



(12)

## CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2021 00613**

(22) Data de depozit: **05/10/2021**

(41) Data publicării cererii:  
**30/06/2022** BOPI nr. **6/2022**

(71) Solicitant:  
• **UNIVERSITATEA "DUNĂREA DE JOS"**  
**DIN GALAȚI, STR.DOMNEASCĂ NR.47,**  
**GALAȚI, GL, RO**

(72) Inventatori:  
• **GEORGESCU PUIU LUCIAN,**  
**STR.MUZICII NR. 32, GALAȚI, GL, RO;**  
• **BURUIANĂ DANIELA-LAURA,**  
**STR.TRAIAN, NR.77, BL.A1, SC.1, ET.1,**  
**AP.3, GALAȚI, GL, RO;**

• **CARP GABRIEL-BOGDAN,**  
**ALEEA SALCĂMILOR, NR.21, GALAȚI, GL,**  
**RO;**  
• **GHISMAN VIORICA, STR.IONEL FERNIC,**  
**NR.59, BL.A5, SC.1, ET.4, AP.19, GALAȚI,**  
**GL, RO**

*Această publicație include și modificările descrierii,  
revendicărilor și desenelor depuse conform art. 35 alin.  
(20) din HG nr. 547/2008*

(54) **METODA DE SECHESTRARE A CO<sub>2</sub> FOLOSIND MIXTURA  
FORMATĂ DIN ZGURĂ ALBĂ ȘI ȘLAM DE CARBID**

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o mixtură pe bază de zgură albă rezultată de la obținerea oțelului și șlam de carbid rezultat din procesul de obținere a acetilenei, mixtura fiind utilizată la sechestrarea carbonului din gazele arse, reducând astfel concentrația de dioxid de carbon CO<sub>2</sub> evacuată în atmosferă. Mixtura conform invenției este un amestec constituit din următoarele componente exprimate în procente în greutate: 50% zgură albă

rezultată ca produs secundar în urma procesului de elaborare a oțelului, cu o granulație cuprinsă între 71...315 μm având un pH = 12,1 și 50% șlam de carbid rezultat de la obținerea acetilenei, cu raportul masic lichid/solid = 1: 1 și pH = 12,2.

Revendicări inițiale: 3  
Revendicări amendate: 1

*Cu începere de la data publicării cererii de brevet, cererea asigură, în mod provizoriu, solicitantului, protecția conferită potrivit dispozițiilor art.32 din Legea nr.64/1991, cu excepția cazurilor în care cererea de brevet de invenție a fost respinsă, retrasă sau considerată ca fiind retrasă. Întinderea protecției conferite de cererea de brevet de invenție este determinată de revendicările conținute în cererea publicată în conformitate cu art.23 alin.(1) - (3).*



OFICIUL DE STAT PENTRU INVENȚII ȘI MĂRCI  
Căerere de brevet de invenție  
Nr. *a 2021 0613*  
Data depozit *05-10-2021*

RO 135812 A0

6

## METODA DE SECHESTRARE A CO<sub>2</sub> FOLOSIND MIXTURA FORMATĂ DIN ZGURĂ ALBĂ ȘI ȘLAM DE CARBID

### Descrierea invenției

Invenția se referă la o metodă de sechestrare a dioxidului de carbon (CO<sub>2</sub>) prin utilizarea unei mixturi pe bază de zgură albă rezultată de la obținerea oțelului și șlam de carbid rezultat din obținerea acetilenei, cu scopul de a sechestra carbonul în mixtură reducând concentrația de CO<sub>2</sub> din gazele arse evacuate.

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este una dintre principalele provocări din ziua de astăzi. Cauza principală a schimbărilor climatice ce duc la încălzirea globală este reprezentată de creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră, cel mai de interes fiind emisiile de CO<sub>2</sub>.

