



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

**Περιγραφή Χρηματοδοτούμενου Ερευνητικού Έργου**  
**1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. για την**  
**ενίσχυση των Μελών ΔΕΠ και Ερευνητών/τριών και την**  
**προμήθεια ερευνητικού εξοπλισμού μεγάλης αξίας**

## Τίτλος Ερευνητικού Έργου: Πολυλειτουργικότητα και Ευφυής Συμπεριφορά Υβριδικών Πολυμερικών Νανοδιηλεκτρικών

Επιστημονικός Υπεύθυνος: Γ. Χ. Ψαρράς

Φιλικός προς τον αναγνώστη τίτλος: Πολύ-λειτουργικά υβριδικά πολυμερικά νανοδιηλεκτρικά

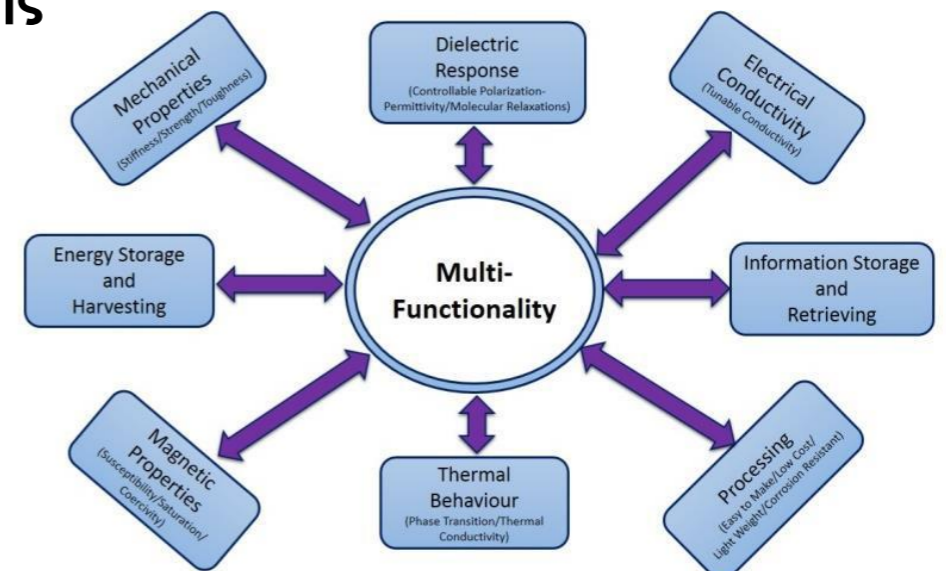
Επιστημονική Περιοχή: Επιστήμες Μηχανικού και Τεχνολογίας

Φορέας Προέλευσης και Χώρα: Πανεπιστήμιο Πατρών, Ελλάδα

Φορέας Υποδοχής: Πανεπιστήμιο Πατρών

Συνεργαζόμενος Φορέας: ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος», Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Ιστοσελίδα προβολής του Έργου (αν υφίσταται): υπό κατασκευή



Ποσό Χρηματοδότησης: 187.999,16 ευρώ

Διάρκεια Χρηματοδότησης: 36 μήνες

## Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

Το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα στοχεύει στην ανάπτυξη πολύ-λειτουργικών νανοδιηλεκτρικών πολυμερικής μήτρας. Τα νανοδιηλεκτρικά υλικά που μελετώνται είναι νανοσύνθετα πολυμερικά υλικά με ενίσχυση: (i) σιδηροηλεκτρικών/πολικών οξειδίων, (ii) μαγνητικών νανοσωματιδίων και (iii) νανοσωματιδίων αλλοτροπικών μορφών του άνθρακα (CNTs). Για την ανάπτυξη των σύνθετων νανοδιηλεκτρικών χρησιμοποιείται κατάλληλη εποξειδική ρητίνη ως μήτρα, λόγω της θερμομηχανικής σταθερότητάς της, της χαμηλής συρρίκνωσής της, του εύκολου χειρισμού της, της καλής διαβροχής των εγκλεισμάτων και της αυξημένης αντίστασης στο περιβάλλον και στην διάβρωση, σε χαμηλό κόστος. Κάθε ένα είδος από τις νανοενισχύσεις που χρησιμοποιούνται προσδίδει στην συνολική συμπεριφορά του υλικού ορισμένες ιδιότητες. Συγκεκριμένα, τα σωματίδια σιδηροηλεκτρικών/πολικών οξειδίων αυξάνουν την ηλεκτρική διαπερατότητα των σύνθετων νανοδιηλεκτρικών και επάγουν μεταβαλλόμενη πόλωση και ρυθμιζόμενη διαπερατότητα συναρτήσεως της θερμοκρασίας. Τα μαγνητικά νανοσωματίδια προσθέτουν μαγνητικές ιδιότητες στα νανοδιηλεκτρικά, ενώ τα νανοεγκλείσματα άνθρακα αυξάνουν την ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα και την μηχανική συμπεριφορά των σύνθετων συστημάτων. Η ταυτόχρονη παρουσία δύο διαφορετικών φάσεων και ο προκύπτων συνδυασμός ιδιοτήτων μήτρας/πληρωτικών μέσω επάγει πολύ-λειτουργική συμπεριφορά στα σύνθετα νανοδιηλεκτρικά.

