

(12) **MODEL DE UTILITATE ÎNREGISTRAT**

(21) Nr. cerere: **u 2014 00001**

(22) Data de depozit: **10.05.2012**

(45) Data publicării înregistrării și eliberării modelului de utilitate: **30.03.2015** BOPI nr. **3/2015**

(30) Prioritate:

11.05.2011 SK PP 500232011
11.05.2011 SK PUV 500602011

(86) Cerere internațională PCT:

Nr. **SK2012/050009 10.05.2012**

(87) Publicare internațională:

Nr. **WO 2012/154135 15.11.2012**

(73) Titular:

• **PENZES LADISLAV, BAC 57, BAC, SK;**
• **CSEFALVAY JURAJ, ZAHARANICKA 30,**
TOMASOV, SK

(72) Inventatori:

• **PENZES LADISLAV, BAC 57, BAC, SK;**
• **CSEFALVAY JURAJ, ZAHARANICKA 30,**
TOMASOV, SK

(74) Mandatar:

RATZA ȘI RATZA SRL,
B-DUL A.I. CUZA, NR. 52-54, SECTOR 1,
BUCUREȘTI

Data publicării raportului de documentare
întocmit conform art.18 : **30.03.2015**

(54) **DISPOZITIV PENTRU TRATAREA ȘI POST-TRATAREA
BIOLOGICĂ A APEI UZATE ȘI METODĂ DE TRATARE ȘI
POST-TRATARE BIOLOGICĂ A APEI UZATE**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate, folosit la nivelul locuințelor, hotelurilor, micilor unități industriale și altor surse mici, izolate, care este aplicabil mai ales în cazurile în care nu este posibilă conectarea la sistemul public de canalizare. Dispozitivul conform invenției este constituit dintr-un dispozitiv (2) de filtrare instalat în interiorul unui reactor (1) biologic, sau plasat într-un rezervor separat de niște pereți (61) despărțitori, de o bază (60) și de un capac (62), dispozitivul (2) de filtrare fiind prevăzut cu o zonă (36) de stocare a apei, care este conectată la o zonă (33) de sedimentare printr-o diafragmă (67), zonele (33 și 36) de sedimentare și de stocare a apei aparțin apei uzate tratate biologic, și o zonă (35) de filtrare ce aparține apei uzate post-tratate, un pat (37) de filtrare având o înălțime maximă de 30 cm, reactorul (1) biologic fiind prevăzut cu o zonă (10) de retenție integrată pentru echilibrarea și reținerea debitelor fluctuante prin intermediul unei supape (12) de reglare a unui regulator (11) de flux la o conductă (13) de evacuare a reactorului (1) biologic.

Revendicări: 5

Figuri: 3

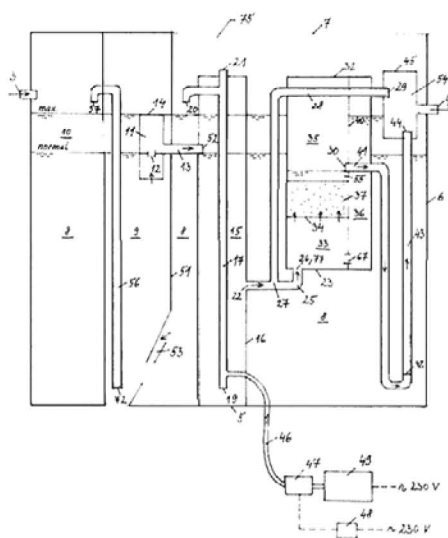


Fig. 1



Dispozitiv pentru tratarea și post-tratarea biologică a apei uzate și metoda de tratare și post-tratare biologică a apei uzate

Domeniul tehnic

[0001] Prezenta invenție privește un dispozitiv și o metodă de tratare și post-tratare biologică a apei uzate, în special pentru sistemele individuale de tratare a apei uzate.

Istoric

[0002] Sistemul individual de tratare a apei uzate este o metodă de eliminare a apei uzate la nivelul locuințelor, hotelurilor, micilor unități industriale, și al altor surse mici, izolate, la punctul de origine, care este aplicabil mai ales în cazurile în care nu este posibilă conectarea la sistemul public de canalizare, fie din motive tehnice, fie din motive economice. Scopul sistemelor individuale de tratare a apei uzate este de a asigura o metodă igienică și ecologică convenabilă pentru evacuarea apei tratate în apa de suprafață sau scurgerea acesteia în sol, sau reciclarea și reutilizarea apei tratate, de o calitate corespunzătoare, la punctul de origine al apei uzate.

[0003] Sistemele de tratare primară a apei uzate constă, în general, într-un rezervor septic, care asigură separarea particulelor solide care se depun, de particulele solide flotante și descompunerea anaerobă, în același timp. Ulterior pre-tratării primare, apa uzată conține particule solide suspendate – SS cu concentrație de 50–80 mg/L, BOD5 140–200 mg/L, coliformi fecali 1.000.000 CFU/100 mL, fosfor total 5–15 mg/L și azot total 40–100 mg/L.

[0004] Tratarea secundară, sau biologică a apei uzate prin proces biologic aerob, poate reduce contaminarea apei uzate la nivelul SS cu o concentrație de 15–30 mg/L, BOD5 15–30 mg/L, coliformi fecali 25.000–200.000 CFU/100 mL, fosfor total 5–15 mg/L și azot total 40–100 mg/L.

[0005] Nivelul terțiar, sau nivelul de post-tratare, este menit să reducă și mai mult nivelurile de contaminare aferente SS și BOD5 și, prin dezinfecție, inclusiv coliformii fecali și posibili nutrienți – fosforul și azotul total, făcând posibilă atingerea unor valori ale SS și BOD5 sub 10 mg/L, coliformi fecali sub 200 CFU/100 mL, fosfor sub 1 mg/L și o reducere de 60–80% a azotului total.

[0006] În multe țări, tratarea biologică, adică secundară, a apelor uzate provenind din surse de poluare de mici dimensiuni este, de obicei, o cerință minimă de respectare a reglementărilor legislative. Una dintre metodele de tratare biologică a apelor uzate o reprezintă procesul de activare, care poate fi continuu sau discontinuu, în funcție de metoda de eliminare aplicată. Unul dintre dezavantajele sistemelor discontinue este acela că ele reprezintă o povară pentru mediul de deversare – apele subterane sau de suprafață – în timpul ciclurilor de deversare de termen scurt, drept pentru care sunt de neacceptat pentru zonele sensibile. Un dezavantaj al sistemelor convenționale continue îl reprezintă slaba lor rezistență la încărcături variabile, ceea ce duce la scurgerea nămolului din sistem

și la afectarea parametrilor apei tratate; nămolul care se scurge poate înfunda sistemele de eliminare a apelor uzate tratate în apele subterane.

[0007] Sistemele individuale care prevăd o etapă de tratare biologică sunt proiectate pentru a îndepărta poluarea organică din apele uzate, fără eliminarea azotului și fosforului, care constituie cauza dezvoltării excesive de alge (algae blooming), iar fără eliminarea contaminării microbiologice, poate provoca diverse îmbolnăviri în cazul reciclării și reutilizării apelor uzate tratate. Stabilitatea scăzută a eficienței tratării face ca reciclarea și reutilizarea apei tratate să fie imposibilă în absența unei tratări ulterioare serioase și costisitoare și contribuie la creșterea gradului de încărcare a apelor subterane și de suprafață și la înfundarea sistemelor.

[0008] Post-tratarea apelor uzate tratate biologic cu scopul de a reduce concentrațiile de BOD5 și de solide în suspensie, poate de asemenea să elimine contaminarea microbiologică și să reducă concentrația de fosfor cu aditivi chimici, într-o asemenea măsură încât apa uzată tratată poate fi eliberată în zone sensibile, sau reutilizată.

[0009] Există două tipuri de dispozitive pentru post-tratarea a apelor uzate. Primul tip este prevăzut cu dispozitive care utilizează metode tehnologice de intensitate prin folosirea de diferite tipuri de filtre, membrane etc., care impun anumite cerințe de energie electrică și care, în final, necesită folosirea de aditivi chimici sau mecanisme pentru curățarea automată periodică și eliminarea elementelor contaminante blocate la suprafață și în filtre și membrane.

[0010] Cel de-al doilea tip este reprezentat de dispozitive complexe, cu cerințe minime de energie sau chiar fără a solicita utilizarea de energie, fără a necesita utilizarea de aditivi chimici sau mecanisme – aceste dispozitive fac imposibilă eliminarea automată continuă a poluanților blocați la nivelul filtrelor, iar după o anumită perioadă de operare, întregul nivel de filtrare trebuie îndepărtat, aruncat și înlocuit – ceea ce este costisitor.

[0011] În pofida avantajelor de necontestat ale dispozitivelor complexe, echipamentele tehnologice pentru post-tratarea apelor uzate sunt folosite din ce în ce mai mult, întrucât acestea necesită un spațiu mai restrâns pentru operare, eficiența acestora poate fi mai ușor de garantat și de controlat, se pot adapta mai ușor unor încărcături fluctuante și unor eventuale supraîncărcări, contaminarea acestora poate fi îndepărtată în mod automat și continuu și înregistrează rezultate similare sau superioare privind calitatea apei uzate post-tratate în comparație cu sistemele complexe; și totuși, sunt mai puțin sensibile la condițiile de schimbare a anotimpurilor.

[0012] US 3850808A (HOERMANN W) 26 Noiembrie 1974 prezintă o instalație la scară mică care cuprinde secțiuni care presupun tratament biologic, camera de pompare, elevare pneumatică, depunere, clorurare și filtrare a apei reziduale și are un volum de rezervă care să poată prelua creșterile bruște fără afectarea eficienței tratării. Solidele în suspensie din apa reziduală tratată secundar sunt îndepărtate de către un filtru care constă într-un strat de piatră spartă, un strat de nisip de filtrare sau pietriș fin, și un al doilea strat de piatră

spartă. Apa reziduală secundară se scurge în sens descendent, printre straturile de filtrare. După perioade prelungite de operare, piatra spartă și nisipul de filtrare se vor încălca prin depunerea de solide. Solidele acumulate sunt înlăturate din stratul de filtrare prin spălare în sens invers – forțând lichidul să se deplaseze în sens ascendent prin stratul de filtrare cu ajutorul aerului supus presiunii. Dezavantajul acestei soluții este acela că în timpul spălării în sens invers, întregul strat biologic din filtru este afectat, cât și faptul că este necesară utilizarea aerului sub presiune pentru a împinge fluxul în sens ascendent, ceea ce necesită un aport suplimentar de energie.

[0013] GB 1449558A (WALTEC IND TD) 15 Septembrie 1976 prezintă, de asemenea, o instalație la scară mică, care cuprinde secțiuni ce presupun tratare biologică, camera de pompare, elevare pneumatică, depunere, clorurare și filtrare. În partea superioară a rezervorului este lăsat suficient spațiu pentru a permite preluarea unor încărcări hidraulice de șoc, iar în plăcile de accelerare a depunerii există diafragme pentru egalizarea fluxului. Patul de filtrare compact este realizat din medii mixte pe bază de nisip, apa reziduală din tratarea secundară curgând în sens descendent, prin filtru. Curățarea filtrului nu este menționată, însă solidele în suspensie din apă reziduală au tendința să se acumuleze în cazul oricărei tehnici de filtrare după o utilizare prelungită.

