



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2013 00150**

(22) Data de depozit: **14/02/2013**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **29/11/2018** BOPI nr. **11/2018**

(41) Data publicării cererii:
30/09/2014 BOPI nr. **9/2014**

(73) Titular:
• **ELEOLIT S.R.L., STR. TÂRGULUI NR. 5,
RUPEA, BV, RO**

(72) Inventatori:
• **CHIOREANU GELU, STR. TÂRGULUI
NR. 5, RUPEA, BV, RO;**
• **ABRAHAM BELA, BD.EROILOR NR.3,
AP.12, CLUJ- NAPOCA, CJ, RO;**
• **MICLEAN MIRELA, STR.AVRAM IANCU
NR.158, BL.E, AP.5, FLOREȘTI, CJ, RO;**

• **ȘENILĂ LĂCRIMIOARA, STR.BUCIUM
NR.1, BL.B 1, ET.7, AP.30, CLUJ-NAPOCA,
CJ, RO;**
• **MIHĂLȚAN IRONIM-ALIN,
STR. MITROPOLIT ANDREI ȘAGUNA NR.9,
BLAJ, AB, RO;**
• **VĂRĂTICEANU CERASEL,
STR. AVRAM IANCU NR. 10, TURDA, CJ,
RO;**
• **DUMBRĂVESCU MAGDALENA
LUCREȚIA, STR. CALEA LUI TRAIAN
NR. 155, BL. 3, SC. C, AP. 7,
RÂMNICU-VÂLCEA, VL, RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:
RO 91410; RO 111030 B1

(54) **FILTRU PENTRU POTABILIZAREA APEI**



RO 129761 B1

1 Prezenta invenție se referă la un filtru pentru potabilizarea apei pe bază de material
zeolitic de Racoș, destinat utilizării casnice, care permite ca apa impurificată cu particule în
3 suspensie și elemente nocive de la robinet să devină potabilă în urma trecerii prin stratul
filtrant.

5 Apa este esențială în viață. Aceasta este mult mai necesară decât mâncarea, cu
toate că nu se conștientizează pe deplin importanța ei. Apa face posibil metabolismul
7 corpului uman, dizolvă solidele, ajută transportul nutrienților și permite evacuarea reziduurilor
prin organele de eliminare. Apa asigură funcționarea inimii și circulația sângelui, a țesutului
9 muscular, a sistemului osos și nervos, a țesutului cerebral, reglează temperatura corpului și
este absolut necesară respirației.

11 Se deduce așadar importanța majoră pe care o are calitatea apei asupra stării de
sănătate a regnului animal, a ființelor vii.

13 Dezvoltarea tehnică și evoluția societății spre nivele mai ridicate de trai și confort au
o contribuție nefastă asupra cantității și, mai ales, a calității apei.

15 În apa de robinet se găsesc particule solide provenite din sistemul de transport al
apei, datorită neetanșeităților sistemului, a accidentelor din rețea, purtate de fluxul de apă
17 din conducte până la destinație, adică până la locul de utilizare.

19 În conductele de apă potabilă pot pătrunde poluanți de orice tip, săruri infiltrate în sol
solubile și insolubile, bacterii a căror dimensiune minimă este de 200 nm și microbi cu
dimensiuni de 25 nm și care nu pot fi reținute prin filtrare în filtrele industriale din stațiile
21 centralizate. În plus, apa potabilă din zona geografică a țării noastre este dură, cu conținut
ridicat de săruri.

23 Societățile civilizate nu acceptă azi consumul apei fără purificarea și filtrarea ei, deși
se asigură o stocare și o distribuție centralizată și supravegheată pentru marile comunități
25 (www.water-consulting.ro).

27 În prezent, există numeroase tipuri de filtre și purificatoare de apă, atât pentru apa
potabilă, cât și pentru cea industrială, cu diferite materiale de filtrare, în diferite condiții de
funcționare.

29 Astfel, se pot menționa produsele firmei Jai Aquateq Prod, care elimină impuritățile
și microorganismele, și furnizează apă pură, sterilizată, și anume: sistemul Euroguard Nova
31 cu trei etape de filtrare și purificare a apei, bazate pe filtrare, îndepărtarea impurităților
organice și tratarea cu raze ultraviolete la doză germicidă, careucid toate tipurile de viruși
33 și bacterii cunoscute, și sistemul Pureguard, cu trei etape de filtrare și purificare a apei,
bazate pe filtrare, îndepărtarea impurităților organice și tratarea cu raze ultraviolete la doză
35 germicidă, careucid toate tipurile de viruși și bacterii cunoscute, fiind dotat și cu un sistem
de răcire a apei (www.aquatec.ro).

