

Hlavní projektant	Vypracoval	Kreslil	REC.ing. spol. s r. o. Realizační a projekční společnost Pod Výrovem 1061 549 01 Nové Město nad Metují tel.fax: 491 421 683, 491 426 911	
PROIS, a.s.	Bc. Pavel Valenta	Bc. Pavel Valenta		
Investor	Město Libáň, náměstí Svobody 36, 507 23 Libáň			
Místo	Křešice, kraj Královéhradecký			
Akce	KANALIZACE A ČOV – KŘEŠICE D – 2. TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ		Měřítko	–
			Datum	02/2018
			Stupeň	DSP+DPS
Část dokumentace D–2.4 TECHNOLOGICKÉ ČÁSTI ČOV Technická zpráva ČOV			Příloha	Paré
			D–2.4.2.1	
Tato dokumentace včetně všech příloh je duševním vlastnictvím společnosti REC.ing. spol. s r.o.. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám. Tato dokumentace slouží k provedení stavby na akci "Kanalizace a ČOV - Křešice".				

OBSAH

1.	ČLENĚNÍ PŘÍLOH	1
2.	PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	1
3.	PODKLADY	1
4.	ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	2
4.1	<i>Příkon.....</i>	<i>2</i>
4.2	<i>Napěťové soustavy</i>	<i>2</i>
4.3	<i>Předpisy a normy</i>	<i>2</i>
4.4	<i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem</i>	<i>3</i>
4.5	<i>Vnější vlivy prostředí.....</i>	<i>3</i>
4.6	<i>Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům</i>	<i>3</i>
4.7	<i>Ochrana elektrického zařízení proti přepětí.....</i>	<i>3</i>
5.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	4
5.1	<i>Rozvaděč RM1</i>	<i>4</i>
5.2	<i>Motorická elektroinstalace.....</i>	<i>5</i>
5.3	<i>Kompensace účinníku</i>	<i>5</i>
5.4	<i>Měření a regulace.....</i>	<i>6</i>
5.5	<i>Ochranné uzemnění, ochranné pospojování, ochrana před bleskem</i>	<i>6</i>
5.6	<i>Ochrana před bleskem.....</i>	<i>6</i>
5.7	<i>ASŘTP.....</i>	<i>8</i>
5.8	<i>Přenos dat na dispečink provozovatele</i>	<i>8</i>
5.9	<i>Zabezpečení objektu</i>	<i>8</i>
5.10	<i>Kabelové trasy, kabeláž.....</i>	<i>8</i>
6.	POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY.....	9
7.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	9
8.	PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY.....	9
8.1	<i>Odpojení elektroinstalace.....</i>	<i>9</i>
8.2	<i>Ochranná pásma</i>	<i>9</i>

1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

D-2.4.2.1	Technická zpráva
D-2.4.2.2	Protokol vnějších vlivů
D-2.4.2.3	Obvodové schéma rozvaděče RM1
D-2.4.2.4	Dispozice technologické elektroinstalace
D-2.4.3.4	Dispozice stavební elektroinstalace
D-2.4.3.5	Dispozice - hromosvod

2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Projektová dokumentace řeší technologickou a motorovou elektroinstalaci ČOV Křešice. Technologická elektroinstalace bude napojena z rozvaděče RM1. Stavební elektroinstalace je předmětem tohoto projektu. Přípojka NN je řešena samostatným projektem. Uzemnění ochranného vodiče včetně hromosvodu je předmětem tohoto projektu.

Dokumentace řeší:

- Nový rozváděč RM1 včetně programového vybavení a nového řídicího systému.
- Novou kabeláž včetně nosných konstrukcí pro zařízení dle obvodového schématu.
- montáž nových technologických rozvodů.
- montáž nového ochranného pospojování.
- montáž nového doplňujícího pospojování (v definovaných místech).
- montáž zabezpečení objektu EZS.
- montáž nových stavebních rozvodů.
- montáž nové ochrany před bleskem.

Dokumentace neřeší:

- veškeré výkopové práce (součást stavby).
- přívod do RM1 rozvaděče.
- fakturační měření spotřeby elektrické energie.

