



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00496**

(22) Data de depozit: **26/06/2014**

(41) Data publicării cererii:  
**29/01/2016** BOPI nr. 1/2016

(71) Solicitant:  
• **DUMITRACHE NICULAIE, STR. PREDEAL  
NR. 16B, PLOIEȘTI, PH, RO**

(72) Inventatori:  
• **DUMITRACHE NICULAIE, STR. PREDEAL  
NR. 16B, PLOIEȘTI, PH, RO**

### (54) INSTALAȚIE ȘI PROCEDU PENTRU EPURAREA APELOR UZATE ȘI MENAJERE BIODEGRADABILE

#### (57) Rezumat:

Invenția se referă la o instalație și la un procedeu pentru epurarea apelor uzate și menajere biodegradabile, rezultate în procesele desfășurate într-o rafinărie sau un combinat petrochimic, care pot fi aplicate în cadrul unei amenajări existente. Instalația conform invenției are în componență un incubator (29), în care, cu o pompă (19), este împins, printr-o conductă (49), o parte din nutrient, în care, de asemenea, printr-o conductă (51), este ejectat de către suflanta (16) aer sub presiune, printr-o conductă (34) fiind introdus, cu ajutorul unei pompe (40), nămol recirculat, provenit dintr-un decantor (39) posterior și, respectiv, printr-o altă conductă (47) fiind împinsă de către o pompă (45) apa epurată, refolosită în rafinărie sau în combinat, iar în incubator (29) microorganismele fiind aspirate, printr-o conductă (49), de către o pompă (50) și împinse prin niște conducte (25 și 35) într-un aerator (24) anterior, care constituie prima treaptă de epurare biologică, aceasta din urmă fiind în legătură, prin niște conducte (33, 36, 37, 38), cu niște decantoare (30 și 39) intermediar și posterior, cu suflanta (15) și, respectiv, tot cu decantorul (39) posterior. Procedeu conform invenției constă în aceea că, în incubator (29), sunt introduse aer la o presiune 0,2-0,8 bari și o temperatură de 30-50°C, nămol biologic cu un conținut de substanță uscată de 2-4 mg/l, într-un debit care reprezintă 10-15% din debitul de nămol recirculat în aeratorul (34) posterior, nutrienți, constând, de preferință, din fosfat trisodic, într-o cantitate care să asigure o concentrație de 1-4 mg/l, apa epurată cu un conținut de maximum 2 mg/

amoniu și 0,3 mg/l fenol, iar din incubator (29) fiind evacuată apa cu un conținut de substanță uscată de 2-4 mg/l, raportul dintre debitul de nămol biologic și debitul de apă epurată fiind de 2/l-2/l, debitul de apă cu microorganisme fiind distribuit, în proporție de 50%, în fiecare dintre aeratoarele (24 și 34) anterior și posterior.

Revendicări: 3

Figuri: 2

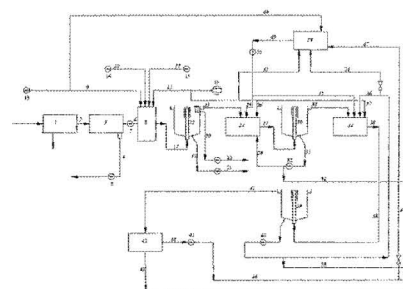


Fig. 1

Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).



38  
33

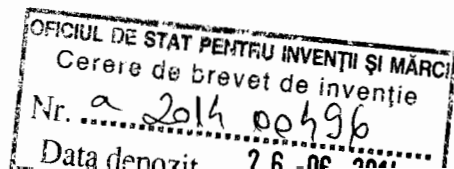
## INSTALAȚIE ȘI PROCEDEU PENTRU EPURAREA APELOR UZATE ȘI MENAJERE BIODEGRADABILE

