



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2014 00834**

(22) Data de depozit: **07/11/2014**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **26/02/2021** BOPI nr. **2/2021**

(41) Data publicării cererii:
30/05/2016 BOPI nr. **5/2016**

(73) Titular:
• **I.C.P.E.BISTRIȚA S.A., STR. PARCULUI
NR. 7, BISTRIȚA, BN, RO**

(72) Inventatori:
• **CRĂCIUN IOAN MIRCEA,
STR. POP GHEORGHE DE BĂSEȘTI
NR.10, SC.A, AP.1, BISTRIȚA, BN, RO;**
• **CIUBAN VASILE, STR CERBULUI, BL 10,
SC.A, AP 9, BISTRIȚA, BN, RO;**
• **IGNAT MARIA DANIELA,
STR. SUBCETATE NR.35, BISTRIȚA, BN,
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:

**C. E. IURCIUC, "STUDII ȘI CERCETĂRI
PRIVIND EPURAREA AVANSATĂ A
APELOR UZATE ÎN VEDEREA
VALORIFICĂRII EFLUENTULUI LA
IRIGAREA CULTURILOR ENERGETICE",
REZUMAT TEZĂ DE DOCTORAT, IAȘI,
2013; D. CÎRȚINA, "STUDIU PRIVIND
EFICIENȚA UNOR PROCEDEE DE
ÎNDEPĂRTARE A AZOTULUI DIN APELE
UZATE ORĂȘENEȘTI", ANALELE
UNIVERSITĂȚII "CONSTANTIN
BRÂNCUȘI", 2011**

(54) **PROCEDEU ȘI INSTALAȚIE DE EPURARE BIOLOGICĂ
CU DOUĂ TREPTE DE AERARE ȘI UN SINGUR DECANTOR**



RO 131117 B1

1 Invenția se referă la o instalație de epurare avansată a apelor uzate menajere a căror
încărcări în poluanți depășesc cu mult valorile din standardele de reglementare, în special
3 la indicatorul azotului amoniacal. Se cunosc instalații de epurare cu două trepte care, după
fiecare treaptă, au câte un decantor secundar pentru separarea nămolului recirculat. De ase-
5 menea se cunoaște procesul de epurare Bardenpho, prezentat schematic în fig. 1, cu două
zone de epurare biologică anoxice și aerobe, inseriate alternativ anoxic - aerob și un singur
7 decanator secundar. În acest proces recircularea externă a nămolului activ este de 100% și
se realizează din decantorul secundar în prima zonă anoxică. Recircularea internă este de
9 maximum 400% și se realizează din prima zonă aerobă în prima zonă anoxică.

11 Scopul prezentei invenții este realizarea unei instalații de epurare simple și ieftine cu
un consum specific redus și cu o eficiență maximă adaptată noilor cerințe.

13 Problema tehnică pe care o rezolvă invenția este realizarea unei instalații de epurare
care să asigure o epurare a azotului amoniacal aflat în apele menajere în concentrații mult
mai ridicate decât cele prevăzute în normativul NTPA002-2005, care necesită o eficiență de
15 epurare de peste 98% și în condiții de fluctuații ai parametrilor de intrare ai apei. Aceasta se
realizează prin epurare biologică într-o instalație care cuprinde conform fig. 2: un bazin
17 anoxic, două bazine aerobe succesive și un decantor secundar. În cele două bazine aerobe
au loc două tipuri de epurare biologică, cu aerare de mare încărcare în primul bazin și
19 amestec complet în al doilea bazin. Aceasta se realizează printr-o recirculare externă a
nămolului activ din decantorul secundar în fiecare bazin aerob în proporții diferite astfel încât
21 concentrația nămolului în bazine să corespundă tipului de epurare ales. În primul bazin va
avea loc o reducere predominantă a carbonului organic și mai puțin a azotului amoniacal iar
23 în al doilea bazin aerob se va finaliza preponderent procesul de nitrificare. Pentru reducerea
azotului se va face o recirculare internă din ultimul bazin aerob în bazinul anoxic în proporție
25 de maximum 300%. Nămolul activ este o cultură de microorganisme eterogenă, formată
dintr-un număr de specii și genuri ale cărui proprietăți specifice se modifică datorită variației
27 caracteristicilor apei uzate de intrare și a condițiilor de exploatare și de aceea este foarte
important ca acesta să aibă condiții de creștere și de dezvoltare asigurate în primul bazin
29 biologic datorită faptului că prin recircularea externă controlată se realizează condiția în care
avem o încărcare organică mare la o masă a nămolului mică și condiții de maturizare și
31 stabilizare asigurate în al doilea bazin biologic aerob, unde de asemenea printr-o recirculare
controlată se realizează condiția în care, la o cantitate mare de nămol, avem o încărcare
33 organică mică a apei epurate parțial în primul bazin și în acest fel se ajunge la o eficiență
maximă de epurare, dată de eficiențele diferite ale fiecărui bazin de epurare.

