

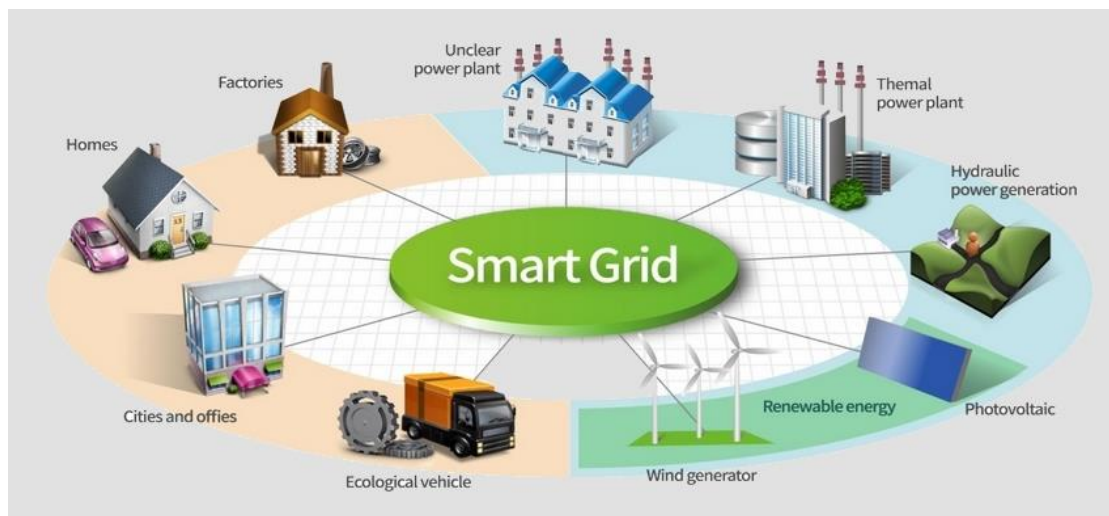


# ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ & ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

## ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ «ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΑ ΕΞΥΠΝΑ ΔΙΚΤΥΑ»

### *“APPLICATIONS IN SMART GRIDS”*



Υπεύθυνος Καθηγητής: Δρ. Μανουσάκης Νικόλαος

Φοιτήτρια: Μαμματά Ελευθερία

A.M.: 48340057

ΑΙΓΑΛΕΩ 2020

## Περίληψη

Σκοπός αυτής της πτυχιακής εργασίας, είναι η μελέτη και η ανάλυση των Έξυπνων Δικτύων Ηλεκτρικής Ενέργειας, αλλά και οι σύγχρονες τεχνολογίες επικοινωνίας, οι οποίες αποτελούν βασικό άξονα για τη λειτουργία και τη διασύνδεσή τους. Το Έξυπνο Δίκτυο, το οποίο μας απασχολεί στην Ελλάδα και θα μας απασχολήσει ακόμη περισσότερο στο άμεσο μέλλον, επικεντρώνεται στον εκσυγχρονισμό του υφιστάμενου ηλεκτρικού δικτύου, με ταυτόχρονη αναβάθμιση και στόχο τη μεγαλύτερη λειτουργική ευελιξία. Ένα έξυπνο δίκτυο είναι ένα εκσυγχρονισμένο ηλεκτρικό δίκτυο που χρησιμοποιεί αναλογική η ψηφιακή τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών για να συγκεντρώσει και να ενεργήσει με βάση πληροφορίες, με αυτοματοποιημένο τρόπο για να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα, την αξιοπιστία, την οικονομία και την βιωσιμότητα της παραγωγής και της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Η διαχείριση της ηλεκτρικής ενέργειας με ηλεκτρονικά μέσα και ο έλεγχος της παραγωγής και της διανομής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν σημαντικές πτυχές του έξυπνου δικτύου. Διάφορες δυνατότητες απορρέουν από τη βαθιά ολοκληρωμένη χρήση της ψηφιακής τεχνολογίας με δίκτυα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Τα κύρια πλεονεκτήματα από τα πολύπλοκα αλλά αποδοτικά αυτά δίκτυα είναι: η βελτίωση των υποδομών, η μείωση του κόστους επέκτασης και συντήρησης του υφιστάμενου δικτύου, η ενίσχυση στην ένταξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η μείωση των απωλειών του δικτύου, η μείωση των αέριων ρύπων και η μείωση των blackouts και των διακοπών παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.

### **Λέξεις κλειδιά**

Έξυπνο δίκτυο, ηλεκτρικό δίκτυο, ψηφιακό σύστημα, ηλεκτρική ενέργεια.

