



| | | | | | |
|---|---|----------------------------|--|--|--|
| VYPRACOVAL: Ing. LIPTÁKOVÁ DRABINKÁ | | KONTROLOVAL: Ing. HOLKA | |  hydrotech | |
| INVESTOR | OÚ KOSTOMLATY NAD LABEM KOSTOMLATY NAD LABEM ČOV A KANALIZACE | | | | VYHOTOV  |
| STAVBA | | | | | |
| NÁZEV PŘÍLOHY | TECHNICKÁ ZPRÁVA STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST | | | STUPĚŇ: SD ZÁK.Č: 2-0032-07 ARCH Č: K 026 DATUM: 05 /97 | OZNAČENÍ PŘÍLOHY Gs-1 |

1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Předmětný provozní soubor zabezpečuje čištění splaškových odpadních vod produkovaných v *obci Kostomlaty* přivedených na ČOV.

1.1. Kapacita provozního souboru

| | | |
|----------------|--------|----|
| Počet obyvatel | 2000.0 | EO |
|----------------|--------|----|

Množství:

| | |
|--|------------------------------|
| Průměrný denní přítok Q_{24} | 330.00 m^3/d |
| | 13.75 m^3/h |
| | 3.82 l/s |
| Maximální hodinový přítok $Q_{h,\text{max}}$ | 41.25 m^3/h |

Látkové zatížení:

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| BSK ₅ | 120.00 kg/d |
| CHSK _{Cr} | 200.00 kg/d |
| Nerozpuštěné látky | 110.00 kg/d |
| N _{celk} | 22.00 kg/d |
| N - NH ₄ ⁺ | 13.2 kg/d |

Koncentrace:

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| BSK ₅ | 363.60 mg/l |
| CHSK _{Cr} | 606.10 mg/l |
| Nerozpuštěné látky | 333.30 mg/l |
| N _{celk} | 66.70 mg/l |
| N - NH ₄ ⁺ | 40.00 mg/l |

1.2. Kvalita biologicky vyčištěné odpadní vody a účinnost čištění

Uvedená technologie čištění zabezpečuje následující kvalitu biologicky vyčištěné vody na odtoku z ČOV:

| | <i>průměr</i> | <i>maximum</i> |
|---------------------|------------------|------------------|
| BSK ₅ | 10 mg/l | 20 mg/l |
| CHSK _{Cr} | 70 mg/l | 80 mg/l |
| Nerozpuštěné látky | 15 mg/l | 20 mg/l |
| N - NH ₄ | 2 mg/l | 5 mg/l |
| N - NO ₃ | 12 mg/l | 15 mg/l |

Účinnost čištění pro rozhodující kvalitativní parametry bude následující:

| | |
|--------------------|--------|
| BSK ₅ | 97.2 % |
| Nerozpuštěné látky | 95.5 % |

Garantované parametry vyhovují s dostatečnou rezervou Ukazatelům I z Nařízení vlády ČR č. 171/92 Sb. i v zprísněném režimu v období po roce 2005.

1.3. Návaznost na jiné provozní soubory

Čistírna odpadních vod PS-01 nenavazuje na jiné provozní soubory.

2. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY ČIŠTĚNÍ

2.2. Objemy nádrží

| | | | | | |
|-----------------------|-----|--------|---|--------|----------------|
| Lapák pisku | 1 x | 2.75 | = | 2.75 | m ³ |
| Lapák tuků | 1 x | 17.15 | = | 17.15 | m ³ |
| Zásobní nádrž tuků | 1 x | 5.09 | = | 5.09 | m ³ |
| Selektorové komory | 6 x | 6.75 | = | 40.50 | m ³ |
| Denitrifikační nádrže | 2 x | 70.87 | = | 141.74 | m ³ |
| Aerační nádrže | 2 x | 141.75 | = | 283.50 | m ³ |
| Dosazovací nádrže | 2 x | 44.68 | = | 89.36 | m ³ |
| Zásobní nádrže kalu | 1 x | 126.90 | | | |
| | 1 x | 78.26 | = | 205.16 | m ³ |

2.2. Doby zdržení

Doby zdržení byly počítané z průměrného průtoku

| | | |
|-----------------------|------|-----|
| Lapák pisku | 0.2 | h |
| Lapák tuků | 1.2 | h |
| Selektorové komory | 2.9 | h |
| Denitrifikační nádrže | 10.3 | h |
| Aerační nádrže | 20.6 | h |
| Dosazovací nádrže | 6.5 | h |
| Zásobní nádrže kalu | 73 | dni |

