

(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2022 00402**

(22) Data de depozit: **13/07/2022**

(41) Data publicării cererii:  
**29/11/2022** BOPI nr. **11/2022**

(71) Solicitant:  
• **APAVITAL S.A.**,  
**STR.MIHAI COSTĂCHESCU, NR.6, IAȘI, IS,**  
**RO**

(72) Inventatori:  
• **INVENTATORI NEDECLARAȚI, \*, RO**

(74) Mandatar:  
**APPELLO BRANDS S.R.L., STR.ȘOIMULUI**  
**NR.18, SC.A, ET.5, AP. M6, SIBIU, SB**

(54) **PROCEDEU DE REDUCERE A FIERULUI ȘI A MANGANULUI  
DIN APA BRUTĂ UTILIZÂND UN ANALIZOR ON LINE  
ȘI STAȚIE DE DEFERIZARE/DEMANGANIZARE A APEI**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un procedeu de reducere a ionilor de Fe bivalent și a Mg din apa brută utilizând un analizor on line și la o stație de deferizare/demanganizare a apei. Procedeu conform invenției se bazează exclusiv pe procese oxidative chimice și pe fenomene de absorbție pe schimbător de ioni având trei stagii:

1) analiza automată în regim on line a apei brute, a concentrației ionilor de Fe bivalent și Mg, filtrarea mecanică, injectare de hipoclorit de sodiu urmată de oxidarea fierului bivalent la o formă solubilă filtrabilă,

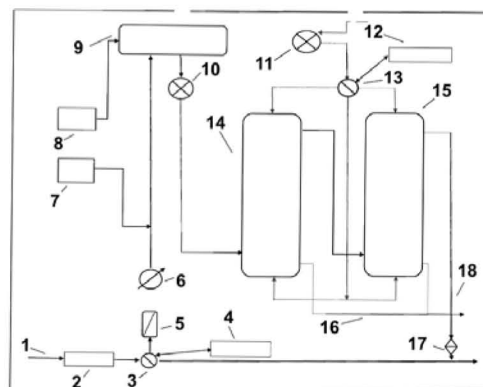
2) reținerea ionului Fe bivalent pe un schimbător ionic specializat, reducerea Mg bivalent din apă și regenerarea masei filtrante prin spălare inversă, și

3) eliminarea fracțiilor de hidroxid feric și de Mg rămase în urma stagiului 2, efectuarea de corecții organoleptice a apei prelucrate și dirijarea acesteia către următoarele trepte de tratare. Stația conform invenției este constituită dintr-o conductă (1) de alimentare cu apă brută, un analizor (2) on line a ionilor de Fe bivalent și de Mg de tip MP2 TFe<sup>+2</sup>/TMn<sup>+2</sup>, vane (3) de comunicație multi - cale cu controlerul (4) aferent, un filtru (5) pentru reținerea particulelor mecanice, un debitmetru (6) electromagnetic, un injector (7) de hipoclorit de Na cu Cl activ de 12%, o suflantă (8), un vas (9) de oxidare, blocul reducător de Fe și Mg compus dintr-un prim grup (14) de filtrare cu mediul filtrant compus în mod egal dintr-o masă de alumino - silicat și schimbătorul de ioni de tip R - H, și al doilea grup (15) de filtrare cu masa filtrantă din cărbune activ granular care filtrează apa rezultată de la grupul (14), niște filtre

dotate cu vană (13) multi - cale pentru spălare inversă a mediilor filtrante, un controler (12) de vană prevăzut cu timmer programabil pentru spălare în funcție de gradul de colmatare a mediilor filtrante, o pompă (10) de extracție și o pompă (11) de spălare a apei, iar în final apa este dirijată spre secvența clasică de tratare printr-un clapet (16) de sens.

Revendicări: 2

Figuri: 1



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI	
Cerere de brevet de invenție	
Nr. ....	a 2022 00402
Data depozit ..... 13-07-2022	

13

## Procedeu de reducere a fierului și a manganului din apa brută utilizând un analizor on line și stație de deferizare/demanganizare a apei

Invenția se referă la un procedeu de reducere a concentrației ionilor de fier bivalent și a manganului din apa brută, utilizând un analizor on-line de fier și mangan, procese de chimice de reducere a fierului bivalent, fixarea manganului pe un mediu schimbător de ioni specifici și la o stație de deferizare/demanganizare a apei.

