



(12)

## BREVET DE INVENȚIE

- (21) Nr. cerere: **a 2019 00036**
- (22) Data de depozit: **23/01/2019**
- (45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/03/2023** BOPI nr. **3/2023**

(41) Data publicării cererii:  
**30/09/2019** BOPI nr. **9/2019**

(73) Titular:  
• **OMV PETROM S.A., STR.CORALILOR  
NR.22, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO**

(72) Inventatori:  
• **BRANCIOG TUDOR, STR.SÂNZIENELOR,  
NR.970, VALEA DOFTANEI, PH, RO;**

• **FUCIU DELIA ALINA, STR.BEHELEI,  
BL.C15, TIMIȘOARA, TM, RO;**  
• **ZECHERU MIHAELA GABRIELA,  
STR.TOMA IONESCU, NR.6, CÂMPINA, PH,  
RO**

(56) Documente din stadiul tehnicii:  
**GB 1482838; RO 127904**

(54) **COMPOZIȚIE PENTRU STIMULAREA PRODUCTIVITĂȚII  
SONDELOR**



# RO 133617 B1

1           Invenția se referă la o compoziție pentru stimularea productivității sondelor din  
industria petrolieră, în special destinată acelor prin care se exploatează zăcămintele  
3           cantonate în roci cu conținut mare de carbonați și permeabilități extrem de reduse, pentru  
aplicare la sondele de țigă și gaze în vederea creșterii indicelui de productivitate.

5           Este cunoscut faptul că la stratele cu permeabilitate mică, rezistența la curgere, poate  
determina obținerea unor debite scăzute ale sondelor, mai ales când nu se dispune de  
7           presiuni ridicate de zăcământ care să permită crearea unei presiuni diferențiale suficient de  
mare între strat și sondă. În astfel de situații sunt cunoscute metodele de tratare cu  
9           compoziții pentru acidizarea și fisurarea hidraulică neutră sau acidă.

11           Este cunoscută o compoziție pentru acidizarea sondelor constituită din acid clorhidric  
12-15%, un dezemulsionant în concentrație de 1...2%, un inhibitor de coroziune 0,5...1%,  
acid acetic glacial 5...7% și un bipolimer constând în gumă de xantan în concentrație de  
13           1,2...1,6%. (RO 127904).

15           Din documentul GB 1482838 se cunoaște o soluție pe bază de apă pentru stimularea  
productivității sondelor care conțin un acid mineral eoxidant, cum ar fi acid clorhidric în  
concentrație de 3% la 15% în greutate sau care poate include o saramură, în concentrație de  
17           0,5 la 28% în greutate, cu bioxid de carbon care are o concentrație cuprinsă între 0,005 și  
2%, de preferință 0,05 la 1% în greutate și un inhibitor de depuneri având o concentrație de  
19           0,02% la 2% în greutate.

21           Costurile ridicate și rata scăzută de succes a acestor operații au condus la nevoia de  
identificare a unor soluții noi de tipul celei care face obiectul prezentei invenții.

23           Problema tehnică pe care o rezolvă invenția constă în realizarea unui compoziții  
pentru stimularea productivității sondelor cu aflus redus care exploatează zăcămintele de  
hidrocarburi cantonate în roci cu conținut de carbonați mai mare de 70% și permeabilități mai  
25           mici de 5 mD.

27           Compoziția, conform invenției, folosită pentru stimularea productivității sondelor cu,  
aflus redus care exploatează zăcămintele de hidrocarburi cantonate în roci cu conținut de  
carbonați mai mare de 70% și permeabilități mai mici de 5 mD este alcătuită din apa filtrată,  
29           stabilizator de argile, inhibitor de coroziune, surfactant și bioxid de carbon în cantități  
raportate pentru 1 m<sup>3</sup> de amestec acid, volumul utilizat fiind calculat în funcție de mărimea  
31           perforaturilor, porozitatea stratului productiv, raza de acțiune propusă și gradul de  
receptivitate al sondei. Raportul dintre componentii compoziției sunt: 1m<sup>3</sup> de apă filtrată ca  
33           fluid de bază, 15-20 Kg stabilizator de argile/marne, 0,03-0,05 kg inhibitor de coroziune, 5-10  
l surfactant și 50-70 Kg bioxid de carbon.

