



ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

**Κατευθυντήριες γραμμές
Διαδικασία εκτέλεσης της
Μελέτης Εκτίμησης Επικινδυνότητας**

**Σημειώσεις
Εργαστηρίου Εργονομίας Ασφάλειας Εργασίας
Δρ. Γ. Παπαδάκης, Πολυτεχνείο Κρήτης 2018**

ΟΡΙΣΜΟΙ

«Κίνδυνος» (Hazard)

Η **εγγενής ιδιότητα** μιας επικίνδυνης ουσίας ή φυσικής κατάστασης (συστήματος) που ενδέχεται να βλάψει την ανθρώπινη υγεία ή/και το περιβάλλον

π.χ. το Χλώριο είναι ένας κίνδυνος λόγω των χημικών του ιδιοτήτων (τοξικό αέριο)

Ο βαθμός κινδύνου εξαρτάται από :

- τις ιδιότητες της επικίνδυνης ουσίας,
- την ποσότητα της ουσίας,
- το είδος της διεργασίας που συμμετέχει,
- τις συνθήκες λειτουργίας της διεργασίας, κλπ.

Ευρέως γνωστοί είναι οι Δείκτες Κινδύνου Dow Index (Fire & Explosion Index, F and Toxicity Index, T)

ΟΡΙΣΜΟΙ

«Κίνδυνος» (Hazard)

Στους επαγγελματικούς κινδύνους χαρακτηριστικά είναι:

- το είδος της εργασίας
 - τύπος εργασιών,
 - εξοπλισμός και τα εργαλεία,
- χώρος και συνθήκες εκτέλεσης εργασιών, κλπ.
 - εσωτερικός /εξωτερικός, ένταση, θόρυβος...

ΟΡΙΣΜΟΙ

«Επικινδυνότητα ή διακινδύνευση» (Risk),

Η πιθανότητα μιας συγκεκριμένης (ανεπιθύμητης) επίπτωσης εντός δεδομένης χρονικής περιόδου ή υπό συγκεκριμένες συνθήκες

- **Επιπτώσεις** μπορεί να είναι : τραυματισμοί, θάνατος, ζημιά σε εξοπλισμό, οικονομικό κόστος, ζημιά στο προφίλ της εταιρίας, περιβαλλοντικές συνέπειες, κλπ.
- **Χρονική περίοδος**: ημερολογιακό έτος, κύκλος ζωής ενός συστήματος, κοινή αναφορά σε διάρκεια (λειτουργίας, εργασίας)
- **Συνθήκες** : συνθήκες λειτουργίας, ασφάλειας, σε έκτακτη ανάγκη, αριθμός δοκιμών κλπ.

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

Επικινδυνότητα από διαφορετικά γεγονότα (κινδύνους) όχι για διαφορετικές Επιπτώσεις (π.χ. τραυματισμοί και ρύπανση)

Risk Assessment Matrix (RAM)

Rating	Consequence of an incident			Increasing Probability				
	People	Environment	Image	A	B	C	D	E
				Never heard of in the world	Heard of incident in Chem. industry	Incident has occurred in our company	Happens several times per year in Co.	Happens several times per year at locn.
0	No injury	No impact	No impact	Improve through Procedures Manage for Continuous Improvement				
1	Slight injury	Slight impact	Slight impact					
2	Minor injury	Minor impact	Limited impact					
3	Major injury	Localised impact	Considerable impact					
4	Single fatality	Major impact	Major national					
5	Multiple fatalities	Massive impact	Major international					

Incorporate Risk Reduction Measures

No Assets were taken into account

Intolerable

ΟΡΙΣΜΟΙ

«Επικινδυνότητα ή διακινδύνευση» (Risk)

Στην επαγγελματική επικινδυνότητα χαρακτηριστικά είναι:

- η συχνότητα εκδήλωσης του κινδύνου κατά την εργασία (ατύχημα)
- η παρουσία του εργαζομένου σε ζώνη επιρροής με συνέπειες, και
- η τρωτότητα του εργαζόμενου.

ΚΙΝΔΥΝΟΣ - ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

Οι όροι «κίνδυνος» και «επικινδυνότητα» συχνά συγχέονται π.χ. Αναγνώριση κινδύνων (hazard analysis), διατρέχω κίνδυνο (run a risk), διαχείριση κινδύνου (risk management)...

Ο κίνδυνος υπάρχει σαν «πηγή» ενώ η επικινδυνότητα περιέχει την πιθανότητα αυτή η πηγή να μετατραπεί σε πραγματική ζημιά.

Ο Κίνδυνος εκτιμάται πριν να συμβεί το κορυφαίο γεγονός (ατύχημα) ενώ επικινδυνότητα εκτιμάται με τις συνέπειες μετά την εκδήλωση του γεγονότος.

