

# ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Της φοιτήτριας Σουλτάνας Νικολέττας Πίκου, θα γίνει την

**Τετάρτη 26/10/2022** και ώρα **10:00**

στην αίθουσα A210 του Κτιρίου Μαθηματικών και Εφαρμοσμένων  
Μαθηματικών

Επιβλέποντες: Νικόλαος Πελεκάνος και Κωνσταντίνος Στούμπος

## **Θέμα Διπλωματικής:**

**«Perovskite Tandem Solar Cells for photovoltaic applications»**

### **Abstract:**

Τα τελευταία χρόνια οι ανάγκες του ανθρώπου για ενέργεια έχουν αυξηθεί σημαντικά και αναζητούνται διαρκώς νέες μέθοδοι παραγωγής ενέργειας καθώς οι παλιές, όπως η καύση ορυκτών πόρων, έχουν συχνά αρνητικό αντίκτυπο στο περιβάλλον. Τα φωτοβολταϊκά (Φ/Β) συστήματα είναι μία εναλλακτική μέθοδος παραγωγής ενέργειας, φιλική προς το περιβάλλον η οποία αξιοποιεί την ήδη υπάρχουσα ηλιακή ακτινοβολία. Μία κατηγορία Φ/Β είναι αυτή των περοβσκίτων η οποία αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια καθώς έχουν χαμηλό κόστος παρασκευής και υψηλές αποδόσεις. Σε αυτή την διπλωματική εργασία, ερευνήθηκε ο περοβσκίτης τριπλού κατιόντος  $\text{FA}_{0.8}\text{MA}_{0.04}\text{Cs}_{0.16}\text{Pb}(\text{I}_{0.5}\text{Br}_{0.5})_3$ , του οποίου το ενεργειακό χάσμα ισούται με 1.9 eV και ενδείκνυται για χρήση σε Φ/Β διπλής επαφής (tandem). Για την βελτιστοποίηση του συγκεκριμένου περοβσκίτη, παρασκευάστηκαν μία σειρά από λεπτά υμένια σε διαφορετικές συνθήκες εναπόθεσης και κρυστάλλωσης, τα οποία χαρακτηρίστηκαν με τεχνικές όπως, UV-Vis, XRD και Photoluminescence. Μετά τη διαδικασία

αυτή βελτιστοποίησης, παρασκευάστηκε μια πλήρης Φ/Β κυψελίδα με περοβσκίτη στα 1.9 eV, η οποία χαρακτηρίστηκε αρχικά με Dark I-V, ώστε να εξαχθούν τα διοδικά χαρακτηριστικά της, όπως η σειριακή και παράλληλη αντίσταση και ο παράγοντας ιδανικότητας. Επόμενο βήμα ήταν ο χαρακτηρισμός της κυψελίδας μέσω Photo I-V, υπό φωτισμό ενός ήλιου, ώστε να εξαχθούν τα Φ/Β χαρακτηριστικά της, όπως η απόδοση, ο παράγοντας πλήρωσης, η πυκνότητα ρεύματος βραχυκύκλωσης και η τάση ανοικτού κυκλώματος. Παράλληλα, κατασκευάστηκε μέσω MBE και φωτολιθογραφίας, μία δίοδος GaAs με ενεργειακό χάσμα στα 1.42eV, η οποία επίσης χαρακτηρίστηκε με Dark και Photo I-V. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις EQE (external quantum efficiency) τόσο στην δίοδο GaAs όσο και στην περοβσκιτική κυψελίδα, ώστε να καταγραφεί η φασματική απόκριση της κάθε διάταξης στο ηλιακό φως. Τέλος, μελετήσαμε την Photo IV της δίοδου GaAs, παρεμβάλλοντας στη δέσμη του φωτός είτε ένα long-pass οπτικό φίλτρο στα 650nm είτε ένα υμένιο περοβσκίτη με ενεργειακό χάσμα στα 1.9 eV, ώστε να εκτιμηθεί η Φ/Β απόδοσή της σε μία πραγματική διάταξη tandem περοβσκίτη/GaAs. Σκοπός των παραπάνω ήταν να γίνουν τα πρώτα καθοριστικά βήματα ώστε να συνδυαστούν αυτές οι δύο διαφορετικές τεχνολογίες, με απώτερο σκοπό την δημιουργία μιας tandem δομής η οποία θα αξιοποιεί καλύτερα το ηλιακό φάσμα και θα επιφέρει μεγαλύτερες αποδόσεις.