[0014] WO 2010/083149A2 (ACCESS BUSINESS GROUP INT LLC [US], KUENNEN ROY W [US], LAUTZENHEISEN) 22 Iulie 2010 descrie tehnica portabilă de tratare a apei, unul dintre modurile de realizare folosind filtrarea cu nisip în direcție ascendentă, cu baza permeabilă și o procedură specifică de curățare a patului de nisip. Filtrul poate să fie regenerat parțial prin pomparea apei prin el în direcția inversă direcției normale a fluxului. Totuși, această procedură de curățare nu este adecvată pentru un proces continuu de tratare a apei uzate, deoarece corpul filtrului trebuie înlăturat și apoi curățat cu flux invers.

[0015] US 2004/060862A1 (SAVAGE E STUART [US] ET AL) 1 Aprilie 2004 prezintă, de asemenea, un filtru de nisip pentru tratarea apei uzate, cu baza permeabilă, contor de timp și spălare inversă automată cu ajutorul unui timer. Procesul de spălare inversă se realizează prin intermediul unui flux de aer în sens invers cel puțin odată la fiecare 48 de ore. Spălarea inversă este o spălare de mare intensitate, încadrându-se între valorile de 1 vfm/metru patrat și 10 metri cubi pe minut/metru patrat, cu o rată optimă de spălare cu aer de 6 metri cubi pe minut/metru patrat. Aceste volume mari de spălare inversă sunt necesare datorită adâncimii patului de filtrare – adâncimea patului încadrându-se între aproximativ 2,0 ft și aproximativ 10,0 ft., iar durata optimă de timp pentru o spălare inversă variază între aproximativ 3 minute și aproximativ 40 de minute. Procesul de spălare inversă nu este preferabil datorită distrugerii stratului biologic de pe filtrul de nisip și, în plus, necesită un aport mare de energie.

[0016] În US5770081 este descris un dispozitiv de post-tratare pentru tratarea individuală a apelor uzate, în vederea reducerii cantității de solide în suspensie la evacuare ulterior etapei de tratare biologică și în vederea echilibrării fluxurilor alternative. Aparatul este

montat în interiorul camerei de limpezire (poate fi, de asemenea, montat în spatele camerei de limpezire) și conectat la o conductă de evacuare; aparatul include o stație cilindrică, iar apa tratată biologic se scurge din unitatea de limpezire finală prin patru fante verticale, în stația cilindrică în afara zonei de limpezire finală, cu o lățime de 1/16", adică 16 mm, și o lungime de 23 cm., ceea ce conduce la o creștere a gradului de retenție în reactorul biologic între nivelul minim și maxim, și preaplinul este deversat în mod controlat. Aparatul este de asemenea utilizat pentru post-tratarea apelor uzate, pentru că numai particulele care sunt mai mici decât lățimea fantelor trec prin acestea. La nivelul fantelor are loc o dezvoltare a masei biologice care reține substanța solidă. După un anumit timp de operare, masa biologică la nivelul fantelor crește treptat, respectiv acestea se înfundă cu impuritățile flotante, nivelul apei crește în întregul sistem, întrucât apa poate să fie evacuată numai prin zonă situată în partea superioară a fantelor. Lungimea fantelor este propusă ținându-se cont că există spațiu suficient de acumulare chiar și în cazul înfundării progresive între intervalele de realizare a operațiilor de întreținere, adică se anticipează îngustarea treptată a fantelor. Curățarea fantelor se realizează, în parte, în mod spontan, apa care inundă fantele produce "eroziune" la nivelul zonelor înfundate, iar partea încărcată, care nu se mai afla sub apă la un moment dat, se usucă și cade. Această metodă de curățare a unității de filtrare nu este una sigură, nu poate fi controlată și poate înlătura în siguranță numai particulele mai mari decât lățimea fantelor, și nu rezolvă decât înlăturarea substanțelor în suspensie sau flotante.

[0017] În US6200472B1 este descris "Sistemul de tratare a apelor uzate în trei etape" (*The Three Stage Sewage Treatment System*) - primar, secundar și terțiar, la nivelul surselor de mici dimensiuni, într-un singur aparat compact. Primul pas implica un rezervor de pre-tratare unde apa uzată este lăsată să se limpezească înaintea începerii procesului anaerob, apoi urmează rezervorul de nămol activ cu separarea nămolului activ și etapa terțiară care constă în filtrarea și clorurarea în cel de-al treilea rezervor. Toate aceste rezervoare sunt conectate într-o singură unitate și formează un aparat compact. Pe orificiul de evacuare, între etapa biologică și etapa terțiară, se montează un deflector care conține două îmbinări în T, astfel încât posibilele impurități flotante de la suprafața părții de separare nu trec în zona etapei terțiare. Este folosit un filtru integrat cu clorator pentru înlăturarea posibilitilor impurități. Principiul după care funcționează filtrul este acela că apa tratată biologic se scurge în afară prin defletoare, formate din două îmbinări în T, către o coloană verticală de filtrare pe care fantele sunt realizate pe partea lată a suprafeței. Filtrul este folosit pentru capturarea impurităților flotante care ar putea pătrunde din etapa biologică. În vârful filtrului tubular există un spațiu prevăzut și pentru pastila de clor care dezinfectează apa uzată tratată. Dezavantajul acestei metode este acela că filtrul trebuie curățat manual în mod regulat, cel puțin de două ori pe an.

[0018] În US4608157A este descrisă stația de tratare a apei uzate pentru locuințe individuale care folosește procesul pe bază de de nămol activ, zona de nămol activ și zona

de limpezire finală făcând parte din sistem, unitatea de filtrare la evacuarea din zona de limpezire finală și nivelul apei poate fi de nivel normal sau crescut, depinzând dacă unitatea de filtrare este înfundată sau nu. Zona de limpezire finală este conectată printr-o coloană care face legătura cu o cameră de preaplin, care este în același timp și o cameră de spălare inversă. O pompă, care aduce apa curățată prin pânza de filtrare, este montată în camera de preaplin, și activarea pompei depinde de un anumit nivel al apei din camera de preaplin. O fantă de urgență, prin care apa uzată se scurge atunci când unitatea de filtrare este înfundată, este prevăzută în zona de limpezire finală. Sistemul de filtrare tubular funcționează cu filtrare prin pânza de filtrare și un filtru tubular este plasat orizontal la nivelul normal al apei, astfel încât atunci când nivelul apei crește, este progresiv scufundat în apă și astfel mărește zona de filtrare. Atunci când filtrul este înfundat, nivelul apei crește până când ajunge să se scurgă prin fanta de urgență și trece de filtru. Dezavantajul acestui aparat este acela că materialul de filtrare nu se afla în mod constant scufundat în apă și astfel nu se pot asigura condițiile optime pentru dezvoltarea biologică aeroba. Efectul filtrului se limitează numai la post-tratarea apelor de impurități mari și particule de nămol. Un alt dezavantaj este acela că particulele de nămol pot înfunda materialul de filtrare pentru că zona de sedimentare a particulelor de nămol în tranzit nu este creată și fluxul la nivelul pânzei de filtrare nu este echilibrat.

[0019] În US4021347A este descris un aparat care implică pre-tratare, tratare biologică și tratare terțiara a apelor uzate provenind de la surse de poluare de mici dimensiuni, unde tratarea terțiara constă într-o foaie perforată și un strat de fibre plastice neșesute. Metoda de spălare inversă a filtrului este o metodă care implică acțiunea apei sub presiune, această metodă de curățare a filtrului înlăturând masa biologică și astfel efectul filtrului este scăzut.

[0020] Una dintre metodele cele mai cunoscute de post-tratare a apelor uzate este filtrarea prin material granular – în special nisip, dar sunt cunoscute și alte tipuri de material granular și fibros pentru filtrare (cum ar fi zeolitul, fibrele minerale etc.). Filtrele de nisip sunt echipamente bine cunoscute pentru filtrarea apei și a apei uzate. Unele configurații de filtre de nisip sunt foarte bine cunoscute, cum ar fi filtrele gravitaționale sau cele de presiune, filtrele de nisip rapide sau filtrele de nisip lente și, în funcție de direcția de scurgere, filtrele de nisip cu flux ascendent sau descendent. Cele mai simple filtre de nisip sunt filtrele gravitaționale cu flux descendent, care constau într-un rezervor cu mediu de filtrare, cum ar fi nisipul, și care au un orificiu de admisie prin care trece apa sub presiune deasupra rezervorului, iar o ieșire pentru apa filtrată este localizată în partea de jos a rezervorului. Pentru înlăturarea impurităților acumulate, apa sub presiune este adusă de jos către patul de filtrare, cu o viteză suficient de mare pentru a asigura fluiditate stratului de nisip, astfel încât particulele de nisip încep să se rărească și să se elibereze de impuritățile mecanice. După încheierea procesului de spălare, stratul de nisip se stabilizează și astfel gravitația provoacă acumularea de particule mai mari în partea inferioară și acumularea de

particule mai mici în partea superioară a coloanei mediului de filtrare. Partea superioară a filtrului care conține cele mai mici particule de nisip captează cea mai mare parte a particulelor contaminante. Un astfel de sistem de filtrare nu este adecvat sistemelor individuale de mici dimensiuni pentru tratarea apelor uzate, pentru că particulele de nămol care se scurg îl pot înfunda ușor; mai mult decât atât, necesită echipament pentru spălarea în profunzime a nisipului.

[0021] În funcție de tipul de flux, filtrele de nisip sunt clasificate în următoarele categorii:

- Filtre de nisip standard cu flux descendent: rata de filtrare între 1–4 m/h;
- Filtre de nisip standard rapide cu flux descendent: rata de filtrare între 20–29 m/h;
- Filtre de nisip lente convenționale cu o rată de filtrare mai mică decât 0,4 m/h, nisip nestratificat, inactiv;
- Filtre de nisip rapide sub presiune – rata de filtrare max. 9 m/h, nisip 0,6–1,2 mm

[0022] Sistemele care nu se înfundă foarte ușor nu necesită spălare intensivă a stratului de filtrare și sunt lente, acestea fiind adecvate sistemelor de tratare individuale, astfel încât se poate asigura o eficiență corespunzătoare. Aceste sisteme se confruntă cu problema înfundării în sensul că se produce colmatarea stratului de filtrare care cauzează deteriorarea porozității și permeabilității sistemului și reduce trecerea oxigenului. Acești factori conduc la reducerea eficienței de tratare, până la defectarea totală (înfundarea) sistemului de post-tratare.

[0023] În US3870633A este descris dispozitivul pentru post-tratarea terțiară a apei uzate tratate biologic (secundar). Dispozitivul conține o cameră de echilibrare care egalizează fluxurile alternative din etapa biologică de tratare, un filtru de nisip cu flux descendent și un sistem de țevi pentru eliberarea filtrului. Dezavantajul constă în faptul că egalizarea fluxurilor se realizează prin intermediul unor întrerupătoare cu flotor și valve pe solenoid, ceea ce presupune o investiție mai amplă și costuri de operare mai mari, iar filtrul de nisip are flux descendent, ceea ce implică pericolul de înfundare a filtrului prin sedimentarea de particule de nămol direct pe patul stratului de filtrare.

