

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

18952

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C02F 3/12 (2006.01)

C02F 3/18 (2006.01)

C02F 3/22 (2006.01)

B01D 21/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2008 - 20168**

(22) Přihlášeno: **23.07.2008**

(47) Zapsáno: **06.10.2008**

(73) Majitel:
ALBION Group, a.s., Praha, CZ

(72) Původce:
Smetana Libor, Beroun, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Václav Kratochvíl, patentový zástupce, Tábořská 758/33, Mladá Boleslav, 29301

(54) Název užitečného vzoru:
Biologická čistírna odpadních vod

CZ 18952 U1

Biologická čistírna odpadních vod

Oblast techniky

Technické řešení se týká biologické čistírny odpadních vod sestávající z nádoby opatřené přívodem odpadní vody, aktivačního prostoru a dosedací komory opatřené odtokem vyčištěné vody.

5 Dosavadní stav techniky

Z technické praxe jsou známa různá řešení biologického čištění odpadních vod. Odpadní vody jsou nejdříve mechanicky předčištěny, poté jsou podrobeny biologickému odstranění znečištění aktivovaným kalem, obvykle za aerobních podmínek. Aktivovaný kal je vrácen do čisticího procesu.

- 10 Uvedený způsob je aplikován v různých čistírnách odpadních vod, počínaje malými domovními čistírnami, až po čistírny větší kapacity vhodné například pro hotely, obce a podobně.

Je známo, že při aplikaci tohoto způsobu, tj. při provozu těchto čistíren odpadních vod, dochází v průběhu sedimentace k vyplavování plovoucích nečistot a aktivovaného kalu na hladinu dosazovací nádrže. Tento jev je častý zejména u menších čistíren z důvodu značné nerovnoměrnosti
15 nátoky čištěné odpadní vody. Odstranění plovoucích nečistot a kalu je řešeno u větších čistíren často pomocí speciálního zařízení, které tyto nečistoty z hladiny stírá nebo čerpá.

U menších čistíren, kde je výskyt těchto nežádoucích efektů častý a množství plovoucích nečistot a kalu je značné, zařízení na odstraňování plovoucích nečistot a kalu z ekonomických důvodů zpravidla není, a odstranění těchto nečistot a kalu je řešeno manuálně. Při odstraňování je nutno
20 spolu s plovoucími nečistotami odstranit také plovoucí kal, kterého je zpravidla několikanásobně více, než plovoucích nečistot nebo je nutné mechanicky vymíchat plynnou fázi z vyplavovaného aktivovaného kalu a tak oddělit vyplavený kal ze systému čištění odpadní vody od plovoucích nečistot, čímž se podstatně sníží množství nečistot, které je nutno odstranit z hladiny dosazovací nádrže.

25 Tento způsob odstraňování plovoucích nečistot je časově značně náročný a při promíchávání plovoucího aktivovaného kalu a současného nátoky čištěné odpadní vody dochází k úniku tohoto aktivovaného kalu a plovoucích nečistot do odtoku a tím ke značnému zhoršení výsledných parametrů vyčištěné vody.

U systémů čištění odpadních vod, kdy je pro sedimentaci aktivovaného kalu využita vertikální dosazovací nádrž je také nutno ručně odstraňovat plovoucí nečistoty z vtokového válce umístěného v dosazovacím prostoru. I v tomto vtokovém válci jsou zpravidla zachyceny plovoucí nečistoty společně s vyplaveným aktivovaným kalem, což také zvyšuje množství látek, které je
30 nutno ze systému odstranit.

