

# Σύνδεσμος Ασφάλειας και Υγείας Κύπρου

Λευκωσία Μάρτης 2024

Παρουσίαση στα Μέλη

Θέμα: Εσωτερική Διερεύνηση Ατυχημάτων και Επικίνδυνων Συμβάντων,  
Τα Διδάγματα

Σταύρος Λάμπρου,  
Σύμβουλος Ασφάλειας και Υγείας,  
BEng, MSc, ΕΞ.Υ.Π.Π., CMIOSH (pensioner, 2023),  
πρώην Πρόεδρος ΣΑΥΚ

## Περιγραφή παρουσίασης

- ▶ Εισαγωγή
- ▶ Λόγοι Εσωτερικής Διερεύνησης Περιστατικών
- ▶ Διαδικασία / Τεχνικές Διερεύνησης
- ▶ Η έκθεση διερεύνησης
- ▶ Θεωρίες πρόκλησης περιστατικών
- ▶ Διαπίστωση / Εντοπισμός αιτιών
- ▶ Εμπόδια στην Εξαγωγή Συμπερασμάτων / Διδαγμάτων
- ▶ Διάδοση Διδαγμάτων

Σήμερα θα προσπαθήσω να βοηθήσω ώστε:

- ▶ Να κατανοήσετε γιατί η εσωτερική διερεύνηση των περιστατικών είναι σημαντική
- ▶ Να βελτιώσετε την ικανότητα σας στην διεξαγωγή αποτελεσματικών διερευνήσεων
- ▶ Να αντιληφθείτε τα τυχόν εμπόδια / δυσκολίες που θα συναντήσετε και πως θα τα αντιμετωπίσετε
- ▶ Θα αναφερθώ σε πραγματικά ατυχήματα / επικίνδυνα συμβάντα με γενικές αναφορές
- ▶ Θα απαντώ σε τυχόν διευκρινιστικές ερωτήσεις σύντομα.
- ▶ Κυρίως συζήτηση το τέλος της παρουσίασης

# Εισαγωγή

- ▶ Περιστατικά (incidents) διαφόρων βαθμών σοβαρότητας πάντοτε συμβαίνουν, από παρ' ολίγον ατυχήματα (near misses) μέχρι καταστροφές.
- ▶ Παρά την πρόοδο στις τεχνικές διερεύνησης, στην βελτίωση των νομοθεσιών / κωδίκων πρακτικής και των συστημάτων διαχείρισης, τα ατυχήματα και οι καταστροφές μειώνονται αλλά εξακολουθούν να συμβαίνουν.
- ▶ Ορισμένα παραδείγματα είναι Seveso 1976, Piper Alpha 1987, Enschede 2000, Buncefield 2005 και άλλα πολλά.
- ▶ Γιατί άραγε;
- ▶ Οι παράγοντες και τα αίτια είναι σύνθετα. Ένας σημαντικός λόγος ενδέχεται να είναι η απουσία παραγωγής ποιοτικής, σχετικής και επίκαιρης γνώσης για τα αίτια και τα μέτρα πρόληψης. Δηλαδή τα διδάγματα που παράγουμε δεν είναι σχετικά και χρήσιμα ή αν είναι, αυτά δεν καταλήγουν στους ενδιαφερόμενους αποδέκτες.

# Λόγοι Εσωτερικής Διερεύνησης

- ▶ Στην Κύπρο, παραδοσιακά, όλες οι διερευνήσεις ατυχημάτων έπρεπε να γίνουν από τις αρμόδιες Αρχές.
- ▶ Νομοθετική απαίτηση, πλέον, για εσωτερική διερεύνηση από τους ενδιαφερόμενους εργοδότες.
- ▶ Οι αρμόδιες Αρχές με μειωμένους πόρους υποχρεωτικά περιορίζουν τον αριθμό και την έκταση των διερευνήσεων, την εξαγωγή συμπερασμάτων για τα αίτια και την κοινοποίηση τους στους ενδιαφερόμενους.
- ▶ Επιπρόσθετα, οι αρμόδιες Αρχές στοχεύουν πλέον, μέσα από τις διερευνήσεις ατυχημάτων, περισσότερο στην εξυπηρέτηση ποινικών υποθέσεων για εφαρμογή των νομοθεσιών, την τιμωρία των ενόχων και τον παραδειγματισμό των υπολοίπων.
- ▶ Αυτή η προσέγγιση ενδέχεται να μην εξυπηρετεί στην διαπίστωση όλων των αιτιών, την επεξεργασία της γνώσης και την χρήση της για σκοπούς πρόληψης.

# Λόγοι Εσωτερικής Διερεύνησης

## Περιστατικά (Incidents)

- ▶ Ατυχήματα (accidents)
- ▶ Επικίνδυνα συμβάντα (dangerous occurrences)
- ▶ Παρ' ολίγον ατυχήματα (near misses)
- ▶ Κάποια είναι γνωστοποιήσιμα και κάποια όχι
- ▶ Πρέπει όλα να διερευνώνται σε επιλεγμένη έκταση ανάλογα με τους στόχους που τέθηκαν στις πρόνοιες του Συστήματος Διαχείρισης της Ασφάλειας & Υγείας (ΣΔΑΥ)

# Λόγοι Εσωτερικής Διερεύνησης

Νομοθετικές πρόνοιες, υποχρέωση εργοδότη για:

- ▶ Ελάχιστης έκτασης διερεύνηση για ατυχήματα με τραυματισμό μιας ή περισσότερων ημερών απουσίας από την εργασία
- ▶ Διερεύνηση με έκθεση διερεύνησης που να περιέχει τα γεγονότα, τα αίτια και τα μέτρα μελλοντικής πρόληψης ή/και άλλες διορθωτικές ενέργειες, για θανατηφόρα και σοβαρού τραυματισμού ή τραυματισμών ατυχήματα

# Λόγοι Εσωτερικής Διερεύνησης

## Καλή πρακτική:

### Να διερευνώνται όλα, με ανάλογης έκτασης έκθεση

- ▶ Ακόμα και τα παρ' ολίγον ατυχήματα γιατί π.χ. από ένα απλό γλίστρημα μπορεί να προκληθεί ελάχιστος τραυματισμός αλλά και θανατηφόρο ατύχημα
- ▶ Ο πιο σημαντικός λόγος διερεύνησης πρέπει να είναι η διαπίστωση των αιτιών με σκοπό την λήψη μέτρων πρόληψης και βελτίωση της διαχείρισης της Α&Υ.
- ▶ Η συγκέντρωση στοιχείων για την γνωστοποίηση στο Τμήμα Επιθεώρησης Εργασίας (ΤΕΕ)
- ▶ Η συγκέντρωση στοιχείων για ενημέρωση της Επιτροπής Ασφάλειας και Υγείας (ΕΑΥ), των Ασφαλιστών, των Νομικών σας Συμβούλων ή και των Συμβούλων Α&Υ
- ▶ Η σύνταξη έκθεσης διερεύνησης για τους σκοπούς υπεράσπισης του εργοδότη σε ενδεχόμενες δικαστικές διαδικασίες



Ποιοι άλλοι είναι πιθανόν να ενδιαφέρονται για διερεύνηση και σύνταξη έκθεσης, κυρίως όταν πρόκειται για θανατηφόρο ατύχημα?

