




Zodpovědný projektant	Vypracoval	Technická kontrola	MULTIAQUA S.R.O.  VEVERKOVA 1343 500 02 HRADEC KRÁLOVÉ IČO: 60113111 TEL. +420 498 500 227 DIČ: CZ60113111	
Jiří Myslík, DiS. 	Ing. Jiří Pláněk	Ing. Lubor Dítě 		
Kraj: Pardubický	Obec: Dřítěč			
Investor: Vodovody a kanalizace Pardubice, a.s., Teplého 2014, 530 02 Pardubice				
<b>Dřítěč – zkapacitnění vodovodu</b> PS 01 Elektroinstalace a přenos dat			Stupeň	DSP
			Datum	03/2022
			Zakázkové číslo	M 20/076
			Formát	A4
Šachta Dřítěč – Technická zpráva			Měřítko: –	Číslo přílohy: D.2.1–1
Předložená dokumentace je duševním vlastnictvím firmy Multiaqua s.r.o., Hradec Králové				

# OBSAH

<b>1.</b>	<b>ČLENĚNÍ PŘÍLOH .....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>PODKLADY .....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....</b>	<b>3</b>
4.1	<i>Celkový příkon.....</i>	3
4.2	<i>Napěťová soustava.....</i>	3
4.3	<i>Předpisy a normy .....</i>	4
4.4	<i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem .....</i>	5
4.5	<i>Vnější vlivy prostředí.....</i>	5
4.6	<i>Zařazení zařízení do tříd a skupin .....</i>	5
4.7	<i>Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům .....</i>	5
4.8	<i>Ochrana elektrického zařízení proti přepětí.....</i>	6
4.9	<i>Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI) .....</i>	6
<b>5.</b>	<b>TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....</b>	<b>6</b>
5.1	<i>Motorická elektroinstalace.....</i>	6
5.2	<i>Stavební elektroinstalace.....</i>	7
5.3	<i>Ochranné uzemnění, ochranné pospojování .....</i>	7
5.4	<i>SŘTP .....</i>	7
5.5	<i>Kabelové trasy, kabeláž.....</i>	8
<b>6.</b>	<b>BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....</b>	<b>8</b>
<b>7.</b>	<b>PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY.....</b>	<b>8</b>
7.1	<i>Odpojení elektroinstalace.....</i>	8
7.2	<i>Ochranná pásma .....</i>	8

## 1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

<b>D.2.1-1</b>	Technická zpráva (tento dokument)
<b>D.2.1-2</b>	Protokol vnějších vlivů
<b>D.2.1-3</b>	Obvodové schéma RM1
<b>D.2.1-4</b>	Dispozice elektro

## 2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace řeší nový rozvaděč pro napájení a řízení technologie šachty včetně komunikace s dispečinkem provozovatele. Předmětem dodávky je rozvaděč RM1 a jeho instalace do zděného pilíře, který bude umístěn přímo na šachtě (pilíř připraví stavba). Předmětem dodávky je montáž a zprovoznění měřících okruhů MaR. V rozvaděči RM1 budou umístěny všechny tři vyhodnocovací jednotky (průtok, chlor, zákal). Část SŘTP je tvořena programovatelným automatem PLC se zálohovaným napájením a grafickým operátorským panelem. K přenosu dat z technologie bude sloužit nový LTE router, který je umístěn v rozvaděči RM1.

Napájení pro rozvaděč RM1 je realizováno z přípojky NN, která je předmětem jiné projektové dokumentace. Hlavní jistič v elektroměrovém rozvaděči bude 20A/3/B. Uzemnění ochranného vodiče a přívodní kabel je součástí projektu přípojky NN.

## 3. PODKLADY

Projektová dokumentace byla vypracována na základě těchto podkladů:

- normy ČSN platné v době zpracování
- katalogové údaje výrobců a dodavatelů
- požadavky a připomínky provozovatele
- podklady ze stavební a strojní technologie

## 4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

### 4.1 Celkový příkon

Výpočet celkového a soudobého příkonu byl proveden na základě navrhovaných strojů a zařízení.

