



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου
2η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την
ενίσχυση Μεταδιδακτορικών Ερευνητών/τριών

Τίτλος Ερευνητικού Έργου: Ρύθμιση των ιδιοτήτων νανοδομημένων καταλυτών βασισμένων σε CuZn για εφαρμογές κυψελίδων καυσίμου (TOPCAT)

Επιστημονική Υπεύθυνη: Γιάννα Παπαβασιλείου

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: Ρύθμιση των ιδιοτήτων νανοδομημένων καταλυτών βασισμένων σε Χαλκό Ψευδάργυρο για εφαρμογές κυψελίδων καυσίμου

Επιστημονική Περιοχή: Περιβάλλον & Ενέργεια

Φορέας Προέλευσης και Χώρα: Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής: Πανεπιστήμιο Πατρών

Συνεργαζόμενος Φορέας: Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, Maria Curie-Sklodowska University (UMCS) in Lublin, Poland, Faculty of Chemistry



Ποσό Χρηματοδότησης: 190.000 €

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Ο πρωταρχικός σκοπός αυτής της πρότασης είναι η έναρξη και η πρόοδος ενός ερευνητικού προγράμματος στην αναδυόμενη περιοχή των καταλυτών CuZn για την αναμόρφωση της μεθανόλης για εφαρμογή σε κυψελίδες καυσίμου, μέσω νανοδόμησης των αναφερόμενων υλικών αλλά και προσθήκης ατομικά διασπαρμένων μετάλλων (π.χ. Au).

Η κύρια καινοτομία θα είναι η ανάπτυξη καταλυτών οι οποίοι θα είναι ικανοί να λειτουργούν εκλεκτικά σε θερμοκρασίες χαμηλότερες των 200°C. Από πειραματικής άποψης, είναι απαραίτητες σημαντικές βελτιώσεις στους καταλύτες αναμόρφωσης της μεθανόλης σε σχέση με την ενεργότητα ανά μάζα καταλύτη, ώστε να είναι λειτουργικοί εντός της στοχευόμενης θερμοκρασιακής περιοχής (160-180°C). Οι εδραιωμένοι καταλύτες CuZnOx λειτουργούν αποτελεσματικά σε θερμοκρασίες >210°C, κάτι το οποίο κάνει δύσκολη τη χρήση τους σε χαμηλότερες θερμοκρασίες. Για την επίτευξη πρακτικά λειτουργικών καταλυτών αναμόρφωσης της μεθανόλης, οι στόχοι που θα πρέπει να επιτευχθούν, είναι οι ακόλουθοι: (i) Βελτιστοποίηση των καταλυτών CuZn, (ii) Ανάπτυξη ατομικά διασπαρμένων καταλυτών, (iii) Διευκρίνιση των μηχανιστικών μονοπατιών της διεργασίας, (iv) Επίδειξη της λειτουργικότητας των νανοδομημένων καταλυτών CuZn σε μία κυψελίδα καυσίμου μεθανόλης.

Η πρόταση αυτή πηγαίνει ουσιαστικά ένα βήμα παραπέρα την υπάρχουσα τεχνολογική κατάσταση, εισαγάγοντας υψηλά φιλόδοξες καινοτόμες ιδέες μέσω του συνδυασμού διαφόρων ερευνητικών πεδίων. Από βασικής άποψης, η πρόταση ξεκάθαρα στοχεύει σε καινοτόμα επιτεύγματα στο σχεδιασμό νανοδομημένων καταλυτών αναμόρφωσης καυσίμων, ενώ θα είναι ένα μεγάλο τεχνολογικό επίτευγμα το οποίο θα δώσει ώθηση στην αγορά των κυψελίδων καυσίμου.

Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Το πρόγραμμα TOPCAT έχει ως σκοπό την εδραίωση μίας νέας γενιάς καταλυτών αναμόρφωσης της Μεθανόλης υψηλής ενεργότητας που θα λειτουργούν σε θερμοκρασίες < 200 °C. Αυτό θα δώσει μία ώθηση στην τεχνολογία της αναμόρφωσης, απλοποιώντας τα φορητά συστήματα HT PEM FCs, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ευρεία εφαρμογή τους. Οι νανοδομές βασιζόμενες σε CuZn με ατομικά διεσπαρμένο Au θα προωθήσουν την επιστημονική γνώση και την αλληλεπίδραση των πεδίων των υλικών, της κατάλυσης και της νανοτεχνολογίας, ανοίγοντας νέα μονοπάτια στο σχεδιασμό καταλυτών. Η μεταβολή του φαινομένου της παρεμπόδισης από το υδρογόνο, θα επιτρέψει στους επεξεργαστές μεθανόλης τη λειτουργία σε αρκετά χαμηλότερες θερμοκρασίες και με πολύ χαμηλότερη φόρτιση, έχοντας ως αποτέλεσμα διατάξεις μικρότερου μεγέθους αλλά και βάρους. Τέλος, με το συνδυασμό κυψελίδας καυσίμου-αναμορφωτή καυσίμου σε μία συμπαγή μονάδα, θα μειωθεί το κόστος του συστήματος, καθώς δε θα απαιτείται πλέον εξωτερικός αναμορφωτής καυσίμου αλλά ούτε και το κοστοβόρο σύστημα ψύξης. Τα παραπάνω θα οδηγήσουν σε ευκολότερη διείσδυση των κυψελίδων καυσίμου στην ενεργειακή αγορά.

Οι κυψελίδες καυσίμου θα δημιουργήσουν (i) *οικονομικά οφέλη* (εξοικονόμηση ενέργειας, δημιουργία θέσεων εργασίας υψηλής εξειδίκευσης, μαζική παραγωγή ανανεώσιμων καυσίμων, μείωση της εξάρτησης από τις πετρελαϊκές αγορές), (ii) *ενεργειακά οφέλη* (υψηλής ποιότητας ενέργεια παραγόμενη από κυψελίδες καυσίμου, ενεργειακή ασφάλεια-σταθερότητα, διανομή και αποκέντρωση της παραγωγής ενέργειας, (iii) *περιβαλλοντικά οφέλη και οφέλη υγείας* (μακροπρόθεσμη λύση για τη δραστική μείωση των αερίων του θερμοκηπίου, βελτίωση ποιότητας αέρα). Επιπλέον, σύμφωνα με το US DoE, η ανάπτυξη τεχνολογιών H₂ και Κυψελίδων καυσίμου αναμένεται να έχει ως αποτέλεσμα 750,000 νέες θέσεις εργασίας έως το 2030.

Η καινοτόμα τεχνολογία που θα προκύψει από το πρόγραμμα TOPCAT θα προωθήσει ευκαιρίες καριέρας, υψηλού επιστημονικού επιπέδου.

Η σημασία της χρηματοδότησης

Η χρηματοδότηση του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ ερευνητικών προτάσεων εξειδικευμένα σε μεταδιδάκτορες, προωθεί τις προοπτικές καριέρας των νέων επιστημόνων και περιορίζει το φαινόμενο του «brain drain».

Με την παρούσα χρηματοδότηση του έργου TOPCAT, το ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. :

- *θα ενδυναμώσει την ερευνητική μου ανεξαρτησία, δίνοντάς μου τη δυνατότητα να είμαι η Επιστημονική Υπεύθυνη του έργου, να συγκροτήσω τη δική μου ερευνητική ομάδα με σκοπό την επιτυχή υλοποίηση του έργου, να επιβλέψω την εκπαίδευση νέων επιστημόνων, μεταπτυχιακών φοιτητών και υποψηφίων διδακτόρων.*
- *Θα μου δώσει τα θεμέλια για υψηλού επιπέδου έρευνα, προσφέροντάς μου επιπλέον εφόδια και δεξιότητες για την επίτευξη ακαδημαϊκής σταδιοδρομίας.*



ΕΛΙΔΕΚ.
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2
ΤΚ. 17121, Νέα Σμύρνη, Ελλάδα
210 64 12 410, 420
communication@elidek.gr
www.elidek.gr