

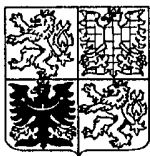
UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

9440

(13) Druh dokumentu: **U1**

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **1999 - 9997**

(22) Přihlášeno: **19.10.1999**

(47) Zapsáno: **13.12.1999**

(51) Int. Cl.⁷:

C 02 F 3/00

C 02 F 3/12

C 02 F 3/14

(73) Majitel :

ENVI-PUR, S.R.O., Tábor, CZ;

(72) Původce :

Drda Milan, Mladá Vožice, CZ;

(74) Zástupce:

Kühnel Egon, Oblá 56, Brno, 634 00;

(54) Název užitého vzoru:

Zařízení pro biologické čištění odpadních vod

CZ 9440 U1

Zařízení pro biologické čištění odpadních vod

Oblast techniky

- Technické řešení se týká zařízení pro biologické čištění odpadních vod, zahrnující koš pro mechanické předčištění s předřazeným nátokem čisté odpadní vody, aktivační prostor s provzdušňovacími elementy, dosazovací nádrž s vtokovým válcem, recirkulační kalové čerpadlo pro čerpání aktivovaného kalu ze dna dosazovací nádrže do nátokové zóny aktivačního prostoru a odtok vyčištěné vody.

Dosavadní stav techniky

- Jsou známa zařízení pro biologické čištění odpadních vod výše uvedeného druhu, ve kterých je čistěná voda, po jejím mechanickém předčištění, podrobena v aktivačním prostoru procesu biologického odstraňování znečištění aktivovaným kalem za podmínek aerobních a/nebo anoxidních a/nebo anaerobních, s následnou sedimentací v dosazovací nádrži, přičemž aktivovaný kal je z dosazovací nádrže vrácen do čistícího procesu a jeho přebytek odváděn mimo zařízení, tj. mimo vlastní čistírnu.
- Je známo, že při provozu těchto zařízení dochází v průběhu sedimentace k vyplavání plovoucích nečistot a aktivovaného kalu na hladinu dosazovací nádrže. Tento jev je častý zejména u menších zařízení, z důvodu značné nerovnoměrnosti nátoky čisté odpadní vody. Odstranění plovoucích nečistot a kalu je řešeno u větších zařízení často pomocí speciálního vybavení, které tyto nečistoty z hladiny dosazovací nádrže 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 zpravidla ručně. Při odstraňování je nutno spolu s plovoucími nečistotami odstranit také plovoucí kal, kterého je obvykle několika-násobně více, než plovoucích nečistot, nebo je nutné mechanicky vymíchat plynnou fázi z vyplavaného aktivovaného kalu, a tak oddělit vyplavaný kal ze systému čištění odpadní vody od plovoucích nečistot, čímž se podstatně sníží množství nečistot, které je nutno odstranit z hladiny dosazovací nádrže.

- Toto řešení odstraňování plovoucích nečistot je časově značně náročné a při promíchávání plovoucího aktivovaného kalu a současného nátoky čisté odpadní vody dochází k úniku tohoto aktivovaného kalu do odtoku, a tím ke značnému zhoršení výsledných parametrů vyčištěné vody.

- U zařízení pro 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 zachycené plovoucí nečistoty společně s vyplavaným aktivovaným kalem, což také zvyšuje množství látek, které je nutno ze systému odstranit.

Technické řešení si klade za cíl odstranění, nebo alespoň výrazné omezení, výše uvedených nedostatků.