- ▶ Οι αρμόδιες Αρχές:
- ▶ Το ΤΕΕ, για εντοπισμό αιτιών ή/και εξυπηρέτηση ποινικής διαδικασίας εναντίων όσων κρίνουν ότι ενέχονται. Η ποινική διαδικασία είναι σίγουρη όταν πρόκειται για θανατηφόρο ατύχημα
- ▶ Το ΤΑΕ για να αποκλείσουν εγκληματική ενέργεια αν είναι θανατηφόρο ή πολύ σοβαρού τραυματισμού το ατύχημα και για εξυπηρέτηση της θανατικής ανάκρισης, δηλαδή της διαδικασίας ενώπιον δικαστηρίου για διαπίστωση των αιτιών μη φυσιολογικού θανάτου

## Διαδικασία / Τεχνικές Διερεύνησης

Η διαδικασία εσωτερικής διερεύνησης και σύνταξης έκθεσης διερεύνησης όταν πρόκειται για θανατηφόρο ή σοβαρό ατύχημα / επικίνδυνο συμβάν

- ▶ Διατήρηση της σκηνής του ατυχήματος / συμβάντος (Νομοθετική πρόνοια)
- ▶ Βοήθεια σε τυχόν τραυματίες
- ▶ Εξάλειψη κινδύνων και σύνταξη σχεδίου δράσης
- ▶ Ειδοποίηση αρμόδιων Αρχών, ασφαλιστή, νομικού συμβούλου, συμβούλου A&Y
- ▶ Σύσταση ομάδας διερεύνησης
- ▶ Γεγονότα, μαρτυρίες, τεκμήρια, φωτογραφίες, σχεδιαγράμματα
- ▶ **Η προσπάθεια να είναι για εντοπισμό όλων των αιτιών και όχι η επίρριψη ευθυνών**

# Διαδικασία / Τεχνικές Διερεύνησης

## Σύσταση ομάδας διερεύνησης

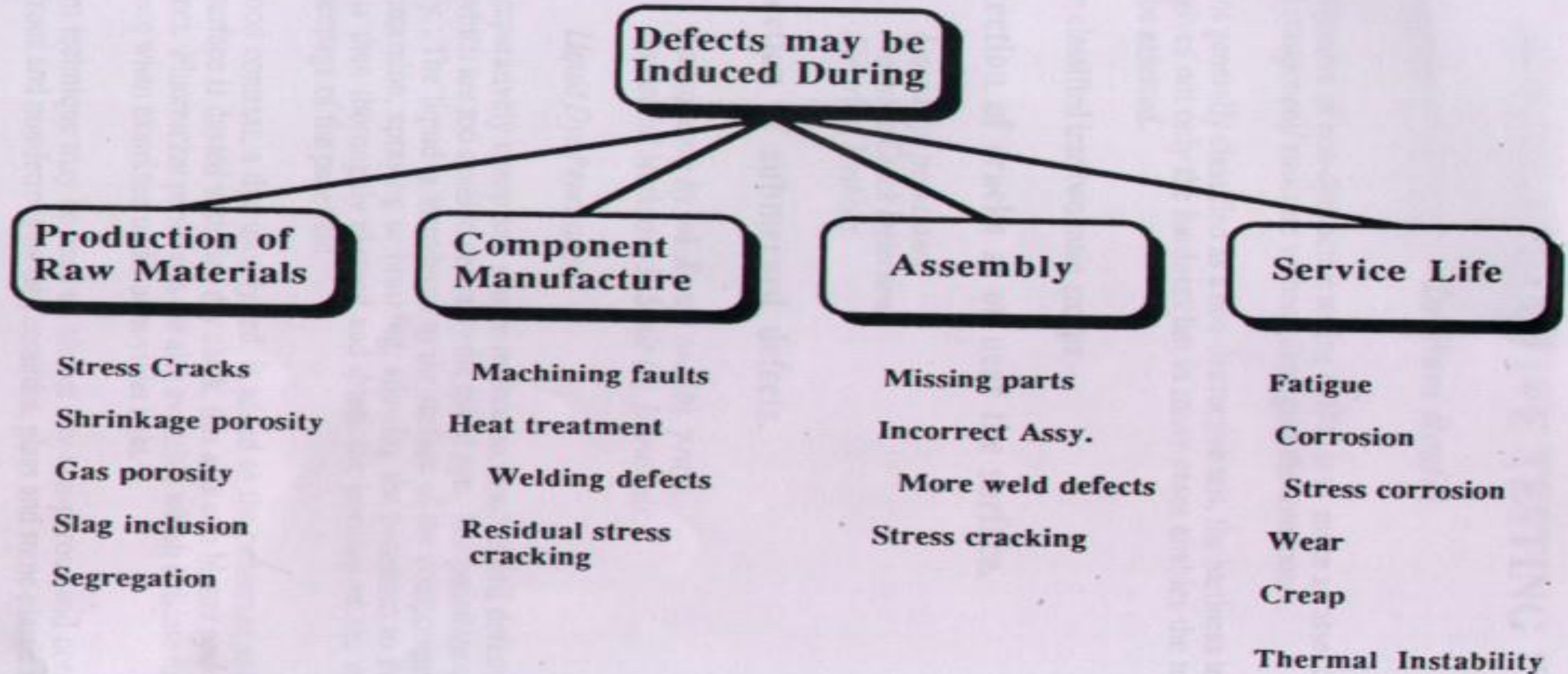
- Η διερεύνηση, ειδικά των σοβαρών περιστατικών, πρέπει να γίνεται από ομάδα ατόμων όπως τον Λειτουργό Ασφάλειας και Υγείας ή τον Υπεύθυνο Ασφάλειας και Υγείας, τον τοπικό υπεύθυνο του τμήματος και εκπρόσωπο των εργαζόμενων. Ενδεχόμενα και εξωτερικό σύμβουλο αν κρίνεται αναγκαίο.
- Τα άτομα αυτά θα πρέπει να έχουν τύχει εκπαίδευσης στην Ασφάλεια και Υγεία / διερεύνηση περιστατικών και να έχουν γνώση των διοικητικών διαδικασιών του οργανισμού.

