

PROTECȚIA MEDIULUI PRIN STOCAREA BIOXIDULUI DE CARBON ȘI RECUPERAREA ȘI VALORIFICAREA GAZULUI METAN ASOCIAT ZĂCĂMÂNTULUI DE HUILĂ DIN VALEA JIULUI ROMÂNIA

*Nicolae ILIAȘ, prof. univ. dr. ing - Universitatea din Petroșani,
Iosif ANDRAȘ, prof. univ. dr. ing - Universitatea din Petroșani,
Sorin RADU, prof. univ. dr. ing - Universitatea din Petroșani,
Iosif GRUNEANTU, prof. univ. dr. ing - Universitatea din Petroșani,
Gheorghe CHIRIL, dr. ing – Compania Națională a Huilei SA,
George TEȘLEANU, dr. ing. - SC Concept SA,
Oana ROTEA, drd. ec - Universitatea din Petroșani*

Coal deposits from Jiu Valley coalfield have in their structure big quantities of methane, that is being diluted in the process of exploitation through the ventilation system, this way being reduced the risk of explosions. Another method, that is being used in some coal mines, is called degasification, that consists of eliminating the gas before exploitation of coal and can be used in different proposes. In countries like USA, Germany and Australia this method is used successfully. Extraction of methane can be combined with underground storage of CO₂, that will ensure a competitive advantage for clean coal burning technologies.

Prin natura lor, zăcămintele de cărbune, pot fi în același timp și zăcăminte de gaze naturale, din care gazele conținute în fisurile rocii și sub formă absorbită în matricea cărbunilor, pot fi exploatate prin sonde.

În țara noastră, cărbunele este principala resursă de producere a energiei, deși România este cunoscută ca țară cu un mare potențial în domeniul resurselor alternative.

Metanul degajat și eliminat în atmosferă de către stațiile de ventilație ale unităților miniere, pe lângă faptul că este irosit în loc, reprezintă și un factor de poluare a mediului, ca gaz cu potențial efect de seră, de 21 de ori mai mare decât dioxidul de carbon.

Conținutul total de metan în huila din partea vestică a Bazinului Valea Jiului este cuprins între 3 m³/tona de cărbune și 17 m³/tonă, iar conținutul care poate fi eliminat din masa cărbunoasă este între 0,3 și 13,6 m³/tonă.

În prezent, la câteva unități miniere din Valea Jiului funcționează stații de degazare iar gazului metan captat este utilizat pentru obținerea energiei termice.

Dacă până în prezent metanul, a fost valorificat într-o mică măsură, acum se pune problema exploatării metanului din minele închise, din straturile virgine sau din aerul evacuat din mină prin ventilație.

Pentru a pune problema valorificării metanului din straturile de cărbune, este necesară cunoașterea unor elemente de genă și a factorilor care influențează conținutul de gaz din cărbune și posibilitatea de eliberare a acestuia în mod stimulat și controlat.

Firma americană Pannonian International S.A. a realizat în câmpul minier Lupeni, în anii 2007-2008 foraje, însoțite de fracturarea cu apă și nisip a unor straturi de cărbune. Deși s-au obținut rezultate promițătoare, activitatea a stagnat din cauza reducerii investițiilor.

Extragerea metanului se poate combina cu stocarea subterană a bioxidului de carbon, ceea ce poate asigura un avantaj competitiv pentru tehnologiile de ardere curată a cărbunelui.

Stocarea bioxidului de carbon în spațiile subterane exploatate este o prioritate pentru cercetarea europeană, iar rezultatele sunt promițătoare în Germania, Spania și Polonia.

Straturile de cărbune considerate neexploatabile din considerente tehnice sau economice se dovedesc a fi de importanță majoră pentru stocarea bioxidului de carbon

captat din instalații industriale de ardere, deoarece cărbunele este caracterizat prin existența unui volum extrem de mare de micropori în care se regăsesc absorbite fizic diverse gaze. O tonă de cărbune poate conține chiar peste 25 m³ de metan în stare absorbită și în același timp acesta se caracterizează printr-o afinitate mai ridicată pentru bioxidul de carbon gazos decât pentru metan.

Raportul dintre volumele de bioxid de carbon și metan (CO₂/CH₄), absorbite în matricea cărbunelui poate lua valori de la 1 în antracit, până la 10 sau chiar mai mult în cărbuni inferiori.

Dioxidul de carbon gazos injectat prin foraje se deplasează prin sistemele de fisuri existente, pe planele de stratificație și prin difuzie se răspândește în matricea cărbunelui fiind absorbit la nivelul microporilor, eliberând gazele cu afinitate mai redusă, existente în masiv. Bioxidul de carbon este și un plastifiant pentru cărbune deoarece în condiții specifice de temperatură și presiune, cărbunele își schimbă starea, transformându-se într-un mediu plastic făcându-l impropriu exploatării prin tehnologii clasice sau neconvenționale.

Injectarea bioxidului de carbon în straturile de cărbune va conduce la eliminarea metanului, astfel că utilizarea bioxidului de carbon în aplicațiile care vizează captarea metanului din straturile de cărbune, va conduce la grade de recuperare care ating circa 90% din volumul de metan existent, comparativ cu 50% cât se poate recupera prin tehnologiile clasice de captare și drenare.

Având în vedere faptul că injectarea bioxidului de carbon în straturile de cărbune va avea ca efect înlocuirea metanului absorbit în cărbune cu CO₂, recuperarea și valorificarea metanului trebuie să devină prioritară, astfel că orice proiect de stocare a CO₂, va trebui să conțină două componente, una de injectare a CO₂ și una de recuperare și valorificare a metanului (fig. 1).

