



VODOHOSPODÁŘSKÉ INŽENÝRSKÉ SLUŽBY a.s.

Křížová 47, 150 00 PRAHA 5

Vypracoval: V. Klouzal

Hlavní inž. projektu: Ing. M. Butor

Projektant: V. Klouzal

Ved. atelieru: Ing. M. Butor

SEMČICE - DOSTAVBA KANALIZACE 2. ETAPA A INTENZIFIKACE ČOV  
D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ  
**D.21 PS 01 STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST**

Datum: květen 2018

Stupeň: DÚR/DSP/DPS

Formát: A4

Investor: Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s., Čechova 1151, 293 22 Mladá Boleslav

Zak.číslo: VIS 2/17 - 050

Měřítko: Číslo přílohy:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

**D.21.01**



## **TECHNICKÁ ZPRÁVA**

|                           |   |
|---------------------------|---|
| Stavba:                   | Semčice – dostavba kanalizace 2. etapa a intenzifikace ČOV  |
| Část:                     | D.21 PS 01 - Strojně technologická část   |
| Stupeň proj. dokumentace: | Dokumentace pro vydání společného povolení v rozsahu prováděcí dokumentace (DÚR/DSP/DPS)  |
| Zakázkové číslo:          | VIS 2/17-50   |
| Investor:                 | Vodovody a kanalizace Mladá Boleslav, a.s.<br>Čechova 1151<br>293 22 Mladá Boleslav   |
| Projektant:               | Vodohospodářské inženýrské služby a. s.<br>150 00 Praha 5, Křížová 47<br>telefon 257 182 410, fax 257 182 458<br>E-mail: <a href="mailto:projekce@vis-praha.cz">projekce@vis-praha.cz</a> |
| Hlavní inženýr projektu:  | Ing. Martin Butor – ev. číslo ČKAIT 0008569   |
| Datum vypracování:        | květen 2018   |

### **1. Obsah projektu**

Obsahem projektu je strojně technologické vybavení stavby ČOV Semčice, provozní soubor PS 01 – Strojně technologická část.

### **2. Základní údaje**

V obci Semčice existuje v současné době dvojice biologických čistíren odpadních vod. Malá ČOV označovaná jako „U Okálů“ zajišťuje likvidaci odpadních vod z pouze omezené odkanalizované části obce (několik nemovitostí) a druhá ČOV označovaná jako „Za Kampeličkou“ sloužící k čištění odpadních vod z podstatnější části obce. Koncepce dvou ČOV se do budoucna jeví jako nevhodná. Dalším důvodem k řešení stávajícího stavu je skutečnost, že ani obě ČOV nejsou pro výhledové zatěžovací parametry schopny zajistit čištění odpadních vod z celé obce po dostavbě kanalizačního systému.

Koncepce předpokládá zrušení malé ČOV „U Okálů“ a intenzifikaci ČOV „Za Kampeličkou“.

Po provedené rekonstrukci a intenzifikaci bude kapacita čistírny navýšena na výhledové připojení 1720 EO při respektování požadavků na složení finálního odtoku v souladu s NV 401/2015 Sb.

### 3. Základní návrhové parametry ČOV

Počet připojených obyvatel (výhledový stav)

EO = 1720

Výhledové hydraulické zatěžovací parametry ČOV Semčice

| Průtok                      |     | $\text{m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$ | $\text{m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ | $\text{l} \cdot \text{s}^{-1}$ |
|-----------------------------|-----|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| $Q_{24}$                    |     | 257,1                            | 10,7                             | 3,0                            |
| $k_d$                       | 1,4 |                                  |                                  |                                |
| $Q_d$                       |     | 360,0                            | 15,0                             | 4,2                            |
| $k_h$                       | 2,1 |                                  |                                  |                                |
| $Q_h$                       |     | -                                | 31,5                             | 8,7                            |
| $Q_{\text{čerpané do ČOV}}$ |     |                                  | 36,0                             | 10,0                           |

\*) hodnota  $Q_{\text{čerpané}}$  je hodnotou vyšší než maximální hodinový nátok ( $Q_h$ ) na ČOV, z důvodu potřeby vytvoření kapacitní rezervy pro separační stupeň.

Výhledové látkové zatěžovací parametry ČOV Semčice

| Ukazatel                                     | $\text{kg} \cdot \text{d}^{-1}$ | $\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}$ |
|--|---------------------------------|---------------------------------|
| Počet ekvivalentních obyvatel dle CHSK 1 720 |                                 |                                 |
| $\text{BSK}_5$                               | 101,2                           | 393,5                           |
| $\text{CHSK}_{\text{Cr}}$                    | 206,4                           | 802,8                           |
| NL   | 92,6                            | 360,1                           |
| N-NH <sub>4</sub>                            | 17,0                            | 66,1                            |
| N-celk                                       | 25,3                            | 98,4                            |
| P-celk                                       | 3,3                             | 12,9                            |

### 4. Koncepce intenzifikace ČOV

Koncepce intenzifikace stávající technologické linky ČOV Semčice je založena na realizaci kompletně nové vodní linky. Navrženo je rovněž realizovat nový stupeň hrubého předčištění odpadních vod odpovídající současné technické a hygienické úrovni těchto zařízení. Stávající biologický systém na bázi diskontinuálně provozovaného systému je navrženo nahradit kontinuálně protékaným systémem. Biologický systém bude doplněn o proces zvýšené eliminace sloučenin fosforu simultánním srážením železitou solí.

