

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Διατριβή που υπεβλήθη για την μερική ικανοποίηση των
απαιτήσεων για την απόκτηση Προπτυχιακού Διπλώματος

Εκπόνηση: ΠΑΠΟΥΤΣΑΚΗ ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ
Α.Μ.: 2000010083

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ Α. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Ακαδημαϊκό Έτος 2008-2009
Χανιά

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2.ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΩΝ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ.....	4
2.1:Εξοικείωση με την ορολογία.....	4
2.2: Τρόποι χρήσης των Φωτοβολταϊκών.....	5
2.3: Οφέλη από τη χρήση Φωτοβολταϊκών.....	7
2.4: Περιγραφή μιας εγκατάστασης Φωτοβολταϊκών.....	15
3.ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ.....	22
3.1:Διαχωρισμός κατηγοριών.....	22
3.2:Επισημάνσεις για την αδειοδότηση μιας εγκατάστασης.....	23
3.3:Κόστη Φ/Β.....	24
4.ΑΝΑΛΥΣΗ Φ/Β ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	27
4.1:Περιγραφή θέσεων εργασίας και εργασιών σε μια Φ/Β εγκατάσταση.....	27
5.ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ.....	29
5.1:Πηγές κινδύνου ανά θέση εργασίας και ανάγκες παρεμβάσεων σε αυτές.....	29
5.2:Ποσοτική ανάλυση- Ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας.....	35
6.ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η εκτίμηση των κινδύνων που σχετίζονται με την τοποθέτηση και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών στοιχείων στο σύστημα παραγωγής και κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος. Η μελέτη αυτή πληροφορεί ως προς την ασφάλεια εγκατάστασης και λειτουργίας και εκθέτει τα πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών στοιχείων έναντι της παραγωγής και διανομής ηλεκτρικού ρεύματος με τους συμβατικούς τρόπους.

Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής στο χώρο της ενέργειας, μιας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς. Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον. Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του 1 KW, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,3-1,4 τόνων CO₂, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους. Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως αιωρούμενα σωματίδια, οξείδια του αζώτου, ενώσεις του θείου, κ.λ.π.).

Όσον αφορά τις εργασίες που απαιτούνται για την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στοιχείων, αρχικά για εγκαταστάσεις που γίνονται σε κάθετες επιφάνειες είναι απαραίτητη η χρήση ικριωμάτων. Επίσης σε εργασίες που εκτελούνται σε σκεπή/επικλινή επιφάνεια κρίνεται σκόπιμο να ληφθούν μέτρα πρόληψης ατυχημάτων(πτώσεις από ύψος, γλιστρήματα). Για μεγάλης κλίμακας έργα είναι σκόπιμη η χρήση γερανού για την ανύψωση και τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών στοιχείων επάνω σε οροφές, η μελέτη πολιτικού μηχανικού εάν πρόκειται για υπαίθρια εγκατάσταση, η τοποθέτηση υπόβασης από μηχανουργό είτε πρόκειται για επικλινή είτε για επίπεδη επιφάνεια, εργασίες από τον ηλεκτρολόγο. Σε περιπτώσεις μικρών έργων η εγκατάσταση είναι απλούστερη αφού περιλαμβάνει μόνο την σχεδίαση, την τοποθέτηση βάσης και την σύνδεση των φωτοβολταϊκών.

Στα κεφάλαια 2 και 3 περιγράφεται η τυπική εγκατάσταση, ενώ στο κεφάλαιο 4 περιγράφονται αναλυτικά οι εργασίες που απαιτούνται και οι πιθανές θέσεις εργασίας για μια τέτοια εγκατάσταση. Στο κεφάλαιο 5 αναγνωρίζονται οι πιθανοί κίνδυνοι και αναλύεται η επικινδυνότητα για κάθε θέση εργασίας και συγκρίνονται τα αποτελέσματα ανά κίνδυνο και θέση εργασίας. Τέλος αναφέρονται τα προτεινόμενα μέτρα για την πρόληψη των κινδύνων και την ελαχιστοποίηση της επικινδυνότητας στις σημαντικότερες εργασίες και κινδύνους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΩΝ Φ/Β

2.1 Εξοικείωση με την ορολογία

Φωτοβολταϊκό φαινόμενο ονομάζεται η άμεση μετατροπή της ηλιακής ακτινοβολίας σε ηλεκτρική τάση. Για ευκολία, συνήθως χρησιμοποιούμε τη σύντμηση Φ/Β για τη λέξη “φωτοβολταϊκό” (*photovoltaic – PV*).

Φωτοβολταϊκό στοιχείο: Η ηλεκτρονική διάταξη που παράγει ηλεκτρική ενέργεια όταν δέχεται ακτινοβολία. Λέγεται ακόμα Φ/Β κύτταρο ή Φ/Β κυψέλη (*PV cell*).

Φωτοβολταϊκό πλαίσιο: Ένα σύνολο Φ/Β στοιχείων που είναι ηλεκτρονικά συνδεδεμένα. Αποτελεί τη βασική δομική μονάδα της Φ/Β γεννήτριας (*PV module*). Τα Φ/Β στοιχεία είναι είτε εν σειρά είτε εν παραλλήλω συνδεδεμένα μεταξύ τους ηλεκτρικά έτσι ώστε στους ακροδέκτες του πλαισίου να παίρνουμε την τάση και το ρεύμα που ορίζει ο κατασκευαστής. Τα Φ/Β στοιχεία κατασκευάζονται από διάφορα υλικά από τα οποία το επικρατέστερο σήμερα είναι το πυρίτιο. Έτσι ανάλογα με την επεξεργασία που έχει υποστεί το πυρίτιο, έχουμε κυψέλες με μονοκρυσταλλικό πυρίτιο, με πολυκρυσταλλικό πυρίτιο και με άμορφο πυρίτιο. Εκτός από το πυρίτιο χρησιμοποιούνται και άλλα υλικά όπως Κάδμιο, Ίνδιο, Τελλούριο, Αρσενικούχο Γάλλιο κ.α., τα οποία βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευή πλαισίων από λεπτά υμένια (*Thin Film*). Η χρήση τους όμως σήμερα για ηλεκτροπαραγωγή κλίμακας είναι πολύ περιορισμένη.

Φωτοβολταϊκό πανέλο: Ένα ή περισσότερα Φ/Β πλαίσια, που έχουν προκατασκευαστεί και συναρμολογηθεί σε ενιαία κατασκευή, έτοιμη για να εγκατασταθεί σε Φ/Β εγκατάσταση (*PV panel*).

Φωτοβολταϊκή συστοιχία: Μια ομάδα από Φ/Β πλαίσια ή πανέλα με ηλεκτρική αλληλοσύνδεση, τοποθετημένα συνήθως σε κοινή κατασκευή στήριξης (*PV array*).



Εικόνα 1

Φωτοβολταϊκή γεννήτρια: Το τμήμα μιας Φ/Β εγκατάστασης που περιέχει Φ/Β στοιχεία και παράγει συνεχές ρεύμα (*PV generator*).

Μετατροπέας (inverter): Ηλεκτρονική συσκευή που μετατρέπει το συνεχές ρεύμα σε εναλλασσόμενο.

Ρυθμιστής φόρτισης (charge controller): Συσκευή που χρησιμοποιείται σε αυτόνομα συστήματα για να ρυθμίζει τη φόρτιση των συσσωρευτών.

kW (κιλοβάτ): μονάδα ισχύος [$1 \text{ kW} = 1.000 \text{ Watt}$, $1 \text{ MW} = 1.000 \text{ kW}$]

kWp (κιλοβάτ πικ-peak): μονάδα ονομαστικής ισχύος του φωτοβολταϊκού (ίδιο με το kW)

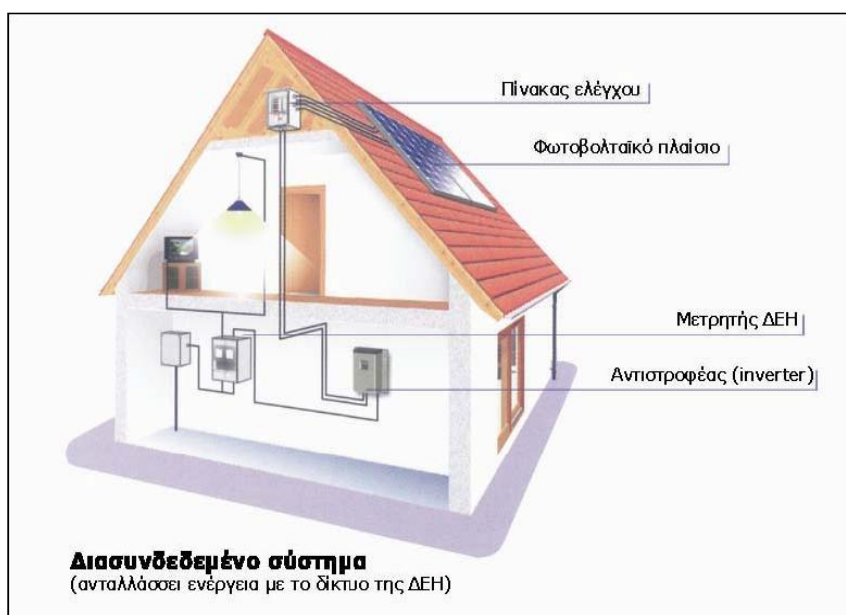
kWh (κιλοβατώρα): μονάδα ενέργειας

Ισχύς των Φ/Β: Η ισχύς των Φ/Β πλαισίων δίνεται, από τους κατασκευαστές, σαν μέγιστη ισχύς σε κάποιες συνθήκες οι οποίες ονομάζονται «τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου». Αυτές είναι: Θερμοκρασία κυψέλης 25°C , Ηλιακή ακτινοβολία στο επίπεδο του πλαισίου $1000\text{W}/\text{m}^2$, AM 1.5 (αντιστοιχεί σε φάσμα ηλιακής ακτινοβολίας όταν ο ήλιος είναι 45°C επάνω από τον ορίζοντα. Όταν ο ήλιος είναι στο μέγιστο σημείο του έχουμε AM1.) Επειδή σχεδόν ποτέ σε πραγματικές συνθήκες δεν έχουμε ταυτόχρονα τις παραπάνω συνθήκες, η ηλεκτρική ισχύς που παίρνουμε από ένα ΦΒ πλαίσιο είναι μικρότερη από την ονομαστική ισχύ του.

2.2 Δύο τρόποι να χρησιμοποιήσει κανείς τα φωτοβολταϊκά:

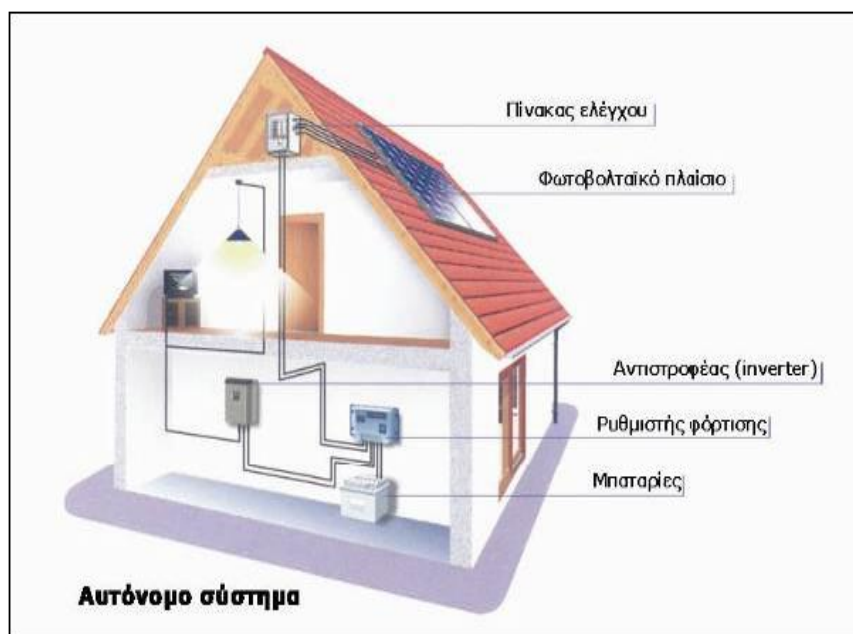
Σε συνεργασία με το δίκτυο της ΔΕΗ ή ανεξάρτητα από αυτό.

Τα μέρη μιας ΦΒ εγκατάστασης: Τα ΦΒ πλαίσια διασυνδέονται μεταξύ τους με κατάλληλα καλώδια τα οποία καταλήγουν σε έναν πίνακα DC, οποίος αποτελείται από ρυθμιστή φόρτισης και μπαταρίες. Ο πίνακας αυτός μέσω ενός κύριου διακόπτη DC συνδέεται με τον μετατροπέα. Η έξοδος του μετατροπέα συνδέεται με το ηλεκτρικό δίκτυο μέσω του μετρητή που εγκαθιστά η ΔΕΗ αλλά ο οποίος ανήκει στον ΔΕΣΜΗΕ, ή κατευθείαν με την κατανάλωση του σπιτιού. Υπάρχει όμως δυνατότητα και με τη χρήση ενός μεταγωγικού διακόπτη αφού καλύπτονται οι ανάγκες του σπιτιού έπειτα να διοχετεύεται το υπόλοιπο ρεύμα στη ΔΕΗ.



Εικόνα 2

Τρόπος λειτουργίας φωτοβολταϊκού συστήματος συνδεδεμένου με το δίκτυο: Τα φωτοβολταϊκά στοιχεία, τοποθετημένα σε νότια κατεύθυνση, δέχονται το ηλιακό φως και το μετατρέπουν σε ηλεκτρική ενέργεια σε μορφή συνεχούς ρεύματος. Με τη χρήση ενός μετατροπέα (inverter), το συνεχές ρεύμα μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο και τροφοδοτεί το δίκτυο της ΔΕΗ. Το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προσωπική όπως και για επαγγελματική χρήση (ιδιωτικές κατοικίες, γραφεία, εργοστάσια, σταθμοί παραγωγής ενέργειας κ.τ.λ.).

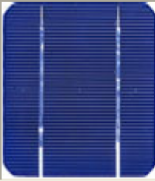


Εικόνα 3

Τρόπος λειτουργίας αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος: Στην περίπτωση του αυτόνομου φωτοβολταϊκού συστήματος, η ηλεκτρική ενέργεια, που παράγεται από τις φωτοβολταϊκές κυψέλες, αποθηκεύεται σε συσσωρευτές (μπαταρίες). Οι συσσωρευτές μας προμηθεύουν με ηλεκτρισμό όταν τους ζητηθεί, π.χ. τη νύχτα. Ένας ρυθμιστής φόρτισης προστατεύει τους συσσωρευτές από την υπερφόρτιση, όπως και από την ολική τους αποφόρτιση. Για τη χρήση ηλεκτρικών συσκευών με εναλλασσόμενο ρεύμα (230VAC) το σύστημα χρειάζεται έναν μετατροπέα (inverter). Αυτόνομα φωτοβολταϊκά συστήματα χρησιμοποιούνται, κυρίως, σε εξοχικά σπίτια, τροχόσπιτα, σκάφη, όπως και σε απομακρυσμένα σημεία όπου δεν υπάρχει ηλεκτρικό δίκτυο.

2.3 Οφέλη από τη χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων

Όταν τα φωτοβολταϊκά εκτεθούν στην ηλιακή ακτινοβολία, μετατρέπουν 5-18% της ηλιακής ενέργειας σε ηλεκτρική (με την υφιστάμενη τεχνολογία, η οποία βελτιώνεται). Το ακριβές ποσοστό μετατροπής εξαρτάται από την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Υπάρχουν τα μονοκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα πολυκρυσταλλικά φωτοβολταϊκά, τα φωτοβολταϊκά "λεπτού υμενίου" (thin-film, όπως είναι τα άμορφα, τα CIS, CdTe, κ.λ.π.), καθώς και τα "υβριδικά", τα οποία συνδυάζουν τις τεχνολογίες των άμορφων και των μονοκρυσταλλικών, αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα και των δύο τεχνολογιών. Η επιλογή του είδους των φωτοβολταϊκών είναι συνάρτηση των αναγκών, του διαθέσιμου χώρου και της οικονομικής επένδυσης του χρήστη. Στον πίνακα 1 παρουσιάζονται συγκριτικά τα σημαντικά χαρακτηριστικά των διαφορετικών τύπων.

Συγκριτικός πίνακας φωτοβολταϊκών τεχνολογιών				
ΤΥΠΟΣ	'Λεπτού υμενίου' ή 'Thin Film'	Πολυκρυσταλλικά	Μονοκρυσταλλικά	'Υβριδικά'
Εμφάνιση				
Απόδοση	Άμορφα: 5-7% CIS: 7-10% CdTe: 8-10%	11-14%	13-16%	16-18%
Απαιτούμενη επιφάνεια ανά kWp	10-20 m ²	8-10 m ²	7-8 m ²	6-7 m ²
Μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας (kWh ανά kWp) (μέση τιμή για Ελλάδα και για ένα τυπικό σύστημα με νότιο προσανατολισμό και κατάλληλη κλίση)	1.300-1.400	1.300	1.300	1.350
Μέση ετήσια παραγωγή ενέργειας (kWh ανά m ²) (μέση τιμή για Ελλάδα και για ένα τυπικό σύστημα με νότιο προσανατολισμό και κατάλληλη κλίση)	65-140	130-160	160-185	190-225
Ετήσια μείωση εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (kg CO ₂ ανά kWp)	1.380-1.485	1.380	1.380	1.435

Πίνακας 1

Τα φωτοβολταϊκά έχουν τα παρακάτω κοινά 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.

Τα φωτοβολταϊκά είναι μία από τις πολλά υποσχόμενες τεχνολογίες της νέας εποχής στο χώρο της ενέργειας, μιας εποχής που θα χαρακτηρίζεται ολοένα και περισσότερο από τις μικρές αποκεντρωμένες εφαρμογές σε ένα περιβάλλον απελευθερωμένης αγοράς. Τα μικρά, ευέλικτα συστήματα που μπορούν να εφαρμοστούν σε επίπεδο κατοικίας, εμπορικού κτιρίου ή μικρού σταθμού ηλεκτροπαραγωγής (όπως π.χ. τα φωτοβολταϊκά, τα μικρά συστήματα συμπαραγωγής, οι μικροτουρμπίνες και οι κυψέλες καυσίμου) αναμένεται να κατακτήσουν ένα σημαντικό μερίδιο της ενεργειακής αγοράς στα χρόνια που έρχονται. Ένα επιπλέον κοινό αυτών των νέων τεχνολογιών είναι η φιλικότητά τους προς το περιβάλλον.

Η ηλιακή ενέργεια είναι καθαρή, ανεξάντλητη, ήπια και ανανεώσιμη. Η ηλιακή ακτινοβολία δεν ελέγχεται από κανέναν και αποτελεί ένα ανεξάντλητο εγχώριο 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 [α] χρησιμοποιούν την πλέον διαθέσιμη πηγή ενέργειας στον πλανήτη, [β] δεν έχουν κινούμενα μέρη, και [γ] παράγουν ηλεκτρισμό, που αποτελεί την πιο χρήσιμη μορφή ενέργειας.

Τα φωτοβολταϊκά παρέχουν τον απόλυτο έλεγχο στον καταναλωτή και άμεση πρόσβαση στα στοιχεία που αφορούν την παραγόμενη και καταναλισκόμενη ενέργεια. Τον καθιστούν έτσι πιο προσεκτικό στον τρόπο που καταναλώνει την ενέργεια και συμβάλλουν μ' αυτό τον τρόπο στην ορθολογική χρήση και εξοικονόμηση της ενέργειας. Δεδομένου ότι η παραγωγή και κατανάλωση του ηλιακού ηλεκτρισμού γίνονται τοπικά, αποφεύγονται οι σημαντικές απώλειες της μεταφοράς και διανομής του ηλεκτρισμού και κατ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας της τάξης του 10% σε σχέση με τη συμβατική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας μέσω του δικτύου.

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών είναι αδιαμφισβήτητα. Κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης 1,1 κιλών διοξειδίου του **άνθρακα στην ατμόσφαιρα** (με βάση το σημερινό ενεργειακό μείγμα στην Ελλάδα και τις μέσες απώλειες του δικτύου). **Ένα τυπικό φωτοβολταϊκό σύστημα του 1 KW, αποτρέπει κάθε χρόνο την έκλυση 1,3-1,4 τόνων CO₂, όσο δηλαδή θα απορροφούσαν δύο στρέμματα δάσους.** Επιπλέον, συνεπάγεται λιγότερες εκπομπές άλλων επικίνδυνων ρύπων (όπως αιωρούμενα μικροσωματίδια, οξείδια του αζώτου, ενώσεις του θείου, κ.λ.π.). 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.

Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει την ποσότητα των ρύπων (σε γραμμάρια) η έκλυση των οποίων αποφεύγεται για κάθε ηλιακή κιλοβατώρα που παράγεται από ένα φωτοβολταϊκό σύστημα.

Υποκατάσταση	Αποφυγή εκλυόμενων ρύπων (σε gr) ανά ηλιακή κιλοβατώρα (λαμβάνοντας υπ' όψη και τις απώλειες του δικτύου)			
	CO ₂	SO ₂	NO _x	PM ₁₀
Λιγνίτη	1.482	1-1,8	1,17-1,23	1,1
Πετρελαίου (χαμηλού θείου)	830	3,5	1,5	0,34
Φυσικού αερίου	475	0,017	0,6	-
Μέσου ενεργειακού μείγματος χώρας	1.062	CO ₂ : διοξείδιο του άνθρακα, SO ₂ : διοξείδιο του θείου NO _x : οξείδια του αζώτου, PM ₁₀ : μικροσωματίδια		

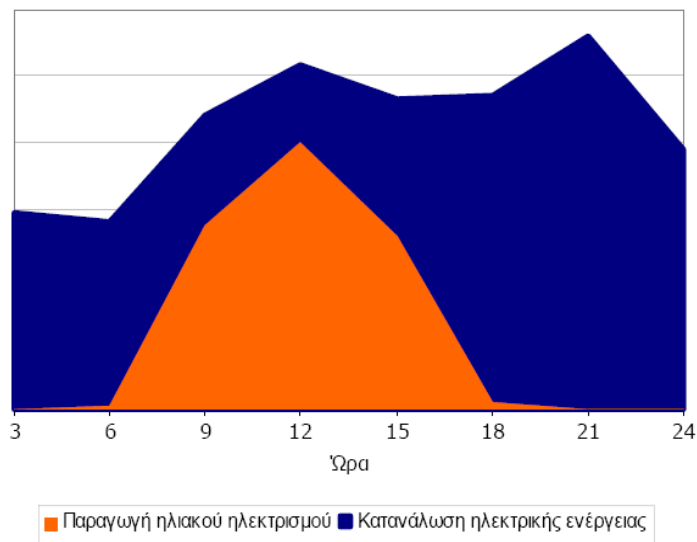
Πίνακας 2 (Πρακτικός οδηγός για φωτοβολταϊκές περιπτώσεις, Δρ. Γιάννης Τσιπουρίδης, Περιοδικός Τύπος Α.Ε.)