Invenția se referă la o instalație și un procedeu pentru epurarea apelor uzate și menajere, biodegradabile provenite din procesele desfășurate într-o rafinărie sau combinat petrochimic și care pot fi aplicate și în cadrul unei instalații existente și modificate corespunzător. Sunt cunoscute instalații pentru epurarea apelor uzate și menajere biodegradabile dintr-o rafinărie sau combinat petrochimic care are în componență un denisipator, montat în legătură cu un separator apă – produs petrolier gravitațional, din care apa separată este vehiculată printr-un flocluator, în care cu o pompă sunt introduși niște nutrienți, cu o altă pompă este introdus floclulant, iar cu o suflantă este injectat aer sub presiune, flocluatorul fiind conectat la un decantor anterior, din care apa epurată fizico-chimică este introdusă într-un aerator, care constituie prima treaptă de epurare biologică, aflat în legătură cu un decantor intermediar, apa epurată din prima treaptă biologică este introdusă într-un aerator care constituie treapta a doua biologică, aflat în legătură cu un decantor, în final apa epurată fiind trecută printr-un decantor posterior, din care apa complet epurată este vehiculată într-un bazin, din care, parțial, este deversată într-un emisar, iar cealaltă parte este preluată de o pompă și refolosită în rafinărie sau combinat.

Dezavantajele acestor instalații constau în aceea că nu permit eliminarea, în timp real, a tuturor impurificatorilor, cum ar fi ionul de amoniu, ceea ce face în multe cazuri deversarea apelor epurate în emisar să nu poată fi făcută decât după reluarea ciclului de epurare a apei.

Sunt cunoscute procedee pentru epurarea apelor uzate și menajere biodegradabile dintr-o rafinărie sau combinat petrochimic care cuprind următoarele faze:

- a) denisiparea apelor uzate și menajere provenite dintr-o rafinărie sau dintr-un combinat petrochimic;
- b) separarea apei de produsele petroliere;
- c) floclarea amestecului de ape;
- d) decantarea în vederea separării nemolului fizico-chimic, spumei fizico-chimice și a apei epurate fizico-chimic;
- e) tratarea cu microorganism, în prezența aerului;
- f) decantarea în vederea separării nemolului biologic, care este recirculat și a apei epurate care ajunge într-un emisar.



34  
32

Dezavantajul acestor procedee consta in aceea ca in cazul distrugerii masei biologice nu este posibila regenerarea masei biologice si atunci este necesar sa se faca reinsamantari de masa biologica ceea ce ingreuneaza desfasurarea in flux continuu a epurarii apelor uzate.

Problema tehnica pe care o rezolva inventiile revendicate consta din aceea ca se asigura in permanenta un necesar de microorganisme in functie de debitul de ape uzate si menajere supus epurarii. Instalatia rezolva problema tehnica, inlaturand dezavantajele aratate mai inainte prin aceea ca o parte din nutrienti sunt impinsi de o pompa, printr-o conducta, intr-un incubator, in care, printr-o conducta, este injectat de catre o suflanta, aer sub presiune, printr-o alta conducta este introdus namol recirculat cu pompa, aspirat dintr-un decantor posterior si, respectiv, printr-o alta conducta este impinsa de catre o pompa apa epurata, re folosita in rafinarie, provenita dintr-un bazin, iar din incubator microorganismele fiind aspirate printr-o conducta, de catre pompa si impinse de aceasta din urma prin niste conducte si intr-un aerator care constituie prima treapta de epurare biologica, si, respectiv, intr-un alt aerator care constituie a doua treapta biologica de epurare, aceasta din urma fiind in legatura, prin niste conducte si cu un decantor intermediar, cu decantorul posterior, cu suflanta si, respectiv, tot cu decantorul posterior.

Instalatia, conform inventiei, intr-o alta varianta constructiva, rezolva problema tehnica, inlaturand dezavantajele aratate anterior prin aceea ca incubatorul (29) este cuplat cu aeratorul (34) posterior al celei de a doua trepte biologice si este in legatura cu niste conducte (37, 48, 36, 47, 35), pentru aductia aerului si respectiv a nutrientilor, pentru vehicularea namolului recirculat, pentru aductia apei epurate si, repectiv, pentru vehicularea apei cu microorganisme, cu suflanta (16), cu pompele (13 si 40) amintite, cu o pompa (45) de pompare a apei epurate si cu o pompa (50) pentru pomparea microorganismelor din incubator (29) in aeratorul (24) anterior, si prin conducta (38) cu decantoarele (39 si 58) posterior si posterior, posterior.

