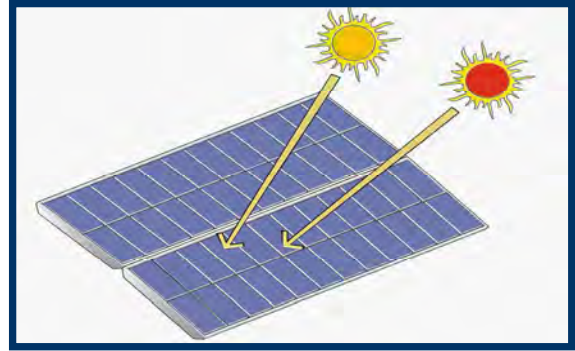


## Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα

— ΤΟ ΕΠΟΜΕΝΟ ΒΗΜΑ ΣΤΙΣ ΗΛΙΑΚΕΣ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ —



*ΣΥΝΘΕΤΗ ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ*: Πρόκειται για ένα Κατασκευαστικό Μηχανολογικό Σύνολο , καινοτόμου σχεδιασμού , ικανό να μετατρέπει την ηλιακή ενέργεια σε εκμεταλλεύσιμη μορφή . Είναι μία , σύγχρονης τεχνολογίας και καινοτόμου λειτουργίας Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα διπλού άξονα περιστροφής . Η μονάδα συντίθεται από τους Ειδικούς Φορείς Πλαισίων . Οι επιφάνειες των πλαισίων φιλοξενούν τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία , τους μετατροπείς της ηλιακής ενέργειας , όπως θερμικά , φωτοβολταϊκά , ή άλλης τεχνολογίας στοιχεία .

Δύο ή περισσότεροι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων, τοποθετημένοι σε παράλληλη διάταξη επί περιστρεφόμενης βάσης κατακόρυφου άξονα, δημιουργούν τη Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα . Οι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων που την απαρτίζουν λειτουργούν συγχρονισμένα για να επιτευχθεί η μέγιστη ενεργειακή απόδοση της Μονάδας , ενώ το πλήθος των καθορίζει το κατασκευαστικό μέγεθος αυτής και την ισχύ της .

Ως ειδικής μορφής Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα , έχοντας ολόκληρη την επιφάνειά της καλυμμένη με Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία , διαθέτει τη μέγιστη δυνατή ενεργειακή πυκνότητα και ισχύ σε σχέση με κάθε άλλη μονάδα της αυτής συνολικής κατασκευαστικής επιφανείας .

Πολλές Σύνθετες Ηλιακές Μονάδες, δημιουργούν μία Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα, διπλού άξονα περιστροφής, μεγάλου κατασκευαστικού μεγέθους που λαμβάνει την μορφή μιας Ηλιακής Ενεργειακής Πλατφόρμας .

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η δημιουργία Ηλιακών Ενεργειακών Εγκαταστάσεων είναι μία σύγχρονη και πολλά υποσχόμενη επένδυση, επιβεβλημένη στην εποχή μας επειδή συμβάλλει στην διατήρηση της ποιότητας του περιβάλλοντος επιλύοντας πολλά από τα σοβαρά προβλήματα που αυτό αντιμετωπίζει.

Για να καταστεί επιλέξιμη η επένδυση στον τομέα αυτό, ο σχεδιασμός και η κατασκευή των Ενεργειακών Εγκαταστάσεων πρέπει να βασίζεται σε σύγχρονη, πρωτοποριακή και καινοτόμο τεχνολογία, ώστε να αποκτήσουν άριστα τεχνοοικονομικά χαρακτηριστικά.

Κάθε επενδυτής επιδιώκει τη μέγιστη δυνατή οικονομική απόδοση από την επένδυση που θα επιλέξει. Ελέγχει τους επιμέρους συντελεστές κόστους, για την ελαχιστοποίηση του αρχικού κόστους της επένδυσης, ενώ συγχρόνως αποζητά τη μέγιστη διάρκεια ζωής για την εγκατάσταση και την απόσβεσή της στον ελάχιστο δυνατό χρόνο.

Σήμερα, η τεχνολογική εξέλιξη και η καινοτομία παρέχουν τη δυνατότητα επίτευξης των ανωτέρω φιλόδοξων στόχων.

Μία σύγχρονη Ενεργειακή Εγκατάσταση μπορεί να αποκτήσει άριστα τεχνικά χαρακτηριστικά, με ανατροπή της υφιστάμενης κατασκευαστικής πρακτικής και με εφαρμογή νέων καινοτόμων τεχνολογικών λύσεων.

Οι αναγκαίες συνθήκες για την δημιουργία τέτοιων σύγχρονων και καινοτόμων Ηλιακών Ενεργειακών Εγκαταστάσεων και οι βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν το σχεδιασμό των αναφέρονται κατωτέρω.

Βασικός στόχος είναι να ελέγξουμε το αρχικό κόστος κατασκευής . Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μόνον με τον έλεγχο των επί μέρους συντελεστών κόστους . Πρέπει λοιπόν να επέμβουμε για την βελτίωση τους .

ΣΤΟΧΟΣ ΠΡΩΤΟΣ : Να αυξήσουμε την ενεργειακή πυκνότητα , άρα την ενεργή επιφάνεια , των Ηλιακών Μονάδων που απαρτίζουν την Ηλιακή Εγκατάσταση. Πρέπει να περιορίσουμε ή και να μηδενίσουμε τα νεκρά , μη παραγωγικά ενεργειακά , τμήματα της συνολικής επιφάνειάς των. Το κατασκευαστικό κόστος του στατικού φορέα εκάστης μονάδας, για απόλυτη επιτυχία πρέπει να ελεγχθεί .

ΣΤΟΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΣ : Να μειώσουμε το πρόβλημα της σκίασης μεταξύ των Ηλιακών Ενεργειακών Μονάδων , μιας Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης , ώστε να έχουμε αύξηση της ενεργειακής πυκνότητας ολόκληρης της εγκατάστασης .

ΣΤΟΧΟΣ ΤΡΙΤΟΣ : Να μειώσουμε την απαιτούμενη συνολική επιφάνεια της Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης και συγχρόνως όλους τους άλλους συντελεστές διαμόρφωσης της δαπάνης όπως τους αυτοματισμούς , τις καλωδιώσεις , τη φύλαξη και τη συντήρηση της .

Η επίτευξη των ως άνω στόχων καθίσταται δυνατή εάν κατασκευάσουμε Ηλιακές Μονάδες μεγάλης ενεργειακής πυκνότητας και μεγάλης ισχύος , των οποίων το ύψος να παραμένει χαμηλό. Συγχρόνως πρέπει να εκμεταλλευτούμε πλήρως τις δυνατότητες του στατικού φορέα ώστε το μέγεθος και η δαπάνη κατασκευής του να ελεγχθεί .

Όλοι οι ανωτέρω στόχοι μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας , της οποίας η τεχνολογία και η καινοτομία θα αναλυθούν κατωτέρω .

## **ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ**

Κατωτέρω, δίδονται οι έννοιες και οι όροι που αφορούν τις Ηλιακές Ενεργειακές Εγκαταστάσεις .

**ΗΛΙΑΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ** : Τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία είναι μετατροπείς ενέργειας , οι οποίοι μετατρέπουν την προσπίπτουσα Ηλιακή Ενέργεια σε ενέργεια άλλης μορφής όπως θερμική , ηλεκτρική , χημική ή άλλη . Την προκύπτουσα ενέργεια μπορούμε να την δεσμεύσουμε , ώστε να την εκμεταλλευτούμε άμεσα ή να την αποθηκεύσουμε . Είναι μία μηχανολογική κατασκευή , συνήθως μικρών σχετικά διαστάσεων για εύκολη μεταφορά και εμπορική εκμετάλλευση .

**ΕΝΕΡΓΟΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ** : Τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία, καλύπτουν μέρος της συνολικής κατασκευαστικής επιφάνειας μιας Ηλιακής Ενεργειακής Μονάδας . Η επιφάνεια που αυτά εξ'ολοκλήρου καταλαμβάνουν είναι η Ενεργός Επιφάνεια της μονάδος . Το απομένον τμήμα καλύπτει κατασκευαστικές ή λειτουργικές απαιτήσεις και δεν είναι ενεργειακά αποδοτικό .