În funcție de structura geologică și chimică a solului, există posibilitatea prezenței sărurilor pe bază de fier bivalent și mangan la diferite adâncimi.

Atunci când se realizează foraje în astfel de zone, pentru captarea apei brute în vederea potabilizării acesteia, inevitabil se produce o contaminare chimică cu fier bivalent și mangan, la valori ale concentrației ce depășesc limitele impuse de legislația în vigoare.

Prezența fierului și a manganului în apă, conferă proprietăți de nepotabilitate prin colorație specifică gălbuie și risc din punct de vedere al sănătății pentru consumul populației.

Fierul bivalent provoacă coroziune prematură a conductei de transport a apei și constituie un mediu propice pentru dezvoltarea unui biofilm generat de ferobacterii.

Secvențele de tratare clasice ce cuprind operații de captare – coagulare - decantare-filtrare – stocare - distribuție, nu au capacitatea de a reduce prezența impurificatorilor pe bază de fier și mangan.

Se cunoaște din brevetul **FR 2793484** un procedeu de eliminare biologică a elementelor metalice prezente în stare ionizată în apă cu conținut scăzut de oxigen dizolvat, care presupune oxidarea parțială a apei prin aerare specifică, urmată de percolare prin reactor de biofiltru format din pat de material filtrant care susține bacteriile, procedeu cuprinzând etapele de : măsurare a cel puțin unui parametru legat de potențialul redox (Eh) al apei aerate înainte de trecerea acesteia prin biofiltru; transmiterea semnalului măsurat către un calculator și compararea semnalului cu cel puțin o limită inferioară a acestui parametru determinată în funcție de o măsură efectuată în timpul celei de-a doua etape de măsurare a unui al doilea parametru care reprezintă pH-ul; corecția opțională a fluxului de aer în funcție de comanda elementului de reglare a acestuia în funcție de semnalul determinat de calculator pe baza rezultatelor a două etape anterioare. Procedeu mai cuprinde o etapă de măsurare a unui al doilea parametru legat de pH-ul apei aerate înainte

de trecerea acesteia prin biofiltru și etapa de comparare cu limita inferioară și superioară a primului parametru, unde limitele inferioare și superioare sunt determinate în funcție de măsurarea celui de-al doilea parametru. Procesul mai cuprinde, de preferință, etapa de compensare a nereglementării debitului de aer de către primul parametru prin intermediul unui sistem de reglare complementar care utilizează cel puțin un semnal furnizat prin măsurarea conținutului rezidual de oxigen dizolvat în apa tratată și, opțional, un al doilea semnal furnizat de către măsurarea pH-ului apei tratate simultan cu măsurarea oxigenului dizolvat. Procesul mai poate cuprinde și o etapă de reglare a pH-ului apei filtrate prin injectarea de soluție alcalină, în cazul în care semnalul măsurat este mai mic decât cel al nivelului inferior necesar; o etapă de măsurare a eficacității tratamentului prin măsurarea continuă a conținutului de fier rezidual dizolvat și potențialul redox al apei filtrate și declanșarea alarmei în cazul unei anomalii detectate.

Documentul **WO8701688** prezintă un aparat de tratare a fluidului și o metodă de tratare a fluidului pentru a îndepărta constituenții nedorți conținuți în acesta, care includ utilizarea unui pat de particule metalice de preferință alese dintre metalele având: potențiale redox favorabile în raport cu potențialele redox ale constituenților nedorți, astfel încât să se stabilească condiții pentru reacții spontane de oxidare și reducere între constituenții nedorți și particulele de metal și/ sau având proprietăți bacteriostatice sau bactericide în cazul în care constituentul nedorit care se caută a fi tratat este o bacterie.