Procedeul, conform inventiei rezolva problema tehnica, inlaturand dezavantajele prezentate anterior prin aceea ca in incubator sunt introduse aer la o presiune de 0,2-0,8 bar si o temperatura de 30-50 °C, namol biologic cu un continut de substanta uscata de 2-4 mg/l, intr-un debit care reprezinta 10-15 % din debitul de namol recirculat in aeratorul posterior, nutrienti, constand, de preferinta din fosfat trisodic, intr-o cantitate care sa asigure o concentratie de 1-4 mg/l, apa epurata cu un continut de maximum 2 mg/ amoniu si 0,3 mg/l fenol, iar din incubator fiind evacuata apa cu un continut de substanta uscata de 2-4 mg/l, raportul dintre debitul de namol biologic si debitul de apa epurata fiind de 2/1-3/1, debitul de apa cu microorganisme fiind distribuit in proportie de 50% in fiecare dintre aeratoarele anterior si posterior.

Instalația și procedeul, conform invenției, prezintă următoarele avantaje:

- crește randamentul de eliminare a poluanților cu 15%-25%;
- pot produce o masă biologică constând în microorganisme, în funcție de debitul de ape uzate și menajere;
- elimină însămânțările de masă biologică periodice;
- realizează epurarea apelor uzate și menajere până la nivelul care să permită dirijarea apelor epurate în orice emisar și re folosirea parțială a lor în cadrul rafinării sau combinatului;
- elimină riscul distrugerii masei biologice, în cazul creșterilor conținutului de poluanți în apele uzate peste valorile admise.

În continuare dau câte un exemplu de realizare a instalației și procedurii pentru epurarea apelor uzate și menajere biodegradabile, conform invenției în legătura cu fig. 1 și fig. 2 care reprezintă:

- figura 1, schema instalației, conform invenției;
- figura 2, schema instalației, conform invenției realizată într-o altă variantă constructivă.

Instalația, conform invenției are în alcătuire un denisipator 1, în legătura cu care este legat, prin intermediul unei conducte 2, un separator 3 apă produs petrolier gravitațional, care printr-o conductă 4 de evacuare a produsului petrolier și cu ajutorul unei pompe 5, acest produs este înmagazinat într-un rezervor în sine cunoscut neredat în figuri.

Apa rezultată din separatorul 3 este evacuată printr-o conductă 6, cu ajutorul unei pompe 7, într-un fluoculator 8, în care, prin aceste conducte 9, 10, 11 și 12, aflate în legătura cu una dintre aceste pompe 13, 14 și 15 și, respectiv, cu o suflantă 16, prin care sunt vehiculați nutrienți, fluoculant, coagulant și respectiv, aer. Din flocculatorul 8 apă este evacuată, gravitațional, printr-o conductă 17 într-un decantor 18, anterior, din care, prin aceste conducte 19 și 20, aflate în legătura cu aspirațiile unor pompe 21 și 22 și, respectiv, printr-o conductă 23 sunt evacuate namolul fizico-chimic, spuma fizico-chimică și, respectiv, gravitațională apă.

Apa este vehiculată, gravitațional, prin conductă 23 într-un aerator 24, anterior, care constituie prima treaptă de epurare biologică, care este în legătura, prin intermediul unor conducte 25, 26, 27 și 28 cu un incubator 29, suflantă 16 un decantor 30 intermediar și, respectiv, tot cu decantorul 30. Din acesta din urmă, printr-o conductă 31 este aspirat, cu ajutorul unei pompe 32, namolul biologic, care, la rândul lui, este recirculat prin conductă 28 în aeratorul 24.

Apa separata in decantorul 30 este evacuata, gravitational, din acesta printr-o conducta 33, intr-un aerator 34 posterior, care apartine treptei a doua de epurare biologica si care este in legatura, prin intermediul unor conducte 35, 36, 37 si 38 cu incubatorul 29, cu un decantor 39 posterior, suflanta 16 si respectiv tot cu decantorul 39. Din acesta din urma, prin conducta 36 namolul este recirculat, cu ajutorul unei pompe 40, in aeratorul 34. Apa cu microorganisme din aeratorul 34 este vehiculata, gravitational, prin conducta 38 in decantorul 39. Din acesta din urma, printr-o conducta 41 apa epurata este vehiculata pana intr-un bazin 42 de colectare a apei epurate, din care, printr-o conducta 43, apa epurata este evacuata, gravitational, intr-un emisar natural. Tot din bazinul 42 o parte din apa epurata este vehiculata printr-o conducta 44 in aspiratia unei pompe 45, care printr-o conducta 46 o impinge in niste rezervoare, pentru re folosire in rafinarie sau in combinatul petrochimic, situatie in sine cunoscuta, nereprezentata in figuri.