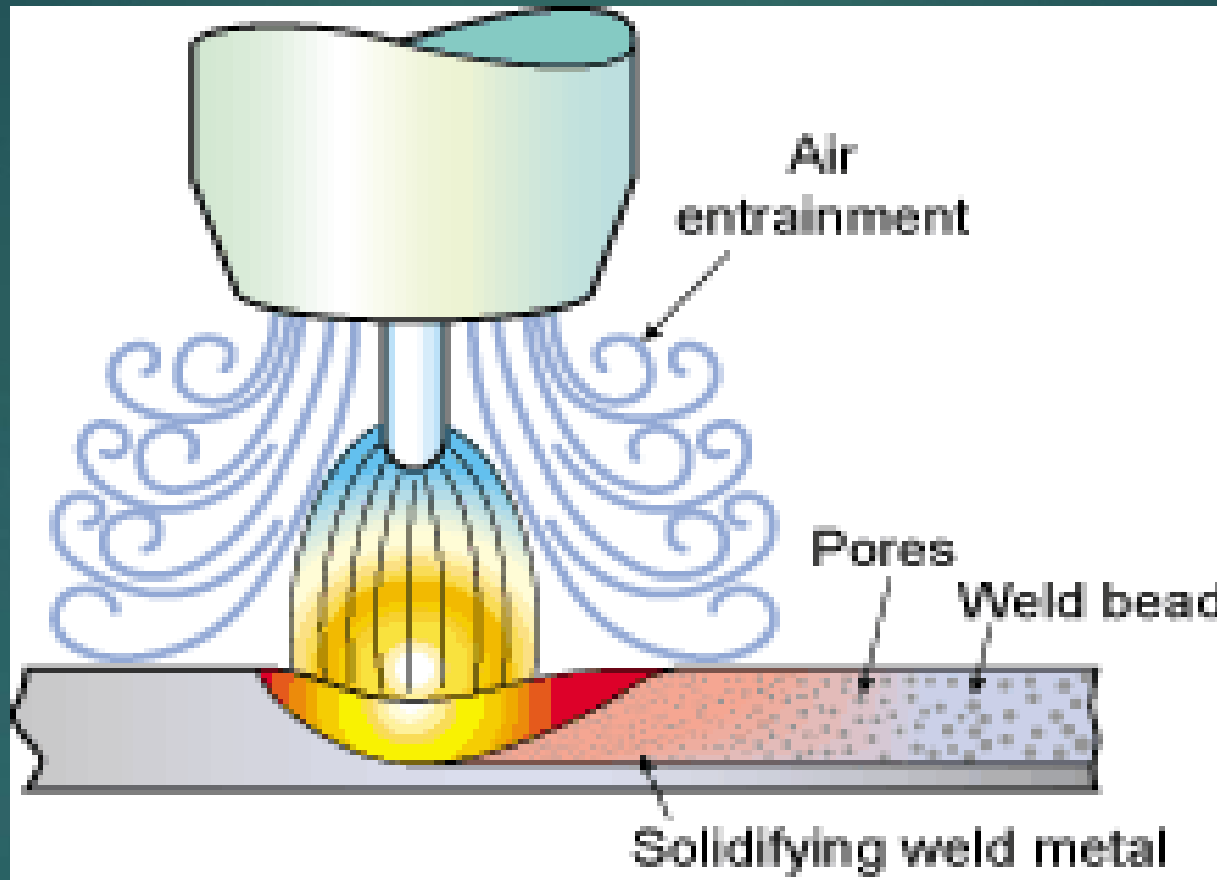
# Διαδικασία / Τεχνικές Διερεύνησης

## Τεκμήρια όπως εξαρτήματα κτλ που αστόχησαν

### Τρόποι αστοχίας εξαρτημάτων εξοπλισμών / εξοπλισμών / κατασκευών

- Μπορούν να είναι χρήσιμοι για την διαδικασία της διερεύνησης των περιστατικών ως εξής:
- Μπορούμε να περιγράψουμε το ιστορικό φόρτωσης από τους τρόπους αστοχίας των εξαρτημάτων / εξοπλισμών / κατασκευών (δικανική εξέταση εξαρτημάτων που αστόχησαν)(forensic examination of failed components)
- Είναι χρήσιμο ο ιστορικό φόρτωσης και οι τρόποι αστοχίας τους γιατί ενδεχόμενα να μπορούμε διαπιστώσουμε τα γεγονότα που προηγήθηκαν αμέσως πριν την αστοχία





Φυσαλίδα

Porosity: Caused by the freezing in of gas released from the weld pool, as it solidifies.

### Τα φαινόμενα των αστοχιών

#### Αιτίες αστοχιών

Συστημικές αστοχίες: Οφείλονται σε σφάλματα στα στάδια της μελέτης / σχεδιασμού, της κατασκευής και της εγκατάστασης. Δύσκολο να διαπιστωθούν

Σφάλματα στα στάδια της χρήσης ή της συντήρησης μπορούν να μειωθούν με τον περιοδικό έλεγχο των εξοπλισμών και τον περιοδικό έλεγχο των διαδικασιών

Όστε λοιπόν για να γίνει κατανοητό γιατί και πότε αστοχούν οι εξοπλισμοί, σε συστημικές αστοχίες, έγινε συλλογή στοιχείων από πειράματα και αστοχίες κατά την χρήση. **Για όμοια εξαρτήματα σε όμοιες φορτώσεις**

