

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2005-564

(13) Druh dokumentu: **A3**

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **07.09.2005**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **08.06.2005**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **2005RU/117621**

(33) Země priority: **RU**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu **27.06.2007**
(Věstník č. 26/2007)

(51) Int. Cl.:

C02F 9/14 (2006.01)

C02F 3/02 (2006.01)

B01D 36/00 (2006.01)

(71) Přihlašovatel:

Bobylev Yury Olegovich, Odintsovo, Moscow district,
RU

(72) Původce:

Bobylev Yury Olegovich, Odintsovo, Moscow district,
RU

(74) Zástupce:

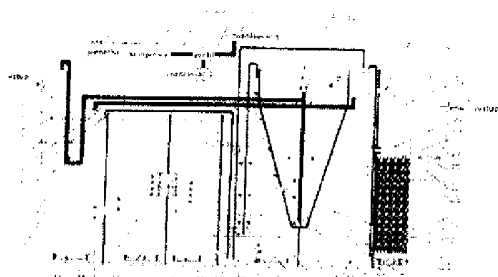
BOHEMIA PATENT, Ing. Jana Vanděliková, Umělecká
6, Praha 7, 17000

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob hlubokého biologického čištění
odpadních vod a zařízení k provádění tohoto
způsobu**

(57) Anotace:

Řešení se týká způsobu pro hluboké biologické čištění
odpadních vod použitím aktivního kalu v dispergovaném
stavu. Aktivní kal je představovaný kalem se směsí různých
bakterií a malých mikroorganismů, přičemž způsob probíhá za
stálé přítomnosti kyslíku. Dalším řešením je zařízení k
provádění uvedeného způsobu.



CZ 2005 - 564 A3

Způsob hlubokého biologického čištění odpadních vod a zařízení k provádění tohoto způsobu

Oblast techniky

Vynález se týká zařízení pro hluboké biologické čištění odpadních vod z domácností, a to aktivním kalem v dispergovaném stavu, které je vhodné jak pro použití u samostatných domů či chat, tak i pro hotelové komplexy, školy, sportovní kluby či areály, restaurace, apod. Přitom se jedná o oblast biologického čištění odpadních vod, kde se používá tzv. aktivní kal, představovaný kalem se směsí různých bakterií a malých mikroorganismů, kde proces probíhá pouze za stálé přítomnosti vzdušného kyslíku, za různého stupně saturace v čištěné vodě, což obvykle zaručuje stálou interakci s kalem v dispergovaném stavu a příslušný oxidační proces.

Dosavadní stav techniky

V uvedené oblasti je například známo řešení podle spisu RU 819069, z roku 1987, o názvu Zařízení pro zpracování odpadních vod, a podle spisu RU 2057085, z roku 1994, o názvu Kompaktní soustava pro zpracování odpadních vod, kde jsou patrné konstrukce, obsahující aerační komoru, dvoustupňové usazovací nádrže, kolektory kalu, pneumatické aerátory, ventily pro přívod odpadní vody, pro přepouštění čištěné vody z jedné nádrže do druhé a pro vypouštění zpracované, resp. vyčištěné vody. Tato zařízení ovšem nemají nádrže pro sběr odpadní vody, což omezuje jejich efektivní využití v případě opakovaných situací s nepravidelným tokem odpadních vod.

Dále je známo technické řešení podle spisu RU 2060967, z roku 1995, o názvu způsob hlubokého biologického čištění odpadních vod a soustava pro provádění tohoto způsobu, kde, v souladu s presentovaným způsobem, se provádí přivádění vstupní odpadní vody, primární usazování odpadní vody, aerace, sekundární usazování kalové směsi, ozonizace, recirkulace kalu a konečné vypouštění zpracované vody. V souladu s tímto posledně uvedeným informačním

zdrojem, popsaná sestava obsahuje primární usazovací nádrž, vzduchovací tank s aerátorem, sekundární usazovací nádrž, potrubí pro dodávku odpadní vody, pro odvod sediment, pro recirkulaci kalu a pro vypouštění zpracované vody, a též potrubí pro ozonizaci v primární usazovací nádrži, přičemž soustava dále obsahuje přídatnou usazovací nádrž, propojenou s primární usazovací nádrží, vodní tank na zpracovanou vodu a potrubí na sediment a aktivní kal, spojující dolní partie všech usazovacích nádrží. Toto zařízení, jak z pohledu způsobu, tak soustavy k jeho provádění, je příliš komplikované a obsahuje příliš mnoho potrubí, a také ozonizéry jsou uloženy na neefektivních místech tanků.

