

**ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΦΗΜΙΣΗΣ**

ΤΙΤΛΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ:  
ΜΑΥΡΟΜΙΧΑΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
Ν.ΕΞΑΔΑΚΤΥΛΟΣ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2011

εκπονήθηκε πτυχιακή εργασία απαραίτητη για την κτήση του βασικού πτυχίου

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πτυχιακή εργασία με θέμα “Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας” απευθύνεται σε όποιον θέλει να πληροφορηθεί ή να επενδύσει πάνω σε αυτές.

Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο αναφέρονται οι ορισμοί όλων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αναλυτικά για κάθε μία με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά τους. Επίσης για κάθε μια από αυτές υπάρχει φωτογραφικό υλικό για την καλύτερη κατανόησή τους.

Στο δεύτερο μέρος υπάρχει μια αναλυτική έρευνα από ένα φωτοβολταϊκό πάρκο στην πόλη της Βέροιας σε ένα εκκοκκιστήριο βάμβακος. Σ’ αυτήν την μελέτη περιγράφονται οικονομικά στοιχεία, προϋποθέσεις για την σωστή λειτουργία του πάρκου και πληροφορίες τοποθεσίας εγκατάστασης των φωτοβολταϊκών.

Η εργασία αυτή αναφέρεται σε διάφορους επιχειρηματίες ή φυσικά πρόσωπα, οι οποίοι θέλουν να επενδύσουν στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είτε για δικές τους ανάγκες είτε για κερδοφόρους σκοπούς αφού η εφαρμογή των περισσότερων από αυτές μπορεί να πραγματοποιηθεί σε σπίτια, σε βιομηχανίες, σε εργοστάσια, σε γήπεδα ακόμα και σε χωράφια.

Το υλικό που χρησιμοποιήσαμε για την εργασία μας, έχει βρεθεί από βιβλία και τον παγκόσμιο ιστό από επιστήμονες του αντικειμένου.

## Εισαγωγή

Το μεγαλύτερο μέρος της ενέργειας που χρησιμοποιούμε σήμερα προέρχεται από ορυκτές καύσιμες ύλες. Στο πέρασμα εκατομμυρίων ετών η αποσύνθεση των φυτών, των δεινοσαύρων και άλλων ζώων οδήγησε στο σχηματισμών ορυκτών καύσιμων υλών.

Αυτά τα καύσιμα βρίσκονται θαμμένα ανάμεσα σε στρώματα χώματος και πετρωμάτων. Ο μόνος τρόπος για να τα βρούμε είναι με γεώτρηση ή με εξόρυξη. Ενώ οι ορυκτές καύσιμες ύλες, δημιουργούνται ακόμα μέσω υπόγειας θέρμανσης και πίεσης, καταναλώνονται όμως πιο γρήγορα απ' ό τι δημιουργούνται. Γι' αυτό το λόγο, τα ορυκτά καύσιμα θεωρούνται μη-ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δηλαδή δεν αντικαθίσταται τόσο γρήγορα όσο τις χρησιμοποιούμε. Έτσι μπορούν να μας τελειώσουν κάποια στιγμή στο μέλλον ή μπορεί να καταναλώνουμε τόσο πολύ που θα είναι αδύνατο να κάνουμε γεωτρήσεις και εξορύξεις αρκετά γρήγορα, ώστε να προλάβουμε τη ζήτηση.



Επειδή ο κόσμος μας εξαρτάται τόσο πολύ από την ενέργεια, πρέπει να βρούμε πηγές ενέργειας μεγάλης διάρκειας. Τι θα γινόταν αν υπήρχε μια μορφή ενέργειας που δεν θα τέλειωνε ποτέ; Πράγματι υπάρχει και ονομάζεται ανανεώσιμη ενέργεια.

Επιπρόσθετα, επειδή υπάρχουν τόσοι πολλοί άνθρωποι πάνω στη γη που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα, παράγεται μεγάλη μόλυνση του περιβάλλοντος. Έτσι πρέπει να βρούμε νέες μορφές ενέργειας που θα παράγουν όσο το δυνατό λιγότερη μόλυνση. Αφού όλες οι πηγές ενέργειας παράγουν κάποια μόλυνση είτε στην δημιουργία τους, είτε στην κατανάλωσή τους, τα συστήματα ανανεώσιμων μορφών ενέργειας προκαλούν λιγότερη μόλυνση από τα ορυκτά καύσιμα.

### **Τι είναι η ανανεώσιμη ενέργεια**

Ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) ορίζονται οι ενεργειακές πηγές, οι οποίες υπάρχουν εν αφθονία στο φυσικό μας περιβάλλον. Είναι η πρώτη μορφή ενέργειας που χρησιμοποίησε ο άνθρωπος πριν στραφεί έντονα στη χρήση του άνθρακα και των υδρογονανθράκων.

Οι ΑΠΕ πρακτικά είναι ανεξάντλητες, η χρήση τους δεν ρυπαίνει το περιβάλλον και η αξιοποίησή τους έγκειται μόνο στην ανάπτυξη αξιόπιστων και οικονομικά αποδεκτών τεχνολογιών που θα δεσμεύουν το δυναμικό τους.

Το ενδιαφέρον στη σύγχρονη εποχή για την ανάπτυξη των τεχνολογιών αυτών και την ευρύτερη αξιοποίηση των ΑΠΕ, παρουσιάσθηκε αρχικά μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1974 και παγιώθηκε μετά τη συνειδητοποίηση των παγκόσμιων περιβαλλοντικών προβλημάτων την τελευταία δεκαετία.

Για πολλές χώρες, οι ΑΠΕ αποτελούν μια εγχώρια πηγή ενέργειας με ευνοϊκές προοπτικές συνεισφοράς στο ενεργειακό τους ισοζύγιο, συμβάλλοντας στη μείωση της εξάρτησης από το ακριβό εισαγόμενο πετρέλαιο και στην ενίσχυση της ασφάλειας του ενεργειακού τους εφοδιασμού. Παράλληλα, συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος, καθώς έχει πλέον διαπιστωθεί ότι ο ενεργειακός τομέας είναι ο κλάδος που ευθύνεται κατά κύριο λόγο για τη ρύπανση του περιβάλλοντος.

Είναι χαρακτηριστικό ότι ο μόνος δυνατός τρόπος που διαφαίνεται για να μπορέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση να ανταποκριθεί στο φιλόδοξο στόχο που έθεσε το 1992 στη συνδιάσκεψη του Ρίο για το περιβάλλον και την ανάπτυξη, να περιορίσει δηλαδή, μέχρι το έτος 2000 τους ρύπους του διοξειδίου του άνθρακα στα επίπεδα του 1993, είναι να επιταχύνει την ανάπτυξη των ΑΠΕ.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1**

### **Οι κύριες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας**

#### **1.1 ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

Η βιομηχανία της αιολικής ενέργειας έχει παρουσιάσει ραγδαία άνθηση τα τελευταία χρόνια. Ενώ το παγκόσμιο εγκατεστημένο δυναμικό αιολικής ενέργειας ανερχόταν το 1998 σε λίγο περισσότερο από 10.000 MW συνολικά, το 2005 είχε ήδη φθάσει τα 60.000MW. Το νούμερο αυτό αναμένεται να ανεβεί στα 150.000MW μέχρι το 2012.

Μόνο το 2003, εγκαταστάθηκαν παγκοσμίως νέες ανεμογεννήτριες με δυνατότητα παραγωγής αιολικής ενέργειας άνω των 8.300MW. Το ένα τρίτο αυτών βρίσκονται στη Γερμανία, το ένα τρίτο στην υπόλοιπη Ευρώπη, και το άλλο στον υπόλοιπο κόσμο. Η Ευρώπη πρόκειται να παραμείνει η κινητήριος δύναμη στην παγκόσμια αγορά αιολικών για τα επόμενα 5 με 10 χρόνια.

Η βασική αιτία αυτής της ραγδαίας ανάπτυξης είναι το σχετικά χαμηλό κόστος της αιολικής ενέργειας σε σχέση με τις άλλες ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Μάλιστα, το κόστος της σχετικής τεχνολογίας είναι πολύ κοντά σε εκείνο της παραγωγής

ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, γεγονός που ανοίγει το δρόμο για την εξάπλωση της αιολικής ενέργειας παγκοσμίως.



Χάρη στην περίοδο της τεχνολογίας, το ειδικό κόστος παραγωγής αιολικής ενέργειας έχει ήδη πέσει στο ήμισυ από το 1990, και αναμένεται ότι η απόκλιση μεταξύ του κόστους παραγωγής αιολικής ενέργειας και του κόστους ενέργειας από ορυκτά καύσιμα θα συνεχίσει να μειώνεται.

### **Τεράστιο δυναμικό**

Το παγκόσμιο δυναμικό αιολικής ενέργειας είναι τεράστιο.

Μόνο το θεωρητικό δυναμικό σε τοποθεσίες με μέση ταχύτητα ανέμου τουλάχιστον 5 m/s σε ύψος 10 μέτρων, ανέρχεται σε σύνολο τουλάχιστον 500,000 TWh/a ηλεκτρικής ενέργειας/έτος. Αυτό ισοδυναμεί σε 35 φορές περισσότερη ενέργεια από την παγκόσμια κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σήμερα.

### **Αιολική ενέργεια και διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντος**

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ενός αιολικού πάρκου δεν εκπέμπεται διοξείδιο του άνθρακα ή άλλα αέρια που ρυπαίνουν την ατμόσφαιρα (μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, καρκινογόνα μικροσωματίδια κ.α.), όπως συμβαίνει με τους συμβατικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Σε όλη τη διάρκεια της



χρήσης της, μία και μόνο ανεμογεννήτρια 1,5 MW μπορεί να εξοικονομήσει περί τους 80.000 τόνους ορυκτού άνθρακα (brown coal). Αυτό σημαίνει ότι όχι μόνο δεν εντείνεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου (κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από αιολικά πάρκα συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός κιλού CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα) αλλά δεν υπάρχουν και αρνητικές συνέπειες στη δημόσια υγεία από την ατμοσφαιρική ρύπανση. Ταυτόχρονα, πάνω από το 90% της έκτασης που φιλοξενεί ένα αιολικό πάρκο είναι διαθέσιμο για άλλες χρήσεις, οπότε και άλλες δραστηριότητες όπως για παράδειγμα οι αγροτικές μπορούν να συνυπάρχουν με την εγκατάσταση.

Ωστόσο, δεν υπάρχει ανθρώπινη κατασκευαστική δραστηριότητα που να μην έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον. Η χωροθέτηση των αιολικών πάρκων πρέπει να είναι προσεκτική και να συνοδεύεται από τη αντίστοιχη μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΜΠΕ) του έργου, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή ενσωμάτωσή τους στο τοπικό περιβάλλον και να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις τους στην βιοποικιλότητα. Αν η χωροθέτηση των ανεμογεννητριών δεν σχεδιαστεί σωστά, είναι πιθανόν να υπάρξουν αρνητικές συνέπειες για τη βιοποικιλότητα όπως π.χ. προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν στα πουλιά αν οι ανεμογεννήτριες τοποθετηθούν σε σημαντικές μεταναστευτικές οδούς ή καταστροφή σημαντικών ενδιαιτημάτων εξαιτίας της διάνοιξης βοηθητικών δρόμων.

## 1.2 ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ



### **Ανεξάντλητο δυναμικό**

Ηλιακή είναι η ενέργεια που προέρχεται από την ακτινοβολία του ήλιου.

## **Πως λειτουργεί η ηλιακή ενέργεια;**

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά συστήματα τα οποία επωφελούνται από την ενέργεια, η οποία παράγεται από τον ήλιο:

Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια. Τέτοια στοιχεία συχνά ενσωματώνονται στις στέγες. Τα φωτοβολταϊκά προσφέρουν το πρόσθετο πλεονέκτημα να μπορούν να προμηθεύσουν ενέργεια σε αραιοκατοικημένες περιοχές, οι οποίες δεν καλύπτονται από τα δίκτυα ηλεκτροδότησης, βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα ζωής και προωθώντας την αειφόρο ανάπτυξη.

Οι σταθμοί ηλιακής θερμικής ενέργειας αξιοποιούν τη θερμότητα του ηλίου, πρώτα συγκεντρώνοντας την ηλιακή ακτινοβολία (παραδείγματος χάρη με τη βοήθεια παραβολικών κατόπτρων) για να θερμάνουν νερό ή κάποιο άλλο μέσο και μετά μετατρέποντας τον ατμό σε ηλεκτρική ενέργεια μέσω μιας γεννήτριας.. Η ηλιακή θερμική ενέργεια είναι πολλά υποσχόμενη για τις πόλεις, όπου η ατμοσφαιρική ρύπανση τείνει να είναι μεγάλο πρόβλημα. Οι σταθμοί ηλιακής θερμικής ενέργειας ανοίγουν προοπτικές για μελλοντικές μεταφορές ενέργειας από θερμές αναπτυσσόμενες σε ψυχρές ανεπτυγμένες χώρες.

Μία σχετικά απλή μέθοδος είναι το να χρησιμοποιούμε την ηλιακή ενέργεια από τον ήλιο για να θερμαίνουμε το νερό. Οι ηλιακοί θερμικοί συλλέκτες χρησιμοποιούν την ηλιακή ακτινοβολία που πέφτει πάνω τους για να ζεστάνουν το νερό της βρύσης (και, σε μικρότερη έκταση, για να ζεστάνουν νερό για τη θέρμανση χώρων).

## **Άπειρο δυναμικό**

Θεωρητικά, η συνολική σημερινή κατανάλωση ενέργειας παγκοσμίως μπορεί να παραχθεί από μια περιοχή με επιφάνεια 700χλμ. x 700χλμ. καλυμμένη με

φωτοβολταϊκά. Το οικονομικό είναι το κύριο εμπόδιο στην άντληση αυτού του δυναμικού. Σήμερα, η χρήση της άμεσης ηλιακής ενέργειας συνεισφέρει μόνο κατά ένα μικρό ποσοστό στις συνολικές απαιτήσεις σε ηλεκτρική ενέργεια και θέρμανση. Παρά την αυξανόμενη ανάπτυξη της τα τελευταία χρόνια, το ποσοστό που της αναλογεί στην παγκόσμια παραγωγή ενέργειας είναι χαμηλότερο του 0,01%. Ο τομέας προβλέπεται να εξακολουθήσει να αναπτύσσεται δυναμικά στο μέλλον, αλλά δεν αναμένεται να συμβάλει πάνω από 1% στην συνολική παραγωγή ενέργειας πριν το έτος 2020.

Παρόλα αυτά, τόσο η ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά όσο και η ηλιακή θερμική ενέργεια έχουν μεγάλο αξιοποιήσιμο δυναμικό. Πρόκειται αναμφίβολα για τεχνολογίες του μέλλοντος, και θα πρέπει να παρακολουθούμε συστηματικά και την ανάπτυξη τους και το δυναμικό μείωσης του κόστους που προσφέρουν.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε ένα γήπεδο ποδοσφαίρου στη Γερμανία της ομάδας Kaiserslautern που κατασκευάστηκε το 2006. Όπως βλέπουμε στην εικόνα έχουν τοποθετηθεί στην οροφή του γηπέδου φωτοβολταϊκά πάνελς συνολικής έκτασης 4.500τ.μ και με απόδοση που καλύπτει όλες τις ενεργειακές ανάγκες του γηπέδου, όσο αναφορά τον ηλεκτρισμό, τη θέρμανση και το ζεστό νερό. Με την περισσευούμενη ενέργεια καλύπτει τις ανάγκες των κτιρίων που βρίσκονται γύρω από το γήπεδο.



### **1.3 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

#### **Ο γαλάζιος χρυσός**

Η υδροηλεκτρική ενέργεια περιλαμβάνει την ενέργεια από μικρές μονάδες υδροηλεκτρικής παραγωγής, την ενέργεια από τις παλίρροιες, και την ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα.

#### **Ενέργεια από υδροηλεκτρικές μονάδες**

Παγκοσμίως, η υδροηλεκτρική ενέργεια συμβάλλει κατά 19% στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Οι μονάδες παραγωγής αποτελούνται συνήθως από μια δεξαμενή κοντά σε κάποιο φράγμα, μέσα στην οποία συγκεντρώνεται μεγάλη ποσότητα νερού. Το νερό απελευθερώνεται ξαφνικά και διέρχεται με μεγάλη δύναμη μέσα από μια γεννήτρια, παράγοντας κατ' αυτόν τον τρόπο ενέργεια.

Η παραγωγή ενέργειας από υδροηλεκτρικές μονάδες δεν προκαλεί ρύπανση (αν εξαιρέσει κανείς το γεγονός ότι ρηχές δεξαμενές στους τροπικούς κάποιες φορές εκπέμπουν μεγάλες ποσότητες διοξειδίου του άνθρακα και μεθανίου), αλλά τα υδροηλεκτρικά έργα, κυρίως οι μεγάλες μονάδες, συχνά προκαλούν άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η κατασκευή σταθμών παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας μπορεί να αποτελέσει τεράστια παρέμβαση στο φυσικό περιβάλλον και όχληση για τα είδη χλωρίδα και πανίδα που ζουν στη γύρω περιοχή, ενώ τα έργα αυτά ενέχουν επίσης σημαντικούς κοινωνικούς και οικονομικούς κινδύνους.



Μία επιλογή θα ήταν να επιφέρουμε βελτιώσεις στους υπάρχοντες σταθμούς υδροηλεκτρικής ενέργειας ώστε να καταστήσουμε αυτούς τους σταθμούς πιο αποδοτικούς. Στην περίπτωση κατασκευής νέων φραγμάτων, η Παγκόσμια

Επιτροπή για τα Φράγματα ([World Commission on Dams - WCD](#)) έχει διατυπώσει συστάσεις για την οικολογικά, κοινωνικά και οικονομικά βιώσιμη εξάπλωση της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Το WWF Ελλάς πιστεύει ότι αυτές οι προτάσεις θα πρέπει να εφαρμοστούν παγκοσμίως.

### **Ενέργεια από τις παλίρροιες**

Το σύστημα αυτό λειτουργεί εκμεταλλευόμενο τις άμπωτες και τις παλίρροιες στη θάλασσα, αλλά και στο χαμηλότερο τμήμα των ποταμών. Το εν λόγω σύστημα για την παραγωγή ενέργειας δεν είναι πολύ συνηθισμένο, ενώ οι γεννήτριες που χρειάζονται μπορεί να αποδειχθούν δαπανηρές ως προς την εγκατάσταση. Μακροπρόθεσμα, όμως, μπορούν να παράγουν φθηνότερη ηλεκτρική ενέργεια.

Για παράδειγμα στον ποταμό Race, κοντά στο St.Malo της Γαλλίας, υπάρχει ένα μεγάλης κλίμακας έργο παραγωγής ενέργειας από παλιρροϊκά κύματα, το οποίο συμβάλλει στην παραγωγή μεγάλης ποσότητας ηλεκτρικής ενέργειας. Άλλα τέτοια έργα στη Ρωσία, στον Καναδά και την Κίνα έχουν επίσης επιδεχθεί πολύ παραγωγικά. Φυσικά και για τις κατασκευές για την παραγωγή ενέργειας από τις παλίρροιες υπάρχει λόγος ανησυχίας για τυχόν περιβαλλοντικές συνέπειες όπως στρέβλωση της θαλάσσιας περιοχής όπου γίνεται η εγκατάσταση ή κίνδυνος για ρύπανσης των ποταμών.

### **Ενέργεια από τα θαλάσσια κύματα**

Ο τρίτος τρόπος να αντλήσουμε ενέργεια από τους υδάτινους πόρους είναι με τη χρήση της ενέργειας που παράγουν τα θαλάσσια κύματα. Αυτή η μάζα κινητικής ενέργειας μπορεί να αποθηκευτεί πολύ αποτελεσματικά. Υπάρχουν αρκετοί τρόποι για την παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας από θαλάσσια κύματα, όπως η κατασκευή φραγμάτων ή αγωγών για την ώθηση του νερού προς τα πάνω. Όμως

κάποιοι από αυτούς μπορεί να αποδειχθούν αρκετά δαπανηροί, αλλά και να έχουν αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και σε άλλες βιομηχανίες, όπως η αλιεία.

#### **1.4 ΓΕΩΘΕΡΜΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

##### **Η Γη μας ως ... θερμάστρα**

«Γεωθερμικό» σημαίνει πολύ απλά αυτό που βασίζεται στη θερμότητα της Γης. Το κέντρο της Γης έχει, σύμφωνα με πρόσφατους υπολογισμούς, θερμοκρασία 5.500°C στον πυρήνα. Δηλαδή, είναι περίπου το ίδιο θερμό με την επιφάνεια του Ηλίου.



Ακόμα και τα ανώτερα 3 μέτρα της επιφάνειας της Γης παραμένουν σε σχεδόν σταθερή θερμοκρασία 10-16°C καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Κατά μέσο όρο, η θερμοκρασία κάτω από την επιφάνεια ανεβαίνει κατά 3°C κάθε 100 μέτρα βάθους.

### **Αντληση γεωθερμικής ενέργειας**

Η τεχνολογία για την άντληση γεωθερμικής ενέργειας διαφοροποιείται σε ρηχή γεωθερμική σε σχετικά χαμηλές θερμοκρασίες, και σε βαθιά γεωθερμική στις υψηλότερες θερμοκρασίες

- Η σχετικά σταθερή θερμοκρασία των ανώτερων 15 μέτρων της επιφάνειας της Γης (ή των υπογείων υδάτων), που τυπικά είναι γνωστή ως αβαθής γεωθερμική ενέργεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για θέρμανση ή ψύξη κτιρίων. Η αντλία θερμότητας χρησιμοποιεί μία σειρά από σωλήνες για να κυκλοφορεί υγρό μέσω του θερμού εδάφους. Το χειμώνα, που το έδαφος είναι θερμότερο από τα κτίρια στην επιφάνεια, το υγρό απορροφά αυτή τη θερμότητα η οποία εν συνεχεία συμπυκνώνεται μέσω γεωεναλλακτών ή συλλεκτών θερμότητας, και μεταφέρεται στα κτίρια. Το καλοκαίρι, που το έδαφος είναι δροσερότερο, γίνεται η αντίστροφη διαδικασία: η αντλία μεταφέρει θερμότητα από τα κτίρια στο έδαφος.