### The Hazard 'Bath Tub' Curve

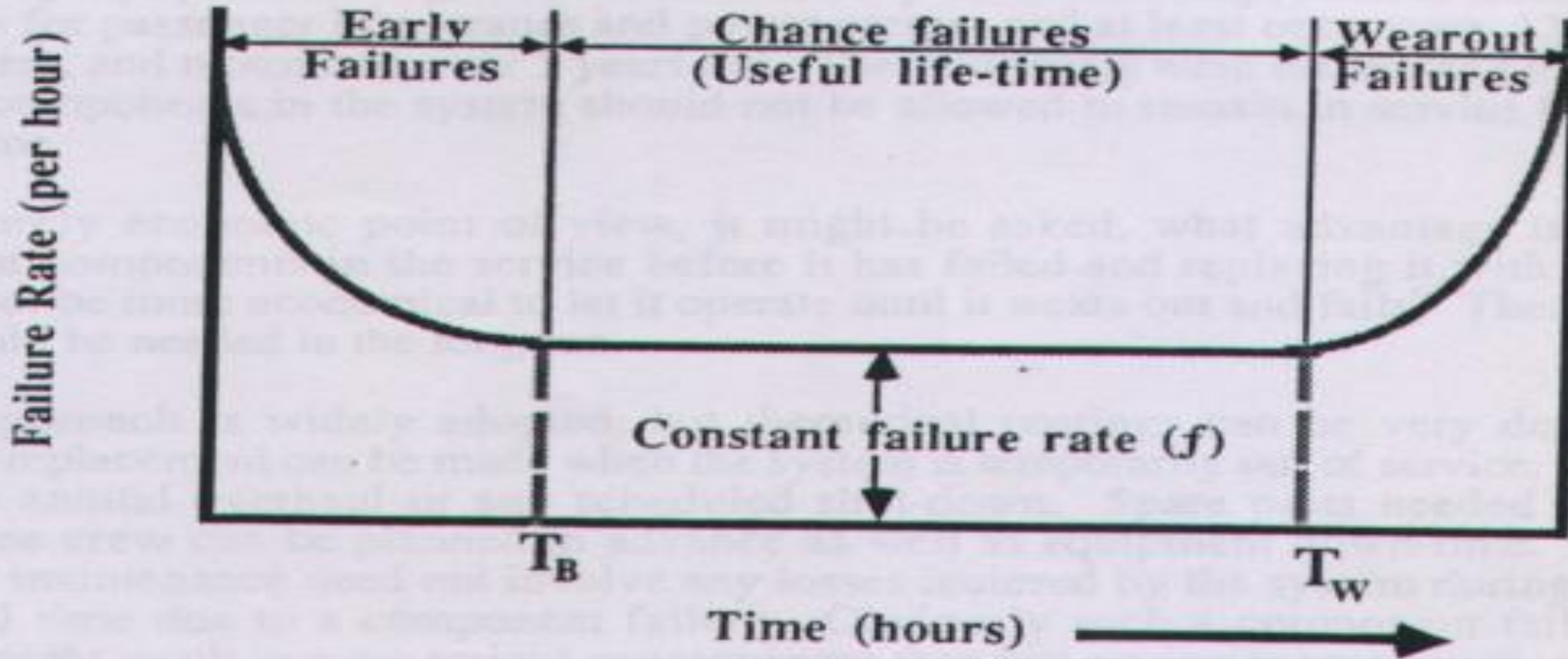


Figure 2  
The 'Bath-tub' Curve



## Τρόποι αστοχίας εξαρτημάτων εξοπλισμών

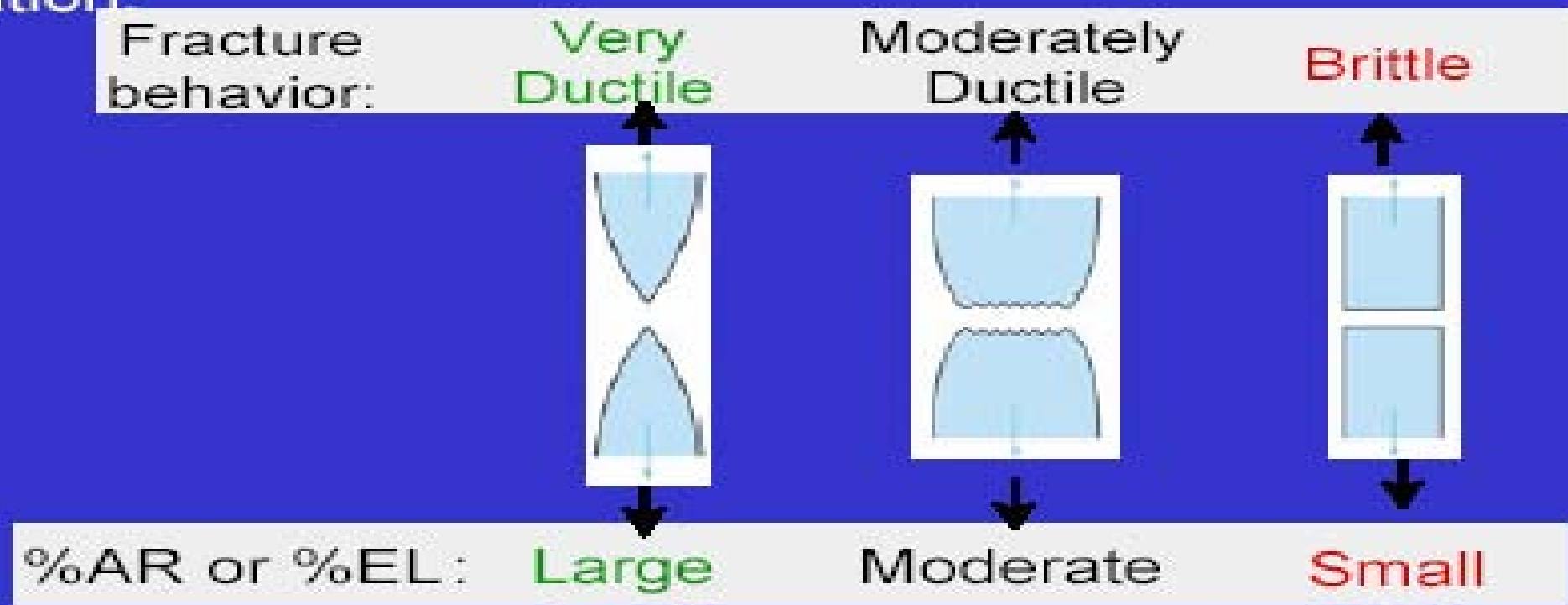
Η εικόνα της αστοχίας

### ► Είδη αστοχίας:

- Ductile failure (ελαστική αστοχία)(π.χ. για μαλακά υλικά)
- Brittle fracture (εύθραυστη αστοχία)(π.χ. για σκληρά υλικά)
- Fatigue (κόπωση)
- Buckling (παραμόρφωση - ζάβωμα)
- Wear (φθορά - φάγωμα)
- Creep (αργός ερπυσμός, μετατόπιση)
- Corrosion (οξειδωση)

# DUCTILE VS BRITTLE FAILURE

- Classification:



- *Ductile fracture is desirable!*

*Ductile*  
warning before  
fracture

*Brittle:*  
No  
warning

### Κατάλογος σημαντικών σφαλμάτων και αστοχιών διαφόρων τεχνολογιών

#### Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

- Βραχυκύκλωμα
- Ανοικτό κύκλωμα, απώλεια στην συνέχεια της παροχής σε εξάρτημα ελέγχου
- Διαρροή προς την γη, σφάλματα μόνωσης
- Αστοχία ανοίγματος ή κλεισίματος επαφής κάποιου ηλεκτρονόμου (contactor)
- Απουσία τάσης ηλεκτρισμού
- Αδυναμία να σταματήσει ένας ηλεκτρικός κινητήρας

## Τρόποι αστοχίας εξαρτημάτων εξοπλισμών

Κατάλογος σημαντικών σφαλμάτων και αστοχιών διαφόρων τεχνολογιών

### Μηχανολογικός εξοπλισμός

- Θραύση ενός ελατηρίου
- Σκλήρυνση ή κόλλημα κινούμενου εξαρτήματος
- Φθορά
- Απορρύθμιση
- Περιβαλλοντικές επιδράσεις όπως οξείδωση, θερμότητα, ψύξη κτλ

### Κατάλογος σημαντικών σφαλμάτων και αστοχιών διαφόρων τεχνολογιών

#### Υδραυλικός / πνευστικός εξοπλισμός

- Κόλλημα πιστονιού βαλβίδας
- Ακανόνιστη πίεση, ροή ρευστού σε υδραυλικούς κινητήρες / αντλίες
- Απώλεια πίεσης ή διάρρηξη σε σωληνώσεις, λάστιχα, ενώσεις κτλ
- Αστοχίες ή ανωμαλίες σε είσοδο / έξοδο αισθητήρων, διακοπών πίεσης κτλ
- Failure or abnormal inputs / outputs in sensors, pressure switches, e.t.c.

### Αναπαράσταση του ατυχήματος (Accident scene reconstruction)

Πρόκειται για την διαδικασία περαιτέρω διερεύνησης ενός ατυχήματος που ήδη διαθέτει μια έκθεση διερεύνησης για επιβεβαίωση ή μετά από αμφισβήτηση κάποιων συμπερασμάτων. Πιθανό να ζητηθεί από το Δικαστήριο. Σκοπός είναι η αναπαράσταση των γεγονότων αμέσως πριν, κατά διάρκεια και αμέσως μετά από ένα ατύχημα ώστε να φανούν περισσότερα στοιχεία για τα αίτια.

- 1) Γίνεται επίσκεψη στην σκηνή του ατυχήματος
- 2) Γίνεται επανεξέταση του ατυχήματος αναλυτικά προς τα πίσω
- 3) Συγκρίνονται οι φωτογραφίες, τα σχεδιαγράμματα και οι μαρτυρίες με την σκηνή
- 4) Επανακτίζεται η σκηνή ως αναπαράσταση είτε με πραγματικό εξοπλισμό είτε με σχεδιαγράμματα για διευκόλυνση της εξαγωγής επιπρόσθετων συμπερασμάτων.

Δεν είναι πάντοτε εφικτή η πραγματική αναπαράσταση, γι' αυτό χρησιμοποιούνται σχεδιαγράμματα, μακέτες ή και 3D computer graphics

# Η έκθεση Διερεύνησης

- Για να είναι χρήσιμη, θα πρέπει να είναι αντικειμενική και να καταλήγει στην διαπίστωση όλων των γεγονότων και των αιτιών
- Θα πρέπει να έχει απλή αλλά περιεκτική δομή και ότι αναφέρεται ως εύρημα να μπορεί να αιτιολογηθεί.
- Χρήσιμη είναι πάντα η αναφορά σε νομοθεσίες, κώδικες πρακτικής, πρότυπα και οδηγίες κατασκευαστών.
- Ενδεχόμενα, η έκθεση θα χρησιμοποιηθεί ως αρχείο σύγκρισης για την εσωτερική παρακολούθηση της συμμόρφωσης στις νομοθεσίες και την βελτίωση των εκτιμήσεων κινδύνου.
- Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ποινική / αστική δικαστική διαδικασία π.χ. για την υπεράσπιση του εργοδότη.