Ještě dále je známa série zařízení a soustav, které jsou na trhu známé pod názvem Yubas, a ke kterým se vztahuje ochrana v souladu se spisy RU 2201405, RU 2220112 a RU 2228915, pod názvem Způsob zpracování odpadních vod a zařízení k provádění tohoto způsobu. V těchto případech se jedná o plně automatizované systémy, a to na s různým stupněm komplexnosti. Všechny tyto systémy zahrnují sběrnou vyrovnávací nádrž, kde probíhá proces předběžného aerobního a anoxidického biologického čištění, s použitím aerobního aktivního kalu, a kde se provádí postup fermentační dekompozice organických látek, kterými je odpadní voda kontaminována. Následně se pak předčištěná voda s kalem zavádí do vzduchovacího tanku nebo aktivovaného zásobníku, kde dochází ke konečné likvidaci organických kontaminujících látek, načež se takto zpracovaná voda odvádí do usazovací nádrže. Usazený kal se potom shromažďuje u dna a voda, po projití úpravami ve více porézních filtrech, se vypouští z popsaného zařízení.

Nejbližší technické řešení ze shora uvedených je Způsob zpracování odpadních vod a zařízení k provádění tohoto způsobu, podle spisu RU 2228915, kteréžto zařízení obsahuje vyrovnávací zásobník, aktivační zásobník, usazovací nádrž, komoru s porézními filtry, sestávající ze tří oddělení, komoru pro stabilizaci kalu, systém potrubí a čerpadel, který zajišťuje tok vody nebo její aktivní přecherávání, a konečně obsahuje řídicí jednotku. Uvedené zařízení a způsob pro zpracování odpadních vod vykonává dokonalejší filtraci vody, po tom, kdy tato odchází z usazovací nádrže, ale z vyrovnávacího zásobníku voda s ne zcela dekomponovanými organickými kontaminujícími látkami odchází do aktivačního zásobníku, což komplikuje činnost tohoto aktivačního zásobníku a také činnost usazovací nádrže.

Z uvedeného se jeví jako úkol k řešení pro předkládaný vynález vytvoření způsobu a kompaktního zařízení, zajišťujícího dosažení technického výsledku na úrovni získání vysoce kvalitní vyčištěné odpadní vody, vhodné pro další, sekundární využití, a to včetně redukce množství energie, potřebné pro intenzifikaci takového čištění, přičemž proces by měl reprezentovat racionální schema uspořádání procesu fermentační dekompozice organických kontaminujících látek, a to pro kontaminující látky se zachycením volného uhlíku, stejně tak jako procesu nitrifikace, denitrifikace a defosforizace, ve všech stádiích zpracování odpadních vod, k čemuž by měl směřovat zpracovací proces v každém zásobníku či nádrži, přičemž v odpovídajícím měřítku by se měl zlepšovat stupeň vyčištění odpadní vody, a také by mělo dojít ke zvýšení procesní spolehlivosti celé soustavy u takového zařízení, a konečně by mělo dojít i úsporám ve spotřebě práce, a to jak ve stádiu stavby zařízení, tak při jeho provozu.

