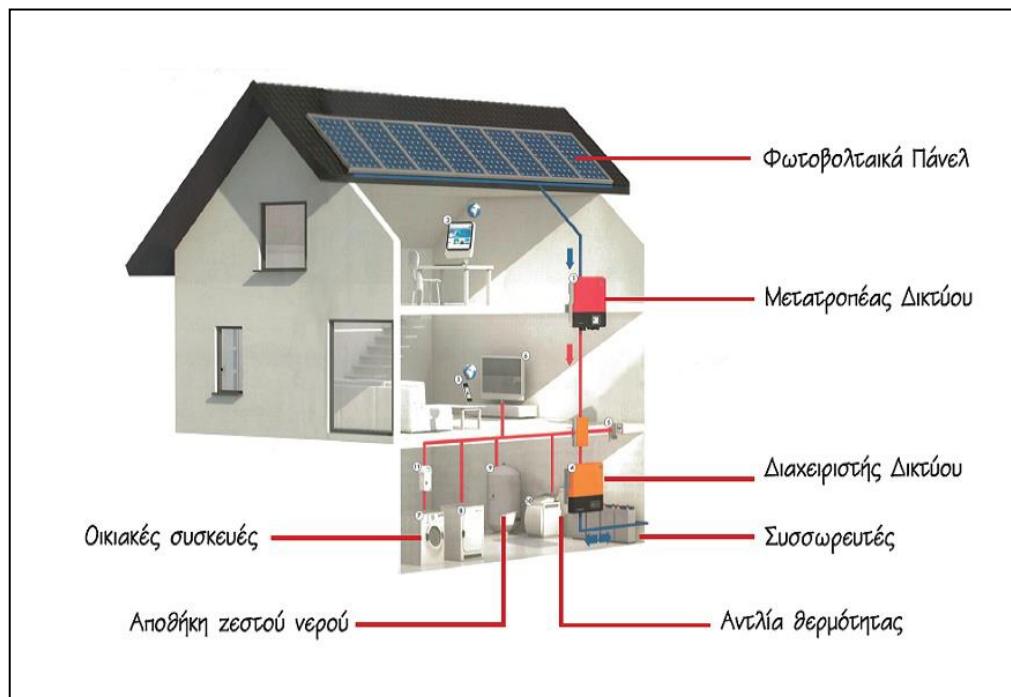


2ο ΓΥΜΝΑΣΙΟ ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΗΣ  
ΤΜΗΜΑ: Α3΄

Ευγενία Μαρία Μπετσάνη

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΜΕ ΘΕΜΑ:

# Ηλιακό Σπίτι



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΣΠΑΝΤΙΔΑΚΗΣ ΑΝΤΩΝΗΣ  
ΣΧΟΛΙΚΟ ΕΤΟΣ 2016-17.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα.....	2
Κεφάλαιο 1	
Ανάλυση της τεχνολογικής ενότητας στην οποία ανήκει το έργο.....	3-6
1.1 Ενέργεια και Ισχύς.....	3
1.2 Ιστορική εξέλιξη των δημιουργιμάτων της ενότητας Ενέργεια και Ισχύς.....	3-6
1.3 Φ/Β πάνελ και Ηλιακή Ενέργεια.....	6
Κεφάλαιο 2	
Περιγραφή Φ/Β πάνελ.....	7-10
Κεφάλαιο 3	
Τεχνικά σχέδια.....	11-12
Κεφάλαιο 4	
Διαδικασία που ακολούθηθηκε.....	13-15
4.1 Διάγραμμα ροής των εργασιών.....	13
4.2 Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας που ακολούθηθηκε.....	13-14
4.3 Χρονοδιάγραμμα εργασιών.....	15
Κεφάλαιο 5	
Ιστορική εξέλιξη.....	16-17
Κεφάλαιο 6	
Επιστημονικά στοιχεία και θεωρίες που σχετίζονται με το έργο –Αρχή Λειτουργίας.....	19-21
Κεφάλαιο 7	
Χρησιμότητα του έργου για τον άνθρωπο και την κοινωνία.....	22-23
Κεφάλαιο 8	
Κατάλογος εργαλείων και υλικών.....	24-25
8.1Κατάλογος εργαλείων.....	24
8.2Κατάλογος υλικών.....	25
Κεφάλαιο 9	
Κόστος κατασκευής.....	26
Κεφάλαιο 10	
Βιβλιογραφία και πηγές πληροφόρησης.....	27

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## <<Ανάλυση της τεχνολογικής ενότητας στην οποία ανήκει το έργο>>

### 1.1 Ενέργεια και Ισχύς

Η Ενέργεια εμφανίζεται με πολλές μορφές. Κίνηση, θερμότητα, ενέργεια χημικών δεσμών ή ηλεκτρισμός. Ακόμη και η μάζα είναι μια μορφή ενέργειας. Η ενέργεια μπορεί να προέρχεται από διαφορετικές πηγές όπως ο άνεμος, ο άνθρακας, η ξυλεία ή τα τρόφιμα. Όλες οι πηγές ενέργειας έχουν ένα κοινό χαρακτηριστικό. Ενέργεια είναι η ικανότητα παραγωγής έργου και μας δίνει τη δυνατότητα να θέσουμε αντικείμενα σε κίνηση, να μεταβάλουμε θερμοκρασίες, να παράγουμε ήχο και εικόνα.

Η Ισχύς είναι ένα μέγεθος που μας δείχνει πόσο γρήγορα παράγεται κάποιο έργο ή μετατρέπεται μια μορφή ενέργειας σε κάποια άλλη. Μεγάλη ισχύς σημαίνει ότι μια ορισμένη ποσότητα ενέργειας μετασχηματίζεται (χρησιμοποιείται) σε μικρό χρόνο, ενώ μικρή ισχύς σημαίνει ότι χρειαζόμαστε πολύ χρόνο για να μετατρέψουμε (χρησιμοποιήσουμε) την ίδια ποσότητα ενέργειας.

### 1.2 Ιστορική Εξέλιξη των δημιουργημάτων της ενότητας Ενέργεια και Ισχύς

Η εξέλιξη της ανθρωπότητας είναι στενά συνδεδεμένη με τη χρήση ενέργειας. Δεν είναι τυχαίο ότι οι ονομασίες των ιστορικών περιόδων της ανθρωπότητας, λίθινη εποχή, εποχή του σιδήρου ή του χαλκού, προέκυψαν από τη δυνατότητα των ανθρώπων να διαχειρίζονται διαφορετικές μορφές ενέργειας.

