

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΥΠΟΕΡΓΟ 3 «ΔΡΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ 2022-2023»**

**της Πράξης «ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΥΝΕΧΙΖΟΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ 2022-2023 (Β΄ΦΑΣΗ ΔΡΑΣΕΩΝ  
ΚΑΤΑΡΤΙΣΗΣ)»  
κωδ. ΟΠΣ 5176668**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ:**

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ»**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

**Κωδικός εκπαιδευτικού υλικού:**

**Κωδικός Πιστοποίησης προγράμματος:**

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΥΠΟΕΡΓΟ 3 «ΔΡΑΣΕΙΣ ΒΕΛΤΙΩΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΕΠΙΜΟΡΦΩΤΙΚΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ 2022-2023»**

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ:**

**«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ»**

**ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Μέλη Ομάδας**

<b>Μέλη της Ομάδας Εργασίας</b>	
Συντονίστρια	ΞΕΝΙΑ ΣΑΪΛΕΡ (ΚΩΔ 015305), Υπεύθυνη Σπουδών και Έρευνας Ε.Κ.Δ.Δ.Α.
Συντάκτης	Δρ. ΜΙΧΑΗΛ ΧΑΛΑΡΗΣ (ΚΩΔ 009785) ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ Δ.Π.Ε
Συντάκτης	Δρ. ΜΙΧΑΗΛ ΔΙΑΚΑΚΗΣ (ΚΩΔ 023406) ΣΥΝΕΡΓΑΤΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΕΡΓΟΥ ΕΚΠΑ
Συντάκτρια	Δρ. ΘΑΛΕΙΑ ΜΠΑΝΤΕΚΑ (ΚΩΔ 021371) ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ ΙΝΕΠ
Συντάκτρια	ΓΕΩΡΓΙΑ ΓΙΑΝΝΟΥ (ΚΩΔ 007954) ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΑΣ ΙΝΕΠ
Συντάκτρια	Δρ. ΦΑΝΗ ΚΑΤΣΑΒΟΥΝΗ (ΚΩΔ. 013636) ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

**Αξιολογητές/τριες:**  
**Αλεξία Γραμπά (κωδ. ΟΠΣ 022869)**  
**Δρ. Παντελή Βουλτσίδα (κωδ. ΟΠΣ 019610)**



Η σελίδα αυτή έχει αφαιρεθεί κενή σκόπιμα

## Περιεχόμενα

1. Διαχείριση φυσικών – τεχνολογικών καταστροφών.....	9
1.1 Ορισμοί.....	9
1.2. Διαχείριση καταστροφής (Disaster Management).....	12
1.2.1 Προ-καταστροφικό στάδιο.....	13
1.2.2. Συν-καταστροφικό στάδιο (Απόκριση/Ανταπόκριση - Response):.....	14
1.3 Φυσικές και Τεχνολογικές καταστροφές στην Ελλάδα.....	37
1.4. Εθνικός Μηχανισμός Διαχείρισης Κρίσεων και Αντιμετώπισης Κινδύνων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης.....	55
1.5 Εθελοντισμός.....	58
2. Επικίνδυνα υλικά.....	63
2.1. Εννοιολογική προσέγγιση των χημικών ουσιών.....	63
2.1.1 Εισαγωγή.....	63
2.1.2 Χημικές ουσίες και κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία.....	64
2.1.3. Ταξινόμηση, επισήμανση, συσκευασία των επικίνδυνων χημικών ουσιών εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.....	67
2.2. Εθνικό νομικό πλαίσιο για την μεταφορά επικίνδυνων φορτίων.....	69
2.3 Σύμβουλος ασφαλούς μεταφοράς.....	73
2.4. Ταξινόμηση επικίνδυνων εμπορευμάτων.....	78
2.5 Κλάσεις επικίνδυνων εμπορευμάτων.....	80
2.5.1 Κλάση 1: Εκρηκτικά.....	82
2.5.2 Κλάση 2: Αέρια.....	84
2.5.3 Κλάση 3: Εύφλεκτα υγρά.....	85
2.5.4 Κλάση 4.1: Εύφλεκτα στερεά, αυτενεργές ουσίες, πολυμεριζόμενες ουσίες και στερεά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά.....	87
2.5.5 Κλάση 4.2: Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη καύση.....	89
2.5.6 Κλάση 4.3: Ουσίες οι οποίες σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια.....	90
2.5.7 Κλάση 5.1: Οξειδωτικές ουσίες.....	92
2.5.8 Κλάση 5.2: Οργανικά υπεροξειδία.....	96
2.5.9 Κλάση 6.1: Τοξικές ουσίες.....	97
2.5.10 Κλάση 6.2: Μολυσματικές ουσίες.....	99
2.5.11 Κλάση 7: Ραδιενεργά.....	100
2.5.12 Κλάση 8: Διαβρωτικές ουσίες.....	102
2.5.13 Κλάση 9: Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη.....	104
2.6 Σήμανση βυτιοφόρων οχημάτων.....	106
2.6.1 Πινακίδες κινδύνου.....	106
2.6.2 Ετικέτες κινδύνου.....	109
2.7. Έκθεση – δόση – οριακές τιμές έκθεσης σε επικίνδυνες χημικές ουσίες.....	113
2.7.1. Οριακές τιμές έκθεσης.....	116

3. ΧΒΡΠ Απειλές .....	118
4.1 Ανάλυση απειλής .....	125
4.1.1 Χημικά.....	125
4.1.2 Βιολογικά .....	126
4.1.3 Ραδιολογικά.....	127
4.1.4 Πιθανοί Στόχοι .....	127
4.3. Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (Α.Π.Ε.) .....	129
4.3.1 ΕΠΙΠΕΔΟ Α .....	129
4.3.2 ΕΠΙΠΕΔΟ Β.....	130
4.3.3 ΕΠΙΠΕΔΟ C.....	131
4.3.4 ΕΠΙΠΕΔΟ D .....	133
4.3.5 Επιθεώρηση στολής .....	134
4.5 Ασφάλεια χώρου – οριοθέτηση ζωνών.....	136
4.5 ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ (Σ.Δ.Σ.).....	142
4.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ. ....	145
4.7 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΑΠΟΚΡΙΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ Χ.Β.Ρ.Π. ΑΠΕΙΛΩΝ .....	146
4.7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	146
4.7.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ .....	146
4.7.3 ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΑΠΟΚΡΙΤΩΝ .....	147
4.7.4 ΜΝΗΜΟΝΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΤΩΝ .....	148
4.7.5. ΣΥΝΗΘΗ ΛΑΘΗ - ΠΑΡΑΛΕΙΨΕΙΣ.....	149
5. Αστικές πυρκαγιές, αιτίες και τα χαρακτηριστικά τους .....	151
5.1 Το Φαινόμενο της Πυρκαγιάς.....	151
5.1.1 Εισαγωγή.....	151
5.1.2 Η Χημεία της Καύσης.....	152
5.1.3 Το Τρίγωνο της Καύσης.....	153
5.1.5 Ο Μηχανισμός των Ελεύθερων Ριζών .....	154
5.1.6. Αντιμετώπιση των Πυρκαγιών.....	156
5.1.7 Ταξινόμηση των πυρκαγιών.....	158
5.2. Κατασβεστικά Υλικά.....	161
5.2.1 Νερό (W).....	161
5.2.2. Αφρός (WF) .....	163
5.2.3. Διοξείδιο του Άνθρακα (C) .....	164
5.2.4. Κατασβεστικές Σκόνες (P).....	165
5.2.5. Άλλα κατασβεστικά υλικά .....	166
5.2.6. Τρόποι κατάσβεσης ανά κατηγορία πυρκαγιών.....	167
5.2.7. Κυριότερες αιτίες πυρκαγιών .....	167
5.2.8. Επιπτώσεις από πυρκαγιές .....	168
5.3 Δυναμική εξέλιξη της Φωτιάς. ....	170
5.3.1. Μεταφορά Θερμότητας & Αεροδυναμική .....	170
5.3.2 Πυρκαγιές κλειστών χώρων .....	170
5.3.3 Φάσεις της Πυρκαγιάς.....	172
5.4 Επιπτώσεις της φωτιάς στον άνθρωπο.....	178

5.4.1. Προβλήματα από τις υψηλές θερμοκρασίες .....	179
5.4.2. Κριτήρια Επικινδυνότητας Θερμικής Ακτινοβολίας (όρια έντασης θερμικής ακτινοβολίας για την αποφυγή των επιπτώσεων της).....	181
5.4.3 Δόση θερμικής Ακτινοβολίας και χρόνος έκθεσης του ατόμου .....	182
5.4.5. Πιθανότητα θανάτου ή πρόκλησης εγκαυμάτων .....	183
5.4.6. Προβλήματα από την έλλειψη οξυγόνου .....	185
5.4.7. Κίνδυνοι για τον άνθρωπο λόγω έκθεσής του σε χημικό παράγοντα .....	186
5.4.7. Κίνδυνοι για τον άνθρωπο λόγω πτώσης/κατάρρευσης δομικών υλικών. ....	188
5.4.8. Επιπτώσεις της φωτιάς στα υλικά .....	189
6. ΔΙΑΣΩΣΕΙΣ .....	199
6.1. Εισαγωγή .....	199
6.2. Βασικές έννοιες – Ορισμοί .....	199
6.3. Αρχές διάσωσης πολυτραυματία .....	200
6.3.1. Βασικές αρχές στην αντιμετώπιση πάσχοντος.....	200
6.3.2. Βασική υποστήριξη της ζωής.....	202
6.3.3. Θέση ανάληψης .....	205
6.3.4. Αντιμετώπιση αιμορραγιών .....	205
6.3.5. Ειδικές περιπτώσεις ανοιχτών τραυμάτων .....	208
6.3.6. Εγκαύματα.....	209
6.3.7. Κακώσεις κεφαλής.....	212
6.4. Ακινητοποιήσεις-απεγκλωβισμοί .....	214
6.4.1. Ακινητοποίηση και μεταφορά τραυματία .....	214
6.4.2 Είδη φορείων.....	215
6.4.3.Τροχαιό ατύχημα-Αξιολόγηση σκηνής ατυχήματος.....	216
6.4.4. Ελεγχόμενος απεγκλωβισμός.....	219
6.5. Μαζικές απώλειες υγείας.....	220
6.5.1. Διαχείριση συμβάντος με Μαζική απώλεια υγείας.....	220
6.6. Ψυχολογικές πρώτες βοήθειες .....	223
7. Δασικές Πυρκαγιές .....	232
7.1. Διαχείριση δασικών πυρκαγιών / Πιθανές αιτίες που τις προκαλούν / Μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης.....	232
7.2. Οι επιπτώσεις των πυρκαγιών.....	241
7.3. Μελέτη περίπτωσης: Πυρκαγιές του 2007 .....	242
8. Βιβλιογραφία .....	246

### **Σημείωση**

*«η αρίθμηση εικόνων/ πινάκων κ.α αφορά το κάθε κεφάλαιο ξεχωριστά και δεν είναι ενιαία»*

Η σελίδα αυτή έχει αφαιρεθεί κενή σκόπιμα



# 1. Διαχείριση φυσικών – τεχνολογικών καταστροφών

## 1.1 Ορισμοί

Καταστροφή (Disaster): Πρόκειται για μια σοβαρή διαταραχή της λειτουργίας της κοινωνίας, που προκαλεί εκτεταμένες ανθρώπινες, υλικές και περιβαλλοντικές απώλειες, οι οποίες ξεπερνούν την ικανότητα της πληγείσας κοινωνίας να τις αντιμετωπίσει βασιζόμενη μόνο στις δικές τις δυνάμεις.

Διακρίνονται:

- Ανάλογα με τα αίτια που τις προκαλούν: Φυσικές ή Τεχνολογικές
- Ανάλογα με την ταχύτητα έναρξης: Αιφνίδιες ή Σταδιακές

Η λέξη «καταστροφή» έχει ένα ευρύ και ποικίλο περιεχόμενο.

- Δεδομένου ότι ο όρος συχνά εξυπηρετεί συγκεκριμένο σκοπό και απευθύνεται σε συγκεκριμένο κοινό, απαιτείται μία ποικιλία ορισμών.
- Ο όρος «καταστροφή», για ερευνητικούς σκοπούς, διαφέρει ανάλογα με τον επιστημονικό κλάδο, με αποτέλεσμα συχνά να αποτελεί αντικείμενο επιστημονικής συζήτησης.
- Δεδομένου όμως ότι είναι αναγκαίος ένας ορισμός για την άμεση αντιμετώπιση πραγματικών καταστάσεων σε θεσμικό, διοικητικό και επιχειρησιακό πλαίσιο, διαμορφώνεται ένας τεχνικός ορισμός, έτσι ώστε να εξυπηρετεί τη λειτουργικότητα του οργανισμού που θα τον χρησιμοποιήσει, έστω κι αν αργότερα χρειαστεί να αναθεωρηθεί.
- Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι, παρόλο που για την αναφορά στις καταστροφές χρησιμοποιείται συνήθως η αιτία που τις προκαλεί, «καταστροφή» δεν είναι αυτό καθαυτό το γεγονός.
- Ένας σεισμός είναι ένα φυσικό φαινόμενο, αλλά αν δεν συμβεί σε μία κατοικημένη περιοχή με αδύναμες κατασκευές (π.χ. σεισμός στην έρημο), είναι πιθανό να μην αποτελεί «καταστροφή».
- Για μία κυβέρνηση, μία έκρηξη σε ένα διυλιστήριο πετρελαίου θα μπορούσε

να αποτελεί μεγάλη καταστροφή, αλλά είναι απίθανο να προκαλέσει μεγάλη κινητοποίηση από τον ΟΗΕ εκτός αν από την έκρηξη έχουν πληγεί εκατοντάδες οικογένειες χαμηλού εισοδήματος.

- Κατάσταση εκτάκτου ανάγκης είναι μια κατάσταση κατά την οποία μια κυβέρνηση έχει την εξουσία να μπορεί να εφαρμόσει πολιτικές που κανονικά δεν θα της επιτρεπόταν να κάνει, για την ασφάλεια και την προστασία των πολιτών της.

Φυσικές καταστροφές		Ανθρωπογενείς καταστροφές	
Γεωφυσικές	Σεισμός	Κοινωνιολογικοί Κίνδυνοι	Έγκλημα
	Ηφαίστειο		Εμπρησμός
	Κατολίσθηση (ξηρή)		Αστική αναταραχή
Μετεωρολογικές	Καταιγίδες		Τρομοκρατία
Υδρολογικές	Πλημμύρα		Πόλεμος
	Κατολίσθηση (υγρή)	Τεχνολογικοί Κίνδυνοι	Βιομηχανικοί κίνδυνοι
Κλιματολογικές	Καύσωνας		Κατάρρευση δομής
	Ξηρασία		Διακοπή ρεύματος
	Δασική πυρκαγιά	Φωτιά	
Βιολογικές	Επιδημίες	Επικίνδυνα υλικά	Ακτινοβολία
	Προσβολή από έντομα		ΧΒΡΠ
	Πανικός ζώων	Μεταφορές	
Εξωγήινες	Μετεωρίτες/Αστεροειδείς		

#### NaTech καταστροφές

### Εικόνα 1: φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές / κατάταξη

Οι Ανθρωπογενείς καταστροφές είναι οι καταστροφές που προκαλούνται από τον άνθρωπο, είτε σκόπιμα είτε τυχαία, και οι οποίες μπορούν άμεσα ή έμμεσα να προκαλέσουν σοβαρές απειλές για τη δημόσια υγεία και/ή την ευημερία. Επειδή η εμφάνισή τους είναι απρόβλεπτη, οι ανθρωπογενείς καταστροφές αποτελούν μια ιδιαίτερα προκλητική απειλή η οποία πρέπει να αντιμετωπιστεί με επαγρύπνηση και κατάλληλη ετοιμότητα και αντίδραση.

- Εμπρησμός είναι η εγκληματική πρόθεση ανάφλεξης φωτιάς με πρόθεση πρόκλησης ζημιάς. Ο ορισμός του εμπρησμού αρχικά περιοριζόταν στην πυρπόληση κτιρίων, αλλά αργότερα επεκτάθηκε για να συμπεριλάβει και άλλα αντικείμενα, όπως γέφυρες, οχήματα και ιδιωτική περιουσία. Ο εμπρησμός είναι η μεγαλύτερη αιτία πυρκαγιών σε αποθήκες δεδομένων. Μερικές φορές, οι πυρκαγιές που προκαλούνται

από τον άνθρωπο μπορεί να είναι τυχαίες: η βλάβη των μηχανημάτων, όπως μια κουζίνα κουζίνας, είναι μια κύρια αιτία τυχαίων πυρκαγιών.

- Αστική Διαταραχή: Η πολιτική διαταραχή είναι ένας ευρύς όρος που χρησιμοποιείται συνήθως από τις αρχές επιβολής του νόμου για να περιγράψει μία ή περισσότερες μορφές διαταραχής. Παραδείγματα καταστροφικών εμφυλίων διαταραχών περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται απαραίτητα σε: ταραχές, σαμποτάζ; και άλλες μορφές εγκληματικότητας. Αν και η αστική διαταραχή δεν κλιμακώνεται απαραίτητα σε καταστροφή σε όλες τις περιπτώσεις, το γεγονός μπορεί να κλιμακωθεί σε γενικό χάος. Οι ταραχές έχουν πολλές αιτίες, από τον χαμηλό κατώτατο μισθό μέχρι τον φυλετικό διαχωρισμό.

- Τρομοκρατία: Η τρομοκρατία είναι ένας αμφιλεγόμενος όρος με πολλούς ορισμούς. Ένας ορισμός σημαίνει μια βίαιη ενέργεια που στοχεύει αποκλειστικά τους αμάχους. Ένας άλλος ορισμός είναι η χρήση ή η απειλούμενη χρήση βίας με σκοπό τη δημιουργία φόβου για την επίτευξη ενός πολιτικού, θρησκευτικού ή ιδεολογικού στόχου. Σύμφωνα με τον δεύτερο ορισμό, στόχοι τρομοκρατικών ενεργειών μπορεί να είναι οποιοσδήποτε, συμπεριλαμβανομένων πολιτών, κυβερνητικών αξιωματούχων, στρατιωτικού προσωπικού ή ατόμων που εξυπηρετούν τα συμφέροντα των κυβερνήσεων.

- Πόλεμος

Τεχνολογικοί Κίνδυνοι

- Βιομηχανικοί Κίνδυνοι: Οι βιομηχανικές καταστροφές συμβαίνουν σε εμπορικό πλαίσιο, όπως οι καταστροφές εξόρυξης. Συχνά έχουν περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

- Κατάρρευση δομής: Οι καταρρεύσεις των κατασκευών προκαλούνται συχνά από μηχανικές αστοχίες. Οι αστοχίες γεφυρών μπορεί να προκληθούν με διάφορους τρόπους, όπως υποσχεδιασμό κ.λπ.

- Διακοπή ρεύματος: Η διακοπή ρεύματος είναι μια διακοπή κανονικών πηγών ηλεκτρικής ενέργειας. Οι βραχυπρόθεσμες διακοπές ρεύματος (έως και λίγες ώρες) είναι συχνές και έχουν μικρές δυσμενείς επιπτώσεις, καθώς οι περισσότερες επιχειρήσεις και οι εγκαταστάσεις υγείας είναι έτοιμες να τις αντιμετωπίσουν. Ωστόσο, οι εκτεταμένες διακοπές ρεύματος μπορεί να διαταράξουν προσωπικές και επιχειρηματικές δραστηριότητες, καθώς και ιατρικές υπηρεσίες και υπηρεσίες διάσωσης, οδηγώντας σε απώλειες επιχειρήσεων και ιατρικά έκτακτα περιστατικά.

- Φωτιά: Οι πυρκαγιές σε θάμνους, δασικές πυρκαγιές και πυρκαγιές ορυχείων

προκαλούνται γενικά από κεραυνό, αλλά και από ανθρώπινη αμέλεια ή εμπρησμό. Μπορούν να κάψουν χιλιάδες τετραγωνικά χιλιόμετρα. Εάν μια πυρκαγιά ενταθεί αρκετά ώστε να παράγει τους δικούς της ανέμους και «καιρό», θα μετατραπεί σε πυρκαγιά.

- Ακτινοβολία: Όταν τα πυρηνικά όπλα πυροδοτούνται ή τα συστήματα πυρηνικού περιορισμού διακυβεύονται με άλλο τρόπο, τα ραδιενεργά σωματίδια που μεταφέρονται στον αέρα Οι πυρηνικές εκρήξεις μπορεί να διασκορπίσουν και να ακτινοβολήσουν μεγάλες περιοχές. Όχι μόνο είναι θανατηφόρος, αλλά είναι επίσης μια μακροπρόθεσμη επίδραση στην επόμενη γενιά για όσους έχουν μολυνθεί. Η ιονίζουσα ακτινοβολία είναι επικίνδυνη για τα έμβια όντα και σε μια τέτοια περίπτωση μεγάλο μέρος της πληγείσας περιοχής θα μπορούσε να είναι επικίνδυνο για την ανθρώπινη κατοίκηση

- ΧΒΡΠ: Ένας γενικός αρχιτισμός που σημαίνει Χημικά Βιολογικά Ραδιολογικά Πυρηνικά. Ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια μη συμβατική τρομοκρατική απειλή που, εάν χρησιμοποιηθεί από ένα έθνος, θα θεωρηθεί χρήση όπλου μαζικής καταστροφής.

- Μεταφορές: Οι καταστροφές έχουν πλήξει τους ταξιδιώτες με τρένο, λεωφορεία και πλοία.

Οι φυσικές καταστροφές είναι σε μεγάλο βαθμό χωρικά οριοθετημένες.. Η όμως εμφάνιση των ανθρωπογενών καταστροφών είναι απρόβλεπτη, αποτελώντας μια ιδιαίτερα προκλητική απειλή η οποία πρέπει να αντιμετωπιστεί με επαγρύπνηση και κατάλληλη ετοιμότητα και αντίδραση.

## **1.2. Διαχείριση καταστροφής (Disaster Management)**

Πρόκειται για μια συστηματική διαδικασία με σκοπό τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων από μια καταστροφή και την γρήγορη ανάκαμψη της πληγείσας περιοχής. Περιλαμβάνει το σύνολο των τακτικών και διαχειριστικών αποφάσεων καθώς και επιχειρησιακών δραστηριοτήτων για τα διάφορα στάδια μιας καταστροφής (UNDP 1992:11). Στόχος της διαχείρισης καταστροφών, είναι η προώθηση της αειφόρου ζωής (βιωσιμότητας) και η προστασία της και ανάκαμψή της κατά την διάρκεια καταστροφών ή κρίσεων. Όταν αυτός ο στόχος έχει επιτευχθεί τότε οι άνθρωποι θα έχουν μεγαλύτερη ικανότητα να αντιμετωπίζουν τις καταστροφές και η

ανάκαμψή τους θα είναι πολύ πιο γρήγορη και πολύ πιο σταθερή.



## Εικόνα 2: ο κύκλος της διαχείρισης καταστροφής

Η διαχείριση των καταστροφών απεικονίζεται ως κυκλική διαδικασία διότι η επιτυχής απόκριση σε μία καταστροφή βασίζεται στο σωστό προκαταστροφικό σχεδιασμό και αντίστοιχα ο προκαταστροφικός σχεδιασμός είναι και αποτέλεσμα της εξαγωγής συμπερασμάτων από την απόκριση σε μια καταστροφή.

### 1.2.1 Προ-καταστροφικό στάδιο

Πρόκειται για το στάδιο εκείνο όπου αναπτύσσεται ο σχεδιασμός μας για την αντιμετώπιση μιας καταστροφής

- ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων από πιθανές καταστροφές και
- αύξηση της ικανότητας και της αντίληψης της κοινωνίας σε θέματα καταστροφών

#### Πρόληψη –Μετριασμός -Ετοιμότητα

- Πληροφόρηση/ενημέρωση του κοινού για τους πιθανούς κινδύνους
- Ανάπτυξη θεσμικών πλαισίων,
- Ενίσχυση της έρευνας,

- Ενημέρωση βάσης δεδομένων εμπλεκόμενων Υπηρεσιών/Φορέων,
- Κατασκευή/συντήρηση έργων προστασίας
- Συστήματα πρόβλεψης και προειδοποίησης
- Ασκήσεις ετοιμότητας, κλπ.

### **1.2.2. Συν-καταστροφικό στάδιο (Απόκριση/Ανταπόκριση - Response):**

Πρόκειται για το στάδιο κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά το καταστροφικό γεγονός. Σκοπός είναι να φτάσει η βοήθεια όσο πιο γρήγορα γίνεται.

- Εφαρμόζεται ο σχεδιασμός διαχείρισης έκτακτης ανάγκης

#### Διάσωση (Θεραπεία):

- Ανάλογα με το είδος της καταστροφής
- Παροχή οργανωμένης βοήθειας
- Παροχή ιατρικής φροντίδας,
- Παροχή καταφυγίου,
- Παροχή τροφής

#### Μετα-καταστροφικό στάδιο (Αποκατάσταση/Ανάκαμψη (Recovery))

Πρόκειται για το στάδιο εκείνο μετά από μια καταστροφή.

- Αντιμετώπιση προβλημάτων
- Επαναφορά της πληγείσας περιοχής στην πρότερα κατάσταση

#### Ανάκαμψη Επανα-κατοίκηση

- Αποκατάσταση βλαβών στα έργα υποδομής
- Βελτίωση συνθηκών διαβίωσης
- Αποκατάσταση εμπορικής, βιομηχανικής δραστηριότητας

#### Επιπτώσεις καταστροφής

Κίνδυνος (Hazard)

Έκθεση (Exposure)

Τρωτότητα (Vulnerability)

## Διακινδύνευση (Risk)

### Οικονομικές επιπτώσεις

- Καταστροφή περιουσίας και υποδομών (μεταφορές, ενέργεια και νερό)
- Απώλεια θέσεων εργασίας και εισοδήματος
- Απώλειες στην παραγωγή
- Μείωση του ΑΕΠ
- Αύξηση του πληθωρισμού
- Διεύρυνση της φτώχειας

### Κοινωνικές επιπτώσεις

- Διακοπή βασικών υπηρεσιών
- Εκτοπισμός πληθυσμού
- Τραύμα και απώλεια ζωής
- Ψυχολογικές επιπτώσεις

### Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

- Καταστροφή των οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας
- Απώλεια φυσικών πόρων
- Ρύπανση νερού
- Μόλυνση νερού

Οι επιπτώσεις των φυσικών καταστροφών εμφανίζονται ως πιο σοβαρές στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες. Αυτό, κυρίως, αποδίδεται στην υψηλότερη τρωτότητα που καταγράφουν οι κοινωνίες εκείνες απέναντι σε φυσικούς κινδύνους. Ωστόσο, οι παράγοντες που φαίνεται να παίζουν ρόλο είναι τα υψηλά ποσοστά φτώχειας και ανεργίας, οι ανισότητες, ο κοινωνικοοικονομικός αποκλεισμός των φτωχών από βασικές υπηρεσίες, ο υψηλός ρυθμός αύξησης του πληθυσμού αλλά και η απουσία ισχυρών εθνικών και τοπικών θεσμών απόκρισης στις καταστροφές.

1. Οι επιπτώσεις των καταστροφών στους μακροοικονομικούς δείκτες

ποικίλλουν ανάμεσα στις ανεπτυγμένες και τις αναπτυσσόμενες χώρες. Πιο συγκεκριμένα:

- Σε μια ανεπτυγμένη χώρα, δεν καταγράφονται σημαντικές μακροοικονομικές συνέπειες.
- Στις αναπτυσσόμενες χώρες, το ΑΕΠ εμφανίζει πτώση κατά το έτος του συμβάντος (ή το επόμενο), αλλά καταγράφει ανάκαμψη κατά τα επόμενα έτη λόγω αυξημένων επενδύσεων και εισροής κεφαλαίων.
- Το δημοσιονομικό έλλειμμα εμφανίζει αύξηση ως αποτέλεσμα της αύξησης των εξόδων και της μείωσης της εισροής φόρων.
- Το εμπορικό ισοζύγιο έχει αρνητικό πρόσημο, καθώς μειώνονται οι εξαγωγές και αυξάνεται η ζήτηση για εισαγωγές.
- Τα προγνωστικά αφορούν σημαντικές μακροχρόνιες επιπτώσεις ανάλογα με το μέγεθος της καταστροφής, την οικονομική ευπάθεια και τις επικρατούσες οικονομικές και κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες.
- Η εισροή εξωτερικής βοήθειας και κεφαλαίου είναι αποφασιστική για την ταχύτητα της οικονομικής ανάκαμψης. Επίσης σημαντική είναι η μορφή της βοήθειας, καθώς ο εξωτερικός δανεισμός, ανάλογα με τους όρους, μπορεί να έχει πολύ διαφορετικά αποτελέσματα, καθώς σε κάθε περίπτωση αυξάνεται το χρέος.

Έτσι, οι φυσικές καταστροφές καταγράφουν μακροοικονομικές επιπτώσεις στο ρυθμό αύξησης του ΑΕΠ, το εμπορικό ισοζύγιο, το δημοσιονομικό έλλειμμα αλλά και το χρέος ενός κράτους. Ένα ποσοστό αναπτυσσόμενων χωρών μπορεί να φτάσει το όριο των δυνατοτήτων χρηματοδότησης, όταν αφορά σε περιπτώσεις μεγάλων καταστροφών εξαιτίας χαμηλής εγχώριας αποταμίευσης, χαμηλής φορολογικής βάσης και περιορισμένης δυνατότητας δανεισμού με ευνοϊκούς όρους. Οι κυβερνήσεις, χωρίς επιλογές ασφαλιστικής χρηματοδότησης πριν την καταστροφή, χρειάζονται εκ των υστέρων πρόσβαση σε εξωτερικά κεφάλαια για δυο βασικούς λόγους. Ο πρώτος αφορά την απόκριση και την ανακούφιση. Ο δεύτερος αφορά την ανάκαμψη και την οικονομία.

Η διακίνδυνευση είναι στην πραγματικότητα μετρήσιμο μέγεθος. Όμως όλοι μας την αντιλαμβανόμαστε με διαφορετικό τρόπο ο οποίος εξαρτάται από τις γνώσεις μας, τις



πηγές από τις οποίες αντλούμε πληροφορίες, την ψυχολογία μας καθώς και από τις προηγούμενες εμπειρίες μας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αντίληψη ότι η διακινδύνευση από μια τρομοκρατική επίθεση είναι πολύ μεγαλύτερη από ότι από ένα αυτοκινητιστικό ατύχημα.

#### **Διακινδύνευση (Risk)**

τι είναι αυτό που διακινδυνεύουμε να υποστεί ζημιές στην περίπτωση μιας καταστροφής

#### **Κίνδυνος (Hazard)**

το κάθε φαινόμενο που η εκδήλωσή του, είτε με φυσικό τρόπο, είτε με παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα, μπορεί να απειλήσει ανθρώπινες ζωές και περιουσίες

#### **Έκθεση (Exposure)**

ο τύπος/μορφή του περιβάλλοντος που εκτίθεται στους κινδύνους

#### **Τρωτότητα (Vulnerability)**

το επίπεδο ανάπτυξης της κοινωνίας που εκτίθεται στους κινδύνους

Επικινδυνότητα (R) = Κίνδυνος (H) x Έκθεση (E) x Τρωτότητα (V)

**Επικινδυνότητα (R) = Κίνδυνος (H) x Έκθεση (E) x Τρωτότητα (V)**

Η συνολική επικινδυνότητα εξαρτάται από τον κίνδυνο, την έκθεση στον κίνδυνο και την τρωτότητα ενός συστήματος, όπως φαίνεται σχηματικά στην παρακάτω εξίσωση.

$$\text{Επικινδυνότητα} = \text{Κίνδυνος} * \text{Έκθεση στον κίνδυνο} * \text{Τρωτότητα}$$

Ανάλογα με αυτά τα τρία προκύπτουν απώλειες και επιπτώσεις και οι υλικές ζημιές.



Εικόνα 3: διακινδύνευση / κίνδυνος/ έκθεση/ τρωτότητα

Προκύπτει (από την επεξεργασία των στοιχείων των ιστορικών και των σύγχρονων καταστροφών), πως κατά τα τελευταία χρόνια υπάρχουν ποιοτικές διαφορές στους τύπους των καταστροφικών φαινομένων, ανάλογα με τα φυσικά, κοινωνικά, αναπτυξιακά και οικονομικά χαρακτηριστικά ανά περιοχών του πλανήτη. Καταγράφονται επίσης και ποσοτικές διαφορές των επιπτώσεων από τα καταστροφικά φαινόμενα σε ανθρώπινες αλλά και οικονομικές απώλειες.

Εξελικτικά, ο αριθμός των καταστροφικών γεγονότων, δεν εμφανίζει την ίδια μεταβολή. Φαίνεται πως η μεταβολή γίνεται ανάλογα με τον τύπο καταστροφής, τον τόπο αλλά και την κοινωνία που επηρεάζεται.

Σήμερα, οι γεωφυσικοί κίνδυνοι είναι εκείνοι που έχουν τις μεγαλύτερες επιπτώσεις σε θανάτους. Τα 2/3 των καταστροφών των οικιών σχετίζονται με την εκδήλωση υδρο-μετεωρολογικών κινδύνων. Η θνησιμότητα, εξαρτάται και από το επίπεδο ανάπτυξης μιας κοινωνίας, όπου τα ποσοστά της αυξάνονται πάνω από το 90% στις κοινωνίες όπου καταγράφεται χαμηλό-μέσο οικονομικό επίπεδο. Αντίστοιχα, μειώνονται εξαιρετικά στις ανεπτυγμένες χώρες.

Ηνωμένες πολιτείες της Αμερικής, Κίνα και Ινδία με Ινδονησία εμφανίζουν αύξηση

στην εκδήλωση των φαινομένων. Η Κίνα και η Ινδία έχουν σαφώς τον μεγαλύτερο αριθμό θανάτων και γενικά το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων που επηρεάζονται από τα συμβάντα. Ο αριθμός των ατόμων που επηρεάζονται ορίζεται ως: «Άτομα που χρειάζονται άμεση βοήθεια κατά τη διάρκεια μιας περιόδου έκτακτης ανάγκης, δηλαδή που χρειάζονται βασικές ανάγκες επιβίωσης όπως τροφή, νερό, στέγη, αποχέτευση και άμεση ιατρική βοήθεια».