Η πρόκληση του προγράμματος είναι η ανάπτυξη ενός υλικού/διάταξης που θα εκτελεί διάφορες λειτουργίες (όπως μεταβαλλόμενη πόλωση, ρυθμιζόμενη διηλεκτρική απόκριση και ειδική αγωγιμότητα, ελεγχόμενη μαγνητική συμπεριφορά, αποθήκευση ενέργειας κ), ενώ θα κατασκευάζεται εύκολα, θα είναι ελαφρύ, χαμηλού κόστους με κατάλληλες μηχανικές και θερμικές ιδιότητες.

## Πρωτοτυπία του Ερευνητικού Έργου

Τα υλικά που επιδεικνύουν ευφυή συμπεριφορά αναμένεται να ρυθμίζουν τις ιδιότητές τους ανταποκρινόμενα σε εξωτερικά ή εσωτερικά ερεθίσματα. Ορισμένες ιδιότητες των σύνθετων συστημάτων μπορούν να μεταβάλλονται με ελεγχόμενο τρόπο, όπως η δυσκαμψία, το σχήμα, η απόσβεση δονήσεων, η ιδιοσυχνότητα, η πόλωση, η ειδική αγωγιμότητα, η δυνατότητα αποθήκευσης ενέργειας κ.α. Οι ευφυείς δομές είναι συνήθως συστήματα υλικών που εμπεριέχουν συστατικά που εκτελούν τις λειτουργίες της αίσθησης, της ενεργοποίησης και του ελέγχου. Η ευφυής συμπεριφορά του συνόλου επάγεται από τις μεγάλες μεταβολές στο μέγεθος διαφόρων ιδιοτήτων των λειτουργικών συστατικών, σε ανταπόκριση των ασκούμενων ερεθισμάτων.

Η καινοτομία του προγράμματος IMUSPON βασίζεται στην εισαγωγή ενός ελαφρού, χαμηλού κόστους, ανθεκτικού σε διάβρωση, πολύ-λειτουργικού υλικού-διάταξης, που ενσωματώνει δομική ανθεκτικότητα, κατάλληλες θερμικές ιδιότητες, μεταβαλλόμενη πόλωση, ρυθμιζόμενη διηλεκτρική απόκριση και ειδική αγωγιμότητα, ελεγχόμενη μαγνητική συμπεριφορά και την δυνατότητα να αποθηκεύει και να ανακτά ενέργεια.

## Αναμενόμενα αποτελέσματα & Αντίκτυπος του Ερευνητικού Έργου

Η επιτυχής ολοκλήρωση του παρόντος ερευνητικού προγράμματος στοχεύει στην παραγωγή και ανάπτυξη υβριδικών πολύ-λειτουργικών υλικών/διατάξεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά στοιχεία, είναι ικανά να αποθηκεύουν και να ανακτούν ενέργεια, επιδεικνύουν ελεγχόμενη μεταβολή της πόλωσης, της ειδικής αγωγιμότητας, με κατάλληλη δυναμική μηχανική απόκριση, δυνατότητα αίσθησης εξωτερικών ερεθισμάτων, δυνατότητα λειτουργίας σε διαβρωτικό περιβάλλον, ενώ παράλληλα μπορούν να παρασκευασθούν εύκολα και με χαμηλό κόστος. Όλες αυτές οι λειτουργίες μπορούν επιτελεσθούν από ένα σύνθετο σύστημα υλικών που ενσωματώνει κατάλληλα συστατικά χωρίς εξωτερικές συνδέσεις και κυκλώματα.

## Η σημασία της χρηματοδότησης

Το ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. δίνει την δυνατότητα διεξαγωγής έρευνας αιχμής. Προ της ιδρύσεώς του οι δυνατότητες χρηματοδότησης της έρευνας στην Ελλάδα ήταν περιορισμένες. Πέραν των αναμενόμενων επιστημονικών αποτελεσμάτων και της τεχνολογικής σημασίας τους, η επιτυχής ολοκλήρωση του προγράμματος θα αποδειχθεί επωφελής για τους εμπλεκόμενους νέους ερευνητές (υποψήφιους διδάκτορες και μετα-διδακτορικούς ερευνητές). Η οικονομική ενίσχυση των νέων ερευνητών θα τους επιτρέψει να αφιερωθούν στο ερευνητικό πρόγραμμα, να αποκτήσουν πολύτιμη εμπειρία σε πειραματικές μεθόδους, ανάλυση και παρουσίαση δεδομένων. Επιπροσθέτως, το χρηματοδοτούμενο πρόγραμμα δίνει την ευκαιρία στους νέους ερευνητές να εκτεθούν στην διεθνή επιστημονική κοινότητα μέσω των δημοσιεύσεων σε επιστημονικά περιοδικά και της συμμετοχής τους σε διεθνή επιστημονικά συνέδρια.



**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](http://www.elidek.gr)