**ΣΤΟΙΧΕΙΟΣΕΙΡΕΣ** : Τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία , μιας Ηλιακής Ενεργειακής Μονάδας ή μιας Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης που συντίθεται από πολλές μονάδες , τοποθετούνται σε στατικούς φορείς κατάλληλα διαμορφωμένους και απαρτίζουν τις επιμέρους Ενεργείς Επιφάνειες της μονάδας ή της εγκατάστασης. Επιμέρους Ενεργείς Επιφάνειες τοποθετούμενες σε μία ευθεία σειρά σχηματίζουν την στοιχειοσειρά. Οι στοιχειοσειρές τοποθετούνται σε παράλληλη διάταξη , ενώ προβλέπεται μια ελάχιστη απόσταση εγκατάστασης των για λόγους αποφυγής σκίασης μεταξύ των αλλά και για άλλους λειτουργικούς λόγους .

**ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ** : Είναι ένας αυτόνομος σταθμός παραγωγής ενέργειας . Είναι ένα μηχανολογικό σύνολο αποτελούμενο από δύο διαφορετικά υποσύνολα . Το πρώτο περιλαμβάνει το στατικό φορέα της μονάδας και τα όργανα , υλικά και εξαρτήματα που τον καθιστούν ικανό να ανταποκριθεί στις προκαθορισθείσες λειτουργικές απαιτήσεις . Το δεύτερο περιλαμβάνει τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία, που καλύπτουν την ενεργό επιφάνεια της μονάδας , τους απαραίτητους μηχανισμούς και αυτοματισμούς , τα ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά όργανα καθώς και τις καλωδιώσεις της Ηλιακής Μονάδος .

Το σύνολο , η Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα , πρέπει να συνιστά μία ισχυρή και ασφαλή κατασκευή , ικανή να λειτουργεί υπό ακραίες καιρικές συνθήκες χωρίς τον κίνδυνο καταστροφής της . Η παραγωγικότητα της εξαρτάται από την τεχνολογία που εφαρμόστηκε για την κατασκευή της , ενώ ο συνδυασμός του μέγεθος της και της παραγωγικότητάς της καθορίζουν την τελική ισχύ της .

Οι Ηλιακές Ενεργειακές Μονάδες διακρίνονται σε :

- **ΣΤΑΘΕΡΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ** ( Mounting Systems ) : Συντίθενται από στοιχειοσειρές , σταθερά πλαίσια που φιλοξενούν τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία , σε παράλληλη διάταξη με νότιο συνήθως προσανατολισμό και με σταθερή κλίση της ενεργούς επιφάνειας των .
- **TRACKERS ή ΗΛΙΟΣΤΑΤΕΣ ΜΟΝΟΥ ΑΞΟΝΑ** : Με δυνατότητα περιστροφής της ενεργούς επιφανείας σε οριζόντιο, κάθετο ή κεκλιμένο άξονα , για αύξηση της απόδοσης της Ηλιακής Μονάδας .
- **TRACKERS ή ΗΛΙΟΣΤΑΤΕΣ ΔΙΠΛΟΥ ΑΞΟΝΑ** : Με δυνατότητα περιστροφής σε οριζόντιο και κάθετο άξονα . Η ενεργός επιφάνεια έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί συνεχώς την πορεία του ήλιου καθ' όλη την διάρκεια του ημερήσιου κύκλου , ώστε η μονάδα να έχει την μέγιστη δυνατή απόδοση κάθε χρονική στιγμή .

**ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ** : Η Ηλιακή Ενεργειακή Εγκατάσταση , συντίθεται από όμοιες ή διαφορετικής κατασκευής και λειτουργίας Ηλιακές Ενεργειακές Μονάδες . Περιλαμβάνει , πέραν του συνόλου των Ενεργειακών Μονάδων , την αναγκαία έκταση γης για την εγκατάστασή των και όλες τις άλλες κατασκευές και διατάξεις για την λειτουργία της , την ασφάλεια της , τη φύλαξη και τη συντήρησή της . Η τεχνολογία των επιμέρους κατασκευών , η ισχύς των , το μέγεθος και το πλήθος των , η λειτουργική πιστότητά των και η διάρκεια ζωής των είναι οι συντελεστές διαμόρφωσης της τεχνολογικής και της επενδυτικής υπεροχής και αξίας της εγκατάστασης . Μεγάλου μεγέθους Ηλιακές Ενεργειακές Εγκαταστάσεις , αναφέρονται σε Εφαρμογές Βιομηχανικής Κλίμακας στον τομέα των Ενεργειακών Επενδύσεων

Μία μεγάλου μεγέθους και ισχύος Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα μπορεί από μόνη της να καλύψει τις ενεργειακές απαιτήσεις και από μόνη της να θεωρηθεί ως μία Ηλιακή Ενεργειακή Εγκατάσταση

### **ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΣΚΙΑΣΗΣ :**

Οι Ηλιακές Ενεργειακές Εγκαταστάσεις αντιμετωπίζουν ένα σοβαρό πρόβλημα , την Σκίαση . Συνήθως οι κατάλληλα διαμορφωμένες ενεργείς επιφάνειες τοποθετούνται κατά ομάδες σε παράλληλη διάταξη , τις λεγόμενες στοιχειοσειρές . Μεταξύ αυτών των διατάξεων , προβλέπεται ελάχιστη απόσταση ώστε η μία στοιχειοσειρά να μην σκιάζει την επόμενη . Επειδή μέχρι σήμερα το πρόβλημα της σκίασης δεν αντιμετωπίστηκε τεχνικά με επιτυχία , η συνολική επιφάνεια της εγκατάστασης προκύπτει πάντα μεγάλη χωρίς να είναι συγχρόνως και ενεργειακά αποδοτική .

Το πρόβλημα αυτό έρχεται και αντιμετωπίζει με επιτυχία η Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα , με έμμεσο λειτουργικό τρόπο , χάρις στον καινοτόμο σχεδιασμό της .

## Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ της ΣΥΝΘΕΤΗΣ ΗΛΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

### Ο ΕΙΔΙΚΟΣ ΦΟΡΕΑΣ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

Είναι ζεύγος ή σύνολο συνεργαζόμενων πλαισίων, ειδικής διαμόρφωσης, καινοτόμου κατασκευής και ευφυούς λειτουργίας η οποία ελέγχεται - επιτηρείται από ηλεκτρονικό σύστημα παρακολούθησης. Στα πλαίσια των Ειδικών Φορέων φιλοξενούνται τα Ενεργειακά Στοιχεία, οι μετατροπείς της ηλιακής ενέργειας. Το πλήθος και το μέγεθος των, καθορίζουν το μέγεθος και την ισχύ του Ειδικού Φορέα Πλαισίων. Η κατασκευαστική διαμόρφωση των πλαισίων επιλέγεται και οι διαστάσεις των προσαρμόζονται. Η στατική επίλυση είναι αναγκαία και ελέγχει και πιστοποιεί την αντοχή των. Το πλάτος των πλαισίων προσαρμόζεται συνήθως στην διάσταση των 3,00 m - 4,00 m περίπου, για λόγους μεταφοράς, ενώ το μήκος των μπορεί να καθορίζεται χωρίς περιορισμούς, μετά από έλεγχο της στατικής επάρκειάς των. Τέλος, το λειτουργικό βάθος των πλαισίων, λόγω της δυνατότητας που παρέχει η τεχνολογία κατασκευής των, είναι δυνατόν να διαμορφωθεί κατασκευαστικά, ώστε να είναι ικανό να δεχθεί Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία μεγάλου ύψους. Αυτή τη δυνατότητα μπορούμε να εκμεταλλευτούμε για την τοποθέτηση παραβολοειδούς μορφής κατόπτρων μιας Θερμοδυναμικής Ηλιακής Εγκατάστασης.



### ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΠΛΑΙΣΙΟ
- ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΠΛΑΙΣΙΟ
- ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ
- ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΩΤΕΥΟΝΤΟΣ
- ΑΞΟΝΑΣ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ

## Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΙΔΙΚΟΥ ΦΟΡΕΑ ΠΛΑΙΣΙΩΝ

### το ΠΡΩΤΕΥΟΝ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το Πρωτεύον Πλαίσιο του Ειδικού Φορέα Πλαισίων είναι το κατ' εξοχήν λειτουργικό τμήμα του Φορέα . Περιστρέφεται σε οριζόντιο άξονα ενώ ο Ειδικός Φορέας Πλαισίων δύναται να περιστρέφεται σε κάθετο άξονα. Υπό αυτές τις συνθήκες το Πρωτεύον Πλαίσιο έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί την πορεία του ήλιου, καθ' όλη την διάρκεια του ημερήσιου κύκλου, παρέχοντας τη μέγιστη ενεργειακή απόδοση .

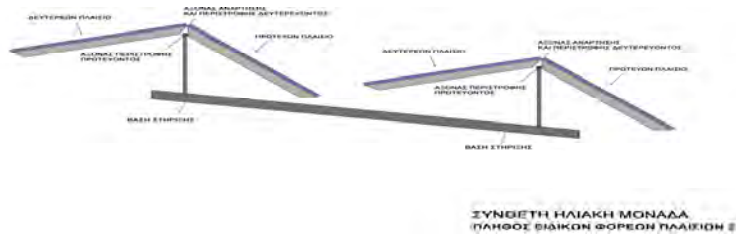
### το ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝ ΠΛΑΙΣΙΟ

Το Δευτερεύον Πλαίσιο είναι εξίσου σημαντικό λειτουργικό τμήμα του Φορέα . Σε αυτό εμπεριέχεται όλη η καινοτόμος τεχνολογία λειτουργίας της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας . Το Δευτερεύον Πλαίσιο περιστρέφεται επίσης σε οριζόντιο άξονα, επιτελώντας τις λειτουργίες του με πλήρη ανεξαρτησία κινήσεων σε σχέση με το Πρωτεύον Πλαίσιο. Τα δύο πλαίσια μπορούν να έχουν κοινό άξονα περιστροφής ή το δευτερεύον να αναρτάται στο Πρωτεύον Πλαίσιο μέσω άρθρωσης που λειτουργεί και ως άξονας περιστροφής του . Το Δευτερεύον Πλαίσιο , κατά την διάρκεια του ημερήσιου κύκλου , με προγραμματισμό των κινήσεών του, δύναται ανά πάσα στιγμή να λαμβάνει συγκεκριμένη θέση στον χώρο , ιδιαίτερα σε σχέση με την εκάστοτε θέση του Πρωτεύοντος Πλαισίου, ώστε αυτό να μην σκιάζει ποτέ το ακολουθούν πρωτεύον πλαίσιο της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας στην οποία ανήκει. Η λειτουργία αυτή είναι σημαντική και καθιστά δυνατή την μέγιστη ενεργειακή απόδοση του συστήματος .



## Η ΣΥΝΘΕΤΗ ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Δύο ή περισσότεροι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων, τοποθετημένοι επί περιστρεφόμενης βάσης σε κατακόρυφο άξονα, παράλληλα διατεταγμένοι, δημιουργούν την Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα. Το πλήθος και το μέγεθος των προσδιορίζουν την ισχύ της μονάδας. Οι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων που την απαρτίζουν, λειτουργούν με συγχρονισμό των κινήσεών των για την μεγιστοποίηση της ενεργειακής της απόδοσης.



## Η ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ

Πολλές Σύνθετες Ηλιακές Μονάδες, τοποθετημένες επί περιστρεφόμενης βάσης σε κατακόρυφο άξονα, με οιονδήποτε συνδυασμό τοποθέτησης, δημιουργούν μία Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα με πλήρη ελευθερία διαμόρφωσης του σχήματός της και του μεγέθους της. Η δυνατότητα αυτή παρέχει την ευχέρεια κατασκευής Ηλιακών Ενεργειακών Μονάδων πολύ μεγάλων διαστάσεων που λαμβάνουν τη μορφή μιας Ηλιακής Ενεργειακής Πλατφόρμας.



**Οι ΦΑΣΕΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ των**

**ΕΙΔΙΚΩΝ ΦΟΡΕΩΝ ΠΛΑΙΣΙΩΝ**

Κατά την διάρκεια του ημερήσιου κύκλου η Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα, δηλαδή οι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων, λειτουργούν με ιδιαίτερο τρόπο. Μπορούμε να ξεχωρίσουμε επτά φάσεις λειτουργίας.

**ΠΡΩΤΗ ΦΑΣΗ**

Κατά την αρχή και το πέρας του ημερήσιου κύκλου λειτουργίας της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας, τα ζεύγη πλαισίων όλων των Ειδικών Φορέων Πλαισίων, λαμβάνουν συγκεκριμένη θέση. Τα Πρωτεύοντα Πλαίσια λαμβάνουν θέση με προκαθορισμένη κλίση ως προς τον ορίζοντα. Όσο μεγαλύτερη είναι η γωνία κλίσης, τόσο πιο νωρίς οι ακτίνες του ήλιου πέφτουν πιο κάθετα στην επιφάνειά των, με αποτέλεσμα την αύξηση της απόδοσής των. Ταυτόχρονα τα Δευτερεύοντα Πλαίσια, λαμβάνουν θέση πίσω από την κεκλιμένη επιφάνεια των Πρωτευόντων Πλαισίων. Η προσωρινή απόκρυψη των, συμβάλει ώστε να μην δημιουργείται σκίαση στα ακολουθούντα Πρωτεύοντα Πλαίσια της μονάδας.

Η Ενεργειακή Μονάδα, στην φάση αυτή, λειτουργεί όπως κάθε συμβατική μονάδα, που έχει κατασκευασθεί με την υπάρχουσα τεχνολογία. Η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών πρωτευόντων πλαισίων, με τα δευτερεύοντα πλαίσια σε απόκρυψη, είναι επαρκής ώστε να μην έχουμε σκίαση μεταξύ των και συμβάλει ώστε αυτά να λειτουργούν κανονικά. Τα Δευτερεύοντα πλαίσια, αυτήν την χρονική στιγμή, λειτουργούν με μειωμένη απόδοση. Παράγουν ελάχιστη ενέργεια λόγω της διάχυτης ακτινοβολίας του ήλιου. Αυτό όμως συμβαίνει για ελάχιστο χρόνο. Τα Πρωτεύοντα Πλαίσια, καθ' όλη την χρονική διάρκεια της πρώτης φάσης, παραμένουν ακίνητα με την αρχική γωνία κλίσης. Αναμένουν την άνοδο του ήλιου, μέχρις ότου οι ακτίνες του να καταστούν κάθε-

τες στην επιφάνειά των . Αυτό θα συμβεί όταν η γωνία του ήλιου σε σχέση με τον ορίζοντα , ταυτιστεί με την γωνία κλίσης των πρωτευόντων Πλαισίων. Τα Δευτερεύοντα Πλαίσια , καθ' όλη την χρονική διάρκεια της πρώτης φάσης , ενώ ο ήλιος συνεχώς ανέρχεται , ανέρχονται και αυτά συνεχώς , ώστε οι ακτίνες του να πέφτουν στην επιφάνειά των με την μέγιστη δυνατή γωνία πρόπτωσης . Η συνεχής πρόοδος της ανοδικής πορείας των , περιορίζεται από το γεγονός ότι η άνοδος των , δεν πρέπει να δημιουργεί πρόβλημα σκίασης στα ακολουθούσα πρωτεύοντα πλαίσια της Μονάδας .

#### ΔΕΥΤΕΡΗ ΦΑΣΗ

Η δεύτερη φάση αρχίζει όταν η γωνία του ήλιου σε σχέση με τον ορίζοντα υπερβεί την γωνία κλίσης των πρωτευόντων πλαισίων. Τα πρωτεύοντα πλαίσια, αρχίζουν πλέον να παρακολουθούν την πορεία του ήλιου ώστε οι ακτίνες του να προσπίπτουν κάθετα στην επιφάνεια των για να έχουμε την μέγιστη ενεργειακή απόδοση . Τα Δευτερεύοντα Πλαίσια συνεχίζουν να ανέρχονται και αυτά , επιδιώκοντας την μέγιστη ενεργειακή απόδοση , αλλά πάντα με τον περιορισμό να μην σκιάζουν τα ακολουθούσα πρωτεύοντα πλαίσια . Με την άνοδο του ήλιου , σε δεδομένη χρονική στιγμή και σε συγκεκριμένη γωνία ως προς τον ορίζοντα, το πρόβλημα της σκίασης μηδενίζεται . Πλέον τα δευτερεύοντα Πλαίσια απελευθερώνονται από τον υπάρχοντα περιορισμό κίνησης και αυτόματα ανέρχονται , ώστε οι ακτίνες του ηλίου να προσπέσουν κάθετα στην επιφάνεια των. Η ενεργός επιφάνεια των Δευτερευόντων Πλαισίων καθίστανται πλέον ομοεπίπεδη ή παράλληλη με την ενεργό επιφάνεια των πρωτευόντων πλαισίων . Αυτή την χρονική στιγμή τελειώνει η δεύτερη φάση λειτουργίας της μονάδας , ενώ η ενεργειακή απόδοσης της καθίσταται η μέγιστη .