Odtok vyčištěné vody z dosazovací nádrže probíhá pod úrovní provozní hladiny. Nevýhoda tohoto řešení spočívá v tom, že působením míchadla v první nádrži se mohou nečistoty a plovoucí aktivovaný kal snadno dostat v průběhu odtoku vyčištěné vody do odtokové trubky vyčištěné
35 vody a zhoršit tak její kvalitu.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny biologickou čistírnou odpadních vod sestávající z nádoby opatřené přívodem odpadní vody, aktivačního prostoru a dosedací komory opatřené odtokem vyčištěné vody, přičemž u dna nádoby jsou umístěny provzdušňovací prvky, podle tohoto technického řešení. Jeho podstatou je to, že u přívodu odpadní vody je k vnitřní stěně nádoby připojen denitrifikační prostor opatřený ve své horní části separačním roštem nečistot. Pod roštem je denitrifikační prostor opatřen průchody do aktivačního prostoru, který je u
45 dna opatřen provzdušňovacími prvky. Dosedací komora je opatřena na své boční straně prostu-

pem z aktivačního prostoru, odtokovým systémem a ve své horní části provzdušňovací trubicí hladiny dosedací komory. Ke dnu dosedací komory je připojeno přečerpávací potrubí propojené s denitrifikačním prostorem.

Pod denitrifikačním prostorem je s výhodou umístěn samostatný provzdušňovací prvek. U odtokového systému je ve výhodném provedení v dosedací komoře umístěna normá stěna.

Provzdušňovací prvky a/nebo přečerpávací potrubí a/nebo provzdušňovací trubka jsou s výhodou propojeny s membránovým dmychadlem, které je opatřeno časovými spínacími hodinami.

Vzhledem k tomu, že denitrifikační prostor je opatřen ve své horní části separačním roštem nečistot, je zajištěno, že se do prostoru biologické čistírny nedostanou žádné větší mechanické části. Aktivační prostor je u dna opatřen provzdušňovacími prvky, které umožňují provádět biologické odstraňování znečištění aktivovaným kalem za aerobních podmínek. Aktivovaný kal postupuje do dosedací komory, kde dochází k jeho sedimentaci. Vyčištěná voda odchází odtokovým systémem buď do zádržné nádrže a do kanalizace, nebo ji je možné použít jako zálivkovou vodu. Plovoucí kal je narušován vzduchem vycházejícím z provzdušňovací trubky. Usazený kal z dosedací komory je odváděn přes přečerpávací potrubí zpět do denitrifikačního prostoru. Výhodou tohoto řešení je to, že nejsou užity žádné mechanické prvky a cirkulace je zajišťována proudem vzduchu.

Pro zvýšení aerobních účinků je pod denitrifikačním prostorem umístěn samostatný provzdušňovací prvek.

Pro zabránění případného odtoku plovoucího kalu, je u odtokového systému v dosedací komoře umístěna normá stěna. Odtokový systém zároveň vymezuje výšku provozní hladiny.

Provzdušňovací prvky a/nebo přečerpávací potrubí a/nebo provzdušňovací trubka jsou s výhodou propojeny s jedním membránovým dmychadlem, které je opatřeno časovými spínacími hodinami.

Biologická čistírna umožňuje čištění odpadních vod z koupelen, sociálních zařízení, kuchyní, myček nádobí, automatických praček a podobně. Náklady na vyčištění jsou velice nízké.

Toto řešení zjednodušuje celé zařízení a je snadné na obsluhu. Biologická čistírna odpadních vod se vyznačuje především nízkou pořizovací cenou, nízkou hmotností a jednoduchostí při účinnosti čištění 90 až 95 %.

Kalkulovaná životnost je 25 let. Přičemž tento údaj je pro stabilitu pláště biologické čistírny. Reálná životnost bude v praxi záležet na konkrétních podmínkách osazení.

Další komponenty, které jsou uvnitř čistírny jsou vyměnitelné a jejich životnost je následující. Vnitřní technologie má uvažovanou životnost 20 let. Fólie provzdušňovacích elementů 10 let. Životnost dmyhadla je uvažována 7 let, při výměně cívek po 4 letech a výměně membrán po 2 letech.

Hlučnost dmyhadla je od výrobce garantována 38 dB. Již tato hodnota splňuje všechny hygienické normy pro instalaci přímo vedle obytných budov. Díky umístění v samostatném prostoru nástavce čistírny, který je opatřen poklopem je hlučnost dmyhadla a celého zařízení snížena na hranici slyšitelnosti.

