

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΡΙΘΜΟΣ 1272

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ
ΕΠΕΜΒΑΣΕΩΝ ΣΕ ΠΑΡΑΔΟΣΙΑΚΗ ΟΙΚΙΑ
ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΩΝ
ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ-ΑΒΑΘΟΥΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΓΙΑ
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ «ΕΞΥΠΝΗΣ» ΟΙΚΙΑΣ**

**IMPLEMENTATION STUDIES ON ENERGY SAVING
TECHNOLOGIES TO A TRADITIONAL HOUSE.
INSTALLATION OF PV & GEOTHERMAL ENERGY
TECHNOLOGIES FOR THE CREATION OF A “GREEN”
HOUSE.**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ:

ΛΥΔΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:

ΗΛΙΑΣ ΣΤΑΘΑΤΟΣ

ΠΑΤΡΑ ΜΑΪΟΣ 2013

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σε αυτήν την πτυχιακή εργασία θα πραγματοποιήσουμε μια μελέτη εφαρμογής φωτοβολταϊκών στοιχείων, γεωθερμίας και τεχνολογιών «έξυπνης» οικίας, σε ένα παραδοσιακό σπίτι.

Αρχικά θα γίνει μια νύξη των γενικών χαρακτηριστικών των τριών εφαρμογών (Φ/Β στοιχεία, Γεωθερμία και Τεχνολογίες έξυπνης οικίας) καθώς και των επιμέρους χαρακτηριστικών τους.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στις ενεργειακές παρεμβάσεις που θα πραγματοποιήσουμε εδώ. Πιο συγκεκριμένα θα αναλύσουμε το τι είναι κατανάλωση ενέργειας, σε τι μετράτε και κατά πόσο μας επηρεάζει. Ενώ ένα ακόμα σημαντικό κομμάτι που θα αναφέρουμε θα είναι τα οφέλη που θα έχουμε σαν αντίκτυπο αυτής της εφαρμογής.

Επιπρόσθετα θα παραθέσουμε τις παρεμβάσεις και θα κάνουμε πλήρη ανάλυση των εφαρμογών τους ενώ θα τις δείξουμε και σχηματικά. Επίσης θα παρουσιάσουμε τις ενεργειακές καταναλώσεις της οικίας πριν καθώς και μετά από τις παρεμβάσεις αυτές με πίνακες απόδοσης.

Τέλος θα γίνει παράθεση της οικονομικής μελέτης, για κάθε μια ξεχωριστά από τις εφαρμογές αυτές αλλά και συγκεντρωτικό οικονομικό αποτέλεσμα της όλης μελέτης μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία μας αυτή θα πραγματοποιήσουμε μια μελέτη εφαρμογής φωτοβολταϊκών στοιχείων, γεωθερμίας και τεχνολογιών «έξυπνης» οικίας, σε ένα παραδοσιακό σπίτι. Αρχικά θα γίνει αναφορά των γενικών χαρακτηριστικών των τριών αυτών εφαρμογών.

Στη συνέχεια θα αναφερθούμε στο τι είναι η κάθε μια, από τι αποτελείται, ποιες τεχνολογίες χρησιμοποιεί, και πως το εκμεταλλευόμαστε εμείς στην μελέτη μας. Θα δούμε ακόμα και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους στη συστοιχία των φωτοβολταϊκών στοιχείων, για παράδειγμα, ποιο είναι το υλικό από το οποίο αποτελούνται τα πάνελ, κτλ.

Έπειτα θα αναφερθούμε εκτενέστερα στις ενεργειακές παρεμβάσεις που θα πραγματοποιήσουμε, και πιο συγκεκριμένα θα αναλύσουμε το τι είναι ενέργεια, σε τι μετράτε και κατά πόσο μας επηρεάζει η κατανάλωση της.

Ένα ακόμα σημαντικό κομμάτι που θα αναλύσουμε είναι τα οφέλη που θα έχουμε σαν αντίκτυπο αυτών των εφαρμογών στην ενεργειακή κατανάλωση του σπιτιού.

Επιπρόσθετα αφού παραθέσουμε τις παρεμβάσεις θα κάνουμε πλήρη ανάλυση των εφαρμογών τους στα διάφορα σημεία του σπιτιού, ενώ θα τις δείξουμε και σχηματικά, κατόψεις. Θα παρουσιάσουμε ακόμα και τις ενεργειακές καταναλώσεις της οικίας πριν καθώς και μετά από τις παρεμβάσεις αυτές με πίνακες απόδοσης.

Η εργασία θα ολοκληρωθεί με την παράθεση της οικονομικής μελέτης, για κάθε μία ξεχωριστά από τις εφαρμογές αυτές αλλά και σαν συγκεντρωτικό αποτέλεσμα της μελέτης μας, ενώ με σημερινά στοιχεία και αριθμούς θα δείξουμε πόσο θα στοιχίσει μια τέτοια αλλαγή σε κάποιον πελάτη εάν θέλει να μετατρέψει το σπίτι του σε ένα ενεργειακό-«πράσινο» σπίτι και δεν το είχε προβλέψει εξ' αρχής.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1. ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

- 1.1. Εισαγωγή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.....σελ.6
- 1.2. Φωτοβολταϊκά.....σελ.7
 - 1.2.1. Εκμετάλλευση ηλιακής ακτινοβολίας.....σελ.8
 - 1.2.2. Τεχνολογίες Φωτοβολταϊκών στοιχείων.....σελ.9
 - 1.2.3. Δομή ενός Φωτοβολταϊκού συστήματος.....σελ.9
 - 1.2.4. Διάκριση Φωτοβολταϊκών συστημάτων.....σελ.10
 - 1.2.5. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Φωτοβολταϊκών.....σελ.11
 - 1.2.6. Χρήσεις.....σελ.12
 - 1.2.7. Φωτοβολταϊκά στις στέγες.....σελ.13
- 1.3. Γεωθερμία.....σελ.16
 - 1.3.1. Ταξινόμηση Γεωθερμικών συστημάτων.....σελ.17
 - 1.3.2. Στάδια Γεωθερμικής έρευνας.....σελ.19
 - 1.3.3. Χρήσεις Γεωθερμικής ενέργειας.....σελ.20
- 1.4. Αβαθή Γεωθερμία.....σελ.21
 - 1.4.1. Τμήματα Αβαθούς Γεωθερμίας.....σελ.21
 - 1.4.2. Απόδοση Αβαθούς Γεωθερμίας.....σελ.22
 - 1.4.3. Προϋποθέσεις εγκατάστασης συστήματος Αβαθούς Γεωθερμίας.....σελ.23
 - 1.4.4. Πλεονεκτήματα-Μειονεκτήματα Γεωθερμίας.....σελ.23
- 1.5. Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.....σελ.25
- 1.6. Εφαρμογές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε οικίες.....σελ.26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

- 2.1. Ενέργεια και ανθρώπινες δραστηριότητες.....σελ.28
- 2.2. Τι κερδίζουμε από την εφαρμογή τους.....σελ.29

2.3. Ποιες θα πραγματοποιήσουμε στη μελέτη μας.....σελ.30	
---	--

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΟΙΚΙΑΣ

3.1. Ποιες συσκευές προσμετρούνται στις ενεργειακές καταναλώσεις...σελ.33	
3.2. Σχηματική αναπαράσταση των ενεργειακών καταναλώσεων πριν τις παρεμβάσεις.....σελ.33	
3.3. Σχηματική αναπαράσταση των ενεργειακών καταναλώσεων μετά τις παρεμβάσεις.....σελ.38	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

4. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ “ΕΞΥΠΝΗΣ” ΟΙΚΙΑΣ

4.1. Από ποια υποσυστήματα αποτελείται μια “έξυπνη” οικία.....σελ.40	
4.2. Προϋποθέσεις για την υλοποίησή τους.....σελ.40	
4.3. Στάδια σχεδιασμού “έξυπνης” οικίας.....σελ.41	
4.4. Πλεονεκτήματα “έξυπνης” ηλεκτρικής τεχνολογίας.....σελ.42	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

5. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

5.1. Οικονομική μελέτη Φωτοβολταϊκών στοιχείων.....σελ.44	
5.1.1. Αποτελέσματα υπολογισμού.....σελ.44	
5.1.2. Στοιχεία κόστουςσελ.44	
5.1.3. Σύντομη περιγραφή λειτουργίας του συστήματος.....σελ.45	
5.2. Οικονομική μελέτη Γεωθερμικού συστήματος.....σελ.50	
5.2.1. Στοιχεία κόστους.....σελ.50	
5.3. Οικονομική μελέτη Τεχνολογιών “έξυπνης” οικίας.....σελ.50	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6. ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....σελ.52

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

I. Νομοθεσία για τα Φωτοβολταϊκά.....σελ.55	
II. Νομοθεσία για την γεωθερμία.....σελ.67	

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ορίζεται η απ' ευθείας μετατροπή μέρους της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική ενέργεια, όταν η ακτινοβολία αυτή απορροφάται κυρίως στην περιοχή της επαφής δύο ημιαγωγών ή ημιαγωγού και μετάλλου ή σε οργανικά διαλύματα. Για ευκολία, συνήθως χρησιμοποιούμε τη σύντμηση Φ/Β για τη λέξη “φωτοβολταϊκό” (photovoltaic – PV). Το Φ/Β φαινόμενο ανακαλύφθηκε το 1839 από τον Εντμόντ Μπεκερέλ (Alexandre - Edmond Becquerel), (PV phenomenon).

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ το ηλιακό στοιχείο (solar cell) είναι ένας κατάλληλα επεξεργασμένος ημιαγωγός μικρού πάχους σε επίπεδη επιφάνεια. Η πρόσπτωση ηλιακής ακτινοβολίας δημιουργεί ηλεκτρική τάση και με την κατάλληλη σύνδεση σε φορτίο παράγεται ηλεκτρικό ρεύμα, επομένως αυτή η ηλεκτρονική διάταξη παράγει ηλεκτρική ενέργεια όταν δέχεται ακτινοβολία. Λέγεται ακόμα Φ/Β κύτταρο ή Φ/Β κυψέλη (PV cell).

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ είναι ένα σύνολο Φ/Β στοιχείων, τοποθετημένα σ' ένα μεταλλικό πλαίσιο, συνδεδεμένα σε σειρά ή παράλληλα, ώστε η συνολική τάση να είναι ικανή να καλύψει απαιτήσεις φόρτισης, συνήθως, ενός 12βολτου συσσωρευτή, αποτελώντας τη βασική δομική μονάδα κάθε Φ/Β συστήματος (PV module).

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΠΑΝΕΛΟ αποτελείται από ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια, τα οποία έχουν προκατασκευαστεί και συναρμολογηθεί σε ενιαία κατασκευή, ως τμήμα Φ/Β συστοιχίας έτοιμη για να εγκατασταθεί σε Φ/Β εγκατάσταση (PV panel).

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ονομάζεται μια ομάδα από Φ/Β πλαίσια ή πανέλα με ηλεκτρική αλληλοσύνδεση, σε σειρά ή παράλληλα, με μια ηλεκτρολογική έξοδο, σε κεντρικό ηλεκτρολογικό κιβώτιο, τοποθετημένα συνήθως σε κοινή κατασκευή στήριξης (PV array).

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ θεωρούμε το τμήμα μιας Φ/Β εγκατάστασης που περιέχει Φ/Β στοιχεία και παράγει συνεχές ρεύμα (PV generator).

ΑΒΑΘΗ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ Ή ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ δημιουργείται όταν ο φλοιός της γης, απορροφά σε μορφή θερμότητας ένα μεγάλο ποσό ενέργειας από τον ήλιο, που συντελεί στην διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στα επιφανειακά στρώματα η οποία κυμαίνεται από 18° έως 22° C (βαθμούς κελσίου), ανεξάρτητα από τις κλιματικές αλλαγές. Αυτή η ανανεώσιμη μορφή ενέργειας που πηγάζει από το εσωτερικό της γης μεταφέρεται στην επιφάνεια με θερμική επαγωγή και με την είσοδο στον φλοιό της γης λειωμένου μάγματος από τα βαθύτερα στρώματα της, δίνοντας μας τη δυνατότητα να την εκμεταλλευτούμε και να την μετατρέψουμε σε ένα ωφέλιμο θερμικό ή ψυκτικό φορτίο.

ΕΞΥΠΝΟ ΣΠΙΤΙ χαρακτηρίζεται ένας φυσικός χώρος ο οποίος διαθέτει τεχνητή νοημοσύνη, το οποίο ελέγχει, συγκρίνει, εκτελεί, απορρίπτει, ενημερώνει, ενημερώνεται, λειτουργεί εντελώς αυτόματα ή κατά βούληση του ιδιοκτήτη ημιαυτόματα και χειροκίνητα. Προσφέρει ασφάλεια προσώπων και εγκαταστάσεων, έλεγχο πρόσβασης, έλεγχο φωτισμού, ανοιγμάτων ρολών και θυρών και τελικά εξοικονόμηση ενέργειας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Εισαγωγή στις ανανεώσιμες πηγές ενέργεια

Χρόνο με το χρόνο ως αποτέλεσμα των ανθρωπιστικών αναγκών και των δραστηριοτήτων τους, η μόλυνση του περιβάλλοντος διογκώνεται. Η σύσταση των αερίων που παρέμενε σταθερή για δεκάδες χιλιάδες χρόνια αλλάζει από την απελευθέρωση δισεκατομμυρίων τόνων υποξειδίου του αζώτου, του μεθανίου και του διοξειδίου του (CO₂), κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο, άνθρακας, φυσικό αέριο). Η ανατροπή αυτή, τις ερχόμενες δεκαετίες, αναμένεται να αλλάξει δραστικά το κλίμα. Η μέση θερμοκρασία της γης θα ανέβει κατά 2, ίσως έως και 6 βαθμούς, Κελσίου τα επόμενα 100 χρόνια λόγω της υπερθέρμανσης του πλανήτη μόνο και μόνο από την εκπομπή διοξειδίου του άνθρακα.

Για την επικράτηση βιώσιμης ανάπτυξης και στις επόμενες γενεές η αξιοποίηση των ανανεώσιμων πόρων και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας κρίνεται αναγκαία στο μέγιστο δυνατό βαθμό της.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) είναι μορφές ενέργειας που προέρχονται από φυσικές διαδικασίες, όπως η κυκλοφορία του νερού, ο άνεμος η γεωθερμία και άλλες, οι οποίες έχουν σαν γενεσιουργό τους αιτία την ηλιακή ακτινοβολία.

Οι ήπιες μορφές ενέργειας, εκτός από τη γεωθερμική ενέργεια, τη ροή ενέργειας δηλαδή από το εσωτερικό προς το εξωτερικό φλοιό της γης η οποία δεν είναι και ακριβώς ανανεώσιμη λόγω του ότι τα γεωθερμικά πεδία κάποια στιγμή εξαντλούνται, και την ενέργεια από τις παλίρροιες που εκμεταλλεύεται τη βαρύτητα, δεν πρόκειται να εξαντληθούν όσο υπάρχει ο ήλιος.

Ως νέες πηγές ενέργειας θεωρούνται γενικά οι μη παραδοσιακές πηγές (βλέπε παραδοσιακές πχ. το πετρέλαιο ή ο άνθρακας) όπως είναι η υδατόπτωση, δηλαδή η υδραυλική ενέργεια, η βιομάζα, η αιολική και η ηλιακή ενέργεια από φωτοβολταϊκά συστήματα, η γεωθερμία και η ενέργεια από τη θάλασσα (η οποία προέρχεται από τις παλίρροιες και τα κύματα), οι οποίες χρησιμοποιούνται είτε άμεσα, κυρίως για θέρμανση, είτε έμμεσα μετατρεπόμενες σε άλλες μορφές ενέργειας κυρίως σε ηλεκτρική ή μηχανική ενέργεια.

Η εκμετάλλευσή τους είναι φιλική προς το περιβάλλον, έχοντας ουσιαστικά μηδενικά κατάλοιπα και απόβλητα σε αντίθεση με εκείνη των ορυκτών καυσίμων, με μικρή εξαίρεση εκείνη των υδροηλεκτρικών έργων τα οποία εκλύουν μεθάνιο.

Οι εφαρμογές τους είναι ευέλικτες και ο εξοπλισμός τους απλός στην κατασκευή καθώς και η συντήρησή τους λόγω του πολύ μεγάλου χρόνου ζωής τους, σε σχέση με τις αντίστοιχες εφαρμογές των ορυκτών καυσίμων.

Αν και στις περισσότερες χώρες οι εγκαταστάσεις- εφαρμογές τους είναι επιδοτούμενες, ο μικρός συντελεστής τους απόδοσης τους, της τάξης του 30% ή και μικρότερο, καθιστά το κόστος της αρχικής τους εφαρμογής, σε μεγάλη επιφάνεια γης,

αρκετό μεγάλο. Με αρνητικό αποτέλεσμα, πολλές φορές η εγκατάστασή τους να είναι για πολλούς αποτρεπτική.

Με τη βοήθεια της τεχνολογικής εξέλιξης όμως φτάνουμε στο σήμερα και βλέπουμε εμφανή αλλά και ποιοτική διαφοροποίηση των εφαρμογών των ΑΠΕ δημιουργώντας ένα κλίμα άνθισης και μεγαλύτερης ζήτησης γύρω τους έτσι ώστε ολοένα και περισσότεροι να στραφούν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Φωτοβολταϊκά

Η ενέργεια από φωτοβολταϊκά είναι η πιο διαδεδομένη και ευρέως γνωστή. Τα Φ/Β στοιχεία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρική ενέργεια. Η Ελλάδα διαθέτει ένα αξιοσημείωτο δυναμικό για την ανάπτυξη και την εφαρμογή τους χάρη στην μεγάλη ηλιοφάνεια, σχεδόν, καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Τα Φ/Β συστήματα όπως προαναφέραμε, και θα αναλύσουμε περαιτέρω παρακάτω, εφαρμόζονται και σε οικίες. Είτε για την κάλυψη των αναγκών για θέρμανση και παραγωγή ζεστού νερού είτε για την λειτουργία φωτισμού και την ηλεκτροδότηση των οικιακών συσκευών.

Γνωρίζοντας, απ' αρχής, τα φωτοβολταϊκά πρωταρχική εντύπωση μας κάνουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους για την εκμετάλλευση της ηλιακής ακτινοβολίας, και στην συνέχεια τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους όπως οι τεχνολογίες τους, τα κατασκευαστικά τους υλικά, τα πλεονεκτήματά τους, η δομή τους καθώς και η χρήση τους.

Εκμετάλλευση ηλιακής ακτινοβολίας

Όταν κάποιος αναφέρεται στην ηλιακή ακτινοβολία αναφέρεται στην προσπίπτουσα μορφή της. Σε έναν συλλέκτη ή σε έναν αισθητήρα η προσπίπτουσα ακτινοβολία αποτελείται από την απευθείας, τη διάχυτη και τη διάχυτα ανακλώμενη ακτινοβολία από το έδαφος, τη λεγόμενη ολική ακτινοβολία σε κεκλιμένο ή οριζόντιο συλλέκτη. (Φραγκαδάκης,2009)

Η διάχυτη ανακλώμενη εξαρτάται από τη μορφολογία και το χρώμα του εδάφους ή της επικάλυψης του (από χιόνι ή γρασίδι) και την πυκνότητα των νεφών. Οι ολική όμως ακτινοβολία, αποτελούμενη από την απευθείας και τη διάχυτη, εξαρτάται από διάφορους παράγοντες όπως: α) την ημέρα κατά τη διάρκεια του έτους, β) τη σύσταση της ατμόσφαιρας τη δεδομένη χρονική στιγμή (για παράδειγμα αν έχει υγρασία), γ) τη γωνία πρόσπτωσης των ηλιακών ακτινών στην επιφάνεια του συλλέκτη (η οποία μεταβάλλεται καθώς αλλάζει το ύψος του ήλιου κατά τη διάρκεια της ημέρας). (Φραγκαδάκης,2009)

Η τεχνολογική εξέλιξη μας οδήγησε στα ενδιαφέροντα μονοπάτια του φωτοβολταϊκού φαινομένου εκμεταλλεύομενη τον ήλιο. Το ενδιαφέρον αυτό μεγαλώνει όταν με τα τεχνολογικά επιτεύγματα η ακτινοβολία του ήλιου μετατρέπεται σε ηλεκτρική ενέργεια.

Οι τρόποι που εκμεταλλευόμαστε την ηλιακή ακτινοβολία μας δίνουν τη δυνατότητα να την διακρίνουμε σε δύο βασικές κατηγορίες. Στην πρώτη κατατάσσονται τα συστήματα εκείνα που μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε

εσωτερική ενέργεια δομικών κατασκευών και στην δεύτερη ανήκουν τα συστήματα εκείνα τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια σε άλλη μορφή ενέργειας ή χρησιμοποιείτε θερμικό ρευστό σε κίνηση.

Κατά την κατασκευή μιας οικίας ο συνδυασμός κατάλληλης θερμομόνωσης και ενός συστήματος της πρώτης κατηγορίας, ενός δηλαδή παθητικού συστήματος ηλιακής θέρμανσης, αποτελούν το πρωταρχικό ρόλο της δομικής και θερμικής συμπεριφοράς του κτιρίου.

Η εφαρμογή ενός συστήματος αυτής της κατηγορίας λαμβάνεται συχνά υπόψη και στους ενεργειακούς υπολογισμούς που αποβλέπουν στην εξοικονόμηση καθώς και στην αποδοτικότερη διαχείριση της ενέργειας.

Στην δεύτερη κατηγορία περιλαμβάνονται τα Φ/Β συστήματα, τα οποία μετατρέπουν το ηλιακό φως απευθείας σε ηλεκτρισμό και τα θερμοσιφωνικά συστήματα τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε εσωτερική ενέργεια θερμικού ρευστού (συνήθως νερού).

Τεχνολογίες Φ/Β στοιχείων

Το Φ/Β στοιχείο είναι μία δίοδος επαφής δύο ημιαγωγών, τύπου p και n αντίστοιχα. Κατά την επαφή του φωτός με τη δίοδο δημιουργούνται επιπλέον ελεύθερα ηλεκτρόνια και οπές στις αντίστοιχες πλευρές της, με αποτέλεσμα την απορρόφηση των φωτονίων στην περιοχή απογύμνωσης τα οποία ωθούμενα από το ηλεκτρικό πεδίο της επαφής συνθέτουν ηλεκτρικό ρεύμα. Η διαφορά δυναμικού που συντηρείτε στα δύο άκρα της, τύπου p και n, είναι το λεγόμενο Φ/Β φαινόμενο.

Το στοιχείο που χρησιμοποιείτε για την κατασκευή των Φ/Β στοιχείων είναι το πυρίτιο (Si), είναι η βάση για το 90% περίπου τις παγκόσμιας παραγωγής Φ/Β. Τα χαρακτηριστικά και η αφθονία του στη γη το καταστούν ικανό και συμφέρον μέσο για την εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας. Ανάλογα με την επεξεργασία του παράγονται οι διαφορετικές κατηγορίες Φ/Β στοιχείων. Τα λεπτά αυτά υλικά είναι ένας τρόπος να μειωθεί το κόστος των Φ/Β πλαισίων και να αυξηθεί η απόδοσή τους. (Βικιπαίδεια, 2013)

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία ανάλογα με την επεξεργασία που θα πραγματοποιηθεί στο πυρίτιο χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες :

- Κρυσταλλικού Πυριτίου
 - Μονοκρυσταλλικού πυριτίου
 - Πολυκρυσταλλικού πυριτίου
 - Ταινίας πυριτίου
- Λεπτών Μεμβρανών
 - Άμορφου Πυριτίου
- Χαλκοπυριτών CIS / CIGS (Βικιπαίδεια, 2013)

Κατασκευαστικά τα Φ/Β στοιχεία έχουν επιπλέον μερικές μικρές λεπτομέρειες αρκετά ενδιαφέρουσες, όπως οι όψεις τους, το πάχος τους και τα μεταλλικά ηλεκτρόδια συλλογής των φορέων.

Οι όψεις του Φ/Β καλύπτεται από διαφανή ουσία με δείκτη διάθλασης τέτοιο έτσι ώστε η ανακλώμενη συνιστώσα του φωτός να ελαχιστοποιείτε, την λεγόμενη και αντιανακλαστική επίστρωση.

Το πάχος, τώρα, του στοιχείου είναι περιορισμένο στην ενεργό περιοχή, την περιοχή εκείνη όπου δημιουργείτε το Φ/Β φαινόμενο.

Τα μεταλλικά ηλεκτρόδια συλλογής των φορέων ,πρέπει να βρίσκονται κοντά στην περιοχή απογύμνωσης. Το ηλεκτρόδιο συνήθως αποτελείτε από λεπτό και σχετικά πυκνό μεταλλικό πλέγμα. Η κατάλληλη διαμόρφωση του πλέγματος προδίδει την αποτελεσματικότητα στη συλλογή των φωτορευμάτων απ' όλη την επιφάνεια της κυψελίδας, καθώς και την ελαχιστοποίηση του αποκοπτόμενου ποσοστού του προσπίπτοντος φωτός. Όλη η πίσω πλευρά του Φ/Β είναι το ένα ηλεκτρόδιο και η δεύτερη βρίσκεται τοποθετημένη στην όψη του Φ/Β στοιχείου σε διάφορες μορφές. Τέλος, παρατηρείτε πως στις απολήξεις των ηλεκτροδίων η διατομής τους είναι αυξημένη σε σχέση με εκείνη των απομακρυσμένων τμημάτων λόγω της αύξησης του συλλεγόμενου ηλεκτρικού ρεύματος.