Conform datelor actualizate de Global Carbon Atlas (**Global Carbon Atlas**) în anul 2019 la nivel global s-au înregistrat 36.441 milioane de tone de emisii CO<sub>2</sub>. Dintre cele 221 state poluante România se clasează pe locul 47 cu un procent de emisii CO<sub>2</sub> de 0,22% (75 milioane tone de emisii CO<sub>2</sub>). Principalii factori care contribuie la emisiile globale de CO<sub>2</sub> din sectoarele industriale sunt industria energetică, siderurgică, transport și ciment (**Rosu, 2016**). În urma proceselor de obținere a oțelului și acetilenei rezultă cantități enorme de dioxid de carbon și deșeuri solide alcaline, iar stabilizarea și utilizarea deșeurilor solide alcaline sunt preocupări critice în industria siderurgică (**Buruiana, 2016**).

Obiectivele la nivel european pe termen scurt (2030) sunt de a reduce emisiile de dioxid de carbon cu cel puțin 55% față de 1990, iar pe termen lung (2050), Uniunea Europeană își propune să fie neutră din punct de vedere climatic- o economie cu emisii nete de CO<sub>2</sub>. Toate părțile societății și sectoarele economice vor juca un rol important prin investiții în soluții sustenabile tehnologice (**Dragomir, 2012**).

World Steel Association a estimat că în fiecare an la nivel mondial sunt produse peste 1.322 milioane de tone de oțel și zgură (**World Steel Association, 2021**). În industria siderurgică rezultă zgură de la obținerea fontei și a oțelului care sunt încadrate ca produse secundare, cercetarea actuală se bazează pe zgura albă rezultată de la obținerea oțelului.

În zona industrială Galați își desfășoară activitatea atât Șantierul Naval cât și Combinatul Siderurgic, astfel producerea acetilenei fiind strâns legată de funcționarea celor două mari industrii, justifică cantitățile enorme de deșeuri produse (șlam de carbid și zgură).

Acetilena se obține din descompunerea carburii de calciu cu apă și cantitatea de șlam de carbid deșeu rezultată este de 2,782 kg/h și conform datelor din industria siderurgică la o șarjă de 3 tone rezultă o cantitate de zgură de 1 tonă și în medie Combinatul din Galați are o producție de 3 milioane tone oțel/an.

**La nivel internațional** se cunosc o serie de brevete care fac referire la:

- **WO2021029866A1** prezintă un sistem și o metodă pentru sechestrarea gazelor cu efect de seră împreună cu exploatarea unei instalații de desalinizare sau a unei stații de tratare a apei sau apelor uzate.

FORM. B 01 - cititi Ghidul de completare

*Gr*  
*Ju* *Q* *H*

- **CN105321119A** prezintă o metodă de restricționare a încălzirii globale prin reducerea concentrației de CO<sub>2</sub> din aer prin sechestrarea carbonului din plante.
- **CN106904616A** prezintă o structură geologică și o metodă de sechestrare a dioxidului de carbon prin injectarea cu CO<sub>2</sub> din producția industrială în câmpurile petroliere abandonate și în reacția cu apa subterană să genereze un hidrat solid de CO<sub>2</sub>.
- **CN109569238A** prezintă o metodă de fixare a carbonului cu zgură EAF (cuptor cu arc electric) cu apă deionizată la o temperatură de 120-140 °C.
- **CN103111186A** prezintă metodă de mineralizare și fixare a CO<sub>2</sub> prin utilizarea zgurii de oțel întărite adăugând un catalizator de sare metalică alcalină.
- **RO 117381 B** prezintă un proces și o instalație de recuperare a hidrogenului și a dioxidului de carbon din gazele reziduale provenite de la fabricarea acetilenei.
- **RO 123480 B1** prezintă un procedeu și un fotobioreactor pentru sechestrarea durabilă a dioxidului de carbon din gazele cu efect de seră în sisteme fotosintetizatoare în regim de funcționare continuă.

Autorii Siriwardena et al. au realizat un studiu de sechestrare a CO<sub>2</sub> cu o mixtură de praf de ciment calcinat, cenușă, zgură de furnal granulată și pulbere fină de sticlă (**Siriwardena, 2015**) și un studiu privind carbonatarea cu CO<sub>2</sub> a zgurii obținute de la cuptorul cu arc electric a fost realizat de autorii Pan S.-H. et al. (**Pan, 2017**).

Nu s-a înregistrat nici un studiu privind sechestrarea dioxidului de carbon utilizând șlamul de carbid și mai mult nici în mixturi cu diferite combinații de materiale, cum ar fi zgura albă din industria siderurgică.