#### **Αρχαίοι χρόνοι**

Πιθανότατα πριν από 500.000 χρόνια ο άνθρωπος έμαθε να χειρίζεται τη φωτιά, ενώ τη λίθινη εποχή, περίπου 30.000 χρόνια πριν, ζωγραφιές σε σπήλαια αποδεικνύουν ότι ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε τη φωτιά για

μεγείρεμα αλλά και να θερμαίνει ή να φωτίζει τις σπηλιές όπου και κατοικούσε.

Μεγάλη αλλαγή προέκυψε κατά την περίοδο όπου ο άνθρωπος άφησε τη νομαδική ζωή, οργανώθηκε στους πρώτους μόνιμους οικισμούς και ανάπτυξε την αγροτική καλλιέργεια. Όμως, αγροτική καλλιέργεια είναι στην πράξη η μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε τροφή.

Το 5000 π.Χ. στον Νείλο χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά η αιολική ενέργεια για την κίνηση των πλοίων, ενώ το 4000 π.Χ. μικροί νερόμυλοι στην Ελλάδα χρησίμευαν για την άλεση δημητριακών αλλά και για παροχή πόσιμου νερού σε οικισμούς. Όσον αφορά τον άνθρακα, η χρήση του αναφέρεται ήδη από το 3000 π.Χ. στην Κίνα ενώ σημαντική χρήση του για μεγείρεμα γινότανε το 100 μ.Χ. στην Αγγλία.

Βεβαίως, σε όλη την αρχαϊκή περίοδο, την σημαντικότερη πηγή ενέργειας αποτελούσε η ανθρώπινη μυϊκή δύναμη καθώς και η χρήση ζώων.

### **Μέχρι τον 17ο αιώνα**

Στα μέσα του 17ου αιώνα, ξεκίνησε εκτεταμένη εξόρυξη άνθρακα, ενώ το 1600 το εμπόριο άνθρακα με επίκεντρο την Αγγλία απέκτησε διεθνή διάσταση. Παρόλο που η εκτεταμένη χρήση άνθρακα στην Αγγλία πυροδότησε σημαντικά περιβαλλοντικά προβλήματα, η αναγκαιότητα χρήσης της ξυλείας για παραγωγή κώκ αλλά και για την κατασκευή πολεμικών πλοίων κατέστησε αδύνατη την αποσύνδεση της αγγλικής οικονομίας από τον άνθρακα. Η πρώτη ενεργειακή κρίση της παγκόσμιας ιστορίας ξεκίνησε το 1630 όταν το κώκ παραγόμενο από ξυλεία δεν επαρκούσε για να καλύψει τις ανάγκες των καταναλωτών. Κώκ με βάση τον άνθρακα δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στην χύτευση σιδήρου επειδή η περιεκτικότητά του σε θείο και υγρασία είναι πολύ υψηλή. Την περίοδο αυτή, τεράστιες δασικές εκτάσεις στην βόρεια Ευρώπη και ιδιαίτερα στην Αγγλία, μετατράπηκαν σε κώκ προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες σε ενέργεια.

## **18ος αιώνας - Η πρώτη ατμομηχανή**

Ο 18ος αιώνας σηματοδεύτηκε από την ανακάλυψη της πρώτης ατμομηχανής από τον Thomas Newcomen, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την άντληση νερού από τα υπόγεια ορυχεία εξόρυξης άνθρακα. Το 1765, ο James Watt βελτιώνει σημαντικά την ατμομηχανή, δίνοντας τη δυνατότητα χρήσης της όχι μόνον για άντληση νερού αλλά και για την κίνηση μηχανών. Το 1799 ο ιταλός εφευρέτης Alessandro Volta, ανακαλύπτει την πρώτη μπαταρία, δίνοντας τη δυνατότητα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε αδιάλειπτο χρόνο.

## **19ος αιώνας - Η βιομηχανική επανάσταση**

Στις αρχές του 19ου αιώνα οι χρησιμοποιούμενες ατμομηχανές είχαν τη δυνατότητα να παρέχουν την ισχύ 200 περίπου ανδρών. Αρκούσε όμως να εξοπλίσει τις βιομηχανίες παραγωγής αγαθών και να οδηγήσει την οικονομία της Β.Δ. Ευρώπης στη Βιομηχανική Επανάσταση. Για πρώτη φορά στην παγκόσμια ιστορία η ενέργεια μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε κάθε χώρο, κάθε ώρα και σε οποιαδήποτε ποσότητα. Παράλληλα, η χρήση της ατμομηχανής επεκτείνεται και στα μέσα μεταφοράς, το 1804 στο σιδηρόδρομο και το 1807 στη ναυτιλία. Στα τέλη του 19ου αιώνα η ισχύς της ατμομηχανής ξεπερνούσε την ισχύ 6000 ανδρών. Το 1850 κατασκευάζεται το πρώτο υδροηλεκτρικό φράγμα παραγωγής ενέργειας ιδιοκτησίας του Thomas Alva Edison, παρέχοντας με ηλεκτρισμό τη Wall Street και τις εγκαταστάσεις της New York Times, ενώ το 1880 λειτουργεί η πρώτη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με καύση άνθρακα. Η πρώτη εξόρυξη πετρελαίου λαμβάνει χώρα το 1859 στη Β.Αμερική αλλά εκείνη την εποχή η χρήση του ήτανε φοβερά περιορισμένη, μέχρι την ανακάλυψη της μηχανής καύσης.

## **20ος αιώνας - Η μηχανή εσωτερικής καύσης**

Η ανακάλυψη των κοιτασμάτων πετρελαίου οδήγησε τον τεχνικό κόσμο του 20ου αιώνα στην ανάγκη εφεύρεσης συστημάτων ικανών να αξιοποιήσουν το καινούργιο καύσιμο. Αρχικά ο Γάλλος μηχανικός Etienne Lenoir και στη

συνέχεια ο Γερμανός Nikolaus August Otto κατασκευάζουν τις πρώτες μηχανές εσωτερικής καύσης. Το 1885 ο Γερμανός μηχανικός Benz προσαρμόζει τη μηχανή του Otto σε αμάξωμα, τοποθετεί τρεις τροχούς και δημιουργεί το πρώτο αυτοκινούμενο όχημα. Τον επόμενο χρόνο ο Γερμανός μηχανικός Daimler κατασκευάζει το πρώτο τετράτροχο αυτοκίνητο με μηχανή εσωτερικής καύσης.

Το 1942 ο Ιταλός φυσικός Enrico Fermi σχεδιάζει και θέτει σε λειτουργία τον πρώτο πυρηνικό αντιδραστήρα στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, ενώ το 1954 το πρώτο πυρηνικό εργοστάσιο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας τίθεται σε λειτουργία στην τέως ΕΣΣΔ.