Παράδειγμα : υψηλός κίνδυνος σεισμού με χαμηλή επικινδυνότητα σεισμού (πιθανότητα θανάτων)

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

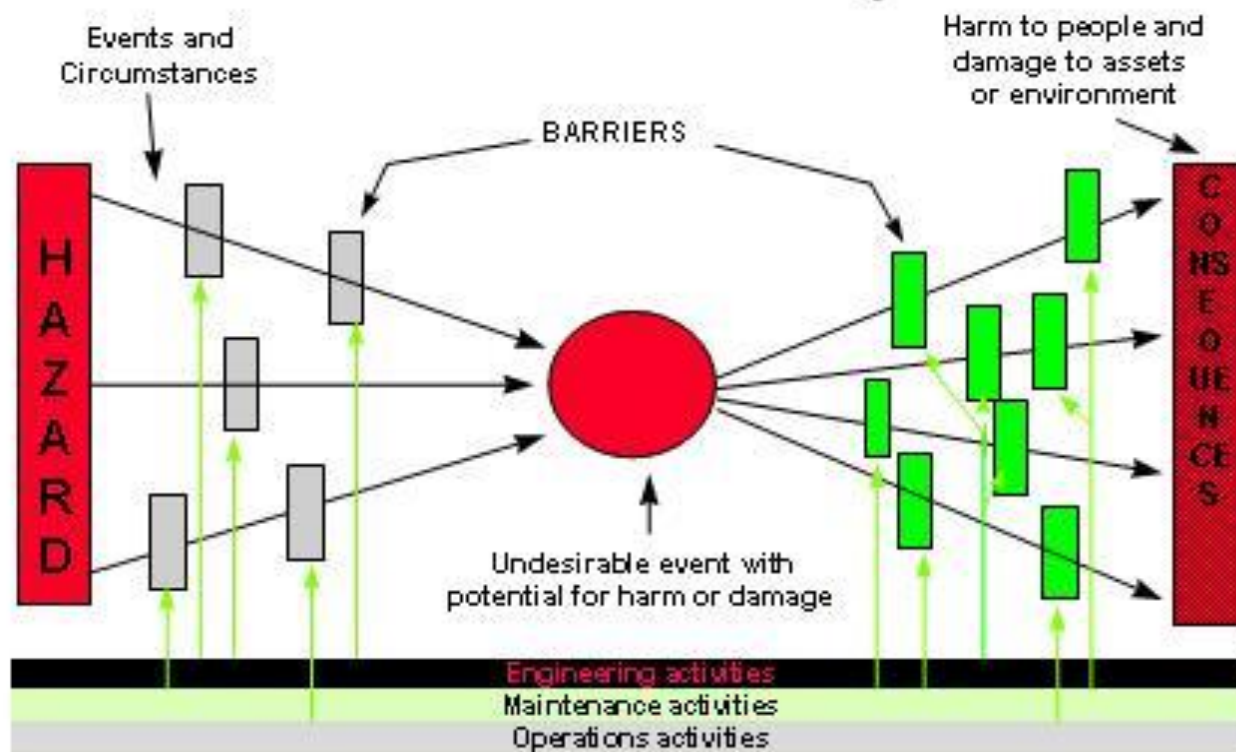
- Χωρίς ανεπιθύμητες συνέπειες (βλάβες) επικινδυνότητα δεν υπάρχει
- Χωρίς αβεβαιότητα (πιθανότητα) επικινδυνότητα δεν υπάρχει

Η επικινδυνότητα είναι συνδυασμός της αβεβαιότητας και των ανεπιθύμητων συνεπειών, σχηματικά:

$(\text{Επικινδυνότητα}) = (\text{Αβεβαιότητα}) \times (\text{Ανεπιθύμητες Συνέπειες})$

$(\text{Επικινδυνότητα}) = (\text{Πιθανότητα Συνεπειών γεγονότος}) \times$
 $(\text{Σοβαρότητα Συνεπειών})$

Bow-tie Concept



➤ Bow-tie Concept (Μοντέλο Πεταλούδας)

- Εναρκτήρια Γεγονότα
- Συνθήκες Λειτουργίας
- Συνθήκες Εργασίας

- Βλάβες ΥΑ σε Εργαζόμενους και
- Πολίτες, Ζημιά στην Περιουσία
- και στο Περιβάλλον

➤ ΜΕΤΡΑ - ΦΡΑΓΜΟΙ



➤ Ανεπιθύμητο Κορυφαίο Γεγονός
➤ με δυναμικό βλάβης και ζημιάς HSE

- Μέτρα & Ενέργειες Τεχνικές (Δράσεις Μηχανικής)
- Ενέργειες Συντήρησης
- Διαχειριστικές Ενέργειες και Μέτρα Λειτουργίας

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

- Η επικινδυνότητα μπορεί να εκτιμηθεί Ποιοτικά ή/και Ποσοτικά
- Παράδειγμα ποιοτικής εκτίμησης είναι ο Πίνακας (μήτρα) Επικινδυνότητας (Risk Matrix, Risk Ranking Matrix, Risk Assessment Matrix)
- RM 5Χ5 (ημι-ποσοτικοποιημένος)

