

# BOROVCE, RAKOVICE, VESELÉ, DUBOVANY - DOBUDOVANIE VEREJNEJ KANALIZÁCIE, VESELÉ - REKONŠTRUKCIA A DOSTAVBA OBEČNEJ ČOV


PS 01.1 - ČS BOROVCE  
- strojnotechnologická časť -

**OKRESNÝ ÚRAD PIEŠŤANY**  
odbor starostlivosti o životné prostredie

Dokumentácia č. 00-14-052P-RS/2014/008250-D1

povolania č. 22.11.2014

zo dňa 22.11.2014

podpis 



2

SÚRADNICOVÝ SYSTÉM : S-JTSK  
VÝŠKOVÝ SYSTÉM : BPV

VYPRACOVAL: Ing. Zbortek 	KONATEĽ SPOLOČNOSTI: Ing. Váry 	 <small>s.r.o.</small> <b>INFP</b> <small>I N P R O K O N</small>
ZODPOVEDNÝ PROJEKTANT: Ing. Zbortek 	HIP: Ing. Zbortek 	
OBEC: Borovce		FORMÁT: 10A4
OBJEDNÁVATEĽ: Obecný úrad Veselé		DÁTUM: 09.2014
AKCIA: <b>BOROVCE, RAKOVICE, VESELÉ, DUBOVANY</b> dobudovanie verejnej kanalizácie, Veselé - rekonštrukcia a dostavba obecnej ČOV F.1.1 Strojnotechnologická časť		STUPEŇ: DSP-RP
		Č. ZÁKAZKY: 14 014
PRÍLOHA: PS 01.1 ČS BOROVCE <div style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">TECHNICKÁ SPRÁVA</div>		Č. PROJEKTU: 1781
		MIERKA: - Č. PRÍLOHY: F.1.1-1
TÁTO TECHNICKÁ DOKUMENTÁCIA JE DUŠEVNÝM MAJETKOM ZHOTOVITEĽA V ZMYSLE OBCHODNÉHO ZÁKONNÍKA A JEJ ROZMNOŽOVANIE ALEBO POSTÚPENIE TRETÍM OSOBÁM JE MOŽNÉ LEN SO SÚHLASOM ZHOTOVITEĽA		

**BOROVCE, RAKOVICE, VESELÉ, DUBOVANY -  
DOBUDOVANIE VEREJNEJ KANALIZÁCIE,  
VESELÉ - REKONŠTRUKCIA A DOSTAVBA OBECNEJ ČOV**

**PS 01.1 - ČS BOROVCE  
- strojnotechnologická časť -**

# **TECHNICKÁ SPRÁVA**

Obsah:

1. Základné údaje
2. Návrh technického riešenia
3. Prevádzka zariadení a systém riadenia
4. Prevádzkové parametre
5. Rozsah dodávky
6. Požiadavky na súvisiace časti
7. Bezpečnosť práce
8. Návrh komplexných skúšok

## 1. ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Názov : ..... Borovce, Rakovice, Veselé, Dubovany – dobudovanie verejnej kanalizácie. Veselé – rekonštrukcia a dostavba obecnej ČOV

Obec : ..... BOROVICE

Objednávateľ projektu : ..... Obecný úrad Borovce

Prevádzkový súbor : ..... PS 01.1 ČS Borovce

Časť projektu : ..... Strojnotechnologická

Stupeň projektovej dokumentácie : ..... Dokumentácia pre stavebné povolenie a realizáciu stavby

Dátum spracovania : ..... 09.2014

Číslo zákazky : ..... 14 014

### Predmet riešenia

Predmetom je vypracovanie strojnotechnologickej časti 19 čerpacích staníc pre splaškovú kanalizáciu v Borovciach, ktorá je súčasťou realizačného projektu. Čerpacie stanice ČS 1 až ČS 8 budú vybudované na stokovej sieti kanalizácie. Čerpacie stanice TČS 1 až TČS 11 budú čerpať vodu do spoločného tlakového výtláčného potrubia.

### Hlavné východiskové podmienky pre návrh jednotlivých čerpacích staníc

Čerpacie stanice budú vybudované z betónových skruží.