2.3. Parametry aktivačního procesu

| | | |
|---------------------------------------|-------|-----------------------------------|
| Koncentrace kalu: | 4.0 | kg/m ³ |
| Kalový index: | < 100 | ml/g |
| Recirkulační poměr: | | |
| - vratný kal | 150 | % |
| - plovoucí nečistoty | 100 | % |
| Stáří kalu | > 20 | dni |
| Produkce kalu | 84.00 | kg/d |
| Objemové zatížení 1. selektoru | 8.89 | kg/m ³ .d |
| Objemové zatížení biologického stupně | 0.26 | kg/m ³ .d |
| Zatížení kalu | 0.065 | kg/kg.d |
| Povrchové zatížení dosazovací nádrže | | |
| - při průměrném průtoku | 0.34 | m ³ /m ² .h |
| - při maximálním průtoku | 1.02 | m ³ /m ² .h |

3. ODPADY

3.1. Předběžná bilance přebytečného stabilizovaného kalu

| | | |
|--|--------------------------|----------------|
| Očekávaná denní produkce kalu bude: | 84.00 | kg/d |
| Po stabilizaci a zahuštění na cca 3 % s. v zásobní nádrži kalu bude jeho množství následující: | | |
| za den | 2.80 | m ³ |
| za rok | 1022.00 | m ³ |
| Obsah sušiny: | cca 30 kg/m ³ | tj. 3 % |
| Obsah organických látek v sušině: | méně než | 50 % |
| Obsah dusíku v sušině kalu: | cca | 3 - 4 % |
| Obsah fosforu v sušině kalu: | cca | 1 % |

3.2. Zachycený písek

Množství zachyceného písku při produkci 5 l/obyvatele za rok bude cca 10 m³/rok.
Zachycený písek bude z lapáku písku odtahován pomocí mamutky do nádoby na písek, odsazená voda se vrací zpět do lapáku písku.
Předpokládáme likvidaci odpadního písku vyvážením na skládku pevného odpadu

3.3. Zachycený tuk a oleje

Zachycený olej a tuk, v max. ročním množství 5.5 t/rok, se zachytávají v zásobní nádrži tuků a odtud se občasné odtahují ponorným čerpadlem nebo fekálním vozem a odváží se na likvidaci do spalovny nebo na větší čistírnu v okolí

4. POPIS TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD

4.1. Mechanické (primární) předčištění

Lapák písku

Důležitou součástí čištění je lapák písku, kde se zachytí písek, který by mohl poškodit další strojnětechnologické zařízení čistírny. Zachycený písek se z lapáku odtahuje mamutkou do nádoby na písek.

Lapák tuků

Lapák tuků patří mezi základní části čistírny a je doporučován před biologickým stupněm. Většina tuků a olejů, které odpadní voda obsahuje, se v lapáku tuků odstraní, čímž se zabrání problémům, které by mohly způsobit v normálním provozu čistírny. Lapák tuků bude pro zvýšení účinnosti provzdušňovaný jemnobublinným aeračním elementem. Zachycený olej a tuk se zachytávají v zásobní nádrži tuků a odtud se občasné odčerpají ponorným čerpadlem a fekálním vozem odvázejí z ČOV ven.

4.2. Biologické (sekundární) čištění

Selektorové komory

Mechanicky předčištěná odpadní voda je z lapáku tuků vedena do selektorových komor, které podporují růst aktivovaných kalů s dobrými sedimentačními vlastnostmi (bez nadměrného počtu vláknitých mikroorganismů). V těchto nádržích, které jsou převzdušňované, se odpadní voda míchá s aktivovaným kalem, který je recirkulovaný z dosazovací nádrže. Dobré sedimentační vlastnosti kalu zabezpečují vysokou účinnost oddělení vyčištěné odpadní vody od aktivovaného kalu a tím i její velmi dobrou kvalitu.