# Η έκθεση Διερεύνησης

- ▶ Πολλές φορές αναφέρεται ο φόβος ότι μέσα από την έκθεση διερεύνησης ενδεχόμενα να ενοχοποιείται ο εργοδότης ή άλλοι συνεργάτες, και να χρησιμοποιηθεί εναντίον τους ως τεκμήριο.
- ▶ Στο νομικό μας σύστημα υπάρχει το λεγόμενο “legal privilege” (Νομικό Προνόμιο Εμπιστευτικότητας) που επιτρέπει την μη αποκάλυψη της επικοινωνίας δικηγόρου / πελάτη. Δηλαδή η έκθεση διερεύνησης να τίθεται έγκαιρα υπόψη του δικηγόρου σας.
- ▶ Όμως, υπάρχει εκτεταμένη νομολογία και είναι καλύτερα να συμβουλευέστε τον δικηγόρο / νομικό σας σύμβουλο, έγκαιρα ώστε να προστατευτεί η έκθεση διερεύνησης
- ▶ Την τελική απόφαση για αποκάλυψη ή όχι εγγράφων την έχει το Δικαστήριο



# Η έκθεση Διερεύνησης

Η δομή της Έκθεσης Διερεύνησης μπορεί να περιλαμβάνει τα εξής:

- ▶ Τίτλος και Εισαγωγή

- ▶ Πηγές πληροφοριών που χρησιμοποιήθηκαν

(Καλή πρακτική, πρότυπα, νομοθεσία, SDS, manuals)

- ▶ Γεγονότα και συνθήκες του συμβάντος

(Μαρτυρίες, μέθοδοι και περιβάλλον εργασίας, εξοπλισμοί, ουσίες, άνθρωποι)

- ▶ Παρατηρήσεις – Διαπιστώσεις

(Για τα γεγονότα και τις συνθήκες όπως πιο πάνω)

- ▶ Αιτίες του συμβάντος

- ▶ Συμπεράσματα – Εισηγήσεις για αναθεώρηση μέτρων πρόληψης και προτάσεις για νέα

# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)



- ▶ Διαχρονικά έχουν διατυπωθεί πολλά σχετικά μοντέλα και θεωρίες με την ευκαιρία διερεύνησης σοβαρών και λιγότερο σοβαρών περιστατικών
- ▶ Διατυπώθηκαν αριθμητικά και ποιοτικά μοντέλα / θεωρίες
- ▶ Το κάθε ένα αρχικό μοντέλο μπορεί να ταιριάζει με το περιστατικό που αναλύεται
- ▶ Το κάθε περιστατικό που διερευνούμε, είναι διαφορετικό
- ▶ Τα μοντέλα αυτά είναι χρήσιμα μόνο αν χρησιμοποιούνται ως εργαλεία για να βοηθήσουν την συστηματική σκέψη και διαδικασία
- ▶ Προσοχή, ελλοχεύει ο κίνδυνος προσπάθειας προσαρμογής των γεγονότων για να εξυπηρετηθεί ένα θεωρητικό μοντέλο
- ▶ Αποτέλεσμα: Είναι ενδεχόμενο να οδηγηθούμε σε λανθασμένα συμπεράσματα

## Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)

- Είναι παραδεκτό και εφαρμόζεται, να συνδυάζονται διάφορα μοντέλα για την διαπίστωση πολλών αιτιών. Δεν υπάρχει μοντέλο που βοηθά και ταιριάζει σε όλα τα περιστατικά.

Τα απλά μοντέλα που ταιριάζουν στις δικές μας περιπτώσεις είναι

- ▶ The Heinrich, Domino Model of Accident Causation
- ▶ The Petersen, Multiple Causation Model
- ▶ The Bird and Loftus, Loss Causation Model

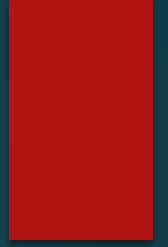
Τα οποία και επικράτησαν γιατί είναι απλά και αποτελεσματικά

Υπάρχουν και πιο σύνθετα μοντέλα που ενδεχόμενα ταιριάζουν σε πιο πολύπλοκες κοινωνικοτεχνικές καταστάσεις. Ορισμένα είναι τα Reason, Rasmussen, Levenson κ.α.

Είναι πιο ακαδημαϊκά, Θεωρούνται πιο αναλυτικά και εισαγάγουν την έννοια του συστημικού μοντέλου (Systems Model Approach)

Δεν επικράτησαν και δεν χρησιμοποιούνται από την πλειοψηφία των επαγγελματιών στην Α&Υ

# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)



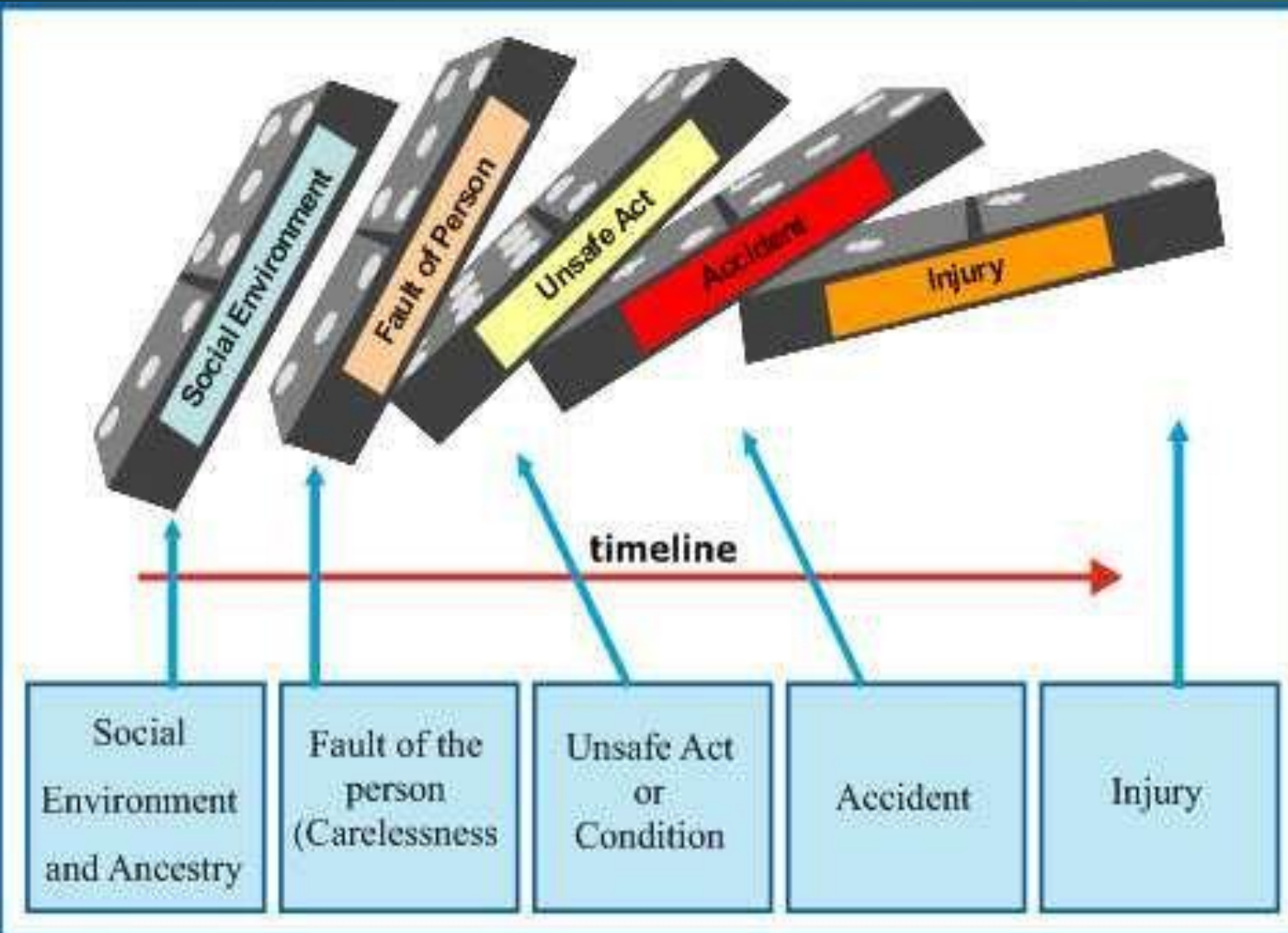
## ➤ **Heinrich Domino Model of Accident Causation (1920s - 1931)**