Κατά την φάση αυτή, η Ενεργειακή Μονάδα υπερέχει σε παραγωγή ενέργειας κάθε άλλης μονάδας συμβατικής τεχνολογίας του αυτού κατάσκευαστικού μεγέθους, αποδίδοντας διπλάσια ισχύ διότι η ενεργός επιφάνειά της καθίσταται διπλάσια λόγω της συμμετοχής στην παραγωγή και των ενεργών επιφανειών των δευτερευόντων πλαισίων.

#### ΤΡΙΤΗ ΦΑΣΗ

Η τρίτη φάση λειτουργίας αρχίζει όταν οι επιφάνειες των δύο πλαισίων των Ειδικών Φορέων Πλαισίων κατέστησαν παράλληλες ή συνεπίπεδες. Πλέον τα πρωτεύοντα και τα δευτερεύοντα πλαίσια ακολουθούν κοινή πορεία παρακολουθώντας την πορεία του ήλιου. Τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία που φιλοξενούν δέχονται τις ακτίνες του ήλιου συνεχώς κάθετα στις επιφάνειες των, λειτουργώντας με την μέγιστη απόδοσή των. Η κοινή πορεία των συνεχίζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα του ημερήσιου κύκλου λειτουργίας της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας, μέχρις ότου ο ήλιος σχηματίσει την ίδια γωνία με τον ορίζοντα, στο δεύτερο ήμισυ του ημερήσιου κύκλου, δηλαδή κατά την δύση του. Η περίοδος αυτή είναι η πιο παραγωγική ενεργειακά. Ο ήλιος έχει ανέλθει αρκετά και η μεταφερόμενη ενέργεια από τις ακτίνες του ήλιου ευρίσκεται σε υψηλά επίπεδα.

#### ΤΕΤΑΡΤΗ ΦΑΣΗ

Η τέταρτη φάση έχει στιγμιαία διάρκεια. Λαμβάνει χώρα στο μέσον ακριβώς του ημερήσιου κύκλου και μόνον εάν ο ήλιος ευρεθεί στον κατακόρυφο άξονα του χώρου εγκατάστασης. Αυτό μπορεί να συμβεί μόνο σε τοποθεσία στον ισημερινό της γης. Τότε τα ομοεπίπεδα πλαίσια καθίστανται οριζόντια και λόγω της θέσης του ήλιου αυτά αποκτούν την κορυφαία, μέγιστη δυνατότητα, παραγωγικής ενέργειας.

Π Ε Μ Π Τ Η Ε Κ Τ Η και Ε Β Δ Ο Μ Η Φ Α Σ Η

Η πέμπτη , έκτη και έβδομη φάση , λαμβάνουν χώρα στο δεύτερο ήμιση (απογευματινό) του ημερήσιου κύκλου λειτουργίας της Ενεργειακής Μονάδας. Αντιστοιχούν στην Τρίτη , δεύτερη και πρώτη φάση του πρώτου ημίσεως του κύκλου ( πρωϊνό ). Οι λειτουργικές κινήσεις των πλαισίων λαμβάνουν χώρα με την αντίστροφη ακριβώς αλληλουχία ακολουθώντας τον ήλιο στην δύση του .

Το ενεργειακό κέρδος για τη Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα κατά την διάρκεια του ημερήσιου κύκλου λειτουργία της είναι τεράστιο. Σε σχέση με μία συμβατική μονάδα, έχουμε διπλασιασμό της ενεργούς επιφάνειας της και σχεδόν διπλασιασμό της ενεργειακής απόδοσής της .

Η χρονική διάρκεια της απόκρυψης των Δευτερευόντων Πλαισίων είναι μικρή και συμβαίνει σε χρόνο κατά τον οποίο η ηλιακή ενεργειακή ακτινοβολία είναι χαμηλής στάθμης , με αποτέλεσμα να έχουμε μικρές ενεργειακές απώλειες .

Αρχικά τα δευτερεύοντα πλαίσια αποδίδουν ελάχιστα, λόγω της διάχυτης ηλιακής ακτινοβολίας , αλλά άμεσα αρχίζει η περίοδος κατά την οποία με την άνοδο του ήλιου και αυτά ανέρχονται για να δεχθούν τις ακτίνες του ήλιου πιο κάθετα. Η διάρκεια της περιόδου κατά την οποία υπάρχει η υστέρηση στην παραγωγή ενέργεια για την μονάδα είναι πολύ μικρή, διότι η άνοδος και η κάθοδος του ήλιου στην ανατολή και την δύση γίνεται πολύ γρήγορα .

## *ΗΛΙΑΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ*

### *ΣΥΓΧΡΟΝΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ*

*ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ της ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΗΛΙΑΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ*

Στην εισαγωγή αναφέρθηκαν στόχοι που πρέπει επιτευχθούν, ελέγχοντας τους επί μέρους τεχνοοικονομικούς συντελεστές επένδυσης, ώστε αυτή να καταστεί παραγωγική και άρα επιλέξιμη από τον επενδυτή.

Κατωτέρω αναλύεται η μεθοδολογία που οδηγεί στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα για έκαστο των στόχων :

ΣΤΟΧΟΣ ΠΡΩΤΟΣ: Να αυξήσουμε την ενεργειακή πυκνότητα, άρα την ενεργή επιφάνεια, των Ηλιακών Μονάδων που απαρτίζουν την Ηλιακή Εγκατάσταση. Πρέπει να περιορίσουμε ή και να μηδενίσουμε τα νεκρά, μη παραγωγικά ενεργειακά, τμήματα της συνολικής επιφάνειάς των. Επίσης πρέπει να ελέγξουμε το κατασκευαστικό κόστος του στατικού φορέα εκάστης μονάδας για απόλυτη επιτυχία.

ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ: Για να αποκτήσουν τη μέγιστη ενεργειακή πυκνότητα οι Ηλιακές Ενεργειακές Μονάδες, οι ενεργείς επιφάνειες των αντικαθίστανται και τη θέση των καταλαμβάνουν οι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας. Τα δευτερεύοντα πλαίσιά των, λόγω της καινοτόμου κατασκευής των, μπορούν να καταλάβουν εξ' ολοκλήρου τους νεκρούς χώρους που προβλέπονται μεταξύ των επιμέρους ενεργών επιφανειών στις συμβατικές Ηλιακές Μονάδες, για την αντιμετώπιση του προβλήματος της σκίασης. Η επιφάνεια της Ηλιακής Μονάδας καλύπτεται πλέον, στο σύνολό της, από τα Ενεργειακά Στοιχεία και αποκτά την μέγιστη δυνατή ενεργειακή πυκνό-

τητα, χωρίς να απαιτηθεί ο επανασχεδιασμός ή η μεγέθυνση του στατικού φορέα της μονάδας παρά μόνο πιθανή ενίσχυσή του.

Και οι δύο στόχοι έχουν επιτευχθεί. Το οικονομικό κέρδος είναι τεράστιο. Η μονάδα αποκτά διπλάσια ενεργειακή πυκνότητα και σχεδόν διπλάσια ισχύ, δεν απαιτείται μεγαλύτερη κατασκευή, άρα μεγαλύτερος στατικός φορέας και συγχρόνως μεγαλύτερο έδαφος εγκατάστασης.

Κατασκευάζοντας τώρα μεγαλύτερης ισχύος Ηλιακές Ενεργειακές Μονάδες με την τεχνολογία της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας, έχουμε περαιτέρω εξοικονόμηση κόστους. λόγω κατασκευής μεγάλης κλίμακας.

#### Συμβατικού τύπου ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Περιστρεφόμενη σε κάθετο άξονα μονάδα, δημιουργημένη από πλαίσια περιστρεφόμενα σε οριζόντιο άξονα μιας μονάδας συμβατικής κατασκευής.

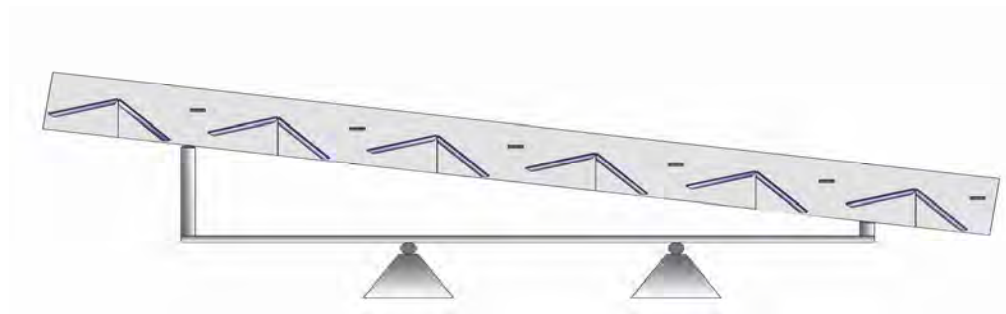
(Είναι μονάδα δεδομένου μεγέθους με έξη πλαίσια συγκεκριμένης ενεργούς επιφάνειας).



#### Σύγχρονου τύπου ΣΥΝΘΕΤΗ ΗΛΙΑΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Περιστρεφόμενη σε κάθετο άξονα μονάδα, δημιουργημένη από ειδικούς φορείς πλαισίων τοποετημένους στην θέση των πλαισίων μιας μονάδας συμβατικής κατασκευής.

(Είναι μονάδα του αυτού μεγέθους με δώδεκα πλαίσια της ίδιας ενεργούς επιφάνειας).



ΣΤΟΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟΣ : Να μειώσουμε το πρόβλημα της σκίασης μεταξύ των Ηλιακών Ενεργειακών Μονάδων, μιας Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης, ώστε να έχουμε αύξηση της ενεργειακής πυκνότητας ολόκληρης της εγκατάστασης.

ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΣΤΟΧΟΥ : Για την αντιμετώπιση του προβλήματος της σκίασης μεταξύ των Ηλιακών Ενεργειακών Μονάδων της εγκατάστασης, για δεδομένη εγκατεστημένη ισχύ, απαιτείται η εγκατάσταση να δημιουργηθεί από μικρό αριθμό μονάδων οι οποίες θα είναι μεγάλης ισχύος αλλά συγχρόνως χαμηλού ύψους.

Για την δημιουργία μιας μονάδας μεγάλης ισχύος, αυτή απαιτείται να κατασκευασθεί με τον στατικό φορέα μεγάλου μεγέθους ο οποίος να έχει την δυνατότητα περιστροφής σε δύο άξονες. Οι υπάρχουσες σήμερα μονάδες αυτής της τεχνολογίας, οι πιο εξελιγμένες τεχνολογικά, είναι οι ονομαζόμενες ηλιοστάτες διπλού άξονα - Trackers. Αυτής της τεχνολογίας ηλιακές μονάδες, όταν είναι μικρής ισχύος, μπορούν να έχουν διπλό άξονα περιστροφής. Όταν είναι μεγαλύτερης ισχύος τότε συνήθως είναι μονού άξονα, καθέτου περιστροφής. Ο λόγος είναι ότι αυτές έχοντας ενιαία ενεργό επιφάνεια μεγάλου μεγέθους καθίστανται ευάλωτες στις ισχυρές ανεμοπιέσεις. Εξάλλου οι Ηλιακές Ενεργειακές Μονάδες μορφής Trackers, που έχουν πολλές επιμέρους ενεργείς επιφάνειες, για να μειωθεί η αντίσταση των στον άνεμο, αποκτούν μεγαλύτερο στατικό φορέα για την αντιμετώπιση του προβλήματος της σκίασης, το οποίο εμφανίζεται όταν υπάρχουν επιμέρους ενεργείς επιφάνειες στην ίδια μονάδα. Οι μονάδες αυτής της μορφής έχουν εξαντλήσει τις τεχνολογικές δυνατότητες εξέλιξης για περαιτέρω αύξηση του μεγέθους των ώστε να αποκτήσουν μεγαλύτερη ισχύ.



Η τεχνολογία της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας δίδει τη λύση. Οι Ειδικοί Φορείς Πλαισίων αποκτούν μεγάλες διαστάσεις, ώστε να έχουν μεγάλη χωρητικότητα σε Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία. Τοποθετούνται, σε παράλληλη διάταξη (στοιχειοσειρές στον άξονα X), μεταξύ των δοκών φορέων ειδικής κατασκευής. Έτσι δημιουργείται μία Σύνθετη Ηλιακή Μονάδα μεγάλου μεγέθους. Η παράλληλη διάταξη πολλών Σύνθετων Ηλιακών Μονάδων, κατά τον κάθετο άξονα (τον άξονα Y), δημιουργεί Ηλιακή Ενεργειακή Μονάδα πολύ μεγαλύτερου μεγέθους, η οποία έχει την μορφή μιας Ηλιακής Πλατφόρμας.

Η ηλιακή πλατφόρμα έχει τα χαρακτηριστικά μιας μεγάλων διαστάσεων μονάδας Tracker καινοτόμου κατασκευής, με διπλό άξονα περιστροφής, με μεγάλη επιφάνεια έδρασης και χαμηλό ύψος, άρα στιβαρή και σταθερή στις πιο ακραίες καιρικές συνθήκες.

Το δεύτερο σκέλος του στόχου είναι πως μια μεγάλου μεγέθους Ηλιακή Μονάδα μπορεί να παραμένει χαμηλού ύψους. Χάρη στην λειτουργία των Ειδικών Φορέων πλαισίων και αυτός ο σκοπός επιτυγχάνεται. Η μερική απόκρυψη των δευτερευόντων πλαισίων, όταν τα πρωτεύοντα ευρίσκονται με μεγάλη κλίση, συντελεί στο να διατηρείται το ύψος της μονάδας μικρό.

Η παράλληλη διάταξη των Ειδικών Φορέων Πλαισίων με μικρή υψομετρική διαφορά τοποθέτησης, μεταξύ των δοκών φορέων οι οποίοι μπορούν να είναι μεγάλου μήκους έχοντες και αυτοί ελαφρά κλίση, δημιουργεί τις κατάλληλες κατασκευαστικές συνθήκες ώστε το τελικό ύψος μιας ηλιακής πλατφόρμας να διατηρείται μικρό. Το αποτέλεσμα είναι ότι μπορούμε να κατασκευάζουμε μεγάλης ισχύος Ηλιακές Ενεργειακές Εγκαταστάσεις με την χρήση Ηλιακών Μονάδων μορφής Ενεργειακής Πλατφόρμας και το ύψος της εγκατάστασης να παραμένει χαμηλό.

ΣΤΟΧΟΣ ΤΡΙΤΟΣ : Να μειώσουμε την απαιτούμενη συνολική επιφάνεια της Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης και συγχρόνως όλους τους άλλους συντελεστές διαμόρφωσης της δαπάνης όπως τους αυτοματισμούς, τις καλωδιώσεις, την φύλαξη και την συντήρηση της.

ΕΠΙΤΕΥΞΗ ΤΟΥ ΤΡΙΤΟΥ ΣΤΟΧΟΥ : Η επίτευξη των δύο πρώτων στόχων καθιστά επιτεύξιμους και τους στόχους που αναφέρονται εδώ. Ο μικρός πληθυσμός μονάδων επιλύει το πρόβλημα της σκίασης, συγχρόνως όμως αυξάνει την ενεργειακή πυκνότητα της εγκατάστασης. Απαιτούνται πλέον πολύ λιγότεροι διάδρομοι κυκλοφορίας και πολύ μικρότερος χώρος για την αποφυγή σκίασης μεταξύ των μονάδων. Οι απαιτήσεις σε γη τώρα είναι πολύ μικρότερες ενώ συγχρόνως και άλλοι συντελεστές διαμόρφωσης του κόστους περιορίζονται.