**Propunem** o metodă de sechestrare a dioxidului de carbon utilizând o mixtură formată din zgură albă (50%) cu șlam de carbid (50%) de la obținerea acetilenei, ambele având valoarea pH-ului peste 12, cu scopul de a reduce emisiile de CO<sub>2</sub>, ca o necesitate a schimbărilor climatice și a Strategiei de Dezvoltare Durabilă la nivel mondial.

**Problema tehnică** pe care o rezolvă invenția constă în captarea emisiilor de CO<sub>2</sub> sechestrând un procent de carbon în rețeta propusă astfel încât aduce beneficii din punct de vedere al protecției mediului și îmbunătățirea calității vieții.

**Elementele noi** constau în rezolvarea problemei globale de a reduce emisiile de CO<sub>2</sub> prin sechestrarea lor într-o mixtură de zgură albă și șlam de carbid.

**Rețeta amestec produse secundare:** **50% zgură albă** cu granulometrie cuprinsă între 71-315 μm (produs secundar de la obținerea oțelului) cu pH=12,1 și **50% șlam de carbid** de la obținerea acetilenei (raport masic 1:1 (lichid:solid)) cu pH=12,2.

Rețeta propusă a mixturii a fost supusă timp de 1 minut la trei tipuri de gaze cu dioxid de carbon:

- 1- dioxid de carbon puritate 99,9 %, t = 20 °C (**Mixtura 1**)
- 2- emisii de dioxid de carbon de la gazele arse centrala termică, t = 54 °C (**Mixtura 2**)
- 3- emisii de dioxid de carbon de la eșapament autoturism Euro3, t = 55 °C (**Mixtura 3**).

În tabelul 1 sunt prezentate rezultate compoziției chimice ale mixturii de zgură albă cu șlamul de carbid înainte și după expunerea la cele trei tipuri diferite de gaze cu dioxid de carbon.

Tabelul nr. 1 Compoziția chimică a mixturii de zgură albă cu șlam de carbid

*Gf*

*[Signature]*

*[Signature]*

4

Element chimic	Mixtura inițială Wt%	Mixtura 1 Wt%	Mixtura 2 Wt%	Mixtura 3 Wt%
C K	7,01	12,82	14,54	16,27
O K	38,81	38,87	41,71	35,37
Ca K	47,04	41,35	37,66	42,02
Mg K	1,20	2,37	1,40	0,73
Al K	2,45	1,34	1,60	1,49
Mn K	0,61	0,67	0,42	0,38
Fe K	0,82	0,98	0,96	1,85

Conform rezultatelor obținute rețeta propusă a mixturii este considerată optimă, pentru că s-a reușit cu succes captarea carbonului în compoziția mixturii de la toate cele trei tipuri de emisii de dioxid de carbon cu o valoare semnificativă raportată la durata de timp de expunere mică.

Prin aplicarea metodei inovative, se obțin avantajele:

1. Fixarea principalului gaz cu efect de seră (CO<sub>2</sub>) pentru a reduce efectele încălzirii globale.
2. Analiza cost-beneficiu arată că metoda propusă este eficientă și cu costuri minimale (rezolvându-se și problema valorificării celor două deșeuri zgură și șlam) în comparație cu metoda de conversie chimică a dioxidului de carbon cunoscută ca o metodă costisitoare de punere în aplicare de către mediul economic.
3. Captarea carbonului cu ajutorul metodei propuse va fi un beneficiu pentru industria poluantă mai ales că Sistemul UE preconizează că eliberarea certificatelor de carbon denumit "EU ETS" se va face cu o creștere de 100% a costului, atingând valoarea de 100 euro/tona de CO<sub>2</sub>.

/

**Fișă bibliografică**

Global Carbon Atlas, <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>, Accesat 27.09.2021.

