

SmartPump s.r.o.
Ing. Marek Néma
Borovicová 475/20
930 41 Kvetoslavov, Slovakia

Klient:
Obec Kvetoslavov
Senecká ulica 258/31
930 41 Kvetoslavov

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

**POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČERPACEJ STANICE
„ČS 9“ – KVETOSLAVOV**

OBJEDNÁVATEĽ:

Obec Kvetoslavov
Senecká ulica 258/31
930 41 Kvetoslavov

SPRACOVATEĽ:

Ing. Marek Néma
SmartPump s.r.o.
Borovicová 475/20
930 41 Kvetoslavov

MIESTO STAVBY:

Kvetoslavov

ČASŤ:

Posudková správa

DÁTUM:

10.10.2024

SmartPump s.r.o.
Ing. Marek Něma
Borovicová 475/20
930 41 Kvetoslavov, Slovakia

Klient:
Obec Kvetoslavov
Senecká ulica 258/31
930 41 Kvetoslavov

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

Obsah

1	Úvod.....	3
2	Podklady k uskutočneniu štúdie.....	3
3	Územnotechnické podmienky	3
4	Posúdenie technického stavu	4
5	Fotodokumentácia.....	5
6	Popis technického riešenia	7
7	Záver	10

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

1 Úvod

Správa je vyhotovená za účelom posúdenia technického stavu čerpacej stanice splaškových odpadových vôd „ČS 9“ v katastri obce Kvetoslavov.

Posudok je vypracovaný pre obec Kvetoslavov.

Cieľom posudku je:

Popísať technický stav čerpacej stanice (Ďalej len ČS)

Navrhnuť spôsob sanácie

2 Podklady k uskutočneniu štúdie

- Obhliadka ČS
- Konzultácie s prevádzkovateľom verejnej kanalizácie
- STN 75 6100- EN 752 Stokové siete a systémy kanal. potrubí mimo budov
- STN 75 6101-2002 Stokové siete a kanalizačné prípojky
- STN 75 6915-Obsluha údržba stokových sietí
- STN 75 6221: Čerpacie stanice odpadových vôd
- STN EN 12050-2 (75 6222): Čerpacie stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Zásady výstavby a skúšania. Časť 2: Čerpacie stanice odpadových vôd bez fekálnych splaškov (07.2003),
- STN EN 12050-1 (75 6222): Čerpacie stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Zásady výstavby a skúšania. Časť 1: Čerpacie stanice odpadových vôd s obsahom fekálnych splaškov (07.2003),
- STN EN 12050-3 (75 6222): Čerpacie stanice odpadových vôd pre budovy a pozemky. Zásady výstavby a skúšania. Časť 3: Čerpacie stanice odpadových vôd s obsahom fekálnych splaškov na obmedzené použitie (07.2003),

3 Územnotechnické podmienky

Čerpacia stanica (ďalej tiež ČS) je vybudovaná na gravitačnej kanalizácii splaškových vôd v obci Kvetoslavov. ČS akumuluje gravitačne privedené odpadové vody z rozsiahlej spádovej oblasti privádzané kanalizačnou stokou profilu DN250. Následne naakumulované odpadové vody sa prečerpávajú výtlačným potrubím do ďalšej gravitačnej stoky profilu DN250. Posudzovaná ČS 9 je veľmi významná, keďže je umiestnená na hlavnej dopravnej tepne celej obecnej kanalizácie. Navyše je súčasťou hlavnej trasy odvádzania odpadových vôd – tzv. „chrbticová kanalizácia“. V prípade jej nefunkčnosti, je zastavená celá predchádzajúca oblasť odvádzania odpadových vôd. V tomto prípade to tvorí cca 80% územia obce.

Charakter ČS je tzv. „mokrú prečerpávaciu stanicu“ (kde čerpadlové agregáty sú osadené priamo v akumulačnej časti ČS). Akumulačnú časť tvorí plastová dvojplášťová šachta vyplnená betónom so svetlým priemerom 1650 mm.

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

V ČS sú inštalované dva kusy ponorných kalových čerpadiel Flygt v zapojení 1+1, čo predstavuje 1 pracovné čerpadlo a 1 záložné. Po každom zopnutí sa striedajú, čím je zabezpečené rovnomerné opotrebovanie a vyššia životnosť. Sú riadené automaticky pomocou riadiaceho systému SmartRun. Výšku hladiny meria ponorný tlakový snímač pripojený do riadiacich jednotiek v technologickom rozvádzači. Ten je umiestnený hneď vedľa prečerpávacej stanice, s možnosťou ručného ovládania.

Výtlačné potrubia z oboch čerpadiel sú z PVC materiálu priemeru DN50 a 1 m za ČS sa pripájajú cez prírubu na HDPE 75x4,5. Všetky výtlačné potrubia sú vyústené do gravitačnej časti kanalizácie, ktorá následne priteká do ďalšej ČS.