Aceste procedee folosesc tehnici predominant biologice, bio reducătoare, oxigen molecular sau bacterii reducătoare sau pentru eliminarea metalelor și sunt îndeosebi utilizate în tratarea apelor uzate.

Problema tehnică pe care o rezolvă prezenta invenție constă în reducerea prezentei fierului și a manganului din apa brută, printr-un proces chimic, simplu, ce nu implică procese reductive microbiologice.

Procedeul de reducere a concentrației ionilor de fier bivalent și a manganului din apa brută, constă în analiza automată în regim on line a apei brute, a concentrației ionilor fier bivalent și mangan, oxidarea fierului bivalent la o formă solubilă filtrabilă, reținerea ionului mangan pe un schimbător ionic specializat, filtrare prin carbune activ, stocare și distribuție.

Stația de deferizare/demanganizare a apei brute cuprinde conducta de alimentare cu apă brută, analizorul on-line, vane de comutație multi-cale cu controller aferent, un filtru de particule mecanice, debitmetru electromagnetic, un injector de hipoclorit de sodiu cu clor

activ de 12%, o suflantă, un bloc reducător de fier și mangan ce are în compunere două grupuri de filtrare cu vase de oxidare dotate cu vană multi-cale pentru a permite spălarea inversă a mediilor filtrante, un controller de vană prevăzut cu un timer ce poate fi programat pentru spălare, funcție de gradul de colmatare a mediilor filtrante și o pompă de extracție.

Avantajele pe care le prezintă procedeul de tratare a apei brute conform invenției constau în:

- Apa obținută după procesul de filtrare conține fier și mangan rezidual sub limitele impuse de legislația în vigoare;
- Procesul de reducere a prezenței fierului și a manganului se realizează printr-un proces chimic, simplu, ce nu implică procese reductive microbiologice;
- Sunt cunoscute în orice moment valorile fierului și a manganului din apa brută;
- La depășirile detectate ale valorilor fierului și manganului în apa brută, se comută în mod automat linia de tratare și se deconectează când valorile scad sub limita setată;
- Spălarea inversă se realizează automat sau în comandă manuală;
- Stația se prezintă sub formă compactă, ușor de integrat în orice stație de tratare unde situația o impune, capacitatea fiind de cca 5m<sup>3</sup>/pe secvență;
- Reactivii utilizați nu sunt agresivi față de mediu sau personalul operativ iar stația poate opera în regim automat cu supraveghere minimă;
- Tehnica de reducere se pretează la integrare totală într-o aplicație de tip SCADA pentru vizualizare sau comandă la distanță;
- Mediile filtrante utilizate sunt de tip long-life, mediu schimbător de ioni suportă cicluri îndelungate de sorbție/regenerare, fapt ce conduce la cheltuieli de producție mici;
- Lucrările de mentenanță se rezumă la revizia periodică a pompei de dozare a hipocloritului de sodiu, a ventilatorului suflantei, pompelor de extracție și spălare.

În cele ce urmează se dă un exemplu de realizare a invenției în legătură și cu figura 1 care reprezintă o schemă bloc a stației de tratare și a fluxului de deferizare și demanganizare a apei brute conform procedurii din prezenta invenție.

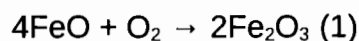
Principiul chimic pe care se bazează procedeul conform prezentei invenții are la bază reducerea concentrației ionului fier bivalent și reducerea concentrației ionului mangan bivalent.

Soluția prezentată se bazează exclusiv pe procese oxidative chimice și fenomene de absorbție pe schimbator de ioni.

Agentul oxidant îl constituie aerul atmosferic în mediu de hipoclorit de sodiu cu 12 % clor activ.

Fierul prezent în apa brută sub forma de  $Fe^{+2}$  se prezintă sub formă nehidrolizabilă deci imposibil de separat prin procedee de filtrare.

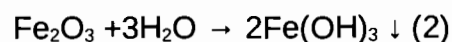
Oxidarea fierului bivalent se realizează conform reacției chimice:



Termodinamic, energia necesară de reacție este luată din mediul oxidant și are valoarea de  $\Delta H^\circ$  560 kJ.