$P_i = 1,5 \text{ kW}$	instalovaný příkon
$P_s = 1,5 \text{ kW}$	soudobý maximální příkon
$I_s = 10 \text{ A}$	soudobý maximální proud

### 4.2 Napěťová soustava

3PEN, 50Hz, 400V/230V, TN-C (přívod)  
 3NPE, 50Hz, 400V/230V, TN-S  
 24 DC PELV

### 4.3 Předpisy a normy

Dokumentace je zpracována v souladu s předpisy a normami ČSN platnými v době jejího zpracování. Jsou to zvláště:

Označení	ed.	Název
ČSN 33 2000-1	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-41	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-4-43	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443	3	Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-444	-	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením
ČSN 33 2000-4-46	3	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepěťová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537	2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje - Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54	3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění a ochranné vodiče
ČSN 33 2000-5-551	2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-55: Výběr a stavba elektrických zařízení - Ostatní zařízení - Článek 551: Nízkonapěťová zdrojová zařízení
ČSN EN 61439-1	2	Rozváděče nízkého napětí - Část 1: Všeobecná ustanovení
ČSN EN 61439-3	-	Rozváděče nízkého napětí - Část 3: Rozvodnice určené k provozování laiky (DBO)
ČSN EN 62305-1	2	Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy
ČSN EN 62305-2	2	Ochrana před bleskem - Část 2: Řízení rizika
ČSN EN 62305-3	2	Ochrana před bleskem - Část 3: Hmotné škody na stavbách a ohrožení života
ČSN EN 62305-4	2	Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

## 4.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana při poruše (ochrana před nepřímým dotykem) v soustavě TN-S, v souladu s ČSN 33-2000-4-41:

- ochranné uzemnění (čl. 411.3.1.1)
- ochranné pospojování (čl. 411.3.1.2)
- automatické odpojení od zdroje v případě poruchy (čl. 411.3.2)

Doplňková ochrana v soustavě TN-S:

- proudové chrániče (RCD) s vybavovacím proudem do 30mA (čl. 411.3.3)
- doplňující ochranné pospojování

Ochrana před přímým dotykem (před dotykem živých částí) v soustavě TN-S (čl. 411.2 + příloha A):

- základní izolace živých částí (A.1)
- přepážky nebo kryty (A.2)

Ochrana před úrazem elektrickým proudem v soustavě PELV:

- malým napětím (čl.414)

## 4.5 Vnější vlivy prostředí

Vnější vlivy prostředí jsou určeny ve smyslu ČSN 33 2000-5-51 ed.3 **Protokolem vnějších vlivů**, který je součástí této projektové dokumentace. Krytí a provedení elektrických předmětů, zařízení a rozvaděčů musí odpovídat danému prostředí.

U vnějších vlivů, které zvyšují nebezpečí úrazu elektrickým proudem (AB6, AB7, AD2 až AD8, AF4, AG3, AH3) budou použity prostředky doplňkové ochrany – buďto proudové chrániče s vybavovacím proudem do 30 mA, nebo doplňující ochranné pospojování (případně obojí).

## 4.6 Zařazení zařízení do tříd a skupin

Dle vyhlášky č. 73/2010 Sb. se jedná o zařízení třídy I., skupiny B - Zařízení pracovišť z hlediska úrazu elektrickým proudem zvláště nebezpečných působením vnějších vlivů; nebezpečí působení vnějších vlivů musí vyplývat z projektové dokumentace (z protokolu vnějších vlivů prostředí). Montážní organizace je povinna oznámit zahájení montáže bez zbytečného odkladu organizaci státního odborného dozoru (TIČR). Zařízení lze uvést do provozu jen na základě odborného a závazného stanoviska organizace státního odborného dozoru.

## 4.7 Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům

Pracovní vodiče elektrické instalace budou chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům v souladu s ČSN 33 2000-4-43, čl. 432.1 použitím vhodných prvků automatického přerušení napájení – jističe se spouští proti přetížení a se zkratovou spouští, jističe ve spojení s pojistkami, proudové chrániče s nadproudovou a zkratovou spouští, pojistky s pojistkovými vložkami s charakteristikou gG.