P. č.	Názov ČS	Maximálne hodinové množstvo Qm [l/s]	Vnútorň priemer [m]	Kóta terénu pri ČS [m n.m.]	Podlaha lávky pod terénom [mm]	Dno výtlaku pod terénom [mm]
1	ČS 1	4,14	2,0	164,40	3300	2650
2	ČS 2	2,26	1,4	163,85	-	2200
3	ČS 3	1,04	1,4	164,40	-	1520
4	ČS 4	0,35	1,4	162,50	-	1560
5	ČS 5	4,36	2,0	165,55	2800	2150
6	ČS 6	0,13	1,4	163,00	-	1600
7	ČS 7	0,80	1,4	164,55	-	1750
8	ČS 8	0,13	1,4	164,55	-	1600
9	TČS-1	0,04	1,2	155,26	-	1210
10	TČS-2	0,04	1,2	155,55	-	1620

11	TČS-3	0,04	1,2	155,53	-	1640
12	TČS-4	0,04	1,2	155,49	-	1640
13	TČS-5	0,04	1,2	155,65	-	1840
14	TČS-6	0,04	1,2	155,40	-	1640
15	TČS-7	0,04	1,2	155,75	-	2070
16	TČS-8	0,04	1,2	155,21	-	1540
17	TČS-9	0,04	1,2	155,33	-	1730
18	TČS-10	0,04	1,2	156,70	-	2070
19	TČS 11	0,04	1,2	156,70	-	1880

### Požadované parametre na výstupe čerpacích staníc

Parametre boli navrhnuté so zohľadnením hlavných východiskových podmienok uvedených v predchádzajúcom bode, údajov uvedených v tabuľkách na výkresoch strojnej časti, situácii a pozdĺžnych profilov patriacich do stavebnej časti.

P. č.	Názov ČS	Dopravné množstvo [l/s]	Merná energia [J/kg]	Dno ČS pod terénom [mm]
1	ČS 1	5,00	116	5800
2	ČS 2	2,70	119	5400
3	ČS 3	2,05	79	3900
4	ČS 4	2,06	97	4000
5	ČS 5	5,40	74	4600
6	ČS 6	2,25	78	4000
7	ČS 7	2,08	75	4400
8	ČS 8	2,09	77	3900
9	TČS-1	2,05	105	3400
10	TČS-2	2,06	106	3900
11	TČS-3	2,07	107	3900
12	TČS-4	2,08	108	3900
13	TČS-5	2,09	109	4100
14	TČS-6	2,10	110	3900
15	TČS-7	2,11	111	4300
16	TČS-8	2,11	111	3800
17	TČS-9	2,10	110	4000

18	TČS-10	2,08	108	4300
19	TČS 11	2,06	106	4100

Pracovné oblasti čerpacích staníc sú navrhnuté tak, aby optimálne zohľadňovali aktuálny stav stokovej siete na prítokových stranách vrátane prislúchajúcich čerpacích staníc. Budú schopné pracovať pre celý rozsah prítokov od minimálnych až po maximálne uvažované. Všetky stanice sú navrhnuté ako vzájomne hydraulicky súvisiaci kanalizačný komplex.

Technické riešenie je navrhnuté so 100 % namontovanou rezervou. Čerpacie stanice majú jedno pracovné čerpadlo a druhé je namontovaná rezerva.

## 2. NÁVRH TECHNICKÉHO RIEŠENIA

Všetky strojné zariadenia budú inštalované v kruhových čerpacích staniciach. Steny stavebného objektu budú zo železobetónových skruží. Spodnú časť čerpacích staníc tvoria akumulačné zberné komory. V týchto častiach sú inštalované aj hlavné technologické zariadenia – dve vertikálne odstredivé ponorné kanalizačné čerpacie agregáty. Čerpadlá SEG majú rezací nôž pre náročnú prevádzku. Jeden agregát je pracovný a druhý je 100 % namontovaná rezerva s automatickým nábehom pri prípadnej poruche pracovného agregátu. Čerpadlá sú navrhnuté s rýchlospojčovým mechanizmom a spúšťacím vedením. Toto riešenie umožní kontrolu a výmenu čerpadiel bez nutnosti vstupu do akumulačnej časti čerpacej stanice, v ktorej sú čerpadlá kotvené. Súčasťou zariadení zabezpečujúcich automatickú prevádzku čerpacej stanice sú snímače hladín.