Ο 20ος αιώνας χαρακτηρίζεται από τρομακτική αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας. Προβλήματα όπως η προστασία του περιβάλλοντος και η εξάντληση των ενεργειακών πόρων δεν απασχολούσαν κανέναν. Τα πάντα όμως θα άλλαζαν σύντομα.

## **Η ενέργεια σήμερα**

Με μια επιφανειακή ματιά, η προμήθεια ενέργειας δεν φαίνεται να συνιστά πρόβλημα. Οι τρέχουσες πηγές ενέργειας είναι άφθονες, φθηνές και σημαντικά διαφοροποιημένες. Από το 1976 οι πραγματικές τιμές του πετρελαίου εμφανίζουν πτωτικές τάσεις. Σε τιμές δολαρίου του 1976, το πετρέλαιο είναι 30% φθηνότερο από ότι το 1976. Τα αποθέματα άνθρακα αρκούν να ικανοποιήσουν τις ανάγκες για τα επόμενα 200 χρόνια, ενώ το φυσικό αέριο για τα επόμενα 60 χρόνια.

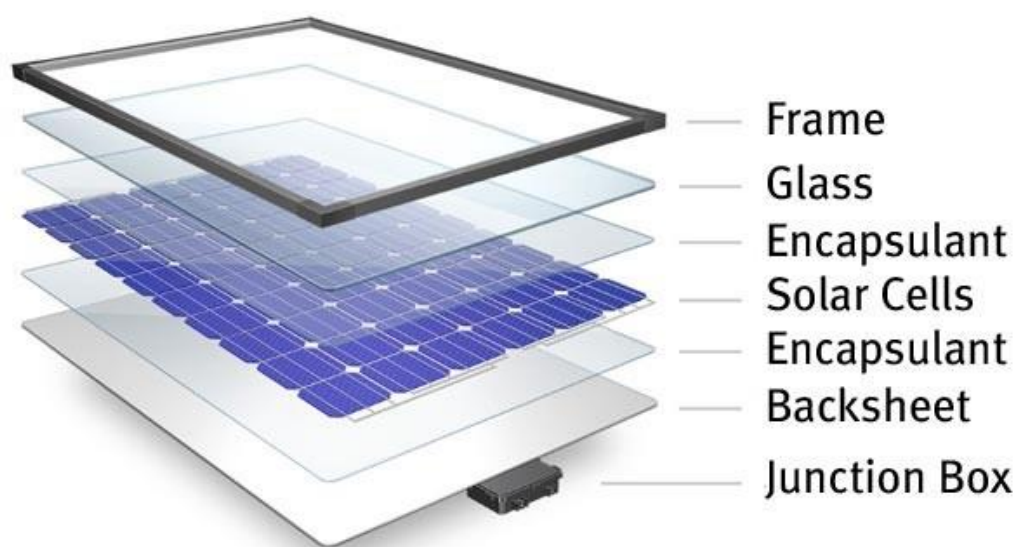
### **1.3 Φωτοβολταϊκό Πάνελ και Ηλιακή Ενέργεια**

Τα [φωτοβολταϊκά](#) (ή Φ/Β) συστήματα αποτελούν μια από τις εφαρμογές των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, με τεράστιο ενδιαφέρον για την Ελλάδα. Εκμεταλλευόμενο το φωτοβολταϊκό φαινόμενο, το φωτοβολταϊκό σύστημα παράγει ηλεκτρική ενέργεια από την ηλιακή ενέργεια.

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

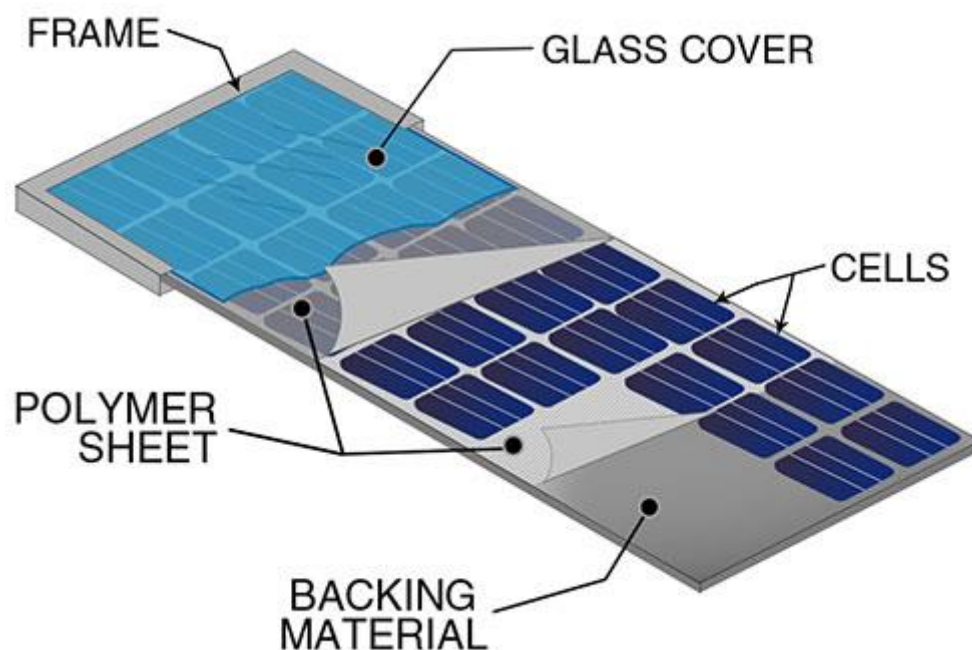
## «Περιγραφή του πάνελ»

Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα αποτελείται από ένα ή περισσότερα πάνελ (ή πλαίσια, ή όπως λέγονται συχνά στο εμπόριο, «κρύσταλλα») φωτοβολταϊκών στοιχείων (ή «κυψελών», ή «κυττάρων»), μαζί με τις απαραίτητες συσκευές και διατάξεις για τη μετατροπή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται στην επιθυμητή μορφή.





Ένα φωτοβολταϊκό πάνελ, ας το πούμε, είναι ένα "σάντουιτς" από δύο διαφορετικές στρώσεις πυριτίου.