Podstata vynálezu

Požadované výsledky se dosahují ve shodě s předkládaným vynálezem tak, že se provádí způsob zpracování odpadních vod, obsahující dvě stadia činnosti, resp. zahrnující dva pracovní stavy prováděcího zařízení a že jako způsob sestává z přivádění odpadní vody do vyrovnávacího zásobníku s aktivním kalem, kde následuje odtok přes štěrbinové filtry do prvního vyrovnávacího tanku, pak následuje odtok přes aerovaný biofiltr do druhého vyrovnávacího tanku, s následným odtokem ve spodní zóně vzduchovacího tanku, pracujícího jako usazovací nádrž, kde, v prvním pracovním stavu zařízení, probíhá aerace v prvním vzduchovacím vyrovnávacím tanku a ve druhém vzduchovacím vyrovnávacím tanku a čerpání předběžně vysedimentované zpracovávané vody hlavním čerpadlem z potrubní studny vzduchovacího tanku a usazovací nádrže do spodní zóny sekundární usazovací nádrže, načež následuje aerace potrubní studny, automatické zastavení chodu hlavního čerpadla, a to při snížení hladiny pod přípojku potrubní studny, dále následuje odtok přemísťované zpracovávané vody z horních vrstev sekundární usazovací nádrže do komory s porézním filtrem, a dále pak odtok do čerpací komory, s periodickým přečerpáváním z čerpací komory prostřednictvím drenážního čerpadla, s plovákovým hladinovým spínačem, a s vypouštěním řádně vyčištěné vody mimo

zařízení, přičemž kal se čerpá kalovým čerpadlem z dolní zóny vzduchovacího tanku a usazovací nádrže do kalové stabilizační komory a se zpětným tokem přemístěné vody s kalem z kalové stabilizační komory do vyrovnávacího zásobníku, a to tak, že se dosahuje stálý cirkulační pohyb zpracovávané vody a kalu všemi tanky, s výjimkou sekundární usazovací nádrže, prostřednictvím cirkulačních kanálů, a to, během tohoto prvního stavu zpracovacího zařízení, za aerace formou dodávky vzduchu do aeračních členů prvního a druhého vzduchovacího vyrovnávacího tanku a do biofiltru, kde dále způsob obsahuje aeraci uvnitř potrubní studny hlavního čerpadla, a to tak, že s použitím velkobublínkového aerátoru v potrubní studně hlavního čerpadla dochází k dispergaci biofilmu a čištění vodního horizontu nad ním, dále je obsažena aerace kalového a hlavního čerpadla, a následně, po signálu od časovače, celé prováděcí zařízení se přepíná do druhého pracovního stavu, čímž se vypíná hlavní čerpadlo a aerace v prvním a ve druhém vzduchovacím vyrovnávacím tanku, a dále se provádí dodávka vzduchu k aerátorům vyrovnávacího zásobníku a vzduchovacího tanku a usazovací nádrže, spouští se velkobublínkový aerátor, upravený pro zpracování vodního horizontu sekundární usazovací nádrže a také se zapíná kombinované čerpadlo velkého cirkulačního kanálu, upravené pro čerpání do vyrovnávacího zásobníku spolu s vodou současně také i biofilmu z vodního horizontu druhé usazovací nádrže, a následně potom i pro čerpání usazeného aktivního kalu z dolní zóny sekundární usazovací nádrže, a to prostřednictvím dodávky vzduchu do ohybu cirkulačního kanálu, načež dochází k automatickému vypnutí kombinovaného čerpadla, a to při snížení hladiny v sekundární usazovací nádrži pod vodní horizont horní sací přípojky kombinovaného čerpadla, načež se zapíná cirkulační čerpadlo malého cirkulačního kanálu, upraveného pro čerpání aktivního kalu ze vzduchovacího tanku a usazovací nádrže do vyrovnávacího zásobníku, zapínají se velkobublínkové aerátory, provedené jako michací ústrojí, v kalové stabilizační komoře, zapíná se aerátor, a to pro regeneraci porézního filtru v komoře porézního filtru, a také se zapíná čerpadlo, a to pro přečerpání filtrátu, vytvořeného v tomto porézním filtru, do kalové stabilizační komory, přičemž se provádí periodické pulzační zapínání aerátorů prvního a druhého vzduchovacího vyrovnávacího tanku, a to tak, že se kal udržuje v suspendovaném stavu, načež se následně se opět celé prováděcí zařízení přepíná do prvního pracovního stavu, a to následkem signálu od časovače.

