



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: Innovative Textile Structures for Mechanical Electromagnetic Reconfigurability of Wearable Antennas

Επιστημονικός/ή Υπεύθυνος/η: Άρης Τσώλης

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: M-REWEAR

Επιστημονική Περιοχή: Επιστήμες Μηχανικού και Τεχνολογίας

Φορέας Προέλευσης και Χώρα:

Φορέας Υποδοχής: ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”, Ινστιτούτο Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών

Συνεργαζόμενος Φορέας:

**Ιστοσελίδα προβολής του Έργου
(αν υφίσταται):**

Ποσό Χρηματοδότησης: 195.740€

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 Μήνες

Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Τα τελευταία χρόνια, έχει σημειωθεί μεγάλη αύξηση στη χρήση ασύρματων φορετών συστημάτων, η οποία συνοδεύεται από την ανάγκη χρήσης κεραιών που μπορούν να αλλάζουν τα χαρακτηριστικά ακτινοβολίας τους (αναδιαρθρώσιμες κεραίες). Από τη μια πλευρά, οι φορετές κεραίες, παρουσιάζουν ορισμένους περιορισμούς στην εφαρμογή τεχνικών αναδιάρθρωσης που εφαρμόζονται σε συμβατικές κεραίες, από την άλλη πλευρά έχουν κάποια ειδικά χαρακτηριστικά που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη νέων τεχνικών αναδιάρθρωσης που μπορούν να εφαρμοστούν στη τεχνολογία των φορετών συστημάτων. Το ερευνητικό πρόγραμμα M-REWEAR ασχολείται με την μελέτη, ανάπτυξη και αξιολόγηση καινοτόμων δομών για την αναδιάρθρωση φορητών υφασμάτων κεραιών (ΦΥΚ), εστιάζοντας σε συσκευές για φορετές εφαρμογές σε ζώνες συχνοτήτων 1-8GHz.

Οι κύριοι στόχοι αυτής της έρευνας, αφορούν τον έλεγχο διαφόρων δομών κεραιών μηχανικής αναδιαρθρωσιμότητας για την ανάπτυξη ΦΥΚ. Θα διερευνηθεί η δυνατότητα επίτευξης αναδιάρθρωσης με την αξιοποίηση διαφόρων υφαντικών υλικών, τεχνικών κεντήματος με αγωγή νήματα καθώς και αξεσουάρ ένδυσης και ραπτικής όπως φερμουάρ, ταινίες Velcro, κουμπιά κ.λπ.

Η ερευνητική μεθοδολογία περιλαμβάνει τις ακόλουθες φάσεις:

- Προδιαγραφή και σχεδιασμός των νέων δομών για μηχανική ηλεκτρομαγνητική αναδιάρθρωση ΦΥΚ.
- Επαλήθευση της επιθυμητής λειτουργίας των προτεινόμενων δομών μέσω προσομοιώσεων και υλοποίησης πρωτοτύπων.
- Αξιολόγηση των επιδόσεων των προτεινόμενων δομών μέσω μετρήσεων και ανάπτυξης πειραματικών διατάξεων επίδειξης.

Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Το έργο M-REWEAR θα διερευνήσει το σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση καινοτόμων δομών κατάλληλων για μηχανική ηλεκτρομαγνητική αναδιάρθρωση του τρόπου λειτουργίας (on-/off- body) των φορητών υφασμάτινων κεραιών (ΦΥΚ) στη ζώνη συχνοτήτων 1-8GHz (1.575-GPS, 1.9GHz-GSM, 2.4GHz/5GHz-ISM). Η έρευνα θα περιλαμβάνει τη χρήση εξαρτημάτων ραπτικής και κεντήματος (φερμουάρ, ταινίες Velcro, κουμπιά, μοτίβα κεντήματος με αγωγίμα νήματα κ.λπ.) για την αναδιάρθρωση των ΦΥΚ (αναδιάρθρωση πόλωσης, αναδιάρθρωση διαγράμματος ακτινοβολίας, αναδιάρθρωση εύρους ζώνης συχνότητας, κλπ.).

Οι κύριες ερευνητικές προκλήσεις, οι οποίες καθορίζουν την πρωτοτυπία του έργου, είναι:

- Η ρεαλιστική ηλεκτρομαγνητική μοντελοποίηση των καινοτόμων δομών που θα χρησιμοποιούν μηχανικά εξαρτήματα αναδιάρθρωσης (π.χ. Velcro, φερμουάρ, κεντήματα με αγωγίμα νήματα κ.λπ.)
- Τεχνικές ενσωμάτωσης των μηχανικών εξαρτημάτων στη ΦΥΚ (με τη χρήση κεντήματος ή άλλων τεχνικών)
- Αποτελεσματικότητα στη λειτουργία της φορητής κεραίας (on-/off-body)
- Φιλικό προς το χρήστη και απλοποιημένο από την άποψη της πολυπλοκότητας των ηλεκτρονικών και κατάλληλο για εξοικονόμηση ενέργειας.

Κύριοι στόχοι και καινοτομίες του έργου είναι: α) η μείωση της πολυπλοκότητας της ηλεκτρικής αναδιάρθρωσης και της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση τεχνικών μηχανικής αναδιάρθρωσης και την δημιουργία φιλικών προς το χρήστη φορέσιμων δομών και β) η χρήση της διαδικασίας κεντήματος για την ενσωμάτωση των μηχανικών εξαρτημάτων αναδιάρθρωσης (φερμουάρ, Velcro κ.λπ.) στη δομή της κεραίας.

Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Τα αναμενόμενα αποτελέσματα του έργου M-REWEAR είναι:

- Η ρεαλιστική ηλεκτρομαγνητική μοντελοποίηση των καινοτόμων δομών όπου θα χρησιμοποιούν μηχανικά εξαρτήματα αναδιάρθρωσης (π.χ. Velcro, φερμουάρ, μοτίβα κεντήματος κ.λπ.). Είναι εξαιρετικά σημαντικό να σχεδιαστεί και να προβλεφθεί με ακρίβεια η απόδοση των κεραιών με τα συγκεκριμένα εξαρτήματα ενσωματωμένα σε αυτές.
- Προσδιορισμός των τεχνικών ενσωμάτωσης των μηχανικών εξαρτημάτων στην ΦΥΚ (με τη χρήση κεντήματος ή άλλων τεχνικών). Αυτό είναι πολύ σημαντικό όσον αφορά την σύμπτωση των επιδόσεων των πρωτοτύπων με αυτές που προβλέπονται από την σχεδίαση.
- Βελτιστοποίηση της απόδοσης των προτεινόμενων κεραιών σε λειτουργία ενσωματωμένη στον ρουχισμό (on-/off- body). Αν και οι κεραίες που θα σχεδιαστούν δεν θα μοιάζουν με τις συμβατικές, πρέπει ακόμα να λειτουργούν όπως αυτές όσον αφορά την ηλεκτρομαγνητική απόδοσή τους.
- Σχεδιασμός φιλικών προς το χρήστη φορετών κατασκευών, απλών και με χαμηλή πολυπλοκότητα όσον αφορά τα ηλεκτρονικά τους και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο αντίκτυπος του έργου M-REWEAR:

Η έρευνα σχετικά με τις αναδιαρθρώσιμες τεχνολογίες για συστήματα φορετών κεραιών επικεντρώνεται στο σχεδιασμό και την εφαρμογή φορητών κεραιών νέας τεχνολογίας για ενσωμάτωση σε έξυπνα φορετά συστήματα. Τονίζεται ότι τα φορετά συστήματα αποτελούν σημαντικό μέρος των συστημάτων e-Health και IoT με πολυάριθμες εφαρμογές στον αθλητισμό, την παρακολούθηση της υγείας, τη φυσική κατάσταση, την ευεξία, την ενημέρωση και την ψυχαγωγία, την ασφάλεια των εργαζομένων και στη βιομηχανία για την υποβοήθηση των διαδικασιών αυτοματοποίησης της εργασίας. Σε διεθνές επίπεδο, παρά τη μεγάλη τεχνολογική πρόοδο, η χρήση φορετών συστημάτων δεν είναι ακόμη τόσο διαδεδομένη όσο αναμενόταν, ωστόσο προβλέπεται σημαντική ανάπτυξη με περαιτέρω τεχνολογική εξέλιξη και διεύρυνση της αποδοχής των φορετών συστημάτων από τους χρήστες. Αυτοί οι τομείς εφαρμογής έχουν σημαντικό κοινωνικοοικονομικό αντίκτυπο. Το έργο M-REWEAR είναι κυρίως έρευνα και ως εκ τούτου οι άμεσα επωφελούμενοι από την υλοποίησής του θα είναι οι συμμετέχοντες σε αυτή την έρευνα. Τα αποτελέσματα της έρευνας θα είναι διαθέσιμα μέσω ανακοινώσεων σε διεθνή συνέδρια και περιοδικά υψηλού αντίκτυπου, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο άμεσο όφελος για την ευρύτερη επιστημονική και ερευνητική κοινότητα.

Η σημασία της χρηματοδότησης

Η συμμετοχή μου στο έργο θα αυξήσει τις γνώσεις μου και την περαιτέρω ακαδημαϊκή αναγνώριση. Διευθύνοντας την ερευνητική ομάδα του έργου θα έχω την ευκαιρία να εμπλουτίσω την εμπειρία μου στην ακαδημαϊκή έρευνα και εκπαίδευση, καθώς και να προκριθώ σε περαιτέρω ακαδημαϊκές θέσεις. Επιπλέον, η συνεργασία με τους μεταπτυχιακούς φοιτητές του έργου θα βελτιώσει τις ικανότητές μου να επιβλέπω νέους επιστήμονες υποψήφιους τίτλων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.

Ορισμένες γενικές προσδοκίες που περιβάλλουν τις προσωπικές μου φιλοδοξίες στα πλαίσια του έργου είναι οι ακόλουθες. Η πιθανότητα υποβολής αιτήσεων διπλωμάτων ευρεσιτεχνίας για επιλεγμένες καινοτομίες του έργου αποτελεί μια άκρως ενδιαφέρουσα πρόκληση. Τα ερευνητικά θέματα που θα εξετασθούν κατά τη διάρκεια του έργου βρίσκονται στην αιχμή της τεχνολογίας της πληροφορικής και των επικοινωνιών παγκοσμίως. Συνεπώς, η επιστημονική και τεχνολογική αριστεία που επιτυγχάνεται θα επιτρέψει την περαιτέρω αξιοποίηση των αποτελεσμάτων και τη διεκδίκηση εθνικών ή ευρωπαϊκών χρηματοδοτήσεων για τη στήριξη του συντονισμού νέων ερευνητικών δραστηριοτήτων.



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