

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 051

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

C02F 3/12 (2006.01)
C02F 11/128 (2019.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39755**
(22) Přihlášeno: **23.03.2022**
(47) Zapsáno: **26.05.2022**

(73) Majitel:
Ing. Jan Topol, Praha 8, Libeň, CZ

(72) Původce:
Ing. Jan Topol, Praha 8, Libeň, CZ

(54) Název užitého vzoru:
**Domovní čistírna odpadních vod s
odvodněním kalu**

Domovní čistírna odpadních vod s odvodněním kalu

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká domovních čistíren odpadních vod s odvodněním přebytečného kalu a jeho úpravou před odstraněním.

Dosavadní stav techniky

V moderních čistírnách odpadních vod, kde biologické čištění probíhá systémem aktivovaného kalu ve vznosu, vzniká jako produkt čištění přebytečný aktivovaný kal. Ten je nezbytné ze systému pravidelně odstraňovat. Kal je v bioreaktoru obvykle v koncentraci 3 kg sušiny na 1 m³. Po krátké sedimentaci v bioreaktoru se odčerpává obvykle s koncentrací 10 kg sušiny/m³ do kalojemu, kde se dále zahušťuje. Technickým problémem je jeho odvodnění. Kal je i po zahuštění v kalojemu v tekutém stavu, kdy vlastní kal představuje přibližně 30 kg sušiny na 1 m³ vody. Je třeba jej převézt z tekutého do „rypného“ stavu s hmotností sušiny 200 až 300 kg/m³ pro usnadnění následné manipulace a transportu. K odvodnění se využívají strojní zařízení nebo gravitační způsob, kdy voda prosakuje polopropustnou textilií. V obou případech se do kalu přidává flokulant pro zrychlení procesu odvodnění. Všechna tato zařízení jsou velmi nákladná jak investičně, tak provozně. Strojní odvodnění se obvykle instaluje na čistírny nad 2000 obyvatel a gravitační systémy v rozmezí 500 až 2000 obyvatel. U menších typů čistíren jsou tyto způsoby odvodňování kalu z ekonomických důvodů problematické.

25

U malých domovních čistíren se kal obvykle akumuluje v nádrži primární sedimentace a vyváží se v tekutém stavu. Jsou známy aplikace, kdy v domovní čistírně je instalován textilní odvodňovací vak a přebytečný kal je z aktivací nádrže přečerpáván přímo do tohoto vaku. To však nepřináší uspokojivé výsledky z hlediska nedostatečného stupně odvodnění, protože kal se načerpává bez zahuštění a není dostatek času před dalším čerpáním na jeho účinné odvodnění. Rovněž ruční manipulace s vakem je obtížná pro jeho značnou váhu.

30

Podstata technického řešení

35

Výše uvedené nedostatky odstraňuje domovní čistírna s odvodněním kalu podle technického řešení. Domovní čistírna odpadních vod je tvořena nezbytnými nádržemi pro čištění odpadních vod systémem aktivovaného kalu ve vznosu, kde bioreaktor je opatřen vzduchovým čerpadlem pro čerpání kalu do kalojemu. Podstata technického řešení podle užitého vzoru spočívá v tom, že kalojem čistírny je opatřen vzduchovým čerpadlem pro čerpání přebytečného kalu do odvodňovacího boxu, který je opatřen propustným dnem, na němž je uložena polopropustná textilie. Odvodňovací box může být umístěn uvnitř tělesa čistírny nad hladinou jedné z nádrží čistírny, nebo vně technologického celku čistírny. V případě, že je odvodňovací box umístěn vně čistírny, je pod propustným dnem boxu vytvořen prostor s odtokem prosakující vody, ústícím zpět do čistírny.

45

Odpadní vody jsou biologicky čištěny v bioreaktoru a přebytečný kal je pravidelně, i několikrát za den, odčerpáván do kalojemu. Kal se v odděleném kalojemu postupně akumuluje a přebytečná voda se vrací zpět k biologickému čištění. Kal se v kalojemu ještě dále provzdušňuje a postupně zahušťuje z 10 kg/m³ sušiny, při odčerpání z reaktoru po sedimentaci, až na koncentraci sušiny 20 až 40 kg/m³ v kalojemu. Následně je zahuštěný kal pravidelně odčerpáván k odvodnění do odvodňovacího boxu. Přebytečná voda, která prosakuje dnem odvodňovacího boxu, se vrací zpět do čistírny. Doba odvodnění kalu do stavu, kdy je možné kal bez problémů vytěžit, trvá podle kvality a hustoty kalu, 15 až 30 dní. Cyklus plnění odvodňovacího boxu je možné opakovat s ohledem na velikost objemu boxu a vytěžit ručně odvodněný kal obvykle jedenkrát za 6 až

55

12 měsíců.

- 5 Toto technické řešení významným způsobem zvyšuje komfort provozování domovních čistíren odpadních vod. Výhoda, ve srovnání s dosud známými postupy, spočívá v tom, že vzhledem k dlouhé době, nutné k zahuštění kalu do „rypného“ stavu, není třeba aplikovat chemikálie pro urychlení procesu odvodnění.