Požadovaného výsledku se dosahuje s výhodou tak, že popsaný způsob se provádí na zařízení, kde podstata spočívá v tom, že takové zařízení obsahuje skříň se vzduchotěsným uzávěrem, ve které je uložen vyrovnávací zásobník s aktivním kalem, a s přípojkou na vstup odpadní vody, aerátor, propojený přes štěrbínový filtr na první vzduchovací vyrovnávací tank, vybavený aerátorem, který sám o sobě je propojen přes biologický filtr na druhý vzduchovací vyrovnávací tank, vybavený také aerátorem a propojený přes velkoštěrbínový filtr na vzduchovací tank a usazovací nádrž, ve které je umístěn aerátor, potrubní studna s hlavním čerpadlem a ventilátorem, kalové čerpadlo, cirkulační čerpadlo, přičemž dále je obsažena sekundární usazovací nádrž s výpustnou přípojkou, opatřenou filtrem, s úpravou pro zpětný tok přemísťované vody do komory s porézním filtrem, a s kombinovaným čerpadlem, pro recirkulaci, provedeným jako potrubí, jehož jeden konec je proveden ve formě U-ohybu, vybaveného přípojkou, upravenou pro vhánění stlačeného vzduchu a umístěného ve vyrovnávacím zásobníku, a jehož druhý konec, vybavený vertikální přípojkou s otevřenými konci, je umístěn v sekundární usazovací nádrži, přičemž spodní konec vertikální přípojky je umístěn ve spodní zóně sekundární usazovací nádrže a horní konec je umístěn v její horní zóně, přičemž dále v sekundární usazovací nádrži je vytvořen přídavný kanál, upravený pro vedení vody, čerpané hlavním čerpadlem ze vzduchovacího tanku a usazovací nádrže, dále pak kalová stabilizační komora je vybavena velkobublinkovým aerátorem, upraveným jako míchací ústrojí, přičemž zařízení je opatřeno cirkulačním kanálem, jehož konec je umístěn ve vyrovnávacím zásobníku, potrubní studnou pro filtrát, s filtrátovým čerpadlem a přípojkou, spolupracující s komorou s porézním filtrem, kterýžto porézní filtr je umístěn mezi horní gázový filtr a dolní gázový filtr, přičemž komora porézního filtru je vybavena aerátorem, upraveným pro regeneraci tohoto porézního filtru a umístěným v dolní části komory, načež dále je obsažen výstupní kanál zpracované vody, spolupracující s čerpací komorou, vybavenou výpustným čerpadlem s plovákovým hladinovým spínačem a s výpustí pro řádně vyčištěnou vodu, přičemž jsou také dále použity řídicí jednotka, kompresor, propojený se vzduchovým potrubím, které je opatřeno ventilem a rozdělovači, upravenými pro dodávku vzduchu během prvního a druhého pracovního stavu prováděcího zařízení. U takového zařízení je výhodou, jestliže přípojka potrubní studny pro filtrát je umístěna nad horním gázovým filtrem komory s porézním filtrem. Také je výhodou, je-li štěrbínový filtr umístěn ve střední zóně přepážky, oddělující vyrovnávací zásobník a první

vzduchovací vyrovnávací tank. Dále ještě je výhodné, jestliže aerovaný biofiltr je umístěn v horní zóně přepážky mezi prvním vyrovnávacím vzduchovacím tankem a druhým vyrovnávacím vzduchovacím tankem.

Přehled obrázků na výkrese

Předkládaný vynález je dále podrobněji vysvětlen a popsán na příkladném provedení, včetně přiložených výkresů, kde na obr.1 je zařízení pro zpracování odpadních vod, podle vynálezu, a to ve svislém schematizovaném řezu, a na obr.2 je vodorovný řez tímto zařízením na zpracování odpadních vod.