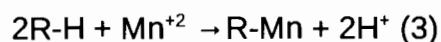
Reacția de oxidare a fierului bivalent se realizează în mediu bazic (pH-12). Mediul bazic este realizat de către hipocloritul de sodiu cu 12 % clor activ la o doză de 0.6 mg/L.

Oxidul feric rezultat este hidrolizabil, în contact cu apa rezultând hidroxidul feric, ce poate fi filtrat cu ușurință.



Hidroxidul feric rezultat este sub forma precipitabilă și va fi reținut în mediul de filtrare, respectiv din primul grup filtrant.

Reducerea ionului mangan bivalent se realizează pe schimbatorul de ioni de tip R-H conform reacției chimice:



Reacția de regenerare se realizează prin spălare inversă a filtrului din schema bloc, apa filtrată și cu hipoclorit de sodiu cu doză de 1.0 mg/L.

Ionul mangan bivalent fixat pe radicalul schimbătorului de ioni se eliberează și se transformă în hidroxid de mangan, substanță filtrabilă și eliminabilă prin filtrare.

Procedeul de reducere a concentrației ionilor de fier bivalent și a manganului din apa brută, cuprinde trei stagii de prelucrare după cum urmează:

### **Stagiul nr.1**

Apa brută este pompată de pompele de dren și este permanent vehiculată prin analizorul on- line de fier și mangan. Dacă valoarea detectată este sub valoarea de alertă

setată la 100 µ/L, vana **3** este în poziție închisă iar linia de deferizare/demanganizare este în by-pass.

Dacă valoarea setată în analizor este depășită, controller-ul acționează vana **3** și comută linia de deferizare/demanganizare.

Fluxul de apă brută va trece prin filtrul mecanic **5** în vederea reținerii eventualilor impurificatori mecanici.

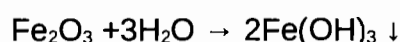
Fluxul de apă este înregistrat de un debitmetru electronic **6** conectat la o pompă de dozare a hipocloritului de sodiu și a suflantei **8** de aer.

Dozarea hipocloritului de sodiu și startul suflantei se realizează în momentul când este detectat fluxul de apă de către debitmetrul **6**.

Injectarea hipocloritului de sodiu se realizează în conductă, înainte de vasul de oxidare **9**. Hipocloritul de sodiu constituie reactiv de preoxidare, (predezinfecție), mediul de oxidare a fierului bivalent și regenerant pentru masa schimbatorului de ioni.

În vasul de oxidare **9** sunt amplasate diuze pentru pulverizarea fină a aerului provenit din suflantă. Aerul fin divizat prezintă o suprafață de contact mare, ce favorizează oxidarea.

Conform reacției:



oxidul feric rezultat în reacție cu apa se transformă în hidroxid feric, perfect filtrabil în primul grup de filtrare **14**.

Apa este vehiculată spre filtrul **14** prin intermediul pompei de extracție **10**, pompă ce este imersată în vasul de oxidare **9**.

## **Stagiul nr. 2**

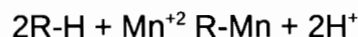
Etapa de tratare se realizează în primul grup de filtrare **14**.

În primul grup de filtrare **14** se află dispus un mediu filtrant constituit în mod egal dintr-o masa de alumino-silicat și schimbatorul de ioni de tip R-H pentru reținerea ionului mangan.

Masa filtrantă utilizată în experimente pe baza de alumino-silicat (cunoscută sub denumirea comercială de TURBIDEX) are ca scop reținerea precipitatelor de hidroxid feric, rezultate în urma proceselor oxidative din vasul **9**. Masa filtrantă pe bază de alumino-silicat, datorită structurii cristaline deține proprietăți filtrante superioare față de nisipul cuarțos.

Precipitatul se elimină din masa filtrantă prin procesul de spălare inversă.

Reducerea manganului bivalent din apă se realizează prin reținerea în masa schimbătorului de ioni conform reacției:



Schimbătorul ionic utilizat în experimente este de tipul GREEN-SAND.