Podstata technického řešení

- Podstata zařízení pro biologické čištění odpadních vod zahrnujícího v nádrži, v její nátokové zóně, koš mechanického předčištění s předřazeným přívodem čisté odpadní vody, aktivační prostor s provzdušňovacími elementy, dosazovací nádrž, v níž je uspořádán vtokový válec napojený vtokovým nástavcem na aktivační prostor, dále recirkulační kalové čerpadlo pro čerpání aktivovaného kalu ze dna dosazovací nádrže do nátokové zóny a odvod vyčištěné vody, spočívá podle tohoto technického řešení v tom, že dosazovací nádrž je opatřena, nebo je

napojena, na zdroj pro intenzivní míchání jejího obsahu, že dosazovací nádrž je napojena na čerpadlo pro snížení provozní hladiny, jehož výstup je vyústěn do odtoku a že v dosazovací nádrži je uspořádáno odsávací hrdlo pro odsávání plovoucích nečistot z její snížené hladiny, napojené na odsávací čerpadlo, jehož vývod je vyveden nad hladinu nátokové zóny.

- 5 Výhodné je provedení, u kterého čerpadlo pro snížení provozní hladiny, zdroj intenzivního míchání obsahu dosazovací nádrže, odsávací čerpadlo a recirkulační kalové čerpadlo jsou vytvořeny jako mamutková čerpadla.

Dalším význakem je, že nátoková zóna, v níž je uspořádán koš mechanického předčistění, je prostorově vymezena normou stěnou.

- 10 Jiným význakem je, že ve vstupní části odvodu vyčištěné vody, zaústěného do odtokového prostoru, je vytvořen přepad, vymezující výšku provozní hladiny, za kterým je vyústěn výstup čerpadla pro snížení provozní hladiny, přičemž odtokový prostor je vymezen částí pláště dosazovací nádrže, opatřenou průchodem, šikmou stěnou a bočními stěnami.

- 15 Pro dosažení spolehlivého průběhu čistícího procesu je výhodné provedení, podle kterého jsou zdroj pro intenzivní míchání obsahu dosazovací nádrže, recirkulační kalové čerpadlo, čerpadlo pro snížení provozní hladiny a odsávací čerpadlo napojeny na rozvaděč vzduchu, spojený se zdrojem tlakového vzduchu, přičemž rozvaděč vzduchu a zdroj tlakového vzduchu jsou řízeny programovatelnou řídicí jednotkou.

Přehled obrázků na výkresech

- 20 Technické řešení je následně blíže osvětleno pomocí připojených výkresů, na kterých obr. 1 znázorňuje biologickou čistírnu v půdorysném pohledu, bez víka, v provedení vhodném k použití jako domovní čistírna, obr. 2 řez čistírnou podle obr. 1 v rovině A - A, obr. 3 řez čistírnou podle obr. 1 v rovinách B - B, bez znázornění odtokové části a čerpadla pro přerušované snižování hladiny, obr. 4 zvětšený detail D vyznačený na obr. 2, a obr. 5 řez čistírnou podle obr. 2 se schematicky znázorněným řízením zdroje stlačeného vzduchu.
- 25

Příklad provedení technického řešení

V nádrži 1 je v její nátokové zóně 2, vymezené normou stěnou 3, uspořádán koš 4 pro mechanické předčistění čistěné odpadní vody, vstupující do něho přívodem 6.

- 30 Dále je v nádrži 1 umístěna dosazovací nádrž 6 se dnem 7. V dosazovací nádrži 6 je umístěn vtokový válec 8 s vtokovým nástavcem 9, viz obr. 3, který je zaústěn do aktivačního prostoru 10 nádrže 1, v jehož spodní části se nacházejí provzdušňovací elementy 11, napojené na neznázorněný zdroj stlačeného vzduchu. Ve dně 7 dosazovací nádrže 6 je vytvořen otvor 12, na který je napojeno kalové potrubí 13, napojené na recirkulační kalové čerpadlo 14, jehož výstupní hrdlo 15 je vyvedeno nad hladinu nátokové zóny 2. Recirkulační kalové čerpadlo 14 je
- 35 s výhodou provedeno jako mamutkové, napojené, jak znázorněno na obr. 5, na rozvaděč 18 vzduchu. Pro odvádění vyčištěné vody z dosazovací nádrže 6 slouží odvod 16 vyčištěné vody. Popsané uspořádání je všeobecně známé.