35           Prin aplicarea invenției, se obțin următoarele avantaje:

- 37           - creșterea debitului net de țigă în sondele de producție;
- reducerea impurităților;
- 39           - stimularea productivității sondelor prin mijloace ieftine și nepericuloase atât pentru  
mediu cât și pentru sănătatea personalului operator;
- 41           - viteza mică de reacție a acidului carbonic face posibilă o rază mai mare de acțiune  
a acestuia în jurul găurii de sondă;
- acțiunea lentă și uniformă a acidului carbonic crește porozitatea rocilor calcaroase  
43           compacte, din vecinătatea găurii de sondă, prin formarea de canale multiple de mici  
dimensiuni, fără să fie afectată structura de rezistență a acestora fiind astfel evitat riscul de  
45           închidere a canalelor sub acțiunea forței de presiune litostatică;
- bioxidul de carbon reduce vâscozității țigăiului și crește vâscozitatea apei favorizând  
47           astfel acțiunea acidului carbonic și asupra porilor saturați de țigăi.

49           Se dau, în continuare, câteva exemple nelimitative de realizare a invenției, în legătură  
cu șase aplicații ale invenției cu rezultate notabile, tabelul 1. Evoluția datelor de producție  
este prezentată în anexele 1...6:

- 51           - fig. 1, amplasarea echipamentelor de suprafață;

# RO 133617 B1

- fig. 2, solubilitatea bioxidului de carbon în funcție de presiune și temperatură; 1
- anexa 1, evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 2013 Ciurești Sud; 3
- anexa 2, evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 1078 Bacea; 5
- anexa 3, evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 1019 Ciurești Sud; 7
- anexa 4, evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 355 Ciurești Sud; 9
- anexa 5, evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 2300 Ciurești Nord; 11
- anexa 6, evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 358 Ciurești Sud. 13

Compoziția pentru stimularea productivității sondelor din industria petrolieră, în special destinată acelor prin care se exploatează zăcămintele cantonate în roci cu conținut mare de carbonați și permeabilități reduse, pentru aplicare la sondele de țuței și gaze în vederea creșterii indicelui de productivitate, conform invenției, este constituită din 1 m<sup>3</sup> de apă filtrată ca fluid de bază, 15-20 Kg stabilizator de argile/marne, 0,03-0,05 inhibitor de coroziune, 5-10 l surfactant și 50-70 Kg bioxid de carbon. 19

În vederea stimulării sondelor într-o primă etapă se transportă și se filtrează apa necesară, urmată de tratarea cu stabilizator de argile/marne, un inhibitor de coroziune și un surfactant. Se racordează hablele și autocisterna la agregatele de pompare, se amplasează traductorii de presiune, temperatură și debit, se conectează aceștia la echipamentul de achiziție date și efectuarea probei de presiune și în a doua etapă, se efectuează tratament în sondă. Compoziția, conform invenției, realizată prin solubilizarea bioxidului de carbon în apă filtrată se injectează în stratul productiv cu niște debite care să asigure menținerea presiunii de saturație, astfel încât acidul carbonic rezultat și acțiunea acestuia asupra rocilor carbonatice și implicit asupra permeabilității stratului productiv în zona din imediata vecinătate a găurii de sondă să aibă un randament maxim. 29

Injectarea compoziției, conform invenției, în stratul productiv cu debite care să asigure menținerea presiunii de saturație, are ca rezultat formarea acidului carbonic și acțiunea acestuia asupra rocilor carbonatice și implicit asupra permeabilității stratului productiv în zona din vecinătate a găurii de sondă. 33

Alegerea sondelor candidat a fost făcută în conformitate cu criteriile stabilite cum ar fi, conținutul mare de carbonați, permeabilitatea mică, aflusul redus, receptivitatea scăzută, etc. 35

