



**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

**Περιγραφή Χρηματοδοτούμενων Ερευνητικών Έργων**  
**1η Προκήρυξη Ερευνητικών Έργων ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.**  
**για την ενίσχυση Μεταδιδασκτόρων Ερευνητών/Τριών**

## Τίτλος Ερευνητικού Έργου

«Χαμηλής-θερμοκρασίας Ανάπτυξη Νανοσυστημάτων  
Περοβσκήτη για Φωτοβολταϊκές Κυψελίδες Περοβσκήτη  
Υψηλής Απόδοσης»

**Επιστημονικός Υπεύθυνος:** Αθανασία Κωστοπούλου

**Εκλαϊκευμένος τίτλος:** Νέα νανοϋλικά για φωτοβολταϊκές διατάξεις υψηλής απόδοσης

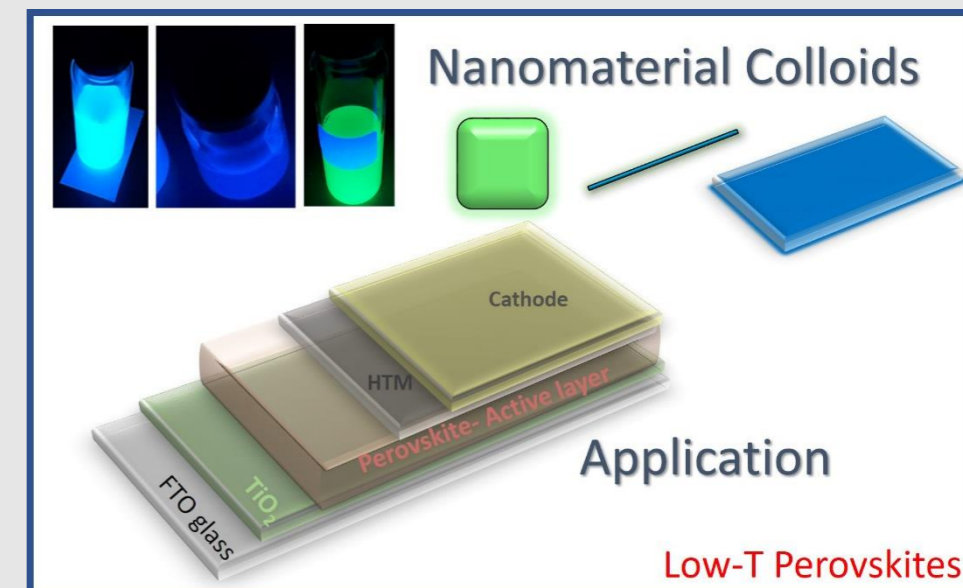
**Επιστημονική Περιοχή:** Επιστήμες Μηχανικού και Τεχνολογίας

**Φορέας Προέλευσης και Χώρα:** Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ), Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), Ελλάδα

**Φορέας Υποδοχής:** Ινστιτούτο Ηλεκτρονικής Δομής και Λέιζερ (ΙΗΔΛ), Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ), Ελλάδα

**Συνεργαζόμενοι Φορείς:** Εργαστήριο Νανοχημείας, Ιταλικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας, Γένοβα Ιταλία

Τομέας Φυσικών Επιστημών, King Abdullah Πανεπιστήμιο Επιστήμης και Τεχνολογίας, Σαουδική Αραβία



**Ποσό Χρηματοδότησης:** 179.974,80 ευρώ

**Διάρκεια Χρηματοδότησης:** 36 μήνες

**Φορέας Χρηματοδότησης:** ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ.

## Σύνοψη Ερευνητικού Έργου

# «Χαμηλής-Θερμοκρασίας Ανάπτυξη Νανοσυστημάτων Περοβσκίτη για Φωτοβολταϊκές Κυψελίδες Περοβσκίτη Υψηλής Απόδοσης»

Τα φωτοβολταϊκά αποτελούν την πλέον υποσχόμενη τεχνολογία μετατροπής της ηλιακής σε χρήσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Η ανάγκη για παραγωγή υλικών χαμηλότερου κόστους σε σχέση με τα εμπορικά διαθέσιμα έχει οδηγήσει σε νέες τεχνολογίες φωτοβολταϊκών διατάξεων. Σε λιγότερο από πέντε χρόνια, τα φωτοβολταϊκά περοβσκίτη έχουν θεωρηθεί μια τεχνολογία πολλά υποσχόμενη λόγω της πρωτοφανούς αύξησης της απόδοσης μετατροπής ισχύος που έχουν εμφανίσει (από 3.8 σε 20 %), η οποία είναι συγκρίσιμη με αυτή που παρατηρήθηκε στις υπόλοιπες φωτοβολταϊκές διατάξεις μετά από δεκαετίες εντατικής ερευνητικής προσπάθειας. Το ενεργό στρώμα σε αυτές τις διατάξεις είναι ένας περοβσκίτης, δηλαδή ένα ημιαγωγός με χημικό τύπο  $AMX_3$ , όπου το A είναι ένα κατιόν (οργανικό ή ανόργανο), M ένα βαρύ μέταλλο (κατιόν) όπως μόλυβδος ή κασσίτερος και X ένα άτομο αλογόνου (χλώριο, βρώμιο, ιώδιο). Παρόλο που οι υβριδικές φωτοβολταϊκές κυψελίδες περοβσκίτη παρουσιάζουν σχετικά υψηλές αποδόσεις, το ενεργό στρώμα απορρόφησης υποβαθμίζεται χημικά όταν εκτίθεται σε θερμότητα και υγρασία, επηρεάζοντας αρνητικά και τη διάρκεια ζωής των συσκευών αυτών.