Οι Ηνωμένες Πολιτείες, η Κίνα και η Ιαπωνία αποτελούν τις χώρες που καταγράφουν αυξημένο οικονομικό κόστος από τις φυσικές καταστροφές (<https://public.emdat.be/mapping>).

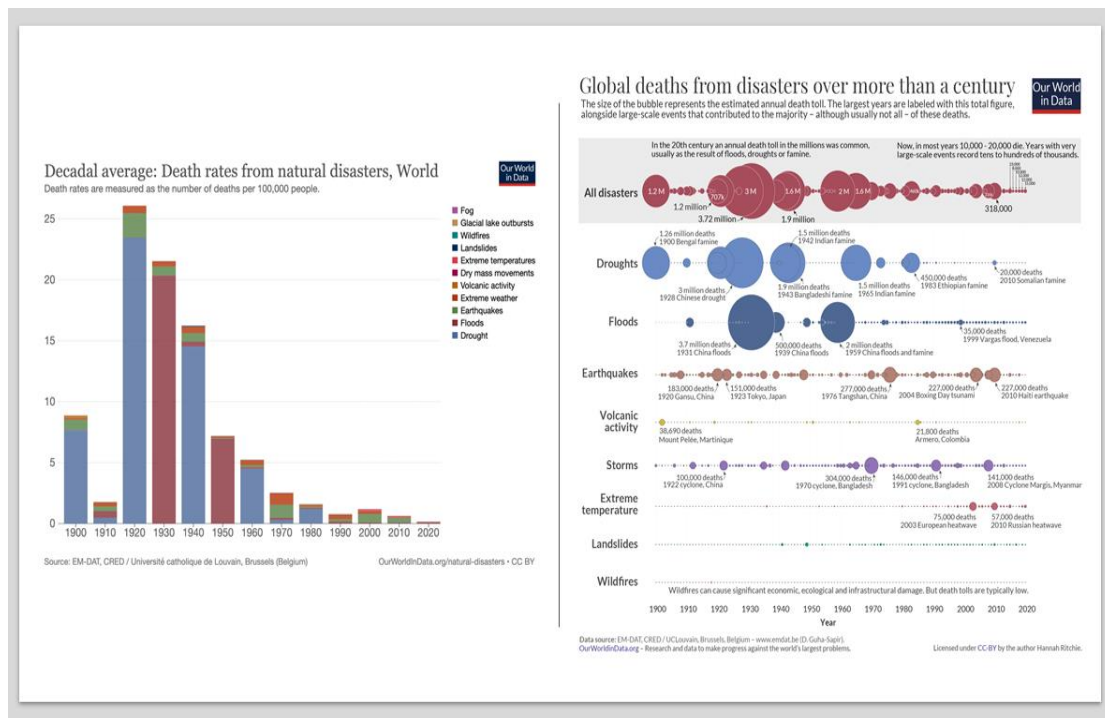
Τραυματισμοί: Ο αριθμός των ατόμων που τραυματίζονται ορίζεται ως «Άτομα που υποφέρουν από σωματικούς τραυματισμούς, τραύματα ή ασθένεια που απαιτεί άμεση ιατρική βοήθεια ως άμεσο αποτέλεσμα μιας καταστροφής».

Άστεγοι: Ο αριθμός των αστέγων ορίζεται ως «ο αριθμός των ανθρώπων των οποίων το σπίτι έχει καταστραφεί ή έχει υποστεί σοβαρές ζημιές και επομένως χρειάζονται καταφύγιο μετά από μια εκδήλωση».

Επηρεασμένοι: ο αριθμός των ατόμων που επηρεάζονται ορίζεται ως «Άτομα που χρειάζονται άμεση βοήθεια κατά τη διάρκεια μιας περιόδου έκτακτης ανάγκης, δηλαδή που χρειάζονται βασικές ανάγκες επιβίωσης όπως τροφή, νερό, στέγη, αποχέτευση και άμεση ιατρική βοήθεια». Συνολικός αριθμός πληγέντων: ο συνολικός αριθμός των ανθρώπων που επλήγησαν ορίζεται ως «το άθροισμα των τραυματιών, που επλήγησαν και έμειναν άστεγοι μετά από μια καταστροφή».

Στο γράφημα παρακάτω (αριστερό τμήμα) φαίνεται ο αριθμός θανάτων ανά 100.000 ανθρώπους ανά δεκαετία από φυσικές καταστροφές, από το 1900. Όπως βλέπουμε, κατά τη διάρκεια του 20ου αιώνα υπήρξε σημαντική μείωση των παγκόσμιων θανάτων από φυσικές καταστροφές (συνολικά). Στις αρχές του 1900, ο ετήσιος μέσος όρος ήταν συχνά από 400.000 έως 500.000 θανάτους. Στο δεύτερο μισό του αιώνα και στις αρχές της δεκαετίας του 2000, βλέπουμε μια σημαντική μείωση σε λιγότερο από 100.000 – τουλάχιστον πέντε φορές χαμηλότερη από αυτές τις κορυφές. Αυτή η μείωση είναι ακόμη πιο εντυπωσιακή αν λάβουμε υπόψη τον ρυθμό αύξησης του πληθυσμού κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου. Όταν διορθώσουμε ως προς τον πληθυσμό – δείχνοντας αυτά τα δεδομένα ως προς τα ποσοστά θνησιμότητας

(μετρούμενα ανά 100.000 άτομα) – τότε βλέπουμε μια μείωση πάνω από 10 φορές τον περασμένο αιώνα.



Εικόνα 4: οι θάνατοι από φυσικές καταστροφές

Πηγή: *Our World in Data based on EM-DAT, CRED / UCLouvain, Brussels, Belgium*  
 – [www.emdat.be](http://www.emdat.be) (D. Guha-Sapir) <https://ourworldindata.org/natural-disasters#average-number-of-deaths-by-decade>

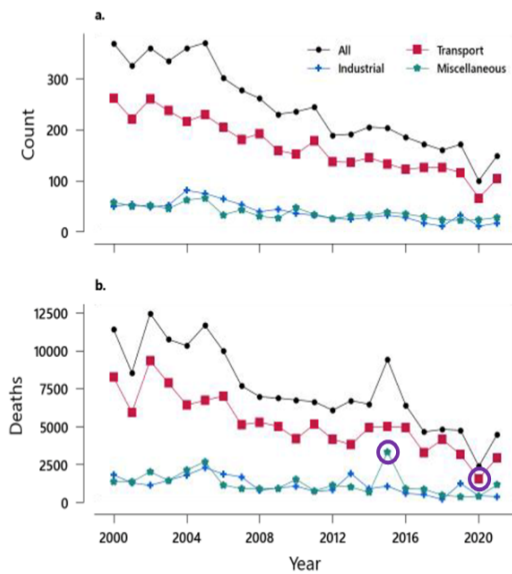
Με δεδομένα του EM-DAT δημιουργήθηκε η οπτικοποίηση που φαίνεται στα δεξιά στην οποία δίνεται μια αίσθηση του πώς έχει εξελιχθεί η παγκόσμια εικόνα τον τελευταίο αιώνα. Δείχνει τον εκτιμώμενο ετήσιο αριθμό θανάτων – από όλες τις καταστροφές στην κορυφή, ακολουθούμενο από ανάλυση ανά τύπο. Το μέγεθος του κύκλου αντιπροσωπεύει τον συνολικό αριθμό των θανάτων για εκείνο το έτος. Οι ετικέτες στους κύκλους δείχνουν τα έτη με τους περισσότερους θανάτους.

Για παράδειγμα, ο εκτιμώμενος παγκόσμιος αριθμός νεκρών από καταιγίδες το 2008 ήταν περίπου 141.000. 138.366 από αυτούς τους θανάτους σημειώθηκαν στον κυκλώνα Margis, ο οποίος έπληξε τη Μιανμάρ, και επισημαίνεται στο γράφημα. Αυτό που βλέπουμε είναι ότι στον 20ο αιώνα, ήταν σύνηθες να υπάρχουν χρόνια όπου ο αριθμός των νεκρών ήταν σε εκατομμύρια. Καθώς αυτό ήταν συνήθως

εξαιτίας μεγάλων ξηρασιών (ή πλημμυρών), καταλήγαμε σε λιμούς. Σήμερα, οι λιμοί συνήθως εμφανίζονται από εμφύλιο πόλεμο και πολιτικές αναταραχές. Ο αριθμός των νεκρών από καταστροφές κυμαίνεται πλέον από 10.000 έως 20.000 άτομα. Αυτή η τάση δεν σημαίνει ότι οι καταστροφές έχουν γίνει λιγότερο συχνές ή/και λιγότερο έντονες. Αντιθέτως, αποδεικνύει πως ο κόσμος σήμερα είναι προσανατολισμένος στην πρόληψη των θανάτων από καταστροφές, κάτι που τα προηγούμενα χρόνια γινόταν λιγότερο. Κάτι τέτοιο θα μας οδηγήσει στην απόκριση και την προσαρμογή μας στην κλιματική αλλαγή.

Οι φυσικές καταστροφές, σε παγκόσμιο επίπεδο, ετησίως, είναι εκείνες που προκαλούν τον θάνατο κατά μέσο όρο σε 45.000 ανθρώπους. Σε παγκόσμιο επίπεδο, επίσης την τελευταία δεκαετία, οι καταστροφές ευθύνονται για το 0,1% των θανάτων (το ποσοστό κυμαίνεται από 0,01% έως 0,4%). Ιστορικά, καταγράφεται πως οι ξηρασίες και οι πλημμύρες αποτέλεσαν τις πιο θανατηφόρες καταστροφές. Οι θάνατοι που καταγράφονται σήμερα από αυτά τα γεγονότα είναι χαμηλοί. Τα πιο θανατηφόρα γεγονότα σήμερα τείνουν να είναι οι σεισμοί.

Σήμερα, οι καταστροφές επηρεάζουν περισσότερο τους πληθυσμούς που βρίσκονται σε επίπεδο φτώχειας: οι υψηλοί απολογισμοί θανάτων φαίνεται να επικεντρώνονται σε χώρες χαμηλού έως μεσαίου εισοδήματος, χωρίς την υποδομή για την προστασία αλλά και την αντιμετώπιση γεγονότων. Σε ότι αφορά τώρα στις τεχνολογικές καταστροφές, η Κίνα και η Ινδία παραμένουν ψηλά τόσο σε ότι αφορά στον αριθμό των γεγονότων, όσο και στους θανάτους, ενώ το Ελ Σαβαδορ και η Ινδία παρουσιάζουν το μεγαλύτερο αριθμό ατόμων που επηρεάστηκαν (<https://ourworldindata.org/natural-disasters#summary> και <https://ourworldindata.org/natural-disasters#what-share-of-deaths-are-from-natural-disasters>) .



Center for Research on the epidemiology of disasters CREED

- Αντιπροσωπεύουν το 41% των καταχωρήσεων στη βάση EM-DAT και αντιπροσωπεύουν συνολικά 166.068 θανάτους.
- Το 63% των περιπτώσεων αναφέρουν τον αριθμό των ατόμων που επηρεάστηκαν και το 1% των περιπτώσεων αναφέρουν οικονομικές ζημιές
- Επηρέασαν συνολικά 2.638.985 άτομα και προκάλεσαν ζημιές αξίας 63.178 εκ. δολ.
- 3 τεχνολογικές καταστροφές ευθύνονται για την πλειονότητα των οικονομικών απωλειών:
  - η έκρηξη στο λιμάνι του Λιβάνου το 2020,
  - η πετρελαιοκηλίδα που προήλθε από το δεξαμενόπλοιο Prestige, που βυθίστηκε στα ανοιχτά της βορειοδυτικής ακτής της Ισπανίας το 2002· και
  - η έκρηξη και η πετρελαιοκηλίδα στην πλατφόρμα Deepwater Horizon το 2010 στον Κόλπο του Μεξικού.

Εικόνα 5: τεχνολογικές καταστροφές

Οι επιπτώσεις των τεχνολογικών καταστροφών, κατηγοριοποιούνται σε τρεις υποομάδες σύμφωνα με το EM-DAT: βιομηχανικά, μεταφορικά και διάφορα ατυχήματα. Οι τεχνολογικές καταστροφές αντιπροσώπευαν το 41% των καταχωρήσεων EM-DAT (n = 5.390) μεταξύ 2000 και 2021 και αντιπροσωπεύουν συνολικά 166.068 θανάτους. Από αυτά τα αρχεία, πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των ατόμων που επηρεάζονται είναι διαθέσιμες για το 63% των γεγονότων, ενώ μόνο το 1% αυτών περιέχει πληροφορίες για οικονομικές ζημιές. Αντίστοιχα, οι τεχνολογικές καταστροφές επηρέασαν 2.638.985 άτομα συνολικά και προκάλεσαν ζημιές αξίας 63.178 εκατομμυρίων δολαρίων (σε τρέχουσα αξία US\$). Συγκεκριμένα, τρεις τεχνολογικές καταστροφές ευθύνονται για την πλειονότητα των οικονομικών απωλειών: η έκρηξη στο λιμάνι του Λιβάνου το 2020, η πετρελαιοκηλίδα που προήλθε από το δεξαμενόπλοιο Prestige, που βυθίστηκε στα ανοιχτά της βορειοδυτικής ακτής της Ισπανίας το 2002 και η έκρηξη και η πετρελαιοκηλίδα στην πλατφόρμα Deepwater Horizon το 2010 στον Κόλπο του Μεξικού.

### Πυρρινικές δοκιμές (ΗΠΑ) 1945-1962

Έκθεση σε ακτινοβολία:

- Καρκίνο θυρεοειδούς
- Λευχαιμία

- Χρόνια προβλήματα υγείας
- Γενετικές ανωμαλίες

Η κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών πραγματοποίησε διακόσιες πυρηνικές δοκιμές κατά την περίοδο 1945 έως και το 1962, σε πολλές πολιτείες. Μεταξύ αυτών ήταν και οι πολιτείες της Νεβάδας, της Αριζόνα, της Ουάσιγκτον και του Νέου Μεξικού. Οι επιπτώσεις από τις δοκιμές είχαν θέσει σε σοβαρό κίνδυνο την υγεία όσων εργάζονταν απευθείας με τα επικίνδυνα υλικά και όχι μόνο. Είχαν θέσει σε κίνδυνο και όσους ζούσαν σε περιοχές "κατά τον άνεμο", που αργότερα αναφέρθηκαν ως "downwinders". Η έκθεση από την ακτινοβολία κατά τις δοκιμές συνδέθηκε με καρκίνο του θυρεοειδούς και λευχαιμία. Είναι δύσκολο να γνωρίζει κανείς ακριβώς πόσοι άνθρωποι πέθαναν. Το 1990, το Κογκρέσο των ΗΠΑ ψήφισε τον νόμο περί αντιστάθμισης έκθεσης σε ακτινοβολία για να αποζημιώσει δεκάδες χιλιάδες άρρωστους Αμερικανούς.

*(<https://www.businessinsider.com/the-biggest-man-made-disasters-2019-5#many-believe-that-the-dust-bowl-was-caused-by-ignorance-about-farming-practices-1>)*

### Λονδίνο (M.B.) 1952

Αιθαλομίχλη λόγω των καιρικών συνθηκών και της ρύπανσης της ατμόσφαιρας λόγω της καύσης άνθρακα

- 12000 θάνατοι
- 150000 νοσηλείες
- Χρόνια προβλήματα υγείας
- Γενετικές ανωμαλίες

Στις 5/12/1952, το Λονδίνο καλύφθηκε από μια βαθιά αιθαλομίχλη που παρέμεινε για πέντε ημέρες. Μία από τις αιτίες ήταν η ρύπανση στην περιοχή οπότε και ψηφίστηκε ο νόμος για τον καθαρό αέρα το 1956. Ο συγκεκριμένος νόμος, περιόριζε την καύση άνθρακα σε πόλεις στο Ηνωμένο Βασίλειο. Χρόνια, αργότερα, μια μελέτη από μια ομάδα επιστημόνων που δημοσιεύθηκε στο περιοδικό Proceedings of the National Academy of Sciences, διαπίστωσε συγκρίνοντας το περιστατικό με αυτό της Κίνας, ότι το θείο πιθανόν αναμειγνύεται με τις αναθυμιάσεις του καιόμενου άνθρακα, δημιουργώντας την παχιά κίτρινη αιθαλομίχλη, η οποία προκάλεσε τους θανάτους.

### Bopal (Ινδία) 1984

Διαρροή ισοκυανικού μεθυλίου από έκρηξη σε εργοστάσιο εντομοκτόνων

- 20000 θάνατοι
- Μόλυνση πόσιμου νερού
- Χρόνια προβλήματα υγείας
- Γενετικές ανωμαλίες
  
- Ανάγκη ενίσχυσης των διεθνών προτύπων για την ασφάλεια του περιβάλλοντος.
- Ριζική αλλαγή της μέχρι τότε οπτικής και διαχείρισης τέτοιων καταστάσεων.
- Οργάνωση στρατηγικών πρόληψης για την αποφυγή ανάλογων ατυχημάτων και την αντιμετώπιση των καταστροφών

Στις 2/12/1984 μια έκρηξη στο εργοστάσιο εντομοκτόνων Union Carbide στο Μποπάλ της Ινδίας, προκάλεσε διαρροή 45 τόνων αερίου ισοκυανικού μεθυλίου. Ο θάνατος ήταν ακαριαίος για περισσότερους από 3.000 ανθρώπους. Η συνολική εκτίμηση ξεπερνά τους 20.000, με περίπου 500.000 να επηρεάζονται από την έκθεση στο αέριο. Εξαιτίας λανθασμένης διαχείρισης, περισσότεροι από 300 μετρικοί τόνοι απορριμμάτων παρέμειναν στην περιοχή για αρκετές δεκαετίες, οπότε η χημική απορροή μολυνε το πόσιμο νερό. Το 2004, η κυβέρνηση της Ινδίας κλήθηκε να παράσχει καθαρό νερό στους κατοίκους λόγω μόλυνσης των υπόγειων υδάτων.

### Chernobyl (S.U.) 1986

Έκθεση σε υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας λόγω ατυχήματος σε πυρηνικό αντιδραστήρα

- 30 άμεσοι θάνατοι
- 8,4 εκατ. εκτέθηκαν στην ραδιενέργεια
- Μολύνθηκε έκταση  
150.000 km<sup>2</sup>
- Εκατοντάδες χιλιάδες απομακρύνθηκαν
- 6 εκατ. παραμένουν σε μολυσμένες ζώνες

Στις 26/4/1986, ένα ατύχημα στον πυρηνικό σταθμό του Τσερνομπίλ κοντά στο Κίεβο της Ουκρανίας, προκάλεσε υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας. Εντός των τριών πρώτων μηνών, 30 άνθρωποι πέθαναν από οξεία ασθένεια ραδιενέργειας, αλλά



χιλιάδες επηρεάστηκαν, συμπεριλαμβανομένων των εκατοντάδων χιλιάδων που απομακρύνθηκαν από τις κοντινές πόλεις Κίεβο και Πριπιάτ.

Περισσότεροι από 8,4 εκατομμύρια άνθρωποι έχουν εκτεθεί στη ραδιενέργεια, από την οποία έχει μολυνθεί έκταση 150.000 τετραγωνικών χιλιομέτρων. Τετρακόσιες χιλιάδες άνθρωποι εγκατέλειψαν τις εστίες τους, ενώ περίπου 6 εκατομμύρια παραμένουν σε μολυσμένες ζώνες.

#### Σεισμός και Τσουνάμι Ινδικού ωκεανού 2004

Μέγεθος 9.1-9.3 Mw

Ύψος τσουνάμι 30m

- 230000 θάνατοι
- Απώλειες στον τουρισμό
- Απώλειες στην αλιεία

Ο σεισμός και το τσουνάμι του 2004 στον Ινδικό Ωκεανό οδήγησε στο θάνατο περισσότερους από 230.000 ανθρώπους σε δεκατέσσερις χώρες, με 170.000 θανάτους μόνο στην Ινδονησία. Η καταστροφή οδήγησε τα Ηνωμένα Έθνη να εισαγάγουν ένα σύστημα προειδοποίησης για τσουνάμι στον Ινδικό Ωκεανό – κάτι που υπήρχε στον Ειρηνικό Ωκεανό από τα τέλη της δεκαετίας του 1940.

<https://www.ant1news.gr/eidiseis/article/555325/indikos-okeanos-to-fofiko-tsoynami-me-toys-230000-nekroys>

#### Σεισμός Haiti 2010

Μέγεθος 7.0R

- 220000 θάνατοι
- 1,5 εκ. εκτοπίστηκαν
- Επέκταση της φτώχειας και της αστάθειας μέχρι σήμερα

Διεθνής βοήθεια

- Χολέρα
- Σεξουαλική κακοποίηση
- Αμφισβητήσιμες θεραπείες

Περισσότεροι από 220.000 άνθρωποι - δύο τοις εκατό ή περισσότεροι του πληθυσμού - σκοτώθηκαν. Ενάμισι εκατομμύριο εκτοπίστηκαν.

<https://www.directrelief.org/2019/12/10-disasters-that-changed-the-world/>

### Σεισμός και τσουνάμι Tōhoku, Fukushima Daiichi (Ιαπωνία) 2011

Μέγεθος 9.0R

Ύψος τσουνάμι περίπου 45m, εισχώρηση στην ξηρά 9.5km

Έκθεση σε υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας από έκρηξη σε πυρηνικό αντιδραστήρα

- 20000 θάνατοι
- Οικονομικές επιπτώσεις
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη ραδιενέργεια

Ένας σεισμός μεγέθους 9,0 Ρίχτερ στα ανοικτά των ακτών της Ιαπωνίας προκάλεσε ένα κύμα τσουνάμι που ανέβηκε 133 πόδια (45 μέτρα) (3 πόδια = 1 μέτρο περίπου) στο υψηλότερο σημείο του και ταξίδεψε έως και έξι μίλια (9,6km) (1 μίλι = 1600 μέτρα). Προκλήθηκε τεχνολογική καταστροφή, μια μεγάλης κλίμακας απελευθέρωση ραδιενεργού υλικού από το εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας Fukushima Daiichi. Περισσότεροι από 20.000 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους.

### Έμπολα, Δυτ. Αφρική 2014-2016

- Περισσότεροι από 11000 θάνατοι

Το ξέσπασμα ξεκίνησε στη Γουινέα και με εξαιρετική ταχύτητα εξαπλώθηκε στη Σιέρα Λεόνε και τη Λιβερία, με θύματα περισσότερους από 11.000 ανθρώπους - περίπου το 40% όσων αρρώστησαν - κατά τη διάρκεια δύο ετών.

<https://www.directrelief.org/2019/12/10-disasters-that-changed-the-world/>

### Σεισμός Νεπάλ 2015

Μέγεθος 7.8R

- 9000 θάνατοι
- Καταστροφή κτιρίων σε μεγάλο μέρος της χώρας
- Δύσκολη πρόσβαση σε απομακρυσμένες περιοχές

Υπολογίζεται πως ο αριθμός των νεκρών - σχεδόν 9.000 - θα μπορούσε να ήταν εξαιρετικά μεγαλύτερος.

### Τυφώνας Harvey 2017

Κατηγορία 4

Ταχύτητα ανέμου 215km/h

88 θάνατοι

Δεκάδες χιλιάδες εκτοπίστηκαν

Διακοπή της κρίσιμης πρόσβασης στην υγειονομική περίθαλψη

Το πιο επικίνδυνο τμήμα ενός τυφώνα είναι το νερό και όχι ο άνεμος.

Τα πλημμυρισμένα σπίτια εμφανίζονται κοντά στη λίμνη Χιούστον μετά τον τυφώνα Χάρβεϊ στις 30/8/2017 στο Χιούστον του Τέξας. Ήταν μια καταιγίδα κατηγορίας 4 με ανέμους ταχύτητας 130 μιλίων ανά ώρα. Υπολογίστηκαν τρισεκατομμύρια γαλόνια βροχής στη νότια ακτή, προκαλώντας επίπεδα πλημμύρας σε ορισμένα μέρη. Δεκάδες χιλιάδες εκτοπίστηκαν.

### Τυφώνας Μαρία 2017

Κατηγορία 5 (Δομίνικα και 4 (Πουέρτο Ρίκο)

- 3000 θάνατοι
- Διακοπή ρεύματος για μήνες (στο Πουέρτο Ρίκο για 1 χρόνο σε μερικές περιοχές) σε περίπου 3,5 εκ. πολίτες
- Η καταστροφική καταιγίδα έπληξε πρώτα τη Δομίνικα (ως τυφώνας κατηγορίας 5). Περισσότεροι από 3,4 εκατομμύρια κάτοικοι έμειναν χωρίς ρεύμα για μήνες, ενώ στην απώλεια ρεύματος αποδόθηκαν πολλοί από τους 3.000 θανάτους.

### Παγκόσμιες δασικές πυρκαγιές 2019

- 85 νεκροί στην Καλιφόρνια
- Εκατοντάδες χιλιάδες εκτοπίστηκαν και αρρώστησαν
- Καταστροφή τροπικών δασών
- Διακοπή αεροπορικών ταξιδιών

Περίπου το 80% των πυρκαγιών πυροδοτήθηκαν σκοπίμως προκειμένου να δημιουργηθεί χώρος για φυτείες φοινίκων. Λόγω του υψηλού χρηματικού κέρδους, η συγκεκριμένη καλλιέργεια έχει οδηγήσει σε αποψίλωση των δασών σε μεγάλο μέρος της Ινδονησίας,

Οι πυρκαγιές τόσο στην Ινδονησία όσο και στον Αμαζόνιο παίζουν σημαντικό ρόλο στην αλλαγή του κλίματος, καθώς απελευθερώνουν διοξείδιο του άνθρακα. Πρόκειται για ένα αέριο του θερμοκηπίου, που καταστρέφει δέντρα και βλάστηση που απομακρύνουν τέτοιες εκπομπές από τον αέρα.

ΤΖΑΚΑΡΤΑ, Ινδονησία: Εκατοντάδες πυρκαγιές κάηκαν σε όλο το ινδονησιακό Βόρνεο και τη Σουμάτρα την Τρίτη, δημιουργώντας πυκνά σύννεφα καπνού που διέκοψαν τα αεροπορικά ταξίδια και οδήγησαν στο κλείσιμο των σχολείων.

### Αντιμετώπιση των Καταστροφών

Η αντιμετώπιση βασίζεται σε ένα Σύμπλεγμα από Μη Κυβερνητικές Οργανώσεις (ΜΚΟ) και διεθνείς οργανισμούς (κυρίως με από τα μέλη του συστήματος του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών – ΟΗΕ, το κίνημα του Ερυθρού Σταυρού/Ερυθράς Ημισελήνου και τα κράτη μέλη της διεθνούς κοινότητας), με αποκλειστικό σκοπό την παροχή ανθρωπιστικής βοήθειας και της αποκατάσταση μετά από μία φυσική καταστροφή.

Αναλυτικότερα:

1964: Office of US Foreign Disaster Assistance: παροχή βοήθειας σε τρίτες χώρες μετά από καταστροφές

1965: Αναπτυξιακό πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών (UNDP): διαδικασίες απομείωσης των συνεπειών, πρόληψης, προετοιμασίας, αποκατάστασης και ανακατασκευής

Δεκαετία 1970

Διασύνδεση ανθρωπιστικής αρωγής και αναπτυξιακών παρεμβάσεων και χρήση συμπληρωματικών προσεγγίσεων που θα αντιμετωπίζουν ταυτόχρονα και τα ριζικά αίτια, αλλά και τις άμεσες επιπτώσεις μίας καταστροφής

1973: Center for Research on the Epidemiology of Disasters, CRED: έρευνα, κατάρτιση και τεχνογνωσία σε ανθρωπιστικές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, ιδιαίτερα στη δημόσια υγεία και την επιδημιολογία.

Δεκαετία 1980

1988: Emergency Disasters Data Base, EM-DAT: διεθνής βάση δεδομένων για τις καταστροφές ανά τον κόσμο

1989: International Decade for Disasters Reduction (IDNDR): ανακήρυξη δεκαετίας του 1990 για μείωση των απωλειών σε ζωές και περιουσίες, και περιορισμός των

κοινωνικών και οικονομικών συνεπειών, ιδίως στις αναπτυσσόμενες χώρες.

### Δεκαετία 1990

Ο ΟΗΕ αναμορφώνει τις δομές ανθρωπιστικής αρωγής και ανταπόκρισης σε έκτακτες ανάγκες και κρίσεις. Αρχίζει η εφαρμογή της «Διεθνούς Δεκαετία για τη Μείωση των Καταστροφών». Ιδρύεται στη Γενεύη Γραφείο Συντονισμού των προσπαθειών όλων των διαφορετικών υπηρεσιών και οργανισμών που σχετίζονται με τη διαχείριση των κρίσεων.

1994: Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World ( YSPASW): διαμορφώνει τα σχέδια δράσης και πολιτικής DRR

1995: Ανασυγκρότηση του UNDP με δημιουργία Τμήματος Έκτακτης ανταπόκρισης για τον συντονισμό μεταξύ υπηρεσιών του ΟΗΕ και των Εθνικών Κυβερνήσεων

1998: Ίδρυση United Nations Office on Humanitarian Affairs – OCHA: ενημέρωση του Συντονιστή Επείγουσας Βοήθειας για τυχόν συμβάντα έκτακτης ανάγκης, συλλογή πληροφοριών από το Σύστημα Ανταπόκρισης σε Καταστροφές, ύπαρξη τεχνικής μονάδας που παρακολουθεί καταστροφές εν εξελίξει. Επιπλέον, διεξάγει εκτιμήσεις και αξιολογήσεις και διαχειρίζεται τη βάση δεδομένων της OCHA για τις καταστροφές, η οποία και αποτελεί πηγή πληροφόρησης για τη διεθνή κοινότητα ανθρωπιστικής βοήθειας, συντονισμό και κινητοποίηση των αρμόδιων υπηρεσιών ανταπόκρισης μέσω της διεξαγωγής εκστρατειών ενημέρωσης και συλλογής πόρων, την επιτήρηση της διανομής και της αξιοποίησης αυτών, στενή συνεργασία με κυβερνητικές και μη κυβερνητικές οργανώσεις και υπηρεσίες, τοπικού ή ευρύτερου χαρακτήρα και συντονισμό κοινών δράσεων. Αποφεύγει τις αλληλεπικαλύψεις και διαχείριση του Κεντρικού Ταμείου Έκτάκτων Αναγκών (Central Emergency Revolving Fund – CERF).

/5/1994-3-27/5/1994

Γιοκοχάμα Ιαπωνίας

Πρώτη Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για τη Μείωση των Φυσικών Καταστροφών

> Στρατηγική και Πρόγραμμα Δράσης της Γιοκοχάμα (Yokohama Strategy and Plan of Action for a Safer World – YSPASW).άμα

Συμπεράσματα:

- Δόθηκε υπερβολικά μεγάλη έμφαση σε επιστημονικές και τεχνικές λύσεις, εις

βάρος των κοινωνικών, πολιτικών και οικονομικών παραγόντων που αυξάνουν την τρωτότητα των κοινωνιών.

- Αντιμετώπιση της τρωτότητας μέσω της καλύτερης κατανόησης των κινδύνων και των ιδιαίτερων τοπικών χαρακτηριστικών και καταστάσεων.

#### ΙΒασικές αρχές

- Αξιολόγηση του κινδύνου
- Η προετοιμασία και η πρόληψη αποτελούν την καλύτερη και την πιο αποδοτική επένδυση από τη χρήση των πόρων για ανθρωπιστική βοήθεια.
- Αναγνωρίζεται η σημασία της τεχνολογίας, ειδικά στους τομείς της έγκαιρης προειδοποίησης και των τηλεπικοινωνιών
- Αναγνωρίζεται η αξία της ενσωμάτωσης των τοπικών κοινωνιών και ιδιαίτερα ευαίσθητων κοινωνικών ομάδων στους σχεδιασμούς μείωσης τρωτότητας

#### Δεκαετία 2000

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (UNISDR) από ΟΗΕ (1999) με δημιουργία και δύο μηχανισμών για τον συντονισμό και την ανάπτυξη των προσπαθειών, Inter-Agency Secretariat και Inter-Agency Task Force

- Η ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα κινδύνων, τρωτότητας και μείωσης των καταστροφών σε παγκόσμια κλίμακα,
- Η δέσμευση των κρατών μελών για την εφαρμογή πολιτικών μείωσης των φυσικών καταστροφών και της τρωτότητας,
- Η διευκόλυνση και ενίσχυση πολυτομεακών συνεργασιών και δικτύων,
- Η βελτίωση της επιστημονικής γνώσης σε θέματα μείωσης καταστροφών.

Δράσεις (ανάπτυξη κουλτούρας πρόληψης):

Ανάπτυξη διεθνών και

#### Δεκαετία 2000

Ο ΟΗΕ (2005) εισάγει την έννοια των συμπλεγμάτων – clusters (11) με στόχο ένα πιο καλά διαμορφωμένο και στιβαρά οργανωμένο σύστημα παροχής ανθρωπιστικής βοήθειας και αρωγής.

- Διασφάλιση της άριστης δυνατής παγκόσμιας ικανότητας άμεσης ανταπόκρισης,
- Διασφάλιση αξιόπιστης ηγεσίας σε όλους τους τομείς ανταπόκρισης και την

- ύπαρξη «παρόχου έσχατης λύσης»,
- Προώθηση συνεργασιών μεταξύ των υπηρεσιών του ΟΗΕ, του Ερυθρού Σταυρού/Ερυθράς Ημισελήνου (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies – IFRC), διεθνών ΜΚΟ και διεθνών οργανισμών, και αποφυγή καταστάσεων σύγχυσης αρμοδιοτήτων, Ενίσχυση της διαφάνειας και της λογοδοσίας, και
  - Βελτίωση του συντονισμού και της στοχοθεσίας σε επίπεδο πεδίου έργου (field level).

Η διεθνής κοινότητα σχεδιάζει και εφαρμόζει πολιτικές σχετικές με την αντιμετώπιση φυσικών καταστροφών μέσω αναπτυξιακών προγραμμάτων γιατί οι συνεχώς αυξανόμενες απώλειες μετά από μια φυσική καταστροφή απαιτούν μια νέα προσέγγιση.

