

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ  
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ



*Πτυχιακή εργασία*

*Μελέτη στη ταχεία ενεργειακή αντιστάθμιση ηλεκτρικής  
ενέργειας σε απομονωμένα δίκτυα όπως της Αρχής  
Ηλεκτρισμού Κύπρου για αντιμετώπιση της αυξομείωσης  
του φορτίου λόγω της ακανόνιστης χρήσης  
ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο Δίκτυο.*

*Αντρέου Αντρέας*

*Λεμεσός, 2013-2014*

# ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

## ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

---

### ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

#### *Πτυχιακή εργασία*

Μελέτη στη ταχεία ενεργειακή αντιστάθμιση ηλεκτρικής ενέργειας σε απομονωμένα δίκτυα όπως της Αρχής Ηλεκτρισμού Κύπρου για αντιμετώπιση της αυξομείωσης του φορτίου λόγω της ακανόνιστη χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο Δίκτυο

#### *Σύμβουλος καθηγητής*

Δρ Ανδρέας Στάσης,

Ανώτερος Λέκτορας

Λεμεσός, 2013 -2014

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την ένταξη της Κύπρου στην ευρωπαϊκή ένωση τον Μάιο του 2004, είχαμε ραγδαίες αλλαγές στον τομέα παραγωγής ενέργειας . Η Αρχή Ηλεκτρισμού έχει χάσει το μονοπώλιο με το 65% παραγωγής - πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας να έχει φιλελευθεροποιηθεί. Επίσης είχαμε την επιβολή προστίμου για τους επιπλέον ρύπους που προέρχονταν από την χρήση μαζούτ η πετρελαίου από τις συμβατικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας .

Έτσι με βάση τα πιο πάνω η χρήση φυσικού αερίου ως καύσιμο από τις συμβατικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της Αρχής Ηλεκτρισμού όπως και παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με ανανεώσιμες πηγές είναι επιβεβλημένη. Σήμερα η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας που είναι συνδεδεμένες με το ηλεκτρικό δίκτυο της ΑΗΚ είναι γεγονός, και το δυναμικό τους φτάνει περίπου το 6%. Μέχρι το 2020 η Κύπρος έχει δεσμευτεί ότι το 13% των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, οι οποίες θα έχουν προτεραιότητα σύνδεσης στο δίκτυο παροχής και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στη μελέτη αυτή γίνεται μια ιστορική αναφορά για την δημιουργία του ηλεκτρικού δικτύου στην Κύπρο, στο υφιστάμενο δυναμικό και τρόπο λειτουργίας των συμβατικών μονάδων της αρχής ηλεκτρισμού στην συνέχεια γίνεται αναφορά στο δυναμικό και τρόπο λειτουργίας των διαφόρων μοντέλων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και πια τα πλεονεκτήματα του κάθε μοντέλου .

Ακολούθως επισημαίνουμε τα προβλήματα που προκαλεί η διείσδυση των ΑΠΕ στο δίκτυο της αρχής ηλεκτρισμού και τα αναλύουμε λεπτομερώς και αναφέρουμε σε ποιες ενέργειες προβαίνουν ο διαχειριστής συστήματος μεταφοράς (ΔΣΜ) σε συνεργασία με την ΑΗΚ για την επίλυση των προβλημάτων αυτών .Επίσης γίνεται μια σύγκριση του δυναμικού ηλεκτρικής παραγωγής της Κύπρου με αυτού της Κρήτης .

Τέλος στη μελέτη γίνονται προτάσεις οι οποίες θα μπορούσαν όχι μόνο να λύσουν τα προβλήματα που προκαλεί η διείσδυση των ΑΠΕ αλλά και να αξιοποιήσουμε στο μέγιστο την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τις ΑΠΕ ούτως ώστε να έχουμε και οικονομικά οφέλη. Από τις προτάσεις που κατατέθηκαν έχει επιλεγεί η πιο προσιτή και η πιο συμφέρουσα για τα Κυπριακά δεδομένα με την μέθοδο κόστους – οφέλους ,και έχει εκπονηθεί τεχνοοικονομική ανάλυση για την πρόταση αυτή.

# *ABSTRACT*

The accession of Cyprus to the European Union in May 2004 triggered rapid changes in the field of energy production of the country. Since then, Electricity Authority of Cyprus (EAC) had been the only generating / distributing agent of electricity in Cyprus's market. Ever since, EAC has lost the monopoly of production. Also, Cyprus had the imposition of a fine because of the additional pollutants that were an effect of the use of heavy fuel oil for the operation of conventional power plant units.

Based on the above, the use of natural gas as a fuel for the conventional power plants of the EAC as well as the production of electricity with renewable energy sources is essential. Today the production of electricity from renewable energy sources that are connected to the electricity network of the EAC is a fact and goes up to the 6% of the total energy generation. By 2020 Cyprus has the commitment that 13% of the electricity production will be from renewable energy sources and will have priority at the grid according to the TSO policy.

This thesis begins with a historical reference of the electricity network in Cyprus. It is followed by a brief description of the power availability and operation mode of conventional power plant units of the EAC. Finally, there is an analysis of the different technologies about electricity production from renewable energy sources, focusing on the advantages and disadvantages of each technology.

Onwards, there is a presentation of the problems that the penetration of RES caused in the network of the electricity authority as well as an analysis in detail and report on what actions are taken by the transmission system operator (TSO) in collaboration with the EAC to solve these problems. Also a comparison of Cyprus and Crete is made concerning the potential for electricity production.

Finally, in this thesis proposals are made that not only could solve the problems caused by the penetration of renewables, in Cyprus's grid, but also use most of the electricity production from RES, so we can have financial benefits as well. Out of all the proposals that were submitted, the most affordable and the most advantageous using the cost – benefit method was selected, followed by a techno-economic analysis for the chosen proposal.