Navrhovaná technologie bude respektovat specifika lokality, mezi které lze zařadit proměnlivé zatížení ČOV během dne s minimem v nočních hodinách, nutnost značné flexibility provozu s možností přechodu na úsporný režim a v neposlední řadě rovněž požadavek plně automatického provozu s občasnou kontrolou funkce.

Technologie čistírny odpadních vod je navržena s ohledem na požadavky nař. vlády ČR 401/2015 Sb. Současně bude plně zohledněn trend v technologii čištění ve světě i u nás. Voleno je takové technické řešení, které ve všech technologických uzlech respektuje potřebu na minimalizaci spotřeby elektrické energie a snížení provozní náročnosti. Biologický stupeň ČOV je navržen na principu nízkozatěžované aktivace s biologickým odstraňováním dusíku a zvýšeným chemickým odstraňováním fosforu. Systém je dimenzován pro zabezpečení procesu nitrifikace i při relativně nízkých teplotách. Nízkou energetickou náročnost bude zabezpečovat vysoce účinná technologie (jemnobublinná aerace a přesně dimenzovaná čerpací technika).

Přebytečný aktivovaný kal bude přepouštěn do provzdušňovaného kalového sila. Koncepce nakládání s vyprodukovaným přebytečným kalem bude založena na jeho gravitačním

zahuštění, aerobní stabilizaci a následném odvozu v tekutém stavu na jinou ČOV vybavenou technologickou linkou odvodnění kalu.

Pro intenzifikaci biologického stupně ČOV Semčice byla zvolena aplikace nízko zatě-  
žovaného aktivačního procesu s biologickou nitrifikací a denitrifikací a zvýšeným odstraňo-  
váním sloučenin fosforu metodou simultánního chemického srážení. Aktivační nádrž je navr-  
ženo realizovat na bázi tzv. D-N systému, tedy procesu s denitrifikačním stupněm následova-  
ným nitrifikačním stupněm. Biologický systém bude pro účely maximální bezpečnosti provo-  
zu při nezbytných revizích řešen ve dvoulinkovém uspořádání. Separace aktivovaného kalu  
od vyčištěné vody je pro každou linku navržena v jedné vertikálně protékané dosazovací ná-  
drži.

## 5. Strojní technologie ČOV

### 5.1. Hrubé předčištění

Za odlehčovací komorou bude vybudován nový betonový žlab šířky 0,6 m a dl. 6,6 m, kde budou osazeny jemné strojně stírané česle s šířkou průlin 3 mm a s dopravou shrabků do přistaveného kontejneru. Za žlabem bude situován vertikálně protékaný lapák písku o průmě-  
ru 0,8 m. Součástí lapáku bude strojně-technologické zařízení pro těžení a odvodnění zachy-  
ceného písku vč. dopravníku do přistaveného kontejneru. Pro česle a lapák písku bude společ-  
ný kontejner. Celý objekt hrubého předčištění a lapák písku budou doplněny trubním obtokem  
z kameniny DN 250. Jemné, ručně čištěné česle s šíří průlin 15 mm budou uloženy v provozní  
budově a v případě odstávky nebo poruchy jemných strojně stíraných česlí se osadí do žlabu  
za jemné česle.

#### 5.1.1. Strojní česle

Jsou navrženy samočistící s integrovaným lisem typu SČČLS 500(600)×1390×3s/200×400×3000.

Zařízení je tvořeno samočisticími česlemi a lisem na shrabky s promýváním (orientován kol-  
mo na osu kanálu). Dopravní část je opatřena hřídelovou šnekovnicí, která dopravuje shrabky  
do uzavřeného výtlačného potrubí a dále do kontejneru.

Promývací zařízení je umístěno na násypné části lisu a slouží k částečnému odstranění orga-  
nických látek ze shrabků. Přívody promývací a oštrikové vody G 3/4“ s elektromagnetickými  
ventily s vnitřním závitem; tlak 0,3-0,6 MPa; 0,8 l.s-1. Přívod provozní vody zhotoví stavba.  
Ve dně kanálu před česlemi bude schodek 100 mm. V zimním období je nutné zakrýt kanál  
před i za česlemi, aby teplo z odpadní vody neunikalo.

Zařízení bude vybaveno vyhříváním.

Materiálové provedení: rám česlí z oceli tř.11 pozink.+ nátěr, filtrační pás kombinace nerez  
oceli a plastů; lis z nerez oceli 1.4301+ nátěr, šnekovnice z uhlíkaté oceli St 52.3

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Průtok                   | Q <sub>max</sub> = 10 l/s                                       |
| Šířka kanálu             | B = 600 mm  |
| Hloubka kanálu           | H = 1383 mm   |
| Velikost průliny         | e = 3s mm   |
| Sklon rámu česlí         | α = 70°   |
| Průměr šnekovnice        | D = 200 mm  |
| Délka násypné části lisu | L = 400 mm  |
| Dopravní vzdálenost      | L <sub>v</sub> = 3000 mm  |
| Celkový příkon pohonů    | česle: 0,18 kW hlavní pohon+0,12 kW rot.kartáč; 400 V;<br>50 Hz |

lis: 0,75 kW; 400 V; 50 Hz+2×el.magnet ventil 35 VA;  
230 V; 50 Hz, vyhřívání: 1,7 kW; 230 V; 50 Hz

#### 5.1.2. Vystrojení lapáku písku

Strojní zařízení vertikálního vírového lapáku písku LPV 800 je sestavené z kompletního mamutího čerpadla DN 100, výtlačného potrubí DN 100, potrubí tlakového vzduchu DN 50 a směšovače.