Denitrifikační nádrž

Důvodem použití tohoto procesu je odstranění dusičnanů, které vznikly v aerační nádrži z amónních iontů procesem nitrifikace. Aktivační směs po přechodě selektory teče do denitrifikační nádrže, kde je jen míchaná ponorným míchadlem. Bakterie pro svůj růst namísto kyslíku rozpuštěného ve vodě využívají kyslík v molekule dusičnanů. Zároveň probíhá odstraňování části organického znečištění, které je v odpadní vodě přítomné. V důsledku toho klesá potřeba kyslíku a tím i provzdušňování. Vytvoření denitrifikační zóny v aktivačním procesu může snížit problémy související s vyplavováním kalu v dosazovacích nádržích a tím přispívá k další stabilitě a vysoké účinnosti čištění.

Aerační nádrž

Aerační nádrž je základní částí čistírny, kde probíhá hlavní část aerobního čistícího procesu a kultivace aktivovaného kalu. V nádrži jsou pro mikroorganismy vytvořené optimální podmínky, tím odstraňují znečištění přítomné v odpadní vodě při neustálém přísunu kyslíku aerací. Aktivační směs po přechodě denitrifikační nádrže teče do aerační nádrže, kde se převzdušňuje a promíchává. Vzduch se do nádrže dodává přes

speciální převzdušňovací elementy, kterými se dosahuje vysoká účinnost využití kyslíku.

Dosazovací nádrž

Po provzdušnění a promíchání v aerační nádrži aktivační směs protéká do dosazovací nádrže, kde se sedimentací aktivovaný kal oddělí od vyčištěné vody. Aktivovaný kal sedimentuje na dně dosazovací nádrže a vrací se (recirkuluje) zpět do selektorů, kde biologický čistící proces opět pokračuje. V případě výskytu pěny nebo jiných plovoucích nečistot na hladině dosazovací nádrže jsou z hladiny sbírané a odváděné do zásobní nádrže kalu nebo zpět do selektorových nádrží.

Zásobní nádrž kalu

Množství aktivovaného kalu v průběhu čistícího procesu narůstá. Když překročí optimální hodnotu, aktivovaný kal se ze systému odtahuje (jako část recirkulovaného kalu) do zásobní nádrže kalu. Tato nádrž je provzdušňovaná a probíhá tu proces konečné stabilizace kalu. Občasně se provzdušňování nádrže vypne, kal se nechá odsadit a odsazená kalová voda odtéká zpět do denitrifikační nádrže. Skladovací kapacita nádrže je přibližně 73 dní. Stabilizovaný kal se odčerpává fekálním vozidlem na konečnou likvidaci (na odvodnění, příp. na skládku či výrobu kompostů).

5. LÁTKOVÁ BILANCE

Vstup do ČOV:

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Surová odpadní voda (průměr) | 13.75 m ³ /h |
| | 120450.0 m ³ /rok |

Výstup do ČOV:

| | |
|------------------------------|------------------------------|
| Surová odpadní voda (průměr) | 13.75 m ³ /h |
| | 120450.0 m ³ /rok |

Meziprodukty:

| | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Vratný aktivovaný kal | 13.75 -41.25 m ³ /h |
|-----------------------|--------------------------------|

Odpady:

| | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| Přebytečný stabilizovaný kal: | 2.80 m ³ /d |
| | 1022.00 m ³ /rok |
| Zachycený písek: | 10.00 m ³ /rok |
| Zachycený tuk a oleje: | 5.50 t/rok |

6. POTŘEBA PRACOVNÍCH SIL

Celá čistírna pracuje automaticky. Běžný provoz a údržba vyžaduje přítomnost zaškoleného operátora (provozovatele) denně 1 - 2 hodiny, v průběhu kterých vykoná kontrolu zařízení a kontrolu vybraných parametrů procesu.

Pro zabezpečení plynulého chodu čistírny se uvažuje s 1 pracovním místem na čtvrtinový úvazek.

7. POTŘEBA ENERGIE

7.1. Potřeba elektrické energie

Uvedené průměrné spotřeby elektrické energie jsou počítané pro plné zatížení ČOV.

| | |
|--------------------------------|---------------------|
| 1 ks ponorné čerpadlo MF 404 D | 1 x 1.12 = 1.12 kW |
| 2 ks ponorné míchadlo RW 2022 | 2 x 1.38 = 2.76 kW |
| 3 ks dmychadlo K RB 30 | 3 x 5.50 = 16.50 kW |
| 1 ks kompresor | 1 x 2.20 = 2.20 kW |
| 2 ks elektromagnetický ventil | 2 x 0.01 = 0.02 kW |

| | |
|----------------------------|----------|
| Celkový instalovaný příkon | 22.70 kW |
| Maximální současný odběr: | 16.00 kW |

| | |
|--|-------------------------|
| Průměrná denní spotřeba energie | 158.90 kWh/d |
| Specifická spotřeba energie na 1 m ³ odpadní vody | 0.48 kWh/m ³ |
| Specifická spotřeba energie na 1 kg BSK ₅ | 1.40 kWh/kg |