O parte din apa vehiculata prin conducta 46 este dirijata printr-o conducta 47 in incubatorul 29. Acesta din urma este in legatura printr-o conducta 48 cu pompa 13, iar printr-o conducta 49 este in legatura cu o pompa 50, care la randul ei, prin conducta 25, impinge microorganismele din incubatorul 29 in aeratorul 24.

Pompa 50 impinge prin conductele 25 si 35 microorganismele in aeratorul 34 posterior. Incubatorul 29 este in legatura, printr-o conducta 51, cu suflanta 16. Cand este nevoie prin niste conducte 52 si 53 este impins namolul in exces, in niste ingrosatoare, situatie in sine cunoscuta, neredata in figuri.

Instalatia, conform inventiei, intr-o alta varianta constructiva are in componenta un decantor 54 anterior, intermediar care lucreaza, in paralel, cu decantorul 18 anterior si la care este racordata conducta 17, care vehiculeaza apa tratata din flocluatorul 8 in decantoarele 18 si 54. Din decantorul 54 sunt evacuate, prin niste conducte 55 si 56 aflate in legatura cu pompele 21 si 20 si respectiv, gravitational, prin conducta 55, namolul fizico-chimic, spuma fizico-chimica si apa epurata fizico-chimic. O conducta 57 este racordata la conducta 23, care este in legatura cu aeratorul 24. Un decantor 58 posterior care lucreaza in paralel cu decantorul 39, posterior prin conductele 35 si 38 si printr-o conducta 59, este alimentat, gravitational, cu apa si namol biologic. Conducta 59 este racordata cu conducta 35 si transporta microorganisme si namol biologic in decantoarele 39 si 58. O conducta 60, racordata la decantorul 39 posterior transporta apa epurata in conducta 41, care este in legatura cu decantorul 58 si cu bazinul 42. Din decantoarele 39 si 58 namolul este recirculat cu ajutorul pompei 40 prin conducta 36 si printr-o conducta 61 in aeratorul 34 si incubatorul 29, care sunt montate alaturat. Aceasta varianta

constructiva a instalatiei conform inventiei este utilizata in conditiile in care este aplicata la o instalatie de epurare in sine cunoscuta. Cand este nevoie prin conductele 52 si 53 este evacuat namolul in exces la niste ingrosatoare, in sine cunoscute, neredate in figuri.

Procedeul conform inventiei consta in colectarea apelor uzate si menajere dintr-o rafinarie sau combinat petrochimic care pot avea urmatoarea compozitie: pH=maxim 8,5, sulfuri=maxim 40 mg/l, fenoli=maxim 30 mg/l, amoniu=maxim 14 mg/l, azotiti=maxim 2 mg/l, azotati=maxim 25 mg/l, detergent=maxim 5 mg/l, fier=maxim 5 mg/l, cianuri= maxim 1,5 mg/l. Acestea sunt trecute prin denisipatorul 1 in care se separa impuritatile mecanice cu dimensiuni mai mari de 2 cm. Din denisipatorul 1 prin conducta 2 apa trece gravitational in separtorul 3, in care se separa produsul petrolier de apa. Produsul petrolier este evacuat prin conducta 4 si este condus in aspiratia pompei 5, cu care este impins intr-un rezervor, neredat in figuri. Apa separata este evacuata prin conducta 6 si impinsa cu pompa 7 in floclatorul 8. Prin conductele 9,10 si 11 se introduc in floclatorul 8, cu ajutorul pompelor 13,14 si 15, nutrienti, floclant si, respectiv, coagulant, iar prin conducta 12 cu suflanta 16 este introdus aer la o presiune de 0.6 atm si o temperatura cuprinsa intre 20-40 °C, si, de preferat, de 30 °C.