35 Instalația de epurare, conform invenției, este compusă din o treaptă fizică de epurare
pentru reținerea materiilor în suspensie, o treaptă biologică compusă dintr-un bazin anoxic
37 pentru denitrificare și omogenizare, un bazin aerob primar pentru o epurare parțială, un bazin
aerob secundar pentru epurarea finală, o treaptă de decantare pentru separarea nămolului
39 de apa epurată și o treaptă de îngroșare a nămolului cu întoarcerea clarifiatului în bazinul
anoxic. Instalația de epurare, conform invenției, mai conține: un sistem de mixare și unul de
41 pompare pentru a amesteca și a transporta apa din bazinul biologic anoxic în primul bazin
biologic aerob, un sistem de aerare pentru realizarea concentrației de oxigen în bazinele bio-
43 logice aerobe, un sistem de recirculare internă pentru apa încărcată cu nitriți și nitrați din al
doilea bazin biologic aerob în bazinul anoxic, un sistem de recirculare externă a nămolului
45 activ din treapta de decantare în bazinele biologice aerobe, un sistem de dozare reactivi:
sursa de carbon (alcool) pentru menținerea unui raport optim de epurare și lapte de var
47 pentru reglarea alcalinității și a pH-ului în vederea obținerii eficienței maxime a nitrificării și
un sistem automat de comandă și control pentru programarea, comanda, controlul și moni-
49 torizarea instalației.

RO 131117 B1

Instalația de epurare, conform invenției, prezintă următoarele avantaje: asigură o eficiență de epurare de peste 98%, o reducere a consumului de oxigen, implicit un consum scăzut de energie electrică și volume mai mici ale bazinelor din treapta biologică. De asemenea asigură o epurare foarte bună și când sunt depășiri mari la încărcări ale apei de intrare, în special la indicatorul azot amoniacal, fapt întâlnit în aproape toate situațiile din mediul rural. Are un preț de cost mai mic datorat faptului că se utilizează un singur bazin pentru omogenizare și denitrificare și un singur decantor în loc de două. Utilizarea unui singur decantor secundar are și avantajul că asigură omogenizarea nămolului activ care va fi recirculat în bazinele aerobe, față de procesul cu două trepte de epurare biologică și două decantoare secundare. Față de procedeul Bardenpho, prezentat în fig. 1, în care a doua zonă aerobă este în cea mai mare parte utilizată pentru creșterea concentrației de oxigen dizolvat în apă, al doilea bazin biologic aerob din instalația prezentată în fig. 2, este utilizat ca treaptă biologică separată, care asigură creșterea eficienței de la maximum 93% în situația cu o singură treaptă, la peste 98%.

În fig. 1, este prezentată schema procesului de epurare Bardenpho, care cuprinde bazinul anoxic **1**, bazinul aerob **1**, bazinul anoxic **2**, bazinul aerob **2** și decantorul secundar. Recircularea externă **RE** este de circa 100% din decantor în bazinul anoxic **1**, recircularea internă este de 400% din bazinul aerob **1** în bazinul anoxic **1**. În bazinul anoxic **1** se realizează și omogenizarea apei de intrare **INFL** cu nămolul activ și apa cu nitrați și nitriți din bazinul aerob **1**. Finalizarea procesului de epurare se face în bazinul anoxic **2** cu sursa externă de carbon **C**, pentru reglarea raportului carbon-azot. Nămolul în exces **NE_x** este dirijat spre îngroșatorul de nămol **6**, apa epurată **EFL** este evacuată în emisar.