8. SPECIFIKACE NÁDRŽÍ, STROJŮ A ZAŘÍZENÍ

| Poz.č. | Specifikace, popis |
|--------|--------------------|
|--------|--------------------|

1 Lapák písku LPV 1000

| | |
|-----------------------|---------------------|
| Počet kusů: | 1 |
| Rozměry: | |
| Průměr D ₁ | 1.80 m |
| Průměr D | 1.00 m |
| Hloubka vody | 3.50 m |
| Provozní objem: | 2.75 m ³ |

Technologické zařízení

1-01.1 Technologické zařízení lapáku písku

| | |
|----------------|----------------------|
| Počet kusů: | 1 |
| Vtokový valec: | Ø400x1800 z AISI 304 |
| Mamutka: | DN 100 z AISI 304 |
| Výrobce: | HYDROTECH |

1-07.1 Kompresor

| | |
|--------------------|------------------------|
| Počet kusov: | 1 |
| Typ: | VKM 390 D |
| Pretlakový rozsah: | <800kPa |
| Motor: | 2,2 kW(400V,50Hz) |
| Hmotnosť | 35,0 kg |
| Otáčky: | 2850 min ⁻¹ |
| Výrobca: | SCHNEIDER |
| Výkonnosť: | 240,0 l/min |

2 Lapák tuků

| | |
|--------------|----------------------|
| Počet kusů: | 1 |
| Rozměry: | |
| Délka | 3.50 m |
| Šířka | 1.00 m |
| Hloubka vody | 4.90 m |
| Objem: | 17.15 m ³ |

Technologické zařízení

První komora je provzdušňovaná jemněbublinným aeračním elementem OTT Plastic Ökonom O₂.

3 Zásobní nádrž tuků

| | |
|-------------|---|
| Počet kusů: | 1 |
|-------------|---|

| | |
|--------------|---------------------|
| Rozměry: | |
| Délka | 0.80 m |
| Šířka | 1.30 m |
| Hloubka vody | 5.00 m |
| Objem: | 5.26 m ³ |

Technologické zařízení

1-02.1 Ponorné čerpadlo - přenosné

| | |
|-------------|--------------------------|
| Počet kusů: | 1 |
| Typ: | MF 404 D KS |
| Motor: | 1.12 kW (400 V, 50 Hz) |
| P1 | |
| P2 | 0.65 kW |
| Otáčky: | 2850.0 min ⁻¹ |
| Hmotnost: | 14 kg |
| Výrobce: | ABS Pumpen, SRN |

Výrobní číslo:

-poz. 1-02.1 0139 6138 3197 sér.číslo 96 166

4.1,4.2 Selektory

| | |
|--------------------------|----------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Počet komor v selektoru: | 4 |
| Rozměry: | |
| Délka | 1.50 m |
| Šířka | 1.00 m |
| Hloubka vody | 4.50 m |
| Objem (1): | 6.75 m ³ |
| Celkový objem: | 40.50 m ³ |

Technologické zařízení:

Každá komora selektora je vybavení 1 středněbublinným aeračním elementem DRAVO.

5.1,5.2 Denitrifikační nádrž

| | |
|--------------|----------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Rozměry: | |
| Délka | 3.50 m |
| Šířka | 4.50 m |
| Hloubka vody | 4.50 m |
| Objem: | 40.50 m ³ |

Technologické zařízení

1-03.1 Ponorné míchadlo

1-03.2

| | |
|-------------|------------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Typ: | RW 2022 |
| Motor: | 1.38 kW (400 V, 50 Hz) |
| P1 | |
| P2 | 1.00 kW |

| | |
|---------------|--------------------------|
| Otáčky | 1450.0 min ⁻¹ |
| Průměr vrtule | 200.0 mm |
| Hmotnost | 30.0 kg |
| Výrobce | ABS Pumpen, SRN |

Příslušenství každého míchadla

1 ks zdvihák z nerezavějící ocele se zdvihacím zařízením DLB.800
1 ks nerezavějící lano na zdvihání míchadla Ø 4 mm
- spojovací materiál

