

**AQOL s.r.o., Tovární 1059/41, 779 00 Olomouc**  
**aqol@aqol.cz, www.aqol.cz**



**projekce inženýring realizace**  
**vodohospodářských staveb**

VYPRACOVAL	JAROSLAV DOSTÁL	ODP. PROJEKTANT	JAROSLAV DOSTÁL	ČÍSLO ZAKÁZKY	2019042
OBJEDNATEL	Obec Želeč Želeč 72, 798 07 Brodek u Prostějova			DATUM	06/2021
ZAKÁZKA  KANALIZACE A ČOV ŽELEČ				STUPEŇ	DPS
				FORMÁT	14xA4
D.9 PS02 TECHNOLOGIE ČS D.9.2 ELEKTROINSTALACE D.9.2.3 ČERPACÍ STANICE ČS3  TECHNICKÁ ZPRÁVA				MĚŘÍTKO	-
				ČÍSLO PŘÍLOHY D.9.2.3.1	ČÍSLO KOPIE

Obsah	strana
<b>1 VŠEOBECNÁ ČÁST</b>	<b>2</b>
1.1 Předmět a rozsah projektu	2
1.2 Řešení zahrnuje	2
1.3 Projekt neřeší	2
1.4 Projektové podklady	2
<b>2 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE</b>	<b>3</b>
2.1 Rozvodná soustava a použitá napětí:	3
2.2 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům:	3
2.3 Energetická bilance	4
2.4 Stupeň zajištění dodávky el. energie:	4
<b>3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ</b>	<b>5</b>
3.1 Napájení rozvaděče ČS	5
3.2 Rozvaděč RČS3	5
3.3 Pohony napájené z RČS3	5
3.4 Střídání čerpadel	6
3.5 Kabelové rozvody	6
3.6 Popis jednotlivých měřících okruhů	7
3.6.1 SL1 - Maximální hladina v ČS - plovákové snímání hladiny	7
3.6.2 BL1 Hladina ČS - kontinuální snímání výšky hladiny v ČS	7
3.6.3 Self Clean – návod na seřízení úrovně vypínací hladiny.	7
3.7 Uzemnění, pospojování	9
<b>4 PŘÍLOHY TECHNICKÉ ZPRÁVY</b>	<b>9</b>
<b>PROTOKOL Č. 2019042/04 O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ</b>	<b>10</b>

## **1 VŠEOBECNÁ ČÁST**

### **1.1 Předmět a rozsah projektu**

Předmětem tohoto projektu je dodávka a montáž rozváděče a napájení technologického zařízení v kanalizační čerpací stanici ČS3 v katastru obce Partutovice.

### **1.2 Řešení zahrnuje**

- rozváděč pro napájení a řízení ČS3 označený jako RČS3
- napájení elektromotorů čerpadel v ČS3
- Ponorné tenzometrické a plovákové měření výšky hladiny v ČS3
- návrh řízení čerpací stanice a dálkové přenosy informací

### **1.3 Projekt neřeší**

- kabelovou přípojku pro napájení ČS3, ukončenou v elektroměrovém rozvodnici (řeší IO 06 Kabelové přípojky nn)

### **1.4 Projektové podklady**

- rozpracovaná dokumentace strojní a stavební části čerpacích stanic
- normy ČSN a technické podklady použitých přístrojů a materiálů

## **2 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE**

### **2.1 Rozvodná soustava a použitá napětí:**

- Jmenovité pracovní napětí: 3 NPE AC 50Hz 400V/ TN-C-S
- Jmenovité napětí řídicích a pomocných obvodů: 1 NPE AC 50Hz 230V / TN-S  
2 DC, 24V

#### **Ochrana před úrazem elektrickým proudem dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3:**

##### **Základní ochrana - ochrana za normálních podmínek (ochrana před přímým dotykem)**

411.2 základní izolace živých částí, přepážky, kryty

##### **Ochrana při poruše - ochrana před dotykem neživých částí**

411.3.1 ochranné uzemnění a ochranné pospojování

411.3.2 automatické odpojení v případě poruchy

##### **Ochrana zvýšená – zajišťuje současně jak ochranu základní, tak i při poruše**

412 dvojitá nebo zesílená izolace

##### **Ochrana doplňková**

415.1 proudové chrániče

415.2 doplňující ochranné pospojování

### **2.2 Ochrana proti přepětí a rušivým vlivům:**

V rozváděči RČS3 budou instalovány sdružené přepětové ochrany prvního a druhého stupně, pro ochranu obvodů měření a regulace a programovatelné relé i třetího stupně.