- Η άντληση της ενέργειας από τα βαθύτερα στρώματα της Γης, η λεγόμενη βαθιά γεωθερμική ενέργεια, απαιτεί τη διάνοιξη πηγαδιών σε μεγάλο βάθος. Εάν διαθέτουμε θερμά υπόγεια ύδατα, μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε απευθείας σε σταθμούς υδροθερμικής ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας. Εάν δε διαθέτουμε, το νερό μπορεί να αντληθεί μεταξύ καυτών στρωμάτων βράχου και μετά να το επαναφέρουμε στην επιφάνεια σε υψηλή θερμοκρασία μέσω μιας δεύτερης διάνοιξης πηγαδιού.

### **Πλεονεκτήματα**

Με τη χρήση γεωθερμικής ενέργειας, δεν απαιτείται καμία καύση ορυκτών καυσίμων. Οι σταθμοί παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας εκπέμπουν μόνο περίσσεια ατμού και πολύ λίγα ίχνη αερίων (1.000 με 2.000 φορές λιγότερο διοξείδιο του άνθρακα από ό,τι οι σταθμοί παραγωγής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα), καταλαμβάνουν περιορισμένη επιφάνεια σε σύγκριση με τους παραδοσιακούς σταθμούς ορυκτών καυσίμων, και οι προχωρημένες τεχνικές άντλησης ελαχιστοποιούν τις επιπτώσεις της διάνοιξης πηγαδιών. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι επίσης πιο «διαθέσιμη», καθώς οι συμβατικοί σταθμοί παράγουν ηλεκτρική ενέργεια κατά το 65-75% του έτους, σε αντιδιαστολή με το 90% του έτους που την παράγουν οι σταθμοί παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας. Ενώ οι γεωθερμικοί πόροι δεν είναι διασπαρμένοι ομοιόμορφα, οι αντλίες γεωθερμικής ενέργειας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν οπουδήποτε.

## **Δυναμικό**

Όταν χρησιμοποιείται αντλία θερμότητας για την παροχή θέρμανσης σε οικία, η εξοικονόμηση χρημάτων για ηλεκτρική ενέργεια μπορεί να υπερβεί το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος. Όπου χρησιμοποιείται γεωθερμική ενέργεια στη γεωργία (π.χ. σε θερμοκήπια), το κόστος θέρμανσης μπορεί να περικοπεί μέχρι και κατά 80%.

Χάρη στη διαθεσιμότητα και στην συνέχεια της γεωθερμικής ενέργειας, η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από γεωθερμικές πηγές είναι μεγάλης σημασίας για μια βιομηχανία παραγωγής ενέργειας η οποία όλο και περισσότερο βασίζεται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ωστόσο, η χρήση βαθιάς γεωθερμικής ενέργειας σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας παραμένει ακριβή. Εξαιρέση αποτελούν χώρες όπως οι ΗΠΑ, οι Φιλιππίνες, η Ισλανδία, η Ινδονησία, η Νέα Ζηλανδία, το Μεξικό και η Ιταλία, οι οποίες διαθέτουν ευνοϊκές γεωλογικές συνθήκες. Σε αυτές τις χώρες, η γεωθερμική ενέργεια είναι ήδη καθιερωμένη, δεδομένου ότι η εκμετάλλευσή της είναι αρκετά οικονομική. Απαιτείται, ωστόσο, περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη για να μειωθεί το κόστος και να βελτιστοποιηθεί η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία.



## **1.5 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΑΠΟ ΒΙΟΜΑΖΑ**

### **Εξαιρετική πηγή ενέργειας**

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα θα μπορούσαν να μειωθούν σημαντικά αν οι χώρες του ΟΟΣΑ χρησιμοποιούσαν βιομάζα αντί για άνθρακα για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (έκθεση του WWF και της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη Βιομάζα (European Biomass Association - AEBIOM)).

## **Τι είναι η βιομάζα;**

Βιομάζα ονομάζουμε οποιαδήποτε σχετικά νέα οργανική ύλη που προέρχεται από φυτά ως αποτέλεσμα της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης. Η ενέργεια από βιομάζα αντλείται από φυτικό και ζωικό υλικό, όπως ξύλο από τα δάση, υπολείμματα από γεωργικές και δασικές διαδικασίες, και βιομηχανικά, ανθρώπινα ή ζωικά απόβλητα. Αντιθέτως, βιομάζα δεν είναι τα ορυκτά οργανικά υλικά (όπως το πετρέλαιο, ο άνθρακας και το φυσικό αέριο) - η βιομάζα είναι φρέσκια οργανική ύλη.

## **Βιοενέργεια**

Η χημική ενέργεια που αποθηκεύεται σε φυτά και ζώα (τα οποία τρέφονται με φυτά ή άλλα ζώα), ή στα απόβλητα που αυτά παράγουν, λέγεται βιοενέργεια. Κατά τη διάρκεια διαδικασιών μετατροπής όπως η καύση, η βιομάζα απελευθερώνει την ενέργειά της, υπό τη μορφή θερμότητας ενώ παράγεται διοξείδιο του άνθρακα που έρχεται να αντικαταστήσει το διοξείδιο του άνθρακα που απορροφούνταν όσο το φυτό αναπτυσσόταν. Σε γενικές γραμμές θα μπορούσε να αναφερθεί, ότι η χρήση της βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας είναι η αντιστροφή της διαδικασίας της φωτοσύνθεσης.

## **Μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας**

Η ενέργεια που αντλείται από τη βιομάζα είναι μια μορφή ανανεώσιμης ενέργειας. Η αξιοποίηση αυτής της ενέργειας ανακυκλώνει τον άνθρακα και δεν επιβαρύνει το περιβάλλον με διοξείδιο του άνθρακα, σε αντίθεση με τα ορυκτά καύσιμα. Από το σύνολο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η βιομάζα έχει μια μοναδική ιδιότητα,

καθώς συνιστά ουσιαστικά μια μορφή αποθηκευμένης ηλιακής ενέργειας. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας της βιομάζας και η μετατροπή της σε στερεά, υγρά και αέρια καύσιμα.

## **Πόροι βιομάζας**

Οι πόροι βιομάζας που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για παραγωγή ενέργειας καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα υλικών. Η βιομάζα μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες:

- Παραδοσιακή βιομάζα που γενικά περιορίζεται στις αναπτυσσόμενες χώρες και σε χρήσεις μικρής κλίμακας. Περιλαμβάνει τα καυσόξυλα και το κάρβουνο για οικιακή χρήση, την ήρα του ρυζιού, άλλα φυτικά υπολείμματα και την κοπριά ζώων
- Σύγχρονη βιομάζα που συνήθως αφορά χρήσεις μεγάλης κλίμακας και σκοπό να υποκαταστήσει τις συμβατικές ενεργειακές πηγές των ορυκτών καυσίμων. Περιλαμβάνει ξερά κλαδιά από το δάσος και τα γεωργικά υπολείμματα, τα οικιακά απόβλητα, τα βιοαέρια και βιοκαύσιμα από ενεργειακές καλλιέργειες (όπως έλαια από φυτά ή/και φυτά που περιέχουν άμυλο και σάκχαρα).

## **Εφαρμογές βιοενέργειας**

Οι εφαρμογές της βιοενέργειας είναι εξαιρετικά ποικίλες και περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων την παροχή θέρμανσης, την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και τα καύσιμα οχημάτων. Η βιομάζα μπορεί να χρησιμοποιηθεί άμεσα (π.χ. με την καύση ξύλων για θέρμανση και μαγείρεμα) ή έμμεσα, αν τη μετατρέψουμε σε υγρό ή αέριο καύσιμο (π.χ. αιθανόλη από καλλιέργειες ζαχαρότευτλων ή βιοαέριο από ζωικά απόβλητα).

Η **παραδοσιακή βιομάζα** που χρησιμοποιείται σε ανοιχτά τζάκια για μαγείρεμα και για θέρμανση εξακολουθεί να είναι πολύ σημαντική στις αναπτυσσόμενες χώρες λόγω της έλλειψης εναλλακτικών λύσεων. Η καύση ξύλων σε μικρά συστήματα

όπως οι ξυλόσομπες ή οι ανοιχτές καμινάδες για θέρμανση έχει μακρά παράδοση. Απόβλητα από επεξεργασία ξύλου σε μορφή συσσωματωμάτων βιομάζας (pellets) ή σε κομματάκια μαλακού ξύλου (chips) χρησιμοποιούνται πλέον σε καινοτόμα συστήματα θέρμανσης.

Η **σύγχρονη βιομάζα** χρησιμοποιείται για την παραγωγή ενέργειας και θερμότητας σε εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας. Στερεή βιομάζα, όπως τα υπολείμματα ξύλου, τα απόβλητα από αυλές και το άχυρο μπορούν να χρησιμοποιηθούν για καύση σε ειδικά κατασκευασμένους σταθμούς παραγωγής ενέργειας, ή μαζί με άνθρακα σε υπάρχοντες σταθμούς που χρησιμοποιούν άνθρακα ως καύσιμο. Το βιοαέριο μπορεί να εξαχθεί σε ειδικές εγκαταστάσεις από αγροτικά λύματα, όπως π.χ. η αραιή λάσπη.

### **Περιβαλλοντικές επιπτώσεις**

Η βιομάζα σε όλες τις εφαρμογές της (παραγωγή ενέργειας, θέρμανση, καύσιμα) συμβάλλει σημαντικά στην προστασία του περιβάλλοντος και τη διαφύλαξη των φυσικών πόρων, ανεξάρτητα αν χρησιμοποιούνται απόβλητα ή ειδικές καλλιέργειες. Όμως, η παραγωγή βιοενέργειας πιθανώς να επιφέρει

να ορισμένες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, όπως η οξύνιση (acidification), ο ευτροφισμός των υδάτων και το νέφος. Η παραγωγή καλλιεργειών για ενέργεια μπορεί κι αυτή να έχει αρνητικές επιπτώσεις εξαιτίας των χρησιμοποιούμενων συμβατικών γεωργικών μεθόδων.

Ωστόσο, πρέπει να δούμε τις επιπτώσεις αυτές σε σχέση με τα οφέλη για το κλίμα και τους φυσικούς πόρους. Η χρήση βιοαερίου, δηλαδή αερίου από αναερόβιες διαδικασίες χώνευσης και αερίου από χωματερές για την παραγωγή ενέργειας παρουσιάζει ιδιαίτερα μεγάλα οφέλη, όχι μόνο για το κλίμα μας, αλλά και για τους αγρότες, οι οποίοι μπορούν να βελτιώσουν την ποιότητα της λάσπης και να μειώσουν τις οσμές.

## Πρόδος και δυναμικό παγκοσμίως

Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιομάζα χρησιμοποιείται πολύ για παραδοσιακή παραγωγή θερμότητας, συχνά με τρόπους μη αειφόρους. Η χρήση της για παραγωγή ενέργειας είναι συγκριτικά πάρα πολύ μικρότερη. Μόνο γύρω στα 18,4 γιγαβάτ εγκαταστάθηκαν παγκοσμίως σε χώρες του ΟΟΣΑ το 2000, που αντιπροσωπεύει περίπου το 1% των συνολικών δυνατοτήτων παραγωγής ενέργειας.

Το δυναμικό παραγωγής ενέργειας από βιομάζα είναι τεράστιο. Σε παγκόσμιο επίπεδο, η βιομάζα θα μπορούσε να αποδώσει 9% της παγκόσμιας πρωτογενούς ενέργειας και 24% των ενεργειακών αναγκών μέχρι το 2020. Η χρήση της βιομάζας σε συνδυασμένα συστήματα παραγωγής θερμότητας και ενέργειας είναι η πλέον αποδοτική λύση.



### 1.6 ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

**Η πυρηνική ενέργεια δε θα βοηθήσει.**

**Γιατί όχι πυρηνική ενέργεια;**

Η πυρηνική ενέργεια δεν αποτελεί λύση για την υπερθέρμανση του πλανήτη. Το WWF οραματίζεται ένα μέλλον, όπου θα εξαλειφθεί σταδιακά η χρήση των ορυκτών καυσίμων και η πυρηνική ενέργεια από την παγκόσμια ενεργειακή αλυσίδα. Αυτό είναι εφικτό, αλλά και απαραίτητο, προκειμένου να διασφαλιστεί ένα μέλλον περιβαλλοντικά ακέραιο, ασφαλές και ειρηνικό.

Κάτι τέτοιο προϋποθέτει ότι η χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως τα ορυκτά καύσιμα και το ουράνιο, θα πρέπει να μειωθούν στο μηδέν - να προχωρήσουμε, δηλαδή, σταδιακά, σε πλήρη εξάλειψη όχι μόνο των ορυκτών καυσίμων, αλλά και της πυρηνικής ενέργειας.

Καθώς βρισκόμαστε αντιμέτωποι με όλο και μεγαλύτερα προβλήματα που οφείλονται στις ενεργειακές μας ανάγκες, όπως η υπερθέρμανση του πλανήτη, η όξινη βροχή και η κατά τόπους ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα, βιομηχανίες για ίδια συμφέροντα και συγκεκριμένες κυβερνήσεις προωθούν την πυρηνική ενέργεια ως «καθαρή» πηγή ενέργειας η οποία θα μπορούσε να συνεισφέρει στην μείωση των επιπτώσεων που έχει η ανθρώπινη δραστηριότητα στο περιβάλλον. Το WWF διαφωνεί κάθετα με αυτή την άποψη.

Ειδικότερα, το WWF πρεσβεύει ότι η πυρηνική ενέργεια δεν είναι αειφόρος.

Πηγή ενέργειας για τους ακόλουθους λόγους:

- Στο σύνολό της, η αλυσίδα 1) επεξεργασίας των πυρηνικών πρώτων υλών που προέρχονται από εξόρυξη, 2) λειτουργίας σταθμών παραγωγής πυρηνικής ενέργειας, 3) μεταφοράς και διάθεσης πυρηνικών αποβλήτων και 4) τελικής επανεπεξεργασίας, είναι γεμάτη διαρροές και αφήνει μια εξαιρετικά τοξική κληρονομιά.
- Η αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων από πυρηνικά δημιουργεί ένα μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα στη θέση κάποιου άλλου. Είναι σαφές ότι η πυρηνική ενέργεια εξακολουθεί να είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και δύσκολο να τεθεί υπό έλεγχο.



Αυτό έχει αποδειχθεί περίτρανα με τα ατυχήματα στο Τσερνόμπιλ της Ουκρανίας το 1986 και στην Τοκαϊμούρα της Ιαπωνίας το 1999.

Εκτός από αυτούς τους εγγενείς κινδύνους, θα πρέπει επίσης να αξιολογήσουμε τους οικονομικούς λόγους που εμποδίζουν την πυρηνική ενέργεια να γίνει μία βιώσιμη εναλλακτική λύση για την καταπολέμηση των κλιματικών αλλαγών:

- Οι επενδύσεις σε προγράμματα πυρηνικής ενέργειας μπορεί να απορροφήσουν πόρους που είναι απολύτως απαραίτητοι σε προγράμματα ενεργειακής αποδοτικότητας και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, τα περισσότερα από τα οποία παρουσιάζουν σημαντικά χαμηλότερο ειδικό κόστος για τη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τη πυρηνική ενέργεια.

- Η πυρηνική τεχνολογία δε δημιουργεί κίνητρα για την εξοικονόμηση ενέργειας. Πρόκειται για μια τεχνολογία βασικού φορτίου (base-load), της οποίας η ενεργειακή παραγωγή δεν μπορεί να προσαρμοστεί σε συγκεκριμένη ζήτηση από μεριάς καταναλωτών και βιομηχανίας.

- Η συμπερίληψη του κόστους κλεισίματος και διαχείρισης των τοξικών αποβλήτων αυξάνουν υπέρμετρα το κόστος κατασκευής μιας πυρηνικής μονάδας και την καθιστούν ασύμφορη σε σχέση με άλλες μονάδες π.χ. από ΑΠΕ.

Η παραγωγή και η χρήση της πυρηνικής ενέργειας παρουσιάζουν μια ποικιλία αρνητικών επιπτώσεων. Οι παράγοντες αυτοί μπορεί να σταθούν εμπόδιο στην καινοτομία στον τομέα παραγωγής ενέργειας και στην αποδοτικότητα από πλευράς ζήτησης.

- Η διατήρηση μεγάλων μη αποδοτικών δικτύων μεταφοράς ενέργειας.

- Η απομάκρυνση των επενδύσεων από περισσότερο αποδοτικά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μικρής κλίμακας και υπηρεσίες παροχής ενέργειας.

- Ο περιορισμός των δυνατοτήτων απασχόλησης μόνο σε εξαιρετικά εξειδικευμένο προσωπικό σε έναν βιομηχανικό τομέα μεγάλης εντάσεως κεφαλαίου.

Η πυρηνική ενέργεια, στις περισσότερες, αν όχι σε όλες τις περιπτώσεις, είναι ακριβότερη σε σύγκριση με άλλες δυνατότητες για την προμήθεια ενέργειας. Αυτός είναι ένας από τους βασικούς λόγους που, επί του παρόντος, και μέχρι περίπου το 2010, δεν σχεδιάζονται πια, ούτε βρίσκονται πια υπό κατασκευή στις χώρες του ΟΟΣΑ, καινούριοι πυρηνικοί αντιδραστήρες - εκτός από έναν στην Φιλανδία. Οι περισσότερες από τις ενεργειακές εταιρείες υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που βασίζονται σε πολύ μεγάλο βαθμό στην πυρηνική ενέργεια (π.χ. η British Energy στο Ηνωμένο Βασίλειο ή η EDF στη Γαλλία) λαμβάνουν είτε άμεσες είτε έμμεσες επιδοτήσεις από το κράτος. Στη Ρωσία, οι πυρηνικοί αντιδραστήρες ανήκουν στο κράτος και δεν αποτελούν τμήμα εταιρείας υπηρεσιών κοινής ωφέλειας που να λειτουργεί σε ελεύθερες αγορές.

### **Παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση**

Το 2000, η παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση έφτασε σε επίπεδο περίπου 410.000 PJ (1 petajoule = 278 εκατομμύρια kWh). Από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μόνο η υδροηλεκτρική συμβάλλει σημαντικά στην αντιμετώπιση της παγκόσμιας ζήτησης σε ενέργεια (6%) και της παγκόσμιας ζήτησης σε ηλεκτρική ενέργεια (19%). Κατά προσέγγιση, το 88% της παγκόσμιας ζήτησης σε ενέργεια καλύπτεται με τη χρήση ορυκτών καυσίμων (πετρέλαιο: 44%, γαιάνθρακες: 24%, φυσικό αέριο: 23 %).



### **Το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας**

Από τεχνικής πλευράς, το δυναμικό των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (δηλ. η ποσότητα ενέργειας που μπορεί να αντληθεί από την φυσική προσφορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με χρήση υπαρχουσών τεχνολογιών) είναι πολύ μεγαλύτερο από την παγκόσμια ενεργειακή κατανάλωση.

Η ηλιακή ακτινοβολία που δέχεται η Γη είναι σχεδόν 7.000 φορές περισσότερη από την τρέχουσα παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας. Θεωρητικά, η τρέχουσα παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας θα μπορούσε να καλυφθεί με την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σε συνολική περιοχή επιφάνειας 700χλμ. x 700χλμ. Ωστόσο, το δυναμικό από τεχνικής πλευράς δεν αντιστοιχεί στο πραγματικό διαθέσιμο δυναμικό από τη στιγμή που θα ληφθούν υπόψη οικονομικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες. Επίσης, απαιτείται χρόνος για να αναπτυχθούν οι κατάλληλες υποδομές και η τεχνογνωσία.

### **Διαφύλαξη του φυσικού περιβάλλοντος**

Η εξάπλωση των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας θα συμβάλει σημαντικά στον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τη συμβατική ενεργειακή αλυσίδα και παράλληλα θα μειώσει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, που είναι η κύρια αιτία της αλλαγής του κλίματος

Η κλιματική αλλαγή συνιστά καίρια απειλή για το φυσικό περιβάλλον με πολλαπλές επιπτώσεις, όπως η άνοδος της στάθμης της θάλασσας, οι υψηλότερες ακραίες θερμοκρασίες, οι ξηρασίες και οι πιο ραγδαίες και συχνές καταιγίδες. Η αλλαγή του κλίματος ενδέχεται επίσης να οδηγήσει στην εξαφάνιση του 15-37% των ειδών που ζουν πάνω στον πλανήτη μέχρι το 2050.

### **Εκτόνωση εντάσεων**

Τη στιγμή που οι περισσότερες αναπτυσσόμενες χώρες εξαρτώνται σήμερα από εισαγόμενα ορυκτά καύσιμα (ας σκεφτούμε και την επίδραση που έχει η άνοδος της τιμής του πετρελαίου, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες), οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας αποτελούν μια ευκαιρία για αποκεντρωμένη προμήθεια ενέργειας.

Τέτοιου τύπου αποκεντρωμένη παραγωγή ενέργειας δημιουργεί περισσότερες θέσεις εργασίας τοπικά, και είναι πολύ λιγότερο επιρρεπής στη διαφθορά και στις κρίσεις. Οι ανανεώσιμες μορφές ενέργειας δεν ανοίγουν μόνο προοπτικές για την περιβαλλοντικά συμβατή αναδιάρθρωση της ενεργειακής μας αλυσίδας. Συμβάλλουν επίσης στην εκτόνωση εντάσεων στην παγκόσμια αγορά ενέργειας, και κατ' επέκταση σε πολιτική και οικονομική ασφάλεια.

### **Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας**

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας παρουσιάζουν καταπληκτικό δυναμικό ως προς την δημιουργία και διαφύλαξη θέσεων εργασίας. Μελέτη του WWF για τη Βιομάζα «Biomass Study» εντοπίζει ένα δυναμικό απασχόλησης της τάξεως των 170.000-290.000 θέσεων εργασίας πλήρους απασχόλησης στις χώρες του ΟΟΣΑ μόνο και μόνο από αυτή την συγκεκριμένη ανανεώσιμη πηγή ενέργειας. Οι εν λόγω θέσεις εργασίας υπολογίζεται ότι θα δημιουργηθούν κυρίως σε αγροτικές, αδύναμες από πλευράς υποδομών, περιοχές και θα είναι ως εκ τούτου εξαιρετικά σημαντικές.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επίσης προβλέπει ότι η σταθερή προμήθεια ανανεώσιμης ενέργειας θα έχει θετικές επιπτώσεις στην απασχόληση. Η Κομισιόν ορίζει μια Κοινοτική Στρατηγική και Σχέδιο Δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στην Λευκή Βίβλο με τίτλο «Ενέργεια για το Μέλλον: Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας». Η Λευκή αυτή Βίβλος έγινε Κοινοτική Οδηγία για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές (οδηγία 77/2001/ΕΚ) με διπλό στόχο: 12,5% της ενεργειακής κατανάλωσης και 22,1% της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2010. Σύμφωνα με την Κομισιόν, διπλασιάζοντας το ποσοστό της ηλεκτρικής

ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην ΕΕ σε 22,1% μέχρι το 2010, θα δημιουργηθούν περίπου 500.000 νέες θέσεις εργασίας. Με την υιοθέτηση της Οδηγίας 77/2001/ΕΚ, η Ελλάδα δεσμεύτηκε να παράγει το 20,1% της ηλεκτρικής της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Δυστυχώς, η χώρα μας φαίνεται ότι δε θα επιτύχει αυτόν το στόχο.