Din floclatorul 8 amestecul trece, gravitational, prin conducta 17 in decantorul 18, in care este separat namolul fizico-chimic, care este aspirat prin conducta 19 de pompa 21, de care este impins in ingrosator, spuma fizico-chimica care este aspirata prin conducta 20 de pompa 22, de care este impinsa in rezervorul de slops si, respectiv, apa epurata fizico-chimic, care este evacuata, gravitational, prin conducta 23 in aeratorul 24 anterior. Temperatura apei la intrare in aeratorul 24 este de 20 – 40 °C si, de preferat, de 30 de grade celsius. In aeratorul 24 prin conductele 25,26 si 28 se mai introduc, microorganisme intr-o cantitate de 50 % din productia incubatorului 29, aer la o temperatura de 20-40 °C si namol recirculat. Amestecul din aeratorul 24 este evacuat, gravitational, prin conducta 27 in decantorul 30, in care este separat namolul recirculat, care prin conducta 31, este aspirat de pompa 32, si impins de ea prin conducta 28, in aeratorul 24. Apa epurata in prima treapta trece gravitational prin conducta 33 in aeratorul 34 posterior. Acesta din urma este in legatura cu decantoarele 39 si 58, care se intoarce namolul recirculat care s-a separat, suflanta 16, prin conducta 37, prin care se introduce aer la o presiune de 0,6 atm si o temperatura de 20-40 °C, astfel incat oxigenul dizolvat in apa sa fie de 2 – 4 mg/l, conducta 38 care transporta, gravitational, amestecul apa microorganisme in decantoarele 39 si 58, conducta 36 prin care se intoarce namol recirculat din decantoarele 39 si 58.

Incubatorul 29 este in legatura prin conducta 51, cu suflanta 16 prin care este introdus aer la o presiune de 0,6 atm, si o temperatura de 20-40 °C, astfel incat continutul de oxigen dizolvat in apa sa fie de 2-4 mg/l, cu conducta 36, prin care este vehiculat namol recirculat, separat in decantoarele 39 si 58 in proportie de 5-10 % din totalul de namol recirculat in treapta a II-a, cu pompa 13 prin conducta 48, prin care sunt impinsi nutrienti, astfel incat continutul de ion fosfat sa fie de 1-2 mg/l, prin conducta 35 este in legatura cu decantoarele 39 si 58, in care, gravitational, este vehiculata o cantitate de 50 % din productia de microorganisme, prin conducta 49, pompa 50 si conducta 25 cu aeratorul 24, in care este pompata o cantitate de 50 % din productia de microorganisme si, respectiv, cu conducta 47 prin care este vehiculata apa epurata.

Decantoarele 39 si 58 sunt in legatura prin conductele 38, 59 si 61 cu aeratorul 34, cu incubatorul 29 prin conducta 35, iar cu bazinul 42 prin conductele 41 si 61, care transporta apa epurata. Bazinul 42 este in legatura cu rezervoarele de apa re folosita prin conductele 44 si 46 si pompa 45, prin conducta 47 cu incubatorul 29 si prin conducta 43 cu emisarul in care este trimisa apa epurata. Apa epurata are urmatoarele analize: pH=6,5-8,5, fenoli=maxim 0,3 mg/l, sulfuri=maxim 0,5 mg/l, amoniu=maxim 2 mg/l, azotiti=maxim 1 mg/l, azotati=maxim 25 mg/l, detergенти=maxim 0,5 mg/l, fier=maxim 5 mg/l (conform NTPA 001). Namolul in exces se extrage prin conductele 52 si 53 pentru a mentine analiza "volum de namol" intre valori de 150-250.



