



UNIVERSITY OF
PATRAS
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ



Τμήμα
Φυσικοθεραπείας
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ- ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΣΤΟ ΧΩΡΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

**Ανάλυση των εννοιών επικινδυνότητα- κίνδυνος.
Μεθοδολογία εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου. Δείκτες
επικινδυνότητας**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ: ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΟΝ/ΜΟ: Θεοδωροπούλου Αντωνία-Σωτηρία, Ανδριόπουλος Ηρακλής

ΑΜ.: 1105088-2334,1105086-2428

ΗΜ/ΝΙΑ: 09/12/2022

ΜΑΘΗΜΑ: Ασφάλεια & Υγιεινή στο χώρο Εργασίας

ΕΙΣΙΓΗΤΗΣ: Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος

« ΚΙΝΔΥΝΟΣ »

Με τον όρο **κίνδυνος** εννοούμε μία πιθανή πηγή βλάβης. Ουσίες, γεγονότα ή περιστάσεις μπορεί να συνιστούν κινδύνους όταν από τη φύση τους θα μπορούσαν, έστω και θεωρητικά μόνο, να προκαλέσουν βλάβη στην υγεία, τη ζωή, την περιουσία ή οτιδήποτε άλλο έχει αξία και ενδιαφέρει. Η πιθανότητα να πραγματοποιηθεί αυτή η βλάβη σε ένα συγκεκριμένο περιστατικό, σε συνδυασμό με το ενδεχόμενο μέγεθός της, συνιστούν τον κίνδυνο όπως συχνά γίνεται αντιληπτός και ως όρος χρησιμοποιείται στην καθομιλουμένη.

Καταστάσεις του Κινδύνου:

Ο κίνδυνος χρησιμοποιείται συνήθως για να περιγράψει μια ενδεχομένως επιβλαβή κατάσταση, αν και όχι συνήθως το ίδιο το γεγονός. Το επιβλαβές αυτό γεγονός ταξινομείται ως έκτακτη ανάγκη ή περιστατικό. Υπάρχουν διάφορες καταστάσεις ενός κινδύνου:

- **Ανενεργή** - μία κατάσταση που έχει τη δυνατότητα να γίνει επικίνδυνη, αλλά δεν πρόκειται να επηρεάσει κανέναν άνθρωπο, ιδιοκτησία ή το περιβάλλον.
- **Πιθανή** - μια κατάσταση όπου ο κίνδυνος μπορεί να έχει επιπτώσεις σε πρόσωπα, ιδιοκτησία ή το περιβάλλον. Αυτός ο τύπος κινδύνου είναι πιθανό να απαιτήσει την περαιτέρω αξιολόγηση κινδύνου.
- **Ενεργή** - ο κίνδυνος είναι βέβαιο πως θα προκαλέσει ζημιά, δεδομένου ότι καμία επέμβαση δεν είναι δυνατή προτού να εμφανιστεί το γεγονός.
- **Μετριασμένη** - ένας πιθανός κίνδυνος έχει προσδιοριστεί, αλλά έχουν ληφθεί οι απαιτούμενες ενέργειες προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι δεν θα εξελιχθεί σε περιστατικό. Αυτό μπορεί να μην αποτελεί απόλυτη εγγύηση εξάλειψης του κινδύνου, είναι όμως πιθανό να μειώσει σημαντικά τις συνέπειές του.

Επαγγελματικός κίνδυνος: Σε κάθε εργασιακό χώρο οι εργαζόμενοι εκτίθενται σε μια σειρά από κινδύνους που μπορούν να επηρεάσουν και να απειλήσουν άμεσα ή έμμεσα την υγεία και την ασφάλειά τους. **Ο επαγγελματικός κίνδυνος ορίζεται ως η εγγενής ιδιότητα μιας επικίνδυνης ουσίας ή φυσικής κατάστασης που ενδέχεται να βλάψει την ανθρώπινη υγεία ή/ και το περιβάλλον.** Για την αντιμετώπιση των κινδύνων πρέπει να είναι δυνατή η αναγνώριση και η μέτρησή τους προκειμένου να εκτιμηθεί η επίδραση τους στον ανθρώπινο οργανισμό και να εντοπιστούν οι ανάγκες παρεμβάσεων στους χώρους εργασίας.

Με τι σχετίζεται ο Επαγγελματικός κίνδυνος;

- με την πιθανότητα ή τη συχνότητα έκθεσης των εργαζομένων σε κάποια πηγή έκθεσης που βρίσκεται στον εργασιακό χώρο
- με τη σοβαρότητα των συνεπειών

« **ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ** »

Ευκινδυνότητα είναι η πιθανότητα ένας κίνδυνος να προκαλέσει επιπτώσεις στον άνθρωπο, τις υποδομές, στο περιβάλλον, στην περιουσία, συμπεριλαμβανομένης της πολιτιστικής κληρονομιάς, σε συγκεκριμένη περιοχή και ορισμένη χρονική περίοδο και καθορίζεται από το συνδυασμό των παραγόντων του κινδύνου, της έκθεσης και της τρωτότητας.

Πιο συγκεκριμένα, για το **χώρο της υγείας**, αποτελεί τον συνδυασμό της πιθανότητας να υπάρξει ένα επικίνδυνο γεγονός ή έκθεση/εις και της σοβαρότητας του τραυματισμού ή της ασθένειας που μπορεί να προκληθεί από αυτά.

Κατά τη διενέργεια μιας **εκτίμησης** επικινδυνότητας πρέπει να πραγματοποιούνται τα εξής:

- ✓ συγκέντρωση των σχετικών πληροφοριών
- ✓ προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων
- ✓ εκτίμηση της επικινδυνότητας των κινδύνων αυτών: για παράδειγμα, εκτίμηση των πιθανοτήτων, της σοβαρότητας των συνεπειών και λήψη απόφασης σχετικά με το επίπεδο ανοχής των κινδύνων
- ✓ προγραμματισμός ενεργειών για την εξάλειψη ή τη μείωση της επικινδυνότητας
- ✓ τεκμηρίωση της εκτίμησης επικινδυνότητας.

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας (risk assessment) χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη και τον εντοπισμό επικίνδυνων γεγονότων, αστοχιών του εξοπλισμού και ανθρώπινων λαθών που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του συστήματος. Γενικά, η **επικινδυνότητα** αναφέρεται στην πιθανότητα ενός γεγονότος, μιας εργασίας ή μιας εγκατάστασης να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στον άνθρωπο, στον εξοπλισμό και στο περιβάλλον. Στην βιβλιογραφία χρησιμοποιείται εναλλακτικά και ο όρος **διακινδύνευση**, χωρίς όμως να γίνεται σαφής διαχωρισμός αυτών των όρων. Η διακινδύνευση αναφέρεται στη πιθανότητα πρόκλησης βλάβης ή ζημιάς στην υγεία των εργαζομένων, στη λειτουργία του εξοπλισμού (αντοχή των κτηρίων) και στο περιβάλλον. Έτσι μπορεί να γίνει αναφορά στη διακινδύνευση του ατόμου, της δημόσιας υγείας, του περιβάλλοντος και των κτιριακών εγκαταστάσεων. Ο όρος διακινδύνευση έχει ένα χαρακτήρα τρωτότητας με την έννοια πως κάποιος ή κάτι υφίσταται τις συνέπειες ενός γεγονότος. Απεναντίας, η ανάλυση της επικινδυνότητας εμπεριέχει την ενεργητική δράση ενός γεγονότος να προκαλέσει ζημιές σε κάποια άλλα στοιχεία. Για παράδειγμα, είναι δυνατόν να αναφερθούμε στην επικινδυνότητα του θορύβου ή της έκρηξης όπως και στη διακινδύνευση του ατόμου από θόρυβο ή έκρηξη.