[0024] Soluțiile de filtrare cu flux ascendent (cum ar fi US2007289908A1 sau US6406218B1) sunt cunoscute în domeniul tratării apelor pluviale, în cazul cărora pereți verticali sunt prevăzuți în partea de jos a rezervorului de filtrare sub grătarul mediului de filtrare, ceea ce previne agitarea nămolului sedimentar. Filtrul conține, de asemenea, un mecanism de auto-curățare în sens invers la încetarea precipitațiilor, și anume printr-o mică diafragmă în partea de jos, pe unde conținutul rezervorului se poate scurge în mod spontan.

O altă soluție cunoscută de filtru cu flux ascendent este soluția prezentată în US4141824 în alimentarea cu apă pentru tratarea apei brute și transformarea ei în apă potabilă, metodă prin care apa raului este direcționată în flux ascendent prin filtru la o rată de 6 inci/minut,

adică aproximativ 9 m/h. Apă pentru curățare este introdusă către filtru printr-o diafragmă situată în partea inferioară a rezervorului de dedesubt care susține baza permeabilă a patului de filtrare. Partea inferioară a rezervorului de sub baza patului de filtrare servește pentru înlăturarea impurităților grosiere. Mai departe, diafragma pentru scurgerea apei pe termen scurt dinspre filtru, care servește pentru spălarea inversă periodică, este localizată în partea inferioară a rezervorului. Cu toate acestea, apa pluvială și apa brută din stația de tratare au caracteristici diferite față de apele uzate, și astfel inclusiv soluția de spălare inversă și purificarea a filtrului necesită o abordare diferită în cazul apelor uzate.

[0025] Se cunoaște din US2004026317A1 că microorganismele sunt captate în special în stratul subțire al stratului de filtrare, unde se formează un film biologic fin. În interiorul stratului, microorganismele sunt distruse de către alte bacterii sau sunt colectate între particulele de nisip până când mor. Apa brută trebuie să conțină o cantitate corespunzătoare de oxigen pentru a permite realizarea acestor procese. Apa uzată purificată prin procesul cu nămol activ poate să conțină de asemenea particule de nămol activ, mai mici sau mai mari, care pot înfunda porii în solul de infiltrare sau pot înfunda diafragma sistemelor de irigații. În astfel de cazuri, tehnologiile convenționale utilizează aditivi chimici pentru coagulare și floculare înainte de filtrare. Substanțele chimice conduc la formarea de particule mari din particule mici, care sunt ușor captate în straturile materialelor de filtrare. Substanțele chimice produc nămol chimic care poate înfunda porii filtrului și duc la creșterea costurilor pentru post-tratare, necesitând, în același timp, cicluri mai frecvente de curățare. Din această cauză, în US2004026317A1 post-tratarea terțiară prin filtrare este folosită după tratarea biologică prin procesul de activare fără a necesita dozarea unor substanțe chimice, unde capacitatea particulelor de nămol activ în cantități mici care să inițieze flocularea solidelor în suspensie prezente în apa purificată înainte de etapa de filtrare, îmbunătățește astfel eficiența filtrării și diminuează cantitatea de solide în suspensie în apa purificată după etapă de post-tratare. În plus, un strat activ se formează la suprafața filtrului de către o cantitate mică de nămol activ situat în fața filtrului, ceea ce conduce la îmbunătățirea caracteristicilor apei filtrate prin procesele biologice care au loc la nivelul unor astfel de straturi.

Cunoștințe Generale despre Istoric și Nevoia de Îmbunătățire a Situației Existente:

[0026] Echipamentele tehnologice, cum ar fi filtrele de nisip sau zeolit – lente sau sub presiune, filtrarea prin membrane – cu sau fără dozarea de aditivi chimici, sau echipamentele pasive, cum ar fi diferitele tipuri de filtre de sol, filtrele de nisip verticale, stațiile de post-tratare cu vegetație de mlaștină etc., sunt utilizate, în general, pentru post-tratarea terțiară a apelor uzate pentru dispozitivele de tratare a apelor uzate menajere și pentru stațiile de tratare a apelor uzate de dimensiuni mici. Filtrele de nisip convenționale și alte filtre conținând materiale de filtrare granulare sau fibroase sunt supuse înfundării atunci când sunt folosite în stațiile de tratare a apelor uzate menajere și, din motive financiare,

este imposibil de utilizat metodele comune de spălare în sens invers care sunt complexe din punct de vedere tehnologic și prezintă un risc frecvent de defectare, și care necesită o întreținere temeinică; o altă problemă o reprezintă fluctuația semnificativă în generarea de ape uzate – din acest motiv trebuie să fie supra-dimensionate și astfel, de regulă, nu sunt utilizate. Dispozitivele de filtrare prin membrane au avantajul de a fi capabile să elimine contaminarea microbiană, neimplicând adăugarea de substanțe chimice, aceste dispozitive, în așa-zisa formă activată de membrane, au început să fie recent folosite și în stațiile de tratare a apelor uzate menajere, dar au costuri relativ ridicate și întreținerea și operarea lor este, de asemenea, mai costisitoare și mai complicată. Cel mai adesea, sistemele pasive, extinse, sunt folosite pentru post-tratarea apelor uzate tratate biologic, care nu sunt solicitante din punct de vedere tehnologic în ceea ce privește echipamentul necesar și întreținerea, se integrează bine în ecosistemele naturale, însă necesită un spațiu suficient de mare, cu atât mai mult dacă sunt instalate pentru a prelua încărcări și fluctuații.

[0027] Scopul prezentei invenții este acela de a îmbunătăți filtrarea cu nisip pentru folosirea în cadrul sistemelor individuale, astfel încât filtrul să nu necesite, practic, proceduri de întreținere, cu spălare inversă automată, în vederea eliminării depozitelor acumulate în filtru, unde eficiența filtrului se apropie sau depășește pe aceea a dispozitivelor de filtrare prin membrane. Aceasta ar oferi, în tratarea apelor uzate, rezultate comparabile cu acelea ale dispozitivelor cu membrane, însă la costuri de achiziționare, operare și întreținere semnificativ mai reduse.

Natura Invenției

[0028] Obiectivul mai sus menționat este atins și dezavantajele dispozitivelor cunoscute pentru tratarea biologică a apelor uzate și metoda de tratare și post-tratare biologică a apelor uzate sunt substanțial eliminate de dispozitivul pentru tratare și post-tratare biologică a apelor uzate și metoda tratării și post-tratării biologice a apelor uzate conform prezentei invenții. Acest dispozitiv pentru tratare biologică și post-tratare a apei uzate tratate biologic conține un reactor biologic pentru tratarea biologică a apei uzate care funcționează pe baza unui sistem cu nămol activ și dispozitiv de filtrare pentru post-tratarea apei uzate tratate biologic. Natura soluției tehnice constă în faptul că dispozitivul de filtrare conține o cameră de pompare, o zonă de sedimentare și o zonă de filtrare cu pat de filtrare, și o zonă de acumulare a apei post-tratate localizată între zona superioară a patului de filtrare și un orificiu de evacuare prevăzut pentru zona de filtrare.

Orificiul de admisie pentru apa uzată tratată biologic din reactorul biologic se află în zona de sedimentare sub baza permeabilă a patului de filtrare și în modul de realizare preferat poate servi ca orificiu de evacuare pentru apa uzată și nămolul care rezultă în urma spălării în sens invers a zonei de sedimentare și a zonei de filtrare. Aceasta diafragmă este conectată, printr-o țevă de legătură, la camera de pompare prevăzută cu o diafragmă de

aspirație a dispozitivului de pompare în partea de jos a camerei de pompare, iar un orificiu de evacuare a țevii de presiune de la dispozitivul de pompare conduce la reactorul biologic.

[0029] Din punct de vedere al eficienței în evacuarea zonei de sedimentare, este relevant faptul că dispozitivul de filtrare conține o zonă de stocare a apei care este conectată la zona de sedimentare printr-o diafragmă, zona de sedimentare și zona de stocare servind pentru apa uzată tratată biologic și zona de filtrare servind pentru apa uzată post-tratată. În timpul spălării în sens invers, nivelul apei se micșorează printr-o cădere mai lentă prin patul de filtrare, având o cădere mai rapidă în zona de stocare. Apa care cade lent în patul de filtrare generează o spălare în sens invers mai blândă a patului de filtrare, în timp ce apa cu o cădere mai rapidă în zona de stocare generează o spălare rapidă a zonei de sedimentare și astfel înlătură nămolul depus și nămolul rezultat din spălarea în sens invers, în camera de pompare. Tratarea exhaustivă a zonei de sedimentare crește eficiența post-tratării apei. Amenajarea avantajoasă a zonei de sedimentare a dispozitivului de filtrare conform exemplului 1 este astfel concepută încât structura de sprijin a patului de filtrare situată în zona de sedimentare creează, în același timp, un labirint în direcția spălării inverse a zonei de sedimentare, în așa manieră încât apa care provine din zona de stocare a apei ar putea să asigure o spălare eficientă a părții inferioare a zonei de sedimentare prin mișcări în buclă și să împingă fluxul de apă prin întreaga zonă de sedimentare în direcția orificiului de evacuare a apei uzate și nămolul provenit de la spălarea în sens invers către camera de pompare.

[0030] Din punct de vedere al costurilor de operare și întreținere și al minimizării riscului de defectare a dispozitivului, este esențial ca apa uzată tratată biologic din reactorul biologic să fie adusă în zona dispozitivului de filtrare situat sub patul de filtrare, unde este creată zona de sedimentare sub zona patului de filtrare, astfel încât în timpul creșterii lente a nivelului apei printr-o zonă mai largă a patului de filtrare, particule mari de nămol activ să se poată depune în zona de sub patul de filtrare în condiții optime, atunci când forța de antrenare a apei crescând este mai mică decât viteza de depunere a particulelor mari de nămol, în timp ce particulele mici de nămol activ se pot aglomera în particule mai mari și se pot depune pe fundul zonei de sedimentare ca particule mari, fie datorită efectului natural de coagulare a nămolului activ, fie prin intermediul dozării unor agenți chimici înainte de intrarea în zona de sedimentare.

[0031] Dispozitivul pentru tratarea și post-tratarea biologică a apei uzate în modul de realizare preferat are o zonă de retenție integrată creată în reactorul biologic care servește la echilibrarea și retenția debitului oscilant folosind o supapă de reglare a regulatorului de flux la orificiul de evacuare al reactorului biologic.

[0032] Din punct de vedere al eficienței filtrării și al dimensiunii zonei patului de filtrare, este important ca reglarea orificiului de evacuare al reactorului biologic și folosirea zonei de retenție integrate pentru eliminarea fluxului crescut pe termen scurt al apei uzate, ca de altfel și pentru acumularea de apă uzată provenită de la spălarea în sens invers a

dispozitivului de filtrare din zona de retenție a reactorului biologic, să ajungă la un flux lent, echilibrat de apă uzată tratată biologic în dispozitivul de filtrare, ceea ce înseamnă economisirea de spațiu de filtrare în același timp cu păstrarea unui nivel maxim de încărcare a stratului de filtrare în limitele filtrării lente de 0,2 – 0,4 m/h și reducerea dozării și consumului de coagulanți, în timp ce fluxul echilibrat de apă tratată biologic nu agita nămolul depus pe fundul camerei de pompare și al zonei de sedimentare a dispozitivului de filtrare.