Výškové umiestnenie snímačov je závislé od konštrukčných detailov a vzájomných súvislostí. Hodnoty ovládacích hladín sú uvedené na výkresoch strojnej časti a aj v prevádzkových parametroch.

Všetky ďalšie zariadenia sú inštalované v hornej časti čerpacích staníc. Na výtlaku každého čerpadla sú inštalované : spätný uzáver, montážna vložka a uzatváracie zasúvadlo na kanalizačnú vodu. Do vybavenia strojnej časti patria aj rúrové tvarovky, potrubia a prislúchajúci spojovací materiál, ktoré budú z nerezovej ocele. Ovládanie zariadení, ktoré sú v hornej časti čerpacej stanice, bude v čerpacích staniciach ČS 1 a ČS 5 z obslužnej plošiny patriacej do stavebnej časti. Pri ostatných čerpacích staniciach, ktoré majú vnútorný priemer 1,4 m a 1,2 m bude ovládanie z rebríka.

Montáž ťažších strojov navrhujeme autožeriavom, prípadne iným montážnym zariadením (závesné montážne konzoly). Na montáž ľahších zariadení bude možné využiť kladkostroj. Montážne zariadenia nepatria do strojnej dodávky. Zabezpečí ich firma, ktorá bude vykonávať montáž strojnotechnologických zariadení.

Rúry, príruby a tvarovky budú z nerezovej ocele. Všetky z výroby nenatreté strojné zariadenia a doplnkový materiál budú po montáži natreté vhodným základným a vrchným náterom.

### 3. PREVÁDZKA ZARIADENÍ A SYSTÉM RIADENIA

Každá čerpacia stanica bude mať vlastné lokálne riadenie. Navrhujeme plne automatickú prevádzku čerpacej stanice. V každej čerpacej stanici bude jedno čerpadlo pracovné a druhé je k dispozícii pre prípad poruchy. Funkcie dvojice čerpadiel sa budú cyklicky zamieňajú za účelom rovnomerného vyťaženia.

Riadiaci systém pre jednu čerpaciu stanicu pozostáva z mikropočítačovej jednotky na reguláciu, ovládanie, kontrolu a nastavovanie všetkých prevádzkových činností. Elektronická riadiaca jednotka bude zabezpečovať automatické riadenie čerpacej stanice v závislosti od výšky hladiny v akumuláčnej časti.

K riadiacej jednotke sú na reguláciu čerpania pripojené 4 plavákové snímače hladín. Ich spínacie body sú pevne dané :

ZH1 ..... Zapínacia hladina 1 pre základné zaťaženie. Pri dosiahnutí úrovne pre základné zaťaženie v hornej polohe spínača sa zapne čerpadlo navolené na prvom zapínacom poradí.

ZH2 ..... Zapínacia hladina 2 pre špičkové zaťaženie. Pri dosiahnutí úrovne pre špičkové zaťaženie v hornej polohe spínača sa zapne čerpadlo navolené na druhom zapínacom poradí.

VH..... Vypínacia hladina. V dolnej polohe spínača sa obidve čerpadlá súčasne vypnú.

SH ..... Signalizačná hladina. V hornej polohe spínača sa dosahuje maximálna úroveň pre vysoký stav. Generuje sa hlásenie alarmu. V dolnej polohe spínača sa hlásenie alarmu ruší.

Zámena čerpadiel :

Realizuje sa po každom odpojení čerpadla pre základné zaťaženie. Funkcia „základné zaťaženie“ (pri dobe behu min. 24 hod) sa z dôvodu rovnomerného vyťaženia čerpadiel strieda.

Základné nastavenie :

Čerpadlo navolené na 2. zapínacom poradí bude navolené ako rezervné. Funkcie dvojice čerpadiel sa cyklicky zamieňajú aj v tomto režime prevádzky.

Špičkové zaťaženie :

V riadiaca jednotka umožňuje prepnúť čerpadlo navolené na 2. zapínacom poradí na prevádzku pri špičkovom zaťažení, pri ktorej budú obidve čerpadlá pracovné. Štandardne sa toto nastavenie nebude využívať.