Datele de producție înainte și după tratament 37

*Tabel 1*

Sonda	Datele de producție		
	Înainte de tratament	După tratament	
2013 Ciurești Sud	5 m <sup>3</sup> /zi x 79% imp.= 0,8 t/zi	9,0 m <sup>3</sup> /zi x 58% imp.= 2,9 t/zi	41
1078 Bacea	8,7 m <sup>3</sup> /zi x 87% imp.= 0,9 t/zi	16,0 m <sup>3</sup> /zi x 78% imp.= 2,6 t/zi	
1019 Ciurești Sud	2,9 m <sup>3</sup> /zi x 37% imp.= 1,5 t/zi	6,2 m <sup>3</sup> /zi x 55% imp.= 2,3 t/zi	43
355 Ciurești Sud	6,8 m <sup>3</sup> /zi x 80% imp.= 1,1 t/zi	11,8 m <sup>3</sup> /zi x 65% imp.= 3,4 t/zi	
2300 Ciurești Nord	9,8 m <sup>3</sup> /zi x 84% imp.= 1,3 t/zi	10,0 m <sup>3</sup> /zi x 70% imp.= 2,5 t/zi	45
358 Ciurești Sud	6,8 m <sup>3</sup> /zi x 93% imp.= 0,4 t/zi	11,6 m <sup>3</sup> /zi x 75% imp.= 2,4 t/zi	

# RO 133617 B1

1            Etapele de aplicare stimulării productivității prin compoziția conform invenției în  
șantierelor petroliere sunt în sine cunoscute, constând într-o prima fază în alegerea sondei  
3 candidat în conformitate cu criteriile stabilite, cum ar fi: conținut de carbonați, permeabilitate,  
aflux, receptivitate scăzută, urmată de faza a doua care constă în pregătirea sondei care  
5 constă în: montarea prevenitorului, extragerea pompei, curățarea perforaturilor, montarea  
capului de injecție de mare presiune, lansare și armare packer, proba packer și proba de  
7 receptivitate. Packerul folosit are pe lângă rolul de protejare a coloanei și acela de a preveni  
separarea gravitațională a bioxidului de carbon în spațiul inelar. A treia fază constă în  
9 amplasarea echipamentelor de suprafață, fig. 1, alcătuite din: habe, instalație de filtrare apă,  
agregate de pompare, instalație de vaporizare a bioxidului de carbon, autocisterna cu bioxid  
11 de carbon, niște linii de transfer și de injecție și două supape de sens, una în linia de  
pompare a bioxidului de carbon lichid amplasată înainte de intrarea în schimbătorul de  
13 căldură și una în linia de pompare a apei. Efectuarea tratamentului în sine începe într-o  
prima etapă cu pornirea unui schimbător de căldură și amorsarea pompei agregatului de  
15 pompare a bioxidului de carbon lichid. Pentru efectuarea tratamentului, conform invenției,  
este necesar ca autocisterna de bioxid de carbon să fie echipată cu un sistem propriu de  
17 dozare a bioxidului de carbon lichid dar și cu un sistem de livrare a bioxidului de carbon gaz,  
necesar răcirii pompei agregatului pentru prevenirea formării de zăpadă carbonică în  
19 pistoanele pompei.

            Simultan cu amorsarea pompei, se pompează apa în sondă până când presiunea  
21 începe să crească, după care se procedează la injecția simultană de apă și bioxid de carbon  
cu debite cuprinse de preferință între 500-700 litri apă/minut și 30-50 litri bioxid de carbon  
23 lichid/minut. Debitele pot fi ajustate în funcție de receptivitatea sondei. Eficiența tratamentului  
este funcție de cantitatea de bioxid de carbon dizolvat în apă și pentru aceasta este  
25 necesară realizarea de debite care să asigure presiuni de preferință mai mari de 50 bar la  
capul de injecție al sondei. Volumul de amestec necesar pentru tratamentul unei sonde se  
27 calculează în funcție de grosimea stratului productiv respectiv, mărimea perforaturilor,  
porozitatea stratului productiv, raza de acțiune propusă și gradul de receptivitate al sondei.