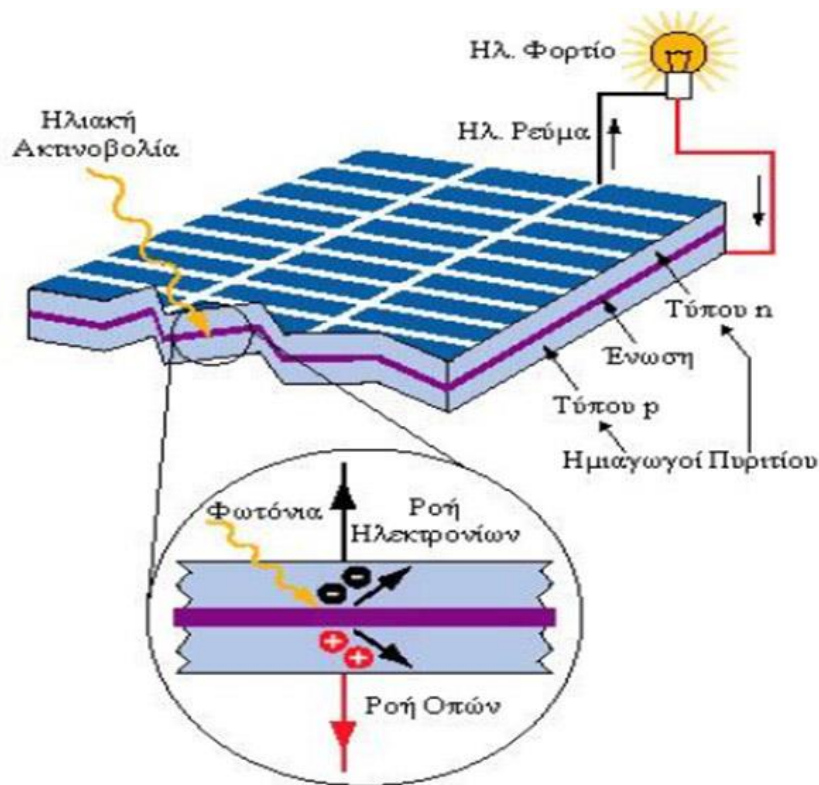


Το πυρίτιο, δεν είναι ούτε θετικός, ούτε αρνητικός αγωγός ρεύματος, αλλά ουδέτερος (δηλαδή το ρεύμα δεν περνάει ούτε με ευκολία, ούτε με δυσκολία). Επίσης είναι επεξεργασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αφήνει ρεύμα να περνάει μόνο κάτω υπό ορισμένες συνθήκες.

Στην πρώτη στρώση, μετά από περαιτέρω επεξεργασία, υπάρχουν πολλά θετικά φορτισμένα ηλεκτρόνια.

Ενώ στη δεύτερη στρώση, υπάρχουν πολύ λίγα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια.





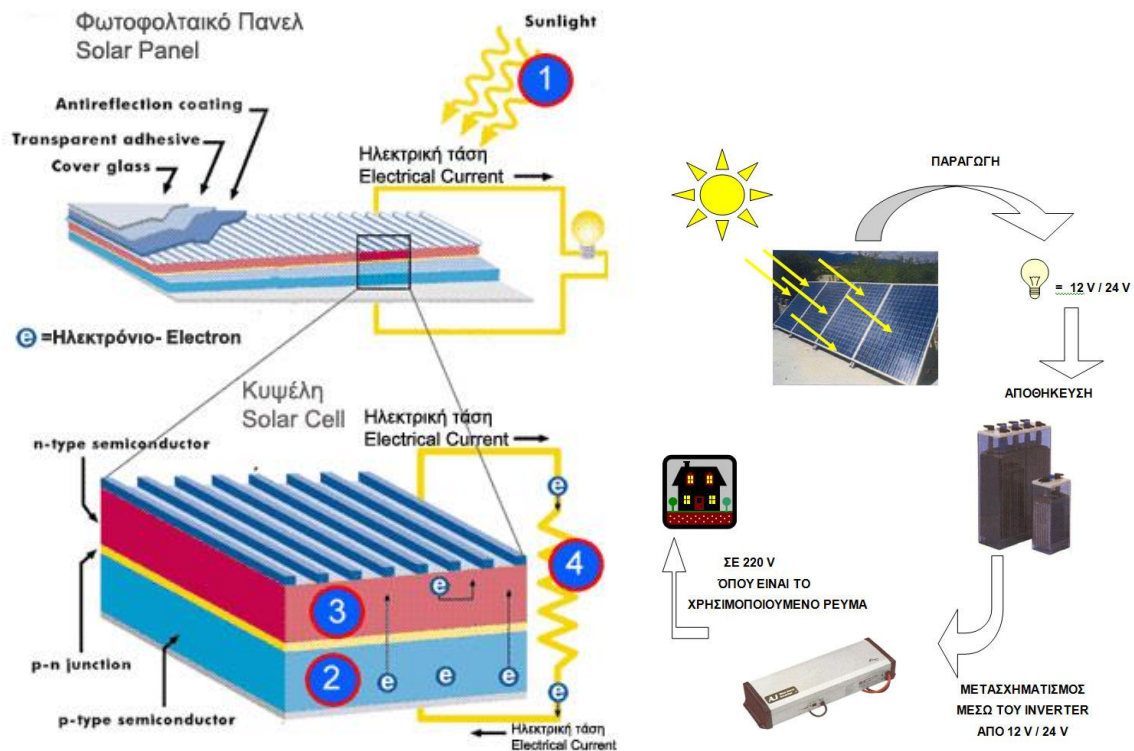
Όταν λοιπόν βάλουμε, την πρώτη στρώση πάνω στη δεύτερη(και τις φέρουμε σε επαφή), δημιουργείται ένα "ηλεκτρικό φράγμα" αναμεταξύ τους. Τι σημαίνει αυτό; Τα ηλεκτρόνια δεν μπορούν να περάσουν από την πρώτη στρώση στη δεύτερη, και αντιστρόφως.

Αν όμως φως του ηλίου προσπέσει πάνω στο "σάντουιτς" μας, συμβαίνει κάτι αξιοσημείωτο! Τα φωτόνια του ηλιακού φωτός, εισβάλλουν στην πρώτη στρώση. Αυτά, μεταφέρουν την ενέργειά τους στα πολλά θετικά φορτισμένα ηλεκτρόνια της στρώσης αυτής!

Αφού λοιπόν πήραν την ενέργεια τα ηλεκτρόνια αυτά, τότε ξεπετάγονται στη δεύτερη στρώση. Εκεί αντιδρούν με τα λίγα αρνητικά φορτισμένα ηλεκτρόνια και κατά την αντίδραση αυτή, παράγεται ρεύμα!

Παράλληλα με αυτή την αντίδραση, τα θετικά ηλεκτρόνια απωθούνται ξανά στην πρώτη στρώση.

Έτσι κλείνει ο κύκλος!