- Podle technického řešení je dosazovací nádrž 6 opatřena, nebo v daném případě napojena, na zdroj 17 intenzivního míchání jejího obsahu, avšak pouze ve stanových, poměrně krátkých
- 40 intervalech, jak bude ještě popsáno.

Zdroj 17 intenzivního míchání je s výhodou vytvořen přímo v kalovém potrubí 13 v podobě mamutkového čerpadla, s přívodem vzduchu napojeným na rozvaděč 18 vzduchu, znázorněný na obr. 5. Může být proveden i jako mechanické míchadlo situované přímo v dosazovací nádrži 6, nebo jako lavalová tryska apod.

V dosazovací nádrži 6 je pod úrovní provozní hladiny 19, v úrovni snížené hladiny 24, uspořádáno odsávací hrdlo 20, napojené přes odsávací trubku 21, procházející stěnou dosazovací nádrže 6 na odsávací čerpadlo 22, jehož vývod 23 je vyveden nad hladinu nátokové zóny 2.

5 Dosazovací nádrž 6 je napojena též na čerpadlo 25 pro snížení provozní hladiny 19 na úroveň snížené hladiny 24, přičemž výstup 26 tohoto čerpadla je vyústěn do odvodu 16 a jeho vstup 27 je uspořádán mírně pod úrovní snížené hladiny 24. S výhodou je i čerpadlo 25 pro snížení provozní hladiny 19 v dosazovací nádrži 6, a tím i v nádrži 1 jako celku, provedené rovněž jako mamutkové čerpadlo, které je napojeno na rozvaděč 18 vzduchu, jak je patrné na obr. 5.

10 Odvod 16 vyčištěné vody je svou vstupní částí zaústěn do odtokového prostoru 30 vyčištěné vody, který je, jak je patrné na obr. 4, ohraničen jednak částí stěny dosazovací nádrže 6, v níž je vytvořen průchod 31, jednak šikmou stěnou 32 a bočními stěnami 33, 33', viz obr. 1. Uvedená část stěny dosazovací nádrže 6 má funkci norné stěny, jejíž spodní okraj je určen horním okrajem průchodu 31. Spodní okraj odvodu 16 vyčištěné vody svým přepadem 34 vymezuje výšku provozní hladiny 19. Za přepadem 34 je do odvodu 16 vyústěn výstup 26 čerpadla 25 pro snížení
15 provozní hladiny 19.

Jak již uvedeno, je zdroj 17 intenzivního míchání, recirkulační čerpadlo 14, odsávací čerpadlo 22 a čerpadlo 25 pro snížení provozní hladiny 19 napojeno samostatnými přívody stlačeného vzduchu na rozvaděč 18 vzduchu, který je pneumaticky napojen na zdroj 28 tlakového vzduchu, který je, spolu s rozvaděčem 18 vzduchu, řízen řídicí jednotkou 29, která je programovatelná a je
20 upravena pro řízení funkce uvedených mamutkových čerpadel.

Dosazovací nádrž s ostatní přiřazenou popsanou vestavbou je provedena jako montážní celek, upevněný na držácích 35, 35' uchycených v nádrži 1, což je výhodné z hlediska výroby, montáže i opravy zařízení.

Funkce popsaného zařízení a v něm probíhající proces je následující:

25 Čistěná odpadní voda vstupuje přívodem 5 do čistírny, kde je nejdříve mechanicky předčistěna v koši 4 pro mechanické předčistění, přechází do aktivčního prostoru 10, kde je podrobena procesu biologického odstraňování znečištění aktivovaným kalem a podle charakteru znečištění a požadovaných výsledných parametrů vyčištěné vody může tento proces probíhat v podmínkách aerobních, anoxidních, anaerobních, nebo jejich kombinací. Z aktivčního prostoru 10 přechází
30 čistěná voda vtokovým nástavcem 9 a vtokovým válcem 8 do dosazovací nádrže 6, kde dochází k sedimentačnímu oddělování kalu od vyčištěné vody, která je odváděna z čistírny odvodem 16 vyčištěné vody. Sedimentovaný kal je odčerpáván kalovým potrubím 13 působením recirkulačního kalového čerpadla 14 do nátokové zóny 2 a vrací se do aktivčního prostoru 10, kde se podílí na intenzifikaci procesu biologického odstraňování znečištění čistěné odpadní vody
35 přitékající přívodem 5 do čistírny.