	Κατηγορία Σοβαρότητας Επιπτώσεων				
Συχνότητα ανά έτος (f)	Ασήμαντες	Σημαντικές	Πολύ Σημαντικές	Μεγάλες	Καταστροφικές
$> 10^{-1}$				A ₁	
$10^{-1} > f > 10^{-2}$	A ₂				
$10^{-2} > f > 10^{-3}$	A ₁ B ₁	Γ ₃	Γ ₄ - Γ ₁₂		
$10^{-3} > f > 10^{-4}$		B ₃ - B ₁₂ Γ ₂			B ₂
$10^{-4} > f$					

Πίνακας Επικινδυνότητας

		Κατηγορία Επιπτώσεων				
Συχνότητα έτος (f)	ανά	Μικρές - Ασήμαντες (τραυματισμός με απώλεια χρόνου LTI, απουσιασμός μικρής διάρκειας) $1 < C1 < 10$	Σημαντικές (σοβαρός τραυματισμός πλήρης αποκατάσταση) $10 < C2 < 100$	Πολύ Σημαντικές (τραυματισμός μόνιμης αναπηρίας) $100 < C3 < 1000$	Πολύ Μεγάλες (θανατηφόρο, πολλοί τραυματισμοί) $10^3 < C4 < 10^4$	Καταστροφικές (πολλαπλά θανατηφόρα) $10^4 < C5 < 10^5$
Αναμενόμενο επόμενο χρόνο $10^{-1} < f_5 < 10^0$	τον				A1	
Πιθανό αλλά αναμενόμενο $10^{-2} < f_4 < 10^{-1}$	όχι	A2				
Μάλλον όχι πιθανό $10^{-3} < f_3 < 10^{-2}$		A3 B1	Γ1	Γ2-Γ10		
Όχι πιθανό $10^{-4} < f_2 < 10^{-3}$			B2-B11 Γ11			B12
Απίθανο $10^{-5} < f_1 < 10^{-4}$						

Διαδικασία εκτέλεσης ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΤΡΙΑ ΣΤΑΔΙΑ

1. Αναγνώριση Κινδύνων στις Θέσεις Εργασίας -
Ανάλυση των Κινδύνων
 2. Εκτίμηση Επικινδυνότητας (και βαθμού Κινδύνων)
 3. Σχέδιο ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ : Μείωση της Επικινδυνότητας
στις Θέσεις Εργασίας : **Μείωση**
 - Κινδύνων (συχνότητα έκλυσης)
 - Έκθεσης των Εργαζομένων
 - Τρωτότητα Εργαζομένων
- ΣΥΝΤΑΞΗ ΜΕΛΕΤΗΣ (Γραπτή Εκτίμηση)

1. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

➤ Α. Προσδιορισμός θέσεων εργασίας (Διαχωρισμός)

A1-A2

➤ A.1. **Χωρικός** : επιφάνεια/χώρος εκτέλεσης εργασίας, σημεία και επίπεδα εκτέλεσης φάσεων εργασίας, εξωτερικές εργασίες, διαμόρφωση χώρου εργασίας (έπιπλα, εξοπλισμός, εμπόδια, σκάλες,), διαδρομές, μετακινήσεις, κλπ.

➤ A.2. **Λειτουργικός** : όλες οι απαραίτητες λειτουργίες και επιμέρους εργασίες/έλεγχοι/ κινήσεις για την ολοκλήρωση των εργασιών, φάσεις εργασίας, ειδικότητες, κλπ.)

1. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

➤ Α. Προσδιορισμός θέσεων εργασίας

A3-A4

➤ A.3. **Λειτουργικός εξοπλισμός** (σταθερός, φορητός, μετακινούμενος, περιοδικός)

➤ A.4. **Αναγνώριση Κινδύνων**

➤ Ποιοτική αναγνώριση του είδους των κινδύνων που συνδέονται με την κάθε θέση εργασίας και τα χαρακτηριστικά της (εξοπλισμός, συνθήκες)

➤ Εκτίμηση του βαθμού και της συχνότητας έκλυσης του κάθε κινδύνου

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ Β & Γ

- **Β. Προσδιορισμός συμμετοχής εργαζόμενου στην κάθε εργασία και θέση**
- μόνιμη απασχόληση- ωράριο,
- εποχική εργασία, περιοδική
- **Γ. Προσδιορισμός κινδύνων ανά Θέση Εργασίας**
- πίνακας κινδύνων ανά θέση εργασίας, τύπο εργασιών και ειδικότητα

ΠΗΓΕΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

- α. Νομοθεσία, κανονισμοί, πρότυπα, καλές βιομηχανικές πρακτικές, διαδικασίες εργασιών – ασφάλειας, εγχειρίδια λειτουργίας, προδιαγραφές εξοπλισμού, κανόνες ασφαλούς λειτουργίας και χρήσης, κλπ.
- β. Υποκειμενική εκτίμηση εργαζομένων – προσωπικού
- γ. Επιτόπια επίσκεψη επιθεώρηση εκτιμητή μηχανικού-τεχνικού ασφάλειας
- δ. Μετρήσεις βλαπτικών παραγόντων