37 De asemenea, se pot aminti produsele dezvoltate de firma Water-Consulting
destinate asigurării calității apei, cum ar fi: denitrificatoare automatizate duplex (echipamente
39 destinate eliminării nitraților (azotaților) din apă, al căror principiu de funcționare se bazează
pe proprietatea rășinilor speciale schimbătoare de ioni de a îndepărta ionul NO_3 din apă și
41 de a fi regenerate cu refacerea capacității de schimb ionic, cu soluție NaCl (saramură
concentrată); filtre pentru eliminarea fierului și a manganului, care funcționează cu birm, fără
43 consumabile (birmul acționează ca un catalizator între oxigen și fierul dizolvat în apă,
producând hidroxid feric care precipită, și astfel poate fi filtrat; sau filtre cu cărbune activ
45 (carbonul activ asigură eliminarea contaminanților organici și, în același timp, va elimina și
clorul introdus în apă în scopul eliminării bacteriilor și oxidării diverșilor contaminanți)
47 (www.water-consulting.ro).

RO 129761 B1

După trecerea prin filtre sau purificatoare cu zeolit natural, apa de la rețea capătă o calitate deosebită, simulând apa de izvor: fără particule străine, lipsită de exces de săruri (cu duritate mică), cu un pH neutru spre ușor bazic, fără microbi și bacterii, cu o excelentă acțiune de creștere a capacității de apărare a organismului (**Shurson ș.a., 1984; Gavelic ș.a., 2001; Gra ș.a., 2005; Zabochnicka-Swatek ș.a., 2010**). Trebuie menționat că zeolitul este abundent în natură, se exploatează ușor și nu pretinde tehnologii complicate pentru prepararea și aducerea lui în forma adecvată utilizării. Acesta are o foarte bună rezistență chimică și termică până la temperaturi de minimum 700°C.

De asemenea, **RO 91410** se referă la un filtru cartuș pentru reținerea impurităților care poate fi adaptat la robinetele de distribuție a apei. Filtrul este constituit dintr-un recipient prevăzut cu capace și un tub filtrant din material poros sau ceramic, care este amplasat, central, în recipient, iar între corpul filtrului și tub este dispusă o umplutură din nisip cuarțos sau cărbune activ.

Un alt filtru portabil de purificare a apei este descris în **RO 111030 B1**. Sistemele filtrante ale acestuia sunt realizate din pământuri absorbante, cărbune activ, cuarț, tuf vulcanic, schimbători de ioni, etc.

Problema pe care o rezolvă invenția propusă constă în tratarea apei impurificate cu particule în suspensie și elemente nocive de la robinet pentru a deveni potabilă prin trecerea printr-un strat filtrant de tuf zeolitic de Racoș care asigură reglarea echilibrului mineral al apei filtrate prin reținerea sau eliberarea calciului/magneziului, în funcție de duritatea apei supuse filtrării, până la caracteristici comparabile cu cele ale apei de izvor; reținerea particulelor în suspensie, ale ionilor de fier, cupru, plumb, mercur, azotiți, azotați, amoniac, etc.; o durată de funcționare mai îndelungată cu 15...20% comparativ cu filtrele pe bază de argilă și cărbune activ utilizate în prezent, datorită rezistenței sporite a zeolitului de Racoș la otrăvuri pe bază de compuși nitrici sau cu sulf.

Filtrul pentru potabilizarea apei pe bază de material zeolitic de Racoș, conform invenției, elimină dezavantajele întâmpinate în consumul de apă de la robinet prin aceea că este constituit dintr-un corp al filtrului **1** care separă circuitul apei primare de apa filtrată, un pahar al filtrului **5** în centrul căruia este montat un cartuș filtrant **6** prevăzut cu o sită, etanșarea corpului filtrului **1** față de spațiul de filtrare realizându-se cu ajutorul unei garnituri **2** și a unui inel O **4**. Stratul filtrant este realizat din 500...600 g material zeolitic de Racoș cu o granulație de 1...3 mm, stratul de zeolit aflat în imediata apropiere a orificiului de intrare a apei reține impuritățile mecanice mari, de 5 μm, cum ar fi nisip, mâl, rugină, impurități organice, iar restul stratului filtrant zeolitic reglează echilibrul mineral al apei filtrate prin reținerea sau eliberarea calciului/magneziului (în funcție de duritatea apei supusă filtrării) până la caracteristici comparabile cu cele ale apei de izvor. Acesta reține ionii de fier, cupru, plumb, azotat, azotit, amoniu, etc., și prezintă o rezistență sporită la otrăvuri comparativ cu argila sau cărbunele activ.