### 2.3 **Energetická bilance**

- Instalovaný příkon (2x čerpadlo 3,3kW):  $P_i = 1,1 \text{ kW}$
- Maximální současný příkon:  $P_p = 2,2 \text{ kW}$
- Maximální současný proud: 4A
- Hlavní jistič před elektroměrem: 3x 25 A
- Vypínací charakteristika: B

### 2.4 **Stupeň zajištění dodávky el. energie:**

- 3 dle ČSN 34 1610

### **3 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ**

#### **3.1 Napájení rozvaděče ČS**

Elektroměrový rozvaděč čerpací stanice bude napájen kabelovou přípojkou, která je předmětem IO 06 – Kabelové přípojky NN. Přípojka bude ukončena v elektroměrovém rozvaděči u ČS3.

Z elektroměrového rozvaděče bude veden napájecí kabel CYKY 4x10, do sousedícího elektrotechnologického rozvaděče RČS3. Kabel bude veden v zemi, výkopem pro pilíře rozvaděčů RE1 a RČS3 v hloubce 70mm.

#### **3.2 Rozvaděč RČS3**

Rozvaděč RČS3 je navržen jako plastová skříň, osazená v zemi na plastovém pilíři o výšce 900mm s vnitřními dveřmi, na kterých budou instalovány ovládací prvky. Osazení rozvaděče bude provedeno v bezprostřední blízkosti čerpací stanice. Kabelový přívod a vývody budou provedeny spodem rozvaděče.

V rozvaděči budou instalovány spínací a jistící prvky, softstartéry pro napájení čerpadel v ČS a vývody pro čidla výšky hladiny v čerpací stanici. Pro řízení čerpání a provozování čerpadel bude v této skříni instalováno programovatelné relé nebo malý průmyslový automat (PLC), s integrovanými diskrétními vstupy a výstupy. Součástí programovatelného relé bude modul s analogovými vstupy a výstupy, modulem rozhraní pro GSM komunikaci a GSM modem, do kterého je nutné osadit SIM kartu. Modem GSM bude zasílat vybrané signály formou SMS na přístroje provozovatele a na ČOV. Posílány budou především signály o poruše některého z čerpadel, překročení maximální hladiny v ČS, výpadku napájení a otevření některého z poklopů ČS. Napájení programovatelného relé bude prováděno zdrojem 24V nebo 12V DC se zálohovacím akumulátorem, který zajistí napájení při výpadku napětí a odeslání varovných SMS zpráv.

#### **3.3 Pohony napájené z RČS3**

##### **Čerpadla M1 a M2**

##### **Ovládání:**

volba provozu přepínačem AUT-0-ZAP na vnitřních dveřích rozvaděče

zapnutí čerpadla v automatickém režimu bude řízeno od hladiny vody v ČS

<u><b>Blokování (ruční režim):</b></u>	tepelná ochrana vinutí vlhkostní relé nadproudová ochrana (motorový spouštěč) softstartér
<u><b>Blokování (aut. režim):</b></u>	tepelná ochrana vinutí Motorový spouštěč softstartér
<u><b>Signalizace:</b></u>	na vnitřním panelu rozváděče – chod, porucha v ASŘ – automaticky, chod, porucha (nadproud), porucha – teplota vinutí a průsak do vinutí.

### 3.4 **Střídání čerpadel**

Pro stejnoměrné opotřebení motorů bude v řídicím prvku naprogramováno pravidelné střídání čerpadel po 24 hodinách či po odpracovaném cyklu - jak určí provozovatel. V software bude proveden také automatický záskok - pokud nastane porucha jednoho z čerpadel, automaticky nastartuje druhé čerpadlo a odešle se varovná SMS o odstavení jednoho z čerpadel.