3. PODKLADY

Projektová dokumentace byla vypracována na základě těchto podkladů:

- projekt stavební a technologické části ve stupni DSP+DPS
- normy ČSN platné v době zpracování
- katalogové údaje výrobců a dodavatelů

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Příkon

$P_i = 15,5 \text{ kW}$	instalovaný příkon (včetně stavební elektroinstalace)
$k_s = 0,7$	koeficient soudobosti
$P_p = 10,85 \text{ kW}$	výpočtové zatížení
$I_p = 27 \text{ A}$	výpočtový proud

Stupeň dodávky elektrické energie: **3** (dle ČSN 34 1610)

4.2 Napěťové soustavy

3+PEN, 50Hz, 400/230V, TN-C
3+N+PE, 50Hz, 400/230V, TN-S
24V 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	2	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	2	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	2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	-	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům
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	-	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-53: Výběr a stavba elektrických zařízení - Odpojování, spínání a řízení - Oddíl 534: Přepětová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537	-	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 60439-3	-	Rozváděče nn. Část 3: Zvláštní požadavky pro rozváděče nn určené k instalaci do míst přístupných laické obsluze. Rozvodnice

4.4 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana při poruše (před dotykem neživých částí) v soustavě TN:

- ochranné uzemnění
- ochranné pospojování
- automatické odpojení od zdroje v případě poruchy

Doplňková ochrana v soustavě TN:

- proudový chránič

Ochrana před přímým dotykem (před dotykem živých částí) v soustavě TN:

- základní izolace živých částí
- přepážky nebo kryty

Ochrana před úrazem elektrickým proudem v soustavě PELV:

- malým napětím

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.

4.6 Ochrana elektrického zařízení proti nadproudům

Pracovní vodiče elektrické instalace budou chráněny proti přetížení a proti zkratovým proudům použitím vhodných prvků automatického přerušení napájení – jističe s nadproudovými relé, jističe se zkratovou spouští, kombinované jističe, pojistky s tavnými vložkami.

4.7 Ochrana elektrického zařízení proti přepětí

Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům je řešena přepětovou ochranou typu 1 + 2 zapojenou na vstupu elektrické energie do rozvaděče RM1.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 Rozvaděč RM1

Nový oceloplechový rozvaděč o rozměrech 1000x2000x400 (VxŠxH) bude umístěn v místnosti obsluhy, která se nachází v provozní budově. Bude napájen novým kabelem CYKY-J 4x10 z elektroměrového rozvaděče, který se nachází v blízkosti objektu. V rozvaděči budou umístěny všechny elektroinstalační prvky pro napojení technologické elektroinstalace. Rozvaděč bude vybaven, servisním svítidlem a zásuvkou, a kontrolním relé výpadku napětí.

Rozvaděč bude obsahovat všechny potřebné přístroje pro napojení veškeré stavební elektroinstalace. Vzhledem k možnosti pozdějšího rozšíření stavební elektroinstalace budou v rozvodnici umístěny rezervy. Zásuvková skříň bude umístěna na zábradlí dle dispozičních výkresů.

5.1.1 Nouzové osvětlení

V daných prostorách je navrženo orientační nouzové osvětlení únikových cest umožňující bezpečný odchod. Pro orientační nouzové osvětlení jsou navržena svítidla se separátními zdroji a s piktogramy, která umožní po dobu 2 hodin bezpečnou orientaci a odchod z budovy. Rozmístění svítidel je navrženo tak, aby splňovalo požadavky ČSN EN 1838, a bude provedeno dle výkresové dokumentace.

5.1.2 Vnitřní osvětlení

Osvětlení vnitřních prostor je navrženo zářivkovými svítidly, která jsou ovládána spínači u vstupních dveří do místností. Rozmístění svítidel je patrné z dispozičních výkresů. Krytí svítidel musí odpovídat prostorům, v nichž budou instalována (provedení, IP).

Při výpadku elektrické energie budou rozsvíceny orientační svítidla, jenž budou rozmístěna dle dispozičních výkresů.

Dále budou v prostorách ČOV umístěna zásuvková skříň a zásuvka 400V pro napojení mobilní linky odvodnění kalu.

