

## ΕΙΝΑΙ ΕΠΙΒΛΑΒΗΣ Η ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ;

Υπάρχουν τέσσερα στάδια έκθεσης σε πιθανά προβλήματα της φωτοβολταϊκής τεχνολογίας:

Κατά τη διάρκεια της

1. κατασκευής των πλαισίων
2. εγκατάστασης των πλαισίων
3. πυρκαγιάς
4. ανακύκλωσης

1. Κατά την κατασκευή των φωτοβολταϊκών πλαισίων χρησιμοποιούνται μερικές τοξικές ουσίες και αέρια, διαβρωτικά υγρά, και πιθανές καρκινογόνες ουσίες σε στερεή μορφή.

Τα επικίνδυνα αυτά υλικά θα μπορούσαν να έχουν επιπτώσεις στην υγιεινή των ανθρώπων που εργάζονται εκεί και στη δημόσια υγεία σε περίπτωση ατυχήματος, όπου οι κίνδυνοι προκύπτουν από την τοξικότητα και την εκρηκτικότητα των συγκεκριμένων αερίων.

Οι προδιαγραφές των εργοστασίων κατασκευής φ/β πλαισίων είναι πολύ αυστηρές. Γίνονται συχνοί έλεγχοι σ' αυτές τις εγκαταστάσεις ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν θα απειλήσουν την υγεία και το περιβάλλον. Ο δε ποιοτικός έλεγχος απαιτεί τα όρια των συγκεντρώσεων των αερίων και των μολυσματικών παραγόντων να μετρώνται κατά πολύ κάτω από τα κατώτατα όρια έκθεσης του ανθρώπου σε αυτά.

Η αλήθεια είναι ότι τα προηγούμενα χρόνια δεν υπήρχε (δυστυχώς) ξεκάθαρο νομικό πλαίσιο σε χώρες εκτός Ευρώπης για τις ποινές και τους ποιοτικούς ελέγχους των εγκαταστάσεων. Καθώς όμως η βιομηχανία των φ/β γιγαντώνεται συστηματοποιούνται αυτά τα ζητήματα και οι στρατηγικές μετριασμού των πιθανών επιπτώσεων των ατυχημάτων.

2. Το εργαστήριο Brookhaven National Lab, ([www.bnl.gov](http://www.bnl.gov)) κάνει συνεχή έρευνα κατά πόσο τα εγκατεστημένα φ/β πλαίσια βάζουν σε κίνδυνο την ανθρώπινη υγεία ή το περιβάλλον. Τα αποτελέσματα των ερευνών δείχνουν ότι υπάρχει ελάχιστος, πρακτικά μηδαμινός, κίνδυνος τα ζημιόγωνα υλικά που περιέχονται να απελευθερωθούν.

Η βαριά κατασκευή των πλαισίων τόσο το γυαλί ή το πλαστικό όσο και το αλουμίνιο, φυλακίζουν τα ζημιόγωνα υλικά των κυψελών έτσι ώστε να μην υπάρχει διαφυγή τους στο περιβάλλον. Προϋποτίθεται βέβαια ότι τα υλικά και ο τρόπος «τελαριάσματος» του πλαισίου είναι τέτοιος ώστε πραγματικά να απομονώνουν αυτά τα υλικά.

Δεν πρέπει ποτέ να ξεχνάμε ότι κατά την διάρκεια της εγκατάστασης του συστήματος πρέπει να ζητάμε οι εργάτες να έχουν τα χέρια τους καλυμμένα σε

περίπτωση που υπάρχει σπασμένο πλαίσιο. Σε ορισμένες περιοχές της Γερμανίας, σε τοποθετήσεις πλαισίων thin film (στα μεγάλα πάρκα) συνιστάται (απαιτείται) και μία ελαφριά μάσκα.

Επειδή συζητιέται έντονα, η ένταση των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που παράγονται από τα φωτοβολταϊκά συστήματα, η Διεθνής Επιτροπή Προστασίας από τη Ραδιενέργεια (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) διακηρύσσει ότι δεν πλησιάζουν τα επίπεδα που θεωρούνται επιβλαβή στην ανθρώπινη υγεία. Αυτές οι έρευνες γίνονται φυσικά για τις μεγάλης έκτασης φ/β εγκαταστάσεις και ΟΧΙ για τα οικιακά ή μικρά (<500kWp) φωτοβολταϊκά. Επιπλέον τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα που παράγονται από τα φωτοβολταϊκά συστήματα μεγάλης έκτασης, μικραίνουν γρήγορα με την απόσταση και επανέρχονται στα φυσιολογικά επίπεδα σε μόλις λίγα μέτρα μακριά.