Δομή ενός Φ/Β συστήματος

Τα Φ/Β στοιχεία αποτελούν την “πρώτη” ύλη για την δημιουργία ενός Φ/Β συστήματος, το οποίο έχει τη δυνατότητα να παράγει την απαραίτητη ηλεκτρική ισχύ για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, επαρκούς τροφοδοσίας, μιας οικίας, ενός οικισμού ή ακόμα και ολόκληρων οικισμών και χωριών.

Ένα Φ/Β σύστημα εγκατεστημένο για παράδειγμα σε μια οικία αποτελείται από έναν αριθμό μερών:

- Φ/Β στοιχείο, ή κυψέλη (PV cell)
- Φ/Β πλαίσιο (PV module)
- Φ/Β πανέλο (PV panel)
- Φ/Β συστοιχία (PV array)
- Φ/Β γεννήτρια (PV generator)
- Μετατροπείς τάσεως (Converters)
- Μπαταρίες – Συσσωρευτές
- Κύκλωμα ισχύος – Συσκευή ελέγχου
- Εφεδρική γεννήτρια

Τα Φ/Β συστήματα έχουν τη δυνατότητα να αξιοποιηθούν σε πλήθος ηλεκτρικών εφαρμογών. Είτε ως συστήματα μεγάλης είτε ως συστήματα μικρής ισχύος.

Διάκριση Φ/Β συστημάτων

Τα συστήματα μεγάλης ισχύος ανάλογα με τη σύνδεσή τους ή όχι με το δίκτυο, να σημειώσουμε εδώ πως όταν μιλάμε για δίκτυο αναφερόμαστε στο δίκτυο της ΔΕΗ όποιο και αν είναι αυτό ανάλογα με την περιοχή, χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Απομονωμένα ή εκτός δικτύου συστήματα
 - Αυτόνομα
 - Υβριδικά
- Συνδεδεμένα με τα δίκτυο συστήματα

Το κριτήριο για την εύρεση του καταλληλότερου Φ/Β συστήματος είναι η απαίτηση για πλήρη ή μερική κάλυψη των ενεργειακών καταναλώσεων της εφαρμογής μηνιαίως ή ετησίως, από το Φ/Β σύστημα.

Τα απομονωμένα ή εκτός δικτύου συστήματα χαρακτηρίζονται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας χωρίς να είναι συνδεδεμένα στο κεντρικό ηλεκτρικό δίκτυο.

Από τις δύο κατηγορίες των συστημάτων αυτών, στα μεν αυτόνομα η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια καλύπτεται εξ' ολοκλήρου από τη Φ/Β συστοιχία, στα δε Υβριδικά η απαιτούμενη ηλεκτρική ενέργεια καλύπτεται από συνδυασμό Φ/Β συστοιχίας με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή με πηγές συμβατικών καυσίμων.

Τα αυτόνομα Φ/Β συστήματα διακρίνονται σε ακόμα δύο επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με τη λειτουργία τους. Αναλόγως λοιπόν αν αποθηκεύουν ή όχι την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια έχουμε τα:

- Αυτόνομα Φ/Β συστήματα άμεσης Τροφοδοσίας του φορτίου της εφαρμογής
- Αυτόνομα συστήματα με αποθήκευση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας

Στα Υβριδικά συστήματα δεν υπάρχει αυτή η διαφοροποίηση καθώς στις περισσότερες εφαρμογές προβλέπεται η αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας σε συσσωρευτές, για αυτονομία αποθηκευμένης ενέργειας.

Στον αντίποδα τα συνδεδεμένα με το δίκτυο συστήματα μας δίνουν την δυνατότητα μη αποθήκευσης της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Η σύνδεση των συστημάτων αυτών με το δίκτυο δημιουργεί το πλεονέκτημα της συνεχούς “ροής” ενέργειας, δηλαδή τη “ροή” σταθερής ηλεκτρικής τάσης.

Ακόμα και στην περίπτωση αυτή υπάρχουν υποκατηγορίες συστημάτων τα οποία διακρίνονται σε:

- Κατανεμημένα συστήματα
- Συστήματα με κεντρικούς Φ/Β σταθμούς μεγάλης ισχύος, διοχέτευσης της παραγόμενης ενέργειας στο δίκτυο

Τα κατανεμημένα συστήματα σε ποσοστό 90% αποτελούν την κύρια συνιστώσα των συνδεδεμένων στο δίκτυο Φ/Β συστημάτων. Ανάλογα βέβαια με τη σύνδεση που έχουν δημιουργούνται δύο ακόμα υποκατηγορίες συστημάτων, σε εκείνα που χρησιμοποιούν ως βοηθητική πηγή το δίκτυο και σε εκείνα που λειτουργούν σε συνεχή αλληλεπίδραση με το δίκτυο.

- Δίκτυο ως βοηθητική πηγή (Grid back-up)
- Δίκτυο σε συνεχή αλληλεπίδραση (Grid interactive)

Στην πρώτη κατηγορία το Φ/Β σύστημα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε να καλύπτει τις μηνιαίες ενεργειακές απαιτήσεις της εφαρμογής, και να χρησιμοποιεί το δίκτυο για την κάλυψη είτε των έκτατων ενεργειακών αναγκών είτε για την κάλυψη σε κατάσταση αστοχίας του.

Στην δεύτερη όμως περίπτωση διακρίνουμε μια μεγάλη διαφορά καθώς το βασικό πλέον κριτήριο αφορά την επιλογή της κατάλληλης συστοιχίας για την κάλυψη των ετήσιων ενεργειακών αναγκών της εφαρμογής. Μια ακόμα διαφορά τους είναι η διοχέτευση της επιπλέον παραγόμενης ενέργειας στο δίκτυο, ενώ στις χρονικές περιόδους όπου το Φ/Β σύστημα υστερεί, το δίκτυο να καλύπτει τις ανάγκες αυτές παρέχοντας την απαιτούμενη ενέργεια.

Το πλεονέκτημα επομένως της δεύτερης περίπτωσης φαίνεται στο ετήσιο οικονομικό ισοζύγιο μεταξύ παραγωγού και ΔΕΗ καθώς στόχος είναι η συνολική ενέργεια από το δίκτυο στην εφαρμογή να είναι ίση με τη συνολική ενέργεια από το Φ/Β σύστημα στο δίκτυο. (Φραγκαδάκης, 2009)

Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Φ/Β

Η επιλογή του είδους του Φ/Β συστήματος είναι ανάλογη των αναγκών του κάθε καταναλωτή, του διαθέσιμου χώρου ή ακόμα και της οικονομικής ευχέρειας του. Τα Φ/Β συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Όμως όλα τα είδη των Φ/Β συστημάτων μοιράζονται τα εξής κοινά πλεονεκτήματα:

- Μηδενική ρύπανση
- Αθόρυβη λειτουργία
- Αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (φθάνει και τα 30 χρόνια)
- Απεξάρτηση από την τροφοδοσία ορυκτών καυσίμων

- Δυνατότητα επέκταση ανάλογα με τις ανάγκες
- Ελάχιστη συντήρηση
- Άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε μικρή ή μεγάλη ισχύ
- Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται στον τόπο που χρησιμοποιείτε
- Δυνατότητα σταδιακής υλοποίησης του συστήματος
- Το μεταφορικό τους κόστος είναι χαμηλό
- Είναι δυνατή η ενσωμάτωση τους σε οροφές και προσόψεις κτιρίων
- Αποδεκτή αισθητική παρουσία
- Τα Φ/Β συστήματα σχεδιάζονται συνήθως με γνώμονα την μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ενέργειας
- Το κόστος παραγόμενης ενέργειας εξαρτάται μόνο από το κόστος της αρχικής επένδυσης ενώ το κόστος λειτουργίας και συντήρησης τους είναι σχεδόν μηδαμινό

Τα οφέλη που προκύπτουν κατά την εφαρμογή τους φαίνονται κυρίως κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου με την μεγαλύτερη ηλιοφάνεια. Όταν η αιχμή των κλιματιστικών φορτίων των κτιρίων συμπίπτει χρονικά με το μέγιστο της φωτοβολταϊκής ισχύος.

Ένα από τα πολύ σημαντικά μειονεκτήματά τους είναι το σχετικά υψηλό αρχικό κόστος της επένδυσης σε σχέση με την χαμηλή τους απόδοση. Η απαίτηση συσσωρευτών για τη αποθήκευση ενέργειας στα αυτόνομα κτίρια και η απαίτηση σχετικά μεγάλων επιφανειών για την εγκατάστασή τους λόγω της μικρής τους ισχύος είναι από τα ελάχιστα μειονεκτήματα που μπορούν να αναφερθούν σχετικά με τις εφαρμογές των Φ/Β συστημάτων.



Εικ.1 Το Φ/Β συμβάλουν στη δημιουργία μιας πράσινης οικίας

Χρήσεις

Τα Φ/Β είναι διατάξεις που προσφέρουν ηλεκτρική ενέργεια την οποία παράγουν από την ηλιακή ακτινοβολία. Τις συναντάμε σε περιπτώσεις ηλεκτροδότησης ηλεκτρονικών συσκευών (υπολογιστές, τηλεοράσεις, ψυγεία, ηχητικά συστήματα, τηλεπικοινωνίες κλπ), φωτισμό με λάμπες εξοικονόμησης ακόμα και για τη φόρτιση μπαταριών.

Ακόμα χρησιμοποιούνται για να τροφοδοτούν με ενέργεια οικίες, και μεγάλους οικισμούς, δορυφόρους, διαστημόπλοια, με την εγκατάστασή τους σε τέτοια μορφής συστοιχίες για την παραγωγή ενέργειας σε μεγάλη κλίμακα.

Δεν περιορίζονται όμως εκεί καθώς η χρησιμότητά τους στην τεχνολογία όλο και αυξάνεται με αποτέλεσμα σήμερα, για παράδειγμα, συναντάμε Φ/Β διατάξεις σε μικροϋπολογιστές τσέπης οι οποίοι δεν λειτουργούν με μπαταρίες αλλά με την έκθεσή τους στον ήλιο.

Οι Φ/Β διατάξεις έχουν μια ακόμα δυνατότητα έτσι ώστε να εκμεταλλεύονται την ηλιακή ενέργεια για την θέρμανση ή το κλιματισμό στα κτίρια με τη βοήθεια κατάλληλων δομικών υλικών.

Εκτός, όμως, από την καθαρή ενέργεια παρέχουν προσέλευση πελατών, προσδίδουν κύρος και αξιοπιστία στον χρήστη τους και δυνατότητα για καινοτόμους αρχιτεκτονικούς σχεδιασμούς.

Φωτοβολταϊκά στις στέγες

Έπειτα από την εξέλιξη των Φ/Β συστημάτων, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, παρατηρείται έντονη άνθιση των Φ/Β εγκαταστάσεων σε οικίες για την ηλεκτροδότησή τους. Η τοποθέτηση των παραπάνω διατάξεων μπορεί να γίνει είτε στα δώματα είτε στις στέγες των διαφόρων οικιών. Εξετάζοντας λίγο πιο προσεκτικά εκείνες τις διατάξεις Φ/Β στις στέγες βρισκόμαστε μπροστά σε πολλές δυσκολίες μέχρι να επιτευχθεί ο τελικός τους σχεδιασμός και η εγκατάστασή τους.

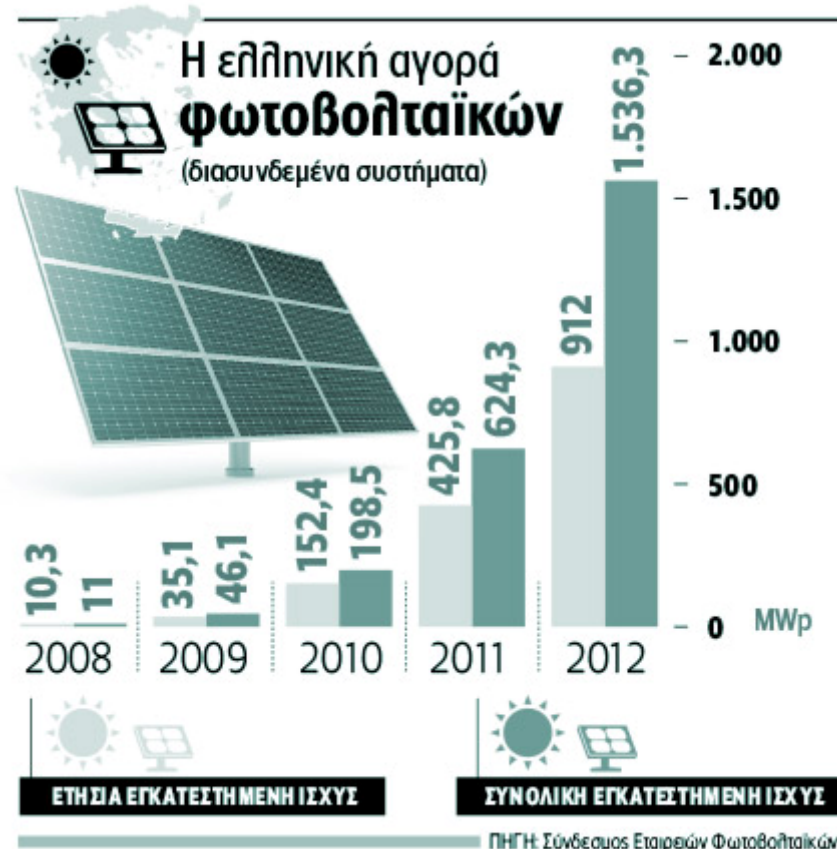
Ένα τέτοιο αυτόνομο σύστημα συνήθως περιλαμβάνει επιπλέον, όπως έχουμε αναφέρει νωρίτερα, και μια μονάδα αποθήκευσης και διαχείρισης της ενέργειας. Σε περιπτώσεις όμως μη κατάλληλων καιρικών συνθηκών (π.χ. όταν έχει συννεφιά ή κατά τη διάρκεια της νύχτας) μια εναλλακτική λύση θα ήταν η χρήση ενός Φ/Β συστήματος το οποίο θα συνδυάζει την παραγωγή ηλεκτρισμού και με Φ/Β και με την συμβολή τροφοδότησης από το δίκτυο της ΔΕΗ, με αποτέλεσμα να καταναλώνεται ρεύμα από το δίκτυο όταν δεν επαρκεί το Φ/Β σύστημα.

Ας σημειώσουμε όμως πως το Φ/Β σύστημα απαιτεί το φως της ηλιακής ακτινοβολίας και όχι την θερμότητά της, δηλαδή το λεγόμενο διάχυτο φως. Επιπλέον στον αντίποδα όταν οι συνθήκες είναι κάτι παραπάνω από ευνοϊκές (π.χ. κατά τις ημέρες με ηλιοφάνεια ή ακόμα και όταν το σύστημα υπερκαλύπτει τις ανάγκες μας) το συνδυαστικό αυτό σύστημα θα δίνει ενέργεια στο δίκτυο εκτός από εκείνο το ποσοστό που θα το αποθηκεύει.

Άλλος ένας παράγοντας που θα πρέπει να λάβουμε υπ' όψιν μας είναι ο υπολογισμός της ενέργειας που θα παραχθεί από το Φ/Β σύστημα. Δύο είναι εκείνοι οι παράγοντες που θα πρέπει να συνυπολογιστούν αρχικά είναι η συνολική ισχύ και τέλος η ηλιοφάνεια της, εκάστοτε, περιοχής εγκατάστασης αυτού του Φ/Β συστήματος.

Την συνολική εγκατεστημένη ισχύ μπορούμε να την υπολογίσουμε εάν προσθέσουμε την ισχύ που παράγεται από το κάθε πάνελ, ενώ το ποσό της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγουν είναι διαφορετικό από περιοχή σε περιοχή και πιο συγκεκριμένα για την Ελλάδα ισχύει πως το ποσό αυτό αυξάνεται όσο πιο νότια βρισκόμαστε, λόγω της μεγαλύτερης ηλιακής ενέργειας που προσπίπτει στα πάνελα.

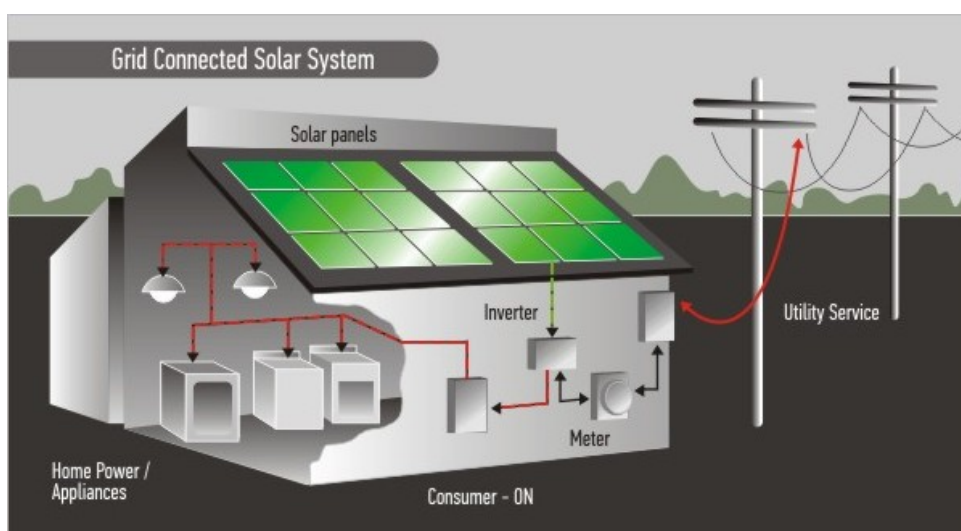
Για παράδειγμα στη Νότια Ελλάδα η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από 1kW (1 κιλοβάτ) Φ/Β κυμαίνεται από 1.250 έως 1.400 kWh (κιλοβατώρες) κάθε έτος (για σταθερό σύστημα). Φυσικά για το βέλτιστο υπολογισμό θα πρέπει να υποθέσουμε πως α) η κλίση των πανέλων προς τον Νότο θα είναι η καταλληλότερη, β) η επιφάνεια τους θα παραμένει ασκίαστη καθ' όλη την διάρκεια της ημέρας και για όλες τις ημέρες του χρόνου και γ) θα γίνει η ορθότερη επιλογή υλικών.(HELIOSYSTEMS Φ/Β συστήματα)



Εικ.2 Μια άποψη της Ελληνικής αγοράς Φ/Β συστημάτων σήμερα



Εικ.3 Φωτοβολταϊκά σε στέγη



Εικ.4 Φωτοβολταϊκά σε στέγη (παράδειγμα συστήματος ηλεκτροδότησης οικίας)

Γεωθερμία

Φυσικός Νόμος αναγκάζει τη θερμότητα να μεταδίδεται από το θερμότερο στο ψυχρότερο σημείο, με αποτέλεσμα τη συνεχή ροή από τα θερμά εσωτερικά σημεία προς τα κρύα επιφανειακά σημεία της γης και προς την ατμόσφαιρα. Αυτός ο Νόμος αποτελεί τη γνωστή σε όλους μας γεωθερμική ενέργεια.

Η αξιοποίηση της ενέργειας αυτής και πιο συγκεκριμένα η μεταφορά της γίνεται με τη μετάδοση της θερμότητας από τα μάγματα στα πετρώματα, από τα θερμά πετρώματα στο νερό και από το νερό στον αέρα.

Σημαντικό ρόλο, λοιπόν, παίζουν οι Νόμοι της μετάδοσης καθώς και η ροή της θερμότητας στην επιφάνεια της γης η οποία είναι αποτέλεσμα της γεωθερμικής βαθμίδας και της θερμικής αγωγιμότητας των πετρωμάτων.

Η ροή της θερμότητας, επομένως, που προσδιορίζεται στο φλοιό της γης αποτελεί το γινόμενο της θερμικής αγωγιμότητας των πετρωμάτων και της γεωθερμική βαθμίδα.

Η μέτρηση δε της ροής της θερμότητας αναφέρεται είτε με τις λεγόμενες μονάδες θερμικής ροής (Heat Flow Units, HFU= 1 $\mu\text{cal}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$) είτε με τις μονάδες mW/m^2 . (Σημείωση: 1 HFU= 41.84 mW/m^2) (Φυτίκας & Ανδρίτσος, 2004)

Η μετάδοση της, όμως, επιτελείτε από τρεις μηχανισμούς. Την αγωγή (conduction), τη συναγωγή (convection) και την ακτινοβολία (radiation). Στις περισσότερες εφαρμογές συναντάμε τη δράση και των τριών αυτών μηχανισμών ταυτόχρονα. Στη γεωθερμία όμως παρατηρούμε πως η μεταφορά της ενέργειας με ακτινοβολία έχει δευτερεύοντα ρόλο. (Φυτίκας & Ανδρίτσος, 2004)

Όταν αναφερόμαστε στην αγωγή εννοούμε τη δημιουργία διαφοράς θερμοκρασίας, σε ένα συνεχές και ομογενές μέσο, με αποτέλεσμα τη ροή θερμότητας χωρίς καμία ορατή κίνηση της ύλης.

Η αγωγή στα μέταλλα οφείλεται στην κίνηση των ελεύθερων ηλεκτρονίων ενώ στα αέρια στην τυχαία κίνηση των μορίων. Στα στερεά όπως και στα περισσότερα υγρά η θερμική αγωγή οφείλεται στη μεταφορά της ορμής ανάμεσα σε γειτονικά μόρια ή άτομα, αφού γνωρίζουμε πως δεν είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού.

Στο πρώτο παράδειγμα περιλαμβάνεται και εκείνο της γεωθερμικής ενέργειας που μεταφέρεται στην επιφάνεια της γης αφού το ποσοστό που μεταφέρεται με αυτόν τον μηχανισμό είναι της τάξεως του 90%, ίσως και περισσότερο.

Ένα από τα πιο συνηθισμένα παραδείγματα αγωγής είναι εκείνο της ροής θερμότητας στα αδιαφανή στερεά, όπως η ροή στα πετρώματα ενός γεωλογικού σχηματισμού ή στα μεταλλικά τοιχώματα ενός εναλλάκτη.

Ο μηχανισμός της συναγωγής αναφέρεται στη ροή θερμότητας που σχετίζεται με την κίνηση ενός ρευστού, όπως γίνεται με τη θέρμανση χώρων με εκτεινόμενες επιφάνειες (θερμαντικά σώματα) και με τη διοχέτευση ζεστού αέρα (fan coil). Υπάρχουν όμως και υποκατηγορίες της συναγωγής, η φυσική ή η εξαναγκασμένη.

Στη φυσική ή ελεύθερη συναγωγή (natural convection) η κίνηση των ρευστών προκαλείται από την ίδια τη διαφορά θερμοκρασίας, λόγω διαφορών πυκνότητας, ενώ στην εξαναγκασμένη συναγωγή (forced convection) το ρευστό κινείται κατά μήκος μιας επιφάνειας από κάποιον εξωτερικό παράγοντα όπως για παράδειγμα τον αέρα ή μια αντλία.

Στον τελευταίο μηχανισμό, στην ακτινοβολία, αναφερόμαστε στην ικανότητα των σωμάτων να εκπέμπουν ακτινοβολία με τη μορφή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, καθώς επίσης και να την απορροφούν. Η μετάδοση με αυτόν τον μηχανισμό μπορεί να επιτευχθεί και στο απόλυτο κενό, σε αντίθεση με τους άλλους δύο.

Ταξινόμηση Γεωθερμικών συστημάτων

Πέραν των μηχανισμών μετάδοσης της θερμότητας τα θερμικά συστήματα χωρίζονται και σε επιπλέον κατηγορίες. Μερικά από τα κριτήρια με τα οποία μπορούμε να ταξινομήσουμε τα συστήματα αυτά είναι ο τύπος και η θερμοκρασία των ρευστών, ακόμα και ο τύπος του πετρώματος που τα φιλοξενεί, το είδος της εστίας θερμότητας, τα αν κυκλοφορούν ή όχι ρευστά στον ταμιευτήρα, το είδος των γεωθερμικών πόρων κ.α.

Λαμβάνοντας υπόψη το τελευταίο από τα παραπάνω κριτήρια διακρίνουμε τις εξής κατηγορίες συστημάτων:

- Τα Υδροθερμικά συστήματα ή πόροι (hydrothermal systems or resources)
- Την αβαθή γεωθερμία (earth energy)
- Τα γεωπεπιεσμένα συστήματα (geopressed systems)
- Τα συστήματα βαθιών θερμών-ξηρών πετρωμάτων (hot dry rock systems)
- Τα μαγματικά συστήματα (magma systems)

Τα Υδροθερμικά συστήματα είναι τα φυσικά υπόγεια θερμά ρευστά τα οποία βρίσκονται σε έναν ή περισσότερους ταμιευτήρες και αφού θερμανθούν από μια εστία θερμότητας, εμφανίζονται στην επιφάνεια της γης με τη μορφή θερμών εκδηλώσεων.

Η αβαθή γεωθερμία, μια πολλά υποσχόμενη κατηγορία, περιλαμβάνει την λήψη ποσοτήτων ενέργειας από μικρά βάθη με την κυκλοφορία νερού σε κλειστές υδροφόρες ή “ξηρές” γεωτρήσεις ή σε ρηχές επιφάνειες εδάφους/πετρωμάτων.

