



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2019 00250**

(22) Data de depozit: **22/04/2019**

(41) Data publicării cererii:  
**28/08/2020** BOPI nr. **8/2020**

(71) Solicitant:  
• **ZEOLITES PRODUCTION S.A.**,  
*STR.REPUBLICII, NR.359, RUPEA, BV, RO*

(72) Inventatori:  
• **AȘCHILEAN IOAN**,  
*STR.BISERICII ORTODOXE NR.53 A,*  
*CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;*  
• **CHIOREANU GELU**, *STR. TÂRGULUI*  
*NR. 5, RUPEA, BV, RO;*

• **BOLOȘ DORU**, *STR.AVIATOR BĂDESCU*  
*NR.40, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO;*  
• **TÂNĂSELIA LEON-CLAUDIU**,  
*STR.TEILOR NR.4, SC.1, AP.2,*  
*SAT FLOREȘTI, COMUNA FLOREȘTI, CJ,*  
*RO;*  
• **NEAG EMILIA IULIANA**, *STR.BUCIUM*  
*NR.15, BL.E3, AP.26, CLUJ-NAPOCA, CJ,*  
*RO;*  
• **TOROK ANAMARIA IULIA**,  
*STR.RÂNDUNELELOR NR.16, AP.3,*  
*SATU MARE, SM, RO*

(54) **METODĂ DE ACTIVARE A UNUI MATERIAL PE BAZĂ  
DE TUF VULCANIC PENTRU UTILIZAREA SA CA MATERIAL  
FILTRANT PENTRU FIER ȘI MANGAN DIN APĂ**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o metodă de activare a unui material pe bază de tuf vulcanic, utilizat ca material filtrant pentru fierul și manganul din apă, reprezentând o alternativă eficientă cu costuri reduse în domeniul filtrării și epurării apelor subterane și de suprafață. Metoda conform invenției constă în prelevarea probei de tuf vulcanic, spălat, uscat, măcinat la o granulație de

2...3 mm și ulterior activat termic la 180...220°C timp de 3...5 h; filtrul format cu respectivul material permite acestuia reținerea simultană a ionilor de fier și mangan din apă, cu un randament de 80...100%.

Revendicări: 2



## DESCRIEREA INVENȚIEI

Prezenta invenție se referă la o **metodă de activare a unui material pe bază de tuf vulcanic pentru utilizarea sa ca material filtrant pentru fier și mangan din apă** și reprezintă o alternativă eficientă din punct de vedere al costurilor aferente activității de filtrare pentru ape de suprafață sau subterane. Metoda propusă se încadrează în domeniul *filtrării și epurării apelor*, oferind o soluție naturală și ecologică, cu un randament ridicat de reținere a fierului și manganului din ape.

### **Prezentarea stadiului tehnicii în momentul actual la nivel internațional**

Interesul pentru studiul zeoliților este unul crescut la nivel internațional, cu peste 5000 de articole *peer-reviewed* publicate în fiecare an în reviste cu factor de impact în ultimii 5 ani. Datorită proprietăților sale, materialul zeolitic (provenit din tuf vulcanic) poate fi folosit ca filtru pentru o gamă largă de aplicații (eliminarea bacteriilor[1], metale grele[2] sau contaminanți organici[3], pentru a menționa doar câteva dintre aceste aplicații). Pentru un filtru care să înlăture simultan Fe și Mn au fost identificate studii științifice, dar aceste aveau ca obiect uleiul de palmier, nu apa de suprafață sau subterană[4]. Înainte de folosirea sa eficientă ca material filtrant, tuful vulcanic brut trebuie prelucrat în prealabil și activat (fizic sau chimic), procese care costă timp, reactivi și implică resurse financiare.

### **Prezentarea stadiului tehnicii în momentul actual la nivel național**

Pe baza informațiilor deținute, la nivel național nu au fost identificate în momentul actual studii sau preocupări în domeniul utilizării tufului vulcanic ca material filtrant pentru reținerea fierului și manganului din probe de apă.

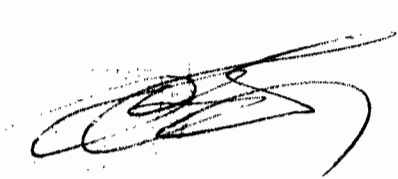
### **Scopul invenției**

Prezenta invenție are ca scop realizarea unei metode de activare a unui material pe bază de tuf vulcanic pentru utilizarea acestuia ca material filtrant pentru fier și mangan, din apă.