➤ Ηνωμένα Έθνη:

(UN Development Programme – UNDP): Πρόγραμμα μείωσης Καταστροφών και Αποκατάστασης → Ενίσχυση και οργάνωση πρωτοβουλιών σε επίπεδο κοινότητας μέσω μικροχρηματοδοτήσεων και τοπικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων.

Παγκόσμια τράπεζα (World Bank – IBRD):

- διαδικασία ProVention Consortium
- ίδρυση του Disaster Management Facility – DMF

Δίκτυο οργανισμών ανθρωπιστικού και αναπτυξιακού χαρακτήρα, εκπροσώπων του ακαδημαϊκού και του χώρου της Κοινωνίας των Πολιτών καθώς και του ιδιωτικού τομέα. Σκοπός είναι η καταγραφή των μακροπρόθεσμων οικονομικών επιπτώσεων των καταστροφών καθώς και η θεμελίωση της σύνδεσης μεταξύ μείωσης των καταστροφών και μείωσης της φτώχειας.

Παγκόσμια Πλατφόρμα για τη Μείωση των Καταστροφών και την Αποκατάσταση (Global Facility for Disaster Reduction and Recovery – GFDRR): πρόκειται για παγκόσμια σύμπραξη, την οποία διαχειρίζεται η Παγκόσμια Τράπεζα και χρηματοδοτείται από 25 εταίρους. Τελικός στόχος είναι να βοηθήσει τις αναπτυσσόμενες χώρες υψηλού κινδύνου να μειώσουν τα τρωτά σημεία τους έναντι κινδύνων. Επιπλέον στόχος είναι η κατάλληλη προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή.

1/2005 Kobe Ιαπωνίας

Δεύτερη Παγκόσμια Συνδιάσκεψη για τη Μείωση των Φυσικών Καταστροφών  
Δεκαετές Σχέδιο Δράσης (Hyogo Framework for Action – HFA)<sup>i</sup>

Στην Παγκόσμια Συνδιάσκεψη του Ο.Η.Ε. για τη Μείωση των Καταστροφών στο Χυόγκο (Hyogo) της Ιαπωνίας το 2005, καταγράφηκε ένα Σχέδιο Δράσης (Hyogo Framework for Action: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters – HFA), το οποίο εγκρίθηκε και υιοθετήθηκε από 168 Κράτη, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα.<sup>ii</sup> Το Σχέδιο Δράσης είχε δεκαετή ορίζοντα εφαρμογής (2005 – 2015) και σκοπός του ήταν η μείωση των απωλειών από καταστροφές. Πρόκειται για το πρώτο σχέδιο που εξηγεί, περιγράφει και αναλύει το έργο που απαιτείται από όλους τους τομείς προκειμένου να υπάρξει μείωση των απωλειών από καταστροφές.<sup>iii</sup>

Το HFA περιγράφει πέντε προτεραιότητες δράσης και προσφέρει κατευθυντήριες αρχές καθώς και πρακτικά μέσα για την επίτευξη ανθεκτικότητας σε καταστροφές.

Οι πέντε δράσεις- προτεραιότητες αφορούν (α) την εξασφάλιση ότι η μείωση του κινδύνου καταστροφών αποτελεί εθνική και τοπική προτεραιότητα με ισχυρή θεσμική βάση για την εφαρμογή του (β) τον προσδιορισμό, αξιολόγηση και παρακολούθηση των κινδύνων καταστροφών και ενίσχυση της έγκαιρης προειδοποίησης (γ) τη χρήση της γνώσης, της καινοτομίας και της εκπαίδευσης για την οικοδόμηση μιας νοοτροπίας ασφάλειας και ανθεκτικότητας σε όλα τα επίπεδα (δ) τη μείωση των υποκείμενων παραγόντων κινδύνου και τέλος (ε) την ενίσχυση της ετοιμότητας απέναντι στις καταστροφές για αποτελεσματική αντιμετώπιση σε όλα τα επίπεδα.<sup>iv</sup>

Για κάθε μια από αυτές τις πέντε δράσεις υπήρξαν συμβάντα που έδειξαν στην πράξη αν οι προτεραιότητες αυτές, όπως τέθηκαν, έμειναν στα χαρτιά ή αν αξιοποιήθηκαν ως εργαλεία. Στην «αξιολόγηση κινδύνου» (πρόκειται για τη δεύτερη προτεραιότητα του Προγράμματος) για παράδειγμα, η αξιοποίηση της οργανωμένης απόκρισης καθώς και οι εντοπισμένες πληροφορίες έγκαιρης προειδοποίησης ήταν καθοριστικές

---

<sup>i</sup> UNDP “Hyogo Framework for Action (HFA) 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters, UN Doc A/CONF. 206/6 (22 January 2005).

<sup>ii</sup> ‘International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) What Is the Hyogo’, (2005).  
[https://www.preventionweb.net/files/1217\\_HFAbrochureEnglish.pdf](https://www.preventionweb.net/files/1217_HFAbrochureEnglish.pdf)  
<https://undocs.org/A/CONF.206/6>

<sup>iii</sup> United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), ‘UNISDR - Words Into Action: Implementing the Hyogo Framework’, Framework, (2006).

<sup>iv</sup> International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) - World Conference on Disaster Reduction (18-22 January 2005) Kobe, Hyogo, Japan “Hyogo Framework for Action 2005- 2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disaster” σελ. 5-7.

<https://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-foraction-english.pdf>



στην αντιμετώπιση του τυφώνα Ruby το 2014 για το νησί Σαμάρ στις Φιλιππίνες.<sup>v</sup>

Στόχοι:

- Ενσωμάτωση της μείωσης της επικινδυνότητας των καταστροφών στις πολιτικές και τον σχεδιασμό της αειφόρου ανάπτυξης.
- Ανάπτυξη και ενδυνάμωση θεσμών, μηχανισμών και ικανοτήτων για την δημιουργία ανθεκτικότητας στους κινδύνους.
- Συστηματική ενσωμάτωση προσεγγίσεων μείωσης της επικινδυνότητας στην εφαρμογή προγραμμάτων ετοιμότητας, αντιμετώπισης και αποκατάστασης εκτάκτων αναγκών.

Δράσεις:

- Αναγωγή της μείωσης της επικινδυνότητας των καταστροφών σε εθνική και τοπική προτεραιότητα συνοδευόμενη από ισχυρή θεσμική βάση εφαρμογής.
- Αναγνώριση, αξιολόγηση και παρακολούθηση των κινδύνων καταστροφών για την ενίσχυση της έγκαιρης προειδοποίησης.
- Χρήση της γνώσης, της καινοτομίας και της εκπαίδευσης προκειμένου να δημιουργηθεί μία κουλτούρα ασφάλειας και ανθεκτικότητας σε όλα τα επίπεδα.
- Μείωση των υποβοσκόντων παραγόντων κινδύνου.
- Ενίσχυση της ετοιμότητας έναντι των καταστροφών σε όλα τα επίπεδα.

Αποτελέσματα:

- Απτά αποτελέσματα σε επίπεδο συντονισμού εθνικών και διεθνών θεσμών
- Δημιουργία ενδιαφέροντος και δυναμικής για την ανάγκη διαμόρφωσης στρατηγικών DDR
- Ανάδειξη σημείων που πρέπει να επικεντρωθεί η διεθνής έρευνα ώστε να εντοπιστούν οι αδυναμίες και τα κενά πολιτικής.

Οι Εθνικές Εκθέσεις Προόδου (National Progress Reports) είναι ένα από τα εργαλεία για την επίτευξη των σκοπών του UNISDR που στόχο έχουν να αποδώσουν την εικόνα προόδου ενός κράτους στην εφαρμογή των τεσσάρων προτεραιοτήτων των Πλαισίων Δράσης. Αυτές οι Εκθέσεις Προόδου συντάσσονται και υποβάλλονται από τα εθνικά σημεία επαφής ανά διετία στη Γραμματεία του UNISDR (μετά από

---

<sup>v</sup> United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) Typhoon Hagupit (Ruby) Disaster Risk Reduction Situation Report (Dec 4 2014)', σελ. 3-4

διαβουλεύσεις των εθνικών φορέων που συμμετέχουν στην Εθνική Πλατφόρμα) με μη δεσμευτικό νομικό και ελεγκτικό χαρακτήρα ως προς την πρόοδο εφαρμογής ενός κράτους στο Πλαίσιο Δράσης.

Πρόκειται για μία δυνατότητα ανταλλαγής απόψεων μεταξύ των συναρμόδιων φορέων στην μείωση των καταστροφών. Όλες οι Εκθέσεις αναρτώνται στην επίσημη ιστοσελίδα του UNISDR ( [www.preventionweb.net](http://www.preventionweb.net)). Το 2012 η Ελλάδα υπέβαλε για πρώτη φορά στη Γραμματεία του UNISDR την Εθνική Έκθεση Προόδου Εφαρμογής του Πλαισίου Δράσης του Hyogo για τις διετίες 2011-2013 και 2013-2015. Η προετοιμασία της Εθνικής Έκθεσης Προόδου για το 2011-2013 πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο της διετούς διαδικασίας αναθεώρησης του HFA για την παρακολούθηση και την εξέλιξη της προόδου 2011-2013. Η έκθεση προόδου αξιολογεί τις τρέχουσες εθνικές στρατηγικές προτεραιότητες όσον αφορά την υλοποίηση δράσεων μείωσης του κινδύνου καταστροφών και καθορίζει τις βασικές γραμμές για τα επίπεδα προόδου που επιτεύχθηκαν όσον αφορά την εφαρμογή των πέντε προτεραιοτήτων δράσης του HFA<sup>vi</sup>.

Το Πλαίσιο Δράσης του Sendai (Sendai Framework For Action)

Τον Μάρτιο του 2015 διεξήχθη στο Sendai της Ιαπωνίας η Τρίτη Παγκόσμια Διάσκεψη για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών, όπου υιοθετήθηκε το «Πλαίσιο Δράσης του Sendai για τη Μείωση του Κινδύνου Καταστροφών 2015 - 2030» (Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030), σε αντικατάσταση του Πλαισίου Δράσης του Hyogo.

Το Πλαίσιο Δράσης του Sendai στηρίζεται στην εμπειρία από το Πλαίσιο Δράσης του Hyogo, εξελίσσοντας την ήδη υπάρχουσα τεχνογνωσία. Το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, όπως ορίζει η παράγραφος 16 του Πλαισίου, είναι: «Η ουσιαστική μείωση του κινδύνου καταστροφών και των απωλειών σε ζωές, σε μέσα διαβίωσης, στην υγεία και στον οικονομικό, φυσικό, κοινωνικό, πολιτιστικό και περιβαλλοντικό κεφάλαιο των ατόμων, των επιχειρήσεων, των κοινοτήτων και των κρατών». Για την επίτευξη αυτού του αποτελέσματος τίθεται, στην παράγραφο 17, ο εξής σκοπός: «Η πρόληψη δημιουργίας νέων κινδύνων και η μείωση των υφισταμένων, μέσω της εφαρμογής συνεκτικών και χωρίς αποκλεισμούς οικονομικών, δομικών, νομικών, κοινωνικών, υγειονομικών, πολιτιστικών εκπαιδευτικών, περιβαλλοντικών,

---

<sup>vi</sup> National Progress Report on the Implementation of the Hyogo Framework for Action (2011-2013) - Greece. General Secretariat for Civil Protection, (2013). [https://www.preventionweb.net/files/29038\\_grc\\_NationalHFAprogress\\_2011-13.pdf](https://www.preventionweb.net/files/29038_grc_NationalHFAprogress_2011-13.pdf)

τεχνολογικών, πολιτικών και θεσμικών μέτρων, τα οποία προλαμβάνουν και μειώνουν την έκθεση στον κίνδυνο, καθώς και την τρωτότητα έναντι των καταστροφών, αυξάνουν τα επίπεδα ετοιμότητας για αντιμετώπιση και αποκατάσταση και ως εκ τούτου, ενισχύουν την ανθεκτικότητα».<sup>vii</sup>

Για τη μέτρηση της προόδου ως προς την εκπλήρωση του ως άνω σκοπού τίθενται, στην παράγραφο 18 όπου καθορίζονται και οι βασικές παράμετροι, επτά στόχοι σε διεθνές επίπεδο με ορίζοντα υλοποίησης το 2030:

- κάθε κράτος, οφείλει να θέσει τις δικές του δράσεις προτεραιότητας, αφού μελετήσουν τα ελλειπτικά τους αποτελέσματα στους παρακάτω στόχους.
- Μείωση της θνησιμότητας συνεπεία καταστροφών.
- Μείωση του αριθμού των πληγέντων ατόμων. Μείωση των άμεσων οικονομικών απωλειών εξαιτίας καταστροφών σε σχέση με το παγκόσμιο Α.Ε.Π.
- Μείωση των ζημιών σε υποδομές ζωτικής σημασίας, καθώς και της διακοπής παροχής βασικών υπηρεσιών, συμπεριλαμβανομένων των νοσοκομειακών και σχολικών εγκαταστάσεων, συνεπεία καταστροφών.
- Αύξηση του αριθμού των κρατών που διαθέτουν εθνικές και τοπικές στρατηγικές μείωσης του κινδύνου καταστροφών.
- Ενίσχυση της διεθνούς συνεργασίας για τις αναπτυσσόμενες χώρες μέσω επαρκούς και βιώσιμης στήριξής τους.
- Αύξηση της διαθεσιμότητας, καθώς και της πρόσβασης των πολιτών σε συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης για πολλαπλούς κινδύνους και σε πληροφορίες και αξιολογήσεις κινδύνων καταστροφών.

Οι άξονες προτεραιότητας είναι τέσσερις (παράγραφος 20):

- Κατανόηση του κινδύνου καταστροφών.
- Ενίσχυση της διακυβέρνησης στον τομέα του κινδύνου καταστροφών, προκειμένου να επιτευχθεί διαχείριση του κινδύνου καταστροφών.
- Πραγματοποίηση επενδύσεων στην μείωση του κινδύνου καταστροφών για την επίτευξη ανθεκτικότητας.
- Ενίσχυση της ετοιμότητας έναντι των καταστροφών, προς τον σκοπό

---

<sup>vii</sup> United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 'Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030'. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)

αποτελεσματικότερης αντιμετώπισής τους και εφαρμογής της αρχής «Build back better» κατά τις φάσεις αποκατάστασης και ανασυγκρότησης.<sup>viii</sup>

Οι δράσεις του παραπάνω Πλαισίου γίνονται σε επίπεδο Ο.Η.Ε. αλλά και των λοιπών διεθνών και περιφερειακών οργανισμών και κρατών που αναφέρθηκαν με στόχο την επιμέρους εφαρμογή συγκεκριμένων διατάξεων του Πλαισίου όπως η περαιτέρω επεξεργασία και ενίσχυση των στόχων του Πλαισίου. Οι τρεις στρατηγικοί στόχοι για να επιτευχθεί ο σκοπός είναι (strategic goals):

- Η ενσωμάτωση της μείωσης της διακινδύνευσης των καταστροφών στις πολιτικές και τον σχεδιασμό της αειφόρου ανάπτυξης.
- Η ανάπτυξη και ενδυνάμωση θεσμών, μηχανισμών και ικανοτήτων για τη δημιουργία ανθεκτικότητας στους κινδύνους.
- Η συστηματική ενσωμάτωση προσεγγίσεων μείωσης της διακινδύνευσης στην εφαρμογή προγραμμάτων ετοιμότητας, αντιμετώπισης και αποκατάστασης εκτάκτων αναγκών.

Για να επιτευχθούν αυτοί οι στρατηγικοί στόχοι θα πρέπει να ικανοποιηθούν τέσσερις (4) προτεραιότητες (priorities for action):<sup>ix</sup>

- Η αναγωγή της μείωσης της διακινδύνευσης των καταστροφών σε εθνική και τοπική προτεραιότητα συνοδευόμενη μέσω ισχυρής θεσμικής θεμελίωσης.
- Η αναγνώριση, αξιολόγηση, παρακολούθηση των κινδύνων καταστροφών, ενίσχυση της έγκαιρης προειδοποίησης και ετοιμότητας.
- Η χρήση της καινοτομίας, της γνώσης και της εκπαίδευσης (προς μια κουλτούρα ασφάλειας).
- Η μείωση των παραγόντων κινδύνου.

Οι τέσσερις από τους επτά στόχους σχετίζονται άμεσα με την υγεία, εστιάζοντας κυρίως στη μείωση της θνησιμότητας, ευημερίας πληθυσμού και καλής λειτουργίας νοσοκομείων και εγκαταστάσεων υγείας.

---

<sup>viii</sup> United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR), 'Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015 - 2030'. [https://www.unisdr.org/files/43291\\_sendaiframeworkfordrren.pdf](https://www.unisdr.org/files/43291_sendaiframeworkfordrren.pdf)

<sup>ix</sup> 6 United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNISDR) 'The Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030: The Challenge for Science'.(2015) σελ. 1-9

### Em-dat 1900-1923

Καταστροφή	Σύνολο πληθυσμού που επηρεάστηκε	Σύνολο γεγονότων
Ξηρασία		1
Σεισμός	1282869	44
Καύσωνας	176	8
Πλημμύρα	23924	28
Βιομηχανικό ατύχημα	340	3
Διάφορα ατυχήματα	3754	5
Καταιγίδα	735	9
Ατύχημα μεταφοράς	526	42
Δασική πυρκαγιά	76277	16
Σύνολο	1388601	156

Εικόνα 6: Στοιχεία για την Ελλάδα (1900-1923)

#### Ενδεικτικά καταστροφικά συμβάντα

2000 (8): Σεισμός Πρέβεζα (6R), Καύσωνας, Πλημμύρα, Ατύχημα μεταφοράς (Express Samina), Δασική Πυρκαγιά), 137 νεκροί, 213 τραυματίες, 5.099.000 δολ.

2002 (8): Σεισμός Βαρθολομιού (6R), Πλημμύρα, Καταιγίδα, Ατύχημα Μεταφοράς (Εμπορικό "Bandirma»), 41, 29,

2003 (6): Σεισμός Λευκάδα (6R), Πλημμύρα, Ατύχημα Μεταφοράς (Αλιάκμονας, Νέα Τέμπη), 37, 90, 954.525.000 δολ.

2007 (6): Καύσωνας, Πλημμύρα, Ατύχημα Μεταφοράς (Σάμος), Δασικές Πυρκαγιές, 130, 68, 2.470.049.000 δολ.

2014 (7): Σεισμός Κεφαλονιά (6R), Λήμνος (7R), Πλημμύρα, Ατύχημα Μεταφοράς (Φέρρυ Κέρκυρα, Σάμος), 86, 25, 776.338.000 δολ.

2015 (6): Πλημμύρες, Ατύχημα Μεταφοράς (μετανάστες), 88

2020 (6): Σεισμός Σάμου (7R), Πλημμύρες, Διάφορα ατυχήματα (Δομή μεταναστών Λέσβος, Σάμος), Ατύχημα Μεταφοράς (μετανάστες), 22, 19, 33.923.000 δολ.

### 1.3 Φυσικές και Τεχνολογικές καταστροφές στην Ελλάδα

Η αντιμετώπιση των φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών είναι ζωτικής σημασίας για την ασφάλεια και την ευημερία των ανθρώπων και της κοινωνίας. Οι καταστροφές μπορούν να έχουν σοβαρές συνέπειες όπως την απώλεια ανθρώπινων

ζών, τραυματισμούς, καταστροφή υποδομών και κατοικιών, ανασφάλεια και απώλεια περιουσιών.

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση των καταστροφών μπορεί να μειώσει τις συνέπειές τους και να βοηθήσει στην αποκατάσταση της κανονικότητας στις περιοχές που επηρεάζονται. Εξίσου σημαντική είναι η πρόληψη, η επιθεώρηση και η ενίσχυση των κατασκευών και των υποδομών και η εκπαίδευση του κοινού σχετικά με τους κινδύνους μπορεί να μειώσουν την πιθανότητα των σοβαρών επιπτώσεων από μελλοντικές καταστροφές.

Μέσω της μελέτης των σημαντικότερων καταστροφών στον ελληνικό χώρο γίνεται στη συνέχεια, μια συνοπτική ανασκόπηση του πλαισίου αντιμετώπισής τους και των ενεργειών που ακολούθησαν.

Η Ελλάδα έχει χτυπηθεί πολλές φορές από τη μανία του Εγκέλαδου. Στις 9 Αυγούστου 1953, τα νησιά του Ιονίου πελάγους ξεκίνησαν να «χορεύουν» στον ρυθμό των Ρίχτερ. Σημειώθηκαν αλληπάλληλοι σεισμοί οι κυριώτεροι των οποίων ήταν ο σεισμός των 6,4 Ρίχτερ στην Ιθάκη, δύο ημέρες αργότερα 6,8 Ρίχτερ στη Ζάκυνθο και το ντόμινο των ισχυρών σεισμών ολοκληρώθηκε στις 12 Αυγούστου με 7,2 Ρίχτερ στην Κεφαλλονιά.



*Εικόνα 7 . Ζάκυνθος, Αύγουστος 1953, μετά τον καταστροφικό σεισμό.*

Οι σεισμοί του Ιονίου οδήγησαν στον θάνατο 455 ανθρώπους, ισοπεδώνοντας στην κυριολεξία τα τρία νησιά με τα επίσημα στοιχεία να αναφέρουν πως σε σύνολο 33.000 κτιρίων τα 27.500 καταστράφηκαν εντελώς. Όπως ήταν φυσικό οι τρεις αυτοί ισχυροί σεισμοί προκάλεσαν ζημιές και στη γειτονική Λευκάδα, αλλά και σε περιοχές της Αιτωλοακαρνανίας, της Αχαΐας και της Ηλείας. Στα μέτρα που ελήφθησαν για

την αντιμετώπιση της καταστροφής περιλαμβάνεται η εκκαθάριση και το άνοιγμα δρόμων από τον στρατό και η οικοδόμηση Δημόσιων και ιδιωτικών κτιρίων. Τον επόμενο χρόνο ορίστηκε ως αρμόδια για την παροχή βοήθειας σε περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών η Κυβέρνηση μέσω του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας και των Νομαρχιών, ανάλογα με το επίπεδο της καταστροφής. Πρόκειται για μία από τις πρώτες προσπάθειες, μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο, του Ελληνικού Κράτους να οργανώσει την προστασία των πολιτών από φυσικές καταστροφές.

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα, αλλά και οι προβληματικές υποδομές προκάλεσαν στην Αθήνα δεκάδες θύματα από δύο τρομερές πλημμύρες το 1961 και το 1977.

Η καταρρακτώδης βροχή στις 5-6 Νοεμβρίου 1961 προκάλεσε το απόλυτο χάος στην Αθήνα, με σπίτια να καταρρέουν και 43 ανθρώπους να χάνουν τη ζωή τους. Ιδιαίτερα τραγική ήταν η κατάσταση στις πιο φτωχές γειτονιές του λεκανοπεδίου, στις οποίες περίπου 4.000 άνθρωποι έμειναν άστεγοι.

Τεράστιοι όγκοι νερού των ποταμών Κηφισού και Ιλισσού είχαν κατακλύσει τις Δυτικές και Βορειοδυτικές χαμηλές περιοχές της πρωτεύουσας. Μεγάλες ζημιές προκλήθηκαν στις περιοχές Μπουρνάζι, Νέα Λιόσια, Νέα Σφαγεία (Ταύρος), Θησείο, Αιγάλεω, Μοσχάτο, Νέο Φάληρο, Νίκαια και Άγιος Ιωάννης Ρέντης. Στην οδό Πειραιώς το ύψος του νερού έφθασε τα δύο μέτρα και προκάλεσε την καταστροφή μιας γέφυρας. Στο κέντρο της Αθήνας πολλοί δρόμοι μεταβλήθηκαν σε ορμητικούς χειμάρρους, όπως οι οδοί Σίνα, Ομήρου, Βουκουρεστίου, Πατησίων, Αλεξάνδρας και Συγγρού.

Για πρώτη φορά το 1968 λαμβάνει χώρα η σύσταση οργανωμένων συστημάτων όπως της Πολιτικής Σχεδίασης Εκτάκτου Ανάγκης (ΠΣΕΑ) για την προστασία του πληθυσμού σε μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης σε περίοδο ειρήνης, δια μέσου των διατάξεων για την Πολιτική Άμυνα που χρησιμοποιήθηκαν και για την αντιμετώπιση των φυσικών καταστροφών ενώ το 1974 έγινε προσπάθεια συγκέντρωσης και ενοποίησης της νομοθεσίας που αφορά στην Πολιτική Σχεδίαση Εκτάκτου Ανάγκης δηλαδή η διασφάλιση της Εθνικής Άμυνας σε περίοδο πολέμου και η αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών σε περίοδο ειρήνης.

Το πάθημα του 1961 δεν έγινε μάθημα και έτσι η Αθήνα αντιμετώπισε 16 χρόνια αργότερα ακόμη μία φονική καταιγίδα. Η καταιγίδα ξεκίνησε από τις ακτές του Σαρωνικού και μέσα σε μία ώρα επεκτάθηκε στις βορειότερες περιοχές, με αμείωτη

ένταση έως τα μεσάνυχτα. Το ρεύμα είχε διακοπεί, άνθρωποι στους δρόμους προσπαθούσαν να σωθούν από τους ορμητικούς χειμάρρους, ο Κηφισός ξεχείλισε και το ύψος του νερού σε πολλές περιοχές έφτασε ακόμη και τα δύο μέτρα.

Από τις 7 το απόγευμα ξεκίνησαν εκτεταμένες διακοπές ρεύματος κυρίως στα δυτικά προάστια αρχικά. Η πτώση κεραυνών προκάλεσε βραχυκύκλωμα στο δίκτυο σειρήνων της αεροπορίας με αποτέλεσμα αυτές να ηχούν για αρκετή ώρα στην Αθήνα και τον Πειραιά εν μέσω της εξελισσόμενης θεομηνίας. Μετά την πρώτη ώρα η κατάσταση ξέφυγε από τον έλεγχο, το ρεύμα άρχισε να κόβεται σε ολόένα και περισσότερες περιοχές, το αεροδρόμιο του Ελληνικού έκλεισε, τα δρομολόγια του ηλεκτρικού σιδηροδρόμου διακόπηκαν, ο Κηφισός ξεχείλισε, σε πολλά νοσοκομεία τα χειρουργεία σταμάτησαν και κατέρρευσε μεγάλο κομμάτι του δικτύου του ΟΤΕ.

Η Θεσσαλονίκη υπήρξε το πρώτο μεγάλο αστικό κέντρο που «χτυπήθηκε» από τον Εγκέλαδο. Το βράδυ της 20ης Ιουνίου του 1978 οι κάτοικοι της Θεσσαλονίκης έζησαν τον απόλυτο τρόμο με τον σεισμό των 6,5 Ρίχτερ που «ταρακούνησαν» την πόλη γύρω στις 11 το βράδυ. Η δόνηση είχε επίκεντρο το χωριό Στίβος, το οποίο βρίσκεται ανάμεσα στις λίμνες Κορώνεια και Βόλβη και η Θεσσαλονίκη έγινε το πρώτο μεγάλο αστικό κέντρο της Ελλάδας που έπρεπε να διαχειριστεί έναν φονικό σεισμό.





*Εικόνα \_8\_ Σεισμός στη Θεσσαλονίκη, Ιούνιος 1978.*

Ο αριθμός των θυμάτων έφτασε στους 49, οι 37 εκ των οποίων ήταν ένοικοι της οκταώροφης πολυκατοικίας που κατέρρευσε και τους καταπλάκωσε στην πλατεία Ιπποδρομίου. Οι φήμες που κυκλοφόρησαν και η αποτυχία των σεισμολόγων να ενημερώσουν τον τρομοκρατημένο πληθυσμό είχαν ως άμεση συνέπεια τη μαζική μετακίνηση του πληθυσμού, την εγκατάσταση μέρους του πληθυσμού σε αντίσκηνα, τη διοργάνωση συσσιτίων για τους πληγέντες και πολύ σοβαρές οικονομικές απώλειες. Λίγο μετά ιδρύεται η Υπηρεσία Αποκατάστασης Σεισμοπλήκτων Βορείου Ελλάδος (ΥΑΣΒΕ).

Αργά το βράδυ της 24ης Φεβρουαρίου 1981 σημειώνεται πολύ ισχυρή σεισμική δόνηση μεγέθους 6,7 Ρίχτερ με επίκεντρο τις Αλκυονίδες νήσους στον Κορινθιακό Κόλπο. Λίγες ώρες αργότερα και συγκεκριμένα στις 00:30, ισχυρός μετασεισμός μεγέθους 6,4 βαθμών της κλίμακας Ρίχτερ έκανε τους κατοίκους να πανικοβληθούν εκ νέου, ενώ στις 4 Μαρτίου το ρήγμα της περιοχής των Αλκυονίδων έδωσε τον δεύτερο μεγαλύτερο μετασεισμό 6,3 Ρίχτερ.

Οι κάτοικοι της Αθήνας που δεν ήταν συνηθισμένοι σε μεγάλους σεισμούς, αντέδρασαν σε μεγάλο βαθμό με φόβο και πανικό. Τα πάρκα, οι ελεύθεροι χώροι και τα προαύλια των σχολείων και των εκκλησιών γέμισαν με κόσμο. Πολλοί επέλεξαν να κοιμούνται στα αυτοκίνητά τους, ενώ όσοι προσπάθησαν να φύγουν με το αυτοκίνητο, βρέθηκαν εγκλωβισμένοι στους δρόμους επειδή οι φωτεινοί σηματοδότες βγήκαν εκτός λειτουργίας με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί κυκλοφοριακό χάος.

Οι μεγαλύτερες ζημιές σε κτίρια προκλήθηκαν στις περιοχές που βρίσκονται γύρω από τον Κορινθιακό κόλπο. Στην Κόρινθο, στο Λουτράκι, στην Περαχώρα, στη Δυτική Αττική, στο Ξυλόκαστρο και σε άλλες περιοχές κοντά στο επίκεντρο του σεισμού, σημειώθηκαν οι μεγαλύτερες υλικές καταστροφές. Οι νεκροί από τον σεισμό ανήλθαν στους 20, ενώ τουλάχιστον 500 άνθρωποι τραυματίστηκαν και 100.000 άνθρωποι έμειναν άστεγοι. Οκτώ από τα θύματα έχασαν τη ζωή τους από καρδιακή προσβολή ενώ τέσσερεις ακόμη πέθαναν στην προσπάθειά τους να διαφύγουν από κάποιο κτίριο, αποδεικνύοντας ότι ο φόβος στοίχισε τη ζωή σε περισσότερα θύματα από ότι ο ίδιος ο σεισμός.

Δύο χρόνια αργότερα (1983) ιδρύεται ο Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.). Σκοπός του Ο.Α.Σ.Π. είναι η επεξεργασία και ο σχεδιασμός της αντισεισμικής πολιτικής της χώρας καθώς και ο συντονισμός των ενεργειών του δημοσίου και του ιδιωτικού δυναμικού για την εφαρμογή της πολιτικής αυτής. Το 1984 θεσμοθετείται από τον Ο.Α.Σ.Π. ο Αντισεισμικός Κανονισμός ο οποίος έχει τροποποιηθεί και συμπληρωθεί αρκετές φορές μέχρι σήμερα ώστε να ανταποκρίνεται στην ανάγκη για την αντισεισμική θωράκιση των δημοσίων και των ιδιωτικών κτιρίων. Η αποτελεσματική διαχείριση των καταστάσεων έκτακτης ανάγκης που οφείλονται σε σεισμό, ενισχύθηκε με το μεταβατικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης «Ξενοκράτης-Σεισμοί» και τη θεσμοθέτηση του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) από τον ΟΑΣΠ.

Πέντε χρόνια μετά και συγκεκριμένα στις 13 Σεπτεμβρίου 1986, 6,2 Ρίχτερ συγκλονίζουν την Καλαμάτα, αφήνοντας πίσω τους 20 νεκρούς, 300 τραυματίες, 16000 άστεγους και υλικές ζημιές αξίας 40 δισ. δραχμών.

Σήμερα, η Καλαμάτα, έχει κερδίσει τέσσερα βραβεία από διεθνείς οργανισμούς για τη δημιουργική ανασυγκρότησή της, τον σεβασμό στον πολεοδομικό σχεδιασμό και τη δημιουργία εθνικής συνείδησης σχετικής με την αστική οικοδόμηση.

Οι τεκμηριωμένες προτάσεις του σχεδίου και οι έντονες προσπάθειες του δήμου και της κοινότητας άρχισαν να αποδίδουν, και έτσι το συνεργατικό οικοσύστημα αναδόμησης της Καλαμάτας κατάφερε να εξασφαλίσει περισσότερα από 100 δισεκατομμύρια δραχμές για την αναγέννηση της πόλης από την Ευρωπαϊκή Ένωση και το Ταμείο Ανασυγκρότησης του Συμβουλίου της Ευρώπης. Ταυτόχρονα, οι καταστροφικές συνέπειες του σεισμού «γέννησαν» σπάνια αλληλεγγύη για τα ελληνικά δεδομένα, καθώς το πολιτικό σύστημα της εποχής εξέφρασε τη συμπαραστάσή του με συλλογικότητα και δίχως πολιτικοποιήσεις. Ένα ακόμη συγκινητικό παράδειγμα αλληλεγγύης παρατηρήθηκε και στον τοπικό Τύπο, όπου οι μόνες εγκαταστάσεις εφημερίδας που επιβίωσαν ήταν αυτές της εφημερίδας «Θάρρος». Ο τότε εκδότης της εφημερίδας Γιάννης Αποστολάκης, κάλεσε τους υπόλοιπους εκδότες που αντιμετώπιζαν σοβαρά οικονομικά προβλήματα λόγω των εκτεταμένων υλικών ζημιών και τους ζήτησε να συνεργαστούν σε μια κοινή έντυπη έκδοση με τίτλο «Καλαματιανά Νέα».

Ωστόσο, η καταστροφή, υπήρξε παράλληλα και αφορμή για την οικοδόμηση ενός νέου αντισεισμικού μηχανισμού στη χώρα. Οι Ειδικές Μονάδες Αντιμετώπισης Καταστροφών της Πυροσβεστικής, για παράδειγμα, δημιουργήθηκαν μετά τους σεισμούς της Καλαμάτας, ενώ οι μελέτες διατήρησης κτιρίων της χώρας βελτιώθηκαν σημαντικά.