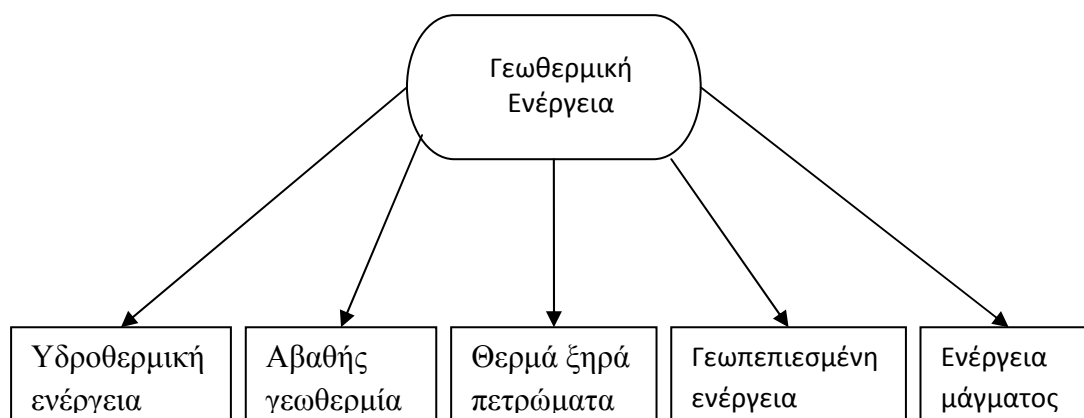
Τα γεωπεπιεσμένα συστήματα αποτελούνται από ρευστά εγκλεισμένα σε μεγάλο βάθος, περιορισμένα από μη περατά πετρώματα και η πίεση τους υπερβαίνει εκείνη της υδροστατικής. Συγκαταλέγονται δε στα στατικά συστήματα και συνυπάρχουν με υδρογονάνθρακες.

Στην τέταρτη κατηγορία, αναφερόμαστε στα θερμά πετρώματα τα οποία βρίσκονται σε βάθος από 3 μέχρι και 10 Km χωρίς φυσική κυκλοφορία ρευστών, από τα οποία μπορεί να ανακτηθεί ενέργεια χρησιμοποιώντας νερό που διοχετεύεται από την επιφάνεια μέσω κατάλληλων γεωτρήσεων, με αποτέλεσμα να ανακτάται θερμότερο “κλίμα” με τη μορφή νερού ή ατμού μέσω άλλων γεωτρήσεων.

Στην πέμπτη και τελευταία κατηγορία αναφερόμαστε στην απόληψη θερμότητας με κατάλληλες γεωτρήσεις σε μαγματικές διεισδύσεις, οι οποίες βρίσκονται σε μικρό σχετικά βάθος.

Τύπος Συστημάτων	Χαρακτηριστικά	Θερμοκρασίες (° C)
1.ΥΔΡΟΘΕΡΜΙΚΑ		
1α.Συστήματα Συναγωγής	Περατοί σχηματισμοί με φυσική κυκλοφορία ρευστών	
A) Συστήματα που περιέχουν ατμό	Κλειστά κυκλώματα συναγωγής, ατμοί παγιδευμένοι από στεγανά καλύμματα, T>200° C, μέχρι 1.5km	~240
B) Συστήματα που περιέχουν θερμό νερό		
i) Υψηλής θερμοκρασίας	Κλειστά ή ανοικτά κυκλώματα συναγωγής, μέχρι τα 3km	> 150
ii) Μέσης θερμοκρασίας	Σχεδόν οριζόντιοι υδροφόροι με τοπική αποστράγγιση ψυχρού νερού ή κυκλοφορία θερμού νερού υπό πίεση	90-150
iii) Χαμηλής θερμοκρασίας	Όπως το προηγούμενο, με χαμηλότερη θερμοκρασία νερού, με μικρή ή καθόλου πίεση	< 90
1β.Συστήματα αγωγής	Μη περατοί σχηματισμοί, με μεγάλο πορώδες και περατότητα, σε βάθος 1-3km με εγκλωβισμένα νερά	60-150
2. ΑΒΑΘΗΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑ	Από 1m βάθος μέχρι 100m, με ή χωρίς νερό	< 40
3. ΘΕΡΜΑ-ΞΗΡΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ	Μη περατοί σχηματισμοί πετρωμάτων χωρίς φυσική κυκλοφορία ρευστών. Τεχνητή κυκλοφορία νερών με σύστημα δύο τουλάχιστον γεωτρήσεων	
i) Υψηλής θερμοκρασίας	T > 250° C μέχρι 3km	> 250
ii) Μέσης-Χαμηλής θερμοκρασίας	T < 150° C μέχρι 3km	<150
4. ΓΕΩΠΕΠΕΣΜΕΝΑ	Έγκλειστα υδροφόρα στρώματα υπό μεγάλη πίεση, παρουσία υδρογονανθράκων (συστήματα αγωγής)	150-200
5. ΜΑΓΜΑΤΙΚΑ	Η θερμοκρασία > 500° C σε μερικά χιλιόμετρα βάθους λόγω μαγματικών διεισδύσεων	> 500

Πίνακας 1. Ταξινόμηση των γεωθερμικών συστημάτων (Φυτίκας & Ανδρίτσος, 2004)



Μια πρώτη ταξινόμηση των υδροθερμικών συστημάτων γίνεται συνήθως ανάμεσα στα συστήματα στα οποία κυρίαρχο ρευστό είναι ο ατμός, και στα συστήματα στα οποία κυρίαρχο ρευστό είναι το θερμό νερό. Τα συστήματα ατμού είναι πιο γνωστά για τις ηλεκτροπαραγωγικές τους ικανότητες.

Το συνηθέστερο κριτήριο για την ταξινόμηση των υδροθερμικών συστημάτων νερού βασίζεται στην ενθαλπία των γεωθερμικών ρευστών, τα οποία είναι και οι φορείς της θερμότητας στην επιφάνεια της γης από τα θερμά βαθιά πετρώματα. Ανάλογα με το θερμοκρασιακό της επίπεδο, μπορεί να έχει διάφορες χρήσεις.

Η Υψηλής Ενθαλπίας (>150 °C) για παράδειγμα χρησιμοποιείται συνήθως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η ισχύς τέτοιων εγκαταστάσεων το 1979 ήταν 1.916 MW με παραγόμενη ενέργεια 12×106 kWh/έτος.

Η Μέσης Ενθαλπίας (80 έως 150 °C) χρησιμοποιείται για θέρμανση ή και ξήρανση ξυλείας και αγροτικών προϊόντων καθώς και μερικές φορές και για την παραγωγή ηλεκτρισμού (π.χ. με κλειστό κύκλωμα φρέον που έχει χαμηλό σημείο ζέσεως).

Και τέλος η Χαμηλής Ενθαλπίας (25 έως 80 °C) η οποία χρησιμοποιείται για θέρμανση χώρων, για θέρμανση θερμοκηπίων, για ιχθυοκαλλιέργειες, για παραγωγή γλυκού νερού.

Στάδια γεωθερμικής έρευνας

Για την εκμετάλλευση της γεωθερμικής ενέργειας σε μια μελέτη είναι απαραίτητο να προηγηθούν κάποια βασικά στάδια έρευνας. (Φυτίκας & Ανδρίτσος, 2004)

Τα στάδια έχουν ως εξής:

- Γενική επισκόπηση μεγάλης κλίμακας
- Λεπτομερής και συστηματική έρευνα των πιθανότερων γεωθερμικών περιοχών
- Εντοπισμός-περιχάραξη των γεωθερμικών πεδίων και μελέτη των χαρακτηριστικών
- Ανάπτυξη και διαχείριση των γεωθερμικών πεδίων

Χρήσεις γεωθερμικής ενέργειας

Οι χρήσεις της γεωθερμίας ποικίλουν και έτσι μπορούμε να τις χωρίζουμε σε δύο πιο ευρείς κατηγορίες, στις άμεσες χρήσεις (direct uses) και στις ηλεκτρικές (electrical uses). Οι κυριότερες εφαρμοσμένες από αυτές είναι σχετικές με την θέρμανση χώρων, τις υδατοκαλλιέργειες, την ξήρανση αγροτικών προϊόντων και την παραγωγή ηλεκτρικής ισχύος κ.α.

Στις άμεσες χρήσεις πιο αναλυτικά, οι οποίες αφορούν την εκμετάλλευση της θερμότητας των ρευστών χωρίς να παράγεται ενδιάμεσα ηλεκτρική ενέργεια, περιλαμβάνονται μερικές από τις παρακάτω εφαρμογές:

- **Λουτροθεραπείες** (Ιαματικά λουτρά, πισίνες, κολυμβητήρια)
- **Θέρμανση χώρων και τηλεθέρμανση** (Λιώσιμο χιονιού, θερμαντικά σώματα, ενδοδαπέδια θέρμανση, Ψύξη με απορρόφηση, θερμό νερό, αντλίες θερμότητας)
- **Αγροτικές** (Καθαρισμός κτηνοτροφικών μονάδων, θερμοκήπια, ξήρανση λαχανικών & φρούτων, επεξεργασία τροφίμων, θέρμανση χώματος, υδατοκαλλιέργειες)
- **Βιομηχανικές** (Αφαλάτωση νερού, διαχωρισμός μεταλλεύματος, χώνευση λάσπης, παρασκευή τσιμεντένιων στοιχείων, ανάκτηση πετρελαίου, πλύσιμο μαλλιού, ξήρανση ξυλείας, απόληψη χημικών (εξατμ.), βιομηχανία χάρτου)

Ενώ στην δεύτερη κατηγορία, στις ηλεκτρικές χρήσεις δηλαδή, περιλαμβάνονται ο δυαδικός κύκλος και ο συμβατικός τρόπος.

Λίγο πιο αναλυτικά και σε σχέση με τις απαραίτητες θερμοκρασίες έχουμε:

- Θέρμανση χώρων (με καλοριφέρ για $\theta > 60^{\circ}\text{C}$, με αερόθερμα για $\theta > 40^{\circ}\text{C}$, με ενδοδαπέδιο σύστημα $\theta > 25^{\circ}\text{C}$)
- Ψύξη και κλιματισμό (με αντλίες θερμότητας απορρόφησης για $\theta > 60^{\circ}\text{C}$, ή με υδρόψυκτες αντλίες θερμότητας για $\theta < 30^{\circ}\text{C}$)
- Θέρμανση θερμοκηπίων και εδαφών επειδή τα φυτά αναπτύσσονται πιο γρήγορα και γίνονται πιο μεγάλα με τη θερμότητα ($\theta > 25^{\circ}\text{C}$), ή για αντιπαγετική προστασία
- Ιχθυοκαλλιέργειες ($\theta > 15^{\circ}\text{C}$) επειδή τα ψάρια χρειάζονται ορισμένη θερμοκρασία για την ανάπτυξή τους
- Βιομηχανικές εφαρμογές όπως η αφαλάτωση θαλασσινού νερού ($\theta > 60^{\circ}\text{C}$), η ξήρανση αγροτικών προϊόντων κ.α.
- Θερμά νερά (για $\theta = 25-40^{\circ}\text{C}$)
- Ηλεκτροπαραγωγή ($\theta > 90^{\circ}\text{C}$), παραγωγή με δυαδικό σύστημα (Φυτίκας & Ανδρίτσος, 2004)

Αβαθή Γεωθερμία

Όπως προαναφέραμε η αβαθή γεωθερμία είναι μια από τα πέντε συστήματα γεωθερμίας και η πιο ευρέως γνωστή και εφαρμοσμένη. Αξιοποιεί τις σταθερές θερμοκρασίες κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, περίπου από 18 έως 22° C, για να απορροφήσει την ελεύθερη ενέργεια.

Με τη βοήθεια του συστήματος γεωθερμικής αντλίας θερμότητας (ΓΑΘ) πραγματοποιεί εναλλαγή θερμότητας μεταξύ εδάφους και εσωτερικών χώρων. Έτσι το χειμώνα την χρησιμοποιούμε για θέρμανση και το καλοκαίρι για ψύξη καθώς και για την παροχή ζεστού νερού.

Τμήματα αβαθούς γεωθερμίας

Μια εγκατάσταση, πλήρης, οφείλει να αποτελείται από τα εξής μέρη-τμήματα:

- Γεωθερμική Αντλία Θερμότητας (ΓΑΘ)
- Γεωθερμικό εναλλάκτη (γεωεναλλάκτη)
 - Κλειστού κυκλώματος (κάθετο-γεωτρήσεις, οριζόντιο, σπειροειδές)
 - Ανοικτού κυκλώματος (γεωτρήσεις, πηγάδια, λίμνες, ποτάμια, θάλασσα)
- Σύστημα Θέρμανσης/Ψύξης εντός του κτιρίου (αεραγωγοί, ενδοδαπέδια-ενδοτοιχία, fan coils, καλοριφέρ)

Η ΓΑΘ αποτελεί την “καρδιά” της αβαθούς γεωθερμίας και περιλαμβάνει τέσσερα μέρη: τον εξατμιστή, τον συμπιεστή, τον συμπυκνωτή και τέλος το στοιχείο εκτόνωσης.

Η ΓΑΘ λειτουργεί όπως οι αντλίες νερού μόνο που αυτή ανυψώνει θερμική ενέργεια, αντλεί δηλαδή την ενέργεια από έναν χώρο και την μεταφέρει σε έναν άλλο με υψηλότερη θερμοκρασία. Ο γεωθερμικός εναλλάκτης ανάλογα με το αν είναι κλειστού ή ανοικτού κυκλώματος έχει διαφορετικές αρχές λειτουργίας.

Στους εναλλάκτες ανοικτού κυκλώματος χρησιμοποιούμε τα υπόγεια ύδατα (από γεωτρήσεις) ή τα επιφανειακά (από λίμνη, πηγάδι, ποτάμι, ή τη θάλασσα), ως πηγή θερμότητας – ψύξης και χώρους απόθεσης/επιστροφής του νερού. Από έναν υπόγειο ταμιευτήρα αντλούν νερό, με τη χρήση γεώτρησης και ενδιάμεσου εναλλάκτη νερού/νερού, τα οποία παρεμβάλλονται μεταξύ της ΓΑΘ και του ανοικτού κυκλώματος, με αποτέλεσμα να απορροφούν ή να προσδίδουν ενέργεια στο σύστημα πριν την επιστροφή του νερού στον ταμιευτήρα. Για να επιτευχθεί η διαδικασία ενός τέτοιου ανοικτού κυκλώματος απαιτούνται όχι μια αλλά δύο τουλάχιστον γεωτρήσεις, όπου από τη μία γίνεται η άντληση του νερού και διοχέτευση στην ΓΑΘ ενώ από την άλλη επιτυγχάνεται η επιστροφή του νερού στον ταμιευτήρα.

Στην περίπτωση όμως του κλειστού κυκλώματος τα πράγματα είναι λιγάκι διαφορετικά καθώς οι γεωθερμικοί εναλλάκτες αποτελούνται από υπόγειο δίκτυο με πλαστικούς σωλήνες υψηλής αντοχής, με διάρκεια ζωής άνω των 50 ετών. Στους εναλλάκτες συνεχώς επανακυκλοφορεί, υπό πίεση, διάλυμα. Το διάλυμα αυτό, το οποίο

είναι διάλυμα νερού με αντιψυκτικό (φιλικό προς το περιβάλλον), είναι και το μέσο το οποίο μεταφέρει τη θερμότητα με τη βοήθεια ενός κυκλοφορητή στην αντλία θερμότητας για να ολοκληρωθεί το κύκλωμα.

Ένα κλειστό κύκλωμα είναι και αυτό του σπιτιού με τη γη στο οποίο δεν παρουσιάζονται επικαθίσεις αλάτων, με θετικό αποτέλεσμα να ελαχιστοποιούνται οι απαιτήσεις στη συντήρηση του συστήματος.

Οι υποκατηγορίες των εναλλακτών διαμορφώνονται ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησης των σωλήνων μέσα στη γη. Έτσι έχουμε τους οριζόντιους και τους κατακόρυφους γεωεναλλάκτες.

Στους μεν οριζόντιους οι σωλήνες είναι τοποθετημένοι παράλληλα προς την επιφάνεια του εδάφους σε βάθος 1.2-1.8 μέτρα σε μία ή περισσότερες στρώσεις σωλήνων. Στους δε κατακόρυφους ο εναλλάκτης είναι τοποθετημένος κάθετα στην επιφάνεια του εδάφους, σε γεωτρήσεις ανοιγμένες με γεωτρήπανο, σε βάθος 50-150 μέτρα.

Το βασικό πλεονέκτημα των κατακόρυφων συστημάτων έναντι στα οριζόντια είναι η δέσμευση μικρότερης επιφάνειας γης για την εγκατάσταση τους καθώς και η βέλτιστη σταθερότητά τους, αφού δεν επηρεάζονται σχεδόν καθόλου από τις εποχικές μεταβολές, λόγω του μεγαλύτερου βάθους εγκατάστασης.

Τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό τμήμα του συστήματος παραμένει η εγκατάσταση θέρμανσης και ψύξης της κατοικίας. Είναι οι γνωστές σε όλους μας εφαρμογές, με τα ενδοδαπέδια ή ενδοτοιχία συστήματα για θέρμανση και δροσισμό καθώς επίσης και τα συστήματα fan coils για θέρμανση και ψύξη, ενώ μπορούν ακόμα να χρησιμοποιηθούν και πολύ μεγάλα θερμαντικά σώματα.

Απόδοση αβαθούς γεωθερμίας

Η αβαθή γεωθερμία, και πιο συγκεκριμένα ένα σύστημα αντλίας θερμότητας και γεωεναλλάκτη, είναι κατά 3 έως 5 φορές πιο αποδοτική σε σχέση με ένα συμβατικό σύστημα. Κύριοι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την απόδοσή της είναι οι παρακάτω:

- Η ποιότητα εγκατάστασης
- Ο σχεδιασμός του γεωθερμικού συστήματος
- Η αποδοτικότητα της αντλίας θερμότητας
- Το επίπεδο θερμοκρασίας στο σύστημα διανομής θερμότητας
- Οι απώλειες θερμότητας από το κέλυφος του κτιρίου
- Οι κλιματικές συνθήκες στο σημείο τοποθέτησης της αντλίας θερμότητας

Ένα απλό παράδειγμα για την κατανόηση της αποδοτικότητας είναι αυτό ενός καυστήρα ορυκτών καυσίμων με 78-95% σε σύγκριση με μια αντλία θερμότητας όπου το ποσοστό αποδοτικότητας της φτάνει το 300-500%.

Προϋποθέσεις εγκατάστασης συστήματος αβαθούς γεωθερμίας

Ανάλογα με τον γεωεναλλάκτη που μας εξυπηρετεί στην εκάστοτε μελέτη εγκατάστασης θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας και τις αντίστοιχες προϋποθέσεις που τον συνοδεύουν.

Στον **οριζόντιο εναλλάκτη κλειστού κυκλώματος γεωθερμίας** απαιτείται επιφάνεια 1.5-2m² / m² θερμαινόμενης επιφάνειας, με βάθος εκσκαφής περίπου 1.2-1.8m. Για παράδειγμα μια οικία με 150m² θερμαινόμενης επιφάνειας απαιτεί περίπου 220-300m² σκάμματος. Τα συστήματα αυτά αποδίδουν συνήθως 20-30W/ m².

Στον **κατακόρυφο εναλλάκτη κλειστού κυκλώματος γεωθερμίας** απαιτείται ελεύθερη έκταση ανάλογα με το μέγεθος του γεωεναλλάκτη το οποίο καθορίζεται βάση των απαιτήσεων θέρμανσης/ψύξης του κτιρίου. Οι θέσεις των κάθετων γεωτρήσεων συστήνεται να απέχουν τουλάχιστον 6m μεταξύ τους και 3m από το όριο του τεμαχίου, με μέγιστο βάθος γεώτρησης τα 120m. Για παράδειγμα μια οικία 150m² απαιτεί περίπου 120-160m γεώτρησης. Τα συστήματα αυτά αποδίδουν 60-80W/ m βάθους γεώτρησης.

Τέλος ένας **κατακόρυφος εναλλάκτης ανοικτού κυκλώματος γεωθερμίας** χρειάζεται κάποια πηγή θερμότητας και έναν χώρο απόρριψης/επιστροφής του νερού μετά την ολοκλήρωση του κύκλου, γι' αυτό και απαιτείται υδροφόρος ορίζοντας σε μικρό βάθος. Ενώ η δυναμικότητα του συστήματος αν για παράδειγμα έχουμε μια οικία 150m² θα πρέπει περίπου να είναι 2m³/ώρα. (GAIADRILL Τεχνολογικός Εξοπλισμός)

Για την εγκατάσταση μιας αντλίας θερμότητας, ευτυχώς, δεν υπάρχουν κάποιες αναγκαίες προϋποθέσεις αφού το μέγεθος της γεωθερμικής αντλίας και των εξαρτημάτων της είναι αρκετά μικρότερο από αυτό των συμβατικών συστημάτων.

Ενώ η ομοιότητα της αντλίας με τα συμβατικά συστήματα μας βοηθά στους κατασκευαστικούς περιορισμούς, οι οποίοι είναι ίδιοι και στις δυο περιπτώσεις, στο σύστημα θερμικής ενέργειας από και προς το κτίριο.

Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα γεωθερμίας

Η αβαθή γεωθερμία αξιοποιώντας τις ιδιότητες της θερμοεναλλαγής του νερού και την ήπια θερμοκρασία του εδάφους, η οποία παραμένει σχεδόν σταθερή όλο το χρόνο ανεξάρτητα από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες, παρέχει αποδοτική θέρμανση, κλιματισμό και ζεστό νερό χρήσης στα κτίρια. Λόγω της διαθεσιμότητάς της καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, του μικρού της λειτουργικού κόστους, 30% μικρότερο από εκείνο του αερόψυκτου συστήματος, του ελάχιστου κόστους συντήρησής της, μόλις 1/3 από ένα συμβατικό σύστημα θέρμανσης- κλιματισμού, την εξοικονόμηση συμβατικών καυσίμων, και της σημαντικά μεγαλύτερης διάρκειας ζωής της, 25-30 έτη, η αβαθή γεωθερμία αποκτά πολύ σημαντικό πλεονέκτημα.

Τα κύρια πλεονεκτήματα της αβαθούς γεωθερμίας επιγραμματικά είναι:

- Απουσία θορύβου κατά τη λειτουργία της
- Αξιοπίστη τεχνολογία φιλική προς το περιβάλλον χωρίς εκπομπές αέριων ρύπων

- Αντληση δωρεάν ενέργειας από το υπέδαφος για θέρμανση και ψύξη κτιρίων, ανεξάρτητα από τις καιρικές συνθήκες
- Εξοικονόμηση 75% της ενέργειας που απαιτείται για θέρμανση και 40% για δροσισμό-ψύξη ενός κτιρίου
- Μείωση των δαπανών της κατοικίας για θέρμανση και κλιματισμό από 25-75%
- Χαμηλό κόστος συντήρησης εγκατάστασης και εξοπλισμού (οι γεωθερμικές αντλίες δεν παρουσιάζουν βλάβες μετά από παρατεταμένη χρήση όπως ορισμένα συμβατικά συστήματα)
- Απαιτείται μικρότερος χώρος για την εγκατάσταση του εξοπλισμού σε σχέση με το συμβατικό λεβητοστάσιο (δεν απαιτείται λέβητας, δεξαμενή πετρελαίου, ή καπνοδόχος, ενώ δεν απαιτείται αερόψυκτος ψύκτης για τον κλιματισμό του κτιρίου)
- Μεγαλύτερη ασφάλεια σε σχέση με μια εγκατάσταση πετρελαίου ή φυσικού αερίου
- Παρέχουν υψηλής ποιότητας άνεση στους εσωτερικούς χώρους
- Συνεχής παροχή ενέργειας, με υψηλό συντελεστή λειτουργίας (>90%)
- Συμβολή στην επίτευξη των στόχων της Λευκής Βίβλου της Ε.Ε. και του Πρωτοκόλλου του Κιότο
- Αποτελεί τοπική μορφή ενέργειας με συνέπεια την οικονομική ανάπτυξη της γεωθερμικής περιοχής
- Συμβάλει στην μείωση της ενεργειακής εξάρτησης μιας χώρας, με τον περιορισμό των εισαγωγών ορυκτών καυσίμων

Δεν ξεχνάμε όμως πως για κάθε τι υπάρχει και η αρνητική του όψη. Και εδώ, λοιπόν, δεν μπορούμε να παραλείψουμε τα μειονεκτήματα της αβαθούς γεωθερμίας τα οποία δεν είναι πολλά αλλά είναι αρκετά σημαντικά.

Τα μειονεκτήματα αυτά με τη σειρά τους είναι:

- Το αρχικό κόστος ενός γεωθερμικού συστήματος είναι υψηλότερο από αυτό των συμβατικών συστημάτων, αν και κάνει απόσβεση σε λίγα χρόνια
- Η απαίτηση παροχής καθαρού νερού στα ανοικτά γεωθερμικά κυκλώματα (π.χ. από γεώτρηση)
- Η δημιουργία λάσπης κατά την ανόρυξη των γεωτρήσεων, η οποία θα πρέπει να ξεραθεί και να απομακρυνθεί από το χώρο ανέγερσης της οικίας
- Ο σχηματισμός επικαθίσεων (καθαλατώσεις ή αποθέσεις) σε κάθε επιφάνεια που έρχεται σε επαφή με το γεωθερμικό ρευστό, μέχρι και διάβρωση μεταλλικών επιφανειών

Εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οι εφαρμογές κάθε είδους ανανεώσιμης πηγής ενέργειας στους τομείς των μεταφορών, των βιομηχανιών και των κτιρίων συναντάτε πλέον όλο και πιο συχνά σημαίνοντας έτσι μια νέα εποχή στην εξοικονόμηση της ενέργειας. Μιας εποχής με ορόσημο, την οικολογική συνείδηση και συμπεριφορά όλων, απέναντι στο περιβάλλον στο οποίο ζούμε.

Η τροφοδότηση, πλέον, οικισμών, μεγάλων κτιριακών εγκαταστάσεων, εργοστασίων, βιομηχανιών και κάθε είδους μεταφορών επιτυγχάνεται ολοένα και πιο αποκλειστικά σε τέτοιες πηγές.