            Volumul de amestec necesar pentru o sondă nu poate fi mai mic de 10 m<sup>3</sup>  
29 amestec/metru perforat, și raportat la 1 m<sup>3</sup> de apă filtrată ca fluid de bază, conține 15-20 kg  
de stabilizator de argile/marne, 0,03-0,05 kg de inhibitor de coroziune, 5-10 l de surfactant  
31 și 50-70 kg de bioxid de carbon.

            Bioxidul de carbon este reactivul principal și este adăugat în timpul efectuării operației  
33 de stimulare. Este bine cunoscut faptul că bioxidul de carbon se poate afla sub toate cele trei  
stări de agregare, solidă, lichidă și gazoasă, în funcție de condițiile de presiune și  
35 temperatură la care este supus. Solubilizarea bioxidului de carbon în apă, conform invenției,  
se realizează prin injecție simultană de apă tratată și bioxid de carbon în stratul productiv cu  
37 debite care să asigure menținerea presiunii de saturație în legătură cu fig. 2, având ca  
rezultat formarea acidului carbonic și acțiunea acestuia asupra rocilor carbonatice și implicit  
39 asupra permeabilității stratului productiv în zona din imediata vecinătate a găurii de sondă.

# RO 133617 B1

## Revendicare

1

Compoziție pentru stimularea productivității sondelor din industria petrolieră, în special destinată acelor prin care se exploatează zăcămintele cantonate în roci cu conținut mare de carbonați și permeabilități reduse, **caracterizată prin aceea că**, la 1 m<sup>3</sup> de apă filtrată ca fluid de bază, aceasta cuprinde între 15-20 Kg dintr-un stabilizator de argile/marne, între 0,03-0,05 Kg dintr-un inhibitor de coroziune, între 5-10 l de surfactant și între 50-70 kg de bioxid de carbon.

# RO 133617 B1

(51) Int.Cl.

E21B 43/27 (2006.01),

C09K 8/00 (2006.01)