Η βαθμιαία αύξηση των μικρών ηλεκτροπαραγωγών μπορεί να καλύψει αποτελεσματικά τη διαρκή αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία σε διαφορετική περίπτωση θα έπρεπε να καλυφθεί με μεγάλες επενδύσεις για σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής. Η παραγωγή ηλεκτρισμού από μικρούς παραγωγούς μπορεί να περιορίσει επίσης την ανάγκη επενδύσεων σε νέες γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Το κόστος μιας νέας γραμμής μεταφοράς είναι πολύ υψηλό, αν λάβουμε υπόψη μας πέρα από τον τεχνολογικό εξοπλισμό και θέματα που σχετίζονται με την εξάντληση των φυσικών πόρων και τις αλλαγές στις χρήσεις γης.

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.

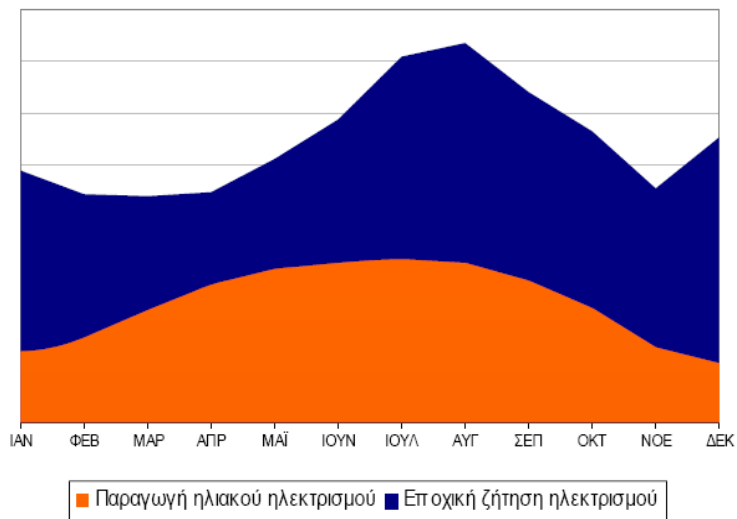
Ακολουθούν διαγράμματα στα οποία φαίνεται ότι η παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού στην Ελλάδα, ακολουθεί την μέχρι τώρα κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας. Είναι αναμενόμενο τις μεσημεριανές ώρες και τους καλοκαιρινούς μήνες, η παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού να είναι αυξημένη λόγω περισσότερης ηλιοφάνειας και η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας επίσης, λόγω αυξημένης ζήτησης.

Τα φωτοβολταϊκά καλύπτουν τη μεσημεριανή αιχμή της κατανάλωσης

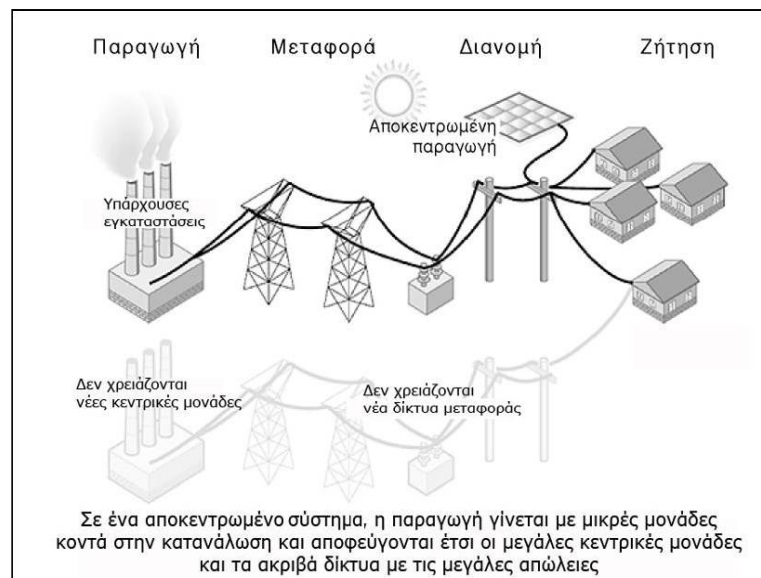


Διάγραμμα 1 (Πρακτικός οδηγός για φωτοβολταϊκές περιπτώσεις, Δρ. Γιάννης Τσιπουρίδης, Περιοδικός Τύπος Α.Ε.)

Η παραγωγή ηλιακού ηλεκτρισμού ακολουθεί την εποχική ζήτηση



Διάγραμμα 2 (Πρακτικός οδηγός για φωτοβολταϊκές περιπτώσεις, Δρ. Γιάννης Τσιπουρίδης, Περιοδικός Τύπος Α.Ε.)



Εικόνα 4

Τα φωτοβολταϊκά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δομικά υλικά παρέχοντας τη δυνατότητα για καινοτόμους αρχιτεκτονικούς σχεδιασμούς, καθώς διατίθενται σε ποικιλία χρωμάτων, μεγεθών, σχημάτων και μπορούν να παρέχουν ευελιξία και πλαστικότητα στη φόρμα, ενώ δίνουν και δυνατότητα διαφορικής διαπερατότητας του φωτός ανάλογα με τις ανάγκες του σχεδιασμού. Αντικαθιστώντας άλλα δομικά υλικά (π.χ. κεραμοσκεπές ή υαλοστάσια σε προσόψεις) συμβάλλουν στη μείωση του συνολικού κόστους μιας κατασκευής (ιδιαίτερα σημαντικό στην περίπτωση των ηλιακών προσόψεων σε εμπορικά κτίρια). Στην περίπτωση μάλιστα των υαλοστασίων σε προσόψεις εμπορικών κτιρίων, διατίθενται σήμερα διαφανή φωτοβολταϊκά με θερμομονωτικές ιδιότητες αντίστοιχες με αυτές των υαλοστασίων χαμηλής εκπεμψιμότητας (low-e), τα οποία επιτυγχάνουν (πέραν της ηλεκτροπαραγωγής) και εξοικονόμηση ενέργειας 15-30% σε σχέση με ένα κτίριο με συμβατικά απλά υαλοστάσια.

Παρακάτω παρουσιάζονται παραδείγματα ενσωμάτωσης στις κατασκευές.



Εικόνα 5: Ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών στοιχείων στην πρόσοψη πολυκατοικιών στον Ταύρο με αποτέλεσμα την ιδιαίτερη αρχιτεκτονική καθώς και την εξοικονόμηση ενέργειας.



Εικόνα 6:Ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών στοιχείων στο κτίριο Χημικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π.



Εικόνα 7:Ενσωμάτωση φωτοβολταϊκών στοιχείων στο σταθμό του μετρό στο αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος σε επικλινές επίπεδο.



Εικόνα 8:Βάση φωτοβολταϊκών στοιχείων σε τάρτασα πολυκατοικίας στην Γλυφάδα



Εικόνα 9:Φωτοβολταϊκά στοιχεία τοποθετημένα στην αντίστοιχη βάση(Εικόνα 8).



Εικόνα 10: Μία από τις συστοιχίες δέκα φωτοβολταϊκών στοιχείων για την κάλυψη της οροφής κτιρίου στο Μόναχο, με τη βοήθεια γερανού.



Εικόνα 11: Εργασίες ανύψωσης μιας συστοιχίας φωτοβολταϊκών που προορίζονται στην οροφή του κτιρίου (Εικόνα 10).



Εικόνα 12: Η πρώτη συστοιχία τοποθετημένη στην οροφή του κτιρίου (Εικόνα 10).



Εικόνα 13: Τέσσερα φωτοβολταϊκά στοιχεία τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο επάνω σε επικλινή σκεπή σπιτιού, με διαφαινόμενο τον κίνδυνο πτώσης των εργαζόμενων από μεγάλο ύψος.



Εικόνα 14: Συστοιχίες των πέντε φωτοβολταϊκών στοιχείων τοποθετημένες η μία δίπλα στην άλλη επάνω σε σταθερές βάσεις σε επίπεδη επιφάνεια στην Βαρκελώνη (Ισπανία).



Εικόνα 15: Μηχανοστάσιο της εγκατάστασης (Εικ. 14) το οποίο περιέχει τις μπαταρίες, τον μετατροπέα, τον ρυθμιστή και τον πίνακα.



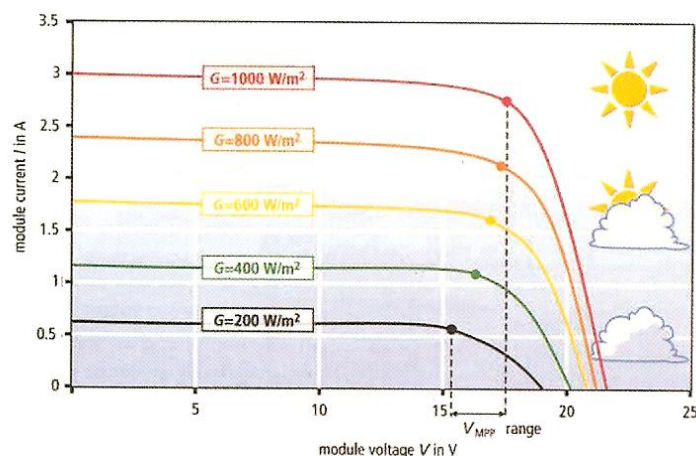
Εικόνα 16: Φωτοβολταϊκό πάρκο στην Κρήτη αποτελούμενο από πολλές συστοιχίες φωτοβολταϊκών τοποθετημένα επάνω σε σταθερές βάσεις με την κατάλληλη κλίση για την περιοχή.

Όσον αφορά τις εργασίες που απαιτούνται για την τοποθέτηση φωτοβολταϊκών στοιχείων, πολλά συμπεράσματα μπορούν να αντληθούν παρατηρώντας τις παραπάνω εικόνες. Αρχικά για εγκαταστάσεις που γίνονται σε κάθετες επιφάνειες είναι απαραίτητη η χρήση ικριωμάτων. Επίσης σε εργασίες που εκτελούνται σε σκεπή/επικλινή επιφάνεια κρίνεται σκόπιμο να ληφθούν μέτρα πρόληψης ατυχημάτων (πτώσεις από ύψος, γλιστρήματα). Για μεγάλης κλίμακας έργα είναι σκόπιμη η χρήση γερανού για την ανύψωση και τοποθέτηση των φωτοβολταϊκών στοιχείων επάνω σε οροφές, η μελέτη πολιτικού μηχανικού εάν πρόκειται για υπαίθρια εγκατάσταση, η τοποθέτηση υπόβασης από μηχανουργό είτε πρόκειται για επικλινή είτε για επίπεδη επιφάνεια, εργασίες από τον ηλεκτρολόγο ενώ στο αρχικό στάδιο αναλόγως με το μέγεθος ίσως χρειαστεί αδειοδότηση. Σε περιπτώσεις μικρών έργων η εγκατάσταση είναι απλούστερη αφού περιλαμβάνει μόνο την σχεδίαση, την τοποθέτηση βάσης και την σύνδεση των φωτοβολταϊκών.

2.4 Περιγραφή μιας εγκατάστασης Φ/Β

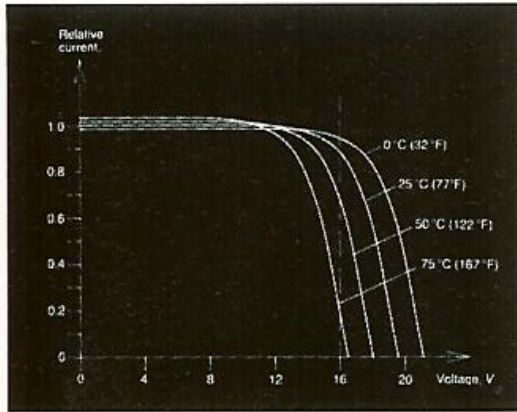
Τα ΦΒ πλαίσια: Ένα φωτοβολταϊκό πλαίσιο δεν είναι ούτε πηγή τάσης ούτε πηγή ρεύματος αλλά μία πηγή ισχύος όπου σε κάθε σημείο τάσης του πλαισίου αντιστοιχεί και μία τιμή ρεύματος και επομένως μία τιμή ισχύος. Η ισχύς έχει ένα μέγιστο. Την τάση στο πλαίσιο την επιβάλλει ο μετατροπέας. Επομένως αυτός πρέπει να φροντίζει ώστε στο πλαίσιο να επιβάλλεται εκείνη η τάση που θα δώσει την μεγαλύτερη ισχύ. Αυτή η διαδικασία λέγεται παρακολούθηση του σημείου μέγιστης ισχύος. Η χαρακτηριστική V-I κάθε ΦΒ πλαισίου δεν είναι σταθερή αλλά εξαρτάται από διάφορες παραμέτρους, οι κυριότερες από τις οποίες είναι:

Α) Η ηλιακή ακτινοβολία: Είναι φανερό ότι καθώς μειώνεται η ακτινοβολία μειώνεται και το ρεύμα που μπορεί να δώσει κάθε πλαίσιο και επομένως και η μέγιστη ισχύς του. Άρα ο μετατροπέας θα πρέπει κάθε στιγμή να βρίσκει με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια το σημείο μέγιστης ισχύος.

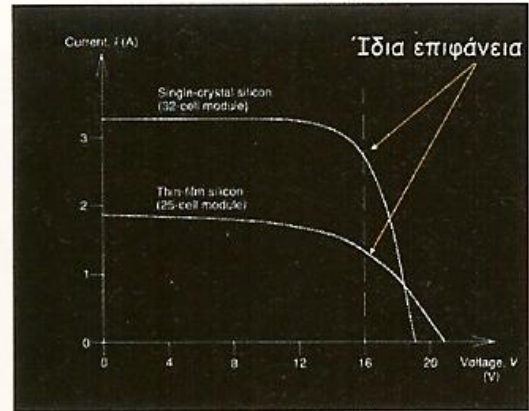


Εικόνα 17: Επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας στην χαρακτηριστική V-I ενός ΦΒ πλαισίου.

Β) Η θερμοκρασία κυψέλης: Η θερμοκρασία της κυψέλης επιδρά τόσο στο ρεύμα όσο και στην τάση του πλαισίου. Με την αύξηση της θερμοκρασίας, αυξάνεται λίγο το ρεύμα αλλά μειώνεται σημαντικά η τάση με τελικό αποτέλεσμα την μείωση της ισχύος. Τυπικές τιμές μείωσης της ισχύος $0,45\%/^{\circ}C$ για θερμοκρασίες της κυψέλης μεγαλύτερες των $25^{\circ}C$. Προφανώς για θερμοκρασίες κυψέλης μικρότερες των $25^{\circ}C$ έχουμε αύξηση της ισχύος με τον ίδιο ρυθμό. Πρέπει να τονισθεί ότι αναφερόμαστε σε θερμοκρασία κυψέλης και όχι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος η οποία συνήθως είναι $20-25^{\circ}C$ μικρότερη από την θερμοκρασία κυψέλης. Έτσι, η ονομαστική ισχύς η οποία αναφέρεται σε θερμοκρασία κυψέλης $25^{\circ}C$ αντιστοιχεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος $0-5^{\circ}C$. Η θερμοκρασιακή συμπεριφορά που περιγράφηκε παραπάνω αναφέρεται σε πλαίσια από μονοκρυσταλλικό και πολυκρυσταλλικό πυρίτιο. Στο άμορφο πυρίτιο αντίθετα έχουμε θετικό θερμοκρασιακό συντελεστή (δηλαδή αύξηση της ισχύος με αύξηση της θερμοκρασίας) πράγμα που το καθιστά κατάλληλο σε εφαρμογές όπου τα πλαίσια δεν αερίζονται καλά όπως π.χ. στις στέγες ή στις προσόψεις κτιρίων.



Εικόνα 18:Επίδραση της θερμοκρασίας της κυψέλης στην χαρακτηριστική V-I ενός ΦΒ πλαισίου.



Εικόνα 19:Επίδραση του υλικού της κυψέλης στην χαρακτηριστική V-I ενός ΦΒ πλαισίου.

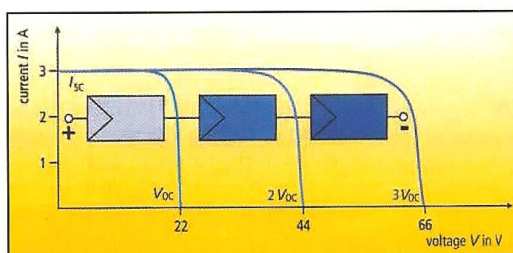
Γ)Υλικό κατασκευής: Η επίδραση του υλικού κατασκευής φαίνεται να έχει μεγάλη σημασία. Έχοντας ένα πλαίσιο που είναι από 32 κυψέλες μονοκρυσταλλικού πυριτίου ενώ ένα άλλο από 25 κυψέλες άμορφου πυριτίου, παρατηρούμε σημαντική διαφορά στο ρεύμα για την ίδια τάση.

Σύνδεση των ΦΒ πλαισίων: Τα πλαίσια συνδέονται μεταξύ τους σε σειρά και παράλληλα ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή τάση και το επιθυμητό ρεύμα.

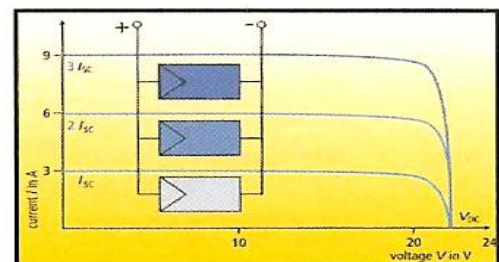
Με την εν σειρά σύνδεση αυξάνεται αναλογικά η τάση της συστοιχίας ενώ το ρεύμα της συστοιχίας είναι το ίδιο με το ρεύμα του ενός πλαισίου. Στην περίπτωση σύνδεσης πλαισίων με ανάμοια χαρακτηριστικά το ρεύμα της συστοιχίας είναι το μικρότερο από τα ρεύματα των πλαισίων.

Με την παράλληλη σύνδεση η τάση διατηρείται σταθερή ενώ το ρεύμα αυξάνεται αναλογικά.

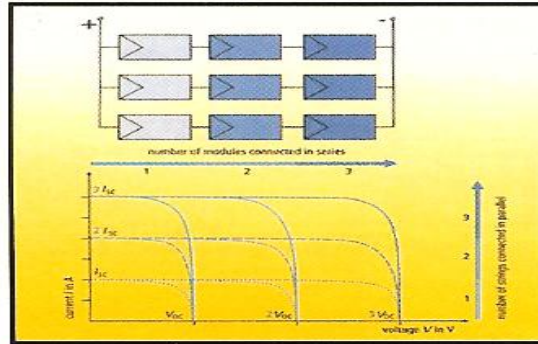
Τελικά σε μία ομάδα πλαισίων εφαρμόζονται και οι δύο συνδέσεις έτσι ώστε η συνολική τάση και το συνολικό ρεύμα να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του αντιστροφέα. Άρα, η επιλογή του μετατροπέα σε συνδυασμό με την επιλογή των πλαισίων καθορίζει τον τρόπο συνδεσμολογίας.



Εικόνα 20:Σύνδεση πλαισίων εν σειρά.



Εικόνα 21:Σύνδεση πλαισίων εν παράλληλω.



Εικόνα 22:Μικτή σύνδεση πλαισίων.

Μετατροπείς: Οι μετατροπείς είναι διακοπτικές διατάξεις ηλεκτρονικών ισχύος οι οποίες μετατρέπουν την dc τάση και το dc ρεύμα μιας ομάδας ΦΒ πλαισίων σε εναλλασσόμενη τάση και ρεύμα. Για να είναι δυνατή η σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο θα πρέπει η συχνότητα της εναλλασσόμενης τάσης να είναι 50Hz και το μέτρο της τάσης όσο και το μέτρο της τάσης του δικτύου.

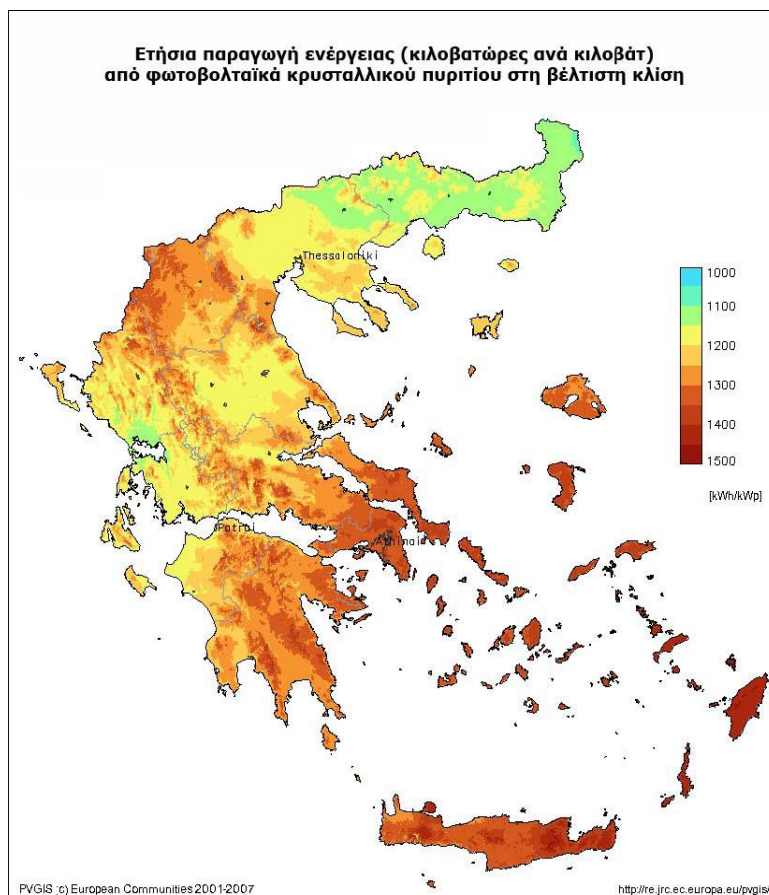
Οι μετατροπείς μπορεί να είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί και διαθέτουν συστήματα αυτόματου συγχρονισμού για την διασύνδεσή τους με το δίκτυο.

Ένας μετατροπέας προδιαγράφεται με βάση πολλές παραμέτρους οι βασικότερες από τις οποίες είναι: η μέγιστη και η ελάχιστη dc τάση εισόδου, η περιοχή της dc τάσης στην οποία μπορεί να παρακολουθεί την μέγιστη ισχύ της ομάδας των πλαισίων, το μέγιστο επιτρεπτό dc ρεύμα, η ονομαστική ac τάση και συχνότητα, η ονομαστική και η μέγιστη ισχύς, ο βαθμός απόδοσης σαν συνάρτηση του επιπέδου φόρτισης του μετατροπέα και τα συστήματα ηλεκτρικής προστασίας που διαθέτει και ειδικότερα η προστασία έναντι της νησιδοποίησης (Με τον όρο νησιδοποίηση νοείται η κατάσταση εκείνη κατά την οποία σε ένα τμήμα του ηλεκτρικού δικτύου, εξακολουθεί να υπάρχει ηλεκτρική τάση ενώ η παροχή από την ΔΕΗ έχει διακοπεί. Αυτή η κατάσταση θεωρείται ανεπιτρεπτή και για λειτουργικούς λόγους αλλά και για λόγους ασφαλείας των ανθρώπων. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει οι μετατροπείς να ελέγχουν την ύπαρξη του δικτύου της ΔΕΗ και να αποξενγνύονται σε περίπτωση που αυτό τεθεί εκτός.).