**Parametre elektronickej riadiacej jednotky na riadenie dvoch čerpadiel :**

Alternatívy prevádzkové napätie, menovité napätie

1 x 230 V

3 x 230 V

3 x 400 V

Napät'ové tolerancie pre LCD 108

-15%/+10% menovitého napätia

Sieťový kmitočet pre LCD 108

50 Hz.

Uzemnenie napájacej sústavy

Pre sústavy TN a sústavy TT

Menovité izolačné napätie  $U_i$

4 kV.

Menovité rázové skúšobné napätie  $U_{imp}$

4 kV.

Poistka ovládacieho obvodu

Pre spúšťanie hviezda–trojuholník: jemná poistka: 1 A / F / 32 mm x ø6 mm

Teplota okolia

Počas prevádzky: -30 až +50°C (nesmie byť vystavená priamemu slnečnému žiareniu)

Pri skladovaní: -30 až +60°C

Krytie

IP 55.

EMC (elektromagnetická kompatibilita)

Podľa noriem EN 61 000-6-2 a EN 61 000-6-3

Skrinka LCD 108 pre priame spúšťanie

Vonkajšie rozmery: výška = 350 mm, šírka = 250 mm, hĺbka = 136 mm

Materiálové prevedenie: technopolymér a polykarbonát

Hmotnosť: cca. 5 kg podľa použitej verzie, viď typový štítok

Výstupy pre zariadenie poruchovej signalizácie

Max. 400 VAC / max. 2 A / min. 10 mA / AC1

#### **4. PREVÁDZKOVÉ PARAMETRE**

Činnosť čerpadiel bude riadená v závislosti od ovládacích hladín v čerpacej stanici. Hladiny budú snímané štyrmi plavákovými snímačmi.

Ovládacie hladiny čerpadiel :

- ZH1 : - zapína prvé čerpadlo
- ZH2 : - zapína druhé čerpadlo
- VH : - vypína obidve čerpadla po uplynutí nastavenej doby
- SH : - aktivuje poruchovú signalizáciu vysokej hladiny vody

Výšky ovládacích hladín sú uvedené na výkresoch strojnej časti. Každá čerpacia stanica má iné polohu ovládacích hladín.

## 5. ROZSAH DODÁVKY

Rozsah dodávky strojnej časti vychádza z technologického návrhu čerpacích staníc a následne vypracovaných výkresov. Podrobný popis technologických zariadení tohto návrhu je uvedený v zozname strojov a zariadení.

Všetky zariadenia patriace do dodávky strojnej časti sa nachádzajú v kruhových betónových šachtách. Dodávka začína ponornými kanalizačnými čerpadlami ukotvenými na dne a končí oceľovou plochou privarovacou prírubou z nerezú na nerezovom potrubí z vonkajšej strany čerpacej stanice. Koniec dodávky čerpacej stanice je uvedený na výkresoch strojnej časti.

## 6. POŽIADAVKY NA SÚVISIACE ČASTI

### STAVEBNÁ ČASŤ

V stavebnej časti bude pre každú čerpaciu stanicu riešené :

- Kotvenie čerpadiel
- Obslužná plošina pre ČS 1 a ČS 5
- Prestupy potrubí cez steny čerpacej stanice
- Záves na uchytenie plavákových spínačov
- Prístupový rebrík, resp. stúpacie železá na stene od vstupného poklopu na obslužnú plošinu
- Kotvenie a podpretie potrubí strojnotechnologickej časti čerpacej stanice
- Všetky priechodné a nepriechodné otvory pre strojnú technológiu. Dodávateľ stavebnej časti zabezpečí po montáži ich uzatvorenie, prípadne zalíatie
- Otvor na prechodku pre káble (silové napájanie čerpadiel, plavákové spínače)
- Odvetranie čerpacej stanice
- Montážny otvor s poklopom so svetlosťou a umiestnením podľa výkresu strojnej časti
- Vstupný otvor s poklopom so svetlosťou a umiestnením podľa výkresu strojnej časti
- Prítokové potrubia splaškovej vody
- Kotvenie úchytovej vodiacej tyče
- Uchytenie závesov čerpadiel