2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

**ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ
ΠΟΣΟΤΙΚΗΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ**



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Ποιοτική εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου
- Περιορισμοί ποιοτικής προσέγγισης
- Σκοπός μεθοδολογίας Π.Κ.
- Μαθηματική έκφραση επικινδυνότητας
- Διαμόρφωση κλιμάκων
- Απαραίτητες ενέργειες κατά τη εφαρμογή
- Δυνατότητες ανάπτυξης
- Συμπεράσματα

ΓΡΑΠΤΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

- Ποιοτική προσέγγιση
- Πίνακας Επικινδυνότητας

ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ	4	B2	B1	A2	A1
	3	Γ1	B2	B1	A2
	2	Γ2	Γ1	B2	A2
	1	Γ2	Γ2	Γ1	B2
		i	ii	iii	iv
		ΣΟΒΑΡΟΤΗΤΑ			

Πίνακας Επικινδυνότητας

		Κατηγορία Επιπτώσεων				
Συχνότητα έτος (f)	ανά	Μικρές - Ασήμαντες (τραυματισμός με απώλεια χρόνου LTI, απουσιασμός μικρής διάρκειας) $1 < C1 < 10$	Σημαντικές (σοβαρός τραυματισμός πλήρης αποκατάσταση) $10 < C2 < 100$	Πολύ Σημαντικές (τραυματισμός μόνιμης αναπηρίας) $100 < C3 < 1000$	Πολύ Μεγάλες (θανατηφόρο, πολλοί τραυματισμοί) $10^3 < C4 < 10^4$	Καταστροφικές (πολλαπλά θανατηφόρα) $10^4 < C5 < 10^5$
Αναμενόμενο επόμενο χρόνο $10^{-1} < f_5 < 10^0$	τον				A1	
Πιθανό αλλά αναμενόμενο $10^{-2} < f_4 < 10^{-1}$	όχι	A2				
Μάλλον όχι πιθανό $10^{-3} < f_3 < 10^{-2}$		A3 B1	Γ1	Γ2-Γ10		
Όχι πιθανό $10^{-4} < f_2 < 10^{-3}$			B2-B11 Γ11			B12
Απίθανο $10^{-5} < f_1 < 10^{-4}$						

Περιορισμοί ποιοτικής προσέγγισης εκτίμησης Επαγγελματικού Κινδύνου

- Υψηλός βαθμός υποκειμενικότητας
- Αδυναμία απόδοσης πολλαπλών συνεπειών σε ένα βλαπτικό παράγοντα
- Οι κλίμακες **συνεπειών** και **πιθανοτήτων** κατά κανόνα δεν είναι αναλογικές και δεν βασίζονται σε πραγματικό χρόνο εργασίας
- Ομαδοποίηση πιθανότητας να συμβεί το ατυχηματικό γεγονός με την πιθανότητα να προκληθούν συνέπειες
- Δεν λαμβάνεται υπόψη η έννοια των διαφορετικών ζωνών επιπτώσεων
- Η τρωτότητα του εργαζομένου δεν αναγνωρίζεται

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Βασίζεται στην **ποσοτική εκτίμηση** της **Ατομικής Επαγγελματικής Επικινδυνότητας** με στόχο τη θέσπιση ενός συνεπούς και αντικειμενικού τρόπου υπολογισμού της.

Βάση της προσέγγισης αποτελεί ο **καθορισμένος γεωγραφικά χώρος εργασίας** και ο **χρόνος παραμονής** του εργαζομένου στο χώρο αυτό.