Η επιλογή του μεγέθους του μετατροπέα είναι συνάρτηση της συνολικής πραγματικής ισχύος των ΦΒ πλαισίων που συνδέονται σε αυτόν, της τάσης ανοικτού κυκλώματος και του μέγιστου ρεύματος που προκύπτει από την συνδεσμολογία τους καθώς επίσης και από τις συνθήκες ψύξης του ίδιου του μετατροπέα.

Η ισχύς στο dc μέρος του μετατροπέα πρέπει ανάλογα με τις συνθήκες ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας περιβάλλοντος της περιοχής εγκατάστασης να βρίσκεται στην περιοχή, $0,7 \cdot P_{pv} < P_{inv_dc} < 1,2 \cdot P_{pv}$, όπου P_{pv} είναι η ονομαστική μέγιστη ισχύς των ΦΒ πλαισίων και P_{inv_dc} είναι η ισχύς στο dc μέρος του μετατροπέα. Για τα δεδομένα ηλιοφάνειας και θερμοκρασίας της Ελλάδας η πραγματική ισχύς των ΦΒ πλαισίων είναι περίπου 0,7-0,85 της ονομαστικής μέγιστης ισχύος τους.

Ο χάρτης που ακολουθεί, δίνει μια αρκετά ρεαλιστική εικόνα για το τι θα πρέπει να περιμένει κανείς σε διάφορες περιοχές της χώρας...



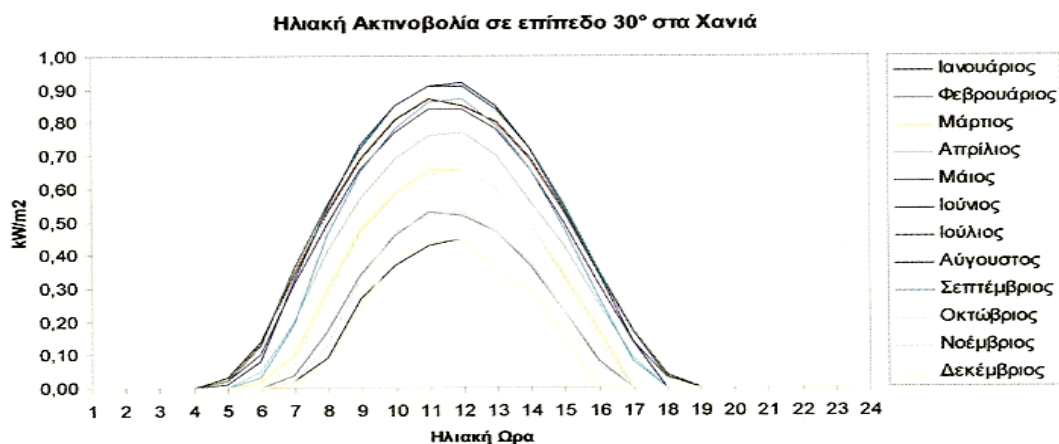
Εικόνα 23

Εκτίμηση της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας: Όπως είναι γνωστό, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια στην διάρκεια ενός έτους είναι το ολοκλήρωμα της στιγμιαίας ηλεκτρικής ισχύος.

Εάν θεωρήσουμε ότι η ισχύς είναι σταθερή για μία ώρα τότε η παραπάνω σχέση προσεγγίζεται από την, από το άθροισμα των P_i με τιμές για το i από 1 έως και 8760, όπου P_i είναι η ισχύς σε kW για την ώρα i .

Η ισχύς P_i προσδιορίζεται από την ισχύ των ΦΒ πλαισίων μείον τις απώλειες στα καλώδια και στους μετατροπείς (σε περίπτωση που υπάρχουν και μετασχηματιστές ισχύος 0,4/20kV, πρέπει να αφαιρεθούν και οι απώλειες σε αυτούς).

Η ισχύς των ΦΒ πλαισίων, όπως αναφέρθηκε παραπάνω εξαρτάται από την ηλιακή ακτινοβολία για την συγκεκριμένη ώρα του έτους και από την θερμοκρασία των κυψελών. Σχεδόν για κάθε περιοχή της Ελλάδας υπάρχουν μέσες τιμές της ηλιακής ακτινοβολίας, όπως αυτές που αντιστοιχούν στα Χανιά και φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.

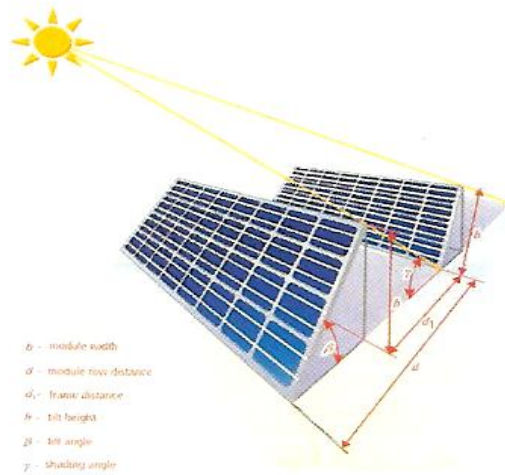


Εικόνα 24: Μέσες τιμές δεκαετίας για την ηλιακή ακτινοβολία στα Χανιά σε επίπεδο 30° ως προς την οριζόντιο.

Από την ισχύ που προκύπτει από διαγράμματα όπως του σχήματος, πρέπει να αφαιρεθούν οι απώλειες που οφείλονται σε μη καθαρότητα των πλαισίων λόγω σκόνης, καθώς και απώλειες που οφείλονται στην απώλεια της διάχυτης ακτινοβολίας (π.χ. όταν το χώμα γύρω από τα ΦΒ είναι πολύ σκούρο). Αυτό που προκύπτει είναι η ισχύς στους ακροδέκτες των ΦΒ πλαισίων. Στην συνέχεια πρέπει να αφαιρεθούν οι απώλειες στα dc καλώδια και αυτό που προκύπτει είναι η ισχύς στους ακροδέκτες των μετατροπέων. Έπειτα πρέπει να αφαιρεθούν οι απώλειες στους μετατροπείς, ώστε να προκύψει η διαθέσιμη ισχύς στην ac πλευρά. Τέλος πρέπει να αφαιρεθούν οι απώλειες στα ac καλώδια και στους μετασχηματιστές ισχύος εάν αυτοί υπάρχουν.

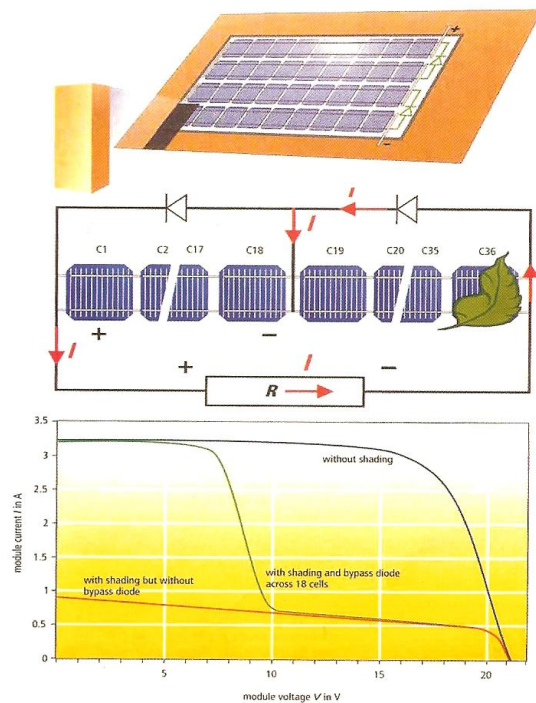
Η διαφορά μιας καλής σχεδίασης ενός ΦΒ συστήματος από μία μέτρια σχεδίαση μπορεί να οδηγήσει σε απώλειες οι οποίες είναι 5% μικρότερες. Αυτό μπορεί να αντιστοιχεί σε 2.500 Ευρώ ανά έτος διαφορά στα έσοδα για ένα ΦΒ σύστημα ονομαστικής ισχύος 100kWp.

Χωροθέτηση των ΦΒ πλαισίων: Τα ΦΒ πλαίσια τοποθετούνται σε ειδικές ανοξείδωτες μεταλλικές βάσεις με μία μεγάλη ποικιλία μορφών. Εκείνο που πρέπει να επιδιώκεται είναι η μείωση ή ακόμη και η αποφυγή της σκίασης των πλαισίων. Εάν εξασφαλισθεί ότι τα πλαίσια δεν σκιάζονται στην μικρότερη μέρα του χρόνου (21 Δεκεμβρίου) τότε δεν θα σκιάζονται ποτέ. Το παρακάτω σχήμα δείχνει μια χωροθέτηση ΦΒ πλαισίων. Η απόσταση d_1 στην οποία θα τοποθετηθούν οι διάφορες σειρές εξαρτάται από το ύψος h της κάθε μεταλλικής βάσης, από την γωνία β των πλαισίων και από την γωνία γ του ήλιου στις 21 Δεκεμβρίου (η οποία είναι συνάρτηση του γεωγραφικού πλάτους του τόπου).



Εικόνα 25:Υπολογισμός σκίασης ΦΒ πλαισίων

Σε περίπτωση που κάποιο ΦΒ πλαίσιο σκιάζεται ολικώς ή μερικώς τότε αλλάζουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του με τρόπο που εξαρτάται από τον αριθμό και τον τρόπο σύνδεσης διόδων παράκαμψης σε κάθε ΦΒ πλαίσιο όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 26:Επίδραση της σκίασης στα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά των ΦΒ πλαισίων.

Το σχήμα δείχνει τι θα συμβεί εάν σκιαστεί έστω και μία μόνο από τις 36 κυψέλες ενός πλαισίου. Εάν το πλαίσιο δεν διαθέτει διόδους παράκαμψης τότε η χαρακτηριστική V-I θα εκφυλισθεί στην κόκκινη καμπύλη οπότε έχουμε ουσιαστικά χάσει όλη την ισχύ του πλαισίου. Εάν το πλαίσιο διαθέτει δύο διόδους τότε οι απώλειες περιορίζονται περίπου στο μισό (πράσινη καμπύλη). Η ακριβής επίδραση της

σκίασης στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας μπορεί πρακτικά να υπολογισθεί μόνο με την χρήση κατάλληλου λογισμικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. Κατηγορίες Φωτοβολταϊκών

3.1 Διαχωρισμός κατηγοριών

Η εγκατάσταση και λειτουργία ενός φωτοβολταϊκού συστήματος αναλόγως την ισχύ του σε KW απαιτεί την έκδοση κατάλληλων αδειών. Τα φωτοβολταϊκά συστήματα χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες, οι οποίες είναι οι παρακάτω:

[1]. Φωτοβολταϊκά συστήματα μικρότερα των 20 κιλοβάτ (kWp)

ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ	ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ
- Άδεια παραγωγής - Άδεια εγκατάστασης - Άδεια λειτουργίας - Εξαιρέση της ΡΑΕ από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής, εκτός εάν πρόκειται για σταθμούς που εγκαθίστανται σε Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά όπου υφίσταται κορεσμός του δικτύου, ο οποίος διαπιστώνεται με απόφαση της ΡΑΕ - Άδεια δόμησης - Έγκριση περιβαλλοντικών όρων εφόσον το σύστημα δεν εγκαθίσταται εντός περιοχών NATURA 2000, Εθνικών Δρυμών, παραδοσιακών οικισμών και περιοχών αρχαιολογικού ενδιαφέροντος	- Σύμβαση σύνδεσης με τη ΔΕΗ (στην οποία ζητείται και έγγραφο καταλληλότητας από την Πολεοδομία) - Σύμβαση αγοροπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας με ΔΕΣΜΗΕ (ή ΔΕΗ για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά)

[2]. Φωτοβολταϊκά συστήματα με ισχύ από 20 έως 150 κιλοβάτ (kWp)

ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ	ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ
- Άδεια παραγωγής - Άδεια εγκατάστασης - Άδεια λειτουργίας - Άδεια δόμησης	- Εξαιρέση της ΡΑΕ από την υποχρέωση λήψης άδειας παραγωγής - Έγκριση περιβαλλοντικών όρων - Σύμβαση σύνδεσης με τη ΔΕΗ - Σύμβαση αγοροπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας με ΔΕΣΜΗΕ (ή ΔΕΗ για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά)

[3]. Φωτοβολταϊκά συστήματα με ισχύ μεγαλύτερη των 150 kWp

ΔΕΝ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ	ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ
- Άδεια δόμησης <i>Δεν απαλλάσσονται από την υποχρέωση έκδοσης οικοδομικής άδειας οι δομικές κατασκευές όπως τα οικήματα στέγασσης του εξοπλισμού ελέγχου και των μετασχηματιστών</i>	- Άδεια παραγωγής - Άδεια εγκατάστασης - Άδεια λειτουργίας - Έγκριση περιβαλλοντικών όρων - Σύμβαση αγοροπωλησίας ηλεκτρικής ενέργειας με ΔΕΣΜΗΕ (ή ΔΕΗ για τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά)

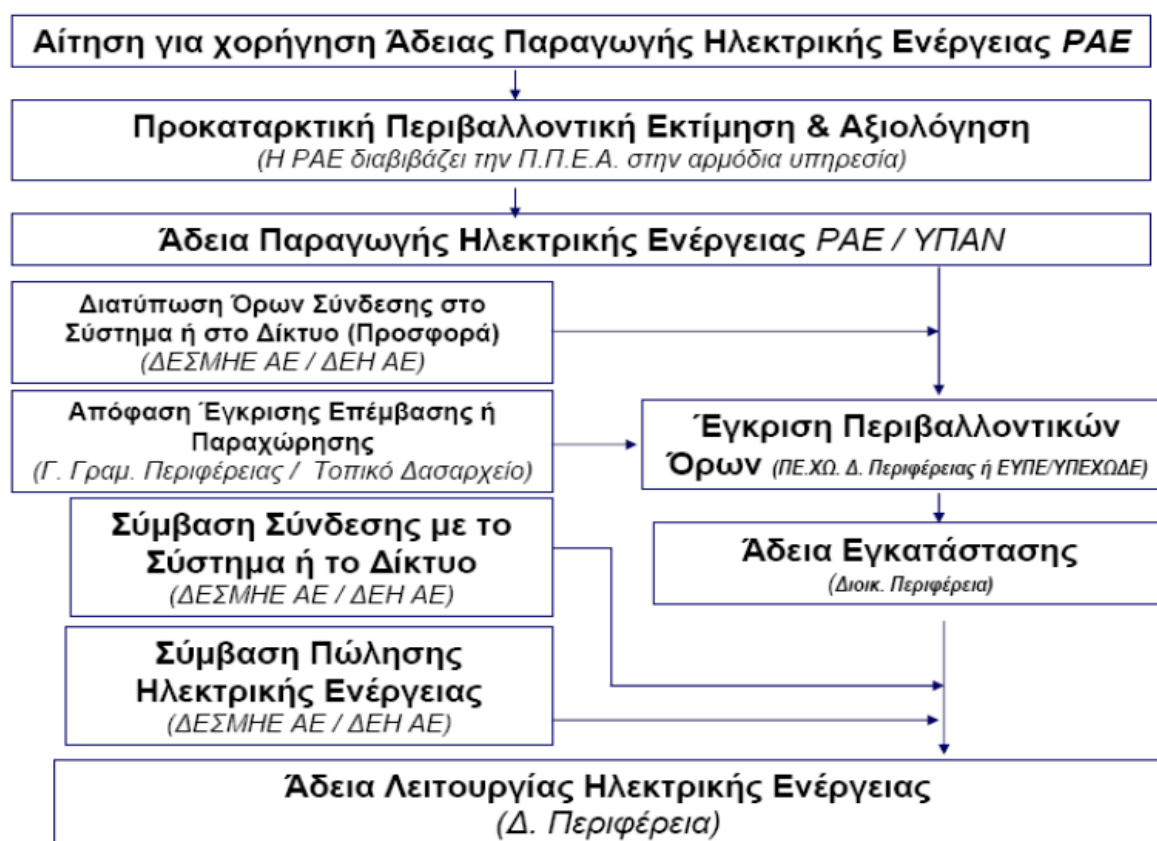
3.2Χρήσιμες επισημάνσεις για την αδειοδότηση μιας εγκατάστασης

- Οι φωτοβολταϊκοί σταθμοί ισχύος έως 500 κιλοβάτ (kWp) χαρακτηρίζονται ως μη οχλούσες δραστηριότητες (οι μεγαλύτερης ισχύος είναι 'χαμηλής όχλησης') σύμφωνα με την ΚΥΑ της 4-11-2004 (Δ6/Φ1/Οικ.19500). Ως εκ τούτου επιτρέπεται η εγκατάστασή τους σε περιοχές εντός εγκεκριμένων ρυμοτομικών σχεδίων, εντός ορίων οικισμών με πληθυσμό μικρότερο των 2.000 κατοίκων ή οικισμών προϋφισταμένων του 1923, καθώς και σε εκτός σχεδίου περιοχές.
- Πρέπει να αποφεύγεται η επιλογή οικοπέδων σε γεωργική γη υψηλής παραγωγικότητας για την εγκατάσταση φωτοβολταϊκών σταθμών.
- Τα φωτοβολταϊκά επιτρέπεται να εγκαθίστανται και σε παραδοσιακούς οικισμούς, ιστορικά τμήματα πόλεων και διατηρητέα κτίρια ύστερα από έγκριση της αρμόδιας ΕΠΑΕ ως προς την ένταξή τους στο χώρο (ΚΥΑ της 4-11-2004, Δ6/Φ1/Οικ.19500).

Βασικά Σημεία Αδειοδοτικής Διαδικασίας:

- Άδεια Παραγωγής ή Εξαίρεση ή Απαλλαγή
 - Απαλλαγή για σταθμούς έως και 20 kWp
 - Εξαίρεση για σταθμούς άνω των 20 kWp έως και 150 kWp (για κορεσμένα δίκτυα απαιτείται και για σταθμούς κάτω των 20 kWp)
 - Άδεια Παραγωγής για σταθμούς άνω των 150 kWp
- Όροι Σύνδεσης
 - Στο Σύστημα (ΔΕΣΜΗΕ)
 - Στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο (ΔΕΣΜΗΕ - ΔΕΗ)
 - Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΔΕΗ)

- Έγκριση Περιβαλλοντικών Όρων
(για σταθμούς άνω των 20 kWp και για όλους τους σταθμούς εντός NATURA 2000)
- Άδεια Εγκατάστασης (για σταθμούς άνω των 150 kWp)
- Συμβάσεις Σύνδεσης και Αγοραπωλησίας
 - Στο Σύστημα και στο Διασυνδεδεμένο Δίκτυο (ΔΕΣΜΗΕ)
 - Στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΔΕΗ)
- Άδεια Λειτουργίας (για σταθμούς άνω των 150 kWp)



3.3 Κόστη Φωτοβολταϊκών

Τα οικονομικά των φωτοβολταϊκών: Ενώ όλοι σχεδόν προβληματίζονται για το αρχικό κόστος της επένδυσης σε ένα φωτοβολταϊκό σύστημα, ελάχιστοι αναρωτιούνται ποια θα είναι τα πραγματικά λειτουργικά κόστη κατά την εικοσάχρονη και πλέον λειτουργία του. Αναλύουμε παρακάτω τα κόστη αυτά, που δείχνουν ότι μία επένδυση σε ένα φωτοβολταϊκό πάρκο δεν εγγυάται “εύκολο και γρήγορο” πλουτισμό όπως διατείνονται κάποιοι, αλλά αποτελεί μια σοβαρή επένδυση με μακροχρόνια προοπτική και προσπάθεια.

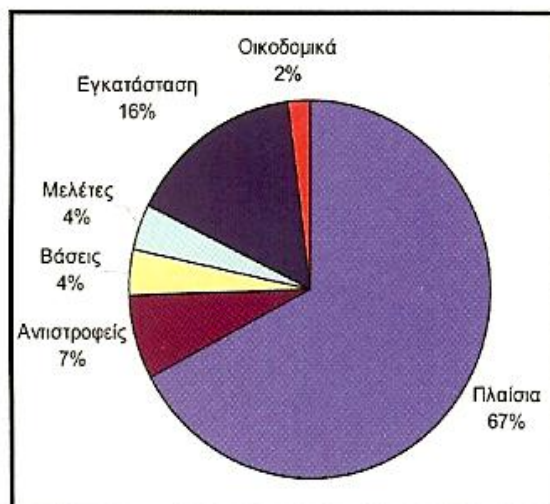
Κόστος μιας ΦΒ εγκατάστασης: Παρόλο που μία μονοσήμαντη απάντηση είναι παρακινδυνευμένη (δεν είναι όλα τα προϊόντα ίδια), δίνουμε κάποιες τάξεις μεγέθους για να έχει κανείς μια ιδέα.

Κόστος εξοπλισμού και εγκατάστασης για φωτοβολταϊκό πάρκο: 5-5,5 €/Wp. Στο κόστος

αυτό θα πρέπει να προσθέσει κανείς και τα έξοδα για πιθανή αγορά γης, τη διαμόρφωση και περιφράξη του οικοπέδου, τις μελέτες και τη σύνδεση με τη ΔΕΗ. Και πάλι ως τάξη μεγέθους και μόνο, αναφέρουμε πως το συνολικό κόστος (με το κλειδί στο χέρι) είναι περί τα 6 €/Wp. Με άλλα λόγια, μια επένδυση σε ένα φωτοβολταϊκό σταθμό ισχύος 100 kWp είναι της τάξης των 600.000 €, ενώ μια επένδυση ισχύος 1 MWp κοστίζει 5-5,5 εκατ. €. Αν σκοπεύει να βάλει κανείς σύστημα παρακολούθησης της τροχιάς του ήλιου (tracker), θα πρέπει να υπολογίσει ένα 20% παραπάνω στα κόστη του εξοπλισμού.

Όσο μεγαλώνει όμως το μέγεθος της εγκατάστασης μικραίνει το ειδικό κόστος. Παρακάτω φαίνεται η κατανομή κόστους στα επιμέρους στοιχεία της εγκατάστασης, όπου οι τιμές είναι μέσες τιμές για εγκαταστάσεις (κυρίως μικρής- μεσαίας ισχύος) στην Γερμανία. Στην Ελλάδα δεν υπάρχουν ακόμη αρκετά στοιχεία. Στο σχήμα δεν εμφανίζεται μονάχα το κόστος γης και χρηματοδότησης τα οποία μπορούν να μεταβληθούν σε μεγάλο βαθμό.

Να σημειώσουμε εδώ ότι ο επενδυτής μπορεί να απαλλαγεί από την καταβολή ΦΠΑ για τον εξοπλισμό. Την απαλλαγή την δίνει η αρμόδια εφορία στην οποία υπάγεται.



Διάγραμμα 3:Κατανομή κόστους στα επιμέρους στοιχεία μιας εγκατάστασης.