**Στο παρακάτω κεφάλαιο** ακολουθεί μια οικονομοτεχνική μελέτη επιχειρηματικού σχεδίου που αφορά ένα φωτοβολταϊκό πάρκο που προβλέπεται να στηθεί στη Μελίκη Ημαθίας. Η μελέτη περιέχει τις τιμές κόστους, κέρδους και επιδότησης και πληροφορίες για τον κλάδο.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΕΝΔΥΣΕ**

### **2.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ**

Οι επιχειρηματίες σκοπεύουν να προχωρήσουν στην κατασκευή πρότυπου Φωτοβολταϊκού πάρκου στον Νομό ΗΜΑΘΙΑΣ. Η νέα παραγωγική μονάδα θα είναι εγκατεστημένης ισχύος 99 kWp.

Ο στόχος του φορέα είναι να έχει θέσει μια πλήρως αυτοματοποιημένη μονάδα παραγωγής μέσα σε έξη μήνες από υπαγωγή της πρότασης στον αναπτυξιακό νόμο.

Η μονάδα θα διαθέτει εξ ολοκλήρου την ηλεκτρική ενέργεια που θα παράγει στο δίκτυο διανομής της Δ.Ε.Η. βάση του **N.3468/2006**. Αυτό θα είναι το αποτέλεσμα της σύμβασης που θα υπογράψει με το ΔΕΣΜΗΕ που προβλέπει την απορρόφηση όλης της παραγόμενης ενέργειας. Η σύμβαση αυτή θα ισχύει για τα επόμενα 20 χρόνια και η τιμή που θα αποκομίζει η εταιρεία μας θα είναι κλειδωμένη στα 0,45 €/KWh με πρόβλεψη προσαύξησης για το 25% του πληθωρισμού της προηγούμενης χρονιάς.

### **2.1.1. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

Η σκοπιμότητα της επένδυσης έγκειται στην προστασία του περιβάλλοντος μέσω της αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Η ηλιακή ακτινοβολία αποτελεί μια ανεξάντλητη πηγή ενέργειας. Η διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία στη χώρα μας κυμαίνεται σε υψηλά επίπεδα τόσο κατά τη καλοκαιρινή όσο και κατά την χειμερινή περίοδο.

### **2.1.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΠΑΡΑΧΘΟΥΝ**

Η επένδυση σκοπό έχει την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ, πιο συγκεκριμένα από φωτοβολταϊκά συστήματα.

Η παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά, συμβάλλει άμεσα στην προστασία του περιβάλλοντος, καθώς παράγεται ενέργεια από ήπιες μορφές. Επιπλέον συμβάλλει στην απεξάρτηση της χώρας μας από τον λιγνίτη και το πετρέλαιο σαν τις βασικές πηγές από τις οποίες παράγεται ηλεκτρική ενέργεια.

### **2.1.3. ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ**

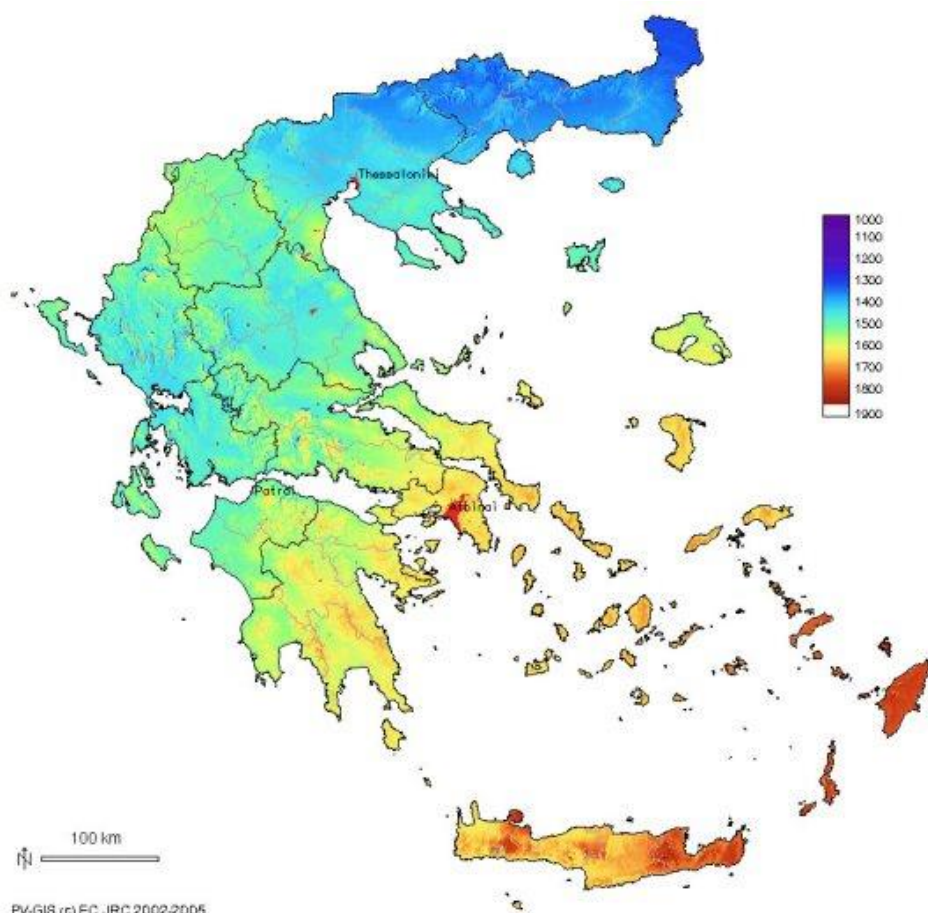
Η επιχείρηση δεν χρησιμοποιεί κλασσικές πρώτες ή βοηθητικές ύλες για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η παραγωγή θα επιτυγχάνεται από την μετατροπή της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική.

Η μοναδική πρώτη ύλη που θα λέγαμε ότι αξιοποιείται είναι αυτή της ηλιακής ακτινοβολίας. Η διαχέουσα ηλιακή ακτινοβολία επάνω στις ήλιο-γεννήτριες προκαλεί το φωτοβολταϊκό φαινόμενο και έτσι παράγεται ηλεκτρική ενέργεια. Το κόστος παραγωγής θα είναι μηδενικό όσο αναφορά τις πρώτες ύλες. Η ηλιακή ακτινοβολία παρέχεται δωρεάν από τον ήλιο. Επιπλέον ούτε βοηθητικές ύλες απαιτούνται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά συστήματα. Δεν δύναται να συνταχθεί πίνακας απαιτούμενων πρώτων και βοηθητικών υλών για κανένα έτος λειτουργίας της επένδυσης. Η μελέτη βιωσιμότητας λαμβάνει υπόψη της τον μέσο όρο προσπίπτουσας ακτινοβολίας στην χώρα μας τα τελευταία 20 χρόνια.

## Πίνακας 1

### Μέση ετήσια ηλιακή ακτινοβολία



## Πίνακας 2

Η μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία σε μερικές αντιπροσωπευτικές περιοχές παρουσιάζονται στον πιο κάτω πίνακα.

Μήνας	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Αθήνα [kwh/m <sup>2</sup> ]	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Θεσσαλονίκη [kwh/m <sup>2</sup> ]	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Κρήτη [kwh/m <sup>2</sup> ]	Μέση μηνιαία διαθέσιμη ηλιακή ακτινοβολία Ρόδος [kwh/m <sup>2</sup> ]
Ιανουάριος	91.99	85.160	92.59	91.53
Φεβρουάριος	103.74	94.492	107.72	105.99
Μάρτιος	138.94	128.34	146.85	144.58
Απρίλιος	156.97	144.38	171.17	168.03
Μάιος	179.01	166.69	197.67	194.27
Ιούνιος	176.60	166.03	195.51	192.45
Ιούλιος	184.75	176.44	200.81	198.52
Αύγουστος	184.19	176.86	195.57	193.84
Σεπτέμβριος	166.22	157.38	173.61	171.81
Οκτώβριος	139.06	131.02	141.68	140.32
Νοέμβριος	107.64	95.92	111.38	109.30
Δεκέμβριος	88.51	80.42	89.71	88.40
Μέση ετήσια	143.13	133.59	152.02	149.92

Τα μεγάλα ποσοστά ηλιοφάνειας μας παρέχουν τη δυνατότητα για ευρεία χρήση φωτοβολταϊκών. Με τη χρήση των φωτοβολταϊκών συλλεκτών επιτυγχάνουμε τη μετατροπή της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική. Τα φωτοβολταϊκά έχουν λειτουργήσει με επιτυχία στο αφιλόξενο διάστημα με πολύ καλές επιδόσεις υπό εξαιρετικά αντίξοες συνθήκες όπως:

- Υψηλές θερμοκρασιακές διαφορές
- Υψηλά ποσοστά ακτινοβολίας
- Συνθήκες κενού

Σε εφαρμογές στη γη λειτουργούν με απόλυτη επιτυχία σε εξαιρετικά δύσκολες συνθήκες :

- Ανέμων
- Χαλαζιού
- Αλμυρότητας
- Σκόνης
- Ατμοσφαιρικής μόλυνσης



#### **2.1.4. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ**

Η συνολική δυναμικότητα της επιχείρησης θα είναι 99,0 KW (εγκατεστημένη ισχύς). Αναλυτικά δε, θα εγκαταστήσει μία (1) μονάδα φωτοβολταϊκών σταθμών σε στέγη, θα είναι ένας αυτόνομος φωτοβολταϊκός σταθμός και θα είναι δυναμικότητας 99,0 KW. Ο σταθμός θα περιλαμβάνει τρεις (3) μετατροπείς τύπου Solarmax tnh 35 KWP έκαστος. Ο υπολογισμός της παραγόμενης ενέργειας έχει γίνει για την συγκεκριμένη τεχνολογία των ηλιακών γεννητριών σε συνδυασμό με το συγκεκριμένο σύστημα παρακολούθησης της πορείας του ήλιου (tracker) και της τοποθεσίας που έχει επιλέξει να εγκαταστήσει τις μονάδες η εταιρεία

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα παρέχουν την πλήρη απόδοση τους από την πρώτη κιάλας στιγμή που θα εγκατασταθούν. Δεν είναι απαραίτητο να παρέλθει κάποιο χρονικό διάστημα για την κλιμάκωση της παραγωγής.

Η κατασκευαστική περίοδος θα διαρκέσει τέσσερεις (4) εβδομάδες από την έναρξη των εργασιών. Λόγω της μεγάλης ζήτησης που αντιμετωπίζει ο κλάδος των φωτοβολταϊκών σε παγκόσμια βάση το τελευταίο διάστημα, ο προμηθευτής μας , έχει δηλώσει περίπου δύο (2) μήνες αναμονή για την παραλαβή των φωτοβολταϊκών πινέλων και των μετατροπέων της ισχύς. Τέλος η διαδικασία σύνδεσης με το σύστημα της ΔΕΗ διαρκεί το μέγιστο 2 μήνες από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης. Συνολικά λοιπόν η ολοκλήρωση του έργου, η εκκίνηση της παραγωγικής διαδικασίας και ταυτόχρονα της πώλησης της παραγόμενης ενέργειας θα διαρκέσει 6 μήνες.

### Πίνακας 3

#### ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΑΞΙΑ	ΠΟΣΟ ΣΤΟ ΥΛΟΠ ΟΙΗΣΗ Σ	1ο ΕΞΑΜΗΝΟ
<b>Α. ΒΑΣΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>			
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	<b>264.000,00</b>	100%	<b>264.000,00</b>
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	<b>37.500,00</b>		<b>37.500,00</b>
<b>Β. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ</b>			
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΒΑΣΕΩΝ	<b>15.140,00</b>	100%	<b>15.140,00</b>
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	<b>15.000,00</b>	100%	<b>15.000,00</b>
<b>Γ. ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ</b>	<b>3.000,00</b>	100,0%	<b>3.000,00</b>
<b>Δ. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>	<b>19.500,00</b>	100,0%	<b>19.500,00</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>354.140,00</b>	<b>100,0%</b>	<b>354.140,00</b>

Η παραγωγικότητα της μονάδας θα φτάνει τις 99.000 KW/h ετησίως. Άρα η εταιρεία με τον Φωτοβολταϊκό σταθμούς θα παράγει ..... KW/h ετησίως. Η τιμή της κάθε KW/h ανέρχεται στα 0,45 € βάση του **N.3734/2009**.

#### 2.1.5 ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ

Η επιχείρηση απασχολεί εργαζομένους με σύμβαση εργασίας αορίστου χρόνου.....3.....άτομα, ορισμένου χρόνου...5.....άτομα ή έργου.....8.....; Αντίθετα θα προβεί σε υπογραφή συμβάσεων με εργολάβους για την διενέργεια των

απαραίτητων εργασιών. Η συμβολή λοιπόν της επένδυσης στην μείωση της ανεργίας είναι άμεση. Η παραγωγή ενέργειας από φωτοβολταϊκά γίνεται αυτόματα χωρίς την συμβολή ανθρώπινης εργασίας. Οι απαραίτητες εργασίες που πρέπει να γίνονται ανά περιοδικά διαστήματα στο φωτοβολταϊκό πάρκο είναι:

- 1) ο καθαρισμός των φωτοβολταϊκών πανέλων από σκόνες και περιπτώματα πουλιών
- 2) η συντήρηση των κινητών μέρων των μηχανημάτων (trackers) και ο έλεγχος των καλωδιώσεων.
- 3) εργασίες συντήρησης περιβάλλοντος χώρου (κοπή γκαζόν κ.α.), και τέλος
- 4) υπηρεσίες φύλαξης.

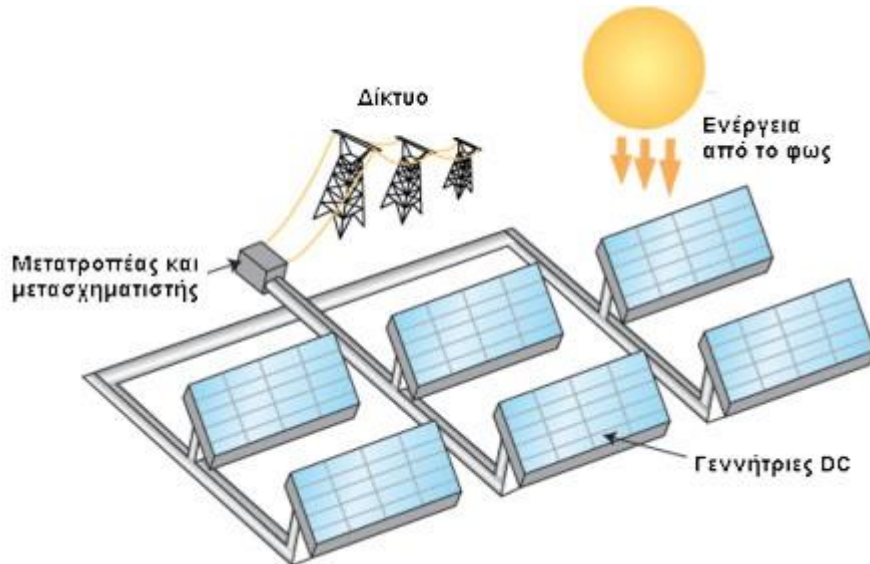
Έτσι θα υπογραφεί σύμβαση συντήρησης των εγκαταστάσεων με τον προμηθευτή.

Επιπλέον η εταιρεία θα προχωρήσει σε υπογραφή σύμβασης με εταιρεία φύλαξης (security) για την φύλαξη της παραγωγικής μονάδας καθώς επίσης και με συνεργείο καθαρισμού για τον καθαρισμό των πάνελ και την αποψίλωση και καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου. Υπολογίζεται ότι η εταιρεία μας θα παρέχει έμμεσα εργασία σε 1 άτομο της περιοχής.

#### **2.1.6. ΤΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ**

Η επιχείρηση θα εγκαταστήσει τους χώρους παραγωγής στην οροφή των βιομηχανικών εγκαταστάσεων που έχει στον Νομό ΗΜΑΘΙΑΣ, στην περιοχή Κυψέλης του ΔΗΜΟΥ ΜΕΛΙΚΗΣ. Πιο συγκεκριμένα στα αγροτεμάχια Ν. .... του Δ.Δ. ΚΥΨΕΛΗΣ του ΔΗΜΟΥ ΜΕΛΙΚΗΣ.

### 3.1.1. ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ



4

#### Ηλιακή τεχνολογία σήμερα

Η φωτοβολταϊκή ισχύς μπορεί να παραχθεί με πολλούς τρόπους, με ποικιλία αποδοτικότητας και δαπάνης.

Μπορούν να διαιρεθούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. διακριτή τεχνολογία κυττάρων και
2. ενσωματωμένη τεχνολογία λεπτών ταινιών.

#### Διακριτή τεχνολογία κυττάρων

Μονοκρυσταλλικό πυρίτιο.

Τεμαχισμένα μονοκρυσταλλικά boules αυξημένου πυριτίου, αυτά τα κύτταρα κόβονται λεπτά περίπου 200 μm. Τα ερευνητικά κύτταρα έχουν φθάσει σχεδόν σε αποδοτικότητα 24%, με τις εμπορικές ενότητες των μονοκρυσταλλικών κυττάρων που υπερβαίνουν το 19%.

### **Πυρίτιο Multicrystalline (πολυκρυσταλλικού Πυριτίου)**

Τεμαχισμένα κομμάτια χυτού πυριτίου. Τα κύτταρα αυτά είναι λιγότερο ακριβά να κατασκευαστούν και λιγότερο αποδοτικά από τα μονοκρυσταλλικά κύτταρα πυριτίου. Η αποδοτικότητα προσεγγίζει το 18% των ερευνητικών κυττάρων, και οι εμπορικές ενότητες πλησιάζουν την αποδοτικότητα 15%.

### **Δενδριτικός Ιστός**

Μια ταινία μονοκρυσταλλικού πυριτίου που αποτραβήχτηκε από μια χοάνη λειωμένου πυριτίου, όπως μια φυσαλίδα σαπουνιών, μεταξύ δύο δενδριτών κρυστάλλου. Αρσενιούχου γαλλίου (GaAs) Ένα υλικό ημιαγωγών από το οποίο γίνονται φωτοβολταϊκά κύτταρα υψηλής απόδοσης, συχνά χρησιμοποιούμενα στα συστήματα συμπυκνωτών και τα διαστημικά συστήματα δύναμης. Αποδοτικότητα ερευνητικών κυττάρων μεγαλύτερη από 25 % υπό τους όρους 1-sun, και σχεδόν 28 % κάτω από το συγκεντρωμένο φως του ήλιου. Τα κύτταρα Multijunction που είναι συγκεντρωμένα στο GaAs και σχετικά κράματα έχουν υπερβεί σε αποδοτικότητα το 30%.

### **Ενσωματωμένη τεχνολογία λεπτών ταινιών**

Copper Indium Diselenide (CuInSe<sub>2</sub>), or CIS

Ένα λεπτό πολυκρυσταλλικό υλικό, που έχει φθάσει σε ερευνητική αποδοτικότητα το 17,7 %, παραδίδει την υψηλότερη ολοκληρωμένη αποδοτικότητα ενότητας για τις πλήρεις μεγέθους ενότητες δύναμης, που φθάνουν σε πάνω από 11%. Το άμορφο πυρίτιο (α-Si) που χρησιμοποιείται συνήθως στα καταναλωτικά προϊόντα για τα ηλιακά ρολόγια και τους υπολογιστές. Η τεχνολογία α-Si χρησιμοποιείται επίσης στην ενσωμάτωση Φ/Β συστημάτων σε κτήρια, που αντικαθιστούν το γυαλί. Το αρχικό ζήτημα με την τεχνολογία α-Si παραμένει η χαμηλή αποδοτικότητα .

### **Telluride καδμίου (CdTe)**

Ένα λεπτό πολυκρυσταλλικό υλικό, που προέρχεται από την ηλεκτροαπόθεση, ο ψεκασμός, και οι μικρές εργαστηριακές συσκευές εξάτμισης υψηλού ποσοστού πλησιάζουν την αποδοτικότητα 16%, με τις εμπορικώς ταξινομημένες ενότητες (7200-τ.εκ.) που μετρούνται στις ενότητες αποδοτικότητας και παραγωγής 8,34% σε περίπου 7 %.

Η τεχνολογία που θα εφαρμόσει η εταιρεία μας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι του λεπτού υμένα (thin film). Είναι από τα πιο αποδοτικά φωτοβολταϊκά συστήματα ανα εγκατεστημένο KW και ενδείκνυται για περιοχές με υψηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος. Σε υψηλές θερμοκρασίες, σαν της χώρας μας, δεν έχουν τόσο μεγάλη απώλεια στην παραγόμενη ενέργεια σε σύγκριση με τις κλασικές τεχνολογίες.

Επιπλέον ένα ακόμη πλεονέκτημα τους είναι η υψηλή παραγωγική του ικανότητα σε περιόδους διάχυτης ακτινοβολίας. Όταν δηλαδή υπάρχει συννεφιά ή νέφος στην ατμόσφαιρα και δεν υπάρχει άμεση έκθεση των Φ/Β πάνελ στον ήλιο, τότε η συγκεκριμένη τεχνολογία συνεχίζει να παράγει ενέργεια σε κανονικούς ρυθμούς. Αντίθετα, οι άλλες τεχνολογίες έχουν πολύ μεγάλη μείωση της παραγόμενης ενέργειας σε αυτές τις περιόδους.