Η ηλεκτροδότηση ολόκληρων πόλεων μπορεί να εξαρτηθεί από υδροηλεκτρικά εργοστάσια, φωτοβολταϊκά πάρκα και πάρκα από ανεμογεννήτριες. Ακόμα και η ηλεκτροδότηση νήσων επιτυγχάνεται από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, εκτός από τα πάρκα ανεμογεννητριών, και από την ενέργεια τις θάλασσας μέσω της εκμετάλλευσης των παλιρροιών και των κυμάτων.

Μεγάλες σύγχρονες πόλεις όπως το Λονδίνο, η Μαδρίτη, όπως και η Αθήνα εγκαθιστούν στους σταθμούς των μέσων μαζικής μεταφοράς φωτοβολταϊκά συστήματα για την φωταγώγηση τους κατά τη διάρκεια της νύχτας όπου ο ορατότητα είναι περιορισμένη.

Εφαρμογές τέτοιων τεχνολογιών παρατηρείτε και σε πολλά ακόμα σημεία των πόλεων για την φωταγώγηση δρόμων, πεζοδρόμων, πάρκων, λιμανιών, νοσοκομείων και οπουδήποτε αλλού μπορεί να καταστεί δυνατή η εγκατάστασή τους.

Η φωταγώγηση χώρων δεν είναι η μοναδική δυνατότητα των εφαρμογών των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας καθώς, όπως προαναφέρθηκε, μπορεί να παραχθεί και μηχανική καθώς και θερμική ενέργεια.

Σε δημόσιους χώρους η γεωθερμική ενέργεια μπορεί να προσφέρει ένα ασφαλές καταφύγιο για τις κρύες αλλά και τις ζεστές μέρες του χρόνου, χωρίς την σπατάλη ηλεκτρικής ενέργειας (βλέπε κλιματιστικά) ή την οικονομική σπατάλη και τη μόλυνση του περιβάλλοντος από την χρήση ορυκτών καυσίμων (βλέπε καλοριφέρ).

Σε πολλές περιοχές ανά την Ελλάδα υπάρχουν πολλές γεωθερμικές πηγές τα λεγόμενα ιαματικά λουτρά τα οποία μπορεί να επισκεφτεί ο καθένας κυρίως για την θεραπευτική τους ιδιότητα ενώ για την χώρα μας γίνεται ένας "θετικός" πόλος θεραπευτικού τουρισμού.

Μια ακόμα από τις πολλές εφαρμογές της γεωθερμίας συναντάτε και στις αγροτικές περιοχές αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε θερμοκήπια, υδατοκαλλιέργειες ακόμα και σε ξηραντήρια.

Δεν ξεχνάμε βέβαια πως και η κίνηση πολλών μέσων μεταφοράς μπορεί να επιτευχθεί όχι μόνο από την βενζίνη, το πετρέλαιο ή το γκάζι (δηλαδή τα ορυκτά καύσιμα). Νέες τεχνολογικές έρευνες δείχνουν πως ο αέρας, το νερό και η ηλεκτροκίνηση είναι οι καινούριες μορφές ενέργειας για την παραγωγή κίνησης των αυτοκινήτων ακόμα και των πλοίων. Δυστυχώς όμως χωρίς ακόμα να έχει

πραγματοποιηθεί εξ' ολοκλήρου κίνηση μόνο από αυτές χωρίς την υποβοήθεια κινητήρων ορυκτών καυσίμων.

Η βιομάζα μας δίνει και αυτή με τη σειρά της μια μεγάλη γκάμα εφαρμογών όπως για παράδειγμα την τηλεθέρμανση οικισμών, την εκμετάλλευσή της σε γεωργικές παραγωγές (πχ. σε θερμοκήπια), για την ψύξη - θέρμανση κάθε λογής βιομηχανιών και τέλος για την παραγωγή υγρών καυσίμων με διάφορες διαδικασίες (βιοχημικές, θερμοχημικές).

Αν λοιπόν συνδυάσουμε όσες πιο πολλές μας δίνεται η δυνατότητα από τις προαναφερθείσες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για τη δημιουργία μιας κοινωνίας στο σύνολό της οικολογικής και ενεργειακά αυτοϊκανοποιούμενης, γιατί να μείνουμε εκεί ;;;

Αφού μπορούμε ως σύνολο, σίγουρα μπορούμε και ως μονάδες να φανούμε πιο δεκτικοί σε κάθε δυνατή ενεργειακή αλλαγή στους δικούς μας χώρους, όπου περνάμε τη μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας, τα σπίτια μας!!!

Εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε οικίες

Μιλώντας για τη σημερινή εποχή διαπιστώνουμε καθημερινά την αύξηση της ζήτησης μιας τέτοιας ενεργειακής αλλαγής. Κινητήριο έναυσμα ίσως να μην είναι τόσο η ανάπτυξη μιας οικολογικής συνείδησης όσο η οικονομική κρίση στην οποία βρίσκεται ολόκληρη η υφήλιος. Δεν παύει όμως η στροφή αυτή προς τις εναλλακτικές μορφές παραγωγής ενέργειας, για την κάλυψη των ενεργειακών ανθρωπογενών αναγκών, να δουλεύει υπέρ ενός πιο καθαρού και υγιούς περιβάλλοντος.

Δεδομένου πως στις σύγχρονες οικιακές-κτιριακές εγκαταστάσεις είτε για τη θέρμανση είτε για την ψύξη είτε για τον φωτισμό καταναλώνεται ενέργεια της τάξεως του 1/3 της συνολικής, παρατηρείτε παραγωγή έως και 40% διοξειδίου του άνθρακα πάνω από τα φυσιολογικά επίπεδα, δημιουργώντας έτσι το, λεγόμενο, φαινόμενο του θερμοκηπίου και της ευρύτερης μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Με διάχυτη επομένως την ανάγκη μείωσης της ρύπανσης και κάλυψης των ενεργειακών αναγκών όλων μας με εναλλακτικές πηγές ενέργειας η προσοχή μας στρέφεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Σε μια οικία η οποία λειτουργούσε με τα παραδοσιακά δεδομένα για την ενεργειακή της κάλυψη, κάνοντας μικρές ή ακόμα και πιο μεγάλες ενεργειακές παρεμβάσεις μπορούμε να την καταστήσουμε μια "πράσινη" οικία.

Οι ενεργειακές ανάγκες της δεν περιορίζονται μόνον στην ηλεκτροδότηση της αλλά και στην θερμική της κάλυψη. Πέραν του κλιματισμού των χώρων της οικίας, είτε για τη θέρμανση της κατά την περίοδο ψυχρού κλίματος είτε για την ψύξη της κατά την περίοδο θερμού κλίματος στη διάρκεια του έτους, από μηχανήματα – κλιματιστικά τα οποία δουλεύουν με ρεύμα μπορεί να επιτευχθεί η θερμική της κάλυψη με εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Έχοντας σαν αποτέλεσμα τη μείωση των ενεργειακών δαπανών ηλεκτροδότησης της.

Στην παραδοσιακή αυτή οικία από τις παραπάνω ενεργειακές επεμβάσεις μπορούμε να εκμεταλλευτούμε την αιολική, την ηλιακή από φωτοβολταϊκά και τη γεωθερμική ενέργεια, καλύπτοντας έτσι της ανάγκες της σε ενέργεια.

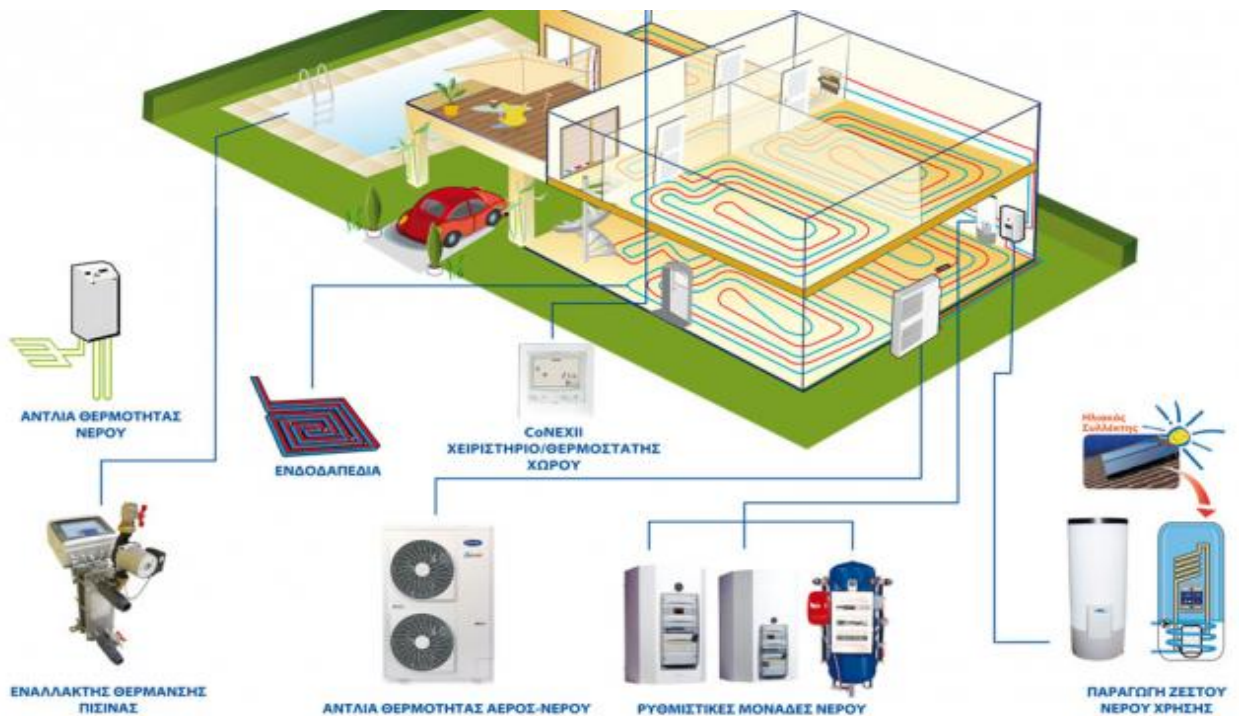
Οι εφαρμογές αυτές ακόμα και αν δεν εγκατασταθούν εξ' αρχής στην οικία έχουν τη δυνατότητα να εφαρμοστούν με μικρές αλλαγές στο ηλεκτροδοτικό της κύκλωμα, μετέπειτα. Άλλοτε σαν αυτόνομες λειτουργικές μονάδες και άλλοτε σαν συνδυαστικές μονάδες με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Μια πλήρως λειτουργική, όχι απαραίτητα αυτόνομη, μονάδα παραγωγής περιλαμβάνει και τις τρεις αυτές ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συνδυαστικά. Μια φωτοβολταϊκή συστοιχία στη στέγη της, μια ανεμογεννήτρια είτε στη στέγη είτε σε κάποιο άλλο κατάλληλο σημείο της και ένα γεωθερμικό σύστημα, ίσως αβαθούς γεωθερμίας, ανάλογα με την περιοχή στην οποία βρίσκεται η οικία, είναι ικανά να παράγουν ακόμα και πλεονάζουσα ενέργεια από εκείνη που πιθανόν να έχει ζήτηση.

Προσέχουμε φυσικά, κατά την μετέπειτα μελέτη που οφείλουμε να πραγματοποιήσουμε για την εγκατάσταση των εφαρμογών αυτών, στην μέχρι πρότερος παραδοσιακή οικία, να περιλαμβάνει και όλους εκείνους τους παράγοντες για την κάθε μια ξεχωριστά εφαρμογή που αλλάζουν ανάλογα με την περιοχή και το κλίμα της.

Δεν παραλείπουμε φυσικά για την βέλτιστη λειτουργία του καινούριου συστήματος να εντάξουμε και μια πλειάδα τεχνολογιών αυτοματοποίησης του. Μια εύλογη λύση είναι η δημιουργία μιας "έξυπνης" οικίας, η οποία θα έχει τη δυνατότητα μέσα από διάφορους αυτοματισμούς να ελέγχει τις εγκαταστημένες εφαρμογές καθώς τις ενεργειακές ανάγκες που θα προκύπτουν ανά πάσα στιγμή από τους ενοίκους της.

Δίνοντας έτσι μια νέα διάσταση στην λεγόμενη εξοικονόμηση ενέργειας καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, της εβδομάδας, του μήνα και τέλος του χρόνου, και μειώνοντας βέβαια αισθητά την οικονομική σπατάλη για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών.



Εικ.5 Παράδειγμα εφαρμογής Γεωθερμικού συστήματος σε οικία

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Ενέργεια και ανθρώπινες δραστηριότητες

Η κατανόηση των ενεργειακών παρεμβάσεων και των λόγων που μας οδηγούν σε αυτές, σε μια οικία, οδηγεί στην εξερεύνηση της έννοιας της ενέργειας. Όταν αναφερόμαστε στην έννοια της ενέργειας αυτομάτως κατευθυνόμαστε όχι τόσο στην παραγωγή, όσο στην κατανάλωση της. Η ενέργεια που καταναλώνεται μας δείχνει πιο έμπρακτα το μέγεθος της. Σε μια οικία δεν συνηθίζουμε να αναφερόμαστε στο ποσό εκείνο της ενέργειας που λαμβάνει από το δίκτυο της ΔΕΗ αλλά το ποσό εκείνο το οποίο καταναλώνεται για την κάλυψη διαφόρων ανθρωπιστικών αναγκών των ενοίκων της.

Η ενέργεια λοιπόν για να είναι απτή πρέπει να μετριέται σε κοινώς αποδεκτό μέτρο ανά την υφήλιο, στο σύστημα (SI) δηλαδή, το οποίο είναι το Joule. Εκείνο όμως που μας απασχολεί δεν είναι η ενέργεια καθ' αυτή αλλά ο ρυθμός μεταβολής της ή ο ρυθμός παραγωγής έργου μιας μηχανής, η γνωστή ισχύς. Ισχύς (P) ονομάζουμε το μέγεθος που μας λέει πόσο γρήγορα μετασχηματίζεται η ενέργεια.

Ο μαθηματικός της τύπος είναι :

$$P = W / t$$

Μονάδα μέτρησης της ισχύος (P) στο σύστημα (SI) είναι το ένα βατ-Watt (1W) δηλαδή 1 Watt είναι η ισχύς που χρειάζεται για να παράγουμε έργο με ρυθμό 1 Joule / sec.

Μονάδες μέτρησης ισχύος Σχέσεις μονάδων

1 Watt (W)	1 W = 1 Joule / sec
1 Kilowatt (KW)	1KW = 1000 W
1 hp (ίππος Αγγλίας)	1 hp = 746 W

Αν μια μηχανή ισχύος 1 KW λειτουργεί για μια ώρα καταναλώνει ενέργεια 1 κιλοβατώρα (1 KWh) ή 3.600.000 Joule, που είναι πλέον μονάδα έργου.

Μεγάλη ισχύς σημαίνει ότι μια ορισμένη ποσότητα ενέργειας μετασχηματίζεται σε μικρό χρόνο, ενώ μικρή ισχύς σημαίνει ότι χρειαζόμαστε πολύ χρόνο για να μετατρέψουμε την ίδια ποσότητα ενέργειας.

Η διαπίστωση που προκύπτει από τα παραπάνω είναι η γνωστή σε όλους μας κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία μετράτε σε κιλοβατώρες και την συναντάμε στους λογαριασμούς της ΔΕΗ.

Το ενδιαφέρον μας γυρίζει επομένως στο κατά πόσο οι παραπάνω έννοιες επηρεάζουν την καθημερινότητά μας. Ένα από τα αποτελέσματα της επήρειας αυτής είναι η συνεχής αύξηση των ενεργειακών αναγκών μας και κατ' επέκταση η αύξηση των λογαριασμών κατ' αντιστοίχιση των καταναλωμένων κιλοβατώραων.

Με την πάροδο των χρόνων το φαινόμενο αυτό έχει αρνητικό αντίκτυπο στις οικονομίες των καταναλωτών φτάνοντας στη σημερινή εποχή όπου πολλοί είναι εκείνοι, οι καταναλωτές, οι οποίοι δεν μπορούν πλέον να ικανοποιήσουν επαρκώς τις ενεργειακές τους ανάγκες.

Λόγω της κατάστασης που επικρατεί, λοιπόν, στις μέρες μας, της ακατάληπτης οικονομικής κρίσης που βρίσκονται πολλοί λαοί και της αυξανόμενης διαρκώς μόλυνσης του περιβάλλοντος, οι καταναλωτές δρουν δραστικά.

Τι κερδίζουμε από την εφαρμογή τους

Ανά την υφήλιο οι ενεργειακές ανάγκες φτάνουν στο ζενίθ τους με μια μεγάλη διαφοροποίηση στο τότε και στο σήμερα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έδωσαν το έναυσμα. Κάλυψη των ενεργειακών αναγκών με πιο εναλλακτικούς τρόπους προστατεύοντας από τη μια το περιβάλλον και από την άλλη την οικονομική ευμάρεια.

Ποιους άλλους τρόπους θα εννοούσαμε, μα φυσικά την εγκατάσταση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και πιο συγκεκριμένα στις οικιακές εφαρμογές συναντάμε τα φωτοβολταϊκά, τη γεωθερμία και την ενέργεια από τις ανεμογεννήτριες.

Με την εφαρμογή των παραπάνω πηγών διακρίνουμε δύο κύρια προτερήματα. Αρχικά την μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης και στη συνέχεια από την μείωση κατανάλωσης μεγάλων χρηματικών ποσών για την κάλυψη των διαφόρων ενεργειακών αναγκών.

Αν δούμε λίγο πιο αναλυτικά το πρώτο θετικό παρατηρούμε πως η ηλιακή ακτινοβολία, ο άνεμος και η γεωθερμία κατά την εκμετάλλευσή τους δεν εκπέμπουν ρύπους επιβλαβής για το περιβάλλον. Ο ήλιος και ο άνεμος που έχουμε την τύχη στη χώρα μας να βρίσκονται σε πλεόνασμα, καθώς και οι ανεκμετάλλευτες πηγές γεωθερμίας, αποτελούν τη βάση της οικολογίας.

Η προσπίπτουσα ακτινοβολία του ήλιου είτε στους ηλιακούς θερμοσίφωνες, οι οποίοι είναι και πιο γνωστοί, είτε στις φωτοβολταϊκές συστοιχίες μας δίνει τη δυνατότητα αν μετατρέψουμε την ακτινοβολία αυτή σε ηλεκτρικό ρεύμα. Στην περίπτωση του θερμοσίφωνα την ηλιακή ακτινοβολία την χρησιμοποιούμε για να ζεστάνουμε το νερό ενώ στην δεύτερη περίπτωση των φωτοβολταϊκών τη μετατρέπουμε απ' ευθείας σε ηλεκτρική και στη συνέχεια τροφοδοτούμε το σύστημα το οποίο έχει διασυνδεθεί σε αυτή τη συστοιχία.

Θετική κατάληξη όλων των παραπάνω εκτός από την εκμετάλλευση καθ' εαυτού της ηλιακής ακτινοβολίας είναι η μείωση που προκύπτει στις κιλοβατώρες που καταναλώνουμε τραβώντας ενέργεια από το δίκτυο της ΔΕΗ, η οποία δεν χρησιμοποιεί εναλλακτικής μορφής πηγές ενέργειας μολύνοντας έτσι το περιβάλλον, αλλά από το εγκατεστημένο δίκτυο φωτοβολταϊκών και μπαταριών.

Μας δίνετε λοιπόν η δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε όσο ενέργεια χρειαζόμαστε και η υπόλοιπη αντί να χάνεται να την αποθηκεύουμε σε ένα σύστημα μπαταριών συνδεδεμένων παράλληλα μεταξύ τους, για να αποφεύγεται η οποιαδήποτε σπατάλη ενέργειας, σε αντίθεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Ένα παρόμοιο σύστημα ακολουθούμε και για την εγκατάσταση της ανεμογεννήτριας, η οποία δουλεύει με τον αέρα και την έντασή του. Για την προστασία της γεννήτριας αλλά και την αποθήκευση της παραπανίσιας ενέργειας που πιθανόν να παραχθεί, και σε αυτό το σύστημα δεν ξεχνάμε τη συστοιχία από μπαταρίες, αποφεύγοντας και εδώ την σπατάλη ενέργειας.

Το σύστημα της γεωθερμίας αν και είναι λίγο περισσότερο περίπλοκο από τα άλλα δύο δεν παύει να μας εξοικονομεί ενέργεια καθώς φροντίζει για την θέρμανση. Μεταφέροντας θερμότητα από το πιο βαθιά στα πιο ρηχά στρώματα της γης κρατώντας μια σταθερή σχετικά θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του έτους, χωρίς όμως την κατανάλωση κιλοβατώραν ή την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων.

Όλα μαζί μας οδηγούν έτσι στην καταπολέμηση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και στην εξοικονόμηση χρημάτων.

Και στις τρεις αυτές εφαρμογές βασικό πλεονέκτημα παραμένει η δημιουργία μιας οικολογικής συνείδησης η οποία κατά το πέρασμα των χρόνων μεταλαμπαδεύετε από γενιά σε γενιά με κύριο όφελος καλύτερη ποιότητα ζωής και για μας αλλά και για κάθε οργανισμό με τον οποίο συνυπάρχουμε στο πλανήτη μας.

Ποιες θα πραγματοποιήσουμε στη μελέτη μας

Μια εμπειριστατωμένη μελέτη λοιπόν για εγκατάσταση των εφαρμογών αυτών μπορεί να γίνει όχι μόνο σε μια εξ' αρχής κατασκευή μιας οικίας αλλά και σε μια μετέπειτα εφαρμογή μιας υπάρχουσας κατασκευής, όπως προαναφέραμε.

Στην πρώτη περίπτωση οι εφαρμογές προϋποθέτουν και την κατασκευή, της οικίας, να κινείται σε "πράσινα" οικοδομικά πλαίσια. Δεν υπάρχει ουσιαστική αξία αν μιλάμε για μια οικία με εφαρμογές εναλλακτικής ενέργειας, με συμβατική όμως οικοδομική δομή.

Πρωτεύον θέμα που οφείλει να απασχολεί τους ιδιοκτήτες- ενδιαφερόμενους είναι η εξοικονόμηση ενέργειας, όχι για την οικονομική τους διασφάλιση, αλλά για τον οικολογικό χαρακτήρα της κίνησης αυτής. Οφείλουμε να συνειδητοποιήσουμε πως το κάθε τι έχει την δική του σημασία. Ο ορθός προσανατολισμός, η δυνατότητα φυσικού φωτισμού και αερισμού- εξαερισμού της οικίας είναι μερικά σημεία τα οποία είναι αξιοσημείωτα σε μια μελέτη. Προσοχή θα πρέπει να δοθεί ακόμα και στην οικολογική διαχείριση των διαφόρων ενεργειών από τους καταναλωτές.

Στην περίπτωση εκείνη όπου οι καταναλωτές ασπάζονται μια τέτοια άποψη αλλά η οικίας τους δεν προσφέρει την δυνατότητα να λειτουργήσουν βάση αυτής γίνετε επιτακτική, ή μάλλον θα έπρεπε να είναι αυτονόητη, η διαμόρφωση της υπάρχουσας οικίας σε μια πιο συμβατή με την οικολογική ιδεολογία των ενοίκων της. Μιλάμε πλέον για την δεύτερη περίπτωση όπου όλα είναι σχετικά με τις καινούριες εφαρμογές που θα εγκατασταθούν.

Η παρούσα μελέτη λόγω του ότι πραγματοποιείτε σε μια παραδοσιακή οικία είναι σχετική με την δεύτερη κατηγορία. Οι ένοικοί της ακολουθώντας το οικολογικό "πνεύμα" με ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών στοιχείων, αβαθούς γεωθερμίας και σε συνδυασμό με μερικές παρεμβάσεις τεχνολογιών "έξυπνης" οικίας θα δημιουργήσουν μια οικία απόλυτα "πράσινη" και όσο το επιτρέπουν οι καταστάσεις ενεργειακά ανεξάρτητη από το δίκτυο της ΔΕΗ.

Προϋπόθεση όπως προαναφέρθηκε δεν είναι άλλη από την μείωση ζήτησης κιλοβατώραν από το δίκτυο για να καταλήξουμε σε μια ενοποιημένη αντίληψη με το ζήτημα της εξοικονόμησης ενέργειας. Μερικά απλά βήματα είναι οι παραπάνω εφαρμογές.

Η εγκατάσταση ενός φωτοβολταϊκού συστήματος είναι καθ' όλα συνδυασμένη με την ύπαρξη ηλιακού θερμοσίφωνα ενώ η εγκατάσταση αβαθούς γεωθερμίας με την ύπαρξη συστήματος θέρμανσης με αντλίες θερμότητας νερού ή νερού-αέρα.