Chimic schimbătorul de ioni, deține centri activi ce fixează componenta ce urmează a fi redusă sau chiar eliminată. Procesul de reținere decurge până la saturarea sau blocarea centrilor activi de absorbție.

În această situație se procedează la regenerarea masei filtrante prin spălare inversă cu apa provenită din vasul de oxidare **9** cu o concentrație a clorului rezidual liber de 1.0 mg/L.

Manganul bivalent este eliberat sub forma de hidroxid de mangan și trimis în rețeaua de canalizare.

### **Stagiul nr. 3**

Apa supusă proceselor de reducere / eliminare conține anumite fracții de hidroxid feric și hidroxid de mangan ce nu au fost eliminate în totalitate în urma spălării inverse a filtrului din filtrul **14**.

Al doilea grup de filtrare **15** conține o masă filtrantă pe bază de carbune activ granular ce are capacitatea de a reține hidroxidul feric și hidroxidul de mangan, precum și realizarea de corecții organoleptice a apei prelucrate adică: gust, culoare, miros.

Carbunele activ are proprietăți absorbante remarcabile, în baza unor centri de absorbție. Acești centri de absorbție au capacitatea de a reține o gamă largă de compuși organici și anorganici.

Pe măsură ce procesul de filtrare avansează, centrii de absorbție își pierd capacitatea de retenție și ajung la saturație.

În acest moment se impune spălarea inversă a masei filtrante în curent ascendent și descendent, cu apă.

Apa provenită prin filtrarea cu carbune activ din grupul de filtrare **15** este dirijată printr-un clapet de sens unic **16**, în conducta ce va furniza apa spre următoarele trepte de tratare.

Clapetul de sens **16** are scopul de a opri accesul apei în sens invers, în momentul când linia de deferizare/ demanganizare este oprită.



Procedeeul propus utilizează un analizor on line **2** de tip Micromac MP2 TFe<sup>+2</sup>/TMn<sup>+2</sup> montat pe conducta **1** ce alimentează cu apă brută stația de tratare. Dispozitivul are în componere un display de dialog cu analizorul **2** și un modul controller pentru comandă, cu ieșiri de semnal în intervalul 4- 20 mA, în scopul controlului vanei mecano-electrice **3** cu trei căi.

Vana mecanizată multi-cale **3** are ca scop comutarea blocului de filtrare în circuitul de producție în scopul reducerii concentrației fierului și a manganului sub limita impusă de legislația în vigoare.

În micro-processorul analizorului **2** este setată o valoare de alertă de 100 μg/L concentrație de fier și mangan.

Cât intervalul detectat este < 100 μg/L Fe<sup>+2</sup> și / sau Mn<sup>+2</sup> linia auxiliară este în condiție oprită și trecută în rezervă prin vana de by-pass **3**.

Fluxul de apă brută va trece prin filtrul mecanic **5** în vederea reținerii eventualilor impurificatori mecanici.

Fluxul de apă este înregistrat de un debitmetru electronic **6**. Semnalele generate vor da startul pompei de dozare a injectorului **7** și a injectiei de NaClO<sub>2</sub>, precum și a ventilatorului suflantei **8**. Doza de hipoclorit de sodiu este setată manual de către operator.

Injectorul **7** pentru hipoclorit de sodiu cu clor activ de 12% stocat într-un rezervor de 60 litri, cu pompa dozatoare cu diafragmă, are rolul de reducere a potențialei prezențe a ionilor de amoniu și nitrit, mediu oxidant pentru reducerea ionului de fier bivalent, prin oxidare.

Blocul reducător de fier și mangan este constituit din vas **9** în care se injectează aer fin pulverizat prin intermediul unei diuze cu scopul de a realiza mediul de oxidare a fierului de la Fe<sup>+2</sup> la Fe<sup>+3</sup> în faza filtrabilă. Aerul este furnizat de către o suflantă **8**.

În vasul **9** se produce oxidarea fierului bivalent la cel trivalent sub influența aerului barbotat și a mediului alcalin generat de hipocloritul de sodiu.

Fierul trivalent, conform reacțiilor menționate este transformat în hidroxid feric.