Η επικινδυνότητα ή διακινδύνευση (risk) μιας θέσης εργασίας περιλαμβάνει την εκτίμηση της συχνότητας εκδήλωσης κάποιων δυσμενών συμβάντων καθώς και της σοβαρότητας των επιπτώσεων που ακολουθούν. Η γραπτή εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου στον εργασιακό χώρο εισήχθη ως υποχρέωση των εργοδοτών μέσω του **Π.Δ. 17/1996**, όπως έχει σήμερα αντικατασταθεί από το **Νόμο 3850/2010**

« ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ »

Αν και ο επαγγελματικός κίνδυνος είναι γενικά οποιαδήποτε κατάσταση που μπορεί να προκαλέσει ατύχημα ή κατάσταση που είναι επιζήμια για τον εργαζόμενο που επηρεάζει την υγεία και την ακεραιότητά του, οι βασικοί πυλώνες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη ως **τύποι επαγγελματικών κινδύνων** κατά το διεθνές πρότυπο ISO/ECO/Οδηγία 51 είναι.:

- **Εσωτερικός**: ο κίνδυνος που εμφανίζεται μόνο στις εγκαταστάσεις ή στο χώρο εργασίας. Π.χ.: εργοστάσια, εργαστήρια, βιομηχανικά κτίρια κ.λπ.
- **Εξωτερικός**: οι κίνδυνοι που εμφανίζονται έξω από το χώρο εργασίας. Ένα παράδειγμα είναι οποιοδήποτε επάγγελμα ή εμπόριο που οδηγεί στην εκτέλεση καθηκόντων στη μέση του δρόμου, καθώς δεν είναι δυνατόν να ελεγχθούν όλοι οι εξωτερικοί παράγοντες που εμφανίζονται.
- **Μικτός**: Υπάρχουν επαγγέλματα που συνδυάζουν καθήκοντα στο χώρο εργασίας και εκτός αυτού. Εάν υπάρχουν κίνδυνοι και στις δύο περιπτώσεις, μπορούν να χαρακτηριστούν «μικτοί».
- **Ακριβής**: Αποτελούνται από αυτούς τους τύπους κινδύνων που εμφανίζονται τυχαία. Παραδείγματα είναι ατυχήματα που συμβαίνουν στην κατασκευή κτιρίων.
- **Συνεχής**: Τέλος, αυτός ο τύπος κινδύνου εμφανίζεται για μεγάλο χρονικό διάστημα. Συχνά, ο κίνδυνος είναι γνωστός και η εργασία συνεχίζεται, καθώς ο κίνδυνος είναι μέρος της ίδιας της εργασίας. Παραδείγματα είναι επαγγέλματα που σχετίζονται με εξόρυξη, χημικά εργοστάσια, υγεία, δυνάμεις ασφαλείας κ.λπ.

Οι κίνδυνοι που πηγάζουν από κάθε επαγγελματική δραστηριότητα αν και συνήθως δρουν σε συνέργια, **ταξινομούνται σε τρεις μεγάλες ομάδες**:

1. **Κίνδυνοι για την ασφάλεια** ή **Κίνδυνοι ατυχήματος**:

Θεωρούνται οι κίνδυνοι να προκληθεί τραυματισμός ή κάποια άλλη βλάβη. Αυτοί οι κίνδυνοι μπορεί να προκύπτουν ενδεικτικά από:

- το κτήριο όπου στεγάζεται ο χώρος εργασίας και τον τρόπο με τον οποίο είναι διαμορφωμένος (έλλειψη εξόδων κινδύνου, ολισθηρές σκάλες, ανεπαρκής στατικότητα κτηρίου, τήρηση των πολεοδομικών και υγειονομικών κανονισμών κ.ά.)
- τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται (χρήση ακατάλληλου εξοπλισμού και εργαλείων, ελλιπώς συντηρημένος εξοπλισμός κ.ά.)
- την ηλεκτρική εγκατάσταση του χώρου εργασίας (έλλειψη αντιηλεκτροπληξιακού ρελέ, φθαρμένα καλώδια, ακατάλληλες πρίζες και διακόπτες κ.ά.)

- τους χημικούς παράγοντες και τις επικίνδυνες ουσίες
- την τήρηση του κανονισμού πυροπροστασίας (εκρήξεις, πυρκαγιές)
- τους φυσικούς παράγοντες

2. Κίνδυνοι για την υγεία:

Θεωρούνται οι κίνδυνοι να προκληθεί βλάβη στην υγεία των εργαζομένων που μπορεί να εξελιχθεί και σε επαγγελματική ασθένεια (π.χ. δερματίτιδα, άσθμα, προβλήματα αναπαραγωγής κ.ά.) και μπορεί να προκύπτουν από:

- Φυσικούς παράγοντες [π.χ. θόρυβος (εργασιακός / περιβαλλοντικός), φωτισμός (ένταση φωτισμού), θερμοκρασία, σχετική υγρασία, ταχύτητα αέρα, δείκτης θερμικής καταπόνησης (WBGT), μηχανικοί κραδασμοί, δονήσεις, αισπνεόμενη/αναπνεύσιμη σκόνη]
- Χημικούς παράγοντες [κάθε χημικό στοιχείο/ένωση, ελεύθερο ή πρόσμειξη παράγεται, χρησιμοποιείται ή απελευθερώνεται μέσω εργασιακής δραστηριότητας π.χ. αέρια, διαλύτες, αιωρούμενα σωματίδια, σκόνη βαρέων μετάλλων, V.O.C s (Volatile Organic Compounds-Πηκτικές Οργανικές Ενώσεις), ίνες αμιάντου]
- Βιολογικούς παράγοντες [ζωντανοί οργανισμοί ή ουσίες, οι οποίες παράγονται από αυτούς που προκαλούν ασθένειες ή βλάπτουν ανθρώπους, ζώα και φυτά ή προκαλούν βλάβες σε κάποιο υλικό, π.χ. ιοί, μύκητες, παράσιτα/βακτήρια]

3. Εργονομικοί ή εγκάρσιοι κίνδυνοι:

Οι κίνδυνοι αυτοί μπορεί να οδηγήσουν σε πρόκληση εργατικού ατυχήματος ή και σε βλάβες στην υγεία των εργαζομένων και επαγγελματικές ασθένειες (π.χ. μυοσκελετικές παθήσεις, ψυχικές διαταραχές κ.ά.). Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται οι κίνδυνοι που προκύπτουν από τον τρόπο που είναι οργανωμένη η εργασία και μπορεί να σχετίζονται με:

- εργασία σε βάρδιες, υπερωρίες, άτακτα ωράρια, έντονο ρυθμό εργασίας κ.ά.
- ψυχοκοινωνικούς παράγοντες (άτυπες μορφές εργασίας, πίεση από τους πελάτες, ηθική παρενόχληση κ.ά.)
- εργονομικούς παράγοντες (υψηλή επαναληπτικότητα, κουραστικές στάσεις σώματος, ακατάλληλο εξοπλισμό εργασίας κ.ά.)

