

ΑΡΙΘΜΗΤΙΚΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΘΕΡΜΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΒΑΣΙΣΜΕΝΕΣ ΣΕ ΣΥΝΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΜΕ ΙΝΕΣ ΑΝΘΡΑΚΑ ΓΙΑ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΜΙΑ Η ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

**Ελευθέριος Λάμπρου, Λεωνίδας Ν. Γεργίδης*, Λάζαρος Τζούνης, Καραλής
Γεώργιος, Αλκιβιάδης Παϊπέτης***

Τμήμα Μηχανικών Επιστήμης των Υλικών, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων, 45110 Ιωάννινα,
Ελλάδα

(*paipetis@cc.uoi.gr, lgergidi@uoi.gr)

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία μελετώνται οι επιδόσεις μιας νέας προτεινόμενης και πρόσφατα κατασκευασμένης στο εργαστήριο [1] θερμοηλεκτρικής συσκευής (Thermoelectric Generator- TEG) χρησιμοποιώντας αριθμητικές προσομοιώσεις. Συγκεκριμένα διακριτοποιήσεις πεπερασμένων στοιχείων χρησιμοποιούνται για τη λύση των συζευγμένων εξισώσεων πεδίων που διέπουν τα θερμοηλεκτρικά φαινόμενα εξοπλισμένα με τις κατάλληλες συνοριακές συνθήκες. Η αριθμητική επίλυση δίνει θερμικά και ηλεκτρικά πεδία, που μεταφράζονται σε κατανομές θερμοκρασίας και ηλεκτρικού δυναμικού σε όλη τη συσκευή. Η διαφορά δυναμικού του πρώτου και του τελευταίου θερμοστοιχείου της συσκευής υπολογίζεται για διαφορετικές συνθήκες λειτουργίας ρυθμιζόμενες από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ της "θερμής" και της "ψυχρής" πλάκας της συσκευής. Έχουν διεξαχθεί αριθμητικές προσομοιώσεις για να διερευνηθούν διαφορετικές βασικές παράμετροι που περιγράφουν και χαρακτηρίζουν τη γεωμετρική και υλική φύση της συσκευής όπως ο αριθμός, η διάμετρος, το μήκος, ο συντελεστής πυκνότητας των θερμοστοιχείων και η θερμική αγωγιμότητα της ρητίνης πολυμερούς που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη συσκευή TEG. Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά της συσκευής όπως η τάση εξόδου, η μέγιστη ηλεκτρική ισχύς που προκύπτουν από την αριθμητική προσομοίωση είναι σε εξαιρετική συμφωνία με τα πειραματικώς μετρούμενα χαρακτηριστικά της, επιτρέποντας κατά αυτό τον τρόπο το βέλτιστο περαιτέρω σχεδιασμό και εξέλιξη της υπάρχουσας συσκευής. Στην κατεύθυνση του βέλτιστου σχεδιασμού της συσκευής τα αποτελέσματα της πολυπαραμετρικής μελέτης που προέκυψαν με χρήση πεπερασμένων στοιχείων αλλά και πειραματικών μετρήσεων έχουν χρησιμοποιηθεί ως είσοδοι σε μεθοδολογίες-αλγορίθμους νευρωνικών δικτύων. Ο στόχος είναι η συσχέτιση των συνθηκών λειτουργίας με τις αποκρίσεις ώστε να είναι δυνατή η άμεση περιγραφή και πρόβλεψη χαρακτηριστικών λειτουργίας και εξόδου της συσκευής από τον τελικό της χρήστη.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] George Karalis, Lazaros Tzounis, Eleftherios Lambrou, Leonidas N. Gergidis, Alkiviadis S. Paipetis, "A carbon fiber thermoelectric generator integrated as a lamina within an 8-ply laminate epoxy composite: Efficient thermal energy harvesting by advanced structural materials", submitted