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

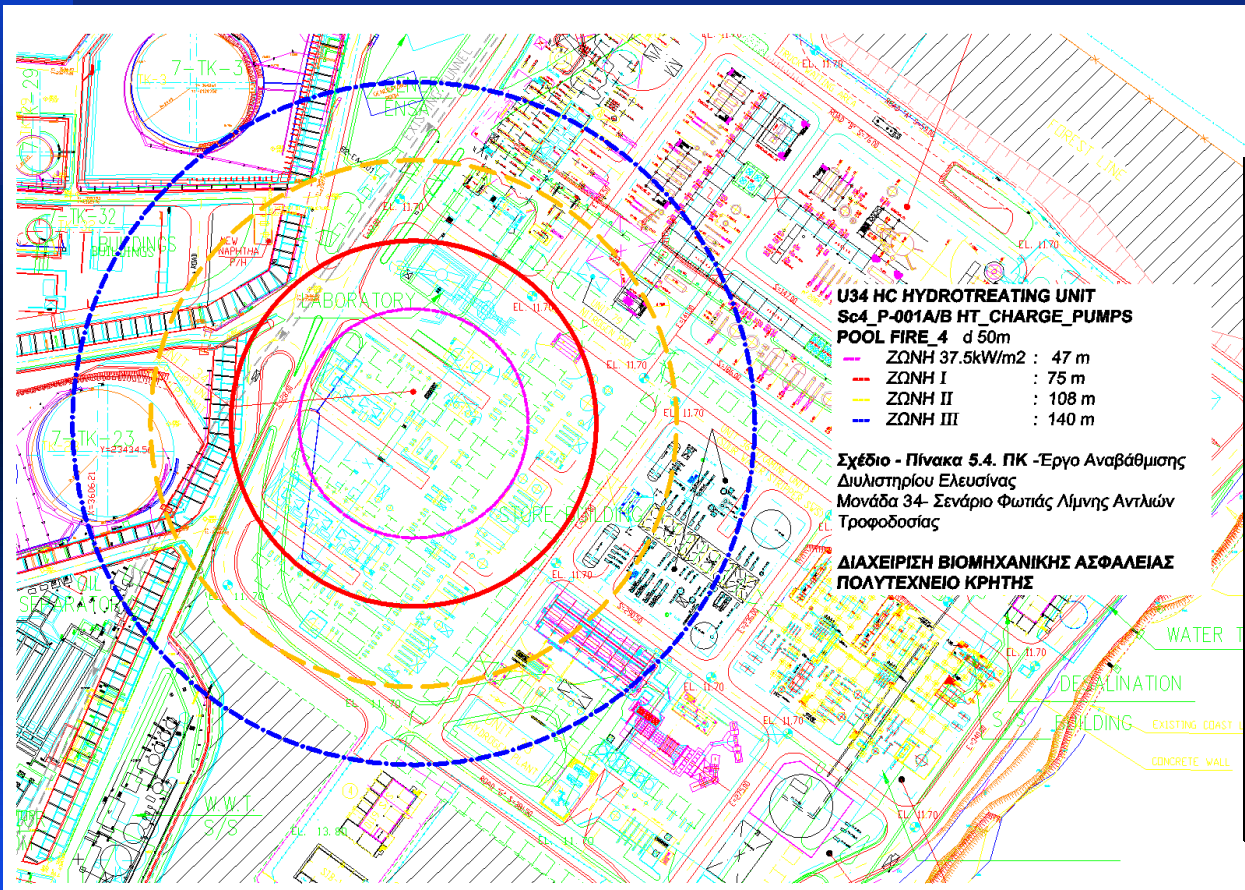
Ο υπολογισμός της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας κάθε εργαζομένου πραγματοποιείται:

- Για κάθε χωρικά προσδιορισμένη θέση εργασίας
- Για κάθε κατηγορία συνεπειών π.χ .
 - θάνατο,
 - βαρύ τραυματισμό,
 - ελαφρύ τραυματισμό.

Καθορίζονται χωρικά οι ζώνες συνεπειών και είναι δυνατή η χωρική απεικόνιση των ζωνών επικινδυνότητας.



ΖΩΝΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ



ΦΩΤΙΑ ΛΙΜΝΗΣ	Διάμετρος m	Max Διάφορα Καύσης min	37,5 kW/m ²	15 kW/m ²	6 kW/m ²	3 kW/m ²	1 kW/m ²
25	6.77	24	40	57	75	112	
50		47	75	108	140	210	
25	6.77	24	40	57	75	112	
50		47	75	108	140	210	
25	6.77	24	40	57	75	112	
50		47	75	108	140	210	
25	6.77	24	40	57	75	112	
50		47	75	108	140	210	

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ – ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (3/3)

- Για το βαθμό έκθεσης του εργαζομένου στις επιμέρους συνέπειες από διακριτά ατυχηματικά γεγονότα και εκλύσεις βλαπτικών παραγόντων.
- Λαμβάνοντας υπόψη την τρωτότητα του εργαζομένου σε κάθε βλαπτικό παράγοντα (π.χ. τοξικό νέφος, θερμική ακτινοβολία, ωστικό κύμα).

ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΕΚΦΡΑΣΗ

Η συνάρτηση της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας R σε μία θέση εργασίας (x) είναι το γινόμενο τριών παραγόντων :

1. της συχνότητας έκλυσης (f) του βλαπτικού παράγοντα (ορίζεται σαν τη συχνότητα ατυχηματικού γεγονότος) ,
2. της πιθανότητας έκθεσης (ϵ) του εργαζόμενου στο βλαπτικό παράγοντα και
3. της τρωτότητας (V) του εργαζομένου

$$R_{xiz} = f_{xi} \epsilon_{xiz} V_{iz}$$

R_{xiz} = η ατομική επικινδυνότητα στη θέση εργασίας (x) λόγω ατυχηματικού γεγονότος (i) και για συγκεκριμένη συνέπεια (z), σε yr-1 (per year).