### 3.5 **Kabelové rozvody**

Silnoproudé rozvody budou provedeny integrovanými gumovými kabely, které jsou součástí čerpadel. Kabelové rozvody pro MaR, tj. snímače výšky hladiny odpadní vody v ČS, budou řešeny kabely které jsou součástí čidel (ponorného tlakového snímače a plovákového snímače max. hladiny). Kabely budou uloženy v plastových elektroinstalačních trubkách, nebo přichyceny pomocí elektrotechnických stahovacích pásek ke konstrukcím ČS. V zemi mezi rozvaděčem a jímkou ČS budou použity dvě dvouplášťové ohebné chráničky, pro oddělené uložení silových kabelů a kabelů MaR. Prostupy do jímky ČS je nutno koordinovat se stavbou. Kabeláž bude vedena z rozvaděče RČS3, pokud možno přímo do měřících přístrojů a do motorů čerpadel. Bude-li nutné, lze použít přechodové krabicové rozvodky osazené na vnitřní stěně jímky ČS a z nich budou pohony a čidla napojeny kabely, které jsou jejich součástí.

### 3.6 **Popis jednotlivých měřících okruhů**

Použité hladiny pro řízení ČS jsou tyto:

**Maximální hladina v ČS** - sledována plovákovým spínačem a hlášena alarmní zprávou obsluze.

**Zapínací hladina v ČS** - sledování pomocí ponorného tlakového čidla, spuštění právě provozovaného čerpadla

**Minimální hladina v ČS** - sledování pomocí ponorného tlakového čidla, použitá hladina pro vypínání provozovaného čerpadla a pro start časovaného vyčerpání jímky do dna Self Clean – návod na seřízení úrovně vypínací hladiny.

#### 3.6.1 ***SL1 - Maximální hladina v ČS - plovákové snímání hladiny***

Pro měření alarmní maximální hladiny tj. překročení zapínací hladiny způsobené neakceptovanou poruchou čerpadel, ucpáním výtlaku nebo další poruchou funkce ČS, je instalován plovákový spínač v zapojení s rozpínacím kontaktem. Při zvednutí hladiny nad maximální čerpanou hladinu ČS dojde ke zvednutí plovákového spínače hladinou vody (rozeptnutí jeho kontaktu) a vyslání SMS s alarmním hlášením na mobilní telefon obsluhy, popřípadě na dozorovací prostředky provozovatele.

#### 3.6.2 ***BL1 Hladina ČS - kontinuální snímání výšky hladiny v ČS***

Hladina čerpacích stanic bude kontinuálně snímána ponorným tlakovým snímačem zavěšeným na kabelu do výšky minimální úrovně splaškové vody v ČS.

- Zapínací hladina čerpadel v ČS spíná při jejím dosažení provozované čerpadlo.
- Minimální hladina čerpadlo při denním provozu vypíná. Následně dojde k vyčerpání ČS do dna. Následující návod k seřízení čerpadla je přejat z podkladů jejich dodavatele.

#### 3.6.3 ***Self Clean – návod na seřízení úrovně vypínací hladiny.***

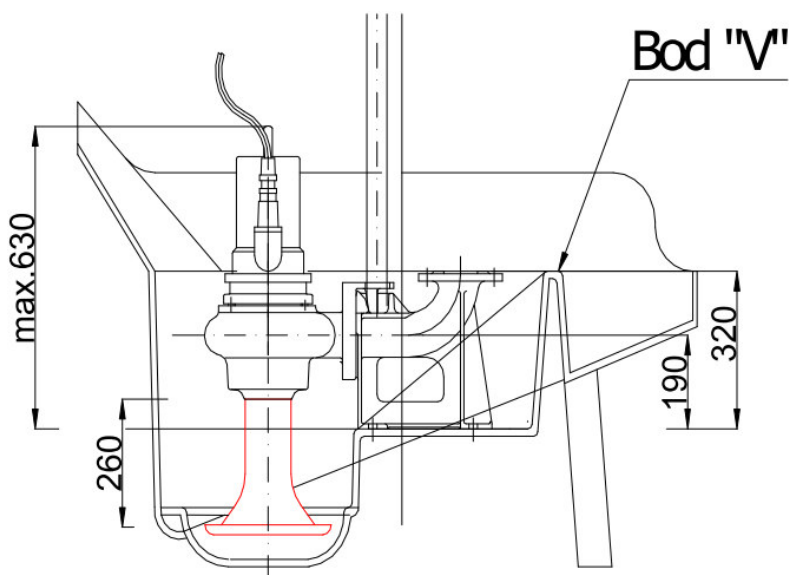
Čerpadla doplněná předrotačním tankem systému Self Clean jsou díky svému unikátnímu principu ideálním řešením, jak při čerpání promíchávat čerpané médium a současně ho dočerpát až téměř do samého dna. Díky těmto vlastnostem se daří z jímky odčerpávat i usazeniny a plovoucí kaly, které by v ní jinak zůstaly, takže odpadá nutnost jejího neustálého čištění a současně se i zabraňuje vytváření nepříjemného zápachu. Těchto velice pozitivních vlastností bylo dosaženo tím, že je na dně jímky usazena předrotační