Λειτουργικά κόστη φωτοβολταϊκών σταθμών: Τα λειτουργικά κόστη ενός φωτοβολταϊκού σταθμού περιλαμβάνουν τα εξής:

- Κόστος συντήρησης (O&M)
- Κόστος ασφάλισης (υποχρεωτικό για τη δανειοδότηση του έργου)
- Κόστος φύλαξης (συμβόλαιο με εταιρία security, υποχρεωτικό για τη δανειοδότηση του έργου σε περίπτωση εγκατάστασης σε αγροτεμάχιο)
- Διοικητικά κόστη (λογιστήριο, δημοσίευση ισολογισμών σε περίπτωση ΑΕ και ΕΠΕ, τηλεφωνικά τέλη για αυτόματη αποστολή δεδομένων σε ΔΕΣΜΗΕ-ΔΕΗ)

- Κόστη προσωπικού (π.χ. επιστάτη στην περίπτωση μεγάλων φωτοβολταϊκών σταθμών ή κόστη καθαρισμού των πλαισίων)

Προφανώς, τόσο το μέγεθος του σταθμού όσο και το εταιρικό σχήμα και ο τόπος εγκατάστασης επηρεάζουν τα παραπάνω κόστη. Σε γενικές γραμμές, τα παραπάνω κόστη κυμαίνονται συνήθως από **0,5% έως 1,5% του συνολικού κόστους της επένδυσης ετησίως.**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΑΝΑΛΥΣΗ Φ/Β ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

4.1 Περιγραφή θέσεων εργασίας σε μια Φ/Β εγκατάσταση

Α) Σχεδιασμός:

Κατά τον σχεδιασμό μια φωτοβολταϊκής εγκατάστασης θα πρέπει να γίνει κατάλληλη μελέτη από τον **μηχανικό**. Επίβλεψη του χώρου εγκατάστασης από τον μηχανικό ή τον βοηθό του προκειμένου να αποφασιστεί, αναλόγως με την έκταση που θα καλυφθεί με φωτοβολταϊκά, σε ποιά κατηγορία ισχύος θα κινηθεί και εάν πρόκειται για μία αυτόνομη εγκατάσταση ή διασυνδεδεμένη με το δίκτυο της ΔΕΗ. Η σχεδίαση του φωτοβολταϊκού συστήματος γίνεται με την χρήση κατάλληλου λογισμικού. Ορισμένα λογισμικά παρέχουν βοήθεια σε όλα τα επίπεδα της ΦΒ εγκατάστασης ενώ άλλα εστιάζουν σε ορισμένα μόνο μέρη της όπως π.χ. στην ενεργειακή απόδοση. Όπως σε κάθε λογισμικό έτσι και σε αυτά η ορθότητα των αποτελεσμάτων εξαρτάται από την ορθότητα των δεδομένων και την ακρίβεια του αλγορίθμου για τους υπολογισμούς. Ο μηχανικός πρέπει να επιλέξει τις κατάλληλες βάσεις στήριξης, τα κατάλληλα ΦΒ πλαίσια ώστε η απόδοση τους να είναι η επιθυμητή, να ορίσει την γωνία με την οποία θα τοποθετηθούν και να επιλέξει όλα τα απαραίτητα υλικά για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης (μετατροπέα, συσσωρευτές, καλώδια, κ.α.) καθώς και να φροντίσει για όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά ώστε να εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες και μελέτες που χρειάζονται αναλόγως με την κατηγορία που υπάγεται η εγκατάσταση. Τέλος, κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης απαραίτητο είναι να γίνεται επίβλεψη από τον μηχανικό για την σωστή εκτέλεση όλων των εργασιών.

Β) Κατασκευή- Εκτέλεση- Εγκατάσταση:

Κατά την κατασκευή- εκτέλεση της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης αρχικά πρέπει να διαμορφωθεί ο χώρος που θα τοποθετηθούν τα πλαίσια εάν πρόκειται για πάρκο διαφορετικά εάν πρόκειται για εγκατάσταση σε κτίριο ή σκεπή δεν χρειάζεται ιδιαίτερη διαμόρφωση του γύρω χώρου. Στην περίπτωση του πάρκου το κομμάτι της γης που θα γίνει η επένδυση θα πρέπει να γίνει επίπεδο με τη βοήθεια ενός **εκκαφέα** και να φροντίσουμε ώστε το έδαφος γύρω από την εγκατάσταση να μην είναι πολύ σκούρο ώστε να απορροφάει τον ήλιο. Στη συνέχεια γίνονται οι κατάλληλες **οικοδομικές εργασίες** προκειμένου να προετοιμαστεί η εγκατάσταση των βάσεων στήριξης των ΦΒ πλαισίων.

Αφού τοποθετηθούν οι βάσεις στήριξης από τον **μηχανουργό**, μεταφέρονται τα ΦΒ πλαίσια, με τη βοήθεια **γερανού** εάν πρόκειται για εγκατάσταση σε κτίριο ή σκεπή, ή με **φορτηγό** εάν πρόκειται για κάποιο πάρκο ή εγκατάσταση που δεν είναι επάνω σε κτίριο.

Έπειτα ακολουθεί ο **ηλεκτρολόγος**, οποίος θα πρέπει να συνδέσει τα ΦΒ πλαίσια μεταξύ τους με κατάλληλα καλώδια σε σειρά και παράλληλα ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα, καταλήγοντας σε έναν πίνακα DC. Από τον πίνακα ακολουθεί διάταξη όπως αναφέρθηκε παραπάνω αναλόγως με την εγκατάσταση, αν πρόκειται δηλαδή για αυτόνομη εγκατάσταση ή συνδεδεμένη με το δίκτυο της ΔΕΗ. Συνεχίζει ο ηλεκτρολόγος την εγκατάσταση ώστε να ολοκληρωθεί η σύνδεση των ΦΒ πλαισίων με τα υπόλοιπα εξαρτήματα, όπως έχουμε περιγράψει παραπάνω. Έπειτα η ΦΒ εγκατάσταση είναι έτοιμη για λειτουργία.

Γ)Λειτουργία:

Κατά τη λειτουργία της ΦΒ εγκατάστασης απαραίτητο είναι εάν πρόκειται για επιδοτούμενο ΦΒ πάρκο να γίνει ασφάλιση του όλου συστήματος από ένα **ασφαλιστή** και να υπάρχει **φύλακας** προκειμένου να αποφεύγονται καταστροφές, κλοπές αλλά και ατυχήματα στο χώρο αυτό. Επίσης καλό είναι σε όλους τους τύπους των εγκαταστάσεων να γίνεται **καθαρισμός** των ΦΒ πλαισίων ώστε να αποφεύγεται η μείωση της απόδοσής τους από τυχόν σκόνες και ακαθαρσίες που θα συσσωρεύονται επάνω στα πλαίσια με τον καιρό, καθώς και κάποια συντήρηση από τον **ηλεκτρολόγο** ώστε να διασφαλίζεται η καλή λειτουργία του συστήματος.

Συνοψίζοντας έχουμε τις παρακάτω θέσεις εργασίας:

- 1) Μηχανικός (μελέτη της εγκατάστασης- σχεδίαση, επίβλεψη)**
- 2) Εκσκαφέας**
- 3) Γερανός**
- 4) Χτίστης ή εργολάβος οικοδομών**
- 5) Μηχανουργός**
- 6) Ηλεκτρολόγος**
- 7) Ασφαλιστής**
- 8) Φύλακας**
- 9) Καθαριστής**
- 10) Ηλεκτρολόγος συντηρητής**

Οι πιο συνηθισμένες κατηγορίες ΦΒ συστημάτων είναι η μικρή και η μεσαία, οι οποίες στην πλειοψηφία τους εγκαθίστανται πάνω σε ταράτσες κτιρίων. Πρόκειται για περιπτώσεις που ο καταναλωτής διάλεξε τον συγκεκριμένο τρόπο για να εξασφαλίσει από την ηλιακή ενέργεια την κατανάλωση σε ρεύμα του κτιρίου του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

5.1 Πηγές κινδύνου ανά θέση εργασίας και ανάγκες παρεμβάσεων σε αυτές

Οι βλαπτικοί παράγοντες εντοπίζονται με έλεγχο εξαντλητικής λίστας βλαπτικών παραγόντων για τις εργασίες που γίνονται σε κάθε θέση εργασίας, τις επικίνδυνες χημικές ουσίες, τους φυσικούς παράγοντες κλπ.

Έχοντας τις επιμέρους εργασίες για μια εγκατάσταση μεσαίας ή μικρής κατηγορίας μπορούμε να εντοπίσουμε με την βοήθεια κατάλληλου εντύπου τους επαγγελματικούς κινδύνους σε κάθε θέση εργασίας.

Μελετάμε επομένως την κάθε θέση εργασίας ξεχωριστά προκειμένου να έχουμε αποτελέσματα όλων των κινδύνων που υπάρχουν στην εγκατάσταση ΦΒ πλαισίων μικρής ή μεσαίας κατηγορίας επάνω σε ένα κτίριο. Οι θέσεις εργασίας που υπάρχουν σε μία τέτοιου τύπου εγκατάσταση είναι:

#1 Μηχανικός, #3 Γερανός, #4 Εργολάβος Οικ., #5 Μηχανουργός, #6 Ηλεκτρολόγος, #7 Καθαριστής. Επίσης θα σημειωθούν και οι κίνδυνοι που υπάρχουν για ένα επισκέπτη της εγκατάστασης (Παράρτημα 1). Χαρακτηριστικό παράδειγμα του εντύπου για την θέση του ηλεκτρολόγου παρουσιάζεται παρακάτω.

Θέση #6 Ηλεκτρολόγος

Βλαπτικοί παράγοντες		A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)		1	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας διαμόρφωσης χώρων εργασίας.	*Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, ανάλογο με την εγκατεστημένη ισχύ, το είδος του εξοπλισμού και τη διαμόρφωση του επαγγελματικού χώρου των εργασιών.
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)		2	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω σταθερών εμποδίων.	*Διάδρομοι και χώροι εργασίας χωρίς εμπόδια. *Κατάλληλη σήμανση. *Προστατευτική επικάλυψη των επικίνδυνων σημείων.
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)		3	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας/ μη λειτουργικότητας δομικών στοιχείων των χώρων εργασίας.	*Διαμόρφωση του χώρου εργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και πρακτικής. *Χωροθέτηση εξοπλισμού και θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας.
			Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκκένωση του χώρου εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	*Έξοδοι κινδύνου κατάλληλες, προσπελάσιμες και ελεύθερες. *Κατάλληλη σήμανση διάσωσης/ βοήθειας και φωτισμός ασφαλείας. *Κατάλληλη ειδοποίηση και σαφείς οδηγίες εκκένωσης.
Φωτισμός		4	Ανεπαρκής φωτισμός στον κλειστό χώρο που γίνονται οι ηλεκτρολογικές εργασίες.	*Φυσικός φωτισμός κατά το δυνατόν. *Τοπική ενίσχυση φωτισμού σύμφωνα με τα ελάχιστα όρια ανάλογα με τη φύση της εργασίας και τις οπτικές ανάγκες του εργαζόμενου. *Προτείνονται λαμπτήρες φθορισμού με χρώμα που μοιάζει με το φυσικό φως τριφασικής ή διφασικής συνδεσμολογίας.
Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.	*Ελαφρύς ρουχισμός. *Εργασία κατά τις πολύ πρωινές ώρες ή μετά το απόγευμα. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον.	*Κατάλληλος/ Ζεστός ρουχισμός. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Πτώσεις από	Ύψος	7	Κίνδυνος τραυματισμού από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλα τα επικίνδυνα σημεία του χώρου εργασίας. *Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την διάρκεια της εργασίας.
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας.
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα	9	Κίνηση σε σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα. *Επιφάνειες αντιολισθητικές και σε καλή κατάσταση.
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	10		
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας	11		
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12	
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13	
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14	
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15	
	Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)	16		
	Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων	17		
Επαφή με εργαλεία χειρός		18	Κίνδυνος τραυματισμού από εργαλεία χειρός. (κατσαβίδι, σφυρί, κλπ.)	*Τα εργαλεία πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τον σκοπό που προορίζονται και να τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης που ορίζονται από τη νομοθεσία.
Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα	19		
	Χτύπημα/ κόψιμο	20		
	Παγίδευση	21		

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού από παραπάτημα(περδούκλωμα) σε καλώδια, εμπόδια, κλπ.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο/ ακμή επιφάνειας.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω λάθος χειρισμού των μηχανημάτων/ εργαλείων.	*Τήρηση των κανόνων ασφαλείας και σωστής χρήσης των εργαλείων/ μηχανημάτων..
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27	Ηλεκτροπληξία από λάθος συνδεσμολογία/ απροσεξία κατά την εγκατάσταση.	*Τήρηση όλων των απαραίτητων μέσων προφύλαξης που ορίζει η νομοθεσία.
			Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακάλυπτων ή σε κακή κατάσταση καλωδίων, διακοπών, κλπ., του μηχανήματος που χρησιμοποιείται.	*Ηλεκτρικά σύρματα, καλώδια και πρίζες σε καλή κατάσταση. *Πρίζες, διακλαδώσεις, διακόπτες και εξαρτήματα καλυμμένα.
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28		
Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33	Κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς λόγω κάποιου λάθους κατά την ηλεκτρολογική σύνδεση της εγκατάστασης.	*Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σύμφωνα με νομοθεσία. *Υπαρξη πυροσβεστήρων και τοποθέτηση σε εμφανή σημεία. *Υπαρξη πυρανίχνευσης. *Οδηγίες έκτακτης ανάγκης και πρόληψης πυρκαγιάς.
Έκθεση σε θόρυβο		34		
Έκθεση σε μη ιοντίζουσα ακτινοβολία		35		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36	Κίνδυνος επιθετικής- βίαιης συμπεριφοράς/ άσκησης σωματικής βίας.	*Κατάρτιση του προσωπικού στο να αντιλαμβάνεται τα σημάδια μιας επιθετικής/ βίαιης συμπεριφοράς και στον χειρισμό αυτών.

Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)	37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)	38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)	39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση	40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)	41	Καταπόνηση σπονδυλικής στήλης, καρπών, αγκώνων, αλλά και ολόκληρου του σώματος λόγω επαναλαμβανόμενων κινήσεων και μη σωστής στάσης αυτού.	*Εναλλαγή στάσεων εργασίας και κίνηση/ περπάτημα σε τακτά χρονικά διαστήματα. *Εναλλαγή δραστηριοτήτων ή μικρά διαλείμματα σε περίπτωση μονότονης ή επαναλαμβανόμενης εργασίας.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνη/ ίνες	42		
	Καπνοί	43		
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45		
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α		
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
	Επικίνδυνες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης		49		
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσια, πρωτόζωα, μετάζωα, κλπ.		50			

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Πνευματική κόπωση	51	Απαιτείται σκέψη για κάθε σύνδεση/ κίνηση ώστε να αποφευχθούν λάθη λόγω κόπωσης.	*Προγραμματισμένη μελέτη της εγκατάστασης. *Σαφείς οδηγίες εργασίας.
Σωματική κόπωση	52	Έντονος ρυθμός εργασίας.	*Σωστός προγραμματισμός.
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Άγχος	53	Πίεση χρόνου.	*Σωστή οργάνωση εργασίας.
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)	54	Κακή συνεργασία με συναδέλφους και προϊσταμένους.	*Αρμονική συνεργασία.
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.	55	Ακατάλληλος εξοπλισμός εργασίας με μηχανήματα, εργαλεία και μέσα προστασίας παλιά, με αποτέλεσμα να προκαλούνται προβλήματα υγείας μελλοντικά.	*Συνεχής ενημέρωση για νέες τεχνολογίες και εξοπλισμούς και ανανέωση αυτών με ότι πιο ασφαλές και ακίνδυνο για την υγεία του εργαζόμενου.
		Μη επαρκής χώρος εργασίας.	*Εργονομική διάταξη των μηχανημάτων ώστε να επιτυγχάνεται εύκολη πρόσβαση σε αυτά ειδικά στον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό

5.2 Ποσοτική ανάλυση- Ατομική Επικινδυνότητα στη θέση εργασίας

Στην παρούσα μελέτη αναπτύχθηκε και εφαρμόστηκε μια μεθοδολογία που βασίζεται στην εκτίμηση ενός διεθνώς αποδεκτού μεγέθους, της **ατομικής διακινδύνευσης ή επικινδυνότητας**. Η μέθοδος αναπτύχθηκε *στο Εργαστήριο Νοσητικής Εργονομίας και Ασφάλειας Εργασίας* του τμήματος Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης του Πολυτεχνείου Κρήτης.

Η μέθοδος υπολογίζει αναλυτικά και εκτιμά ποσοτικά σε κλίμακα ρεαλιστικών μεγεθών την **ατομική επαγγελματική διακινδύνευση ή επικινδυνότητα** για κάθε εργαζόμενο σε κάθε θέση εργασίας:

- **ανά κατηγορία συνεπειών** (ανάλογα με το σκοπό της μελέτης) π.χ. θάνατο, βαρύ τραυματισμό, ελαφρύ τραυματισμό, κλπ,
- ανά βαθμό έκθεσης έκθεση του εργαζόμενου στις συνέπειες από **διακριτά ατυχηματικά γεγονότα ή εκλύσεις βλαπτικών παραγόντων**, και
- **ανά θέση εργασίας**.

Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτούνται να αναγνωριστούν και καθοριστούν σαφώς

- **οι θέσεις εργασίας** με τις δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα σε αυτές,
- **ο κατάλογος των πιθανών ατυχηματικών γεγονότων που είναι δυνατόν να λάβουν χώρα και των βλαπτικών παραγόντων που μπορεί να εκλυθούν** κατά την διάρκεια του ωραρίου εργασίας, και
- **οι συνέπειες από την εκδήλωση των ατυχηματικών γεγονότων ή των βλαπτικών παραγόντων** στη περιοχή που κινείται ο εργαζόμενος κατά την εργασία του (περιοχή θέσης εργασίας).

Τα αναλυτικά αποτελέσματα της μεθόδου δίνουν την δυνατότητα να συγκριθεί η μερική ή συνολική επικινδυνότητα

- μεταξύ των διαφόρων θέσεων εργασίας ανά κίνδυνο (βλαπτικό παράγοντα) και συνέπεια,
- μεταξύ των διαφόρων κινδύνων (βλαπτικούς παράγοντες) ανά θέση εργασίας και συνέπεια, και
- μεταξύ των διαφόρων συνεπειών ανά κίνδυνο (βλαπτικό παράγοντα) και θέση εργασίας.

Η μέθοδος επίσης δίνει τη δυνατότητα να εκτιμηθούν αναλυτικά τα λαμβανόμενα ή προτεινόμενα μέτρα πρόληψης και προστασίας (οργανωτικά, τεχνικά, διαχειριστικά)

για κάθε θέση και είδος εργασίας στα παρακάτω επίπεδα:

- ένταση πηγής και βαθμός κινδύνου (ρυθμός έκλυσης βλαπτικού παράγοντα, συχνότητα εναρκτήριου ατυχηματικού γεγονότος)
- συχνότητα παρουσίας ενός εργαζόμενου (ονομαστικά) στην ζώνη επιπτώσεων ενός βλαπτικού παράγοντα
- βαθμός διαχωρισμού και απομάκρυνσης της θέσης εργασίας από τη ζώνη επιπτώσεων
- βαθμός τρωτότητας του εργαζομένου (λήψη επιπλέον ή εντατικότερων μέτρων)

Η **ατομική διακινδύνευση (επικινδυνότητα)** ορίζεται σαν τη συχνότητα εμφάνισης μίας συνέπειας στην υγεία ή στη σωματική ακεραιότητα ενός εργαζομένου λόγω της συνεχούς, τακτικής, περιστασιακής ή ατυχηματικής έκθεσής του σε βλαπτικούς παράγοντες που εκλύονται λόγω τύπου εργασιών που εκτελεί ο εργαζόμενος ή /και συνδέονται με το χώρο και τη θέση εργασίας του. Η συνάρτηση που εκφράζει την ατομική επαγγελματική επικινδυνότητα **R** σε μία θέση εργασίας (**x**) είναι το γινόμενο τριών συντελεστών :

- της συχνότητας έκλυσης (**f**) του βλαπτικού παράγοντα (συχνότητα ατυχηματικού γεγονότος),
- της πιθανότητας έκθεσης (**ε**) του εργαζομένου στο βλαπτικό παράγοντα με συγκεκριμένες συνέπειες, και
- της τρωτότητας (**V**) του ατόμου (εργαζομένου) στις συνέπειες αυτές

$$R_{xiz} = f_{xi} \cdot \varepsilon_{xiz} \cdot V_{iz}$$

R_{xiz} = η ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας (**x**) λόγω ατυχηματικού γεγονότος (**i**) και για συγκεκριμένη συνέπεια (**z**). Η ατομική επικινδυνότητα είναι η πιθανότητα να συμβεί ένα ανεπιθύμητο γεγονός (η συνέπεια **z**, π.χ. τραυματισμός), λόγω έκλυσης βλαπτικού παράγοντα (ατυχηματικού γεγονότος) σε ένα εργαζόμενο ο οποίος βρίσκεται σε μία (1) θέση εργασίας. **R_{xiz} [=] yr^{-1}**

$$x = 1, \dots, m$$

όπου **m** =το πλήθος των θέσεων εργασίας που εξετάζονται στην εγκατάσταση

$$i = 1, \dots, n$$

όπου **n** = το πλήθος των ατυχηματικών γεγονότων (βλαπτικών παραγόντων) που εξετάζονται στην εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου

$$z = 1, \dots, \omega$$

όπου **ω** = το πλήθος των συνεπειών από ατυχηματικά γεγονότα που εξετάζονται στην εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου

f_{xi} = η συχνότητα με την οποία λαμβάνει χώρα το ατυχηματικό γεγονός (i) στη θέση εργασίας (x), $f_{xi} [=]$ γρ⁻¹

ϵ_{xiz} = η πιθανότητα έκθεσης (παρουσίας) ενός εργαζομένου στη θέση εργασίας (x) και εντός της εμβέλειας (ζώνης επιπτώσεων) της συγκεκριμένης συνέπειας (z) από όπου και εάν προέρχεται εντός της εγκατάστασης, $\epsilon_{xiz} [=]$ αδιάστατο μέγεθος
και

V_{iz} = δείκτης *τρωτότητας*, είναι η πιθανότητα ο εργαζόμενος να υποστεί τη συνέπεια (z) με την προϋπόθεση ότι βρίσκεται (έχει εκτεθεί) εντός της ζώνης της συνέπειας (z) από ατυχηματικό γεγονός (i), $V_{iz} [=]$ αδιάστατο μέγεθος.

Το ϵ_{xiz} εκφράζεται από το γινόμενο :

$$\epsilon_{xiz} = E_x P_{xiz} ,$$

όπου

E_x = η πιθανότητα παρουσίας του εργαζομένου μέσα στο χωρικά προσδιορισμένο τόπο της θέσης εργασίας (x) $E_x [=]$ αδιάστατο μέγεθος, και

P_{xiz} = η πιθανότητα ο εργαζόμενος να βρίσκεται εντός της ζώνης της συνέπειας (z) στη θέση εργασίας (x) από ατυχηματικό γεγονός (i).

Για την εκτίμηση των παραπάνω μεγεθών είναι απαραίτητες οι εμπειρικές παρατηρήσεις και μετρήσεις των συνθηκών εργασίας σε σχέση με όλους τους βλαπτικούς παράγοντες σε κάθε θέση εργασίας που εξετάζεται στη μελέτη.