Ο Heinrich ήταν Αμερικάνος και ο πρώτος που μελέτησε χιλιάδες ατυχήματα στην εργασία από τα αρχεία ασφαλιστικών (insurance) εταιρειών. Ήταν η πρώτη προσπάθεια ανάλυσης του φαινομένου σε επιστημονική βάση.

Στα επόμενα πολλά χρόνια το μοντέλο αυτό κυριάρχησε στην σκέψη των περισσότερων επαγγελματιών Επαγγελματικής Ασφάλειας και Υγείας και μέχρι σήμερα το συναντούμε

# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)

## Heinrich Domino Model of Accident Causation (1920s - 1931)



Ο ισχυρισμός είναι ότι το κοινωνικό περιβάλλον και η κληρονομικότητα οδηγούν στο ανθρώπινο λάθος και στην διάπραξη ανασφαλών πράξεων και ανασφαλών καταστάσεων.

Όταν ανατραπεί το ντόμινο των ανασφαλών πράξεων ή και καταστάσεων τότε... αναπόδραστα ανατρέπονται και τα επόμενα και θα οδηγηθούμε στο ατύχημα και τον τραυματισμό

# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)



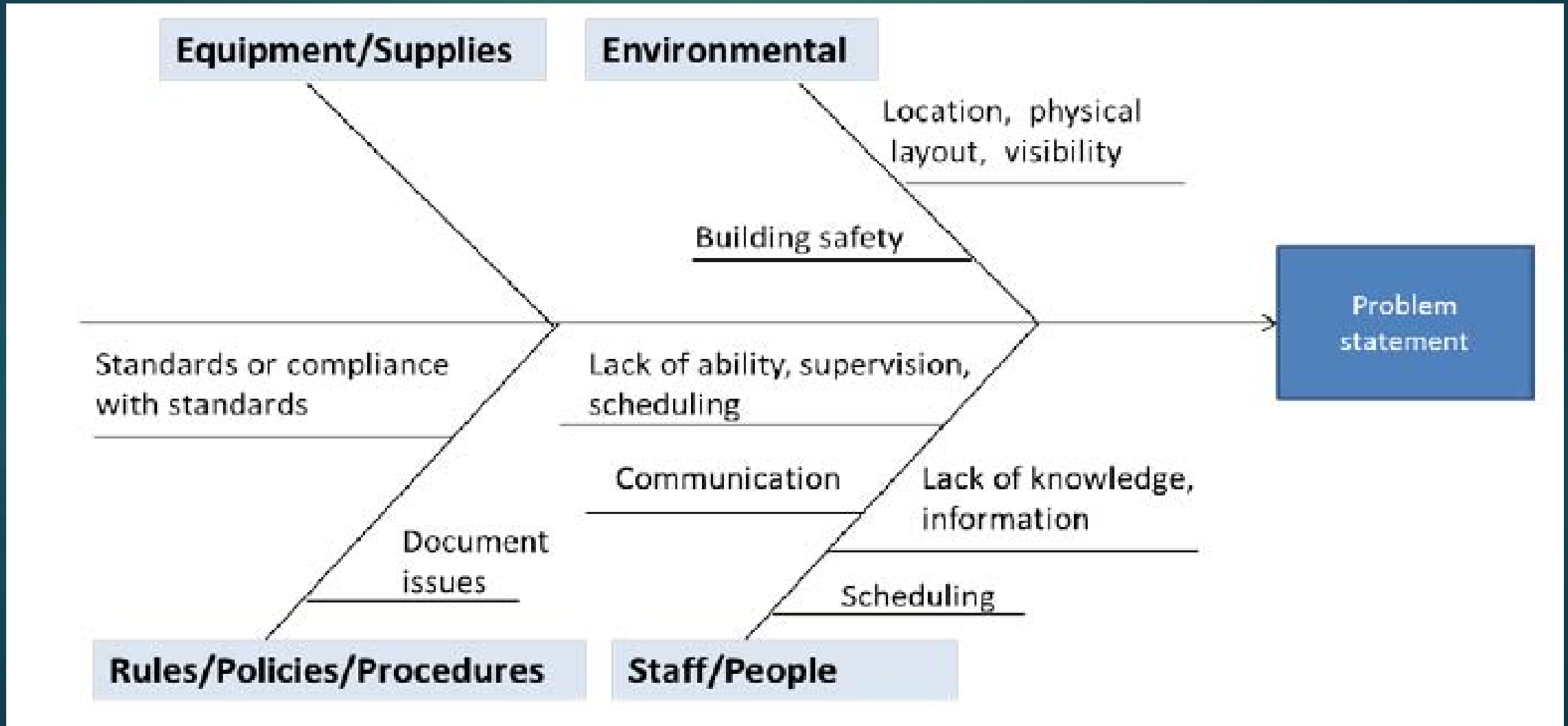
## ► Heinrich Domino Model of Accident Causation (1920s - 1931)

### Η κριτική που του ασκείται είναι έντονη:

- 1) Δεν λαμβάνει υπόψη την σχέση της οργάνωσης και των διευθετήσεων στην προσπάθεια διαχείρισης των κινδύνων που είναι υποχρέωση του σύγχρονου management
- 2) Ο ισχυρισμός ότι όταν πέσει ένα ντόμινο θα ακολουθήσουν και τα επόμενα είναι ανεδαφικός και δεν συμβαίνει πάντα
- 3) Ταυτόχρονα, ο ισχυρισμός ότι αν αφαιρεθεί ένα ντόμινο διακόπτεται η συνέχεια της "αλυσίδας των γεγονότων" που οδηγεί στο ατύχημα, πάλι είναι ανεδαφικός και δεν συμβαίνει πάντα και επιπρόσθετα καθοδηγεί προς την προσπάθεια εύρεση μιας αιτίας
- 4) Η εύρεση μιας αιτίας, δηλαδή π.χ. ενός ασφαλισμένου κινδύνου (peril), είναι ο τρόπος σκέψης των ασφαλιστών

# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)

## ► The Multiple Causation Model (Petersen 1971)



# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)



## ► The Multiple Causation Model (Petersen 1971)

Διατυπώνεται η άποψη ότι υπάρχουν περισσότερες της μιας αιτίες που οδηγούν σε ανασφαλείς πράξεις και ανασφαλείς καταστάσεις, σε αντίθεση με τον Heinrich που παρέπεμπε σε μια αιτία.