Součástí potrubí jsou uzavírací armatury: 2× elektromagnetický ventil DN 50

Materiálové provedení:

mamutka, nosníky, výtlačné, vzduchové, přívodní a uklidňovací potrubí – nerezová ocel 1.4301.

Zdrojem vzduchu pro lapák písku je dmychadlo 70 m<sup>3</sup>/h – viz kap. Dmychárna.

#### 5.1.3. Separátor písku

Je navržen separátor písku **SP 250-5** v provedení nerezová ocel 1.4301 z estetických důvodů opatřen nátěrem, s bezhřídelovou šnekovnicí z oceli St 52-3, opatřena nátěrem, uložena na kluzných lištách

Separátor bude objednáán ve variantě bez prání.

Zařízení bude vybaveno **vyhříváním**.

|                   |  |
|-------------------|--|
| Výkon             | <b><math>Q = 5 \text{ l.s}^{-1}</math></b>         |
| Průměr šnekovnice | <b><math>\varnothing D = 250 \text{ mm}</math></b> |
| Pohon šneku       | <b>0,55 kW; 400 V; 50 Hz</b>                       |
| Příkon zateplení  | <b>1,54 kW; 230 V; 50 Hz</b>                       |

#### 5.1.4. Ruční česle

Jsou navrženy česle **ČR 600×1390×15/60°** dodávané včetně děrovaného žlabu a hrabla. Vyhrnovací děrovaný žlab (440×100 mm) je zapuštěný do kanálu, následně je fixován ocelovými hmoždinkami k horní hraně kanálu.

Materiálové provedení: komplet z nerezové oceli 1.4301

|                     |                                       |
|---------------------|---------------------------------------|
| Šířka žlabu a česlí | <b>B = 600 mm</b>                     |
| Hloubka žlabu       | <b>H = 1516 mm</b>                    |
| Velikost průliny    | <b>e = 15 mm</b>                      |
| Sklon               | <b><math>\alpha = 60^\circ</math></b> |

Děrovaný žlab bude osazen na horní hranu žlabu za strojními česlemi, vlastní česle budou vyjímatelné a budou uloženy ve skladu.

#### 5.2. Biologický stupeň

Uspořádání biologického stupně do 2 paralelních linek umožňuje nepřetržitý provoz ČOV i v případě závažné poruchy na jedné lince.

Přívod z lapáku písku bude zaveden do hydraulického rozdělovače vyrobeného z nerezového plechu. Rozdělovač bude ukotven a zatěsněn v ozubu rozdělovací stěny mezi linkami. V lávce nad rozdělovačem bude otvor krytý pororošty (stavba).

Rozdělovač je navržen s uklidňovací přepážkou a s posuvnými přelivnými hranami. Výška možné regulace min. 50 mm. Nátok do jedné, nebo druhé linky lze uzavřít nožovým šoupátkem, ovládaným ručně z lávky nad rozdělovačem.

Veškeré trubní rozvody biologického stupně budou z nerezové oceli, s výjimkou provzdušňovacích roštů, které budou z PE. Každá linka biologického stupně obsahuje následující zařízení:

jemnobublinný aerační systém pro dodávku vzduchu 165 m<sup>3</sup> /hod.

- ponorné vrtulové míchadlo v části D, naklápěcí ve dvou rovinách, Ø 250 mm, příkon 1,75 kW – ruční ovládání
- typová dosazovací nádrž 4,8 x 4,8 m, včetně čerpání vratného a přebytečného kalu a odtahu plovoucích nečistot, vystrojení DN nerez.
- rozvod vzduchu k aeračním elementům z nerezové oceli.

### 5.2.1. Aerační systém

Základní údaje

|                                   | N         | KJ       |     |     |                   |
|-----------------------------------|-----------|----------|-----|-----|-------------------|
|                                   |           | 1a       | 1   | 2   |                   |
| počet nádrží                      | 2         | 1        | 1   | 1   | ks                |
| délka nádrže                      | 9,6       | 5,1      | 4,9 | 4,9 | m                 |
| šířka nádrže                      | 4,8       | 1,2      | 2,0 | 2,5 | m                 |
| hloubka vody                      | 5,0       | 2,8      |     |     | m                 |
| užitný objem celkem               | 460       | 17       | 27  | 34  | m <sup>3</sup>    |
| zadané OCst max./min.             | 529 / 256 | -        |     |     | kg/d              |
| zadané množství vzduchu max./min. | 330 / 165 | 80 - 165 |     |     | m <sup>3</sup> /h |

Návrh aeračního systému

|                         | N          | KJ       |     |     |                                   |
|-------------------------|------------|----------|-----|-----|-----------------------------------|
|                         |            | 1a       | 1   | 2   |                                   |
| potřebný vzduch         | 330 / 165  | 80       |     |     | m <sup>3</sup> /h                 |
| typ aeračního elementu  | AME-350F   | AME-260S |     |     | -                                 |
| potřebný počet elementů | 56         | 6        | 10  | 12  | ks                                |
| plošná hustota          | 0,6        | 1,0      | 1,0 | 1,0 | ks/m <sup>2</sup>                 |
| zatížení elementů       | 5,9 / 2,9  | 5,0      |     |     | m <sup>3</sup> /h.ks              |
| objemová intenzita      | 0,7 / 0,35 | 1,8      |     |     | m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> .h |

Předpokládáme střídavé provzdušňování jedné nebo druhé kalové jímky.