## 4.8 Ochrana elektrického zařízení proti přepětí

Ochrana před přechodnými přepětími atmosférického původu nebo spínacím přepětím přenášenými napájecí rozvodnou sítí je řešena v souladu s ČSN 33 2000-4-443 kombinovanou přepětovou ochranou (SPD) typu T1 (I, B) + T2 (II, C) zapojenou na vstupu elektrické energie do hlavního rozvaděče budovy. Přívodní kabel do hlavního rozvaděče musí být prostorově oddělený od ostatních kabelů min. 20 cm nebo kabel musí být samostatně umístěn v železné uzemněné trubce či jiné železné konstrukci. Před zdrojovou soustavou pro napájení SŘTP a MaR prvků bude umístěn svodič přepětí typu T3 (III, D).

## 4.9 Ochrana proti elektromagnetickému rušení (EMI)

V souladu s ČSN 33 2000-4-444 budou provedena následující opatření pro snížení vlivu elektromagnetického rušení:

- elektrická zařízení citlivá na elektromagnetické účinky (PLC, ovládací panel, LTE router apod.) nebudou umístěna v blízkosti potenciálních zdrojů EMI (měniče, výkonové stykače pro induktivní zátěž, softstartéry, zařízení pro kompenzaci)
- použití přepětových ochran (na vstupu do rozvaděče, na slaboproudých kabelech pro MaR a SŘTP prvky)
- použití VF filtrů umístěných před napájením frekvenčních měničů, či použití frekvenčních měničů s vestavěnými VF filtry
- použití stíněných kabelů mezi frekvenčními měniči a napájenými zařízeními (motory)
- použití stíněných kabelů pro veškerou elektroinstalaci MaR a SŘTP
- vytvoření soustavy pro vyrovnání potenciálů indukovaného na slaboproudých kabelech MaR a SŘTP obvodů (sběrna FE umístěná v rozvaděči s jedním rozpojovacím / zkušebním bodem)
- použití vhodného spínacího přístroje pro přepínání na náhradní zdroj el.energie (spínání všech pracovních vodičů i nulového vodiče)
- důsledné provedení ochranného pospojování a propojení s uzemňovací soustavou
- oddělení kabelových rozvodů MaR a SŘTP od silnoproudých rozvodů – vzdálenost nejméně 20 cm
- použití kovových kabelových žlabů samostatně pro obvody MaR+SŘTP a silnoproudé rozvody a vodivé spojení těchto žlabů s hlavní ochrannou přípojnici (HOP)
- použití optických kabelů pro komunikaci Ethernet

# 5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

## 5.1 Motorická elektroinstalace

Nový plastový rozvaděč o rozměrech 1000x1000x320 (VxŠxH) bude umístěn do stavbou připraveného zděného pilíře. Nový rozvaděč RM1 bude napájen novým kabelem CYKY-J 4x10 z nového elektroměrového rozvaděče RE (dodávkou přípojku NN). V rozvaděči budou umístěny všechny elektroinstalační prvky pro napojení technologie, MaR a ASŘTP. Rozvaděč bude vybaven regulovaným temperováním, servisním svítidlem a zásuvkou a kontrolním relé výpadku napětí.

V rozvaděči budou připraveny obvody pro řízení třífázového servopohonu, který bude doplněn deblokační skříní pro možnost místního ovládání. Dále budou připraveny obvody pro

snímání dat z indukčního průtokoměru, měření chloru ve vodě, měření zákalu ve vodě, tlakového snímače, plováku pro zaplavení šachty a spínačů zabezpečení objektu. Tlakový snímač, plovák zaplavení a koncové spínače zabezpečení jsou dodávkou MaR. Zabezpečen bude poklop a rozvaděč RM1, přičemž indikace vstupu bude přenášena na dispečink provozovatele.