Zatímco v čistírně odpadních vod aerobního typu dochází díky oxidaci vody a všech látek v ni obsažených k jejich čištění a zároveň dezinfekci. Je prokázáno, že 99 % všech patogenních mikroorganismů obsažených v surové odpadní vodě je v procesu aerobního čištění v čistírnách odpadních vod díky oxidaci zlikvidováno. Finálními produkty aerobního čištění odpadních vod jsou kromě biomasy voda a oxid uhličitý. Tedy nezávadné a nezapáchající plyny. Je prokázáno, že 99 % všech patogenních mikroorganismů obsažených v surové odpadní vodě je v procesu aerobního čištění v čistírnách odpadních vod díky oxidaci zlikvidováno.

Spolehlivý provoz čistírny vyžaduje pravidelnou kontrolu a obsluhu. Zběžnou vizuální kontrolu je třeba provádět 1× týdně, kdy jde zejména o zjištění, zda je v chodu kompresor, provzdušňova-

cí zařízení a mamutka. Minimálně 1× za 6 měsíců je nutné odčerpání přebytečného kalu. Jedenkrát týdně vyčistit hladinu čistírny od vytvořených nánosů ztuhlého kalu. Jedná se tedy u velice snadnou kontrolní činnost.

- 5 Dle současné platné české i EU legislativy lze přebytečný aerobně stabilizovaný kal likvidovat uložením na vodotěsný kompost. Na kompletní zajištění nezávadnosti stačí poté kal posypat vápnem. Na kompostu po promíchání s ostatním organickým vegetačním odpadem dojde k přeměně kalu na průmyslový kompost a ten již lze aplikovat bez problémů jako hnojivo na zemědělskou půdu. Toto platí potud, pokud celý popsany proces je uskutečněn na pozemcích jednoho jediného majitele.

10 Přehled obrázků na výkresech

Příkladná biologická čistírna bude podrobněji popsána na konkrétním příkladu provedení s pomocí přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněna schematicky v řezu v bokorysu a na obr. 2 je znázorněna v půdorysu.

Příklady provedení technického řešení

- 15 Příkladná biologická čistírna odpadních vod sestává z nádoby 1 opatřené přívodem 2 odpadní vody, aktivačního prostoru 3 a dosedací komory 4 opatřené odtokem 5 vyčištěné vody. U dna nádoby 1 jsou umístěny provzdušňovací prvky 6. U přívodu 2 odpadní vody je k vnitřní stěně nádoby 1 připojen denitrifikační prostor 7 opatřený ve své horní části separačním roštem 8 nečistot. Pod roštem 8 jsou umístěny průchody do aktivačního prostoru 3, opatřené u dna provzdušňovacími prvky 6. Dosedací komora 4 je opatřena na své boční straně prostupem 9 z aktivačního prostoru 3 a odtokovým systémem 10. Ve své horní části je dosedací komora 4 opatřena provzdušňovací trubicí 11 hladiny. Ke dnu dosedací komory 4 je připojeno přečerpávací potrubí 12 propojené s denitrifikačním prostorem 7.

- 25 Pod denitrifikačním prostorem 7 je umístěn samostatný provzdušňovací prvek 6. U odtokového systému 5 je v dosedací komoře 4 umístěna normální stěna 13. Provzdušňovací prvky 6, přečerpávací potrubí 12 a provzdušňovací trubka 11 jsou propojeny s membránovým dmychadlem, které je opatřeno časovými spínacími hodinami.

- 30 Konstrukčně se tedy jedná o válcovou plastovou nádobu 1 s technologickou vestavbou. Čistírna se umísťuje pod úroveň terénu, tzn. celou svojí výškou pod odpadní potrubí, nebo-li odtok 5. Prostor mezi horní hranou čistírny a terénem je řešen plastovým nástavcem válcového tvaru, ve kterém je umístěno membránové dmychadlo a je opatřen plastovým víkem.

- 35 Mechanicky předčištěná voda přitéká do denitrifikačního prostoru 7, kde dochází k biologickému odstraňování dusíku. Degradace biologicky rozložitelných materiálů zachycených v tomto prostoru 7 je zajištěna tlakovým provzdušňováním. Denitrifikační prostor 7 je s provzdušňovacím aktivačním prostorem 3 spojen otvory ve stěně.