[0033] Este de preferat ca orificiul de admisie și cel de evacuare pentru apa uzată și nămol ca rezultat al spălării în sens invers a zonei de sedimentare și de filtrare să aibă aceeași deschidere.

[0034] Din punct de vedere al protejării patului de filtrare împotriva înfundării în partea zonei de sedimentare de sub patul de filtrare, este de preferat ca baza permeabilă a patului de filtrare să fie realizată dintr-o foaie subțire de metal inoxidabil, perforată în totalitate cu ochiuri cu diametrul de 0,3 - 0,6 mm, având o suprafață netedă care să rețină particulele flotante de nămol activ în zona de sedimentare și care să împiedice înfundarea patului de filtrare, în timp ce eventuala dezvoltare de masă biologică din jurul ochiurilor din foaia de metal se desprinde ușor în timpul spălării în sens invers a patului de filtrare.

[0035] În modul de realizare preferat, înălțimea zonei de sedimentare de sub baza permeabilă a patului de filtrare variază între 10 și 15 cm.

[0036] Din punct de vedere al evacuării eficiente a zonei de sedimentare din cadrul dispozitivului de filtrare, este de preferat ca zonă de sedimentare să aibă o înălțime redusă, anume de 10-15 cm, pentru o mai bună evacuare a nămolului depus, pentru că posibilitatea de activare frecvență a spălării în sens invers în timpul zilei permite proiectarea acestei zone cu un volum scăzut, datorită faptului că nu este necesară luarea în calcul a unei eventuale acumulări de nămol pe fundul zonei de sedimentare. Pentru că nămolul nu rămâne pentru mult timp în zona de sedimentare, nu apar procese anaerobe, stratul de nămol depus nu se întărește pe fund și poate fi îndepărtat cu ușurință în timpul spălării în sens invers.

[0037] Este de preferat că patul de filtrare să fie realizat din nisip de cuarț care să aibă particulele cu dimensiuni cuprinse între 0,3 și 0,8 mm, cu o înălțime maximă a patului de filtrare de 30 cm - zona patului de filtrare este derivată din rată de filtrare a filtrului de nisip de 0,2 – 0,4 m/h.

[0038] Din punct de vedere al eficienței dispozitivului pentru post-tratarea apei uzate, este important că stratul de material de filtrare să nu fie mai înalt de cca. 30 cm, înălțimea optimă fiind de 15 cm, ceea ce înseamnă că se va folosi un strat subțire de nisip și, prin folosirea de oxigen dizolvat rezidual în apă uzată tratată biologic și conținut rezidual de nitrați ca sursa chimică de oxigen, vor fi păstrate condiții oxice în tot stratul materialului de filtrare, ceea ce conferă condiții favorabile dezvoltării unei mase biologice de bacterii aerobe care necesită prezența oxigenului pentru a se dezvolta, și condiții nefavorabile

pentru dezvoltarea unei mase biologice anaerobe care ar putea înfunda stratul de filtrare. Nămolul activ prins între granulele de nisip este consumat în mod continuu de către microorganismele aerobe care se reproduc mai rapid în condiții de furnizare crescută de materie organică, unde nu apare un proces anaerob care să rezulte în înfundarea patului de filtrare, pentru că spălarea frecvența în sens invers și înălțimea redusă a stratului de material de filtrare nu permit asemenea procese, unde dezvoltarea microbiană aerobă este de asemenea eficientă în eliminarea microorganismelor patogene, ceea ce permite reciclarea apei fără utilizarea unor aditivi chimici.

[0039] Preferabil, nisipul este folosit ca mediu de filtrare pentru dezinfectarea apei tratate biologic cu reactiv de clor, întrucât în timpul ridicării prin patul de filtrare realizat din nisip fin, clorul excesiv din apa tratată biologic este eliminat în mod considerabil pe suprafața granulelor de nisip, și este de preferat ca apele astfel dezinfectate să fie utilizate pentru irigarea spațiilor verzi, în vederea reciclării apei.

[0040] Preferabil, nisipul de cuarț cu particule de dimensiuni cuprinse între 0,3 și 0,8 mm este folosit ca material de filtrare, întrucât este durabil, necostisitor, datorită metodei spălării în sens invers nu se pierde în timpul clătirii și poate fi spălat ușor prin curent de apă.

[0041] Dispozitivul de filtrare poate fi amenajat în interiorul unui reactor biologic sau poate fi amplasat într-un rezervor separat care este conectat în spatele unui reactor biologic, spre exemplu în modalitatea prezentată în exemplele de realizare.

[0042] Din punct de vedere al costurilor operaționale de întreținere și al minimizării ratei de defectare a dispozitivului, este important ca spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare să se realizeze în mod automat de câteva ori pe zi, în intervale scurte, și astfel dispozitivul de filtrare are o capacitate de auto-curățare ridicată datorită structurii sale și multiplelor spălări automate în sens invers și nu necesită, practic, nici o operație de întreținere sau înlocuire a materialului de filtrare. Dispozitivul de filtrare este capabil să efectueze o auto-curățare continuă și spontană, chiar și în cazul debitelor crescute de nămol care sunt evacuate ca urmare a etapei biologice în timpul unor încărcări hidraulice enorme la nivelul reactorului biologic, pentru că spălarea repetată în sens invers apără dispozitivul de filtrare împotriva cantității excesive de nămol depuse în zona de sedimentare a dispozitivului de filtrare situat sub patul de filtrare.

[0043] Din punct de vedere al eficienței dispozitivului de post-tratare a apei uzate, este important ca spălarea în sens invers a patului de filtrare să se realizeze printr-un flux invers lent de apă post-tratată printr-un strat de material de filtrare, în direcție descendentă, gravitațional, astfel încât în camera de pompare inferioară care este hidraulic conectată cu camera de filtrare – astfel ele formând vase comunicante – nivelul apei să scadă prin acțiunea dispozitivului de pompare care, de asemenea, cauzează scăderea nivelului apei în zona de filtrare, unde această evacuare trebuie să fie realizată de câteva ori pe zi pentru perioade scurte de timp, ceea ce reprezintă o modalitate optimă de regenerare biologică la nivelul patului de filtrare, acest aspect reprezentând o parte semnificativă a proceselor de

post-tratare a apei uzate și, prin aceasta, spălarea inversă ajută la asigurarea echilibrului între organismele vii benefice prinse la nivelul patului de filtrare și super-dezvoltarea regenerării biologice care ar putea conduce la înfundarea stratului de filtrare.

[0044] Din punct de vedere al eficienței spălării inverse, este esențial ca apa tratată biologic din reactorul biologic să fie adusă în zona de sedimentare a dispozitivului de filtrare într-un debit echilibrat, mai scăzut decât debitul de pompare a apei uzate de către dispozitivul de pompare ca urmare a spălării inverse, pentru că astfel cantitatea pompată de apă și nămol provenite din procesul de spălare inversă se acumulează în timpul scurtului ciclu de spălare inversă în zona de retenție a reactorului biologic și se scurge ușor în camera de pompare prin supapa de reglare a regulatorului de flux, astfel permițând apei și nămolului generat de spălarea în sens invers să curgă libere, gravitațional, dinspre zona de sedimentare, zona de filtrare și zona de stocare de la nivelul filtrului în camera de pompare.

[0045] Preferabil este ca dezinfecția apei tratate biologic să se realizeze prin dizolvarea lentă a unor pastile care conțin dezinfectant pe bază de clor înainte de intrarea în zona de sedimentare a dispozitivului de filtrare, ceea ce elimină în mod consistent cantitatea de microorganisme patogene, permițând astfel reciclarea eficientă a apei.

[0046] Preferabil, deasupra stratului de nisip de filtrare există întotdeauna un strat de apă tratată în zona de acumulare a apei post-tratate, a cărui înălțime este determinată de partea inferioară a orificiului de evacuare al dispozitivului de filtrare, care previne uscarea și crăparea suprafeței filtrului chiar și în condițiile de aflux zero. Înălțimea stratului poate varia; poate să permită instalarea unei pompe de aspirație pentru apa tratată terțiar în vederea unei folosiri ulterioare a apei tratate. Zona de acumulare pentru apa post-tratată poate servi și ca rezervor pentru reciclarea apei, că de exemplu utilizarea pentru curățarea vaselor de toaletă.

[0047] Prezenta invenție îmbunătățește filtrarea cu nisip utilizată în sistemele individuale de tratare a apei uzate astfel încât filtrul de nisip să nu mai necesite, practic, operații de întreținere, cu spălare automată în sens invers, se elimină posibilitatea de înfundare a filtrului și eficiența filtrului se apropie sau depășește eficiența dispozitivelor de filtrare cu membrane. Aceasta face ca rezultatele în tratarea apelor uzate să fie comparabile cu cele ale dispozitivelor cu membrane, dar la niște costuri de achiziționare, operare și întreținere semnificativ mai reduse.

Descrierea figurilor din desene

[0048] Natura invenției este explicată mai departe prin exemple de realizare a acesteia, care sunt descrise pe baza desenelor atașate ce demonstrează următoarele aspecte:

Fig. 1 a, Reactorul biologic și dispozitivul de filtrare integrat într-un dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate (exemplul 1).

Fig. 2 a, b Dispozitivul pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate, unde dispozitivul de filtrare este instalat într-un rezervor separat în spatele reactorului biologic (exemplul 2).

Fig. 3 Dispozitivul pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate, unde dispozitivul de filtrare este instalat într-un rezervor separat care este atașat reactorului biologic (exemplul 3).

Exemple de realizare a invenției

Exemplul 1

[0049] Fig. 1 prezintă un dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate 75 pentru locuințe, care constă într-un reactor biologic 1 pentru tratarea biologică a apei uzate prin utilizarea unui sistem cu nămol activ și un dispozitiv de filtrare 2 pentru post-tratarea apei uzate tratate biologic, unde reactorul biologic 1 și dispozitivul de filtrare 2 sunt integrate într-un dispozitiv pentru tratare biologică și post-tratare a apei uzate 75.

[0050] Dispozitivul pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate 75 are un orificiu de admisie 3, un orificiu de evacuare 4, o bază 5, o carcasă 6 și un capac detașabil 7. Orificiul de admisie 3 al dispozitivului 75 servește, de asemenea, și ca orificiu de admisie al reactorului biologic 1. Reactorul biologic 1 conține o zonă de activare 8 și o zonă de limpezire finală 9. Zona de activare 8 și zona de limpezire finală 9 sunt conectate hidraulic printr-o diafragmă 53. La baza zonei de limpezire finală 9, există o diafragmă de aspirație 72 a unei pompe cu aer 56 pentru pomparea nămolului activ deșus printr-o diafragmă de evacuare 57 a pompei cu aer 56 în zona de activare 8. Reactorul biologic 1 este prevăzut cu o zonă de retenție integrată 10 pentru acumularea excesului de apă uzată pentru cazurile de încărcătură de vârf generată de locuință și apa uzată generată de spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2 între nivelul normal de operare și nivelul maxim de operare al apei în reactorul biologic 1. Zona de limpezire finală 9 a reactorului biologic 1 este prevăzută cu un regulator de flux 11 care prezintă o supapă de reglare 12 la un nivel normal de operare al apei la nivelul conductei de evacuare 13 din zona de limpezire finală 9. Regulatorul de flux 11 este prevăzut cu o diafragmă 14 pentru evacuarea de urgență a apei uzate tratate biologic la nivelul maxim de operare al apei la nivelul reactorului biologic. 1. Conducta de evacuare 13 din zona de limpezire finală 9 duce către o cameră de pompare 15 a dispozitivului de filtrare 2.