Η ενσωμάτωση πολλών, μικρού μεγέθους, επιμέρους μονάδων σε μία πολύ μεγάλων διαστάσεων κατασκευή, απαιτεί πολύ μικρότερο αριθμό μηχανισμών κίνησης και αυτοματισμών για τον έλεγχο αυτών. Επίσης η συγκέντρωση ισχύος απαιτεί τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία να είναι τοποθετημένα σε μικρότερο χώρο και όχι διασκορπισμένα με αποτέλεσμα να απαιτούνται μικρότερου μεγέθους και μήκους συνδέσεις αυτών με τις κεντρικές διατάξεις για την μεταφορά της παραγόμενης ενέργειας. Τέλος η μικρότερη επιφάνεια γης απαιτεί μικρότερου μεγέθους κατάσκευές και διατάξεις φύλαξης της, ενώ το μικρότερο πλήθος μονάδων απαιτεί λιγότερα έξοδα για την συντήρηση της εγκατάστασης.

Γνωρίζοντας τέλος ότι τα Ηλιακά Ενεργειακά Στοιχεία, για να παράγουν την μέγιστη δυνατή ενέργεια απαιτούν καθαριότητα των ενεργών επιφανειών των, είναι φανερό ότι σε μία μεγάλου μεγέθους βιομηχανικής μορφής μονάδα είναι εύκολο και οικονομικά συμφέρον να προβλεφθεί κεντρική διάταξη καθαρισμού των.

## **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η κατασκευή μιας σύγχρονης Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης με άριστα τεχνοοικονομικά χαρακτηριστικά, χαμηλού αρχικού κόστους, ως στόχος για μία ασφαλή και παραγωγική επένδυση μπορεί να επιτευχθεί. Αυτό επιτυγχάνεται με την εφαρμογή της τεχνολογίας της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας στην κατασκευή της Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης. Η τεχνολογία της συμβάλει στην εφαρμογή καινοτόμων κατασκευαστικών λύσεων, οι οποίες με την σειρά τους συμβάλουν στην μείωση των συντελεστών κόστους της επένδυσης.

Επιγραμματικά κατωτέρω αναφέρονται τα τεχνολογικά επιτεύγματα.

1. Το κατασκευαστικό κόστος του στατικού φορέα της Ηλιακής Ενεργειακής Μονάδας, η οποία αποκτά διπλάσια ενεργό επιφάνεια με την τοποθέτηση Ειδικών Φορέων Πλαισίων στην θέση των απλής κατασκευής ενεργών επιφανειών μιας συμβατικής τεχνολογίας μονάδας, παραμένει σχεδόν το ίδιο, αφού δεν απαιτείται η αλλαγή της μορφολογίας και του μεγέθους του, παρά μόνον μία ελαφρά στατική ενίσχυσής του. Η κάθετος μείωσης του κατασκευαστικού κόστους, σχεδόν στο ήμισυ του αρχικού, για κάθε μονάδα της εγκατάστασης είναι το κατ' εξοχήν επίτευγμα για την επένδυση σε Ηλιακή Ενεργειακή Εγκατάσταση.
2. Το ανωτέρω γεγονός σε συνδυασμό με την δυνατότητα κατασκευής μεγάλου μεγέθους και ισχύος Ηλιακών Ενεργειακών Μονάδων, χαμηλού ύψους οδηγεί στην δημιουργία Ηλιακών Ενεργειακών Εγκαταστάσεων με την χρήση μικρού αριθμού μονάδων. Οι μεγάλοι νεκροί χώροι για την αποφυγή της σκίασης μεταξύ των δεν είναι αναγκαίοι πλέον, η απαιτούμενη γη είναι κατά πολύ μικρότερη και άρα και το κόστος κτήσης της.

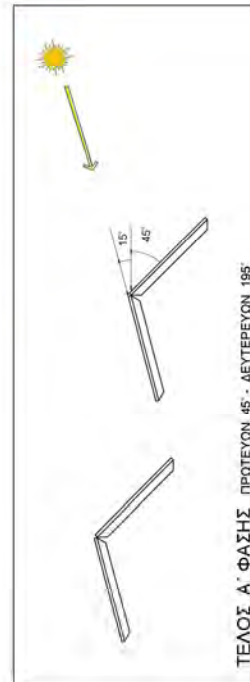
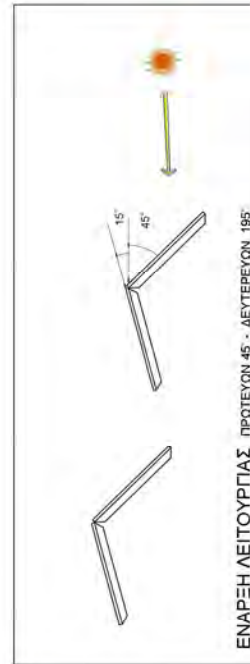
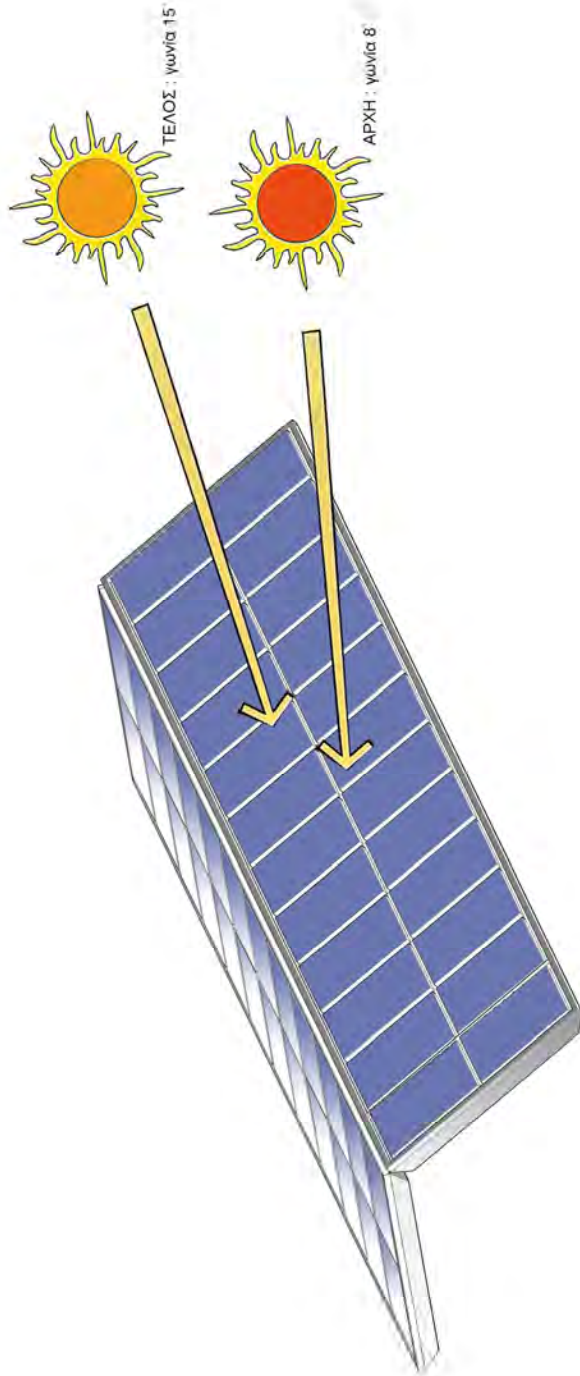
3. Ο μικρότερος απαιτούμενος χώρος , απαιτεί μικρότερα έξοδα διαμόρφωσης , περιφράξης , φύλαξης και συντήρησης .
4. Επίσης ο μικρός αριθμός Ηλιακών Ενεργειακών Μονάδων και ο μικρότερος απαιτούμενος χώρος , απαιτούν μικρότερου μήκους οδεύσεις καλωδιώσεων ή και σωληνώσεων και λιγότερους αυτοματισμούς ελέγχου των . Η δαπάνη για την αγορά των , για την εγκατάσταση των και τέλος για την συντήρησή των διαμορφώνεται πολύ μικρότερη .
5. Η δαπάνη λειτουργίας και συντήρησης της εγκατάστασης , λόγω των ανωτέρω προηγμένων τεχνολογικών και κατασκευαστικών λύσεων που εφαρμόστηκαν, διαμορφώνεται επίσης σε χαμηλά επίπεδα .
6. Τέλος παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής ενός αυτόματου συστήματος πλήσης των ενεργών Επιφανειών εκάστης μονάδας , για την εξασφάλιση μέγιστης δυνατής απόδοσης της Ηλιακής Ενεργειακής Εγκατάστασης .