### ELEKTROTECHNOLOGICKÁ ČASŤ

Projekt elektrotechnickej časti rieši podľa požiadaviek strojnej časti :

- A. Elektrické napojenie elektrospotrebičov na elektrickú rozvodnú sústavu vrátane istenia zariadení
- B. Káblové prepojenie a montáž elektrických zariadení (silové, ovládacie, signalizačné)



- C. Elektrické rozvádzače. Riadiace jednotky na ovládanie čerpadiel patria do strojnej časti – súvisia s detailným návrhom čerpadiel
- D. Signalizáciu poruchových stavov na rozvádzačoch
- Plavákové snímače hladín na ovládanie zariadení strojnej časti patria do strojnej časti.

#### Výkony zariadení strojnej časti :

P. č.	Názov čerpacej stanice	Výkon čerpadla [kW]	Malé spotrebiče spolu [kW]	Inštalovaný výkon [kW]	Maximálny súčasný výkon [kW]
1	ČS 1	5,5	0,50	11,50	11,50
2	ČS 2	1,6	0,50	3,70	3,70
3	ČS 3	1,3	0,50	3,10	3,10
4	ČS 4	1,6	0,50	3,70	3,70
5	ČS 5	5,5	0,50	11,50	11,50
6	ČS 6	1,3	0,50	3,10	3,10
7	ČS 7	1,3	0,50	3,10	3,10
8	ČS 8	1,3	0,50	3,10	3,10
9	TČS-1	1,6	0,50	3,70	3,70
10	TČS-2	1,6	0,50	3,70	3,70
11	TČS-3	1,6	0,50	3,70	3,70
12	TČS-4	1,6	0,50	3,70	3,70
13	TČS-5	1,6	0,50	3,70	3,70
14	TČS-6	1,6	0,50	3,70	3,70
15	TČS-7	1,6	0,50	3,70	3,70
16	TČS-8	1,6	0,50	3,70	3,70
17	TČS-9	1,6	0,50	3,70	3,70
18	TČS-10	1,6	0,50	3,70	3,70
19	TČS-11	1,6	0,50	3,70	3,70

Inštalovaný výkon PS 01.1: ..... 83,50 kW

Maximálny súčasný výkon PS 01.1 : ..... 83,50 kW

## 7. BEZPEČNOSŤ PRÁCE

Pri návrhu strojnotechnologického zariadenia sme vychádzali z platných predpisov o bezpečnosti a ochrane zdravia pracujúcich. Pri montáži je nutné dodržiavať všetky platné bezpečnostné predpisy a ustanovenia.

Obsluhujúci personál musí byť zdravotne, fyzicky a duševne spôsobilý k obsluhu zariadenia. Musí byť oboznámený so zariadením a zaškolený s predpismi a nariadeniami o jeho obsluhu.

## 8. NÁVRH KOMPLEXNÝCH SKÚŠOK

Pred uvedením strojnotechnologickej časti stavby do prevádzky je potrebné vybudované dielo komplexne vyskúšať. Pod komplexným vyskúšaním sa rozumie uvedenie zariadení prevádzkového súboru do chodu. Dodávateľ týmto preukazuje, že dodávka je kvalitná a môže byť prevádzkovaná v skúšobnej prevádzke.

#### **Požiadavky na odberateľa :**

Pred komplexnými skúškami zabezpečí odberateľ dostatočné množstvo elektrickej energie a prívod vody do čerpacích staníc. Na obsluhu strojného a elektrotechnického zariadenia zabezpečí odberateľ nutný počet kvalifikovaných pracovníkov (najvhodnejšie budúcu obsluhu). Zabezpečí pre nich potrebné ochranné pomôcky a bezpečnosť práce.

#### **Dodávateľ :**

Zabezpečí montérov pre strojnú a elektrotechnickú časť.