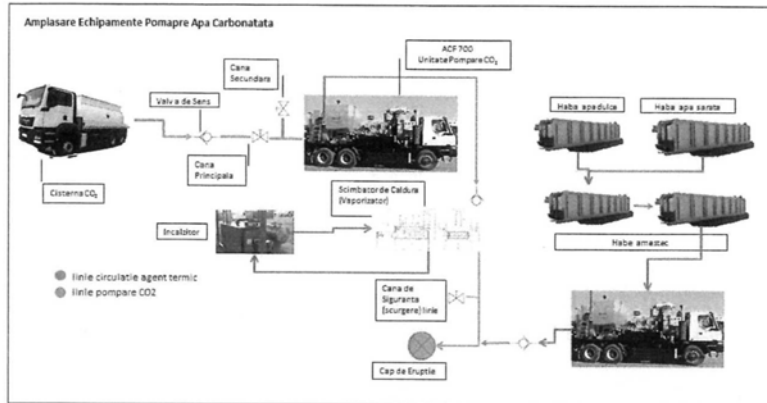


Fig. 1

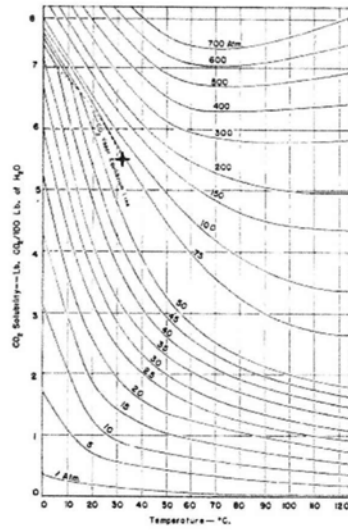


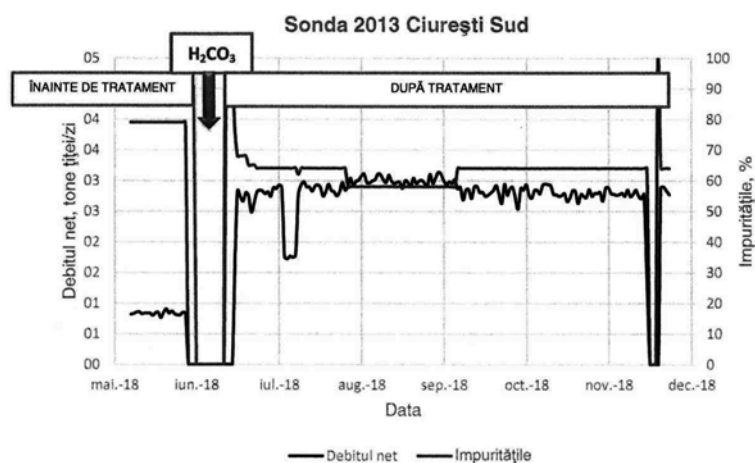
Fig. 2

(51) Int.Cl.

**E21B 43/27** (2006.01);

**C09K 8/00** (2006.01)

*Evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 2013 Ciurești Sud*



*Sumarul analizei economice pentru sonda 2013 Ciurești Sud*

Specificații	UM	Sonda 2013 Ciurești Sud
Perioada de analiza	-	August 2018 - Iulie 2021
Costuri de operare	RON	122073.3
Costuri cu abandonarea	RON	0.0
Costuri cu investițiile	RON	227000.0
Producția de titei	T	2146.4
Producția de gaze	E3m3	0.0
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 9%	RON	2619968.7
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 12%	RON	2539272.2
Rata internă de rentabilitate	%	100.0
Timpu de recuperare pentru rata de actualizare 9%	Ani	0.2
Indicele de profit al investiției actualizat cu rata de 9%	-	11.5
Indicele de profit al investiției actualizat cu rata de 12%	-	11.2

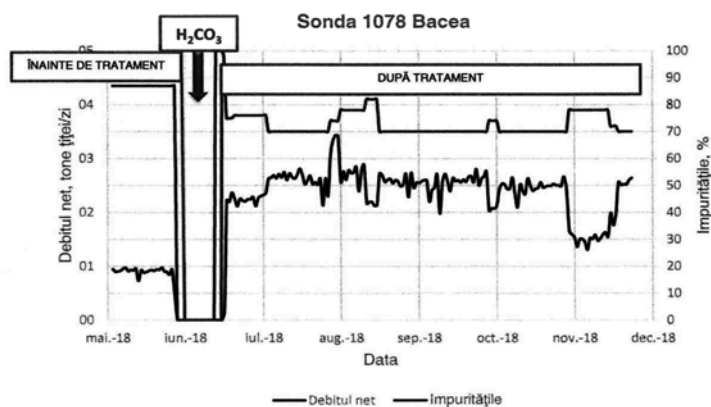
## Anexa 1

(51) Int.Cl.

**E21B 43/27** (2006.01),

**C09K 8/00** (2006.01)

Evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 1078 Bacea



Sumarul analizei economice pentru sonda 1078 Bacea

Specificatii	UM	Sonda 1078 Ciuresti Sud
Perioada de analiza	-	August 2018 - Iulie 2021
Costuri de operare	RON	100011.9
Cosuri cu abandonarea	RON	0.0
Costuri cu investitiile	RON	227745.0
Productia de titei	T	1758.5
Productia de gaze	E3m3	0.0
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 9%	RON	2106353.8
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 12%	RON	2040203.5
Rata interna de rentabilitate	%	100.0
Timpul de recuperare pentru rata de actualizare 9%	Ani	0.2
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 9%	-	9.2
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 12%	-	9.0