Όταν το ζητούμενο είναι η εκτίμηση της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας **R** για μία συγκεκριμένη συνέπεια π.χ. θάνατο, από όλα τους βλαπτικούς παράγοντες – κινδύνους - ατυχηματικά γεγονότα, η επικινδυνότητα υπολογίζεται ως εξής:

Για κάθε συνέπεια (z) π.χ. θάνατο, η **συνολική ατομική επικινδυνότητα θανάτου** R_{xz} στη θέση εργασίας (x) είναι το άθροισμα Σ για όλα τα ατυχηματικά γεγονότα n :

$$R_{xz} = \Sigma f_{xi} \epsilon_{xiz} V_{iz} \quad \text{για } i=1,..,n$$

Στη περίπτωση αυτή η συνολική επικινδυνότητα R_x σε κάθε θέση εργασίας x, είναι το άθροισμα Σ για όλες τις συνέπειες z =1,..., ω

$$R_x = (\Sigma c_z R_{xz}) / \Sigma c_z$$

για $z = 1$ (θάνατος), 2 (βαρύς τραυματισμός), 3 (ελαφρύς τραυματισμός),..., ω

όπου, $c_z =$ ο δείκτης σοβαρότητας της συνέπειας z . Ο δείκτης καθορίζεται κατά περίπτωση από την σχετική βαρύτητα που αποδίδεται από τον αξιολογητή στις συνέπειες που εξετάζει η εκτίμηση επαγγελματικής επικινδυνότητας.

Όταν το ζητούμενο είναι η εκτίμηση της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας R για όλες τις συνέπειες που μπορεί να έχει **ένας** βλαπτικός παράγοντας σε μία θέση εργασίας, η επικινδυνότητα υπολογίζεται ως εξής:

Για κάθε ατυχηματικό γεγονός π.χ. φωτιά, η συνολική ατομική επικινδυνότητα από φωτιά R_{xi} στη θέση εργασίας (x) και για όλες τις συνέπειες της φωτιάς, είναι το άθροισμα Σ για όλες τις συνέπειες $z = 1, \dots, \omega$:

$$R_{xi} = f_{xi} \Sigma c_z \varepsilon_{xiz} V_{iz}$$

για $z = 1$ (θάνατος), 2 (βαρύς τραυματισμός), 3 (ελαφρύς τραυματισμός),..., ω

όπου, $c_z =$ ο δείκτης σοβαρότητας της συνέπειας z . Ο δείκτης καθορίζεται κατά περίπτωση από την σχετική βαρύτητα που αποδίδεται από τον αξιολογητή στις συνέπειες που εξετάζει η εκτίμηση επαγγελματικής επικινδυνότητας.

Τέλος η συνολική επικινδυνότητα R_x σε κάθε θέση εργασίας x , είναι το άθροισμα Σ για όλα τα ατυχηματικά γεγονότα (n)

$$R_x = (\Sigma a_i R_{xi}) / \Sigma a_i \quad \text{για} \quad i = 1, \dots, n$$

Όπου a_i = συντελεστής βαρύτητας που εκφράζει τη σχετική σημαντικότητα των βλαπτικών παραγόντων, κινδύνων και ατυχηματικών γεγονότων.

Στη παρούσα μελέτη και στα πλαίσια της ποσοτικής εκτίμησης των παραπάνω μεγεθών χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω κλίμακες για τη συχνότητα των ατυχηματικών γεγονότων (έκλυσης κινδύνου) και το βαθμό έκθεσης του εργαζομένου στη θέση εργασίας. Οι κλίμακες είναι αναλογικές σε σχέση με το πραγματικό χρόνο απασχόλησης του εργαζομένου. Ένα έτος εργασίας θεωρείται σαν 2000 ώρες εργασίας.

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΛΥΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (f)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
1	Αναμενόμενο (περισσότερο από 1 φορά το χρόνο)	1000
2	Πολύ πιθανό (1 φορά σε 2000 ώρες ή 1 χρόνο εργασίας)	500
3	Πιθανό (1 φορά στα 3 χρόνια)	200
4	Λίγο πιθανό (1 φορά στα 5 χρόνια)	100
5	Πολύ λίγο πιθανό (1 φορά στα 17 χρόνια)	30
6	Πρακτικά απίθανο (1 φορά στα 35 χρόνια: μέγιστη διάρκεια εργασίας)	15
7	Απίθανο (1 φορά σε 1,000,000 ώρες ή 500 χρόνια εργασίας)	1

Πίνακας 3. Κλίμακα συχνότητας έκλυσης κινδύνου – ατυχηματικού γεγονότος

	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ στη ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Ε)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
1	Συνεχής (Μόνιμα) περισσότερες από 4 ώρες ανά οκτάωρο	1000
2	Συχνή (καθημερινά) 1- 4 ώρες σε 8 ώρες εργασίας	250
3	Ευκαιριακή 1- 5 ώρες σε 40 ώρες εργασίας	50
4	Ασυνήθης 1- 5 ώρες σε 165 ώρες εργασίας	12
5	Σπάνια 6- 12 ώρες σε 2000 ώρες εργασίας	2
6	Πολύ σπάνια 1- 5 ώρες σε 2000 ώρες εργασίας	1
7	Καθόλου Έκθεση	0

Πίνακας 4. Κλίμακα πιθανότητας παρουσίας του εργαζομένου στη θέση εργασίας

Η συνολική επικινδυνότητα που προκύπτει σε κάθε περίπτωση μπορεί να συγκριθεί με αντίστοιχες επικινδυνότητες από άλλους βλαπτικούς παράγοντες για κάθε συνέπεια. Για να συγκρίνουμε συνολική επικινδυνότητα που προκύπτουν για διαφορετικές συνέπειες χρησιμοποιείται η κλίμακα δείκτη σημαντικότητας συνεπειών του πίνακα 3.

	ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΣΥΝΕΠΕΙΩΝ (C)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
1	Θάνατος (μοιραίο συμβάν από επίδραση βλαπτικού παράγοντα) Μόνιμη αναπηρία από επίδραση βλαπτικού παράγοντα	10
2	Σοβαρός τραυματισμός με εισαγωγή στο νοσοκομείο για διάρκεια > 24 hr Τακτική ιατρική παρακολούθηση για διάρκεια > 3 μήνες	2
3	Ελαφρύς Τραυματισμός που αντιμετωπίζεται τοπικά ή απαιτείται νοσοκομειακή περίθαλψη < 24 hr Τακτική ιατρική παρακολούθηση για διάρκεια < 3 μήνες	1

Πίνακας 5. Κλίμακα σοβαρότητας συνεπειών

Η σύγκριση της συνολικής επικινδυνότητας από διάφορους παράγοντες και για διάφορες συνέπειες είναι πολλές φορές επιθυμητή για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την αμεσότητα λήψης μέτρων. Κατά τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στον προϊστάμενο της υπηρεσιακής μονάδας να προβεί σε δεσμεύσεις για διορθωτικές ενέργειες μέσα στον προβλεπόμενο χρόνο (*ιεράρχηση προτεραιοτήτων*). Για λόγο αυτό χρησιμοποιείται η κλίμακα επικινδυνότητας του πίνακα 4.

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
A	1.000.001- 10.000.000	Απαράδεκτα μεγάλη
B	500.001- 1.000.000	Πολύ μεγάλη
Γ	100.001 – 500.000	Μεγάλη
Δ	50.001 – 100.000	Σημαντική
E	0 – 50.000	Ανεκτή

Πίνακας 6. Κλίμακα Επικινδυνότητας

Ανάλογα με το επίπεδο επικινδυνότητας που προκύπτει εξαρτάται και η ένταση και το πλήθος των μέτρων που πρέπει να ληφθούν όπως και η αμεσότητα στη λήψη μέτρων. Για το **επίπεδο Α** επικινδυνότητας (απαράδεκτα μεγάλη) τα μέτρα πρέπει να έχουν άμεσα αποτελέσματα. Είναι πιθανό να απαιτηθούν, εκτός των άλλων, ριζικές αλλαγές στο τεχνολογικό ή στο οργανωτικό σύστημα.

Άμεσα και ριζικά πρέπει να είναι τα μέτρα στο **επίπεδο Β** (πολύ υψηλή επικινδυνότητα). Ίσως πρέπει να αναθεωρηθούν πρακτικές εργασίες και να αντικατασταθούν στοιχεία του τεχνολογικού συστήματος. Κάποιες ενέργειες πρέπει να γίνουν το πολύ σε μια εβδομάδα.

Στο **επίπεδο Γ** πρέπει να δοθεί βάση στη λήψη μέτρων ασφαλείας σε επιμέρους τομείς. Κάποιες ενέργειες πρέπει να γίνουν το πολύ σε ένα μήνα.

Στο **επίπεδο Δ** επικινδυνότητας βαρύτητα πρέπει να δοθεί και στην τήρηση των μέτρων ασφαλείας. Κάποιες ενέργειες πρέπει να φέρουν αποτέλεσμα το πολύ σε ένα χρόνο.

Τέλος η ύπαρξη ανεκτού επιπέδου επικινδυνότητας (**επίπεδο Ε**) δεν πρέπει να οδηγήσει σε χαλάρωση, αλλά σε συνεχή εφαρμογή των μέτρων ασφαλείας και ενεργοποίηση του προσωπικού στον τομέα αυτό.

Στη συνέχεια γίνεται εκτίμηση της επικινδυνότητας ακολουθώντας την μεθοδολογία που αναφέρθηκε παραπάνω. Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας στις θέσεις εργασίας απαιτούνται για τους βλαπτικούς παράγοντες που έχουν εντοπισθεί:

Α. Εκτίμηση της συχνότητας ενεργοποίησης των πηγών κινδύνου

Β. Εκτίμηση της συχνότητας έκθεσης του εργαζόμενου στο κίνδυνο. Για το σκοπό αυτό απαιτούνται στοιχεία παραμονής του εργαζόμενου στη θέση εργασίας και στη ζώνη συνεπειών κάθε βλαπτικού παράγοντα. Οι ζώνες συνεπειών καθορίζονται από τις οριακές τιμές συγκέντρωσης επικίνδυνων ουσιών και από τις οριακές δόσεις βλαπτικών παραγόντων στις οποίες εκτίθεται ο εργαζόμενος στη κάθε θέση εργασίας.

Γ. Εκτίμηση της τρωτότητας του εργαζόμενου μετά από έκθεση σε τοξικές

ουσίες και θερμική ακτινοβολία. Η πιθανότητα συνεπειών υπολογίζεται με τη βοήθεια των διεθνώς αποδεκτών σχέσεων δόσης-απόκρισης για συγκεκριμένες επικίνδυνες ουσίες. Τα δεδομένα λαμβάνονται από τη διεθνή βιβλιογραφία. Για φυσικούς και άλλους παράγοντες η τρωτότητα μπορεί να θεωρηθεί ίση με τη μονάδα (100%) στην δυσμενέστερη περίπτωση (συντηρητική προσέγγιση).

Η επικινδυνότητα από κάθε βλαπτικό παράγοντα εκτιμήθηκε για κάθε θέση εργασίας και χωριστά για συνέπειες θανάτου, για βαρύ τραυματισμό και ελαφρύ τραυματισμό.

Οι εκτιμήσεις της επικινδυνότητας για όλες της θέσεις εργασίας παρουσιάζονται στα παρακάτω ΕΝΤΥΠΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ στα τρία επίπεδα επιπτώσεων :

- **θάνατος**
- **σοβαρός τραυματισμός και**
- **ελαφρύς τραυματισμός**

και ακολουθούν τα έντυπα συνολικής εκτίμησης επικινδυνότητας ανά θέση εργασίας.

Για τις περισσότερες θέσεις εργασίας θεωρήθηκε ότι ο χρόνος απασχόλησης στο έργο είναι μέχρι 4 σε ώρες κάθε μέρα και συνεπώς ο παράγων E εμφανίζει τιμή **E = 250** στις περισσότερες περιπτώσεις. Για πιο ευκαιριακές εργασίες (έως 5 ώρες τη βδομάδα) ο παράγων E εμφανίζει τιμή **E = 50**.

Ο παράγων συχνότητας έκλυσης (εμφάνισης) κινδύνου f εκτιμάται στο φάσμα τιμών μεταξύ $f = 15 - 300 \mu$ και στις περισσότερες περιπτώσεις με τιμές 100 – 200. Αυτό υποδεικνύει ότι ο κίνδυνος αναμένεται να εκδηλωθεί 1 φορά στα 3 έως 5 χρόνια. Εάν οι εργασίες που εξετάζονται διαρκούν μερικούς μήνες τότε η πιθανότητα εμφάνισης θεωρείται μικρότερη από 10% .

Οι τιμές για τους άλλους παράγοντες, P και V, λαμβάνονται σαν τυπικές τιμές για κάθε επίπτωση. Οι τιμές αυτές κυμαίνονται μεταξύ 0-1 αφού δηλώνεται πιθανότητα και από τους δύο παράγοντες.

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Μηχανικός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{lethal} = 10				
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0,2	500
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟ Σ	ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
	ΦΩΤΙΑ			ΝΑΙ	100	250	1	0,5
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	100	250	0,9	0,5	11250
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	1	0,1	2500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,7	0,7	24500
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,9	1	45000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	100	50	0,9	0,9	4050
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		—					0
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0,4	1000
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	100	250	0,1	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή
Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Μηχανικός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣ Η ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{ser. inj} = 2				
				f	E	P	V	R _{ser. inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,2	1000
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
	ΦΩΤΙΑ			ΝΑΙ	100	250	1	1
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	100	250	0,9	1	22500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	1	0,5	12500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,7	0,7	24500
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,9	1	45000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	100	50	0,9	0,9	4050
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		—					0
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,4	2000
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			ΝΑΙ	100	250	0,2	0	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Μηχανικός

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣ Η ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{light inj} = 1				
				f	E	P	V	R _{light inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,3	1	7500
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟ Σ	ΝΑΙ	100	250	0,3	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,4	0	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,4	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			ΝΑΙ	100	250	1	1	25000
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	100	250	0,9	1	22500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	1	1	25000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,8	0,7	28000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,9	1	45000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	100	50	0,9	0,9	4050
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		—					0
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,3	0,4	3000
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	100	250	0,3	0	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			ΝΑΙ	100	250	0,3	0	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	30	250	0,3	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	30	250	0,3	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας:

Γερανός

Αριθμός:

1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{lethal} = 10				
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	50	0,5	0,01	7,5
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	200	250	0,1	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	200	250	0	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		ΝΑΙ	200	250	0	0	0
	ΦΩΤΙΑ			—				0
ΕΚΡΗΞΗ			—				0	
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,7	0,5	17500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	50	0,2	0,7	700
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	50	0,7	0,5	1750
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,8	0,5	20000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	30	50	1	1	1500
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	250	0,5	0,8	3000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	30	250	0,5	0,8	3000
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,7	0,8	14000
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		—					0
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—				0	
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	30	250	0,2	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—				0	

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Γερανός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ $C_{ser. inj} = 2$				
				f	E	P	V	R _{ser. inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	50	0,5	0,5	375
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚ ΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	200	250	0,2	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	200	250	0,1	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		ΝΑΙ	200	250	0,1	0	0
ΦΩΤΙΑ			—					0
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,8	0,8	32000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	50	0,5	1	2500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	50	0,7	0,8	2800
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,8	1	40000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	30	50	1	1	1500
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	250	0,6	0,8	3600
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	30	250	1	0,8	6000
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,7	0,8	14000
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		—					0
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	30	250	0,2	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Γερανός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ $C_{light\ inj} = 1$				
				f	E	P	V	$R_{light\ inj}$
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	50	1	0,5	750
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟ Σ	ΝΑΙ	200	250	0,3	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	200	250	0,2	0,5	5000
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		ΝΑΙ	200	250	0,2	0	0
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,8	0,8	32000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	50	0,8	1	4000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	50	0,8	0,8	3200
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,8	1	40000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	30	50	1	1	1500
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	250	0,6	0,8	3600
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	30	250	1	0,8	6000
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,8	0,8	16000
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		—					0
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	30	250	0,3	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Εργολάβος

Θέση Εργασίας:

Οικοδομών

Αριθμός:

1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{lethal} = 10				
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			—					0
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			—					0
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	200	250	1	0,05	2500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,1	0,4	2000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,5	0,7	8750
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	200	250	0,2	0,5	5000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,3	0,5	3750
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		ΝΑΙ	200	250	0,3	0,5	7500
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,4	2000
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	15	50	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργολάβος

Εργασίας:

Οικοδομών

Αριθμός:

1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{ser. inj} = 2				
				f	E	P	V	R _{ser. inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	100	250	1	0,2	5000
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,1	500
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			—					0
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	200	250	1	0,3	15000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,2	0,4	4000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,6	0,7	10500
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	200	250	0,3	0,5	7500
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,4	0,5	5000
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		ΝΑΙ	200	250	0,4	0,5	10000
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,3	0,4	3000
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	15	50	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Εργολάβος

Θέση Εργασίας:

Οικοδομών

Αριθμός:

1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{light inj} = 1				
				f	E	P	V	R _{light inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	100	250	1	0,2	5000
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,3	0,1	750
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			—					0
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	200	250	1	0,5	25000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,4	1	20000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,6	1	15000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	200	250	0,3	0,5	7500
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	100	250	1	0,5	12500
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		ΝΑΙ	200	250	0,4	0,5	10000
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,4	0,4	4000
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	15	50	0,1	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Μηχανουργός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{lethal} = 10				
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					0
	ΚΑΠΝΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					0
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	200	250	0,1	0	0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	ΝΑΙ	100	250	0,1	0,2	500
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			—					0
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,5	0,5	12500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	1	0,05	1250
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,1	0,5	1250
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,2	0,9	9000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,1	0,6	1500
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0,2	0,3	450
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	15	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Μηχανουργός

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{ser. inj} = 2				
				f	E	P	V	R _{ser. inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,3	1500
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					0
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,3	1500
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	200	250	0,3	0,6	9000
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,1	500
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,6	3000
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,6	0,9	27000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	1	0,5	12500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,5	2500
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,3	0,9	13500
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,6	3000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0,2	0,5	750
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			ΝΑΙ	30	250	0,2	1	1500
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	15	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Μηχανουργός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{light inj} = 1				
				f	E	P	V	R _{light inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					0
	ΚΑΠΝΟΣ		ΝΑΙ	100	250	1	0,5	12500
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					0
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	100	250	0,3	0,3	2250
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		ΝΑΙ	200	250	0,4	0,6	12000
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,1	500
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,6	3000
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0	0	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			—					0
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,7	1	35000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	1	1	25000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,3	0,5	3750
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,4	0,9	18000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,3	0,6	4500
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	30	250	1	1	7500
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			ΝΑΙ	30	250	0,2	1	1500
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	15	250	0,1	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Ηλεκτρολόγος

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{lethal} = 10				
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,1	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0	0	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			ΝΑΙ	500	250	0,4	0,6	30000
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	500	250	1	0,3	37500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	0,5	0,3	3750
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,6	0,2	3000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,7	0,9	31500
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,7	0,5	8750
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,6	0,4	6000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,2	0,3	1500
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Ηλεκτρολόγος

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{ser. inj} = 2				
				f	E	P	V	R _{ser. inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,2	0,05	250
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0	0	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			ΝΑΙ	500	250	0,5	0,8	50000
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	500	250	1	0,5	62500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	0,6	0,3	4500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,6	0,6	9000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,7	0,9	31500
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,7	1	17500
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,7	0,4	7000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,3	0,3	2250
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Ηλεκτρολόγος

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{light inj} = 1				
				f	E	P	V	R _{light inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	100	250	0,4	0,05	500
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					0
ΦΩΤΙΑ			ΝΑΙ	500	250	0,7	0,8	70000
ΕΚΡΗΞΗ			—					0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	500	250	1	1	125000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	250	0,6	1	15000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	100	250	0,6	1	15000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,8	1	40000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	100	250	0,8	1	20000
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	100	250	0,8	0,4	8000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	100	250	0,5	1	12500
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Καθαριστής

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{lethal} = 10				
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	500	250	0	0	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	30	250	0,1	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,2	0,2	2000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	200	250	1	0,05	2500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,5	0,2	5000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,6	0,6	18000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	250	0,6	0,4	1800
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	15	250	0,2	0	0
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Καθαριστής

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ $C_{ser. inj} = 2$				
				f	E	P	V	$R_{ser. inj}$
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	500	250	0,1	0	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	30	250	0,2	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					
ΦΩΤΙΑ			—					
ΕΚΡΗΞΗ			—					
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,3	0,6	9000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	200	250	1	0,4	20000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,6	0,5	15000
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,7	0,6	21000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	250	0,6	0,4	1800
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	15	250	0,2	0,1	75
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση

Εργασίας: Καθαριστής

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{light inj} = 1				
				f	E	P	V	R _{light inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		ΝΑΙ	500	250	0,4	0	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	30	250	0,4	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	250	0,5	0,6	15000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	200	250	1	0,4	20000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,7	0,5	17500
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	200	250	0,8	0,6	24000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	250	0,8	0,4	2400
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		ΝΑΙ	15	250	0,6	1	2250
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΝΑΙ	1	250	0	0	0

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Επισκέπτης

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ				C _{lethal} = 10
				f	E	P	V	R _{lethal}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	30	50	0,2	0	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					
ΦΩΤΙΑ			—					
ΕΚΡΗΞΗ			—					
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	50	1	0,1	1000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	50	0,6	0,5	1500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	30	50	0,7	0,6	630
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	30	50	0,7	0,8	840
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	50	0,6	0,4	360
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		—					
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Επισκέπτης

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ $C_{ser. inj} = 2$				
				f	E	P	V	R _{ser. inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡ ΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	30	50	0,3	0,1	45
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					
ΦΩΤΙΑ			—					
ΕΚΡΗΞΗ			—					
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	50	0,8	0,8	6400
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	50	1	0,5	2500
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	30	50	0,8	0,6	720
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	30	50	0,8	0,8	960
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	50	0,6	1	900
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		—					
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—				
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Επισκέπτης

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ C _{light inj} = 1				
				f	E	P	V	R _{light inj}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		—					
	ΚΑΠΝΟΣ		—					
	ΟΜΙΧΛΕΣ		—					
	ΣΚΟΝΕΣ		—					
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		—					
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΝΑΙ	30	50	0,5	0,1	75
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	—					
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		—					
	ΘΟΡΥΒΟΣ		—					
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		—					
	ΦΩΤΙΑ			—				
ΕΚΡΗΞΗ			—					
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			ΝΑΙ	200	50	0,8	0,8	6400
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	100	50	1	1	5000
		ύψος < 2 μέτρων	ΝΑΙ	30	50	0,8	0,6	720
		ύψος > 2 μέτρων	ΝΑΙ	30	50	0,8	0,8	960
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		—					
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		—					
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		ΝΑΙ	30	50	0,7	1	1050
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		—					
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		—					
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		—					
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		—					
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			—					
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			—					
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			—					

