

Φωτοβολταϊκός Σταθμός

σε Βιομηχανική Στέγη

Δαμιανίδης Κ.Μωσής

Διπλ.Ηλεκτρλόγος Μηχ/κός Α.Π.Θ

Εισαγωγή – Χαρακτηριστικά Έργου

- Έργο: Φωτοβολταϊκός Σταθμός σε Βιομηχανική Στέγη
- Ισχύς: 99.925kWp
- Διαμέρισμα: Κ.Μακεδονία
- Περιοχή : Βι.Πε Σερρών
- Επιφάνεια: 3.375 m²
- Περίοδος: Μάιος 2009
- Διάρκεια έργου: 1 μήνας
- Τεχνολογία: Fixed Poly-Si



- Αυτοψία
- Μελέτη Χωροθέτησης-Τεχνική λύση
- Ενεργειακή Μελέτη
- Μελέτη Στατικής Επάρκειας
- Μελέτη Γείωσης και Αντικεραυνικής Προστασίας
- Ηλεκτρολογική Μελέτη – Υπολογισμός Διατομών
- Τεχνικοοικονομική Μελέτη
- Μελέτη Εφαρμογής
- Υλοποίηση Έργου

Φάσεις Έργου-Προετοιμασία Αυτοψίας

- Έλεγχος Φακέλου Αδειοδότησης
- Έλεγχος Πρόσβασης - Μεταφορών
- Έλεγχος Σημείου Σύνδεσης ΔΕΗ
- Έλεγχος Ασφάλειας εργασίας
- Έλεγχος στατικός (επισκόπηση)
- Έλεγχος Γείωσης
- Έλεγχος Σκιάσεων
- Γενικές Ιδιαιτερότητες χώρου

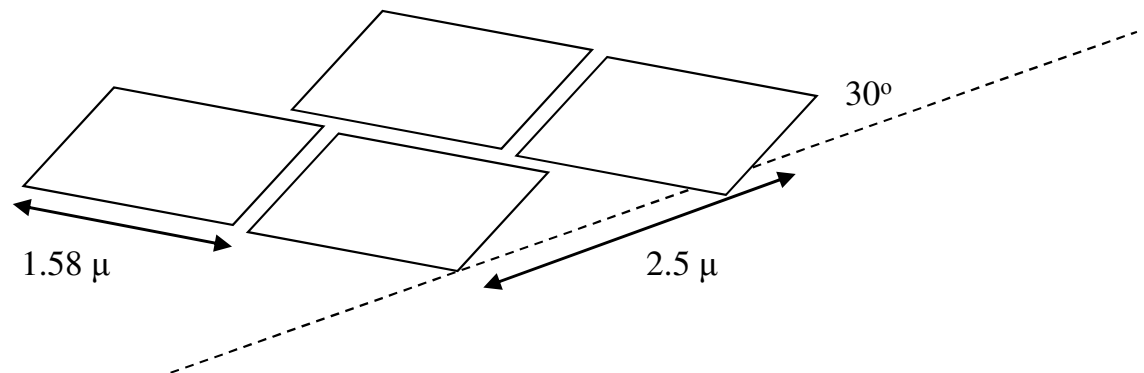
Φάσεις Έργου-Αυτοψία

- Βιομηχανική στέγη αποτελούμενη από 3 δίρυχτες στέγες
- Κλίση στέγης ως προς τον Νότο 35°
- Κλίση στέγης ως προς τον Ορίζοντα 7°
- Στέγη αποτελούμενη από πάνελ πολυουρεθάνης
- Χώρος εγκατάστασης ενεργός
- Κτίριο 1995 με ικανότητα φόρτισης 200kgr/m²
- Ύψος κτιρίου 10μ
- Περιμετρικό στηθαίο ύψους 1.5μ
- Έλειψη θεμελιακής Γείωσης
- Σύνδεση με ΔΕΗ στο Νότιο τμήμα της Βιομηχανίας
- Σκιάσεις από Φυσικά ή τεχνητά εμπόδια μηδενικές
- Πρόσβαση μεσω εθνικού δικτύου

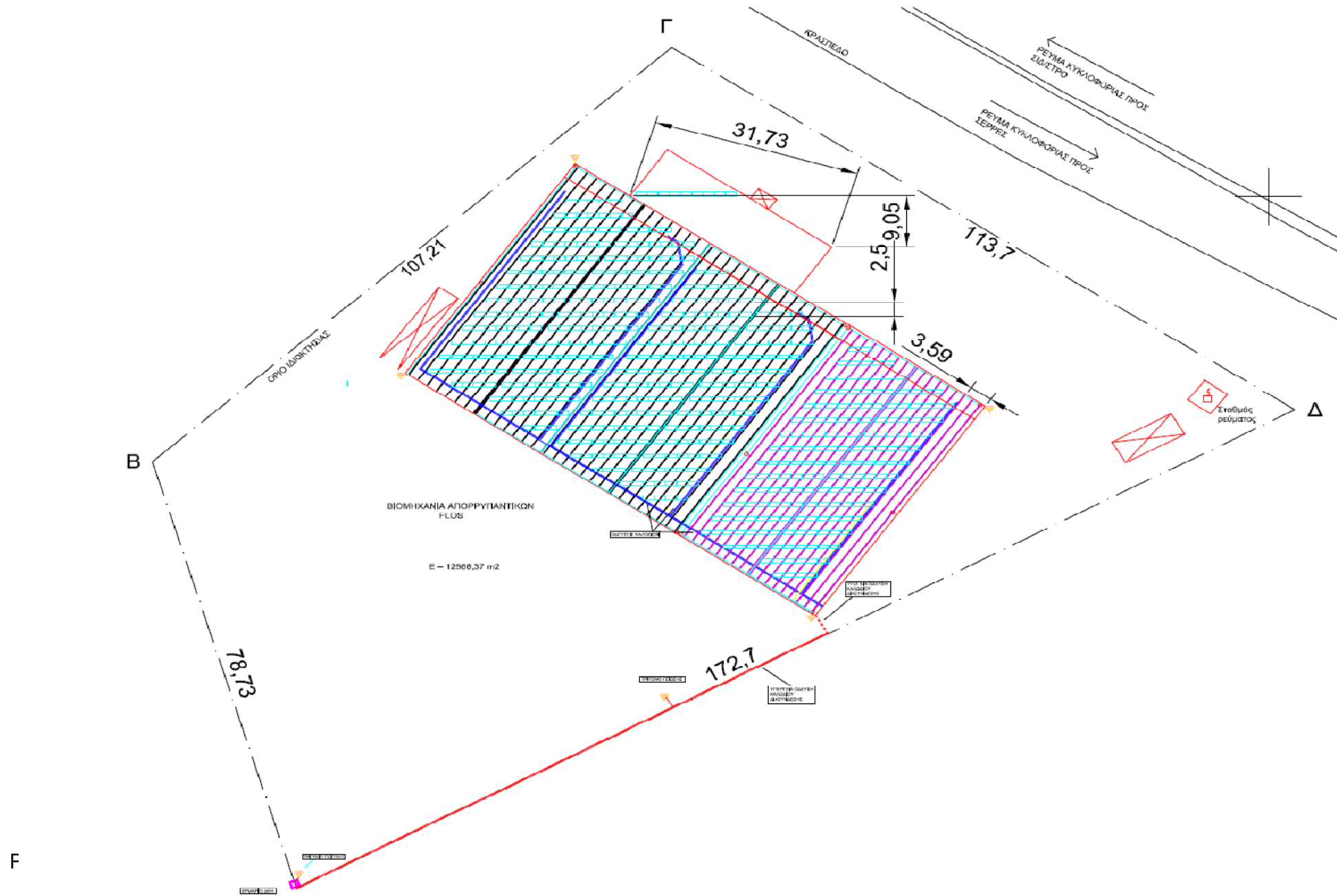


Φάσεις Έργου – Μελέτη Χωροθέτησης

- Πλήρης κάλυψη στέγης για μεγιστοποίηση αποστάσεων
- Νότιος προσανατολισμός πλαισίων
- Εφαρμογή βάσεων στήριξης βάσει αναγλύφου στέγης 7°
- Κλίση βάσεων 30°
- Απόσταση βάσεων 2.3μ αξονικά (Μη σκίαση 21/12, 10.00-14.00)
- Εγκατάσταση διάμικη μεταλλικών καναλιών για συγκέντρωση καλωδίων
- Εγκατάσταση αντιστροφών και κ.πίνακα σε στεγασμένο χώρο εντός κτιρίου
- Κατασκευή ερμαρίου ΔΕΗ στο Νότιο τμήμα του οικοπέδου
- Μη εγκατάσταση πλαισίων στα 1.5μ πέριξ του στηθαίου για αποφυγή σκίασης

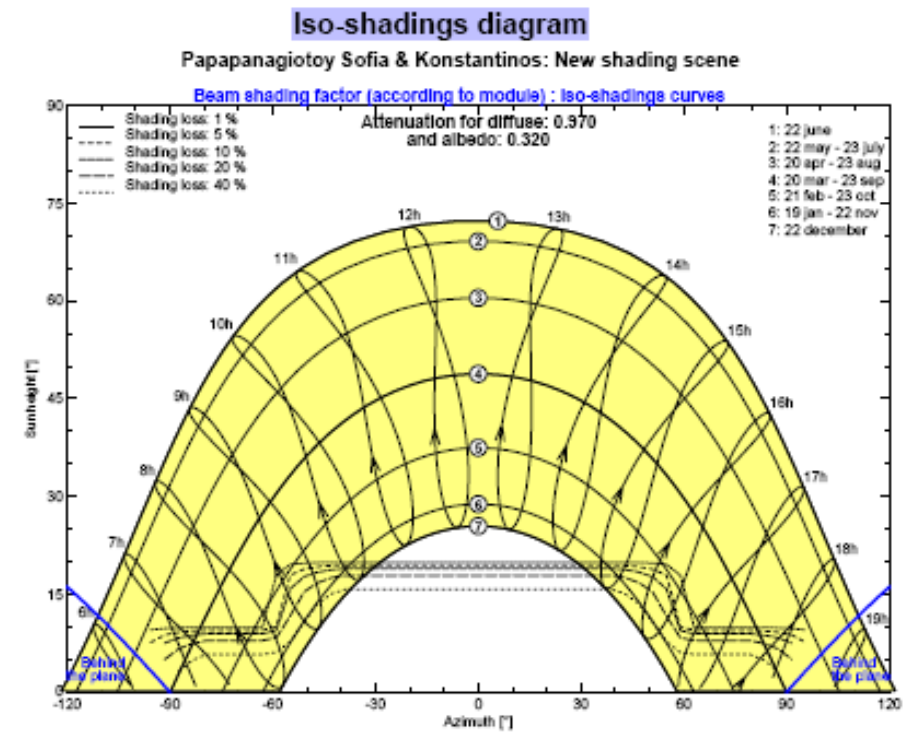


Φάσεις Έργου – Μελέτη Χωροθέτησης



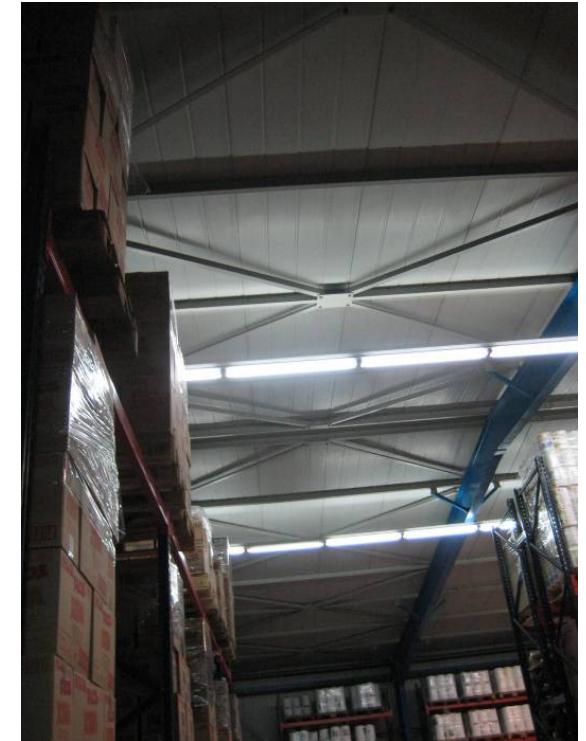
Φάσεις Έργου – Ενεργειακή Μελέτη

- Χρήση Λογισμικού PVSystem
- Βάση Μετεωρολογικών Δεδομένων: Πηγή Nasa
- Συνυπολογισμός Απωλειών λόγω:
 - Καθαρότητας Ατμόσφαιρας
 - Διάχυσης Φωτός
 - Καθετότητας Πλαισίων
 - Θερμοκρασίας
 - Mismatch Πλαισίων
 - Μετατροπής DC/AC
 - Απώλειες Καλωδίων
 - Σκιάσεις Βάσεων
- Εκτιμώμενη Απόδοση : 1299kWhs/kwp



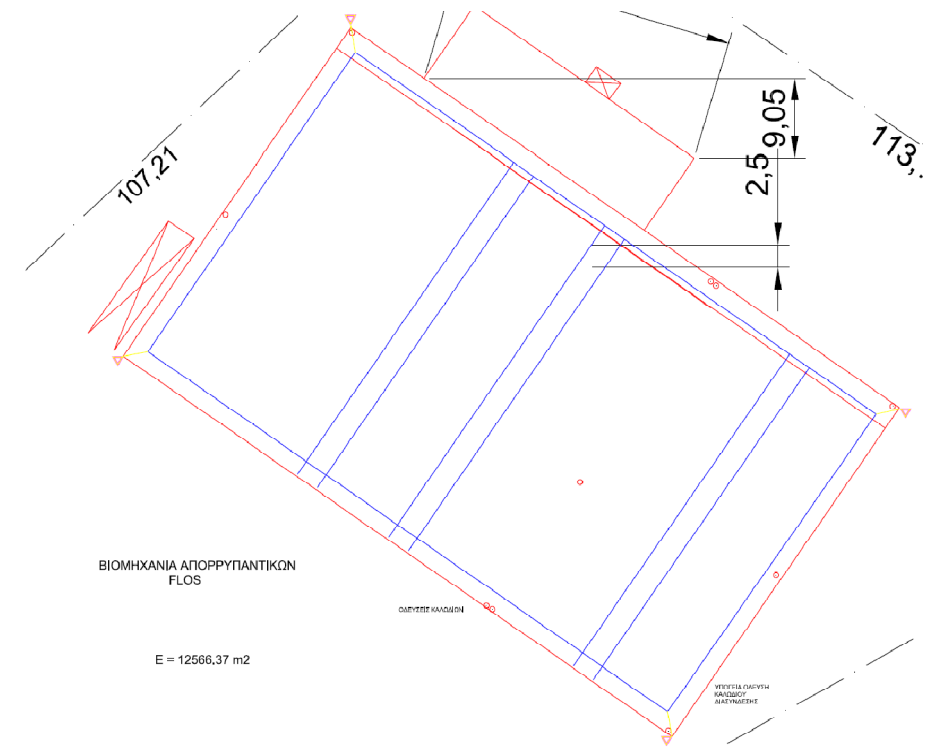
Φάσεις Έργου – Μελέτη Στατικής Επάρκειας

- Κτίριο 1995 με ικανότητα φόρτισης 200kgr/m²
- «Κλασσικό» μεταλλικό κτίριο με γωνιακά προφίλ
- Κύρια προφίλ ΗΕΑ, ΗΕΒ 160
- Μέγιστη φόρτιση 35 kgr/m²
- Στέγη ικανή για το βάρος εργασιών
- Εναπόθεση υλικών σε δομική θέση της στέγης για την αποφυγή μεγάλων σημειακών βαρών
- Στήριξη μεταλλικής κατασκευής μέσω σημείων εδρασης πανελ στεγης με τον μεταλλικό σκελετό του κτιρίου



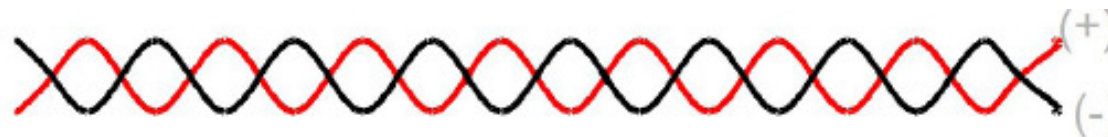
Φάσεις Έργου – Μελέτη Γείωσης

- Έλλειψη θεμελιάκης γείωσης κτιρίου
- Εφαρμογή γείωσης βρόγχων
- Εγκατάσταση:
 - Περιμετρικού αγωγού $\Phi 10$ St/Zn
 - Εγκατάσταση 4 τριγώνων γείωσης
 - Εγκατάσταση 4 καθόδων $\Phi 10$ St/Zn για την σύνδεση
- Εφαρμογή ισοδυναμικής σύνδεσης όλων των αγωγίμων επιφανειών
 - ΦΒ πάνελ
 - Βάσεις
 - Μεταλλικά κανάλια



Φάσεις Έργου – Ηλεκτρολογική Μελέτη

- Σχεδιασμός Πλαισίων βάσει Ηλεκτρικών Χαρακτηριστικών (Shorting)
- Επιλογή εγκατάστασης Αντιστροφών σε σκιερό και δροσερό σημείο
- Σχεδιασμός Κ.Πίνακα πλησίον αντιστροφών
- Όδευση καλωδίων μέσω μεταλλικών καναλιών ορθογωνικής διατομής
- Χρήση καλωδίων και απολήξεων ειδικών για χρήση σε ΦΒ εγκαταστάσεις
- Καλώδιο ισχύος με πρόσθετη μηχανική και γαλβανική ενίσχυση (SWA)
- Υπολογισμός διατομών για απώλειες <1%
- Προστασία εγκατάστασης έναντι έμμεσων πληγμάτων (ΔΕΗ) μέσω απαγωγών κρουστικών (πλευρά AC)
- Προστασία εγκατάστασης έναντι άμμεσων πληγμάτων (πλευρά DC) μέσω συνεστραμένης καλωδίωσης (παθητική προστασία)



Φάσεις Έργου – Υλοποίηση έργου 1^η Φάση

- Χάραξη έργου
 - Σημεία Διάτρησης
 - Διαδρομές καναλιών
 - Εγκατάστασης Βάσεων
 - Επιβεβαίωση χωροθέτησης
- Εγκατάσταση Συστήματος Στήριξης
 - Αντικατάσταση βιδών έδρασης στέγης
 - Τοποθέτηση αποστατών
 - Εγκατάσταση προφίλ (ράγες)
 - Συναρμολόγηση βάσεων



Φάσεις Έργου – Υλοποίηση έργου 2^η φάση

- Μηχανολογική εγκατάσταση
 - Γείωσης Προστασίας (Βρόγχοι)
 - Τρίγωνα Γείωσης
 - Διανοίξη Χανδάκων
 - Εγκατάσταση ερμαριου
 - Εγκατάσταση Μεταλλικών Καναλιών
- Ηλεκτρολογική Εγκατάσταση
 - Ταξινόμηση & Εγκατάσταση Πλαισίων
 - Ηλεκτρολόγική Εγκατάσταση DC
 - Ηλεκτρολόγική Εγκατάσταση AC
 - Ηλεκτρολόγική καλωδίων σηματοδοσία
 - Εγκατάσταση Αντιστροφών
 - Εγκατάσταση Κ.Πίνακα