- 40 Aktivační prostor 3 je osazen provzdušňovacím systémem. Zdrojem vzduchu pro provzdušňování je membránové dmychadlo. Vzduchové difúzory ve tvaru provzdušňovacích prvků 6 jsou umístěny na dně aktivační nádrže. V tomto prostoru 3 s vysokou koncentrací rozpuštěného kyslíku dochází k biologickému odstraňování organického znečištění vody. Organické látky jsou oxidovány na oxid uhličitý a vodu a částečně je organický uhlík využíván k růstu biomasy aktivovaného kalu.

- 45 Z aktivačního prostoru 3 voda vtéká do dosedací komory 4 spojovacím potrubím přes prostup 9, kde se vyčištěná voda odděluje od aktivovaného kalu a přes odtokový systém 10 je odváděna do kanalizace. Dosedací komora 4 je válcového tvaru se spodním zešíkmením, kde je recirkulace kalu zajištěna pomocí přečerpávacího potrubí 12 zpět do denitrifikačního prostoru 7.

Hladina dosedací komory 4 je provzdušňována pomocí perforované provzdušňovací trubky 11.

Vyčištěná voda je přes odtokový systém 10 odváděna do kanalizace, se souhlasem vodohospodářského orgánu lze tuto vyčištěnou vodu vypouštět do recipientu, dešťové kanalizace či trativodu. Vyčištěnou vodu lze použít jako zálivkovou, případně jako zdroj požární vody.

5 Vzduchování je zajištěno membránovým dmychadlem, které je napojeno do rozvaděče vzduchu, z kterého je vzduchování rozvedeno do jednotlivých částí: difuzorů - provzdušňovacích prvků 6, přečerpávacího potrubí 12 ve tvaru mamutky, a perforované provzdušňovací trubky 11. Membránové dmychadlo je řízeno časovými spínacími hodinami.

10 Příkladná biologická čistírna je řešena jako samonosná nádrž, která je vyráběna extruderovým horkovzdušným svařováním, s pevností spojů větší než je pevnost samotného materiálu. Základním materiálem pro výrobu čistírny jsou desky a role hladkého povrchu vyrobené z homogenního kopolymeru. Tento materiál je mrazuvzdorný, s výbornými tepelně-izolačními vlastnostmi a je zdravotně zcela nezávadný. Je certifikován pro pitnou vodu a vyniká vysokou stálobarevností a odolností vůči UV záření s životností minimálně 50 let. Výztuže a žebrování po obvodu nádrže jsou zhotoveny z materiálu o síle 15 mm a zaručují čistírně stálý a pevný tvar. Uvedený příkladný typ ČOV do 6EO má rozměry - vnější průměr včetně výztuh 145 cm při výšce 150 cm.

Průmyslová využitelnost

Biologická čistírna odpadních vod podle tohoto technického řešení nalezne uplatnění především jako domovní čistírna, ale lze ji využít i u menších provozoven a podobně.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

20 1. Biologická čistírna odpadních vod sestávající z nádoby (1) opatřené přívodem (2) odpadní vody, aktivačního prostoru (3) a dosedací komory (4) opatřené odtokem (5) vyčištěné vody, přičemž u dna nádoby (1) jsou umístěny provzdušňovací prvky (6), **vyznačující se tím**, že u přívodu (2) odpadní vody je k vnitřní stěně nádoby (1) připojen denitrifikační prostor (7) opatřený ve své horní části separačním roštem (8) nečistot a pod roštem (8) průchody do aktivačního prostoru (3) opatřeného u dna provzdušňovacími prvky (6), a dosedací komora (4) je
25 opatřena na své boční straně prostupem (9) z aktivačního prostoru (3), odtokovým systémem (10) a ve své horní části provzdušňovací trubkou (11) hladiny dosedací komory (4) a ke dnu dosedací komory (4) je připojeno přečerpávací potrubí (12) propojené s denitrifikačním prostorem (7).