În situațiile în care stratul de cărbune nu a făcut niciodată obiectul exploatării acesta devine candidat pentru stocarea bioxidului de carbon pe perioade foarte lungi de timp, dar în același timp trebuie avut în vedere conflictul ce poate apărea între stocarea CO₂ și necesitatea și perspectivele exploatării cărbunelui din locația selectată, mai ales în cazul straturilor situate la adâncimi mici.

Din punct de vedere al capacității de stocare a bioxidului de carbon în straturile de cărbune, aceasta poate fi determinată pe baza datelor referitoare la conținutul de metan al stratului de cărbune utilizând un coeficient de transformare de 2/1 în favoarea CO₂.

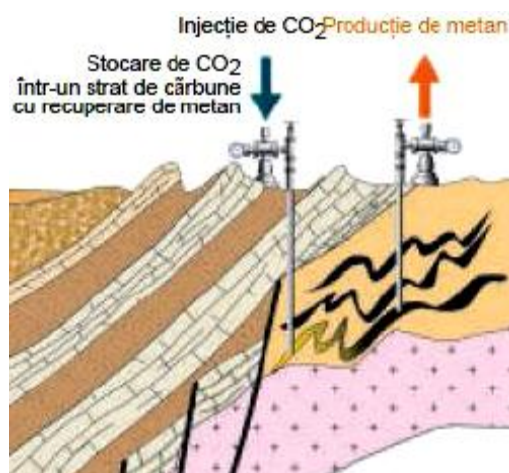


Fig. 1 Schema de principiu a sistemului de injectare a bioxidului de carbon în scopul creșterii gradului de recuperare a metanului asociat zăcămintelor de cărbune

Dacă se au în vedere rezultatele monitorizării emanațiilor de metan din perioada 2007-2010, realizate pentru minele în funcție din bazinul carbonifer al Văii Jiului (tabelul 1), se constată că, una dintre opțiunile viabile de valorificare a potențialului energetic al zăcămintului, poate fi captarea și valorificarea gazului metan cantonat în straturile de cărbune.

Tabelul 1. Volumul și debitul relativ de metan degajat în procesul de exploatare la minele active din Valea Jiului

Anul	Volum de CH ₄ degajat (m ³)	Debit relativ (m ³ CH ₄ /tona de cărbune)
2007 (semestrul II)	25.461.337	16,9
2008	44.222.929	15,8
2009	38.238.424	18,0
2010	40.206.037	18,0

În lume, producția comercială de CBM (coal bed methane) este o tehnologie demonstrată și CBM este acum considerată o sursă majoră de gaz de completare a producției de gaze naturale. Această tehnologie prezintă următoarele avantaje: gazul produs este o sursă de energie curată; conduce la creșterea gradului de securitate a exploatării cărbunelui, și la îmbunătățirea semnificativă a indicatorilor economici; reprezintă o formă de valorificare a surselor energetice alternative.

Dacă luăm în considerare volumul rezervelor în afară de bilanț din Valea Jiului, care ar putea deveni obiectul unui astfel de proiect și un conținut minim de gaz metan aferent unei tone de cărbune de 5 m³ CH₄/ t de cărbune, la o capacitate de stocare a CO₂ calculată la o rată de transfer de 2 molecule de CO₂ absorbit pentru o moleculă de CH₄ eliberat rezultă un potențial valorificabil teoretic de 5,625 miliarde m³ CH₄ și o capacitate disponibilă de stocare a CO₂ de circa 11,2 miliarde m³.

Această capacitate poate fi dublată sau chiar triplată în condițiile în care cercetarea geologică va demonstra existența gazului metan în volume mai mari decât cel estimat, sau dacă se va demonstra o capacitate de absorbție superioară celei luate în calcul.

Stocarea bioxidului de carbon, produs de termocentrala Paroșeni, în straturile de cărbune neexploatabile din Valea Jiului poate deveni realitate prin implementarea unui proiect integrat de stocare a CO₂ și de recuperare și valorificare a CH₄

Concluzii

Rezervele de huiă cantonate în bazinul carbonifer Valea Jiului reprezintă o resursă energetică internă care poate contribui semnificativ la atingerea obiectivelor fundamentale ale Strategiei Energetice Naționale.

Pentru valorificarea eficientă a resurselor energetice naționale se impune adoptarea unei măsuri coerente, care să vizeze eficientizarea exploatării clasice a cărbunelui în subteran și susținerea cercetării pentru promovarea tehnologiilor neconvenționale de valorificare a acestei resurse.

Referințe bibliografice

1. Friedmann, S.J. Fire in the hole - Underground coal gasification may provide a secure energy supply and reduce greenhouse gas emissions; Lawrence Livermore National Laboratory, Science & Technology Review, July 2009;
2. Gale, J., Using coal seams for CO₂ sequestration. Geologica Belgica, 2004, pag 1–2
3. Gale, J. and Freund P., Coal-bed methane enhancement with CO₂ sequestration worldwide potential, Environmental Geosciences, 2001, pag 210–217.
4. Van Bergen, F., Pagnier, H.J.M. Van der Meer, L.G.H. Van den Belt, F.J.G. Winthaegen P.L.A and Westerhoff, R.S., Development of a field experiment of CO₂ storage in coal seams in the Upper Silesian Basin of Poland (RECOPOL). Proceedings of the 6th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies (GHGT-6), J. Gale and Y. Kaya (eds.), 1–4 October 2002, Kyoto, Japan, Pergamon, ., 2003, v.I, pag.569–574.