Příklad provedení vynálezu

Prováděcí zařízení obsahuje skříň 2 s přípojkou 1 pro přívod zpracovávané vody a se vzduchotěsným uzávěrem, na výkrese nezobrazeným. Ve skříni 2 je vytvořen vyrovnávací zásobník (8) s aktivním kalem, kde se pracuje se dvěma hladinami vody, a sice s přepadovou hladinou 3 a s pracovní hladinou 4. Ve vyrovnávacím zásobníku 8 je uložen membránový aerátor 9 a kombinovaný recirkulátor 5, provedený ve formě potrubí, kde konec tohoto potrubí má tvar U s ohybem 13 a je opatřen přípojkou 15 pro dodávku vzduchu, zatímco druhý konec tohoto potrubí má vertikální přípojku s otevřenými konci 24,45 a je umístěn v sekundární usazovací nádrži 25, přičemž spodní konec 24 vertikální přípojky je umístěn ve spodní zóně sekundární usazovací nádrže 25 a horní konec 45 je umístěn v její horní zóně sekundární usazovací nádrže 25, kde uvedená vertikální přípojka představuje, za dodávky vzduchu do přípojky 15, představuje kombinované čerpadlo. Z vyrovnávacího zásobníku 8 odtéká voda přes štěrbinový filtr 10 do prvního vzduchovacího vyrovnávacího tanku 11, vybaveného membránovým aerátorem 9, načež dále voda odtéká do biologického filtru 14 ve druhém vzduchovacím vyrovnávacím tanku 12, kde se také provzdušňuje, neboť vyrovnávací tank 12 je vybaven také membránovým aerátorem 9, načež dále voda odtéká přes velkoštěrbinový filtr 16 do vzduchovacího tanku a usazovací nádrže 22. V usazovací nádrži 22 je umístěn, v její spodní části, membránový aerátor 9, dále pak cirkulační

čerpadlo 17, spolupracující s malým cirkulačním kanálem 7, pro čerpání vody do vyrovnávacího zásobníku 8, dále je zde kalové čerpadlo 18, pro čerpání kalu do kalové stabilizační komory 30, a také potrubní studna 19 s hlavním čerpadlem 20 a ventilátorem 21, přičemž kalové čerpadlo 18 a cirkulační čerpadlo 17 jsou zásobována vzduchem, a to v různých stupních, podle konkrétního pracovního stavu tohoto prováděcího zařízení. Hlavní čerpadlo 20 čerpá částečně zpracovanou a vysedimentovanou vodu z potrubní studny 19 do přidavného kanálu 23 sekundární usazovací nádrže 25, která je vybavena povrchovým filtrem 43 pro biofilm, s výpustnou přípojkou 42 pro vypouštění vody ze sekundární usazovací nádrže 25 na principu přepadu, a to do komory 40 s porézním filtrem 32. Porézní filtr 32 je umístěn mezi horní gázový filtr 38 a dolní gázový filtr 31, přičemž komora 40 porézního filtru 32 je vybavena membránovým aerátorem 9, upraveným pro regeneraci tohoto porézního filtru 32 a umístěným v dolní části komory 40. Nad horním gázovým filtrem 38 je umístěna přípojka 39 potrubní studny 19 pro filtrát 33 a uvnitř potrubní studny 19 je umístěno filtrátové čerpadlo 28. Pod dolním gázovým filtrem 31, ve spodní zóně komory 40, je umístěn kanál 29, upravený zde pro vedení zcela vyčištěné vody do čerpadlové komory 41. Kalové čerpadlo 18 čerpá kal do kalové stabilizační komory 30, která je vybavena velkobublinkovým aerátorem 26, pracujícím jako míchací ústrojí, přičemž v horní části této komory 30 je umístěna otevřená přípojka velkého cirkulačního kanálu 6 jehož druhý konec je zaveden do vyrovnávacího zásobníku 8. Čerpadlová komora 41 je vybavena výpustným čerpadlem 35, s plovákovým hladinovým spínačem 34, a s výstupem 53 pro odvádění řádně vyčištěné vody, vhodné pro výrobní účely. Ve skříni 2 je umístěna také řídicí jednotka 52 a kompresor 51, propojený vzduchovým potrubím 50 s přepínacím ventilem 49 a s rozdělovači vzduchu 47,48, umožňujícími činnost prováděcího zařízení jak v prvním, tak ve druhém pracovním stavu.

Popsané zařízení v příkladném provedení pracuje, ve shodě s předkládaným vynálezem, následujícím způsobem, odpovídajícím též způsobu, podle předkládaného vynálezu.