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή
Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Μηχανικός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.inj.}	R _{light.inj}	C _{light.inj}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		500	10	1000	2	7500	1	14500
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	0	2	0	1	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΩΤΙΑ			12500	10	25000	2	25000	1	200000
ΕΚΡΗΞΗ			0	10	0	2	0	1	0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			11250	10	22500	2	22500	1	180000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	2500	10	12500	2	25000	1	75000
		ύψος < 2 μέτρων	24500	10	24500	2	28000	1	322000
		ύψος > 2 μέτρων	45000	10	45000	2	45000	1	585000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		4050	10	4050	2	4050	1	52650
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		1000	10	2000	2	3000	1	17000
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			0	10	0	2	0	1	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			0	10	0	2	0	1	0

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή
Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Γερανός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.inj.}	R _{light.inj}	C _{light.inj}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		7,5	10	375	2	750	1	1575
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	0	2	0	1	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	5000	1	5000
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΩΤΙΑ			0	10	0	2	0	1	0
ΕΚΡΗΞΗ			0	10	0	2	0	1	0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			17500	10	32000	2	32000	1	271000
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	700	10	2500	2	4000	1	16000
		ύψος < 2 μέτρων	1750	10	2800	2	3200	1	26300
		ύψος > 2 μέτρων	20000	10	40000	2	40000	1	320000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		1500	10	1500	2	1500	1	19500
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		3000	10	3600	2	3600	1	40800
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		3000	10	6000	2	6000	1	48000
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		14000	10	14000	2	16000	1	184000
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			0	10	0	2	0	1	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			0	10	0	2	0	1	0

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Εργολάβος Οικοδομών

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.inj.}	R _{light.inj}	C _{light.inj}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		0	10	5000	2	5000	1	15000
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	0	2	0	1	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	0	10	500	2	750	1	1750
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΩΤΙΑ			0	10	0	2	0	1	0
ΕΚΡΗΞΗ			0	10	0	2	0	1	0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			0	10	15000	2	0	1	0
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	2500	10	2500	2	25000	1	8000
		ύψος < 2 μέτρων	2000	10	4000	2	20000	1	48000
		ύψος > 2 μέτρων	8750	10	10500	2	15000	1	123500
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		5000	10	7500	2	7500	1	72500
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		3750	10	5000	2	12500	1	60000
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		7500	10	10000	2	10000	1	105000
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		2000	10	3000	2	4000	1	30000
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			0	10	0	2	0	1	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			0	10	0	2	0	1	0

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Ανα Θέση Εργασίας

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Μηχανουργός

Αριθμός: **1**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.inj}	R _{light.inj}	C _{light.inj}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	1500	2	12500	1	15500
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	1500	2	2250	1	5250
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		0	10	9000	2	12000	1	30000
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ Α	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	500	2	500	1	1500
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	500	10	3000	2	3000	1	14000
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΑ		0	10	0	2	0	1	0
ΕΚΡΗΞΗ		0	10	0	2	0	1	0	
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ		12500	10	27000	2	35000	1	214000	
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	1250	10	12500	2	25000	1	62500
		ύψος < 2 μέτρων	1250	10	2500	2	3750	1	21250
		ύψος > 2 μέτρων	9000	10	13500	2	18000	1	135000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		1500	10	3000	2	4500	1	25500
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		450	10	750	2	7500	1	13500
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ		0	10	1500	2	1500	1	4500	
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ		0	10	0	2	0	1	0	
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		0	10	0	2	0	1	0	

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Ανα Θέση Εργασίας

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή Εγκατάσταση

σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Ηλεκτρολόγος

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.inj}	R _{light.inj}	C _{light.inj}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	250	2	500	1	1000
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΑ			3000	10	50000	2	70000	1
ΕΚΡΗΞΗ			0	10	0	2	0	1	0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			37500	10	62500	2	125000	1	62500
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	3750	10	4500	2	15000	1	61500
		ύψος < 2 μέτρων	3000	10	9000	2	15000	1	63000
		ύψος > 2 μέτρων	31500	10	31500	2	40000	1	418000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		8750	10	17500	2	20000	1	142500
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		6000	10	7000	2	8000	1	82000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		1500	10	2250	2	12500	1	32000
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			0	10	0	2	0	1	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			0	10	0	2	0	1	0

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Ανα Θέση Εργασίας

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Καθαριστής

Αριθμός: **1**

Αύγουστος

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.inj.}	R _{light.inj}	C _{light.inj}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	0	2	0	1	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΑ		0	10	0	2	0	1	0
ΕΚΡΗΞΗ		0	10	0	2	0	1	0	
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ		2000	10	9000	2	15000	1	53000	
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	2500	10	20000	2	20000	1	85000
		ύψος < 2 μέτρων	5000	10	15000	2	17500	1	97500
		ύψος > 2 μέτρων	18000	10	21000	2	24000	1	246000
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		1800	10	1800	2	2400	1	24000
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		0	10	75	2	2250	1	2400
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ		0	10	0	2	0	1	0	
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ		0	10	0	2	0	1	0	
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		0	10	0	2	0	1	0	

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Ανά Θέση Εργασίας

Μονάδα : Φωτοβολταϊκή

Εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: Επισκέπτης

Αριθμός: 1

Το έντυπο συμπληρώθηκε από: Πολυτεχνείο Κρήτης

Ημερομηνία: Αύγουστος 2008

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ						
			R _{lethal}	C _{lethal}	R _{ser.inj}	C _{ser.ini.}	R _{light.inj}	C _{light.ini}	R _{ix}
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΑΠΝΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΟΜΙΧΛΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΚΟΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	0	10	45	2	75	1	165
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	0	10	0	2	0	1	0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΘΟΡΥΒΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ		0	10	0	2	0	1	0
ΦΩΤΙΑ			0	10	0	2	0	1	0
ΕΚΡΗΞΗ			0	10	0	2	0	1	0
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ			1000	10	6400	2	6400	1	29200
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	1500	10	2500	2	5000	1	25000
		ύψος < 2 μέτρων	630	10	720	2	720	1	8460
		ύψος > 2 μέτρων	840	10	960	2	960	1	11280
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		360	10	900	2	1050	1	6450
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		0	10	0	2	0	1	0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		0	10	0	2	0	1	0
	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ			0	10	0	2	0	1	0
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ			0	10	0	2	0	1	0
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			0	10	0	2	0	1	0

Από τα παραπάνω έντυπα φαίνεται ότι κάποιοι κίνδυνοι όπως οι πτώσεις από ύψος, τα γλιστρήματα, ο ηλεκτρισμός, τα κινούμενα μέρη μηχανημάτων, οι πτώσεις αντικειμένων και η φωτιά έχουν ιδιαίτερα αυξημένες τιμές. Είναι αναμενόμενο καθώς πρόκειται για μία εγκατάσταση η οποία γίνεται σε οροφή κτιρίου επομένως οι πτώσεις από ύψος είναι από τους βασικότερους κινδύνους, όπως και ο ηλεκτρισμός αφού πρόκειται να τοποθετηθεί σύστημα παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος. Τα κινούμενα μέρη μηχανημάτων, τα γλιστρήματα, οι πτώσεις αντικειμένων και η φωτιά ακολουθούν όσον αφορά την επικινδυνότητα.

Οι τιμές της επικινδυνότητας είναι υψηλές στις θέσεις του **μηχανικού**, του **γερανού**, του **μηχανουργού** και του **ηλεκτρολόγου**. Οι υψηλότεροι κίνδυνοι φαίνεται να είναι οι **πτώσεις από ύψος**, οι **πτώσεις αντικειμένων**, τα **γλιστρήματα**, η **φωτιά** καθώς και ο **ηλεκτρισμός**. Συγκεντρωτικά οι τιμές της επικινδυνότητας αυτών των κινδύνων είναι οι παρακάτω:

ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΓΕΡΑΝΟΣ	ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΟΣ	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΚΙΝΔΥΝΟΣ				
ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΥΨΟΣ	585.000	320.000	135.000	418.000
ΓΛΙΣΤΡΗΜΑΤΑ	75.000	16.000	62.500	61.500
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ	180.000	271.000	214.000	625.000
ΚΙΝ. ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝ.	0	184.000	0	0
ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜ.	52.650	19.500	0	142.500
ΦΩΤΙΑ	200.000	0	0	470.000

Πίνακας 7. Οι υψηλότερες τιμές επικινδυνότητας που εμφανίζονται

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι σε κάποιες θέσεις η τιμή της επικινδυνότητας είναι πολύ μεγάλη/ μεγάλη σύμφωνα με τον πίνακα 6. Μερικά σημαντικά μέτρα πρόληψης που είναι απαραίτητα να λαμβάνονται σε τέτοιου είδους εγκαταστάσεις είναι τα παρακάτω:

- 1) Προστατευτικά κιγκλιδώματα
- 2) Αντιολισθητικά δάπεδα
- 3) Έλεγχος σταθερότητας και αντοχής του δαπέδου εργασίας πριν την έναρξη των εργασιών.
- 4) Ατομικός εξοπλισμός αποτροπής πτώσεων που να καλύπτει όλη την επιφάνεια κίνησης.
- 5) Να μην γίνονται βιαστικές κινήσεις κατά την κάθοδο.
- 6) Κατάλληλα γάντια προφύλαξης από το ηλεκτρικό ρεύμα, κατάλληλα παπούτσια
- 7) Προστατευτικό κράνος
- 8) Προστατευτική μάσκα προσώπου- ματιών
- 9) Κατάλληλη στολή εργασίας ώστε να αποφεύγονται καψίματα- χτυπήματα
- 10) Σωστή συντήρηση των μηχανημάτων και των εργαλείων

11)Υπαρξη πυροσβεστήρων

12)Κατάλληλη σήμανση στους διαδρόμους/ χώρους εργασίας

10)Ασφάλιση των προς ανύψωση ή μετακίνηση με γερανό αντικειμένων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

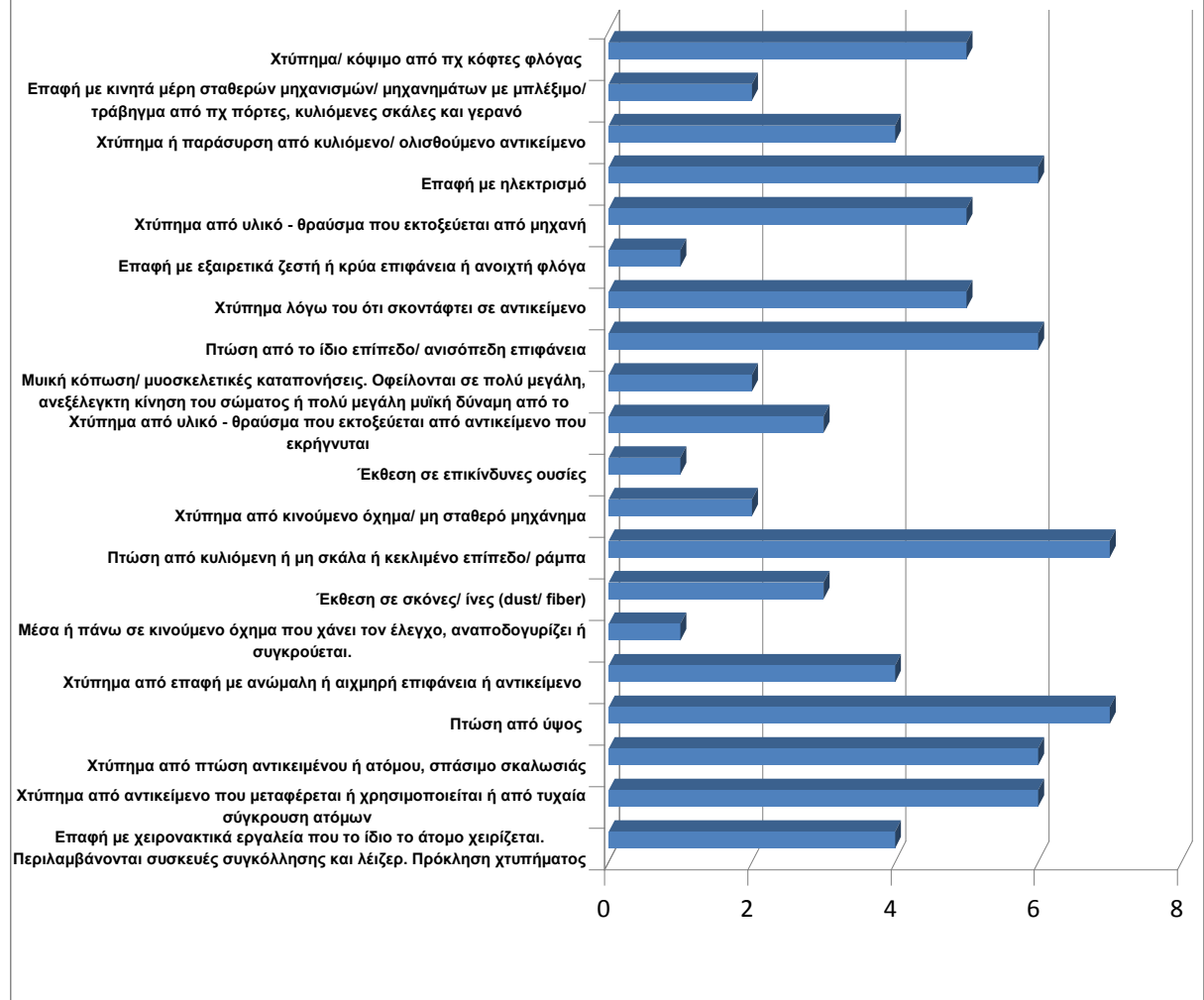
Έπειτα από την αναλυτική μελέτη εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων στην οροφή ενός κτιρίου είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι δεν παρατηρούνται σημαντικοί επιπλέον κίνδυνοι για τον χρήστη, τον εγκαταστάτη αλλά και το περιβάλλον πέρα από μία απλή εγκατάσταση σε οροφή κτιρίου.

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας εμφάνισης του κάθε κινδύνου σε μία εγκατάσταση φωτοβολταϊκών πλαισίων στην οροφή ενός κτιρίου ο οποίος θα βοηθήσει να βγει ένα συμπέρασμα για τους πιο συχνά εμφανιζόμενους κινδύνους:

Κίνδυνος	Αριθμός εμφάνισης κινδύνου
1)Επαφή με χειρονακτικά εργαλεία που το ίδιο το άτομο χειρίζεται. Περιλαμβάνονται συσκευές συγκόλλησης και λείζερ. Πρόκληση χτυπήματος σε δάκτυλα, καρφιά, κόψιμο κεφαλιού με πριόνι κλπ.	4
2)Χτύπημα από αντικείμενο που μεταφέρεται ή χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων	6
3)Χτύπημα από πτώση αντικειμένου ή ατόμου, σπάσιμο σκαλωσιάς	6
4)Πτώση από ύψος	7
5)Χτύπημα από επαφή με ανώμαλη ή αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	4
6)Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα που χάνει τον έλεγχο, αναποδογυρίζει ή συγκρούεται.	1
7)Έκθεση σε σκόνες/ ίνες (dust/ fiber)	3
8)Πτώση από κυλιόμενη ή μη σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα	7
9)Χτύπημα από κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	2
10)Έκθεση σε επικίνδυνες ουσίες	1
11)Χτύπημα από υλικό - θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται	3
12)Μυική κόπωση/ μυοσκελετικές καταπονήσεις. Οφείλονται σε πολύ μεγάλη, ανεξέλεγκτη κίνηση του σώματος ή πολύ μεγάλη μυϊκή δύναμη από το σήκωμα, το σπρώξιμο ή τη μετακίνηση φορτίου.	2
13)Πτώση από το ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	6
14)Χτύπημα λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	5
15)Επαφή με εξαιρετικά ζεστή ή κρύα επιφάνεια ή ανοιχτή φλόγα	1
16)Χτύπημα από υλικό - θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	5
17)Επαφή με ηλεκτρισμό	6
18)Χτύπημα ή παράσυρση από κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο	4
19)Επαφή με κινητά μέρη σταθερών μηχανισμών/ μηχανημάτων με μπλέξιμο/ τράβηγμα από πχ πόρτες, κυλιόμενες σκάλες και γερανό	2
20)Χτύπημα/ κόψιμο από πχ κόφτες φλόγας	5

Πίνακας 8. Συγκεντρωτικός πίνακας εμφάνισης κινδύνων

ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΩΝ



Διάγραμμα 4. Συχνότητα εμφάνισης κινδύνων(κάθετος άξονας : κίνδυνοι, οριζόντιος άξονας οι φορές εμφάνισης του κινδύνου κατά τη διάρκεια όλης της εγκατάστασης)

Από το διάγραμμα φαίνεται ότι δύο κίνδυνοι εμφανίζονται αρκετά συχνά, **πτώσεις από ύψος ή κεκλιμένο επίπεδο** και έπειτα ακολουθούν **χτύπημα από αντικείμενο που μεταφέρεται ή πέφτει, πτώση από ανισόπεδη επιφάνεια και επαφή με ηλεκτρισμό**. Οι κίνδυνοι αυτοί είναι δυνατό να περιοριστούν λαμβάνοντας τα απαραίτητα μέτρα προστασίας. Περιορίζοντας επομένως τους πιο συχνά εμφανιζόμενους κινδύνους έχουμε μία εγκατάσταση που προσφέρει πολλά στον άνθρωπο αλλά και το περιβάλλον χωρίς να θέτει σε ιδιαίτερο κίνδυνο κανένα από τα δύο.

Τα μέτρα προστασίας που είναι απαραίτητο να λαμβάνονται σε τέτοιες περιπτώσεις είναι: **προστατευτικά κιγκλιδώματα, στηρίγματα για χέρια και πόδια ή σκάλα εδάφους, έλεγχος σταθερότητας και αντοχής του δαπέδου πριν την έναρξη των εργασιών, αποφυγή βιαστικών κινήσεων κατά την κάθοδο, αντισολισθητικά δάπεδα και ατομικός εξοπλισμός αποτροπής πτώσης που να καλύπτει όλη την επιφάνεια κίνησης** όσων αφορά πτώσεις από ύψος ή από κεκλιμένο επίπεδο. Τα ίδια μέτρα προστασίας πρέπει να λαμβάνονται και στην

περίπτωση πτώσης από ανισόπεδη επιφάνεια. Στην περίπτωση χτυπήματος από αντικείμενο που μεταφέρεται ή πέφτει απαραίτητο είναι **να γίνεται προσπάθεια αποφυγής της χειρωνακτικής μετακίνησης φορτίων, να χρησιμοποιείται κατάλληλος εξοπλισμός για μεγάλα βάρη, στολές προστασίας (κράνος, κλπ), πριν ανυψωθεί κάθε αντικείμενο να εξασφαλίζεται η ικανότητα ανύψωσης με ασφάλεια και να εξετάζεται για λιπαρές ουσίες που μπορεί να το κάνουν να γλιστρήσει, να εξασφαλίζεται η ορατότητα και ότι η διεύθυνση της κίνησης είναι καθαρή από εμπόδια.** Στην περίπτωση του ηλεκτρισμού απαραίτητη είναι η ειδική ενδυμασία, δηλαδή **παπούτσια, γάντια, ειδικό δάπεδο, ειδικά εργαλεία, ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με διπλή μόνωση, διασφάλιση αποφυγής ηλεκτροπληξίας μέσω κατάλληλων κυκλωμάτων κατά την εγκατάσταση. Επίσης καθημερινή δοκιμή του αντιηλεκτροπληξιακού διακόπτη και πλήρης τήρηση των οδηγιών του επιβλέποντα μηχανικού.**

Οι προτάσεις για την λήψη μέτρων πρόληψης και προστασίας και η αποτελεσματική τους εφαρμογή αποτελούν τον τελικό σκοπό της καταγραφής και εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου. Οι γενικές αρχές πρόληψης, όπως αναφέρονται και στο Π.Δ. 17/96 είναι οι εξής:

- Αποφυγή των κινδύνων**
- Εκτίμηση των κινδύνων που δεν μπορούν να αποφευχθούν**
- Προσαρμογή της εργασίας στον άνθρωπο**
- Αντικατάσταση του επικίνδυνου από το μη επικίνδυνο ή το λιγότερο επικίνδυνο**
- Προγραμματισμός της πρόληψης με ενσωμάτωση της τεχνικής, της οργάνωσης εργασίας, των συνθηκών και περιβάλλοντος εργασίας και των σχέσεων εργοδότη- εργαζομένων**
- Καταπολέμηση των κινδύνων στην πηγή τους**
- Προτεραιότητα στη λήψη μέτρων ομαδικής προστασίας σε σχέση με τα μέτρα ατομικής προστασίας**
- Προσαρμογή στις τεχνικές εξελίξεις**
- Παροχή των κατάλληλων οδηγιών στους εργαζόμενους**

Σύμφωνα με τα παραπάνω, τα μέτρα που προτείνονται κάθε φορά πρέπει να ακολουθούν την εξής ιεράρχηση:

- Εξάλειψη του κινδύνου**
- Απομόνωση του κινδύνου**
- Απομάκρυνση του εργαζομένου από τον κίνδυνο**
- Μείωση του κινδύνου με χρήση μέσων ομαδικής προστασίας**
- Μέσα Ατομικής Προστασίας, Σήμανση Ασφαλείας, Εκπαίδευση και Ενημέρωση των Εργαζομένων**

Ακολουθώντας επομένως αυτήν την ιεράρχηση για την εγκατάσταση που μελετήθηκε θα επιτευχθεί η όσο το δυνατόν πρόληψη ενδεχόμενων κινδύνων έχοντας ως αποτέλεσμα να αποκομίζονται αρκετά οφέλη για τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

Τα οφέλη τα οποία αποκομίζει ο άνθρωπος από τέτοιου είδους εγκαταστάσεις όπως είναι τα φωτοβολταϊκά είναι σημαντικότερα αφού εξασφαλίζει μία αστείρευτη πηγή ενέργειας η οποία δεν επιβαρύνει το περιβάλλον και κατά συνέπεια αυξάνει την ποιότητα ζωής του. (Κεφάλαιο 2 παρ.3)

Η στροφή σε ενεργειακά καθαρές λύσεις όπως στα φωτοβολταϊκά είναι επομένως αναπόφευκτη και πλέον συμφέρουσα ιδιαίτερα στις χώρες όπως την Ελλάδα και

ιδιαίτερα την Κρήτη. Αυτό για δύο σημαντικούς λόγους. Από την μία η αυξημένη ηλιοφάνεια κατά την διάρκεια του έτους που αγγίζει τις 3.000 ώρες το χρόνο. Από την άλλη η ιδιομορφία της χώρας μας η οποία δεν είναι πετρελαιοπαραγωγός χώρα και πέραν αυτού έχει μεγάλη γεωγραφική διασπορά και ορεινό έδαφος καθιστώντας την μεταφορά καυσίμων υλών δύσκολη σε νησιά. Ιδιαίτερα σε νησιά με ορεινό έδαφος όπως η Κρήτη όπου η τελική διανομή ενέργειας από ηλεκτρικό δίκτυο είναι ένα σημαντικότερο κόστος για την χώρα μας η στρόφη αυτή είναι πλέον μονόδρομος.

