

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

**Οικονομική Ανάλυση και Πρόβλεψη για Συστήματα
Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας**

**(Economic Analysis and Forecasting for Renewable Energy
Systems)**

Σαμαρά Αναστασία

Λεμεσός Μάιος 2025

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή Εργασία

Οικονομική Ανάλυση και Πρόβλεψη για Συστήματα
Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

(Economic Analysis and Forecasting for Renewable Energy
Systems)

Σαμαρά Αναστασία

Δρ. Παύλος Χριστοδουλίδης

Λεμεσός, Μάιος 2025



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΗΜΠ 412 - Διπλωματική Εργασία Ακαδημαϊκό έτος 2024-2025

Όνομα Φοιτητή / ΑΦΤ: Σαφάρη Αναστασία / 21353

Βαθμός: 7.0

Τίτλος: Οικονομική ανάλυση και πείρασμα με
επιτελεστικά διαγράμματα πηλιν επιρροής

Επιβλέπων Καθηγητής:

Παύλος Χριστοδουλίδης
Όνομα

Παύλος Χριστοδουλίδης
Υπογραφή

3/6/2025
Ημερ.

Εξεταστής 1:

Γεώργιος Γεωργίου
Όνομα

Γεώργιος Γεωργίου
Υπογραφή

3/6/2025
Ημερ.

Εξεταστής 2:

Χρήστος Λοΐζου
Όνομα

Χρήστος Λοΐζου
Υπογραφή

3/6/2025
Ημερ.

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Αναστασία Σαμαρά 2024

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της πτυχιακής διατριβής από το Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Τεχνολογιών Πληροφορικής του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

Σαμαρά Αναστασία

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Η οικονομική αξιολόγηση των συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας – με έμφαση στα φωτοβολταϊκά – αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την ενίσχυση της αποδοχής και της πρακτικής εφαρμογής αυτών των τεχνολογιών. Στην παρούσα εργασία, εξετάζονται βασικοί οικονομικοί δείκτες, όπως ο Χρόνος Απόσβεσης (Simple Payback Period - SPP), ο Προεξοφλημένος Χρόνος Απόσβεσης (Discounted Payback Period - DPP), η Καθαρή Παρούσα Αξία (Net Present Value - NPV) και ο Εσωτερικός Συντελεστής Απόδοσης (Internal Rate of Return - IRR). Η ανάλυση πραγματοποιείται μέσω του λογισμικού System Advisor Model (SAM), ενώ χρησιμοποιείται επίσης και η γλώσσα προγραμματισμού MATLAB για θεωρητική προσομοίωση των υποδειγμάτων.

Σκοπός: Ο σκοπός της μελέτης είναι η τεchnο-οικονομική ανάλυση και πρόβλεψη της απόδοσης φωτοβολταϊκών συστημάτων, βάσει των δεδομένων του Διεθνούς Οργανισμού Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Υλικό και Μέθοδος: Η μεθοδολογία περιλαμβάνει την εφαρμογή ποσοτικών μεθόδων για την υπολογισμό των παραμέτρων, καθώς και την ανάλυση των αποτελεσμάτων μέσω γραφικών παραστάσεων, όπως η κατανομή του συνολικού κόστους εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων σε επίπεδο κοινής ωφέλειας. Τα κύρια ευρήματα δείχνουν την ευαισθησία των οικονομικών παραμέτρων στις διαφοροποιήσεις των αρχικών επενδύσεων και των τιμών της ενέργειας.

Αποτελέσματα: Τα αποτελέσματα της ανάλυσης επισημαίνουν τη σημασία της σωστής εκτίμησης των παραμέτρων αυτών για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Συμπεράσματα: Τα συμπεράσματα της μελέτης αναδεικνύουν τη σημασία της εφαρμογής των προαναφερθέντων οικονομικών δεικτών για την αποτελεσματική αξιολόγηση της βιωσιμότητας των φωτοβολταϊκών συστημάτων και την ενίσχυση των πολιτικών ενίσχυσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Λέξεις-κλειδιά: Φωτοβολταϊκά συστήματα, Οικονομική ανάλυση, Απόσβεση, Καθαρή Παρούσα Αξία, Εσωτερικός Δείκτης Απόδοσης.