Snížení množství nežádoucích plovoucích nečistot a kalu v horní oblasti dosazovacího prostoru v dosazovací nádrži 6 lze uskutečňovat zpravidla ve dvou fázích.

V první fázi, která probíhá nejlépe v době minimálního nátoků čistěné odpadní vody do čistírny, tj. v noční době, vydá řídicí jednotka 29 podle nastaveného programu povel k uvedení čerpadla
40 25 v činnost po stanovenou dobu čerpání.

Čerpadlo 25 odčerpává část vyčištěné vody z dosazovací nádrže 6 do odvodu 16 vyčištěné vody, čímž se provozní hladina 19 v čistírně poměrně rychle sníží na úroveň snížené hladiny 24.

Toto jednorázové odčerpání části obsahu dosazovací nádrže 6 vytváří rezervní objem v čistírně, který zaručuje, že v průběhu následné druhé fáze snížení množství plovoucích nečistot, a během
45 stabilizace čistícího procesu následující tuto druhou fází, nedojde k nežádoucímu odtoku z čistírny, a tím ani ke zhoršení jejího čistícího účinku.

Druhá fáze probíhá vzápětí po ukončení první fáze, tj. poté, co se čerpadlo 25 po dosažení snížené hladiny 24 zastaví a uvede se v činnost zdroj 17 intenzivního míchání obsahu dosazovací

nádrže 6, což trvá relativně krátkou dobu. V popsaném případě je tímto zdrojem 17 mamutkové čerpadlo integrované do kalového potrubí 13, řízené řídicí jednotkou 29 a plněné vzduchem zdrojem 28 tlakového vzduchu přes rozvaděč 18 vzduchu. Při tomto intenzivním míchání dochází k rychlému rozrušení vrstvy vyplavaného aktivovaného kalu a plovoucích nečistot. Současné dochází přitom k vymíchání a uvolnění plynné fáze, která udržuje vyplavaný aktivovaný kal na hladině v dosazovací nádrži 6. Rovněž dochází k oddělování plovoucích nečistot od vyplavaného aktivovaného kalu.

U popsaného systému čištění odpadních vod, kdy je pro sedimentaci aktivovaného kalu využita vertikální dosazovací nádrž 6, je také tímto způsobem intenzivně promíchán obsah vtokového válce 8 v dosazovací nádrži 6, čímž také dochází ke značné redukci množství látek, které je nutno z vtokového válce 8 odstranit.

Po této druhé fázi je vhodné, po částečné sedimentaci aktivovaného kalu v dosazovací nádrži 6 a vyplavání plovoucích nečistot, zařadit do popsaného procesu další fázi, spočívající v odsátí plovoucích nečistot z hladiny dosazovací nádrže 6 mimo tuto nádrž. Toto se uskuteční tím, že se na povel řídicí jednotky 29, uvede do činnosti odsávací čerpadlo 22, jehož odsávací hrdlo 20 odsaje z ještě snížené hladiny 24 dosazovací nádrže 6 tyto nežádoucí nečistoty a dopraví je do nátokové zóny 2. Poté se odsávací čerpadlo 22 zastaví a čistírna přechází do stabilizovaného systému čištění.

Zařízení podle technického řešení umožňuje minimalizovat nutnost obsluhy dosazovací nádrže z hlediska odstraňování plovoucích nečistot a aktivovaného kalu a rovněž výrazně zlepšit funkci a parametry biologické čistírny.

Technické řešení není nikterak omezeno na výše popsaný příklad. Je mj. možné i u čistíren, u kterých jednotlivé funkční prostory, popř. uzly, nejsou sdruženy v jedné společné nádrži.