### **3.1.2 ΓΗΠΕΔΑ –ΟΙΚΟΠΕΔΑ**

Η επιχείρηση έχει στην ιδιοκτησία της σύμφωνα και με τα υποβαλλόμενα συμβόλαια βιομηχανικές εγκαταστάσεις και γήπεδα στην περιοχή του Δ.Δ. ΚΥΨΕΛΗΣ του ΔΗΜΟΥ ΜΕΛΙΚΗΣ του ΝΟΜΟΥ ΗΜΑΘΙΑΣ κατάλληλων για την τοποθέτηση του Φωτοβολταϊκού πάρκου, στην οροφή μέρους των βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Τα συγκεκριμένα αγροτεμάχια είναι τα εξής α) ....., β) ....., γ) ..... Τοπογραφικό διάγραμμα των γηπέδων που έχει η επιχείρηση στην κατοχή της είναι:.

Το εμβαδό των 3 γηπέδων είναι το εξής :

- Το ..... είναι ..... τ.μ.
- Το ..... είναι ..... τ.μ.
- Το ..... είναι ..... τ.μ.
- 

Τα γήπεδα της εταιρείας είναι ενιαία και με εύκολή πρόσβαση για μηχανοκίνητα μέσα η για κάθε φυσικό πρόσωπο.

### **3.1.3.ΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

#### **A) ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ**

Η επιχείρηση έχει στην κατοχή της κτηριακές βιομηχανικές εγκαταστάσεις συνολικής έκτασης.....3000τ.μ.....

#### **B) ΝΕΕΣ ΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Για την επένδυση που πρόκειται να υλοποιηθεί δεν απαιτούνται κτηριακές εγκαταστάσεις. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα τοποθετηθούν στην στέγη των ήδη υπάρχοντων βιομηχανικών εγκαταστάσεων και διαθέτουν την απαιτούμενη συνολική περίφραξη για εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού σταθμού. Όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός διαθέτει τις προδιαγραφές να εγκατασταθεί στην οροφή των εγκαταστάσεων.

Ο τόπος τήρηση των λογιστικών βιβλίων θα γίνεται στο οργανωμένο λογιστικό γραφείο της επιχείρησης.

### **3.1.4 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

#### **Πίνακας 4**

#### **ΝΕΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός της εταιρείας που θα εγκατασταθεί θα έχει ως εξής :  
Π.Χ.

<b>A/A</b>	<b>Περιγραφή εξοπλισμού παραγωγής</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>	<b>Αξία σε Ευρώ</b>
1.	Φωτοβολταϊκό πλαίσιο SCHOTT 95 Wp	207	44.505,00
2.	Μετατροπείς δικτύου SOLUTRONIC SOLPLUS 55 5500 W IP21	3	10.950,00
3.	Ιχνηλάτες ηλιακής τροχιάς μονού άξονα	1	12.000,00
4.	Λογισμικό καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων	1	2.500,00
5.	Καλώδια SOLAR4mm2	300	1.800,00
6.	Καλώδια SOLAR 6mm2	99	480,00

7.	Σύνδεσμοι MULTI-CONTACT 4mm2	120	516,00
8.	Σύνδεσμοι MULTI-CONTACT 6mm2	120	756,00
9.	Γείωση με αγωγό χαλκού DIN 48801	50	445,00
10.	Αλεξικέραυνο Vector Ιονισμού	1	1.200,00
11.	Καλώδια AC NYΥ 3Χ6	40	356,00
12.	Ερμάρια στεγανά 50Χ70 εκ. IP65	3	390,00
13.	Αυτόματη ασφάλεια 25Α	3	19,50
14.	Αυτόματος διακόπτης φορτίου 3Χ40Α	1	250,00
15.	Πίνακας διανομής φορτίου	1	990,00
16.	Κόστος εγκατάστασης	1	1.200,00
17.	Μεταφορά βασικού εξοπλισμού	1	1.000,00
	<b>Μερικος προϋπολογισμός ανά εγκατάσταση</b>		<b>78.967,50</b>
18	Κόστος σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ	1	4300,00
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>		<b><u>83.267,50</u></b>

Συνολικά δε ο μηχανολογικός εξοπλισμός που θα εγκαταστήσει η εταιρεία είναι ο εξής

#### Πίνακας 5

A/A	Περιγραφή εξοπλισμού συνολικά για τα τρία φωτοβολταϊκά πάρκα παραγωγής ενέργειας	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	Αξία σε Ευρώ
1.	Φωτοβολταϊκό πλαίσιο SCHOTT 95 Wp	621	133515,00
2.	Μετατροπείς δικτύου SOLUTRONIC SOLPLUS 55 5500 W IP21	9	32850,00
3.	Ιχνηλάτες ηλιακής τροχιάς μονού άξονα	3	39900,00
4.	Λογισμικό καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων	3	7.500,00
5.	Καλώδια SOLAR4mm2	900	5400,00
6.	Καλώδια SOLAR 6mm2	180	1440,00
7.	Σύνδεσμοι MULTI-CONTACT 4mm2	399	1548,00
8.	Σύνδεσμοι MULTI-CONTACT 6mm2	399	2268,00
9.	Γείωση με αγωγό χαλκού DIN 48801	150	1335,00



10.	Αλεξικέραυνο Vector Ιονισμού	3	3990,00
11.	Καλώδια AC NYΥ 3Χ6	120	1068,00
12.	Ερμάρια στεγανά 50Χ70 εκ. IP65	9	1170,00
13.	Αυτόματη ασφάλεια 25Α	9	58,50
14.	Αυτόματος διακόπτης φορτίου 3Χ40Α	3	750,00
15.	Πίνακας διανομής φορτίου	3	1800,00
16.	Κόστος εγκατάστασης	3	3990,00
17.	Μεταφορά βασικού εξοπλισμού	3	3.000,00
	<b>Μερικός προϋπολογισμός επένδυσης</b>		<b>236.902,50</b>
18	Κόστος σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ	3	12900,00
	<b>ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>		<b><u>249.802,50</u></b>

Τα στοιχεία που οδήγησαν την εταιρεία να επιλέξει τον συγκεκριμένο μηχανολογικό εξοπλισμό είναι ότι παρέχεται εγγύηση 20 ετών για τα πάνελ, και τις μετακινούμενες βάσεις (Ιχνηλάτες ηλιακής τροχιάς μονού άξονα) , ενώ για τα Inverter (Μετατροπείς δικτύου SOLUTRONIC SOLPLUS 55 5500 W IP21) παρέχεται εγγύηση πέντε ετών με δυνατότητα επέκτασης της σε 20 χρόνια. Επιπλέον η τεχνολογία του Thin film συνδυάζεται μόνο με βάσεις μονού άξονα. Η εγκατάσταση thin film σε trucker διπλού άξονα είναι περιττό και δεν προσδίδει κάποιο όφελος στην εταιρεία. Επιπλέον οι δαπάνες συντήρηση των μονοαξονικών βάσεων είναι χαμηλότερες. Θα πρέπει να αναφερθεί ότι το κόστος σε σχέση με άλλο ομοειδή μηχανολογικό εξοπλισμό είναι παρεμφερή και δεν παρουσιάζονται μεγάλες διακυμάνσεις τιμών στην αγορά. Αναφερόμαστε βεβαίως για τα γερμανικής κατασκευής και προέλευσης. Εάν προμηθευτεί κανείς από τρίτες χώρες θα υπάρξει σαφώς οικονομική διάφορα.

### **3.1.5. ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Η προσφορά που έχει λάβει η εταιρεία είναι για παράδοση στον τόπο εγκατάστασης. Τα μεταφορικά βαρύνουν τον προμηθευτή.

### **3.1.6. ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

#### **A) ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ**

Η επιχείρηση είναι σε λειτουργία σαν εκκοκκιστήριο βάμβακος και δεν έχει μια σειρά από βιομηχανικές εγκαταστάσεις και βιομηχανικά κτίρια για το σύνολο των εργασιών της.

## **B) ΝΕΕΣ ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

### Αντικεραυνική προστασία

Στο μέσο του γηπέδου θα εγκατασταθεί ένα αλεξικέραυνο σε αυτοφερόμενο πυλώνα ύψους 12 m. Τα αλεξικέραυνο είναι της εταιρίας Vector. Έχει εργαστηριακά δοκιμαστεί και ελεγχθεί στο L.C.O.E. της Μαδρίτης σύμφωνα με τον Γαλλικό κανονισμό NFC 102 appendix C. Το αλεξικέραυνο Vector μελετήθηκε και σχεδιάστηκε έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι παραπάνω συνθήκες όσο το δυνατό καλύτερα, χωρίς τη χρήση βοηθητικών μέσων (ηλεκτρονικά κυκλώματα, πηνία κλπ), πράγμα που το καθιστά καινοτόμο. Η δημιουργία πρώιμου ανερχόμενου οχέτου οφείλεται αποκλειστικά στη γεωμετρία της κατασκευής. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη σωστή (επιθυμητή) λειτουργία του αλεξικέραυνου είναι το μήκος της ακίδας, οι διαστάσεις, το σχήμα και το πλήθος των βοηθητικών ακίδων σχηματισμού θυσάνων και ο τρόπος σύνδεσης αυτών.

Η ακτίνα προστασίας για ύψος έδρασης  $h=5m$  και για κάθε στάθμη προστασίας (σύμφωνα με NF C 17 102) είναι:

$R_p=46,6m$  για στάθμη προστασίας DI

$R_p=62m$  για στάθμη προστασίας DII

$R_p=70m$  για στάθμη προστασίας DIII

Κατά την διαμόρφωση του γηπέδου θα γίνει εκσκαφή δυο ορυγμάτων θεμελίωσης για το αλεξικέραυνο διαστάσεων 2,0 x 2,0m και βάθους 1,0m. Τα πρανή του σκάμματος κάθε βάσης θα έχουν κατάλληλες κλίσεις ανάλογα με την ποιότητα του εδάφους και το δάπεδο του σκάμματος θα είναι εντελώς επίπεδο. Σε κάθε σκάμμα απαιτείται μια πρώτη στρώση από μπετόν καθαριότητας C12-15 και στην συνέχεια κατασκευή πεδιλοκολόνας με οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας C 20-25. Μετά το πέρας της σκυροδέτησης, θα γίνει η επίχωση των θεμελίων με τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Ο προϋπολογισμός του αλεξικέραυνου ανέρχεται στα 1.200,00, σύμφωνα με την προσφορά του βασικού προμηθευτή. Η ανάθεση του έργου θα γίνει «με το κλειδί στο χέρι»

### **3.1.7. ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Λογισμικό καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων

Ένα ακόμα δυνατό σημείο των **Solutronic** είναι η δυνατότητα σύνδεσης συστήματος monitoring και καταγραφής μέσω της συσκευής **control panel** η οποία καταγράφει ανά 15 λεπτά την ισχύ και τις επιμέρους παραμέτρους της εγκατάστασης και υπολογίζει το βαθμό απόδοσής της. Η διάγνωση και επικοινωνία μπορεί να γίνει ασύρματα μέσω GS Modem ή ενσύρματα μέσω καλωδίου RS232 ή RS485. Το λογισμικό χρησιμοποιείται για την συλλογή καταγραφή και επεξεργασία μετρήσεων, των ηλεκτρικών μεγεθών εισόδου και εξόδου, σε περιβάλλον Windows. Οι μεταβλητές που αναγράφονται αφορούν παραγόμενη ενέργεια - τάση ένταση εισόδου(Φ/Β συστοιχίας) - τάση ένταση εξόδου (AC).

Ένα πλήθος γραφημάτων δίνει την δυνατότητα άμεσης πληροφόρησης για την λειτουργία του σταθμού. Η δυνατότητα εντόπισης πιθανών βλαβών, ή αστοχιών, μέσω του λογισμικού προγράμματος, με την δυνατότητα τηλεμετάδοσης των λειτουργικών παραμέτρων, αυξάνει την αποδοτικότητα και την αξιοπιστία του Φ/Β σταθμού, εφόσον δεν απαιτείται παρουσία εξειδικευμένου προσωπικού για τον έλεγχο καλής λειτουργίας του συστήματος.

### **3.1.8. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ**

Η επιχείρηση έχει μεταφορικά μέσα για την μεταφορά των εργαζομένων και για την μεταφορά του μη εκκοκκισμένου βάμβακος από τα σημεία περισυλλογής.

Για την επένδυση που πρόκειται να υλοποιηθεί δεν απαιτούνται ειδικά μεταφορικά μέσα. Τα ιδιωτικά οχήματα των μετόχων θα εξυπηρετούν τις ανάγκες της εταιρείας για την επίβλεψη της λειτουργίας και των λοιπών αναγκών της εταιρείας.

### **3.1.9. ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ**

Στα αγροτεμάχια δεν απαιτείται να πραγματοποιηθούν έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντα χώρου. Ο χώρος είναι κατάλληλος για την τοποθέτηση των Φ/Β συστοιχιών.

### 3.1.10 ΔΑΠΑΝΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ

Δεν θα ανατεθεί η μελέτη σε εξωτερικό σύμβουλο. Όλοι οι μέτοχοι είναι Οικονομολόγοι με μεγάλη εμπειρία σε επενδυτικά προγράμματα και έχουν την δυνατότητα υποβολής της επενδυτικής πρότασης όσο και στην διαχείριση του έργου.

## 3.2. ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ

### 3.2.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Πίνακας 6

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	ΠΟΣΟ (ΕΥΡΩ)	ΧΡΟΝΟΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ
<b>Α. ΒΑΣΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</b>		
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	<b>264.000,00</b>	6 μήνες
ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	<b>37.500,00</b>	6 μήνες
<b>Β. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ</b>		
ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΑΘΕΡΩΝ ΒΑΣΕΩΝ	<b>15.140,00</b>	6 μήνες
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	<b>15.000,00</b>	6 μήνες
<b>Γ. ΣΧΕΔΙΑ ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΟΥ Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΥ</b>	<b>3.000,00</b>	6 μήνες
<b>Δ. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ</b>	<b>19.500,00</b>	6 μήνες
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ</b>	<b>354.140,00</b>	

### 3.2.2. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

Πίνακας 7

	ΠΟΣΟ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ
<b>1. ΙΔΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ</b>	212.484,00	1 ΕΤΟΣ
Α. ΑΥΞΗΣΗ ΜΕΤΟΧΙΚΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	212.484,00	1 ΕΤΟΣ

Β ΔΕΣΜΕΥΣΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΦΟΡΟΛΟΓΗΘΕΝΤΩΝ ΑΠΟΘΕΜΑΤΙΚΩΝ	0,00	-
<b>2. ΤΡΑΠΕΖΙΚΟΣ ΔΑΝΕΙΣΜΟΣ</b>	0,00	1 ΕΤΟΣ
<b>3. ΕΠΙΧΟΡΗΓΗΣΗ</b>	141.656,00	1 ΕΤΟΣ
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>354.140,00</b>	1 ΕΤΟΣ
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	0,00	-

### **4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΚΛΑΔΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ**

Ο κωδικός κλάδου δραστηριότητας κατά ΣΤΑΚΟΔ ο οποίος αντιστοιχεί στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είναι 401.1 .Ειδικότερα, η επιχείρηση δραστηριοποιείται σήμερα στην εκκόκκιση βάμβακος και στην εμπορία αυτού, ενώ με τις νέες επενδύσεις στοχεύει και στην στον τομέα παραγωγής Ηλεκτρικής ενέργειας με αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας και την μετατροπή της σε ηλεκτρική.

### **4.2.ΤΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΕΙΝΑΙ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΠΙΟ ΑΝΕΡΧΟΜΕΝΟΥΣ ΚΛΑΔΟΥΣ ΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**«Απόσπασμα από Ομιλία στο συνέδριο του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Εταιρειών Φωτοβολταϊκών που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα».**

Όλα δείχνουν ότι η περιβαλλοντική οικονομία που αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς στο εξωτερικό, χτυπά την πόρτα και της χώρας μας με εξαιρετικά ευοίωνες προοπτικές. Κατεξοχήν η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να γίνει ο παράδεισος της πράσινης οικονομίας και ειδικά των επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά συστήματα για δύο βασικούς λόγους. Ο πρώτος είναι ότι διαθέτει άφθονο ήλιο όλες τις εποχές του χρόνου και ο δεύτερος είναι ότι το φυσικό δυναμικό της παραμένει ακόμα ανεκμετάλλευτο, γεγονός που εξασφαλίζει ένα ευρύ πεδίο για την προσέλκυση πράσινων επενδύσεων.

Η επιλογή της χώρας μας για να διοργανωθεί το 2<sup>ο</sup> Μεσογειακό Συνέδριο Φωτοβολταϊκών, είναι πολύ σημαντικό γεγονός που επισφραγίζει το νέο, πολύ ευνοϊκό κλίμα που έχει διαμορφωθεί στην αγορά φωτοβολταϊκών στην Ελλάδα. Τα τελευταία χρόνια η χώρα μας αναδεικνύεται σε ενεργειακό παράγοντα στρατηγικής σημασίας στην Ευρώπη (Αγωγός Μπουργκάς-Αλεξανδρούπολη, Ελληνοϊταλικός Αγωγός Φυσικού Αερίου). Θεωρείται ότι έχουμε όλες τις προϋποθέσεις να αναδειχθούμε σε εξίσου σημαντικό πόλο ανάπτυξης των ΑΠΕ και ειδικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων κάτι που αποδεικνύεται και από την πραγματοποίηση του συνεδρίου στην Αθήνα. Η Ευρώπη βρίσκεται σήμερα μπροστά σε ένα κρίσιμο

δίλημμα: Την εξασφάλιση ενεργειακής επάρκειας για τις επόμενες δεκαετίες από τη μία και την αντιμετώπιση των συνεπειών της υπερθέρμανσης του πλανήτη από την άλλη. Εκ πρώτης όψεως οι δύο στόχοι φαίνονται αντικρουόμενοι, αλλά στην πραγματικότητα δεν είναι. Ο δρόμος για μια πράσινη αλλά και ενεργειακά ασφαλή Ευρώπη, περνάει μέσα από τις ΑΠΕ και ειδικά τα φωτοβολταϊκά συστήματα. Η επιθετική προώθηση των τεχνολογιών εναλλακτικής ενέργειας αποτελεί ευρωπαϊκό στόχο υψίστης σημασίας και υπαγορεύεται από λόγους οικονομικούς και περιβαλλοντικούς.

Οι κλιματικές αλλαγές είναι εδώ. Επηρεάζουν την ζωή μας και μπορούν να προκαλέσουν απρόβλεπτες οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνέπειες στο άμεσο μέλλον εάν δεν ξεκινήσουμε από τώρα να αντιμετωπίσουμε το πρόβλημα. Βασικός «ένοχος» για την υπερθέρμανση είναι αποδεδειγμένα ο τομέας παραγωγής ενέργειας που με τις αλόγιστες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα συμβάλλει κατά 80% στην κλιματική αλλαγή. Είναι βέβαιο ότι όσο θα αυξάνονται οι ενεργειακές μας ανάγκες, όσο θα εξαρτιόμαστε από τα ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα, τόσο περισσότερο θα υποθηκεύουμε το μέλλον των επόμενων γενεών. Η κλιματική αλλαγή είναι μία παγκόσμια πρόκληση και ένα κατεξοχήν πολιτικό πρόβλημα. Για να την αντιμετωπίσουμε πρέπει να αλλάξουμε συνήθειες και να χαράξουμε μια μακροπρόθεσμη στρατηγική με συγκεκριμένους και μετρήσιμους στόχους.

Ένα από αυτά που πρέπει να αλλάξουμε είναι το σημερινό μοντέλο παραγωγής και κατανάλωσης ενέργειας που έχει αποδειχθεί εξαιρετικά ρυπογόνο. Οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας μπορούν ταυτόχρονα και ενεργειακή βιωσιμότητα να εξασφαλίσουν και να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση της υπερθέρμανσης.

Ειδικά ο γρήγορα ανερχόμενος κλάδος της τεχνολογίας φωτοβολταϊκών συστημάτων δίνει ήδη - και μπορεί να δώσει ακόμα περισσότερες - λύσεις στα κρίσιμα ενεργειακά και περιβαλλοντικά διλήμματα που έχουμε μπροστά μας. Πολλές εταιρείες, βελτιώνουν διαρκώς τις τεχνολογίες φωτοβολταϊκών, έχουν αναπτύξει πολύ προχωρημένη τεχνογνωσία και αναδεικνύουν με τις εγκαταστάσεις τους σε όλη την Ευρώπη τα πολλαπλά συγκριτικά πλεονεκτήματα της καθαρής ενέργειας. Η εξέλιξη της τεχνολογίας των ηλιακών συστημάτων συμβαδίζει με τον βαθμό διεξόδους τους στην αγορά ενέργειας.

Στο τεχνολογικό επίπεδο, οι εταιρείες κατασκευής φωτοβολταϊκών συστημάτων, εάν θέλουν να επιτύχουν ακόμα μεγαλύτερη διείσδυση, θα πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη βαρύτητα σε δύο τομείς:

**Πρώτον**, στην προσπάθεια μείωσης του κόστους παραγωγής και εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πάνελ και

**δεύτερον**, στην επένδυση στην έρευνα για την επίτευξη μεγαλύτερων παραγωγικών αποδόσεων των συστημάτων τους. Όσο πιο ώριμες γίνονται οι τεχνολογίες φωτοβολταϊκών, τόσο περισσότερο ελκυστικές θα γίνονται για την αγορά και για τους ίδιους τους καταναλωτές.

Η ανάγκη προώθησης των ΑΠΕ και ειδικά των φωτοβολταϊκών συστημάτων, δεν επιβάλλεται μόνο από λόγους περιβαλλοντικούς αλλά και οικονομικούς. Το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής είναι αναμφίβολα μια απειλή η οποία όμως προσφέρει και ευκαιρίες για την ανάπτυξη νέων κλάδων πράσινης οικονομίας. Ένας από αυτούς είναι η αγορά φωτοβολταϊκών.

Πρέπει να τονιστεί ότι η δυναμική του κλάδου των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στην παραγωγή καθαρής ενέργειας είναι ήδη ορατή και τα επόμενα χρόνια οι διεθνείς αγορές θα έχουν πολύ περισσότερο χώρο για επιχειρηματικές προσπάθειες με αντικείμενο τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Έχουμε ήδη μπει στην αυγή μιας νέας, γρήγορα αναπτυσσόμενης οικονομικής δραστηριότητας που επενδύει στις τεχνολογίες καθαρής ενέργειας. Ήδη αναδύονται νέες αγορές όπου οι επενδύσεις στις εναλλακτικές μορφές ενέργειας ξεπερνούν κάθε προσδοκία.