Invenția prezintă următoarele avantaje:

- realizarea unui filtru pe bază de material zeolitic de Racoș pentru potabilizarea apei de la rețea cu durată de funcționare mai îndelungată decât filtrele utilizate în prezent, pe bază de argilă, cărbune activ, etc., și care nu este sensibil la otrăvuri, compuși nitrici sau cu sulf, care pot fi prezenți în ape;

- asigură reținerea impurităților mecanice, a organismelor străine care pătrund ocazional sau accidental în rețea, afectând în mod cert calitatea apei potabile. Fluxul de apă se poate păstra la capacitatea dorită, procesul de filtrare petrecându-se perfect, fără bariere sau ocluzii. Materialul zeolitic nu este sensibil la interacțiunea cu apa și nu este otrăvit de

RO 129761 B1

1 compuși prezenți în apele industriale, naturale, structura sa naturală fiind constituită dintr-o
rețea cristalină specifică, cu o textură buretoasă, poroasă. În plus, structura materialului
3 zeolitic are goluri fine și canale încărcate negativ, iar la introducerea în apă asigură reținerea
și absorbția la suprafața sa a impurităților prezente în apă;

5 - asigură reținerea unor elemente dăunătoare sănătății. Zeoliții au o capacitate
ridicată de reținere a unor elemente dăunătoare sănătății, mergând de la exces de calciu,
7 magneziu, sodiu, potasiu, până la plumb, mercur, zinc și elemente radioactive. În golurile și
porii structurali, zeoliții pot reține și azotați, azotiți, amoniac, molecule mici cu efecte nocive
9 însemnate asupra organismelor vii.

Se dă, în continuare, un exemplu de realizare a filtrului, conform invenției, în legătură
11 cu figura, care prezintă o secțiune longitudinală prin filtru.

Prepararea tufului zeolitic. Operațiile care trebuie aplicate tufului zeolitic pentru
13 prepararea acestuia constau în sortarea fragmentelor de rocă, măcinarea și sitarea
materialului pentru aducerea lui sub formă granulată (1...3 mm), spălarea în apă pentru
15 îndepărtarea fracțiilor timp de 60...100 min și uscarea materialului granulat timp de 2...3 h
la temperatura de 100...120°C.

17 Realizarea filtrului. Materialul (zeolitul) **7** astfel pregătit se introduce în cartușul filtrant
cu sită **6**. Cartușul filtrant ($\phi = 50$ mm, $h = 120$ mm, material filtrant aproximativ 500 g zeolit
19 cu granulația 1...3 mm) și sita (cu dimensiuni ale ochiurilor de $\phi = 0,3$ mm) sunt confecționate
din polietilenă.

21 Cartușul filtrant **6** se montează central în paharul filtrului **5** și se închide etanș (figura).

23 Corpul **1** al filtrului, prin forma sa constructivă, are rolul de a separa circuitul apei
primare de al celei filtrate.

25 Etanșarea corpului față de spațiul de filtrare se face cu ajutorul unei garnituri **2** și unui
inel O **4**, iar unitatea ansamblului este asigurată de piulița olandeză **3**.

27 Filtrul este racordat la rețeaua de apă prin intermediul unor racorduri flexibile. Apa
filtrată în primul minut nu se va folosi în scopuri menajere. În continuare, toată apa trecută
29 prin filtru poate fi utilizată pentru consum ca atare, precum și în alimente, cu deplină
siguranță.

31 Schema de principiu a filtrului conform invenției este dată în figură, având ca
elemente de bază:

- 33 - corp - **1**
- garnitură - **2**
- piuliță olandeză - **3**
- 35 - inel O - **4**
- pahar - **5**
- 37 - cartuș filtrant cu sită - **6**
- granule de zeolit - **7**

39 Primul strat de zeolit, aflat la partea inferioară a capacului, imediat în apropierea
orificiului de intrare, reține impuritățile mecanice mari, de 5 μ m, cum ar fi nisip, măr, rugină,
41 impurități organice, etc.

43 Apa trece în continuare prin stratul de zeolit, care este răspunzător de reducerea unei
game mari de ioni, dintre care amintim: arsen, plumb, zinc, mercur, clor, a unor nitrați, nitriți,
amoniac, etc.

45 Zeolitul ameliorează gustul, mirosul și culoarea apei, astfel încât va avea calități
organoleptice deosebite.

RO 129761 B1

Parametrii de lucru ale filtrului, conform invenției: 1

- debitul maxim: 20 l/min; 2

- volum total de apă filtrată/cartuș: 300 m³; 3

- mod de regenerare a filtrului: prin schimbarea completă a filtrului. Operațiunea de înlocuire a cartușului filtrant va fi efectuată de către producător. 5

Perioadă de garanție a filtrului, pentru uz casnic, este de 2 ani. 6

Parametrii oxidici și principalele caracteristici chimice ale tufului zeolitic de Racoș sunt prezentate în tabelele 1 și 2. 7

Tabelul 1 9

Parametrii oxidici ai zeolitului de Racoș

Parametrii oxidici	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	TiO ₂	SO ₄	PC
S100(%)	68,4	12,26	1,38	4,57	1,00	3,25	0,50	0,15	0,21	8,45