1 ^η ΟΜΑΔΑ κίνδυνοι για τη ασφάλεια ή κίνδυνοι ατυχήματος	2 ^η ΟΜΑΔΑ κίνδυνοι για την υγεία	3 ^η ΟΜΑΔΑ εγκάρσιοι κίνδυνοι για την υγεία και την ασφάλεια
Κτιριακές δομές	Χημικούς παράγοντες	Οργάνωση εργασίας
Μηχανές	Φυσικούς παράγοντες	Ψυχολογικούς παράγοντες
Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις	Βιολογικούς παράγοντες	Εργονομικούς παράγοντες
Επικίνδυνες ουσίες		Αντίξοες συνθήκες εργασίας
Πυρκαγιές και εκρήξεις		

Παρόλο που ο εργοδότης είναι υποχρεωμένος να συμπεριλάβει ένα σύνολο μέτρων για την ασφάλεια και την διασφάλιση της ακεραιότητας της υγείας των υπαλλήλων, του περιβάλλοντος και του εξοπλισμού, είναι αδύνατο να εξαλειφθούν πλήρως οι εργασιακοί κίνδυνοι. Ωστόσο, εκείνο που πραγματικά έχει σημασία, είναι εάν οι τιμές και ο χαρακτηρισμός της επικινδυνότητας μετά τη λήψη των μέτρων ασφάλειας (παραμένουσα επικινδυνότητα, residual risk) βρίσκεται σε ανεκτό ή μη αποδεκτό επίπεδο. Συνήθως, η σχέση κόστους και επιδιωκόμενου επιπέδου διακινδύνευσης καθορίζεται από την αρχή του «Τόση μικρότερη διακινδύνευση, όσο είναι πρακτικά εφικτό (As Low As Reasonable Practicable, ALARP).

Μεθοδολογία εκτίμησης της επικινδυνότητας (ή διακινδύνευσης):

περιλαμβάνει την συμπλήρωση ερωτηματολογίων και συνεντεύξεων από τους εργαζόμενους, συστηματική κι επιτόπια καταγραφή των πηγών κινδύνου και τον ποιοτικό ή ποσοτικό προσδιορισμό των κινδύνων και των βλαπτικών επιπτώσεων στο προσωπικό, στον τεχνικό εξοπλισμό και στο περιβάλλον. Η διαδικασία της εκτίμησης διακρίνεται σε 3 στάδια:

1. Αναγνώριση κινδύνων σε κάθε θέση εργασίας.

Στην ουσία, καταγραφή των θέσεων εργασίας (είδος και τόπος, δηλαδή σειρά ενεργειών γύρω από μια καθορισμένη θέση/περιοχή κίνησης του εργαζομένου) και των βλαπτικών παραγόντων (λίστα ενδεικτικών κινδύνων ανά εργασία, ή/και πληροφορίες από τους εργαζόμενους) από τις ενεργές πηγές κινδύνου.

Πίνακας 10.2. Φύλλο καταγραφής κινδύνων για την εκτίμηση διακινδύνευσης (f: συχνότητα έκλυσης κινδύνου, E: πιθανότητα έκθεσης στον κίνδυνο, V: τρωτότητα (τραυματισμός), C: κόστος επιπτώσεων, R: δείκτης επικινδυνότητας)

ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ (ΚΙΝΔΥΝΟΙ)		f	E	V	C	R
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΑΤΥΧΗΜΑΤΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ						
Πτώσεις	Εργασίες σε ύψος					
	Εργασίες εκσκαφής					
	Κεκλιμένο επίπεδο/ σκαλοπάτια					
Χτύπημα	Εκτοξευόμενο υλικό εξοτλισμού/ θραύσμα					
	Πτώση αντικειμένου - Κατακρήμνηση οροφής					
	Πρόσκρουση ατόμου σε αντικείμενο					
	Επαφή με αιχμηρή επιφάνεια					
	Κινούμενο όχημα/ μη σταθερό μηχάνημα					
Χρήση εξοπλισμού	Εργαλεία χειρός					
	Κινούμενα μέρη εργαλείων/μηχανών					
Επαφή με ηλεκτρισμό (ηλεκτροπληξία, έγκαυμα)						
Πυρκαγιά						
Έκρηξη						
Επικίνδυνες ουσίες λόγω διαρροής (π.χ. διαβρωτικές, ερεθιστικές, τοξικές ουσίες)						
ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΣΥΝΕΧΗ ΕΚΘΕΣΗ						
Θόρυβος						
Δονήσεις						
Φωτισμός						
Μικροκλίμα (θερμοκρασία)						
Μυοσκελετικές καταπονήσεις						
Ακτινοβολίες						
Έκθεση κατά τη διάρκεια εργασιών	Τοξικό νέφος					
	Καπνοί/ καυσάερια					
	Ατμοί/ αέρια					
	Σκόνες και άλλες επικίνδυνες ουσίες					
Βιολογικοί παράγοντες						

Στο φύλλο επικινδυνότητας καταγράφονται επίσης η συχνότητα έκλυσης του κινδύνου (f), η πιθανότητα έκθεσης στο κίνδυνο (E), η τρωτότητα π.χ. τραυματισμός (V), το κόστος των επιπτώσεων π.χ. ελαφρύς, μέτριος ή βαρύς τραυματισμός και θάνατος (C), και ο δείκτης επικινδυνότητας (R).

2. Ποσοτική εκτίμηση όλων των κινδύνων που έχουν εντοπισθεί, με την χρήση 3 μεταβλητών:

- Συχνότητα έκλυσης του κινδύνου (π.χ. πόσες φορές τον μήνα χρησιμοποιείται η θεραπεία των ασθενών με την χρήση των μαγνητικών πεδίων),
- Έκθεση των εργαζομένων σε κάθε κίνδυνο που αναφέρεται στην θέση εργασίας του (π.χ. πόση ώρα είναι εκτεθειμένος ο φυσικοθεραπευτής στον χώρο εφαρμογής της θεραπείας με την χρήση των μαγνητικών πεδίων). Εξετάζεται ο χρόνος διάρκειας της εργασίας και το διάστημα της παραμονής του στην επικίνδυνη ζώνη. Οι ζώνες αυτές καθορίζονται από τις οριακές τιμές συγκέντρωσης των επικίνδυνων ουσιών και τις οριακές δόσεις των βλαπτικών παραγόντων στους οποίους ο εργαζόμενος εκτίθεται.

- Τρωτότητα των εργαζομένων (π.χ. πόσο πιθανό είναι ο/η εργαζόμενος/η να υποστεί μέτριο ή βαρύ τραυματισμό και θάνατο). Για παράδειγμα, για χημικούς κινδύνους η τρωτότητα υπολογίζεται με τη βοήθεια διεθνώς αποδεκτών σχέσεων δόσης-απόκρισης, ενώ για φυσικούς κινδύνους (π.χ. θόρυβος, δονήσεις, θερμική ακτινοβολία, μυοσκελετική καταπόνηση) χρησιμοποιείται η διεθνής βιβλιογραφία στην Εργονομία. Οι πιθανές επιπτώσεις ποσοτικοποιούνται βάσει της τρωτότητας, η οποία εξαρτάται τόσο από την ένταση και τη διάρκεια του κινδύνου, όσο και από τα προστατευτικά μέτρα που χρησιμοποιούνται. Η συνολική διακινδύνευση για κάθε εργαζόμενο ισούται με το μερικό άθροισμα της διακινδύνευσης για κάθε θέση εργασίας, η οποία μπορεί να περιλαμβάνει αρκετούς κινδύνους.

3. Προσδιορισμός και ιεράρχηση των μέτρων πρόληψης και μέτρων προστασίας για να επιτευχθεί ικανοποιητική ελάττωση της επικινδυνότητας.

(Δρίβας, Ζορμπά και Κουκουλάκη, 1997)

Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου συνίσταται να επανεξετάζεται και να αναθεωρείται. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως:

- Οι υποθέσεις που έγιναν στην αρχή της πρώτης αξιολόγησης, ίσως στην πορεία αποδειχθούν ανακριβείς, και οδηγήσουν στην εμφάνιση απρόβλεπτων κινδύνων.
- Η ιεράρχηση των προτεινόμενων μέτρων πρόληψης και προστασίας ενδεχομένως να φανεί ανεπαρκής, οδηγώντας σε μικρή μείωση της επικινδυνότητας ή καθυστερημένη μείωση.
- Τα νέα μέτρα πιθανόν να επιφέρουν αλλαγές στον τρόπο και στις συνθήκες εργασίας, και εναλλακτικούς τρόπους χειρισμού του εξοπλισμού, γεγονός που εγκυμονεί νέους κινδύνους που δεν έχουν εκτιμηθεί αρχικά.