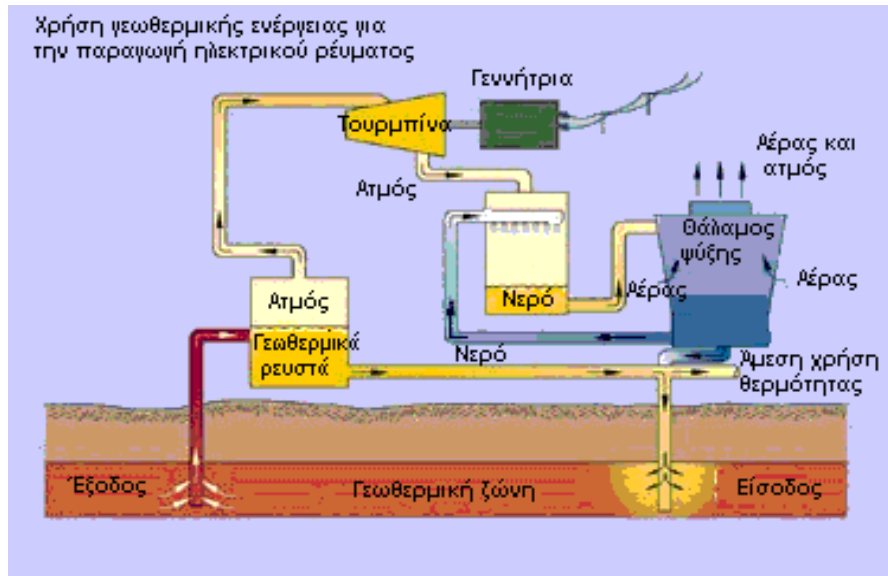
Άσχετα με τις παραπάνω εγκαταστάσεις λόγω του ότι η οικία είναι παραδοσιακή θα πρέπει να γίνουν μερικές επιπλέον διαμορφώσεις. Τα παράθυρα και τα παντζούρια αντικαταστούν καινούρια παράθυρα και παντζούρια αλουμινίου με διπλά τζάμια και ειδικές προδιαγραφές για την προστασία του θορύβου αλλά κυρίως για την προστασία από τις ακραίες θερμοκρασίες. Επιτακτική βέβαια γίνεται και η σκίαση του κτιρίου από συστήματα τεντών.

Με μικρές ή και μεγάλες ενεργειακές παρεμβάσεις, οι ενεργειακές ανάγκες των ενοίκων της οικίας θα καλυφτούν 100%, ή μάλλον αυτό θα περιμέναμε. Δυστυχώς όμως οι εικασίες αυτές δεν μπορούν να επιβεβαιωθούν αν δεν ολοκληρωθεί η μελέτη και αν δεν ληφθούν υπόψη όλες εκείνες οι παράμετροι για την αξιοποίηση την ηλιακής ακτινοβολίας και της αβαθούς γεωθερμίας, στο 100% τους.

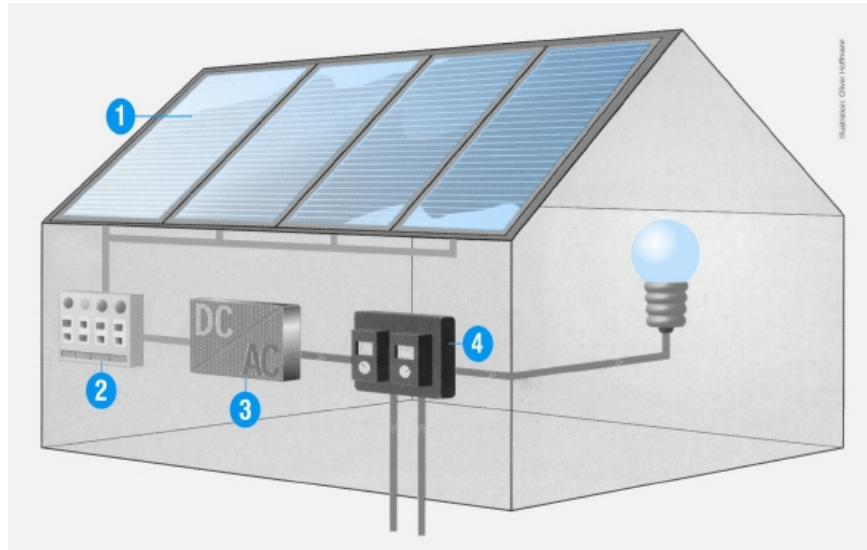
Στο σημείο αυτό να αναφέρουμε πως θα ήταν ωφέλιμο καθώς και απόλυτα θεμιτό στην ηλεκτροδότηση της οικίας αυτής να συνεισφέρει και ένα αιολικό σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, αν και δεν θα την εφαρμόσουμε εδώ.

Ο συνδυασμός και των τριών αυτών συστημάτων παραγωγής ενέργειας θα ήταν ο βέλτιστος όχι μόνο για την δική μας περίπτωση αλλά για οποιαδήποτε άλλη μελέτη εγκατάστασης ΑΠΕ σε οικία για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών.

Με αποτέλεσμα να φτάσουμε στο ιδανικότερο σύστημα κάλυψης των ενεργειακών αναγκών μια οικίας αποκλειστικά και μόνο με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χωρίς καμία απολύτως συμβολής του δικτύου της ΔΕΗ.



Εικ.6 Σύστημα αβαθούς γεωθερμίας για παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος



Εικ.7 Σύστημα φωτοβολταϊκού συστήματος παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος

(1. φωτοβολταϊκά πλαίσια, 2. πίνακας ελέγχου, 3. αντιστροφέας (inverter DC σε AC), 4. Μετρητής ΔΕΗ)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ ΟΙΚΙΑΣ

Στις ενεργειακές καταναλώσεις μιας οικίας περιλαμβάνονται κάθε είδους συσκευές- μικροσυσκευές οι οποίες για την λειτουργία τους απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια.

Για τις καταναλώσεις αυτές υπολογίζουμε πρώτα τις καταναλώσεις των επιμέρους συσκευών και στη συνέχεια αθροίζοντας τις βρίσκουμε τη συνολική.

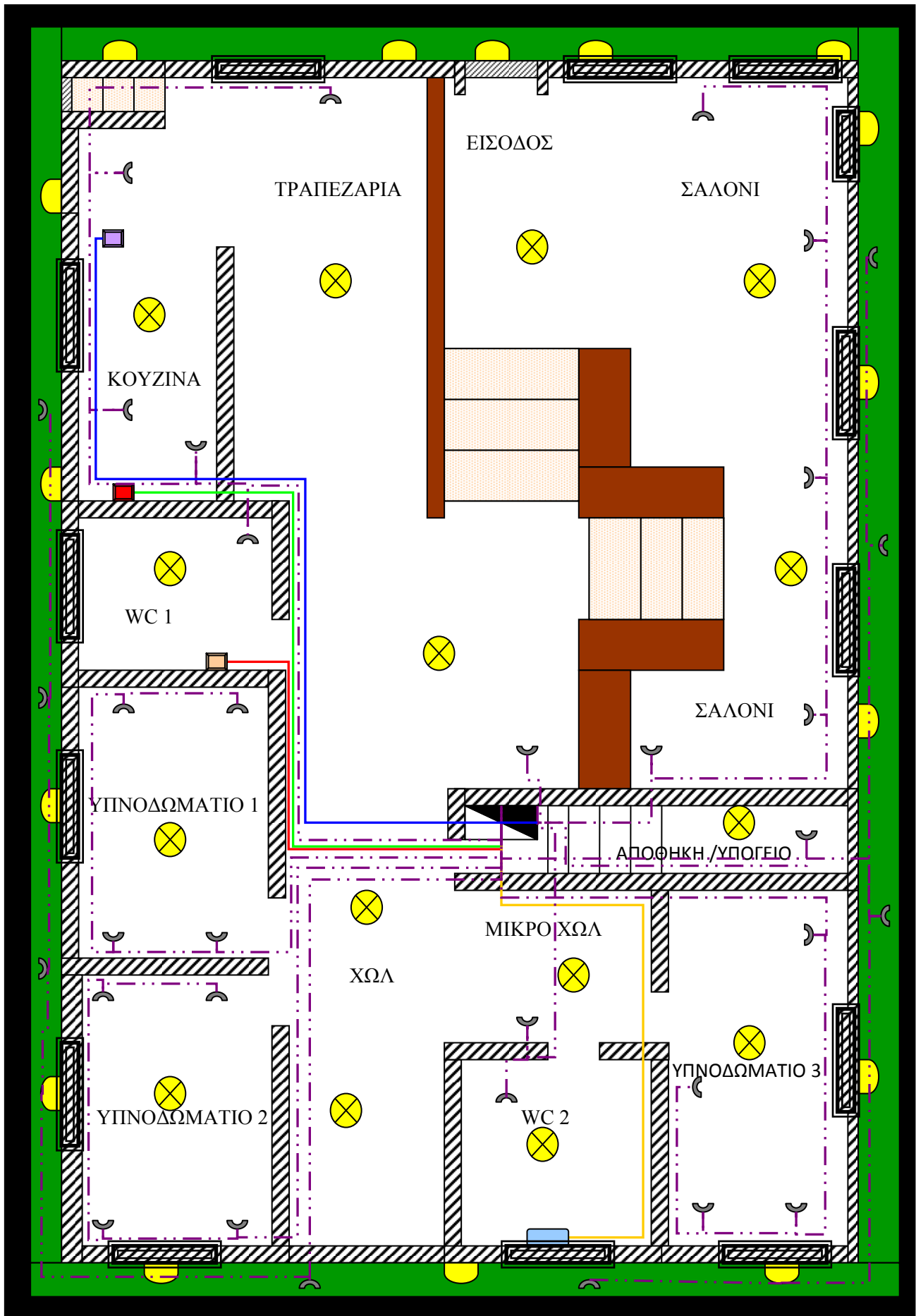
Ποιές συσκευές προσμετρώνται στις ενεργειακές καταναλώσεις

Οι συσκευές λοιπόν που συμβάλουν στις ενεργειακές καταναλώσεις μια οικίας είναι οι εξής:

- Ηλεκτρικό μαγειρείο
- Ηλιακός/Ηλεκτρικός θερμοσίφωνας
- Πλυντήριο πιάτων
- Πλυντήριο ρούχων
- Ψυγείο
- Τηλεόραση, Ραδιόφωνα κ.τ.λ.
- Ηλεκτρονικοί υπολογιστές καθώς και κάθε άλλο είδος ηλεκτρονικού σχεδιασμού (όπως φορτιστές κινητών τηλεφώνων)
- Φώτα και κάθε είδους φωτιστικά σημεία
- Ηλεκτρικά παράθυρα ,τέντες και διάφοροι ηλεκτρικοί μηχανισμοί μηχανικής κίνησης.
- Συναγερμοί και σειρήνες για την προστασία της οικίας

Σχηματική αναπαράσταση των ενεργειακών καταναλώσεων πριν τις παρεμβάσεις

Στις επόμενες, λοιπόν, σελίδες φαίνεται η ενεργειακή αναπαράσταση μιας οικίας 150τμ με περιβάλλοντα χώρο, τα απαραίτητα υπομνήματα, το μονογραμμικό διάγραμμα των γραμμών ηλεκτροδότησης της οικίας και ο συγκεντρωτικός πίνακας των ενεργειακών καταναλώσεων της οικίας πριν την εφαρμογή των ενεργειακών παρεμβάσεων.










ΚΟΚΚΙΝΗ ΓΡΑΜΜΗ : ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΡΟΥΧΩΝ

ΠΡΑΣΙΝΗ ΓΡΑΜΜΗ : ΜΑΓΕΙΡΕΙΟ

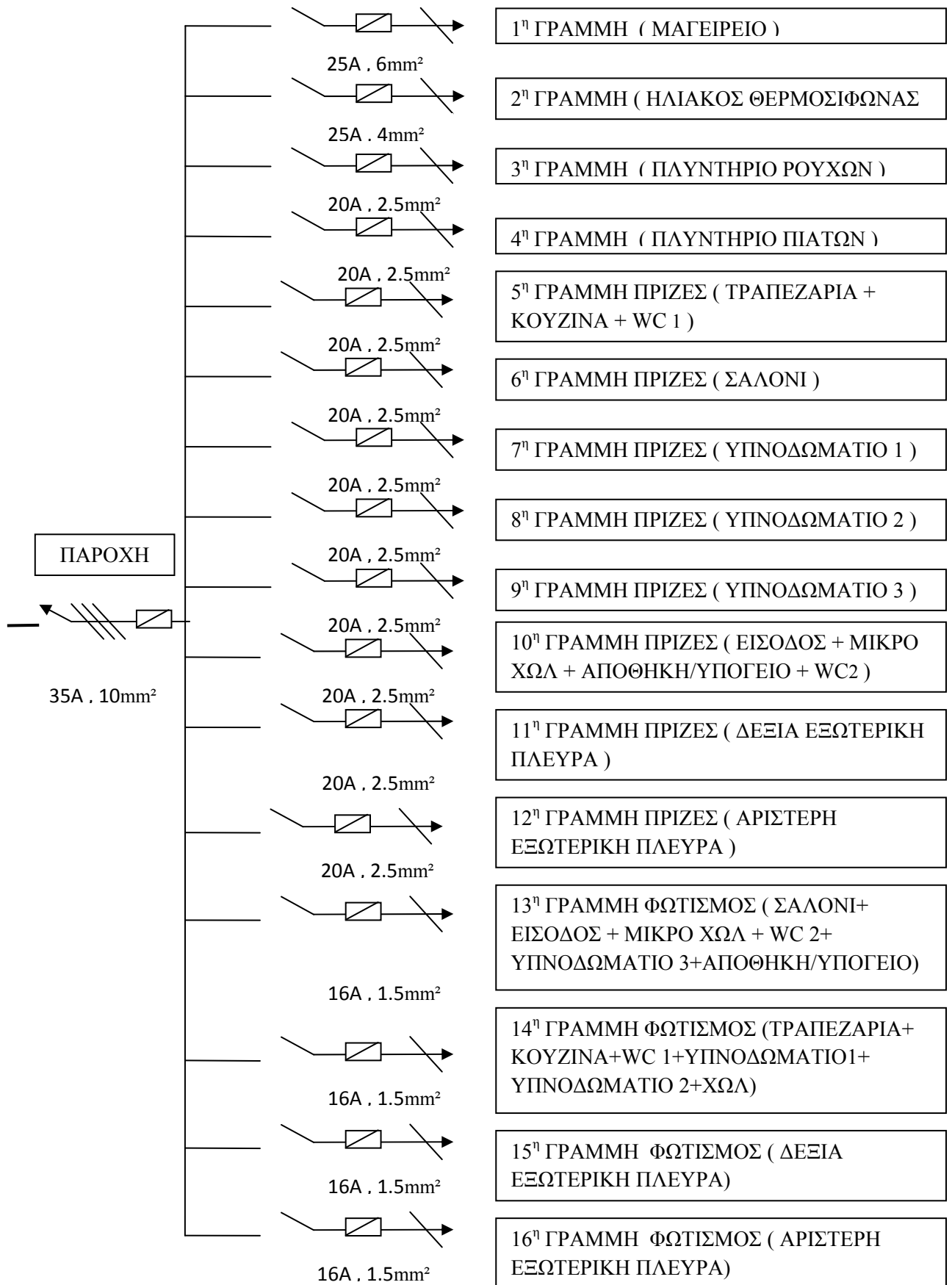
ΜΠΛΕ ΓΡΑΜΜΗ : ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ

ΚΙΤΡΙΝΗ ΓΡΑΜΜΗ : ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ	ΠΡΙΖΕΣ
ΣΑΛΟΝΙ-ΕΙΣΟΔΟΣ	4	6
ΤΡΑΠΕΖΑΡΙΑ	1	1
ΚΟΥΖΙΝΑ	1	3
WC 1	1	1
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 1	1	4
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 2	1	4
ΧΩΛ	2	0
WC 2	1	1
ΜΙΚΡΟ ΧΩΛ	1	1
ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ 3	1	4
ΑΠΟΘΗΚΗ-ΥΠΟΓΕΙΟ	1	1
ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ	16	8
ΣΥΝΟΛΟ	31	34

ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ	
ΠΡΙΖΑ	
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΜΑΓΕΙΡΕΙΟ	
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ	
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΡΟΥΧΩΝ	
ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	

ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΙΚΙΑΣ



ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΟΙΚΙΑΣ

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ	KW
ΜΑΓΕΙΡΕΙΟ	6
ΗΛ. ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	3
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΠΙΑΤΩΝ	1.5
ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ ΡΟΥΧΩΝ	1.5
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	3.1
ΠΡΙΖΕΣ	6.8
ΣΥΝΟΛΟ	21.9

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Για τον υπολογισμό του φωτισμού θεωρήσαμε το καθένα με κατανάλωση 100W.
2. Για τον υπολογισμό των πριζών θεωρήσαμε το καθένα με κατανάλωση 200W.
3. Το σύνολο που καταλήξαμε είναι η **ονομαστική ισχύς**.
4. Για τον υπολογισμό της ισχύος ανά φάση κινηθήκαμε ως εξής :

$$21.900W/3=7.300W$$

*Διαιρέσαμε με το 3 διότι η παροχή μας είναι τριφασική.

5. Για τον υπολογισμό των ασφαλειών χρησιμοποιήσαμε τον παρακάτω τύπο :

$$I=P/V$$

Στη συνέχεια από τον παραπάνω τύπο προσδιορίσαμε το ρεύμα ανά φάση το οποίο είναι:

$$7.300W/220V=33.2A$$

6. Τέλος σημειώνουμε πως για την ομαλή λειτουργία του κυκλώματος συνιστούμε οι συσκευές με μεγάλη κατανάλωση να δουλεύουν ταυτόχρονα όλες μαζί.

Σχηματική αναπαράσταση της οικίας μετά τις ενεργειακές παρεμβάσεις

Στο παρακάτω σχεδιάγραμμα γίνεται αναπαράσταση των επιμέρους λειτουργιών τροφοδοσίας της οικίας έπειτα από την εγκατάσταση των συστημάτων της Αβαθούς Γεωθερμίας και των Φωτοβολταϊκών.

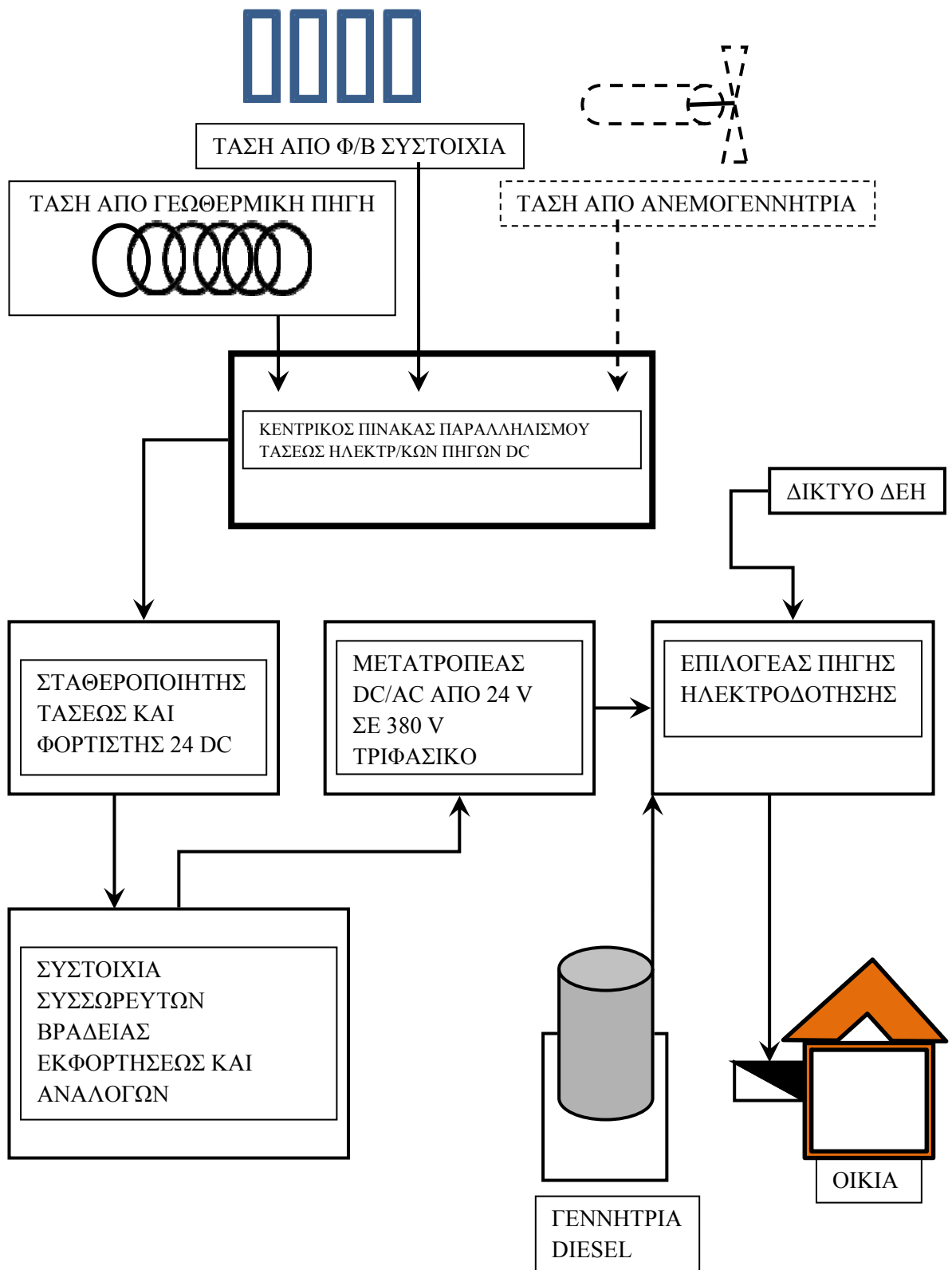
Η παρατήρηση που κάναμε πιο πάνω για την ιδανική και πιο αποδοτική συνδεσμολογία ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας φαίνεται και εδώ σχηματικά με την πρόσθεση της Αιολικής Γεννήτριας, γνωστή ως Ανεμογεννήτρια.

Η χρησιμότητα της όπως αναφέραμε και νωρίτερα δημιουργεί ένα σύστημα τροφοδοσίας της οικίας αυτόνομο και εξ' ολοκλήρου οικολογικό και απόλυτα φιλικό προς το περιβάλλον.



Εικ.8 Εγκατάσταση Φ/Β και Ανεμογεννητριών σε οικίες

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΗΓΩΝ ΟΙΚΙΑΣ



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ “ΕΞΥΠΝΗΣ” ΟΙΚΙΑΣ

Σε μια οικία “έξυπνη” αυτό που συναντάμε είναι ένα σύνολο υποσυστημάτων τα οποία σε συνδυασμό με τα ηλεκτρικά της συστήματα, επιτυγχάνουν τον έλεγχο των ενεργειακών καταναλώσεων, και όχι μόνο, της οικίας.

Από ποια υποσυστήματα αποτελείται μια “έξυπνη” οικία

Με τα κατάλληλα λογισμικά και τη χρήση ειδικών χειριστηρίων ένας φυσικός χώρος αποκτά τεχνητή νοημοσύνη.

Μερικά από τα υποσυστήματα που το απαρτίζουν είναι τα εξής:

- Σύστημα Ασφαλείας
- Σύστημα Παρακολούθησης
- Σύστημα Φωτισμού και Ηλεκτρικών συσκευών
- Σύστημα Ψύξης – Θέρμανσης και Εξαερισμού
- Σύστημα Ρολών – Τεντών και Θηρών
- Σύστημα Ελέγχου Διαρροών και Κατανάλωσης
- Σύστημα δικτύου Ethernet και υπολογιστών
- Σύστημα Διανομής Δορυφορικού και Τηλεοπτικού σήματος
- Σύστημα Διανομής ήχου και εικόνας
- Σύστημα Κεντρικής Διαχείρισης και Εποπτείας

Προϋποθέσεις για την υλοποίηση της

Η υλοποίηση μιας τέτοιας “έξυπνης” οικίας θα πρέπει να στηριχθεί σε μια υποδομή ηλεκτρολογική η οποία να είναι πιστοποιημένη και προτυποποιημένη για τον τρόπο που υλοποιείται και για τα καλώδια που χρησιμοποιεί.

Τέτοιες υποδομές είναι η BUS υποδομή και η τεχνική KNX καθώς και οι υποδομές ασφαλείας (Καλωδιακά πρότυπα διασυνδέσεων συστημάτων ασφαλείας), ηλεκτρικές γραμμές (Κανονισμοί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΕΗΕ), η δομημένη καλωδίωση και τα τηλεφωνικά δίκτυα, τα δίκτυα τηλεπικοινωνιών και τα δίκτυα τηλεόρασης και ψυχαγωγίας.

Ένα σπίτι χωρίς πρότυπα στις καλωδιώσεις είναι ένα σπίτι πατέντα χωρίς σαφή βιωσιμότητα και εξέλιξη λειτουργίας. Για την βιωσιμότητα της εγκατάστασης και την επέκταση των δυνατοτήτων της, η τεχνική, οφείλει να συμβαδίζει με τα τεχνικά πρότυπα και τους κανόνες όχι μόνο των τοπικά αποδεκτών, αλλά και των παγκόσμιων.