Το Σάββατο, 13 Μαΐου του 1995, οι κάτοικοι της Κοζάνης και των Γρεβενών θα βιώσουν μια πολύ ισχυρή σεισμική δόνηση έντασης 6,6 της κλίμακας Ρίχτερ, με επίκεντρο τη Βάρη Γρεβενών. Πολλά χωριά του νομού Γρεβενών καταστράφηκαν όπως τα χωριά Κνίδη, Καλαμίτσι, Βάρη, Ταξιάρχης, Κοκκινιά κ.ά. Στο νομό Κοζάνης σοβαρές βλάβες παρατηρήθηκαν κυρίως στα χωριά Χρώμιο, Δαφνερό και Ρύμιο. Από τον σεισμό 12 άνθρωποι τραυματίστηκαν και 2523 κτίρια στο νομό Γρεβενών και 7693 στο νομό Κοζάνης κατέρρευσαν ή έπαθαν σοβαρές βλάβες από το σεισμό.

Ο μεγαλύτερος προσεισμός εκδηλώθηκε 4' πριν τον κύριο σεισμό (M=4,5) ενώ ο μεγαλύτερος μετασεισμός (M=5,5) σημειώθηκε στις 17 Ιουλίου 1995. Για την περιοχή η εμπειρία ήταν πρωτόγνωρη και οι κάτοικοι αντέδρασαν με τρόμο και αλλοφροσύνη. Μέσα σε όλη την άτυχη κατάσταση, δεν υπήρξε κανένα απολύτως θύμα. Οι άστεγοι στους δύο νομούς ξεπέρασαν τις 10.000. Παρόλα αυτά, η περιοχή είχε «γρήγορα» αντανακλαστικά και η κοινωνία λειτούργησε σχεδόν άμεσα στα νέα πλέον δεδομένα, παρά την αναμενόμενη αποδιοργάνωση της λειτουργίας της κοινωνίας.

Στις 15 Ιουνίου 1995 σημειώθηκε ισχυρός σεισμός στο Αίγιο ο οποίος είχε ως συνέπεια 26 θύματα (16 Έλληνες και 10 Γάλλοι) και σοβαρές υλικές καταστροφές. Το επίκεντρο του σεισμού βρισκόταν περίπου 15 χιλιόμετρα βόρεια-βορειοανατολικά από το Αίγιο, στο δυτικό άκρο του Κορινθιακού κόλπου, σε εστιακό βάθος 10 χιλιομέτρων. Ο μεγαλύτερος μετασεισμός σημειώθηκε 15 λεπτά μετά τον κύριο και είχε μέγεθος 5,7 ρίχτερ. Οι νεκροί ήταν αποτέλεσμα της κατάρρευσης μιας πολυκατοικίας στο κέντρο της πόλης και του παραλιακού ξενοδοχείου «Ελίκη».

Πέρα από τις καταστροφές που σημειώθηκαν, παρατηρήθηκε διάρρηξη του εδάφους μήκους πέντε χιλιομέτρων και κατακόρυφη μετακίνηση 5 εκατοστών από τον Άγιο Κωνσταντίνο στα δυτικά μέχρι τα Σταφιδάλωνα στα ανατολικά του Αιγίου. Κοντά στις παραλίες παρατηρήθηκαν *φαινόμενα ρευστοποίησης*, τα οποία δημιουργούνται όταν σεισμικές δονήσεις διαταράσσουν τη συνοχή λεπτόκοκκων εδαφών πλούσιων σε άμμο και νερό, με αποτέλεσμα το έδαφος να συμπεριφέρεται ως υγρό. Λόγω του σεισμού παρατηρήθηκε αποκόλληση των ακτών σε παραλίες με μεγάλη κλίση, όπου ζώνες με πλάτος μέχρι 50 με 70 μέτρα ολίσθησαν λόγω του σεισμού προς τη θάλασσα. Τέλος, παρατηρήθηκαν μικρές κατολισθήσεις.

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) συστάθηκε το 1995 και στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της συνεργάζεται με τους αρμόδιους φορείς ιδίως σε θέματα έρευνας και επιστημονικής γνώσης ενώ, παράλληλα συντονίζει τη δράση τους κατά τη διάρκεια αντιμετώπισης των φαινομένων καταστροφών.

Στο πλαίσιο του έργου της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ)

περιλαμβάνονται:

- Η ανταπόκριση στην ανάγκη ενός ενιαίου σχεδιασμού σε μόνιμη βάση.
- Η συστηματική προετοιμασία του κράτους σε κεντρικό και σε περιφερειακό επίπεδο.
- Η διασφάλιση του συντονισμού και της ενιαίας δράσης της δημόσιας διοίκησης κατά την αντιμετώπιση των φαινομένων.
- Η μέγιστη δυνατή κινητοποίηση των ανθρώπινων πόρων, καθώς και των μηχανικών, των τεχνικών ή τεχνολογικών μέσων που θα ελαχιστοποιούν τις απώλειες.

Το 1998 αναπτύσσεται το Σχέδιο «ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ». Σκοπός του σχεδίου είναι η λήψη των ενδεικνυόμενων προπαρασκευαστικών και προληπτικών μέτρων για τη συντονισμένη κινητοποίηση των δυνάμεων πολιτικής προστασίας της χώρας για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των καταστροφών και την παροχή κάθε δυνατής βοήθειας.

Και έρχεται ο σεισμός της Πάρνηθας το 1999 αφενός για να τεστάρει τον «Ξενοκράτη» και αφετέρου για να αναδείξει τις αδυναμίες του υφιστάμενου συστήματος Πολιτικής Προστασίας. Είναι ο φονικότερος σεισμός των τελευταίων 50 ετών και η φυσική καταστροφή με το μεγαλύτερο κόστος σε υλικές ζημιές που έχει συμβεί ποτέ στην Ελλάδα.

Το μεσημέρι της 7<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου 1999 το σχετικά άγνωστο ρήγμα της Πάρνηθας «ξύπνησε» και τα 5,9 Ρίχτερ ήταν ικανά για να προκαλέσουν τεράστιες ζημιές και συνολικά 143 άνθρωποι να χάσουν τη ζωή τους. Η απόσταση που χώριζε το κέντρο της Αθήνας από το επίκεντρο του σεισμού ήταν μόλις 18 χιλιόμετρα και σε συνδυασμό με το μικρό εστιακό βάθος του σεισμού προκάλεσαν τον όλεθρο στην πρωτεύουσα της χώρας.



*Εικόνα: 9 Σεισμός στην Πάρνηθα, Σεπτέμβριος 1999.*

Η απώλεια τόσων ανθρώπινων ζώων οφείλεται κυρίως σε καταρρεύσεις κτιρίων, με την πιο χαρακτηριστική περίπτωση να είναι εκείνη της Ρικομέξ στο Μενίδι, όπου εκεί γνώρισαν τραγικό θάνατο 39 ψυχές ενώ το κόστος των ζημιών υπολογίζεται πως έφτασε τα 3 δισεκατομμύρια ευρώ. Ανάμεσα στις επιπτώσεις της σεισμικής ακολουθίας, περιλαμβάνονται η δημιουργία καταυλισμών που διατηρήθηκαν για πολλά χρόνια, η κατάρρευση των επικοινωνιών, υψηλές δικαστικές αποζημιώσεις και η αλλαγή του Αντισεισμικού Σχεδιασμού.

Ο μηχανισμός πολιτικής προστασίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) συντονίζει τις προσπάθειες αντιμετώπισης φυσικών και ανθρωπογενών καταστροφών σε επίπεδο ΕΕ και αποσκοπεί στην:

- ενίσχυση της συνεργασίας μεταξύ των εθνικών αρχών πολιτικής προστασίας
- μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση και ετοιμότητα των πολιτών απέναντι σε καταστροφές
- παροχή άμεσης, αποτελεσματικής και συντονισμένης βοήθειας προς τους πληγέντες

Εκτός από τις 27 χώρες της ΕΕ, στον μηχανισμό συμμετέχουν οκτώ τρίτες χώρες: η Αλβανία, η Βόρεια Μακεδονία, η Βοσνία και Ερζεγοβίνη, η Ισλανδία, το Μαυροβούνιο, η Νορβηγία, η Σερβία και η Τουρκία. Το Κέντρο Συντονισμού

Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών (ΚΣΑΕΑ) είναι η καρδιά των επιχειρήσεων του μηχανισμού πολιτικής προστασίας της ΕΕ. Παρακολουθεί τα γεγονότα σε όλο τον κόσμο 24 ώρες το εικοσιτετράωρο και 7 ημέρες την εβδομάδα και συντονίζει τις προσπάθειες της ΕΕ για την αντιμετώπιση των καταστροφών.

Οι δορυφορικοί χάρτες που καταρτίζονται από την υπηρεσία διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης *Copernicus* υποστηρίζουν και επιχειρήσεις πολιτικής προστασίας. Οι έγκαιρες και ακριβείς γεωχωρικές πληροφορίες που παρέχει το σύστημα *Copernicus* είναι χρήσιμες για την οριοθέτηση των πληττόμενων περιοχών και τον σχεδιασμό επιχειρήσεων αντιμετώπισης καταστροφών. Από το 2001, ο μηχανισμός πολιτικής προστασίας της ΕΕ έχει ενεργοποιηθεί περισσότερες από 600 φορές εντός και εκτός της ΕΕ.

Με αφετηρία το έτος 2002, στο πλαίσιο του Σχεδίου «Ξενοκράτης» σημειώνονται οι εξής βελτιώσεις:

- Δίνονται νέες επικαιροποιημένες κατευθύνσεις για τη χάραξη του στρατηγικού σχεδιασμού.
- Καθορίζονται οι αρμόδιοι φορείς σε κεντρικό και αποκεντρωμένο επίπεδο που καταρτίζουν τα Σχέδια Πολιτικής Προστασίας ανά είδος κινδύνου όπως επίσης και οι διαδικασίες για την κατάρτιση, την εναρμόνιση, την έγκριση και την υλοποίηση των σχεδίων τους.
- Παρέχονται ουσιώδη στοιχεία για την αξιολόγηση των κινδύνων και την επισήμανση ευπαθών περιοχών.
- Δίνονται κατευθύνσεις για την έγκαιρη κινητοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και των μέσων αντιμετώπισης.
- Προσδιορίζονται οι αρμόδιες υπηρεσίες και φορείς καθώς και τα όργανα που διευθύνουν και συντονίζουν τις επιχειρησιακές δυνάμεις σε όλα τα επίπεδα.
- Ρυθμίζονται θέματα για τη δημιουργία συστήματος επικοινωνιών και ροής πληροφοριών των εμπλεκόμενων φορέων της δημόσιας διοίκησης.

Η συχνότητα της εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα είναι υψηλή, και αποτελεί σημαντικό πρόβλημα για τη χώρα. Οι δασικές πυρκαγιές εκδηλώνονται συνήθως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, κυρίως λόγω των υψηλών θερμοκρασιών,

των ισχυρών ανέμων, της ξηρασίας και των ανθρώπινων επεμβάσεων στο φυσικό τοπίο. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, κατά τη δεκαετία 2010-2020, ο μέσος όρος των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα ανέρχεται σε 4.500 πυρκαγιές ανά έτος. Οι πυρκαγιές αυτές καταστρέφουν χιλιάδες στρέμματα δασικής έκτασης και αγροτικής γης, επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα του αέρα και έχουν αρνητικές επιπτώσεις στην άγρια ζωή και στη βιοποικιλότητα των περιοχών που πλήττονται.

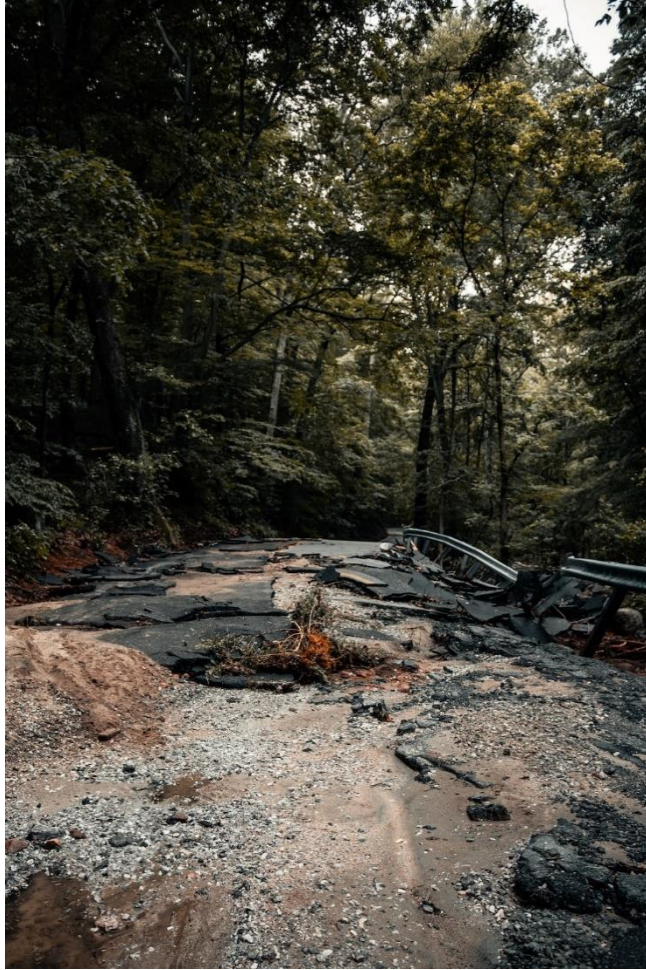
Οι πυρκαγιές του 2007 είναι αναμφισβήτητα από τις μεγαλύτερες οικολογικές καταστροφές που γνώρισε η σύγχρονη Ελλάδα. Σε όλη τη διάρκεια του καλοκαιριού 84 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και περισσότερα από 2.500 τετραγωνικά χιλιόμετρα γης έγιναν στάχτη στους νομούς Μεσσηνίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας, Λακωνίας, Αργολίδας, Κορινθίας, Αττικής, Ευβοίας και Φθιώτιδας.

Τα περισσότερα θύματα προήλθαν από την πυρκαγιά που ξέσπασε στις 24 Αυγούστου του 2007 στη Ζαχάρω του νομού Ηλείας. Σύμφωνα με το πόρισμα των ερευνών η φωτιά είχε προκληθεί από εμπρησμό λόγω αμέλειας και προκάλεσε τον θάνατο σε 37 ανθρώπους.

Πρέπει να σημειωθεί πως εκείνη τη χρονιά, σύμφωνα με τα στοιχεία της Μετεωρολογικής υπηρεσίας, ο χειμώνας ήταν ιδιαίτερα θερμός, οι βροχοπτώσεις ελάχιστες και σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού, αλλά και τους ισχυρούς ανέμους, συνέβαλαν ώστε οι πυρκαγιές να εκδηλωθούν και να εξαπλωθούν ταχύτατα. Η χώρα κηρύχθηκε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης, πολλοί κάτοικοι εγκλωβίστηκαν ανάμεσα στα πύρινα μέτωπα ενώ απαιτήθηκε η συνεργασία μεταξύ Στρατού και Πυροσβεστικής.

Το 2017 εκδηλώθηκαν δύο καταστροφικές πλημμύρες μεγάλης έκτασης, τον Σεπτέμβριο στη Σαμοθράκη και τον Νοέμβριο στη Δυτική Αττική. Η πλημμύρα στη Δυτική Αττική έπληξε κυρίως την περιοχή της Μάνδρας η οποία δέχτηκε 200mm βροχής σε 6 ώρες, κόστισε τη ζωή σε 24 ανθρώπους και ανέδειξε χρόνιες παθογένειες όπως μπαζωμένα ρέματα και πλήθος κατοικιών.





*Εικόνα 10. Καταστροφή από πλημμύρα (<https://unsplash.com/s/photos/disasters>)*

Ένα χρόνο αργότερα, το μεσημέρι της 23ης Ιουλίου του 2018, οι άνεμοι άρχισαν να πνέουν με μεγάλη ένταση στην Αττική, με τις ριπές κατά τόπους να φτάνουν έως και τα 10 μποφόρ. Τότε ξεσπούσε και η πιο φονική πυρκαγιά στην ιστορία της σύγχρονης Ελλάδας, η φωτιά στο Μάτι Ανατολικής Αττικής.

Οι πρώτες φλόγες της μεγάλης τραγωδίας σημειώθηκαν κοντά στην περιοχή Νταού Πεντέλης από εμπρησμό από αμέλεια. Στη συνέχεια, λόγω των ισχυρών ανέμων, η πυρκαγιά έφτασε μέχρι και τις ακτές, με όλη την Ελλάδα να βλέπει, συγκλονισμένη, εικόνες που δεν έχουν προηγούμενο. Ο απολογισμός της καταστροφής προκάλεσε σοκ. Ο συνολικός αριθμός των νεκρών έφτασε στους 102, με 74 ανθρώπους να καίγονται σε ανοιχτούς χώρους τη στιγμή που προσπαθούσαν να σωθούν.

Όπως τονίζουν οι ειδικοί, κάθε χρόνο θα βλέπουμε όλο και πιο έντονα καιρικά

φαινόμενα, ενώ πολλές περιοχές θα πρέπει να αντιμετωπίσουν καταστάσεις που δεν έχουν ζήσει ξανά στο παρελθόν.

Την ένταση αυτών των ακραίων καιρικών φαινομένων είδαμε ξανά τον Ιούλιο του 2019 στην Χαλκιδική. Η σφοδρή καταιγίδα ήταν ξαφνική και δεν δημιούργησε μόνο πλημμύρες. Οι άνεμοι που έφτασαν έως και τα 132 χιλιόμετρα ανά ώρα ήταν εκείνοι που συντέλεσαν στην τραγωδία με τους 7 νεκρούς. Δύο άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους από πτώση στέγης σε ταβέρνα, άλλοι δύο τραυματίστηκαν θανάσιμα από πτώση δέντρου, ενώ ένα ζευγάρι ηλικιωμένων «έσβησε» από ανατροπή τροχόσπιτου λόγω των ισχυρών ανέμων. Το έβδομο θύμα της θεομηνίας εντοπίστηκε νεκρό στη θάλασσα.

Από την πρώτη του εμφάνιση σε μία υπαίθρια αγορά στη Γουχάν της Κίνας τον Δεκέμβριο 2019, ο ιός Covid-19 εξαπλώθηκε σχεδόν σε κάθε χώρα του πλανήτη σε λιγότερο από εννέα μήνες. Έκλεισε επιχειρήσεις και σχολεία, ανέτρεψε την καθημερινότητα όλης της ανθρωπότητας, αποκάλυψε κενά και ελλείψεις ακόμη και στις πιο ανεπτυγμένες χώρες, πάγωσε την παγκόσμια οικονομία, μόλυνε περισσότερους από 570 εκατομμύρια ανθρώπους και αποτέλεσε κορυφαίο παράγοντα δοκιμασίας για τα συστήματα υγείας σε όλο τον κόσμο. Ο αριθμός των νεκρών από τον κορωνοϊό υπερβαίνει τα έξι εκατομμύρια. Κατά τη διάρκεια της πανδημίας εμφανίστηκαν συγκεκριμένες παραλλαγές του ιού με διαφορές στη νοσογόνο δύναμη και τη μεταδοτικότητα ενώ αναπτύχθηκαν εμβόλια και ειδικές θεραπείες για την αντιμετώπισή της.

Θεμελιώδης όρος στο πεδίο των καταστροφών και κινδύνων είναι «ο κίνδυνος καταστροφής» (ή κατά άλλους «η διακινδύνευση καταστροφής») που αποδίδει στα ελληνικά τον αγγλοσαξονικό όρο “disaster risk”. Σύμφωνα με το λεξικό της Διεθνούς Στρατηγικής για 10 τη Μείωση των Καταστροφών (UNISDR), ο κίνδυνος καταστροφής εκφράζει το ενδεχόμενο να προκληθούν, λόγω της εκδήλωσης επικίνδυνων φαινομένων ή διεργασιών που αλληλεπιδρούν με συνθήκες τρωτότητας στην κοινωνία, μέσα σε μια ορισμένη χρονική περίοδο, εκτεταμένες επιπτώσεις (υλικές, κοινωνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές) σε μια κοινότητα ή στην κοινωνία, για την αντιμετώπιση των οποίων χρειάζεται άμεση επείγουσα δράση

προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες που ανακύπτουν, ενώ ενδεχομένως, απαιτείται εξωτερική βοήθεια. Οι τρεις διαστάσεις που καθορίζουν την έννοια του κινδύνου καταστροφής είναι:

A. **Η επικινδυνότητα**, δηλαδή η πιθανότητα να εκδηλωθεί με ορισμένη σφοδρότητα, ένα επικίνδυνο φαινόμενο ή διεργασία (φυσικό ή τεχνολογικό ή άλλο). Σύμφωνα με το UNISDR, ως φυσική επικινδυνότητα ορίζεται η φυσική διεργασία ή φαινόμενο που μπορεί να προκαλέσει απώλειες ζωής, τραυματισμούς ή άλλες επιπτώσεις στην υγεία, βλάβες σε περιουσίες, απώλειες πόρων διαβίωσης και υπηρεσιών, κοινωνική και οικονομική διαταραχή ή/και περιβαλλοντικές βλάβες. Ο όρος χρησιμοποιείται για να περιγράψει τόσο εκδηλωμένα επικίνδυνα γεγονότα («συμβάντα»), όσο και επικίνδυνες συνθήκες σε ύπνωση τις οποίες μπορεί να ενεργοποιήσουν μελλοντικά γεγονότα. Τα γεγονότα χαρακτηρίζονται, κυρίως, από το μέγεθος ή την έντασή τους, την ταχύτητα εκδήλωσής τους, τη διάρκεια τους και την περιοχή εμβέλειάς τους. Αντίστοιχα, η τεχνολογική επικινδυνότητα έχει ως αφετηρία τεχνολογικές ή βιομηχανικές συνθήκες και αναφέρεται σε ατυχήματα, επικίνδυνες παραγωγικές διαδικασίες, αστοχίες υποδομών κ.α.



Εικόνα 11. Τα βασικά συστατικά του κινδύνου καταστροφής

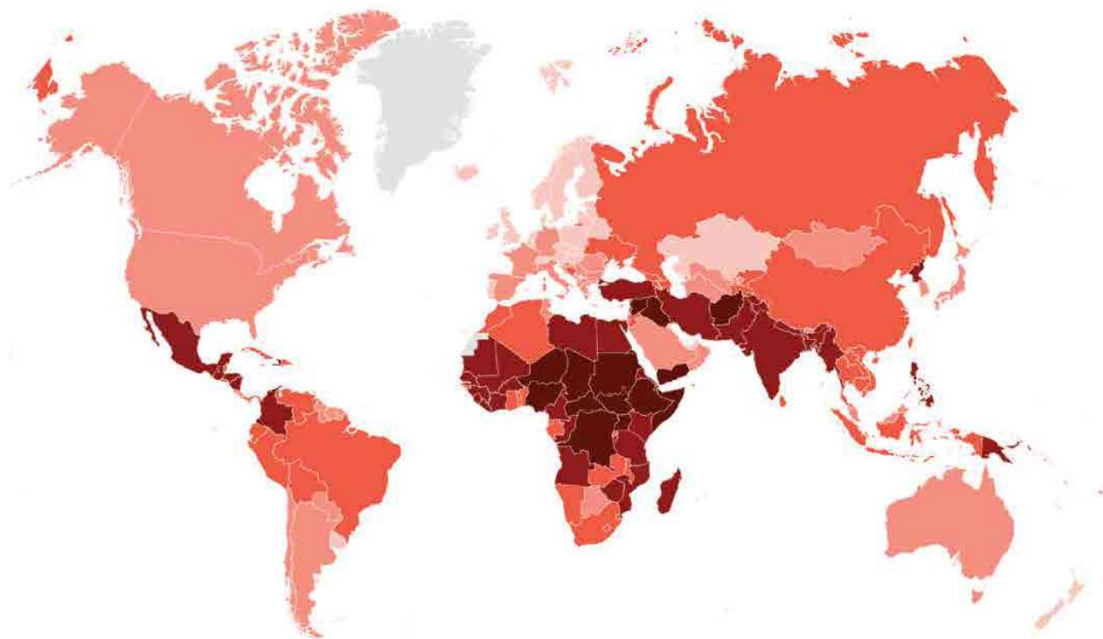
**Β. Η έκθεση** αναφέρεται στην παρουσία αξιολογών στοιχείων που κινδυνεύουν. Τέτοια στοιχεία είναι ο πληθυσμός, οι πόροι διαβίωσης και άλλοι πόροι, υπηρεσίες, καθώς και οικονομικά, κοινωνικά και πολιτισμικά αγαθά. Σημειώνεται ότι η έκθεση αναφέρεται σε στοιχεία που θεωρούνται ως άξια να προστατευτούν και, επομένως, είναι αποτέλεσμα αξιολόγησης. Ενδεικτικά, μια παραποτάμια πλημμύρα στην ύπαιθρο, μπορεί να θεωρηθεί ότι δεν είχε αξιολογές επιπτώσεις αν δεν υπάρχουν απώλειες σε αγροτικές καλλιέργειες, οικισμούς, υποδομές, παραγωγικές μονάδες, μνημεία και κτίρια ιστορικής ή θρησκευτικής αξίας, ακόμη και αν πληγούν σημαντικά οικοσυστήματα και σπάνια είδη πανίδας και χλωρίδας.

**Γ. Η τρωτότητα** εκφράζει την προδιάθεση ενός στοιχείου να επηρεαστεί αρνητικά από την εκδήλωση ενός επικίνδυνου φαινομένου ή διεργασίας. Αποτελεί ένα μέτρο της ευπάθειας του στοιχείου αυτού ως προς το συγκεκριμένο φαινόμενο ή διεργασία. Είναι χαρακτηριστική η περίπτωση κτιρίων στην Αϊτή: προκειμένου να μειωθεί η τρωτότητα των κτιρίων σε τυφώνες, αντικαταστάθηκαν στέγες από ελαφρά υλικά με πιο βαριές στέγες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Όμως, για κατασκευαστικούς και άλλους λόγους, αυτές ήταν πιο τρωτές σε σεισμό, παράγοντας που συντέλεσε στη σεισμική καταστροφή της Αϊτής το 2010.

Οι βασικές συνιστώσες του κινδύνου, δηλαδή η επικινδυνότητα, η έκθεση και η τρωτότητα, προσδιορίζουν τον κίνδυνο. Η σημασία τους γίνεται αντιληπτή αν θέσουμε συγκεκριμένα ερωτήματα. Ένας τυφώνας θα επιφέρει περισσότερα θύματα αν πλήξει μια αραιοκατοικημένη περιοχή ή μια πυκνοκατοικημένη; Με μια πρώτη σκέψη, αναμένονται περισσότερα θύματα στην πυκνοκατοικημένη περιοχή, διότι εκεί η έκθεση είναι μεγαλύτερη. Όμως, αν στην πυκνοκατοικημένη περιοχή έχουν ληφθεί μέτρα προστασίας και η περιοχή είναι προετοιμασμένη για αντιμετώπιση τυφώνα, δηλαδή η περιοχή παρουσιάζει μικρή τρωτότητα, οι συνέπειες του τυφώνα ενδέχεται να είναι πολύ περιορισμένες. Κατ' αναλογία, ένα κύμα καύσωνα που πλήττει μια περιοχή αναμένεται να πλήξει άνισα διάφορες κοινωνικές ομάδες ανάλογα με την ευπάθειά τους σε καύσωνα, ανάλογα δηλαδή με την τρωτότητα ομάδων του πληθυσμού με διαφορετικά χαρακτηριστικά (όπως ηλικιωμένοι, ασθενείς, βρέφη). Ακόμη και μη ακραία φαινόμενα μπορεί να έχουν μεγάλες επιπτώσεις αν η έκθεση

και η τρωτότητα είναι μεγάλη ή όταν τα φαινόμενα ή/και οι συνέπειές τους λαμβάνουν χώρα ταυτόχρονα. Για παράδειγμα, η κατάρρευση ενός παλιού, μη συντηρημένου πολυώροφου κτιρίου που έχει υποστεί αυθαίρετες επεμβάσεις, μπορεί να επέλθει ακόμη και σε σεισμό μέτριας έντασης, επιφέροντας μεγάλες ανθρώπινες απώλειες. Ή, ακόμα, η συνύπαρξη συνθηκών ξηρασίας με υψηλή θερμοκρασία και χαμηλή υγρασία, μπορεί να αυξήσει κατά πολύ τον κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς όταν υπάρχει άφθονη ξερή καύσιμη ύλη, ακόμη και αν ο κάθε ένας από αυτούς τους παράγοντες δεν είναι ιδιαίτερα υψηλός. Η έκθεση και η τρωτότητα μεταβάλλονται δυναμικά στο χώρο και το χρόνο, σε διάφορες κλίμακες, εξαρτώνται δε από ένα ευρύ φάσμα οικονομικών, κοινωνικών, γεωγραφικών, δημογραφικών, πολιτισμικών, θεσμικών και περιβαλλοντικών παραγόντων. Τα άτομα και οι κοινότητες είναι άνισα τρωτά και εκτεθειμένα σε κινδύνους. Η ανισότητα αυτή απορρέει από διαφορές στο επίπεδο πλούτου και εκπαίδευσης, στην κατάσταση υγείας, καθώς και από χαρακτηριστικά όπως η ηλικία, το φύλο, το εισόδημα κ.α.. Συνδέεται, ακόμη, με τη γεωγραφική θέση και τη χωροθέτηση του πληθυσμού, των αγαθών, των υποδομών, των λειτουργιών και των δραστηριοτήτων. Ο κίνδυνος ως φαινόμενο αποτελεί ένα σημαντικό μέγεθος, διότι αντικατοπτρίζει συνολικά το ενδεχόμενο επιπτώσεων από αυτό το φαινόμενο. Εκτιμάται ως σύνθεση των επιπτώσεων που αναμένονται από όλα τα πιθανά συμβάντα, δηλαδή όλες τις εκδηλώσεις ενός επικίνδυνου φαινομένου.

Με άλλα λόγια πρόκειται για το γινόμενο τριών παραγόντων. Ο κίνδυνος ισούται με μηδέν εάν μία από τις τρεις παραπάνω διαστάσεις είναι μηδέν. Θεωρητικά, σε περίπτωση τροπικών κυκλώνων δεν υπάρχει κίνδυνος εάν δεν υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης τροπικού κυκλώνα ή/και η ζώνη κινδύνου δεν είναι κατοικημένη ή/και εάν ο πληθυσμός δεν είναι ευάλωτος (π.χ. όλοι οι άνθρωποι έχουν υψηλό επίπεδο εκπαίδευσης και ζουν σε υψηλού επιπέδου συνθήκες υγείας και διαβίωσης, καθώς και μπορούν να αντέξουν οικονομικά σπίτια χτισμένα με υψηλό επίπεδο αολικής ασφάλειας) ή/και εάν η ανθεκτικότητα της χώρας να ανταπεξέλθει και να ανακάμψει είναι ιδανική.



*Εικόνα 12 . Το σκούρο χρώμα αφορά σε χώρες που διατρέχουν υψηλό κίνδυνο καταστροφών και ανθρωπιστικών κρίσεων*

Ο κύριος στόχος των ανθρωπιστικών οργανώσεων είναι οι άνθρωποι, που είναι το στοιχείο σε κίνδυνο που εξετάζεται στον σύνθετο δείκτη INFORM Risk. Το μοντέλο INFORM Risk είναι μια συνεργασία της Δι-υπηρεσιακής Ομάδας Αναφοράς της Μόνιμης Επιτροπής για τον κίνδυνο, την έγκαιρη προειδοποίηση και την ετοιμότητα και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.



Ο αντίκτυπος των καταστροφών στους ανθρώπους, δηλαδή ο αριθμός των ανθρώπων που σκοτώθηκαν, τραυματίστηκαν και έμειναν άστεγοι είναι σχετικά μεγάλος στις αναπτυσσόμενες χώρες, ενώ το μεγάλο οικονομικό κόστος των καταστροφών χαρακτηρίζει τις αναπτυγμένες χώρες. Η διάσταση τρωτότητα σχετίζεται με τις εγγενείς προδιαθέσεις ενός εκτεθειμένου πληθυσμού να επηρεαστεί ή να είναι ευαίσθητος στις καταστροφικές συνέπειες ενός κινδύνου, παρόλο που η αξιολόγηση πραγματοποιείται μέσω δεικτών ανεξάρτητων κινδύνων. Έτσι, η διάσταση της τρωτότητας αντιπροσωπεύει οικονομικά, πολιτικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά της κοινότητας που μπορούν να αποσταθεροποιηθούν σε περίπτωση κινδύνου. Η φυσική ευπάθεια, η οποία είναι χαρακτηριστικό που εξαρτάται από τον κίνδυνο, αντιμετωπίζεται χωριστά στη διάσταση κινδύνου και έκθεσης. Υπάρχουν δύο κατηγορίες που συγκεντρώνονται βάσει του γεωμετρικού μέσου όρου, η κοινωνικοοικονομική ευπάθεια και οι ευάλωτες ομάδες. Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται σε κάθε κατηγορία είναι διαφορετικοί ως προς τη χρονική μεταβλητότητα και οι κοινωνικές ομάδες που εξετάζονται σε κάθε κατηγορία αποτελούν στόχο διαφορετικών ανθρωπιστικών οργανώσεων. Εάν η πρώτη κατηγορία αναφέρεται περισσότερο στη δημογραφία μιας χώρας γενικά, η κατηγορία των ευάλωτων ομάδων καταγράφει κοινωνικές ομάδες με περιορισμένη πρόσβαση στα κοινωνικά συστήματα και συστήματα υγειονομικής περίθαλψης.

Για τη διάσταση της ικανότητας αντιμετώπισης μιας καταστροφής, το ερώτημα είναι ποια θέματα έχει αντιμετωπίσει η Πολιτεία για να αυξήσει την ανθεκτικότητα της κοινωνίας και πόσο επιτυχημένη είναι η εφαρμογή τους. Η διάσταση της ικανότητας αντιμετώπισης αποτυπώνει την ικανότητα μιας χώρας να αντιμετωπίζει καταστροφές καθώς και την υπάρχουσα υποδομή που συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου καταστροφής.