10 Objasnění výkresů

Na obr. 1 je znázorněn půdorys jednoho z možných technických řešení, kde odvodňovací box je umístěn uvnitř domovní čistírny. Na obr. 2 je znázorněno provedení podle obr. 1 v řezu A - A. Na obr. 3 je uvedeno řešení s odvodňovacím boxem, umístěným vně tělesa čistírny.

15

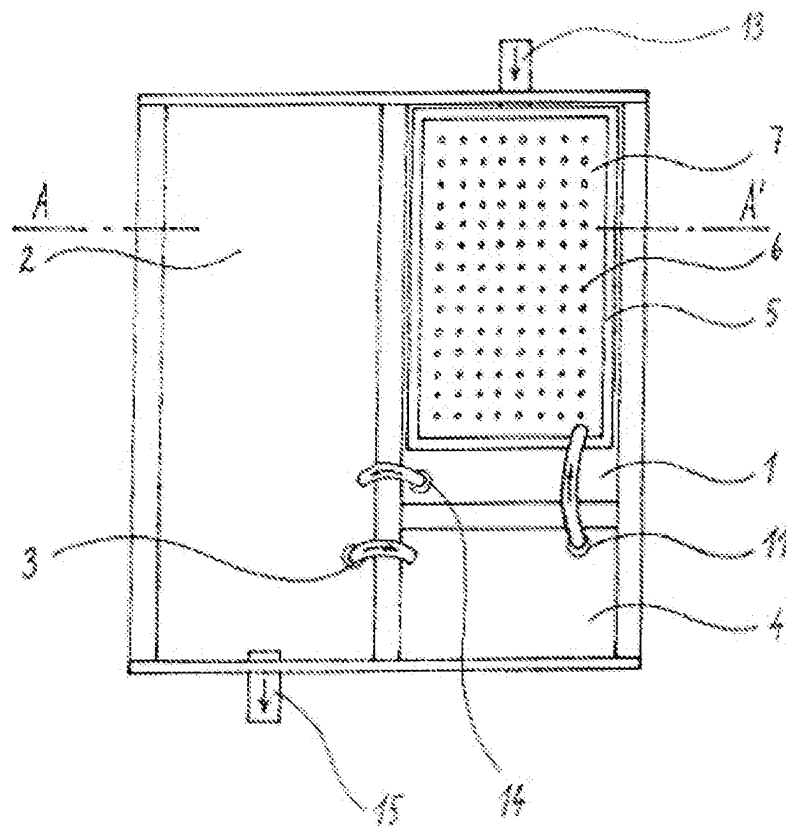
Příklady uskutečnění technického řešení

- Podle obr. 1 a 2 odpadní vody přitékají přítokovým potrubím 13 do přítokové komory 1 čistírny, kde dochází k zachycení hrubých nečistot. Dále jsou přečerpávány vzduchovým čerpadlem 14 do bioreaktoru 2 typu SBR s přerušovanou činností, kde vzniká přebytečný aktivovaný kal, jako produkt biologického čištění, a který je opatřen odtokem 15 vyčištěné vody. Aktivovaný kal je pravidelně odčerpáván, zpravidla nejméně jednou za den vzduchovým čerpadlem 3 pro čerpání kalu do kalojemu 4. V kalojemu 4 je umístěno vzduchové čerpadlo 11, pro čerpání zahuštěného kalu v pravidelných intervalech do odvodňovacího boxu 5. Ten je opatřen propustným dnem 6, jehož propustnosti je s výhodou dosaženo, v něm vytvořenými, otvory. Propustné dno 6 je zakryto polopropustnou textilií 7. Po naplnění odvodňovacího boxu 5 na hladinu 9 plnění, je přečerpávání kalu ukončeno a nastává fáze filtrace, kdy voda postupně prokapává polopropustnou folii 7 a propustným dnem 6 do přítokové komory 1 čistírny. Na polopropustné textilii 7 se současně tvoří vrstva odvodněného kalu 8. Pak následuje buď přímo další fáze plnění odvodňovacího boxu 5, čímž se vrstva odvodněného kalu 8 postupně zvyšuje, nebo se před dalším plněním odvodňovacího boxu 5, odvodněný kal 8 odstraní. V případě, že je odvodňovací box 5 umístěn vně domovní čistírny je pod jeho propustným dnem 6 vytvořen prostor 12, do kterého se prosakující kalová voda vrací odtokovým potrubím 10 zpět do čistírny, v tomto konkrétním případě, do přítokové komory 1.