Rosu A., Constantin D. E., Georgescu L. Air Pollution Level In Europe Caused By Energy Consumption And Transportation, Journal Of Environmental Protection And Ecology, 17 (2016) 1-8

Buruiana D.L., Balta S., Iticescu C., Georgescu L.P., Lefter D., Humeniuc I., Determining The Concentration Of Heavy Metals In The Soils Near Slag Landfills, Revista Romana De Materiale-Romanian Journal Of Materials, 46 (2016) 108-114

Dragomir C.M., Klaassen W., Voiculescu M., Georgescu L.P., Van der Laan S., Estimating Annual CO2 Flux for Lutjewad Station Using Three Different Gap-Filling Techniques, SCIENTIFIC WORLD JOURNAL, (2012) 1-10

World Steel Association, August 2021 crude steel production (2021)

Alamoudi Ahmed Saleh Mohammed, Ayumantakath Mohammed Farooque, Ihm Seungwon, Voutchkov Nikolay, WO2021029866A1- CARBON DIOXIDE SEQUESTRATION, Data depunerii internaționale 12.08.2019

Lei Xuejun, CN105321119A - Method for restraining global warming by reducing air CO2 concentration through plant carbon sequestration, Data publicării 10.02.2016

Sun Duo, CN106904616A - Geological carbon dioxide sequestration structure and sequestration method, Data publicării 30.06.2017

Li Junguo, Wang Yajun, Zeng Yanan, CN109569238A - Method for fixing carbon by EAF (electric arc furnace) slag, Data publicării 05.04.2019

Bao Weijun, Li Huiquan, Pan Kai, Wang Chenye, CN103111186A - Method for mineralizing and fixing carbon dioxide by using strengthened steel slag, Data publicării 22.05.2013

Vâlceanu Marin, Bumbac Gheorghe, RO 117381B- Procedeu și instalație de recuperare a hidrogenului și dioxidului de carbon din gazele reziduale provenite de la fabricarea acetilenei, Data publicării 28.02.2002, BOPI nr. 2/2002

Velea Sanda, Stepan Emil, RO 123480 B1- Procedeu și fotobioreactor pentru sechestrarea durabilă a dioxidului de carbon din gazele cu efect de seră, Data publicării 20.08.2009, BOPI nr. 8/2009

Dinusha P. Siriwardena, Sulapha Peethamparan, Quantification of CO<sub>2</sub> sequestration capacity and carbonation rate of alkaline industrial byproducts, Construction and Building Materials 91 (2015) 216-224

Shu-Yuan Pan, Tai-Chun Chung, Chang-Ching Ho, Chin-Jen Hou, Yi-Hung Chen, Pen-Chi Chiang, CO<sub>2</sub> mineralization and Utilization using Steel Slag for Establishing a Waste-to-Resource Supply Chain, Scientific Reports, 7:17227, 2017

**Revendicări**

1. Metodă de sechestrare a dioxidului de carbon caracterizată prin aceea că se utilizează o mixtură formată din zgură albă (50%) cu șlam de carbid (50%) de la obținerea acetilenei, ambele având valoarea pH-ului peste 12, cu scopul de a reduce emisiile de CO<sub>2</sub>.
2. Rețeta mixturii caracterizată prin aceea că se folosește zgură albă de la obținerea oțelului și șlam de carbid de la obținerea acetilenei în vederea valorificării celor două deșeuri.
3. Metodă de sechestrare a dioxidului de carbon conform metodei revendicate la punctul 1, caracterizată prin aceea că captează cantitate semnificativă de carbon la expunerea celor trei tipuri de emisii de CO<sub>2</sub> (pur și gaze arse), inovarea aducând o serie de beneficii, ca un progres semnificativ în direcția protejării mediului pe termen lung prin reducerea emisiilor de dioxid de carbon ca măsură impusă de obiectivele Uniunii Europene 2030-2050.

Handwritten signature and initials in black ink, located in the bottom right corner of the page.

**MIXTURĂ FORMATĂ DIN ZGURĂ ALBĂ ȘI ȘLAM DE CARBID PENTRU CAPTAREA  
EMISIILOR DE CO<sub>2</sub>**

**Descrierea invenției**

Invenția se referă la o mixtură pe bază de zgură albă rezultată de la obținerea oțelului și șlam de carbid rezultat din obținerea acetilenei, cu scopul de a sechestra carbonul în mixtură reducând concentrația de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub> din gazele arse evacuate).

Reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră este una dintre principalele provocări din ziua de astăzi. Cauza principală a schimbărilor climatice ce duc la încălzirea globală este reprezentată de creșterea emisiilor de gaze cu efect de seră, cel mai de interes fiind emisiile de CO<sub>2</sub>.

Conform datelor actualizate de Global Carbon Atlas (**Global Carbon Atlas**) în anul 2019 la nivel global s-au înregistrat 36.441 milioane de tone de emisii CO<sub>2</sub>. Dintre cele 221 state poluante România se clasează pe locul 47 cu un procent de emisii CO<sub>2</sub> de 0,22% (75 milioane tone de emisii CO<sub>2</sub>). Principalii factori care contribuie la emisiile globale de CO<sub>2</sub> din sectoarele industriale sunt industria energetică, siderurgică, transport și ciment (**Rosu, 2016**). În urma proceselor de obținere a oțelului și acetilenei rezultă cantități enorme de dioxid de carbon și deșeuri solide alcaline, iar stabilizarea și utilizarea deșeurilor solide alcaline sunt preocupări critice în industria siderurgică (**Buruiana, 2016**).

Obiectivele la nivel european pe termen scurt (2030) sunt de a reduce emisiile de dioxid de carbon cu cel puțin 55% față de 1990, iar pe termen lung (2050), Uniunea Europeană își propune să fie neutră din punct de vedere climatic- o economie cu emisii nete de CO<sub>2</sub>. Toate părțile societății și sectoarele economice vor juca un rol important prin investiții în soluții sustenabile tehnologice (**Dragomir, 2012**).

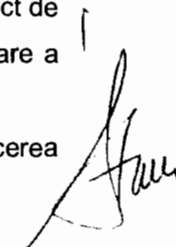
World Steel Association a estimat că în fiecare an la nivel mondial sunt produse peste 1.322 milioane de tone de oțel și zgură (**World Steel Association, 2021**). În industria siderurgică rezultă zgură de la obținerea fontei și a oțelului care sunt încadrate ca produse secundare, cercetarea actuală se bazează pe zgura albă rezultată de la obținerea oțelului.

În zona industrială Galați își desfășoară activitatea atât Șantierul Naval cât și Combinatul Siderurgic, astfel producerea acetilenei fiind strâns legată de funcționarea celor două mari industrii, justifică cantitățile enorme de deșeuri produse (șlam de carbid și zgură).

Acetilena se obține din descompunerea carburii de calciu cu apă și cantitatea de șlam de carbid deșeu rezultată este de 2,782 kg/h și conform datelor din industria siderurgică la o șarjă de 3 tone rezultă o cantitate de zgură de 1 tonă și în medie Combinatul din Galați are o producție de 3 milioane tone oțel/an.

**La nivel internațional** se cunosc o serie de brevete care fac referire la:

- **WO2021029866A1** prezintă un sistem și o metodă pentru sechestrarea gazelor cu efect de seră împreună cu exploatarea unei instalații de desalinizare sau a unei stații de tratare a apei sau apelor uzate.
- **CN105321119A** prezintă o metodă de restricționare a încălzirii globale prin reducerea



concentrației de CO<sub>2</sub> din aer prin sechestrarea carbonului din plante.

- **CN106904616A** prezintă o structură geologică și o metodă de sechestrare a dioxidului de carbon prin injectarea cu CO<sub>2</sub> din producția industrială în câmpurile petroliere abandonate și în reacția cu apa subterană să genereze un hidrat solid de CO<sub>2</sub>.
- **CN109569238A** prezintă o metodă de fixare a carbonului cu zgură EAF (cuptor cu arc electric) cu apă deionizată la o temperatură de 120-140 °C.
- **CN103111186A** prezintă metodă de mineralizare și fixare a CO<sub>2</sub> prin utilizarea zgurii de oțel întărite adăugând un catalizator de sare metalică alcalină.
- **RO 117381 B** prezintă un proces și o instalație de recuperare a hidrogenului și a dioxidului de carbon din gazele reziduale provenite de la fabricarea acetilenei.
- **RO 123480 B1** prezintă un procedeu și un fotobioreactor pentru sechestrarea durabilă a dioxidului de carbon din gazele cu efect de seră în sisteme fotosintetizatoare în regim de funcționare continuă.