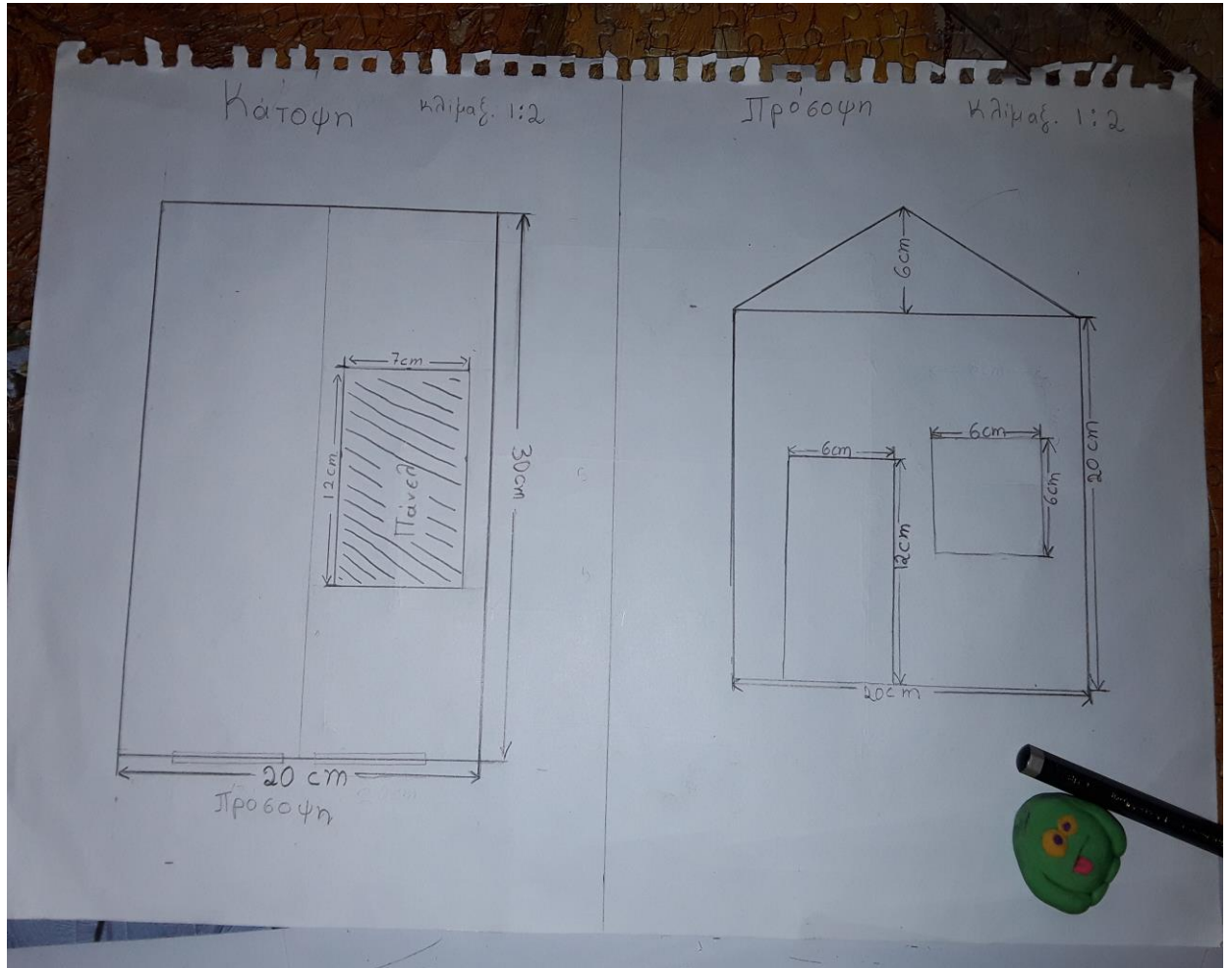
Αυτό συμβαίνει σε κλάσματα δευτερολέπτου, και όσο συνεχίζει να πέφτει το φως, τόσο ξανασυμβαίνει το ίδιο πράγμα.

Επίσης, αν είναι πιο δυνατό είναι το ηλιακό φως, συμβαίνει το εξής: τα φωτόνια δίνουν ενέργεια σε περισσότερα θετικά ηλεκτρόνια της πρώτης στρώσης οπότε παράγεται περισσότερο ηλεκτρικό ρεύμα, αφού περισσότερα ηλεκτρόνια κατεβαίνουν στη δεύτερη στρώση!



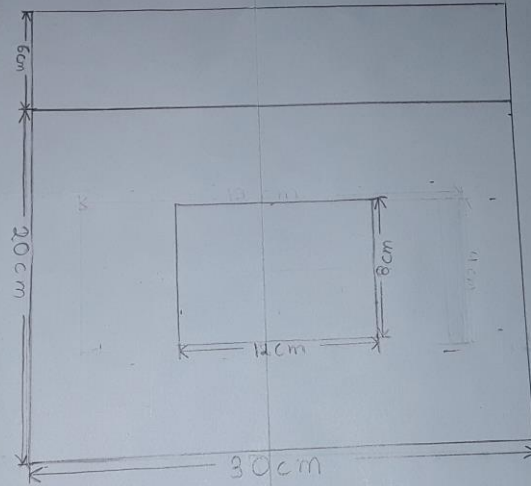
# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup>

## Τεχνικά σχέδια



Πλάγια όψη

Κλίμακ. 1:2



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

<<Διαδικασία που ακολουθήθηκε>>

## 4.1 Διάγραμμα ροής των εργασιών



## 4.2 Αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας που ακολουθήθηκε

Ύστερα απο τη μελέτη των τεχνολογικών ενοτήτων και την περιηγηση σε διάφορες ιστοσελίδες επέλεξα την ενότητα Ενέργεια και Ισχύς με θέμα ηλιακό σπίτι (η γραπτή εργασία αφοσιόνετε στο ηλιακό πάνελ ).



Εφόσον κάλυψα τα παραπάνο βήματα άρχισα να προγραμματίζω την εργασία (και την γραπτη και την κατασκευή ).Το πρώτο πράγμα που έκανα ήταν να κάνω τα σχέδια της κατασκευής και ύστερα έναν κατάλογο με τα υλικά που θα χρησιμοποιούσα, συνάμα έκανα και μια μικρη αναζήτηση στις πηγές για την γραπτή ώστε να ξέρω που να ψάξω ύστερα για πληροφορίες.