Στην Αμερική, οι εταιρείες **venture capital** επένδυσαν σε αναπτυσσόμενες εταιρείες καθαρής ενέργειας 2,9 δις δολάρια το 2006 ενώ οι επενδύσεις ειδικά στην ηλιακή ενέργεια ξεπέρασαν τα 300 εκατ. δολάρια. Στη Γερμανία τα κέρδη από τη διείσδυση της εναλλακτικής ενέργειας έφτασαν τα 16,4 δις ευρώ, με τις θέσεις εργασίας να ξεπερνούν τις 170.000. Η διεθνής αγορά φωτοβολταϊκών βρίσκεται σε ξέφρενη κούρσα. Οι εκτιμήσεις κάνουν λόγο για έναν κύκλο εργασιών της παγκόσμιας βιομηχανίας φωτοβολταϊκών ο οποίος θα φτάσει το 2010 τα 18,5 δις δολάρια (από 6,5 δις το 2004) ενώ, το ίδιο έτος, η εγκατεστημένη ισχύς των φωτοβολταϊκών συστημάτων παγκοσμίως εκτιμάται ότι θα φτάσει τα 10.000 MW. Επομένως το μέλλον των φωτοβολταϊκών συστημάτων προμηνύεται στην κυριολεξία πολύ «λαμπρό».



Όλα δείχνουν ότι η περιβαλλοντική οικονομία που αναπτύσσεται με γρήγορους ρυθμούς στο εξωτερικό, χτυπά την πόρτα και της χώρας μας με εξαιρετικά ευοίωνες προοπτικές.

Κατεξοχήν η Ελλάδα έχει τη δυνατότητα να γίνει ο παράδεισος της πράσινης οικονομίας και ειδικά των επενδύσεων σε φωτοβολταϊκά συστήματα για δύο βασικούς λόγους. Ο **πρώτος** είναι ότι διαθέτει άφθονο ήλιο όλες τις εποχές του χρόνου και ο **δεύτερος** είναι ότι το φυσικό δυναμικό της παραμένει ακόμα ανεκμετάλλευτο, γεγονός που εξασφαλίζει ένα ευρύ πεδίο για την προσέλκυση πράσινων επενδύσεων.

Είναι προφανές ότι το νερό έχει μπει στο αυλάκι και ότι οι προοπτικές για τα φωτοβολταϊκά συστήματα στην χώρα μας είναι εξαιρετικά ευοίωνες. Πιστεύω όμως ότι είμαστε ακόμα στην αρχή και όχι στο τέλος της διαδρομής. Η προσπάθεια προώθησης της πράσινης ενέργειας είναι μια διαδικασία που δεν σταματάει ποτέ.

#### **4.3.ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ**

Ο ήλιος, είναι μια πηγή απεριόριστης ενέργειας, το μεγαλύτερο μέρος της οποίας δεν χρησιμοποιείται αλλά εντούτοις μας προσφέρει ισχύ εκατομμυρίων Watts , μας κρατά θερμούς, και αναπτύσσει όλα τα τρόφιμά. Γενικά, η ηλιακή ενέργεια είναι μία ασφαλής και μη ρυπογόνος μορφή ενέργειας, η οποία εξελίσσεται συνεχώς.

Κάθε ημέρα ο ήλιος φωτίζει τη γη αρκετές χιλιάδες στιγμές τόσες ώστε είναι αρκετές για να καλύψουμε τις απαιτήσεις της ενέργειας που χρησιμοποιούμε. Ακόμη και το μικρό ποσό της ηλιακής ακτινοβολίας που χτυπά τη στέγη μας είναι πολύ περισσότερη ενέργεια απ' ότι όλη η ενέργεια που μπαίνει στο οίκημα μέσω των ηλεκτρικών καλωδίων. Σε ένα ομοιόμορφο στρέμμα του εδάφους η άμεση ακτινοβολία του ηλίου, μπορεί να παράγει ισχύ περίπου τέσσερις χιλιάδων ίππων, αντίστοιχο με μια μεγάλη ατμομηχανή σιδηροδρόμου. Σε λιγότερο από τρεις ημέρες η ηλιακή ενέργεια που φθάνει στη γη είναι περισσότερη απ' ότι το κατ' εκτίμηση σύνολο των απολιθωμένων καυσίμων στη γη!

Το λογικό ερώτημα που προκύπτει σε αυτό το σημείο είναι, γιατί δεν χρησιμοποιούμε αυτό το πλεονέκτημα της μορφής ηλιακής ενέργειας; Η απάντηση, φυσικά, είναι ότι την χρησιμοποιούμε, αλλά ήμαστε ακόμα στην αρχή. Ένα ηλιακό σύστημα μπορεί να τροφοδοτήσει άμεσα ένα ραδιόφωνο εκμεταλλευτόμενο την ακτινοβολία του ηλίου, αλλά ένα βενζινοκίνητο αυτοκίνητο που χρησιμοποιεί επίσης

την αποθηκευμένη ηλιακή ενέργεια, η οποία έχει εγκλωβιστεί στη γη πολλά χρόνια πριν, απαιτείται άντληση για να βγει στην επιφάνεια της με αντλίες πετρελαίου ώστε να χρησιμοποιηθεί στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας . Το πλεονέκτημα της ηλιακής ενέργειας μετατρεπόμενης άμεσα σε ηλεκτρική είναι ότι είναι μία μορφή ενέργειας μη ρυπαντική.

Ο Ρώσος φιλόσοφος, **Kuzma Prutkov**, αποφάνθηκε ότι το φεγγάρι είναι πιο χρήσιμο από τον ήλιο, δεδομένου ότι λάμπει τη νύχτα όταν απαιτείται το φως, ενώ ο ήλιος έχει μικρή χρησιμότητα κατά την διάρκεια της ημέρας! Σε μια τέτοια τεχνολογία επίσης, απομακρυνόμαστε από την δυνατότητα και τη χρησιμότητα του ήλιου. Φαίνεται ότι η καρποφόρος εφαρμογή της ηλιακής ενέργειας προορίζεται να περιμένει μέχρι να φτάσει το ενεργειακό απόθεμα στο κατώτατο σημείο καθώς μειώνεται συνεχώς.

Τώρα είναι η στιγμή να γίνουν οι ρεαλιστικοί στόχοι και οι στρατηγικές για την εκμεταλλευτούν τη δύναμη του ήλιου. Η εκμετάλλευση της ηλιακής ενέργειας δεν είναι νέα στην πραγματικότητα, οι ημερομηνίες ανάπτυξης ηλιακής ενέργειας χρονολογούνται πίσω περισσότερο από 100 έτη, στη μέση της βιομηχανικής επανάστασης. Διάφορες πρωτοποριακές εγκαταστάσεις ηλιακής ενέργειας και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κατασκευάστηκαν για να αναπαράγουν τον ατμό από τη θερμότητα του ήλιου, ο οποίος χρησιμοποιήθηκε στην «οδήγηση» μηχανών.

Συγχρόνως, ο **Henri Becquerel** ανακάλυψε τη φωτοβολταϊκή επίδραση δηλαδή την άμεση παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, στην έρευνα του Becquerel για την φωτοβολταϊκή επίδραση επεκτάθηκε. Η φωτοβολταϊκή επίδραση παρέμεινε μια άγνωστη πτυχή για πολλά χρόνια, δεδομένου ότι ήταν πολύ ανεπαρκής όσον αφορά την μετατροπή του φωτός του ήλιου σε ηλεκτρική ενέργεια.

Οι πρόωρες φωτοβολταϊκές εφαρμογές συνδέθηκαν περισσότερο προς την αντίληψη και τη μέτρηση του φωτός (όπως το φωτόμετρο μιας φωτογραφικής μηχανής) παρά προς την παραγωγή ισχύος. Με την εμφάνιση της κρυσταλλολυχνίας και της συνοδευτικής τεχνολογίας ημιαγωγών, η αποδοτικότητα της φωτοβολταϊκής ισχύος αυξήθηκε εντυπωσιακά. Η φωτοβολταϊκή ισχύς έγινε πρακτικότερη. Κατά τη διάρκεια των ετών, πολλές επιχειρήσεις, έχουν εργαστεί για να αυξήσουν την αποδοτικότητα της φωτοβολταϊκής ισχύος.

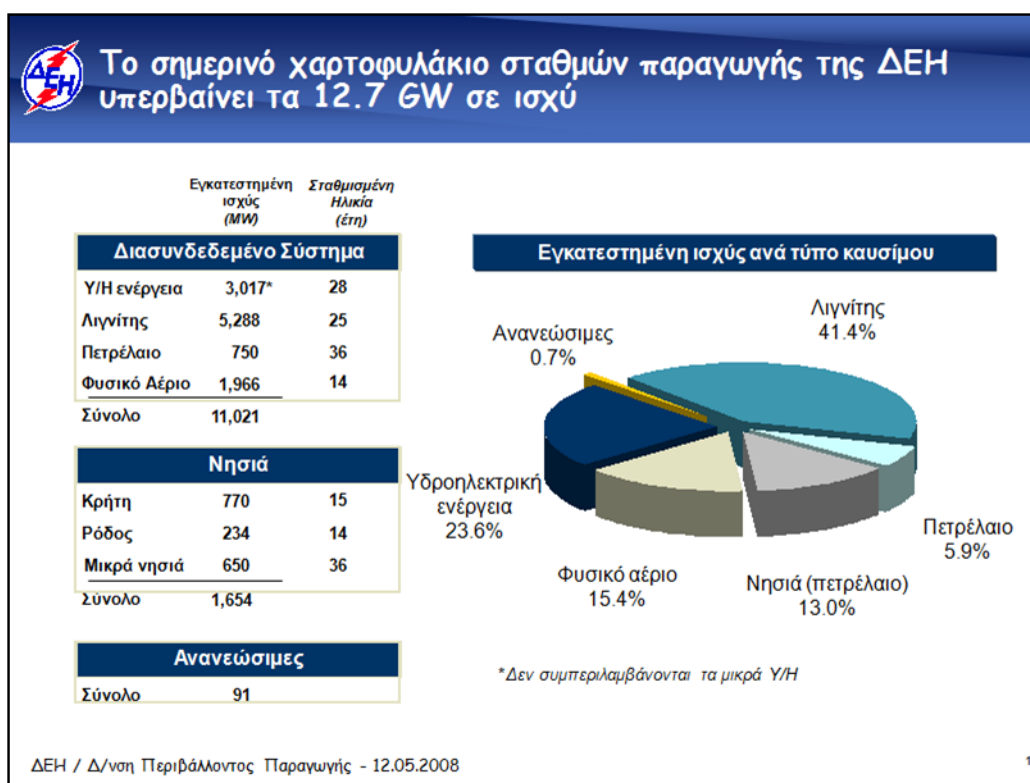
Σήμερα, τα συνήθως διαθέσιμα φωτοβολταϊκά πάνελ είναι 12% αποδοτικά, τα οποία είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερα από ότι μερικά έτη πριν. Σήμερα, η ηλιακή

ισχύς χρησιμοποιείται με δύο αρχικές μορφές: ηλιακός θερμοσίφωνας, όπου η θερμότητα του ήλιου χρησιμοποιείται στην θέρμανση του νερού και μία άλλη μορφή η οποία λειτουργώντας με ρευστό, το οποίο οδηγεί τους στροβίλους ή άλλα μηχανήματα που θα απαιτήσουν ηλεκτρική ενέργεια από τα φωτοβολταϊκά, όπου η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται άμεσα από τον ήλιο χωρίς κινούμενα μέρη.

#### 4.4. ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΕΓΧΩΡΙΟΥ ΚΛΑΔΟΥ

Η διάρθρωση της Ελληνικής παραγωγής με στοιχεία του έτους 2008 ήταν σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 8



Μετά και την απελευθέρωση της αγοράς για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας αναμένεται να αλλάξει ριζικά η παραπάνω εικόνα. Οι ιδιωτικές επενδύσεις αναμένεται να στραφούν προς την χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας. Όπως η παραγωγή

με την χρήση φυσικού αερίου και με Ανανεώσιμες Μορφές Ενέργειας με κυριότερες την Αιολική και κυρίως την Ηλιακή.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύ, από φωτοβολταϊκά, στη χώρα μας έφθανε μόλις τα 4,5 μεγαβάτ (πηγή :ΡΑΕ) το 2007, υστερώντας σημαντικά ακόμη και έναντι χωρών του ευρωπαϊκού βορρά, όπως η Γερμανία (278 MW), η Ολλανδία (28,31 MW), η Αυστρία (10,04 MW), η Σουηδία (3,28 MW), αλλά και του μεσογειακού νότου, όπως η Ιταλία (22,75 MW), η Ισπανία (19,3 MW) και η Γαλλία (16,66 MW).

Ωστόσο η πιο πλούσια χώρα της Ευρώπης σε ηλιοφάνεια, η Ελλάδα, κατατάσσεται μεταξύ των τελευταίων στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με τη χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Αναλυτικά η διάρθρωση της εγκατεστημένη ισχύος από Α.Π.Ε. με βάση στοιχεία της ΡΑΕ έχει ως εξής:

## Πίνακας 9

ΕΞΕΛΙΞΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΠΕ  
(Διασυνδεδεμένο Σύστημα & Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά)

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ	Εγκατεστημένη Ισχύς (MW)				Μ.Ε.Μ
	2004	2005	2006	2007	
Αιολικά	480.39	576.09	749.27	853.62	21%
Βιομάζα	20.54	20.54	37.58	37.57	22%
Μικρά Υδροηλεκτρικά	43.26	48.16	73.68	95.50	30%
Φωτοβολταϊκά	0.34	0.51	0.68	0.74	30%
<b>Σύνολο</b>	<b>544.53</b>	<b>645.30</b>	<b>861.20</b>	<b>987.42</b>	<b>22%</b>

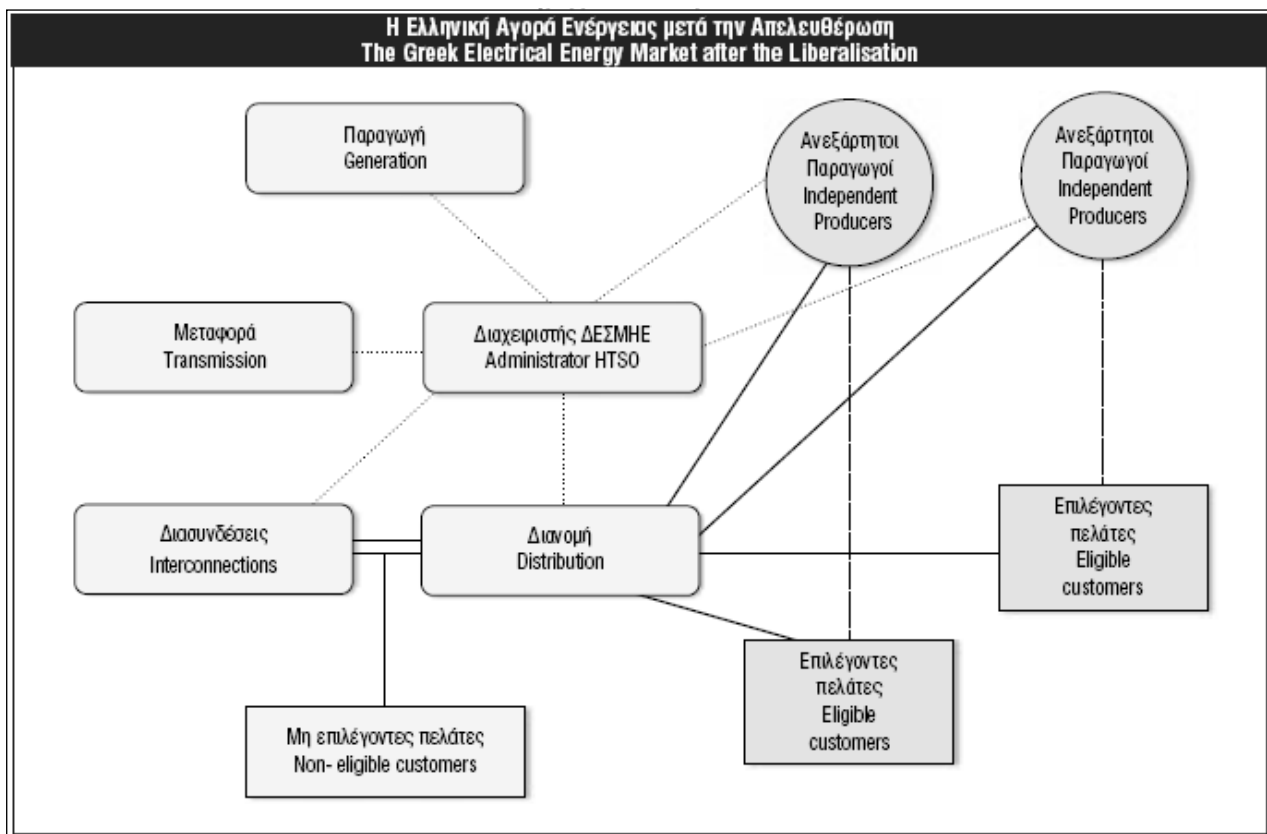
Στον Πίνακα δεν συμπεριλαμβάνονται τα Μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα (>15 MW) των οποίων η εγκατεστημένη ισχύς ανέρχεται σε 3020 MW

Η εγκατεστημένη ισχύς σταθμών ΑΠΕ στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά στο τέλος του 2007 είναι περίπου 210 MW (21% της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος στη χώρα) και είναι σχεδόν αποκλειστικά αιολικοί σταθμοί .

Μέχρι σήμερα σύμφωνα με νεώτερα στοιχεία από τη ΔΕΗ, λειτουργούν **4,5MW φωτοβολταϊκών σταθμών.**

Πηγή

## Πίνακας 10



### 4.5. ΕΓΧΩΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ- ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ- ΕΞΑΓΩΓΕΣ- ΦΑΙΝΟΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

Ο κλάδος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ και ιδίως από φωτοβολταϊκά είναι από τους πιο ραγδαία αυξανόμενος κλάδος τόσο στην χώρα μας όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία ο κύριος όγκος της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προέρχεται από τις λιγνιτικές μονάδες 51,2%. Αντίθετα η παραγωγή από Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας αποτελούσε το 2007 μόλις το 2.9 % της συνολικής παραγωγής. Αναλυτικά στον πίνακα που ακολουθεί :

## Πίνακας 11

Σύνολο Παραγωγής και Ισοζυγίου Εισαγωγών-Εξαγωγών

	2004		2005		2006		2007	
	ΜWh	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΜWh	ΜWh	(ΜWh)	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)	ΜWh	ΠΟΣΟΣΤΟ (%)
ΛΙΓΝΙΤΗΣ	32.491.449	58,4%	32.056.619	55,7%	29.165.171	49,6%	31.092.884	51,2%
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	7.134.965	12,8%	7.915.036	13,8%	8.104.041	13,8%	8.256.598	13,6%
ΦΥΣΙΚΟ ΑΕΡΙΟ	8.037.615	14,4%	7.944.623	13,8%	10.169.096	17,3%	13.211.449	21,8%
ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ	4.158.925	7,5%	4.573.747	8,0%	5.619.663	9,6%	2.020.771	3,3%
ΑΠΕ	1.037.824	1,9%	1.234.888	2,1%	1.529.944	2,6%	1.780.214	2,9%
ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ	2.820.579	5,1%	3.780.910	6,6%	4.202.388	7,1%	4.354.191	7,2%
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>55.681.357</b>	<b>100%</b>	<b>57.505.823</b>	<b>100%</b>	<b>58.790.303</b>	<b>100%</b>	<b>60.716.107</b>	<b>100%</b>

ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ: ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ – ΑΝΤΛΗΣΗ  
 ΕΙΣΑΓΩΓΕΣ: ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΙΣΑΓΩΓΩΝ - ΕΞΑΓΩΓΩΝ

Το ποσοστό της παραγόμενης ενέργειας στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά είναι περίπου 9% του συνόλου ετησίως (5 TWh πετρέλαιο και 450 GWh ΑΠΕ για το 2007) .

Απεναντίας οι στόχοι που έχουν τεθεί αναγράφονται στο παρακάτω πίνακα και μαρτυρούν πόσο δουλειά έχουμε ακόμα.

## Πίνακας 12

### ΕΘΝΙΚΟΣ ΣΤΟΧΟΣ ΓΙΑ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΑΠΕ

- Σύμφωνα με την Οδηγία **77/2001** θα πρέπει η συμμετοχή των ΑΠΕ στη συνολικά καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια στην Ε.Ε. το **2010** να είναι της τάξης του **12%**. Για την Ελλάδα το ποσοστό αυτό ορίστηκε σε **20,1%**
- Για το **2020**, προτείνονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεσμευτικοί στόχοι γνωστοί ως «20-20-20»:
  - 20% συμμετοχή των ΑΠΕ στο ευρωπαϊκό ενεργειακό ισοζύγιο (10% συμμετοχή των βιοκαυσίμων στις μεταφορές)
  - 20% μείωση των εκπομπών αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου (ΑΦΘ) σε σχέση με το 1990
  - 20% εξοικονόμηση ενέργειας
- Ο στόχος συμμετοχής των ΑΠΕ στη συνολική κατανάλωση ενέργειας για την Ελλάδα εξειδικεύεται σε 18%, συνεπώς η συμμετοχή των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή (ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας) εκτιμάται ότι πρέπει να κυμανθεί σε ποσοστό 30-35%

Το ισοζύγιο εισαγωγών – εξαγωγών κατά το 1999 ήταν οριακά ελλειμματικό με τις εισαγωγές ενέργειας να ξεπερνούν μόλις κατά 163.8 GW τις εξαγωγές ενέργειας.

**Πίνακας 13**

<b>Ισοζύγιο Εισαγωγών - Εξαγωγών Ηλεκτρικής Ενέργειας Electric Energy Imports- Exports Balance (1999)</b>			
<b>Χώρα Country</b>	<b>Εισαγωγές Imports (GWh)</b>	<b>Εξαγωγές Exports (GWh)</b>	<b>Ισοζύγιο Net Imports (GWh)</b>
Αλβανία/ Albania	126.6	959.4	-832.8
πΓΔΜ/ FYROM	556.4	443.3	113.1
Βουλγαρία/Bulgaria	1,127.9	244.4	883.5
<b>Σύνολο/ Total</b>	<b>1,810.9</b>	<b>1,647.1</b>	<b>163.8</b>

Πηγή: ΔΕΗ/ Source: PPC

Η εικόνα αυτή χειροτέρευσε σημαντικά τα επόμενα χρόνια μέχρι σήμερα εξ' αιτίας :

1. Της αλματώδους αύξησης της χρήσης των κλιματιστικών συσκευών.
2. Της αύξησης των πωλήσεων σε λευκές και μαύρες ηλεκτρικές οικιακές συσκευές.
3. Της μείωσης των επενδύσεων από την Δ.Ε.Η. ενόψει της εισόδου των ιδιωτών στην παραγωγή.
4. Αύξηση των απαιτήσεων σε ηλεκτρική ενέργεια από την τουριστική βιομηχανία.
5. Αύξησης των αναγκών εξ' αιτίας της διοργάνωσης των Ολυμπιακών αγώνων.