Τα πρότυπα και τις καλωδιώσεις ακολουθούν στη συνέχεια οι κατάλληλες/συμβατές συσκευές και τα εξαρτήματα τα οποία θα αποτελέσουν την ραχοκοκαλιά του συστήματος καθώς συμβάλουν και αυτά με τη σειρά τους στην βιωσιμότητα και επεκτασιμότητα της “έξυπνης” οικίας.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει επομένως να δοθεί στα εξής 4 στοιχεία:

- Στην ασφάλεια (αφού “έξυπνο” σπίτι χωρίς ασφάλεια δεν υπάρχει, και ας δώσουμε τεράστια ποσά σε έλεγχο ρολών και φωτισμού)
- Στον έλεγχο φωτισμού και ρολών – εξοικονόμηση ενέργειας (Προτυποποιημένο σύστημα ελέγχου των ηλεκτρικών φορτίων, πολλές επιλογές υλικού συμβατά μεταξύ τους, καλός σχεδιασμός βάση των αναγκών του και όχι βάση του τι προσφέρει το ίδιο το σύστημα, προσαρμογή δηλαδή του σπιτιού στο στυλ και τη ζωή του ιδιοκτήτη και όχι το αντίθετο)
- Στην συμβατότητα (Προσοχή στα υλικά και τις συσκευές που θα χρησιμοποιήσουμε στο να είναι και συμφέροντα οικονομικά καθώς και συμβατά μεταξύ τους, ενώ να είναι και επεκτάσιμα στις μελλοντικές ανάγκες χωρίς καλωδιακές επεκτάσεις και πατέντες)
- Στην βιωσιμότητα (Βιώσιμη λύση είναι εκείνη όπου μπορεί να υπάρχει εγγυημένα υλικό και τεχνικός ακόμη και μετά από 20 χρόνια στο ίδιο πρότυπο, που μπορεί να επεκτείνει, να συντηρεί ή να προγραμματίσει μια εγκατάσταση)

Στάδια σχεδιασμού “έξυπνης” οικίας

Η μελέτη για τον σχεδιασμό μιας “έξυπνης” οικίας απαιτεί μερικά βασικά στάδια των ενεργειακών απαιτήσεων της οικίας. Αυτά έχουν ως εξής:

- **Καθορισμός των ηλεκτρικών φορτίων και της θέσης τους** (αρίθμηση των κυκλωμάτων φωτισμού και ρολών ώστε να καθοριστεί ο απαραίτητος αριθμός αναχωρήσεων από τον πίνακα)
- **Καθορισμός των υλικών εντολής και της θέσης τους** (καθορισμός των σημείων τοποθέτησης των υλικών εντολής ώστε να σχεδιαστεί η καλωδίωση BUS. Ο ακριβής αριθμός των μπουτόν και οι λειτουργίες τους μπορούν πάντα να μεταβληθούν εκ των υστέρων)
- **Καταμέτρηση των εξόδων** (γίνεται καταμέτρηση των εξόδων ανά εφαρμογή ώστε να καταρτιστεί η λίστα των μονάδων εξόδου)
- **Καταμέτρηση των εισόδων** (οι μονάδες αυτές μπορούν να μεταφέρουν εντολές που προέρχονται από τα υλικά, όπως τους συμβατικούς χρονοδιακόπτες, τα ανεμόμετρα, τους ραγοδιακόπτες ή τους συμβατικούς διακόπτες λυκόφωτος, τα γνωστά μας φωτοκύτταρα)















- **Βασικές μονάδες συστήματος** (τοποθετούμε μια μονάδα προγραμματισμού η οποία καθορίζει ποιο μπουτόν ενεργοποιεί κάθε φορτίο και μια μονάδα τροφοδοσίας η οποία παράγει τα απαραίτητα Volt DC που τροφοδοτούν το δίαυλο και τα υλικά που είναι συνδεδεμένα σε αυτόν)
- **Καλωδίωση** (τα φορτία τροφοδοτούνται απ' ευθείας από τις μονάδες εξόδου του πίνακα, εξαλείφοντας έτσι ένα μεγάλο αριθμό κουτιών διακλάδωσης, τα οποία σπαταλούν το χρόνο των εγκαταστατών. Για τα υλικά εντολής όπως αναφέραμε και νωρίτερα αρκεί να διανεμηθεί το καλώδιο BUS σε όλες τις θέσεις όπου θα τοποθετηθούν μπουτόν και διακόπτες)
- **Προγραμματισμός** (σε αυτό το τελευταίο αλλά εξίσου σημαντικό στάδιο, μας επιτρέπεται να καθορίσουμε σε συνεργασία με τον ιδιοκτήτη τη λειτουργία της εγκατάστασης στο σύνολό της)

Πλεονεκτήματα “έξυπνης” ηλεκτρικής τεχνολογίας

Η τεχνολογία αυτή ολοένα και αυξάνει τους θαυμαστές της. Δημιουργώντας περισσότερη άνεση και ηρεμία, με περισσότερες δυνατότητες διαχείρισης. Με τη χρήση των μπουτόν, των αισθητήρων, των ανιχνευτών, των χρονοδιακοπών και ούτω κάθε εξής συνδυάζει αρμονικά τις λειτουργίες συμβατικών υλικών και διαμορφώνει τις συνθήκες των χώρων ανάλογα με τις επιθυμίες του ιδιοκτήτη της οικίας.

Επιπλέον, οι τεχνολογίες αυτές βοηθούν στην εξοικονόμηση της ενέργειας. Αν για παράδειγμα ο ήλιος είναι δυνατός τότε ο μηχανισμός θα κατεβάσει τα ρολά και θα αποφευχθεί η θέρμανση του σπιτιού με την άμεση σκίασή του. Όλο αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ορθολογική χρήση των μηχανισμών και την άμεση προστασία του σπιτιού από πιθανές οικονομικές και ενεργειακές σπατάλες για την ψύξη του.

Αν δε συνδυάσουμε τις τεχνολογίες αυτές με τις προαναφερθείσες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα επιτύχουμε την απόλυτη και άμεση οικολογική λειτουργία της οικίας και την καθιέρωση της οικολογικής μας συνείδησης απέναντι στο περιβάλλον.

 <p>Ημέρα & Νύχτα Ο εξωτερικός φωτισμός ελέγχεται αυτόματα ανάλογα με το φυσικό φωτισμό.</p>	 <p>Έλεγχος Φωτισμού Ένα τηλεχειριστήριο ρυθμίζει τη φωτεινότητα προσαρμόζοντας την ανάλογα με τις δραστηριότητές σας.</p>	 <p>Τηλεόραση Μπορείτε να ελέγξετε την τηλεόρασή σας με το ίδιο τηλεχειριστήριο που ελέγχετε το φωτισμό.</p>	 <p>Home Cinema Ο σωστός φωτισμός μπορεί να ρυθμιστεί για την επίτευξη της καλύτερης εμπειρίας Home Cinema.</p>	 <p>Μουσική Μπορείτε να ακούσετε το αγαπημένο σας κομμάτι οπουδήποτε μέσα στο σπίτι, ανεξάρτητα ή ταυτόχρονα.</p>
 <p>Εξαερισμός Όταν ανάβει το φως ή αυξηθεί η υγρασία ενεργοποιείται αυτόματα ο εξαερισμός.</p>	 <p>Πόσιμο Το πόσιμο ξεκινάει τις προκαθορισμένες ώρες, παρακολουθώντας τις ώρες κατανάλωσης του νερού.</p>	 <p>Τέντες Με τη χρήση μετρητή ανέμου και φωτόμετρου οι τέντες κλείνουν και ανοίγουν αυτόματα ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες.</p>	 <p>HVAC Θέρμανση και κλιματισμός μπορούν να ελεγχθούν σε οποιοδήποτε χώρο του σπιτιού.</p>	 <p>Θερμοκρασία Νερού Ο έλεγχος της θερμοκρασίας νερού διατηρεί στην επιθυμητή θερμοκρασία το νερό στο λουτρό και τη πισίνα.</p>
 <p>Πόρτες & Παράθυρα Ένας αισθητήρας θα σας ενημερώσει για το αν οι πόρτες και τα παράθυρα είναι ανοικτά ή κλειστά.</p>	 <p>Ρολά Τα ρολά μπορούν να ελέγχονται από φωτόμετρο, τηλεχειριστήριο ή χρονοδιακόπτες.</p>	 <p>Διαρροή Νερού Με τη χρήση ειδικών αισθητήρων αποστέλλεται SMS στην περίπτωση ανίχνευσης διαρροής νερού στο σπίτι. Αυτόματα θα διακοπεί η παροχή του νερού.</p>	 <p>Σύστημα Ασφαλείας Με την έξοδο από το σπίτι ο συναγερμός θα σπλιστεί.</p>	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Για μια πιο ολοκληρωμένη άποψη της μελέτης οι οικονομικοί υπολογισμοί οφείλουμε να γίνουν βάση των παρακάτω στοιχείων.

ΦΟΡΤΙΟ	W (ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ)	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (kWh/έτος)
Πλυντήριο Ρούχων	1500	1	547,5
Πλυντήριο Πιάτων	1500	1	547,5
Ηλ. Μαγειρείο	6000	3	6.570
TV	500	4	730
Η/Υ	65	4	94,9
Ηλ. Σίδερο	2500	2	1.825
Ψυγείο	500	8	1.460
Φωτισμός	1000	6	2.190
Θερμοσίφωνας	3000	8	8.760
ΣΥΝΟΛΟ			22.724,9

Σημείωση: Για τον υπολογισμό των καταναλώσεων υπολογίσαμε ως εξής

$$\text{ώρες λειτουργία φορτίου} * W(\text{κατανάλωσης}) * 365 \text{ ημέρες} = \text{ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ}$$

Σημείωση: Οι υπολογισμοί έγιναν με την τρέχουσα τιμή πώλησης η οποία είναι 0.25€/kWh.

Οικονομική μελέτη Φωτοβολταϊκών στοιχείων

Το Οικιακό Φ/Β Σύστημα μπορεί να είναι ισχύος έως 10kW για την Ηπειρωτική χώρα και τα Διασυνδεδεμένα Νησιά ή έως 5kW για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά. Τα παρακάτω αποτελέσματα υποδεικνύουν Φ/Β σύστημα το οποίο μπορεί άνετα να εγκατασταθεί στον δεδομένο χώρο, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπάρχουν άλλες δυνατότητες με τις συνεπαγόμενες φυσικά παραχωρήσεις.

Ο υπολογισμός, που έγινε για το οικιακό Φ/Β Σύστημα, που πραγματοποιήσαμε σε αυτή τη μελέτη έγινε μέσα στα σημερινά δεδομένα - πλαίσια και τις σημερινές τιμές αγοράς της ενέργειας. Και με τη βοήθεια του παραπάνω αναλυτικού πίνακα καταναλώσεων.

Αποτελέσματα υπολογισμού

Στον χώρο που υποδείχνουμε των 150τμ, με στέγη 100τμ η οποία κοιτά στον Νότο, μπορεί να γίνει εγκατάσταση μονοφασικού συστήματος αυτόνομης ηλεκτροδότησης, από ανανεώσιμες πηγές ονομαστικής ισχύος 9kW (inverter), συνεργαζόμενο και υποβοηθούμενο από Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (γεννήτρια).

Στοιχεία κόστους

Το σύστημα αποτελείται από:

- Μετατροπέας – φορτιστής Outback GVFX3048E (USA) 48V DC σε 230V AC, ημιτόνου, ονομαστικής ισχύος 3kW (3 μονάδες των 3kW η κάθε μία σε παράλληλη συνδεσμολογία για 9kW συνολικά), με δυνατότητα περαιτέρω επέκτασης με παραλληλισμό μέχρι 10 όμοιων μονάδων. **6.285,00 €**
 - Outback HUB10 (USA). Hub δικτυακής επικοινωνίας ανάμεσα στις μονάδες της Outback. Δέχεται μέχρι 10 μονάδες της Outback (μετατροπείς ή ρυθμιστές φόρτισης) και ένα MATE (μονάδα οθόνης πολλαπλών ενδείξεων και ρύθμισης). **319,00 €**
 - Outback MATE3 (USA). Μονάδα οθόνης και χειριστήριο με δυνατότητα επικοινωνίας και ρύθμισης των μονάδων της Outback, με φωτιζόμενη οθόνη πολλαπλών ενδείξεων. Δυνατότητα σύνδεσης με Η/Υ, καταγραφής δεδομένων, κ.ά. Απαραίτητο για τη ρύθμιση, παραμετροποίηση και εποπτεία του συστήματος. **525,00 €**
- Συστοιχία συσσωρευτών Rolls S1380, βιομηχανικού τύπου, βαθιάς εκφόρτισης, 48V με συνολική χωρητικότητα 1.050Ah (C20) (24 τεμάχια των 2V/1.050Ah (C20), βάρους 55kg έκαστο περίπου, συνδεδεμένα εν σειρά). Αναμενόμενη διάρκεια ζωής μέχρι 10 έτη και αντοχή 800 κύκλων σε βάθος εκφόρτισης 80%. Με παρελκόμενα. **9.360,00 €**

- Φωτοβολταϊκά πάνελ πολυκρυσταλλικού πυριτίου Hyundai (S. Korea), ονομαστικής ισχύος 235Wp έκαστο (18 τεμάχια). Συνολική εγκατεστημένη ισχύς 4.230Wp **7.191,00 €**
 - Ρυθμιστής φόρτισης φωτοβολταϊκών Outback Flexmax 80 (USA), τύπου MPPT, 12 – 60V / 80A, προγραμματιζόμενος, με οθόνη πολλαπλών ενδείξεων **719,00 €**
 - Βάσεις στήριξης φωτοβολταϊκών πάνελ αλουμινίου, για επίπεδη επιφάνεια με παρελκόμενα (για 18 τεμάχια) **1.440,00 €**
- Σύνολο βασικού εξοπλισμού **25.839,00 €****

Εργασίες εγκατάστασης και απολύτως απαραίτητα ηλεκτρολογικά παρελκόμενα και αναλώσιμα για την εγκατάσταση, εκτίμηση κόστους για ανεξάρτητο εγκαταστάτη,

~ 2.000,00 €

Πλήρης ηλεκτρολογικός και άλλος εξοπλισμός υποστήριξης του συστήματος που χονδρικά περιλαμβάνει:

- Μεταλλικά πάνελ ανάρτησης του εξοπλισμού
- Ηλεκτρολογικοί πίνακες AC και DC με ασφάλειες, διακόπτες και ενδεικτικές λυχνίες
- Ασφαλειοαποξεύκτης συσσωρευτών για τον μετατροπέα με ασφάλεια
- Καλωδιώσεις φωτοβολταϊκών (μέχρι 20μ.)
- Εξαρτήματα πίνακα αντικεραυνικής προστασίας για όλες τις πηγές
- Όργανα ενδείξεων AC και DC,
- Μεταγωγικός διακόπτης παράκαμψης του συστήματος (By-pass)
- Μετρητής κατανάλωσης

2.250,00 €

Σύντομη περιγραφή λειτουργίας του συστήματος

Το παραπάνω σύστημα είναι ένα αυτόνομο μονοφασικό σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά, υποβοηθούμενο από Η/Ζ (Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος). Το κύριο μέρος, απαρτίζεται από τους μετατροπείς – φορτιστές, οι οποίοι δημιουργούν το δίκτυο εναλλασσόμενης τάσης 230V 50Hz και τροφοδοτούν ηλεκτρικά φορτία μέχρι του ορίου των 9kW, και από την συστοιχία των συσσωρευτών όπου και αποθηκεύεται ηλεκτρική ενέργεια είτε από τα φωτοβολταϊκά, είτε από το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Η ενέργεια που παράγεται από τα φωτοβολταϊκά όσο υπάρχει ηλιακή ακτινοβολία, αποθηκεύεται μέσω των ρυθμιστών φόρτισης στη συστοιχία των συσσωρευτών. Σε περίπτωση που η ενέργεια στους συσσωρευτές εξαντληθεί κάτω από το προκαθορισμένο όριο, το σύστημα θέτει σε λειτουργία το

H/Z(1) ώστε να επαναφορτίσει τους συσσωρευτές μέχρι το προκαθορισμένο όριο οπότε και το θέτει εκτός λειτουργίας. Η όλη διαδικασία γίνεται αυτόματα, χωρίς να δημιουργείται αισθητή διάλεια ενέργειας προς τα ηλεκτρικά φορτία (μέγιστη διάλεια κατά τη στιγμή της μεταγωγής 20ms). Το σύστημα διαθέτει εξοπλισμό εποπτείας και ελέγχου με δυνατότητα καταγραφής των δεδομένων λειτουργίας του. Η συσκευή έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με H/Y, ο οποίος με χρήση ειδικού λογισμικού επιτρέπει τη ανάκτηση των δεδομένων, τον έλεγχο και εποπτεία του συστήματος μέσω του διαδικτύου ή modem και άλλες λειτουργίες.

(1) η αυτόματη εκκίνηση και παύση του H/Z προϋποθέτει ότι το H/Z διαθέτει αυτοματισμό εκκίνησης που δέχεται εντολή εκκίνησης - παύσης από «ψυχρή επαφή» με καλώδιο 2 αγωγών.

Η λειτουργία του συστήματος είναι αυτόματη και ο χρήστης πρακτικά έχει την ευθύνη της τακτικής συντήρησης και των καυσίμων του H/Z καθώς και του ελέγχου της στάθμης του ηλεκτρολύτη στους συσσωρευτές περίπου ανά εξάμηνο.

Σημαντική σημείωση

Για να εξασφαλισθεί η 100% κάλυψη σε ενέργεια, ακόμη και κατά τη διάρκεια παρατεταμένης συννεφιάς ή υπερβολικής κατανάλωσης, θα πρέπει το παραπάνω σύστημα να συνδυασθεί με μονοφασική γεννήτρια εσωτερικής καύσης μεγαλύτερης των 12 kVA κατά προτίμηση.



Εικ.9 Σύστημα Φ/Β εγκατάστασης

Μετατροπέας - φορτιστής (inverter - charger) 48V DC σε 230V AC

Ο μετατροπέας - φορτιστής είναι ικανός να τροφοδοτήσει συνεχώς ηλεκτρικά φορτία με συνολική ισχύ 9kW. Πρόκειται για 3 μονάδες των 3kW η κάθε μία σε παράλληλη συνδεσμολογία. Για εκκινήσεις δύσκολων φορτίων (π.χ ηλεκτρικών κινητήρων), μπορεί να παράσχει συνολική ισχύ μεγαλύτερη από 4kW για μικρά χρονικά διαστήματα μερικών δευτερολέπτων. Όταν συνδέεται με το δημόσιο δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας ή με γεννήτρια, λειτουργεί ως φορτιστής και μπορεί αυτόματα να φορτίσει τη συστοιχία των συσσωρευτών με ρεύμα μέγιστης έντασης 100A. Όλες οι παραπάνω λειτουργίες δύναται να γίνονται αυτόματα χωρίς να απαιτείται παρέμβαση από τον χρήστη και χωρίς να διακόπτεται υπό φυσιολογικές συνθήκες η παροχή ενέργειας προς τις καταναλώσεις. Ο συγκεκριμένος μετατροπέας έχει τη δυνατότητα να παραλληλιστεί με όμοιες συσκευές για μελλοντική επέκταση του συστήματος ως προς τη συνεχή ισχύ που μπορεί να παράσχει (με ανάλογη αύξηση της χωρητικότητας των συσσωρευτών αν απαιτείται).

Η εργοστασιακή εγγύησή τους είναι 5 έτη.



Εικ.10 Μετατροπέας-Φορτιστής 48V DC/ 220V AC

Συστοιχία συσσωρευτών

Οι συσσωρευτές είναι βιομηχανικού τύπου, βαθιάς εκφόρτισης, με αναμενόμενη διάρκεια ζωής μέχρι 800 κύκλους φόρτισης – εκφόρτισης (βάθος εκφόρτισης 80%) ή ως και περίπου 10 έτη, υπό ιδανικές συνθήκες λειτουργίας. Η συστοιχία των συσσωρευτών πλήρως φορτισμένη, διαθέτει ηλεκτρική ενέργεια ίση με 40kWh (κιλοβατώρες) περίπου. Αυτό σημαίνει ότι με μέση ημερήσια κατανάλωση 15 - 18kWh, το σύστημα διαθέτει θεωρητική αυτονομία περίπου 48 ωρών αν υποθέσουμε ότι λόγω καιρικών συνθηκών δεν υπάρχει ικανή παροχή ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά. Μελλοντική επέκταση της συστοιχίας των συσσωρευτών είναι δυνατή με παραλληλισμό μίας ή περισσότερων, όμοιας με την αρχική συστοιχίας. Είναι προτιμότερο η επέκταση να πραγματοποιηθεί σε χρονικό διάστημα μικρότερο των τριών ετών περίπου, από την αρχική εγκατάσταση.

Η εγγύησή τους είναι 3 έτη.



Εικ.11 Συστοιχία Συσσωρευτών

Φωτοβολταϊκή συστοιχία

Η συστοιχία των φωτοβολταϊκών έχει ονομαστική ισχύ 4.230Wp και είναι ικανή να παράγει ημερησίως (εφόσον υπάρχει πλήρης ηλιοφάνεια και ιδανικές συνθήκες εγκατάστασης) ως και περίπου 24kWh (κιλοβατώρες) κατά τη θερινή περίοδο και λιγότερο από τη μισή ενέργεια κατά τη χειμερινή περίοδο (η απόδοση αυτή επιτυγχάνεται μόνο με ρυθμιστή φόρτισης τύπου MPPT). Η απόδοση σε ημερήσια βάση, εξαρτάται απόλυτα από την ηλιακή ακτινοβολία. Οι κατασκευαστές εγγυώνται ότι τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα διατηρήσουν το 80% της ονομαστικής τους ισχύος τους για τουλάχιστον 25 έτη. Στη πράξη, θα πρέπει να ξεπεράσουν τα 30 ως 35 έτη πριν υπάρξει σημαντική μείωση απόδοσης (κάτω από το 60 – 70% της ονομαστικής τους ισχύος). Η παραγόμενη ενέργεια μπορεί να αυξηθεί εύκολα, τοποθετώντας επιπλέον φωτοβολταϊκά πάνελ του ίδιου τύπου. Η εγγύησή τους είναι 10 έτη (κατασκευαστική δομή) και 25 έτη (80% ονομαστικής απόδοσης).

Ρυθμιστής φόρτισης φωτοβολταϊκών

Ο ρυθμιστής φόρτισης για τα φωτοβολταϊκά είναι τύπου MPPT (Maximum Power Point Tracking), μπορεί να συνδεθεί με συσσωρευτές ονομαστικής τάσης 12 ως 60V και το μέγιστο ρεύμα φόρτισης που μπορεί να διαχειριστεί είναι 80A. Είναι πλήρως προγραμματιζόμενος και διαθέτει οθόνη πολλαπλών ενδείξεων. Αποθηκεύει βασικά δεδομένα λειτουργίας για τις τελευταίες 128 ημέρες. Ο ρυθμιστής φόρτισης FLEXmax τύπου MPPT αποδίδει σε ετήσια βάση, μέχρι και 30% περισσότερη ενέργεια συγκρινόμενος με συμβατικό ρυθμιστή τύπου PWM, για την ίδια ονομαστική ισχύ φωτοβολταϊκών. Η δυνατότητα πλήρους παραμετροποίησης που διαθέτει εξασφαλίζει βέλτιστη συντήρηση των συσσωρευτών και συνεπώς υψηλή απόδοση και μακροζωία.

Η εργοστασιακή εγγύησή του είναι 5 έτη.



Εικ.12 Ρυθμιστής φόρτισης Φ/Β

Σημειώσεις - διευκρινίσεις:

Στη παραπάνω οικονομική προσφορά ΔΕΝ συμπεριλαμβάνονται έξοδα μεταφοράς και οι μετατροπές που πιθανόν να χρειαστούν στην ήδη υπάρχουσα ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του οικήματος θα πρέπει να πληρεί όλες τις προδιαγραφές ασφαλείας ή άλλες που ορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία και διατάξεις.

Όλες οι υπολογιζόμενες τιμές αντιστοιχούν σε πραγματικές, μέσες συνθήκες λειτουργίας.

Το σύστημα έχει εντελώς αυτόματη λειτουργία και απαιτεί ελάχιστη συντήρηση και ενασχόληση από τον ιδιοκτήτη του. Προτείνεται η επιθεώρηση του συστήματος από ειδικευμένο τεχνικό, μία (1) φορά το χρόνο.

Οικονομική μελέτη Γεωθερμικού συστήματος

Το σύστημα που τελικώς ταιριάζει στα δεδομένα μας είναι ένα σύστημα γεωθερμίας με αντλία θερμότητας χωρητικότητας 20λίτρων.

Στοιχεία κόστους

Το γεωθερμικό σύστημά μας λοιπόν θα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση γεωθερμικής αντλίας θερμότητας WZH/RV με ΔΑ 20λίτρα. **17.650€**
 - 8 TEM FAN COIL οροφής με ρυθμιστικούς διακόπτες & υλικά σύνδεσης με τοποθέτηση & υδραυλικά. **8.200€**
 - Κατακόρυφες στήλες FC (περίπου). **2.500€**
 - Πίνακας αυτοματισμού & αυτονομίες (2 θέσεων). **1.000€**
 - Υποβρύχια αντλία για γεωθερμία ανοιχτού & εναλλάκτη τιτανίου για νερού πηγής. **5.000€**
- ΣΥΝΟΛΟ** **34.350€**

Επιπλέον θα χρειαστούμε:

- Γεώτρηση **65-70 ευρώ /μέτρο**
 - 1 γεώτρηση άντλησης
 - 2 γεωτρήσεις επανεισαγωγής

Οικονομική μελέτη Τεχνολογιών “έξυπνης” οικίας

Η οικονομική μελέτη των τεχνολογιών αυτών είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί καθώς οι τεχνολογίες αυτές έχουν πολλές διαφορετικές τιμές για κάθε επιμέρους λειτουργία τους και τα διαφορετικά ηλεκτρονικά τους συστήματα. Μια εκτιμώμενη τιμή για την κάλυψη των αναγκών σε αυτή εδώ την οικία των 150τμ κυμαίνεται, περίπου, από 30.000 έως και 80.000 ευρώ, ανάλογα τις απαιτήσεις για έλεγχο που θα έχει ο πελάτης.