5.1.3 Venkovní osvětlení

V areálu ČOV bude instalováno nové venkovní osvětlení. Venkovní prostory budou osvětlovat nová LED svítidla umístěná na stěnách budovy. Venkovní osvětlení je navrženo jednookružové a bude ovládáno přepínači na ovládací skříni (zapnuto – 0 – automat). Automatické řízení dle soumrakového čidla. Svítidla budou mít krytí IP65.

Soupis elektrických strojů a zařízení:

Rozvaděč	Ozn.	Název	P [kW]	I [A]	U [V]	soud. (0-1)	Pp [kW]	Ip [A]
Stavební elektroinstalace ČOV								
RM1	E1	Osvětlení - vnitřní	0,36	1,56	230	0,7	0,25	1
RM1	E2	Osvětlení - venkovní	0,18	0,78	230	1	0,18	0,78
RM1	E3	Osvětlení - nouzové	0,024	0,1	230	1	0,024	0,1
RM1	MXC1	Zásuvková skříň	2,00	8,70	230	0,4	0,80	3,48
RM1	EH1	Přímotopný panel	2,00	8,70	230	1	2,00	8,7

RM1	EH2	Akumulační ohřívač vody	1,1	4,7	230	0,4	0,45	1,95
RM1	XC1	Zásuvka 400V – mobilní linka	3,00	7,5	400	1	2,00	7,5
RM1	V1	Ventilátor - dmychárna	0,03	0,2	230	1	0,03	0,2

5.2 Motorická elektroinstalace

Skládá se z obvodů ovládací logiky pro spouštění jednotlivých pohonů a z vlastních silových vývodů pro napájení jednotlivých spotřebičů a elektrických zařízení.

Každé zařízení bude možné ovládat ručně z ovládací skříně, umístěné v blízkosti pohonu.

Automatické ovládání je určeno pro trvalý provoz a je realizováno pomocí PLC umístěného v rozvaděči RM1. Řídící algoritmus pro ovládání technologických zařízení pracuje dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

Soupis elektrických strojů a zařízení:

Rozvaděč	Ozn.	Název	P [kW]	I [A]	U [V]	soud. (0 - 1)	P [kW]	I [A]	Spínání	BI	BO	AI	AO
Technologická elektroinstalace ČOV													
RM1	M1.1	DMÝCHADLO PRO AKTIVAČNÍ NÁDRŽ	3	6,5	400	1	1,5	6,5	přímé	4	1		
RM1	M1.2	DMÝCHADLO PRO AKTIVAČNÍ NÁDRŽ	3	6,5	400	0	0	0	přímé	4	1		
RM1	M2	DMÝCHADLO PRO MAMUTKU RECIRKULACE	1,1	3	400	0,3	0,33	0,85	přímé	4	1		
RM1	M3	MÍCHADLO DENITRIFIKACE	1,25	3,1	400	0,6	0,75	2	přímé	5	1		
RM1	M4	ČERPADLO KALOVÉ VODY	0,4	1,3	400	0,05	0,016	0,04	přímé	3	1		

5.3 Kompenzace účinníku

Kompenzace účinníku je navržena jednotlivými kompenzačními kondenzátory u motorů nad 1,5kW (pouze u pohonů M1.1, M1.2, které jsou spouštěny přímo).

5.4 Měření a regulace

V objektu budou instalována nová čidla pro měření neelektrický veličin. Informace z čidel budou pomocí nových kabelů přivedeny do nových rozvaděče RM1. Naměřené hodnoty budou přenášeny do řídicího systému jednotlivých PLC prostřednictvím analogových a digitálních vstupů a pomocí digitálních přenosů. Měřící okruhy jsou napájeny ze zdrojů části ASŘTP.

Rozvaděč	Ozn.	Název	Rozsah	Způsob měření	BI	BO	AI	AO
Technologie ČOV								
RM1	QIC1+TIC1	Měření kyslíku + teploty aktivace					2	
RM1	FIQ1	Měření průtoku na odtoku		ultrazvuk	1		1	

5.5 Ochanné uzemnění, ochanné pospojování, ochrana před bleskem

Kolem budov ČOV bude vybudována nová uzemňovací soustava pro připojení ochranných vodičů. Na tuto uzemňovací soustavu budou připojeny ochranné přípojnice a sběrný PEN v rozvaděčích (v místě rozdělení PEN na PE a N). Na ochrannou přípojnicí 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.). Vzhledem k použití proudového chrániče (jako doplňkové ochrany při zvlášť nebezpečném prostředí) není třeba provádět doplňující ochranné pospojování pro zařízení umístěné za chráničem. U zařízení, které nejsou umístěny za proudovým chráničem ve zvlášť nebezpečném prostředí, musí být provedeno doplňující pospojování.