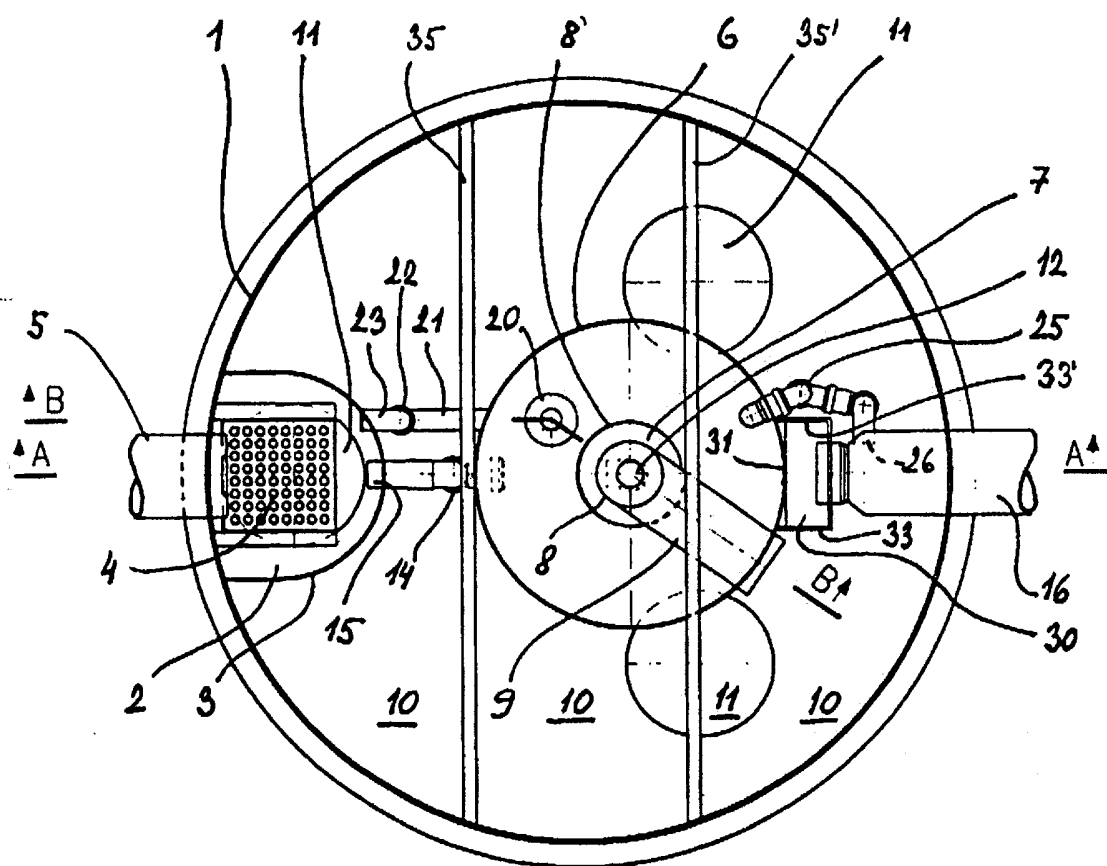
Seznam vztahových značek

25	1	nádrž
	2	nátoková zóna
	3	norná stěna
	4	koš pro mechanické předčištění
	5	přívod čistěné odpadní vody
30	6	dosazovací nádrž
	7	dno
	8	vtokový válec
	9	vtokový nástavec
	10	aktivační prostor
35	11	provzdušňovací elementy
	12	otvor
	13	kalové potrubí
	14	recirkulační kalové čerpadlo
	15	výstupní hrdlo
40	16	odvod vyčištěné vody
	17	zdroj intenzivního míchání
	18	rozvaděč vzduchu
	19	provozní hladina
	20	odsávací hrdlo
45	21	odsávací trubka
	22	odsávací čerpadlo
	23	vývod odsávacího čerpadla
	24	snížená hladina
	25	čerpadlo