Do ČS je zaústený jeden kanalizačný nátok profilu DN250.

ČS nie je vybavená hrablicovým košom.

ČS je umiestnená v zelenom páse, uzavretá plastovým poklopom obdĺžnikového pôdorysu rozmeru 950 x 750 mm. Plastový poklop nie je prejazdný, len priechodzí.

4 Posúdenie technického stavu

Stavebná časť

Čerpacia stanica ČS 9 sa javí stavebne v uspokojivom stave. Steny, dná a stropná doska mokrej komory sú vo vyhovujúcom stave. Plastový poklop má len mierne známky degradácie pôsobenia poveternostných vplyvov a UV žiarenia.

Potrubná časť

V rámci čerpacej stanice ČS 9 je výtlačné potrubie z čerpadiel a armatúry rozmeru DN50, čo je vzhľadom na množstvo a rozsah pritekajúcej komunálnej odpadovej vody nedostatočné. Navyše niektoré predchádzajúce ČS majú čerpadlá s väčšou priechodnosťou profilu DN80. To v minulosti spôsobuje časté upchatie spätných klapiek a značné preťaženie čerpadiel.

Strojnotechnologická a elektro-technologická časť ČS

Dnes sú v prevádzke čerpadlá značky Flygt typu NX 3069.060 SH/ 270 s 2,4 kW motorom a pripojením DN 50. Obsahujú ochranu proti priesaku FLS a bimetalovú tepelnú ochranu. Samotné čerpadlá svojim charakterom a vďaka riadiacemu systému Flygt SmartRun zvládajú prečerpávanie odpadovej vody spoľahlivo. Sú však preťažované a najmä v období zvýšených prítokov nestíhajú prečerpávať odpadové vody. Navyše sa do nej pripája aj časť lokality Tulipa, kde ešte prebieha výstavba rodinných domov. Ďalšie ich prevádzkovanie so sebou nesie zvýšené nároky na starostlivosť a spoľahlivosť.

Riadiaci systém zabezpečuje: komplexnú funkčnosť riadenia prevádzky v automatickom a ručnom režime, striedanie čerpadiel, sledovanie prehriatia čerpadiel, sledovanie priesaku, automatické samočistenie hydraulikkej časti čerpadla (obežné koleso), algoritmus automatického čistenia nádrže voči plávajúcim nečistotám a tukom a automatické preplachovanie výtlačného potrubia. Jednotka riadenia pohonu tiež zahŕňa schopnosť monitorovať prítok do čerpacej stanice, otáčky čerpadla a spotrebu elektrickej energie za účelom prevádzkovať čerpaciu stanicu pri optimálnej energetickej účinnosti.

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

Pre každé čerpadlo je použitá jedna riadiaca jednotka pohonu na zabezpečenie plnej zálohy a striedania.

Čerpadlá a riadiaci systém sa v prevádzke osvedčili a priniesli značnú úsporu nákladov na elektrike (31,3% úspora voči konvenčným čerp.) a spoľahlivosti. Preto daný systém riadenia ČS prevádzkovateľ odporúča zachovať.

5 Fotodokumentácia



Obr. 1: Pozícia ČS

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9



Obr. 2: Vysoká hladina počas dažďov



Obr. 3: Rozvádzač

SmartPump s.r.o. Ing. Marek Néma Borovicová 475/20 930 41 Kvetoslavov, Slovakia	Klient: Obec Kvetoslavov Senecká ulica 258/31 930 41 Kvetoslavov
--	---

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

6 Podrobný popis technického riešenia

Systém ponorného kalového čerpadla pre pevnú inštaláciu v čerpacej stanici splaš. vôd

Jednostupňové monoblokové ponorné odstredivé kalové čerpadlo určené pre čerpanie kalovej odpadovej vody s vláknitými prísadami a ťažkým kalom.

Čerpadlo je ponorné do 20 m podľa IEC 60034 s ochranou triedy IP 68.

Lopatky obežného kolesa majú samočistiacu funkciu pri každej otáčke kolesa cez vyplachovaciu drážku v difúzore vďaka čomu lopatky obežného kolesa zostávajú bez nečistôt.

Obežné koleso je adaptívne, vďaka posunu vo vertikálnej osi umožňuje prestup veľkých nečistôt cez hydrauliku. Po prechode nečistôt sa koleso vracia späť do normálnej pracovnej polohy. Hydraulika má výtlačné hrdlo DN 80 vybavené závesným prírubovým držiakom pre dve vodiace tyče.

Pracovné parametre:

Kvapalina: splašková odpadová voda
Max. teplota čerpanej kvapaliny: 40°C

Nominálny prietok čerpadla 16 l/s pri dopravnej výške 9 m

Maximálne parametre: Q = 30 l/s; H = 21 m

Nominálny výkon P2: $\geq 2,2$ kW

Motor čerpadla je schopný pracovať pri 380-480 V pri 50 alebo 60 Hz.