Autorii Siriwardena et al. au realizat un studiu de sechestrare a CO<sub>2</sub> cu o mixtură de praf de ciment calcinat, cenușă, zgură de furnal granulată și pulbere fină de sticlă (**Siriwardena, 2015**) și un studiu privind carbonatarea cu CO<sub>2</sub> a zgurii obținute de la cuptorul cu arc electric a fost realizat de autorii Pan S.-H. et al. (**Pan, 2017**).

Nu s-a înregistrat nici un studiu privind sechestrarea dioxidului de carbon utilizând șlamul de carbid și mai mult nici în mixturi cu diferite combinații de materiale, cum ar fi zgura albă din industria siderurgică.

**Propunem** o metodă de sechestrare a dioxidului de carbon utilizând o mixtură formată din zgură albă (50%) cu șlam de carbid (50%) de la obținerea acetilenei, ambele având valoarea pH-ului peste 12, cu scopul de a reduce emisiile de CO<sub>2</sub>, ca o necesitate a schimbărilor climatice și a Strategiei de Dezvoltare Durabilă la nivel mondial.

**Problema tehnică** pe care o rezolvă invenția constă în captarea emisiilor de CO<sub>2</sub> sechestrând un procent de carbon în rețeta propusă astfel încât aduce beneficii din punct de vedere al protecției mediului și îmbunătățirea calității vieții.

**Elementele noi** constau în rezolvarea problemei globale de a reduce emisiile de CO<sub>2</sub> prin sechestrarea lor într-o mixtură de zgură albă și șlam de carbid.

**Rețeta amestec produse secundare:** 50% zgură albă cu granulometrie cuprinsă între 71-315 μm (produs secundar de la obținerea oțelului) cu pH=12,1 și 50% șlam de carbid de la obținerea acetilenei (raport masic 1:1 (lichid:solid)) cu pH=12,2.

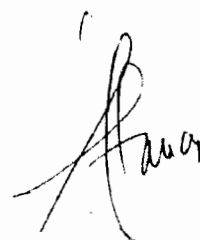
Rețeta propusă a mixturii a fost supusă timp de 1 minut la trei tipuri de gaze cu dioxid de carbon:

1- dioxid de carbon puritate 99,9 %, t = 20 °C (**Mixtura 1**)

2- emisii de dioxid de carbon de la gazele arse centrala termică, t = 54 °C (**Mixtura 2**)

3- emisii de dioxid de carbon de la eșapament autoturism Euro3, t = 55 °C (**Mixtura 3**).

În tabelul 1 sunt prezentate rezultate compoziției chimice ale mixturii de zgură albă cu șlamul de carbid înainte și după expunerea la cele trei tipuri diferite de gaze cu dioxid de carbon.





Tabelul nr. 1 Compoziția chimică a mixturii de zgură albă cu șlam de carbid

<b>Element chimic</b>	<b>Mixtura inițială</b>	<b>Mixtura 1</b>	<b>Mixtura 2</b>	<b>Mixtura 3</b>
	<b>Wt%</b>	<b>Wt%</b>	<b>Wt%</b>	<b>Wt%</b>
<b>C K</b>	<b>7,01</b>	<b>12,82</b>	<b>14,54</b>	<b>16,27</b>
<b>O K</b>	38,81	38,87	41,71	35,37
<b>Ca K</b>	47,04	41,35	37,66	42,02
<b>Mg K</b>	1,20	2,37	1,40	0,73
<b>Al K</b>	2,45	1,34	1,60	1,49
<b>Mn K</b>	0,61	0,67	0,42	0,38
<b>Fe K</b>	0,82	0,98	0,96	1,85

Conform rezultatelor obținute rețeta propusă a mixturii este considerată optimă, pentru că s-a reușit cu succes captarea carbonului în compoziția mixturii de la toate cele trei tipuri de emisii de dioxid de carbon cu o valoare semnificativă raportată la durata de timp de expunere mică.