[0051] Dispozitivul de filtrare 2 este prevăzut cu un orificiu de acces 52, un orificiu de evacuare 30 și este prevăzut cu o cameră de pompare 15, o zonă de sedimentare 33 și o zonă de filtrare 35.

[0052] Camera de pompare 15 este fixată în zona de activare 8 a reactorului biologic 1 în forma unei coloane verticale 16 fixată ferm de baza 5 a reactorului biologic 1, astfel încât zona circulară definită de contactul conductei 16 cu baza 5 reactorului biologic 1 servește

de asemenea că bază a camerei de pompare 15. Nivelul apei în camera de pompare 15 este același cu nivelul apei din reactorul biologic 1 în timpul procesului de tratare. În interiorul camerei de pompare 15 există o pompă cu aer 17, o diafragmă de aspirație 19 care este localizată la baza camerei de pompare 15 și un orificiu de evacuare 20 al conductei 16 pompei cu aer 17 este localizat deasupra nivelului maxim de operare al apei în zona de activare 8 a reactorului biologic 1. Conducta pompei cu aer 17 se termină cu un ventil de aerisire 21. Conducta 16 a camerei de pompare 15 este prevăzută cu un orificiu de evacuare 22, care este conectat la o conductă de legătură 25 între camera de pompare 15 și baza 23 a zonei de sedimentare 33. Conducta de legătură 25 este conectată la orificiul de admisie 26 din zona de sedimentare 33 prin baza sa 23 și se termină sub baza permeabilă 34 a patului de filtrare 37. Orificiul de admisie 26 a apei uzate tratate biologic servește de asemenea și ca orificiu de evacuare 77 pentru apă și nămolul rezultat din spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2. Prin diafragmă 27, o conductă de deviere 28 duce către conducta de legătură 25 între camera de pompare 15 și baza 23 a zonei de sedimentare 33. Orificiul de evacuare 29 al conductei de deviere 28 este localizat deasupra nivelului maxim de operare al apei la nivelul reactorului biologic 1 și conduce către punctul de prelevare de probe 54. Deasupra bazei permeabile 34, zona de filtrare 35 conține patul de filtrare 37 care este realizat dintr-un strat de nisip de cuarț liber-turnat cu particule de dimensiuni cuprinse între 0,6 și 0,8 mm; înălțimea patului de filtrare 37 este de 15 cm.

Dimensiunea zonei trans-sectionale a patului de filtrare 37 este stabilită conform legii lui Darcy:

$Q = K (Ah/L)$, unde:

- Q reprezintă fluxul echilibrat în m³/h
- K reprezintă coeficientul de filtrare în m/h
- A reprezintă zona trans-sectională în m²
- H reprezintă gradientul hidraulic în m, și
- L reprezintă înălțimea patului de filtrare 37 în m

Gradientul hidraulic, înălțimea patului de filtrare 37 și mediul de filtrare utilizat vor fi alese astfel încât să se genereze o rată de filtrare a apei uzate prin patul de filtrare 37 cu direcție ascendentă care să fie caracteristică unei filtrări lente, adică de 0,2 – 0,4 m/h.

De exemplu, în cazul stațiilor de tratare a apei uzate de dimensiuni reduse pentru EP 4 (Echivalentul Populației) se realizează la un flux echilibrat $Q=0,06$ m³/oră, și înălțimea selectată $h=0,1$ m, $L=0,15$ m și $K=0,34$ (nisip fin, gradat), zona trans-sectională a patului de filtrare 37 va fi $A=0,26$ m². Rata de filtrare prin patul de filtrare 37 va fi de 0,23 m/h.

Baza permeabilă 34 este realizată din foaie de metal inoxidabilă perforată cu ochiuri având un diametru de 0,4 – 0,5 mm. Înălțimea zonei de sedimentare 33 între baza 23 și baza permeabilă 34 este de 10 cm. În zona de sedimentare 33 există pereți verticali de sprijin sub baza permeabilă 34 a patului de filtrare 37, care au diafragme alternative pe partea

stângă și pe partea dreaptă a peretelui lateral al zonei de sedimentare 33 la baza zonei de sedimentare 33, astfel încât se creează un labirint în direcția fluxului apei uzate generate în urma spălării în sens invers. Pereții verticali de sprijin din interiorul zonei de sedimentare 33 constituie, în același timp, o construcție de rezistență pentru baza permeabilă 34 a patului de filtrare 37, invizibilă în figură nr. 1a. Zona de stocare 36 pentru apa tratată biologic este separată de zona de filtrare 35 de către un perete despărțitor 40 și în partea sa inferioară este conectată din punct de vedere hidraulic la zona de sedimentare 33 printr-o diafragmă 67 situată la baza 23 a zonei de sedimentare 33. Nivelul apei în zona de stocare 36 pentru apa tratată biologic este același cu nivelul apei din reactorul biologic 1 în timpul procesului de tratare. Zona de acumulare pentru apa post-tratată 55 este localizată între nivelul de operare normal al apei post-tratate din zona de filtrare 35 și nivelul superior al patului de filtrare 37. Nivelul apei din zona de acumulare pentru apa post-tratată 55 este determinat de către marginea inferioară a orificiului de evacuare 30 al zonei de filtrare 35 în timpul procesului de tratare. Între nivelul de operare normal al apei post-tratate din zona de acumulare pentru apa post-tratată 55 și nivelul de operare normal al apei din reactorul biologic 1, există o diferență de înălțime de aproximativ 10 cm, ceea ce este suficient pentru a crea presiune hidrostatică pentru curgerea gravitațională a apei prin patul de filtrare 37. Orificiul de evacuare 30 al pompei de evacuare 41 a zonei de filtrare 35 este conectat la un orificiu de golire prin aspirație 42 al pompei cu aer pentru apa uzată post-tratată 43, iar orificiu de evacuare 44 duce la zona de prelevare de probe 54. Orificiul de evacuare 4 al dispozitivului 75 pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate are un punct de prelevare de probe 54 cu o diafragmă de prelevare 45 pentru prelevarea de probe de apă evacuată. Pe țeava de admisie de aer sub presiune 46 către pompa pe aer 17 din camera de pompare 15, există o valvă magnetică 47 care este operată prin intermediul unui întrerupător cu temporizator 48 al cărui interval de deschidere și închidere poate fi ajustat. Sufianta de aer 49 este sursa de aer sub presiune pentru alimentarea pompelor cu aer 17, 43, 56, ca de altfel și pentru aerisirea zonei de activare 8. După deschiderea unui capac detașabil 7 al dispozitivului 75 pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate și, ulterior, a capacului 32 al zonei de filtrare 35, se poate înlocui sau spala patul de filtrare 37. Apa uzată provenită de la locuința este adusă prin conductă de admisie 3 pentru apa uzată brută în dispozitivul 75 pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate și în reactorul biologic 1. În reactorul biologic 1, tratarea biologică are loc prin utilizarea sistemului cu nămol activ în zona de activare 8; un amestec de nămol activ și apa uzată curge prin diafragmă 53 a carcasei 51 spre zona de limpezire finală 9; în zona de limpezire finală 9, apa tratată biologic este separată de nămolul activ care se scufundă până la nivelul bazei și apoi are loc reciclarea prin procesul de tratare cu ajutorul pompei cu aer 56. Zona de limpezire finală 9 este dotată cu un regulator de flux 11 care, printr-o supapă de reglare a fluxului 12 pe conducta de evacuare 13 a zonei de limpezire finale 9, previne evacuarea apei uzate tratate biologic la un debit egal cu debitul de intrare a apei uzate provenite de la

locuința și apa uzată și nămolul generate de spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2 în reactorului biologic 1; cantitatea de apă uzată acumulată rămâne în zona de retenție 10 a reactorului biologic 1, care este realizat între nivelul normal și nivelul maxim de de operare în reactorul biologic 1. Apa uzată tratată biologic cu un flux echilibrat curge gravitațional din zona de limpezire finală 9 prin orificiul de admisie 52 a dispozitivului de filtrare 2 în camera de pompare 15, unde particulele solide în suspensie mai mari și mai grele se duc înspre bază și apa uzată tratată biologic cu particule solide în suspensie mai mici se ridică, datorită presiunii hiderostatice, ca urmare a nivelelor diferite de apă din reactorul biologic 1 și din zona de filtrare 35 a dispozitivului de filtrare 2, prin conductă de legătură 25 în zona de sedimentare 33 de sub baza permeabila 34 a patului de filtrare 37. În zona de sedimentare 33, particulele solide mici în suspensie se acumulează în particule mai mari și se lasă la bază, în timp ce apa uzată tratată biologic fără particulele depuse se ridică ușor datorită presiunii hidrostactice prin baza permeabila 34, în sus, către patul de filtrare 37. După o anumită perioadă de operare a dispozitivului pentru tratarea biologică a apei uzate și post-tratarea apei uzate tratate biologic 75, se formează un film biologic pe suprafața și în interiorul patului de filtrare 37 – o masă biologică care constă în bacterii care se hrănesc cu substanțele organice prinse în interiorul patului de filtrare 37 și elimină germenii patogeni sau poluarea microbiană a apei uzate tratate biologic. Patul de filtrare 37 asigură condiții ideale pentru dezvoltarea acestor bacterii, întrucât materialul de filtrare este în permanență scufundat în apă, nu se usucă, iar suprafața să nu se crapa datorită menținerii stratului de apă post-tratată în zona de acumulare pentru apa post-tratata 55 deasupra patului de filtrare 37, apa tratată biologic conține oxigen dizolvat ca urmare a procesului de activare sau cantități de nitrați reziduale care asigură o sursă chimică de oxigen, astfel împiedicând procesele anaerobe la nivelul patului de filtrare 37 și producerea de bacterii anaerobe care ar putea înfunda patul de filtrare 37. În același timp, populațiile microbiene de la nivelul patului de filtrare 37 sunt ținute sub control prin intermediul spălărilor frecvente în sens invers, la intervale scurte de timp. Apa uzată post-tratată este colectată deasupra patului de filtrare 37 în zona de acumulare a apei post-tratate 55 între nivelul normal de operare al apei post-tratate determinat de orificiul de evacuare 30 al conductei de evacuare 41 și nivelul superior al patului de filtrare 37, în timp ce apa uzată post-tratata este pompată dinspre zona de filtrare 35 cu ajutorul pompei cu aer pentru apa post-tratata 43 prin orificiul de evacuare 44 al pompei cu aer 43 în conducta de evacuare 4 prin punctul de prelevare de probe 54 la nivelul orificiului de evacuare a dispozitivului 75 pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate.