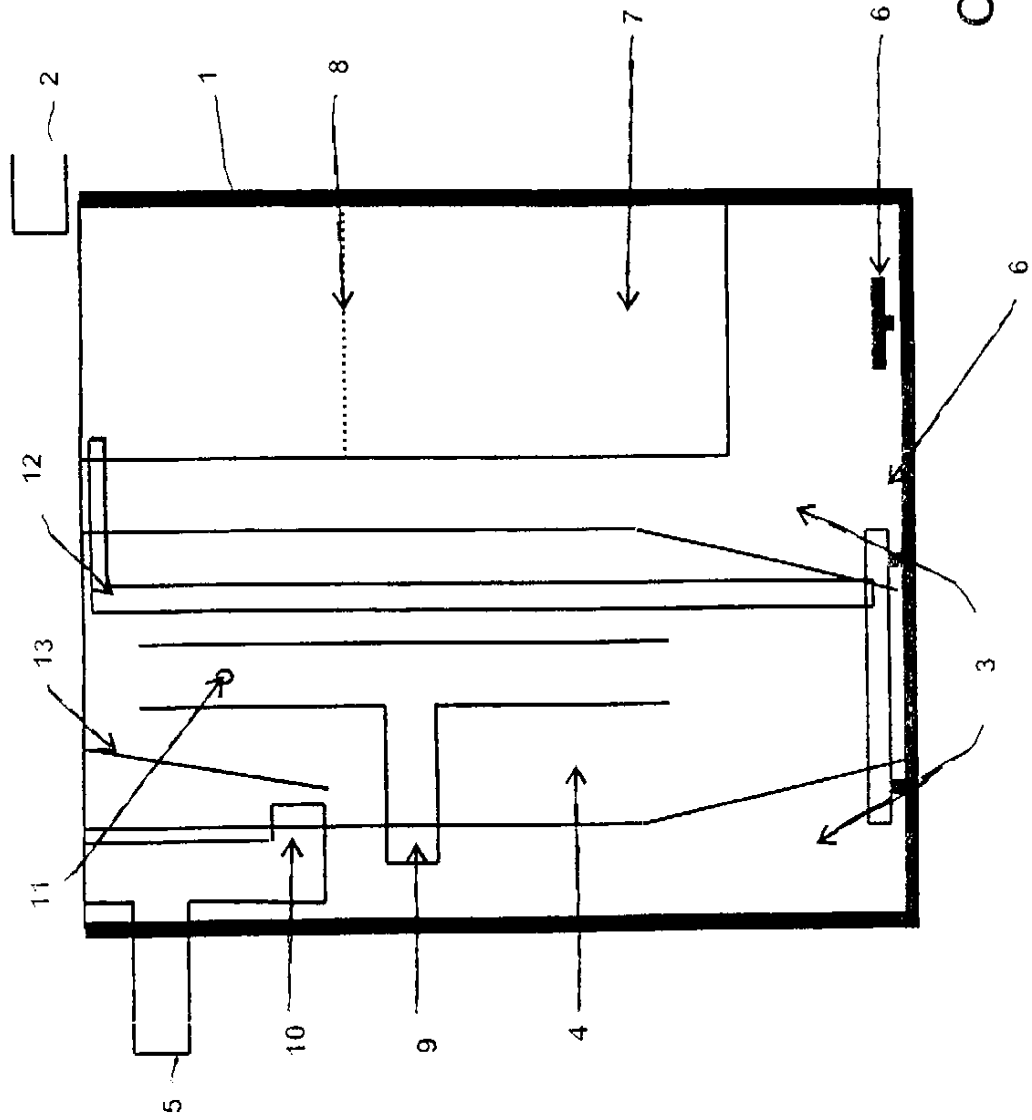
30 2. Biologická čistírna odpadních vod podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pod denitrifikačním prostorem (7) je umístěn samostatný provzdušňovací prvek (6).

3. Biologická čistírna odpadních vod podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že u odtokového systému (5) je v dosedací komoře (4) umístěna normá stěna (13).