Πόσο κοστίζουν οι «πράσινες» επεμβάσεις

ΤΙ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΥΝ

ΔΙΠΛΑ ΤΖΑΜΙΑ



120€
ανά τετραγωνικό

ΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤ. ΤΟΙΧΩΝ



Εως
70€
ανά τετραγωνικό

ΝΕΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ



Από
350€
ανά τετραγωνικό

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΑΝΕΛ



200-300€
ανά τετραγωνικό

ΜΟΝΩΣΗ ΤΑΡΑΤΣΑΣ



Εως
50€
ανά τετραγωνικό

ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗ



350€
ανά τετραγωνικό

ΦΥΤΕΥΜΕΝΟ ΔΩΜΑ



Επιπλέον
της μόνωσης
30€
ανά τετραγωνικό

Γνωρίζετε ότι:

- ✓ Το φυτευμένο δώμα μειώνει την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου κατά 15% έως και 50%.
- ✓ Ο ανεμιστήρας οροφής καταναλώνει ενέργεια ίση με αυτή ενός λαμπτήρα. Κόστος αγοράς από 20 έως 100 ευρώ.
- ✓ Το κλιματιστικό, αν σας είναι απαραίτητο, πρέπει να ρυθμίζεται σταθερά μεταξύ 25-27 βαθμούς Κελσίου.
- ✓ Το καλοκαίρι τα παράθυρα πρέπει να είναι κλειστά την ημέρα και ανοικτά τις βραδινές ώρες.

ΤΙ ΠΡΟΣΦΕΡΟΥΝ



Μείωση του λογαριασμού της ΔΕΗ έως και **60%**



Απόσβεση του κόστους επένδυσης σε **5-10** χρόνια

ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Αντιπροσωπεύει τα **60%** του λογαριασμού της ΔΕΗ.



ΑΝΤΙΔΟΤΟ:

Αντικατάσταση λαμπτήρων με άλλους χαμηλής κατανάλωσης -προσφέρει μείωση **5%-10%**

ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΑ



Επιβαρύνουν την κατανάλωση κατά **25%-50%**

ΑΝΤΙΔΟΤΟ:

Αντικατάσταση με ανεμιστήρες οροφής ή μηχανήματα ενεργειακής κλάσης Α'

Εικ. 13 Πράσινες παρεμβάσεις σε οικία και τα κόστη τους

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ /ΕΤΟΣ ΓΙΑ ΠΛΗΡΗ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (με σημερινές τιμές πετρελαίου & ρεύματος)

3.000 - 3.500 ΕΥΡΩ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Με το τέλος της μελέτης αυτής συμπεραίνουμε την αναγκαιότητα προσφυγής μας στις ανανεώσιμες – εναλλακτικές πηγές ενέργειας για την κάλυψη των ενεργειακών μας αναγκών. Η αναγκαιότητα αυτή μπορεί να καλυφτεί κατά την οικοδόμηση, αλλά και με τη μετέπειτα ανακαίνιση, μιας οικίας, με σχετικά μικρό κόστος, το οποίο τις περισσότερες φορές είναι κατά 100% χρηματοδοτούμενο.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργεια δεν έχουν μόνο περιβαλλοντικά οφέλη αλλά και ανθρωπιστικά. Ένας οικολογικός τρόπος ζωής συμβάλει στην καλύτερευση της ψυχικής αλλά και της σωματικής υγείας όλων μας. Η ζωή γύρω από τη φύση οδηγεί τον άνθρωπο σε έναν δρόμο πληρότητας, χωρίς να το αντιλαμβάνεται, βάζοντας τέλος στην καταναλωτική του μανία η οποία συχνά, λειτουργεί εις βάρος των υπολοίπων γύρω του, είτε αυτή είναι για βιοτικές είτε για ενεργειακές ζητήσεις - απαιτήσεις.

Η χρήση των φωτοβολταϊκών, της γεωθερμίας και όλων των υπολοίπων πόρων ανανεώσιμης ενέργειας είναι ανασταλτικός παράγοντας των εξορύξεων ορυκτών καυσίμων (όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο), τα οποία είναι υπεύθυνα για την αδιάκοπη μόλυνση και την κλιματολογική αλλαγή στον πλανήτη μας.

Σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας δεν επηρεάζουν το βιολογικό περιβάλλον γύρω από τις εγκαταστάσεις των εξορύξεων τους. Η βιοποικιλότητα των διαφόρων περιοχών εξόρυξης παραμένει σχεδόν αμετάβλητη, δεδομένο το οποίο καθιστά την άμεση επιβολή της κάλυψης των ενεργειακών μας αναγκών με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Σε παγκόσμιο και πιο σφαιρικό επίπεδο οι πηγές αυτές μειώνουν τις πιθανότητες μόλυνσης αλλά και την καταστροφή του υδροφόρου ορίζοντα, της ατμόσφαιρας ακόμα και της αύξησης της τρύπας του όζοντος.

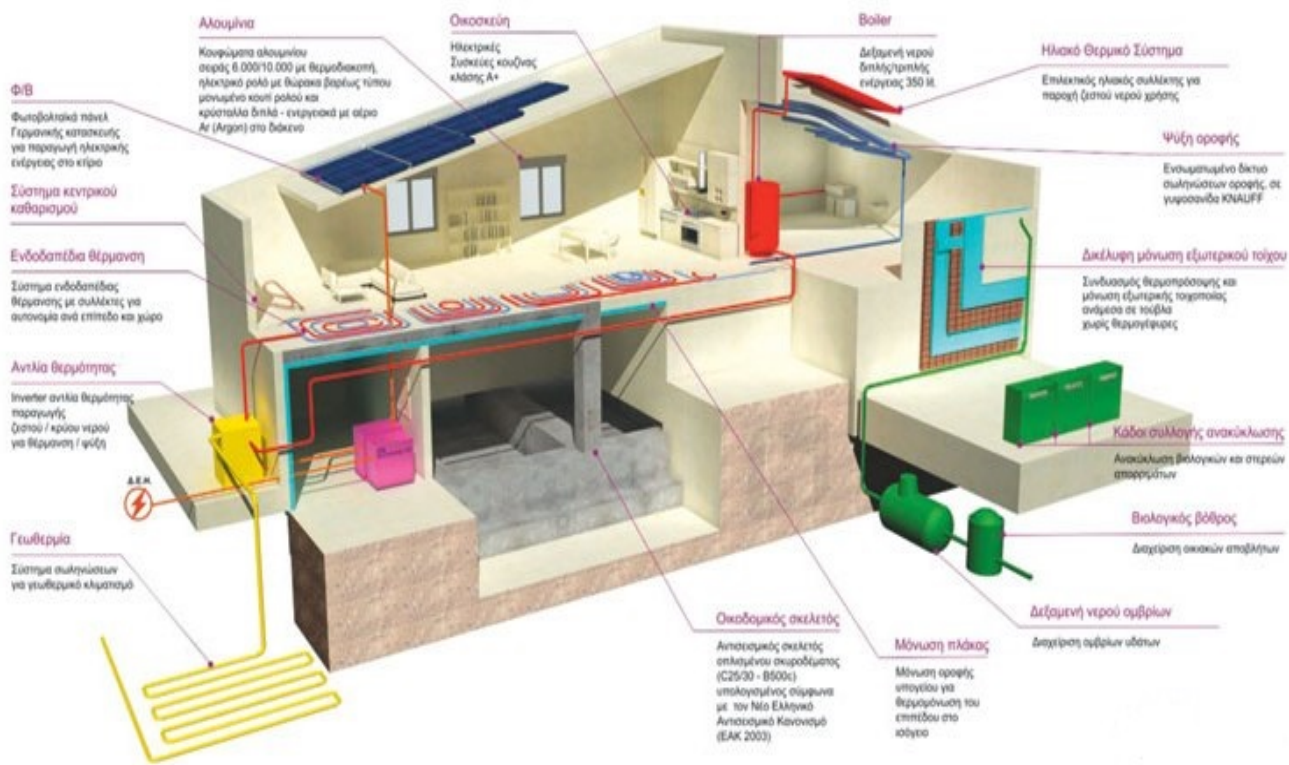
Οι εφαρμογές στους στις οικίες, και σε κάθε είδους κτιριακής υποδομής, με την ενίσχυση της τεχνολογικής εξέλιξης είναι οι πλέον πιο διαδεδομένες , απαραίτητες και αυτονόητες, εφαρμογές, αν όχι για όλους, τότε για μια μεγάλη πλειοψηφία τους.

Τα φωτοβολταϊκά, οι ανεμογεννήτριες και τα γεωθερμικά συστήματα, εκτός από τα πολλά πλεονεκτήματα που προαναφέραμε έναντι στα ορυκτά καύσιμα, προσφέρουν αυτονομία ενέργειας για απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν είναι δυνατή η σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ, εξυπηρετώντας έτσι ακόμα και τις πιο δυσβάστακτες και “άτυχες” περιοχές.

Αν και η οικονομική μελέτη δεν προδιαθέτει ευχάριστα για την εγκατάσταση τους, ακόμα και με μια μελέτη ανακαίνισης όπως αυτή εδώ σε μία παραδοσιακή οικία, οι επιδοτήσεις της χώρας μας καθώς και της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ένα από τα πιο δελεαστικά τους προτερήματα που ολοένα και αυξάνονται, οδηγώντας μας έτσι την συνειδητοποίηση πως το περιβάλλον, και όχι μόνον εμείς, έχει ανάγκη αυτές τις αλλαγές.

Με μικρές οικοδομικές αλλαγές, λοιπόν, και με την εγκατάσταση όσων περισσότερων ανανεώσιμων πηγών, σε συνδυασμό, μπορούμε να επιτύχουμε, τόσο πιο ανεξάρτητοι ενεργειακά καθώς και οικονομικά ωφελημένοι θα γίνουμε όσο βέβαια μας το επιτρέπουν και τα δεδομένα της εποχής, τα οποία μας δείχνουν έναν δρόμο απόλυτα θετικά και 100% πλήρως ανεξάρτητο.

Η κοινωνία το επιβάλλει, τα κράτη και το περιβάλλον το επιβάλλουν, γιατί όχι και εμείς ο καθένας από μόνος του;;; Στροφή λοιπόν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας!!!



Εικ.14 Σχέδιο μιας απόλυτα ενεργειακά αυτόνομης οικίας (με δυνατότητα σύνδεσης με τη ΔΕΗ)

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανώνυμος,(2000), *ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗΣΗ, Ένας οδηγός για τον βιοκλιματικό σχεδιασμό, τις νέες τεχνολογίες, τα φιλικά προς το περιβάλλον υλικά και τα αποδοτικά συστήματα στον τομέα της κατασκευής κτιρίων*, ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΓΡΑΜΜΑΤΑ

A. ΝΕΟΚΛΕΟΥΣ M.Sc.& Σ.Π. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΙΔΗ M.Sc.,M.Ed, (1991), *Μετατροπή της Ηλιακής Ενέργειας σε Ηλεκτρική με Φωτοβολταϊκά Συστήματα*, ΙΩΝ

I.E Φραγκαδάκης, (2009), *Φωτοβολταϊκά Συστήματα* (3^η έκδοση), Θεσσαλονίκη, Ζήτη

M. Φυτίκας & N. Ανδρίτσος, (2004), *Γεωθερμία, Γεωθερμικός Πόρος, Γεωθερμικά Ρευστά, Εφαρμογές, Περιβάλλον*, Τζιόλα

Ανώνυμος, *Η Hager και η εξέλιξη της ηλεκτρικής εγκατάστασης, Το Έξυπνο Σύστημα Ηλεκτρικής Εγκατάστασης, Ένας Τρόπος Για Να Δείτε Τον Ηλεκτρισμό*, 20-21 & 31 & 47

A. Μπένου & I. Χωροπανίτης & K. Καρύτσας, (2011, Ιούλιος-Αύγουστος), *Θέρμανση Και Ψύξη Με Συστήματα Γεωθερμικών Αντλιών Θερμότητας, Το Περιοδικό Των Ψυκτικών*, 19, 16&17

M. Φυτίκας, ομότιμος Καθηγητής ΑΠΘ & N. Ανδρίτσος, ΧΜ, Αναπληρωτής Καθηγητής Τμήματος Μηχ/γων Μηχ/κων Πανεπιστημίου Θεσσαλίας & P. Δρακούλης, Mb, Σύμβουλος Επιχειρήσεων, (2008, Νοέμβριος 27-28), *Γεωθερμία Και Τυποποίηση, Διήμερο Συμπόσιο Για Την Τυποποίηση ΤΕΕ*, Αθήνα

Φ. Καβαλλάρη, (2001, Νοέμβριος 5), *Φυσικός φωτισμός, Φωτισμός Και Πυρασφάλεια Σε Ιδιωτικές Κατοικίες Και Δημόσια Έργα*, 2173, 51

Βικιπαίδεια , (2013), Ανακτήθηκε από

<http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%8D%CE%BB%CE%B7:%CE%9A%CF%8D%CF%81%CE%B9%CE%B1>

GAIADRILL Τεχνολογικός Εξοπλισμός, (2013), Ανακτήθηκε από

<http://www.gaiadrill.gr/el/CNT/index.aspx>

HELIOSYSTEMS Φωτοβολταϊκά Συστήματα, (2013), Ανακτήθηκε από

<http://www.selasenergy.gr/index.php>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

I. Νομοθεσία για τα φωτοβολταϊκά

ΦΕΚ Τεύχος Δεύτερο Αρ. Φυλ. 2317/10-8-2012

Αριθ. Υ.Α.Π.Ε./Φ1/2302/16934

Τροποποίηση του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων.

ΟΙ ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ – ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Τον ν. 3468/2006 «Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαράγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις» (Α' 129), όπως ισχύει και ιδίως το άρθρο 14 παρ. 3 αυτού.
2. Το ν. 3851/2010 «Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» (Α' 85).
3. Το ν. 4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός» (Α' 79) και ειδικότερα το άρθρο 19 αυτού.
4. Τον Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα Κυβερνητικά Όργανα (π.δ. 63/2005, ΦΕΚ 98/Α'), και ειδικότερα το άρθρο 90 αυτού.
5. Το π.δ. 381/1989 «Οργανισμός του Υπουργείου Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας» (Α' 168/16-06-1989), όπως τροποποιήθηκε με τα π.δ. 191/1996 (Α' 154/10-07-1996), 134/2005 (Α' 193/02-08-2005), 54/2006 (Α' 58/17-03-2006), σε συνδυασμό με το π.δ. 27/1996 «Συγχώνευση των Υπουργείων Τουρισμού, Βιομηχανίας, Ενέργειας και Τεχνολογίας και Εμπορίου στο Υπουργείο Ανάπτυξης» (Α' 19/01-02-1996), όπως τροποποιήθηκε με το π.δ. 122/2004 «Ανασύσταση του Υπουργείου Τουρισμού» (Α' 85/17-03-2004).
6. Τα π.δ. 185/2009 (Α' 213/07-10-2009), 189/2009 (Α' 221/05-11-2009), 24/2010 (Α' 56/15-04-2010), 86/2012 (Α' 141/21-06-2012), 87/2012 (Α' 142/22-06-2012) και 90/2012 (Α' 144/05-07-2012) καθώς και την απόφαση του Πρωθυπουργού 2876/7-10-2009 (Β' 2234/7-10-2009).
7. Την υπ' αριθ. 34240/06-07-2012 απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Καθορισμός αρμοδιοτήτων του Υφυπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής Ασημάκη Παπαγεωργίου» (Β' 2101/09-07-2012), όπως τροποποιήθηκε με την όμοια 15378/19-07-2012 (Β' 2166/19-07-2012) και την υπ' αριθμ. 05513 ΕΞ/09-07-2012 απόφαση του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Οικονομικών

- «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Οικονομικών Γεώργιο Μαυραγάνη» (Β'2105/09-07-2012).
8. Την από 04-06-2012 υπουργική απόφαση με θέμα «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (Β'1079/04-06-2009).
 9. Την υπ'αριθμ. Α.Υ./Φ1/οικ.18513/20-9-2010 υπουργική απόφαση «Συμπλήρωση του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις» (Β'1557/22-09/2010).
 10. Την υπ'αριθμ. Υ.Α.Π.Ε. /Φ1/οικ.2266/30-01-2012 υπουργική απόφαση «Τροποποίηση του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (Β' 97/31-01-2012).
 11. Την υπ'αριθμ. 36720/25-08-2010 υπουργική απόφαση «Έγκριση ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε κτίρια και οικόπεδα εντός σχεδίου περιοχών, και σε οικισμούς» (ΑΑΠ 379/25-08-2010).
 12. Την υπ'αριθμ. 40158/25-08-2010 υπουργική απόφαση Έγκριση ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών συστημάτων και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα και κτίρια σε εκτός σχεδίου περιοχές» (Β'1556/22-09-2010) και ειδικότερα το άρθρο 2 παράγραφος 3 αυτής.
 13. Την από 28-02-2011 υπουργική απόφαση με θέμα «Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια» (Β' 583/14-04-2011).
 14. Την υπ'αριθμ. οικ.52911/28-11-2011 «Τροποποίηση της παρ.1, του άρθρου 6, της υπ'αριθμ. 9154/28-02-2001 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής « Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια» (ΦΕΚ Β' 583), (Β' 14/11-01-2012).
 15. Την υπ'αριθμ. οικ.3137/191/Φ.15/21-3-2012 «Αντιστοίχιση των κατηγοριών των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων και των δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στα πολεοδομικά διατάγματα» (Β'1048/04-04-2012).
 16. Την υπ'αριθμ. 49828/12-11-2008 Έγκριση ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού» (Ε.Π.Χ.Σ. & Α.Α.-Α.Π.Ε) απόφαση της Επιτροπής Συντονισμού της Κυβερνητικής Πολιτικής στον τομέα χωροταξικού σχεδιασμού και αειφόρου ανάπτυξης Β'2464/3/12/2008).
 17. Την από 01-08-2012 υπ'αριθμ. 698/2012 Απόφαση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας.
 18. Την από 01-08-2012 υπ'αριθ. 5/2012 Γνωμοδότηση της Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας (ορθή επανάληψη 3/8/2012).
 19. Το γεγονός ότι κατά την τριετή εφαρμογή του Ειδικού Προγράμματος, εντοπίστηκαν δυσχέρειες, κυρίως όσον αφορά το δικαίωμα ένταξης σε αυτό και τους όρους και τις προϋποθέσεις εγκατάστασης.
 20. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις αυτής της απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του Κρατικού Προϋπολογισμού, αποφασίζουμε.

Άρθρο 1

Τροποποίηση του Ειδικού Προγράμματος ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις

Τροποποιείται η από 04-06-2009 υπουργική απόφαση με θέμα «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (Β' 1079/04-06-2009) , όπως ισχύει ως ακολούθως:

1. Η παράγραφος 2 του άρθρου 1 αντικαθίσταται ως εξής:
«2 Το πρόγραμμα αφορά σε σταθερά Φωτοβολταϊκά συστήματα για παραγωγή ενέργειας που εγγέται στο Δίκτυο Χαμηλής Τάσης, τα οποία εγκαθίστανται στο δώμα ή τη στέγη νομίμως υφιστάμενου κτιρίου, όπως αυτό ορίζεται στην παράγραφο 1 του άρθρου 23 του ν.4067/2012, σε στέγαστρα, στις όψεις και την κύρια όψη του κτιρίου και σε χώρους βοηθητικής χρήσης, όπως αποθήκες και χώροι στάθμευσης, όπως αυτά ορίζονται στο άρθρο 2 του ν.4067/2012, καθώς και σε σκίαστρα. Η ανωτέρω εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων επιτρέπεται εφόσον δεν αντίκειται στις διατάξεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού και σε ειδικότερους όρους δόμησης ου ισχύουν για την περιοχή.

Η τοποθέτηση των ανωτέρω συστημάτων επιτρέπεται επίσης σε κτίρια στα οποία έχουν εκτελεστεί αυθαίρετες κατασκευές ή αυθαίρετες αλλαγές χρήσης των περιπτώσεων δ, ε και στ της παρ. 2 του άρθρου 23 του ν.4014/2011 (Α' 209), όπως ισχύει, για το χρονικό διάστημα διατήρησής τους και έχει περαιωθεί η σχετική διαδικασία.»

2. Η παράγραφος 4 του άρθρου 1 αντικαθίσταται ως εξής:
«4. Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν φυσικά πρόσωπα μη επιτηδευματίες και φυσικά ή νομικά πρόσωπα επιτηδευματίες που κατατάσσονται στις πολύ μικρές επιχειρήσεις, τα οποία έχουν την πλήρη κυριότητα ή την επικαρπία ή την ψιλή κυριότητα υπό την απαραίτητη προϋπόθεση συναίνεσης του επικαρπωτή του χώρου στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα, και τα οποία χρησιμοποιούν το κτίριο ως κατοικία τους ή ως στέγαση της δραστηριότητάς τους, αντίστοιχα. Δικαίωμα ένταξης στο Πρόγραμμα έχουν επίσης τα Νομικά πρόσωπα Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ.) και τα νομικά Πρόσωπα Ιδιωτικού Δικαίου (Ν.Π.Ι.Δ.) μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, τα οποία έχουν στην κυριότητά τους τον χώρο στον οποίο εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα. Το δικαίωμα εγκατάστασης φωτοβολταϊκού συστήματος σε κτίριο ιδιοκτησίας Νομικού Προσώπου Δημοσίου Δικαίου (Ν.Π.Δ.Δ), τη χρήση του οποίου έχει αναλάβει διαχειριστής (π.χ. σχολική επιτροπή), παρέχεται στον διαχειριστή, μετά από συναίνεση του κυρίου του κτιρίου. Οι συμβάσεις σύνδεσης και συμψηφισμού συνάπτονται με τον διαχειριστή του κτιρίου,

που θεωρείται για την εφαρμογή της παρούσας κύριος του φωτοβολταϊκού συστήματος.

Οι ανωτέρω δικαιούχοι επιτρέπεται να ενταχθούν στο Πρόγραμμα άπαξ. Δεν επιτρέπεται επαύξηση της ισχύος της εγκατάστασης μετά την ενεργοποίηση της σύνδεσης. Ειδικότερα για τις σχολικές εγκαταστάσεις, επιτρέπεται η εγκατάσταση τόσων φωτοβολταϊκών συστημάτων, όσος είναι ο αριθμός των παροχών ηλεκτρικού ρεύματος που υφίστανται στις σχολικές εγκαταστάσεις του οικείου Δήμου κατά την δημοσίευση της παρούσας απόφασης.»

3. Η παράγραφος 2 του άρθρου 2 αντικαθίσταται ως εξής:
«2. Μέρος των θερμικών αναγκών σε ζεστό νερό χρήσης της ιδιοκτησίας του κυρίου του φωτοβολταϊκού, εφόσον αυτή χρησιμοποιείται για κατοικία, πρέπει να καλύπτεται με χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως ενδεικτικά ηλιοθερμικά, ηλιακοί θερμοσίφωνες.

Για την τήρηση της προϋπόθεσης αυτής ευθύνη φέρουν ο Μηχανικός της παραγράφου 6 του άρθρου 4 και ο κύριος του φωτοβολταϊκού συστήματος.»

4. Η παράγραφος 1 του άρθρου 3 αντικαθίσταται ως εξής:
«1. Η Σύμβαση Συμψηφισμού για φωτοβολταϊκό σύστημα (εφεξής Σύμβαση Συμψηφισμού) συνάπτεται μεταξύ κυρίου του φωτοβολταϊκού και ΔΕΗ ΑΕ ή άλλου προμηθευτή που ηλεκτροδοτεί τις καταναλώσεις του στο κτίριο όπου εγκαθίσταται το φωτοβολταϊκό σύστημα, για είκοσι πέντε(25) έτη, με ένταξη ισχύος την ημερομηνία ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος. Η εν λόγω σύμβαση συνομολογείται με σταθερή τιμή αναφοράς που αντιστοιχεί στο μήνα και το έτος του πίνακα της παραγράφου 3, υπό την προϋπόθεση ενεργοποίησης της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος εντός έξι (6) μηνών απ τη σύναψη της Σύμβασης Συμψηφισμού. Σε αντίθετη περίπτωση, ως τιμή αναφορά θα λαμβάνεται η τιμή που αντιστοιχεί στο μήνα και το έτος του πίνακα της παραγράφου 3, που πραγματοποιείται η ενεργοποίηση της σύνδεσης του φωτοβολταϊκού συστήματος.»

5. Η παράγραφος 2 του άρθρου 3 αντικαθίσταται ως εξής:
«2. Στην περίπτωση που ο κύριος του φωτοβολταϊκού αλλάξει προμηθευτή για την ηλεκτροδότηση των καταναλώσεών του στο κτίριο, λήγει αυτοδικαίως η Σύμβαση Συμψηφισμού και συνάπτεται νέα Σύμβαση Συμψηφισμού για το υπολειπόμενο εκ των είκοσι πέντε (25) ετών διάστημα μεταξύ κυρίου του φωτοβολταϊκού και του νέου προμηθευτή. Η νέα Σύμβαση Συμψηφισμού συνομολογείται με τιμή αναφοράς ίση με την τιμή της Σύμβασης που έληξε, όπως αυτή έχει αναπροσαρμοστεί βάσει της παραγράφου 4. Σε περίπτωση μεταβολής στο πρόσωπο του κυρίου του

φωτοβολταϊκού συστήματος λόγω μεταβίβασης της σχετικής ιδιοκτησίας του στο κτίριο όπου βρίσκεται εγκατεστημένο το φωτοβολταϊκό σύστημα, ο νέος κύριος υπεισέρχεται αυτοδίκαια στα δικαιώματα και τις υποχρεώσεις του μεταβιβάζοντος που απορρέουν από τη Σύμβαση συμψηφισμού.»