Σύμφωνα με τις παραπάνω απαιτήσεις, ο κύριος στόχος αυτής της πρότασης είναι η σχεδίαση και η ανάπτυξη νέων, εναλλακτικών και σταθερών περοβσκιτών του τύπου  $CsPbX_3$  (όπου X κάποιο αλογόνο) υπό τη μορφή κολλοειδών διαλυμάτων για φωτοβολταϊκές κυψελίδες υψηλής απόδοσης. Η πραγματοποίηση της πρότασης απαιτεί από τη μία κατάλληλες μεθοδολογίες παρασκευής των νανοϋλικών (με χημικές ή φωτο-επαγόμενες μεθόδους) και από την άλλη απλή και ευέλικτη κατασκευή φωτοβολταϊκών συσκευών με ελεγχόμενα φυσικά, χημικά, οπτικά και ηλεκτρονικά χαρακτηριστικά. Αυτές οι μεθοδολογίες ικανοποιούν κάποιες σημαντικές απαιτήσεις: α) εύκολες διαδικασίες σε χαμηλές θερμοκρασίες, β) μη-χρήση σύνθετου εξοπλισμού (γυάλινες γραμμές υψηλού κενού) ή ροή αδρανών αερίων, γ) γρήγορες, οικονομικές, δ) επαναλήψιμες, ε) σύνθεση υλικών υψηλής ποιότητας/ομοιογένειας, και ζ) εύκολος έλεγχος της μορφολογίας και της χημικής σύστασης. Γι' αυτό το λόγο, έχει επιλεγεί μια διεπιστημονική ερευνητική ομάδα που περιλαμβάνει επιστήμονες από τομείς της φυσικής, της επιστήμης υλικών και της μηχανικής.

## Ο Αντίκτυπος στην Κοινωνία

Η έρευνα αιχμής που θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια του προγράμματος εστιάζει στην ενίσχυση της απόδοσης των φωτοβολταϊκών κυψελίδων, μειώνοντας το κόστος παραγωγής. Η υψηλή απόδοση μαζί με τα χαρακτηριστικά των προτεινόμενων υλικών αποτελούν μια πολλά υποσχόμενη τεχνολογία που θα είναι οικονομικά βιώσιμη για εμπορευματοποίηση, με εμφανή τα περιβαλλοντικά και οικονομικό-κοινωνικά οφέλη.

Επιπλέον, η ανάγκη για μαζική παραγωγή απαιτεί γρήγορες και φθηνές διαδικασίες σύνθεσης υλικών. Αυτή η πρόταση βασίζεται σε μεθοδολογίες που δίνουν μεγάλες ποσότητες κολλοειδών προϊόντων μέσω απλών, γρήγορων και φθηνών μεθόδων. Με την ολοκλήρωση του προγράμματος, θα είμαστε σε θέση να προσφέρουμε καινοτόμες ηλιακές κυψελίδες αλλά και να αναπτύξουμε τη βασική πλατφόρμα για νανοϋλικά υψηλής ποιότητας ως προς τις οπτο-ηλεκτρονικές τους ιδιότητες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε άλλες εφαρμογές.

Τα αποτελέσματα αυτά σε εθνικό επίπεδο θα δώσουν ώθηση για έρευνα υψηλής ποιότητας στη χώρα μας, κρατώντας τους νέους ερευνητές και συνεισφέροντας στην οικονομική, κοινωνική και επιστημονική ανάπτυξή της.



## Η χρηματοδότηση του ΕΛ.ΙΔ.Ε.Κ. σημαίνει...



*Έμεινα, αγωνίστηκα στη χώρα μου σε μια δύσκολη περίοδο και δε μετάνιωσα. Μέχρι τώρα οι νέοι ερευνητές επιλέγανε να φύγουν στο εξωτερικό. Όσοι επέλεξαν όμως να μείνουν, αντιμετώπισαν δύσκολες συνθήκες, υπήρξαν φορές που έμειναν απλήρωτοι ή δέσμιοι σε ένα καθεστώς ανασφάλειας. Εργαστήρια υπολειπούνταν με αντίκτυπο στην έρευνα αιχμής που έκαναν. Η αξιολόγηση της έρευνά τους όμως δεν λάμβανε υπόψη αυτή την κατάσταση, αλλά την ποιότητα της δουλειάς τους και θα συγκρινόταν με ερευνητές εύρωστων οικονομικά και άρτια εξοπλισμένων εργαστηρίων, και στάθηκαν επάξια απέναντι τους. Είναι πολύ σημαντικό ότι μετά από τόσα χρόνια υποχρηματοδότησης, δίνεται η δυνατότητα σε νέους ερευνητές να υποβάλουν προτάσεις που αξιολογούνται με βάση την αριστεία, το επιστημονικό και κοινωνικό αντίκτυπο της δουλειάς τους. Η εργασιακή ασφάλεια που τους παρέχεται είναι πολύ σημαντική στο να δουλέψουν με ηρεμία, παραγωγικά, αλλά και να αναπτύξουν νέες δεξιότητες όπως πχ συνεργασίες, οικονομική/επιστημονική διαχειριστική ικανότητα ως επιστημονικά υπεύθυνοι πλέον των προγραμμάτων.*

*Η Επιστημονική Υπεύθυνη*

*Αθανασία Κωτσουλίλου*





**ΕΛΙΔΕΚ.**  
Ελληνικό Ίδρυμα Έρευνας & Καινοτομίας

## ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Λ. Συγγρού 185 & Σάρδεων 2,  
Τ.Κ.17121, Νέα Σμύρνη, Αθήνα  
210 64 12 410, 420  
communication@elidek.gr  
[www.elidek.gr](http://www.elidek.gr)