Η ενεργειακή αναζήτηση για μια πηγή ενέργειας η οποία θα είναι άμεσα εγκαταστάσιμη σε οποιοδήποτε σπίτι , η οποία δεν εγκυμονεί κινδύνους για αυτούς που κατοικούν σε αυτό αλλά ούτε και για τους γύρω , η οποία αθόρυβα και χωρίς ιδιαίτερη συντήρηση θα παράγει τις ημερήσιες ανάγκες κάθε οικίας σε ενέργεια είναι η λύση η οποία αναγνωρίζεται παγκοσμίως από όλο και περισσότερες κυβερνήσεις ως η πιο συμφέρουσα λύση στο ενεργειακό πρόβλημα του πλανήτη μας.

Η Κρήτη έχει το πλεονέκτημα ότι λόγω της υψηλότερης ηλιοφάνειας σε σχέση με την Ηπειρωτική χώρα , η απόδοση των φωτοβολταϊκών στοιχείων όσον αφορά τη παραγόμενη ενέργεια τους , είναι ελαφρά υψηλότερη από την απόδοση τους στην άλλη Ελλάδα.

Η εφαρμογή του νόμου, 3468/27-6-06,(που αφορά τη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (ΗΕ) από Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ) και από τη συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού υψηλής απόδοσης [σε εφαρμογή της Ευρωπαϊκής οδηγίας 2001/77/ΕΕ], ο οποίος χορηγεί εκτός των άλλων ισχυρά κίνητρα για την ανάπτυξη φωτοβολταϊκών συστημάτων παραγωγής ΗΕ) θα έχει πολλαπλά οφέλη για τη Κρήτη , όπως και για την υπόλοιπη χώρα τα προσεχή χρόνια, που μεταφράζονται μεταξύ άλλων σε επενδύσεις εκατοντάδων εκατομμυρίων Ευρώ , μείωση των εκπομπών θερμοκηπιακών αερίων , μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πετρελαίου κ.αλ..

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΣΤΗ ΚΡΗΤΗ

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ	50 MW	100 MW	200 MW
ΚΟΣΤΟΣ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	350 ΕΚΑΤ. ΕΥΡΩ	700 ΕΚΑΤ. ΕΥΡΩ	1,4 ΔΙΣ ΕΥΡΩ
ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ Η.Ε. ΕΤΗΣΙΩΣ	75 GWH	150 GWH	300 GWH
ΠΟΣΟΣΤΟ % ΕΠΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΙΣΚΟΜΕΝΗΣ ΣΤΗ ΚΡΗΤΗ ΤΟ 2004 ΗΕ (2500 GWH)	3%	6%	12%
ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΙΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΠΟΜΠΩΝ CO2 ΣΤΗ ΚΡΗΤΗ	50.000 TN	100.000 TN	200.000 TN
ΜΕΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ ΣΤΗ ΚΡΗΤΗ ΚΑΤΑ	18.750 TN	37.500 TN	75.000 TN
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ ΤΩΝ ΣΥΜΒΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΩΝ ΤΗΣ ΔΕΗ ΣΤΗ ΚΡΗΤΗ ΓΙΑ ΤΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΑΥΤΗΣ ΤΗΣ Η.Ε. ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΕΧΗ ΕΤΗΣΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ	8,5 MW	17 MW	34 MW

Πίνακας 9. Επιπτώσεις Φωτοβολταϊκών σταθμών στην Κρήτη

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] German Solar Energy Society, "Planning and Installing Photovoltaic Systems: A Guide for Installers, Architects and Engineers," James and James/EarthScan, 2005.

[2] Σύγχρονη Τεχνική Επιθεώρηση, τεύχος 184, Σεπτέμβριος 2007

[3] Πρακτικός οδηγός για φωτοβολταϊκές περιπτώσεις, Δρ. Γιάννης Τσιπουρίδης, Περιοδικός Τύπος Α.Ε.

[4] ΜΙΚΡΟΚΑΤ <http://www.microrisk2001.gr/microkat/>

[5] Μεθοδολογία για την αναγνώριση επαγγελματικών κινδύνων και την εκτίμηση επικινδυνότητας στη γραπτή εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου. Εργαστήριο Νοητικής Εργονομίας & Ασφάλειας της Εργασίας, Πολυτεχνείο Κρήτης, Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής και Διοίκησης.

[6] ΤΕΙ Κρήτης <http://www.chania.teicrete.gr/docs/WEBSITE-CLEAR SUPPORT-ARTICLE%202.doc>

[7] ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. Τεχνικά Έργα: Βασικοί Κίνδυνοι & Μέτρα Πρόληψης, Αντώνης Ταργουτζίδης-Νικόλαος Βαγιόκας. http://www.elinyae.gr/el/category_details.jsp

[8] ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΓΑΤΟΫΠΑΛΛΗΛΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΕΙΩΝ <http://www.obes.gr/safeguide/gr/acrobat-documents/e-SAFEGUIDE.pdf>

[9] The centre for research & technology Hellas <http://www.certh.gr/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Θέση #1 Μηχανικός(θέση γραφείου + επίβλεψη εγκατάστασης)

Βλαπτικοί παράγοντες	A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)	1	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακατάλληλης διαμόρφωσης χώρων.	*Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, ανάλογο με την εγκατεστημένη ισχύ, το είδος του εξοπλισμού και τη διαμόρφωση του επαγγελματικού χώρου των εργασιών.
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)	2	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω σταθερών εμποδίων.	*Διάδρομοι και χώροι εργασίας χωρίς εμπόδια. *Κατάλληλη σήμανση. *Προστατευτική επικάλυψη των επικίνδυνων σημείων.
		Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας/ μη λειτουργικότητας δομικών στοιχείων των χώρων εργασίας.	*Διαμόρφωση του χώρου εργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και πρακτικής. *Χωροθέτηση εξοπλισμού και θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας.
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)	3	Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκκένωση του χώρου εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	*Έξοδοι κινδύνου κατάλληλες, προσπελάσιμες και ελεύθερες. *Κατάλληλη σήμανση διάσωσης/ βοήθειας και φωτισμός ασφαλείας. *Κατάλληλη ειδοποίηση και σαφείς οδηγίες εκκένωσης.
Φωτισμός	4	Ανεπαρκής φωτισμός ανάλογα με τη φύση της εργασίας	*Φυσικός φωτισμός κατά το δυνατόν. *Τοπική ενίσχυση φωτισμού σύμφωνα με τα ελάχιστα όρια ανάλογα με τη φύση της εργασίας και τις οπτικές ανάγκες του εργαζόμενου. *Προτείνονται λαμπτήρες φθορισμού με χρώμα που μοιάζει με το φυσικό φως τριφασικής ή διφασικής συνδεσμολογίας. *Προτείνονται επίπεδα φωτισμού για ανοιχτόχρωμη οθόνη οπτικής απεικόνισης μεγαλύτερα των 500 - 700 lux. *Προτείνονται επίπεδα φωτισμού για σκουρόχρωμη οθόνη οπτικής απεικόνισης μεγαλύτερα των 300 lux.
		Ανακλάσεις και θάμβωση	*Εγκατάσταση κατάλληλων φωτιστικών σωμάτων. *Συντήρηση και καθαρισμός των φωτιστικών σωμάτων και αντικατάσταση των λαμπτήρων όταν απαιτείται. *Τοποθέτηση των οθονών/ γραφείων παράλληλα προς τα παράθυρα και τα φωτιστικά σώματα. *Τοποθέτηση στα παράθυρα κατάλληλου συστήματος ρυθμιζόμενης κάλυψης (π.χ. περσίδες, κουρτίνες) για την αποφυγή ή τον περιορισμό ανακλάσεων στην οθόνη. *Αποφυγή τοποθέτησης των γραφείων πολύ κοντά σε παράθυρα. *Το κεντρικό οπτικό πεδίο του εργαζόμενου να είναι λαμπρότερο από τον γύρω χώρο. *Η αντίθεση λαμπρότητας μεταξύ δύο επιφανειών στο κεντρικό οπτικό πεδίο του εργαζόμενου να είναι μικρότερη του 3:1. *Γραφεία χαμηλής ανακλαστικότητας και ανοιχτού χρώματος. *Θαμπή επιφάνεια του πληκτρολογίου ώστε να αποφεύγονται οι ανακλάσεις στην οθόνη.

Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες ιδιαίτερα σε περίοδο καύσωνα.	*Μέτρα διατήρησης κλίματος σε κλειστούς χώρους. *Ενδεικτικές τιμές ευνοϊκής θερμοκρασίας αέρα το καλοκαίρι 23 έως 26°C. *Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας σε ένα χώρο. Οι θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ σημείων ενός χώρου εργασίας να είναι μικρότερες των 2°C. *Ενδεικτικές τιμές σχετικής υγρασίας το καλοκαίρι 55 έως 65%. *Οι υψηλότερες θερμοκρασίες είναι καλό να συνδυάζονται με τις χαμηλότερες τιμές σχετικής υγρασίας. *Ενδεικτικές τιμές επιτρεπτής ταχύτητας του αέρα για θερμοκρασίες 20-25°C είναι 0,15-0,25m/sec. *Ελαφρύς ρουχισμός. *Δημιουργία διαλειμμάτων κατάλληλης διάρκειας. *Θερμομόνωση, βάψιμο με λευκό ή άλλο ανακλαστικό χρώμα, βρέξιμο της πλάκας ή στέγης. *Συχνός καθαρισμός των κλιματιστικών και περιοδική αντικατάσταση των φίλτρων τους. (1 φορά το χρόνο)
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον κατά τους χειμερινούς μήνες.	**Μέτρα διατήρησης κλίματος σε κλειστούς χώρους. *Ενδεικτικές τιμές ευνοϊκής θερμοκρασίας αέρα το χειμώνα 20 έως 22°C. *Ομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας σε ένα χώρο. Οι θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ σημείων ενός χώρου εργασίας να είναι μικρότερες των 2°C. *Ενδεικτικές τιμές σχετικής υγρασίας το χειμώνα 35 έως 65%. *Οι χαμηλότερες θερμοκρασίες μπορεί να συνδυάζονται με τις υψηλότερες τιμές σχετικής υγρασίας. *Ενδεικτικές τιμές επιτρεπτής ταχύτητας του αέρα για θερμοκρασίες 20-25°C είναι 0,15-0,25m/sec. *Κατάλληλος ρουχισμός. *Συχνός καθαρισμός κλιματιστικών και περιοδική αντικατάσταση των φίλτρων.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Πτώσεις από	Ύψος	7	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω πτώσεις από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας *Αντιολισθητικά δάπεδα
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα	9	Κίνδυνος πτώσης από το κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα.	*Κατάλληλη γεωμετρία κατασκευής *Κατάλληλος φωτισμός
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχανήμα	10		
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας	11	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω μη σωστής υποδομής στερέωσης αντικειμένων	*Χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού προστασίας(κράνος, κλπ.)
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12	
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13	
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14	
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15	
	Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)	16		
	Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων	17		
	Επαφή με εργαλεία χειρός		18	
	Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα	19	
		Χτύπημα/ κόψιμο	20	
		Παγίδευση	21	

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω μη καλής διατήρησης της ελευθερίας κίνησης στους διαδρόμους και στους χώρους εργασίας.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων.
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25		
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27	Κίνδυνος τραυματισμού από ανασφαλείς ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.	*Εκτέλεση της ηλεκτρικής εγκατάστασης σύμφωνα με τον υπάρχοντα κανονισμό. *Τήρηση κανόνων ασφαλείας και συντήρησης ηλεκτρικής εγκατάστασης. *Τήρηση αρχείου συντήρησης ηλεκτρικής εγκατάστασης.
			Κίνδυνος τραυματισμού κατά τη συντήρηση και επισκευή του εξοπλισμού εργασίας	*Εργασίες επισκευής και συντήρησης μόνο όταν ο εξοπλισμός εργασίας είναι εκτός λειτουργίας και αποσυνδεδεμένος από το ηλεκτρικό ρεύμα.
			Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας λόγω ακάλυπτων ή σε κακή κατάσταση καλωδίων, διακοπών, κλπ.	*Ηλεκτρικά σύρματα, καλώδια και πρίζες σε καλή κατάσταση. *Πρίζες, διακλαδώσεις, διακόπτες και εξαρτήματα καλυμμένα.
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28		
Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33	Κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς από ανασφαλείς ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	*Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σύμφωνα με νομοθεσία. *Υπαρξη πυροσβεστήρων και τοποθέτηση σε εμφανή σημεία. *Υπαρξη πυρανίχνευσης. *Οδηγίες έκτακτης ανάγκης και πρόληψης πυρκαγιάς.
			Εξάπλωση πυρκαγιάς λόγω εύφλεκτων υλικών κατασκευής/ έλλειψης πυροσβεστήρων.	*Υπαρξη πυροσβεστήρων και τοποθέτηση σε εμφανή σημεία. *Οδηγίες έκτακτης ανάγκης. *Χρήση πυράντοχων υλικών.
Έκθεση σε θόρυβο		34	Δυσχέρεια νοητικής εργασίας και επικοινωνίας	*Απομόνωση των πηγών θορύβου *Συντήρηση εξοπλισμού εργασίας *Τήρηση σύμφωνα με την νομοθεσία των επιπέδων θορύβου σε εργασίες που απαιτούν αυτοσυγκέντρωση.
Έκθεση σε μη ιοντίζουσα ακτινοβολία		35	Έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από οθόνες οπτικής απεικόνισης.	*Χρήση οθονών χαμηλής ακτινοβολίας. *Τήρηση αποστάσεων ασφαλείας του χρήστη από την οθόνη. *Απόσταση όρασης από την οθόνη 60-80cm.. *Καθαρισμός/ συντήρηση του χώρου και της οθόνης.

Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36	Κίνδυνος επιθετικής- βίαιης συμπεριφοράς/ άσκησης σωματικής βίας.	*Κατάρτιση του προσωπικού στο να αντιλαμβάνεται τα σημάδια μιας επιθετικής/ βίαιης συμπεριφοράς και στον χειρισμό αυτών. *Αναφορά επεισοδίων/ τήρηση αρχείων.
Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)		37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)		38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)		39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση		40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)		41	Μυοσκελετικά προβλήματα από ακατάλληλη/ στατική στάση εργασίας.	*Εναλλαγή στάσεων εργασίας και κίνηση/ περπάτημα σε τακτά χρονικά διαστήματα. *Εναλλαγή δραστηριοτήτων ή μικρά διαλείμματα σε περίπτωση μονότονης ή επαναλαμβανόμενης εργασίας. *Σύμφωνα με τη νομοθεσία περιοδική διακοπή της εργασίας με οθόνη ή αλλαγή δραστηριότητας έως 15 λεπτά ανά δίωρο. *Ρυθμιζόμενο ύψος και πλάτη του καθίσματος, ελευθερία κινήσεων και εξασφάλιση άνετης στάσης. *Γραφεία κατάλληλου ή ρυθμιζόμενου ύψους με επαρκή ελεύθερο χώρο ώστε οι εργαζόμενοι να μπορούν να παίρνουν άνετη στάση. *Διάθεση στους εργαζόμενους υποπόδιο. *Εύκολη πρόσβαση του εργαζόμενου στον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό της θέσης εργασίας χωρίς περιστροφή του κεφαλιού, του κορμού ή τέντωμα των άνω άκρων.
			Καταπόνηση της σπονδυλικής στήλης, του αυχένα, των ώμων, των καρπών και των αγκώνων από τη χρήση οθόνης οπτικής απεικόνισης.	*Οθόνη με δυνατότητα περιστροφής και ρυθμιζόμενης κλίσης. *Απόσταση όρασης από την οθόνη 60-80cm.. *Πληκτρολόγιο ρυθμιζόμενης κλίσης, ανεξάρτητο από την οθόνη, επαρκής ελεύθερος χώρος μπροστά από το πληκτρολόγιο. *Τοποθέτηση του πληκτρολογίου έτσι ώστε οι καρποί να μην είναι σε έκταση. *Χρήση εργονομικών πληκτρολογίων μόνο από εργαζόμενους που γνωρίζουν τυφλό σύστημα. *Τοποθέτηση ποντικιού στο ίδιο ύψος και όσο το δυνατό πιο κοντά στο πληκτρολόγιο ή το σώμα. *Περιορισμένη χρήση ποντικιού. *Εργονομική διαρρύθμιση θέσεων εργασίας.
ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνη/ ίνες	42		
	Καπνοί	43		
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45		
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω απώλειας περιεχομένου	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α	Τραυματισμός από επαφή με υγρά μπαταριών.	*Τήρηση των απαραίτητων εξοπλισμών ασφαλείας και μέσων προφύλαξης κατά της εργασίες.
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
Επικίνδυνες ουσίες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης		49	Μόλυνση εσωτερικού αέρα.	*Συχνός καθαρισμός των κλιματιστικών και περιοδική αντικατάσταση των φίλτρων τους. *Επαρκής ανανέωση του εσωτερικού αέρα. *Απαγόρευση καπνίσματος. *Μείωση χρήσης συνθετικών προϊόντων στην επίπλωση του χώρου.	
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσιαι, πρωτόζωα, μετázωα, κλπ.		50	Κίνδυνος ανάπτυξης βακτηριδίων μέσω των συστημάτων κλιματισμού.	*Συχνός καθαρισμός και περιοδική αντικατάσταση των φίλτρων τους.	

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Πνευματική κόπωση	51		
Σωματική κόπωση	52	Έντονος ρυθμός εργασίας.	*Σωστός προγραμματισμός.
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Άγχος	53	Πίεση χρόνου.	*Σωστή οργάνωση της εργασίας.
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)	54	Κακή συνεργασία με συνεργάτες, προϊστάμενους ή υφιστάμενους.	*Αρμονική συνεργασία.
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.	55	Μη επαρκής χώρος εργασίας.	*Εργονομική διαρρύθμιση θέσεων εργασίας.
		Ακατάλληλος εξοπλισμός εργασίας με οθόνη οπτικής απεικόνισης/ προβληματική διάταξη θέσης εργασίας.	*Ρυθμιζόμενο ύψος και πλάτη του καθίσματος, ελευθερία κινήσεων και εξασφάλιση άνετης στάσης. *Οθόνη με δυνατότητα περιστροφής και ρυθμιζόμενης κλίσης. *Απόσταση όρασης από την οθόνη 60-80cm.. *Πληκτρολόγιο ρυθμιζόμενης κλίσης, ανεξάρτητο από την οθόνη, επαρκής ελεύθερος χώρος μπροστά από το πληκτρολόγιο. *Χρήση εργονομικών πληκτρολογίων μόνο από εργαζόμενους που γνωρίζουν τυφλό σύστημα. *Τοποθέτηση ποντικιού στο ίδιο ύψος και όσο το δυνατό πιο κοντά στο πληκτρολόγιο ή το σώμα. *Γραφεία κατάλληλου ή ρυθμιζόμενου ύψους με επαρκή ελεύθερο χώρο ώστε οι εργαζόμενοι να μπορούν να παίρνουν άνετη στάση. *Διάθεση στους εργαζόμενους υποπόδιο. *Εύκολη πρόσβαση του εργαζόμενου στον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό της θέσης εργασίας χωρίς περιστροφή του κεφαλιού, του κορμού ή τέντωμα των άνω άκρων.

Θέση #3 Γερανός

Βλαπτικοί παράγοντες		A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)		1		
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)		2		
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)		3		
Φωτισμός		4		
Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες ιδιαίτερα σε περίοδο καύσωνα.	*Ελαφρύς ρουχισμός. *Εργασία κατά τις πολύ πρωινές ώρες ή μετά το απόγευμα. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον κατά τους χειμερινούς περιόδους.	*Κατάλληλος/ Ζεστός ρουχισμός.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πτώσεις από	Ύψος	7	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω πτώσης από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλα τα επικίνδυνα σημεία του χώρου εργασίας. *Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την διάρκεια χρήσης του γερανού.	
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας και του γερανού.	
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα	9	Κίνηση σε σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα. *Επιφάνειες αντιολισθητικές και σε καλή κατάσταση.	
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	10	Τραυματισμός από τα αντικείμενα που ανυψώνονται με τον γερανό επάνω στο κτίριο που θα γίνει η εγκατάσταση.	*Χρήση όλων των απαραίτητων από την νομοθεσία προστατευτικών μέσων και των κανόνων ασφαλείας.	
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας	11	Κίνδυνος τραυματισμού από πτώση αντικειμένου που μεταφέρεται στην εγκατάσταση.	*Ασφαλής τοποθέτηση/ δέσιμο κατά την μεταφορά των αντικειμένων.	
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12		
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13		
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14		
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15		
		Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)	16		
		Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων	17		
	Επαφή με εργαλεία χειρός		18		
Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα	19			
	Χτύπημα/ κόψιμο	20			
	Παγίδευση	21			

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω μη καλής διατήρησης της ελευθερίας κίνησης στους διαδρόμους και στους χώρους εργασίας.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω λάθος χειρισμού του γερανού.	*Τήρηση των κανόνων ασφαλείας και σωστής χρήσης του γερανού.
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27		
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28		
Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33		
Έκθεση σε θόρυβο		34	Δυσχέρεια εργασίας και επικοινωνίας.	*Τήρηση των προστατευτικών μέσων για αποφυγή εκτεταμένης έκθεσης σε θόρυβο πάνω από τα επιτρεπτά όριο.
Έκθεση σε μη iontίζουσα ακτινοβολία		35		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36	Κίνδυνος επιθετικής- βίαιης συμπεριφοράς/ άσκησης σωματικής βίας.	*Κατάρτιση του προσωπικού στο να αντιλαμβάνεται τα σημάδια μιας επιθετικής/ βίαιης συμπεριφοράς και στον χειρισμό αυτών.
Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)		37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)		38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)		39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση		40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)		41	Μυοσκελετικά προβλήματα από ακατάλληλη στάση εργασίας/ δονήσεις.	*Εναλλαγή στάσεων εργασίας και κίνηση/ περπάτημα σε τακτά χρονικά διαστήματα. *Εναλλαγή δραστηριοτήτων ή μικρά διαλείμματα σε περίπτωση μονότονης ή επαναλαμβανόμενης εργασίας.
ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				

Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνες/ ίνες	42		
	Καπνοί	43		
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45		
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω απώλειας περιεχομένου	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α	Τραυματισμός από επαφή με υγρά μπαταριών.	*Τήρηση των απαραίτητων εξοπλισμών ασφαλείας και μέσων προφύλαξης κατά της εργασίες.
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
	Επικίνδυνες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης		49		
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσιαι, πρωτόζωα, μετάζωα, κλπ.		50			

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πνευματική κόπωση			51	Μη σαφείς οδηγίες εργασίας.	*Σαφείς οδηγίες εργασίας.
Σωματική κόπωση			52	Έντονος ρυθμός εργασίας.	*Σωστός προγραμματισμός.
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Αγχος			53	Πίεση χρόνου.	*Σωστή οργάνωση εργασίας.
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)			54	Κακή συνεργασία με συναδέλφους και προϊσταμένους.	*Αρμονική συνεργασία.
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.			55		

Θέση #4 Χτίστης ή εργολάβος οικοδ.