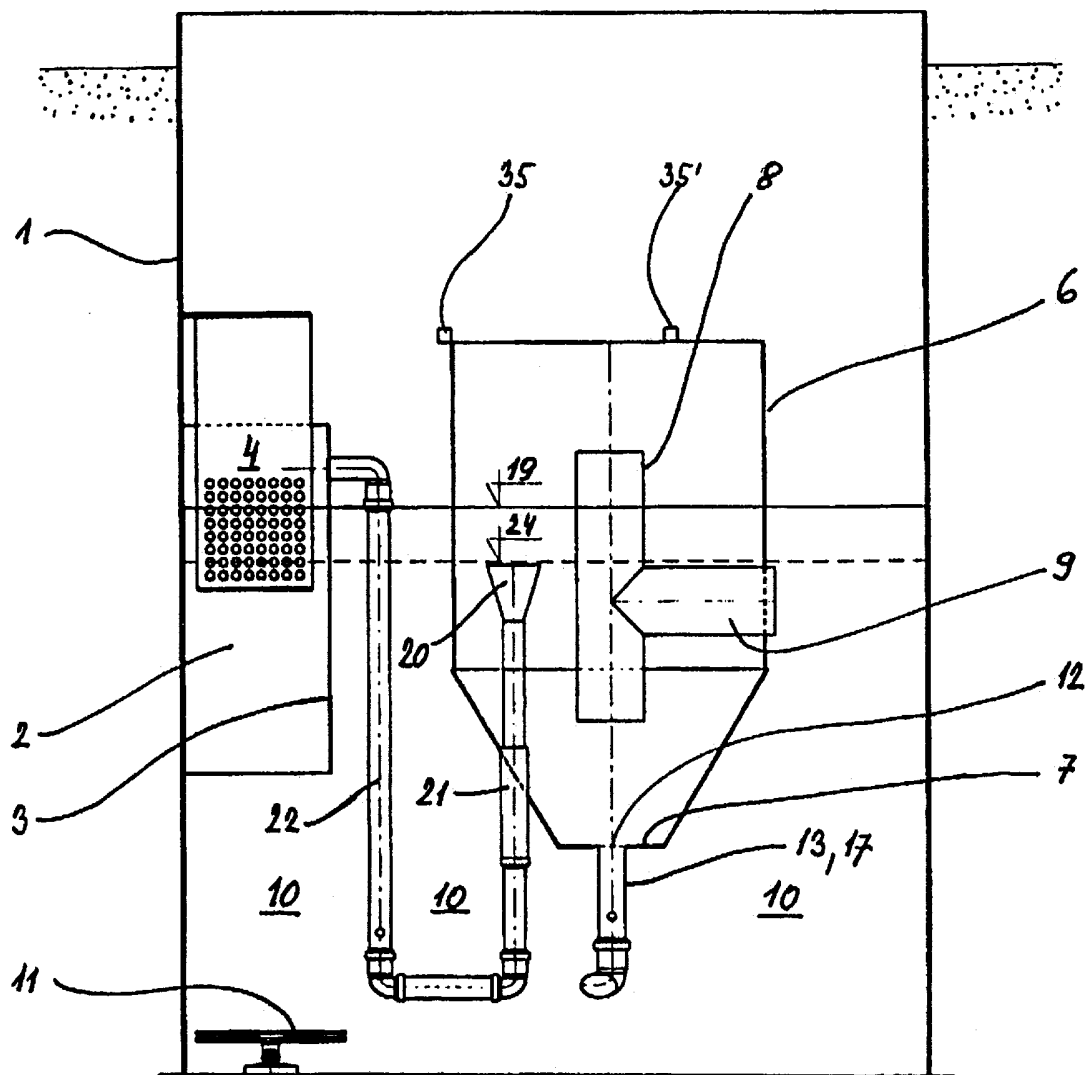
	26	výstup čerpadla
	27	vstup
	28	zdroj tlakového vzduchu
	29	řídící jednotka
5	30	odtokový prostor
	31	průchod
	32	šikmá stěna
	33, 33'	boční stěny
	34	přepad
10	35, 35'	držáky.

