

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.	Ing. Jiří Pláněk	Ing. Jiří Pláněk		
Investor	Město Libáň, nám. Svobody 36, 507 23 Libáň			
Místo	Libáň, kraj Královéhradecký			
Akce	KANALIZACE A ČOV ZLIV D - 2. TECHNICKÉ A TECHNOLOGICKÉ ZAŘÍZENÍ		Zakázka	11979 / 20913
			Datum	10/2023
			Stupeň	DSP+DPS
Část dokumentace	D-2.5 PS 02 ČERPACÍ STANICE NA SÍTI ČS1 TECHNICKÁ ZPRÁVA		Příloha dPS 02.2.01	Paré
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 pouze k stavebnímu povolení a provedení stavby a neslouží k realizaci stavby.				

OBSAH

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

1. ČLENĚNÍ PŘÍLOH

dPS 02.2.01	Technická zpráva (tento dokument)
dPS 02.2.02	Protokol vnějších vlivů
dPS 02.2.03	Obvodové schéma rozvaděče RM1
dPS 02.2.04	Dispozice elektroinstalace

2. PŘEDMĚT PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

Předmětem projektové dokumentace je:

- dodávka nového technologického rozvaděče na plastovém pilíři
- technologická elektroinstalace
- MaR, SŘTP, přenos dat
- ochranné a doplňující pospojování

Projektová dokumentace neřeší:

- přípojku NN včetně měření spotřeby elektrické energie
- přívodní kabel CYKY-J 4x10 mezi rozvaděčem RE a RM1 (součástí dodávky přípojky NN)
- uzemnění ochranného vodiče (součástí dodávky přípojky NN)
- betonové základy pro rozvaděč (připraví stavba)
- usazení nových chrániček (bude ve spolupráci se stavbou)
- hromosvod (není třeba)
- kompenzaci (není třeba)
- stavební elektroinstalaci

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 stavebně-strojní technologie

4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

4.1 Příkon

$P_i = 3,2 \text{ kW}$	instalovaný příkon
$P_p = 1,7 \text{ kW}$	výpočtové zatížení
$I_p = 7 \text{ A}$	výpočtový proud

Stupeň dodávky elektrické energie: **3** (dle ČSN 34 1610 – dodávka, které nemusí být zajišťována zvláštními opatřeními)

4.2 Napěťové soustavy

3PEN, 50Hz, 400/230V, TN-C-S
1NPE, 50Hz, 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	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: Přepětěvá 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)

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 bude vyhotoven v dalším stupni 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 nařízení vlády č. 190/2022 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 čerpací stanice. Přívodní kabel do hlavního rozvaděče musí být prostorově oddělený od ostatních kabelů 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 Měření spotřeby elektrické energie

Přípojka NN včetně elektroměrového rozvaděče a uzemnění ochranného vodiče není předmětem tohoto projektu. Hlavní jištění v elektroměrovém rozvaděči je navrženo dle projektu přípojky NN.

5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 Rozvaděč RM1

Nový polyesterový rozvaděč o rozměrech 1000x750x320 (VxŠxH) bude umístěn v blízkosti čerpací stanice na plastovém pilíři. Betonové základy pro rozvaděč připraví stavba. K napájení rozvaděče bude v rámci přípojky NN instalován přívodní kabel CYKY-J 4x10 z rozvaděče RE. Mezi novým rozvaděčem RM1 a novou KČS budou položeny nové chráničky pro kabely (elektro část položí v koordinaci se stavbou, stavba tyto chráničky utěsní).

Rozvaděč bude vybaven přepínačem zdrojů. Napájení pro objekt bude možné vybrat ze dvou variant – ze sítě a dieselaagregát. Pro napojení dieselaagregátu bude na boční stěně rozvaděče umístěna přívodka. V rozvaděči budou umístěny všechny elektroinstalační prvky pro napojení technologické elektroinstalace. Rozvaděč bude vybaven regulovaným temperováním, servisním svítidlem, zásuvkou a kontrolním relé výpadku napětí.