Základní technické parametry aeračních elementů AME:

| typ aeračního elementu    | AME-350F  | AME-260S  |                   |
|---------------------------|-----------|-----------|-------------------|
| hmotnost                  | 1,35      | 0,8       | kg                |
| limitní průtok vzduchu    | 0,8 – 8,0 | 4,0 – 8,0 | m <sup>3</sup> /h |
| dlouhodobý průtok vzduchu | 3,5 – 7,0 | 5,0 – 7,0 | m <sup>3</sup> /h |
| doporučený průtok vzduchu | 6,0       | 6,0       | m <sup>3</sup> /h |

Aerační elementy se umísťují na typové celoplošné rošty. Z hlavního rozvodu je vzduch přiveden k roštu přes uzavírací (regulační) ventil přívodním potrubím. Přívodní potrubí je do hloubky 1000-1500 mm vyrobeno z nerezové oceli, zbývající část je vyrobena z polypropylenu. Rozdělovací potrubí roštu rozvádí vzduch k jednotlivým řadům aeračních elementů a je provedeno z tlakových rour a tvarovek navzájem spojených polyfúzním svařováním. Aerační elementy se na potrubí připojují pomocí závitových odbočovačů. Na dně je rošt kotven výškově stavitelnými podpěrami do dna nádrže. Elementy se obvykle umísťují 20 až 30 cm nade dnem nádrže (předpokladem je rovinnost dna  $\pm 2$  cm). Každý rošt je vybaven odvodňovacím systémem s uzavíratelným ventilem, kterým se odvádí voda zkondenzovaná v potrubí aeračních elementů. Ovládání odvzdušňovacího roštu bude umístěno do míst, kde bude zajištěn bezpečný přístup obsluhy

#### 5.2.2. Míchání denitrifikace

Promíchávání nádrží denitrifikace je zajištěno ponornými míchadly TR 36.95-6/8 S17,  $\varnothing$  vrtule 250 mm, 915 ot/min, motor 1,75 kW. Držáky nosných tyčí míchadel jsou upevněny na obvodové stěny betonové lávky a do dna denitrifikační nádrže pomocí lepených kotev. Míchadla je možno naklápět ve vertikální i horizontální rovině. Ovládání míchadel je ruční, míchadla jsou spuštěna stále, vždy, když přitékají splašky.

Na boční stěny lávky budou nerezovými lepenými kotvami upevněny ložiskové patky pro otočné jeřábky s nosností 125 kg.

|  |                               |                         |
|--|-------------------------------|-------------------------|
| <b>1 x ponorné míchadlo</b>                |                               | <b>TR 36.95-6/8 S17</b> |
| průměr vrtule (mm)                         | 250 mm                        |                         |
| otáčky míchadla (1/min)                    | 915 1/min                     |                         |
| materiál vrtule / počet lopatek:           | nerez. ocel / 2               |                         |
| typ motoru:                                | <b>T 17-6/8R</b>              |                         |
| otáčky motoru (1/min)                      | 915 1/min                     |                         |
| jmenovitý výkon (kW) / jmenovitý proud (A) | <b>1,75 kW / 4,7 A</b>        |                         |
| hmotnost míchadla (kg)                     | 61 kg                         |                         |
| typ napájecího kabelu start přímý:         | <b>H07 7G1,5</b>              |                         |
| typ napájecího kabelu start Y/D:           | <b>H07 10G1,5</b>             |                         |
| start motoru:                              | start přímý (400V ~ 3, 50 Hz) |                         |
| způsob instalace:                          | spouštěcí zařízení:           | AVU 60, V2A             |

#### Rozsah dodávky:

| pozice | popis:  |
|--------|---|
| 1.1.1  | ponorné míchadlo typ TR 36.95-6/8 S17             |
| 1.1.2  | tepelná ochrana vinutí motoru bimetalem           |
| 1.1.3  | kabel připojený k míchadlu: H07 7G1,5 délka: 10 m |

|       |  |
|-------|--|
| 1.1.4 |  |
| 1.1.5 |  |
| -     |  |

| pozice | popis příslušenství míchadla:   |
|--------|---|
| 1.2.1  | spouštěcí zařízení AVU 60, vodící trubka 60 x 60 x 4, provedení nerezová ocel V2A, délka: 6 m |
| 1.2.2  | fixační sada 2 (montážní materiál pro horní a dolní držák vodící trubky)                      |
| 1.2.3  | rám TRN 22/60 včetně uzavazovacího ramene, materiál nerez V 4 A                               |
| 1.2.4  | sada fixace kabelu na zeď č.2 pro kabel (Ø 17-25mm)   |
| 1.2.5  | podpěra míchadla (TR 36/40)   |

### 5.2.3. Dosazovací nádrže

Dosazovací nádrže jsou dvě čtvercové, typu DNC-4,8. Veškeré strojní vybavení dosazovací nádrže je navrženo z nerezové oceli.

Odpadní voda je přiváděna z aktivace přívodním nerezovým potrubím DN 200, kterým natéká do odplyňovacího a flokulačního středového válce. Uspořádání přívodního potrubí umožňuje varabilní přiřazení kterékoliv DN ke kterékoliv aktivační nádrži, event. obě DN k jedné aktivaci. Kal sedimentuje v kalovém prostoru nádrže, odkud je přečerpáván kalovým ponorným čerpadlem do potrubí vratného kalu DN 80, které je po stěně nádrže vedeno až do nádrže regenerace. Odbočkami z potrubí vratného kalu je přebytečný kal periodicky přečerpáván do uskladňovací nádrže přebytečného kalu. Otevřením nožového šoupátka se servopohonem na potrubí přebytečného kalu, vytéká kal níže položeným výtokem do nádrže denitrifikace.