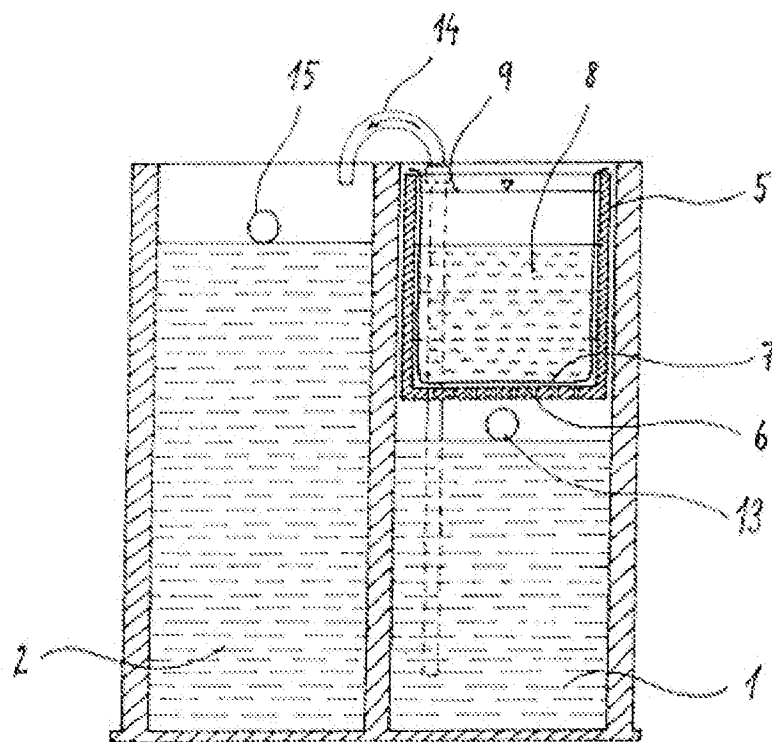
NÁROKY NA OCHRANU

- 5 1. Domovní čistírna odpadních vod s odvodněním kalu, tvořená nezbytnými nádržemi, jako je přítoková komora (1), bioreaktor (2) a kalojem (4), kde bioreaktor (2), je opatřen vzduchovým čerpadlem (3) pro čerpání kalu do kalojemu (4), **vyznačující se tím**, že kalojem (4) je opatřen vzduchovým čerpadlem (11) pro čerpání přebytečného kalu do odvodňovacího boxu (5), který je opatřen propustným dnem (6), na němž je uložena polopropustná textilie (7).
2. Domovní čistírna odpadních vod s odvodněním kalu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odvodňovací box (5) je umístěn uvnitř tělesa čistírny nad hladinou jedné z nádrží čistírny.
- 10 3. Domovní čistírna odpadních vod s odvodněním kalu podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že odvodňovací box (5) je umístěn vně čistírny, přičemž pod propustným dnem (6) odvodňovacího boxu (5) je vytvořen prostor (12) s odtokem (10) prosakující vody, ústícím zpět do čistírny.

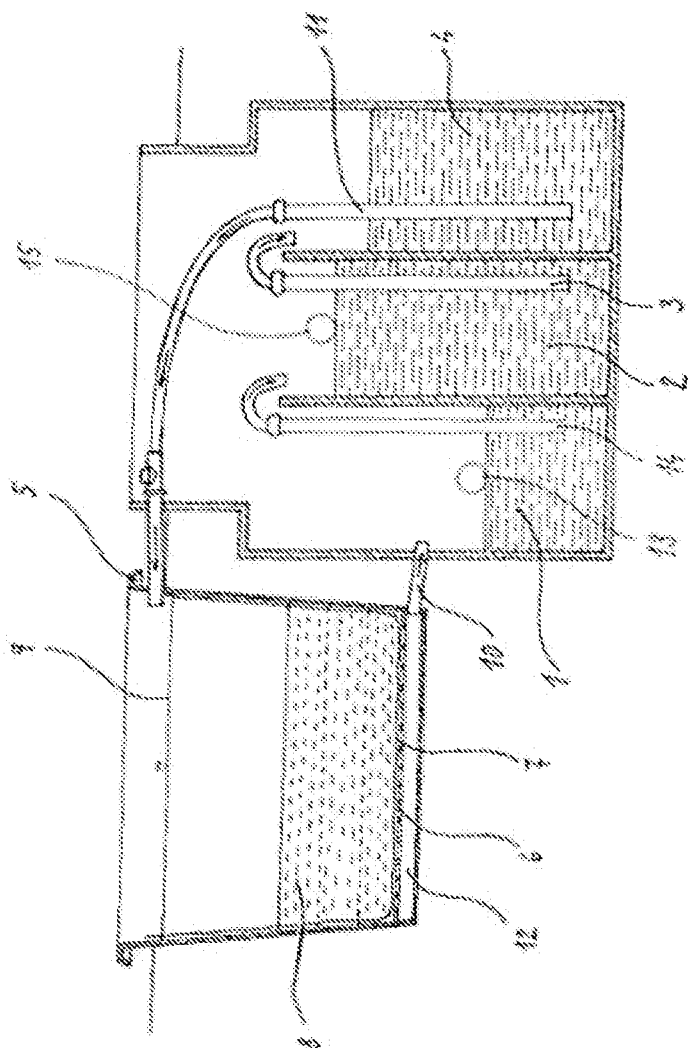
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3