Cu pompa de extracție **10**, apa este pompată în primul grup de filtrare **14**, în mediul turbidex, unde va fi reținut precipitatul de hidroxid feric.

Primul grup de filtrare **14** conține un amestec egal de reactiv, de tip TURBIDEX pe bază de alumino-silicat de sodiu, cu suprafață mare de contact față de nisipul cuarțos,



datorită structurii specifice a cristalelor componente, rolul lui fiind de a reduce încărcarea suspensională.

Al doilea reactiv este de tip schimbător de ioni GREEN-SAND și are rolul de a reține ionul fier și mangan din apa procesată. Reactivul GREEN-SAND operează în limite mari de pH și la o concentrație maximă de 15 ppm. La valoarea de 15 ppm este nevoie de o regenerare a masei schimbătoare de ioni la fiecare 50 mc prelucrați.

Regenerarea reactivului schimbător de ioni se realizează cu hipoclorit de sodiu cu 12% clor activ, în doza de 1.00 mg/L, doza reglabilă din pompa dozatoare, din instalația de clorare avută la dispoziție în sistem pentru oxidare.

Primul grup de filtrare **14** este prevăzut cu un sistem intern de diuze și vana multi-cale **13** cu hidraulica aferentă, ce permite spălarea inversă și regenerarea reactivului GREENSAND.

Al doilea grup de filtrare **15** conține cărbune activ, cu rolul de a filtra apa rezultată din mediile de filtrare din filtrul **14**.

Cele două grupuri de filtrare **14**, **15** sunt dotate cu vana multi-cale **13** pentru a permite spălarea inversă a mediilor filtrante. Aceste sisteme au în dotare un controller **12** de vana prevăzut cu un timer ce poate fi programat pentru spălare funcție de gradul de colmatare a mediilor filtrante.

Prin clapetul de sens **16** antiretur, apa este dirijată spre secvența clasică de tratare.

#### **Mod de functionare:**

Linia deferizare / demanganizare este concepută ca modul auxiliar de tratare cu funcționare continuă sau discontinuă funcție de calitatea apei brute.

Sursa de apă brută, prin pompare, furnizează un flux de apă permanent către blocurile de tratare convenționale: decantare, filtrare, stocare, dezinfecție, furnizare către beneficiar.

La intrarea în sistemul de tratare, apa circulă permanent printr-un analizor on-line de fier și mangan de tip Micromac MP2 TFe<sup>+2</sup>/TMn<sup>+2</sup>

În micro-processorul analizorului este setată o valoare de alertă de 100 µg/L concentrație de fier și mangan.

Cât intervalul detectat este < 100 µg/L Fe<sup>+2</sup> și / sau Mn<sup>+2</sup> linia auxiliară este în condiție oprită și trecută în rezervă prin vana de by-pass.

Dacă valoarea detectată este  $> 100 \mu\text{g/L Fe}^{+2}$  și / sau  $\text{Mn}^{+2}$  analizorul transmite un semnal în domeniul 4 -20 mA , controller-ului ce va acționa vana multi-cale.

În această condiție, apa brută va trece prin linia de deferizare / demanganizare. Eventualele impurități mecanice antrenate din foraj sau conducte vor fi oprite într-un filtru mecanic .

Debitmetrul electromagnetic **6** cu contacte pentru semnale de ieșire, va detecta fluxul de apă. Semnalele de generare vor da startul pompei de dozare și a injecției de  $\text{NaClO}_2$  și a ventilatorului suflantei **8**.

Schimbătorul de ioni are o anumită rată de reținere specifică a ionului mangan, pînă la o anumită valoare, definită ca limită de blocare. În acest moment se impune regenerarea mediului și spălarea inversă în flux ascendant și descendent.

Atât filtrul **14** cât și **15** se spală invers cu apă potabilă extrasă din rezervorul liniei de tratare cu ajutorul pompei de spălare **11**.

Filtrele sunt prevăzute cu vana multi cale **13** și bloc controller dotat cu timer **12**.