Ποσοτική εκτίμηση της ατομικής διακινδύνευσης σε θέσεις εργασίας

Η προτεινόμενη μέθοδος για την εκτίμηση της επαγγελματικής διακινδύνευσης (Occupational Risk Assessment – **ORA**) είναι συμπληρωματική της συστηματικής επικινδυνότητας (Systemic Risk Assessment – **SRA**). Η μέθοδος ORA εξετάζει αναλυτικά τους παράγοντες πρόκλησης ατυχημάτων από συγκεκριμένους κινδύνους και δίνει ιδιαίτερη βαρύτητα στον χρόνο έκθεσης των εργαζομένων σε βλαπτικούς παράγοντες, καθώς και στις πιθανότητες πρόκλησης τραυματισμού ή θανάτου.

Στην εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου, η ανάλυση και η εκτίμηση των επιπτώσεων στην υγεία είναι πολύ σημαντικές. Έτσι, η μέθοδος ORA χρησιμοποιεί τα αποτελέσματα της μεθόδου SRA για τις συχνότητες εμφάνισης των κινδύνων, και ασχολείται περισσότερο με τη μελέτη της έκθεσης των εργαζομένων στους διάφορους κινδύνους καθώς μετακινούνται σε διαφορετικούς χώρους εργασίας, αναλόγως των καθηκόντων τους.

Ατομική διακινδύνευση της θέσης εργασίας με τη χρήση διαγραμμάτων bow-ties

Πιθανότητα πρόκλησης ενός ατυχήματος = Συχνότητα έκθεσης στον κίνδυνο + Τρωτότητα των εργαζομένων + Πιθανότητα αστογίας των μέτρων προστασίας.

Συχνότητα των επιπτώσεων = Πιθανότητα πρόκλησης του ατυχήματος + Συχνότητα του εκλούμενου κινδύνου.

Ο υπολογισμός της συχνότητας του εκλούμενου κινδύνου γίνεται εμπειρικά με τη χρήση στατιστικών δεδομένων και εμπειρικών εκτιμήσεων. Στην εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου με την μέθοδο ORA, δίδεται μεγάλη έμφαση στον υπολογισμό του χρόνου έκθεσης των εργαζομένων στις ζώνες επιπτώσεων που προκαλεί το κομβικό συμβάν.

Η μέθοδος ORA υπολογίζει με ακρίβεια την πιθανότητα πρόκλησης διαφορετικών ατυχημάτων από ένα συγκεκριμένο επικίνδυνο γεγονός ή κομβικό συμβάν. Για τον σκοπό αυτό εξετάζονται αναλυτικά ο χρόνος έκθεσης του εργαζόμενου στον κίνδυνο, η τρωτότητα του εργαζόμενου καθώς και η αποτελεσματικότητα των μέτρων προστασίας. Τελικά, υπολογίζονται ξεχωριστά οι συχνότητες διαφορετικών συνεπειών στην υγεία των εργαζομένων (π.χ. ελαφρύς ή βαρύς τραυματισμός και θάνατος), και λαμβάνεται υπόψη η σοβαρότητα αυτών. Η μέθοδος ORA υπολογίζει αναλυτικά και εκτιμά ποσοτικά σε κλίμακα ρεαλιστικών δεικτών την ατομική διακινδύνευση για κάθε εργαζόμενο σε κάθε θέση εργασίας:

- Ανά κατηγορία των συνεπειών (π.χ. ελαφρύ τραυματισμό ή βαρύς τραυματισμός και θάνατος),
- Ανά βαθμό έκθεσης του εργαζόμενου στις συνέπειες από διακριτά ατυχήματα ή εκλύσεις βλαπτικών παραγόντων,
- Ανά θέση εργασίας.

Για την εφαρμογή της μεθόδου ORA απαιτείται να αναγνωρισθούν και να καθορισθούν:

- Οι θέσεις εργασίας με τις δραστηριότητες που συμβαίνουν,
- Ο κατάλογος των πιθανών ατυχημάτων που είναι δυνατόν να συμβούν, των κινδύνων ή των βλαπτικών παραγόντων που μπορεί να εκλυθούν,
- Οι συνέπειες από την εκδήλωση των ατυχημάτων στη περιοχή που κινείται ο εργαζόμενος κατά την εκτέλεση των υποχρεώσεων του (περιοχή θέσης της εργασίας).

Τα αναλυτικά αποτελέσματα της μεθόδου δίνουν την δυνατότητα να συγκριθεί η μερική ή συνολική διακινδύνευση μεταξύ των διαφόρων θέσεων εργασίας (ανά κίνδυνο και συνέπεια), μεταξύ διαφορετικών κινδύνων (ανά θέση εργασίας και συνέπεια) και μεταξύ διαφόρων συνεπειών (ανά κίνδυνο και θέση εργασίας).

Επίσης, δίνεται η δυνατότητα για την αξιολόγηση των μέτρων πρόληψης και προστασίας, με στόχο:

- Την μείωση των πηγών κινδύνου ή της έντασης αυτών,
- Την μείωση της συχνότητας παρουσίας των ατόμων στη ζώνη επιπτώσεων,
- Την αύξηση του βαθμού απομάκρυνσης της θέσης εργασίας από τη ζώνη επιπτώσεων,
- Την μείωση της τρωτότητας του εργαζόμενου με τη λήψη επιπλέον ή εντατικότερων προστατευτικών μέτρων.

Η ατομική διακινδύνευση ορίζεται ως η συχνότητα εμφάνισης μιας συνέπειας (Frequency of Effect – FE) στην υγεία ή στη σωματική ακεραιότητα του εργαζομένου λόγω της συνεχούς τακτικής, περιστασιακής ή ατυχηματικής έκθεσής του σε τυχόν κινδύνους που εκλύονται σε ορισμένες θέσεις εργασίας. Πρόκειται για τη πιθανότητα πρόκλησης μιας συνέπειας (π.χ. θάνατος ή τραυματισμός) λόγω εμφάνισης ενός κινδύνου ή βλαπτικού παράγοντα σε μια θέση εργασίας. Η συνάρτηση που εκφράζει τη συχνότητα των συνεπειών (r_{xwz}) στη θέση εργασίας (x) λόγω ενός κινδύνου (w), που προκαλεί μια συγκεκριμένη συνέπεια (z) εκφράζεται από την παρακάτω σχέση μεταξύ 4 μεταβλητών:

$$r_{xwz} = f_{xw} * PM_{xw} * E_{xwz} * V_{xwz}, \text{ όπου}$$

- $x = 1 \dots m$ με m : το πλήθος των θέσεων εργασίας,
- $w = 1 \dots n$ με n : το πλήθος των βλαπτικών παραγόντων ή κινδύνων,
- $z = 1 \dots 3$ με z : το πλήθος των συνεπειών ενός συμβάντος στον άνθρωπο (1:θάνατος, 2:βαρύς, 3:ελαφρύς τραυματισμός)

f_{xw} = Δείκτης συχνότητας (ανά έτος) εκλυόμενου κινδύνου (w) στη θέση εργασίας (x).