## REVENDICĂRI

1. Instalatia pentru epurarea apelor uzate si menajere biodegradabile, conform inventiei, care are in componenta un denisipator, montat in legatura cu un separator gravitacional, apa – produs petrolier, din care apa separata este vehiculata printr-un flocluator in care cu o pompa sunt introdusi niste nutrienti, iar cu o suflanta este injectat aer sub presiune, flocluatorul fiind conectat la un decantor anterior, din care apa epurata fizico-chimica este introdusa intr-un aerator, care constituie prima treapta de epurare biologica, aflat in legatura cu un decantor intermediar, apa epurata in prima treapta biologica este introdusa intr-un aerator care constituie treapta a doua biologica, aflat in legatura cu un decantor, in final apa epurata fiind trecuta printr-un decantor posterior, din care apa complet epurata este vehiculata intr-un bazin, din care, partial, este deversata intr-un emisar, iar cealalta parte este preluata de o pompa si re folosita in rafinarie, este caracterizata prin aceea ca o parte din nutrienti sunt impinsi de pompa (13), printr-o conducta (48), intr-un incubator (29), in care printr-o conducta (51) este injectat de catre suflanta (16) amintita, aer sub presiune, printr-o alta conducta (34) este introdus namol recirculat cu pompa (40), amintita, aspirat din decantorul (39) posterior si, respectiv printr-o alta conducta (47) este impins de catre o pompa (45) apa epurata, re folosita in rafinarie sau in combinat, provenita din bazinul (42) amintit, iar din incubatorul (29) microorganismele fiind aspirate printr-o conducta (49) de catre o pompa (50) si impinse de aceasta din urma prin niste conducte (25 si 35) in aeratorul (24) anterior care constituie prima treapta de epurare biologica, amintita si, respectiv, intr-un aerator (34) care constituie a doua treapta de epurare biologica, aceasta din urma fiind in legatura prin niste conducte (33, 36, 37 si 38) cu decantorul (30) intermediar, amintit, cu decantorul (39) posterior, amintit, cu suflanta (16) si, respectiv, tot cu decantorul (39) posterior.
2. Instalatia pentru epurarea apelor uzate si menajere biodegradabile, conform inventiei, realizat intr-o alta varianta constructiva, care are in componenta un denisipator, montat in legatura cu un separator gravitacional, apa – produs petrolier, din care apa separata este vehiculata printr-un flocluator in care cu o pompa sunt introdusi niste nutrienti, iar



cu o suflanta este injectat aer sub presiune, floclatorul fiind conectat la doua decantoare, din care apa epurata fizico-chimic este vehiculata printr-un aerator din prima treapta biologica, din care este trecuta printr-un alt decantor, din care este vehiculata gravitational intr-un compartiment aerator a celei de a doua trepte biologice, caracterizat prin aceea ca incubatorul (29) este cuplat cu aeratorul (34) posterior al celei de a doua trepte biologice si este in legatura cu niste conducte (37, 48, 36, 47, 35), pentru aductia aerului si respectiv a nutrientilor, pentru vehicularea namolului recirculat, pentru aductia apei epurate si, repectiv, pentru vehicularea apei cu microorganisme, cu suflanta (16), cu pompele (13 si 40) amintite, cu o pompa (45) de pompare a apei epurate si cu o pompa (50) pentru pomparea microorganismelor din incubator (29) in aeratorul (24) anterior, si prin conducta (38) cu decantoarele (39 si 58) posterior si posterior, posterior.

3. Procedeu pentru epurarea apelor uzate si menajere biodegradabile, conform inventiei, aplicat in cadrul instalatiei conform revendicarii 1 sau revendicarii 2, care cuprinde denisiparea apelor uzate si menajere, provenite dintr-o rafinarie sau combinat petrochimic, separarea apelor de produse petroliere, floclarea amestecului de ape, decantarea in vederea separarii namolului fizico-chimic, spumei fizico-chimice si a apei epurate fizico-chimic, tratarea cu microorganisme in prezenta aerului si, respectiv, decantarea in vederea separarii namolului biologic, care este vehiculat si a apei epurate care partial, ajunge intr-un emisar, caracterizat prin aceea ca in incubator (29) sunt introduse aer la o presiune de 0,2-0,8 bar si o temperatura de 30-50 °C, namol biologic cu un continut de substanta uscata de 2-4 mg/l, intr-un debit care reprezinta 10-15 % din debitul de namol recirculat in aeratorul (34), posterior nutrienti, constand, de preferinta, din fosfat trisodic, intr-o cantitate care sa asigure o concentratie de 1-4 mg/l, apa epurata cu un continut de maximum 2 mg/ amoniu si 0,3 mg/l fenol, iar din incubator (29) fiind evacuata apa cu un continut de substanta uscata de 2-4 mg/l, raportul dintre debitul de namol biologic si debitul de apa epurata fiind de 2/1-3/1, debitul de apa cu microorganisme fiind distribuit in proportie de 50% in fiecare dintre aeratoarele (24 si 34) anterior si posterior.