NÁROKY NA OCHRANU

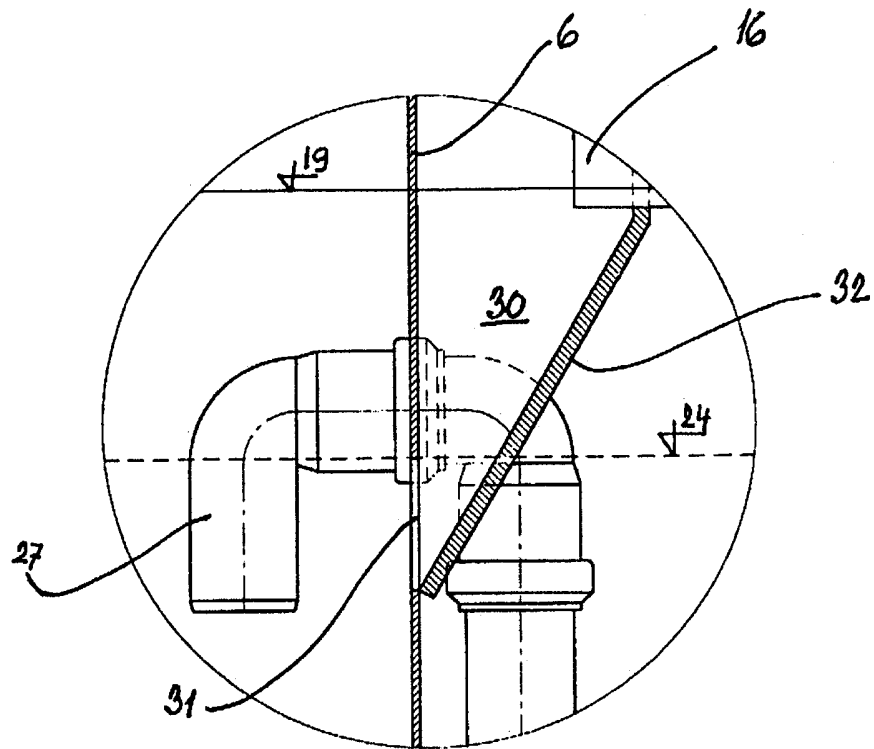
1. Zařízení pro biologické čištění odpadních vod, zahrnující v nádrži, v její nátokové zóně, koš mechanického předčištění s předřazeným přívodem čistěné odpadní vody, aktivační prostor s provzdušňovacími elementy, dosazovací nádrž, v níž je uspořádán vtokový válec napojený vtokovým nástavcem na aktivační prostor, dále recirkulační kalové čerpadlo pro čerpání aktivovaného kalu ze dna dosazovací nádrže do nátokové zóny a odvod vyčištěné vody, **vyznačující se tím**, že dosazovací nádrž (1) je opatřena, nebo je napojena, na zdroj (17) pro intenzivní míchání jejího obsahu, že dosazovací nádrž (6) je napojena na čerpadlo (25) pro snížení provozní hladiny (19), jehož výstup (25) je vyústěn do odtoku (16) a že v dosazovací nádrži (6) je uspořádáno odsávací hrdlo (20) pro odsávání plovoucích nečistot z její snížené hladiny (24), napojené na odsávací čerpadlo (22), jehož vývod (23) je vyveden nad hladinu nátokové zóny (2).
2. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že čerpadlo (25) pro snížení provozní hladiny, zdroj (17) intenzivního míchání obsahu dosazovací nádrže (6), odsávací čerpadlo (22) a recirkulační kalové čerpadlo (14) jsou vytvořeny jako mamutková čerpadla.
3. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že nátoková zóna (2), v níž je uspořádán koš (4) mechanického předčištění, je prostorově vymezena nornou stěnou (3).
4. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že ve vstupní části odvodu (16) vyčištěné vody, zaústěného do odtokového prostoru (30), je vytvořen přepad (34), vymezující výšku provozní hladiny (19), za kterým je vyústěn výstup (26) čerpadla (25) pro snížení provozní hladiny (19), přičemž odtokový prostor (30) je vymezen částí pláště dosazovací nádrže (6), opatřenou průchodem (31), šikmou stěnou (32) a bočními stěnami (33), (33').
5. Zařízení podle nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že zdroj (17) pro intenzivní míchání obsahu dosazovací nádrže (6), recirkulační kalové čerpadlo (14), čerpadlo (25) pro snížení provozní hladiny (19) a odsávací čerpadlo jsou napojeny na rozvaděč (18) vzduchu, spojený se zdrojem (28) tlakového vzduchu, přičemž rozvaděč (18) vzduchu a zdroj (28) tlakového vzduchu jsou řízeny s programovatelnou řídící jednotkou (29).