Odsazená voda je odváděna ponořeným děrovaným potrubím DN 125 do sběrné nádoby se stavitelnou přepadovou hranou. Odtah plovoucích nečistot je zajišťován mamutkou.

Potrubí odtahu plovoucích nečistot je vedeno z obou DN do sběrné šachty, odkud gravitačně odtéká do čerpací jímky plovoucích nečistot.

Zdrojem vzduchu pro mamutky v DN jsou dvě malá dmyhadla (1+1) umístěná ve dmychárně. Tato dmyhadla jsou součástí dodávky vystrojení DN.

### 5.3. Kalové nádrže

Stavební součástí biologického stupně jsou i kalové jímky přiléhající k dosazovacím nádržím. Kalové jímky jsou navrženy provzdušňované, budou vybaveny provzdušňovacími elementy se střední bublinou, množství vzduchu – 135 m<sup>3</sup>/h. Předpokládá se střídavé provzdušňování jímek a aktivací. V každé jínce bude zařízení na odtah kalové vody – ohebná hadice DN 80 napojená na přepadové potrubí. Výškově nastavitelný konec hadice bude ručně ovládaný pomocí řetízku.

Potrubí přívodu kalu je vybaveno ručními nožovými šoupátky, pro nastavení cesty kalu z kterékoliv DN do kteréhokoliv kalojemu. Šoupátka budou ovládána pomocí stojanů a prodlužovacích tyčí.

### 5.4. Čerpadla vratného a přebytečného kalu

Středovým válcem vystrojení každé dosazovací nádrže bude spuštěno čerpadlo vratného a přebytečného kalu.

Parametry čerpadla:

#### B0BQ-R01+BKBA4-GSEQ+NW1A20-10-0,75kW

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem, s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (termistory) a 10 m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky.

Technické údaje o čerpadle:

Čerpané množství: cca 3 - 3,8 l/s (viz. Q-H krivka 97-K5792 )

Čerpané výška: cca 0,7 – 3,6 m (viz. Q-H krivka 97- K5792 )

Čerpané médium: splašková voda

Teplota média: max. 40° C

Příkon čerpadla v prac. bodu: 016 kW

Výkon elektromotoru: 0,75 kW

Počet otáček: 1.440 ot./min.

Rozběh: přes FM

Jmenovitý proud: 4,1A

Druh krytí: IP 68 (EN 60529)

Výtlačné hrdlo: DN65

Průchodnost oběžným kolem: 50 mm - bezbariérová

Hmotnost: 52 kg

Hydraulická část čerpadla je zhotovena z materiálu:

Skříň: šedá litina GG 20

Oběžné kolo: tvárná litina GGG 60

Sací kužel: šedá litina

O-kroužek: nitrilová pryž

Těsnění hřídele: dvojité mech. ucpávka na straně čerpaného média SiC/SiC

Spouštěcí zařízení B0BQ DN 65 ks včetně držáku horních tyčí

Patkové koleno: DN 65, PN 16

Materiál: šedá litina GG 20,

Držák vodících trubek:

Materiál: korozivzdorná ocel

Bez vodících trubek a kotevního materiálu.

Řetěz z korozivzdorné oceli ø 6 mm, 2 kusy, každý v délce 6m, EN 763, včetně závěsu po 1m.

Vyhodnocovací relé vlhkosti. 2 ks

Ovládání – trvalý chod (vratný kal) na nižší otáčky (33 Hz), po přepnutí na funkci přebytečného kalu (uzavřením servopohonu na výtoku vratného kalu) , vyšší otáčky (42 Hz). Přepínání vratný/přebytečný kal časově.

#### 5.4.1. Čerpadla vnitřní cirkulace

Spouštěcí zařízení čerpadel bude osazeno na konzolkách kotvených do bočnic betonových lávek.

Parametry čerpadla:

B0BQ-R01+BKBA4-GSEQ+NW1A20-10-0,75kW

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem, s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (termistory) a 10 m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky.

Technické údaje o čerpadle:

Čerpané množství: cca 3 - 3,8 l/s (viz. Q-H krivka 97-K5792 )

Čerpané výška: cca 0,7 – 3,6 m (viz. Q-H krivka 97- K5792 )

Čerpané médium: splašková voda

Teplota média: max. 40° C

Příkon čerpadla v prac. bodu: 016 kW

Výkon elektromotoru: 0,75 kW

Počet otáček: 1.440 ot./min.

Rozběh: přes FM

Jmenovitý proud: 4,1A

Druh krytí: IP 68 (EN 60529)

Výtlačné hrdlo: DN65

Průchodnost oběžným kolem: 50 mm - bezbariérová

Hmotnost: 52 kg

Hydraulická část čerpadla je zhotovena z materiálu:

Skříň: šedá litina GG 20

Oběžné kolo: tvárná litina GGG 60

Sací kužel: šedá litina

O-kroužek: nitrilová pryž

Těsnění hřídele: dvojité mech. ucpávka na straně čerpaného média SiC/SiC

Spouštěcí zařízení B0BQ DN 65 ks včetně držáku horních tyčí

Patkové koleno: DN 65, PN 16

Materiál: šedá litina GG 20,

Držák vodících trubek:

Materiál: korozivzdorná ocel

Bez vodících trubek a kotevního materiálu.