Σύμφωνα με επίσημα στοιχεία του ΔΕΣΜΗΕ για το έτος 2008 (Ιανουάριος – Δεκέμβριος) το ισοζύγιο εισαγωγών – εξαγωγών παρουσιάζει έλλειμμα της τάξης των **5.613.967 MW** αυξημένο κατά 28,58%σε σχέση με το 2007, αναλυτικά το ισοζύγιο ηλεκτρικής ενέργειας της χώρας μας για το έτος 2008 έχει ως εξής :

**Πίνακας 14**

<b>Ισοζύγιο Εισαγωγών – Εξαγωγών ηλεκτρικής ενέργειας έτους 2008</b>				
<u>Χώρα</u>	<u>Εισαγωγές</u>	<u>Εξαγωγές</u>	<u>Ισοζύγιο</u>	<u>Μεταβολή σε %</u>
	<u>MW</u>	<u>MW</u>	<u>MW</u>	
Τουρκία	0	29.791		
Αλβανία	452	1.656.513		
FYROM	1.187.769	94.919		

Βουλγαρία	4.627.578	0		
Ιταλία	1.758.963	179.571		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>7.574.761</b>	<b>1.999.794</b>	<b>5.613.967</b>	<b>28,58%</b>

Στον πίνακα που ακολουθεί παρακολουθούμε τις τάσεις κατανάλωσης μεταξύ των διαφόρων καταναλωτικών κατηγοριών

### Πίνακας 15

Κατανάλωση Ηλεκτρικής Ενέργειας κατά Χρήση Electric Energy Consumption By Use				
Χρήση / Use	1997 (TWh)	1998 (TWh)	1999 (TWh)	1999 %
Οικιακή/ Residential	12.3	12.8	13.5	33.4
Αγροτική/ Agricultural	2.3	2.6	2.5	6.2
Εμπορική/ Commercial	7.8	9.0	9.5	23.5
Βιομηχανική/ Industrial	12.3	12.9	12.8	31.7
Λοιπές/Other	1.8	1.9	2.1	5.2
<b>Σύνολο/ Total</b>	<b>36.5</b>	<b>39.2</b>	<b>40.4</b>	<b>100.0</b>

Πηγή: ΔΕΗ/ Source: PPC

Από τα παραπάνω γίνεται εμφανής η ταχύτατη αύξηση της κατανάλωσης στους Οικιακούς καταναλωτές (κατά 33,4 % ) καθώς και από την Βιομηχανία και υπηρεσίες.

### Εφαρμογές Φ/Β Συστημάτων στην Ελλάδα

Οι κύριες εφαρμογές Φ/Β συστημάτων στον Ελλαδικό χώρο είναι οι εγκαταστάσεις της ΔΕΗ στα νησιά (Κύθνος, Αρκοί, Αντικύθηρα, Γαύδος, Σίφνος κλπ.), οι ηλεκτροδότηση του συνόλου του φαρικού δικτύου από την αντίστοιχη υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού, αναμεταδότες σταθερής και κινητής τηλεφωνίας, καθώς και διάφορες εγκαταστάσεις στα πλαίσια πιλοτικών εφαρμογών μέσω επιδοτούμενων έργων της ΕΕ, αλλά και του ΕΠΑΝ.

Η πρώτη νομοθεσία που άνοιξε το δρόμο για επενδύσεις σε φωτοβολταϊκούς σταθμούς ήταν ο **Ν. 3468/06**. Τον Απρίλιο του 2007 παρουσιάστηκε από το Υπουργείο Ανάπτυξης η πρώτη φάση του Προγράμματος Ανάπτυξης Φωτοβολταϊκών Σταθμών, το οποίο καταρτίστηκε από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) και έθεσε τις βασικές αρχές για την ανάπτυξη φωτοβολταϊκών σταθμών που εγκαθίστανται στην ελληνική επικράτεια, συνολικής ισχύος 640 μεγαβάτ (MWp) για



σταθμούς που συνδέονται με το Σύστημα (ηπειρωτικό δίκτυο) και συνολικής ισχύος 200 MWp, για σταθμούς που συνδέονται στο Δίκτυο των Μη Διασυνδεδεμένων Νησιών. Το πλαφόν αυτό που ετέθη, συνοδεύτηκε από μια μεθοδολογία επιμερισμού της αιτούμενης ισχύος, κάτι που οδηγούσε με μαθηματική ακρίβεια στην ακύρωση χιλιάδων επενδύσεων. Λόγω του μεγάλου αριθμού αιτήσεων (περίπου 8.000 με συνολική αιτούμενη ισχύ 3.700 MWp), η ΡΑΕ ([www.rae.gr](http://www.rae.gr)) πάγωσε τον Οκτώβριο του 2007 τις αιτήσεις για έργα στις περισσότερες περιοχές της χώρας.

Τον Ιανουάριο του 2009, το Ελληνικό Κοινοβούλιο ψήφισε το **N. 3734/09**, ο οποίος προσπάθησε να θεραπεύσει μερικές από τις αδυναμίες των προηγούμενων ρυθμίσεων. Συγκεκριμένα, ο νέος νόμος κατήργησε το πλαφόν των 840 MWp που είχε τεθεί άτυπα από τη ΡΑΕ και μαζί του και τον επιμερισμό ισχύος που θα ίσχυε για τις παλιές αιτήσεις και θα οδηγούσε σε ακύρωση χιλιάδων έργων. Έδωσε έτσι μια ανάσα ζωής σε χιλιάδες επενδυτές. Ταυτόχρονα όρισε ένα χρονοδιάγραμμα για την διεκπεραίωση της πρώτης φάσης αδειοδότησης που αφορά τη ΡΑΕ.

Η μόνη γεωγραφική περιοχή για την οποία δεν έχει ανοίξει ακόμη κάποιος κύκλος για υποβολή αιτήσεων είναι τα λεγόμενα διασυνδεδεμένα νησιά (π.χ. Ιόνια, Σποράδες). Κάτι τέτοιο προβλέπεται να γίνει εντός του 2009. Εντός του 2009 αναμένεται ακόμη να δοθούν και οι εξαιρέσεις στα μη διασυνδεδεμένα νησιά μετά από πολύμηνες καθυστερήσεις.

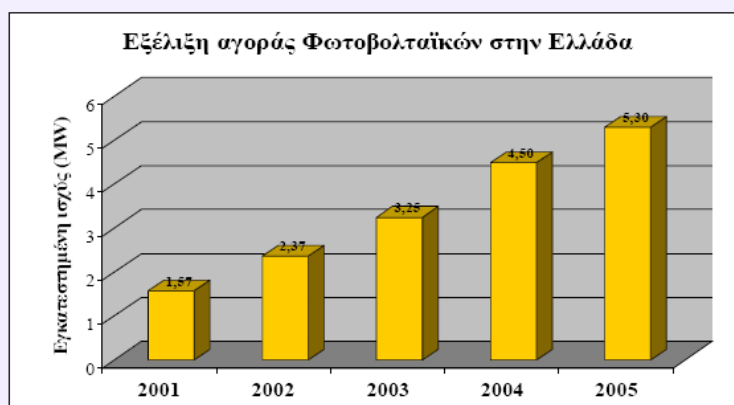
Η ετήσια παραγωγή ενέργειας από Φ/Β κατά το 2002 και 2003, ήταν 2,3GWh και 2,7 G Wh αντίστοιχα. Οι εξελίξεις στον κλάδο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έπειτα και από την εφαρμογή των ανωτέρω νόμων είναι ραγδαίες τα τελευταία χρόνια, καθώς επίσης με ραγδαίο ρυθμό αυξάνονται και οι επενδύσεις που γίνονται στην χώρα μας στον κλάδο της βιομηχανική παραγωγή φωτοβολταϊκών συστημάτων.

Ο κλάδος χαρακτηρίζεται από ραγδαία ανάπτυξη. Ήδη έχουν μπει στην παραγωγική διαδικασία 5 βιομηχανίες παραγωγής φωτοβολταϊκών πάνελ. Οι επενδύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί από τις παραπάνω εταιρείες ανέρχονται στα 400.000.000,00 € και η παραγωγική δυναμικότητα τους ανέρχεται στα 130 MWp ανά έτος. Αντίστοιχα, ο ετήσιος εθνικός προϋπολογισμός για E&A σε Φ/Β τεχνολογίες αυξάνεται κάθε χρόνο με γοργούς ρυθμούς.

Η δυνητική αγορά των Φ/Β συστημάτων στην Ελλάδα αλλά και η παραγωγική δραστηριότητα είναι αντίστοιχη της αγοράς των ηλιακών συλλεκτών ζεστού νερού. Η

ανάπτυξη της αγοράς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την προώθηση βέλτιστων μέτρων και κινήτρων εκ μέρους της πολιτείας.

#### Πίνακας 16



- Η Ελλάδα μόλις στην 9η θέση στην Ε.Ε.
- Η απόστασή μας από τους πρώτους Γερμανούς είναι χαώδης (800MW)
- Η σχέση μας με τους δεύτερους Ολλανδούς υποδεκαπλάσια (47MW)
- Τα 3 MWp (75%) αυτόνομα συστήματα - Τα 1,5 MWp (25%) διασυνδεδεμένα
- Από το 2001 έχουν υποβληθεί στη ΡΑΕ 78 αιτήσεις συνολικής ισχύος 30,73MWp
- Οι 58 αιτήσεις συνολικής ισχύος 23,17MWp κατά τους τελευταίους 5 μήνες
- Άδεια Παραγωγής έχουν πάρει 14 με 2,35MWp

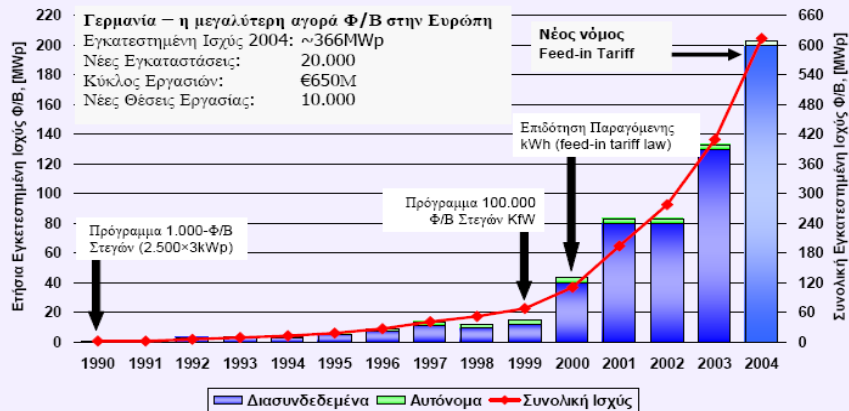
#### 4.6. ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

##### Διεθνής Αγορά Φωτοβολταϊκών Συστημάτων

Η αγορά των Φωτοβολταϊκών στην Ευρώπη είναι σημαντική κυρίως στις χώρες Γερμανία, Ολλανδία, Ισπανία και Ιταλία. Ιδιαίτερα στη Γερμανία, το αρχικό Εθνικό Πρόγραμμα των 1.000 Φ/Β Στεγών (1990) και μετέπειτα των 100.000 Φ/Β Στεγών (1999) σε συνδυασμό με επιδότηση της παραγόμενης ηλιακής kWh (νόμος Feed-in Tariff), δημιούργησαν ιδιαίτερη ανάπτυξη τόσο στις εφαρμογές όσο και στη βιομηχανία.

#### Πίνακας 17

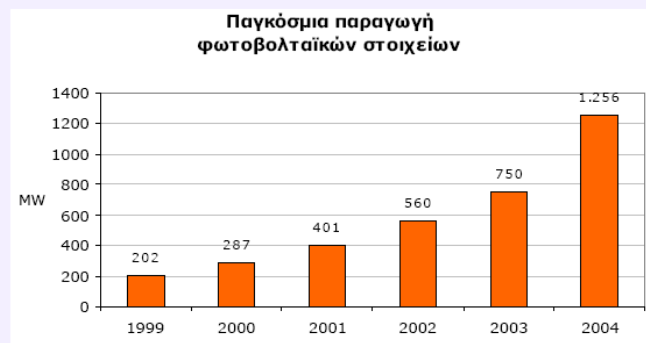
## Μέτρα Υποστήριξης Φ/Β: Γερμανία



Το συνολικό μέγεθος της Ευρωπαϊκής αγοράς στο τέλος του έτους 2003 ήταν περίπου 561MWp, από τα οποία το 71%, δηλαδή 398MWp, είχαν εγκατασταθεί στη Γερμανία. Από την ανάλυση των παραπάνω μεγεθών της Ευρωπαϊκής αγοράς, προκύπτει ότι δημιουργήθηκαν 15.000 άμεσες θέσεις εργασίας (πολλές από τις οποίες είναι υψηλής τεχνολογίας απασχόληση), ο ετήσιος κύκλος εργασιών ήταν €1 δις, τη διετία 2002–2003 καταγράφηκε αύξηση της αγοράς κατά 33% και έγιναν νέες επενδύσεις σε έρευνα και καινοτόμα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας.

Σήμερα, η μεγαλύτερη αγορά Φ/Β στον κόσμο είναι αυτή της Ιαπωνίας. Το έτος 2003, οι Ιαπωνικές εταιρείες Φ/Β γεννητριών παρήγαγαν περίπου 400MWp, από τα οποία τα 250MWp εγκαταστάθηκαν στη χώρα και τα υπόλοιπα εξήχθησαν, κυρίως στην Ευρώπη και τις ΗΠΑ.

### Πίνακας 18



- **Αύξηση παραγωγής:** 67% σε σχέση με το 2003
- **Κόστος παραγόμενης kWh:** 1\$ το 1980, 0.2\$/kWh 2005 για μεγάλες μονάδες, στόχος 0.1\$/kWh για την επόμενη δεκαετία
- **Παραγωγή:** η Ιαπωνία πάντα πρώτη με 48% της παγκόσμιας αγοράς
- **Εταιρείες:** η Sharp πάντα πρώτη με 25,8% της παγκόσμιας παραγωγής
- **Εγκατεστημένα συστήματα:** η Γερμανία πέρασε πρώτη (366 MW), η Ιαπωνία δεύτερη (277 MW) - Έκθεση Marketbuzz (2005)

Καθώς το κόστος των Φ/Β συστημάτων συνεχίζει να μειώνεται, όλο και περισσότερες Φ/Β εφαρμογές γίνονται οικονομικά ανταγωνιστικές, σε σύγκριση με παραγωγή ενέργειας από συμβατικές μορφές. Παράλληλα, η αυξανόμενη ευαισθησία της κοινής γνώμης, λόγω των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις συμβατικές μεθόδους παραγωγής και χρήσης ενέργειας, σε συνδυασμό με τα πλεονεκτήματα των Φ/Β συστημάτων, έχει σαν αποτέλεσμα αυτά να αποτελούν μια από τις περισσότερα υποσχόμενες ενεργειακές τεχνολογίες.

Τα βασικότερα μέτρα υποστήριξης από μεριάς της πολιτείας για την ανάπτυξη των Φωτοβολταϊκών σταθμών στην υπόλοιπη Ευρώπη πλην της Γερμανίας, καταγράφονται στον επόμενο πίνακα.

### Πίνακας 19

#### *Μέτρα Υποστήριξης Φ/Β: Υπόλοιπες της Ε.Ε.*

- **Ισπανία:** Η κυβέρνηση υποστηρίζει το Feed-in tariff μοντέλο. Εγκρίθηκε από την πολιτεία επιδότηση ηλιακής κλιμακωτάρας με σύμβαση 25ετίας και τιμή 0,4215 €/kWh. Μετά την 25ετία ο παραγωγός θα παίρνει το 80% της τιμής αυτής για όσα επιπλέον χρόνια λειτουργεί το Φ/Β του συστήμα.
- **Ιταλία:** Feed-in tariff από τον Σεπτέμβριο 2005 + δαπάνη σύνδεσης με το δίκτυο. Σε 15 ημέρες καλύφθηκε ο στόχος των 100 MW. 3.500 αιτήσεις καλύπτουν μονάδες κάτω των 50 kW με συνολική ισχύ 61.9 MW και άλλα 33,3 MW για μονάδες πάνω από 50 kW. Έτσι, η Ιταλία μέσα σε λίγο χρονικό διάστημα δεκαπλασιάζει τις ήδη υπάρχουσες Φ/Β εγκαταστάσεις.
- **Πορτογαλία:** Η κυβέρνηση υποστηρίζει το Feed-in tariff μοντέλο. Συσσώρευση επενδύτων στη ΡΑΕ.

Συμπερασματικά ο καλύτερος τρόπος για την προώθηση των Φ/Β στην χώρα μας είναι η εφαρμογή του νόμου που ίσχυσε στη Γερμανία :

## Πίνακας 20

### *Feed-in Tariff: ο καλύτερος τρόπος*

- Οι επενδυτές θα προσέχουν ιδιαίτερα την ποιότητα του προϊόντος αγοράς εάν θέλουν σταθερή απόδοση για μεγάλο χρονικό διάστημα ζωής.
- Η πώληση ενέργειας των επενδυτών είναι διασφαλισμένη.
- Το κόστος μοιράζεται στους καταναλωτές αλλά αναμένονται μακροπρόθεσμα οφέλη.
- Δεν επιβαρύνει τους ετήσιους κρατικούς προϋπολογισμούς και δημόσιο χρήμα για επιδότηση.
- Σημαντικά πλεονεκτήματα και οφέλη στο δίκτυο διανομής και στα νησιωτικά συστήματα.

Όπως έχει προκύψει από τη διεθνή εμπειρία, το μεγάλο μερίδιο της αγοράς των Φ/Β συστημάτων στις αναπτυσσόμενες χώρες βρίσκεται σε αστικά κέντρα, σε εγκαταστάσεις όπως κτίρια, συμπλέγματα οικιών, δημόσια κτίρια, εξωτερικοί χώροι κλπ.

## **4.7. ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΠΑΡΑΓΩΓΟΙ-ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΜΟΣ**

### **Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ)**

Η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) ιδρύθηκε τον Αύγουστο 1950 με τον ιδρυτικό νόμο **N.1468/50** που προέβλεπε τη λειτουργία της με ιδιωτικό-οικονομικά κριτήρια και όριζε ως κύρια αποστολή της την παραγωγή και μεταφορά ενέργειας σε ολόκληρη την Ελλάδα με τη χαμηλότερη δυνατή τιμή.

Στα 50 χρόνια που ακολούθησαν έγιναν τεράστια έργα παραγωγής, μεταφοράς και διανομής σε ολόκληρη τη χώρα και επετεύχθη ο εξηλεκτρισμός της Ελλάδας. Σήμερα, η ΔΕΗ καλύπτει τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια ολόκληρου του πληθυσμού της χώρας. Η καταναλισκόμενη ηλεκτρική ενέργεια ανά κάτοικο αυξήθηκε σε 4.970 KWh το 2007, έναντι 88 KWh το 1950. Η ΔΕΗ διαθέτει σταθμούς

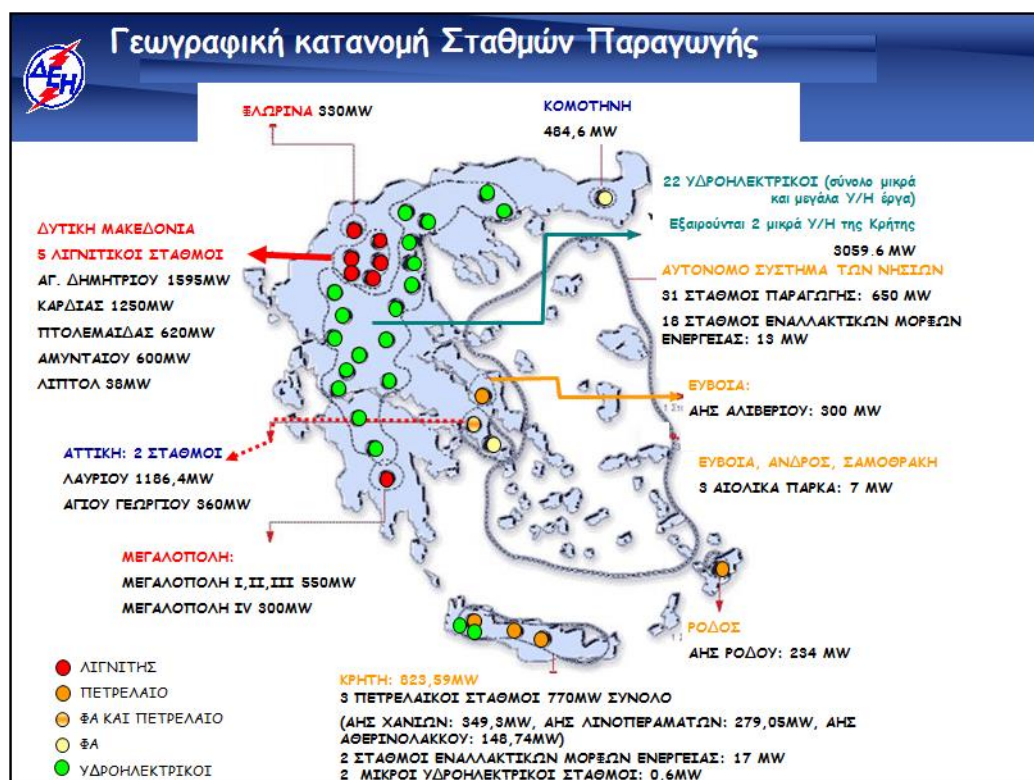
παραγωγής με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 12799 MW το 2007, ενώ η καθαρή παραγωγή τους ξεπέρασε τις 56100 GWh το ίδιο έτος.