Výrobní čísla:

| | | | |
|---------------|-----------|-----------|-----|
| - poz. 1-03.1 | 0139 7985 | Sér. čís. | 255 |
| - poz. 1-03.2 | 1039 7981 | Sér. čís. | 455 |

6.1.6.2 Aerační nádrž

| | |
|--------------|-----------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Rozměry: | |
| Délka | 4.50 m |
| Šířka | 7.00 m |
| Hloubka vody | 4.50 m |
| Objem: | 283.50 m ³ |

Technologické zařízení:

1-06.1 Dmychadla s příslušenstvím

1-06.2

1-06.3

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| Počet kusů: | 3 (2+1) |
| Typ: | K RB 30 |
| Tlak na výstupu: | 55.0 kPa |
| Množství vzduchu (každé): | 130.0 m ³ /h |
| Celkové množství vzduchu: | 260.0 m ³ /h |
| Otáčky dmychadla | 1850.0 min ⁻¹ |
| Výrobce: | ROBUSCHI, Itálie |
| Motor: | 5.5 kW (400V, 50Hz) |
| Typ: | 4AP 132-S4 |
| Otáčky motoru: | 1450.0 min ⁻¹ |
| Výrobce: | MEZ MOHELNICE |

Příslušenství každého dmychadla:

1 ks tlumič hluku na saní DN 80
1 ks nosní tlumič hluku na výtlačku DN 80
1 ks zpětná klapka WR 65
1 ks pojistný ventil PV 65
4 ks silentblok AA 50
1 ks pružný spoj DN80
1 ks T-kus DN 80-65-80

Výrobní čísla dmychadel:

| | |
|---------------|----------|
| - poz. 1-06.1 | 950 9295 |
| -poz. 1-06.2 | 970 0222 |
| -poz. 1-06.3 | 960 2536 |

Výrobní čísla motorů:

| | |
|---------------|------------|
| - poz. 1-06.1 | 025 5854 |
| - poz. 1-06.2 | 025 5862 |
| - poz. 1-06.3 | 025 587597 |

1-09.1 Tlakový měř + teploměr

| | |
|-------------|------------------|
| Počet kusů: | 1 |
| Typ: | MANOTHERM |
| Tlak: | 100.0 kPa |
| Teplota: | 0 - 120 °C |
| Výrobce: | Prema Stará Turá |

Rozvod vzduchu:

Rozvod vzduchu pro aerační nádrž se skládá z jemnobublinných aeračních elementů ASEKO.

Aerační elementy

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Počet trubek: | 7+7 |
| Počet elementů na jedné trubce: | 4 |
| Celkový počet elementů: | 56 |
| Typ: | A-109 |
| Účinnost: | 20 % |
| Ponor: | 4.40 m |
| Výrobce: | ASEKO, Česká Republika |

7.1.7.2 Dosazovací nádrž

| | |
|--------------|----------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Rozměry: | |
| Délka | 4.50 m |
| Šířka | 4.50 m |
| Hloubka vody | 4.50 m |
| Povrch | 20.25 m ² |
| Objem: | 25.15 m ³ |

Technologické zařízení:

1-04.1 Technologické zařízení každé dosazovací nádrže

1-04.2

- 1 ks pravoúhlý přepadový žlab s nornou stěnou
- 1 ks vtokový válec
- 1 ks systém na odvod pěny a plovoucích látek
- 1 ks mamutka na recirkulaci kalu se zařízením na nastavení průtoku

1-09.1 Elektromagnetický ventil

1-09.2

| | |
|-------------|---------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Typ: | 2 VE 16 DA |
| Příkon: | 10.0 W (24V, 50Hz) |

1-10.1 Rotametr**1-10.2**

| | |
|-----------------|----------------------------|
| Počet kusů: | 2 |
| Typ: | SK 10 |
| Průtok vzduchu: | 2.1 - 16 m ³ /h |
| Vstup/Výstup: | DN 25 / 25 PVC |

8.1,8.2 Zásobní nádrž kalu

| | |
|----------------|--------|
| Počet kusů: | 2 |
| Rozměry:(8.1) | |
| Délka | 6.00 m |
| Šířka | 4.50 m |
| Rozměry:(8.2) | |
| Délka | 3.70 m |
| Šířka | 4.50 m |

| | |
|--------------|-----------------------|
| Hloubka vody | 4.70 m |
| Objem: | 205.16 m ³ |

Rozvod vzduchu:

Zásobní nádrž kalu je vybavena 3 a 4 střednobublinnými aeračními elementy DRAVO.

9. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Nádrže poz.č. 1 až 8 jsou umístěny v objektu ČOV PS- 01.

Technologické zařízení lapáku písku, poz.č. 1-01.1, se nachází v nádrži č. 1 - Lapák písku, čerpadlo s poz.č. 1-02.1, je umístěné v nádrži č. 3 - Zásobní nádrž tuků.

Ponorní míchadla ABS typ RW 2022, poz.č.1-03.1a 1-03.2, jsou umístěná v nádrži č. 5.1 a 5.2 - Denitrifikační nádrž. Technologické zařízení dosazovací nádrže, poz.č.1-04.1 a 1-04.2, se nachází v nádrži č. 7.1 a 7.2 - Dosazovací nádrž.

Solenoidový ventil 2VE 16 DA 24V, poz.č.1-09.1 a 1-09.2, a rotametr SK 10, poz.č.1-05.1 a 1-05.2, jsou umístěny v místnosti č. 1.06 - Místnost biologického čištění. Dmychadla, poz.č. 1-06.1 až 1-06.3, a kompresor, poz.č. 1-07.1, se nachází v samostatné místnosti č. 1.02 - Strojovna. Ovládací panel s elektrickým rozváděčem, jsou umístěny v místnosti poz.č.1.04 - Místnost obsluhy.

Na odtoku z ČOV je umístěno měřicí zařízení průtoku -Thomsonův přepad (dodávka stavby).

10. POPIS PROVOZU

10.1. Mechanické předčištění

1. Surová odpadní voda je přiváděna gravitačně do lapáku písku, poz. č. 1, kde se zachytává písek obsažený v odpadní vodě, který by mohl poškodit strojnětechnologické zařízení čistírny. Zachycený písek se občasné vyčerpá pomocí mamutky do nádoby na písek ze který odsazená voda se vrací zpět do lapáku písku a zachycený písek se odváží na skládku tuhého odpadu. Jako zdroj tlakového vzduchu na provzdušňování slouží kompresor, poz.č. 1-07.1.
2. Odpadní voda přes přepadový žlab přechází do dvojkomorového provzdušňovaného lapače tuků, poz.č.2. Zachycené nečistoty jsou odváděné do zásobní nádrže tuků, poz.č.3.
Ze zásobní nádrže tuků se zachycený tuk vyčerpává pomocí ponorného kalového čerpadla, poz.č. 1-02.1, aneb fekálním vozem z ČOV ven.
Přes rozdělovací objekt poz.č. 1-10.1 přitéká voda mechanicky předčištěná na biologický stupeň.

10.2. Biologické čištění

3. Biologický stupeň se skládá ze 2 linek biologického čištění. Každá linka se skládá ze 3 selektorových komor, denitrifikační nádrže, aerační nádrže a dosazovací nádrže. Pro obě biologické linky slouží 2 zásobní nádrže kalu.
4. V selektorových komorách, poz.č. 4.1 a 4.2, se odpadní voda mísi s recirkulovaným kalem přečerpávaným z dosazovací nádrže a je provzdušňovaný aeračními elementy. Aktivační směs (aktivovaný kal a odpadní voda) přetéká gravitačně do denitrifikační nádrže.
5. V denitrifikační nádrži, poz.č. 5.1 a 5.2, probíhá proces denitrifikace. Aktivační směs se pouze promíchává (bez provzdušňování). Promíchávání obsahu denitrifikační nádrže je zajištěno ponorným míchadlem, poz.č. 1-03.1 a 1-03.2. Časové střídání promíchávání a nepromíchávání se uskutečňuje automaticky pomocí časového spínače.
6. Dalším stupněm v čistícím procesu je aerační (aktivační) nádrž, poz.č. 6.1 a 6.2, ve které se odstraňuje hlavní podíl znečištění. Aktivační směs se provzdušňuje a promíchává jemnobublinnými aeračními elementy. Koncentrace rozpuštěného kyslíku se musí udržovat na minimální potřebné hladině. Po dostatečné době zdržení se biologicky vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu v dosazovací nádrži, poz.č. 7.1 a 7.2
7. Trojúhelníkový průřez dosazovací nádrže a její konstrukce zajišťuje uklidnění vstupující aktivační směsi a vytváří optimální podmínky na dosahování vysoké účinnosti sedimentace. Aktivovaný kal, který odsedimentoval na dně nádrže, se recirkuluje zpět do 1. komory selektoru, kde biologický čistící proces začíná. Na recirkulaci kalu je v dosazovací nádrži instalovaná mamutka. Plovoucí pěna nebo jiné nečistoty jsou z hladiny nádrže přečerpávané mamutkou do zásobní nádrže

kalu nebo do selektorových nádrží. Přepadová hrana dosazovací nádrže je chráněna normou stěnou. Odsazená voda je přes přepadovou hranu dosazovací nádrže odváděna přes měrný objekt do recipientu.