Spôsob štartu: Rýchlostná rampa s redukovaným prúdom.

Štartovací prúd do 3,8 A.

Max. hmotnosť: 120 kg

Konštrukčné materiály:

Hydraulická špirála: sivá liatina EN-GJL 250

Obežné koleso: vysokolegovaná chrómová liatina GJN-HV600 XCR23 / A 532 ALLOY III A (60 HRC)

Vložný kruh difúzora: GJN-HV600 XCR23 / A 532 ALLOY III A (60 HRC)

Plášť statora: sivá liatina EN-GJL 250

Rotor: antikoročná oceľ 1.4057 alebo ASTM A479 S43100-T

Všetky skrutky v kontakte s čerpanou kvapalinou sú z antikoroznej ocele.

Mechanické tesnenie:

- Strana čerpadla: - korózii odolný karbid volfrámu „Tungsten carbide“ (WCCR/WCCR)
- Strana motora: - korózii odolný karbid volfrámu „Tungsten carbide“ (WCCR/WCCR)

Povrchová úprava:

Všetky odliatky pred povrchovou úpravou musia byť otrieskané. Všetky zaplavené povrchy sú natreté dvojzložkovým oxyrane esterom Duasolid 50A. Celková hrúbka náteru je min. 120 mikrónov.

Číslo dokumentu	VK-POS-ČS 09-001	RevE00	č. str. 7
-----------------	------------------	--------	-----------

SmartPump s.r.o.
Ing. Marek Néma
Borovicová 475/20
930 41 Kvetoslavov, Slovakia

Klient:
Obec Kvetoslavov
Senecká ulica 258/31
930 41 Kvetoslavov

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

Práškový náter so zinkom je neprípustný.

Motor je pripojený tieneným ponorným káblom v dĺžke 10 m.

Štandardný továrenský test

Pred expedovaním čerpadla budú vykonané nasledovné testy:

- Minimálne 3-bodový hydraulický výkonový test
- Test odolnosti proti priesaku
- Test elektrickej kompletnosti

Motor

Čerpadlo je poháňané synchronným motorom. Motor umožňuje 60 štartov za hodinu (s riadiacou jednotkou 240 štartov za hodinu).

Chladiaci systém motora musí umožňovať kontinuálnu prevádzku čerpadla (v režime S1) v kvapaline s teplotou do 40°C.

Prevádzkové obmedzenia pre teploty do 40°C alebo požiadavka na dodatočné chladenie ventilátorom alebo dúchadlom sú neprípustné.

Vinutie statora má izoláciu triedy H pre teplotu 180°C.

Ložiská

Rotor je uložený na dvoch ložiskách. Motorové ložiská sú s doživotnou mazacou náplňou odolnou vysokej teplote a sú utesnené. Horné motorové ložisko je jednoradové radiálne pre zachytávanie radiálnej záťaže. Spodné ložisko je dvojradové s kosouhlým stykom pre zachytávanie axiálnych aj radiálnych síl. Minimálna životnosť L10 ložísk je 50 000 hodín, v ktoromkoľvek pracovnom bode krivky čerpadla.

Priesakový senzor

Čerpadlo musí byť vybavené priesakovým senzorom, ktorý generuje výstrahu pri vzniku priesaku.

Čerpadlo má integrovaný riadiaci systém (PCS) zabezpečujúci funkcie:

Ochrana motora

Riadiaci systém nepretržite monitoruje priesak do motora a teplotu motora.

Obsluha čerpadla môže upravovať nastavenie riadiaceho systému podľa vlastného rozhodnutia, či priesak do motora spôsobí zastavenie čerpadla, alebo nie.

Čerpadlo pracuje s konštantným výkonom. To znemožňuje preťaženie motora. Ak je teplota motora nadmieru vysoká, čerpadlo pokračuje v činnosti pri zníženom výkone, pokiaľ sa podmienky znorمالizujú.

Detekcia upchatia

PCS meria krútiaci moment rotora, motorový prúd a otáčky, a zisťuje, či dochádza k upchatiu čerpadla. Ak je zistené upchatie, automaticky sa spustí proces čistenia hydrauliky.

POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9

Čistenie hydrauliky

Čerpadlo má zabudovanú funkciu čistenia hydrauliky na odstránenie pevných častíc z obežného kola.

Funkcia čistenia pozostáva zo zámerného zastavenia obežného kola, jeho cyklického spätného a normálneho chodu až pokým nedôjde ku uvoľneniu blokujúcich nečistôt z obežného kola. Po ukončení čistiaceho cyklu, čerpadlo pokračuje v automatickej prevádzke.