Επιπρόσθετα διατυπώνεται η άποψη ότι οι αρχικές αιτίες έχουν και υποαιτίες και περαιτέρω υποαιτίες οι οποίες συνολικά οδηγούν στο ατύχημα

Παρομοιάζεται δε αυτή η διαδικασία εντοπισμού αιτιών ως μοντέλο “ψαροκόκκαλου” (fishbone model)

Εφαρμόζεται σε πολλά περιβάλλοντα. Στην ποιότητα είναι γνωστό ως Ishikawa problem solving fishbone model.

Μπορούμε να ταξινομήσουμε τις αιτίες σε γενικά τέσσερις κατηγορίες για την υποβοήθηση / συστηματοποίηση της σκέψης μας 1) Συστήματα και Μέθοδοι Εργασίας, 2) Εργασιακό Περιβάλλον, 3) Εξοπλισμοί και Υλικά 4) Άνθρωποι

Εγώ χρησιμοποιώ τα μοντέλα Multiple Causation και Loss Causation για τα συνηθισμένα περιστατικά που συναντούμε στις πλείστες οικονομικές δραστηριότητες



# Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)

## ▶ Bird and Loftus 1968 – 1976, the Loss Causation Model

### ▶ Επικαιροποιεί τον Heinrich και εισαγάγει την έννοια της ευθύνης της Διεύθυνσης (Management)

Ο ελλιπής έλεγχος λοιπόν, από την Διεύθυνση οδηγεί

στις βασικές αιτίες (μη φανερές ή λανθάνουσες) οι οποίες οδηγούν

στις άμεσες αιτίες (φανερές) οι οποίες οδηγούν στα

Ατυχήματα και επικίνδυνα συμβάντα τα οποία οδηγούν

Σε Απώλειες (Loss): Δηλαδή τραυματισμοί και ζημιές

Ακολούθησαν και πολλά άλλα μοντέλα

BIRD AND LOFTUS 1968-1976  
LOSS CAUSATION MODEL  
(THE DUTY OF MANAGEMENT)  
(Η ΕΥΘΥΝΗ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ)

ΕΛΛΙΠΗΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ



ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΙΤΙΕΣ  
(ΜΗ ΦΑΝΕΡΕΣ)



ΑΜΕΣΕΣ ΑΙΤΙΕΣ  
(ΦΑΝΕΡΕΣ)



ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΣΥΜΒΑΝΤΑ  
ΑΠΩΛΕΙΕΣ: ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΙ, ΖΗΜΙΕΣ



Σειρά  
γεγονότων



BIRD AND LOFTUS 1968-1976  
LOSS CAUSATION MODEL  
(THE DUTY OF MANAGEMENT)  
(Η ΕΥΘΥΝΗ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ)

**ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΙΤΙΕΣ (ΜΗ ΦΑΝΕΡΕΣ, ΛΑΝΘΑΝΟΥΣΕΣ)**

-Επιλογή  
εξοπλισμού  
ασύμβατου με  
περιβάλλον



-Οξείδωση  
-Αστοχία

- Επιλογή εξοπλισμού  
ασύμβατου με φορτία  
- Απουσία ελέγχου και  
συντήρησης



**ΑΜΕΣΕΣ ΑΙΤΙΕΣ (ΦΑΝΕΡΕΣ)**

-ελαστική, πλαστική  
παραμόρφωση  
-αστοχία

-Απουσία  
εκπαίδευσης  
-Απουσία γραπτών  
οδηγιών



-Λάθος χειρισμός  
-Ανατροπή γερανού

Σειρά  
γεγονότων



## Μοντέλα αιτιών ατυχημάτων ή Θεωρίες Πρόκλησης Ατυχημάτων (Accident causation models or Accident causation theories)

- ▶ Αν ερμηνεύουμε τα αίτια επιφανειακά θα σταματήσουμε στις άμεσες αιτίες δηλαδή αυτές που φαίνονται.
- ▶ Για παράδειγμα, η αιτία ήταν ο ανθρώπινος παράγοντας, υπονοώντας για παράδειγμα ότι από λάθος του χειριστή ανατράπηκε ο γερανός. Ενώ η βασική αιτία ήταν η απουσία εκπαίδευσης, εμπειρίας, γραπτών και σχετικών οδηγιών και επίβλεψης στον χειριστή, όλα ευθύνες της διεύθυνσης.
- ▶ Άλλο παράδειγμα, η αιτία ήταν η αστοχία υλικού, αγνοώντας ότι για την οξείδωση και την αστοχία π.χ. της μπίγας του γερανού, βασική αιτία ήταν η επιλογή γερανού χωρίς αντιοξειδωτική βαφή για χρήση σε περιβάλλον με πολλή υγρασία
- ▶ Οι εκφράσεις “ανθρώπινος παράγοντας” και “αστοχία υλικού” είναι δημοσιογραφικές εκφράσεις, γενικές και ανεδαφικές και δημιουργούν άποψη στην κοινή γνώμη
- ▶ Αν θέλουμε να έχουμε πρόληψη, πρέπει να δούμε όλα τα αίτια σε όλα τα επίπεδα και να πάρουμε αντίστοιχα μέτρα πρόληψης

Προτεινόμενη έκθεση των γεγονότων και αιτιών του ατυχήματος που αναλύεται πιο πάνω στον μοντέλο Loss Causation

Ατύχημα: Ανατροπή κινητού γερανού

Γεγονότα: Ο χειριστής ήταν άπειρος και μόλις προσλήφθηκε του δόθηκε σύντομη προφορική εκπαίδευση στην χρήση του κινητού γερανού γιατί ο εργοδότης βιαζόταν να προχωρήσει με το έργο που ανέλαβε.

Δεν κατάλαβε καλά την χρήση του πίνακα φορτίων του κατασκευαστή του γερανού και προσπάθησε να μεταφέρει φορτίο μεγαλύτερο από ότι προνοούσε ο πίνακας φορτίων σε συγκεκριμένη ακτίνα της μπίγας.

Επιπρόσθετα, κίνησε απότομα την μπίγα με αποτέλεσμα την ανατροπή του γερανού. Ο χειριστής τραυματίστηκε από την ανατροπή και επιπρόσθετα έπαθε εγκαύματα τρίτου βαθμού στο πρόσωπο λόγω διαρροής θερμού νερού από το ραδιατέρ του οχήματος του γερανού

## Διαπίστωση / Εντοπισμός Αιτιών

- Σύμφωνα με την ανάλυση κατά Bird and Loftus / Petersen καταλήγουμε στη πιο κάτω ανάλυση των αιτιών του ατυχήματος
- Ελλιπής έλεγχος από την Διεύθυνση που οδήγησε στις
- Βασικές Αιτίες, μη φανερές (λανθάνουσες) που οδήγησαν στις →

➤ Στις Άμεσες Αιτίες (φανερές)

Συστήματα / Μέθοδοι εργασίας	Εργασιακό περιβάλλον	Εξοπλισμοί / Υλικά	Άνθρωποι	
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Απουσία εκτίμησης των κινδύνων</li> <li>-Μη ικανοποιητική εκπαίδευση του χειριστή σύμφωνα με τον Σχετικό Κώδικα</li> <li>-Λανθασμένες οδηγίες</li> <li>-Απουσία αποτελεσματικής επίβλεψης</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Το έδαφος ήταν ανώμαλο και έγινε ανομοιόμορφη έκταση των υποστηριγμάτων του γερανού (outriggers)</li> <li>-Ή ταχύτητα του ανέμου ήταν ψηλή και ο γερανός δεν διέθετε ανεμόμετρο</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Χρήση γερανού που δεν είχε επιθεωρηθεί από αρμόδιο ελεγκτή και δεν διέθετε έκθεση ελέγχου σε ισχύ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Απουσία ικανοποιητικής εκπαίδευσης του χειριστή σύμφωνα με τον σχετικό Κώδικα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Λάθος χειρισμοί από τον χειριστή του γερανού</li> <li>-Ανατροπή του γερανού</li> </ul>

Προτεινόμενη έκθεση των γεγονότων και αιτιών ενός πραγματικού ατυχήματος

**Ατύχημα:** Ανατροπή ερπυστριοφόρου εκσκαφέα σε πλαγιά βουνού. Κατέληξε σε κοίτη ποταμού με αποτέλεσμα τον σοβαρό τραυματισμό του χειριστή

**Γεγονότα:** Ο χειριστής πήρε οδηγίες από επιβλέποντα προϊστάμενο, να χαράξει αντιπυρική λωρίδα σε πλαγιά βουνού του οποίου το δάσος καιγόταν. Επρόκειτο για μεγάλη πυρκαγιά και κλήθηκε προσωπικό από όλες τις επαρχίες. Το εν λόγω προσωπικό δεν γνώριζε την περιοχή.