6. Η παράγραφος 3 του άρθρου 3 αντικαθίσταται ως εξής:
«3. Η τιμή της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας που εγχέεται στο δίκτυο ορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Μήνας/Έτος	Τιμή (ευρώ/MWh)
Αύγουστος 2012	250,00
Φεβρουάριος 2013	238,75
Αύγουστος 2013	228,01
Φεβρουάριος 2014	217,75
Αύγουστος 2014	207,95
Φεβρουάριος 2015	198,59
Αύγουστος 2015	189,65
Φεβρουάριος 2016	181,12
Αύγουστος 2016	172,97
Φεβρουάριος 2017	165,18
Αύγουστος 2017	157,75
Φεβρουάριος 2018	150,65
Αύγουστος 2018	143,87

Άρθρο 2

Πεδίο εφαρμογής της τιμολόγησης

Οι τιμές του πίνακα της παραγράφου 3 του άρθρου 3 της απόφασης με θέμα «Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων» (Β'1079/04-06-2009), όπως τροποποιείται με την παράγραφο 6 του άρθρου 1 της παρούσας, αφορούν σε φωτοβολταϊκούς σταθμούς για τους οποίους, μέχρι τη δημοσίευση της παρούσας δεν έχουν συναφθεί συμβάσεις συμψηφισμού, καθώς και σε φωτοβολταϊκούς σταθμούς για τους οποίους έχουν ήδη συναφθεί συμψηφισμού εφόσον η ενεργοποίηση της σύνδεσής τους δεν πραγματοποιηθεί εντός έξι μηνών από την ημερομηνία σύναψης της σύμβασης συμψηφισμού.

Άρθρο 3

Έναρξη ισχύος

Η απόφαση αυτή ισχύει από την ημερομηνία δημοσίευσής της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης.

Αθήνα, 9 Αυγούστου 2012

ΟΙ ΥΦΥΠΟΥΡΓΟΙ

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ ΑΛΛΑΓΗΣ

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΥΡΑΓΑΝΗΣ

ΑΣΗΜΑΚΗΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ

Φωτοβολταϊκά: Εκδόθηκε η απόφαση αναστολής

Εκδόθηκαν οι υπουργικές αποφάσεις που περιλαμβάνονται στο ΦΕΚ Β' 2317/10.08.2012 και αφορούν φωτοβολταϊκούς σταθμούς και ιδίως η απόφαση με Αριθμ.Υ.Α.Π.Ε. /Φ1/2300/οικ.16932 (5) «Αναστολή διαδικασίας αδειοδότησης και χορήγησης προσφορών σύνδεσης για φωτοβολταϊκούς σταθμούς λόγω κάλυψης των στόχων που έχουν τεθεί με την απόφαση Α.Υ./Φ1/οικ.19598/01.10.2010 του υπουργού Π.Ε.Κ.Α.». Με την απόφαση αναστέλλεται η υποβολή νέων αιτημάτων στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας για χορήγηση άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς και η εξέταση εκκρεμών αιτημάτων από τη ΡΑΕ για χορήγηση άδειας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκούς σταθμούς.

[Περισσότερα - ΦΕΚ Β' 2317/10.08.2012](#)

Αναδιάρθρωση των εγγυημένων τιμών για τα φωτοβολταϊκά

Δημοσιεύθηκε την 1η Φεβρουαρίου 2012

Το ΥΠΕΚΑ έχει θέσει την ανάπτυξη των ΑΠΕ στο κεντρικό κορμό του εθνικού ενεργειακού σχεδιασμού, με στόχο την προστασία του περιβάλλοντος, την αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας της χώρας μας και την υποστήριξη των τομέων εκείνων που οδηγούν σε μία οικονομία χαμηλών εκπομπών άνθρακα.

Η χώρα μας εδώ και μία εβδομάδα αποτελεί επίσημα το τέταρτο κράτος που συμμετέχει στη Διεθνή Συνεργασία για το μηχανισμό Feed-In Tariff (εγγυημένες τιμές με ταυτόχρονη προτεραιότητα στην απορρόφηση ενέργειας). Αυτό δείχνει έμπρακτα την πεποίθησή μας ότι ο υφιστάμενος μηχανισμός είναι ο πλέον αποτελεσματικός και αποδοτικός μηχανισμός για τη στήριξη των επενδύσεων σε έργα ΑΠΕ, μια διαπίστωση στην οποία συνηγορούν και όλοι οι φορείς που συνδιαμορφώνουν τον κλάδο της ενέργειας στην Ελλάδα.

Ο μηχανισμός των εγγυημένων τιμών έχει συμβάλει καθοριστικά στην ανάπτυξη σημαντικής εγκατεστημένης ισχύος για την παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Για αυτό και τα μέτρα που λαμβάνει το Υπουργείο είναι μέτρα ενίσχυσης του μηχανισμού αυτού και όχι αλλαγής του.

Η εγκατεστημένη ισχύς ΑΠΕ σήμερα ξεπερνάει τα 2,4GW. Κυρίαρχες τεχνολογίες είναι τα αιολικά και τα φωτοβολταϊκά, ενώ ακολουθούν τα μικρά υδροηλεκτρικά και η βιομάζα. Ειδικότερα τα φωτοβολταϊκά, εμφανίζουν μία πολύ δυναμική εικόνα εξέλιξης. Η εγκατεστημένη ισχύς τους τον Σεπτέμβριο του 2011 ήταν 460MW (με εκτίμηση για 580MW το τέλος του 2011), από 198MW που ήταν στο τέλος του 2010, ενώ με σύμβαση αγοραπωλησίας («κλειδωμένες τιμές») βρίσκονται περίπου 2.000MW (300% αύξηση σε σύγκριση με το τέλος του 2010).

Με βάση αυτή την εξέλιξη, η χώρα μας αναμένεται να επιτύχει τους εθνικούς στόχους που έχουν τεθεί για ΑΠΕ από φωτοβολταϊκά το 2014 (1.500MW), ενώ η υλοποίηση και μόνο όσων επενδύσεων έχουν ήδη σύμβαση αγοραπωλησίας σημαίνει ότι οι στόχοι του 2020 (2.200MW) θα επιτευχθούν αρκετά χρόνια πριν την ημερομηνία αυτή (βλ. Γράφημα).

Στο σημερινό δύσκολο οικονομικό περιβάλλον, η βιωσιμότητα του μηχανισμού χρηματοδότησης των ΑΠΕ είναι προϋπόθεση για τη διασφάλιση τόσο της συνέχισης της λειτουργίας των εγκατεστημένων μονάδων, όσο και της ανάπτυξης νέων.

Για τη βιωσιμότητα αυτού του μηχανισμού, και τη μείωση του σημερινού σημαντικού ελλείμματος του Ειδικού Λογαριασμού για την πληρωμή των έργων ΑΠΕ του ΔΕΣΜΗΕ, το ΥΠΕΚΑ προχώρησε σε ευρεία διαβούλευση με τους φορείς της ενεργειακής αγοράς και τις περιβαλλοντικές οργανώσεις. Οι απόψεις και οι προτάσεις των φορέων δημοσιοποιήθηκαν στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΚΑ <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=763&language=el-GR>.

Αξιοποιώντας τις προτάσεις των φορέων και λαμβάνοντας υπόψη την πρόταση της ΡΑΕ για τη μείωση των εγγυημένων τιμών στα φωτοβολταϊκά, το ΥΠΕΚΑ με γνώμονα την απρόσκοπτη πληρωμή των παραγωγών ΑΠΕ και την εύρυθμη λειτουργία της ενεργειακής αγοράς, αποφάσισε να μειώσει τις εγγυημένες τιμές για τη συγκεκριμένη τεχνολογία, χωρίς αναδρομική ισχύ, όπως παρουσιάζεται παρακάτω:

Μήνας / Έτος	Υφιστάμενη κατάσταση	Νέα τιμή	
Φεβρουάριος 2012	375,54	328,60	Ποσοστό μείωσης: 12,5% επί της προβλεπόμενης τιμής του Ν.3734/2009 και 7% επί της νέας τιμής ανά εξάμηνο
Αύγουστος 2012	353,55	305,60	
Φεβρουάριος 2013	336,23	284,20	
Αύγουστος 2013	316,55	264,31	
Φεβρουάριος 2014	302,56	245,81	
Αύγουστος 2014	293,59	228,60	

Για εγκαταστάσεις <100 kW και Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά, σε €/MWh:

Για κάθε έτος από 2015 και μετά ορίζεται ως: 1,4 x μ.ο.ΟΤΣν-1 όπου μ.ο.ΟΤΣν-1 η μέση οριακή τιμή συστήματος τον προηγούμενο χρόνο ν-1

Για εγκαταστάσεις >100 kW, σε €/MWh:

Μήνας / Έτος	Υφιστάμενη κατάσταση	Νέα τιμή	
Φεβρουάριος 2012	338,81	292,08	Ποσοστό μείωσης: 12,5% επί της προβλεπόμενης τιμής του Ν.3734/2009 και 7% επί της νέας τιμής ανά εξάμηνο
Αύγουστος 2012	314,27	271,64	
Φεβρουάριος 2013	298,87	252,62	
Αύγουστος 2013	281,38	234,94	
Φεβρουάριος 2014	268,94	218,49	
Αύγουστος 2014	260,97	203,20	

Για κάθε έτος από 2015 και μετά ορίζεται ως: 1,3 x μ.ο.ΟΤΣν-1 όπου μ.ο.ΟΤΣν-1 η μέση οριακή τιμή συστήματος τον προηγούμενο χρόνο ν-1

Για τα φωτοβολταϊκά στις στέγες, όπως προβλέπεται από το Ειδικό Πρόγραμμα, σε €/MWh:

Μήνας / Έτος	Υφιστάμενη κατάσταση	Νέα τιμή	
Φεβρουάριος 2012	522,5	495	Ποσοστό μείωσης: 5%
Αύγουστος 2012	522,5	470,25	
Φεβρουάριος 2013	496,38	446,73	
Αύγουστος 2013	496,38	424,40	
Φεβρουάριος 2014	471,56	403,18	
Αύγουστος 2014	471,56	383,02	
Φεβρουάριος 2015	447,98	363,87	
Αύγουστος 2015	447,98	345,68	

Σημείωση: η μείωση προβλέπεται ανά εξάμηνο και όχι ετήσια όπως ίσχυε μέχρι σήμερα και συνεχίζει έως το έτος 2019

Η απόφαση του ΥΠΕΚΑ συνυπολογίζει αφενός τη σημαντική μείωση του κόστους εγκατάστασης και τη βελτίωση της αποδοτικότητας της τεχνολογίας των φωτοβολταϊκών, αφετέρου δε την ιδιαίτερη οικονομική συγκυρία που δυσχεραίνει την επενδυτική δραστηριότητα. Η πρόταση έρχεται συμπληρωματικά στις ακόλουθες ρυθμίσεις που έχει ανακοινώσει ήδη το ΥΠΕΚΑ για την ενίσχυση του χρηματοδοτικού μηχανισμού:

- επιβολή έκτακτου τέλους 2€/MWh στη λιγνιτική ηλεκτροπαραγωγή
- αξιοποίηση της υπ' αριθμ. 187497/2011 ΚΥΑ, που προβλέπει τη δυνατότητα διάθεσης Δικαιωμάτων Εκπομπών αερίων θερμοκηπίου 10εκ. τόνων κατά το έτος 2012
- ενεργοποίηση του άρθρου 12, παρ.16 του νόμου 3851/2010 για τη μεταφορά μέρους των εσόδων από το τέλος υπέρ της ΕΡΤ στον Ειδικό Λογαριασμό ΑΠΕ.

Επίσης, το Υπουργείο σκοπεύει να αναλάβει διαρθρωτικές δράσεις που αφορούν και τις υπόλοιπες τεχνολογίες ΑΠΕ, λαμβάνοντας υπόψη την ωριμότητα τους και τη δυνατότητα επίτευξης των στόχων τους για το 2020, όπως:

- σταδιακή μετάβαση στη δήλωση ετοιμότητας του έργου για ηλεκτρισμό, χωρίς αναδρομική ισχύ, για το «κλείδωμα» της εγγυημένης τιμής, όπως ισχύει στην υπόλοιπη ΕΕ
- μέτρα περαιτέρω προώθησης για τις τεχνολογίες της βιομάζας, της γεωθερμίας, των μικρών υδροηλεκτρικών και των μικρών ανεμογεννητριών
- μετονομασία του Ειδικού Τέλους ΑΠΕ, ώστε να εκφράζει την πραγματική του φύση, που είναι το κόστος μετάβασης σε ένα πιο καθαρό ενεργειακό μίγμα για την χώρα.

Τέλος διευκρινίζεται ότι με βάση τα σημερινά δεδομένα το ΥΠΕΚΑ δεν προτίθεται να προχωρήσει σε μειώσεις εγγυημένων τιμών σε άλλες τεχνολογίες ΑΠΕ πέραν των φωτοβολταϊκών.

Αναδημοσίευση από ypйка.gr

[ΑΠΟΦΑΣΗ ΡΑΕ ΥΠ' ΑΡΙΘΜ. 1453/2011](#) ,Απόφαση της ΡΑΕ σχετικά με τις αριθμητικές τιμές των συντελεστών της μεθοδολογίας επιμερισμού του Ειδικού Τέλους του άρθρου 143 παρ.2 περ. γ' του ν. 4001/2011, για το έτος 2012

[Κοινή ανακοίνωση φορέων ΑΠΕ](#) , Το λεγόμενο "Τέλος ΑΠΕ" επιδοτεί τα ορυκτά καύσιμα.

Νόμοι

[**N.4001/2011**](#) "Για τη λειτουργία Ενεργειακών Αγορών Ηλεκτρισμού και Φυσικού αερίου, για Έρευνα, Παραγωγή και δίκτυα μεταφοράς Υδρογονανθράκων και άλλες ρυθμίσεις", ΦΕΚ 179Α/22-8-2011

[**Ενοποίηση των διατάξεων**](#) του Ν.3468/2006 όπως τροποποιήθηκαν από τους Ν.3734/2009, Ν.3851/2010, Ν.3889/2010 και λοιπών διατάξεων νόμων

[**N.3851/2010**](#) ,“Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής”, ΦΕΚ 85Α/4-6-2010

[**N.3734/2009**](#) ,“Προώθηση της συμπαραγωγής δύο ή περισσότερων χρήσιμων μορφών ενέργειας, ρύθμιση ζητημάτων σχετικών με το Υδροηλεκτρικό Έργο Μεσοχώρας και άλλες διατάξεις”, ΦΕΚ 8Α/28-1-2009

[**N.3468/2006**](#) ,“Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Συμπαραγωγή Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης και λοιπές διατάξεις”, ΦΕΚ 129Α/29-6-2006

Υπουργικές Αποφάσεις

[**ΥΑΠΕ/Φ1/14810**](#) ,"Κανονισμός Αδειών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας με χρήση ΑΠΕ", ΦΕΚ 2373Β/25-10-2011

[**ΥΑ 16-2-2011**](#) ,"Τροποποιήσεις ειδικών όρων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα, οικόπεδα και κτίρια", ΦΕΚ

[**ΥΑ 24839/2010**](#) ,“Εγγυοδοσία για την υπογραφή Συμβάσεων Σύνδεσης στα δίκτυα διανομής σταθμών ηλεκτροπαραγωγής με χρήση Α.Π.Ε. που εξαιρούνται από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής”, ΦΕΚ 1901Β/3-12-2010

[**ΥΑ 19598/2010**](#) ,“Απόφαση για την επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και την κατανομή της στο χρόνο μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας”, ΦΕΚ 1630Β/11-10-2010

[**ΚΥΑ 18513/2010**](#) ,“Συμπλήρωση του Ειδικού Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις”, ΦΕΚ 1557Β/22-9-2010

[**ΥΑ 40158/2010**](#) ,“Έγκριση ειδικών όρων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων και ηλιακών συστημάτων σε γήπεδα και κτίρια σε εκτός σχεδίου περιοχές”, ΦΕΚ 1556Β/22-9-2010

[**ΥΑ 36720/2010**](#) , “Έγκριση ειδικών όρων για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών και ηλιακών συστημάτων σε κτίρια και οικόπεδα εντός σχεδίου περιοχών και σε οικισμούς”, ΦΕΚ 376/6-9-2010

[**ΚΥΑ 17149/2010**](#) ,“Τύπος και περιεχόμενο συμβάσεων πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και μέσω Συμπαραγωγής Ηλεκτρισμού και Θερμότητας Υψηλής Απόδοσης στο Σύστημα και το Διασυνδεδεμένο Δίκτυο και στο Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νήσων, σύμφωνα με τις διατάξεις

του άρθρου 12 παρ. 3 του Ν. 3468/2006, όπως ισχύει, πλην ηλιοθερμικών και υβριδικών σταθμών”, ΦΕΚ 1497B/6-9-2010

[ΚΥΑ 12323/2009](#) ,“Ειδικό Πρόγραμμα Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις και ιδίως σε δώματα και στέγες κτιρίων”, ΦΕΚ 1079B’/4-6-2009

[ΚΥΑ 49828/2008](#) , “Έγκριση ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αιεφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού”, ΦΕΚ 2464B/3-12-2008

[ΚΥΑ 104247/2006](#) ,“Διαδικασία Προκαταρκτικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης και Αξιολόγησης (Π.Π.Ε.Α.) και Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Ε.Π.Ο.) έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.), σύμφωνα με το άρθρο 4 του Ν.1650/1986, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 2 του Ν.3010/2002” και ΚΥΑ 104248/2006, “Περιεχόμενο, δικαιολογητικά και λοιπά στοιχεία των Προμελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Π.Π.Ε.), των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (Μ.Π.Ε.), καθώς και συναφών μελετών περιβάλλοντος, έργων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Α.Π.Ε.)”, ΦΕΚ 663B/26-5-2006

[ΚΥΑ 19500/2004](#) ,“Τροποποίηση και συμπλήρωση της 13727/724/2003 κοινής υπουργικής απόφασης ως προς την αντιστοίχιση των δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στην πολεοδομική νομοθεσία”, ΦΕΚ 1671B/11-11-2004

Εγκύκλιοι

[Εγκύκλιος ΥΑΠΕ/Φ1/οικ.28135](#) ,(27-12-2010), “Διευκρινίσεις σχετικά με την προτεραιότητα εξέτασης αιτημάτων για τη χορήγηση προσφορών σύνδεσης από τον αρμόδιο διαχειριστή δικτύου”

[Εγκύκλιος ΥΑΠΕ/Φ1/οικ.26928](#) ,(16-12-2010), “Εφαρμογή των διατάξεων του ν.3851/2010 σχετικών με την εξέταση αιτημάτων για την εγκατάσταση σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας, συμπεριλαμβανομένης της κατηγορίας των επαγγελματιών αγροτών”

[Εγκύκλιος 1078580/6637/491/B0014](#) ,(6-8-2009), “Φορολογική αντιμετώπιση της εγκατάστασης φωτοβολταϊκών συστημάτων μέχρι 10 kWp σε κτιριακές εγκαταστάσεις κατοικιών ή πολύ μικρών επιχειρήσεων”

II. Νομοθεσία για τη γεωθερμία

Για την γεωθερμική ενέργεια και την αξιοποίηση το γεωθερμικού δυναμικού στην Ελλάδα έχει ψηφιστεί ο Νόμος 3175/2003 (Αρ.ΦΕΚ 207 Α΄/29-8-2003), ο οποίος αντικατέστησε τον προηγούμενο νόμο 1475/84.

Συνοπτικά, ο νέος νόμος περιλαμβάνει τις εξής διατάξεις που αφορούν στη γεωθερμία:

- Το γεωθερμικό δυναμικό χαρακτηρίζεται ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, η οποία συμβάλλει στην αειφόρο ανάπτυξη και το γενικό συμφέρον των πολιτών. Για την αξιοποίηση του γεωθερμικού δυναμικού (Γ.Δ.) και για πρακτικούς λόγους χρησιμοποιούνται οι διατάξεις του Μεταλλευτικού Κώδικα (Ν.Δ.210/73).
- Ως Γ.Δ. θεωρούνται οι γηγενείς φυσικοί ατμοί, τα θερμά νερά και η θερμότητα των γεωλογικών σχηματισμών που υπερβαίνουν τους 25° C.
- Για τα γεωθερμικά πεδία χαμηλής θερμοκρασίας (25-29° C) η αρμοδιότητα ανήκει στις Περιφέρειες που ανήκουν, ενώ για τα πεδία με θερμοκρασίες μεγαλύτερη των 90° C αρμόδιο είναι το Υπουργείο Ανάπτυξης (Υ.Α.).
- Εισάγεται ο όρος της διαχείρισης του γεωθερμικού πεδίου για την παραγωγική εξόρυξη των ρευστών, την ορθολογική αξιοποίηση των διαφόρων προϊόντων κ.τ.λ., τη διανομή και ελεύθερη διάθεσή τους σε τρίτους και για κάθε είδους χρήσιμες εφαρμογές.
- Το δικαίωμα έρευνας και διαχείρισης του Γ.Δ. ανήκει στο Δημόσιο. Στα βεβαιωμένα πεδία εκμισθώνεται το δικαίωμα διαχείρισης σε τρίτους ύστερα από πλειοδοτικό διαγωνισμό για 25 χρόνια και δυνατότητα μονομερούς παράτασης από το μισθωτή για πέντε ακόμα χρόνια.
- Για τους χώρους και πεδία που δεν έχουν ερευνηθεί εκμισθώνεται το δικαίωμα έρευνας, πάλι με διαγωνισμό για 5 χρόνια, με δικαίωμα παράτασης για άλλα δύο. Εφόσον η έρευνα καταλήξει θετικά, παρέχεται στο μισθωτή και το δικαίωμα διαχείρισης χωρίς νέο διαγωνισμό.
- Οι ειδικότεροι όροι και οι διαδικασίες της εκμίσθωσης θα ρυθμίζονται με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης. Η εκμίσθωση και η διαχείριση των πεδίων χαμηλής θερμοκρασίας διενεργείται σύμφωνα με το μεταλλευτικό κώδικα.
- Ο μισθωτής υποχρεώνεται σε κατάθεση εγγυητικών επιστολών εκπλήρωσης των όρων της σύμβασης και στην εκτέλεση των ερευνητικών προγραμμάτων και των οικονομοτεχνικών μελετών. Επίσης καταβάλλει στο Δημόσιο αναλογικό μίσθωμα βάσει του μεταλλευτικού κώδικα (5ή10% της καταναλισκόμενης θερμικής ενέργειας) και εφοδιάζεται με τις προβλεπόμενες διοικητικές άδειες και εγκρίσεις.
- Το 30% του εισπραττόμενου μισθώματος προορίζεται για τους ΟΤΑ, στην περιοχή των οποίων βρίσκεται το πεδίο.
- Ο μισθωτής δικαιούνται να διαχειρίζεται το γεωθερμικό πεδίο στο πλαίσιο της μελέτης και να διαθέτει ελεύθερα τα προϊόντα, παραπροϊόντα και υποπροϊόντα του πεδίου. Ακόμη, μπορεί να καταλαμβάνει προσωρινώς εδάφη με τη διαδικασία του μεταλλευτικού κώδικα.
- Τα δικαιώματα εκμίσθωσης μπορούν να εκχωρηθούν σε τρίτους μόνο ύστερα από έγκριση του Δημοσίου.

- Με απόφαση του Υπουργού Ανάπτυξης θεσπίζεται Κανονισμός Γεωθερμικών Εργασιών.
- Απαγορεύεται η έρευνα, διαχείριση, εκμετάλλευση γεωθερμικών πεδίων χωρίς το σχετικό δικαίωμα. Η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Γ.Δ. επιτρέπεται μόνο ύστερα από διαγωνισμό και την έκδοση άδεια παραγωγής σύμφωνα με τις διατάξεις του ν. 2773/1999(ΦΕΚ 286 Α', «Απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας-Ρύθμιση θεμάτων ενεργειακής πολιτικής και λοιπές διατάξεις»).
- Αντιμετωπίζεται και η δυνατότητα θέρμανσης-ψύξης χώρων με εκμετάλλευση της θερμότητας των γεωλογικών σχηματισμών και των νερών με θερμοκρασίες <math><25^{\circ}</math> C (αβαθής γεωθερμίας), για την οποία αρμόδια είναι η Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση.
- Δικαιώματα έρευνας ή εκμετάλλευσης Γ.Δ., που έχουν παραχωρηθεί μέχρι την έκδοση του Νόμου αυτού, παραμένουν ισχυρά με τους ίδιους όρους. Επέκταση αυτών μπορεί να γίνει μόνο με τις διαδικασίες του νέου νόμου.
- Επιτρέπεται η εγκατάσταση, διαχείριση και εκμετάλλευση δικτύου διανομής θερμικής ενέργειας σε τρίτους ύστερα από άδεια του Υ.Α. και γνωμάτευση της Ρ.Α.Ε. (Ρυθμιστικής Αρχής Ενέργειας).

Οι κυριότεροι νεωτερισμοί και βελτιώσεις που εισάγονται με το νέο νόμο είναι:

- Ίση αντιμετώπιση των υποψηφίων μισθωτών του Γ.Δ. ύστερα από διαγωνισμό, οι όροι του οποίου είναι διοικητικά ίδιοι και η πλειοδοσία προκύπτει από τα στοιχεία, τις μελέτες και τις ικανότητες των υποψηφίων.
- Προκήρυξη διαγωνισμού με πρωτοβουλία της δημόσιας αρχής, που αφορούν σε ενιαία κατά το δυνατόν γεωθερμικά πεδία(και όχι κατατεμαχισμένα) και για κάθε πεδίο χωριστά. Οι ειδικοί όροι των διαγωνισμών και η διαδικασία εκμίσθωσης ρυθμίζονται από την απόφαση του Υ.Α. και είναι ενιαίοι.
- Ο διαχειριστής πεδίου θα πρέπει να έχει τα τεχνικά προσόντα και να μπορεί να προβεί στις αναγκαίες επενδύσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη υποδομή για παραγωγή και διάθεση σε τρίτους έτοιμης ενέργειας (θερμικής ή ηλεκτρικής).