-10-

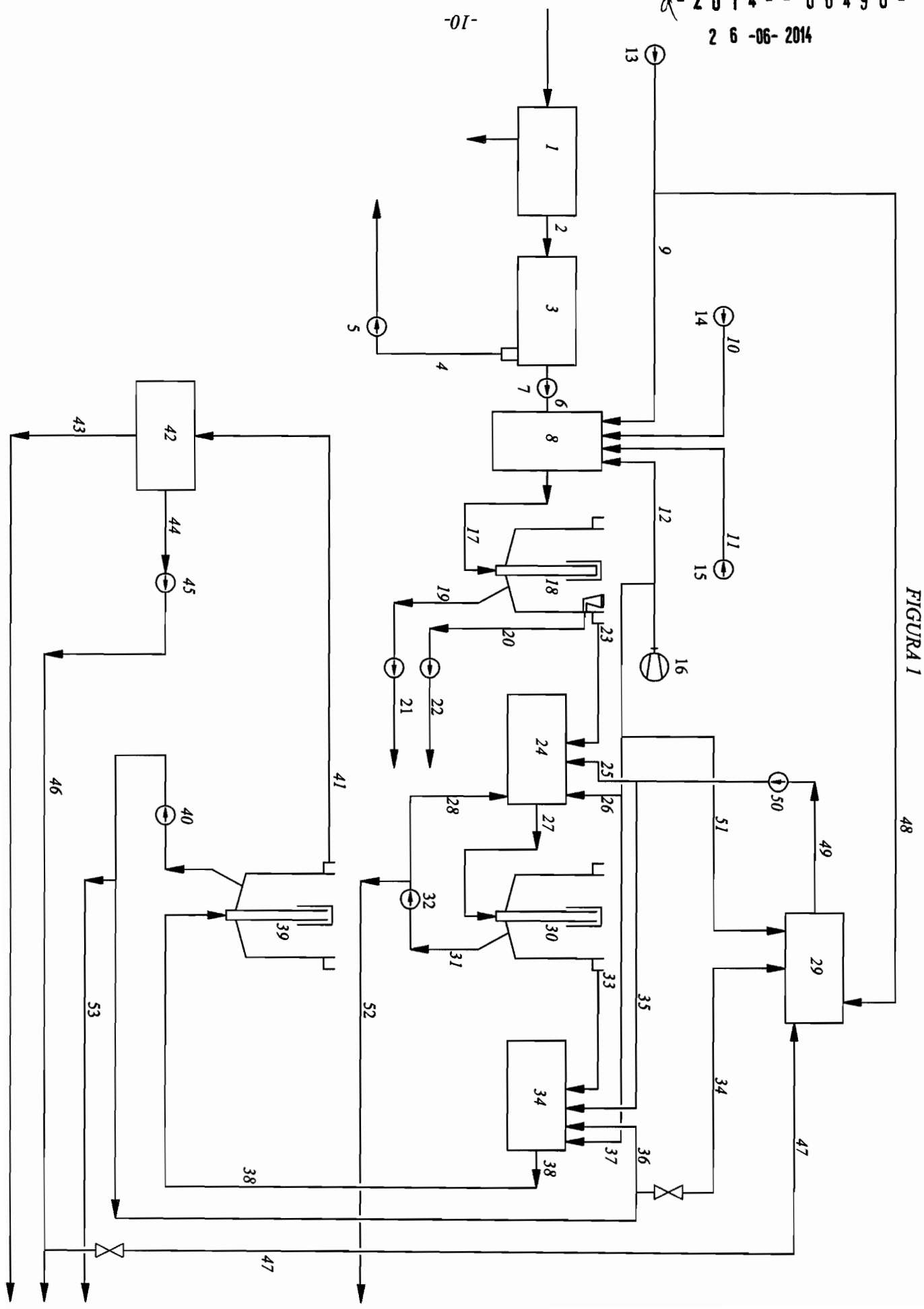
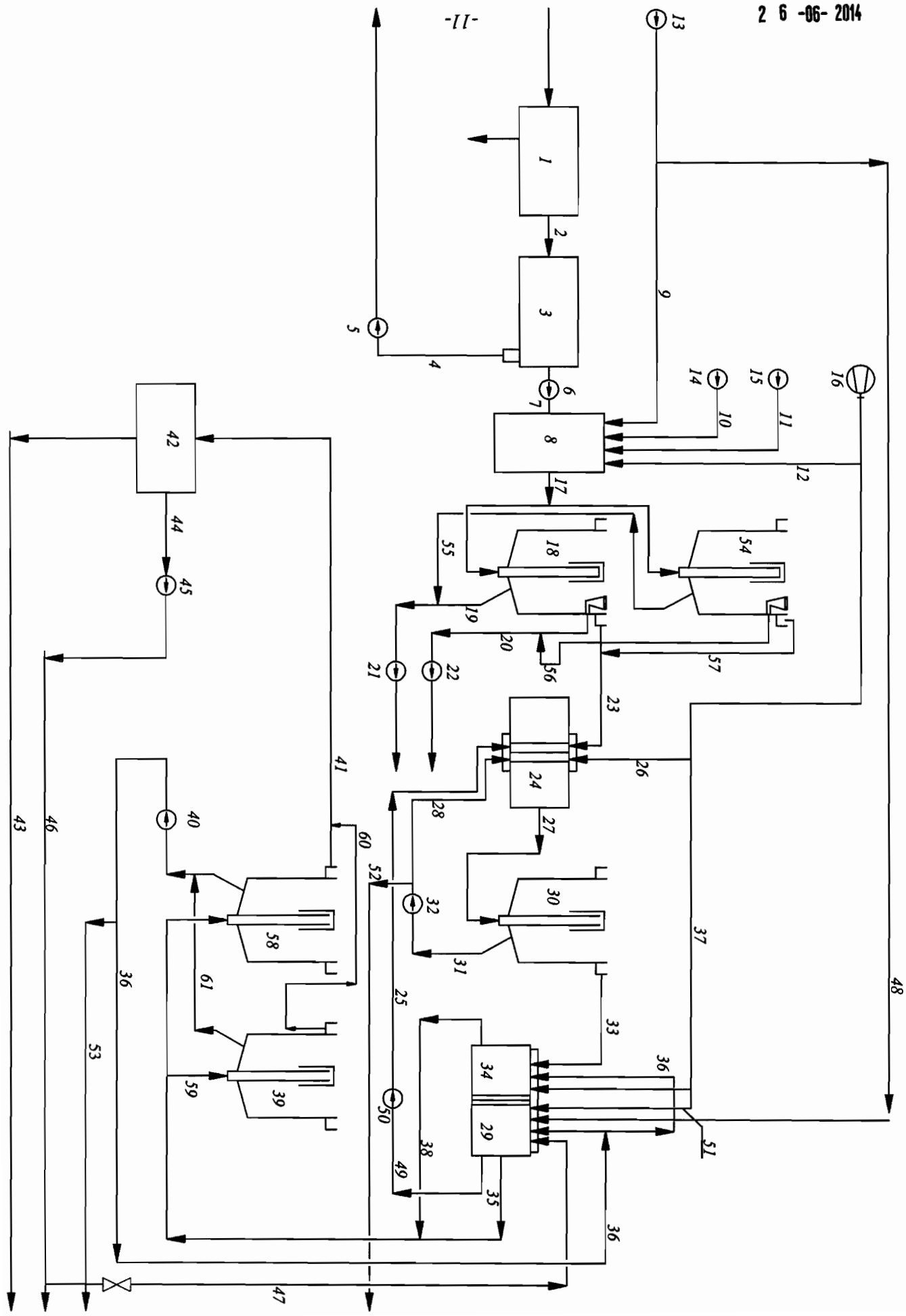


FIGURA 1

Handwritten signature or initials.

2014 - - 00496 -  
26 -06- 2014



-11-

FIGURA 2