Το όφελος για την επένδυση σε μία Ηλιακή Ενεργειακή Εγκατάσταση είναι προφανές και προκύπτει αβίαστα από την ανωτέρω ανάλυση .

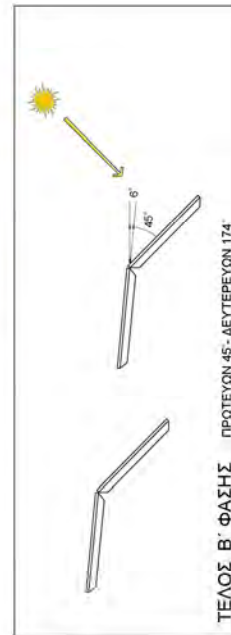
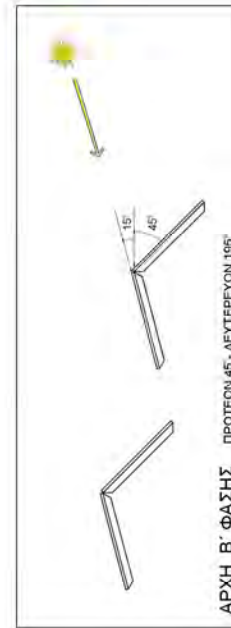
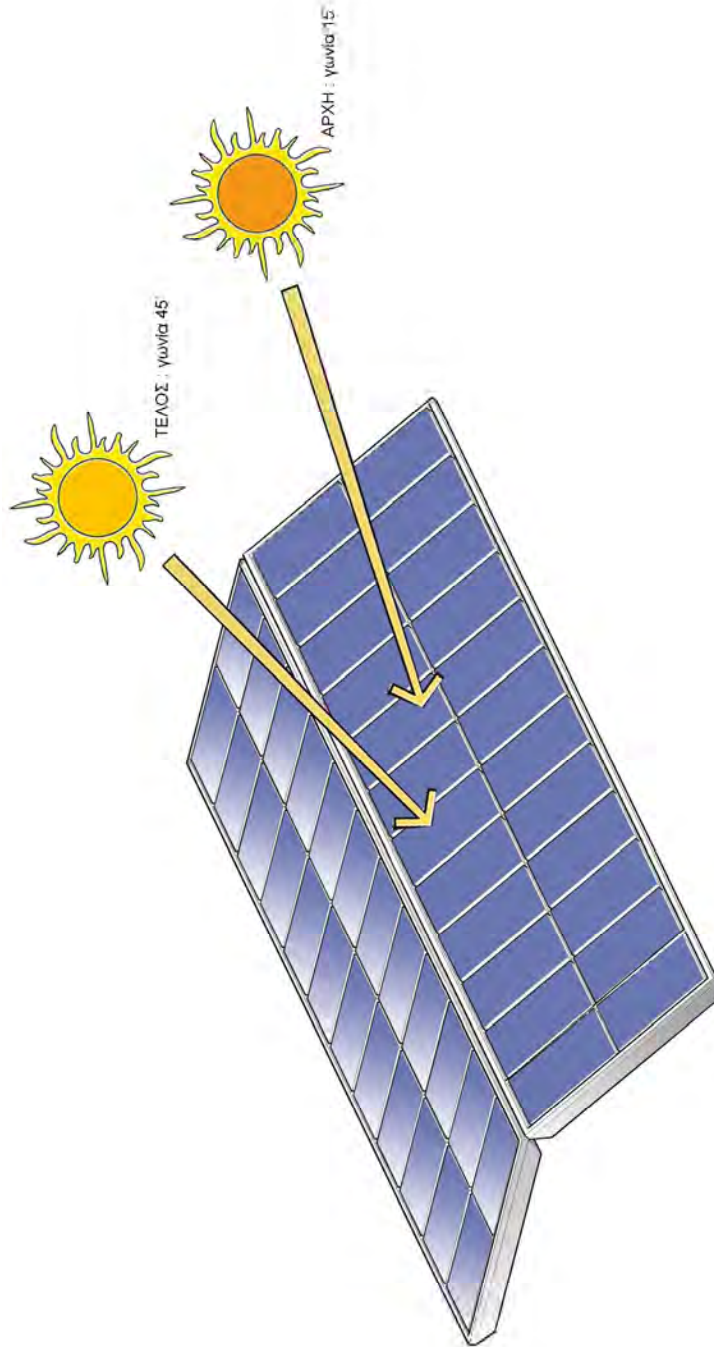
Οι μαθηματικοί υπολογισμοί , μπορούν να προσδιορίσουν επακριβώς το προκύπτουν κέρδος για την επένδυση , σε σύγκριση με μία αντίστοιχη επένδυση που θα αναφέρεται σε ηλιακή ενεργειακή εγκατάσταση συμβατικής τεχνολογίας . Για μία τέτοια σύγκριση θα πρέπει να είναι απολύτως γνωστά τα κατασκευαστικά στοιχεία αμφότερων των ενεργειακών εγκαταστάσεων , για να εξαχθούν επακριβώς τα στοιχεία της σύγκρισης όπως θα απαιτούσε ο κάθε σοβαρός επενδυτής για να επιλέξει .

*ΣΥΝΑΠΤΟΜΕΝΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΑ  
ΣΤΟΙΧΕΙΑ*

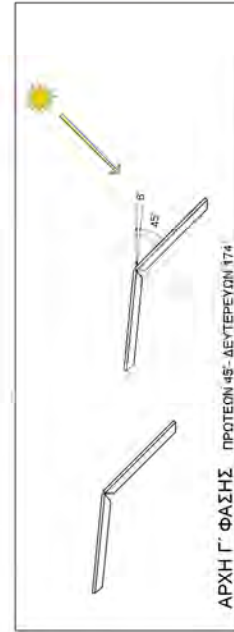
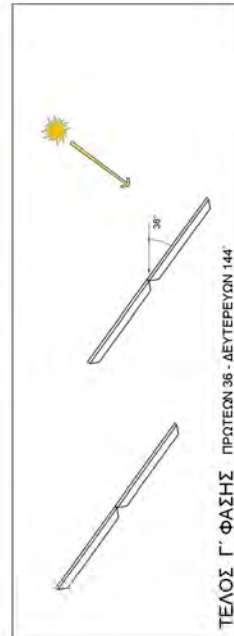
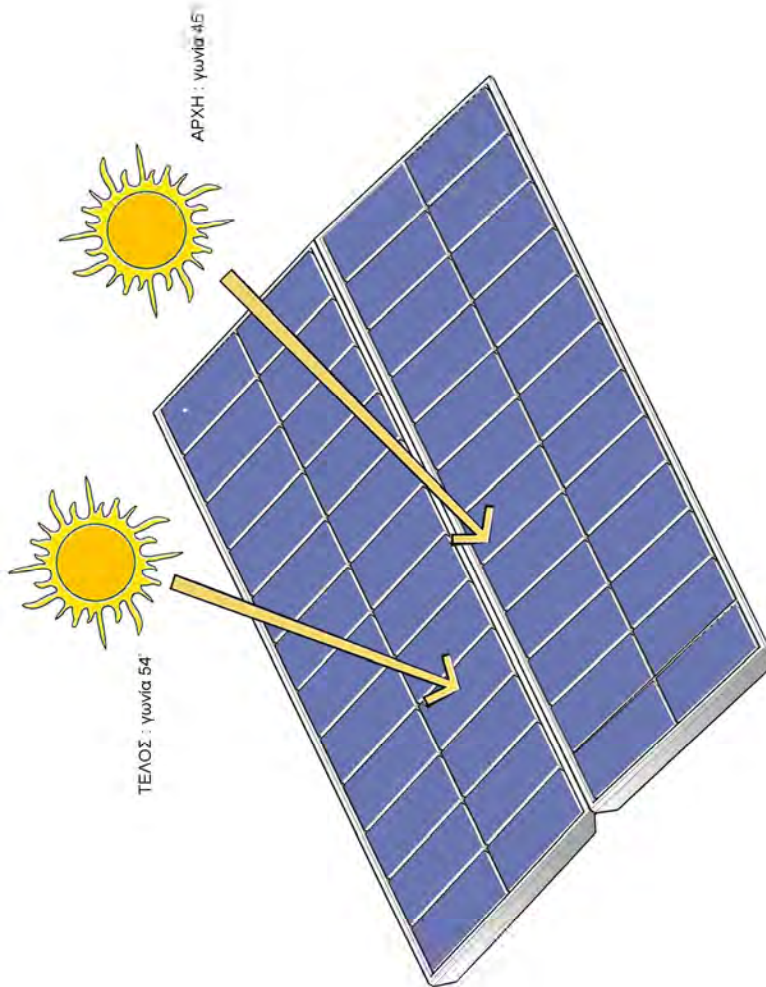
Τα επισυναπτόμενα απεικονιστικά στοιχεία θα βοηθήσουν στην πιο εύκολη κατανόηση της λειτουργίας της Σύνθετης Ηλιακής Μονάδας και του Ειδικού Φορέα Πλαισίων. Στην παρούσα παρουσίαση αυτά έχουν την μορφή απλού σχεδίου ή σκίτσου χωρίς την ακρίβεια και πιστότητα ενός μηχανολογικού σχεδίου.