PM_{xw} = Δείκτης πιθανής αστοχίας των μέτρων προστασίας στη θέση εργασίας (x), γεγονός που ενδέχεται να οδηγήσει σε κίνδυνο. Για μια συντηρητική εκτίμηση της επικινδυνότητας, η συνολική πιθανότητα αστοχίας των μέτρων προστασίας λαμβάνεται στο διάστημα 0,01-1,0. Εάν υπάρχουν πολλά μέτρα προστασίας με αλληλοεξαρτήσεις, ο υπολογισμός αυτός απαιτεί τη χρήση δένδρων αστοχιών.

E_{xwz} = Δείκτης πιθανής έκθεσης εργαζομένου στη θέση εργασίας (x) και εντός της ζώνης επιπτώσεων (z) από όπου και εάν προέρχεται ο κίνδυνος εντός της εγκατάστασης. Ο δείκτης πιθανής έκθεσης στον κίνδυνο E_{xwz} (αδιάστατο μέγεθος) εξαρτάται από το ποσοστό του γρόνου που βρίσκεται ο εργαζόμενος στη ζώνη κινδύνου. Για παράδειγμα, ένα άτομο που περνάει 2 ώρες ανά 8ωρο σε μια ζώνη κινδύνου έχει πιθανότητα έκθεσης στον κίνδυνο $E=0,25$.

V_{xwz} = Δείκτης τρωτότητας, που αναφέρεται στην πιθανότητα του ατόμου να υποστεί τη συνέπεια (z), με την προϋπόθεση πως βρίσκεται εντός της ζώνης της συνέπειας αυτής. Ο δείκτης V_{xwz} (αδιάστατο μέγεθος) αναφέρεται στην πιθανότητα πρόκλησης της σωματικής βλάβης με διακριτά επίπεδα επιπτώσεων του βλαπτικού παράγοντα, που εξαρτάται από την ένταση και τη διάρκειά του, καθώς και από τις συνθήκες έκθεσης στον κίνδυνο (π.χ. απόσταση, φορά και ένταση του ανέμου). Ο υπολογισμός της τρωτότητας γίνεται με διαγράμματα δόσης και απόκρισης.

Για έναν συγκεκριμένο κίνδυνο (w), η συνολική ατομική διακινδύνευση (R_{xw}) στη θέση εργασίας (x) και για όλες τις συνέπειες (z) του κινδύνου, μπορεί να γραφτεί ως:

$$R_{xw} = f_{xw} * PM_{xw} * \sum_{z=1}^3 E_{xwz} * V_{xwz} * C_{xwz}, \text{ όπου}$$

C_{xwz} : Σοβαρότητα των επιπτώσεων z (1: θάνατος, 2: βαρύς τραυματισμός, 3: ελαφρύς τραυματισμός) στην θέση εργασίας x, εξαιτίας του βλαπτικού παράγοντα w.

Στην επαγγελματική υγιεινή, ένας κίνδυνος συνήθως σχετίζεται με μια συγκεκριμένη επίπτωση στον ανθρώπινο οργανισμό και, ως εκ τούτου, η συχνότητα έκλυσης κινδύνου και η πιθανότητα αστοχίας των μέτρων ασφαλείας θεωρούνται ότι είναι ίδιες και για τις τρεις συνέπειες στην υγεία (θάνατος, βαρύς ή ελαφρύς τραυματισμός). Ο δείκτης σοβαρότητας C_{xwz} κάθε συνέπειας (z) από τον κίνδυνο (w) καθορίζεται κατά περίπτωση από τη σχετική βαρύτητα που αποδίδεται από τον μελετητή.

Όταν εκτιμάται η ατομική επικινδυνότητα R_{xz} για μια συγκεκριμένη συνέπεια (π.χ. θάνατος) από όλους τους κινδύνους (w), **η επικινδυνότητα υπολογίζεται ως το άθροισμα των μερικών τιμών διακινδύνευσης για τη συνέπεια αυτή:**

$$R_{xz} = \sum_{w=1}^n f_{xw} * PM_{xw} * E_{xwz} * V_{xwz} * C_{xwz} \text{ για } w=1 \dots n \text{ πιθανούς κινδύνους}$$

Σε αυτήν την περίπτωση, κάθε κίνδυνος σχετίζεται με μια ξεχωριστή συχνότητα έκλυσης και πιθανότητα αστοχίας των μέτρων ασφαλείας που καταλήγει σε θάνατο.

Η συνολική διακινδύνευση R_x σε μια θέση εργασίας (x) για όλες τις συνέπειες (z) δίνεται από την παρακάτω εξίσωση:

$$R_x = \sum_{z=1}^n R_{xz}, \text{ για όλες τις συνέπειες } z=1 \dots 3$$

Στην προσπάθεια της ποσοτικής εκτίμησης των τιμών των μεταβλητών, δύναται να χρησιμοποιηθούν κάποιες ενδεικτικές κλίμακες. Αναφορικά με την συχνότητα έκλυσης του κινδύνου και τον βαθμό έκθεσης του εργαζομένου στον συγκεκριμένο κίνδυνο, οι κλίμακες είναι σχεδόν αναλογικές σε σχέση με τον πραγματικό χρόνο απασχόλησης του εργαζόμενου (τυπικά, 1 έτος θεωρείται πως αποτελείται από 2000 ώρες εργασίας). Σε περίπτωση που ο/η εργαζόμενος/η δεν ασκεί σε καθημερινή βάση τα εργασιακά του καθήκοντα, ή υπάρχουν εξαιρέσεις ή άλλες διαδικασίες που θα τον/την απασχολήσουν στην πορεία, η πιθανότητα έκθεσης είναι δυσκολότερο να υπολογισθεί.

Πίνακας 10.3. Κλίμακα δείκτη συχνότητας εμφάνισης κινδύνου (f)

	Δείκτης συχνότητας έκλυσης κινδύνου	Τιμές
7	Συχνότατα (> μία φορά ημερησίως)	500
6	Πολύ συχνά (περίπου καθημερινά)	250
5	Συχνά (περίπου 1 φορά την εβδομάδα)	50
4	Ευκαιριακά (περίπου 1 φορά τον μήνα)	12,5
3	Ασυνήθης (περισσότερο από 1 φορά το χρόνο)	2
2	Σπάνια (1 φορά τον χρόνο, 2000 ώρες εργασίας)	1
1	Πολύ σπάνια (λίγες φορές ανά εικοσαετία)	0,05

Πίνακας 10.4. Κλίμακα δείκτη πιθανότητας έκθεσης σε κίνδυνο (E) στην εργασία

	Δείκτης πιθανότητας έκθεσης σε κίνδυνο	Τιμές
7	Σχεδόν σίγουρος κίνδυνος (περίπου 8 ώρες ανά οκτάωρο)	1
6	Εξαιρετικά πιθανός κίνδυνος (περίπου 4 ώρες ανά οκτάωρο)	0,5
5	Αναμενόμενος (περίπου 2 ώρες ανά οκτάωρο)	0,25
4	Πολύ πιθανός (περίπου 2 ώρες την εβδομάδα)	0,05
3	Πιθανός (περίπου 1 ώρα τον μήνα)	0,01
2	Αρκετά απίθανος (περίπου 1 ώρα το εξάμηνο)	0,002
1	Μάλλον απίθανη (περίπου 1 ώρα το έτος)	0,001

Η σύγκριση της συνολικής διακινδύνευσης από διαφορετικούς κινδύνους και συνέπειες είναι πολλές φορές επιθυμητή για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την αμεσότητα λήψης μέτρων ασφάλειας. Κατά τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα στους προϊστάμενους να προβούν σε δεσμεύσεις για διορθωτικές ενέργειες μέσα στον προβλεπόμενο χρόνο (ιεράρχηση προτεραιοτήτων). Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιούνται δύο ενδεικτικές κλίμακες για τη διαβάθμιση της σοβαρότητας των συνεπειών στον άνθρωπο, και για την ατομική διακινδύνευση ανά θέση εργασίας και κίνδυνο.