Při výběru zařízení je třeba brát v úvahu množství odpadní vody, která se má zpracovávat. Ve 24 hodinovém cyklu je provedeno rozdělení na jednotlivé časové úseky, podle kterých se, ve shodě s naprogramováním časovače, bude zařízení přepínat do potřebného režimu.

Do skříně 2 přitéká znečištěná voda přípojkou 1, a to do vyrovnávacího zásobníku 8, také začíná proces zpracování vody aktivním kalem, v této vodě přítomným. Proces začíná dodávkou vzduchu membránovým aerátorem 9, a to ve druhém pracovním stavu zpracovacího zařízení. Odpadní voda protéká následně přes připojené nádoby, resp. nádrže a komory, a to nejprve do prvního vyrovnávacího tanku 11, navazujícího na vyrovnávací zásobník 8 pomocí šterbinového filtru 10, dále pak tato voda protéká přes aerovaný biofiltr 14 do druhého vyrovnávacího vzduchovaného tanku 12 a následně pak přes velkošterbinový filtr 16 do vzduchovacího tanku, který je i usazovací nádrž 22, přičemž membránové aerátory 9 vyrovnávacích vzduchových tanků 11,12 jsou v činnosti během prvního pracovního stavu, a membránový aerátor 9 vzduchovacího tanku a usazovací nádrže 22 se uvádějí do činnosti během druhého pracovního stavu. Vyrovnávací zásobník 8, první vyrovnávací vzduchovací tank 11 a druhý vyrovnávací vzduchovací tank 12, stejně tak jako vzduchovací tank a usazovací nádrž 22 reprezentují aktivační tanky a mají společný sběrný a akumulační objem, a to v souladu se skutečností, že se jedná v principu o spojené nádoby. Vzduchovací tank a usazovací nádrž 22 je vybavena cirkulačním čerpadlem 17, spolupracujícím s malým cirkulačním kanálem 7, a zapojovaným v druhém pracovním stavu zpracovacího zařízení, kdy čerpá vodu s kalem ze vzduchovacího tanku a usazovací nádrže 22 do vyrovnávacího zásobníku 8, pro případy malé dávky vstupující znečištěné vody, přičemž je zde instalováno ještě kalové čerpadlo 18 pro spuštění během prvního pracovního stavu prováděcího zařízení, kdy čerpá vodu s kalem pro vzduchovací tank a usazovací nádrž 22 do kalové stabilizační komory 30. Za popsaného pochodu je zpracovávaná voda redistribuována přes vyrovnávací zásobník 8 a vzduchovací vyrovnávací tanky 11,12 a nádrž 22, a to v důsledku principu pohybu vody ve spojených nádobách. Kalová stabilizační komora 30 je vybavena velkobublinkovými aerátory 26, s funkcí míchacího ústrojí, které za spouštějí při činnosti prováděcího zařízení ve druhém pracovním stavu. Jako následek přítoku kalu ze vzduchovacího tanku a usazovací nádrže 22 se horní vodní vrstvy zvedají, jinými slovy voda se přemísťuje a její nadbytečný podíl se přelévá do velkého cirkulačního kanálu 6, propojeného s vyrovnávacím zásobníkem 8, tímto velkým cirkulačním kanálem se voda, jejíž objem přesahuje přes objem vody se suspendovaným, tedy lehkým kalem, přelévá do vyrovnávacího zásobníku 8. V oblasti vzduchovacího tanku a usazovací nádrže 22 voda odsedimentovaná