## Anexa 2



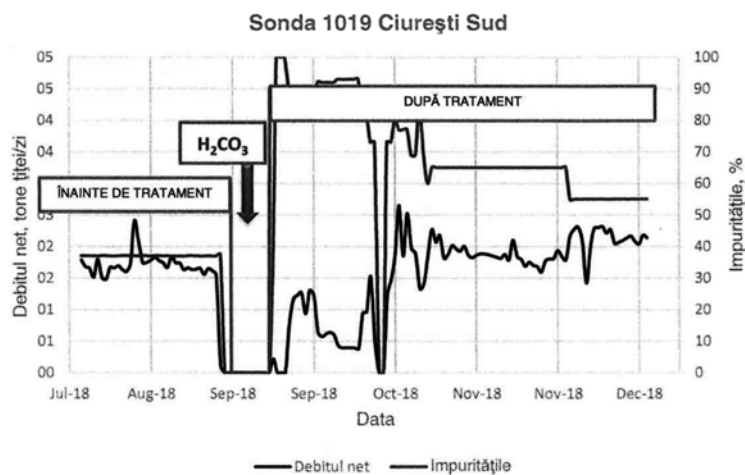
# RO 133617 B1

(51) Int.Cl.

**E21B 43/27** (2006.01);

**C09K 8/00** (2006.01)

*Evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 1019 Ciurești Sud*

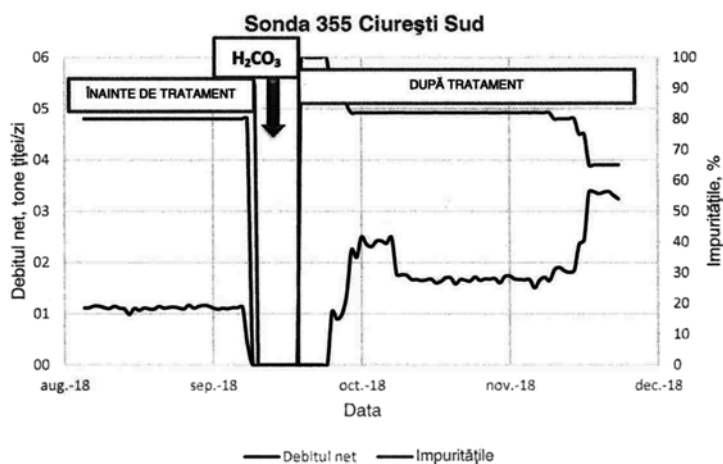


*Sumarul analizei economice pentru sonda 1019 Ciurești Sud*

Specificatii	UM	Sonda 1019 Ciuresti Sud
Perioada de analiza	-	Octombrie 2018 - Septembrie 2021
Costuri de operare	RON	47243.6
Cosuri cu abandonarea	RON	0.0
Costuri cu investitiile	RON	303053.0
Productia de titei	T	827.5
Productia de gaze	E3m3	0.0
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 9%	RON	791717.5
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 12%	RON	756658.0
Rata interna de rentabilitate	%	100.0
Timpul de recuperare pentru rata de actualizare 9%	Ani	0.7
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 9%	-	2.6
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 12%	-	2.5

## Anexa 3

Evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 355 Ciurești Sud



Sumarul analizei economice pentru sonda 355 Ciurești Sud

Specificatii	UM	Sonda 355 Ciuresti Sud
Perioada de analiza	-	Noiembrie 2018 - Octobrie 2021
Costuri de operare	RON	136088.3
Cosuri cu abandonarea	RON	0.0
Costuri cu investitiile	RON	291048.0
Productia de titei	T	2379.2
Productia de gaze	E3m3	0.0
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 9%	RON	2815625.8
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 12%	RON	2709927.9
Rata interna de rentabilitate	%	100.0
Timpul de recuperare pentru rata de actualizare 9%	Ani	0.2
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 9%	-	9.7
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 12%	-	9.3