Πίνακας 10.5. Κλίμακα δείκτη σοβαρότητας συνεπειών

	Δείκτης σημαντικότητας συνεπειών	Τιμές
3	Θάνατος	>800
2	Σοβαρός τραυματισμός	400-800
1	Ελαφρύς τραυματισμός	200-400

Πίνακας 10.6. Κλίμακα ατομικής διακινδύνευσης (R) ανά κίνδυνο

	Τιμές	Χαρακτηρισμός
A	500-1000	Απαράδεκτα υψηλή
B	200-500	Υψηλή
Γ	80-200	Σημαντική
Δ	40-80	Χαμηλή
Ε	0-40	Αμελητέα

Αξιολόγηση των μέτρων ασφαλείας

Η αξιολόγηση των μέτρων ασφαλείας αναφέρεται κυρίως στο βαθμό διαθεσιμότητάς τους, τη στιγμή που απαιτείται για την πρόληψη ή για την προστασία που προσφέρουν. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη διαθεσιμότητά τους, μπορεί να παίζουν είτε ευεργετικό ρόλο (Support Factors -SF: τακτική συντήρηση των μέτρων ασφαλείας και ετοιμότητα των εργαζομένων), είτε επιβαρυντικό ρόλο (Adverse Factors – AF: εγκάρσιοι κίνδυνοι με καταστροφικές επιπτώσεις π.χ. πυρκαγιά, ή αστοχίες του εξοπλισμού από κοινές αιτίες / common mode failures π.χ. διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος). Η πιθανότητα αστοχίας των μέτρων προστασίας (PM) διατυπώνεται ως:

$$PM = \sum_{i=1}^n AF_i + \sum_{i=1}^m (1-SF_i), \text{ όπου}$$

AF: Η πιθανότητα εκδήλωσης ενός επιβαρυντικού παράγοντα (i).

SF: Η πιθανότητα εκδήλωσης ενός ευεργετικού παράγοντα (i).

Επίσης, μπορεί να αξιολογηθεί ο βαθμός της αποτελεσματικότητας των μέτρων ασφάλειας, που αναφέρεται κυρίως στη μείωση των επιπτώσεων από συγκεκριμένους κινδύνους. Οι 2 πιο σημαντικοί παράγοντες που τον επηρεάζουν, είναι:

- Η αποδοτικότητα: Ο βαθμός ενός μέτρου ασφάλειας, που με τον κατάλληλο σχεδιασμό και τα υλικά κατασκευής, επιτυγχάνει την αύξηση της πρόληψης τυχόν απειλών, ή την αύξηση της προστασίας από τις επιπτώσεις των κινδύνων (τεχνικά μέτρα ασφάλειας: υψηλή αποδοτικότητα λόγω δυνατότητας άμεσης παρέμβασης, οργανωτικά μέτρα ασφάλειας: μέτρια αποδοτικότητα).
- Η πολυπλοκότητα: Η δυσκολία χρήσης και λειτουργίας των μέτρων ασφάλειας από τους εργαζόμενους (τεχνικά μέτρα ασφάλειας: δυσκολία λειτουργίας ενός συστήματος ασφάλειας π.χ. συναγερμός, οργανωτικά μέτρα ασφάλειας: δυσκολία χρήσης των γραπτών διαδικασιών π.χ. δυσνόητες οδηγίες). Η πολυπλοκότητα ενός συστήματος ασφάλειας επηρεάζεται από την συνθετότητα της εργασίας, η οποία καθορίζεται από την εμπειρία του/της εργαζόμενου/ης, τις επικοινωνιακές του/της δεξιότητες και την επόπτευση.

Η αξιολόγηση των μέτρων ασφάλειας είναι σημαντική επειδή διευκολύνει τον μελετητή στην εκτίμηση του βαθμού μείωσης της εμφάνισης ενός κινδύνου ή πρόκλησης ενός ατυχήματος. Στην περίπτωση που ένα μέτρο ασφαλείας εμφανίζει μειωμένη αποτελεσματικότητα ή αυξημένη πολυπλοκότητα, είναι απαραίτητο να εξετασθούν επιπλέον μέτρα που θα διευκολύνουν την κατάσταση.

Τρωτότητα των εργαζομένων σε θέσεις εργασίας

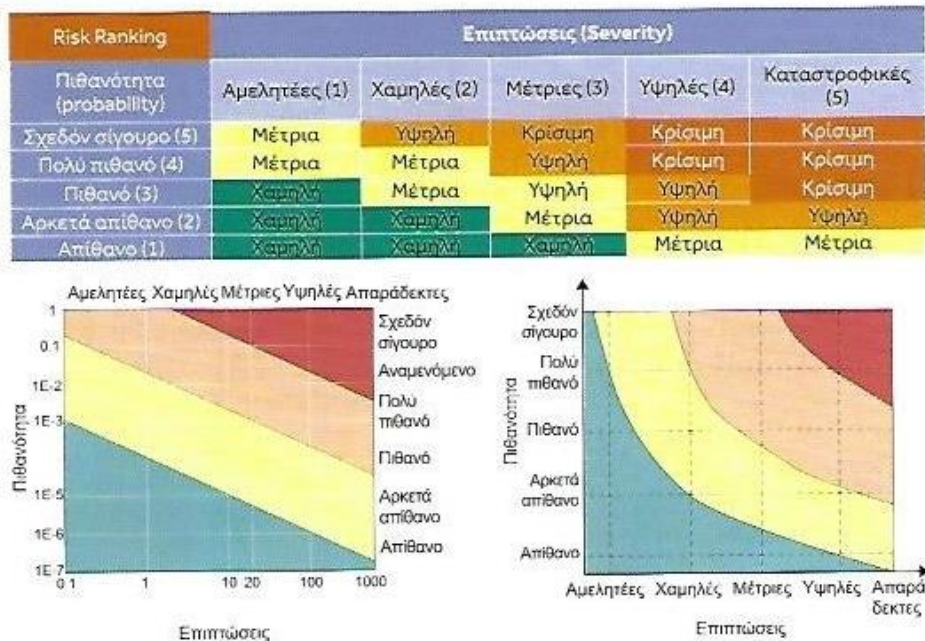
Ο βαθμός αποτελεσματικότητας των μέτρων ασφάλειας μπορεί να ενσωματωθεί στην ανάλυση της διακινδύνευσης με τροποποίηση των επιπτώσεων του βλαπτικού παράγοντα, και ιδιαίτερα της τρωτότητας του ανθρώπου. Η ένταση και η διάρκεια των επιπτώσεων ενός βλαπτικού παράγοντα εξαρτάται από τη φύση της αστοχίας των μέτρων ασφάλειας.

Η σχέση της τρωτότητας και της έντασης του κινδύνου έχει μελετηθεί διεξοδικά, ειδικά σε ότι αφορά τους χημικούς και τους βιολογικούς κινδύνους, τους κινδύνους από πυρκαγιές ή εκρήξεις, με την αναπαράσταση των δεδομένων σε διαγράμματα καμπυλών. Ωστόσο, υπάρχει δυσκολία να παρουσιασθούν οι καμπύλες τρωτότητας για τους εργονομικούς παράγοντες, λόγω της μεγάλης διακύμανσης που παρουσιάζονται στις περιβαλλοντικές συνθήκες (π.χ. απόσταση από τον κίνδυνο, μεταβολές στην ημερήσια έκθεση, ατομική φυσική κατάσταση). Η τρωτότητα στον θόρυβο ή στην καταπόνηση της οσφύος ενδέχεται να μην είναι μεγάλη, αλλά να διαρκεί για πολλές ώρες την ημέρα. Η αιφνίδια έκθεση σε ένα βλαπτικό παράγοντα (π.χ. θόρυβος) μπορεί να είναι σπάνια, αλλά οι επιπτώσεις είναι ευκολότερο να εκτιμηθούν από τον ίδιο παράγοντα με συνεχή και μέτρια ένταση στον κίνδυνο στο απώτερο μέλλον. Η τρωτότητα μπορεί να εκφράζει

ακόμη την πιθανότητα ενόχλησης των εργαζόμενων από έναν εργασιακό κίνδυνο (π.χ. θόρυβος, δόνηση).