Μόλις αγόρασα τα κατάλληλα υλικά άρχισα την κατασκευή. Την τελείωσα σε ένα αρκετά μικρό χρονικό διάστημα, το μόνο που μου έλειπε από την κατασκευή ήταν το ηλιακό πάνελ το οποίο ήταν δύσκολο να βρω και το βρήκα ύστερα από καιρό με αποτέλεσμα την τελειοποίηση της κατασκευής.

Λίγο πριν βρω το ηλιακό πανελ άρχισα την γραπτή εργασία. Η τελειοποίησή της γραπτής μου πήρε αρκετό διάστημα ( βλέπε χρονοδιάγραμμα ) λόγω σχολικών υποχρεώσεων,εξοσχολικών δραστηριοτήτων και άλλων πραγμάτων.

Κατά την διάρκεια των εργασιών αυτών υπήρξαν και αρκετές δυσκολίες / προβλήματα. Το πρώτο πρόβλημα ήταν ύστερα από την συλλογή των υλικών. Όταν είχα κόψει το μακετόχαρτο σύμφωνα με το σχέδιο που είχα ετοιμάσει το πέρασα με ακριλική μπογιά η οποία αποδείχθηκε ότι δεν ήταν κατάλληλη. Ύστερα από αρκετές στρώσεις κατάλαβα ότι έπρεπε να σταματήσω να χρησιμοποιώ την μπογιά αυτη και ο πατέρας μου με συμβόλεψε να μην πετάξω τα κακοχρωματισμένα αυτά μακετόχαρτα αλλά να τα βάψω με μια μπογια ξυλου που υπήρχε στο σπίτι. Τελικά πέτυχε.

Το δεύτερο και τελευταίο (ευτυχός ) πρόβλημα ήταν η καθυστέρηση της αγοράς ενός ηλιακού πάνελ. Έλεγα συνέχεια στους γονείς μου να το παραγγείλουμε αλλά εκείνη την στιγμή δεν μπορούσαν και ύστερα αυτο το θέμα ξεχάστηκε, μέχρι που το ξαναεπανέφερα και τελικά το αγοράσαμε.

### 4.3 Χρονοδιάγραμμα εργασιών

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΔΙΔΑΚΤΙΚΕΣ ΩΡΕΣ											
	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η	11η	12η
Δημιουργία σχεδίων	X											
Συλλογή εργαλείων και υλικών	X								X			
Συλλογή πληροφοριών για εργασία		X										
Δημιουργία κατασκευής			X	X	X							
Συγγραφή γραπτής εργασίας						X	X	X	X	X		
Προετοιμασία προφορικής παρουσίασης											X	X



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

## <<Ιστορική εξέλιξη>>

Το φωτοβολταϊκό φαινόμενο ανακαλύπτηκε το 1839 και προτού υπάρξει αυτό, οι άνθρωποι κάλυπταν τις δικές τους καθημερινές ανάγκες ( φως, θέρμανση, μαγειρεμα φαγητου ) με διάφορους άλλους τρόπους πέρα από τον ήλιο την ημέρα :

η φωτιά φώτιζε και παρείχε ζεστασιά στους ανθρώπους



Το φεγγάρι και τότε και τώρα μας παρέχει φως τις νύχτες



Τα κεριά και τώρα και παλιά μας φωτίζουν και μας φωτιζαν



Με την ανακάλυψη της ηλεκτρικής ενέργειας ο άνθρωπος απέκτησε και άλλους τρόπους για να φωτίζεται και να θερμένεται και να ψηνει την τροφή του ( οι παρακάτω τρόποι λειτουργούν και με πανελ ):

Η λάμπα μας παρέχει φως



Η σόμπα και το καλοριφέρ μας θερμένει



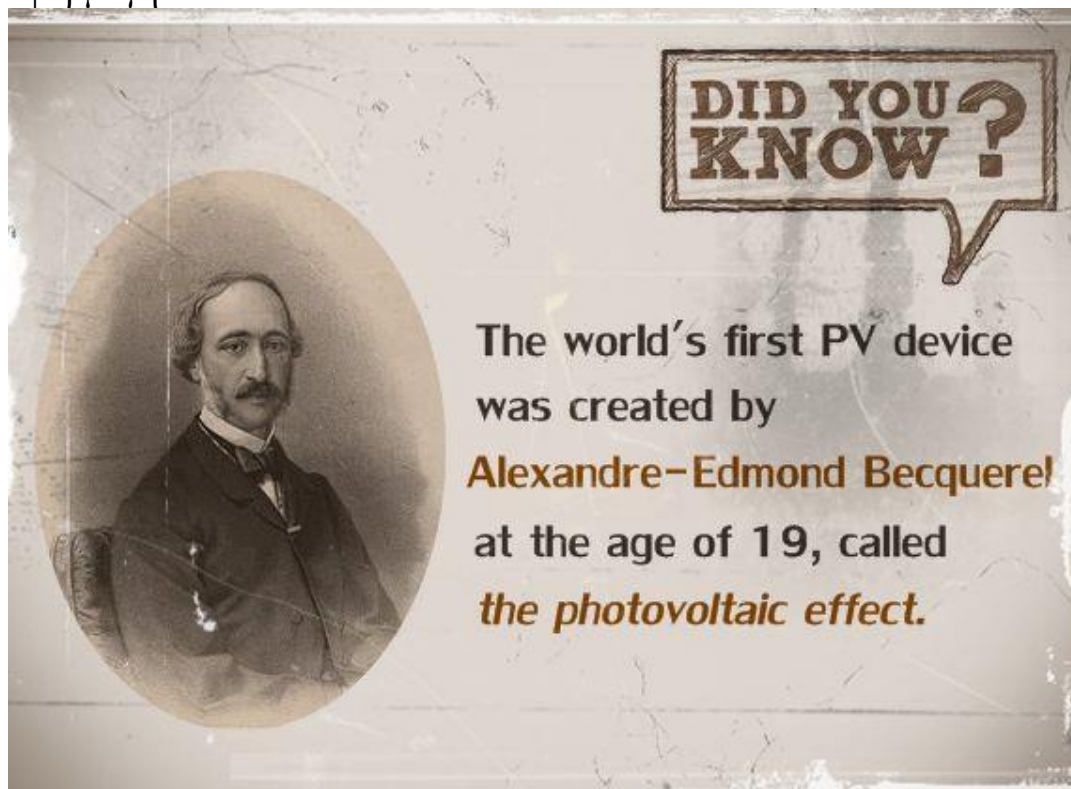
Με την ηλεκτρική κουζίνα ψηνουμε το φαγητο



