# ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ $La_{1-x}Ca_xMnO_3$ ΠΕΡΟΒΣΚΙΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΩΣ ΦΟΡΕΩΝ ΟΞΥΓΟΝΟΥ ΣΕ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΥΣΗΣ ΜΕ ΧΗΜΙΚΗ ΑΝΑΔΡΑΣΗ

**Φλώρα Παπαδοπούλου[1], Χαριτίνη Ματσούκα[1,2], Αντιγόνη Εύδου[1], Ελένη Παχατουρίδου[1], Αντώνιος Ψαρράς[1], Ελένη Ηλιοπούλου[1,*], Βασίλειος Ζασπάλης[1,2,*], Λώρη Ναλμπαντιάν[1]**

[1] ΙΔΕΠ/ΕΚΕΤΑ, Θέρμη, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
[2] Τμήμα Χημικών Μηχανικών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα
*eh@certh.gr, zaspalis@certh.gr

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η καύση ορυκτών καυσίμων προς παραγωγή ενέργειας σε συνδυασμό με τις διαρκώς αυξανόμενες ενεργειακές απαιτήσεις εντείνουν παγκόσμια περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως οι εκπομπές τοξικών ατμοσφαιρικών ρυπαντών, αλλά και αερίων του θερμοκηπίου, με άμεσο επακόλουθο την αναζήτηση νέων μεθόδων καύσης με μειωμένες εκπομπές $CO_2$. Οι τεχνολογίες δέσμευσης και αποθήκευσης διοξειδίου του άνθρακα επιτυγχάνουν την παραγωγή καθαρής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, ενώ με γνώμονα τις υψηλές ενεργειακές απαιτήσεις, αλλά και το κόστος, οι διεργασίες με Χημική Ανάδραση θεωρούνται πως συμβάλλουν αποτελεσματικά στις μεθόδους δέσμευσης του $CO_2$. Η Καύση με Χημική Ανάδραση (Chemical Looping Combustion) βασίζεται στην επιλογή κατάλληλου στερεού φορέα οξυγόνου, ο οποίος ανακυκλοφορεί μεταξύ δύο αντιδραστήρων ρευστοστερεάς κλίνης, τον αντιδραστήρα καυσίμου (όπου γίνεται η καύση του καυσίμου) και τον αντιδραστήρα αέρα (όπου επανοξειδώνεται ο φορέας οξυγόνου). Ουσιαστικά, με χρήση του φορέα οξυγόνου αποφεύγεται η επαφή μεταξύ καυσίμου και αέρα, αφού το καύσιμο οξειδώνεται από το οξυγόνο του φορέα, ενώ ο ανηγμένος φορέας επανοξειδώνεται στον αντιδραστήρα αέρα, οδηγώντας τελικά στην παραγωγή καθαρού $CO_2$ και υδρατμών ως προϊόντα (πλήρους) καύσης [1].

Η σύνθεση περοβσκιτικών υλικών με γενικό χημικό τύπο $La_{1-x}Ca_xMnO_3$ (LCM), που χρησιμοποιήθηκαν ως φορείς οξυγόνου, πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο συγκαταβύθισης, μεταβάλλοντας το ποσοστό του περιεχόμενου Ca (0, 30, 50, 70, 100% κ.β.) [2]. Η αξιολόγηση των LCM υλικών στην καύση μεθανίου με Χημική Ανάδραση έγινε σε αντιδραστήρα ρευστοστερεάς κλίνης με ταυτόχρονη μελέτη του βαθμού μετατροπής του μεθανίου, της εκλεκτικότητας, της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου (Oxygen Transfer Capacity: OTC) και της ανθεκτικότητας των φορέων σε πολυάριθμους οξειδοαναγωγικούς κύκλους. Οι επιθυμητές περοβσκιτικές δομές ταυτοποιήθηκαν με την τεχνική της Περίθλασης Ακτινών Χ (XRD), τα χαρακτηριστικά πορώδους δομής, καθώς και η μορφολογία και η κοκκομετρία τους διερευνήθηκαν αντίστοιχα με φυσιορόφηση $N_2$ και οπτική παρατήρηση σε Ηλεκτρονικό Μικροσκόπιο Σάρωσης (SEM). Τα υλικά παρουσίασαν διαφορετική συμπεριφορά ανάλογα με το περιεχόμενο ποσοστό Ca. Ως αποδοτικότερος φορέας οξυγόνου κρίθηκε το υλικό LCM100 επιτυγχάνοντας βαθμό μετατροπής μεθανίου ~97%, σχεδόν πλήρη εκλεκτικότητα ως προς $CO_2$ (~99.9%), υψηλή ικανότητα μεταφοράς οξυγόνου(~3.4%κ.β) και ικανοποιητική συμπεριφορά για την οξείδωση του $CH_4$ σε διάρκεια 20 οξειδοαναγωγικών κύκλων.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Καύση με Χημική Ανάδραση, περοβσκιτικά υλικά $La_{1-x}Ca_xMnO_3$, φορείς οξυγόνου

**ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

[1] Adanez J., Abad A., Garcia-Labiano F., Gayan P., Diego L. (2012). *Prog. in Ener. Comb. Scien*. 38(2): 215-282.

[2] Nalbandian L., Zaspalis V. (2016). *Perov. and Rel. Mix. Oxid.: Conc. and Appl.* 839-861.