Akcelerácia pri štartovacích a vypínacích cykloch má limitovanú hodnotu pre maximálny krútiaci moment tak, že nedochádza ku skráteniu životnosti čerpadla.

Mäkký štart

Kalové čerpadlo je spúšťané mäkkým štartom (soft štart) s postupným zvyšovaním otáčok. Štartovací prúd nie je vyšší ako nominálny pracovný prúd.

Neustále správny smer otáčania

PCS musí zabezpečiť, že smer rotácie obežného kola je vždy správny.

HMI a pracovné údaje čerpadla

Čerpací systém je prístupný a nastaviteľný pomocou rozhrania človek-stroj (HMI) od základného s čiernobielym displejom, až po HMI s dotykovou plne farebnou jednotkou a inteligentný telefón alebo tablet. Umožňuje obsluhu sledovať a ovládať celý čerpací systém a zapísané prevádzkové údaje ako je počet zapnutí čerpadla, čistiacich cyklov, prevádzkové hodiny, výkon motora, pracovný prúd, účinník, teplota, priesak atď..

Riadiaca jednotka čerpacej stanice má zabezpečovať nasledovné funkcie:

Energetický minimalizátor

Funkcia energetického minimalizátora zabezpečuje, že všetky pripojené čerpadlá sú nepretržite monitorované pre odber najmenejšej možnej špecifickej energie. Pri každom čerpaní cykle energetický minimalizátor prispôsobuje výkon čerpadla pre zabezpečenie prevádzky čerpacej stanice s odberom minimálnej špecifickej energie.

Čistenie čerpacej stanice

V preddefinovaných čerpacích cykloch systém ovláda čerpadlo až pokým čerpadlo neprisáva vzduch, čím z dna a z hladiny vyčerpá všetky nečistoty.

Soft stop

Kalové čerpadlo je vypínané v režime mäkkého vypnutia (soft stop) postupným znižovaním otáčok.

Čistenie výtlačného potrubia

Funkcia čistenia výtlačného potrubia minimalizuje riziko sedimentácie vo výtlačnom rade. Funkcia čistenia výtlačného potrubia je plne automatická a používa maximálny hydraulický výkon.

Model:

Ponorné kalové čerpadlo s poloootvoreným samočistiacim adaptívnym obežným kolesom a špirálnou drážkou pre odvod abrázií a s motorom so zabudovaným

SmartPump s.r.o. Ing. Marek Néma Borovicová 475/20 930 41 Kvetoslavov, Slovakia	Klient: Obec Kvetoslavov Senecká ulica 258/31 930 41 Kvetoslavov
POSÚDENIE TECHNICKÉHO STAVU ČS V KVETOSLAVOVE - ČS 9	

frekvenčným meničom so špeciálnym algoritmom pre čerpaciu stanicu splaškových odpadových vôd.

Plavákový spínač pre riadenie vysokej hladiny

Schválený podľa LVD EN61058 a CSA

Materiál telesa plaváku: Polypropylén.

Stupeň krytia: IP 68

Použitie pre kvapaliny s hustotou 0.95 – 1.10 g/cm³.

Vrátane 13 m ponorného kábla s držiakom

Snímač výšky hladiny:

Schválený podľa EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, EN 61326-1

výstup 4–20 mA jednosmerný prúd, proporcionálny podľa výšky meranej hladiny

Napájanie nízkym napätím 8–30 V DC – alebo prevádzka z batérií

Izolačný odpor > 100 MΩ pri 500 V DC

Materiál telesa snímača: antikorózna oceľ alebo Rytón PPS

Stupeň krytia: IP 68

Vrátane 3 alebo 5 alebo 10 m ponorného kábla a držiaku kábla.

7. Záver

Čerpacia stanica ČS 9 má poddimenzované ako výtlačné potrubie, tak aj čerpadlá. Je nutné nahradiť výtlačné potrubie z priemeru DN 50 na priemer DN 80. Materiálové vyhotovenie z antikoróznej ocele, prípadne HDPE.

Je potrebné vymeniť čerpadlá za nové, s vyšším prietokom a priechodnosťou. Riadenie ČS musí mať schopnosť automatického čistenia hydrauliky čerpadiel, odstraňovanie tukov z hladiny, automatický preplach výtlačného potrubia a všetky vyššie popísané parametre.

Vzhľadom na zaužívané riadiace systémy, diaľkový prenos a kompaktnosť zariadení, typ čerpadiel musí byť technologický zhodný so systémom, ktorý obec používa na iných ČS.

Ponúkané čerpadlá a riadiaci systém musia mať na území Slovenska autorizovaný servis.

V Kvetoslavove 10.10.2024

Vypracoval: Ing. Marek Néma

Číslo dokumentu	VK-POS-ČS 09-001	RevE00	č. str. 10
-----------------	------------------	--------	------------