8. Přebytečný aktivovaný kal se pravidelně ze systému odtahuje, aby se v aktivaci udržela optimální koncentrace kalu ($\sim 4 \text{ kg/m}^3$). Přebytečný aktivovaný kal se odtahuje mamutkou, která slouží na recirkulaci kalu po předešlém otevření trasy do zásobní nádrže kalu a uzavření trasy vratného kalu.
9. Přebytečný kal je odtahován do zásobní nádrže kalu, poz.č. 8.1 a 8.2, které jsou provzdušňované středněbublinnými aeračními elementy.
Když je zásobní nádrž plná, je možné ji provozovat jako zahušťovací nádrž a to následovným způsobem:
 - vypne se provzdušňování nádrže na několik hodin (nejlépe přes noc)
 - do nádrže se odpustí přebytečný kal z dosazovací nádrže podle technologických požadavků (např. 30 minut)
 - po dobu odpouštění přebytečného kalu rovnaké množství odsazené kalové vody oteče zpět do denitrifikační nádrže
 - po ukončení odkalování necháme provzdušňování ještě 30 minut vypnuté
 - po 30 minutách otevřeme provzdušňování zásobní nádrže kalu
10. Zahuštěný stabilizovaný kal ze zásobní nádrže kalu po odstavení provzdušňování a jeho následné sedimentaci se odtahuje mamutkou a cisternou se odváží na další zpracování nebo na zemědělské využití.
11. Rozvod tlakového vzduchu pro provzdušňování je centralizovaný. Tlakový vzduch se používá na provzdušňování lapáku tuků, selektorů, aerační nádrže a zásobní nádrže kalu. Zároveň slouží na přečerpávání (recirkulaci) vratného kalu, odtahování přebytečného kalu a zachycených plovoucích nečistot z dosazovací nádrže mamutkou.
Jako zdroj tlakového vzduchu na provzdušňování slouží tři dmychadla, poz.č. 1-06.1 až 1-06.3. Dvě jsou v provozu a jedno slouží jako rezerva. Ovládání dmychadel umožňuje dmychadlo automaticky vypínat resp. zapínat v průběhu dne podle technologických požadavků.

OBSAH

| | |
|---|----|
| 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE..... | 1 |
| 1.1. Kapacita provozního souboru..... | 1 |
| 1.2. Kvalita biologicky vyčištěné odpadní vody a účinnost čištění | 1 |
| 1.3. Návaznost na jiné provozní soubory..... | 2 |
| 2. TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY ČIŠTĚNÍ | 3 |
| 2.2. Objemy nádrží..... | 3 |
| 2.2. Doby zdržení | 3 |
| 2.3. Parametry aktivačního procesu..... | 3 |
| 3. Odpady | 4 |
| 3.1. Předběžná bilance přebytečného stabilizovaného kalu..... | 4 |
| 3.2. Zachycený písek..... | 4 |
| 3.3. Zachycený tuk a oleje..... | 4 |
| 4. POPIS TECHNOLOGIE ČIŠTĚNÍ ODPADNÍCH VOD | 5 |
| 4.1. Mechanické (primární) předčištění | 5 |
| 4.2. Biologické (sekundární) čištění..... | 5 |
| 5. LÁTKOVÁ BILANCE | 7 |
| 6. POTŘEBA PRACOVNÍCH SIL | 8 |
| 7. POTŘEBA ENERGIE | 9 |
| 7.1. Potřeba elektrické energie | 9 |
| 8. SPECIFIKACE NÁDRŽÍ, STROJŮ A ZAŘÍZENÍ | 10 |
| 9. DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ | 15 |
| 10. POPIS PROVOZU..... | 16 |
| 10.1. Mechanické předčištění | 16 |
| 10.2. Biologické čištění..... | 16 |