În fig. 2 este prezentată schema procesului de epurare a instalației din invenție, care cuprinde bazinul anoxic, bazinul aerob **1**, bazinul aerob **2** și decantorul secundar. Recircularea externă **RE1** este de circa 40% din decantor în bazinul aerob **1**, recircularea externă **RE2** este de circa 60% din decantor în bazinul aerob **2**, recircularea internă este de 300% din bazinul aerob **2** în bazinul anoxic. În bazinul anoxic se realizează și omogenizarea apei de intrare **INFL** cu apă cu nămol activ, nitrați și nitriți din bazinul aerob **2**. Finalizarea procesului de epurare se face în bazinul aerob **2**. Suplimentarea cu carbon **C**, pentru reglarea raportului carbon-azot se face în bazinul anoxic.

Un mod de realizare a invenției este prezentat în fig. 3, care reprezintă schema de principiu a unei instalații de epurare. Instalația este constituită dintr-un bazin **1** care adăpostește un sistem de curățare mecanică a suspensiilor, care poate fi grătar mecanic **1G**, grătar cu șnec sau sită rotativă, care constituie treapta mecanică în care intră apa de epurare **INF**. De aici apa curățată de suspensii trece în bazinul **2** care are rolul de a egaliza și omogeniza apa de intrare cu apa de recirculare, cu ajutorul mixerului **2M_x**, asigurându-se în acest fel și procesul de denitrificare. Din acest bazin cu ajutorul pompei **2P** apa omogenizată și denitrificată este pompată în bazinul **3** unde are loc procesul de epurare biologică aerobă primară datorat nămolului activ, care este tot timpul controlat și menținut la parametrii optimi cu ajutorul sistemului de recirculare externă și a sistemului de aerare realizat cu rețeaua de aerare **3RA** și unde concentrația de oxigen este controlată cu un senzor de oxigen **3O₂**. Din acest bazin în care apa se epurează în proporție de până la 70%, apa trece în bazinul **4** unde are loc procesul de epurare biologică aerobă secundară, cu condițiile de oxigen dizolvat asigurate de rețeaua de aerare **4RA**, care este controlată cu un senzor de oxigen **4O₂**. Din acest bazin în care apa ajunge la un grad de epurare de peste 98%, o parte din apa epurată și încărcată în nitriți și nitrați este recirculată intern cu sistemul de recirculare realizat cu o pompa aer lift **4PAL** în bazinul de omogenizare-denitrificare **2**, iar cealaltă parte

RO 131117 B1

1 trece în bazinul de decantare **5**. În decantor are loc separarea apei epurate de nămolul activ
prin procesul de sedimentare. Redistribuirea nămolului activ se face cu ajutorul sistemului
3 de recirculare externă controlat și realizat cu ajutorul pompelor aer lift **5PAL1** pentru treapta
de aerare secundară și **5PAL2** pentru treapta de aerare primară, iar nămolul în exces este
5 trimis în îngroșătorul de nămol **6**, cu pompa aer lift **5PAL3**. Tot în decantor, cu ajutorul unui
sistem de dozare **7** se dozează lapte de var cu pompa **7PD**, pentru o decantare mai bună
7 a nămolului. Nămolul decantat recirculat extern în cele două bazine biologice aerobe, asigură
reglarea alcalinității și a pH-ului în vederea obținerii eficienței maxime a nitrificării. Sistemul
9 de dozare **8** dozează cu pompa **8PD** alcool-sursa externă de carbon, în bazinul de
omogenizare-denitrificare **2**, pentru optimizarea raportului carbomazot. Controlul și
11 monitorizarea instalației de epurare este asigurată de un sistem automat de comandă și
control **10**.