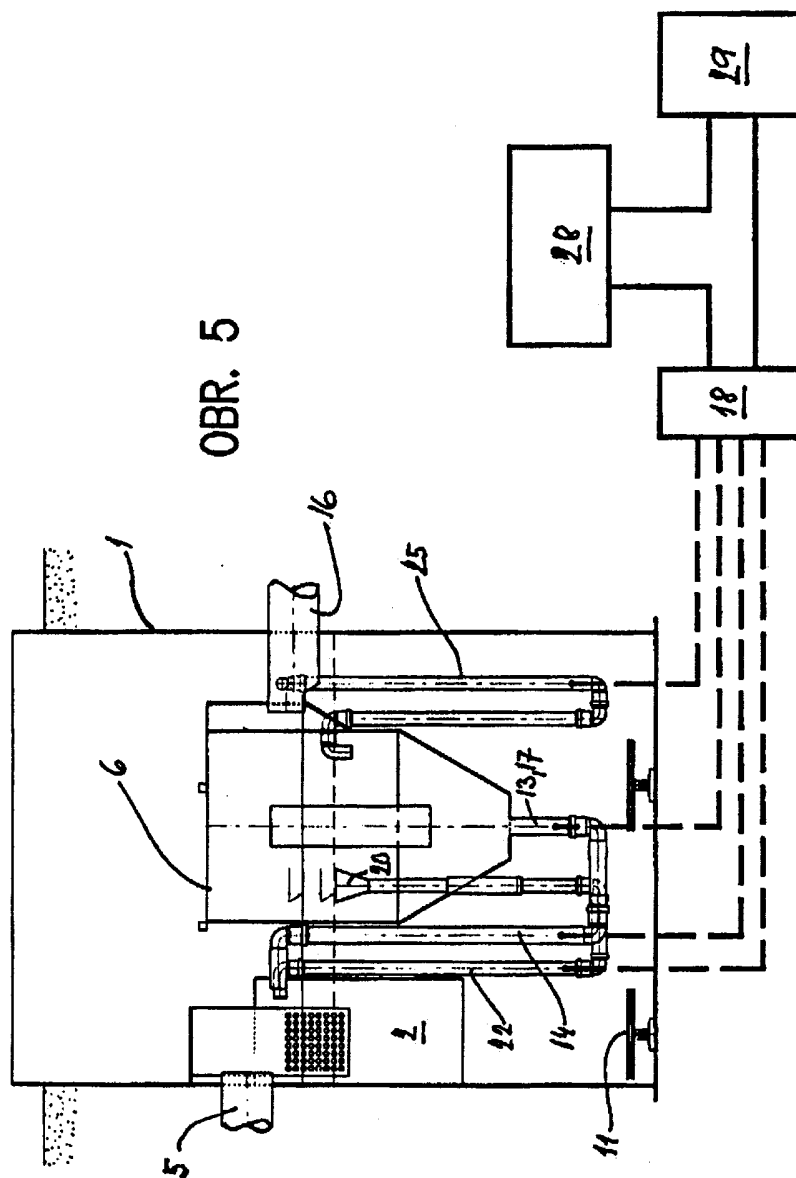
OBR. 1



OBR. 3



OBR. 4



Konec dokumentu