Prin aplicarea metodei inovative, se obțin avantajele:

1. Fixarea principalului gaz cu efect de seră (CO<sub>2</sub>) pentru a reduce efectele încălzirii globale.
2. Analiza cost-beneficiu arată că metoda propusă este eficientă și cu costuri minimale (rezolvându-se și problema valorificării celor două deșeuri zgură și șlam) în comparație cu metoda de conversie chimică a dioxidului de carbon cunoscută ca o metodă costisitoare de punere în aplicare de către mediul economic.
3. Captarea carbonului cu ajutorul metodei propuse va fi un beneficiu pentru industria poluantă mai ales că Sistemul UE preconizează că eliberarea certificatelor de carbon denumit "EU ETS" se va face cu o creștere de 100% a costului, atingând valoarea de 100 euro/tona de CO<sub>2</sub>.



**Fișă bibliografică**

Global Carbon Atlas, <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions>, Accesat 27.09.2021.

Rosu A., Constantin D. E., Georgescu L. Air Pollution Level In Europe Caused By Energy Consumption And Transportation, Journal Of Environmental Protection And Ecology, 17 (2016) 1-8

Buruiana D.L., Balta S., Iticescu C., Georgescu L.P., Lefter D., Humeniuc I., Determining The Concentration Of Heavy Metals In The Soils Near Slag Landfills, Revista Romana De Materiale-Romanian Journal Of Materials, 46 (2016) 108-114

Dragomir C.M., Klaassen W., Voiculescu M., Georgescu L.P., Van der Laan S., Estimating Annual CO2 Flux for Lutjewad Station Using Three Different Gap-Filling Techniques, SCIENTIFIC WORLD JOURNAL, (2012) 1-10

World Steel Association, August 2021 crude steel production (2021)

Alamoudi Ahmed Saleh Mohammed, Ayumantakath Mohammed Farooque, Ihm Seungwon, Voutchkov Nikolay, WO2021029866A1- CARBON DIOXIDE SEQUESTRATION, Data depunerii internaționale 12.08.2019

Lei Xuejun, CN105321119A - Method for restraining global warming by reducing air CO2 concentration through plant carbon sequestration, Data publicării 10.02.2016

Sun Duo, CN106904616A - Geological carbon dioxide sequestration structure and sequestration method, Data publicării 30.06.2017

Li Junguo, Wang Yajun, Zeng Yanan, CN109569238A - Method for fixing carbon by EAF (electric arc furnace) slag, Data publicării 05.04.2019

Bao Weijun, Li Huiquan, Pan Kai, Wang Chenye, CN103111186A - Method for mineralizing and fixing carbon dioxide by using strengthened steel slag, Data publicării 22.05.2013

Vâlceanu Marin, Bumbac Gheorghe, RO 117381B- Procedeu și instalație de recuperare a hidrogenului și dioxidului de carbon din gazele reziduale provenite de la fabricarea acetilenei, Data publicării 28.02.2002, BOPI nr. 2/2002

Velea Sanda, Stepan Emil, RO 123480 B1- Procedeu și fotobioreactor pentru sechestrarea durabilă a dioxidului de carbon din gazele cu efect de seră, Data publicării 20.08.2009, BOPI nr. 8/2009

Dinusha P. Siriwardena, Sulapha Peethamparan, Quantification of CO<sub>2</sub> sequestration capacity and carbonation rate of alkaline industrial byproducts, Construction and Building Materials 91 (2015) 216-224

Shu-Yuan Pan, Tai-Chun Chung, Chang-Ching Ho, Chin-Jen Hou, Yi-Hung Chen, Pen-Chi Chiang, CO<sub>2</sub> mineralization and Utilization using Steel Slag for Establishing a Waste-to-Resource Supply Chain, Scientific Reports, 7:17227, 2017



**Revendicări**

1. Mixtură de captare a emisiilor de CO<sub>2</sub>, **caracterizată prin aceea că**, este un amestec constituit din următoarele componente exprimate în procente de greutate: 50% zgură albă rezultată ca produs secundar în urma procesului de elaborare a oțelului, cu o granulație cuprinsă între 71 ... 315 μm având un pH = 12,1 și 50% șlam de carbid rezultat de la obținerea acetilenei, cu raportul masic lichid/solid = 1:1 și pH = 12,2.