#### **1.4. Εθνικός Μηχανισμός Διαχείρισης Κρίσεων και Αντιμετώπισης Κινδύνων. Σχέδιο έκτακτης ανάγκης.**

Σκοπός του Εθνικού Μηχανισμού Διαχείρισης Κρίσεων και Αντιμετώπισης Κινδύνων (National Crisis and Hazard Management Mechanism) ο οποίος συστάθηκε

το 2020, είναι η εφαρμογή ολιστικής προσέγγισης στην αντιμετώπιση και στη διαχείριση των καταστροφών στη χώρα μας. Η ενεργοποίηση του Εθνικού Μηχανισμού Διαχείρισης Κρίσεων και Αντιμετώπισης Κινδύνων προβλέπεται να κλιμακώνεται ανάλογα με την κατάσταση ετοιμότητας σε τέσσερα επίπεδα:

**A. Κατάσταση συνήθους ετοιμότητας (Green Code):** Οι εμπλεκόμενοι, σε δράσεις πολιτικής προστασίας φορείς, επαγρυπνούν κατόπιν προειδοποίησης, για την περίπτωση εκδήλωσης ήπιας διακινδύνευσης συμβάντος, ή κινητοποίησης, κατόπιν εκδήλωσης χαμηλής επικινδυνότητας συμβάντος, ελέγχοντας τη διαθεσιμότητα σε ανθρώπινο δυναμικό, υλικά και μέσα και εφαρμόζουν τα κατά περίπτωση σχέδια και μνημόνια ενεργειών.

**B. Κατάσταση αυξημένης ετοιμότητας (Yellow Code):** Οι εμπλεκόμενοι φορείς αυξάνουν την ετοιμότητά τους κατόπιν εκδήλωσης (ή προειδοποίησης) μέσης επικινδυνότητας συμβάντος και ενεργοποιούνται συγκεκριμένα Πλαίσια Διαχείρισης Εκτάκτων Αναγκών (Π.Δ.Ε.Α.).

**Γ. Κατάσταση επιφυλακής (Orange Code):** Οι εμπλεκόμενοι φορείς εξαντλούν τα μέτρα ετοιμότητας και τίθενται σε επιφυλακή, επαυξανόμενοι σε στελέχωση, ύστερα από εκδήλωση αυξημένης επικινδυνότητας συμβάντος ή προειδοποίησης για πάσης φύσεως απειλή.

**Δ. Κατάσταση κινητοποίησης (Red Code):** Ενεργοποιείται αμέσως μετά την εκδήλωση καταστροφικού φαινομένου ή σε περίπτωση σοβαρής πιθανότητας επέλευσης καταστροφής ή πάσης φύσεως απειλής. Ο Εθνικός Μηχανισμός τίθεται σε πλήρη κινητοποίηση, ενεργοποιώντας και αναπτύσσοντας το αναγκαίο ανθρώπινο δυναμικό, τα υλικά και μέσα και δρομολογούνται δράσεις βραχείας αποκατάστασης, αρωγής και υποστήριξης για τη μετρίαση των επιπτώσεων καταστροφής.

Τα βασικά σημεία χάραξης της στρατηγικής για τη διαχείριση των καταστροφών και των κρίσεων συγκροτούν το **Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης** και περιλαμβάνουν συγκεκριμένες ενέργειες που οργανώνονται με διακριτό τρόπο σε τρία επίπεδα: τις ενέργειες που σχεδιάζονται και ολοκληρώνονται πριν από την κρίση, τις ενέργειες που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της κρίσης και τις ενέργειες που πραγματοποιούνται μετά από την κρίση. Ο σκοπός του σχεδίου έκτακτης ανάγκης είναι η ταχεία, προσεκτική και καλά σχεδιασμένη αντιμετώπιση ενδεχόμενης ακραίας κατάστασης ή συμβάντος για το οποίο απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων έκτακτης ανάγκης. Τα σχέδια έκτακτης ανάγκης πρέπει να είναι πρακτικά, ρεαλιστικά και να



προσαρμόζονται εύκολα στις τρέχουσες συνθήκες. Κατά την εφαρμογή τους θα πρέπει να μετατρέπονται εύκολα σε επιχειρησιακά σχέδια για την αντιμετώπιση του έκτακτου συμβάντος. Οι τρεις φάσεις της ανάπτυξης του Σχεδίου έκτακτης ανάγκης είναι:

- 1η Φάση, πριν από την καταστροφή που στοχεύει στην αναγνώριση και την καταγραφή των πιθανών κινδύνων και των δυσμενών επιπτώσεων τους, προτού αυτοί εκδηλωθούν.
- 2η Φάση κατά τη διάρκεια και αμέσως μετά το καταστροφικό γεγονός που στοχεύει στη λήψη των κατάλληλων μέτρων διαχείρισης της κρίσης για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων.
- 3η Φάση μετά από την καταστροφή που στοχεύει στην εφαρμογή δράσεων απόκρισης για την ανακούφιση και σύντομη επαναφορά της πληγείσας περιοχής και του πληθυσμού της στους αρχικούς ρυθμούς ανάπτυξης.

Η εφαρμογή του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης θέτει ως προτεραιότητες, την πρόληψη, την ετοιμότητα και την προστασία της ζωής, της υγείας και της περιουσίας των πολιτών, του περιβάλλοντος, της πολιτιστικής κληρονομιάς, των υποδομών, των πλουτοπαραγωγικών πηγών, των υπηρεσιών ζωτικής σημασίας, των υλικών και άυλων αγαθών από φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές και λοιπές απειλές συναφούς προέλευσης, που προκαλούν ή ενδέχεται να προκαλέσουν καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης σε ειρηνική περίοδο και αφετέρου τη μείωση του κινδύνου και την αντιμετώπιση, αποκατάσταση και ελαχιστοποίηση των συνεπειών τους

Προκειμένου ένας οργανισμός να είναι αποτελεσματικός στην αντιμετώπιση μιας κρίσης είναι απαραίτητο να διαθέτει Σχέδιο διαχείρισης κρίσεων (Crisis Management Plan). Ένα αποτελεσματικό σχέδιο διαχείρισης κρίσεων περιλαμβάνει:

- Τον καθορισμό εκ των προτέρων των βασικών στρατηγικών αποφάσεων που θα πρέπει να ληφθούν αμέσως μετά την εμφάνιση μιας κρίσης
- Τον καθορισμό συγκεκριμένων ενεργειών που πρέπει να εφαρμοστούν για την αντιμετώπιση της κρίσης
- Τον ορισμό της ομάδας που θα διαχειριστεί την κρίση.

Το κατάλληλο Σχέδιο Διαχείρισης κρίσεων είναι το κυρίαρχο εργαλείο που διαθέτει ένας οργανισμός για την αντιμετώπιση των καταστροφών και των κρίσεων και συμβάλλει στην εξοικονόμηση χρόνου που συνήθως είναι πολύτιμος και στον

περιορισμό της αβεβαιότητας και της πίεσης που μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις. Οι ιδιαίτερες συνθήκες και το είδος κάθε κρίσης ή καταστροφής ποικίλλουν και συνεπώς δεν υπάρχουν «έτοιμες λύσεις» που μπορούν να εφαρμοστούν σε όλες τις περιπτώσεις. Επομένως, η ομάδα διαχείρισης κρίσεων, καλείται με βάση το Σχέδιο Διαχείρισης να απαντήσει με ταχύτητα και αποτελεσματικότητα σε προβληματισμούς σχετικούς με την αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων, την αποτελεσματική διαχείριση των μέσων επικοινωνίας και την αντιμετώπιση αρνητικής δημοσιότητας ή καταγγελιών στο εσωτερικό και στο εξωτερικό περιβάλλον του οργανισμού. Οι παρεχόμενες πληροφορίες από τα ΜΜΕ, από τον Τύπο και από το διαδίκτυο πρέπει να είναι αξιόλογες και προσεκτικά ελεγμένες ώστε να ενημερώνουν επαρκώς και με έγκυρο τρόπο τον πληττόμενο πληθυσμό και παράλληλα να αποφεύγεται ο πανικός και η διασπορά ψευδών ειδήσεων. Πληροφόρηση πολύ έντονη, επαναλαμβανόμενη και επικεντρωμένη σε φρικτά περιστατικά αυξάνει την ένταση των αρνητικών αντιδράσεων και μπορεί να πανικοβάλλει περισσότερο τον πληθυσμό.

## **1.5 Εθελοντισμός**

Εθελοντισμός είναι η ηθελημένη παροχή υπηρεσιών χωρίς το κίνητρο της υλικής ανταμοιβής, προς όφελος της κοινωνίας. Ο εθελοντισμός αποτελεί εκδήλωση κοινωνικής συμπεριφοράς και ο εθελοντής προσφέρει τον ελεύθερο χρόνο του προκειμένου να εξυπηρετήσει ένα κοινωφελή σκοπό είτε με δική του πρωτοβουλία είτε στο πλαίσιο μιας ομάδας ή φορέα. Ο σύγχρονος εθελοντισμός προχωρά πέρα από τις παραδοσιακές του μορφές (φιλανθρωπία, αλληλοβοηθητικά σωματεία) και περικλείει μια δυναμική ενεργή συμμετοχή των εθελοντών που εμπλέκονται σε φορείς ή οργανώσεις. Οι Εθελοντικές Οργανώσεις και οι Ειδικευμένοι Εθελοντές Πολιτικής Προστασίας που δραστηριοποιούνται σε κεντρικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο, εντάσσονται στο σχεδιασμό της ΓΓΠΠ και αναλαμβάνουν την υποστήριξη σχεδίων και δράσεων πρόληψης, ετοιμότητας, αντιμετώπισης και αποκατάστασης καταστροφών.



*Εικόνα 13 . Εθελοντές διασώστες από την Ελλάδα στο Χατάι της Τουρκίας  
(Φεβρουάριος 2023)*

Η ΓΓΠΠ, στο πλαίσιο του ετήσιου προϋπολογισμού της, προβλέπει ειδικό κονδύλιο για τη χρηματοδότηση δραστηριοτήτων των ενταγμένων στο οικείο Μητρώο Εθελοντικών Οργανώσεων, καθώς και των Ειδικευμένων Εθελοντών. Η εκπαίδευση και μετεκπαίδευση των μελών των Εθελοντικών Οργανώσεων, καθώς και των Ειδικευμένων Εθελοντών πραγματοποιείται από το Επιστημονικό και Ερευνητικό Κέντρο Πολιτικής Προστασίας (άρθρο 7 του νόμου) κατόπιν ειδικού προγράμματος που εκπονεί η ΓΓΠΠ. Τα μέλη των ενταγμένων στο Μητρώο Εθελοντικών Οργανώσεων και οι Ειδικευμένοι Εθελοντές του Μητρώου που είναι υπάλληλοι του δημοσίου ή του ιδιωτικού τομέα, λαμβάνουν υποχρεωτικά ισόχρονη άδεια απουσίας για όσο χρόνο μετέχουν υπό την ανωτέρω ιδιότητα στην αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών. Η άδεια δεν προσυπολογίζεται στη διάρκεια της κανονικής ετήσιας αδειάς τους. Επιπλέον, ρυθμίζονται θέματα που σχετίζονται με την ασφαλιστική κάλυψη των εθελοντών από ατυχήματα, κατά τη διάρκεια της συμμετοχής τους στην αντιμετώπιση καταστροφών, την ιατρική και φαρμακευτική περίθαλψή τους, τα έξοδα νοσηλείας, καθώς και με την αποζημίωσή τους για τα έξοδα μετακίνησης. Οι εθελοντικές ομάδες συμμετέχουν σε δράσεις δασοπροστασίας, δασοπυρόσβεσης, έρευνας και διάσωσης, Πρώτων Βοηθειών, οργάνωσης και λειτουργίας χώρων συγκέντρωσης πληθυσμού μετά από καταστροφές, αρωγής στους πληγέντες μετά από καταστροφές, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών και άλλες.

## Ψυχολογικές και κοινωνικές διαστάσεις των καταστροφών

Οι μεγάλες φυσικές και οι τεχνολογικές καταστροφές υποβάλλουν τα άτομα και τις κοινωνικές ομάδες σε πολύπλευρο στρες και δημιουργούν συγκεκριμένες ανάγκες που πρέπει να αντιμετωπιστούν συνήθως σε περιορισμένο χρονικό πλαίσιο. Τα θύματα των καταστροφών βιώνουν μια κατάσταση έντονης σωματικής και ψυχικής δοκιμασίας (στρες). Πρέπει να προσαρμοστούν σε ένα σημαντικά τροποποιημένο φυσικό περιβάλλον και να αντιμετωπίσουν την ψυχολογική καταπόνηση που συνεπάγεται η απώλεια περιουσιακών στοιχείων, οι πιθανές βλάβες της σωματικής υγείας τους και οι ενδεχόμενες απώλειες ζωής στο περιβάλλον τους. Ταυτόχρονα, είναι υποχρεωμένοι να ζουν σε κατάσταση διαρκούς εγρήγορσης ιδίως όταν η καταστροφή αφορά σε σεισμό.

Ο τρόπος με τον οποίο το ψυχολογικό στρες επιδρά στο άτομο εξαρτάται από τα ατομικά χαρακτηριστικά των θυμάτων, τις μεταξύ τους σχέσεις, τη μορφή της κοινωνικής δομής, το γενικότερο πολιτισμικό πλαίσιο και το φυσικό περιβάλλον. Οι περισσότεροι άνθρωποι θα απαντήσουν με ένα «φυσιολογικό» τρόπο στην καταστροφή και κατά συνέπεια τα συμπτώματα που θα βιώσουν θα ξεπεραστούν και θα λησμονηθούν. Σε άλλους όμως, τα συμπτώματα θα διατηρηθούν και θα αποτελέσουν πηγή χρόνιας οδύνης. Έχει ωστόσο παρατηρηθεί ότι ορισμένες φορές μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα και να επιφέρει σύσφιξη των δεσμών στα μέλη της πληγείσας κοινωνικής ομάδας. Σε ατομικό επίπεδο μια καταστροφή μπορεί να οδηγήσει σε επαναξιολόγηση των προτεραιοτήτων, των συμπεριφορών και των επιδιώξεων και να σηματοδοτήσει μια θετικότερη αλλαγή στον τρόπο ζωής της πληγείσας κοινωνίας. Επίσης, αρκετά συχνά, οι πληγέντες διαπιστώνουν ότι είναι σε θέση να διαχειριστούν μια κατάσταση κρίσης με αποτελεσματικό τρόπο γεγονός που αυξάνει την αυτοεκτίμησή τους και τους δημιουργεί συναισθήματα ικανοποίησης.

Ενδεικτικά ψυχοπαθολογικά συμπτώματα που αναφέρονται συχνά από τα θύματα είναι το ήπιο άγχος, οι διαταραχές του ύπνου, η ήπια κατάθλιψη, η ευερεθιστότητα, η εχθρικότητα και άλλα, ενώ οι σημαντικότεροι κοινωνικοί παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη των συμπτωμάτων αυτών είναι η διαμονή σε πρόχειρους καταυλισμούς, οι αναγκαστικές μετακινήσεις πληθυσμών, το δυσάρεστο αίσθημα

εξάρτησης από άλλους, η γενική αποδιοργάνωση του κοινωνικού ιστού και η αποχή από τις συνήθειες, καθημερινές δραστηριότητες. Με την πάροδο του χρόνου, συνήθως, οι ψυχοπαθολογικές εκδηλώσεις αμβλύνονται και η κοινωνική ομάδα επιστρέφει σταδιακά στη φυσιολογική ροή της ζωής, ωστόσο στις περιπτώσεις που υπάρχει πλήρης ή μερική αδυναμία αποκατάστασης των ζημιών, η κοινωνική ψυχοπαθολογία μπορεί να μετατραπεί σε χρόνια. Παράγοντες όπως η ύπαρξη άλλης επώδυνης εμπειρίας, χρόνιας ασθένειας ή αναπηρίας, υποκειμενική αντίληψη των απωλειών, έλλειψη κοινωνικής και ψυχολογικής στήριξης και χαμηλό κοινωνικό ή/και οικονομικό επίπεδο μπορεί να αυξήσουν την ψυχική ευαλωτότητα στην καταστροφή.



*Εικόνα: 14 .Ειδικά εκπαιδευμένοι σκύλοι χρησιμοποιούνται για την ανακούφιση των πληγέντων μετά από θεομηνία (Νέα Ορλεάνη 2005, τυφώνας Κατρίνα).*

Πιο ευάλωτες ομάδες θεωρούνται οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά, τα άτομα που ζουν μόνα και οι γυναίκες έναντι των ανδρών.

Η ανακούφιση των πληγέντων από μια καταστροφή πρέπει να είναι προσεκτικά οργανωμένη και οφείλει να περιλαμβάνεται σε κάθε σχέδιο έκτακτης ανάγκης. Η βοήθεια προς τους πληγέντες απαιτεί ειδικές γνώσεις και δεξιότητες, χρόνο, καλό σχεδιασμό και πρέπει να δίνεται σε άτομα και σε κοινωνικές ομάδες. Η έγκαιρη επέμβαση είναι κρίσιμης σημασίας και συμβάλλει αποφασιστικά στο ξεπέρασμα των συνεπειών του συμβάντος. Σε όλες τις φάσεις της καταστροφής απαιτείται μια ισχυρή, ήρεμη και γεμάτη αυτοπεποίθηση ηγεσία προκειμένου να προληφθούν βιολογικές και ψυχοκοινωνικές επιπτώσεις στην υγεία των θυμάτων.



## **2. Επικίνδυνα υλικά**

### **2.1. Εννοιολογική προσέγγιση των χημικών ουσιών**

#### **2.1.1 Εισαγωγή**

Χημική ουσία, ονομάζεται κάθε μορφή ύλης που έχει σταθερή χημική σύνθεση και χαρακτηριστικές ιδιότητες και δεν μπορεί να διαχωριστεί σε συστατικά με φυσικές μεθόδους διαχωρισμού όπως π.χ. τα μίγματα (Θέμελης, 2000; Τοσσίδης, 2003). Μία χημική ουσία μπορεί να συναντάται σε στερεή, σε υγρή ή αέρια μορφή ή και σε κατάσταση πλάσματος και έχει τη δυνατότητα να αλλάζει ανάλογα με τις αλλαγές της θερμοκρασίας ή της πίεσης (Παπαδογιάννης και Ζώτου, 1999). Επίσης εάν μία χημική ουσία υποστεί χημική αντίδραση, τότε μετατρέπεται σε άλλη χημική ουσία (Μπόσκου, 2004).

Καθετί στο φυσικό κόσμο που μας περιβάλλει αποτελείται από χημικές ουσίες. Όλοι οι ζωντανοί οργανισμοί, οι άνθρωποι, τα ζώα, τα φυτά αποτελούνται επίσης από χημικές ουσίες. Οι πλέον διαδεδομένες χημικές ουσίες είναι ο ατμοσφαιρικός αέρας και το καθαρό νερό. Οι δύο αυτές πλέον διαδεδομένες χημικές ουσίες είναι απαραίτητες για τη ζωή των έμβιων όντων και ταυτόχρονα είναι αυτές που χρησιμοποιούνται κατά κόρο σε πολλές διεργασίες της σύγχρονης βιομηχανίας (Χάλαρης, 2016).

Οι χημικές ουσίες έπαιξαν και παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην ανθρώπινη ευημερία και η συνολική παγκόσμια παραγωγή τους, η οποία έχει αυξηθεί από ένα εκατομμύριο τόνους το 1930 σε 400 εκατομμύρια τόνους στη σύγχρονη εποχή, το αποδεικνύει (Δοντάς, 2006).

Όσο όμως απαραίτητες είναι για τη διαβίωση και την καλύτερη ποιότητα ζωής οι χημικές ουσίες άλλο τόσο επικίνδυνες μπορούν να γίνουν αν χρησιμοποιηθούν εναντίον της ζωής και της υγείας των ανθρώπων. Η ευρεία χρήση χημικών και βιολογικών όπλων κατά τη διάρκεια του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, ανάγκασε την παγκόσμια κοινότητα να νομοθετήσει σχετικά με την απαγόρευσή τους ως όπλα

εναντίον της ανθρωπότητας. Η νομοθεσία αυτή πήρε σάρκα και οστά με το Πρωτόκολλο της Γενεύης, που υπογράφηκε το 1925 και στη συνέχεια με τη Συνθήκη για την απαγόρευση των Βιολογικών και Χημικών Όπλων στα 1972 και 1993 αντίστοιχα (Bergele & Chalaris, 2010).

### **2.1.2 Χημικές ουσίες και κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία**

Η χρήση χημικών ουσιών τόσο στη βιομηχανία και στον επαγγελματικό χώρο εν γένει όσο και ιδιωτικά, έχει γενικευθεί στη σύγχρονη κοινωνία (Παπαδογιάννης και Σαμανίδου, 2001). Η παραγωγή 400 εκατομμυρίων τόνων χημικών ουσιών ετησίως αποδεικνύει του λόγου το αληθές (Χάλαρης, 2016). Αν σε αυτό προστεθεί και το γεγονός ότι για το 99% των χημικών ουσιών δεν υπάρχουν επαρκείς πληροφορίες για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στην ανθρώπινη υγεία, είναι εύλογο να αντιληφθεί κανείς γιατί τόσο ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας όσο και η Ευρωπαϊκή Ένωση κρούουν τον κώδωνα του κινδύνου σχετικά με την έκθεση των εργαζομένων σε επικίνδυνες χημικές ουσίες (WHO, 2003; European Agency for Safety and Health at Work, 2016; Χάλαρης, 2016).

Βάσει του Π.Ο.Υ., χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στον εργασιακό χώρο εκτιμάται ότι σκοτώνουν σε παγκόσμια βάση περί τους 355.000 ανθρώπους ετησίως. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα 2/3 των θανάτων καταγράφονται στις ανεπτυγμένες χώρες και προέρχονται από δηλητηριάσεις οι οποίες συνδέονται με συνεχή έκθεση σε ακατάλληλη χρήση τοξικών χημικών (WHO, 2016). Τα τοξικά χημικά, όπως καταγράφει ο Π.Ο.Υ., μπορεί να έλθουν κατευθείαν σε επαφή με τον εργαζόμενο και να εισέλθουν στον οργανισμό μέσω της αναπνευστικής οδού ή του δέρματος αλλά και έμμεσα, από τον αέρα ή το νερό που έχουν μολυνθεί από ποικίλες αιτίες (π.χ. ψέκασμα φυτών με φυτοφάρμακα, εξορύξεις από ορυχεία, χρήση βερνικιών κλπ) (WHO, 2003).

Ο Οργανισμός για Οικονομική Συνεργασία και Ανάπτυξη (OECD αναφέρει ότι σχεδόν το 1/3 της παγκόσμιας παραγωγής χημικών θα γίνεται σε χώρες εκτός του ΟΟΣΑ και ότι η συνολική ετήσια παγκόσμια παραγωγή θα είναι κατά 85% υψηλότερη από ότι ήταν το έτος 1995 (OECD, 2001). Η μεταφορά της πλειονότητας της παγκόσμιας παραγωγής χημικών ουσιών σε φτωχές χώρες του τρίτου κόσμου



πιθανολογείται, βάσει του ΠΟΥ, ότι θα αυξήσει τις ασθένειες από την έκθεση στις χημικές ουσίες στους κατοίκους των περιοχών αυτών αλλά ταυτόχρονα και τους κινδύνους της μόλυνσης του περιβάλλοντος (WHO, 2003; World Bank, 2002).

Ένα ακόμη σοβαρό πρόβλημα που συνδέεται με την ανεξέλεγκτη παραγωγή και χρήση χημικών ουσιών είναι και το θέμα της διαχείρισης των αποβλήτων. Ενδεικτικά, 1000 τόνοι μεταλλεύματος μετά την επεξεργασία καταλήγουν σε 9 τόνους μετάλλου και 990 τόνους αποβλήτων. Αυτό και μόνο το παράδειγμα παρουσιάζει το τεράστιο πρόβλημα της διαχείρισης των επικίνδυνων αυτών ουσιών και της επιβάρυνσης που υφίσταται το περιβάλλον (Yanez et al., 2002).

Η επικινδυνότητα των χημικών ουσιών, κυρίως στο χώρο εργασίας, αποδεικνύεται σήμερα επίσης και από το γεγονός ότι σημαντικό μέρος των επαγγελματιών ασθενειών οφείλεται στις χημικές ουσίες, καθώς στατιστικά το 16% των εργαζομένων χειρίζονται χημικές ουσίες ενώ το 22% αντίστοιχα εκτίθενται σε αναθυμιάσεις για περισσότερο από ¼ του χρόνου εργασίας τους (Χάλαρης, 2016).

Ως «επικίνδυνες» για τους εργαζόμενους χαρακτηρίζονται οι ουσίες σε οποιαδήποτε μορφή (υγρή, αέρια ή στερεή), που μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία ή την ασφάλεια των εργαζόμενων και οι οποίες περιλαμβάνουν τόσο χημικούς όσο και βιολογικούς παράγοντες (Marshall, 1987). Επικίνδυνες είναι επίσης οι ουσίες που παρασκευάζονται ως υποπροϊόντα, καθώς και πρώτες ύλες (π.χ. αναθυμιάσεις τοξικών ουσιών που δημιουργούνται κατά τη συγκόλληση, καυσαέριο κινητήρων ντίζελ, σκόνη ξύλου κλπ) (European Agency for Safety and Health at Work, 2016).

Τα περισσότερα συνθετικά χημικά γύρω μας είναι τοξικά. Σήμερα, ακούγοντας συνεχώς τη λέξη «τοξικό» υπάρχει η αίσθηση ότι έχει χάσει τη σοβαρότητα και το νόημά της. Αλλά «τοξικό» σημαίνει δηλητηριώδες (Δρίβας και συν., 2001).

Οι επικίνδυνες ουσίες βασικά υπάρχουν, παράγονται και αποθηκεύονται στις υπάρχουσες βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις. Μολονότι λαμβάνονται τα απαραίτητα αναγκαία μέτρα ασφαλείας στις εγκαταστάσεις αυτές, συχνά συμβαίνουν

---

<sup>x</sup> Έρευνες έδειξαν ότι το έτος 2002 σε 25 χώρες, εκ των οποίων οι 23 ήταν χώρες αναπτυσσόμενες (όπως π.χ. το Μεξικό, η Αργεντινή, η Κίνα, η Ινδία, το Πακιστάν, το Μπαγκλαντές, η Ουγκάντα, η Κένυα και η Τανζανία), οι περισσότεροι κάτοικοί τους ζουν σε περιοχές όπου τα επίπεδα φθορίου βρίσκονται σε ποσοστό 1,5mg/L υψηλότερο του επιτρεπτού και στην Ινδία, 62 εκατομμύρια άνθρωποι, μεταξύ των οποίων και 6 εκατομμύρια παιδιά εκτίθενται στο φθόριο. Υψηλά επίπεδα αρσενικού σε δημόσια υδραγωγεία επίσης βρέθηκαν σε 10 αναπτυσσόμενες χώρες (στην Ταιβάν, στην Κίνα, στην Ινδία, στο Μπαγκλαντές, στο Μεξικό, την Αργεντινή, τη Χιλή και τη Ρουμανία). Στις χώρες αυτές 45 εκατομμύρια άνθρωποι εκτίθενται στο αρσενικό που βρίσκεται διαλυμένο στο πόσιμο νερό (Yanez et al., 2002, p.902-3).

<sup>xi</sup> Στο Μπαγκλαντές περίπου το 57,5% των εργαζομένων παρουσιάζουν δερματικά και αναπνευστικά προβλήματα εξαιτίας της έκθεσής τους σε επικίνδυνες χημικές ουσίες (Yanez et al., 2002, p.903).

διαρροές και ανεπιθύμητες πυρκαγιές μικρής έκτασης. Το γεγονός αυτό είναι πολύ πιθανόν να επηρεάσει τους εργαζόμενους στην εγκατάσταση, τις γειτονικές εγκαταστάσεις ακόμη και τους κατοίκους αλλά και τους διερχόμενους από την περιοχή (Χάλαρης, 2016).

Ένα πρόβλημα που δεν πρέπει να υποεκτιμηθεί είναι η γενικευμένη χρήση πλαστικών ουσιών. Οι ουσίες αυτές, μολονότι δεν κατατάσσονται στις επικίνδυνες, σε περίπτωση πυρκαγιάς παράγουν διάφορες τοξικές ενώσεις που διαχέονται στο περιβάλλον (Marshall, 1987).

Καθημερινά μεταφέρονται εκατοντάδες τόνοι επικίνδυνων ουσιών στους ελληνικούς δρόμους που έχουν ως προορισμό ή/και αποδέκτη τη βιομηχανία, τις εταιρίες αποθήκευσης και εμπορίας και τους διάφορους συνεταιρισμούς και οργανισμούς. Υπάρχουν επίσης ουσίες διακινούμενες προς γειτονικές χώρες αλλά και ουσίες που διακινούνται στις κατοικίες και στα κτίρια για τις οικιακές ανάγκες. Η μεταφορά τους μπορεί να γίνει οδικά, σιδηροδρομικά αλλά και μέσω πλοίων (Χάλαρης, 2016).

Η διακίνηση δεν είναι ο μόνος παράγοντας κινδύνου από τις χημικές ουσίες. Η ίδια η ύπαρξή τους μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα τόσο στην υγεία όσο και στην περιουσία αυτών που τις χρησιμοποιούν. Υπάρχουν γεωργικά φάρμακα και λιπάσματα που αποθηκεύονται σε μεγάλες ποσότητες σε αποθήκες και συνεταιρισμούς. Σε περίπτωση πυρκαγιάς αποσυντίθενται και σχηματίζεται επικίνδυνο νέφος (Χάλαρης, 2016), ενώ τα ίδια όταν χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες στην τροφική αλυσίδα μπορούν να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα στην υγεία των καταναλωτών (Βώκου, 2009).

Η ψύξη σε ψυκτικούς θαλάμους και σε τεχνητά παγοδρόμια επιτυγχάνεται συνήθως με χρήση αμμωνίας που έχει έντονα τοξικά και διαβρωτικά χαρακτηριστικά. Σε περιπτώσεις επεξεργασίας του νερού γίνεται χλωρίωση με χλώριοχ*i* που έχει επίσης έντονα τοξικά και διαβρωτικά χαρακτηριστικά (Ketler, 2013; Χάλαρης, 2016).

---

<sup>xii</sup> Οι απόψεις των Αμερικανών επιστημόνων δίστανται όσον αφορά την επίδραση που έχει στην υγεία η χλωρίωση του νερού. Παρά το γεγονός ότι το Αμερικάνικο Κέντρο Ελέγχου για Πρόληψη και Καταστολή Ασθενειών (Disease Control and Prevention CDC) θεωρεί ότι η χλωρίωση του νερού ήταν ένα από τα μεγαλύτερα επιτεύγματα της επιστήμης για τη διατήρηση της δημόσιας υγείας τον 20<sup>ο</sup> αιώνα (CDC, 2010), πολλοί επιστήμονες διατείνονται ότι η χλωρίωση του νερού έχει άμεση σχέση με την εμφάνιση καρκίνου (Bucher et al, 1991; National Research Council, 1993). Η διαμάχη ξεκίνησε το 1990 όταν μία μελέτη του Εθνικού Τοξικολογικού Ινστιτούτου (National Institute of Environmental Health Sciences, 1990) έδειξε αύξηση των οστεοσαρκωμάτων σε αρσενικά ποντίκια στα οποία χορηγούνταν νερό με υψηλά ποσοστά χλωρίου για 2 χρόνια (Committee to Coordinate Environmental Health and Related Programs, 2011). Η έρευνα αυτή αποτέλεσε το εφαλτήριο για άλλες αντίστοιχες έρευνες, τόσο σε ζώα όσο και σε ανθρώπους, οι οποίες έδειξαν σχέση μεταξύ του χλωριωμένου νερού και της δημιουργίας καρκίνου (Kim et al., 2011; Ketler, 2013).

### **2.13. Ταξινόμηση, επισήμανση, συσκευασία των επικίνδυνων χημικών ουσιών εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης**

Γενικά οι κίνδυνοι από τις χημικές ουσίες, που προέρχονται από τις φυσικές και χημικές τους ιδιότητες είναι (Καβαθάς, 2006, διαφάνεια 19):

- Κίνδυνοι για την ασφάλεια (πυρκαγιά, έκρηξη κλπ).
- Κίνδυνοι για τον ανθρώπινο οργανισμό.
- Κίνδυνοι για το περιβάλλον.

Λόγω της πολυπλοκότητας των χημικών ενώσεων και της ποικιλίας των κινδύνων που αυτές κρύβουν, κρίνεται αναγκαία η ταξινόμησή τους σε λίγες βασικές κατηγορίες και η κατάλληλη επισήμανσή τους με εύκολα αναγνωρίσιμα σύμβολα (Δοντάς, 2006).

Ο Κανονισμός (ΕΚ) 1272/2008 για την ταξινόμηση, την επισήμανση και συσκευασία ευθυγραμμίζει την παλαιότερη νομοθεσία της ΕΕ με το σύστημα ΠΕΣ (Παγκοσμίως Εναρμονισμένο Σύστημα Ταξινόμησης και Επισήμανσης των Χημικών Ουσιών), το οποίο είναι ένα σύστημα των Ηνωμένων Εθνών για τον εντοπισμό επικίνδυνων χημικών ουσιών και την ενημέρωση των χρηστών σχετικά με αυτούς τους κινδύνους.

Το σύστημα αυτό ταξινόμησης, επισήμανσης και συσκευασίας, γνωστό ως CLP, τέθηκε σε ισχύ την 1<sup>η</sup> Ιουνίου του 2015 και όλες οι επιχειρήσεις που προμηθεύουν επικίνδυνες χημικές ουσίες, οπουδήποτε εντός του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου είναι υποχρεωμένες να το τηρούν (United Nations Economic Commission for Europe, 2015; European Agency for Safety and Health at Work, 2016).