[0053] În cazul în care zona de acumulare 10 dintre nivelul normal de operare și nivelul maxim de operare al reactorului biologic 1 nu este suficientă pentru a reține temporar apa uzată care intră, apa tratată biologic curge prin diafragmă 14 pentru evacuare de urgență a regulatorului de flux 11 prin camera de pompare 15 în zona de sedimentare 33. În cazul în care patul de filtrare 37 este înfundat excesiv, apa tratată biologic se ridică în conducta

verticală de deviere 28 și curge prin orificiul de evacuare 4 al dispozitivului 75 pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate prin punctul de prelevare de probe 54.

[0054] Spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2, care este declanșată prin operarea valvei magnetice 47 de pe conducta de aer 46 care conduce către pompa cu aer 17 din camera de pompare 15, servește la prevenirea înfundării patului de filtrare 37. Întrerupătorul cu temporizator 48 are setate intervale de timp pentru deschiderea și închiderea valvei magnetice 47, de exemplu intervalul pentru poziția "închis" este setat la 1,5 ore, intervalul pentru poziția "deschis" este setat la 10 secunde și aceste secvențe de timp alternează de-a lungul întregii zile.

[0055] Spălarea în sens invers servește, de asemenea, și la curățarea depozitelor de nămol de la nivelul zonei de sedimentare 33. Mecanismul de spălare în sens invers este astfel conceput, încât întrerupătorul cu temporizator 48 declanșează deschiderea valvei magnetice 47 care declanșează operarea pompei cu aer 17 din camera de pompare 15; efectul de aspirație al pompei cu aer 17 generează scăderea nivelului apei în camera de pompare 15 la un nivel inferior orificiului de evacuare 22, care este conectat printr-o conductă de legătură 25 la orificiul de evacuare 77 din zona de sedimentare 33, generând o curgere gravitațională a apei din zona de filtrare 35 și zona de stocare 36 în sens descendent, curgând mai lent în zona de filtrare 35 prin stratul de material de filtrare și curgând mai rapid în zona de stocare pentru apa tratată biologic 36. Curgerea lentă a apei generează o spălare ușoară în sens invers a stratului de nisip, care spala la nivelul patului de filtrare 37 numai resturile bacteriilor moarte și materialul biologic și impuritățile acumulate în mod excesiv și prinse între firele de nisip, prin baza permeabilă 34 a patului de filtrare 37 în zona de sedimentare 33. Scăderea rapidă a nivelului apei în zona de stocare 36 generează o curățare rapidă a întregii zone de sedimentare 33 și, ulterior, îndepărtarea nămolului depus și a nămolului provenind de la spălarea în sens invers a camerei de filtrare 35, a apei uzate și a nămolului provenind de la spălarea în sens invers în buclă, prin orificiul de evacuare 77 prin conducta de legătură 25 în camera de pompare 15, de unde apa uzată și nămolul provenite de la spălarea în sens invers sunt pompate în zona de activare 8 a reactorului biologic 1 de către pompa cu aer 17. Spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2 durează numai 10 secunde, dar se reia de mai multe ori pe zi. În acest fel, se realizează spălarea în sens invers permanentă și în mod automat a patului de filtrare 37 cu apă uzată post-tratată, iar zona de sedimentare 33 este curățată cu apă uzată tratată biologic. Apa uzată provenită de la spălarea în sens invers este pompată în zona de activare 8 a reactorului biologic 1, unde se constituie într-un flux de alimentare a zonei de limpezire finală 9 prin diafragmă 53. Regulatorul de flux 11 din zona de limpezire finală 9 împiedică evacuarea prea rapidă a apei din zona de limpezire finală 9 în camera de pompare 15 și în zona de sedimentare 33, obținându-se astfel o spălare în sens invers eficientă, pentru ca debitul de apă uzată provenită de la spălarea în sens invers, fiind pompat din camera de pompare 15 în zona de activare 8 și apoi în zona de limpezire finală

9, este mai mare decât debitul apei uzate tratate biologic din zona de limpezire finală 9 în camera de pompare 15.

Exemplul 2

[0056] Fig. 2a, 2b prezintă un dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate 75 pentru locuințe, care constă într-un reactor biologic 1 pentru tratarea biologică a apei uzate care folosește un sistem cu nămol activ și un dispozitiv de filtrare 2 pentru post-tratarea apei uzate tratate biologic, la care dispozitivul de filtrare 2 este instalat într-un rezervor separat în spatele reactorului biologic 1.

[0057] Conducta de evacuare 13 din zona de limpezire finală 9 conduce la o cameră de pompare 15 a dispozitivului de filtrare 2.

[0058] Dispozitivul de filtrare 2 are un orificiu de admisie 52, un orificiu de evacuare 30, o bază 60, o carcasă 61 și un capac detașabil 62. Rezervorul dispozitivului de filtrare 2 are formă cilindrică. Dispozitivul de filtrare 2 este împărțit de un perete separator vertical 59 într-o cameră de pompare 15, o zonă de sedimentare 33 și o zonă de filtrare 35, unde baza 60 a dispozitivului de filtrare 2 servește, de asemenea, și ca bază a zonei de sedimentare 33 și a camerei de pompare 15. Camera de pompare 15 este prevăzută cu o pompă de scufundare a nămolului 63 a cărei diafragmă de aspirație 19 este localizată la baza camerei de pompare 15, iar orificiul de evacuare 20 al conductei de presiune 70 a pompei de scufundare a nămolului 63 este localizat deasupra nivelului maxim de operare al apei din zona de activare 8 a reactorului biologic 1. Camera de pompare 15 și zona de sedimentare 33 sunt conectate hidraulic printr-o conductă de legătură 25. Orificiul de evacuare 22 al conductei de lagatura 25 în camera de pompare 15 este localizat la nivelul de operare minim al apei post-tratate din zona de filtrare 35. Conducta de legătură 25 este conectată la orificiul de admisie 26 în zona de sedimentare 33 prin peretele separator 59 la baza 60 a dispozitivului de filtrare 2 sub baza permeabilă 34 a patului de filtrare 37. Orificiul de admisie 26 a apei uzate tratate biologic servește, de asemenea, și ca orificiu de evacuare 77 pentru apă și nămolul provenite din spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2. O conductă de deviere 28 duce, prin intermediul diafragmei sale de admisie 27, la camera de pompare 15; orificiul de evacuare 29 al conductei de deviere 28 duce la conductă de evacuare 41 din dispozitivul de filtrare 2. Deasupra patului de filtrare 37 se găsește zona de acumulare a apei post-tratate 55 care servește, de asemenea, și ca rezervor de apă post-tratată pentru pompa care asigură evacuarea apei uzate folosită, de exemplu, pentru curățarea vasului de toaletă, irigarea spațiilor verzi și altele asemenea - care însă nu este prezentată în Fig. 2a, 2b - având diafragmă de aspirație 64 a conductei de aspirație 71 localizată în zona de acumulare 55 pentru apa post-tratată. Operarea pompei 63 se realizează cu ajutorul unui întrerupător cu temporizator 48, ale cărui intervale de "oprit" și "pornit" pot fi ajustate. După deschiderea capacului detașabil 62 al dispozitivului de filtrare

2, se poate înlocui sau spala patul de filtrare 37. Dispozitivul de filtrare 2 mai poate fi instalat și în spatele reactorului biologic 1.

[0059] În Fig. 2a este prezentat aparatul de tratare biologică și post-tratare a apei uzate 75 în etapa de filtrare, în Fig. 2b este prezentat aparatul în timpul etapei de spălare în sens invers.

[0060] Camera de pompare 15 poate fi prevăzută cu dispozitiv de dozare a reactivilor chimici 73 sub forma unei țevi verticale cu capac 76 și diafragme 74 în partea inferioară. Dispozitivul de dozare 73 conține pastile cu clor care se dizolvă lent - că dezinfectant.

[0061] Apa uzată post-tratată se acumulează deasupra patului de filtrare 37. Nivelul normal de operare al apei în zona de filtrare 35 este determinat de orificiul de evacuare 30 al conductei de evacuare 41 din zona de filtrare 35 prin care trece, gravitațional, apa uzată post-tratată din rezervorul 58 al dispozitivului de filtrare 2. Nivelul minim de operare în zona de filtrare 35 este determinat de către orificiul de evacuare 22 al conductei de legătură 25 în camera de pompare 15 prin care curge apa uzată rezultată în urma spălării în sens invers. În zona de filtrare 35, la nivelul zonei de acumulare pentru apa post-tratată 55, între nivelul de operare normal și nivelul de operare minim, rămâne o cantitate suficientă de apă pentru reciclare, de exemplu pentru curățarea vasului de toaletă sau pentru irigarea spațiilor verzi, chiar și după ce a avut loc spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2.

[0062] În vederea prevenirii înfundării patului de filtrare 37, spălarea în sens invers în mod repetat a dispozitivului de filtrare 2 este declanșată prin operarea pompei 63 din camera de pompare 15. Întrerupătorul cu temporizator 48 are setate intervale de timp pentru pornirea și oprirea pompei 63 - de exemplu, intervalul de repaus este setat la 1,5 ore, intervalul de funcționare este setat la 10 secunde și aceste secvențe de timp alternează pe durata întregii zile.

[0063] Spălarea în sens invers servește, de asemenea, și pentru curățarea zonei de sedimentare 33 de depozitele de nămol. Mecanismul pentru spălarea în sens invers este astfel conceput, încât întrerupătorul cu temporizator 48 acționează pompa 63 din camera de pompare 15, efectul de aspirație al pompei 63 generează scăderea nivelului apei în camera de pompare 15, care este conectată, prin conductă de legătură 25 la orificiul de evacuare 77 din zona de sedimentare 33. Când nivelul apei din camera de pompare 15 scade sub orificiul de evacuare 22, datorită diferenței de înălțime dintre camera de pompare 15 și zona de filtrare 35 sau zona de stocare 36 a apei tratate biologic, apa începe să curgă gravitațional din zona de filtrare 35 și zona de stocare 36 în jos, parcurgând mai lent zona de filtrare 35 prin stratul de material de filtrare, și pargurand mai rapid zona de stocare pentru apa tratată biologic 36. Apa uzată rezultată din procesul de spălare în sens invers curge prin orificiul de evacuare 77 în zona de sedimentare 33 și prin conductă de legătură 25 în camera de pompare 15, de unde este pompată în zona de activare 8 a reactorului biologic 1 de către pompa 63.

Exemplul 3

[0064] Fig. 3 prezintă un dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate 75 pentru locuințe, care constă dintr-un reactor biologic 1 pentru tratarea biologică a apei uzate folosind un sistem cu nămol activ și un dispozitiv de filtrare 2 pentru post-tratarea apei uzate tratate biologic, unde dispozitivul de filtrare 2 este instalat într-un rezervor separat care este atașat rezervorului reactorului biologic 1 și care astfel formează un singur ansamblu.

[0065] Conducta de evacuare 13 din zona de limpezire finală 9 duce la camera de pompare 15 a dispozitivului de filtrare 2.