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.

Zařízení bude možné ovládat ručně pomocí přepínačů a tlačítek umístěných na vnitřních dveřích rozvaděče RM1.

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

Čerpání odpadních vod budou zajišťovat dvě čerpadla (M1, M2), které budou čerpat v režimu 1+1. Čerpadla budou umístěna v mokré jímce čerpací stanice a budou spouštěna napřímo bez kompenzace. Čerpadla bude možno provozovat v ručním nebo automatickém režimu. Tato volba bude volena obsluhou pomocí přepínače ZAP-0-AUT pro každé čerpadlo na ovládacím panelu v rozvaděči RM1. Poloha „ZAP“ je určena pouze pro servisní potřeby, pro možnost přezkoušení chodu čerpadla a případné servisní dočerpání ČS. Tlačítkem „DEBLOKACE MIN. HLADINY“ bude obsluhou ručně kvitována blokáce chodu čerpadel při minimální hladině v ČS a

bude tak možno jímku dočerpat. Při běžném provozu budou přepínače provozu čerpadel v poloze „AUT“. V tomto provozním stavu bude jejich ovládání od hladin v jímce (tlaková ponorná sonda) s pravidelným střídáním provozního čerpadla, s nadřazenou funkcí zapnutí čerpadla od nastaveného časového intervalu a následného vypnutí od min. hladiny, se záskokem při jeho poruše a blokadí při přeplnění jímky. Za provozu jsou čerpadla pravidelně střídána, při poruše jednoho čerpadla automaticky nabíhá druhé. Řídicí algoritmus pro ovládání technologických zařízení bude proveden dle nastavených parametrů, měřených veličin a provozních stavů technologických prvků.

Soupis elektrických strojů a zařízení:

Ozn.	Název	P [kW]	I [A]	U [V]
M1	Čerpadlo č.1	1,5	4,1	400
M2	Čerpadlo č.2	1,5	4,1	400

5.3 Stavební elektroinstalace

Součástí stavební elektroinstalace je jedna zásuvka 230V a jedna zásuvka 400V, které jsou umístěny v rozvaděči RM1.

5.4 Kompenzace účinníku

Vzhledem k velikosti a charakteru odběru není kompenzace účinníku řešena.

5.5 Ochranné pospojování

V objektu bude provedeno ochranné a doplňující pospojování. Ochranné pospojování vzájemně propojí kovová potrubí vstupující a vystupující z objektu a významné kovové konstrukční části (zábradlí, podpěrné kovové konstrukce apod.), které budou uzemněny k zemnímu drátu, který je součástí přívodu NN. Vzhledem k použití proudového chrániče (jako doplňkové ochrany při zvlášť nebezpečném prostředí) není třeba provádět doplňující ochranné pospojování pro zařízení napájené za chráničem.

5.6 Měření a regulace

V objektu budou instalována čidla pro měření neelektrických veličin. Informace z čidel budou pomocí nových kabelů přivedeny do nového rozvaděče. Naměřené hodnoty budou přenášeny do řídicího systému prostřednictvím analogových a digitálních vstupů. Měřicí okruhy jsou napájeny ze zdrojů části ASŘTP. Všechna čidla jsou dodávkou MaR.

Soupis měřících míst:

Ozn.	Název	Poznámka
LIC1	Měření hladiny v jímce	Tenzometrická sonda
LZ1.1	Měření minimální hladiny	Plovákový spínač
LZ1.2	Měření maximální hladiny	Plovákový spínač
EZS1	Zabezpečení objektu a rozvaděče	Koncové spínače
FIQ1	Indukční průtokoměr - příprava	Místo pro vyhodnocovací jednotku