nádrž, která při přiblížení se hladiny k ní na určitou vzdálenost způsobí, že se obsah jímky rozrotuje a vzniká v ní vír. Čím je hladina níže, tím je vír intenzivnější. Velice neklidná hladina média, která je doprovodným jevem každého víru, však způsobuje menší problém při seřizování vypínací hladiny. Proto je tedy nutné správně nastavit čerpání dle následujícího návodu:

Základní vypínací hladina se seřizuje 5 - 10 cm ( dle míry zvlnění hladiny ) nad bod „V“ ( viz obr. ) a je to proto, že jak již bylo výše uvedeno, při jejím nižším stavu se hladina rozrotuje a obtížně by se hledal klidný bod, ke kterému by se měření vztahovalo. Samotné měření je nejlepší provádět ultrazvukovým snímačem, ale může se použít i obyčejný hladinový spínač. V tento okamžik vstupuje v činnost časové relé, které zajišťuje další chod čerpadla. **V projektované čerpací stanici bude k časování využito programovatelné relé (PLC). Dodavatel naprogramuje PLC tak, aby na displeji bylo možné jednoduše měnit čas doběhu čerpadla.**

Délka doby sepnutí časového relé se seřizuje přímo na místě a to tak, že se při nulovém nátoku měří doba, která uplyne mezi dobou základního vypnutí ( 5 – 10 cm nad bodem „V“ ) a okamžikem kdy se čerpadlo rozvibruje. Vibrace čerpadla je znamením, že čerpadlo už saje vzduch. Od této naměřené hodnoty se odečte rezerva 10 - 20sekund. Získaná hodnota se nastaví na časovém spínači. Při správně seřízeném vypínacím bodu čerpadlo při denním provozu ( nátok není nulový ) médium promíchává, ale nedočerpá až úplně do dna. Při nočním provozu ( téměř nulový nátok ) se kapalina potom dočerpá až téměř do samého dna ( asi 2 cm nad spodní okraj sacího trychtýře ).



### **3.7 Uzemnění, pospojování**

Uzemňovací soustava pro uzemnění rozvaděče ČS bude zhotovena z pozinkovaného pásu FeZn 30x4mm, uloženého v kabelových rýhách přívodního napájecího kabelu. Zemní pás bude uložen 10cm pod kabely.

Z uzemňovacího pásu budou vyvedeny uzemňovací přívody nad terén do rozvaděče ČS. Pro uzemňovací přívod bude použit uzemňovací pozinkovaný (FeZn) drát průměr 10mm s plastovou izolací, který bude vyveden nad terén a nad beton ČS3. Po dobu stavby budou uzemňovací vodiče a jejich izolace chráněna proti poškození.

V ČS bude provedeno hlavní pospojování všech neživých částí a strojního vybavení vodičem CYA 6mm. Hlavní pospojování bude připojeno na svorkovnici MET, osazené ve vrchní části ČS.

## **4 PŘÍLOHY TECHNICKÉ ZPRÁVY**

Příloha č.1: Protokol o určení vnějších vlivů

## **PROTOKOL Č. 2019042/05 O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ**

VYPRACOVANÝ ODBORNOU KOMISÍ DLE ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

V Olomouci 20.8.2020

Složení komise:      předseda:    Jaroslav Dostál, projektant elektro  
                             členové:      Jan Bluma - projektant vodohospodářských staveb

### **Stavební objekt: Čerpací stanice ČS3**

Podklady:              Projekt stavební a strojně-technologické části  
                             ČSN 33 2000-5-51 ed. 3  
                             ČSN 33 2000-4-41 ed. 3

Popis objektu:        Kopaná jáma s osazeným vodotěsným železobetonovým skeletem o  
                             půdorysných rozměrech 3,7 x 3,7m a hloubce 7m. Vevnitř čerpací  
                             stanice je osazeno strojní vybavení - čerpadla s předrotačným dnem,  
                             potrubí, výstupové železné žebříky a plošina. ČS je opatřena třemi  
                             nerezovými poklopy. Vedle ČS je v nadzemní části instalován elektrický  
                             rozvaděč na pilíři.  
                             Do ČS mají přístup osoby bez elektrotechnické způsobilosti poučené dle  
                             vyhl.50/1978SB.