### **Probleme tehnice pe care prezenta invenție dorește să le rezolve**

Metoda de activare a tufului vulcanic pentru realizarea unui material filtrant pentru fier și mangan rezolvă următoarele probleme:

- *reținere simultană fier și mangan* prin filtrare mecanică cât și adsorbție în structura zeolitelui;
- *produs natural și ecologic*, fără reziduuri chimice rezultate în urma procesului de filtrare



- *costuri de utilizare reduse*, comparativ cu alte metode clasice de filtrare (nisip cuarțos)

### **Descriere invenție**

Metoda de activare a materialului zeolitic bazat pe tuf vulcanic pentru reținerea fierului și a manganului are următoarele etape:

1. prelevarea tufului vulcanic brut din situl natural (carieră),
2. prelucrare primară: sitare, spălare cu apa până când aceasta își pierde opacitatea, urmată de uscare la temperaturi reduse 40-60°C, timp de 24..48 h
3. măcinarea materialului prelucrat primar, la granulația 2..3 mm.
4. activare termică, timp de 3..5 h la 180...220°C, răcire până la temperatura mediului ambiant
5. materialul astfel obținut poate fi folosit ca material filtrant - pentru umplerea filtrelor destinate procesului de filtrare

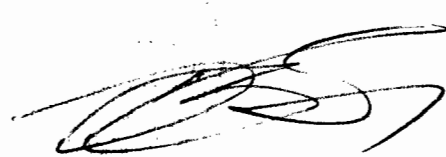
### **Avantaje aduse de prezenta invenție**

- Randament superior în procesul de filtrare datorită unei filtrări duble: atât mecanice, cât și prin procesul de adsorbție, rezultat al structurii tufului vulcanic activat
- Materialul zeolitic este un material natural ieftin, care se găsește din abundență în România
- Permite activarea simplă, rapidă și ieftină a materialului zeolitic
- Utilizare ecologică, procesul de filtrare efectuându-se fără reziduuri chimice

### **Exemplu de aplicare - Modul de funcționare**

Experimentele de reținere Fe/Mn au fost realizate prin punerea în contact a unei cantități de tuf vulcanic activat de diferite granulații, în regim discontinuu, cu 100 ml soluție sintetică cu conținut de Fe/Mn. Aplicarea metodei dezvoltate presupune parcurgerea următoarelor etape:

- Prelevarea și pregătirea primară a tufului vulcanic din depozitul geologic
- Măcinarea materialului brut la granulație 2...3 mm
- Activare termică a materialului prelucrat primar, la temperaturi de 180..220°C timp de 3...5 ore



- Materialul astfel obținut poate fi deja folosit ca material filtrant pentru fier și mangan
- Se prelevează o cantitate de apă și se analizează conținutul inițial de fier și mangan
- Se filtrează apa printr-un filtru umplut cu materialul activat conform metodei descrise
- La diverse intervale de timp (în intervalul 5-60 minute) s-au prelevat probe și s-a determinat concentrația de Fe și Mn prin analize chimice spectrometrice, după ce apa a trecut prin filtrul umplut cu material zeolitic activat
- S-a calculat randamentul de reținere E (%) exprimat în procente, cu formula:

$$E(\%) = \frac{(C_0 - C_e)}{C_0} \cdot 100$$

unde:  $C_0$  - concentrația inițială (mg/L);  $C_e$  - concentrația la timpul t (mg/L);

Metal contaminant	Fe	Mn
Concentrație în apă		
Concentrație inițială, $C_0$ [mg/L]	15.2	5.1
Concentrație finală, $C_e$ [mg/L]	0.1	0.7
Randament, R [%]	99.3%	88.2%

### Bibliografie

1. Stable copper-zeolite filter media for bacteria removal in stormwater, Ya L. Li et al. Journal of Hazardous Materials 273, pp222-230, 2014
2. Heavy metal adsorption with zeolites: The role of hierarchical pore architecture, Mei Hong et al., Chemical Engineering Journal 359, pp363-372, 2019
3. Organic contaminants removal from industrial wastewater by CTAB treated synthetic zeolite Y, Monireh SadatHosseini Hashemi et al., Journal of Environmental Management 233, pp785-792, 2019
4. Removal of Fe(III), Mn(II) and Zn(II) from palm oil mill effluent (POME) by natural zeolite, MA Shavandi et al., Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers 43 (5) pp750-759, 2012

### REVENDICĂRI

1. Metodă de activare a unui material pe bază de tuf vulcanic pentru utilizarea sa ca material filtrant pentru fier și mangan din apă, **caracterizată prin aceea că** materialul este prelevat, sitat, spălat, uscat, măcinat la granulația 0.5..1.12 mm și ulterior activat termic, la 180..220°C timp de 3...5 ore.
2. Material pe bază de tuf vulcanic, activat pentru utilizarea sa ca material filtrant pentru fier și mangan, **caracterizată prin aceea că** după activarea prin metoda de la revendicarea 1, filtrul format cu respectivul material permite acestuia reținerea simultană a ionilor de fier și mangan din apă cu un randament de 80..100%.

---

Administrator,  
Doru Bolos