[0066] Dispozitivul de filtrare 2 are un orificiu de admisie 52, un orificiu de evacuare 30 și este prevăzut cu o cameră de pompare 15, o zonă de sedimentare 33 și o zonă de filtrare 35. Camera de pompare 15 este amplasată în zona de activare 8 a reactorului biologic 1 sub forma unei țevi verticale 16 fixată de baza 5 a reactorului biologic 1. Camera de pompare 15 este prevăzută cu o pompă cu aer 17 cu o diafragmă de aspirație 19 localizată la baza camerei de pompare 15 și un orificiu de evacuare 20 al pompei cu aer 17 este localizat deasupra nivelului maxim de operare al apei în zona de activare 8 a reactorului biologic 1 și se termină cu un ventil de aerisire 21. Țeava 16 a camerei de pompare 15 este prevăzută cu un orificiu de evacuare 22, care este conectat la o conductă de legătură 25 între camera de pompare 15 și zona de sedimentare 33. Conducta de legătură 25 este conectată la orificiul de admisie 26 în camera de sedimentare 33 sub baza permeabilă 34 a patului de filtrare 37. Orificiul de admisie 26 a apei tratate biologic servește, de asemenea, și ca orificiu de evacuare 77 a apei și nămolului provenite de la spălarea în sens invers a dispozitivului de filtrare 2. Dozatorul pentru dozarea unei soluții de agenți chimici, de exemplu pentru îndepărtarea fosforului, duce către conducta de legătură 25, prin orificiul de admisie 65 al țevii de dozare 66 pentru agentul chimic. Dozarea agentului chimic lichid se poate realiza și prin orientarea țevii de dozare 66 spre camera de pompare 15 sau spre zona de limpezire finală 9.

Utilizarea industrială

[0067] Dispozitivul și metoda de tratare biologică și post-tratare conform prezentei invenții pot fi folosite pentru tratarea apelor uzate și reciclarea acestora atunci când provin din surse de poluare de dimensiuni mici, izolate, în special ca soluție de tratare a apei uzate în mod descentralizat. Calitatea apei tratate îndeplinește criteriile stricte de îndepărtare a azotului și fosforului din apă uzată, dezinfectarea apei uzate incluzând eliminarea virusurilor, drept pentru care astfel de dispozitive de tratare pot fi folosite și pentru evacuarea în apele de suprafață în zonele sensibile unde există riscul de eutroficare a apei de suprafață, ca de altfel și pentru evacuarea în apele de suprafață care au destinația de ape pentru relaxare sau înot și pentru evacuarea în apele subterane, sau apă tratată poate fi utilizată pentru curățarea vaselor de toaletă, irigare, spălarea rufelor, spălarea mașinilor etc.

REVENDICĂRI

1. Dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate cu proces de spălare automată în sens invers, prevăzut cu un reactor biologic (1) pentru tratarea biologică a apei uzate și un dispozitiv de filtrare (2) pentru post-tratarea apei uzate tratate biologic, dispozitivul de filtrare (2) fiind prevăzut cu o cameră de pompare (15) și o zonă de sedimentare (33), o zonă de filtrare (35) cu un pat de filtrare (37), cu o bază permeabilă și o zonă de acumulare (55) pentru apa post-tratată localizată între nivelul superior al patului de filtrare (37) și orificiul de evacuare (30) din zona de filtrare (35); orificiul de admisie (26) pentru apa uzată tratată biologic din reactorul biologic (1) și orificiul de evacuare (77) care servește pentru descărcarea apei uzate și a nămolului de la spălarea în sens invers a zonei de filtrare (35) și zona de sedimentare (33) sunt localizate în zona de sedimentare (33) sub baza permeabilă (34) a patului de filtrare (37) și orificiul de evacuare (77) este conectat printr-o conductă de legătură (25) la camera de pompare (15) cu o diafragmă de aspirație (19) a dispozitivului de pompare (17, 63) la baza camerei de pompare (15), iar orificiul de evacuare (20) al conductei de presiune (18, 70) aparținând dispozitivului de pompare (17, 63) este condus către reactorul biologic (1), **caracterizat prin aceea că** dispozitivul de filtrare (2) este instalat în interiorul unui reactor biologic (1) sau este situat într-un rezervor separat de pereți despărțitori (61), bază (60) și capac (62); dispozitivul de filtrare (2) este prevăzut cu o zonă de stocare a apei (36), care este conectată la zona de sedimentare (33) printr-o diafragmă (67), unde zona de sedimentare (33) și zona de stocare a apei (36) sunt dedicate apei uzate tratate biologic și zona de filtrare (35) este dedicată apei uzate post-tratate; înălțimea maximă a patului de filtrare (37) este de 30 cm; reactorul biologic (1) este prevăzut cu o zonă de retenție integrată (10)

- pentru echilibrarea și reținerea debitelor fluctuante prin intermediul unei supape de reglare (12) a regulatorului de flux (11) la conducta de evacuare (13) a reactorului biologic (1).
2. Dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** o diafragmă comună servește atât ca orificiu de admisie (26), cât și ca orificiu de evacuare (77) pentru eliminarea apei și nămolului provenite de la spălarea în sens invers a zonei de sedimentare (33) și a zonei de filtrare (35).
 3. Dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate conform revendicărilor 1 și 2, **caracterizat prin aceea că** baza permeabilă (34) a patului de filtrare (37) este realizată din foaie de metal inoxidabil perforată, cu ochiuri având diametrul cuprins între 0,3 și 0,8 mm.
 4. Dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate conform revendicărilor 1 – 3, **caracterizat prin aceea că** înălțimea zonei de sedimentare (33) între bază (60, 23) și baza permeabilă (34) a patului de filtrare (37) variază între 10 și 15 cm.
 5. Dispozitiv pentru tratarea biologică și post-tratarea apei uzate conform revendicărilor 1 – 4, **caracterizat prin aceea că** patul de filtrare (37) este realizat din nisip cu granulele având dimensiuni cuprinse între 0,3 și 0,8 mm.