RO 131117 B1

Revendicări

1. Instalație pentru epurarea apelor uzate prevăzută cu o treaptă de epurare mecanică și o treaptă de epurare biologică, **caracterizată prin aceea că**, apa uzată care iese din treapta de epurare mecanică intră într-un bazin (2) în care are loc omogenizarea și egalizarea apelor uzate cu apa recirculată și procesul de nitrificare, apa care iese din acest bazin intră într-un bazin (3) unde are loc etapa de epurare biologică aerobă primară cu nămol activ și oxigen, apa epurată în proporție de 70% trece într-un bazin (4) unde are loc etapa de epurare biologică aerobă secundară realizându-se un grad de epurare de 98%, apa care iese din acest bazin este parțial recirculată în bazinul (2) iar cealaltă parte este trimisă la bazinul de decantare (5) unde are loc sedimentarea nămolului activ, care este parțial recirculat în treapta de epurare primară și secundară iar excesul este trimis la îngroșătorul de nămol (6).
2. Instalație pentru epurarea apelor uzate conform revendicării precedente, **caracterizată prin aceea că**, nămolul activ din bazinul (3) și bazinul (4) este menținut la parametri optimi printr-un sistem de recirculare externă, iar concentrația oxigenului furnizat de un sistem de aerare (3RA), respectiv (4RA) este monitorizată cu ajutorul unui senzor de oxigen (3O₂) respectiv (4O₂).
3. Instalație pentru epurarea apelor uzate conform revendicării precedente, **caracterizată prin aceea că**, nămolul decantat prin dozare cu var din bazinul de decantare (6) este recirculat între cele două bazine de epurare biologică (3) și (4) pentru a asigura alcalinitatea și pH-ul la operația de nitrificare..
4. Procedeu de epurare biologică cu două trepte de aerare și o singură treaptă de decantare realizat pe instalația definită în revendicarea 1, **caracterizat prin aceea că**, nămolul activ, prin recircularea externă, se distribuie diferit în cele două trepte biologice, succesive de epurare realizând o eficiență totală de epurare a azotului amoniacal mai mare de 98%.

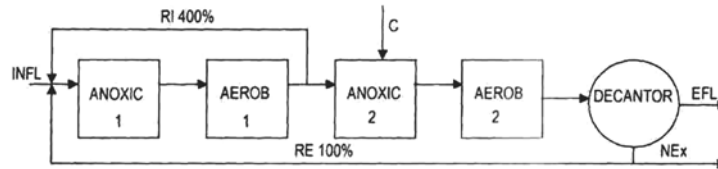


Fig. 1

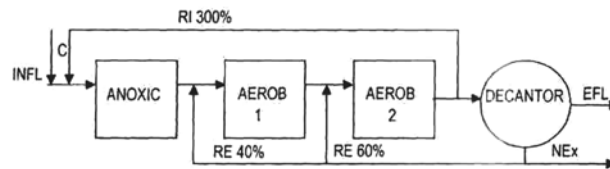


Fig. 2

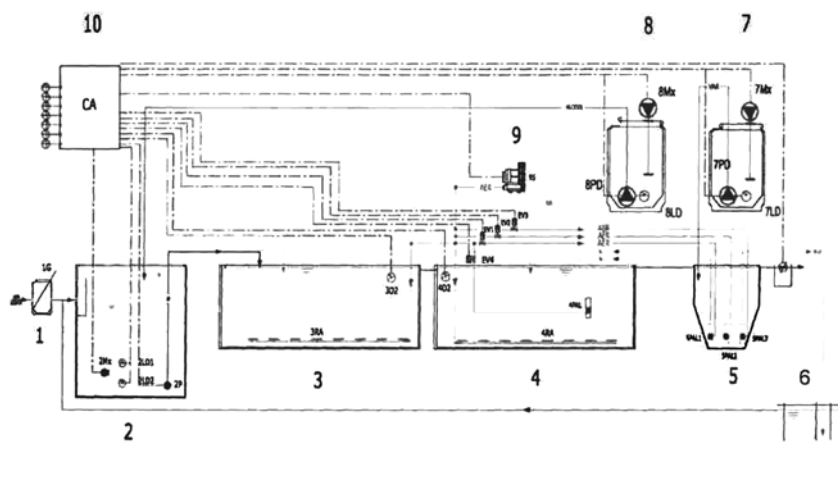


Fig. 3

