE1, CA1, CB1

Armaturní šachta: prostory zvlášť nebezpečné, určeno AA7, AB7, AC1, AD2, AE4, AF3, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AN1, AP1, AQ1, AR1, AS1, BA4, BC3, BD2, BE1, CA1, CB1

Vodojem-nádrž: prostory zvlášť nebezpečné, určeno AA7, AB7, AC1, AD8, AE1, AF4, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AN1, AP1, AQ2, AR1, AS1, BA5, BC4, BD2, BE1, CA1, CB1

Vodojem-dřík: prostory zvlášť nebezpečné, určeno AA7, AB7, AC1, AD2, AE1, AF3, AG1, AH1, AK1, AL1, AM1-2, AN1, AP1, AQ2, AR1, AS1, BA5, BC4, BD2, BE1, CA1, CB1

Venkovní prostory s vnějším vlivem AD4 je posouzen jako prostor pouze nebezpečný, protože se tento vnější vliv v daném prostoru vyskytuje pouze občas a s elektrickým zařízením se bude manipulovat pouze v době mimo vnější vliv AD4.

Rozhodnutí komise:	Venkovní prostory:	– stupeň ochrany normální
	Rozvodna NN:	– stupeň ochrany normální
	Armaturní šachta:	– stupeň ochrany doplněná
	Vodojem-nádrž:	– stupeň ochrany doplněná
	Vodojem-dřík:	– stupeň ochrany doplněná

Krytí přístrojů a zařízení musí odpovídat prostorům, ve kterých budou instalovány.

Zdůvodnění: komise vzala v úvahu bezobslužnost objektu, konstrukci objektu a vlastnosti čerpaného media. Vzhledem k navrhovanému krytí elektrického zařízení a stupni ochrany je zaručen bezpečný provoz elektrického zařízení.

Opravy zařízení budou vykonávat pouze osoby s elektrotechnickou kvalifikací, v nádrži se budou provádět v beznapětovém stavu. Opravy v rozvaděčích RT se budou provádět v době mimo vnější vliv AD4 (ne za deště).

Datum: 15. 2. 2022

Podpis předsedy komise: