

# WATTCROP

SOLAR PV | WIND | ENERGY STORAGE



## Καλές πρακτικές φωτοβολταϊκών σε στέγες

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

[info@wattcrop.com](mailto:info@wattcrop.com)

Το παρόν έγγραφο αποτελεί έναν ολοκληρωμένο οδηγό για τους σχεδιαστές και τους εγκαταστάτες ηλιακών φωτοβολταϊκών συστημάτων, εστιάζοντας σε συστήματα συνδεδεμένα στο δίκτυο.

Πρωταρχικός σκοπός του είναι να διασφαλίσει ότι τα συνδεδεμένα στο δίκτυο φωτοβολταϊκά συστήματα πληρούν τα ισχύοντα νομικά πρότυπα και τηρούν τις συστάσεις βέλτιστων πρακτικών. Ο παρών οδηγός ακολουθεί τα τεχνικά πρότυπα που πρέπει να πληρούν οι εταιρείες εγκατάστασης για να πραγματοποιούν με ασφάλεια την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων.

Ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές που περιγράφονται στο παρόν έγγραφο, οι σχεδιαστές και οι εγκαταστάτες φωτοβολταϊκών συστημάτων, μπορούν να διασφαλίσουν ότι τα έργα τους πληρούν τα πρότυπα του κλάδου και συμμορφώνονται με τους κανονισμούς ασφαλείας και υγιεινής.

Τα βασικά σημεία του παρόντος οδηγού, συνοψίζονται παρακάτω:



Πρέπει να διασφαλίζεται η ανθρώπινη υγεία και ασφάλεια κατά την διάρκεια όλων των διαδικασιών.

Αρμόδιο άτομο, πρέπει να πραγματοποιεί προσεκτική αξιολόγηση της ασφαλείας στο χώρο των εργασιών.



Σε κάθε περίπτωση, είναι βασικό να υπάρχει κάποιος αρμόδιος για την υγεία και την ασφάλεια των υπόλοιπων εργαζομένων. Το άτομο αυτό θα πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένο, ώστε να συντάσσει την κατάλληλη τεκμηρίωση Υ&Α που θα διατίθεται σε όλους τους εργαζομένους.

Κάποιος δηλαδή που έχει επαρκή εκπαίδευση και εμπειρία ή γνώσεις και άλλες ιδιότητες που του επιτρέπουν να βοηθήσει σωστά τους συναδέλφους του.

### Απαραίτητα εφόδια για τους εργαζομένους

Μία δήλωση μεθόδων εκτίμησης κινδύνου (RAMS) και άλλα έγγραφα ειδικά για τις εργασίες λειτουργίας - συντήρησης (O&M) και καθαρισμού, πρέπει να παραδίδονται σε όλο το προσωπικό και αφού γίνουν κατανοητά, όλα τα άτομα πρέπει να υπογράφουν για να επιβεβαιώνουν ότι τα έχουν διαβάσει.

Τα RAMS πρέπει να περιλαμβάνουν:

- ◆ Αερομεταφερόμενες ασθένειες
- ◆ Επικοινωνία μεταξύ του προσωπικού
- ◆ Ημερομηνία, όνομα και υπογραφή του αρμόδιου προσώπου
- ◆ Ηλεκτροπληξία
- ◆ Πρώτες βοήθειες και επείγοντα περιστατικά
- ◆ Μόνη εργασία
- ◆ Χειρωνακτικός χειρισμός
- ◆ Πρόσβαση/έξοδος στο εργοτάξιο
- ◆ Όνομα και διεύθυνση του εργοταξίου
- ◆ Ολισθήματα και πτώσεις
- ◆ Εργασίες που πρέπει να αναληφθούν
- ◆ Προστασίες τρίτων
- ◆ Εκπαίδευση
- ◆ Καιρός

Αποτελεί νομική απαίτηση για όλους τους εργοδότες να διαθέτουν ασφάλιση αστικής ευθύνης εργοδοτών. Η αξία της ασφάλισης αστικής ευθύνης και αστικής ευθύνης προϊόντος που απαιτείται για τους εργολάβους που εργάζονται σε ηλιακές εγκαταστάσεις, καθορίζεται από τη σύμβαση.

Οι πελάτες θα πρέπει να χρησιμοποιούν έναν έμπειρο, αξιόπιστο εργολάβο που ακολουθεί τις ελάχιστες απαιτήσεις που ορίζονται στο παρόν έγγραφο και να χρησιμοποιούν μια εταιρία που τηρεί όλες τις νομικές απαιτήσεις. Σε περίπτωση που κάποιος εργολάβος ή εργαζόμενος κρίνει ότι ένα εργοτάξιο ή μια εργασία δεν είναι ασφαλή, θα πρέπει να διακόψει τις δραστηριότητες του, εν αναμονή περαιτέρω.



Πρόσβαση  
στην οροφή

Πριν από την άφιξη στο εργοτάξιο, είναι απαραίτητο να οριστεί το πλάνο πρόσβασης στην οροφή μετά από μελέτη με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Όποιος θα έχει πρόσβαση σε στέγη, πρέπει να είναι πλήρως εκπαιδευμένος από διαπιστευμένο φορέα και να έχει πρόσβαση στον απαραίτητο εξοπλισμό, ο οποίος πληροί όλα τα σχετικά πρότυπα.

## 2.1. Προγραμματισμός εργασίας σε ύψος

Παρακάτω είναι όλες οι απαιτήσεις του νόμου που πρέπει να λάβετε υπόψη όταν σχεδιάζετε και αναλαμβάνετε εργασίες σε ύψος:

- ◆ Να λαμβάνετε υπόψη τις καιρικές συνθήκες που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των εργαζομένων και άλλους πιθανούς κινδύνους, όπως γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας ή άλλα καλώδια.
- ◆ Να ελέγξετε ότι ο χώρος (π.χ. μια στέγη) όπου πρόκειται να αναληφθεί εργασία σε ύψος, είναι ασφαλής. Κάθε χώρος όπου θα εργαστούν άνθρωποι σε ύψος πρέπει να ελέγχεται, κάθε φορά, πριν από τη χρήση του.
- ◆ Σταματήστε την πτώση υλικών ή αντικειμένων ή, εάν δεν είναι εύλογα εφικτό, λάβετε κατάλληλα και επαρκή μέτρα για να βεβαιωθείτε ότι κανείς δεν θα τραυματιστεί, π.χ. χρησιμοποιείτε ζώνες αποκλεισμού, για να κρατήσετε τους ανθρώπους μακριά, ή πλέγμα στις σκαλωσιές για να αποτρέψετε την πτώση υλικών, όπως πλιακά πάνελ.
- ◆ Αποθηκεύστε υλικά και αντικείμενα με ασφάλεια, ώστε να μην προκαλούν τραυματισμούς σε περίπτωση διατάραξης ή κατάρρευσης.
- ◆ Προβλέψτε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και διάσωσης, π.χ. συμφωνήστε μια καθορισμένη διαδικασία εκκένωσης. Σκεφτείτε τις προβλέψιμες καταστάσεις και βεβαιωθείτε ότι οι εργαζόμενοι γνωρίζουν τις διαδικασίες έκτακτης ανάγκης. Στο σχέδιό σας, δεν πρέπει να βασίζεστε αποκλειστικά στις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης για τη διάσωση.

## 2.2. Κατάσταση του εξοπλισμού

Ο εξοπλισμός εργασίας, για παράδειγμα οι σκαλωσιές, πρέπει να συναρμολογείται, να εγκαθίσταται και να διατηρείται σε καλή κατάσταση, σύμφωνα πάντοτε με τις οδηγίες του κατασκευαστή και σύμφωνα με τις κατευθυντήριες γραμμές του κλάδου.

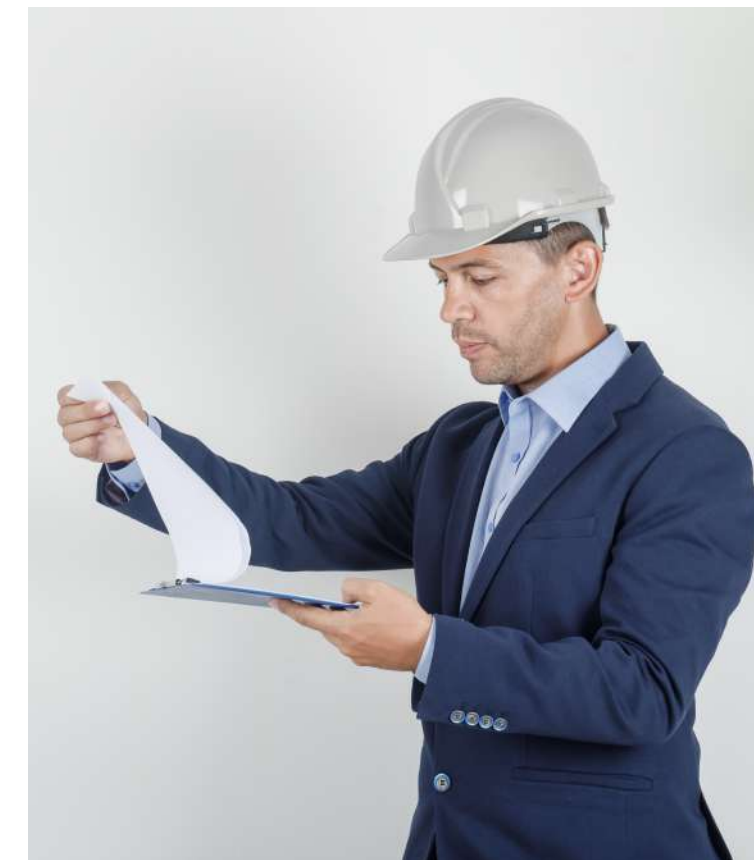
Όταν η ασφάλεια του εξοπλισμού εργασίας εξαρτάται από τον τρόπο με τον οποίο έχει εγκατασταθεί ή συναρμολογηθεί, ο εργοδότης θα πρέπει να διασφαλίζει ότι δεν χρησιμοποιείται πριν επιθεωρηθεί στη θέση από αρμόδιο άτομο. Για την εγκατάσταση φ/β, οι κινητές, υπερυψωμένες πλατφόρμες εργασίας (MEWPs), οι σκαλωσιές και τα συστήματα mansafe, αποτελούν παραδείγματα τέτοιου εξοπλισμού.

Κάθε εξοπλισμός που εκτίθεται σε συνθήκες που μπορεί να προκαλέσουν την φθορά του και που μπορεί επομένως να οδηγήσει σε επικίνδυνη κατάσταση, πρέπει να επιθεωρείται σε διαστήματα ανάλογα με τη χρήση του. Επιθεώρηση πρέπει να διενεργείται κάθε φορά που συμβαίνει κάτι που μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια ή την σταθερότητα του εξοπλισμού, όπως δυσμενείς καιρικές συνθήκες ή τυχαία βλάβη.

## 2.3. Υποχρεώσεις εργαζομένων

Οι εργαζόμενοι έχουν γενικές υποχρεώσεις να λαμβάνουν εύλογη μέριμνα για τον εαυτό τους και τους άλλους που ενδέχεται να επηρεαστούν από τις ενέργειές τους και να συνεργάζονται με τον εργοδότη τους ώστε να είναι δυνατή η τήρηση των καθηκόντων και των απαιτήσεων υγείας και ασφαλείας. Για έναν εργαζόμενο, ή όσους εργάζονται υπό τον έλεγχο κάποιου άλλου, ο νόμος λέει:

- ◆ Πρέπει να αναφέρουν στον εργοδότη τους κάθε κίνδυνο για την ασφάλεια που εντοπίζουν.
- ◆ Πρέπει να χρησιμοποιούν σωστά τον εξοπλισμό και τις συσκευές ασφαλείας που τους παρέχονται σύμφωνα με οποιαδήποτε εκπαίδευση και οδηγίες (εκτός εάν θεωρούν ότι αυτό δεν είναι ασφαλές, οπότε θα πρέπει να ζητούν περαιτέρω οδηγίες πριν συνεχίσουν).







Οι εσωτερικές ή εξωτερικές σκάλες κατακόρυφης πρόσβασης, τοποθετούνται συχνά σε κτίρια για να παρέχουν καλύτερη πρόσβαση στην οροφή. Δεν είναι όμως όλες οι σκάλες κατάλληλες για χρήση.

Για να αποφευχθούν δυσκολίες και προβλήματα, συνιστάται να μην τοποθετούνται κατακόρυφες σκάλες σε κτίρια κατά τη φάση του σχεδιασμού οποιασδήποτε ηλιακής συστοιχίας. Αντ' αυτού, όπου είναι δυνατόν, θα πρέπει να εγκατασταθεί μια σταθερή σκάλα. Έρευνα δείχνει ότι οι κεκλιμένες σκάλες πρόσβασης, παρέχουν στους εργαζομένους ασφαλέστερη πρόσβαση στην οροφή.

Η βέλτιστη πρακτική, θα έβλεπε τους εργαζομένους που χρησιμοποιούν σκάλες να έχουν κάποια μορφή εκπαίδευσης για σκάλες. Ωστόσο, όταν αυτό δεν είναι εφικτό, θα πρέπει σίγουρα να έχουν λάβει οδηγίες και να καταλάβουν πως να χρησιμοποιούν τον εξοπλισμό με ασφάλεια.



Η χρήση κινητής ανυψωτικής πλατφόρμας εργασίας, (MEWP), συνεπάγεται ειδικές απαιτήσεις εκπαίδευσης, επιθεώρησης και συντήρησης.

Σύμφωνα με την HSE, οι χειριστές MEWP θα πρέπει να έχουν παρακολουθήσει αναγνωρισμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης χειριστών και να κατέχουν πιστοποιητικό, κάρτα ή "άδεια", όπου αναφέρονται οι κατηγορίες MEWP που ο κάτοχός τους έχει εκπαιδευτεί να χειρίζεται.

Εκτός από την επίσημη εκπαίδευση για τον τύπο του MEWP, οι χειριστές θα πρέπει να έχουν εκπαιδευτεί σε θέματα εξοικίωσης με τα χειριστήρια και τη λειτουργία της συγκεκριμένης μάρκας και του μοντέλου του MEWP που χρησιμοποιούν.

## Συντήρηση και επιθεώρηση

Είναι απαραίτητο να υπάρχει καθημερινός έλεγχος και τακτικές επιθεωρήσεις, καθώς και να ορίζεται ένα πλάνο συντήρησης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το μηχάνημα πρέπει να εξετάζεται διεξοδικά, τουλάχιστον κάθε έξι μήνες από αρμόδιο πρόσωπο.

Οι χειριστές θα πρέπει να αναφέρουν ελαττώματα ή προβλήματα. Τα αναφερόμενα θα πρέπει να διορθώνονται γρήγορα και το MEWP να τίθεται εκτός λειτουργίας εάν το πρόβλημα αυτό είναι κρίσιμο για την ασφάλεια.



Οι σκαλωσιές, είναι μία ακόμη μορφή πρόσβασης στην οροφή, που χρησιμοποιείται συνήθως σε δραστηριότητες εκμετάλλευσης και διαχείρισης της ηλιακής ενέργειας.

Υπάρχουν δύο τύποι: σταθερές & κινητές. Μια σκαλωσιά πρέπει να συναρμολογείται σύμφωνα με ένα αναγνωρισμένο πρότυπο διαμόρφωσης και θα πρέπει να σχεδιάζεται με υπολογισμό κατά παραγγελία, από αρμόδιο άτομο, ώστε να διασφαλίζεται ότι έχει επαρκή αντοχή, ακαμψία και σταθερότητα κατά την ανέγερση, τη χρήση και την αποσυναρμολόγησή της.





Ένας εναλλακτικός τρόπος πρόσβασης σε μία οροφή, είναι μέσω μια καταπακτής στην οροφή του κτιρίου.

Όπως και με τις σκάλες, οι καταπακτές οροφής μπορεί να ενέχουν κινδύνους για την ασφάλεια των εργαζομένων που έχουν πρόσβαση σε αυτές. Οι καταπακτές οροφής δεν πρέπει να βρίσκονται κοντά σε επικίνδυνα σημεία, για παράδειγμα κοντά στην άκρη της οροφής, όπου ο εργαζόμενος μπορεί να εκτεθεί στον κίνδυνο πτώσης.



Η κάθε στέγη έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και επίπεδα ανθεκτικότητας με τα υλικά κατασκευής της.

Για παράδειγμα, εύθραυστες είναι οι στέγες από ινοτσιμέντο και οι φεγγίτες, η πτώση από τους οποίους μπορεί να προκαλέσει θανάσιμους τραυματισμούς. Οι εύθραυστες επιφάνειες και υλικά, δεν θα υποστηρίξουν με ασφάλεια το βάρος ενός ατόμου και τα υλικά που μπορεί να μεταφέρει.

Ποιες μπορεί να είναι εύθραυστες στέγες?

- ◆ Φύλλα ινοτσιμέντου - μη ενισχυμένα φύλλα, ανεξαρτήτως τύπου προφίλ.
- ◆ Φεγγίτες στέγης - ιδίως εκείνοι στο επίπεδο της στέγης που μπορεί να είναι δύσκολα ορατοί σε ορισμένες συνθήκες φωτισμού ή όταν κρύβονται από χρώμα.
- ◆ Πάνελ επένδυσης - σε δομημένες στέγες με φύλλα.
- ◆ Μεταλλικά φύλλα - όταν είναι διαβρωμένα
- ◆ Γυαλί - συμπεριλαμβανομένου του ενσύρματου γυαλιού.
- ◆ Μοριοσανίδες - ή παρόμοιο υλικό όπου έχουν σαπίσει.
- ◆ Άλλα - συμπεριλαμβανομένων των ξυλοβαμβάκων, των σχιστολιθικών πλακών και των κεραμιδιών.

Προφυλάξεις

Τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την αντιμετώπιση του κινδύνου είναι:

- ◆ Σωστός σχεδιασμός ώστε να αποφεύγεται όσο το δυνατόν περισσότερο, η άμεση επαφή με εύθραυστες επιφάνειες.
- ◆ Συνδυασμός κλιμάκων, προστατευτικών κιγκλιδωμάτων περιορισμού της πτώσης και δικτύων ασφαλείας, που αναρτώνται κάτω από την οροφή και κοντά σε αυτή.
- ◆ Τοποθέτηση προειδοποιητικών σημάτων στην προσέγγιση εύθραυστων επιφανειών.







Παρακολούθηση  
Συστήματος

Σημαντική για το φωτοβολταϊκό μας σύστημα είναι η διαρκής παρακολούθηση της απόδοσής του.

Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό καποιας βλάβης και στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συστήματος.

Η παρακολούθηση είναι σημαντική για τρεις βασικούς λόγους:



**Ασφάλεια:** ένα ελαττωματικό ηλιακό σύστημα, αποτελεί δυνητικό κίνδυνο για τους ανθρώπους που βρίσκονται καθημερινά σε ένα κτίριο ή για όσους εργάζονται για τη συντήρησή του.



**Έσοδα:** η απώλεια παραγωγής ενέργειας λόγω βλαβών και διακοπής λειτουργίας, μπορεί να είναι πιο δαπανηρή από την κατάλληλη παρακολούθηση.



**Ασφάλιση:** σε περίπτωση ασφαλιστικής απαίτησης, μπορεί να ζητηθεί από τους ιδιοκτήτες να αποδείξουν ότι ήταν επιμελείς στη λειτουργία και τη συντήρηση ενός ηλιακού συστήματος.

## 8.1. Συλλογή δεδομένων

Τα βασικά δεδομένα που μπορεί να συλλέξει ένα σύστημα παρακολούθησης, περιλαμβάνουν:

- ◆ Ακτινοβολία
- ◆ Θερμοκρασία συστήματος και εξαρτημάτων
- ◆ Τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες (θερμοκρασία περιβάλλοντος, βροχόπτωση, ταχύτητα ανέμου).
- ◆ Παραγωγή ενέργειας
- ◆ Δεδομένα συναγερμών/βλαβών, για τη δημιουργία και διαχείριση συγκεκριμένων ειδοποιήσεων του συστήματος.
- ◆ Ρύπανση, η οποία περιορίζει την ακτινοβολία και συνεπώς μειώνει την ενεργειακή απόδοση.



## 8.2. Εγκατάσταση

Όπως συμβαίνει με όλες τις πτυχές μιας φωτοβολταϊκής συστοιχίας, τα συστήματα παρακολούθησης πρέπει να εγκαθίστανται και να λειτουργούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προϊόντος και του κατασκευαστή, από εκπαιδευμένους επαγγελματίες. Θα πρέπει να παρέχεται όλη η σχετική τεκμηρίωση, τα εγχειρίδια και να φυλάσσονται για όλη τη διάρκεια της ζωής του συστήματος.

## 8.3. Συνδεσιμότητα

Το σύστημα παρακολούθησης θα πρέπει να είναι συνδεδεμένο σε ένα αξιόπιστο δίκτυο με επαρκές εύρος ζώνης, που να επιτρέπει στο σύστημα να στέλνει και να λαμβάνει δεδομένα. Καθώς ένα ηλιακό Φ/Β σύστημα είναι ουσιαστικά ένας μικρο-ενεργειακός σταθμός, ορισμένα από αυτά μπορεί να έχουν εμπορικές ή άλλες ευαισθησίες και θα πρέπει να εφαρμοστούν σχετικά μέτρα κυβερνοασφάλειας.



9.1. Λίστα ελέγχου και προτεινόμενη συχνότητα επιθεώρησης από τον ιδιοκτήτη:

Επιθεώρηση	Οικιακό Σύστημα	Επιχειρήσεις
Έλεγχος παραγωγής αντιστροφών	Εβδομαδιαίως	Εβδομαδιαίως
Έλεγχος για φθορές, αποχρωματισμό και οσμές	Κάθε χρόνο	Κάθε χρόνο
Έλεγχος για ελλιπή εξοπλισμό στην οροφή	Κάθε χρόνο	Κάθε χρόνο
Έλεγχος για ορατές ζημιές στην οροφή	Κάθε χρόνο	Κάθε χρόνο
Εσωτερικός έλεγχος της στέγης	Κάθε χρόνο	Κάθε χρόνο
Έλεγχος για πάνελ που έχουν μετακινηθεί	Κάθε χρόνο	Κάθε χρόνο
Έλεγχος διαδικασίας διακοπής λειτουργίας	Κάθε χρόνο	Κάθε χρόνο



9.2. Λίστα ελέγχου και προτεινόμενη συχνότητα επιθεώρησης από αρμόδιο πρόσωπο:

Επιθεώρηση	Οικιακό Σύστημα	Επιχειρήσεις
Είναι τοποθετημένες οι σωστές σημάνσεις	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Οπτικός έλεγχος και έλεγχος εγγράφων για να διασφαλιστεί ότι καμία αλλαγή ή προσθήκη στην εγκατάσταση δεν θα θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια	Πριν από την εγκατάσταση προσθηκών/αλλαγών	Πριν από την εγκατάσταση προσθηκών/αλλαγών
Παρέχεται κατάλληλη σήμανση ασφαλείας στα κουτιά διακλάδωσης/τους απομονωτές που υποδεικνύουν την ηλεκτροπληξία?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Υπάρχει προειδοποιητική πινακίδα φωτοβολταϊκών?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Έχουν τοποθετηθεί προειδοποιητικές πινακίδες DC στα καλώδια DC?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Υπάρχει εξοπλισμός ή υλικά που έχουν παραμείνει στη στέγη μετά από εργασίες?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Διαχωρίζονται σωστά τα καλώδια εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Υπάρχει επαρκής εξαερισμός γύρω από τους μετατροπείς?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε την οροφή εσωτερικά για τυχόν ορατά σημάδια βλάβης/φθοράς	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε την ακεραιότητα των πάνελ και αντικαταστήστε τα εάν χρειάζεται	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Είναι όλα τα σημεία πρόσβασης και εξόδου καθαρά και ανεμπόδιστα?	5-10 χρόνια	3 χρόνια

9.3. Λίστα ελέγχου και προτεινόμενη συχνότητα επιθεώρησης για τα συστήματα τοποθέτησης:

Σύστημα τοποθέτησης - στέγες	Οικιακό Σύστημα	Επιχειρήσεις
Ελέγξτε την ασφάλεια του συστήματος στερέωσης/εντοπίστε τυχόν ολίσθηση	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε το σύστημα πλαισίωσης για παραμόρφωση	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Επιβεβαιώστε ότι οι σωστοί σφιγκτήρες παραμένουν στη θέση σύμφωνα με τον σχεδιασμό του κατασκευαστή	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Υπάρχει προειδοποιητική πινακίδα Φ/Β?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε για εκτεθειμένες αιχμηρές ακμές για να εντοπίσετε πιθανή ζημία στα καλώδια	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε τη ρύθμιση της ροπής στρέψης ενός δείγματος στερεώσεων σφιγκτήρων, σύμφωνα με τον κατασκευαστή	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Υπάρχει ορατή διάβρωση σε μέρος της βάσης ή του πλαισίου?	5-10 χρόνια	3 χρόνια



9.4. Λίστα ελέγχου και προτεινόμενη συχνότητα επιθεώρησης της καλωδίωσης DC και AC:

Καλωδίωση DC και AC	Οικιακό Σύστημα	Επιχειρήσεις
Ελέγξτε ότι τα καλώδια συνεχούς ρεύματος είναι στερεωμένα και απαλλαγμένα από πιέσεις και αιχμηρές άκρες	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε ότι τα καλώδια εναλλασσόμενου ρεύματος είναι στερεωμένα και απαλλαγμένα από πιέσεις και αιχμηρές άκρες	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Επιβεβαιώστε ότι ο διακόπτης απομόνωσης λειτουργεί και μπορεί να κλειδώσει	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε και επαληθεύστε ότι οι σύνδεσμοι DC είναι στεγανοί, σωστά συσφιγμένοι και ασφαλισμένοι, με την σωστή απόσταση οροφής, αν είναι δυνατόν	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε ότι τα κουτιά διακλάδωσης είναι σωστά σφραγισμένα και καθαρίστε τα, όπου αυτό απαιτείται	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Είναι όλα τα καλώδια γείωσης τοποθετημένα, ασφαλή και απαλλαγμένα από πιέσεις?	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Ελέγξτε ότι το καλώδιο εναλλασσόμενου ρεύματος από το Φ/Β δεν έχει παραβιαστεί	5-10 χρόνια	3 χρόνια





9.5. Προτεινόμενη συχνότητα ελέγχου αντιστροφών, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή:

Αντιστροφείς - σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή	Οικιακό Σύστημα	Επιχειρήσεις
Ελέγξτε την ακεραιότητα και τη λειτουργικότητα των μετατροπέων, καταγράψτε τυχόν προειδοποιητικά μηνύματα ή μηνύματα σφάλματος	Όσο το δυνατόν συχνότερα	Όσο το δυνατόν συχνότερα
Οπτικός έλεγχος των εσωτερικών εξαρτημάτων του αντιστροφέα (για αποχρωματισμό, διάβρωση, φθορά, ζημιές κλπ.)	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Έλεγχος της λειτουργικότητας του συστήματος εξαερισμού	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Καθαρισμός ανεμιστήρων	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Έλεγχος υγρασίας στο εσωτερικό του θαλάμου	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Καθαρισμός - αντικατάσταση φίλτρων	5-10 χρόνια	3 χρόνια
Έλεγχος λειτουργίας DC/AC	5-10 χρόνια	3 χρόνια

Άλλες εργασίες επιθεώρησης που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την απόδοση και την αξιοπιστία περιλαμβάνουν τα εξής: (σημειώστε επίσης, ότι ορισμένες από αυτές, απαιτούν ειδικό εξοπλισμό ή πρόσβαση)

- ◆ Έλεγχος για ορατές ζημιές στη στέγη, την κατάσταση των υδρορροών και την παρουσία βρύων και φωλιών πουλιών.
- ◆ Έλεγχος των πλαισίων για σκίαση από κοντινά αντικείμενα και δέντρα.

- ◆ Θερμική απεικόνιση των εσωτερικών εξαρτημάτων και των συνδέσεων.
- ◆ Δοκιμή σειράς συνεχούς ρεύματος για την επαλήθευση των μετρήσεων του ρεύματος, της τάσης και της αντίστασης.
- ◆ Έλεγχος ότι όλα τα σημεία εισόδου στην οροφή είναι σταθερά δεμένα, στεγανοποιημένα από τις καιρικές συνθήκες και πυράντοχα.



Είναι χρήσιμο να υπάρχει ένα σύστημα εντοπισμού βλαβών και να διασφαλίζεται ότι οι σχετικές εργασίες, εκτελούνται μόνο από αρμόδιο άτομο.

Ο εντοπισμός βλαβών, αποτελεί κρίσιμο μέρος της συντήρησης για οικιακά, εμπορικά και βιομηχανικά φωτοβολταϊκά συστήματα και μπορεί να βοηθήσει στη πρόληψη βλαβών και να διασφαλίσει τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς υγιεινής και ασφάλειας.

Οι προσεγγίσεις για τον εντοπισμό βλαβών περιλαμβάνουν την εξ'αποστάσεως παρακολούθηση και την προληπτική συντήρηση, την διορθωτική δράση ως απάντηση σε ένα εντοπισμένο πρόβλημα και την προληπτική συντήρηση για την εκτίμηση του πότε τα εξαρτήματα ενδέχεται να αποτύχουν στο μέλλον.

Τα εμπορικά και βιομηχανικά φωτοβολταϊκά έργα, απαιτούν συνήθως βοήθεια από τρίτους ή ειδικούς στα φωτοβολταϊκά συστήματα, όπως είναι οι πάροχοι υπηρεσιών O&M, ενώ οι οικιακοί χρήστες τέτοιων συστημάτων, τείνουν να βασίζονται στις συμβουλές των προμηθευτών των φωτοβολταϊκών συστημάτων τους.





Τα φωτοβολταϊκά συστήματα, παράγουν ηλεκτρική ενέργεια, όταν το φως του ήλιου αντανακλά στα πάνελ που αποτελούν το σύστημα.

Αυτό σημαίνει ότι η απόδοσή τους μειώνεται όταν τα πάνελ λερωθούν, κάτι που συμβαίνει λόγω των καιρικών συνθηκών ή της εμπορικής ή ζωικής δραστηριότητας.

Η επιθεώρηση και ο καθαρισμός των ηλιακών συστημάτων είναι μια κρίσιμη δραστηριότητα για τη διατήρηση της απόδοσης του συστήματος. Ακολουθούν μερικές ενδεικτικές συστάσεις:

- ◆ Συνεργασία με μια επαγγελματική εταιρία καθαρισμού ηλ. συλλεκτών.
- ◆ Εξασφάλιση της ασφάλειας κατά τον καθαρισμό.



## 11.1. Προληπτική συντήρηση

- ◆ Οπτική επιθεώρηση των πλαισίων.
  - ◆ Αναφορά κατεστραμμένων ή σπασμένων πάνελ και οποιουδήποτε άλλου ζητήματος.
  - ◆ Φυσικός καθαρισμός των ίδιων των πάνελ.
- Ο τακτικός καθαρισμός συντηρεί τον εξοπλισμό και μειώνει την πιθανότητα βλάβης ή μείωσης της παραγόμενης ισχύος της εγκατάστασης.

## 11.2. Διορθωτική συντήρηση

Πρόκειται για δραστηριότητες που είναι αναμενόμενες και μπορούν να προβλεφθούν και να αντιμετωπιστούν εγκαίρως.

## 11.3. Έκτακτη συντήρηση

Πρόκειται για γεγονότα που δεν μπορούν να προβλεφθούν και αφού συμβούν, είναι απαραίτητος ο καθαρισμός των συλλεκτών. Για παράδειγμα, σε αυτή τη κατηγορία, μπορεί να περιλαμβάνονται φωλιές και χτυπήματα πουλιών, ανάπτυξη λειχήνων ή απρόσμενες ανθρώπινες δραστηριότητες.

## 11.4. Συχνότητα καθαρισμού

Η συχνότητα καθαρισμού των συλλεκτών, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις του κατασκευαστή, τα ειδικά τοπικά προβλήματα ρύπανσης και το περιβάλλον, καθώς και η ίδια η εγκατάσταση, όπως η γωνία υπό την οποία εγκαθίστανται τα πάνελ.

Η αυστηρή τήρηση των πρωτοκόλλων ασφαλείας, η κατάλληλη εκπαίδευση και ο σχολαστικός σχεδιασμός του συστήματος εγγυώνται ένα ασφαλές και απαλλαγμένο από κινδύνους περιβάλλον. Οι τακτικές επιθεωρήσεις και οι διαδικασίες συντήρησης όχι μόνο διασφαλίζουν την αποδοτικότητα του συστήματος αλλά και μετριάζουν τους πιθανούς κινδύνους.

## 11.5. Εξοπλισμός

Για τον καθαρισμό των πάνελ πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο εξοπλισμός ειδικά σχεδιασμένος για τον καθαρισμό των πάνελ. Η θερμοκρασία του νερού που χρησιμοποιείται για τον καθαρισμό ενός ηλιακού συστήματος, αποτελεί σημαντικό στοιχείο και αναφέρεται σε πολλά εγχειρίδια εγκατάστασης και συντήρησης.

## 11.6. Καιρός

Οι καιρικές συνθήκες, πρέπει να παρακολουθούνται καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών καθαρισμού. Τα πάνελ δεν πρέπει να καθαρίζονται κατά τη διάρκεια καταιγίδων ή ισχυρών ανέμων. Κάτι τέτοιο, μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας και πυρκαγιάς, καθώς και τον κίνδυνο τραυματισμού των εργαζομένων.

## 11.7. Βιολογικοί κίνδυνοι

Υπάρχουν δύο κύριοι κίνδυνοι που σχετίζονται με τον καθαρισμό των πάνελ στις στέγες. Αυτοί είναι το στάσιμο νερό στις υδρορροές και η πιθανή εισροή σπόρων μυκήτων στα περιπτώματα των πουλιών, τα οποία μπορεί να διαταραχθούν κατά τη διάρκεια του καθαρισμού και της συντήρησης.

# Λίγα λόγια για την **WattCrop**

Επικοινωνήστε μαζί μας:  
24630 25240

Στείλτε μας email:  
info@wattcrop.com

Επισκεφθείτε μας:  
www.wattcrop.com



Η Wattcrop είναι μία πολυμετοχική εταιρεία διεθνών συμφερόντων με δραστηριότητα στην Μ. Βρετανία και την Ελλάδα. Η εταιρεία αναπτύσσει, κατασκευάζει, διαχειρίζεται και συντηρεί έργα ανανεώσιμων πηγών και αποθήκευσης ενέργειας.

Με πολυετή εμπειρία και δραστηριοποίηση σε Ευρωπαϊκό και Διεθνές επίπεδο η ιδρυτική ομάδα έχει ηγηθεί την ανάπτυξη έργων συνολικής εγκαταστημένης ισχύος μεγαλύτερης των 2GW.

Από τον Ιούνιο του 2021 η εταιρείας μας έχει προχωρήσει στην δημιουργία κοινοπραξίας με την Cero Generation, η οποία ανήκει στο χαρτοφυλάκιο του Green Investment Group της επενδυτικής τράπεζας Macquarie Bank. Η Cero Generation αποτελεί κορυφαία Ευρωπαϊκή εταιρεία ανάπτυξης έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με έργα άνω των 8GW.

Εφαρμόζουμε στην πράξη διεθνείς καλές πρακτικές ανάπτυξης έργων πράσινης ενέργειας με αυστηρές προδιαγραφές ποιότητας και ελέγχου καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής των έργων αυτών.

Δεσμευόμαστε στο όραμα μας για την παραγωγή ενέργειας με μηδενικές εκπομπές ρύπων με απτά αντισταθμιστικά οφέλη για τις τοπικές κοινωνίες, προσφέροντας παράλληλα έμπρακτο κοινωνικό έργο.

## Η αποστολή μας

Να αναπτύξουμε και να κατασκευάσουμε έργα σεβόμενοι το περιβάλλον, προστατεύοντας και ενισχύοντας την βιοποικιλότητα, σε συμπόρευση με τους ανθρώπους των τοπικών κοινωνιών εξασφαλίζοντας ένα βιώσιμο μέλλον για όλους.

## Οι δεσμεύσεις μας

- ✓ Εγγυόμαστε και βάζουμε σε πρώτη προτεραιότητα την αμέριστη συνεργασία με τις τοπικές κοινωνίες και τους ανθρώπους.
- ✓ Αναπτύσσουμε και κατασκευάζουμε βιώσιμα με αυστηρές προδιαγραφές και ενδεδειγμένους ελέγχους σε κάθε στάδιο.
- ✓ Πιστεύουμε στην βελτίωση της ποιότητας ζωής μέσω του ηθικού επιχειρείν και της βιώσιμης ανάπτυξης.
- ✓ Δεσμευόμαστε στη προστασία, διατήρηση και ενίσχυση του περιβάλλοντος μπροστά από το κέρδος.

**WATTCROP**  
SOLAR PV | WIND | ENERGY STORAGE

**cero**



Green  
Investment  
Group

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΡΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ | ΑΙΟΛΙΚΑ  
ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ  
ΕΡΓΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ  
Φ/Β ΚΑΙ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΧΟΝΔΡΙΚΗ ΕΜΠΟΡΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ  
Φ/Β ΠΑΡΚΩΝ

ΚΕΝΤΡΙΚΑ  
25ης Μαρτίου 29  
Πτολεμαΐδα 50200

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
Στέλιου Καζαντζίδη 47  
Θέρμη 57001

ΛΟΝΔΙΝΟ - ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ  
3 Waterhouse Square  
138-142 Holborn  
London EC1N 2SW