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

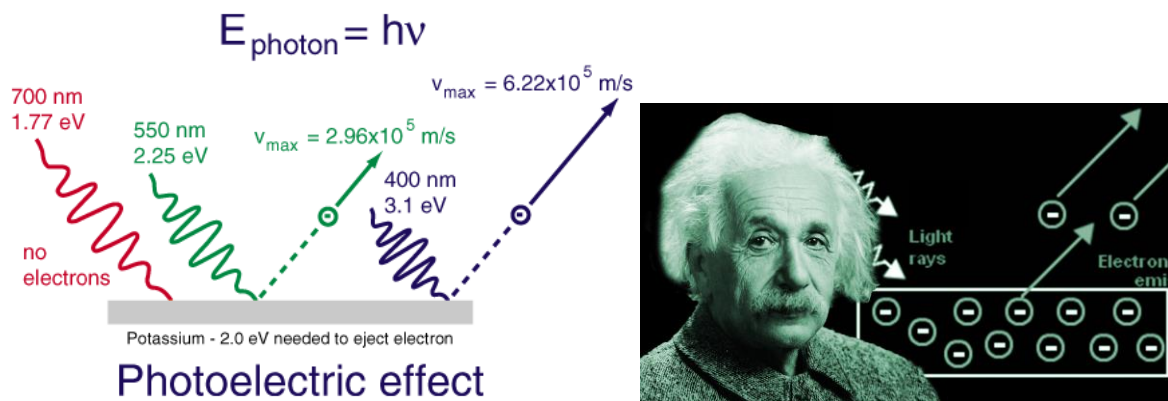
<<Επιστημονικά στοιχεία και θεωρίες που σχετίζονται με το έργο που μελετήθηκε – Αρχή λειτουργίας>>

**1839** Ο 19χρονος φυσικός Edmund Becquerel ανακαλύπτει το φωτοβολταϊκό φαινόμενο, καθώς πειραματιζόταν με ηλεκτρολυτικό στοιχείο αποτελούμενο από δύο μεταλλικά ηλεκτρόδια σε αγώγιμο υγρό. Η ροή αυξανόταν με την έκθεση στον ήλιο. Οι σημειώσεις του γύρω από το φαινόμενο, είχαν φανεί πολύ ενδιαφέρουσες στην επιστημονική κοινότητα αλλά χωρίς πρακτική εφαρμογή.



**1883** Ο Charles Fritz παράγει ένα φωτοβολταϊκό στοιχείο με απόδοση 1-2%.

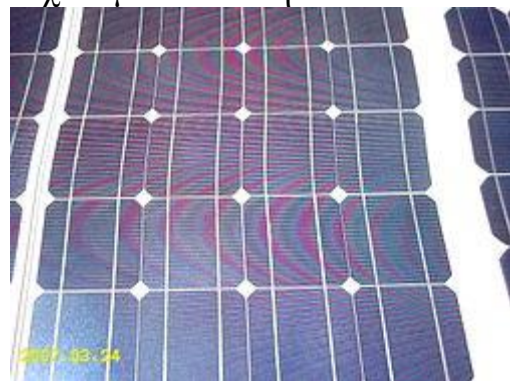
**1904** Ο Albert Einstein γράφει την πληρέστερη θεωρία γύρω από το φωτοβολταϊκό φαινόμενο. Για την θεωρητική του εξήγηση τιμήθηκε με βραβείο Nobel το 1921



**1918** Ο Πολωνός Jan Czochralski κατασκευάζει το πρώτο στοιχείο μονοκρυσταλλικού πυριτίου.

**1932** Παρατηρείται το φωτοβολταϊκό φαινόμενο στο κάδμιο σελήνιο. Σήμερα το CdS αποτελεί πολύ σημαντικό υλικό παραγωγής φωτοβολταϊκών panel.

**1954** Στα Bell Laboratories, ανακαλύπτουν ότι το πυρίτιο μαζί με συγκεκριμένα ρυπαρότητες είναι πολύ ευαίσθητο στο φως. Το αποτέλεσμα είναι τα πρώτα πρακτικά φωτοβολταϊκά στοιχεία με απόδοση 6%.



**1958** Κατασκευάζεται φωτοβολταϊκό στοιχείο με απόδοση 9%. Στις 17 Μαρτίου εκτοξεύεται το Vanguard I, ο πρώτος δορυφόρος τροφοδοτούμενος από φωτοβολταϊκά, που θα δουλέψει συνεχόμενα για 8 χρόνια.

- Δύο ακόμη δορυφόροι ο Explorer III & ο Vanguard II εκτοξεύονται από τους Αμερικάνους και ο Sputnik III από τους Σοβιετικούς.
- Στην Georgia κατασκευάζεται ο πρώτος τροφοδοτούμενος από φωτοβολταϊκά στοιχεία τηλεφωνικός αναμεταδότης.

**1959** Παράγονται φωτοβολταϊκά με 10% απόδοση.

- Η Αμερική εκτοξεύει τους δορυφόρους Explorer VI & VII με 9.600 φωτοβολταϊκά στοιχεία.

**1960** Παράγονται φωτοβολταϊκά με 14% απόδοση.

**1963** Η Ιαπωνία εγκαθιστά φωτοβολταϊκά σε φάρους - η μεγαλύτερη φωτοβολταϊκή διάταξη της εποχής.

**1972** Οι Γάλλοι εγκαθιστούν άμορφα CdS φωτοβολταϊκά σε ένα σχολείο στην επαρχία Niger.

**1976** Ξεκινούν οι πρώτες εφαρμογές φωτοβολταϊκών για την τροφοδότηση ψυγείων, τηλεπικοινωνιακού & ιατρικού εξοπλισμού, άντλησης νερού και φωτισμού.

**1977** Η συνολική παραγωγή φωτοβολταϊκών ξεπερνά τα 500 kW.

- Στην Αυστραλία στο Pentax World Solar Challenge νικά ένα κινούμενο από φωτοβολταϊκά αυτοκίνητο της General Motors με μέση ταχύτητα 71 km/h.