#### Soupis zařízení a měřících míst:

<b>M1</b>	kalové čerpadlo 230V (zásuvka v šachtě)
<b>ES1</b>	servopohon (400V, vysílač polohy 4-20mA, deblokační skříň)
<b>FIQ1</b>	měření průtoku (indukční průtokoměr v oddělené montáži včetně kabeláže a držáku je dodávkou technologie, vyhodnocovací jednotka bude umístěna v rozvaděči RM1)
<b>QIC1</b>	měření chloru ve vodě (komplet analyzátor v oddělené montáži včetně kabeláže je dodávkou technologie, vyhodnocovací jednotka bude umístěna v rozvaděči RM1)
<b>QIC2</b>	měření zákalu ve vodě (komplet analyzátor v oddělené montáži včetně kabeláže je dodávkou technologie, vyhodnocovací jednotka bude umístěna v rozvaděči RM1)
<b>LZ1</b>	plovák zaplavení šachty
<b>PIC1</b>	měření tlaku (0-1MPa)
<b>EZS1</b>	zabezpečení objektu (poklop + RM1)

## 5.2 Stavební elektroinstalace

V objektu šachty budou rozmístěna dvě LED svítidla s krytím IP66. Budou ovládána příslušným vypínačem.

Uvnitř rozvaděče RM1 bude umístěna jedna zásuvka 230V~ a jedna zásuvka 400V~.

## 5.3 Ochranné uzemnění, ochranné pospojování

Uzemnění ochranného vodiče bude realizováno jako součást přípojky NN. Zemní přechodový odpor uzemnění musí být menší než 2 ohmy. Na uzemnění bude napojena ochranná přípojnice a sběrna PEN v rozvaděči (v místě rozdělení PEN na PE a N). Na ochrannou přípojnicu budou připojeny vodiče ochranného pospojování (H07V-K 25 ZŽ). Ochranné pospojování vzájemně propojí kovová potrubí vstupující a vystupující z objektu a významné kovové konstrukční části (zábradlí, podpěrné kovové konstrukce apod.). Vzhledem k použití proudového chrániče (jako doplňkové ochrany při zvláště nebezpečném prostředí) není třeba provádět doplňující ochranné pospojování pro zařízení umístěné za chrániči.

## 5.4 SŘTP

Programovatelný automat (PLC) pro řízení technologie bude umístěn v rozvaděči RM1 společně se silovými prvky, sestava obsahuje:

- procesorovou jednotku s napájecím zdrojem
- barevný operátorský panel vsazený do dveří rozvaděče RM1
- komunikační modul RS232/RS485
- komunikační modul Ethernet
- moduly analogových vstupů (4x AI)
- modul analogových výstupů (2x AO)
- modul binárních vstupů (20x DI)
- modul binárních výstupů (12x DO)

Zálohovaná sestava zdrojů 230/24V= slouží pro napájení obvodů SŘTP a MaR.

## 5.5 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné 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 (20 cm – viz kapitola **Ochrana proti elektromagnetickému rušení**).

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

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

## 6. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

**Elektrické zařízení musí být provedeno v souladu s platnými normami a předpisy.**

**Pravidla pro obsluhu a práci na elektrických zařízeních a kvalifikaci obsluhy stanovuje:**  
**ČSN EN 50110-1, ed.3**      Obsluha a práce na elektrických zařízeních.

**Elektrické zařízení lze uvést do trvalého provozu až na základě pozitivního výsledku výchozí elektrické revize potvrzeného písemně v revizní zprávě podle ČSN 33 2000-6 ed.2 (Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize).**

Práce související s tímto projektem nevyžadují mimořádných bezpečnostních opatření nad rámec běžných zvyklostí a nemají negativní důsledky na zdraví pracovníků.

## 7. PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

### 7.1 Odpojení elektroinstalace

Při normálním provozu bude technologický rozvaděč uzamčen provozovatelem. Z toho důvodu bude provozovatel povinen, místním provozním předpisem ošetřit způsob provozování, údržby a opravy zařízení.

### 7.2 Ochranná pásma

Instalací zařízení obsažených v tomto projektu nedojde ke změně či vytvoření ochranného pásma elektrických energetických zařízení.