

**ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΚΕΛΙΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΤΥΠΟΥ PEM****Στυλιανός Γ. Νεοφυτίδης\*, Μαρία Κ. Δαλέτου, Νίκος Αθανασόπουλος, Χαράλαμπος Νεοφυτίδης**

Ινστιτούτο Επιστημών Χημικής Μηχανικής, FORTH-ICE/HT, Οδός Σταδίου, Πλατάνι, Πάτρα 26504, Ελλάδα

(\*[neoph@iceht.forth.gr](mailto:neoph@iceht.forth.gr))**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Οι εφαρμογές υψηλής ισχύος αναμένεται να επωφεληθούν σε μεγάλο βαθμό από τα κελιά καυσίμου πολυμερικού ηλεκτρολύτη υψηλής θερμοκρασίας (PEMFCs). Σε αυτή την εργασία παρουσιάζεται μια συνδυαστική προσέγγιση, στην οποία αναπτύσσονται και αξιολογούνται ξεχωριστά οι διατάξεις ηλεκτροδίου/ηλεκτρολύτη, ενώ λαμβάνει χώρα ο σχεδιασμός των επιμέρους στοιχείων και του συνόλου μίας συστοιχίας κελιών καυσίμου, ώστε να καταλήξουν σε αξιόπιστες και αποδοτικές μονάδες που λειτουργούν σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 180°C. Τα εν λόγω συστήματα παρέχουν ηλεκτρική ενέργεια σε εύρος από 0.5 έως 5 kW και βρίσκουν εφαρμογή σε μονάδες συμπαραγωγής ηλεκτρισμού-θερμότητας (ΣΗΘ), κινητές και σταθερές βοηθητικές μονάδες ισχύος (APU), φορτιστές μπαταριών με υγραέριο (LPG) και παραγωγή ενέργειας σε περιοχές εκτός δικτύου.

Η αποδοτική λειτουργία τέτοιων διατάξεων προϋποθέτει την ανάπτυξη κατάλληλων υλικών και εξαρτημάτων, όπως πολυμερικών ηλεκτρολυτών<sup>[1]</sup>, ηλεκτροκαταλυτών<sup>[2]</sup> και ηλεκτροδίων, διπολικών και ακραίων πλακών και υλικών για στεγανοποίηση. Μεγάλη σημασία έχει ο σχεδιασμός του συστήματος ψύξης της συστοιχίας, το οποίο διαφοροποιείται σημαντικά και εξαρτάται από την τελική εφαρμογή και την ανοχή των υλικών στην διαφορά της θερμοκρασίας κατά μήκος των διατάξεων. Επιπρόσθετα, λεπτομερή μηχανικά και θερμομηχανικά μοντέλα έχουν αναπτυχθεί για κάθε τμήμα ξεχωριστά για να προβλέψουν τα πεδία τάσης και παραμόρφωσης και να μειώσουν το βάρος της συστοιχίας. Ιδιαίτερη προσοχή δόθηκε για την ομοιόμορφη κατανομή των τάσεων συμπίεσης που ασκούνται στις διατάξεις ηλεκτροδίου ηλεκτρολύτη μέσω της συμπίεσης των ειδικά σχεδιασμένων ακραίων πλακών.

Επιπλέον αντικείμενο με βάση τις προαναφερθείσες ηλεκτροχημικές διατάξεις, είναι η ανάπτυξη ολοκληρωμένων συστημάτων ΣΗΘ, από υγραέριο και φυσικό αέριο με εφαρμογή σε κατοικίες και σε βοηθητικές μονάδες ισχύος για κεραιές τηλεπικοινωνιών, βαρέα οχήματα ή θαλάσσιες μεταφορές. Αποτελούνται από δύο κύριες μονάδες, τη μονάδα επεξεργασίας του καυσίμου προς παραγωγή υδρογόνου και τη μονάδα της κυψέλης καυσίμου για απευθείας παραγωγή θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας από την οξείδωση του υδρογόνου σε νερό.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Kallitsis J K, Andreopoulou A K, Daletou M K, Neophytides S. (2016). Pyridine Containing Aromatic Polyether Membranes, Ch. 5 in "High Temperature Polymer Electrolyte Fuel Cells- Approaches, Status and Perspectives", J.O. Jensen, D. Aili, H.A. Hjuler, Q. Li (Eds.) 91-126.
- [2] Orfanidi A, Daletou M K, Neophytides S G (2011). Appl Catal B: Environ, 106:379-389.

**Ευχαριστίες**

Funding from (a) the EU's Seventh Framework Program (FP7/2007-2013) for the FCH JTI under the grant agreement 325368 DeMStack and (b) the European Space Agency under the Contract No 4000109578/13/NL/SC.