v prvním pracovním stavu, při dosažení úrovně hladiny 4, se přelévá do potrubní studny 19, ze které je hlavním čerpadlem 20 odčerpávána do sekundární usazovací nádrže 25, přičemž potrubní studna 19 je během prvního pracovního stavu prováděcího zařízení profukována velkobublinkovým aerátorem. Naopak ve druhém pracovním stavu se přepíná na činnost se zásobováním vzduchu do přípojky 15 ohybu 13 u do U tvarované části potrubí kombinovaného cirkulátoru 5, který především umožňuje čerpání vody s biofilmem ze sekundární usazovací nádrže 12 do vyrovnávacího zásobníku 8 od úrovně hladiny 46 do úrovně pod úrovní nátrubku 45, a provádí se čerpání kalu sacím nátrubkem 24 z dolní části sekundární usazovací nádrže 25, přičemž vodní hladina klesá k úrovni hladiny 44. Ze sekundární usazovací nádrže 12 již voda bez aktivního kalu přetéká výstupním nátrubkem 42 s filtrem 43, který zadržuje biofilm, do komory 40 s porézním filtrem 32, který je shora i zespodu uzavřen mezi gázové filtry 31,38. Komora 40 je vybavena membránovým aerátorem 9, umístěným ve spodní zóně, kanálem 29 pro zcela vyčištěnou vodu, který je také umístěn pod spodním gázovým filtrem 31, a nad horním gázovým filtrem 38 je umístěn vstupní nátrubek 39 potrubní studny 19 pro filtrát 33, který se akumuluje nad horním gázovým filtrem 38, pro umožnění činnosti membránového aerátoru 9 ve druhém pracovním stavu prováděcího zařízení. Potrubní studna 33 je vybavena filtrátovým čerpadlem 28, které se spouští při druhém pracovním stavu zařízení. Z komory 40 zcela vyčištěná voda vstupuje do komory 41, ze které protéká dále, pomocí výpusného čerpadla 35, vybaveného hladinovým plovákovým spínačem 34, do výstupu 53, odkud se dále tato voda používá pro výrobní účely.

Experimentální práce na realizaci tohoto způsobu, prováděné s odpadními vodami s různým podílem znečištění, demonstrovaly dosažení daného technického zadání a získání tak vyčištěné vody, bez jakýchkoli suspendovaných substancí, vhodné pro další průmyslové výrobní použití a pro následné čištění a dekontaminaci pro síť dodávky vody.

Zařízení a způsob, podle předkládaného vynálezu, je energeticky úsporný, zařízení pracuje spolehlivě a je jednoduché na údržbu. Zařízení, konstruované podle tohoto vynálezu a práce zařízení ve shodě se způsobem podle vynálezu ukázaly dobré výkony i při různých pracovních podmínkách, s různou zátěží v množství dodávané znečištěné vody.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Způsob zpracování odpadních vod, v y z n a č e n ý t í m , že zahrnuje dva pracovní stavy prováděcího zařízení a že jako způsob sestává z přivádění odpadní vody do vyrovnávacího zásobníku (8) s aktivním kalem, kde následuje odtok přes štěrbínové filtry (10) do prvního vyrovnávacího tanku (11), pak následuje odtok přes aerovaný biofiltr (14) do druhého vyrovnávacího tanku (12), s následným odtokem ve spodní zóně vzduchovacího tanku, pracujícího jako usazovací nádrž (22), kde, v prvním pracovním stavu zařízení, probíhá aerace v prvním vzduchovacím vyrovnávacím tanku (11) a ve druhém vzduchovacím vyrovnávacím tanku (12) a čerpání předběžně vysedimentované zpracovávané vody hlavním čerpadlem (20) z potrubní studny (19) vzduchovacího tanku a usazovací nádrže (22) do spodní zóny sekundární usazovací nádrže (12), načež následuje aerace potrubní studny (19), automatické zastavení chodu hlavního čerpadla (20), a to při snížení hladiny pod přípojku potrubní studny (19), dále následuje odtok přemísťované zpracovávané vody z horních vrstev sekundární usazovací nádrže (12) do komory (40) s porézním filtrem (32), a dále pak odtok do čerpací komory (41), s periodickým přečerpáváním z čerpací komory (41) prostřednictvím drenážního čerpadla (35), s plovákovým hladinovým spínačem (34), a s vypouštěním řádně vyčištěné vody mimo zařízení, přičemž kal se čerpá kalovým čerpadlem (18) z dolní zóny vzduchovacího tanku a usazovací nádrže (22) do kalové stabilizační komory (30) a se zpětným tokem přemísťované vody s kalem z kalové stabilizační komory (30) do vyrovnávacího zásobníku (8), a to tak, že se dosahuje stálý cirkulační pohyb zpracovávané vody a kalu všemi tanky, prostřednictvím cirkulačních kanálů, za dodávky vzduchu do aeračních členů prvního a druhého vzduchovacího vyrovnávacího tanku a do biofiltru, kde dále způsob obsahuje aeraci uvnitř potrubní studny (19) hlavního čerpadla (20), a to tak, že dochází k dispergaci biofilmu a čištění vodního horizontu nad ním, dále je obsažena aerace kalové pumpy (18), a následně, po signálu od časovače, celé prováděcí zařízení se přepíná do druhého pracovního stavu, čímž se vypíná hlavní čerpadlo (20) a aerace v prvním a ve druhém vzduchovacím vyrovnávacím tanku (11,12), a dále se provádí dodávka vzduchu k aerátorům vyrovnávacího zásobníku (8) a vzduchovacího tanku a usazovací nádrže (22),