Fig. 1

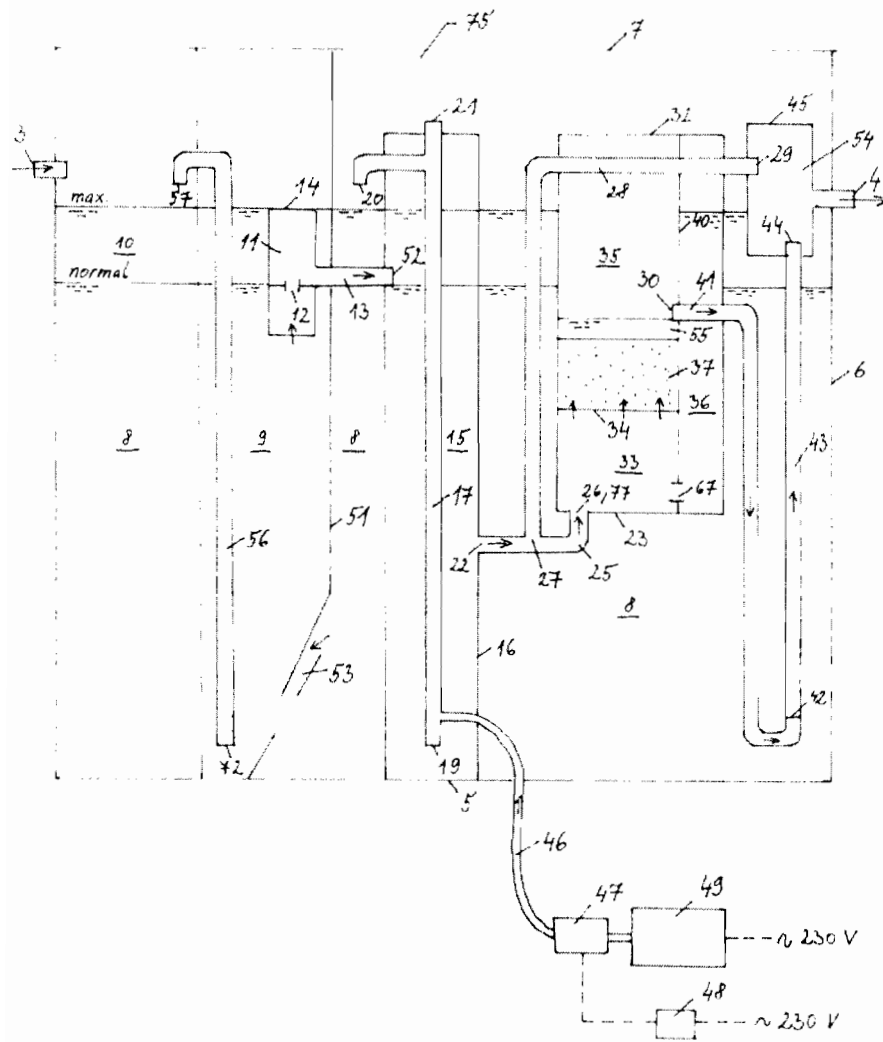


Fig. 2a

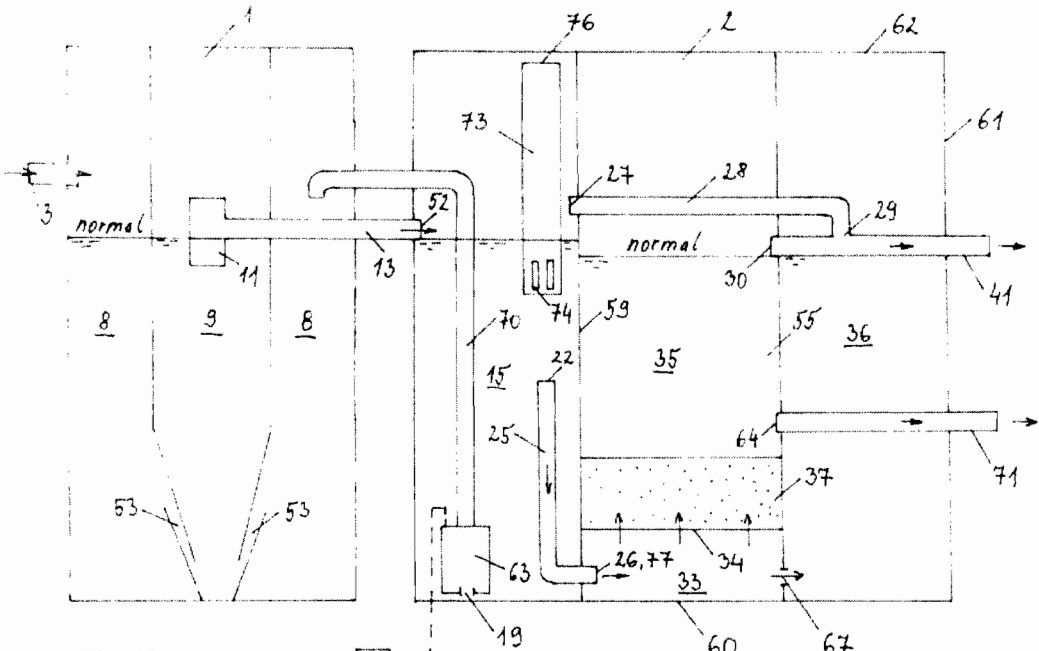


Fig. 2b

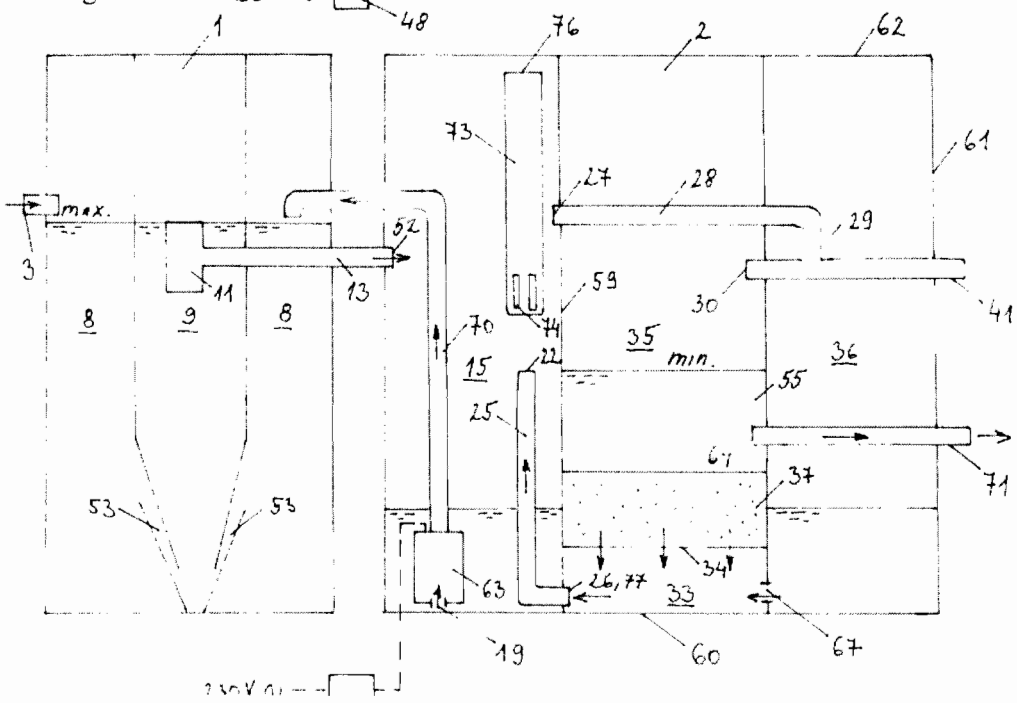


Fig. 3

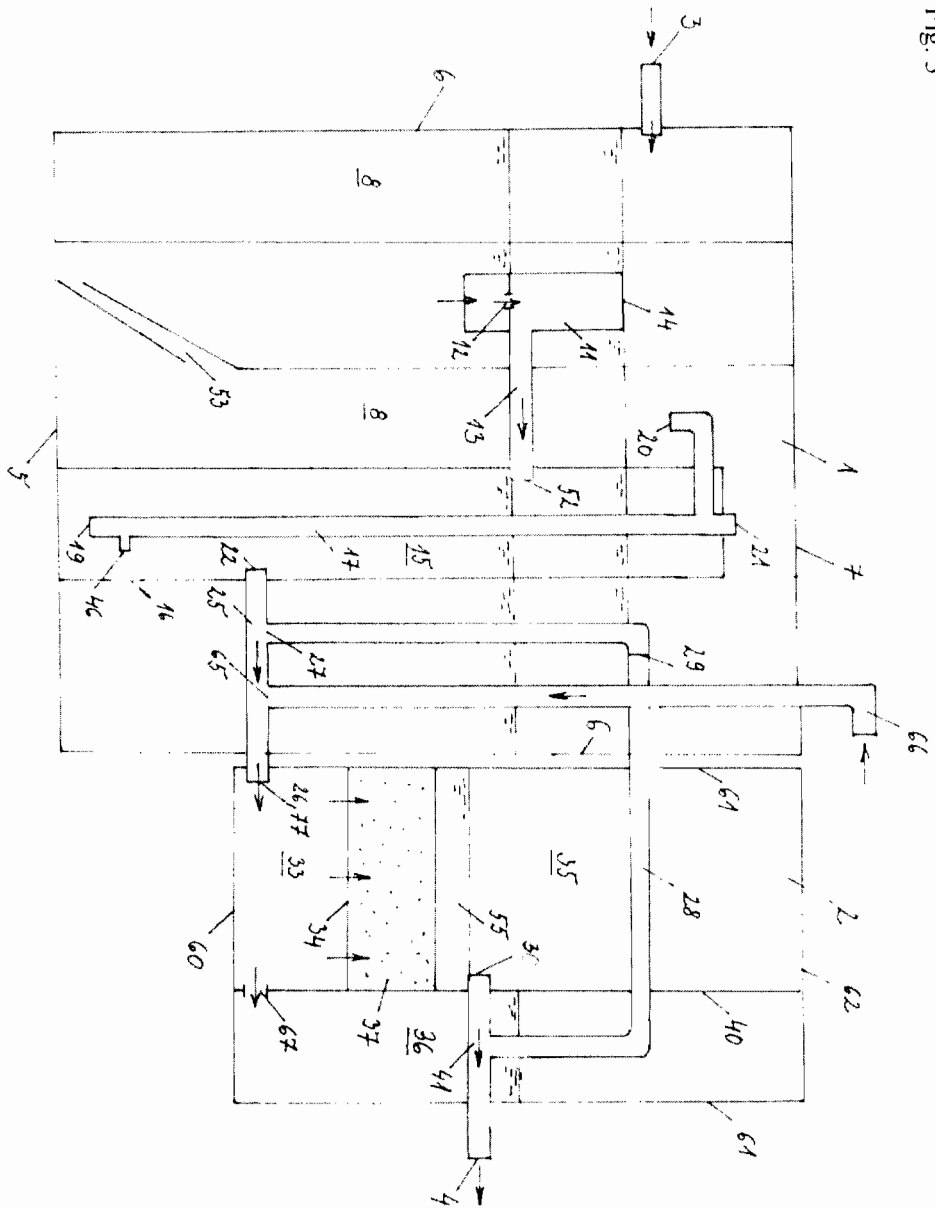


Fig. 3



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI

Strada Ion Ghica nr.5, Sector 3, București - Cod 030044 - ROMÂNIA

Telefon centrală: +40-21-306.08.00/01/02/.../28/29

Telefon Director: +40-21-315.90.66

e-mail: office@osim.ro

Cont OSIM: RO28TRZ7035025XXX016031

TREZORERIA SECTOR 3, BUCUREȘTI

Fax: : +40-21-312.38.19

www.osim.ro

Cod fiscal: 4266081

DIRECȚIA BREVETE DE INVENȚIE

Serviciul Examinare de Fond: Chimie - Farmacie

RAPORT DE DOCUMENTARE

Încadrarea documentelor relevante în categorii de documente citate este orientativă asupra stadiului tehnicii și nu reprezintă o concluzie asupra îndeplinirii condițiilor prevăzute la art.1 alin.(1) din Legea nr.350/2007 privind modelele de utilitate.

CMU nr.: u 2014 00001	Data de depozit: 10/05/2012	Data de prioritate: 11/05/2011; 11/05/2011
-----------------------	-----------------------------	---

Titlul invenției	DISPOZITIV PENTRU TRATAREA ȘI POST-TRATAREA BIOLOGICĂ A APEI UZATE ȘI METODĂ DE TRATAREA BIOLOGICĂ A APEI UZATE
------------------	---

Solicitant	PENZES LADISLAV, BAC 57, BAC, SK; CSEFALVAY JURAJ, ZAHRANICKA 30, TOMASOV, SK
------------	--

Clasificarea cererii (Int.Cl.)	B01D21/00, C02F9/00; C02F3/06; C02F3/12 (2006.1)
--------------------------------	---

Domenii tehnice cercetate (Int.Cl.)	B01D; C02F
-------------------------------------	------------

Colecții de documente de modele de utilitate cercetate	EPOQUE; ESPACENET; ROPATENT
Baze de date electronice cercetate	
Literatură non-brevet cercetată	

Documente considerate a fi relevante

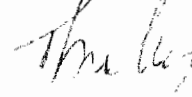
Categoria	Date de identificare a documentelor citate și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant față de revendicarea nr.
Y, D	US3850808 A (NEW ENGLAND WASTEWATER SYST IN±, US, 26. Nov. 1974 (26.11.1974), rev. 1, descriere col. 6-7, Fig. 5)	1, 2, 3, 4 și 5
Y	RO93789 (Combinatul Petrochimic "Solventul", RO, 29. Feb.1988 (29.02.1988), descriere col. 2 rd. 53-65)	2 și 5
Y	US6790347 B2 (Samsung Engineering Ltd., KR, 19 Iunie 2003 (19.06.2003) rev. 1 și 6, descriere col. 3 și 4)	1 și 3
Y, D	GB 1449558 (WALTEC INDUSTRIES LTD., UK, 15 Sept. 1976 (15.09.1976) rev. 1, 5 și 6)	1, 2, 3, 4 și 5

Documente considerate a fi relevante - continuare		
Categoria	Date de identificare a documentelor și, unde este cazul, indicarea pasajelor relevante	Relevant fața de revendicarea nr
Condiția existenței unei singure invenții [art 10alin.(6)]		
Observații:		
Notă:	O.S.I.M. nu a luat în considerare, din punctul de vedere al relevanței, cererile de brevet sau de model de utilitate având data de depozit anterioară datei de depozit a C.M.U. pentru care s-a întocmit prezentul, și care nu au fost publicate de O.S.I.M. până la data întocmirii prezentului.	

Data redactării: 27.06.2014

Examinator,

Ing. ANDREI ANA



Litere sau semne, conform ST.14, asociate categoriilor de documente citate	
<p>A - Document care definește stadiul general al tehnicii și care nu este considerat de relevanță particulară;</p> <p>D - Document menționat deja în descrierea cererii de model de utilitate pentru care este efectuată cercetarea documentară;</p> <p>E - Document de brevet sau de model de utilitate având o dată de depozit sau de prioritate anterioară datei de depozit a cererii în curs de documentare, dar care a fost publicat la sau după data de depozit a acestei cereri, document al cărui conținut ar constitui un stadiu al tehnicii relevant;</p> <p>L - Document care poate pune în discuție data priorității/lor invocată/e sau care este citat pentru stabilirea datei de publicare a altui document citat sau pentru un motiv special (se va indica motivul);</p> <p>O - Document care se referă la o dezvăluire orală, utilizare, expunere, etc;</p>	<p>P - Document publicat la o dată aflată între data de depozit a cererii și data de prioritate invocată;</p> <p>T - Document publicat ulterior datei de depozit sau datei de prioritate a cererii și care nu este în contradicție cu aceasta, citat pentru mai buna înțelegere a principiului sau teoriei care fundamentează invenția;</p> <p>X - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată nouă sau nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este luat în considerare singur;</p> <p>Y - document de relevanță particulară; invenția revendicată nu poate fi considerată ca implicând o activitate inventivă, când documentul este combinat cu unul sau mai multe alte documente de aceeași categorie, o astfel de combinație fiind evidentă unei persoane de specialitate;</p> <p>& - document care face parte din aceeași familie de modele de utilitate.</p>