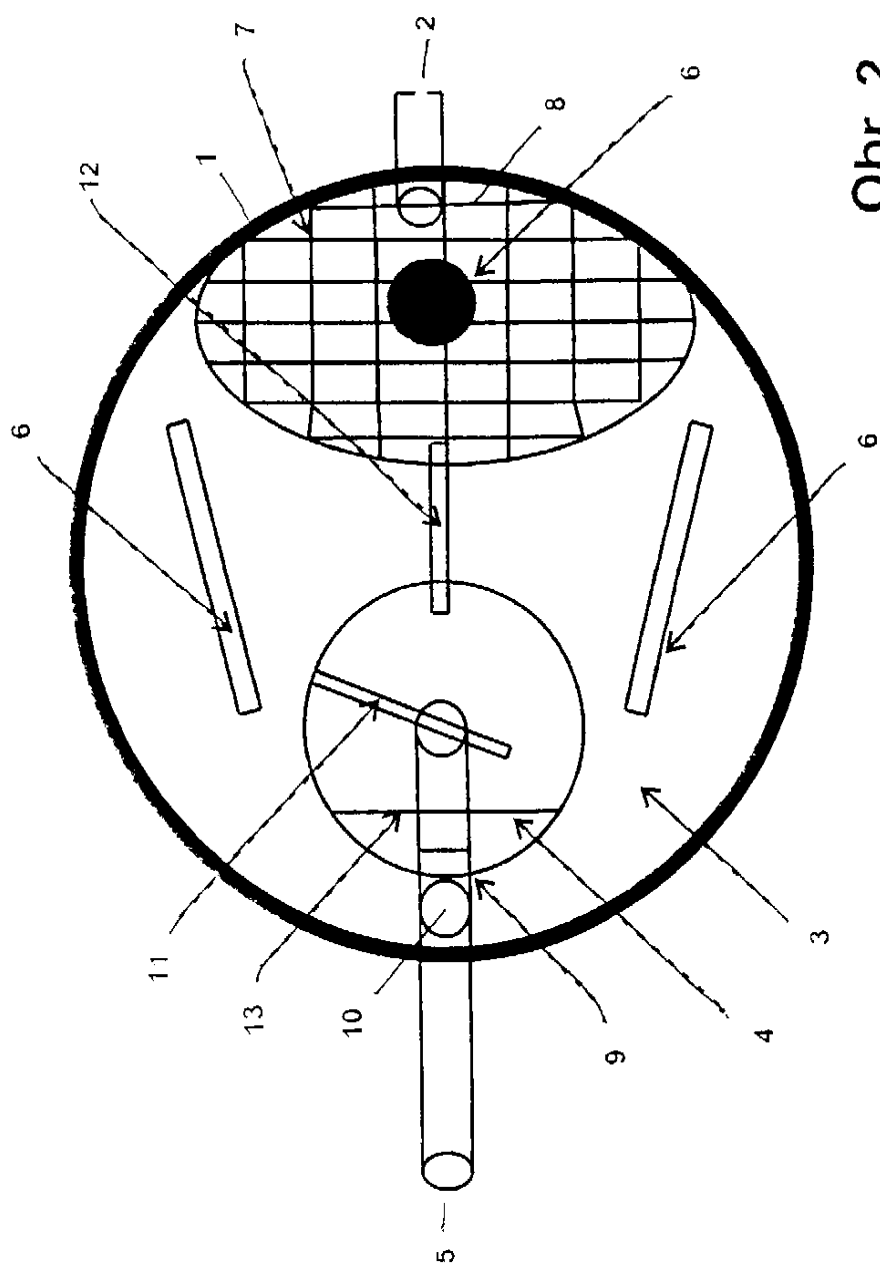
4. Biologická čistírna odpadních vod podle kteréhokoli z uvedených nároků, **vyznačující se tím**, že provzdušňovací prvky (6) a/nebo přečerpávací potrubí (12) a/nebo provzdušňovací trubka (11) jsou propojeny s membránovým dmychadlem.
35

5. Biologická čistírna odpadních vod podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že membránové dmychadlo je opatřeno časovými spínacími hodinami.

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2

Konec dokumentu