Na uzemňovací soustavu bude připojena nová hromosvodná soustava.

5.6 Ochrana před bleskem

Provozní budova:

Na základě vyhodnocení rizika škod a výše tolerovaného rizika dle normy ČSN EN 62305 je objekt zařazen do těchto tříd:

Hladina ochrany před bleskem LPL:	třída III
Systém ochrany před bleskem LPS:	třída III
Způsob návrhu bleskosvodu:	metoda ochranného úhlu
Obvod objektu:	32 m
Výška objektu:	cca 5 m
Vzdálenost mezi svody:	15 m max.

Vzhledem k charakteru střechy byla pro návrh jímacího zařízení použita metoda ochranného úhlu. Jímací soustava je tvořena hřebenovým vedením z hromosvodného drátu 8 mm AlMgSi, uchyceného na střeše pomocí nových příchytů včetně vystrojení 4ks nových pomocných jímačů.

Budou zhotoveny čtyři nové svody, přičemž vzdálenost mezi nimi nebude větší než 15 m. Svody budou vedeny po povrchu fasády a budou ukončeny zkušebními svorkami 1,8 m nad zemí (tam kde to není možné, budou SZ umístěny, jak to dovolí konstrukce stavby).

Jako zemnič slouží nová zemnicí soustava uvedeného objektu. Na tento zemnič budou všechny svody připojeny novým vedením (od zkušební svorkovnice k zemnicí soustavě).

Hromosvodní zemnicí soustava bude propojena s uzemněním ochranného vodiče. Hodnota zemního odporu musí být v každém místě měření (SZ) max. 10 Ohmů. Všechny spoje zemnicí soustavy pod terénem musí být chráněny před korozí vhodným nátěrem. Všechny spoje ochrany před bleskem nad terénem budou chráněny antikorozivním nátěrem.

5.7 ASŘTP

Programovatelný automat (PLC) pro řízení vodárenské technologie bude umístěn v rozvaděči RM1.

Sestava obsahuje:

RM1:

- procesorovou jednotku
- 1ks operátorského panelu
- komunikační modul MODBUS RS232/RS485
- komunikační modul MODBUS ETH
- moduly analogových vstupů
- modul binárních vstupů
- modul binárních výstupů
- zdrojovou napájecí, zálohovanou soustavu pro obvody ASŘTP a MaR

5.8 Přenos dat na dispečink provozovatele

Tento objekt bude začleněn do stávající sítě provozovatele. Objekt bude komunikovat s nadřazeným dispečerským systémem a s objekty spadající pod provozování, které přímo souvisí s ČOV.

Na objektu bude nainstalována nová radiostanice, která bude umístěna uvnitř rozvaděče RM1. Radiostanice bude začleněna do stávající sítě provozovatele. Data z objektu budou přenášena na stávající dispečink provozovatele.

5.9 Zabezpečení objektu

V objektu bude instalován nový zabezpečovací systém včetně ústředny a přístupové klávesnice. Systém zabezpečení bude tvořit infra čidla + výstražná siréna. Signalizace o narušení a stavu objektů bude zavedena do řídicího systému, kde budou stavy monitorovány. Rozmístění zabezpečovacího systému je naznačeno na dispozičním výkrese.

5.10 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné kabely odpovídajícího průřezu. Kabely silnoproudých obvodů budou prostorově odděleny od kabelů MaR a SŘTP 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 činí 15-ti násobek průměru kabelu.

6. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY

Vlastní elektroinstalační práce budou zahájeny po dokončení stavebních prací a po instalaci strojů a zařízení.

7. 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.2 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 (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.

8. PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

8.1 Odpojení elektroinstalace

Nouzové odpojení veškerých zařízení ČOV od elektrické sítě je možné pomocí stop tlačítka umístěného na dveřích rozvaděče RM1 nebo pomocí stop ovladače umístěného v dmychárně.

8.2 Ochranná pásma

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