



Τεχνολογικό  
Πανεπιστήμιο  
Κύπρου

Σχολή Μηχανικής και  
Τεχνολογίας

**Μεταπτυχιακή Διατριβή**

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ  
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΟΡΟΦΕΣ ΤΩΝ  
ΚΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**

**Ιάκωβος Φλωρίδης**

**Λεμεσός, Ιούνιος 2021**



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μεταπτυχιακή Διατριβή

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΗΛΙΑΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΠΟ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΟΡΟΦΕΣ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΤΗ  
ΧΡΗΣΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

του

Ιάκωβου Φλωρίδη

Λεμεσός, Ιούνιος 2021

# Έντυπο Έγκρισης

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Εκτίμηση ηλιακής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα στις οροφές των κτηρίων με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών**

Παρουσιάστηκε από

Ιάκωβος Φλωρίδης

Επιβλέπων καθηγητής: Φαίδων Κυριακίδης

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Μέλος επιτροπής: Διόφαντος Χατζημιτσής

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Μέλος επιτροπής: Χρίστος Δανέζης

Υπογραφή \_\_\_\_\_

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Λεμεσός, Ιούνιος 2021

## **Πνευματικά δικαιώματα**

Copyright © Ιάκωβος Φλωρίδης, 2021

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Πολιτικών μηχανικών και Μηχανικών Γεωπληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

*Με αφορμή την υλοποίησή της παρούσας εργασίας, θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω τον κ. Κυριακίδη Φαίδων, καθηγητή του τμήματος Γεωπληροφορικής και Γεωχωρικές Τεχνολογίες για την επίβλεψη και εποικοδομητική κριτική και γενικά για την πολύτιμη βοήθεια, την καθοδήγηση και την συνεργασία που είχα καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της εργασίας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες στο Τμήμα Κτηματολογίου και Χωρομετρίας και συγκεκριμένα στους Άλκη Παπαχαραλάμπους και Μιχάλη Μιχαηλίδη για την βοήθεια και καθοδήγηση στην συλλογή δεδομένων από την ΓΕΩ-Πύλη του κτηματολογίου που απαιτούνταν για την ολοκλήρωση της εργασίας. Εξίσου ιδιαίτερες ευχαριστίες στους καθηγητές του τμήματος κ. Άθω Αγαπίου και κ. Χρήστο Δανέζη για την βοήθεια που παρείχαν σε διάφορα στάδια της εργασίας. Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω και στους υπόλοιπους καθηγητές του τμήματος μου για τις γνώσεις που μου μετέδωσαν κατά τη διάρκεια του μεταπτυχιακού προγράμματος. Τέλος, το μεγαλύτερο και πιο θερμό ευχαριστώ το οφείλω στους γονείς μου για την αγάπη και υποστήριξη τους.*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

---

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή φέρει το τίτλο «Εκτίμηση ηλιακής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα στις οροφές των κτηρίων με τη χρήση Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών» και πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του μεταπτυχιακού προγράμματος σπουδών Γεωπληροφορική και Γεωχωρικές Τεχνολογίες του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου. Η εν λόγω ασχολείται με την κατηγοριοποίηση των κτηρίων ως προς το είδος της οροφής τους και ως στόχο τον υπολογισμό του ενεργειακού αποθέματος για μια περιοχή στο Δήμο Αγλαντζιάς μετά από εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων. Γενικότερα η εργασία διαρθρώνεται σε 9 επιμέρους κεφάλαια.

Αρχικά στο 1<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη εισαγωγή αναφορικά με τη θεματολογία του αναπτύσσεται και μια συνοπτική επεξήγηση της διάρθρωσης της εργασίας.

Στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο με τίτλο «Η εξάντληση των διαθέσιμων πόρων και οι ΑΠΕ» γίνεται μια ανασκόπηση του ιστορικού των ορυκτών καυσίμων και πώς αυτά οδήγησαν στην κλιματική αλλαγή, αναλύοντας παράλληλα τα αίτια αλλά και τη διαφοροποίηση με την υπερθέρμανση του πλανήτη. Παράλληλα, αναλύονται οι 5 βασικότερες μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Στο 3<sup>ο</sup> Κεφάλαιο με τίτλο «Φωτοβολταϊκά Συστήματα» αναλύεται η δομή των φωτοβολταϊκών συστημάτων, δηλαδή τα μέρη στα οποία το αποτελούν και στη συνέχεια γίνεται μια επεξήγηση ως προς τα είδη των συστημάτων, αναφορικά με το είδος εγκατάστασης τους, όπως για παράδειγμα τα συνδεδεμένα στο δίκτυο ηλεκτροδότησης, τα αυτόνομα και τα υβριδικά. Επίσης, θα εξεταστούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση των φ/β συστημάτων καθώς επίσης και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Ταυτόχρονα, θα αναφερθεί το ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ και τα φ/β συστήματα και στη συνέχεια η νομοθεσία που ισχύει στην Κύπρο αναφορικά με τα φ/β.