- f_{xi} = η συχνότητα με την οποία λαμβάνει χώρα το ατυχηματικό γεγονός (i) με (βλαπτικό παράγοντα) στη θέση εργασίας (x), σε yr-1
- ϵ_{xiz} = η πιθανότητα έκθεσης ενός εργαζόμενου εντός της ζώνης συνέπειας (z) του ατυχηματικού γεγονότος (i) στη θέση εργασίας (x) *αδιάστατο μέγεθος*
- V_{iz} = δείκτης πρωτότητας, η πιθανότητα ο εργαζόμενος να υποστεί τη συνέπεια (z) με την προϋπόθεση ότι βρίσκεται εντός της ζώνης συνέπειας (z) από ατυχηματικό γεγονός (i), *αδιάστατο μέγεθος*

Η πιθανότητα έκθεσης ενός εργαζόμενου (ε_{xiz}) εκφράζεται από το γινόμενο :

$$\varepsilon_{xiz} = E_x P_{xiz}$$

E_x = η πιθανότητα παρουσίας του εργαζομένου μέσα στο χωρικά προσδιορισμένο τόπο της θέσης εργασίας (x),

P_{xiz} = το ποσοστό της επιφάνειας της θέσης εργασίας που καλύπτεται από τη ζώνη συνέπειας (z).

$$R_{xiz} = f_{xi} E_x P_{xiz} V_{iz}$$

Διαμόρφωση κλίμακας για τις παραμέτρους

Σε κάθε ανεπιθύμητη συνέπεια (z) αποδίδεται από τον αξιολογητή ένας δείκτης σοβαρότητας που εκφράζει τη σχετική βαρύτητα που έχει η συνέπεια αυτή.

Οι κλίμακες οι οποίες χρησιμοποιούνται και αφορούν τη συχνότητα έκλυσης κινδύνου (f) και την πιθανότητα παρουσίας στη θέση εργασίας (E) είναι αναλογικές σε σχέση με τον πραγματικό χρόνο απασχόλησης του εργαζομένου.

(f) : Συχνότητα Έκλυσης ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Ενδεικτική κλίμακα (1/4)

	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΛΥΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (f)	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
1	Αναμενόμενο (>1 φορά το χρόνο)	1000
2	Πολύ πιθανό (1 φορά σε 2000 ώρες)	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)	12
7	Απίθανο (1 φορά σε 500 χρόνια εργασίας)	1

(Ε) : Πιθανότητα Παρουσίας του Εργαζομένου στη ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ενδεικτική κλίμακα (2/4)

	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ (Ε) στη ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
1	Συνεχής (μόνιμα) >4 ώρες ανά οκτάωρο	1000
2	Συχνή (καθημερινά) 1-4 ώρες το οκτάωρο	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

(R z) : Επικινδυνότητα (Δείκτης Σημαντικότητας Επιπτώσεων)

Ενδεικτική κλίμακα (3/4)

z	ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ	ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ
1	Θάνατος , Μόνιμη αναπηρία	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

(R) : Κλίμακα Ολικής Επικινδυνότητας

Ενδεικτική κλίμακα (4/4)

Ανάλογα με τιμές της Ολικής επικινδυνότητας ακολουθεί χαρακτηρισμός επιπέδου και μέτρα πρόληψης

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΚΤΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
A	$R_A < R$	Εξαιρετικά μεγάλη
B	$R_B < R < R_A$	Πολύ μεγάλη
Γ	$R_\Gamma < R < R_B$	Μεγάλη
Δ	$R_\Delta < R < R_\Gamma$	Χαμηλή
E	$0 < R < R_\Delta$	Ανεκτή

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ (4/4)

Ανάλογα με τιμές της τελικής επικινδυνότητας ακολουθεί χαρακτηρισμός και μέτρα πρόληψης

ΕΠΙΠΕΔΟ	ΤΙΜΗ ΔΕΙΚΤΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
A	$R_A = 1.000.000 < R$	Εξαιρετικά μεγάλη
B	$R_B = 500.000 < R < R_A$	Πολύ μεγάλη
Γ	$R_\Gamma = 100.000 < R < R_B$	Μεγάλη
Δ	$R_\Delta = 50.000 < R < R_\Gamma$	Χαμηλή
E	$0 < R < R_\Delta$	Ανεκτή

Πίνακας Επικινδυνότητας

		Κατηγορία Επιπτώσεων				
Συχνότητα έτος (f)	ανά	Μικρές - Ασήμαντες (τραυματισμός με απώλεια χρόνου LTI, απουσιασμός μικρής διάρκειας) $1 < C1 < 10$	Σημαντικές (σοβαρός τραυματισμός πλήρης αποκατάσταση) $10 < C2 < 100$	Πολύ Σημαντικές (τραυματισμός μόνιμης αναπηρίας) $100 < C3 < 1000$	Πολύ Μεγάλες (θανατηφόρο, πολλοί τραυματισμοί) $10^3 < C4 < 10^4$	Καταστροφικές (πολλαπλά θανατηφόρα) $10^4 < C5 < 10^5$
Αναμενόμενο επόμενο χρόνο $10^{-1} < f_5 < 10^0$	τον				A1	
Πιθανό αλλά αναμενόμενο $10^{-2} < f_4 < 10^{-1}$	όχι	A2				
Μάλλον όχι πιθανό $10^{-3} < f_3 < 10^{-2}$		A3 B1	Γ1	Γ2-Γ10		
Όχι πιθανό $10^{-4} < f_2 < 10^{-3}$			B2-B11 Γ11			B12
Απίθανο $10^{-5} < f_1 < 10^{-4}$						

Απαραίτητες Ενέργειες κατά την εφαρμογή (1/2)