Vnější vlivy: Dle ČSN 33 2000-5-51 ed. 2/Z1 byly stanoveny tyto vnější vlivy (uvedeny pouze vlivy s třídou vlivu > 1, které mají dopad na návrh technických opatření pro zajištění bezpečnosti)

## Čerpací stanice 3 - vnitřní prostor

### Vnější vlivy které nezahrnují zvýšení vlastního nebezpečí:

BE1 Povaha látek v objektu - bez významného nebezpečí

### Vnější vlivy které zahrnují zvýšení vlastního nebezpečí:

AB6 Atmosférické podmínky - +5 až +40°C s omezením do +30°C; 10 až 100% vlhkosti.  
AF4 Koroze - výskyt korozivních nebo znečišťujících látek - trvalý  
AD8 Výskyt vody - hluboké ponoření (pod hladinou)  
AD4 Výskyt vody - stříkající voda (prostor nad hladinou)  
BC3 Kontakt osob s potenciálem země - častý (osoby se obvykle dotýkají cizích vodivých částí)

Rozhodnutí: Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 byl z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem na základě stanovení vnějších vlivů stanoven jako prostor, ve kterém zamýšlené použití elektrického zařízení **zahrnuje zvýšení vlastního nebezpečí.**

Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude řešena základní ochranou a ochranou při poruše (automatické odpojení v případě poruchy, hlavní pospojování) a doplněna o doplňkovou ochranu (doplňující pospojování, proudový chránič)

Zdůvodnění: V ČS je trvale přítomná splašková voda obsahující kaly, zbytky chemických látek používaných v domácnostech. Uvnitř ČS nad hladinou je trvale vysoká vlhkost, čerpací zařízení a zařízení MaR je trvale ponořeno (AD8)  
Osoby jsou při práci na zařízení ČS vystaveny častému kontaktu s potenciálem země, v ČS je instalována čerpací technika a potrubí zhotovená z kovových materiálů.

## Venkovní prostory

### Vnější vlivy:

AB8	Atmosférické podmínky - Venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy s nízkými i vysokými teplotami - s <b>omezením rozsahu teplot -33 °C až 40°C</b> . Vlhkost 15 až 100%.
AF2	Výskyt korozivních látek - atmosférický
AD3	Vodní tříšť
AG2	Mechanické namáhání - průmyslové prostředí - slabé rázy
Rozhodnutí:	<p>Dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 3 byl z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem na základě stanovení vnějších vlivů stanoven jako prostor, ve kterém zamýšlené použití elektrické instalace <b>nezahrnuje zvýšení nebezpečí úrazu elektrickým proudem</b>.</p> <p><i>Ochrana před úrazem elektrickým proudem bude řešena základní ochranou a ochranou při poruše a dále se bude řídit dle ustanovení platných norem. (Např. použití proudových chráničů u zásuvek do 32A)</i></p>
Zdůvodnění:	<p>Ve venkovním prostředí elektrické zařízení podléhá různým vlivům, výkyvům teplot a vlhkosti.</p> <p><i>Vliv, který zakládá důvod ke zvýšenému nebezpečí:</i></p> <p><b>AB8</b>, Nízké a vysoké teploty zvyšují opotřebení elektrických zařízení. Navíc na ně působí vzdušná vlhkost ve formě deště, mlhy, sněhu či námrazy.</p> <p><b>Nepředpokládá se však obsluha elektrických zařízení, či jejich opravy v extrémních povětrnostních podmínkách.</b></p> <p><b>AD3, Vodní tříšť</b></p> <p>Voda může na elektrické zařízení stříkat všemi směry, nejen ve formě volně padajících kapek (deště). Krytí všech elektrických předmětů použitých ve venkovním prostředí musí mít krytí min. IP4X</p>

Datum sepsání protokolu: 21.6.2021

Podpisy předsedy a členů komise:



Jaroslav Dostál .....

členové: Jan Bluma .....