ABSTRACT

Aim: The economic evaluation of renewable energy systems – with a focus on photovoltaic (PV) technologies – is a crucial factor in enhancing their adoption and implementation. This thesis investigates key financial indicators such as the Simple Payback Period (SPP), Discounted Payback Period (DPP), Net Present Value (NPV), and Internal Rate of Return (IRR). The analysis is conducted using the System Advisor Model (SAM) software, while MATLAB is employed for theoretical simulations and data validation. The research aims to assess the financial viability and forecast the future economic performance of PV systems, based on data from the International Renewable Energy Agency.

Material and Method: The methodology includes the application of quantitative methods for calculating these parameters, as well as the analysis of results through graphical representations, such as the breakdown of total installed costs of utility-scale PV systems. The main findings highlight the sensitivity of economic parameters to variations in initial investments and energy prices.

Results: The results of the analysis emphasize the importance of accurate assessment of these parameters for making strategic decisions in the renewable energy sector.

Conclusions: The conclusions of the study underline the significance of applying the aforementioned economic indicators for the effective evaluation of the feasibility of PV systems and enhancing policies that support renewable energy sources.

Keywords: Photovoltaic systems, Economic analysis, Payback period, Net Present Value, Internal Rate of Return.

ΕΚΤΕΝΗΣ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παγκόσμια ανάγκη για μετάβαση σε καθαρές και βιώσιμες μορφές ενέργειας καθιστά τις τεχνολογίες ανανεώσιμων πηγών – ιδιαίτερα τα φωτοβολταϊκά (PV) συστήματα – βασικό πυλώνα της ενεργειακής πολιτικής. Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην οικονομική ανάλυση και πρόβλεψη της απόδοσης φωτοβολταϊκών συστημάτων, διερευνώντας τις βασικές παραμέτρους που επηρεάζουν τη βιωσιμότητά τους. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν τον Χρόνο Απόσβεσης (SPP), τον Προεξοφλημένο Χρόνο Απόσβεσης (DPP), την Καθαρή Παρούσα Αξία (NPV) και τον Εσωτερικό Συντελεστή Απόδοσης (IRR).

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στη χρήση δύο εργαλείων: το System Advisor Model (SAM) του NREL, που επιτρέπει την τεχνοοικονομική προσομοίωση έργων ΑΠΕ, και τη γλώσσα προγραμματισμού MATLAB, για την επαλήθευση και θεωρητική ανάλυση των οικονομικών αποτελεσμάτων. Τα σενάρια εφαρμογής αναλύουν την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων σε τρεις διαφορετικούς δημοτικούς χώρους στάθμευσης στην Κύπρο. Για κάθε σενάριο, υπολογίστηκαν τα κόστη, οι παραγόμενες ταμειακές ροές και οι δείκτες οικονομικής απόδοσης.

Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το αρχικό κόστος εγκατάστασης αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα που επηρεάζει τη βιωσιμότητα της επένδυσης, ενώ οι κρατικές επιδοτήσεις και οι τιμές της ενέργειας διαμορφώνουν σημαντικά την Καθαρή Παρούσα Αξία. Σε όλα τα σενάρια, ο Χρόνος Απόσβεσης κυμαίνεται εντός αποδεκτών ορίων, ενώ η IRR υπερβαίνει τα συνήθη επίπεδα απόδοσης των κεφαλαιαγορών, υποδεικνύοντας την ελκυστικότητα των έργων.

Η εργασία καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι επενδύσεις σε φωτοβολταϊκά συστήματα μπορούν να είναι οικονομικά αποδοτικές, υπό την προϋπόθεση της ορθής τεχνικής σχεδίασης, της αξιοποίησης επιδοτήσεων και της προσεκτικής εκτίμησης παραμέτρων όπως ο πληθωρισμός, η απόδοση των πάνελ και οι πολιτικές τιμολόγησης της ενέργειας. Η προσέγγιση που ακολουθείται παρέχει ένα εφαρμόσιμο πλαίσιο για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων στον δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.