Φάσεις Έργου – Υλοποίηση έργου 3^η φάση

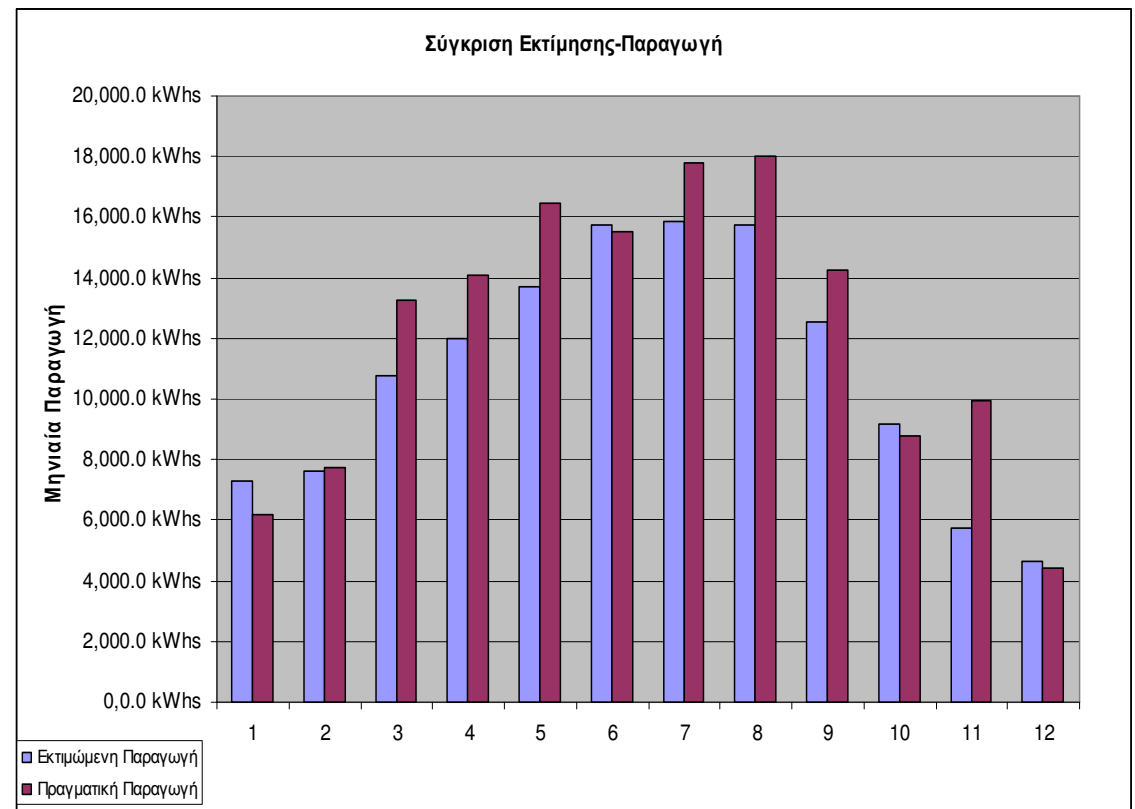
- Έλεγχος Εγκατάστασης (προ σύνδεσης)
 - Έλεγχος (Μέτρηση) Αντίσταση γείωσης < 1Ωm
 - Έλεγχος Ισοδυναμικών Συνδέσεων
 - Έλεγχος μόνωσης καλωδίων >1000kΩm
 - Πολικότητας Καλωδίων
 - Τάσης εισόδου αντιστροφών (DC)
 - Τάσης δικτύου (AC)
 - Κλίσεων Βάσεων
 - Μηχανολογικής εγκατάστασης-Σύσφιξης αρθρώσεων