Řetěz z korozivzdorné oceli ø 6 mm, 2 kusy, každý v délce 6m, EN 763, včetně závěsu po 1m.

Vyhodnocovací relé vlhkosti. 2 ks

Ovládání – ručně, trvalý chod. Optimální výkon vnitřní cirkulace nastavit pomocí FM.

### 5.5. Čerpadlo plovoucích nečistot

V čerpací jímce plovoucích nečistot bude osazeno ponorné čerpadlo se spouštěcím zařízením. Druhé stejné čerpadlo bude ve skladu jako suchá rezerva.

Parametry čerpadla:

B0BQ-T01+BKBA4-GSEQ+NW1A20-10-0,75kW

Záplavné kalové čerpadlo se šroubovým odstředivým kolem, s elektromotorem 400V/50Hz se zabudovanou tepelnou ochranou statoru (termistory) a 10 m kabelem. Elektromotor čerpadla je v tzv. záplavném provedení. Tzn., že čerpadlo může pracovat jako ponorné nebo s trvale obnaženým elektromotorem, neboť tento elektromotor má vlastní vnitřní chlazení. Čerpadlo je vybaveno vlhkostní elektrosondou pro kontrolu těsnosti mechanické ucpávky.

Technické údaje o čerpadle:

Čerpané množství: cca 3,4 l/s (viz. Q-H křivka 97-K5571)

Čerpané výška: cca 5,1 m (viz. Q-H křivka 97-K5571)

Čerpané médium: plovoucí nečistoty

Teplota média: max. 40° C

Příkon čerpadla v prac. bodu: 0,4 kW

Výkon elektromotoru: 0,75 kW

Počet otáček: 1.440 ot./min.

Rozběh: přímý

Jmenovitý proud: 4,1 A

Rozběhový proud: 25 A

Druh krytí: IP 68 (EN 60529)

Výtlačné hrdlo: DN65

Průchodnost oběžným kolem: 50 mm - bezbariérová

Hmotnost: 52 kg

Hydraulická část čerpadla je zhotovena z materiálu:

Skříň: šedá litina GG 20

Oběžné kolo: tvárná litina GGG 60

Sací kužel: šedá litina

O-kroužek: nitrilová pryž

Těsnění hřídele: dvojité mech. ucpávka na straně čerpaného média SiC/SiC

Spouštěcí zařízení B0BQ DN 65 ks včetně držáku horních tyčí

Patkové koleno: DN 65, PN 16

Materiál: šedá litina GG 20,

Držák vodících trubek:

Materiál: korozivzdorná ocel

Bez vodících trubek a kotevního materiálu.

Řetěz z korozivzdorné oceli ø 6 mm, 1 kus v délce 6m, EN 763, včetně závěsu po 1m.

Vyhodnocovací relé vlhkosti. 1 ks

Ovládání – zapínací a vypínací hladinou v čerpací jímce plovoucích nečistot.

## 5.6. Dmychárna

V zadní části provozního objektu je navržena dmychárna. V dmychárně budou osazeny čtyři dmychadla s protihlukovými kryty. Jsou navrženy dmychadlové agregáty 3x

3D28B-080K s parametry  $Q = 176,4 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p = 60 \text{ kPa}$ , motor pro FM 5,5 kW a

1x 3D19S-051K s parametry  $Q = 70 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $p = 80 \text{ kPa}$ , motor 4 kW.

Výtlačná potrubí budou propojena tak, že dmychadla budou vzájemně zastupitelná. Dvě dmychadla 3D28A-080K s FM jsou určena pro linky aktivace – ovládání kyslíkovými son-

dami (elektro), třetí stejné dmychadlo, také s FM, bude sloužit pro kalojemy – ovládání časově.

Menší dmychadlo je určeno pro lapák písku

Každé dmychadlo bude vybaveno sacím filtrem, tlumičem sání, zpětným ventilem, integrovaným pojistným a rozběhovým ventilem a pryžovým kompenzátozem na výtlaku. Nad každým dmychadlem bude protihlukový kryt.

Dmychadla budou kotvena do podlahy každé 4mi nerezovými lepenými kotvami  $\varnothing 12 \times 160$ .

Dmychárna bude opatřena neuzavíratelným otvorem cca  $0,15 \text{ m}^3$  pro přívod vzduchu s ochrannými žaluziemi (stavba).

### 5.7. Chemické odstraňování fosforu.

Zásobní nádrž na síran železitý je situována vedle přítokového žlabu u obslužné komunikace. Nádrž bude mít užitečný objem  $4 \text{ m}^3$ , bude dvouplášťová, vyrobena z materiálu PE HD. Výrobce dodává nádrž plně vystrojenou s napouštěcím, odvodušňovacím, přepadovým, odběrným a vypouštěcím potrubím. Vnitřní i záchytná nádrž budou vybaveny stavoznakem.

Dávkovací čerpadla pro dávkování 40% síranu železitého v sestavě 1 + 1 budou dodána včetně přetlakového ventilu, vstřikovacího ventilu a sacího a výtlačného potrubí. Čerpadla i manipulační potrubí budou namontována v temperované skříni. Skříň dávkování bude osazena na základový blok vedle zásobní nádrže. Dávkovací hadička bude vedena v plastové chráničce  $\varnothing 40$  společně s potrubím vzduchu a s výtlaky čerpadel až k místu zaústění dávky šachty před hydraulický rozdělovač.

Je navrženo zařízení v následující skladbě.