#### **Príprava na komplexné skúšky :**

Po skončení kontroly hlavných zariadení a po skončení ich individuálnych skúšok, ktorými sa kontroluje kvalita uskutočnených montážnych prác, sa môže pristúpiť k príprave komplexných skúšok. V príprave sa vykoná :

- Preverka zaistenia bezpečnosti práce
- Kontrola montážnych prác strojného a elektrotechnického zariadenia. Skončenie montážnych prác a súlad s projektovou dokumentáciou
- Kontrola a overenie funkcie technologických zariadení. Nastavenie jednotlivých strojov na projektom predpísané parametre. Vykoná sa kontrola mazacích stavov, stability a tuhosti strojov, ich ovládateľnosť a zabezpečenie medzných prevádzkových stavov. Pri plnej prevádzke sa vykoná kontrola všetkých rozvodných rúr, zabudovaných armatúr, meracích zariadení, kontrola tuhosti spojov a zvarov pri prevádzkových tlakoch. Odskúšajú a nastavujú sa armatúry, snímače a meracie prvky.
- Overenie a nastavenie funkcie elektrických rozvodov sa vykoná súčasne pri overovaní funkcie strojných zariadení. Pred napojením napätia musí mať zariadenie revíziu správu elektrotechnického zariadenia a musí byť premeraný izolačný odpor vinutí elektromotorov.

#### **Komplexné skúšky :**

Po ukončení prípravy na komplexné skúšky sa vykoná komplexné vyskúšanie celého prevádzkového súboru.

Komplexné vyskúšanie technologického zariadenia vykonáva dodávateľ technologického zariadenia za účasti odberateľa, prevádzkovateľa, prípadne projektanta.

Počas doby trvania komplexných skúšok bude sa chod strojov a zariadení čo najviac prispôbovať podmienkam budúcej prevádzky. Vystriedajú sa všetky zabudované rezervy a zariadenia. Vyskúšajú sa predpokladané prevádzkové alternatívy vybudovaného diela.

Komplexné vyskúšanie sa vykoná počas 48 hod., pričom bude možné prerušiť prevádzku na celkovú dobu maximálne 4 hodiny, za účelom vykonania nutných opráv a nastavenia strojov.

**Rozsah skúšok strojného zariadenia :**

U všetkých zariadení sa počas komplexných skúšok kontroluje hlavne:

- bezporuchovosť
- spoľahlivosť chodu stojov a zariadení
- bezpečnosť prevádzky
- ľahkosť a plynulosť ovládania
- nadväznosť ovládania
- ucelenosť práce celého prevádzkového súboru

**Zhrnutie :**

- Komplexné vyskúšanie je dočasné uvedenie celého prevádzkového súboru do chodu za účelom overenia vzájomnej nadväznosti technologického vybavenia. Prevádzkový súbor ako celok nemá vykazovať zjavné vady.
- Dodávateľ preukazuje komplexnými skúškami, že celá dodávka je kvalitná a pripravená na skúšobnú prevádzku
- Rozsah, náplň a ďalšie podmienky pre komplexné vyskúšanie sa dohodnú zmluvne a musia byť v súlade s projektovou dokumentáciou. Náklady na komplexné vyskúšanie, ako aj náklady na prípravu komplexných skúšok hradí odberateľ
- Komplexné vyskúšanie vykoná dodávateľ technologického zariadenia. Odberateľ prizve príslušné kontrolné orgány (bezpečnostný technik, hygienik, ...), projektanta, prípadne ďalších pozorovateľov.
- Ak komplexné vyskúšanie nebude možné vykonať ihneď po skončení montáže a po príprave na komplexné skúšky z dôvodu že toto odberateľ neumožní (napr. nedokončené stavebné práce, nezaistený prívod elektrickej energie, ...) ani náhradným spôsobom, odovzdá dodávateľ prevádzkový súbor individuálnymi skúškami. Akonáhle sa odstráni prekážka, ktorá bránila komplexnému vyskúšanju, vykoná dodávateľ v dohodnutom termíne za dohodnutých podmienok skúšky, zodpovedajúce komplexným skúškam.
- Výsledky komplexných skúšok sa zapisujú do denníka. Na záver sa zapíše protokol o vyhodnotení komplexných skúšok.

**Požiadavky na skúšobnú prevádzku :**

V prípade objednania prác súvisiacich so skúšobnou prevádzkou, budú podmienky dohodnuté dodatočne, pred uvedením prevádzkového súboru do prevádzky.

V Bratislave 09.2014