- Έλεγχος Εγκατάστασης (μετά σύνδεσης)
 - Ισοπαγωγής Αντιστροφών και τάσης εξόδου Στοιχειοσειρών
 - Έλεγχος ποιότητας συνδέσεων μέσω θερμοκάμερας (max Δθ=10oC)
 - Πάνελ
 - Σύνδέσεις strings
 - Συνδέσεις Inverters
 - Συνδέσεις πινάκων
 - Όργανα λειτουργίας και μικροαυτόματοι

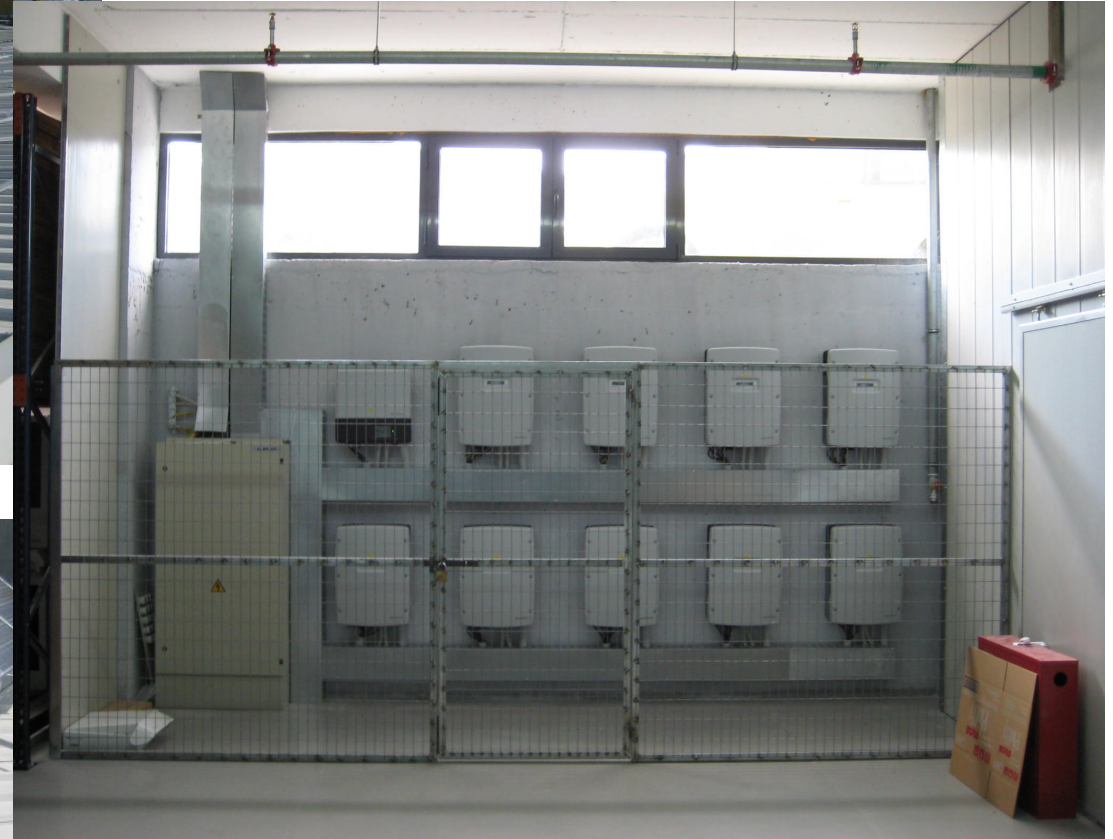
Φάσεις Έργου – Αποτέλεσμα λειτουργίας 1^{ου} χρόνου

- Αρχική εκτίμηση 1299kWhs/kwp
- Πραγματική Παραγωγή 1441kwhs/kwp

- Αιτίες Διαφοράς
 - Συντηρητισμός Λογισμικών υπολογισμού
 - Μικροκλίμα
 - Διαύγεια Ατμόσφαιρας
 - Ύπαρξη ανέμων τοπικού χαρακτήρα
 - Συντελεστής Albedo



Φάσεις Έργου – Φωτογραφικό Υλικό



Φάσεις Έργου – Φωτογραφικό Υλικό