## ΦΑΣΗ Α΄ ΕΝΑΡΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

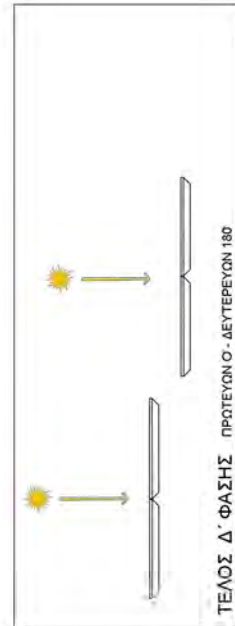
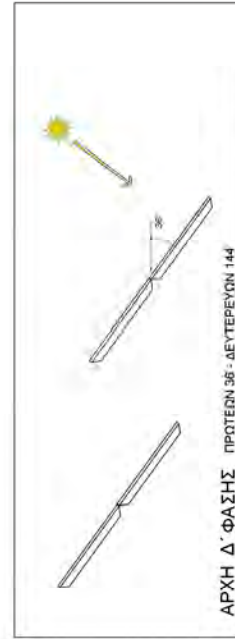
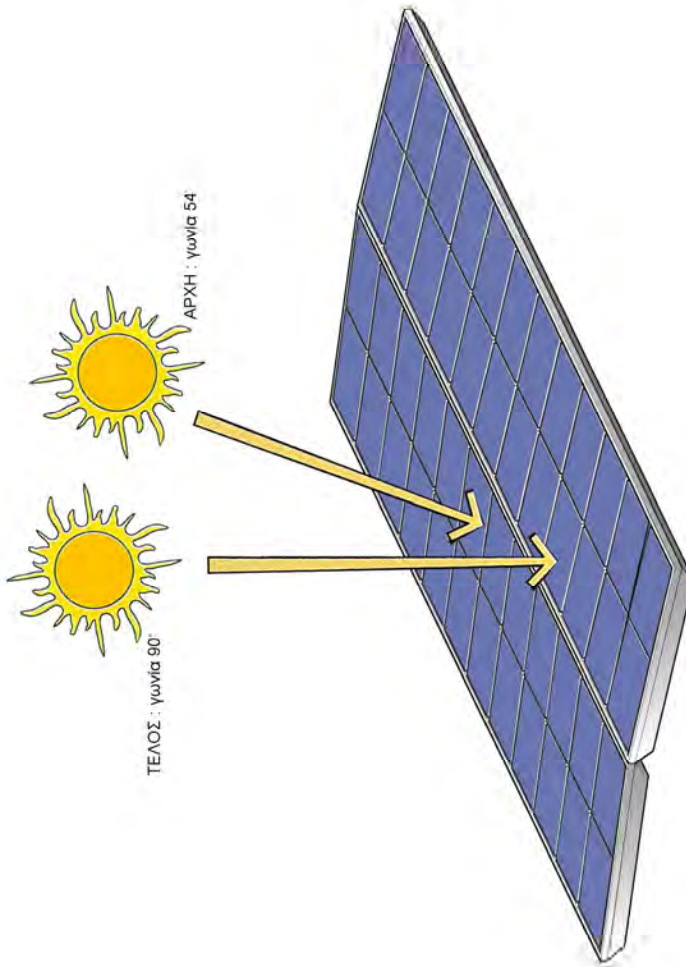


## Β' ΦΑΣΗ

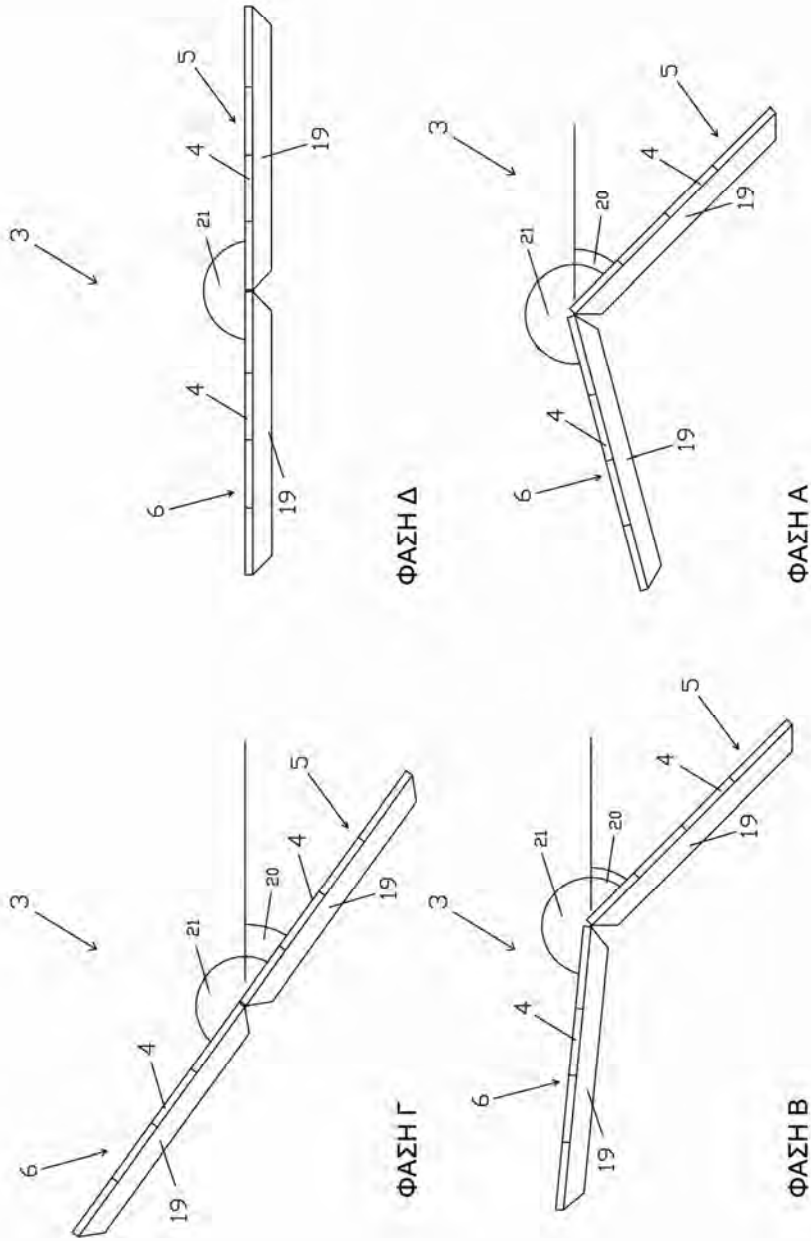


## Δ' ΦΑΣΗ





## Δ' ΦΑΣΗ



ΣΧΗΜΑ 5

∩