#### **Dvouplášťová skladovací nádrž 4m3**

Válcová nádrž vyrobená z materiálu PE-HD, s rovným dnem, uzavřená s kuželovým víkem, vhodná pro beztlaké použití a pracovní teplotu média do  $30^\circ\text{C}$ , se záchytnou nádrží.

Statický výpočet dle DVS2205, s navrhovanou životností 25 let a bezpečnostním faktorem výpočtu 2,0.

materiál: PE-HD

chemikálie: 41%-ní síran železitý (hustota  $\leq 1,54 \text{ kg/dm}^3$ )

instalace: venkovní

užitečný objem:  $4 \text{ m}^3$

rozměry: - nádrž iD=1620 / Hcyl= 3000mm; Hmax = 2000mm  
- záchytná nádrž iD=1836 / Hcyl= 1940mm

vystrojení:

- inspekční průlez DN500
- odvětrání s krytkou DN100
- mechanický stavoznak + stupnice
- plnicí potrubí DN80 s kulovým kohoutem a koncovkou VK80 pro tankovací vůz
- odkapová vanička pod plnicím bodem s vypustným ventilem DN10
- vyjímatelné sací potrubí DN25 se zpětným ventilem a pomocnou sací nádobou  $V = 5 \text{ ltr.}$  a ruční vakuovou pumpou

- bezpečnostní přepad volnou přírubou DN80
- ochranná stříška záchytné nádrže s inspekčním otvorem d90
- průsaková sonda záchytné nádrže s bezpečnostním převodníkem 230V
- oka pro jeřáb
- sada 6ks kotevních patek
- typový štítek nádrže
- protokol o zkoušce těsnosti
- rozměrový výkres nádrže

#### **Ultrazvukové měření hladiny**

- provedení do oblasti bez nebezpečí výbuchu
- proudový výstup 2-vodičový 4...20 mA HART
- s LC displejem včetně ovládání na místě
- hliníková hlavice F12 plastovaná, krytí IP 68

#### **Dávkovací stanice pro venkovní instalaci**

obsahující:

- 1x samonosná skříň se záchytnou vanou
- 2x dávkovací membránové čerpadlo ProMinent® Beta
- 2x multifunkční ventil
- 1x filtr v sání
- 1x sada potrubí, příslušenství a armatur v sací a výtlačné trase v rámci stanice
- 1x předávací elektrosvorkovnice
- 1x topení s termostatem
- 1x signalizace průsaku do záchytné vany

Vše kompletně na stanici hydraulicky a elektricky propojeno.

*Příslušenství pro instalaci mimo stanici:*

- 1x vstřikovací ventil – pro instalaci v místě dávkování (ukončen holým vnějším závitem 3/4“)
- 30 m hadice sání a výtlačku PVC 24x16 mm

parametry stanice:

- výkon dávk. čerpadla  $Q_{max} = 2 \text{ l/h}$  při  $p_{max} = 16 \text{ bar}$  (měřeno na vodu)
- provoz 1 + 1R
- chemikálie 41%-ní síran železitý (hustota 1,56 kg/dm<sup>3</sup>)
- regulace ruční přímo na čerpadle
- možnost dálkového zap./vyp. beznapět. kontaktem
- instalovaný příkon cca 600 W
- přívod el. napájení 230 V, 50 Hz

#### **5.8. Tlaková voda**

Zdrojem tlakové vody bude vodovodní přípojka pitné vody (viz stavební část).

### 5.9. Armatury a potrubí

Trubní rozvody strojně technologické části ČOV budou provedeny z nerezových svařovaných trubek z oceli AISI 316L. Tloušťka stěny bude u vzduchových rozvodů 2 mm (1,5 mm u DN 32), ostatní potrubí 3 mm. Výtlak z lapáku písku DN 100 bude mít tloušťku stěny **4 mm**.

Rozebíratelné spoje budou přírubové – nerezové ploché příruby přivařovací, PN10/2,5, DN 50 – 200. Armatury budou kapotovaná nožová šoupátka určená pod hladinu vody – Vodka.

Provedení v zakrytém designu, eliminujícím přímý kontakt odpadní vody se závity a unášecí matkou.

Tělo z litiny GSJ-250

Disk spojovací materiál a vřeteno z nerezové oceli AISI 316

Provedení umožňující oboustranný průtok média – oboustranně těsnící šoupě

Dosedací těsnění vulkanizované na kovový kord

Ovládání armatury kolečkem nebo elektropohonem přes nerezovou prodlužovací soupravu.

Pro vzduchové potrubí budou použity bezpřírubové uzavírací klapky.

Trubní rozvody budou vedeny po stěnách nádrží pomocí nerezových konzolek s třmeny, konzolky budou do betonových konstrukcí fixovány nerezovými lepenými kotvami.

Konstrukci konzolek potrubí bude dodavatel technologie konzultovat s dodavatelem elektro, při souběhu trubních a kabelových tras budou konzolky konstruovány tak, aby na ně mohla být umístěna i kabelová vedení.

## 6. Značky zařízení

Kde je v projektové dokumentaci předepsána konkrétní značka produktu, výrobku nebo technologie, má se za to, že je uvedena jako příklad vhodného produktu. Dodavatel je oprávněn zvolit jiné, srovnatelné materiály nebo technologie, jež zabezpečí shodnou anebo vyšší technickou hodnotu díla. Nabízené materiály předloží objednateli ke schválení a dosažení požadovaných parametrů doloží hodnověrnými dokumenty (atesty, výsledky zkoušek, ověřitelné reference apod.).

Dále musí ověřit případně upravit veškeré návaznosti vyplývající z odlišných vlastností či rozměrů.