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη.....	5
Abstract.....	6
Κατάλογος περιεχομένων.....	7
Κατάλογος σχημάτων.....	10
Κατάλογος πινάκων.....	10

### Κεφάλαιο 1

1.1. Εισαγωγή στα Έξυπνα Δίκτυα.....	11
1.2. Πλεονεκτήματα του Έξυπνου Δικτύου.....	14
1.3. Οι προκλήσεις του Έξυπνου Δικτύου.....	17
1.4. Πλαίσιο και χαρακτηριστικά των Έξυπνων Δικτύων Μεταφοράς.....	19
1.5. Διαφορές μεταξύ του παραδοσιακού δικτύου και του έξυπνου δικτύου.....	25
1.6. Κίνητρα εφαρμογής έξυπνου δικτύου.....	26

### Κεφάλαιο 2

2. Αρχιτεκτονική έξυπνου δικτύου.....	28
2.1. Τομέας Μαζικής Παραγωγής.....	29
2.2. Τομέας Δικτύου Διανομής.....	30
2.3. Τομέας Πελατών.....	31
2.4. Τομέας Κέντρου Ενέργειών.....	32
2.5. Τομέας Αγοράς.....	33

2.6. Τομέας Παροχής υπηρεσιών.....	34
2.7. Τομέας Μεταφοράς.....	35

### **Κεφάλαιο 3**

3. Έξυπνοι Μετρητές.....	36
--------------------------	----

### **Κεφάλαιο 4**

4. Ανάγκη για έξυπνη ενέργεια.....	37
------------------------------------	----

### **Κεφάλαιο 5**

5. Εφαρμόσιμες τεχνολογίες στα έξυπνα δίκτυα.....	39
5.1. Ασύρματες τεχνολογίες.....	39
5.2. Ενσύρματες τεχνολογίες.....	44

### **Κεφάλαιο 6**

6. Επικοινωνία Μέσω Γραμμής Ρεύματος (Power Line Communication).....	49
---	----

### **Κεφάλαιο 7**

7. Μικροδίκτυα ( Microgrids )	
7.1. Εισαγωγή.....	55
7.2. Ορισμός.....	56
7.3. Οφέλη των μικροδικτύων.....	57
7.4. Τρόποι λειτουργίας ενός μικροδικτύου.....	59
7.4.1. Διασυνδεδεμένο με το δίκτυο.....	59
7.4.2. Απομονωμένη λειτουργία.....	60
7.5. Τομείς εφαρμογής των μικροδικτύων.....	61
7.6. Κατανεμημένη παραγωγή στο μικροδίκτυο.....	63

7.6.1.	Συστήματα μετατροπής ηλιακής ενέργειας.....	64
7.6.2.	Συστήματα μετατροπής αιολικής ενέργειας.....	65
7.6.3.	Συστήματα συμπαραγωγής ηλεκτρισμού θερμότητας.....	66
7.7.	Αποθήκευση ενέργειας.....	67
7.7.1.	Εφαρμογές.....	68
7.7.1.1	Ενσωμάτωση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	68
7.7.1.2	Στρεφόμενη εφεδρεία.....	68
7.7.1.3	Εξομάλυνση φόρτου.....	69
7.7.1.4	Βελτίωση ποιότητας ενέργειας.....	69
7.7.1.5	Αύξηση αξιοπιστίας.....	69
7.7.2.	Τεχνολογίες αποθήκευσης ενέργειας.....	70
7.8.	Προκλήσεις στην ανάπτυξη των μικροδικτύων.....	73
7.9.	Το μικροδίκτυο στα πλαίσια του έξυπνου δικτύου.....	74

## **Κεφάλαιο 8**

8.	Συμπεράσματα.....	78
----	-------------------	----

<b><u>Βιβλιογραφία</u></b> .....	<b>79</b>
----------------------------------	-----------

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

1.1.	Ένα παράδειγμα του παραδοσιακού ηλεκτρικού δικτύου.....	12
2.1.	Απεικόνιση τομέα μαζικής παραγωγής.....	29
2.2.	Απεικόνιση τομέα δικτύου διανομής.....	30
2.3.	Απεικόνιση τομέα πελατών.....	31
2.4.	Απεικόνιση τομέα κέντρου ενεργειών .....	32
2.5.	Απεικόνιση τομέα αγοράς.....	33
2.6.	Απεικόνιση τομέα παροχής υπηρεσιών.....	34
2.7.	Απεικόνιση τομέα μεταφοράς.....	35
7.1.	Σχηματική αναπαράσταση ενός μικροδικτύου.....	56

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

7.2.	Σύγκριση τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας.....	72
------	---	----