Η εφαρμογή της Κοινοτικής Οδηγίας **96/92** για την απελευθέρωση της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα και η εφαρμογή του σχετικού **N. 2773/99**, καθώς και η εισαγωγή της ΔΕΗ στο Ελληνικό Χρηματιστήριο ως Ανωνύμου Εταιρίας πλέον, αποτελούν ένα ακόμα στάδιο ανάπτυξης της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα, όπου η ΔΕΗ καλείται να καταστεί περισσότερο ευέλικτη, αποδοτική και ανταγωνιστική.

### Σύστημα Ηλεκτροπαραγωγής

Το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ αποτελείται από το διασυνδεδεμένο σύστημα παραγωγής της ηπειρωτικής χώρας με τα προς αυτό διασυνδεδεμένα νησιά και τα ανεξάρτητα συστήματα παραγωγής της Κρήτης, της Ρόδου και των υπολοίπων μικρότερων νησιών. Η εγκατεστημένη ισχύς του κάθε ανεξάρτητου συστήματος παραγωγής της ΔΕΗ με στοιχεία του 2008 παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

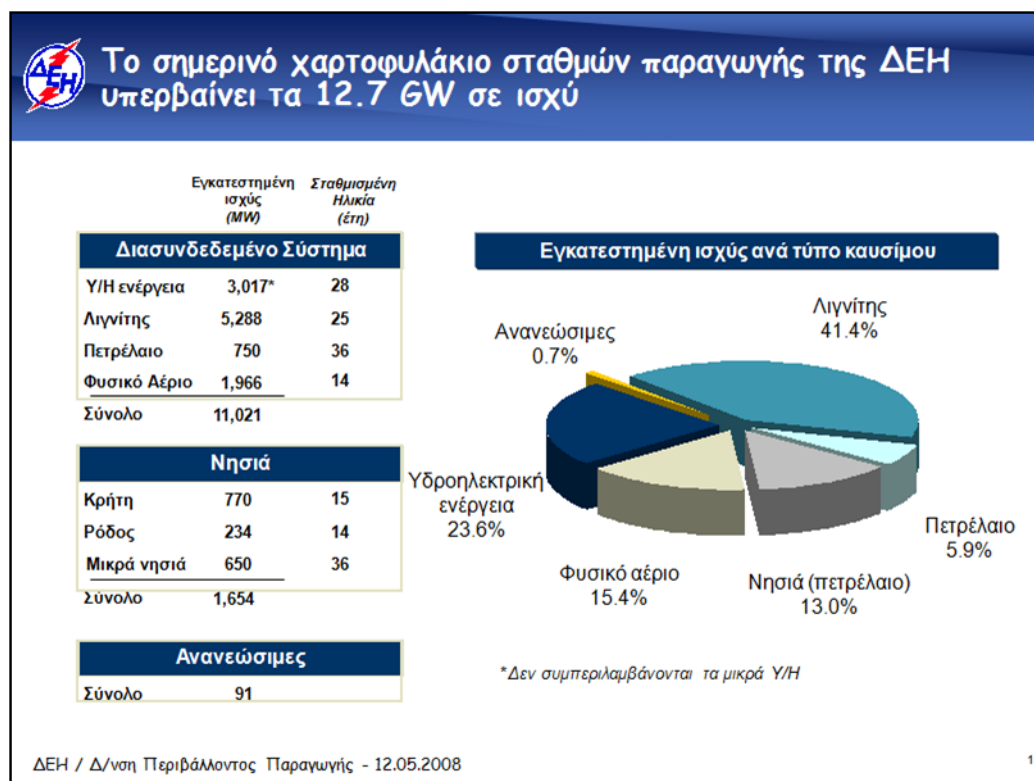
**Πίνακας 21**



Το σύστημα ηλεκτροπαραγωγής της ΔΕΗ αποτελείται από θερμικούς και υδροηλεκτρικούς σταθμούς καθώς επίσης και από ένα μικρό ποσοστό μονάδων, οι

οποίες χρησιμοποιούν ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η εγκατεστημένη ισχύς των μονάδων παραγωγής της ΔΕΗ και η καθαρή παραγωγή τους για το 2008 ανά τύπο καυσίμου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

**Πίνακας 22**



Το 2000 η εγκατεστημένη ισχύς ήταν 10.990 MW,

Το διασυνδεδεμένο σύστημα παραγωγής της ηπειρωτικής χώρας περιλαμβάνει κυρίως λιγνιτικούς σταθμούς, που αποτελούν τη βάση του συστήματος. Επιπλέον, υπάρχουν σταθμοί φυσικού αερίου, πετρελαϊκοί και υδροηλεκτρικοί καθώς και ένα μικρό αιολικό πάρκο στην Εύβοια. Το 1997 για πρώτη φορά υπήρξε παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από σταθμό φυσικού αερίου, μετά τη μετατροπή των μονάδων παραγωγής του Αγίου Γεωργίου, στο Κερατσίνι.

Στη Βόρεια Ελλάδα και συγκεκριμένα στη Δυτική Μακεδονία, (Πτολεμαίδα, Καρδιά, Άγιος Δημήτριος, Αμύνταιο) βρίσκεται το κυριότερο ενεργειακό - λιγνιτικό κέντρο της χώρας. Αποτελείται από 17 λιγνιτικές μονάδες συνολικής εγκατεστημένης

ισχύος 4.430 MW. Το νότιο ενεργειακό - λιγνιτικό κέντρο βρίσκεται στο κέντρο της Πελοποννήσου κοντά στη πόλη της Μεγαλόπολης και αποτελείται από τέσσερις μονάδες συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 850 MW. Στην Κεντρική Ελλάδα είναι εγκατεστημένοι τρεις θερμικοί σταθμοί. Ο πρώτος σταθμός είναι πετρελαϊκός και βρίσκεται στο Αλιβέρι της Εύβοιας με τέσσερις μονάδες συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 300 MW. Ο δεύτερος βρίσκεται στο Λαύριο και αποτελείται από δύο πετρελαϊκές μονάδες ισχύος 450 MW καθώς επίσης και από δύο μονάδες συνδυασμένου κύκλου, το "Μικρό Λαύριο" εγκατεστημένης ισχύος 177 MW, που έχει τη δυνατότητα καύσης φυσικού αερίου ή πετρελαίου και εντάχθηκε στο σύστημα το 1996, και το "Μεγάλο Λαύριο" εγκατεστημένης ισχύος 570 MW, που εντάχθηκε στο σύστημα το 1999. Ο τρίτος σταθμός βρίσκεται στον Άγιο Γεώργιο στο Κερασίι και παρέμεινε εκτός λειτουργίας για πολλά χρόνια για περιβαλλοντικούς λόγους. Ξεκίνησε ξανά την εμπορική του λειτουργία με τη μονάδα Νο 8 εγκατεστημένης ισχύος 199 MW το 1997, χρησιμοποιώντας ως καύσιμο το φυσικό αέριο μετά τη μετατροπή του από πετρελαϊκό, ενώ άλλη μία μονάδα, η Νο 9 ισχύος 200 MW, επίσης με φυσικό αέριο, ξεκίνησε την εμπορική της λειτουργία εντός του 1998. Δύο νέες υδροηλεκτρικές μονάδες ξεκίνησαν την εμπορική τους λειτουργία στο Θησαυρό, 100 MW η κάθε μία το 1997, ενώ τον Ιανουάριο 1998 ξεκίνησε την εμπορική της λειτουργία και η τρίτη μονάδα Θησαυρού με εγκατεστημένη ισχύ 100 MW. Επίσης, το 1998 εντάχθηκε στο σύστημα ο υδροηλεκτρικός σταθμός Πουρνάρι II με εγκατεστημένη ισχύ 32,4 MW. Το 1999 εντάχθηκε στο σύστημα και ο νέος υδροηλεκτρικός σταθμός της Πλατανόβρυσης με εγκατεστημένη ισχύ 100 MW. Έτσι, η συνολική εγκατεστημένη ισχύς των υδροηλεκτρικών σταθμών ξεπερνά τα 2.958 MW. Επίσης, στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα υπάρχει το αιολικό πάρκο της Εύβοιας ισχύος 7 MW.

#### **4.8. ΤΙΜΕΣ ( ΕΓΧΩΡΙΑΣ – ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΑΓΟΡΑΣ) ΚΕΡΔΗ ΚΑΙ ΖΗΜΙΕΣ**

Οι τιμές καταναλωτού παρουσιάζουν αυξητικές τάσεις. Οι τάσεις αυτές ενισχύονται από :

1. Τις αυξητικές τάσεις στην τιμή του πετρελαίου.
2. Την τάση σύγκλισης των τιμών καταναλωτού στην Ευρωπαϊκή ένωση.



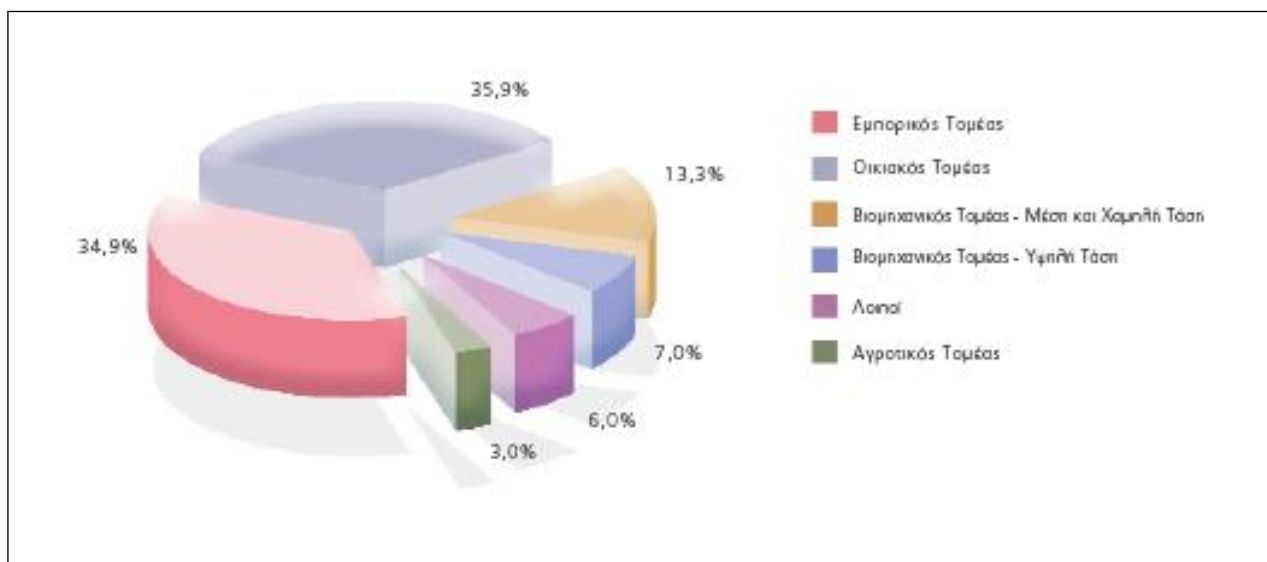
3. Την ανάγκη παρουσίασης κερδών της Δ.Ε.Η. με την είσοδο της στο χρηματιστήριο.
4. Την συνεχή αύξηση της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
5. Την Κοινοτική φορολογία για την μόλυνση του περιβάλλοντος και τις εκπομπές ρύπων από την βιομηχανία.

Η τιμή πώλησης του παραγωγού προς την Δ.Ε.Η. είναι το 2009 με βάση υπουργική απόφαση 0,45 ευρώ ανά kWh.

#### **4.9. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΖΗΤΗΣΗΣ.**

Η κατανομή της ζήτησης κατά το 2005 σύμφωνα με την ετήσια έκθεση της Δ.Ε.Η. είναι η παρακάτω :

**Πίνακας 23**



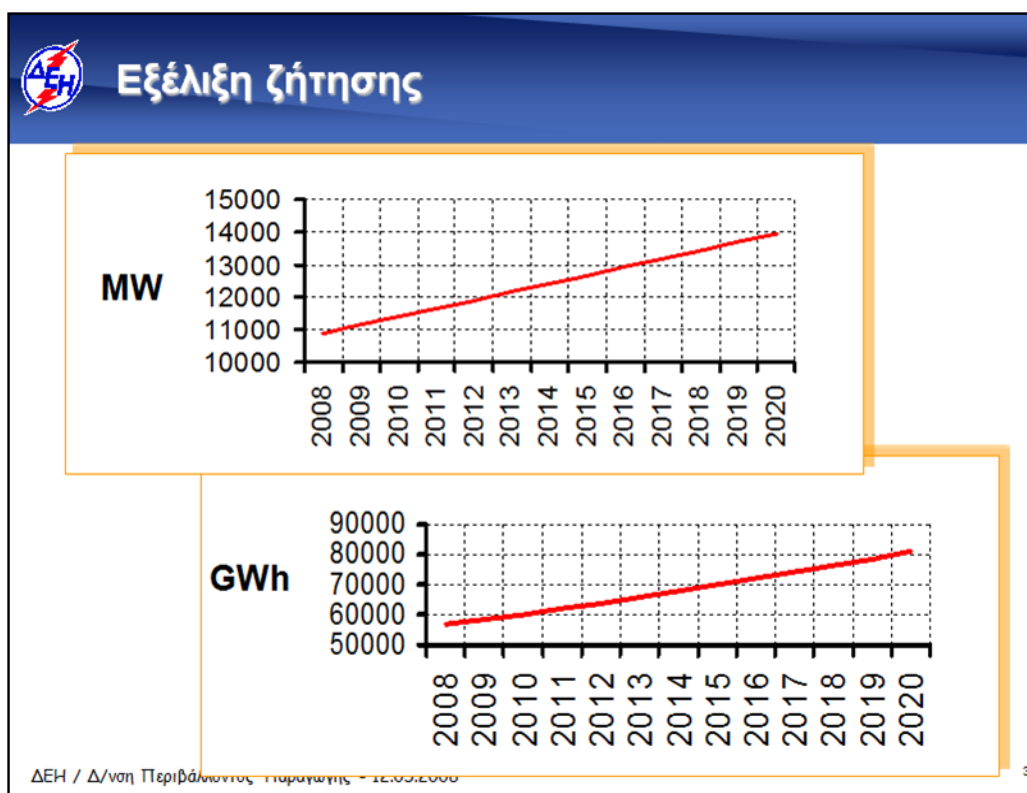
Σύμφωνα με την εικόνα που μας δίνει η εταιρεία ο οικιακός και ο εμπορικός τομέας απορροφούν την μερίδα του λέοντος. Με βάση αυτήν την διαπίστωση εκτιμώνται και οι παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση.

Αυτοί είναι :

1. Οι κλιματολογικές συνθήκες όπως βαρύς χειμώνας ή ζεστό καλοκαίρι.

2. Οι πωλήσεις ηλεκτρικών συσκευών.
3. Η αύξηση ή μείωση του τουριστικού ρεύματος.
4. Η οικονομική κατάσταση των νοικοκυριών.
5. Η τιμολογιακή και φορολογική πολιτική των κυβερνήσεων.
6. Η αυξομειώσεις στην τιμή των υγρών καυσίμων.

Πίνακας 24



Η ζήτηση ηλεκτρισμού στην Ελλάδα προβλέπεται να αυξάνεται κατά 2,5% ανά έτος μέχρι το 2020.

Εκτιμάται ότι περίπου 10.000 MW νέας ισχύος, συμπεριλαμβανομένης αυτής των Ανανεώσιμων πηγών, θα χρειαστούν μέχρι το 2020 προκειμένου να καλύψουν αυτή τη ζήτηση και ταυτόχρονα και τις περιβαλλοντικές υποχρεώσεις της χώρας.

Η ΔΕΗ αντιμετωπίζει δύο προκλήσεις :

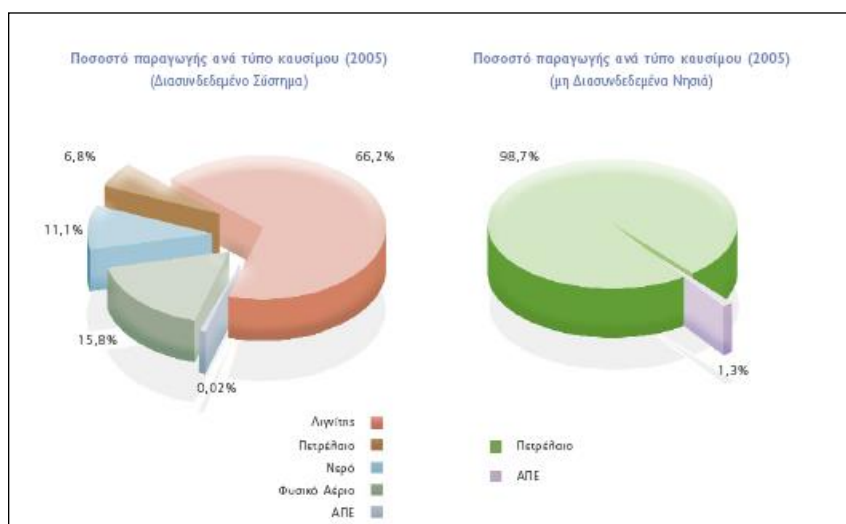
- ✓ Από τη μια , κάποιες μονάδες παραγωγής οι οποίες λειτούργησαν αποδοτικά για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από ότι είχαν σχεδιαστεί, είναι τώρα πια πολύ παλαιές και οικονομικά ή περιβαλλοντικά μη βιώσιμες. Σημειώνεται σε αυτό το σημείο ότι το κόστος λιγνιτικής παραγωγής είναι πλέον λιγότερο ευνοϊκό και λόγω κόστους δικαιωμάτων εκπομπής CO<sub>2</sub>, και διότι η σχέση εκμετάλλευσης λιγνίτη έχει αλλάξει από 3 προς 1 το 2002, σε 5 προς 1 σήμερα (πέντε προς ένα).
- ✓ Από την άλλη η έλλειψη επάρκειας ηλεκτρικής ενέργειας στη χώρα μας έχει καταστήσει απόλυτα επιβεβλημένη τη διατήρηση σε λειτουργία των εν λόγω μονάδων παραγωγής,

#### 4.10. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΓΟΡΑΣ Α' ΥΛΩΝ

Η γενική κατάσταση στην αγορά καυσίμων επηρεάζεται σημαντικά από το πετρέλαιο, παρά το γεγονός ότι τα στερεά καύσιμα αποτελούν την σημαντικότερη κατηγορία.

Ειδικά στα νησιά το πετρέλαιο αποτελεί ουσιαστικά το αποκλειστικό καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

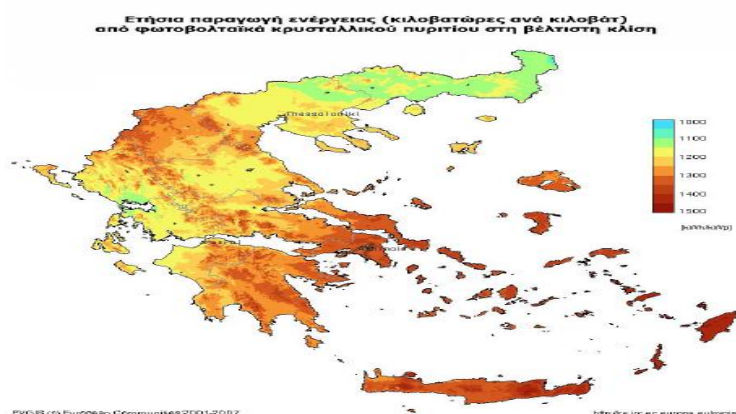
**Πίνακας 25**



Η χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας είναι ιδιαίτερα μικρή παρά τις σχετικές υποχρεώσεις της Ελλάδας. Είναι

κατανοητό ότι η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε. χρησιμοποιεί σαν πρώτη ύλη την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία η οποία είναι ανεξάντλητη και παρέχεται δωρεάν από την φύση. Στην περιοχή όπου θα εγκατασταθεί το φωτοβολταϊκό πάρκο (νομό ΗΜΑΘΙΑΣ ) η προσπίπτουσα ακτινοβολία είναι αρκετά μεγαλύτερη σε σχέση με άλλες περιοχές της Ελλάδας. συγκριτικά έχει την δεύτερη μεγαλύτερη απόδοση. Στον επόμενο χάρτη απεικονίζεται η ετήσια παραγωγή ενέργειας (KWh/KWp) από Φ/Β σταθερών βάσεων. Καταλαβαίνει κανείς ότι στην πρώτη θέση των αποδόσεων βρίσκονται η Κρήτη, η Αττική και η Ν. Εύβοια (με ίδιες αποδόσεις) Και στην αμέσως επόμενη κλίμακα βρίσκεται η Δ. Μακεδονία και ο νομός ΗΜΑΘΙΑΣ όπου θα τοποθετηθεί η προτεινόμενη επένδυση.

## Πίνακας 26



### **4.11. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Σήμερα στον κλάδο γίνονται επενδύσεις τόσο στον τομέα της παραγωγής όσο και σε αυτόν της διανομής.

Η πολιτική και Κοινοτική απόφαση της χρήσης επενδυτικού μείγματος Ιδιωτικού και Δημόσιου τομέα δίνει την νέα εικόνα στον κλάδο.

Οι Ιδιωτικές επενδύσεις που γίνονται στο χώρο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, βοηθούν στην προσπάθεια της Ελλάδας να ανταποκριθεί στην υποχρέωσή της να έχει συγκεκριμένη παραγωγή ενέργειας από αυτές με βάση το χρονοδιάγραμμα που έχει τεθεί. Ο δεσμευτικός στόχος είναι να φτάσει στο 18% η

συμμετοχή των ΑΠΕ στην τελική χρήση ενέργειας μέχρι το έτος 2020. Αντίστοιχα στην ηλεκτροπαραγωγή η συμμετοχή των ΑΠΕ αναμένεται να φτάσει στο 30%. Επιπλέον η ανάπτυξη των ΑΠΕ θα συμβάλει στην υλοποίηση του δεσμευτικού στόχου της χώρας μας για την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 22% στο έτος 2020 σε σχέση με το 2005.

#### **4.12. ΘΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ.**

Η επιχείρηση παρά το μικρό σχετικά μέγεθός της θα έχει σημαντική παρουσία στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από Ανανεώσιμες Πηγές λόγω του μικρού όγκου της στην Ελλάδα. Συνολικά θα εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος 99 ΚWp. Παράλληλα και θα συμβάλει στην βελτίωση του ποσοστού με το οποίο συμμετέχει ο κλάδος στην συνολική παραγωγή Ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς επίσης και στην βελτίωση του ισοζυγίου εισαγωγών – εξαγωγών ενέργειας.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΑΔΥΝΑΤΩΝ ΣΗΜΕΙΩΝ. ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΗ ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΙΤΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΤΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ

Η επιχείρηση ιδρύθηκε από τους κ.κ.....  
με σκοπό.....και τώρα με τις νέες επενδύσεις στην  
παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας με χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας  
και συγκεκριμένα από Φωτοβολταϊκά.