## Εικονογράμματα



Εκρηκτικά 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 και Ασταθή Εκρηκτικά,  
Αυτοαντιδρώντα-ουσίες και μείγματα Τύπ. Α, Β  
Οργανικά Υπεροξειδία Τύπ.Α, Β



Αέρια υπό πίεση: πεπιεσμένα αέρια, Υγροποιημένα αέρια,  
Υγροποιημένα αέρια υπό ψύξη, διαλελυμένα αέρια



Οξεία τοξικότητα κατ. 1, 2, 3 (στόμα, δέρμα, εισπνοή)



Οξεία τοξικότητα (στόμα, δέρμα, εισπνοή) κατ.4,  
Ερεθισμός: δέρματος /Οφθαλμών κατ. 2, Ευαισθητοποίηση δέρματος κατ.1,  
Ερεθισμός της αναπνευστικής οδού,  
Ειδ. Τοξικ. Σε οργ. Στόχους(STOT) εφάπαξ έκθ. κατ.3,  
Ναρκωτική επίδραση

## Εικονογράμματα



Ευαισθητοποίηση αναπνευστικού κατ.1, CMR  
(κατ. 1Α, 1Β, 2),  
Ειδ. Τοξικ. Σε οργ. Στόχους (STOT) κατ.1,2,  
Κίνδυνος από αναρρόφιση κατ.1



Διαβρωτικό για τα μέταλλα κατ.1  
Διαβρωτικό του δέρματος κατ. 1Α, 1Β, 1C  
Σοβαρή οφθαλμική βλάβη κατ. 1



Επικίνδυνο για το υδάτινο περιβάλλον  
Οξεία τοξικότητα κατ. 1  
Χρόνια τοξικότητα κατ.1, 2

## Εικονογράμματα



Εύφλεκτα: αέρια κατ.1, υγρά κατ.1,2,3, στερεά κατ.1,2,  
αερολύματα κατ.1,2  
Αυτοαντιδρώντα-ουσίες και μείγματα τύπ. Β, C, D, E, F,  
Πυροφορικά: υγρά και στερεά κατ.1, Αυτοθερμαινόμενες/α  
ουσίες/ μείγματα κατ.1,2,  
Ουσίες και μείγματα που σε επαφή με νερό εκλύουν  
εύφλεκτα αέρια κατ. 1,2,3,  
Οργανικά Υπεροξειδία Τύπ. Β, C, D, E, F



Οξειδωτικά :  
Αέρια, κατ.1,  
Υγρά κατ. 1,2,3  
Στερεά 1,2,3

Εικόνα 1. Τα εικονογράμματα κατά CLP

Ειδικότερα, προτού διαθέσουν οι επιχειρήσεις χημικές ουσίες ή μείγματα τέτοιων

ουσιών στην αγορά, υποχρεούνται (European Agency for Safety and Health at Work, 2016):

- Να ορίζουν κάθε κίνδυνο που ενδεχομένως ενέχουν οι ουσίες αυτές για την ανθρώπινη υγεία αλλά και για το περιβάλλον.
- Να τις ταξινομούν ανάλογα με τους κινδύνους αυτούς.
- Να επισημαίνουν και να συσκευάζουν τις επικίνδυνες χημικές ουσίες σύμφωνα με το τυποποιημένο σύστημα που προβλέπει ο κανονισμός CLP, ώστε οι εργαζόμενοι και οι καταναλωτές να γνωρίζουν τις επιδράσεις αυτών των ουσιών προτού έλθουν σε επαφή με αυτές.
- Αν διαθέσουν στην αγορά μία επικίνδυνη ουσία (είτε μεμονωμένη είτε σε μείγμα με άλλες ουσίες), πρέπει να κοινοποιήσουν την ταξινόμηση και την επισήμανσή της στο «Μητρώο Ταξινόμησης και Επισήμανσης» που έχει θεσπίσει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Χημικών Προϊόντων (ECHA)<sup>xiii</sup>.

## **2.2. Εθνικό νομικό πλαίσιο για την μεταφορά επικίνδυνων φορτίων**

Το κανονιστικό πλαίσιο που διέπει την μεταφορά επικίνδυνων φορτίων στον Ελλαδικό χώρο, είναι η Συμφωνία ADR, όπως αυτή ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο κατ' εφαρμογή των Οδηγιών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σε συνδυασμό με επιμέρους κανονιστικές πράξεις δικαίου (Νόμους, Προεδρικά Διατάγματα, Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκυκλίους).

Σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) -Ν.2696/1999 (ΦΕΚ 57/Α' 23-3-1999) και όπως αυτός τροποποιήθηκε με τον Ν.3542/2007 (ΦΕΚ 50/Α' 2-3-2007)- προβλέπεται:

Στο άρθρο 13 §4 περί «οδηγών» ότι «Ο οδηγός αυτοκινήτου οχήματος που μεταφέρει επικίνδυνες ύλες πάνω από ορισμένες ποσότητες επιβάλλεται να έχει υποστεί την, κατά τις σχετικές διατάξεις, αναγκαία επαγγελματική κατάρτιση, για να ενεργεί και να οδηγεί το όχημα, ώστε να μην κινδυνεύουν οι άνθρωποι, το περιβάλλον, τα ζώα και η προσωπική του ασφάλεια».

---

<sup>xiii</sup> Οι κοινοποιήσεις γίνονται δωρεάν και πρέπει να ολοκληρωθούν εντός ενός μηνός από τη διάθεση της ουσίας ή του μείγματος στην αγορά για πρώτη φορά. Αν η επιχείρηση είναι εισαγωγική, η προθεσμία του ενός μηνός υπολογίζεται από την ημέρα κατά την οποία μία ουσία (ή μείγμα ουσιών) εισέρχεται στο τελωνειακό έδαφος της ΕΕ (European Agency for Safety and Health at Work, 2016)

Στο άρθρο 20 §4 περί «ορίων ταχυτήτων» ότι: «Για τα φορτηγά αυτοκίνητα και τους συνδυασμούς αυτών, που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία, με απόφαση του Υπουργού Μεταφορών και Επικοινωνιών, καθορίζονται ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας, χαμηλότερα των πιο πάνω οριζόμενων, αναλόγως της επικινδυνότητας του μεταφερόμενου φορτίου και των τεχνικών προδιαγραφών του μεταφορικού μέσου.». Τα χαμηλότερα όρια αναφέρονται στον πίνακα των ανωτάτων επιτρεπόμενων ορίων ταχυτήτων του ΚΟΚ.

Στο άρθρο 81§29 περί «μηχανισμών, εξαρτημάτων και συσκευών οχημάτων» ότι: «Τα οχήματα τα οποία μεταφέρουν επικίνδυνα εμπορεύματα, επιβάλλεται να φέρουν αναγνωριστικές της επικινδυνότητας του φορτίου πινακίδες και ειδικά σήματα, σύμφωνα με τις ισχύουσες για τις μεταφορές αυτές διατάξεις.»

Ο Κ.Ο.Κ. εισάγει ειδικές σημάσεις που αφορούν τα επικίνδυνα φορτία (Πινακίδα P-45) και φυσικά για τα οχήματα μεταφοράς τους ισχύουν οι διατάξεις περί φόρτωσης (επιτρεπόμενο βάρος κ.λπ.), περιοδικού τεχνικού ελέγχου κ.λπ., αν και συνήθως με άλλες νομικές διατάξεις επιβάλλονται πιο εξειδικευμένοι περιορισμοί (Πούλιος, Βαγιόκας, Τσιρώνης, & Χατζής, 2007).

Η κατάταξη των παραβάσεων της νομοθεσίας οδικών μεταφορών επικίνδυνων εμπορευμάτων, σε κατηγορίες και οι διοικητικές κυρώσεις που προβλέπονται για τους παραβάτες, αναφέρονται στην Υ.Α. οικ. Γ6/57084/1981/2018 (ΦΕΚ 3135/Β'), η οποία τέθηκε σε εφαρμογή τέσσερις (4) μήνες μετά την δημοσίευσή της σε Φ.Ε.Κ., στις 31 Νοεμβρίου 2018.

Ρυθμιστικά θέματα σχετικά με την με την χρήση των φορτηγών αυτοκινήτων περιγράφονται στο Ν.1959/1991 (ΦΕΚ Α-123/5-8-1991) «Για τις οδικές μεταφορές, τις Επικοινωνίες και άλλες διατάξεις» και τη Υ.Α. Α2/29542/5347/1991, με θέμα: «Χορήγηση αδειών κυκλοφορίας Φ.Ι.Χ. αυτοκινήτων σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 1959/1991».

Το Π.Δ.230/2007 (ΦΕΚ 264/Α'/23.11.2007) με θέμα «Προσαρμογή της Ελληνικής

Νομοθεσίας στην Οδηγία 2004/54/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 29ης Απριλίου 2004 σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας για τις σήραγγες του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου<sup>xiv</sup>», και την εφαρμογή του σε όλες τις σήραγγες της Ελληνικής Επικράτειας που ανήκουν στο διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο και έχουν μήκος άνω των 500 μέτρων, είτε αυτές λειτουργούν, είτε βρίσκονται σε στάδιο μελέτης ή και κατασκευής και αποσκοπεί να διασφαλίσει στους χρήστες των σηράγγων στοιχειώδες επίπεδο ασφάλειας ,προλαμβάνοντας κρίσιμα συμβάντα που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές, το περιβάλλον και τις εγκαταστάσεις της σήραγγας και επιπλέον να παράσχει προστασία σε περίπτωση που συμβεί ατύχημα.

Η Γ.Γ.Π.Π., ως φορέας της κεντρικής διοίκησης, εκδίδει στις 30/06/20 την «1<sup>η</sup> Έκδοση Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών εξαιτίας Ατυχημάτων κατά την Οδική και Σιδηροδρομική Μεταφορά Επικινδύνων Εμπορευμάτων σύμφωνα με τους Κανονισμούς ADR/RID», το οποίο καταρτίστηκε στο πλαίσιο εφαρμογής της ΥΑ 1299/07-04-2003 (ΦΕΚ 423B') «Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ» και της ΚΥΑ οικ. Γ5/48222/2474/2019, η οποία αποτελεί την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 2008/68/EK, όπου αποτυπώνονται οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες όλων των φορέων που εμπλέκονται στη δρομολόγηση δράσεων πολιτικής προστασίας για την αντιμετώπιση ατυχημάτων κατά την οδική και σιδηροδρομική μεταφορά επικινδύνων εμπορευμάτων, σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο, παρέχοντας συντονιστικές οδηγίες προς όλους τους εμπλεκόμενους σε αυτό φορείς για την εφαρμογή του, κατά το μέρος που τους αφορά και εμπλέκονται.

Εποπτεύουσα αρμόδια Αρχή, για την εφαρμογή της Συμφωνίας ADR στην Ελλάδα καθίσταται το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών ,συνεπικουρούμενο από το Γενικό Χημείο του Κράτους που είναι η αρμόδια αρχή σχετικά με τις ταξινομήσεις των εμπορευμάτων για οδική μεταφορά, την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας που η αρμόδια αρχή για τις άδειες μεταφοράς ραδιενεργών (κλάση 7), καθώς και τη σχετική εκπαίδευση οδηγών και Συμβούλων Ασφαλούς Μεταφοράς Επικινδύνων Εμπορευμάτων, το Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη, Αρχηγείο

<sup>xiv</sup> «Διευρωπαϊκό οδικό δίκτυο» είναι το οδικό δίκτυο που ορίζεται στο τμήμα 2 του παραρτήματος I της υπ' αριθμ. 1692/96/EK απόφασης και παρουσιάζεται σε χάρτες ή/και περιγράφεται στο παράρτημα II της εν λόγω απόφασης.

ΕΛ.ΑΣ., που είναι η αρμόδια αρχή για τις άδειες διαμετακόμισης ειδών της κλάσης 1 (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, 2019).

Οι αρμόδιες αρχές ελέγχου περιγράφονται αναλυτικά στις διατάξεις του Ν. 4530/2018 ΦΕΚ Α' 59/30.03.2018 «Ρυθμίσεις θεμάτων μεταφορών και άλλες διατάξεις.» και είναι τα Μικτά Κλιμάκια Ελέγχου, που έχουν συσταθεί και λειτουργούν, σύμφωνα με τους νόμους 2800/2000 (Α' 41), 2801/2000 (Α' 46) και το άρθρο 1 του ν. 3446/2006 (Α' 49), η Ελληνική Αστυνομία, οι Γενικές Διευθύνσεις Μεταφορών και Επικοινωνιών των οικείων Περιφερειών, το Λιμενικό Σώμα για τους χώρους ευθύνης του και το Σώμα Επιθεωρητών Ελεγκτών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών.

Όσον αφορά ειδικότερα στην ασφάλεια των υποδομών:

- Προσαρμόστηκε η ελληνική νομοθεσία με το Π.Δ.104/Φ.Ε.Κ.237Α' του 2011 στην Κοινοτική Οδηγία 2008/96/ΕΚ για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών και ακολούθησε η Υπουργική Απόφαση Έγκρισης των Κατευθυντήριων Γραμμών για τη διαχείριση της ασφάλειας των οδικών υποδομών, η οποία δημοσιεύθηκε στην εφημερίδα της Κυβερνήσεως, Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 3134/27-11-12.

- Όσον αφορά στα έργα παραχώρησης, με απόφαση της Ε.Ε. κατέστη υποχρεωτική η διαδικασία της Επιθεώρησης Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Audit) στις μελέτες των νέων έργων, πριν την παράδοση των νεοκατασκευασμένων έργων στην κυκλοφορία και στα ήδη λειτουργούντα οδικά τμήματα, καθώς και η εκπαίδευση, πιστοποίηση και περιοδική επιμόρφωση των Ελεγκτών Οδικής Ασφάλειας.

- Επίσης, συστάθηκε η Διεύθυνση Ασφάλειας Οδικών Υποδομών (ΔΑΟΥ) στο Υπουργείο Υποδομών (Λαμπρόπουλος, 2018).

Το 2016, οκτώ χρόνια μετά την έκδοση της Κοινοτικής Οδηγίας 2008/96/ΕΚ, εγκρίθηκε από το Υπουργείο Υποδομών το πρόγραμμα και το εκπαιδευτικό υλικό για την πιστοποίηση των ελεγκτών οδικής ασφάλειας. Το πρόγραμμα και το υλικό ήταν το αντικείμενο έργου που ανατέθηκε από το Υπουργείο Υποδομών στο Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών (ΙΜΕΤ.) του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ). Στη σύνταξη του εκπαιδευτικού υλικού και στη διαμόρφωση του προγράμματος συμμετείχαν επιστημονικό



προσωπικό του ΕΜΠ και του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Μέχρι σήμερα δεν έχει οργανωθεί το πρόγραμμα εκπαίδευσης / πιστοποίησης για να προγραμματισθεί η διεξαγωγή ελέγχων οδικής ασφάλειας στις μελέτες και σε υφιστάμενες οδούς (Λαμπρόπουλος, 2018).

### **2.3 Σύμβουλος ασφαλούς μεταφοράς**

Σύμφωνα με την ΚΥΑ Γ5/48222/2474/2019 (ΦΕΚ 2755/Β/2019) & (ΦΕΚ 4446/Β/2019) σχετικά με το διορισμό και την επαγγελματική κατάρτιση συμβούλων ασφαλείας για την οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, κάθε επιχείρηση οι δραστηριότητες της οποίας περιλαμβάνουν μεταφορά ή τη σχετική συσκευασία, φόρτωση, πλήρωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων οδικώς, οφείλουν να προσλάβουν έναν ή περισσότερους Συμβούλους Ασφαλούς Μεταφοράς Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (ΣΑΜΕΕ), υπεύθυνους για την αποφυγή κινδύνων, εγγενών σε τέτοιες δραστηριότητες. Το κύριο έργο του συμβούλου, είναι να διευκολύνει τη διεξαγωγή αυτών των δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τις αρμόζουσες απαιτήσεις και με τον ασφαλέστερο δυνατό τρόπο.

Ο Σύμβουλος Ασφαλούς Μεταφοράς εξετάζει κατά πόσο τηρούνται οι κανόνες σχετικά με τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων, συμβουλεύει την επιχείρηση, κατά τις εργασίες που αφορούν τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων και μεριμνά για την κατάρτιση ετήσιας αναφοράς προς τη διοίκηση της επιχείρησης ή ενδεχομένως προς τη Διεύθυνση Οδικής Ασφάλειας και Περιβάλλοντος του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών και στην αρμόδια τοπική Αστυνομική Αρχή, ως προς τις δραστηριότητες της επιχείρησης σχετικά με τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων. Οι αναφορές του Συμβούλου Ασφαλούς Μεταφοράς φυλάσσονται για πέντε έτη.

Τα άρθρα 10–15 της ανωτέρω Κ.Υ.Α. αποτελούν το κανονιστικό πλαίσιο για τον Σύμβουλο Ασφαλούς Μεταφοράς Επικίνδυνων Εμπορευμάτων

Τα καθήκοντα του Συμβούλου Ασφαλούς Μεταφοράς, περιλαμβάνουν κυρίως, την εξέταση των ακόλουθων πρακτικών και διαδικασιών σχετικά με τις δραστηριότητες μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων της επιχείρησης:

- διαδικασίες για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις που ορίζουν την αναγνώριση των επικίνδυνων εμπορευμάτων που μεταφέρονται,
- την πρακτική της επιχείρησης στο συνυπολογισμό ειδικών απαιτήσεων σε σχέση με τα επικίνδυνα εμπορεύματα που μεταφέρονται, κατά την αγορά μεταφορικών μέσων,
- διαδικασίες για τον έλεγχο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε σχέση με τη μεταφορά, φόρτωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων,
- κατάλληλη εκπαίδευση των εργαζομένων στην επιχείρηση, συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών στους κανονισμούς, και τη διατήρηση των αρχείων της εν λόγω εκπαίδευσης,
- εφαρμογή των κατάλληλων σχεδίων άμεσης ανάγκης στην περίπτωση ατυχήματος ή συμβάντος που μπορεί να επηρεάσει την ασφάλεια κατά τη μεταφορά, φόρτωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων,
- διερεύνηση και, όπου είναι απαραίτητο, προετοιμασία αναφορών πάνω σε σοβαρά ατυχήματα, συμβάντα ή σοβαρές παραβιάσεις που καταγράφονται κατά τη μεταφορά, φόρτωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων,
- εφαρμογή κατάλληλων μέτρων για την αποφυγή επανάληψης ατυχημάτων, συμβάντων, ή σοβαρών παραβιάσεων,
- συνυπολογισμό των νομικών προδιαγραφών και ειδικών απαιτήσεων σχετικών με τη κατά τη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων στην επιλογή και χρήση υπεργολάβων ή τρίτων,
- επιβεβαίωση ότι οι εργαζόμενοι στη μεταφορά, φόρτωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων έχουν στη διάθεσή τους λεπτομερείς διαδικασίες λειτουργίας και οδηγίες,
- εισαγωγή μέτρων ευαισθητοποίησης στους κινδύνους που ενυπάρχουν στη μεταφορά, φόρτωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων,
- εφαρμογή των διαδικασιών επαλήθευσης για την εξασφάλιση της ύπαρξης στο όχημα των εγγράφων μεταφοράς και του εξοπλισμού ασφαλείας που πρέπει να συνοδεύει τη μεταφορά και τη συμμόρφωση αυτών των εγγράφων και εξοπλισμού με τους κανονισμούς,
- εφαρμογή των διαδικασιών επαλήθευσης για την εξασφάλιση συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις σχετικά με τη φόρτωση και εκφόρτωση,
- ύπαρξη σχεδίου ασφαλείας (Γ.Γ.Π.Π., 2020).

Οι φορείς που διοργανώνουν σεμινάρια εκπαίδευσης ΣΑΜΕΕ στη χώρα μας είναι:

- Το Εργαστήριο Οχημάτων, Τομέα Μηχανολογικών Κατασκευών & Αυτομάτου Ελέγχου, της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.
- Το Εργαστήριο Στοιχείων Μηχανών και Μηχανολογικού Σχεδιασμού της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.
- Το Τμήμα Μηχανικών Τεχνολογίας Πετρελαίου και Φυσικού Αερίου Τ.Ε. και Μηχανολόγων Μηχανικών Τ.Ε. του ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.
- Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας για τα εμπορεύματα κλάσης 7 (ραδιενεργά υλικά) (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, 2020).

Ο αρμόδιος φορέας για εξέταση ΣΑΜΕΕ στη χώρα μας είναι το Εργαστήριο Στοιχείων Μηχανών, της Σχολής Μηχανολόγων Μηχανικών, του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

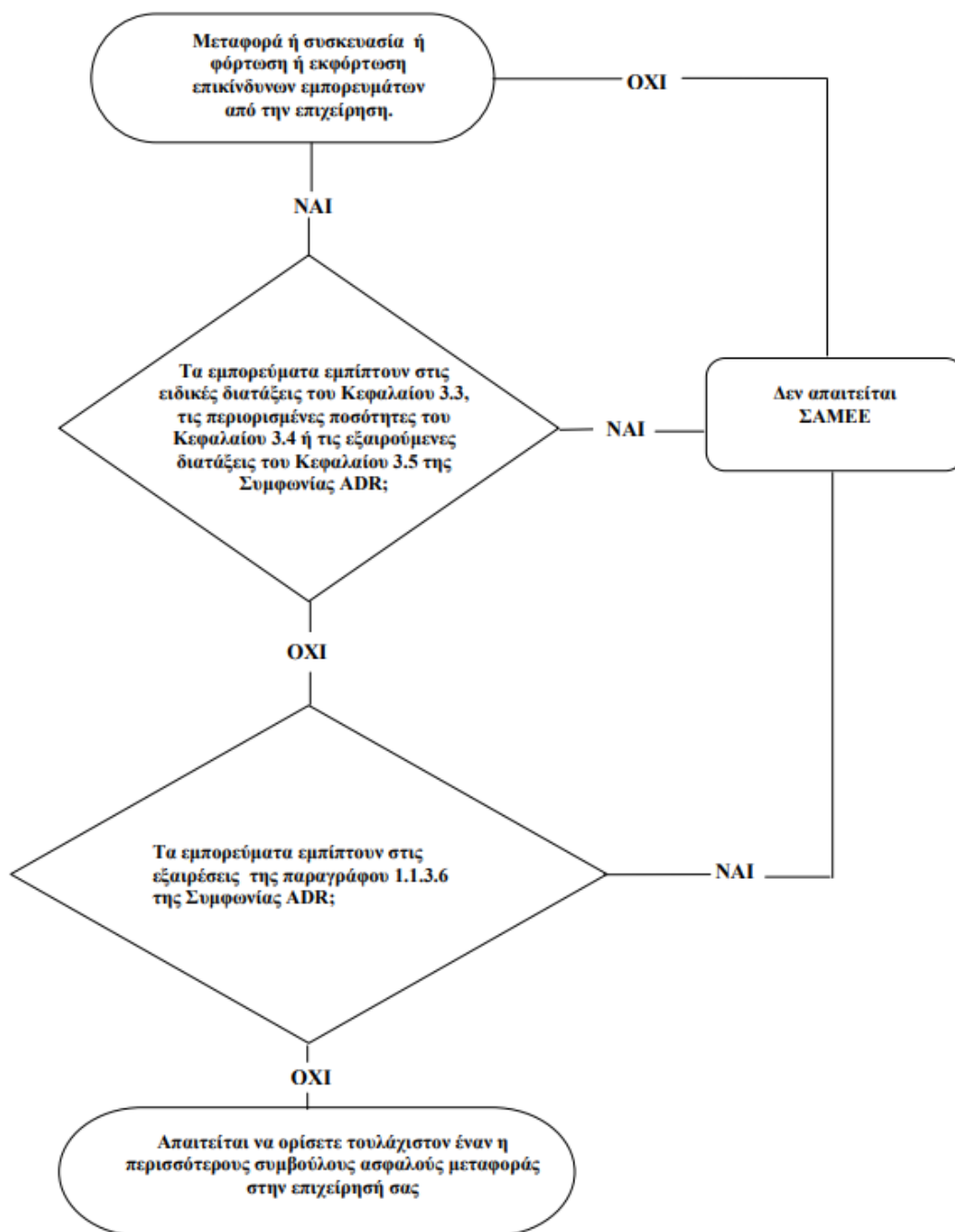
Καθίκοντα ΣΑΜΕΕ μπορούν να ασκούν μόνο όσοι ειδικοί επιστήμονες έχουν εκπαιδευτεί σχετικά και διαθέτουν πιστοποιητικό εκπαίδευσης και άδεια άσκησης των καθηκόντων αυτών από το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών.

Με τη Συμφωνία ADR 2019, η υποχρέωση για τον ορισμό Συμβούλου Ασφαλούς Μεταφοράς Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (ΣΑΜΕΕ) η οποία ισχύει για τις επιχειρήσεις, οι δραστηριότητες των οποίων περιλαμβάνουν τη μεταφορά, τις σχετικές εργασίες συσκευασίας, φόρτωσης, πλήρωσης ή εκφόρτωσης, τροποποιήθηκε και πλέον επεκτάθηκε και στις επιχειρήσεις που ασχολούνται με την αποστολή επικίνδυνων εμπορευμάτων. Προηγουμένως, οι επιχειρήσεις που προέβαιναν σε αποστολές επικίνδυνων εμπορευμάτων αλλά δεν συμμετείχαν ενεργά στη μεταφορά, στη συσκευασία, στη φόρτωση, στην πλήρωση ή εκφόρτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων απαλλάσσονταν από την απαίτηση ορισμού ΣΑΜΕΕ. Με τη μεταβατική διάταξη του υποπαραγράφου 1.6.1.44 της Συμφωνίας ADR 2019, οι επιχειρήσεις που συμμετέχουν στη μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων μόνο ως αποστολείς και οι οποίες βάσει των προγενέστερων διατάξεων δεν ήταν υποχρεωμένες να ορίζουν ΣΑΜΕΕ, θα πρέπει να ορίσουν έναν ή περισσότερους ΣΑΜΕΕ, το αργότερο έως την 31 Δεκεμβρίου 2022 (Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών, 2020).

Στις εφαρμοστικές διατάξεις του άρθρου 14 της νέας κ.υ.α. προβλέφθηκε η ανάπτυξη πληροφοριακού συστήματος στο Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών για την καταχώριση στοιχείων των πιστοποιημένων ΣΑΜΕΕ, την γνωστοποίηση της ανάθεσης καθηκόντων ΣΑΜΕΕ από τις επιχειρήσεις οι οποίες εμπίπτουν στην υποχρέωση ορισμού ΣΑΜΕΕ καθώς και την επιβεβαίωση της ανάληψης καθηκόντων εκ μέρους του ΣΑΜΕΕ. Το σύστημα αυτό με την ολοκλήρωσή του θα αντικαταστήσει τις αντίστοιχες διαδικασίες οι οποίες σήμερα εκτελούνται μέσω παραδοσιακού ή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, προκειμένου τα δεδομένα αυτά να μπορούν να αξιοποιηθούν από την αρμόδια αρχή για την καλύτερη εποπτεία της τήρησης της εν λόγω απαίτησης με σκοπό την ενίσχυση της ασφάλειας. Έως ότου λειτουργήσει το εν λόγω σύστημα, δεν υφίσταται αλλαγή στη διαδικασία ενημέρωσης της αρμόδιας Υπηρεσίας του Υπουργείου από τον εξεταστικό φορέα σχετικά με τους πιστοποιημένους ΣΑΜΕΕ καθώς και στη γνωστοποίηση ορισμού ΣΑΜΕΕ από τις επιχειρήσεις προς τους αρμόδιους φορείς, διαδικασίες οι οποίες συνεχίζουν να εφαρμόζονται ως έχουν στην παρ. 4 του άρθρου 13 και στην παρ.2 του άρθρου 10 της κ.υ.α αντίστοιχα (Γενική Γραμματεία Υποδομών και Μεταφορών, 2019).

Στο παρακάτω διάγραμμα ροής μπορείτε να δείτε ενδεικτικά πότε υποχρεούται μία επιχείρηση να ορίζει σύμβουλο ασφαλούς μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων.

**ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΗΣ ΟΡΙΣΜΟΥ ΣΑΜΕΕ**



Εικόνα 2:Διάγραμμα ροής ΣΑΜΕΕ.(Πηγή: [www.yme.gov.gr](http://www.yme.gov.gr))

Ωστόσο ο θεσμός αυτός φαίνεται ότι δεν έχει εφαρμοστεί στην πράξη. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνουν έρευνες ερωτηματολογίου που εκπονήθηκαν από φοιτητές των πανεπιστημιακών ιδρυμάτων, ΑΤΕΙ Θεσσαλονίκης και ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης, στα πλαίσια των πτυχιακών του εργασιών. Συγκεκριμένα, σε έρευνα που

διενεργήθηκε στην Διεύθυνση Τροχαίας Κιάτου Κορινθίας, στην Διοίκηση Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Πειραιά και σε δέκα Συμβούλους Ασφαλούς Μεταφοράς Επικίνδυνων Εμπορευμάτων (ΣΑΜΕΕ), προέκυψε ότι ο θεσμός του ΣΑΜΕΕ σε ελάχιστο βαθμό βρίσκει εφαρμογή στην χώρα μας και προφανώς ελάχιστα συμβάλει στην βελτίωση των όρων μεταφοράς επικίνδυνων υλικών. Στους κύριους λόγους συγκαταλέγονται η έλλειψη ελέγχου εκ μέρους της πολιτείας, η γενικότερη χαλαρότητα με την οποία αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις την Νομοθεσία στην χώρα μας αλλά και η άγνοια για την ύπαρξη και τον ρόλο των Συμβούλων και των δυνατοτήτων που έχουν οι ΣΑΜΕΕ. Επιπλέον μετά από έρευνα ερωτηματολογίου που έγινε σε διάφορες υπηρεσίες της Περιφερειακής Ενότητας Δράμας οι οποίες είχαν αρμοδιότητες στην μεταφορά επικίνδυνων ουσιών ή στον έλεγχο αυτών, σχετικά με τον θεσμό του ΣΑΜΕΕ, εξήχθη το συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει καμία συνεργασία μεταξύ της πυροσβεστικής, της αστυνομίας και των μικτών κλιμακίων με τους ΣΑΜΕΕ και ότι ελάχιστες επιχειρήσεις χρησιμοποιούσαν τους ΣΑΜΕΕ. Ο κύριος λόγος σύμφωνα και με αυτήν την έρευνα ήταν η έλλειψη ελέγχου από τις αρμόδιες υπηρεσίες και η μη επιβολή ποινών, δηλαδή η ύπαρξη νομοθετικών κενών και η απουσία των ελεγκτικών μηχανισμών (Χατζόπουλος, 2020).

#### **2.4. Ταξινόμηση επικίνδυνων εμπορευμάτων**

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο αντιμετώπισης ατυχημάτων με επικίνδυνα υλικά του Αρχηγείου Πυροσβεστικού Σώματος (2010), τα πλέον συνηθισμένα επικίνδυνα υλικά που παράγονται, μεταφέρονται, αποθηκεύονται, επεξεργάζονται και χρησιμοποιούνται στην Ελλάδα είναι:

- Υγραέριο (LPG): Μίγμα ελαφρών υδρογονανθράκων αποτελούμενο κυρίως από προπάνιο, βουτάνιο ή μίγμα τους,
- Φυσικό αέριο (NG, CNG, LNG): Αποτελείται κυρίως από μεθάνιο (CH<sub>4</sub>) σε ποσοστό άνω του 85% και περιέχει σε μικρά ποσοστά αιθάνιο, προπάνιο, βουτάνιο, άζωτο, διοξείδιο του άνθρακα κ.α.,
- Βενζίνη - καύσιμο ντίζελ (diesel)/ελαφρύ πετρέλαιο θέρμανσης: Μίγματα υδρογονανθράκων,
- Ακετυλένιο ή ασετυλίνη ή αιθίνιο (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>): Υδρογονάνθρακας που παράγεται από το

ανθρακασβέστιο με επίδραση νερού,

- Υδρογόνο (H<sub>2</sub>)
- Οξυγόνο (O<sub>2</sub>)
- Αμμωνία (NH<sub>3</sub>)
- Χλώριο (Cl<sub>2</sub>)
- Υδροχλώριο - Υδροχλωρικό οξύ (HCl): Το υδροχλωρικό οξύ είναι υδατικό διάλυμα του αέριου υδροχλωρίου HCl,
- Θειικό οξύ (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)
- Υπεροξειδίου του Νατρίου (NaOH)

Τα επικίνδυνα εμπορεύματα δύναται να “συσκευάζονται” για μεταφορά ως αέρια, υγρά και στερεά, συνήθως με τις ακόλουθες μορφές:

- Αέρια υλικά:
  - αντικείμενα, τα οποία περιέχουν ουσίες σε αέρια κατάσταση,
  - στερεές ουσίες που δημιουργούν αναφλέξιμες αναθυμιάσεις,
  - ουσίες και αντικείμενα τα οποία σε περίπτωση πυρκαγιάς απελευθερώνουν δηλητηριώδη αέρια.
- Υγρά, διαλύματα και μίγματα:
  - υγρά τα οποία είναι δεσμευμένα σε στερεά υλικά και αντικείμενα,
  - αντικείμενα και υλικά που περιέχουν υγρά.
- Στερεά και μίγματα:
  - αντικείμενα που περιέχουν στερεά,
  - στερεά και αντικείμενα, τα οποία σε περίπτωση μηχανικής καταπόνησης δημιουργούν επικίνδυνες σκόνες,
    - στερεά τα οποία σε υψηλές θερμοκρασίες αποσυντίθενται με ταυτόχρονη έκλυση μεγάλης θερμότητας,
      - στερεά τα οποία απελευθερώνουν δηλητηριώδεις ουσίες ή δημιουργούν επικίνδυνες αντιδράσεις, όταν έλθουν σε επαφή με υγρά.

Η μορφή στην οποία βρίσκεται το προς μεταφορά εμπόρευμα είναι σημαντική για τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν. Για παράδειγμα, οι σκόνες μπορεί να εισέλθουν στο αναπνευστικό σύστημα, ενώ τα υγρά μπορεί να βλάψουν τα μάτια και το δέρμα. Υπάρχει ωστόσο περίπτωση υλικά που βρίσκονται στην ίδια φυσική κατάσταση (π.χ. υγρά) να εγκυμονούν διαφορετικούς κινδύνους. Για παράδειγμα αλκαλικά υγρά είναι καυστικά για το δέρμα, ενώ τα παρασιτοκτόνα υγρά είναι

δηλητηριώδη (Χατζόπουλος, 2020).