1. Παρατήρηση εργασιακού χώρου
2. Διαχωρισμός θέσεων εργασίας χωρικά και λειτουργικά
3. Προσδιορισμός επιμέρους εργασιών σε κάθε θέση εργασίας (διάγραμμα διαδικασίας)
 - Προσδιορισμός βλαπτικών παραγόντων σε κάθε θέση εργασίας (Αναγνώριση Κινδύνων) : από ερωτηματολόγια, δεδομένα θέσης εργασίας και εργασίες ανά θέση εργασίας.
 - Καταγραφή της διάρκειας παραμονής κάθε εργαζομένου σε κάθε θέση εργασίας : **E** (από διάγραμμα διαδικασίας)
 - Καταγραφή/Εκτίμηση της συχνότητας έκλυσης (**f**) κάθε βλαπτικού παράγοντα ή εκδήλωσης ατυχηματικού γεγονότος

Απαραίτητες Ενέργειες (2/2)

7. Προσδιορισμός ανεπιθύμητων συνεπειών από την εκδήλωση ατυχηματικών γεγονότων ή από την έκλυση βλαπτικών παραγόντων (Θάνατος, Σοβ. Τραυματισμός, Ελαφρύς Τραυματισμός)
8. Προσδιορισμός των ζωνών επιπτώσεων ($P=1$ όταν η επίπτωση καταλαμβάνει όλη τη θέση εργασίας ή είναι πολύ πιθανή για το κίνδυνο που εξετάζουμε : χωρίς διαβάθμιση εντός του χώρου)
9. Υπολογισμός ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας με μέγιστη Τρωτότητα ($V=1$), για κάθε βλαπτικό παράγοντα για κάθε συνέπεια σε κάθε θέση εργασίας
10. Σύγκριση μερικών και ολικών αποτελεσμάτων (R) μεταξύ θέσεων εργασίας, βλαπτικών παραγόντων, συνεπειών κτλ.

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

ΕΝΤΥΠΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Μονάδα :

Εξοπλισμός:

Θέση Εργασίας: **ΓΕΜΙΣΤΗΡΙΑ (ΖΥΓΟΙ)**

Αριθμός: **11**

Το έντυπο συμπληρώθηκε από:

Ημερομην:

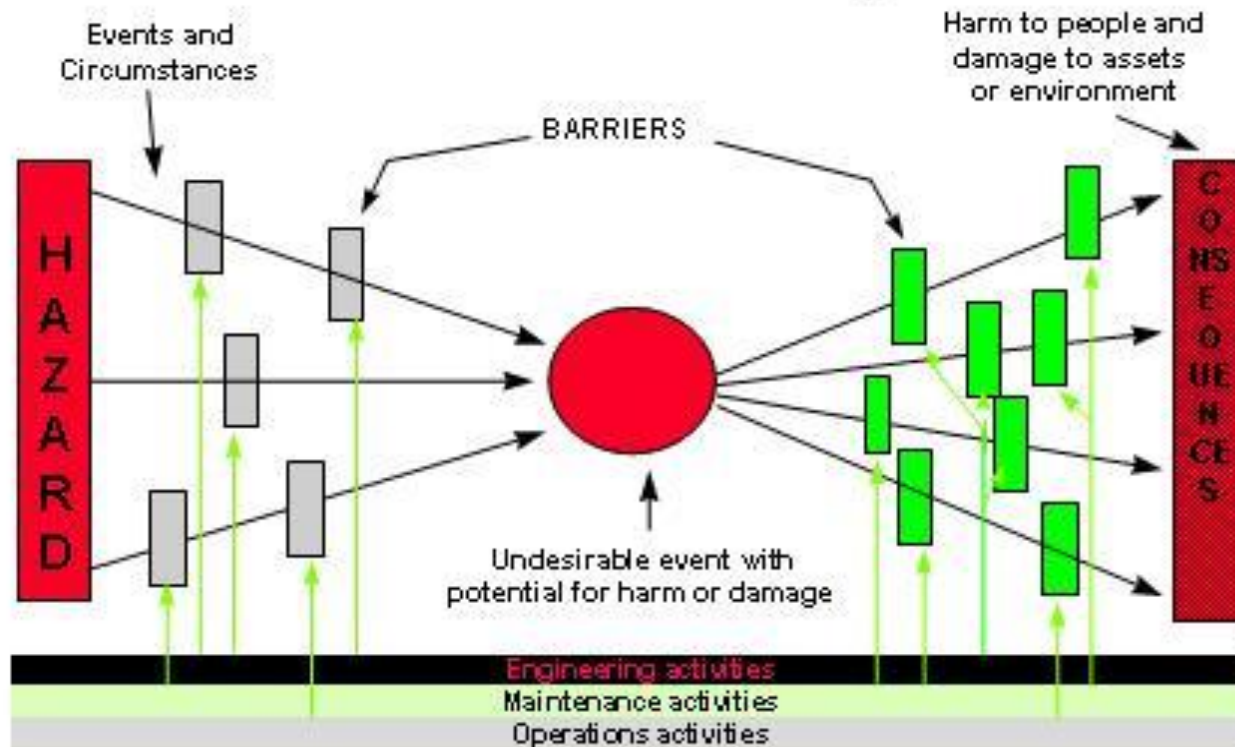
ΒΛΑΠΤΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ / ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ $C_{lethal} = 10$					
			f	E	P	V	R_{lethal}	
ΧΗΜΙΚΟΙ	ΤΟΞΙΚΟ ΝΕΦΟΣ	ΝΑΙ (max 500ppm)	1000	250	0	1	0	
	ΚΑΠΝΟΣ	_____						
	ΟΜΙΧΛΕΣ	_____						
	ΣΚΟΝΕΣ	_____						
	ΕΚΤΙΝΑΞΕΙΣ -ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΙΣ	ΝΑΙ	1000	250	0	1	0	
ΦΥΣΙΚΟΙ	ΘΕΡΜΟ ΚΡΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	ΜΕΣΗ 20° C	1000	250	0	1	0
		ΕΠΑΦΗ ΜΕ ΘΕΡΜΗ/ ΨΥΧΡΗ ΠΗΓΗ	ΝΑΙ	1000	250	0	1	0
	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		1000	250	0	1	0	
	ΘΟΥΡΒΟΣ		1000	250	0	1	0	
	ΚΡΑΔΑΣΜΟΙ	_____						
ΦΩΤΙΑ		ΝΑΙ	15	250	1	1	3750	
ΕΚΡΗΞΗ		ΝΑΙ	15	250	1	1	3750	
ΗΛΕΚΤΡΙΣΜΟΣ		_____						
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ (ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ)	ΠΤΩΣΕΙΣ	ΓΛΥΣΤΡΗΜΑΤΑ	ΝΑΙ	1000	250	0	1	0
		ύψος < 2 μέτρων	_____					
		ύψος > 2 μέτρων	_____					
	ΠΤΩΣΕΙΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ		ΝΑΙ	1000	250	0	1	0
	ΣΥΜΠΙΕΣΕΙΣ		_____					
	ΠΡΟΣΚΡΟΥΣΕΙΣ		_____					
	ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ		_____					
	ΚΙΝΟΥΜΕΝΑ ΜΕΡΗ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ		ΝΑΙ	1000	250	0	1	0
	ΦΟΡΗΤΕΣ ΕΡΓΑΛΕΙΟΜΗΧΑΝΕΣ		_____					
ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ		_____						
ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΙ		_____						
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ		_____						
ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΙ		_____						
ΑΛΛΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ		ΜΥΪΚΟΣ ΤΡΑΥΜΑΤ.	1000	250	0	1	0	
TOTAL							7500	