Η επιλογή για την επένδυση στην παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος έγινε  
διότι :

1. Αυξάνει σταθερά η ζήτηση σε ηλεκτρική ενέργεια στην Ελλάδα.
2. Αυξάνει σταθερά η αγορά Ηλεκτρικών συσκευών στην Ελλάδα.
3. Η είσοδος στην Ευρωπαϊκή Ένωση και η οικονομική ανάπτυξη των  
όμορων χωρών θα περιορίσει τις δυνατότητες εισαγωγής ρεύματος από  
αυτές.
4. Υπάρχει σημαντική αύξηση στην θερινή ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας λόγω  
:
  - √ Αύξησης του τουριστικού ρεύματος στην Ελλάδα.
  - √ Αύξηση της χρήσης κλιματιστικών συσκευών.
  - √ Αύξηση – βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων  
τουριστικών υπηρεσιών.

Η παλαιότερη σημαντική εποχιακή διακύμανση της ζήτησης έχει  
ουσιαστικά εκλείψει.

5. Υπάρχει συνεχής αύξηση του βιοτικού επιπέδου της χώρας με άμεση  
συνέπεια την αύξηση της κατανάλωσης.
6. Κρίνεται βιώσιμη η επένδυση με πολύ μικρό διάστημα αποπληρωμής
7. Με το ήδη υπάρχον νομικό πλαίσιο-δεσμευση του ΔΕΣΜΗΕ για αγορά της  
παραγόμενης ενέργειας για τα επόμενα 20 χρόνια με σταθερή τιμή  
κατατάσσει την συγκεκριμένη επένδυση στις πλέον χαμηλού ρίσκου  
επενδύσεις.

Η επιλογή των επιχειρηματιών να πραγματοποιήσουν επένδυση με την χρήση εναλλακτικών μορφών ενέργειας για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος έγινε διότι :

1. Μειώνεται η εξάρτηση από εισαγόμενες μορφές καυσίμων.
2. Δεν υπάρχει διακύμανση το κόστος πρώτων υλών (καυσίμων) για την παραγωγή του προϊόντος.
3. Δεν υπάρχουν περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις.
4. Δεν υπάρχουν απόβλητα και συνεπώς ανάγκη διαχείρισης τους.
5. Δεν υπάρχουν αρνητικές αντιδράσεις από τους κατοίκους της περιοχής εγκατάστασης, απεναντίας θα πραγματοποιηθεί σε μια περιοχή (Πτολεμαΐδας) όπου οι κάτοικοι είναι αγανακτισμένοι με την μόλυνση που επιφέρουν τα λυγνητικά εργοστάσια της ΔΕΗ στην περιοχή και θα χαιρετίσουν θερμά την συγκεκριμένη επένδυση.
6. Δεν απαιτούνται εγκαταστάσεις μεγάλης κλίμακας και ούτε η δέσμευση μεγάλων κεφαλαίων.

Η επιλογή της συγκεκριμένης τεχνολογίας έγινε διότι εκτιμήθηκαν τα πλεονεκτήματα της φωτοβολταϊκής δύναμης. Ειδικότερα :

Η φωτοβολταϊκή ισχύς είναι μια από τις πιο ελπιδοφόρες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στον κόσμο. Έναντι των μη ανανεώσιμων πηγών όπως ο άνθρακας, το φυσικό αέριο, το πετρέλαιο, κ.λπ..

**Όλα τα φωτοβολταϊκά πάντως μοιράζονται τα παρακάτω πλεονεκτήματα:**

- μηδενική ρύπανση
- αθόρυβη λειτουργία
- αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής (που φθάνει τα 30 χρόνια)
- απεξάρτηση από την τροφοδοσία καυσίμων για τις απομακρυσμένες περιοχές
- δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες
- ελάχιστη συντήρηση

Τα φωτοβολταϊκά συνεπάγονται σημαντικά οφέλη για το περιβάλλον και την κοινωνία. Οφέλη για τον καταναλωτή, για τις αγορές ενέργειας και για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

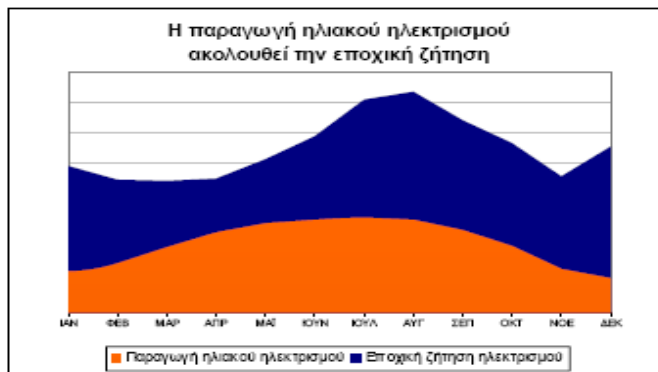
Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγγώριο ενεργειακό πόρο, που παρέχει ανεξαρτησία, προβλεψιμότητα και ασφάλεια στην ενεργειακή τροφοδοσία.

Τα φωτοβολταϊκά, τα οποία μετατρέπουν την ηλιακή ακτινοβολία σε ηλεκτρικό ρεύμα, θεωρούνται τα ιδανικά συστήματα ενεργειακής μετατροπής καθώς χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη και παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας. Οι διάφοροι μικροί παραγωγοί “πράσινης” ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν ιδανική λύση για τη μελλοντική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στις περιπτώσεις όπου αμφισβητείται η ασφάλεια της παροχής. Η τοπική παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας δεν δοκιμάζεται από δαπανηρές ενεργειακές απώλειες που αντιμετωπίζει το ηλεκτρικό δίκτυο (απώλειες, οι οποίες στην Ελλάδα ανέρχονται σε 10,6% κατά μέσο όρο).

Από την άλλη, η μέγιστη παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού συμπίπτει χρονικά με τις ημερήσιες αιχμές της ζήτησης (ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες), βοηθώντας έτσι στην εξομάλυνση των αιχμών φορτίου, στην αποφυγή black-out και στη μείωση του συνολικού κόστους της ηλεκτροπαραγωγής, δεδομένου ότι η κάλυψη αυτών των αιχμών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή. Σημειωτέον ότι, κάθε ώρα black-out κοστίζει στην εθνική οικονομία 25-40 εκατ. Ευρώ.



**Πίνακας 27**



Τα ηλιακά φωτοβολταϊκά συστήματα έχουν αθόρυβη λειτουργία, αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής, δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες, δυνατότητα αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας (στο δίκτυο ή σε συσσωρευτές) και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών είναι αδιαμφισβήτητα. Κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός περίπου κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (με βάση το σημερινό

ενεργειακό μείγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του ενός κιλοβάτ, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,3 τόνων διοξειδίου του άνθρακα, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως τα αιωρούμενα μικροσωματίδια, τα οξειδία του αζώτου, οι ενώσεις του θείου, κ.λπ). Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πυροδοτούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου και αλλάζουν το κλίμα της Γης, ενώ η ατμοσφαιρική ρύπανση έχει σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και το περιβάλλον.

Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της φωτοβολταϊκής ηλεκτρικής παραγωγής είναι ότι δεν απαιτεί μια εγκατάσταση μεγάλης κλίμακας για να λειτουργήσει, σε αντίθεση με τους συμβατικούς σταθμούς ηλεκτρικής παραγωγής. Οι ηλιογεννήτριες μπορούν να εγκατασταθούν σε κάθε περιοχή ακόμα και σε σπίτι ή επιχείρηση ή σχολείο, και να παράγουν ισχύ ήσυχα και ακίνδυνα.

Η εγκατάσταση μπορεί να γίνει ιδιαίτερα εύκολα. Με αυτόν τον τρόπο να γίνει η ηλεκτρική παραγωγή με ιδιαίτερα χαμηλό κόστος εγκατάστασης και χαμηλές ανάγκες συντήρησης.

Όταν φωτοβολταϊκή ισχύς συγκρίνεται με άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας όπως η υδραυλική ισχύς, ή ακόμη και την ηλιακή θερμική ισχύ, βλέπουμε πως υπάρχουν σημαντικά πλεονεκτήματα. Ειδικότερα :

- √ ο αέρας και η υδραυλική ισχύς στηρίζονται στους στροβίλους για να γυρίσουν τις γεννήτριες ώστε να παραχθεί ηλεκτρική ενέργεια.
- √ Οι στρόβιλοι και οι γεννήτριες έχουν τα κινούμενα μέρη, κι αυτό απαιτεί συντήρηση, και
- √ Στα άλλα συστήματα είναι θορυβώδης η παραγωγική διαδικασία.

Η φωτοβολταϊκή ισχύς, σε αντίθεση, παράγεται άμεσα από τα φωτοβολταϊκά συστήματα,

- √ δεν έχουν κανένα κινούμενο μέρος,
- √ δεν απαιτείται ουσιαστικά καμία συντήρηση, και
- √ έχει τα κύτταρα που διαρκούν για δεκαετίες

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΕΡΔΟΦΟΡΑΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ- ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ**

### **6.1 ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ**

#### **6.1.1.ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ**

**ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΧΡΗΣΕΩΝ**

**Πίνακας 28**

σε €

	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ
ΣΥΝΟΛΟ ΚΥΚΛΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	52.650,00				
Μείον : Κόστος πωληθέντων	-3.800,00				
ΜΙΚΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ	48.850,00				
Μείον : Έξοδα Διοίκησης					
Μείον : Έξοδα διάθεσης					
Μείον : Φόροι & τέλη (εκτός φόρου εισοδήματος).					
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑ	48.850,00				
Πλέον : διάφορα έσοδα					
Μείον : Λοιπές δαπάνες					
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	48.850,00				
Μείον : τόκοι υφιστάμενων μακροπρόθεσμων δανείων	0				
Μείον : τόκοι κατασκευαστικής περιόδου					
Μείον : τόκοι μακροπρόθεσμων δανείων επένδυσης	-3.669				
Μείον : τόκοι βραχυπρόθεσμων δανείων επένδυσης					
Μείον : Δόσεις leasing					
	76				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	45.181,46				

Οι παραπάνω προβλέψεις στηρίζονται :

1. Στην σύμβαση πώλησης ηλεκτρικής ενέργειας που θα υπογραφεί με το ΔΕΣΜΗΕ για 20 χρόνια με κλειδωμένοι τιμή στα 0,45 € ανά KW/h. Η τιμή θα αναπροσαρμόζεται επί ποσοστού του πληθωρισμού.
2. Στην κατάσταση της Ελληνικής αγοράς Ενέργειας.
3. Στις προοπτικές ανάπτυξης της αγοράς Ενέργειας που στοχεύει να αναπτύξει την δραστηριότητα της.
4. Στην αύξηση της αξιοποίησης των εναλλακτικών μορφών ενέργειας.

Τα κέρδη της επιχείρησης είναι ικανοποιητικά με βάση τον κύκλο εργασιών που εκτιμάται ότι θα πραγματοποιήσει. Αφορούν την χρήση μετά την ολοκλήρωση της επένδυσης.

### **6.1.2.ΡΟΕΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ**

**Πίνακας 29**

**ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΡΟΕΣ**  
**ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ (ΣΕ €)**

Κύκλος εργασιών	Περίοδος σχέδια σμού & κατασκευής	1ο ΕΤΟΣ	2ο ΕΤΟΣ	3ο ΕΤΟΣ	4ο ΕΤΟΣ	5ο ΕΤΟΣ
<b>A. Εισροές</b>						
Κέρδη προ αποσβέσεων		45.181,46				
Ίδια συμμετοχή		99.881,50				
Μακροπρόθεσμα δάνεια		50.000,00				
Κεφάλαιο κίνησης		8.910,31				
Πιστώσεις προμηθευτών παγίων		0,00				
Ενισχύσεις Δημοσίου		99.921,00				
Πώληση παγίων		0,00				
Λοιπές πηγές		0,00				
<b>ΣΥΝΟΛΟ Α</b>		<b>303.894,26</b>				
<b>B. Εκροές</b>						
Δαπάνες επένδυσης		249.802,50				
Λοιπές προληπτικές δαπάνες		0,00				
Τόκοι κατασκευαστικής περιόδου		0,00				
Συνήθεις άλλες επενδύσεις (Αναγκαίες αντικαταστάσεις, εξοπλισμού, ιματισμού κ.λ.π.) *		0,00				
Χρεολύσια νέου επενδυτικού δανείου		0,00 78				
Χρεολύσια παλαιών μακροπρόθεσμων δανείων		0,00				
Εξυπηρέτηση πιστώσεων						

## **6.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ IRR**

Χρησιμοποιώντας τις ταμειακές ροές που προκύπτουν από τον πίνακα των ταμειακών ροών του παραρτήματος Ι που παρατίθεται παρακάτω μπορούμε να υπολογίσουμε:

Βήμα 1 : Την Παρούσα αξία αναμενόμενων εισπράξεων (προ τόκων αποσβέσεων και φόρων) χρησιμοποιώντας τον αντίστοιχο τύπο και

Βήμα 2) να υπολογίσουμε το επιτόκιο που αντιστοιχεί στην αναβρεθείσα Παρούσα Αξία.

**ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ 1-5 έτη**

Πίνακας 30

ΕΤΗ	- 2	- 1	0	1ο	2ο	3ο	4ο	5ο
<b>ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ</b>								
<b>ΕΙΣΡΟΕΣ (Α1)</b>			0,00	48.850,00				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ			0,00	48.850,00				
<b>ΕΚΡΟΕΣ (Β1)</b>			0,00					
Δαπάνες επένδυσης			249.802,50	0,00				
Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης			0,00	0,00				
Σύνολο (Β)			249.802,50	0,00				
<b>ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Γ1=Α1-Β1)</b>			0,00	48.850,00				
<b>ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ</b>								
<b>ΕΙΣΡΟΕΣ (Α2)</b>				0				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ								
<b>ΕΚΡΟΕΣ (Β2)</b>				0				
Δαπάνες επένδυσης								
Δαπάνες								



Πίνακας 31

**ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ 6-10 έτη**

ΕΤΗ	6ο	7ο	8ο	9ο	10ο
<b>ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ</b>					
<b>ΕΙΣΡΟΕΣ (Α1)</b>	48.850,00				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ	48.850,00				
<b>ΕΚΡΟΕΣ (Β1)</b>					
Δαπάνες επένδυσης Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης Σύνολο (Β)					
<b>ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ (Γ1=Α1-Β1)</b>	48.850,00				
<b>ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΕΠΕΝΔΥΣΗ</b>					
<b>ΕΙΣΡΟΕΣ (Α2)</b>	0				
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΠΡΟ ΤΟΚΩΝ ΑΠΟΣΒΕΣΕΩΝ & ΦΟΡΩΝ					
<b>ΕΚΡΟΕΣ (Β2)</b>	0				
Δαπάνες επένδυσης Δαπάνες κεφαλαίου κίνησης					

Σύνολο (B)	0				
<b>ΤΑΜΕΙΑΚΕΣ ΡΟΕΣ</b> <b>(Γ2=A2-B2)</b>	0				
<b>ΔΙΑΦΟΡΑ Γ1-Γ2</b>	<b>48.850,00</b>				

### ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ

#### - ΔΕΙΚΤΗΣ IRR.

- Σαν κόστος επένδυσης υπολογίζουμε το τελικό κόστος μετά την επιδότηση του 40 % , ήτοι 141.656,00 €
- Οι καθαρές εισροές προ τόκων αποσβέσεων και φόρων ανέρχονται σε 48.850,00 €

**Βήμα 1)** Από τον τύπο της παρούσας αξίας υπολογίζουμε :

$$Π.Α. = \frac{\text{ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ}}{\text{ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΘΑΡΗ ΕΙΣΡΟΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ}}$$

$$\text{Άρα } Π.Α. = \frac{141,656,00}{48.850,00} = 3,07$$

#### **Βήμα 2)**

Η παρούσα αξία για 3,047 αντιστοιχεί σε επιτόκιο μεγαλύτερο του 30%,

- Ο υπολογισμός της Παρούσας Αξίας για επιτόκιο,  $i=30\%$  έχει ως εξής.

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+30\%)^{10} - 1}{30\%(1+30\%)^{10}} = 3,09$$

- Ο υπολογισμός της Παρούσας Αξίας για επιτόκιο,  $i=31\%$  έχει ως εξής.

$$\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} = \frac{(1+31\%)^{10} - 1}{31\%(1+31\%)^{10}} = 3,01$$

$$i(1+i)^n \quad 31\%(1+31\%)^{10}$$

άρα το εσωτερικό ποσοστό απόδοσης βρίσκεται μεταξύ :  $30\% \leq IRR \leq 31\%$ .

- Είναι υπερδιπλάσιο του επιτοκίου δανεισμού (7%), άρα η επένδυση κρίνεται συμφέρουσα.
- Επιπλέον είναι διπλάσιο του ποσοστού που θέτει ο δείκτης N 27, των κριτηρίων της Νόμου, με βάση τον οποίο ο φορέας της επένδυσης βαθμολογείται με 4 βαθμούς.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Το 40% των παγκοσμίων αναγκών σε ηλεκτρισμό θα μπορεί να καλυφθεί με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μέχρι το 2050, αν υπάρξει η πολιτική βούληση και οι κατάλληλες επενδύσεις στον τομέα.

Η αντίληψη ότι η εν δυνάμει παραγωγή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές είναι αμελητέα μπροστά στις πραγματικές ανάγκες, αποδεικνύεται λανθασμένη, αφού οι δυνατότητες παραγωγής ενέργειας από αυτές είναι τεράστιες, με την προϋπόθεση ότι θα αναγνωρισθεί η δυναμική τους και ότι θα υπάρξει σταθερή πολιτική βούληση παγκοσμίως προς την κατεύθυνση αυτή.

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πρέπει να τεθούν ψηλά στην λίστα των προτεραιοτήτων της παγκόσμιας ενεργειακής πολιτικής. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει η δυνατότητα κάλυψης έως και 40% των αναγκών του πλανήτη σε ηλεκτρισμό μόνο από αυτές.

Η αντίληψη για μειωμένη αποδοτικότητα και αξιοπιστία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που με τόση επιμονή καλλιεργείται, φαίνεται σταδιακά να αντιστρέφεται από όλο και περισσότερες επιστημονικές έρευνες.

Οι επιστημονικές προτάσεις στρέφονται όλο και περισσότερο προς τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στα περιβαλλοντικά συνέδρια που διοργανώνονται παγκοσμίως ενόψει και της Διάσκεψης κορυφής του Δεκεμβρίου στην Κοπεγχάγη. Η αυξητική αυτή τάση αναμένεται μάλιστα να κορυφωθεί όσο πλησιάζει η διεξαγωγή της Διάσκεψης.

Αύξηση της μέσης θερμοκρασίας το καλοκαίρι, αλλά και του αριθμού των ιδιαίτερα θερμών ημερών και των επεισοδίων καύσωνα. Παράταση κατά έξι εβδομάδες της περιόδου υψηλού κινδύνου για εκδήλωση δασικών πυρκαγιών. Μείωση των βροχοπτώσεων, αλλά με ταυτόχρονη αύξηση της έντασής τους, γεγονός που θα αυξήσει τον κίνδυνο για πλημμύρες. Στα επόμενα χρόνια ισχυρές πιέσεις θα δεχθούν οι τομείς του τουρισμού και της γεωργίας, λόγω μείωσης της διαθεσιμότητας νερού και της εμφάνισης πολύ υψηλών θερμοκρασιών, ενώ προβλέπεται ότι θα απαιτείται ένας επιπλέον μήνας χρήσης ενέργειας για ψύξη το χρόνο. Όπως φαίνεται από τη σύντομη αντιπαραβολή των επιχειρημάτων των υποστηρικτών και επικριτών της αιολικής ενέργειας, το ζήτημα είναι περίπλοκο. Το βέβαιο είναι ότι θα πρέπει

να ληφθούν σοβαρά υπόψη οι θέσεις και των δύο πλευρών, για να βρεθεί ισορροπημένη και σωστή λύση.

Άλλωστε το θέμα εξασφάλισης «καθαρής» και οικονομικής ενέργειας μας αφορά όλους και απευθύνεται στην ευημερία ολόκληρου του κοινωνικού συνόλου. Χωρίς την επένδυση στις φυσικές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, δεν μπορεί να εξασφαλιστούν θετικές προοπτικές.

## **Βιβλιογραφία**

**Πηγές από βιβλία**

Συγγραφέας: Καπλάνης Ν. Σωκράτης

Τίτλος: Ηλιακή μηχανική

Εκδόσεις: Ίων

Συγγραφέας: Καπλάνης Ν. Σωκράτης

Τίτλος: Περιβάλλον και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Εκδόσεις: Ίων

Συγγραφέας: Βατάλης Κωνσταντίνος

Τίτλος: Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Εκδόσεις: Σάκουλας Εκδόσεις ΑΕ

Συγγραφέας: Brusic A. Sharon

Τίτλος: Ενέργεια και περιβάλλον

Εκδόσεις: Μακεδονικές Εκδόσεις

Συγγραφέας: Καδέλλης Κ. Ιωάννης, Καβαδίας Α. Κοσμάς

Τίτλος: Εργαστηριακές εφαρμογές ήπιων μορφών ενέργειας

Εκδόσεις: Σταμούλη ΑΕ

Συγγραφέας: Κοδοσάκης Ε. Δημήτριος

Τίτλος: Διαχείριση φυσικών πόρων ενέργειας

Εκδότης: Σταμούλη ΑΕ

Συγγραφέας: Συλλογικό έργο

Τίτλος: Κλιματική αλλαγή, βιώσιμη ανάπτυξη και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Εκδόσεις: Ζήτη

## **Πηγές από internet**

[www.wikipedia.org/Ηπιες\\_μορφές\\_ενέργειας](http://www.wikipedia.org/Ηπιες_μορφές_ενέργειας)

[www.iqsolarpower.com](http://www.iqsolarpower.com)

[www.wikipedia.org/Αιολική\\_ενέργεια](http://www.wikipedia.org/Αιολική_ενέργεια)

[www.ypan.gr/ape](http://www.ypan.gr/ape)

[www.exikonomisi.blogspot.com](http://www.exikonomisi.blogspot.com)

[www.news.pathfinder.gr/ecology](http://www.news.pathfinder.gr/ecology)