Βλαπτικοί παράγοντες		A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)		1	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας διαμόρφωσης χώρων εργασίας.	*Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, ανάλογο με την εγκατεστημένη ισχύ, το είδος του εξοπλισμού και τη διαμόρφωση του επαγγελματικού χώρου των εργασιών.
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)		2	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω σταθερών εμποδίων.	*Διάδρομοι και χώροι εργασίας χωρίς εμπόδια. *Κατάλληλη σήμανση. *Προστατευτική επικάλυψη των επικίνδυνων σημείων.
			Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας/ μη λειτουργικότητας δομικών στοιχείων των χώρων εργασίας	*Διαμόρφωση του χώρου εργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και πρακτικής. *Χωροθέτηση εξοπλισμού και θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας.
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)		3	Κίνδυνος τραυματισμού κατά την αποχώρηση από τον χώρο εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	*Έξοδοι κινδύνου κατάλληλες, προσπελάσιμες και ελεύθερες. *Κατάλληλη σήμανση διάσωσης/ βοήθειας και φωτισμός ασφαλείας. *Κατάλληλη ειδοποίηση και σαφείς οδηγίες εκκένωσης.
Φωτισμός		4		
Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.	*Ελαφρύς ρουχισμός. *Εργασία κατά τις πολύ πρωινές ώρες ή μετά το απόγευμα. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον.	*Κατάλληλος/ Ζεστός ρουχισμός. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πτώσεις από	Ύψος	7	Κίνδυνος τραυματισμού από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλα τα επικίνδυνα σημεία του χώρου εργασίας. *Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την διάρκεια της εργασίας.	
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας.	
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα	9	Κίνηση σε σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα. *Επιφάνειες αντιολισθητικές και σε καλή κατάσταση.	
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	10			
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας	11			
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12		
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13		
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14		
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15		
	Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)	16			
	Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων	17			
Επαφή με εργαλεία χειρός		18			
Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα	19			
	Χτύπημα/ κόψιμο	20			
	Παγίδευση	21			

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω μη καλής διατήρησης της ελευθερίας κίνησης στους διαδρόμους και στους χώρους εργασίας.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω λάθος χειρισμού των μηχανημάτων/ εργαλείων.	*Τήρηση των κανόνων ασφαλείας και σωστής χρήσης των εργαλείων/ μηχανημάτων.
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27		
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28		
Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33		
Έκθεση σε θόρυβο		34		
Έκθεση σε μη ιοντίζουσα ακτινοβολία		35		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36	Κίνδυνος επιθετικής- βίαιης συμπεριφοράς/ άσκησης σωματικής βίας.	*Κατάρτιση του προσωπικού στο να αντιλαμβάνεται τα σημάδια μιας επιθετικής/ βίαιης συμπεριφοράς και στον χειρισμό αυτών.
Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)		37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)		38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)		39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση		40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)		41	Καταπόνηση σπονδυλικής στήλης, καρπών, αγκώνων, αλλά και ολόκληρου του σώματος λόγω επαναλαμβανόμενων κινήσεων και μη σωστής στάσης αυτού.	*Εναλλαγή στάσεων εργασίας και κίνηση/ περπάτημα σε τακτά χρονικά διαστήματα. *Εναλλαγή δραστηριοτήτων ή μικρά διαλείμματα σε περίπτωση μονότονης ή επαναλαμβανόμενης εργασίας.
ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνης/ ίνες	42	Κίνδυνος εισπνοής σκόνης/ ινών κατά την διάρκεια των εργασιών.	*Χρήση κατάλληλων μέσων προστασίας.
	Καπνοί	43		
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45		
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω απώλειας περιεχομένου	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α		
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
Επικίνδυνες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης		49			
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσιαι, πρωτόζωα, μετάζωα, κλπ.		50			

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Πνευματική κόπωση	51	Μη σαφείς οδηγίες εργασίας.	*Σαφείς οδηγίες εργασίας.
Σωματική κόπωση	52	Έντονος ρυθμός εργασίας.	*Σωστός προγραμματισμός.
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Άγχος	53	Πίεση χρόνου.	*Σωστή οργάνωση εργασίας.
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)	54	Κακή συνεργασία με συναδέλφους και προϊσταμένους.	*Αρμονική συνεργασία.
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.	55		

Θέση #5 Μηχανουργός

Βλαπτικοί παράγοντες		A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)		1	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας διαμόρφωσης χώρων εργασίας.	*Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, ανάλογο με την εγκατεστημένη ισχύ, το είδος του εξοπλισμού και τη διαμόρφωση του επαγγελματικού χώρου των εργασιών.
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)		2	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω σταθερών εμποδίων.	*Διάδρομοι και χώροι εργασίας χωρίς εμπόδια. *Κατάλληλη σήμανση. *Προστατευτική επικάλυψη των επικίνδυνων σημείων.
			Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας/ μη λειτουργικότητας δομικών στοιχείων των χώρων εργασίας.	*Διαμόρφωση του χώρου εργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και πρακτικής. *Χωροθέτηση εξοπλισμού και θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας.
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)		3	Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκκένωση του χώρου εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	*Έξοδοι κινδύνου κατάλληλες, προσπελάσιμες και ελεύθερες. *Κατάλληλη σήμανση διάσωσης/ βοήθειας και φωτισμός ασφαλείας. *Κατάλληλη ειδοποίηση και σαφείς οδηγίες εκκένωσης.
Φωτισμός		4		
Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.	*Ελαφρύς ρουχισμός. *Εργασία κατά τις πολύ πρωινές ώρες ή μετά το απόγευμα. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον.	*Κατάλληλος/ Ζεστός ρουχισμός. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πτώσεις από	Ύψος	7	Κίνδυνος τραυματισμού από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλα τα επικίνδυνα σημεία του χώρου εργασίας. *Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την διάρκεια της εργασίας.	
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας.	
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα	9	Κίνηση σε σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα. *Επιφάνειες αντιολισθητικές και σε καλή κατάσταση.	
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα		10		
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας		11		
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12		
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13		
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14		
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15		
	Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)		16		
	Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων		17		
	Επαφή με εργαλεία χειρός		18	Κίνδυνος τραυματισμού από εργαλεία χειρός.	*Τα εργαλεία πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τον σκοπό που προορίζονται και να τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης που ορίζονται από τη νομοθεσία.
Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα		19		
	Χτύπημα/ κόψιμο		20		
	Παγίδευση		21		

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού από παραπάτημα(περδούκλωμα) σε καλώδια, εμπόδια, κλπ.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο/ ακμή επιφάνειας.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω λάθος χειρισμού των μηχανημάτων/ εργαλείων.	*Τήρηση των κανόνων ασφαλείας και σωστής χρήσης των εργαλείων/ μηχανημάτων.
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακάλυπτων ή σε κακή κατάσταση καλωδίων, διακοπών, κλπ, του μηχανήματος που χρησιμοποιείται.	*Ηλεκτρικά σύρματα, καλώδια και πρίζες σε καλή κατάσταση. *Πρίζες, διακλαδώσεις, διακόπτες και εξαρτήματα καλυμμένα.
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28	Κίνδυνος τραυματισμού/ εγκαύματος από επαφή με σημείο της κόλλησης ή μέρος της ηλεκτροκόλλησης κατά την χρήση της.	*Τήρηση όλων των κανόνων ασφαλείας που ορίζει η εκάστοτε νομοθεσία.
Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33		
Έκθεση σε θόρυβο		34	Δυσχέρεια εργασίας και επικοινωνίας.	*Τήρηση των προστατευτικών μέσων για αποφυγή εκτεταμένης έκθεσης σε θόρυβο πάνω από τα επιτρεπτά όρια.
Έκθεση σε μη ιοντίζουσα ακτινοβολία		35	Έκθεση σε ακτινοβολία από την ηλεκτροκόλληση.	
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36	Κίνδυνος επιθετικής- βίαιης συμπεριφοράς/ άσκησης σωματικής βίας.	*Κατάρτιση του προσωπικού στο να αντιλαμβάνεται τα σημάδια μιας επιθετικής/ βίαιης συμπεριφοράς και στον χειρισμό αυτών.
Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)		37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)		38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)		39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση		40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)		41	Καταπόνηση σπονδυλικής στήλης, καρπών, αγκώνων, αλλά και ολόκληρου του σώματος λόγω επαναλαμβανόμενων κινήσεων και μη σωστής στάσης αυτού.	*Εναλλαγή στάσεων εργασίας και κίνηση/ περπάτημα σε τακτά χρονικά διαστήματα. *Εναλλαγή δραστηριοτήτων ή μικρά διαλείμματα σε περίπτωση μονότονης ή επαναλαμβανόμενης εργασίας.

ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνη/ ίνες	42	Κίνδυνος εισπνοής σκόνης/ ινών κατά την διάρκεια των εργασιών.	*Χρήση κατάλληλων μέσων προστασίας.
	Καπνοί	43	Κίνδυνος πρόκλησης αναπνευστικών ή όρασης προβλημάτων από έκλυση καπνών/ αναθυμιάσεων κατά την διάρκεια των εργασιών.	*Χρήση κατάλληλων μέσων προστασίας.
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45	Κίνδυνος εισπνοής βλαβερών ουσιών που εκλύονται κατά την κόλληση.	
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω απώλειας περιεχομένου	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α		
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
Επικίνδυνες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης		49			
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσιαι, πρωτόζωα, μετάζωα, κλπ.		50			

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Πνευματική κόπωση	51	Μη σαφείς οδηγίες εργασίας.	*Σαφείς οδηγίες εργασίας.
Σωματική κόπωση	52	Έντονος ρυθμός εργασίας.	*Σωστός προγραμματισμός.
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Άγχος	53	Πίεση χρόνου.	*Σωστή οργάνωση εργασίας.
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)	54	Κακή συνεργασία με συναδέλφους και προϊσταμένους.	*Αρμονική συνεργασία.
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.	55	Ακατάλληλος εξοπλισμός εργασίας με μηχανήματα, εργαλεία και μέσα προστασίας παλιά, με αποτέλεσμα να προκαλούνται προβλήματα υγείας μελλοντικά.	*Συνεχής ενημέρωση για νέες τεχνολογίες και εξοπλισμούς και ανανέωση αυτών με ότι πιο ασφαλές και ακίνδυνο για την υγεία του εργαζόμενου. *Εργονομική διάταξη των μηχανημάτων ώστε να επιτυγχάνεται εύκολη πρόσβαση σε αυτά ειδικά στον πιο συχνά χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό.

Θέση #9 Καθαριστής

Βλαπτικοί παράγοντες		A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)		1	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας διαμόρφωσης χώρων εργασίας.	*Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, ανάλογο με την εγκατεστημένη ισχύ, το είδος του εξοπλισμού και τη διαμόρφωση του επαγγελματικού χώρου των εργασιών.
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)		2	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω σταθερών εμποδίων.	*Διάδρομοι και χώροι εργασίας χωρίς εμπόδια. *Κατάλληλη σήμανση. *Προστατευτική επικάλυψη των επικινδύνων σημείων.
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)		3	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας/ μη λειτουργικότητας δομικών στοιχείων των χώρων εργασίας.	*Διαμόρφωση του χώρου εργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και πρακτικής. *Χωροθέτηση εξοπλισμού και θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας.
			Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκκένωση του χώρου εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	*Έξοδοι κινδύνου κατάλληλες, προσπελάσιμες και ελεύθερες. *Κατάλληλη σήμανση διάσωσης/ βοήθειας και φωτισμός ασφαλείας. *Κατάλληλη ειδοποίηση και σαφείς οδηγίες εκκένωσης.
Φωτισμός		4		
Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.	*Ελαφρύς ρουχισμός. *Εργασία κατά τις πολύ πρωινές ώρες ή μετά το απόγευμα. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον.	*Κατάλληλος/ Ζεστός ρουχισμός. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πτώσεις από	Ύψος		7	Κίνδυνος τραυματισμού από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλα τα επικίνδυνα σημεία του χώρου εργασίας. *Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την διάρκεια της εργασίας.
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια		8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας.
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα		9	Κίνηση σε σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα. *Επιφάνειες αντιολισθητικές και σε καλή κατάσταση.
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα		10		
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας		11		
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12		
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13		
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14		
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15		
	Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)		16		
	Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων		17		
	Επαφή με εργαλεία χειρός		18	Κίνδυνος τραυματισμού από εργαλεία χειρός.	*Τα εργαλεία πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τον σκοπό που προορίζονται και να τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης που ορίζονται από τη νομοθεσία.
	Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα	19		
		Χτύπημα/ κόψιμο	20		
		Παγίδευση	21		

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού από παραπάτημα(περδούκλωμα) σε καλώδια, εμπόδια, κλπ.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο/ ακμή επιφάνειας.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25		
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακάλυπτων ή σε κακή κατάσταση καλωδίων, διακοπών, κλπ, του μηχανήματος που χρησιμοποιείται.	*Ηλεκτρικά σύρματα, καλώδια και πρίζες σε καλή κατάσταση. *Πρίζες, διακλαδώσεις, διακόπτες και εξαρτήματα καλυμμένα.
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28		
Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33		
Έκθεση σε θόρυβο		34		
Έκθεση σε μη ιοντίζουσα ακτινοβολία		35		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36	Κίνδυνος επιθετικής- βίαιης συμπεριφοράς/ άσκησης σωματικής βίας.	*Κατάρτιση του προσωπικού στο να αντιλαμβάνεται τα σημάδια μιας επιθετικής/ βίαιης συμπεριφοράς και στον χειρισμό αυτών.
Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)		37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)		38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)		39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση		40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)		41	Καταπόνηση σπονδυλικής στήλης, καρπών, αγκώνων, αλλά και ολόκληρου του σώματος λόγω επαναλαμβανόμενων κινήσεων και μη σωστής στάσης αυτού.	*Εναλλαγή στάσεων εργασίας και κίνηση/ περπάτημα σε τακτά χρονικά διαστήματα. *Εναλλαγή δραστηριοτήτων ή μικρά διαλείμματα σε περίπτωση μονότονης ή επαναλαμβανόμενης εργασίας.
ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνης/ ίνες	42	Κίνδυνος εισπνοής σκόνης/ ινών κατά την διάρκεια των εργασιών.	*Χρήση κατάλληλων μέσων προστασίας.
	Καπνοί	43		
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45		
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω απώλειας περιεχομένου	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α		
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
Επικίνδυνες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης			49		
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσια, πρωτόζωα, παράσιτα, κλπ.			50		

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πνευματική κόπωση			51		
Σωματική κόπωση			52	Έντονος ρυθμός εργασίας.	*Σωστός προγραμματισμός.
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Άγχος			53	Πίεση χρόνου.	*Σωστή οργάνωση εργασίας.
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)			54	Κακή συνεργασία με συναδέλφους και προϊστάμενους.	*Αρμονική συνεργασία.
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.			55		

Επισκέπτης

Βλαπτικοί παράγοντες		A/A	Πηγές κινδύνου	Ανάγκες παρεμβάσεων (μέτρα πρόληψης & προστασίας)
ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
ΕΜΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ				
Διαμόρφωση χώρου (ύψος, εμβαδόν, κλπ.)		1	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας διαμόρφωσης χώρων εργασίας.	*Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, ανάλογο με την εγκατεστημένη ισχύ, το είδος του εξοπλισμού και τη διαμόρφωση του επαγγελματικού χώρου των εργασιών.
Λειτουργικότητα/ εργονομία (δάπεδα, εμπόδια, διάδρομοι, σκάλες, κλπ.)		2	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω σταθερών εμποδίων.	*Διάδρομοι και χώροι εργασίας χωρίς εμπόδια. *Κατάλληλη σήμανση. *Προστατευτική επικάλυψη των επικίνδυνων σημείων.
Πρόσβαση/ εκκένωση (έξοδοι κινδύνου, φωτισμός κινδύνου, κλπ.)		3	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακαταλληλότητας/ μη λειτουργικότητας δομικών στοιχείων των χώρων εργασίας.	*Διαμόρφωση του χώρου εργασίας σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας και πρακτικής. *Χωροθέτηση εξοπλισμού και θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας.
			Κίνδυνος τραυματισμού κατά την εκκένωση του χώρου εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.	*Έξοδοι κινδύνου κατάλληλες, προσπελάσιμες και ελεύθερες. *Κατάλληλη σήμανση διάσωσης/ βοήθειας και φωτισμός ασφαλείας. *Κατάλληλη ειδοποίηση και σαφείς οδηγίες εκκένωσης.
Φωτισμός		4		
Θερμοκρασία	Υψηλότερη από την κανονική	5	Κίνδυνος θερμικής καταπόνησης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.	*Ελαφρύς ρουχισμός. *Εργασία κατά τις πολύ πρωινές ώρες ή μετά το απόγευμα. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.
	Χαμηλότερη από την κανονική	6	Κίνδυνος έκθεσης σε ψυχρό περιβάλλον.	*Κατάλληλος/ Ζεστός ρουχισμός. *Διαλείμματα κατάλληλης διάρκειας.

ΑΜΕΣΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ					
ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Πτώσεις από	Ύψος	7	Κίνδυνος τραυματισμού από ύψος >2m.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα σε όλα τα επικίνδυνα σημεία του χώρου εργασίας. *Τήρηση των κανόνων ασφαλείας κατά την διάρκεια της εργασίας.	
	Ίδιο επίπεδο/ ανισόπεδη επιφάνεια	8	Κίνδυνος ολισθήματος.	*Τακτικός καθαρισμός και συντήρηση των χώρων εργασίας.	
	Κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα ή σκάλα	9	Κίνηση σε σκάλα ή κεκλιμένο επίπεδο/ ράμπα.	*Προστατευτικά κιγκλιδώματα. *Επιφάνειες αντιολισθητικές και σε καλή κατάσταση.	
Χτύπημα από	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα	10			
	Πτώση/ κατάρρευση αντικειμένου ή ατόμου λόγω βαρύτητας	11			
	Εκτοξευόμενο υλικό, θραύσμα ή αντικείμενο	Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από μηχανή	12		
		Από ρεύμα υγρού υπό πίεση	13		
		Από υλικό/ θραύσμα που εκτοξεύεται από αντικείμενο που εκρήγνυται/ αναφλέγεται/ αποσυντίθεται ή είναι υπό πίεση	14		
		Από αντικείμενο που το παρέσυρε ο αέρας	15		
	Κυλιόμενο/ ολισθούμενο αντικείμενο, υγρό ή άτομο (περιλαμβάνονται και πλημμύρες)	16			
	Αντικείμενο που μεταφέρεται/ χρησιμοποιείται ή από τυχαία σύγκρουση ατόμων	17			
Επαφή με εργαλεία χειρός		18	Κίνδυνος τραυματισμού από εργαλεία χειρός.	*Τα εργαλεία πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για τον σκοπό που προορίζονται και να τηρούνται όλα τα απαραίτητα μέτρα προφύλαξης που ορίζονται από τη νομοθεσία.	
Επαφή με κινούμενα μέρη μηχανημάτων	Μπλέξιμο/ τράβηγμα	19			
	Χτύπημα/ κόψιμο	20			
	Παγίδευση	21			

Κινούμενο άτομο χτυπάει πάνω σε αντικείμενο/ επιφάνεια	Από παράσυρση από κύματα ή άνεμο	22		
	Λόγω του ότι σκοντάφτει σε αντικείμενο	23	Κίνδυνος τραυματισμού από παραπάτημα(περδούκλωμα) σε καλώδια, εμπόδια, κλπ.	*Ελευθέρωση από αντικείμενα των διαδρόμων και των χώρων εργασίας.
	Από επαφή με ανώμαλη/ αιχμηρή επιφάνεια ή αντικείμενο	24	Κίνδυνος τραυματισμού από αιχμηρό αντικείμενο/ ακμή επιφάνειας.	*Κάλυψη των αιχμηρών επιφανειών και αντικειμένων
Μέσα ή πάνω σε κινούμενο όχημα (κακός χειρισμός ή απώλεια ελέγχου). Περιλαμβάνεται αναποδογύρισμα, σύγκρουση ή συντριβή.		25		
Θάψιμο/ ασφυξία από υλικά (π.χ. χώμα, λεπτόκοκκα σωματίδια)		26		
Επαφή με ηλεκτρισμό		27	Κίνδυνος τραυματισμού λόγω ακάλυπτων ή σε κακή κατάσταση καλωδίων, διακοπών, κλπ, του μηχανήματος που χρησιμοποιείται.	*Ηλεκτρικά σύρματα, καλώδια και πρίζες σε καλή κατάσταση. *Πρίζες, διακλαδώσεις, διακόπτες και εξαρτήματα καλυμμένα.
Επαφή με εξαιρετικά θερμή/ ψυχρή επιφάνεια/ ανοιχτή φλόγα		28		

Υπερβολική εσωτερική υπερπίεση (έκρηξη)	Από σκόνη	29		
	Εύφλεκτων υγρών/ αερίων	30		
	Ρήξη εξοπλισμού που περιέχει ατμό ή άλλα υγρά ή αέρια υπό πίεση	31		
	Εκρηκτικής ουσίας	32		
Πυρκαγιά		33		
Έκθεση σε θόρυβο		34		
Έκθεση σε μη ιονίζουσα ακτινοβολία		35		
Σωματική βία/ επίθεση από άνθρωπο ή ζώο		36		
Παγίδευση σε επικίνδυνο περιβάλλον (π.χ. ψυχρό δωμάτιο, κλίβανος, κλπ.)		37		
Αφαίρεση οξυγόνου (π.χ. αποχετεύσεις. Δεν αφορά πνίξιμο)		38		
Απώλεια άνωσης σε νερό ή άλλο υγρό (περιλαμβάνεται πνίξιμο)		39		
Πολύ γρήγορη αποσυμπίεση		40		
Μυοσκελετικές καταπονήσεις (καθιστική εργασία, μονότονα επαναλαμβανόμενες κινήσεις, βίαιες και απότομες κινήσεις, χειρονακτικός χειρισμός φορτίων, δονήσεις)		41		
ΧΗΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ				
Επικίνδυνες ουσίες που παράγονται κατά τη διάρκεια εργασιών	Σκόνες/ ίνες	42		
	Καπνοί	43		
	Νέφη/ ομίχλες	44		
	Αέρια	45		
	Ατμοί	46		

Επικίνδυνες ουσίες που εκλύονται λόγω απώλειας περιεχομένου	Από ανοιχτό εξοπλισμό	Καυστικές	47α		
		Διαβρωτικές	47β		
		Ερεθιστικές	47γ		
		Τοξικές	47δ		
		Οξειδωτικές	47ε		
	Από κλειστό εξοπλισμό	Καυστικές	48α		
		Διαβρωτικές	48β		
		Ερεθιστικές	48γ		
		Τοξικές	48δ		
		Οξειδωτικές	48ε		
		Εύφλεκτες - εκρηκτικές	48ζ		
		Διάφορες	48η		
Επικίνδυνες χωρίς να συγκεκριμενοποιείται ο τρόπος έκθεσης ή υπάρχουν περισσότεροι του ενός τρόποι έκθεσης		49			
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ					
Έκθεση σε βακτηρίδια, μύκητες, ιούς, ρικέτσιαι, πρωτόζωα, μετάζωα, κλπ.		50			

ΜΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ			
ΟΡΓΑΝΩΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Πνευματική κόπωση	51		
Σωματική κόπωση	52		
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Άγχος	53		
Ψυχολογική βία (εκφοβισμός, παρενόχληση, διακριτική μεταχείριση, προσβλητική συμπεριφορά)	54		
ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ			
Ακατάλληλος εξοπλισμός, προβληματική διάταξη παραγωγικής διαδικασίας, κλπ.	55		