Τα διαφορετικά είδη συσκευασίας των επικίνδυνων εμπορευμάτων διακρίνονται σε ομάδες ανάλογα με τα βαθμό επικινδυνότητας των ουσιών που πρόκειται να περιέχουν.

**Πίνακας 1: Ταξινόμηση ομάδων συσκευασιών με βάση τον κίνδυνο**

Ομάδα συσκευασίας I	Ουσίες υψηλού κινδύνου,
Ομάδα συσκευασίας II	Ουσίες μετρίου κινδύνου,
Ομάδα συσκευασίας III	Ουσίες χαμηλού κινδύνου.

Κάθε συσκευασία συνεπώς ταξινομείται σε μία από τις παραπάνω Ομάδες Συσκευασίας.

Οι ομάδες συσκευασίας αναφέρονται σε όλες τις επικίνδυνες ουσίες εκτός από αυτές που ανήκουν στις κλάσεις 1, 2, 5.2, 6.2 και 7, και αυτενεργές ουσίες της Κλάσης 4.1 (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

## **2.5 Κλάσεις επικίνδυνων εμπορευμάτων**

Τα επικίνδυνα εμπορεύματα διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες:

- στα εμπορεύματα τα οποία επιτρέπεται να μεταφερθούν οδικώς, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις που περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα της Συμφωνίας ADR, και
- στα εμπορεύματα, τα οποία εξαιρούνται της διεθνούς οδικής μεταφοράς.

Ως προς τις ιδιότητές τους, οι επικίνδυνες ύλες διακρίνονται σε εννέα κλάσεις . Οι τρεις από αυτές έχουν υποδιαίρεσεις. Κριτήριο για την ένταξη μιας ύλης σε κάποια κλάση είναι το είδος του πρωτεύοντος κινδύνου που εγκυμονεί. Οι κλάσεις δηλαδή των επικινδύνων υλών είναι ομάδες υλών, του εγκυμονούν τον ίδιο κύριο κίνδυνο (Καλυβιώτης , Κουλοχέρης , Παπαδόπουλος , & Στεργίου , 2000). Αυτές οι κλάσεις είναι:



**Πίνακας 2: Κλάσεις επικίνδυνων εμπορευμάτων**

<b>α/α</b>	<b>Κλάσεις</b>	<b>Επικίνδυνα Εμπορεύματα</b>
1	Κλάση 1	Εκρηκτικές ουσίες και είδη
2	Κλάση 2	Αέρια
3	Κλάση 3	Εύφλεκτα υγρά
5	Κλάση 4.2	Ουσίες με πιθανότητα αυτόματης καύσης
6	Κλάση 4.3	Ουσίες που σε επαφή με το νερό αναδίδουν εύφλεκτα αέρια
7	Κλάση 5.1	Οξειδωτικές Ουσίες
8	Κλάση 5.2	Οργανικά Υπεροξειδία
9	Κλάση 6.1	Τοξικές ουσίες
10	Κλάση 6.2	Μολυσματικές ουσίες
11	Κλάση 7	Ραδιενεργό υλικό
12	Κλάση 8	Διαβρωτικές ουσίες
13	Κλάση 9	Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη

### 2.5.1 Κλάση 1: Εκρηκτικά

Ο τίτλος της Κλάσης 1 περιλαμβάνει:

- Εκρηκτικές ουσίες: στερεές ή υγρές ουσίες (ή μείγματα ουσιών) ικανές με χημική αντίδραση να αναπτύξουν αέρια σε τέτοια θερμοκρασία και πίεση και σε τέτοια ταχύτητα ώστε να προκαλέσουν ζημιά στον περιβάλλοντα χώρο.
- Πυροτεχνικές ουσίες: ουσίες ή μείγματα ουσιών σχεδιασμένα να παράγουν θερμότητα, φως, ήχο, αέριο ή καπνό ή έναν συνδυασμό αυτών ως αποτέλεσμα μη εκρηκτικών αυτοτροφοδοτούμενων εξώθερμων χημικών αντιδράσεων. Τέτοιες ουσίες είναι βαμβακοπυρίτιδα, φυσίγγια συμπιεσμένης μαύρης πυρίτιδας, μαύρη πυρίτιδα, κ.λπ.
- Εκρηκτικά είδη: είδη που περιέχουν μία ή περισσότερες εκρηκτικές ουσίες και/ή πυροτεχνικές ουσίες, όπως εμπρηστικά φυσίγγια, πυροκροτητές, φυσίγγια κυνηγιού, πυροσωλήνες, μηχανισμοί καπνογόνων κ.λπ.
- Ουσίες και είδη μη αναφερόμενα παραπάνω που κατασκευάζονται με σκοπό την πρόκληση πρακτικού εκρηκτικού ή πυροτεχνικού αποτελέσματος, όπως αναφλεκτήρες, πυροτεχνήματα και παρόμοια εμπορεύματα, όπως: σπύρτα, εμπρηστικές βόμβες, βεγγαλικά, καπνογόνες ύλες, κ.λπ (ADR 2021).

Στην Κλάση 1 περιλαμβάνεται επίσης και κάθε άλλη ουσία που έχει ή πιθανολογείται ότι έχει εκρηκτικές ιδιότητες. Οι ουσίες και τα είδη που ανήκουν στην Κλάση 1 μπορούν να γίνουν αποδεκτά για μεταφορά μόνο αν διαθέτουν ονομασία ή καταχώρηση στον Πίνακα Α του Κεφαλαίου 3.2 της Συμφωνίας ADR. Στην περίπτωση αυτή για τη μεταφορά τους θα πρέπει να πληρούνται οι όροι και οι προϋποθέσεις της Συμφωνίας ADR. Σε καμία άλλη περίπτωση ουσίες και είδη που ανήκουν στην Κλάση 1 δεν επιτρέπεται να μεταφερθούν. Για το λόγο αυτό η Κλάση 1 ονομάζεται «περιοριστική κλάση» (Υπουργείο Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων, 2013).

Οι ουσίες και τα είδη της Κλάσης 1, καταχωρούνται επίσης σε μία ομάδα «υποδιαίρεσης» κινδύνου, όπου ορίζεται ειδικότερα ο κίνδυνος που εμπεριέχουν. Οι υποδιαίρεσεις αυτές φαίνονται στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 3 :Υποδιαιρέσεις Κλάσης 1**

Υποδιαίρεση 1.1	Ουσίες και είδη που έχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης (όταν προσβάλλεται σχεδόν όλο το φορτίο, ουσιαστικά ακαριαία).
Υποδιαίρεση 1.2	Ουσίες και είδη που έχουν κίνδυνο εκτίναξης αλλά όχι κίνδυνο μαζικής έκρηξης.
Υποδιαίρεση 1.3	Ουσίες και είδη που έχουν κίνδυνο φωτιάς και μικρότερο κίνδυνο έκρηξης, μικρότερο κίνδυνο εκτίναξης, αλλά όχι κίνδυνο μαζικής έκρηξης,
(α)	η καύση των οποίων δημιουργεί σημαντική εκπέμπουσα θερμότητα, ή
(β)	καίγονται διαδοχικά, παράγοντας μικρότερες εκρήξεις ή εκτινάξεις.
Υποδιαίρεση 1.4	Ουσίες και είδη που παρουσιάζουν μόνον μικρό κίνδυνο έκρηξης σε περίπτωση ανάφλεξης ή πυροδότησης κατά τη μεταφορά. Τα αποτελέσματα περιορίζονται κατά πολύ στο κόλο και δεν αναμένεται εκτίναξη θραυσμάτων σημαντικού μεγέθους ή εύρους. Μία εξωτερική φωτιά δεν θα πρέπει να προκαλεί ουσιαστικά ακαριαία έκρηξη σχεδόν όλου του περιεχομένου του κόλου.
Υποδιαίρεση 1.5	Ουσίες σχεδόν ανενεργές αλλά με κίνδυνο μαζικής έκρηξης με τόσο μικρή ευαισθησία που ελαχιστοποιεί την πιθανότητα πυροδότησης ή μετάβασης από την καύση στην έκρηξη υπό κανονικές συνθήκες μεταφοράς. Ως ελάχιστη απαίτηση δεν πρέπει να εκρήγνυνται στον έλεγχο εξωτερικής φωτιάς.
Υποδιαίρεση 1.6	Είδη εντελώς ανενεργά που δεν έχουν κίνδυνο μαζικής έκρηξης. Τα είδη περιέχουν μόνον εντελώς ανενεργές εκρηκτικές ουσίες και εμφανίζουν αμελητέα πιθανότητα τυχαίας πυροδότησης ή εξάπλωσης.

**Σημείωση:** Ο κίνδυνος από είδη της Υποδιαίρεσης 1.6 περιορίζεται στην έκρηξη ενός μόνου είδους (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013)

## 2.5.2 Κλάση 2: Αέρια

Στην Κλάση 2 περιλαμβάνονται καθαρά αέρια, μίγματα αερίων, μίγματα ενός ή περισσοτέρων αερίων με μια ή περισσότερες ουσίες και είδη που περιέχουν τέτοιες ουσίες. Αέριο είναι μία ουσία που:

- στους 50°C έχει τάση ατμών μεγαλύτερη από 300 kPa (3 bar), ή
- είναι πλήρως αεριώδης στους 20°C στην κανονική πίεση των 101.3 kPa. Τα αέρια της Κλάσης 2 ταξινομούνται στις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Συμπιεσμένα αέρια: βρίσκονται σε αέρια μορφή κατά τη συσκευασία υπό πίεση για μεταφορά,
2. Υγροποιημένα αέρια: είναι μερικώς υγροποιημένα (θερμοκρασία πάνω από -50°C), κατά τη συσκευασία υπό πίεση για μεταφορά, σε υψηλή πίεση (-50°C έως και +65°C) ή σε χαμηλή πίεση (πάνω από +65°C),
3. Υγροποιημένα αέρια υπό ψύξη: κατά τη συσκευασία για μεταφορά είναι μερικώς υγρά εξαιτίας της χαμηλής τους θερμοκρασίας,
4. Διαλυμένα αέρια: κατά τη συσκευασία υπό πίεση για μεταφορά είναι διαλυμένα σε διαλύτη υγρής φάσης,
5. Διανεμητές και δοχεία αερολυμάτων, μικρής χωρητικότητας που περιέχουν αέριο (φυσίγγια αερίων)
6. Άλλα είδη που περιέχουν αέρια υπό πίεση
7. Μη πεπιεσμένα αέρια που υπόκεινται σε ειδικές απαιτήσεις (δείγματα αερίων). Τέτοια αέρια είναι άζωτο, οξυγόνο, υδρογόνο, μεθάνιο, φθόριο, χλώριο, φυσικό αέριο, διοξείδιο του άνθρακα, διανεμητές αεροζόλ κ.λπ.
8. Χημικά υπό πίεση: υγρά, πάστες ή σκόνες, συμπιεσμένα από προωθητικό αέριο που πληροί τον ορισμού του πεπιεσμένου ή υγροποιημένου αερίου και μίγματα αυτών
9. Προσφορημένο αέριο: Αέριο το οποίο όταν είναι συσκευασμένο για μεταφορά, προσροφάται σε ένα στερεό πορώδες υλικό με αποτέλεσμα ένα εσωτερικό δοχείο με πίεση κάτω των 101.3 kPa σε θερμοκρασία 20°C και κάτω των 300 kPa σε θερμοκρασία 50°C.

### Πίνακας 4: Διάκριση αερίων με βάση τον κίνδυνο που εμπεριέχουν

A	ασφυξιογόνα
---	-------------

O	οξειδωτικά
F	εύφλεκτα
T	τοξικά
TF	τοξικά, εύφλεκτα
TC	τοξικά, διαβρωτικά
TO	τοξικά, οξειδωτικά
TFC	τοξικά, εύφλεκτα, διαβρωτικά
TOC	τοξικά, οξειδωτικά, διαβρωτικά

Αντίστοιχες κατηγορίες υπάρχουν και για τα αερολύματα. Η κατάταξη των αερολυμάτων γίνεται με βάση τον κίνδυνο που περιέχει το αερόλυμα του διανεμητή. Επιπλέον των ανωτέρω κινδύνων τα αερολύματα μπορεί να είναι:

#### **Πίνακας 5 :Κατηγορίες κινδύνου αερολυμάτων**

C	διαβρωτικά
CO	διαβρωτικά, οξειδωτικά
FC	εύφλεκτα, διαβρωτικά

Οι ομάδες αερίων ή αερίων μιγμάτων που χαρακτηρίζονται από το γράμμα T (τοξικά) εγκυμονούν υψηλότερο κίνδυνο από όλες τις άλλες ομάδες. Αντίστοιχα οι ομάδες που χαρακτηρίζονται από το γράμμα F (εύφλεκτα) είναι περισσότερο επικίνδυνες από εκείνες που χαρακτηρίζονται από τα γράμματα A (ασφυξιογόνα) ή O (οξειδωτικά). Σημειώνεται ότι υπάρχουν αέρια που δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά για μεταφορά εξαιτίας του υψηλού κινδύνου που εμπεριέχουν, όπως: υδροχλώριο, υγροποιημένο υπό ψύξη UN 2186, τριοξείδιο του αζώτου UN 2421, κ.λπ. (ADR 2019, 2019) (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

### **2.5.3 Κλάση 3: Εύφλεκτα υγρά**

Στην Κλάση 3 ανήκουν υγρά με σημείο ανάφλεξης όχι μεγαλύτερο από 60oC. Στην κλάση αυτή ανήκουν επίσης τηγμένες ουσίες (με σημείο ανάφλεξης υψηλότερο από 61oC) που μεταφέρονται ενώ ταυτόχρονα θερμαίνονται σε θερμοκρασίες ίσες ή υψηλότερες από το σημείο ανάφλεξής τους. Τέλος στην κλάση αυτή περιλαμβάνονται και υγρά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά (ADR 2019, 2019) (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

**Πίνακας 6:Υποδιαιρέσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 3**

F	Εύφλεκτα υγρά, χωρίς δευτερεύων κίνδυνο:	
	F1	Εύφλεκτα υγρά με σημείο ανάφλεξης ίσο ή μικρότερο από 61°C
	F2	Εύφλεκτα υγρά με σημείο ανάφλεξης περισσότερο από 61°C που μεταφέρονται ή παραδίδονται για μεταφορά στο ή πάνω από το σημείο ανάφλεξης (ουσίες αυξημένης θερμοκρασίας)
FT	Εύφλεκτα υγρά, τοξικά:	
	FT1	εύφλεκτα υγρά, τοξικά,
	FT2	γεωργικά φάρμακα,
FC	Εύφλεκτα υγρά, διαβρωτικά	
FTC	Εύφλεκτα υγρά, τοξικά, διαβρωτικά,	
D	Υγρά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά	

Η συσκευασία των υλικών αυτών γίνεται με βάση την επικινδυνότητά τους σε συσκευασίες της Ομάδας I (υψηλού κινδύνου), II (μέτριου κινδύνου), III (χαμηλού κινδύνου)

**Πίνακας 7 :Ταξινόμηση ομάδων συσκευασιών Κλάσης 3 με βάση την επικινδυνότητά τους**

Ομάδα συσκευασίας I	Ουσίες υψηλού κινδύνου: εύφλεκτα υγρά που έχουν σημείο ζέσεως μικρότερο από 35°C
Ομάδα συσκευασίας II	Ουσίες μέτριου κινδύνου: εύφλεκτα υγρά με σημείο ανά- φλέξης μικρότερο από 23°C και σημείο ζέσεως μεγαλύτερο από 35°C
Ομάδα συσκευασίας III	Ουσίες χαμηλού κινδύνου: εύφλεκτα υγρά με σημείο ανάφλεξης μεταξύ 23°C και 61°C και σημείο ζέσεως μεγαλύτερο από 35°C

## 2.5.4 Κλάση 4.1: Εύφλεκτα στερεά, αυτενεργές ουσίες, πολυμεριζόμενες ουσίες και στερεά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά

Στην Κλάση αυτή καταχωρούνται τα εξής:

- Άμεσα εύφλεκτες στερεές ουσίες και είδη. Εύφλεκτα στερεά είναι εκείνες οι ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν φωτιά μέσω τριβής. Οι ουσίες αυτές είναι σε μορφή σκόνης κόκκων κ.λπ., όπως οι σκόνες των μετάλλων.
- Αυτενεργές στερεές ή υγρές ουσίες. Είναι οι θερμικά ασταθείς ουσίες που υπόκεινται σε ισχυρά εξώθερμη διάσπαση ακόμη και χωρίς τη συμμετοχή οξυγόνου (αέρα), η οποία μπορεί να γίνει με τη θερμότητα, με την επαφή με ακαθαρσίες (οξέα, βάσεις, συστατικά βαρέων μετάλλων).
  - Στερεά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά.
  - Ουσίες που εξομοιώνονται με αυτενεργές ουσίες.
- Πολυμεριζόμενες ουσίες. Η ταχύτητα της διάσπασης των αυτενεργών ουσιών αυξάνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας και μεταβάλλεται ανάλογα με την ουσία. Σε κάποιες περιπτώσεις η διάσπαση, χωρίς ανάφλεξη, μπορεί δημιουργήσει αέριο, ή τοξικούς ατμούς. Πολλές αυτενεργές ουσίες ιδιαίτερα όταν είναι περιορισμένες, μπορεί να διασπαστούν κατά τρόπο βίαιο, σαν έκρηξη. Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος αυτός θα πρέπει να βρίσκονται σε διάλυση ή να συσκευάζονται κατάλληλα.

### Πίνακας 8:Υποδιαίρεσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 4.1

F	Εύφλεκτα στερεά, χωρίς δευτερεύοντα κίνδυνο:	
	F1	Οργανικά
	F2	Οργανικά, τηγμένα
	F3	Ανόργανα
FO	Εύφλεκτα στερεά, οξειδωτικά	
FT	Εύφλεκτα στερεά, τοξικά:	
	FT1	Οργανικά, τοξικά
	FT2	Ανόργανα, τοξικά
FC	Εύφλεκτα στερεά, διαβρωτικά	
	FC1	Οργανικά, διαβρωτικά
	FC2	Ανόργανα, διαβρωτικά

D	Στερεά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά χωρίς δευτερεύοντα κίνδυνο	
DT	Στερεά απευαισθητοποιημένα εκρηκτικά, τοξικά	
SR	Αυτενεργές ουσίες:	
	SR1	Που δεν χρειάζονται έλεγχο θερμοκρασίας
	SR2	Που χρειάζονται έλεγχο θερμοκρασίας

Εύφλεκτα στερεά είναι τα άμεσα εύφλεκτα στερεά και τα στερεά εκείνα που μπορούν να προκαλέσουν πυρκαγιά μέσω τριβής.

Αυτενεργές ουσίες, για τους σκοπούς της ADR, είναι θερμικά ασταθείς ουσίες που υπόκεινται σε ισχυρά εξώθερμη διάσπαση ακόμα και χωρίς τη συμμετοχή οξυγόνου (αέρα).

Οι ουσίες της Κλάσης 4.1 με βάση τον κίνδυνο που εμπεριέχουν και τις ιδιότητές τους διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

Οι ουσίες της Κλάσης 4.1 μπορούν να συσκευαστούν σε μία από τις ακόλουθες ομάδες συσκευασίας σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

- τα εύφλεκτα στερεά που έχουν χρόνο καύσης μικρότερο από 45 δευτερόλεπτα πάνω από μετρημένη απόσταση 100mm θα πρέπει να καταχωρούνται στην ομάδα συσκευασίας II, αν η φλόγα περνάει τη νωπή ζώνη ή στην ομάδα συσκευασίας III, αν η νωπή ζώνη σταματάει τη φλόγα για τουλάχιστον 4 λεπτά,
- οι σκόνες μετάλλων ή σκόνες κραμάτων μετάλλων θα πρέπει να ταξινομούνται στην ομάδα συσκευασίας II, αν κατά τη δοκιμή η αντίδραση απλώνεται σε όλο το μήκος του δείγματος σε 5 λεπτά ή λιγότερο ή στην Ομάδα συσκευασίας III, αν κατά τη δοκιμή η αντίδραση απλώνεται σε όλο το μήκος του δείγματος σε περισσότερο από 5 λεπτά.

Οι αυτενεργές ουσίες ταξινομούνται σε επτά τύπους σύμφωνα με το βαθμό κινδύνου που παρουσιάζουν A - B - C - D - E - F - G, και που σχετίζονται με τη μεταφορά και τη συσκευασία τους:

- Ο τύπος A δεν γίνεται δεκτός για μεταφορά στη συσκευασία στην οποία δοκιμάστηκε
- Οι τύποι B - C - D - E - F γίνονται δεκτοί για μεταφορά και αυτό σχετίζεται άμεσα με τη μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα σε μία συσκευασία
- Ο τύπος G που δεν υπόκειται στις διατάξεις για αυτενεργές ουσίες της Κλάσης 4.1 (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).



## 2.5.5 Κλάση 4.2: Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη καύση

Στην Κλάση 4.2 περιλαμβάνονται:

- Πυροφόρες ουσίες (μίγματα, διαλύματα υγρά ή στερεά) που ακόμα και σε μικρές ποσότητες αναφλέγονται κατά την επαφή με τον αέρα μέσα σε 5 λεπτά, χωρίς την παροχή ενέργειας.

- Αυτοθερμαινόμενες ουσίες (διαλύματα και μίγματα), οι οποίες, σε επαφή με τον αέρα, αυτοθερμαίνονται. Αυτές οι ουσίες μπορούν να αναφλεγούν μόνον σε μεγάλες ποσότητες (κιλά) και μετά από μακρά χρονική περίοδο (ώρες ή ημέρες).

Η καταχώρηση των ουσιών της Κλάσης 4.2 σε ομάδες συσκευασίας γίνεται με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

### Πίνακας 9 :Υποδιαιρέσεις ουσιών Κλάσης 4.2

S	Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη καύση, χωρίς δευτερευόν κίνδυνο:	
	S1	Οργανικές, υγρές
	S2	Οργανικές, στερεές
	S3	Ανόργανες, υγρές
	S4	Ανόργανες, στερεές
	S5	Οργανομεταλλικές
SW	Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη καύση, που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια	
SO	Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη ανάφλεξη, οξειδωτικές,	
ST	Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη καύση, τοξικές:	
	ST1	Οργανικές, τοξικές, υγρές
	ST2	Οργανικές, τοξικές, στερεές
	ST3	Ανόργανες, τοξικές, υγρές
	ST4	Ανόργανες, τοξικές, στερεές
SC	Ουσίες υποκείμενες σε αυτόματη καύση, διαβρωτικές	
	SC1	Οργανικές, διαβρωτικές, υγρές
	SC2	Οργανικές, διαβρωτικές, στερεές
	SC3	Ανόργανες, διαβρωτικές, υγρές
	SC4	Ανόργανες, διαβρωτικές, στερεές

- Οι ουσίες που υπόκεινται σε αυτόματη καύση (πυροφόρες) καταχωρούνται στην ομάδα συσκευασίας I,
- Οι αυτοθερμαινόμενες ουσίες και τα είδη για τα οποία, σε θερμοκρασία 140°C σε δείγμα κύβου 2.5 εκ., παρατηρείται αυτόματη καύση ή αύξηση της θερμοκρασίας περισσότερο από 200 °C μέσα σε 24 ώρες, καταχωρούνται στην ομάδα συσκευασίας II. Οι ουσίες με θερμοκρασία αυτόματης ανάφλεξης υψηλότερη των 50°C για όγκο 450 λίτρων δεν θα καταχωρούνται στην ομάδα συσκευασίας II
- Οι ελαφρά αυτοθερμαινόμενες ουσίες για τις οποίες σε θερμοκρασία 140 °C σε δείγμα κύβου 10 εκ., παρατηρείται αυτόματη καύση ή αύξηση της θερμοκρασίας πάνω από 200°C μέσα σε 24 ώρες, θα πρέπει να καταχωρούνται στην ομάδα συσκευασίας III.

Στην Κλάση αυτή περιλαμβάνεται ο λευκός και ο κίτρινος φώσφορος, κατάλοιπα πετρελαίου, ρητίνες, ρητινέλαιο κ.λπ.

Στην Κλάση αυτή εντάσσονται και ουσίες που δεν είναι δεκτές για μεταφορά όπως UN 3255 τριτ-βουτυλο-υποχλωριώδες άλας, αυτοθερμαινόμενα στερεά οξειδωτικά (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

### 2.5.6 Κλάση 4.3: Ουσίες οι οποίες σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια

Στην Κλάση 4.3. εντάσσονται ουσίες που αντιδρούν με το νερό και εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια τα οποία με τον αέρα δημιουργούν εκρηκτικά μίγματα, καθώς και είδη που περιέχουν τέτοιες ουσίες.

#### Πίνακας 10 :Υποδιαιρέσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 4.3

W	Ουσίες που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, χωρίς δευτερεύοντα κίνδυνο και είδη που περιέχουν τέτοιες ουσίες:	
	W1	Υγρές
	W2	Στερεές
	W3	Είδη
WF1	Ουσίες που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, υγρά, εύφλεκτα,	

WF2	Ουσίες που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, στερεά, εύφλεκτα	
WS	Ουσίες που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, στερεά, αυτοθερμαινόμενα	
WO	Ουσίες που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, οξειδωτικά, στερεά	
WT	Ουσίες που σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, τοξικά:	
	WT1	Υγρά
	WT2	Στερεά
WC	Ουσίες οι οποίες σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, διαβρωτικά:	
	WC1	Υγρά
	WC2	Στερεά
WFC	Ουσίες οι οποίες σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια, εύφλεκτα, διαβρωτικά.	

Στην Κλάση αυτή περιλαμβάνονται ουσίες όπως κάλιο, νάτριο, καρβίδιο του ασβεστίου κ.λπ. (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

**Πίνακας 11: Ταξινόμηση ομάδων συσκευασιών Κλάσης 4.3 με βάση την επικινδυνότητά τους**

Ομάδα συσκευασίας I	Κάθε ουσία που αντιδρά ζοηρά με το νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος προς παραγωγή αερίου που αναφλέγεται αυτόματα, ή αερίου που αντιδρά άμεσα με το νερό σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος τέτοιες ώστε ο ρυθμός εκπομπής εύφλεκτου αερίου μέσα σε 1 λεπτό είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 10 l/kg ουσίας σε οποιαδήποτε περίοδο 1 λεπτού.
Ομάδα συσκευασίας II	Κάθε ουσία που αντιδρά άμεσα με το νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος τέτοια ώστε ο μέγιστος ρυθμός εκπομπής εύφλεκτου αερίου ανά ώρα να είναι ίσος ή μεγαλύτερος από 20 l/kg ουσίας, και που δεν

	ικανοποιεί τα κριτήρια της ομάδας συσκευασίας I.
Ομάδα συσκευασίας III	Κάθε ουσία που αντιδρά αργά με το νερό σε θερμοκρασία περιβάλλοντος τέτοια ώστε ο μέγιστος ρυθμός εκπομπής εύφλεκτου αερίου ανά ώρα είναι μεγαλύτερος από 1 l/kg ουσίας, και που δεν ικανοποιεί τα κριτήρια των ομάδων συσκευασίας I και II.

### 2.5.7 Κλάση 5.1: Οξειδωτικές ουσίες

Στην Κλάση αυτή περιλαμβάνονται ουσίες οι οποίες, ενώ από μόνες τους δεν είναι απαραίτητα αναφλέξιμες, μπορεί, γενικά με την παρουσία οξυγόνου, να προκαλέσουν ή να συμβάλλουν στην καύση άλλων υλικών, και ειδών που περιέχουν τέτοιες ουσίες. Ο κίνδυνος δεν είναι εγγενής ιδιότητα των ουσιών αυτών, αλλά μπορεί να εμφανιστεί από την επαφή τους με άλλα εύφλεκτα υλικά.

**Πίνακας 12 :Υποδιαιρέσεις ουσιών Κλάσης 5.1 και ειδών που περιέχουν τέτοιες ουσίες**

O	Οξειδωτικές ουσίες χωρίς δευτερογενείς κινδύνους ή είδη που περιέχουν τέτοιες ουσίες:	
	1	Υγρά
	2	Στερεά
	3	Είδη
OF	Οξειδωτικές ουσίες, στερεές, εύφλεκτες.	
OS	Οξειδωτικές ουσίες, στερεές, αυτοθερμαινόμενες.	
OW	Οξειδωτικές ουσίες, στερεές οι οποίες, σε επαφή με νερό, εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια.	
OT	Οξειδωτικές ουσίες, τοξικές	
	T1	Υγρές
	T2	Στερεές
OC	Οξειδωτικές ουσίες, διαβρωτικές	
	C1	Υγρές

	C2	Στερεές
OTC	Οξειδωτικές ουσίες, τοξικές, διαβρωτικές	

Όπως φαίνεται από την ανωτέρω ταξινόμηση οι οξειδωτικές ουσίες μπορεί να είναι υγρές ή στερεές και παρουσιάζουν επιπλέον δευτερεύοντες κινδύνους όπως ευφλεκτότητα, τοξικότητα, διαβρωτικότητα, αντιδρούν με το νερό και είναι αυτενεργές. Στην Κλάση 5.1 ανήκουν ουσίες όπως το υποχλωρίδιο του ασβεστίου, νιτρικό νάτριο, χρωμικό οξύ, λιπάσματα που περιέχουν νιτρικό αμμώνιο κ.λπ.

Στην Κλάση 5.1 υπάρχουν ουσίες που απαγορεύεται να μεταφέρονται. Τέτοιες ουσίες είναι οι χημικά ασταθείς, ουσίες στερεές εύφλεκτες (UN 3137), οξειδωτικά στερεά, που αντιδρούν με το νερό (UN 3121), οξειδωτικά στερεά, αυτοθερμαινόμενα (UN 3100), κ.ά. (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013)

Τα οξειδωτικά στερεά της Κλάσης 5.1 καταχωρούνται σε ομάδες συσκευασίας I, II ή III με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

**Πίνακας 13 :Κατάταξη οξειδωτικών στερεών Κλάσης 4.3 σε ομάδες συσκευασίας**

Ομάδα συσκευασίας I	Κάθε ουσία η οποία σε μίγμα με κυτταρίνη αναλογίας 4:1 ή 1:1 (κατά βάρος) παρουσιάζει μέσο χρόνο καύσης μικρότερο από το μέσο χρόνο καύσης ενός μίγματος 3:2, βρωμικού κά- λιου και κυτταρίνης.
------------------------	---

Ομάδα συσκευασίας II	Κάθε ουσία η οποία σε μίγμα με κυτταρίνη αναλογίας 4:1 ή 1:1 (κατά βάρος) παρουσιάζει μέσο χρόνο καύσης ίσο με ή μικρότερο από το μέσο χρόνο καύσης ενός μίγματος 2:3 (κατά βάρος) βρωμικού κάλιου και κυτταρίνης και τα κριτήρια για την ομάδα συσκευασίας I δεν πληρούνται.
Ομάδα συσκευασίας III	Κάθε ουσία η οποία σε μίγμα με κυτταρίνη αναλογίας 4:1 ή 1:1 (κατά βάρος) παρουσιάζει μέσο χρόνο καύσης ίσο με ή μικρότερο από το μέσο χρόνο καύσης ενός μίγματος 3:7 (κατά βάρος) βρωμικού κάλιου και κυτταρίνης και τα κριτήρια των ομάδων συσκευασίας I και II δεν πληρούνται.

Τα οξειδωτικά υγρά της Κλάσης 5.1 καταχωρούνται σε ομάδες συσκευασίας I, II ή III με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

**Πίνακας 14 :Κατάταξη οξειδωτικών υγρών Κλάσης 4.3 σε ομάδες**

Ομάδα συσκευασίας I	Κάθε ουσία η οποία σε μίγμα με κυτταρίνη αναλογίας 1:1 (κατά βάρος) αναφλέγεται αυτόματα, ή ο μέσος χρόνος αύξησης της πίεσης ενός μίγματος 1:1, κατά βάρος, ουσίας και κυτταρίνης είναι μικρότερος από αυτόν ενός μίγματος 1:1, κατά βάρος, 50% υπερχλωρικού οξέος και κυτταρίνης.
Ομάδα συσκευασίας II	Κάθε ουσία η οποία σε μίγμα 1:1, κατά βάρος, ουσίας και κυτταρίνης, παρουσιάζει μέσο χρόνο αύξησης της πίεσης μικρότερο από ή ίσο με το χρόνο αύξησης της πίεσης ενός μίγματος 1:1, κατά βάρος, υδατικού διαλύματος 40% χλωρικού νατρίου και κυτταρίνης και δεν πληρούνται τα κριτήρια της ομάδας συσκευασίας I.
Ομάδα συσκευασίας III	Κάθε ουσία η οποία ελεγχόμενη σε μίγμα 1:1, κατά βάρος, ουσίας και κυτταρίνης, παρουσιάζει μέσο χρόνο αύξησης της πίεσης μικρότερο από ή ίσο με το μέσο χρόνο αύξησης της πίεσης ενός μίγματος 1:1, κατά βάρος, υδατικού διαλύματος 65% νιτρικού οξέος και κυτταρίνης και δεν πληρούνται τα κριτήρια των ομάδων συσκευασίας I και II.

## 2.5.8 Κλάση 5.2: Οργανικά υπεροξειδία

Στην Κλάση 5.2 περιλαμβάνονται οργανικά υπεροξειδία και συνθέσεις τους. Τα οργανικά υπεροξειδία είναι ουσίες που υφίστανται εξώθερμη διάσπαση σε κανονικές ή αυξημένες θερμοκρασίες, εξαιτίας θερμότητας, επαφής με προσμίξεις, τριβής ή κρούσης. Ο ρυθμός της διάσπασης αυξάνει με τη θερμοκρασία και ποικίλει ανάλογα με τη σύνθεση του οργανικού υπεροξειδίου. Η διάσπαση μπορεί να οδηγήσει στην παραγωγή βλαβερών, ή εύφλεκτων αερίων ή ατμών. Για συγκεκριμένα οργανικά υπεροξειδία η θερμοκρασία πρέπει να ελέγχεται κατά τη μεταφορά. Μερικά οργανικά υπεροξειδία μπορούν να αποσυντίθενται εκρηκτικά, ειδικά εάν είναι περιορισμένα. Οι επικίνδυνες αυτές ιδιότητες μπορούν να ελεγχθούν με τη χρήση μέσων αραίωσης ή κατάλληλων συσκευασιών. Πολλά οργανικά υπεροξειδία καίγονται ζωηρά. Η επαφή των οργανικών υπεροξειδίων με τα μάτια θα πρέπει να αποφεύγεται. Μερικά οργανικά υπεροξειδία μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή βλάβη στον κερατοειδή χιτώνα, ακόμα και μετά από σύντομη επαφή, ή μπορούν να είναι διαβρωτικά στο δέρμα.