5.7 ASŘTP

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

- procesorovou jednotku s vestavným operátorským panelem
- komunikační modul 1x RS232/RS485
- moduly analogových vstupů (2x AI)
- modul analogových výstupů (0x AO)
- modul binárních vstupů (20x DI)
- modul binárních výstupů (12x DO)
- 1x ETHERNET

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

5.8 Přenos dat na dispečink

Přenos dat na dispečink provozovatele VOS Jičín bude realizován pomocí LTE sítě. V rozvaděči bude umístěn LTE router, který bude pomocí protokolu Ethernet (Modbus TCP/IP) propojen s řídicím počítačem (PLC). Z PLC budou přenášeny stavy jednotlivých zařízení na DSP provozovatele. Vizualizace a databáze objektu bude upravena dle aktuálního stavu.

- Zobrazení aktuálního stavu technologického procesu připojených zařízení, včetně stavu měření, signalizace stavových a poruchových signálů, zobrazení provozních hodin.
- Ovládání všech do řídicího systému připojených zařízení, nastavování provozních parametrů – zapnutí, vypnutí, sledování motohodin.
- DSP bude umožňovat hlášení alarmových stavů a možností jejich nastavení i na jednotlivá měření, možností zvukové signalizace.
- Zobrazení grafických průběhů měřených veličin jak v rámci jednotlivých technologických obrazovek, tak i jejich pozdější zobrazení pro kontrolu technologického procesu.

Jednotlivé provozní stavy budou na vizualizačních obrazovkách znázorněny normalizovanými technickými značkami a barvami. Alarmové stavy budou zaznamenávány i minimálně 1 rok zpětně, každý záznam bude obsahovat časovou značku jeho vzniku a v případě jejich potvrzení obsluhou i čas tohoto potvrzení.

Definovaná provozní data objektu (stavy měření, provozní hodiny) budou ukládány zpětně minimálně po dobu 3 let s periodou maximálně 15 minut.

Obsluha bude moci ovládat veškerá zařízení z řídicího systému, a to minimálně v režimech automaticky (provoz zařízení je zcela řízen řídicím systémem na základě definovaných parametrů) a dálkově, kdy je provoz zařízení zcela ovládán obsluhou (mimo vybrané ochrany proti poškození zařízení, například chodem na sucho). Veškeré zásahy obsluhy ze strany dispečerského systému budou zaznamenávány s ukládány zpětně minimálně po dobu 1 roku.

5.9 Zabezpečení objektu

Objekt bude zabezpečen proti neoprávněnému vstupu použitím koncového spínače ED3 na dveřích rozvaděče. Do hlídané smyčky se zapojí rozpínací kontakty ED1 a ED2, které budou umístěny na poklopech jímky. Při přerušení smyčky (rozpojení magnetického kontaktu) je po krátkou dobu požadován přístupový kód, který se zadá na klávesnici OPLC. Nebude-li kód zadán, je vyhlášen stav „neoprávněný vstup“. Jakmile dojde k vyžádání přístupového kódu, bude OPLC signalizovat tento stav pomocí zvukové signalizace.

5.10 Kabelové trasy, kabeláž

Budou použity celoplastové měděné kabely odpovídajícího průřezu, pro prvky MaR a ASŘTP budou kabely navíc stíněné. Pro kabely větších průřezů mohou být použity hliníkové kabely. Kabely MaR budou prostorově odděleny od kabelů stavební a silové elektroinstalace.

Křížení a souběh kabelů s ostatními inženýrskými sítěmi určuje ČSN 73 6005. Nejnižší 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 činí 15-ti násobek průměru kabelu.

6. POŽADAVKY NA NAVAZUJÍCÍ ODDÍLY

Dodávka a montáž dle tohoto projektu nezahrnuje:

- zemní práce (vytyčení, zaměření, výkop, zához, obnovení terénu)
- stavební práce (betonové základy)
- průrazy do šachet a jejich utěsnění
- uvedení prostoru do původního stavu

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.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.

8. PROVOZNÍ A BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

8.1 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.

8.2 Ochranná pásma

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