Διαγράμματα ίσης διακινδύνευσης (iso-risk)

Κατασκευάζονται με βάση τη συχνότητα ή τη πιθανότητα εκδήλωσης των επιπτώσεων. Εάν οι κλίμακες μέτρησης είναι λογαριθμικές, τότε οι γραμμές ίσης διακινδύνευσης θα είναι ευθείες. Αντίθετα, αν οι κλίμακες μέτρησης είναι αναλογικές, τότε οι γραμμές ίσης διακινδύνευσης θα είναι καμπύλες. Οι κλίμακες μπορούν να αποτελούνται από 5 έως 7 βαθμίδες.



Σχήμα 10.4. Ευθείες και καμπύλες ίσης διακινδύνευσης, σε λογαριθμικές κλίμακες (αριστερά) και αναλογικές κλίμακες (δεξιά)

Συνεκτίμηση της εγκάρσιας διακινδύνευσης σε θέσεις εργασίας

Ο υπολογισμός του επαγγελματικού κινδύνου συνήθως βασίζεται στην έκθεση του/της εργαζομένου/νης σε κινδύνους που εμφανίζονται στον κύριο/άμεσο χώρο εργασίας του. Ωστόσο, ενδέχεται να προκύψουν κίνδυνοι που να εκλύονται σε μεγαλύτερες αποστάσεις από την περιοχή εργασίας του ατόμου (π.χ. περιβαλλοντικοί κίνδυνοι), ή να προέρχονται από παράλληλες εργασίες που συμβαίνουν στον ίδιο χώρο (π.χ. πτώσεις αντικειμένων από ύψος). Επομένως, η εγκάρσια διακινδύνευση θα πρέπει να προστίθεται στη διακινδύνευση της θέσης εργασίας από άμεσους κινδύνους.

Αν υπάρχουν περιβαλλοντικοί κίνδυνοι, θα πρέπει να υπολογισθούν οι επιπτώσεις αυτών σε συγκεκριμένες αποστάσεις από το σημείο που εκλύονται με την κατασκευή ειδικών μοντέλων (π.χ. πυρκαγιά, έκρηξη, διασπορά χημικών ουσιών). Στην περίπτωση της εγκάρσιας διακινδύνευσης, θα πρέπει να υπολογισθεί εκ νέου ο χρόνος έκθεσης σε αυτούς, ο οποίος είναι μικρότερος από τον χρόνο έκθεσης στους άμεσους κινδύνους στον ίδιο χώρο εργασίας. Απλούστερη διαδικασία αποτελεί ο υπολογισμός των επιπτώσεων των κινδύνων από διαδικασίες

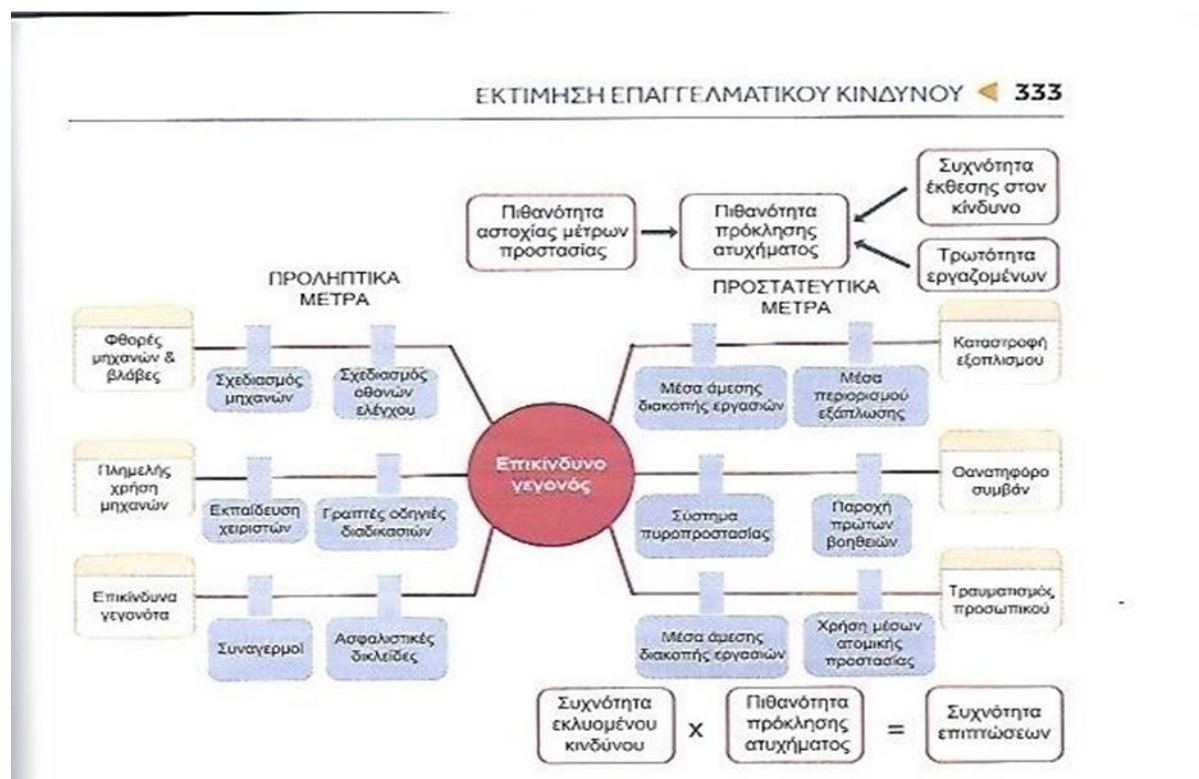
που εκτελούνται σε διπλάνες θέσεις εργασίας. Ωστόσο, η διακινδύνευση από τους εγκάρσιους κινδύνους επηρεάζεται επιπρόσθετα από τα μέτρα προστασίας που λαμβάνονται στον χώρο εργασίας, ή στον ευρύτερο χώρο.

Διαγράμματα «απειλών-φραγμάτων-κινδύνων» (bow-tie diagrams)

Είναι χρήσιμα στην εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου παρουσιάζοντας όλες τις απειλές και τα μέτρα ασφάλειας γραφικά. Η αξιολόγηση των απειλών και των φραγμών ασφάλειας μπορεί να βοηθήσει στην εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνιση ενός κινδύνου, η οποία είναι συνάρτηση της αποτελεσματικότητας και της πολυπλοκότητας των φραγμών.

Η πιθανότητα εκδήλωσης ενός επικίνδυνου γεγονότος είναι συνάρτηση της πιθανότητας εμφάνισης απειλών, και της πιθανότητας παρεμπόδισης αυτών από διάφορα μέτρα πρόληψης. Αντίστοιχα, η πιθανότητα ενός ατυχήματος είναι συνάρτηση της πιθανότητας εκδήλωσης ενός επικίνδυνου γεγονότος, και της πιθανότητας μετριασμού από διάφορα μέτρα προστασίας.