Για την δασοπυρόσβεση είναι σημαντικό, το προσωπικό να γνωρίζει την περιοχή που επιχειρεί για δύο λόγους. 1) Να γνωρίζει την μορφολογία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά του δάσους ώστε να παίρνει αποτελεσματικές αποφάσεις για την αναγκαιότητα / θέση χάραξης αντιπυρικών λωρίδων. 2) Να γνωρίζει την μορφολογία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά του δάσους ώστε να αντιλαμβάνεται την πορεία της πυρκαγιάς λόγω κατεύθυνσης των ανέμων, με σκοπό να αποφύγει την παγίδευση του!

## Διαπίστωση / Εντοπισμός Αιτιών

➤ Σύμφωνα με την ανάλυση κατά Bird and Loftus / Petersen καταλήγουμε στη πιο κάτω ανάλυση των αιτιών του ατυχήματος

➤ Ελλιπής έλεγχος από την Διεύθυνση που οδήγησε στις

➤ Βασικές Αιτίες, μη φανερές (λανθάνουσες) που οδήγησαν στις



➤ Στις Άμεσες Αιτίες (φανερές)

Συστήματα / Μέθοδοι εργασίας	Εργασιακό περιβάλλον	Εξοπλισμοί / Υλικά	Άνθρωποι	
-Απουσία δυναμικής εκτίμησης του κινδύνου -Λανθασμένες οδηγίες -Απουσία αποτελεσματικής επίβλεψης -Επιλογή λανθασμένης μεθόδου εργασίας	Μη γνώριμο περιβάλλον εργασίας για τον χειριστή του εκσκαφέα και ενδεχόμενα και τον επιβλέποντα	-Χρήση ερπυστριοφόρου εκσκαφέα με φθαρμένες ερπύστριες χωρίς ικανοποιητική πρόσφυση στο έδαφος	Απουσία πληροφόρησης του χειριστή και του επιβλέποντα για την μορφολογία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά του δάσους	-Παγίδευση χειριστή / εκσκαφέα μέσα στην επερχόμενη πυρκαγιά -Προσπάθεια διαφυγής χειριστή με τον εκσκαφέα -Γλίστρημα ερπυστριών εκσκαφέα πάνω σε ανώμαλο και πετρώδες έδαφος -Ανατροπή εκσκαφέα από την πλαγιά του βουνού



## Διαπίστωση / Εντοπισμός Αιτιών

- ▶ Τα πιο πάνω κωδικοποιημένα ευρήματα είναι το αποτέλεσμα της τεχνικής διερεύνησης των αιτιών.
- ▶ Μπορούν να αποτελέσουν την Έκθεση Διερεύνησης ή να μεταφερθούν σε μια κανονική Έκθεση Διερεύνησης την δομή της οποίας περιγράψαμε πιο πριν. Τέτοιας έκτασης έκθεση θα μπορούσε να γίνει για ατυχήματα μη σοβαρών τραυματισμών
- ▶ Για ατυχήματα σοβαρών τραυματισμών και θανάτων θα ήταν προτιμότερη εκτεταμένη έκθεση διερεύνησης με εκτεταμένα συμπεράσματα και εισηγήσεις για νέα μέτρα πρόληψης

## Εμπόδια στην Εξαγωγή Συμπερασμάτων / Διδαγμάτων

- ▶ Χρόνος: Δεν παρέχεται ικανοποιητικός χρόνος για διερευνήσεις από την Διεύθυνση
- ▶ Προκαταλήψεις: Όπως, για όλα φταίει η άλλη πλευρά
- ▶ Προσπάθεια επίρριψης ευθυνών στο τραυματισμένο μέρος
- ▶ Πρόωρα και λανθασμένα συμπεράσματα: Κατάληξη μόνο στις φανερές αιτίες
- ▶ Απουσία της μαρτυρίας των εργαζόμενων: Λόγω φόβου ή παρεμπόδισης
- ▶ **Διορθωτικές Λύσεις**
- ▶ Καθορισμός συστηματικής και καλά δομημένης διαδικασίας διερεύνησης
- ▶ Συλλογή των κατάλληλων ορθών πληροφοριών σχετικά με τα γεγονότα
- ▶ Διατύπωση των κατάλληλων ερωτήσεων που θα βοηθήσουν στον εντοπισμό των Βασικών μη φανερών αιτιών

## Εμπόδια στην Εξαγωγή Συμπερασμάτων / Διδαγμάτων

- **Ο εντοπισμός των αιτιών των περιστατικών είναι η μια όψη του θέματος της εξαγωγής των Διδαγμάτων**
- **Η διαδικασία της Μάθησης:** Η διαδικασία εξαγωγής των Διδαγμάτων προϋποθέτει την ύπαρξη της διαδικασίας της μάθησης
- Παραδείγματα:
- Κατά την διερεύνηση περιστατικού διαπιστώνεται η ανάγκη αντικατάστασης ενός εξαρτήματος που αστόχησε
- Το εξάρτημα αντικαταστάθηκε με ένα ίδιο (προϋποθέτει απλή μάθηση)
- Το εξάρτημα αντικαταστάθηκε με ένα καλύτερης ποιότητας και αξιοπιστίας (προϋποθέτει ψηλότερου επιπέδου μάθηση λόγω του ότι έγινε μελέτη)
- Το εξάρτημα αντικαταστάθηκε με ένα καλύτερης ποιότητας και αξιοπιστίας και επιπρόσθετα εφαρμόστηκε και διαδικασία περιοδικού ελέγχου των εν λόγω εξαρτημάτων (προϋποθέτει την διαδικασία του μαθαίνω πως θα μαθαίνω )

## Διάδοση Διδαγμάτων

- Τα Διδάγματα από τις διερευνήσεις ατυχημάτων πρέπει να κωδικοποιούνται σε ποιοτική, σχετική και επίκαιρη γνώση για τα αίτια και τα μέτρα πρόληψης
- Δηλαδή δεν φτάνει η διαπίστωση των αιτιών. Πρέπει να μπορούμε να καινοτομήσουμε στην διαδικασία πρότασης νέων μέτρων πρόληψης
- Η νέα γνώση θα πρέπει να διατυπώνεται και να μεταδίδεται έγκαιρα σε όσους παίρνουν αποφάσεις εντός της επιχείρησης
- Σε πιο γενικό επίπεδο, το ΤΕΕ μπορεί να βοηθήσει με γενική πληροφόρηση. Αυτό γίνεται εν μέρει μέσω των εκδόσεων βρίσκονται στην ιστοσελίδα τους