3. Σε περίπτωση πυρκαγιάς, είναι θεωρητικά δυνατό να απελευθερωθούν επικίνδυνα αέρια (καπνοί) και η εισπνοή τους θα μπορούσε να θέσει έναν κίνδυνο τον άνθρωπο. Εντούτοις, οι ερευνητές δεν θεωρούν γενικά αυτούς τους κινδύνους ουσιαστικούς λαμβάνοντας υπόψη τη μικρή διάρκεια της πυρκαγιάς και το σχετικά υψηλό σημείο τήξης των υλικών στις φωτοβολταϊκές κυψέλες.

Επιπλέον, ο κίνδυνος μόλυνσης λόγω πυρκαγιάς στις εγκαταστάσεις στο έδαφος δε θεωρείται ούτε αυτός σημαντικός αφενός λόγω των προφυλάξεων που λαμβάνονται (στην Ελλάδα πρέπει να γίνουν τα κατάλληλα σεμινάρια στους πυροσβέστες) κατά τη διάρκεια της πυρόσβεσης και αφετέρου λόγω της έλλειψης εύφλεκτων υλικών - συνήθως γυαλί και άργιλος - που περιλαμβάνονται στο φ/β πλαίσιο.

Ένας ουσιαστικός πιθανός κίνδυνος που συνδέεται με τα φωτοβολταϊκά συστήματα και την πυρκαγιά είναι η πιθανότητα ηλεκτροπληξίας εάν ένας εθελοντής πυροσβέστης που δεν ξέρει ή ένας πυροσβέστης από απροσεξία, έρθει σε επαφή με ένα πλαίσιο το οποίο παράγει ταυτόχρονα ενέργεια. Τα διάφορα ατυχήματα που έχουν γίνει είναι σχεδόν εξολοκλήρου σε στέγες κατοικιών ή βιομηχανικές στέγες.

Είναι πολύ σημαντικό, εμείς σαν κατασκευαστές ή επιβλέποντες μηχανικοί, να παραδίδουμε τα έργα με ξεκάθαρα μαρκαρισμένα τα διάφορα υλικά και τις ασφάλειες και να σημειώνουμε αυτές τις ασφάλειες και τις γραμμές που πρέπει να απομονώσει κάποιος σε περίπτωση ανάγκης.

4. Η δημόσια υγεία μπορεί να επηρεαστεί κυρίως από τη χρόνια έκθεση στις ενώσεις που απελευθερώνονται στο περιβάλλον σαν απόβλητα από την ανεξέλεγκτη διάθεση των «ξοδευμένων» (δεν μου έρχεται άλλη λέξη)

φωτοβολταϊκών πλαισίων στο τέλος της ζωής τους. Το πραγματικό πρόβλημα θα το δούμε μετά από 20-30 χρόνια από την αρχική τους εγκατάσταση.

Ο πραγματικός κίνδυνος συνδέεται με την παρουσία βαριών μετάλλων (Cd και SE) στα στερεά απόβλητα. Σε περίπτωση που περάσουν σε αγωγούς δημοτικών αποβλήτων, οι κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία θα προκύψουν από 1.) τη διύλιση αυτών των ουσιών στο έδαφος και στους υδροφόρους αγωγούς και 2.) την καύση και την κινητοποίηση των ενώσεων στην ατμόσφαιρα.

Η ανακύκλωση είναι μία πολύ ακριβή διαδικασία. Αυτή τη στιγμή βρίσκονται τόνοι παλιών ή κατεστραμμένων φωτοβολταϊκών που περιμένουν να ανακυκλωθούν. Στη Γερμανία έχει δημιουργηθεί ο PV-Cycle οργανισμός όπου οι εγκαταστάτες και οι πολίτες στέλνουν χωρίς χρέωση τα φωτοβολταϊκά προς ανακύκλωση. Οι διάφοροι κατασκευαστές πλαισίων, παίρνουν τα πλαίσιά τους από τις εγκαταστάσεις του PV-Cycle και είναι υποχρεωμένοι να τα ανακυκλώσουν σύμφωνα με τις προδιαγραφές ανακύκλωσης του οργανισμού.

Από το 1.10.2010 η Τράπεζα Αναπτύξεων της Γερμανίας (KfW) και στη συνέχεια και άλλες τράπεζες, δεν παραχωρούν δάνεια σε επενδυτές που θα χρησιμοποιήσουν πλαίσια κατασκευαστών που δεν είναι μέλη του PV-Cycle.

Συνοψίζοντας, δεν υπάρχει έρευνα που να καταλήγει ότι τα φωτοβολταϊκά ζημιώνουν την υγεία, αντίθετα καταλήγουν ότι δεν κάνουν θόρυβο και δεν μολύνουν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Αξίζει να σημειωθεί ότι ένα φ/β πλαίσιο παράγει πολύ περισσότερη ενέργεια από αυτή που χρειάστηκε για να παραχθεί και ένα 100Wp πλαίσιο γλυτώνει από το περιβάλλον πάνω από δύο τόνους CO<sub>2</sub>.