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

- Ανάπτυξη δένδρου-αστοχιών και δένδρου-γεγονότων (bowtie) για όλα τα γεγονότα κορυφής
- Διαχωρισμός των πηγών κινδύνου σε πηγές σχετικές με τη λειτουργία και σε πηγές σχετικές με τις γενικές εργασίες και κίνησης του εργαζομένου
- Ανάπτυξη σχέσεων δόσης-απόκρισης (τρωτότητας) σε άλλους βλαπτικούς παράγοντες

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Bow-tie Concept



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (1/3)

1. Από τα αναλυτικά αποτελέσματα τις μεθόδου καθίσταται δυνατή η σύγκριση της μερικής ή συνολικής επικινδυνότητας
 - μεταξύ των διαφόρων θέσεων εργασίας (x) **ανά κίνδυνο (i) και συνέπεια (z)**,
 - μεταξύ των διαφόρων κινδύνων (i) **ανά θέση εργασίας (x) και συνέπεια (z)** και
 - μεταξύ των διαφόρων συνεπειών (z) **ανά κίνδυνο (i) και θέση εργασίας (x)**.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (2/3)

2. Δυνατότητα ανεξάρτητου υπολογισμού:

- της ατομικής επαγγελματικής επικινδυνότητας για κάθε συνέπεια, (R z)
- της συνολικής επικινδυνότητας σε μια θέση εργασίας για όλες τις συνέπειες, (R x)
- της επαγγελματικής επικινδυνότητας για έναν βλαπτικό παράγοντα (R i) σε μια θέση εργασίας για όλες τις ανεπιθύμητες συνέπειες.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ (3/3)

3. Δυνατότητα **ΜΕΙΩΣΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ** με **ΕΠΑΝΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ** και λήψη ειδικών διορθωτικών μέτρων – **ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ** (διαχειριστικών, τεχνικών, οργανωτικών) δεδομένου του αναλυτικού υπολογισμού των επιμέρους παραμέτρων :

- Συχνότητα έκλυσης βλαπτικού παράγοντα (**f**) : **πηγή κινδύνου**
- Χρόνος παραμονής εργαζομένου σε χωρικά προσδιορισμένες θέσεις εργασίας (**E**) : **διαχείριση χρόνου εργασίας**
- Ζώνες επιμέρους συνεπειών (P) : **διαχωρισμός πηγής**
- Τρωτότητα (**V**) : **ΜΑΠ**