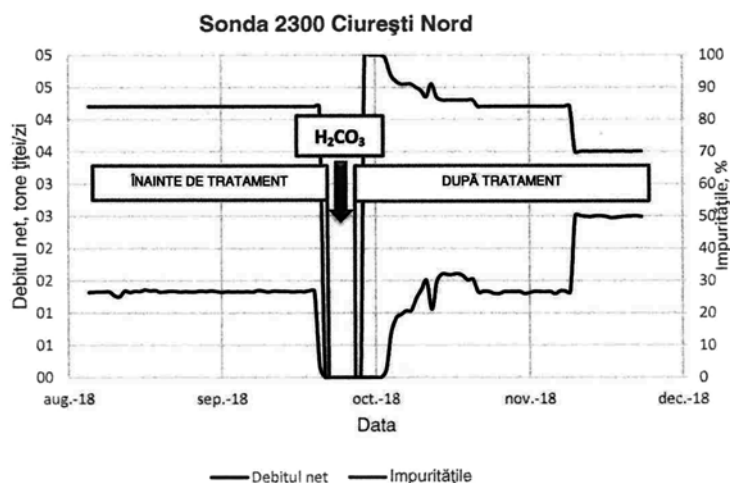
## Anexa 4

(51) Int.Cl.

**E21B 43/27** (2006.01);

**C09K 8/00** (2006.01)

*Evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 2300 Ciurești Nord*

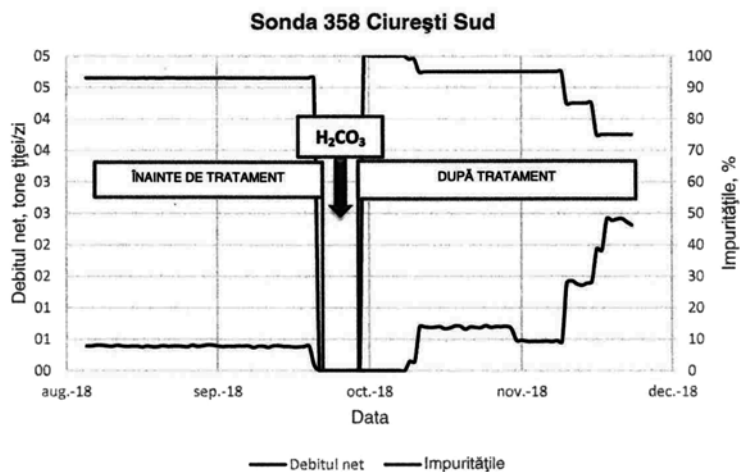


*Sumarul analizei economice pentru sonda 2300 Ciurești Nord*

Specificatii	UM	Sonda 2300 Ciuresti Nord
Perioada de analiza	-	Noiembrie 2018 - Octombrie 2021
Costuri de operare	RON	71002.6
Cosuri cu abandonarea	RON	0.0
Costuri cu investitiile	RON	255451.0
Productia de titei	T	1241.3
Productia de gaze	E3m3	0.0
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 9%	RON	1369733.8
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 12%	RON	1314478.2
Rata interna de rentabilitate	%	100.0
Timpu de recuperare pentru rata de actualizare 9%	Ani	0.4
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 9%	-	5.4
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 12%	-	5.1

## Anexa 5

Evoluția datelor de producție înainte și după tratament la sonda 358 Ciurești Sud



Sumarul analizei economice pentru sonda 358 Ciurești Sud

Specificatii	UM	Sonda 358 Ciuresti Sud
Perioada de analiza	-	Noiembrie 2018 - Octombrie 2021
Costuri de operare	RON	118337.7
Cosuri cu abandonarea	RON	0.0
Costuri cu investitiile	RON	280860.0
Productia de titei	T	2068.9
Productia de gaze	E3m3	0.0
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 9%	RON	2421751.4
Venituri nete actualizate cu rata de discountare de 12%	RON	2329811.0
Rata interna de rentabilitate	%	100.0
Timpul de recuperare pentru rata de actualizare 9%	Ani	0.2
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 9%	-	8.6
Indicele de profit al investitiei actualizat cu rata de 12%	-	8.3

## Anexa 6



Editare și tehnoredactare computerizată - OSIM  
 Tipărit la Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci  
 sub comanda nr. 118/2023