## 7. Komplexní zkoušky

### 7.1. Všeobecně

Návrh komplexního vyzkoušení provozního souboru je nedílnou součástí projektové dokumentace. Na základě níže uvedených podmínek bude provedeno komplexní vyzkoušení technologického zařízení provozního souboru, jakož i příprava k těmto zkouškám.

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení smontované dodávky do chodu, kterým dodavatel prokazuje, že dodávka je kvalitní a že může být provozována ve zkušebním provozu.

### 7.2. Požadavky na odběratele

K provedení přípravy a komplexního vyzkoušení technologického zařízení zajistí odběratel dostatečné množství a kvalitu provozní vody, jakož i jiných provozních hmot, včetně elektrické energie v rozsahu dle projektové dokumentace. Pro obsluhu strojního a elektrotechnického zařízení zajistí odběratel nutný počet kvalifikovaných pracovníků (nejlépe z řad budoucí obsluhy), pro které také zajistí potřebné ochranné pomůcky a provede zajištění bezpečnosti práce.

První provozní náplně strojů budou součástí dodávky provozního souboru.

### 7.3. Příprava komplexních zkoušek

Po skončení individuálních zkoušek základních jednotek, při kterých se kontroluje kvalita provedených montážních prací, je možno přistoupit k přípravě komplexních zkoušek. V rámci přípravy se provede:

1. Prověrka zajištění bezpečnosti práce.
2. Kontrola montážních prací strojního a elektrotechnického zařízení, ukončenost montážních prací a soulad s projektovou dokumentací.
3. Kontrola a ověření funkce strojně technologického zařízení, seřízení jednotlivých strojů na projektem předepsané parametry, včetně provozního ověření mezních provozních stavů, kontrola stability a tuhosti strojů, jejich ovladatelnost a zajištění mezních provozních stavů. Při plném provozu strojů se provede kontrola veškerého rozvodného potrubí, zabudovaných armatur a měřících orgánů, kontrola těsnosti strojů a svarů při provozních tlacích, seřízení a odzkoušení armatur a měřících orgánů.
4. Ověření a seřízení funkce motorického a spotřebičového rozvodu se provede současně při ověřování funkce strojního zařízení. Před napojením napětí musí být vystavena revizní zpráva elektrotechnického zařízení a proměřen izolační odpor vinutí elektromotorů.

### 7.4. Komplexní vyzkoušení

Pro ukončení přípravy ke komplexním zkouškám se provede komplexní vyzkoušení technologického zařízení celého provozního souboru.

Komplexní vyzkoušení provádí dodavatel technologického zařízení za účasti odběratele, provozovatele, případně generálního projektanta.

Po dobu trvání komplexních zkoušek bude chod strojů a zařízení přizpůsoben pokud možno podmínkám budoucího provozu a vystřídání všech zabudovaných rezerv strojů, zařízení a provozních alternativ dle projektu.

Komplexní vyzkoušení se provede v rozsahu 72 hodin, přičemž je možno přerušit provoz na celkovou dobu max. 4 hodiny k provedení nutných oprav a seřízení strojů.

### 7.5. Rozsah zkoušek strojního zařízení

U všech provozních jednotek se v rámci komplexního vyzkoušení prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, lehkost a plynulost ovládání všech strojů a zařízení jednotlivých provozních jednotek a jejich návaznost, jakož i uceleného provozního souboru, zda je schopen zkušebního provozu.

### 7.6. Rozsah zkoušek elektrotechnického zařízení

V průběhu komplexních zkoušek se provede kontrola funkce elektrotechnického zařízení, zejména ovládání jednotlivých strojů a zařízení, jakož i komplexních provozních jednotek při ručním a automatickém ovládání, blokování při nastavených mezních provozních stavech, signalizace poruchových stavů a náběhy zabudovaných rezervních a alternativních jednotek.

### 7.7. Závěrečná ustanovení

1. Komplexní vyzkoušení je prozatímní (dočasné) uvedení celého provozního souboru do chodu za účelem ověření vzájemné návaznosti a souhry komplexního technologického zařízení, které jako celek nemá vykazovat žádné zjevné vady.

2. Dodavatel prokazuje komplexním vyzkoušením, že celá dodávka je kvalitní a schopna zkušebního provozu.
3. Rozsah, náplň a všechny podmínky pro komplexní vyzkoušení se dohodnou smluvně a musí být v souladu s projektovou dokumentací.
4. Komplexní vyzkoušení provede dodavatel technologického zařízení, který nejpozději 15 dnů předem vyzve k těmto zkouškám odběratele. Odběratel přizve provozovatele, generálního projektanta a příslušné kontrolní orgány (bezpečnostního technika, hygienika apod.).
5. Jestliže komplexní vyzkoušení nebude možno provést ihned po skončení montáže a přípravě komplexních zkoušek z důvodu, že toto odběratel neumožní (např. nezajištění přívodu elektrické energie, nedokončené stavební práce, propojení vnějších rozvodů atd.) ani náhradním způsobem, provede dodavatel předání dodávky provozního souboru individuálními zkouškami. Jakmile odpadne překážka, která brání komplexnímu hodnocení, provede dodavatel v dohodnutém termínu za sjednaných podmínek zkoušky, odpovídající komplexnímu vyzkoušení.
6. Výsledky komplexního vyzkoušení se zapisují do deníku. Na závěr se sepiše protokol o vyhodnocení komplexních zkoušek a tento je podkladem pro převjímací řízení.

Vypracoval : Václav Klouzal