**1983** Η παγκόσμια παραγωγή φωτοβολταϊκών ξεπερνά τα 21,3 MW.

**1984** Κυκλοφορούν τα άμορφα φωτοβολταϊκά.

Συγκριτικός πίνακας φωτοβολταϊκών τεχνολογιών			
ΤΥΠΟΣ	'Λεπτού υμενίου' ή 'Thin Film'	Πολυκρυσταλλικά	Μονοκρυσταλλικά
Εμφάνιση			
Απόδοση ανά μονάδα επιφάνειας	a-Si: 4,5-6,5% μ-Si: 8-9% CIS-CIGS: 6-12% CdTe: 6-11%	11-16%	11-19%
Επιφάνεια ανά kWp	9-25 m <sup>2</sup>	7-9 m <sup>2</sup>	5,5-9 m <sup>2</sup>

**1999** Η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύ σε φωτοβολταϊκά φτάνει τα 1000 MW.

**2002** Η συνολική παγκόσμια εγκατεστημένη ισχύ σε φωτοβολταϊκά φτάνει τα 2000MW.

**Σήμερα** Μια από τις πιο σημαντικές εφαρμογές φωτοβολταϊκών είναι η συμπληρωματική παραγωγή ενέργειας. Στην Βόρεια Αμερική πολλές εταιρείες παραγωγής ενέργειας (αντίστοιχες ΔΕΗ) υποστηρίζουν τα φορτία του κλιματισμού τους θερινούς μήνες με φωτοβολταϊκά συστήματα.

### **Ο αυριανός στόχος**

Το 20% της συνολικής παραγωγής ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές.



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7<sup>ο</sup>

<<Χρησιμότητα του έργου για τον άνθρωπο και την κοινωνία>>

## Τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των φωτοβολταϊκών

### Πλεονεκτήματα:

1. Τεχνολογία φιλική στο περιβάλλον: δεν προκαλούνται ρύποι από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας
2. Η ηλιακή ενέργεια είναι ανεξάντλητη ενεργειακή πηγή, διατίθεται παντού και δεν στοιχίζει απολύτως τίποτα
3. Με την κατάλληλη γεωγραφική κατανομή, κοντά στους αντίστοιχους καταναλωτές ενέργειας, τα Φ/Β συστήματα μπορούν να εγκατασταθούν χωρίς να απαιτείται ενίσχυση του δικτύου διανομής.
4. Η λειτουργία του συστήματος είναι ολοσχερώς αθόρυβη.
5. Έχουν σχεδόν μηδενικές απαιτήσεις συντήρησης.
6. Έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής: οι κατασκευαστές εγγυώνται τα «κρύσταλλα» για 20-30 χρόνια λειτουργίας.
7. Υπάρχει πάντα η δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης, ώστε να ανταποκρίνονται στις αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών.
8. Μπορούν να εγκατασταθούν πάνω σε ήδη υπάρχουσες κατασκευές, όπως είναι π.χ. η στέγη ενός σπιτιού ή η πρόσοψη ενός κτιρίου.
9. Διαθέτουν ευελιξία στις εφαρμογές: τα Φ/Β συστήματα λειτουργούν άριστα τόσο ως αυτόνομα συστήματα, όσο και ως αυτόνομα υβριδικά συστήματα όταν συνδυάζονται με άλλες πηγές ενέργειας (συμβατικές ή ανανεώσιμες) και συσσωρευτές για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας.
10. Επιπλέον, ένα μεγάλο πλεονέκτημα του Φ/Β συστήματος είναι ότι μπορεί να διασυνδεθεί με το δίκτυο ηλεκτροδότησης (διασυνδεδεμένο σύστημα), καταργώντας με τον τρόπο αυτό την ανάγκη για εφεδρεία και δίνοντας επιπλέον τη δυνατότητα στον χρήστη να πωλήσει τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια στον διαχειριστή του ηλεκτρικού δικτύου

### Μειονεκτήματα

1. Είναι ακριβή η αγορά εξαρτημάτων και εγκατάστασή του για καλή και ολοκληρωμένη λειτουργία.
2. Η καλή λειτουργία εξαρτάται από τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν.



3. Λόγω έλλειψης σωστής ενημέρωσης είναι δύσκολο να την εμπιστευτούν ως εναλλακτική ενέργεια οι γηραιότεροι άνθρωποι.
4. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθούν ακόμη σε εναέρια μέσα μεταφοράς, και άλλους τομείς τεχνολογίας

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

## <<Κατάλογος εργαλείων και υλικών>>

### 8.1 Κατάλογος εργαλείων

ΕΡΓΑΛΕΙΑ	Χρήση
Κοπίδι	Κόψιμο μακετόχαρτου
Ψαλίδι	Κόψιμο χαρτονιού
Χάρακας	Μέτρηση διαστάσεων
Μπιστόλι κόλλας	Κόλληση μακέτας
Πινέλο χοντρό	Βάψιμο μακέτας
Πινέλο λεπτό	Βάψιμο μακέτας
Στόκος ακριλικός	Στοκάρισμα στις γωνίες
Μολύβι	Σχεδίαση
Γόμα	Σβήσιμο

## 8.2 Κατάλογος υλικών

ΥΛΙΚΑ	Χρήση
Μακετόχαρτο	Δημιουργία μακέτας
Χαρτόνι	Κάλυψη πόρτας, παραθύρων, εσωτερικού της μακέτας
Μπογιά ξύλου	Βάψιμο μακέτας
Μπογιά	Βάψιμο λεπτομεριών
Χαρτί 3D	Στέγη
Πάνελ	Παροχή ηλιακής ενέργειας
Λάμπα LED	Φωτισμός
Σιλικόνη	Για το κόλλημα
Blue tack	Για να είναι σταθερή η λάμπα μέσα στην μακέτα

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

## << Κόστος κατασκευής >>

<b>A/A</b>	<b>ΥΛΙΚΟ, ΕΡΓΑΣΙΑ</b>	<b>ΚΟΣΤΟΣ (€)</b>
1	Μακετόχαρτο	3€
2	Πινέλο λεπτό	3,50€
3	Κεραμική στέγη 3D	5€
4	Κεραμική στέγη 3D	5€
5	Μακετόχαρτο	3€
6	Φωτοβολταϊκό Πάνελ με Λάμπα LED	14€
7	Σιλικόνη	0,50€ (χρησιμοποίησα μόνο 3)
8	Κόστος χρήσης εργαλείων - μηχανημάτων	0€
9	Κόστος της εργασίας που καταβλήθηκε (κόπος)	150€
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b>	<b>184€</b>

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10<sup>ο</sup>

## <<Βιβλιογραφία και πηγές πληροφόρησης>>

Κεφάλαιο 1 <http://www.allaboutenergy.gr/Intro11.html>

<http://ebooks.edu.gr/modules/ebook/show.php/DSGYM-B200/530/3512,14412/>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%99%CF%83%CF%87%CF%8D%CF%82>

Κεφάλαιο 2

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC>

Κεφάλαιο 6 <http://coolweb.gr/fotovoltaika-panels-paragoun-reuma/>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A6%CF%89%CF%84%CE%BF%CE%B2%CE%BF%CE%BB%CF%84%CE%B1%CF%8A%CE%BA%CE%AC>

<http://www.koubarakis.gr/el/articles/197>