**ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΜΠΛΕ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ ΜΕΣΩ ΡΟΦΗΤΙΚΑ ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗΣ ΑΤΜΟΑΝΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΕΘΑΝΙΟΥ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ: ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΣΥΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΦΟΡΕΑ ΟΞΥΓΟΝΟΥ**

**Θ. Παπαλάς1, E. Παλαμάς1, Α. Ν. Αντζάρας1, Α. Α. Λεμονίδου1,\***

1 Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 54124, Ελλάδα

*\*alemonidou@cheng.auth.gr*

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η ατμοαναμόρφωση CH4 (SMR) αποτέλει την κυρίαρχη διεργασία παραγωγής H2 σε βιομηχανική κλίμακα. Η διεργασία είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρα και επιβλαβής για το περιβάλλον, λόγω της ισχυρής ενδοθερμικότητας και της απαίτησης για υψηλές θερμοκρασίες και πίεσεις λειτουργίας του αναμορφωτή [1]. Στα πλαίσια της εντατικοποίησης διεργασιών, έχει προταθεί η σύζευξη της ατμοαναμόρφωσης με την επι-τόπου δέσμευση CO2 μέσω ροφητικών υλικών βασισμένων στο CaO, καθώς και με τη χημική ανάδραση ενός φορέα οξυγόνου (Oxygen Carrier - ΟC) βασισμένου στο NiO. Η δέσμευση CO2 αίρει τους θερμοδυναμικούς περιορισμούς της διεργασίας, επιτρέποντας υψηλότερες μετατροπές CH4 και αποδόσεις σε Η2 υψηλής καθαρότητας, με σχεδόν αυτόθερμη λειτουργία. Όταν επέλθει ο κορεσμός του ροφητικού, καθίσταται πρώτιστη προτεραιότητα η αναγέννηση του σε διαφορετικό αντιδραστήρα, που χαρακτηρίζεται από υψηλές θερμοκρασίες λειτουργίας. Από την άλλη πλευρά, ο OC μετά την αναγωγή του σε μεταλλικό Νi λειτουργεί ως καταλύτης αναμόρφωσης, ενώ η επακόλουθη εξώθερμη οξείδωση του, καλύπτει μέρος των ενεργειακών αναγκών της αναγέννησης του ροφητικού [2]. Επομένως, η διεργασία αυτή (SE-CL-SMR) ακολουθεί τις τάσεις της ενεργειακής μεταβατικής περιόδου, παράγοντας “μπλε” Η2 με χαμηλότερο αποτύπωμα άνθρακα. Η επιτυχής κλιμάκωση έχει βάση την εύρεση υλικών CaO με επαρκή ροφητική ικανότητα [3-4] και τη σύνθεση OC με αξιόλογη οξειδοαναγωγική συμπεριφορά, με την τελευταία να είναι το αντικείμενο αυτής της μελέτης.

Η παρασκευή διάφορων OC με 40%κβ ενεργή φάση οξειδίων (NiO, Co3O4 ή μίγματα αυτών με διάφορες αναλογίες Co/Ni (1/8 – 1/1)), καθώς και 60%κβ υπόστρωμα ZrO2 έγινε μέσω αυτανάφλεξης κολλοειδούς γέλης. Η θερμοπρογραμματιζόμενη αναγωγή των υλικών με Η2 φανέρωσε το σχηματισμό κράματος Co-Ni και την πραγματοποίηση της αναγωγής σε χαμηλότερες θερμοκρασίες σε σχέση με το NiO κατά την προσθήκη Co σε αναλογία Co/Ni ίση με 1/8 ή 1/4. Σε πειράματα SMR με διάταξη αντιδραστήρα σταθερής κλίνης, τα υλικά αυτά στην ανηγμένη τους μορφή επέδειξαν επαρκή καταλυτική ενεργότητα και σταθερότητα, ενώ υψηλότερες συστάσεις σε Co δεν ήταν ευνοικές λόγω της εύκολης οξείδωσης αυτού και της μικρότερης καταλυτικής του δράσης σε σχέση με το Ni. Κατά την αξιολόγηση του ΟC με λόγο Co/Ni ίσο με 1/4 σε πείραμα SE-CL-SMR, επιτεύχθηκε 95% μετατροπή CH4 στη σχετικά χαμηλή θερμοκρασία των 650°C, που συνοδευόταν από απόδοση 90% σε Η2καθαρότητας 95%.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Παραγωγή Η2, Ατμοαναμόρφωση CH4, Εντατικοποίηση διεργασίων, Δέσμευση CO2, Υλικό μεταφοράς οξυγόνου

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Antzaras, A.N. & Lemonidou, A.A. (2022). *Renew. Sust. Energy Rev.* 155: 111917.

[2] Papalas, T., Antzaras, A.N. & Lemonidou, A.A. (2020). *Chem Eng J.* 382: 122993.

[3] Antzara, A., Heracleous, E. & Lemonidou, A.A. (2015). *Appl. Energy.* 156: 331-343

[4] Papalas, T., Antzaras, A.N. & Lemonidou, A.A. (2020). *Ind. Eng. Chem. Res.* 59: 9926-9938.