Τα μέτρα πρόληψης (**«φραγμοί κινδύνων» - barriers**) εξυπηρετούν στον προληπτικό έλεγχο της εμφάνισης ενός απειλητικού γεγονότος, και του μετριασμού του μεγέθους του. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως μέτρα προστασίας έναντι των κινδύνων που έχουν προκληθεί, είτε συμμετέχουν στην μείωση της σοβαρότητάς τους. Διακρίνονται σε:



Τεχνικά μέτρα

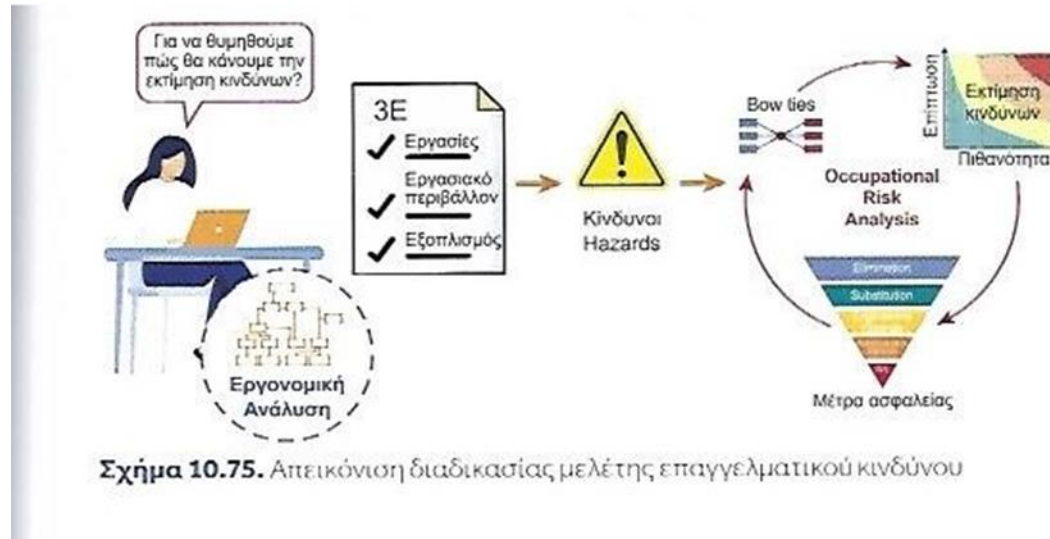
Φραγμοί τεχνικής φύσης, που σε διαδοχική σειρά και λειτουργία μπορούν να περιορίσουν τον κίνδυνο. Διακρίνονται επιμέρους σε:

- Τεχνικά ενεργητικά μέτρα: Ενεργοποιούνται όταν ανιχνευθεί κίνδυνος (π.χ. συναγερμοί, ανιχνευτές αερίων, συστήματα διακοπής της λειτουργίας).
- Τεχνικά παθητικά μέτρα: Βρίσκονται σε λανθάνουσα κατάσταση και παρέχουν συνεχή προστασία στον εξοπλισμό και τους/τις εργαζόμενους/νες (π.χ. κιγκλιδώματα, πάνελ προστασίας από ακτινοβολίες, μέσα ατομικής προστασίας).

Οργανωτικά μέτρα

Φραγμοί που ανήκουν στο σύστημα εργασίας (π.χ. γραπτές διαδικασίες, εκπαίδευση, επόπτευση). Διακρίνονται επιμέρους σε:

- Παρεμβατικά οργανωτικά μέτρα: Συνήθως παρεμποδίζουν τις εμφανιζόμενες απειλές από συνδυασμούς καταστάσεων που ενδέχεται να οδηγήσουν στον κίνδυνο (π.χ. εκπαίδευση του προσωπικού, επόπτευση, επικοινωνιακό πλαίσιο).
- Υποστηρικτικά οργανωτικά μέτρα: Παρέχουν επίσημους τρόπους έγκαιρης υποβοήθησης των εργαζομένων (π.χ. εγχειρίδια εργασιών, οδηγίες επιθεωρήσεων, οδηγίες ασφάλειας).



Ξένα αρθρογραφία

- ✚ Howard J. & Hearl F., (2012). *Occupational safety and health in the USA: now and the future*. Ind Health ;50(2):80-3.
DOI: 10.2486/indhealth.ms1356.
- ✚ Skillen L., (1989). *Assessing occupational hazards*. Can Nurse, Jun;85(6):25-8.
PMID: 2731132

Ελληνική αρθρογραφία

- ✚ Κέντρου Ευαγγελία και Μαρμαράς Ιωάννης (2011). Η ασφάλεια των ασθενών κατά την παροχή της νοσοκομειακής φροντίδας στην Ευρώπη και στην Ελλάδα. Προτάσεις και πολιτικές ενίσχυσής της. Περιοδικό του Πανελληνίου Συλλόγου των Φυσικοθεραπευτών, Τόμος 14, Τεύχος 3, Σελίδες 165-172.
- ✚ Τριγώνης Ευάγγελος (2011). Οι επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην υγεία των πολιτών και τα συστήματα περίθαλψης. Περιοδικό του Πανελληνίου Συλλόγου των Φυσικοθεραπευτών, Τόμος 14, Τεύχος 1, Σελίδες 27-34.
- ✚ Μαρμαράς Ιωάννης και Κέντρου Ευαγγελία (2011). Οργανωτικός σχεδιασμός του τμήματος του παραϊατρικού προσωπικού του δημοσίου νοσοκομείου. Περιοδικό του Πανελληνίου Συλλόγου των Φυσικοθεραπευτών, Τόμος 14, Τεύχος 4, Σελίδες 243-246.

Ελληνική βιβλιογραφία

- ✚ Τσακλής Παναγιώτης (2010). Γενικές αρχές εργονομίας και προληπτικής φυσικοθεραπείας. Εκδόσεις University Studio Press, σελίδες 11-36 και 60-85.
- ✚ Τμήμα Εκπαίδευσης του Τομέα Σαμαρειτών, Διασωστών και Ναυαγοσωστών του Ελληνικού Ερυθρού Σταυρού (2019). Βασικές Αρχές Πρώτων Βοηθειών και Διάσωσης. Εγχειρίδιο Εκπαίδευσης, 4^η Έκδοση, 1^η Ενότητα, σελίδες 7-8.
- ✚ Κουτσογιάννης Κωνσταντίνος (2002). Τεχνολογία στις Επιστήμες Υγείας και Πρόνοιας. Εκδόσεις Ελλην, 2^ο Μέρος, Ενότητες 3.1-3.6, Σελίδες 89-124.
- ✚ Γεωργίου Ευάγγελος (2014). Ιατρική Φυσική – Διαγνωστικές και Θεραπευτικές Εφαρμογές των Ακτινοβολιών. Εκδόσεις Π.Χ.Πασχαλίδης, 2^η Έκδοση, Κεφάλαια 6,12,19, Ενότητες 8,4,7-8, Σελίδες 230-231, 350-353, 552-561.
- ✚ Κοντογιάννης Θωμάς (2022). Εργονομία και Συστήματα Διαχείρισης Ασφάλειας και Υγείας. Εκδόσεις Τζιόλα, 3^η Έκδοση, Μέρη 1 & 2, Κεφάλαια 1, 8 & 9, Σελίδες 25, 30-35, 32-467.

Άλλες πηγές

- ✚ Διάλεξη με θέμα «Εκρηκτικά και Εκρηκτικές ύλες», στο 575 τάγμα Πεζοναυτών Αυλώνας κατά την διάρκεια της στρατιωτικής μου θητείας.

✚ Emergo Training System.

✚ Άσκηση ετοιμότητας στις υπόγειες σήραγγες της Αττικής Οδού, στο ύψος της Αγίας Παρασκευής με την Ομάδα του Ελληνικού Ερυθρού Σταυρού και της Πολιτικής Προστασίας.