Στο 4<sup>ο</sup> Κεφάλαιο θα εξεταστούν διάφορα παραδείγματα εφαρμογών παρόμοιων εφαρμογών από το εξωτερικό έτσι ώστε να κατανοηθούν τα απαραίτητα δεδομένα και μεθοδολογία που απαιτούνται για την υλοποίηση της εργασίας αυτής. Συγκεκριμένα, αναλύεται το Project Sunroof της Google, το φωτοβολταϊκό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών της ΕΕ και το Solar City Simulator.

Το 5<sup>ο</sup> Κεφάλαιο αφορά την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε στην εργασία για την εξαγωγή αποτελεσμάτων. Πιο συγκεκριμένα, αναλύεται η περιοχή μελέτης και αναφέρετε ο σκοπός της παρούσας μελέτης με τις μεθόδους που θα εφαρμοστούν. Ακολούθως, αναλύεται βήμα προς βήμα ο τρόπος με τον οποίο συλλέχθηκαν τα δεδομένα από την πύλη του κτηματολογίου αλλά και ο τρόπος με τον οποίο επεξεργάστηκαν τα δεδομένα αυτά σε λογισμικά GIS.

Στο 6<sup>ο</sup> κεφάλαιο εξαχθούν τα τελικά αποτελέσματα που προέκυψαν από την επεξεργασία των δεδομένων παρουσιάζοντας τα σε πίνακες και χάρτη.

Στο 7<sup>ο</sup> Κεφάλαιο θα αναφερθούν διάφορα προβλήματα που προέκυψαν κατά την διάρκεια συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων και πως αυτά επηρέασαν με τη σειρά τους την έκβαση των τελικών αποτελεσμάτων.

Στο 8<sup>ο</sup> Κεφάλαιο γίνεται μια σύνοψη της εργασίας τόσο στο θεωρητικό πλαίσιο, όσο και στο πρακτικό σκέλος της εργασίας, κάνοντας ορισμένες προτάσεις ως προς τις μελλοντικές εφαρμογές και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να βελτιωθούν τα αποτελέσματα.

**Λέξεις Κλειδιά:** Κλιματική αλλαγή, Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, Ηλιακή Ενέργεια, Φωτοβολταϊκά Συστήματα, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών



## ABSTRACT

---

The present postgraduate dissertation is entitled "Assessment of solar energy from photovoltaic systems on the roofs of buildings using Geographic Information Systems" and was conducted within the postgraduate program Geoinformatics and Geospatial Technologies of the Cyprus University of Technology. This deals with the categorization of buildings in terms of the type of their roof and the goal of calculating the energy reserve for an area in the Municipality of Aglantzia after the installation of photovoltaic panels. In general, the work is structured in 9 sub-chapters.

Initially in the 1st Chapter a brief introduction is made regarding its subject matter and a brief explanation of the structure of the work is developed.

Chapter 2 entitled "The depletion of available resources and RES" provides an overview of the history of fossil fuels and how they led to climate change, while analysing the causes and the differentiation with global warming. At the same time, the 5 main forms of Renewable Energy Sources are analysed.

Chapter 3 entitled "Photovoltaic Systems" analyses the structure of photovoltaic systems, such as the parts in which they are composed and then an explanation is given regarding the types of systems, regarding their type of installation, such as those connected to the network autonomous and hybrid. Also, the factors that affect the performance of PV systems as well as their advantages and disadvantages will be examined. At the same time, the European legal framework for RES and photovoltaic systems will be mentioned, followed by the legislation in force in Cyprus regarding photovoltaics.

Chapter 4 will examine various examples of applications of similar applications from abroad in order to understand the necessary data and methodology required for the implementation of this work. Specifically, it analyses Google Project Sunroof, the EU Photovoltaic Geographic Information System and the Solar City Simulator.

Chapter 5 concerns the methodology followed in the work for the extraction of results. More specifically, the study area is analysed and you state the purpose of the present study with the methods that will be applied. Then, step by step is analysed the way in which the data were collected from the cadastral portal and the way in which this data was processed in GIS software.

In the 6th chapter are extracted the final results that resulted from the processing of the data by presenting them in tables and map.

Chapter 7 will report various problems that arose during the collection and processing of data and how these in turn affected the outcome of the final results.

Chapter 8 summarizes the work both in the theoretical framework and in the practical part of the work, making some suggestions as to future applications and ways in which the results can be improved.

**Keywords:** Climate change, Renewable Energy Sources, Solar Energy, Photovoltaic Systems, Geographic Information Systems