Tabelul 2 13

Principalele caracteristici chimice ale zeolitului de Racoș 15

	Sort S40	Sort S100
pH-ul suspensiei apoase 1 %	7,1	7,2
Na extractibil cu apă (ppm)	90	100
K extractibil cu apă (ppm)	330	290
Fe extractibil cu apă (ppm)	66	40
Pierderi la 105°C(%gr)	14,41	12,16
Pierderi la 800°C (%gr)	20,88	18,27

Reglarea echilibrului mineral al apei filtrate prin zeolit de Racoș este evidențiată prin determinările de cationi. Rezultatele determinărilor sunt prezentate în tabelele 3 și 4. 23

Tabelul 3 27

Determinarea cationilor din apă în urma contactului cu zeolitul

Nr. crt.	Element	U. M.	Încercare executată/Valori determinate			Metoda de încercare	Incertitudine de măsurare (k = 2)
			Apă distilată	Apă distilată după tratare cu zeolit (R)	Diferența		
1.	Arsen (As)	μg/dm ³	< 1	1,4	+ 1,4	SR EN ISO 17294-2:2005	10,0%
2.	Calciu (Ca)	μg/dm ³	< 1	1334,46	+ 1334,46		10,0%
3.	Cadmium (Cd)	μg/dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0%
4.	Crom (Cr)	μg/dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0%
5.	Cupru (Cu)	μg/dm ³	< 1	2,36	+ 2,36		10,0%
6.	Fier (Fe)	μg/dm ³	< 1	13,23	+ 13,23		10,0%
7.	Magneziu (Mg)	μg/dm ³	< 1	168,9	+ 168,9		10,0%
8.	Mangan (Mn)	μg/dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0%
9.	Sodiu (Na)	μg/dm ³	< 1	3236,76	+ 3236,76		10,0%
10.	Plumb (Pb)	μg/dm ³	< 1	< 1	< 1		10,0%
11.	Potasiu (K)	μg/dm ³	< 1	2017,46	+ 2017,46		10,0%
12.	Zinc (Zn)	μg/dm ³	< 1	53,16	+ 53,16		10,0%

RO 129761 B1

Tabelul 4

Determinarea cationilor din apa de rețea în urma contactului cu zeolitul

Nr. crt.	Element	U. M.	Încercare executată/Valori determinate			Metoda de încercare	Incertitudine de măsurare (k = 2)
			Apă rețea	Apă rețea după tratare cu zeolit (R)	Diferența		
1.	Arsen (As)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	< 1	1,1	+1,1	SR EN ISO 17294-2:2005	10,0%
2.	Calciu (Ca)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	31956	30683,8	-1272,2		10,0%
3.	Cadmium (Cd)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	1,8	< 1	< 1		10,0%
4.	Crom (Cr)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	< 1	2,8	< 1		10,0%
5.	Cupru (Cu)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	33,4	11,36	-22,04		10,0%
6.	Fier (Fe)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	396,5	47,16	-349,34		10,0%
7.	Magneziu (Mg)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	5405,5	4405,5	-1000		10,0%
8.	Mangan (Mn)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	< 1	< 1	< 1		10,0%
9.	Sodiu (Na)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	5568,4	11168	+5599,6		10,0%
10.	Plumb (Pb)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	9,3	< 1	-9,3		10,0%
11.	Potasiu (K)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	5501,5	9804,7	+4303,2		10,0%
12.	Zinc (Zn)	$\mu\text{g}/\text{dm}^3$	2844,3	1140	-1704,1		10,0%

RO 129761 B1

Revendicări

1. Filtru pentru potabilizarea apei constituit dintr-un corp al filtrului, un cartuş filtrant și elemente de etanșare și racordare, **caracterizat prin aceea că** este constituit dintr-un corp al filtrului (1) care separă circuitul apei primare de apa filtrată, un pahar al filtrului (5) în centrul căruia este montat un cartuş filtrant (6) prevăzut cu o sită, etanșarea corpului filtrului (1) față de spațiul de filtrare realizându-se cu ajutorul unei garnituri (2) și a unui inel O (4), iar unitatea ansamblului este asigurată de o piuliță olandeză (3). 1
2. Filtru conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** respectivul cartuş filtrant (6) are $\phi = 50$ mm, $h = 120$ mm, o sită cu dimensiunea ochiurilor de 0,3 mm și este umplut cu 500...600 g material filtrant zeolitic. 3 5 7 9 11
3. Filtru conform revendicării 1, **caracterizat prin aceea că** materialul filtrant zeolitic este tuf vulcanic de Racoș cu o dimensiune a particulei de 1...3 mm, care, după măcinare și sitare, este spălat cu apă timp de 60...100 min și apoi uscat timp de 2...3 h la o temperatură de 100...120°C. 13 15