La comanda de spălare vana **13** scoate din circuit, grupul de filtrare și se inițializează pentru început pentru spălarea de jos în sus și apoi de sus în jos.

Timpul de spălare poate fi setat între 10 și 20 de minute funcție de gradul de colmatare a masei filtrante.

Spălarea inversă se poate realiza și manual, dacă condiția o impune. Apa de spălare este direcționată spre rețeaua de canalizare a stației de tratare.

Dupa oprirea procesului de spălare inversă, pompa **11** este oprită, vana **13** este deschisă și filtrele sunt puse în exploatare.

### Analize de proces

S-a utilizat o apă de proveniență: foraj subteran cu concentrația fierului:  $3100 \mu\text{g/L}$  și mangan  $3950 \mu\text{g/L}$ .

Tabel comparativ cu eficacitatea de retenție a blocului filtrant propus:

Legea 458/2002 cu republicarile ulterioare este legea calitatii apei potabile in Romania

Parametru	Apa bruta	Apa procesata	Limita impusa de legea 458/2002
Turbiditate (NTU)	44.80	1.08	5.00
Oxidabilitate ( $\text{O}_2$ mg/L)	4.98	1.93	5.00
Conductivitate ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	1807	1335	2500



pH	7.83	7.15	6.5-9.5
Nitrati (mg/L)	0.035	0.002	50.00
Amoniu (mg/L)	0.919	0.058	0.50
<b>Fier total (µg/L)</b>	<b>3100</b>	<b>75</b>	<b>200</b>
<b>Mangan(µg/L)</b>	<b>3950</b>	<b>36</b>	<b>50</b>
Culoare (°PtCo)	0.50	0.20	5

## Revendicări

1. Procedeu de reducere a concentrației ionilor de fier bivalent și a manganului din apa brută, **caracterizat prin aceea că** se bazează exclusiv pe procese oxidative chimice și fenomene de absorbție pe schimbător de ioni, procedeu care constă din trei stagii, respectiv:

Stagiul 1 - constă în analiza automată în regim on line a apei brute, a concentrației ionilor fier bivalent și mangan, filtrarea mecanică, injectare de hipoclorit de sodiu urmată de oxidarea fierului bivalent la o forma solubilă filtrabilă;

Stagiul 2 - constă în reținerea ionului fier bivalent pe un schimbator ionic specializat, reducerea manganului bivalent din apă și regenerarea masei filtrante prin spălare inversă, și

Stagiul 3 - constă în eliminarea fracțiilor de hidroxid feric și de mangan ramase în urma stagiului 2, efectuarea de corecții organoleptice a apei prelucrată și dirijarea acesteia către următoarele trepte de tratare.

2. Stație de deferizare/demanganizare a apei brute **caracterizată prin aceea că** este alcătuită din conducta de alimentare cu apă brută (1), un analizor on-line (2) a ionilor de fier bivalent și de mangan, de tip Micromac MP2 TFe<sup>+2</sup>/TMn<sup>+2</sup>, pentru apa brută, vane de comutație multi-cale (3) cu controller (4) aferent, un filtru (5) pentru reținerea de particule mecanice, un debitmetru electromagnetic (6), un injector (7) de hipoclorit de sodiu cu clor activ de 12%, o suflantă (8), un vas de oxidare (9), blocul reducător de fier și mangan ce are în compunere două grupuri de filtrare un prin grup (14) cu un mediu filtrant constituit în mod egal dintr-o masă de alumino-silicat și schimbatorul de ioni de tip R-H pentru reținerea ionului mangan și un al doilea grup de filtrare (15) ce conține masă filtrantă pe bază de cărbune activ granular, cu rolul de a filtra apa rezultată din mediile de filtrare din primul grup de filtrare (14), filtre dotate cu vană multi-cale (13) pentru a permite spălarea inversă a mediilor filtrante, un controller de vană (12) prevăzut cu un timer ce poate fi programat pentru spălare, funcție de gradul de colmatare a mediilor filtrante, o pompă de extracție (10) și o pompă de spălare (11) a apei iar prin clapetul de sens (16) antiretur, apa este dirijată spre secvența clasică de tratare.