spouští se velkobublinkový aerátor (26), upravený pro zpracování vodního horizontu sekundární usazovací nádrže (22) a také se zapíná kombinované čerpadlo velkého cirkulačního kanálu (6), upravené pro čerpání do vyrovnávacího zásobníku (8) spolu s vodou současně také i biofilmu z vodního horizontu druhé usazovací nádrže (25), a následně potom i pro čerpání usazeného aktivního kalu z dolní zóny sekundární usazovací nádrže (25), a to prostřednictvím dodávky vzduchu do ohybu cirkulačního kanálu (6), načež dochází k automatickému vypnutí kombinovaného čerpadla (5), a to při snížení hladiny v sekundární usazovací nádrži (25) pod vodní horizont horní sací přípojky (45) kombinovaného čerpadla (5), načež se zapíná cirkulační čerpadlo (17) malého cirkulačního kanálu (7), upraveného pro čerpání aktivního kalu ze vzduchovacího tanku a usazovací nádrže (22) do vyrovnávacího zásobníku (8), zapínají se velkobublinkové aerátory (26), provedené jako míchací ústrojí, v kalové stabilizační komoře (30), zapíná se aerátor (9), a to pro regeneraci porézního filtru (32) v komoře (40) porézního filtru (32), a také se zapíná čerpadlo (28), a to pro přečerpání filtrátu, vytvořeného v tomto porézním filtru (32), do kalové stabilizační komory (30), přičemž se provádí periodické pulzační zapínání aerátorů (9) prvního a druhého vzduchovacího vyrovnávacího tanku (11,12), a to tak, že se kal udržuje v suspendovaném stavu, načež se následně se opět celé prováděcí zařízení přepíná do prvního pracovního stavu, a to následkem signálu od časovače.

2. Zařízení k provádění způsobu, podle nároku 1, v y z n a č e n é t í m , že obsahuje skříň (1) se vzduchotěsným uzávěrem, ve které je uložen vyrovnávací zásobník (8) s aktivním kalem, a s přípojkou (2) na vstup odpadní vody, aerátor (9), propojený přes štěrbínový filtr (10) na první vzduchovací vyrovnávací tank (11), vybavený aerátorem (9), který sám o sobě je propojen přes biologický filtr (14) na druhý vzduchovací vyrovnávací tank (12), vybavený také aerátorem (9) a propojený přes velkoštěrbínový filtr (16) na vzduchovací tank a usazovací nádrž (22), ve které je umístěn aerátor (9), potrubní studna (19) s hlavním čerpadlem (20) a ventilátorem (21), kalové čerpadlo (18), cirkulační čerpadlo (17), přičemž dále je obsažena sekundární usazovací nádrž (25) s výpustnou přípojkou (42), opatřenou filtrem (43), s úpravou pro zpětný tok přemísťované vody do komory (40) s porézním filtrem (32), a s kombinovaným čerpadlem (5), pro recirkulaci, provedeným jako potrubí, jehož jeden konec je proveden ve formě U-ohybu (13), vybaveného přípojkou (15), upravenou pro vhánění stlačeného vzduchu a umístěného ve vyrovnávacím

Obr. 1