### Πίνακας 15 :Υποδιαίρεσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 5.2

P1	Οργανικά υπεροξειδία που δεν απαιτούν έλεγχο θερμοκρασίας,
P2	Οργανικά υπεροξειδία που απαιτούν έλεγχο θερμοκρασίας.

Οι αυτενεργές ουσίες ταξινομούνται σε επτά τύπους σύμφωνα με το βαθμό κινδύνου που αυτά παρουσιάζουν A - B - C - D - E - F - G, και που σχετίζονται με τη μεταφορά και τη συσκευασία τους:

- Ο τύπος A δεν γίνεται δεκτός για μεταφορά στη συσκευασία στην οποία δοκιμάστηκε
- Οι τύποι B - C - D - E - F γίνονται δεκτοί για μεταφορά και αυτό σχετίζεται άμεσα με τη μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα σε μία συσκευασία
- Ο τύπος G που δεν υπόκειται στις διατάξεις για αυτενεργές ουσίες της Κλάσης 5.2

Οι ουσίες και τα είδη της Κλάσης 5.2 δεν κατατάσσονται σε ομάδες συσκευασίας από τη στιγμή που αποτελούν μία ενιαία μονάδα με τη συσκευασία με την οποία εγκρίνεται η ταξινόμησή τους και στη συνέχεια η μεταφορά (Κουρουπάκης, Πάσιος,



Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

### 2.5.9 Κλάση 6.1: Τοξικές ουσίες

Στην Κλάση 6.1 περιλαμβάνονται οι τοξικές ουσίες για τις οποίες είναι γνωστό από την εμπειρία ή για τις οποίες θεωρείται ως δεδομένο από πειράματα σε ζώα ότι, σε σχετικά μικρή ποσότητα, είναι ικανές με μία μόνη δράση ή με δράση μικρής διάρκειας να προκαλέσουν βλάβη στην ανθρώπινη υγεία, ή θάνατο, από εισπνοή, από δερματική απορρόφηση ή από κατάποση.

Οι ουσίες σε στερεή κατάσταση, υγρή ή σε μορφή ατμών για τις οποίες ο πρωτεύων κίνδυνος είναι η τοξικότητα, μπορεί κατά τη μεταφορά να παρουσιάζουν και άλλους δευτερεύοντες κινδύνους όπως ευφλεκτότητα, να αντιδρούν βίαια με το νερό, να είναι οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

**Πίνακας 16: Υποδιαίρεσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 6.1**

T	Τοξικές ουσίες χωρίς δευτερεύοντα κίνδυνο:	
	T1	Οργανικά, υγρά.
	T2	Οργανικά, στερεά
	T3	Οργανομεταλλικές ουσίες.
	T4	Ανόργανα, υγρά
	T5	Ανόργανα, στερεά.
	T6	Υγρά, τα οποία χρησιμοποιούνται ως γεωργικά φάρμακα.
	T7	Στερεά, τα οποία χρησιμοποιούνται ως γεωργικά φάρμακα.
	T8	Δείγματα.
	T9	Άλλες τοξικές ουσίες.
TF	Τοξικές ουσίες, εύφλεκτες:	
	TF1	Υγρά.
	TF2	Υγρά, τα οποία χρησιμοποιούνται ως γεωργικά φάρμακα.
	TF3	Στερεά.
S	Τοξικές ουσίες, αυτοθερμαινόμενες, στερεές.	

TW	Τοξικές ουσίες, οι οποίες, σε επαφή με το νερό, εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια:	
	TW1	Υγρά
	TW2	Στερεά
TO	Τοξικές ουσίες, οξειδωτικές:	
	TO1	Υγρά
	TO2	Στερεά

TC	Τοξικές ουσίες, διαβρωτικές:	
	TC1	Οργανικά, υγρά.
	TC2	Οργανικά, στερεά.
	TC3	Ανόργανα, υγρά.
	TC4	Ανόργανα, στερεά.
TFC	Τοξικές ουσίες, εύφλεκτες, διαβρωτικές.	
TFW	Τοξικές ουσίες εύφλεκτες οι οποίες σε επαφή με το νερό εκπέμπουν εύφλεκτα αέρια.	

Στην Κλάση 6.1 ανήκουν ουσίες όπως ενώσεις του αρσενικού, του βαρίου, του μολύβδου κ.λπ

**Πίνακας 17: Ταξινόμηση συσκευασιών Κλάσης 6.1 με βάση την επικινδυνότητά τους**

Ομάδα συσκευασίας I	Εξαιρετικά τοξικές ουσίες
Ομάδα συσκευασίας II	Τοξικές ουσίες
Ομάδα συσκευασίας III	Ελαφρώς τοξικές ουσίες

Για την ταξινόμηση σε μία από τις ανωτέρω ομάδες συσκευασίας μιας τοξικής ουσίας η οποία παρουσιάζει διαφορετικό βαθμό τοξικότητας για κατάποση, εισπνοή ή δερματική επαφή, θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η έκθεση που παρουσιάζει τον υψηλότερο βαθμό τοξικότητας (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, &

Κουλοχέρης, 2013).

### 2.5.10 Κλάση 6.2: Μολυσματικές ουσίες

Στην Κλάση 6.2 ταξινομούνται οι μολυσματικές ουσίες. Για τους σκοπούς της ADR μολυσματικές είναι οι ουσίες που περιέχουν παθογόνους μικροοργανισμούς. Ως παθογόνοι ορίζονται οι μικροοργανισμοί (βακτήρια, ιοί, μύκητες, παράσιτα) και άλλα είδη όπως μολυσματικοί ιοί που προκαλούν μολυσματικές αρρώστιες σε ζώα ή σε ανθρώπους.

Οι μολυσματικές ουσίες που μεταφέρονται είναι συνήθως σε υγρή ή στερεή κατάσταση και δεν παρουσιάζουν συνήθως δευτερεύοντες κινδύνους, χωρίς ωστόσο να αποκλείεται μία τέτοια πιθανότητα.

#### Πίνακας 18: Κατηγορίες μολυσματικών ουσιών Κλάσης 6.2

I1	Μολυσματικές ουσίες που επιδρούν στους ανθρώπους
I2	Μολυσματικές ουσίες που επιδρούν μόνο στα ζώα,
I3	Κλινικά απόβλητα.
I4	Διαγνωστικά δείγματα

Οι μολυσματικές ουσίες υποδιαιρούνται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Κατηγορία A: Μία μολυσματική ουσία η οποία μεταφέρεται σε τέτοια μορφή ώστε, όταν συμβεί έκθεση σε αυτήν, μπορεί να προκαλέσει μόνιμη ανικανότητα, απειλή κατά της ζωής ή θανατηφόρα ασθένεια σε υγιείς ανθρώπους ή ζώα (UN 2814, 2900, 3291 ή 3373)

- Κατηγορία B: Μία μολυσματική ουσία η οποία δεν πληροί τα κριτήρια για να περιληφθεί στην Κατηγορία A (UN 3373, βιολογικό υλικό, Κατηγορία B).

Στην Κλάση 6.2 περιλαμβάνονται οστά, αίμα, μικρόβια, ιοί, απορρίμματα νοσοκομείων κ.λπ.

Ιατρικά ή κλινικά απόβλητα που περιέχουν μολυσματικές ουσίες της Κατηγορίας A καταχωρούνται στον UN Αριθμ. 2814 ή στον UN Αριθμ. 2900 κατάλληλα. Ιατρικά ή κλινικά απόβλητα που περιέχουν μολυσματικές ουσίες στην Κατηγορία B, εκτός από καλλιέργειες, καταχωρούνται στον UN Αριθμ. 3291.

### 2.5.11 Κλάση 7: Ραδιενεργά

Προκειμένου να γίνει μια συνοπτική περιγραφή της κλάσης αυτής κρίνεται σκόπιμο να δοθούν πρώτα μερικοί βασικοί ορισμοί:

*Ραδιενεργό υλικό* (Radioactive Material): κάθε υλικό που περιέχει ραδιονουκλεΐδια, όπου τόσο η ειδική ενεργότητα όσο και η συνολική ενεργότητα στο φορτίο υπερβαίνουν κάποια όρια. Για τον προσδιορισμό των ορίων αυτών χρησιμοποιούνται οι συμβολισμοί A1, και A2.

*Μόλυνση* (Contamination): φαινόμενο κατά το οποίο το περιβάλλον, οι άνθρωποι, τα αντικείμενα και τα ζώα έρχονται σε επαφή με ραδιενεργό υλικό ή με την ακτινοβολία του. Ένα αντικείμενο θεωρείται μολυσμένο αν η επιφάνειά του περιέχει ραδιενεργά υλικά σε ποσότητα:

- μεγαλύτερη από 0.4 Bq/cm<sup>2</sup> για εκπομπούς βήτα, γάμμα και άλφα χαμηλής τοξικότητας.
- 0.04 Bq/cm<sup>2</sup> για όλους τους άλλους άλφα εκπομπούς.

*Ραδιενέργεια* είναι το φαινόμενο της μετάπτωσης των πυρήνων απευθείας ή βαθμηδόν σε σταθερή (θεμελιώδη) κατάσταση με συνακόλουθη εκπομπή σωματιδίων (α), (β) ή ακτίνων (γ) ή συνδυασμού τους. Αποτελεί ιδιότητα ορισμένων ουσιών (όπως το ουράνιο, το θόριο, το πλουτόνιο κ.λπ.) να διασπώνται, εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (ραδιενεργά ιόντα).

*Ραδιενεργό περιεχόμενο*: είναι το ραδιενεργό υλικό, στερεό υγρό ή αέριο, που είναι μολυσμένο από ραδιενεργό υλικό, το οποίο βρίσκεται στο εσωτερικό συσκευασίας κατάλληλης για τη μεταφορά.

Οι ραδιενεργές ύλες είναι ύλες που έχουν την ιδιότητα να εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (ραδιενεργά ιόντα) κατά την αποσύνθεσή τους. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει κίνδυνος από την βλαβερή ακτινοβολία, δημιουργείται θέρμανση και εμφανίζεται τάση προς δημιουργία οριακών συνθηκών (αλληλοαντίδραση) (Καλυβιώτης , Κουλοχέρης , Παπαδόπουλος , & Στεργίου , 2000).

Οι ραδιενεργές ύλες πολύ σπάνια μεταφέρονται σε καθαρή κατάσταση (καθαρότητας 100%). Συνήθως προσκομίζονται για μεταφορά σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις και η ταξινόμησή τους καθορίζεται από την ειδική δραστηριότητα: τότε αναφερόμαστε όχι σε ραδιενεργά υλικά, αλλά σε υλικά χαμηλής ειδικής δραστηριότητας τα οποία ονομάζονται LSA (Low Specific Activity). Τέτοια υλικά μπορεί να είναι ακόμα και

υγρά και διακρίνονται στις ακόλουθες ομάδες ανάλογα με την ειδική δραστηριότητα:

- LSA I (ύλες με χαμηλή σχετική δραστηριότητα - I)
  - Μεταλλεύματα με φυσικά παραγόμενα ραδιονουκλείδια (π.χ. ουράνιο, θόριο). Σε αυτές τις ύλες επίσης ανήκουν και συμπυκνώματα του ουρανίου, θορίου ή αντίστοιχα μεταλλεύματα.
  - Στερεά ύλη που δεν εκπέμπει φυσικό ή εξαντλημένο ουράνιο, φυσικό θόριο και στερεές ή υγρές ενώσεις τους ή μίγματα.
  - Ραδιενεργή ύλη, εκτός από μη σχάσιμη. Για τη ραδιενεργό ύλη η τιμή A2 δεν έχει όριο.
- LSA II (ύλες με χαμηλή σχετική δραστηριότητα - II)
  - Νερό με συγκέντρωση σε τρίτιο 0,8 TBq/l
  - Ύλη στην οποία η δραστηριότητα είναι κατανεμημένη απ' άκρου εις άκρον. Η υπολογιζόμενη μέση σχετική δραστηριότητα δεν υπερβαίνει τα 104 A2/g για στερεά και 105 A2/g για υγρά.
- LSA III (ύλες με χαμηλή σχετική δραστηριότητα - III) Στερεές, μεμονωμένες ή σε σύνολο (π.χ. ενοποιημένα απόβλητα, ενεργοποιημένες ύλες) στις οποίες:
  - Η ραδιενεργός ύλη είναι κατανεμημένη από άκρου εις άκρον ή είναι ομοιόμορφα κατανεμημένη σε ένα στερεό συμπαγές συνδετικό μέσο (π.χ. τσιμέντο, κεραμικό κ.λπ.).
  - Η ραδιενεργός ύλη είναι σχετικά αδιάλυτη η περιέχεται ουσιαστικά σε ένα σχετικά αδιάλυτο πλέγμα. Έτσι ακόμα και αν αποχωρισθεί η συσκευασία (όταν τοποθετηθεί σε νερό για επτά ημέρες) η απώλεια ραδιενεργούς ύλης σε μία συσκευασία κόλο με διήθηση δεν υπερβαίνει τα 0.1 A2. Στην περίπτωση αυτή, η υπολογιζόμενη μέση σχετική δραστηριότητα του στερεού, εκτός του προστατευτικού υλικού, δεν υπερβαίνει τα  $2 \times 10^3$  A2/g.

Τα αντικείμενα ταξινομούνται με βάση τις ουσίες που περιέχουν η ανάλογα με την επιφανειακή τους μόλυνση. Στην τελευταία περίπτωση φέρουν το χαρακτηρισμό SCO (Surface Contaminated Objects) και διακρίνονται στις κατηγορίες SCO1 και SCO11 .

Για την ταξινόμηση συνεπώς έχει μεγάλη σημασία ο τύπος του κόλου που χρησιμοποιείται, και με βάση τον τύπο του κόλου λαμβάνονται οι απαραίτητες προφυλάξεις (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

## 2.5.12 Κλάση 8: Διαβρωτικές ουσίες

Στην Κλάση 8 ταξινομούνται ουσίες και είδη που περιέχουν ουσίες οι οποίες με χημική δράση προσβάλλουν τον επιθηλιακό ιστό -του δέρματος ή των βλεννογόνων υμένων με τον οποίο έρχονται σε επαφή και ουσίες που σε περίπτωση διαρροής μπορούν να προσβάλλουν ή να καταστρέψουν άλλα εμπορεύματα, ή μέσα μεταφοράς και εγκυμονούν και άλλους κινδύνους.

Στην Κλάση αυτή περιλαμβάνονται επίσης ουσίες που σχηματίζουν ένα διαβρωτικό υγρό μόνον με την παρουσία νερού, ή που παράγουν διαβρωτικό ατμό ή νέφος παρουσία φυσικής υγρασίας του αέρα.

Οι ουσίες για τις οποίες ο πρωτεύων κίνδυνος είναι η διαβρωτικότητα κατά τη μεταφορά, σε στερεή κατάσταση, υγρή ή σε μορφή ατμών, μπορεί να παρουσιάζουν και άλλους δευτερεύοντες κινδύνους όπως ευφλεκτότητα, να αντιδρούν βίαια με το νερό, να είναι οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

**Πίνακας 18: Υποδιαίρεσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 8**

C1- C10	Διαβρωτικές ουσίες χωρίς δευτερεύοντα κίνδυνο:	
	C1-C4	Ουσίες οξέων:
	1	Ανόργανες, υγρές
	2	Ανόργανες, στερεές
	3	Οργανικές, υγρές
	4	Οργανικές, στερεές
	C5-C8	Ουσίες βάσεων:
	C5	Ανόργανες, υγρές
	C6	Ανόργανες, στερεές

	C7	Οργανικές, υγρές
	C8	Οργανικές, στερεές
C9- C10	Άλλες διαβρωτικές ουσίες:	
	C9	Υγρές
	C10	Στερεές
C11	Είδη	
CF	Διαβρωτικές ουσίες, εύφλεκτες:	
	CF1	Υγρές
	CF2	Στερεές
CS	Διαβρωτικές ουσίες, αυτοθερμαινόμενες:	
	CS1	Υγρές
	CS2	Στερεές
CW	Διαβρωτικές ουσίες οι οποίες, σε επαφή με το νερό, εκλύουν εύφλεκτα αέρια:	
	CW1	Υγρές
	CW2	Στερεές
CO	Διαβρωτικές ουσίες, οξειδωτικές:	
	CO1	Υγρές
	CO2	Στερεές
CT	Διαβρωτικές ουσίες, τοξικές:	
	CT1	Υγρές
	CT2	Στερεές
CFT	Διαβρωτικές ουσίες, εύφλεκτες, υγρές, τοξικές	
COT	Διαβρωτικές ουσίες, οξειδωτικές, τοξικές.	

Στην Κλάση 8 περιλαμβάνονται ουσίες όπως το νιτρικό και το θειικό οξύ.

Οι ουσίες της Κλάσης 8 ταξινομούνται σε τρεις ομάδες συσκευασίας ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που παρουσιάζουν για μεταφορά, ως εξής:

**Πίνακας 19 :Ταξινόμηση συσκευασιών Κλάσης 8 με βάση την επικινδυνότητά τους**

Ομάδα συσκευασίας I	Εξαιρετικά διαβρωτικές ουσίες
Ομάδα συσκευασίας II	Διαβρωτικές ουσίες

II	
Ομάδα συσκευασίας	Ελαφρά διαβρωτικές ουσίες.
III	

### 2.5.13 Κλάση 9: Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη

Στην Κλάση 9 ταξινομούνται ουσίες και είδη που, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, παρουσιάζουν κίνδυνο που δεν καλύπτεται από τις άλλες Κλάσεις.

Γενικά περιλαμβάνονται ουσίες που δεν παρουσιάζουν άμεσο κίνδυνο, αλλά παρουσιάζουν πολύ υψηλό κίνδυνο αν οι ουσίες διασκορπιστούν στο περιβάλλον (π.χ. εκπομπή διοξειδίων σε περίπτωση φωτιάς, εκπομπή εύφλεκτων ατμών, μόλυνση του νερού, καρκινογένεση μετά από εισπνοή ινών αμιάντου και κίνδυνοι από τη μεταφορά ουσιών σε υψηλή θερμοκρασία).

Οι ουσίες και τα είδη της Κλάσης 9 υποδιαιρούνται ως ακολούθως:

#### Πίνακας 20 : Υποδιαιρέσεις ουσιών και ειδών της Κλάσης 9

M1	Ουσίες οι οποίες, κατά την εισπνοή ως λεπτή σκόνη, μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την υγεία
M2	Ουσίες, διατάξεις και όργανα που σε περίπτωση φωτιάς μπορούν να σχηματίσουν διοξίνες
M3	Ουσίες που αναπτύσσουν εύφλεκτο ατμό
M4	Συσσωρευτές λιθίου
M5	Σωστικά μέσα
M6 - M8	Περιβαλλοντικά επικίνδυνες ουσίες
	M6 Ρύπος στο υδάτινο περιβάλλον, υγρές
	M7 Ρύπος στο υδάτινο περιβάλλον, στερεές
	M8 Γενετικά τροποποιημένοι μικρό-οργανισμοί και οργανισμοί



M9	-Ουσίες αυξημένης θερμοκρασίας	
M10		
	M9	Υγρές
	M10	Στερεές
M11	Λοιπές ουσίες που παρουσιάζουν κίνδυνο κατά τη μεταφορά αλλά που δεν καλύπτονται από τους ορισμούς άλλης Κλάσης	

Στην Κλάση 9 περιλαμβάνονται ουσίες όπως ο αμίαντος, πολυχλωριούχες διφαινόλες, τηγμένα μέταλλα κ.λπ.

Οι ουσίες της Κλάσης 9 μπορεί να βρίσκονται σε κατάσταση στερεή, υγρή ή αέρια και ταξινομούνται σε τρεις ομάδες συσκευασίας ανάλογα με το βαθμό κινδύνου που παρουσιάζουν για μεταφορά, ως εξής:

**Πίνακας 21 : Ταξινόμηση συσκευασιών Κλάσης 9 με βάση την επικινδυνότητά τους**

Ομάδα συσκευασίας II	Ουσίες που παρουσιάζουν μέτριο κίνδυνο
Ομάδα συσκευασίας III	Ουσίες που παρουσιάζουν χαμηλό κίνδυνο

Οι ουσίες που μεταφέρονται σε υψηλή θερμοκρασία περιλαμβάνουν:

- ουσίες που μεταφέρονται σε υγρή κατάσταση (M9) σε θερμοκρασία ίση ή μεγαλύτερη από 100°C
- ουσίες που μεταφέρονται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από το σημείο ανάφλεξης
- ουσίες στερεές (M10) που μεταφέρονται σε θερμοκρασία ίση ή μεγαλύτερη από 240°C (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αγλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

## 2.6 Σήμανση βυτιοφόρων οχημάτων

Όλα τα οχήματα, που μεταφέρουν επικίνδυνες ύλες, πρέπει να φέρουν ειδικές σημάνσεις για τον εύκολο προσδιορισμό της ταυτότητας της μεταφερόμενης επικίνδυνης ύλης και το είδος του κινδύνου, που μπορεί να προκληθεί από την ύλη αυτή ώστε να μπορεί να γίνει η πρέπουσα διαχείριση των φορτίων.

Η Συμφωνία ADR προβλέπει για όλα τα οχήματα μεταφοράς επικινδύνων υλών (με εξαίρεση τα οχήματα που μεταφέρουν ραδιενεργές ύλες, για τα οποία ισχύουν ειδικές διατάξεις) δύο είδη σημάνσεων:

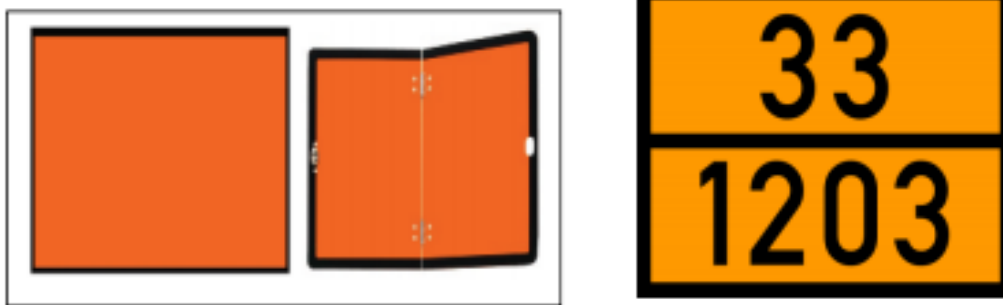
- τις πορτοκαλί πινακίδες αναγνώρισης της ύλης,
- τις ετικέτες κινδύνου.

Τόσο οι πορτοκαλί πινακίδες κινδύνου όσο και ετικέτες κινδύνου δίνουν την πρώτη και άμεση πληροφόρηση για την επικινδυνότητα των μεταφερόμενων προϊόντων (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).

### 2.6.1 Πινακίδες κινδύνου

Οι μεταφορικές μονάδες που μεταφέρουν επικίνδυνα υλικά πρέπει να φέρουν σε κάθετο επίπεδο δύο ορθογώνιες πινακίδες χρώματος πορτοκαλί. Πρέπει να είναι τοποθετημένες η μια στο εμπρόσθιο και η άλλη στο οπίσθιο μέρος της μεταφορικής μονάδας, και οι δύο κάθετες στο διαμήκη άξονα της μονάδας μεταφοράς. Πρέπει επιπλέον να είναι καθαρά ορατές. Στα βυτιοφόρα ή στα οχήματα μεταφοράς χύδην αν οι πινακίδες δεν είναι καθαρά ορατές εξωτερικά του οχήματος μεταφοράς, τοποθετούνται «συμπληρωμένες» πορτοκαλί πινακίδες στις δύο πλευρές της δεξαμενής ή του οχήματος (ADR 2021).

Οι πορτοκαλί χρώματος πινακίδες πρέπει να φέρουν δύο αριθμούς αναγνώρισης. Στο πάνω μέρος της πινακίδας αναγράφεται ο αριθμός αναγνώρισης κινδύνου ενώ στο κάτω μέρος ο αριθμός UN του μεταφερόμενου εμπορεύματος. Σε οχήματα που μεταφέρουν συσκευασίες, τοποθετούνται «κενές» πορτοκαλί πινακίδες στο εμπρόσθιο και οπίσθιο μέρος του οχήματος (Κουρουπάκης, Πάσιος, Αχλαδιανάκης, & Κουλοχέρης, 2013).



**Εικόνα 3: Πινακίδα κινδύνου οχημάτων - Αριθμός αναγνώρισης κινδύνου και αριθμός ύλης σύμφωνα με τον Κώδικα UN.(Πηγή:www.drivenews.gr)**

Ο αριθμός αναγνώρισης κινδύνου, που αναγράφεται στο επάνω μέρος της πορτοκαλί πινακίδας, υποδεικνύει το είδος του κινδύνου ή των κινδύνων (πρωτεύοντα και δευτερεύοντα) που ενέχει η ύλη. Το πρώτο ψηφίο του αριθμού αναγνώρισης κινδύνου υποδεικνύει τον πρωτεύοντα κίνδυνο, που σχετίζεται με την κλάση στην οποία έχει καταταχθεί η ύλη. Το δεύτερο ψηφίο υποδεικνύει ότι ο πρωτεύων κίνδυνος είναι εντονότερος ή υποδεικνύει ένα δευτερεύοντα κίνδυνο. Το τρίτο ψηφίο (αν υπάρχει) υποδεικνύει ότι ο δευτερεύων κίνδυνος είναι εντονότερος ή υποδεικνύει έναν τρίτο κίνδυνο (Καλυβιώτης, Κουλοχέρης, Παπαδόπουλος, & Στεργίου, Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων - Βασική Εκπαίδευση, 1999).

Οι αριθμοί που δείχνουν τον κύριο κίνδυνο, ο οποίος μπορεί να προέλθει από την ύλη, υποδηλώνουν τα εξής:

**Πίνακας 22: Αριθμοί αναγνώρισης κινδύνου και περιγραφή κινδύνου που υποδηλώνουν.(Πηγή: Οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων)**

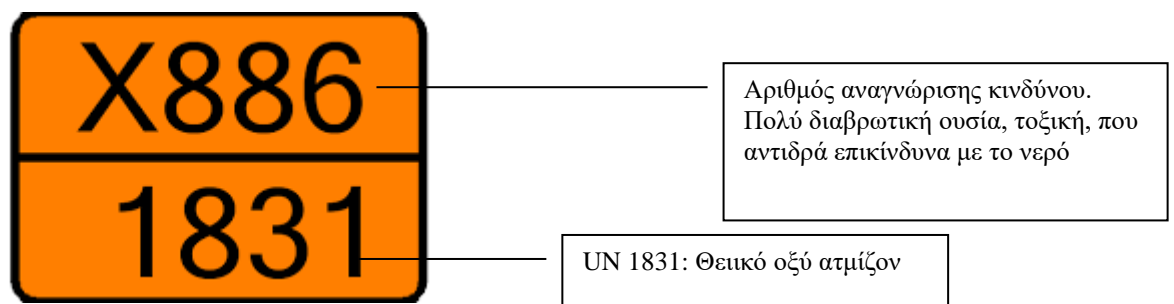
2	Έκλυση αερίων αποτέλεσμα υψηλής πίεσης ή χημικής αντίδρασης
3	Εύφλεκτο υγρό και αέριο ή υγρό που αυταναφλέγεται
4	Εύφλεκτο στερεό ή στερεό που αυταναφλέγεται

5	Οξειδωτικό (που ευνοεί τη φωτιά)
6	Τοξικότητα ή κίνδυνος μόλυνσης
7	Ραδιενεργό υλικό
8	Διαβρωτικό υλικό

Διπλασιασμός αριθμητικού συμβόλου φανερώνει αύξηση του συγκεκριμένου κινδύνου (π.χ. 33 πολύ εύφλεκτο υγρό). Ωστόσο υπάρχουν και εξαιρέσεις. Όπου ο κίνδυνος που συνδέεται με μία ουσία μπορεί να υποδειχθεί επαρκώς από έναν μόνο αριθμό, αυτός ακολουθείται από το μηδέν (0). Δηλαδή το ψηφίο 0 μπαίνει μόνο μετά από το πρώτο ψηφίο σε περιπτώσεις όπου ο κίνδυνος μπορεί να δειχθεί ικανοποιητικά από το ψηφίο αυτό, χωρίς να ενισχύει ή να μειώνει τη σημασία του και χωρίς να προσδίδει κάτι διαφορετικό νόημα από αυτό του πρώτου ψηφίου.

Ειδικότερα, ο διπλασιασμός του πρώτου ψηφίου (π.χ.33) σημαίνει ενίσχυση του πρωτεύοντα κινδύνου ενώ ο διπλασιασμός του δευτέρου (π.χ.366) σημαίνει ενίσχυση το δευτερεύοντα κινδύνου. Αν ο αριθμός αναγνώρισης κινδύνου φέρει ως πρόθεμα το γράμμα «X», αυτό υποδεικνύει ότι η ουσία θα αντιδράσει επικίνδυνα με το νερό. Για τέτοιες ουσίες, το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο μετά από έγκριση ειδικών (ADR 2021).

Ο αριθμός αναγνώρισης της ύλης (αριθμός UN), που αναγράφεται στο κάτω μέρος της πινακίδας, υποδεικνύει την ακριβή ονομασία της ύλης ή το όνομα μιας συλλογικής επικεφαλίδας (κατηγορίας), στην οποία έχει καταταχθεί μια συγκεκριμένη ύλη.



**Εικόνα 4 :Παράδειγμα αριθμών αναγνώρισης κινδύνου με επεξήγηση.(Πηγή: Πυροσβεστικό Σώμα/ Εγχειρίδιο αντιμετώπισης ατυχημάτων με επικίνδυνα**

## **υλικά)**

Με τον τρόπο αυτό αναγνωρίζεται η ύλη ή η ομάδα υλών, που μεταφέρεται και δίνεται η δυνατότητα στις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης και σε αυτούς που προσφέρουν πρώτες βοήθειες 51 (ακόμα και αν δεν έχουν ειδικές γνώσεις) να μπορούν να αναγνωρίσουν ακριβώς την ύλη ή ομάδα υλών, που μεταφέρεται (Καλυβιώτης, Κουλοχέρης, Παπαδόπουλος, & Στεργίου, Οδική Μεταφορά Επικίνδυνων Εμπορευμάτων - Βασική Εκπαίδευση, 1999) .

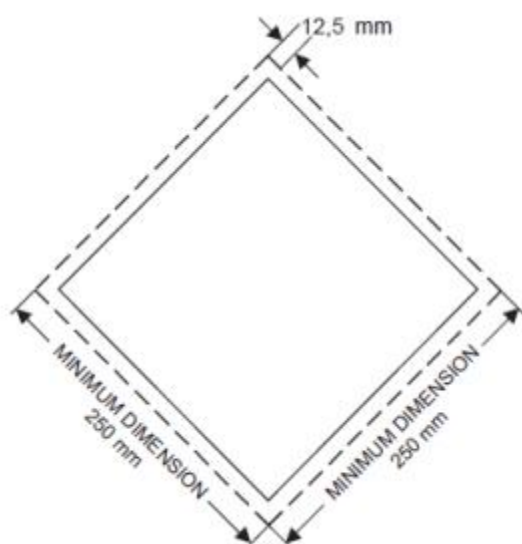
### **2.6.2 Ετικέτες κινδύνου**

Στα μέσα οδικής μεταφοράς επικινδύνων φορτίων, στο πλαίσιο εφαρμογής της κείμενης νομοθεσίας, τοποθετούνται ρομβοειδείς ετικέτες οι οποίες υποδηλώνουν την φύση του κινδύνου που ελλοχεύει ανάλογα με την μεταφερόμενη ουσία. Αποτελούν ένα απλοποιημένο σύστημα σηματοδότηση του κινδύνου και της πρέπουσας διαχείρισης των φορτίων, με την χρήση σύμβολων, αριθμών και χρωμάτων.

Οι προβλεπόμενες ετικέτες κινδύνου τοποθετούνται στα οχήματα με σταθερή δεξαμενή ή αποσυνδεόμενη καθώς και στα οχήματα συστοιχίας δοχείων, σε προκαθορισμένα σημεία με την προϋπόθεση να είναι ορατές εξωτερικά, όπως ορίζει η Συμφωνία ADR και έχουν συγκεκριμένη μορφή και διαστάσεις ώστε να υπάρχει ένας κοινός κώδικας επικοινωνίας διεθνώς ( Greenwoods Ltd-Insurance Brooken, 2011).

Για όλες τις Κλάσεις εκτός από την Κλάση 7 (ραδιενεργά υλικά), η πινακίδα πρέπει να είναι σε μορφή τετραγώνου υπό γωνία 45ο (σχήμα ρόμβου). Οι ελάχιστες διαστάσεις της είναι 250 mm x 250 mm (στις πλευρές της πινακίδας). Η εσωτερική γραμμή της πλευράς πρέπει να είναι παράλληλη και 12,5 mm από την εξωτερική γραμμή της ίδιας πλευράς της πινακίδας. Το σύμβολο και η εσωτερική γραμμή της πλευράς πρέπει να αντιστοιχεί στο χρώμα της ετικέτας για την Κλάση ή Υποδιαίρεση των εν λόγω επικινδύνων εμπορευμάτων. Η πινακίδα πρέπει να φέρει τον αριθμό της Κλάσης ή Υποδιαίρεσης (και για τα εμπορεύματα της Κλάσης 1, το γράμμα της ομάδας συμβατότητας) των εν λόγω επικινδύνων εμπορευμάτων με τον τρόπο που περιγράφεται στην Συμφωνία ADR, για την αντίστοιχη ετικέτα, σε ψηφία ύψους όχι μικρότερα από 25 mm. Όπου δεν αναφέρονται διαστάσεις, όλα τα χαρακτηριστικά πρέπει να είναι κατά προσέγγιση σε αναλογία με αυτά που απεικονίζονται

(Χατζόπουλος, 2020).



**Εικόνα 5 :Ετικέτα κινδύνου για όλες τις κλάσεις της Συμφωνίας ADR πλην της κλάσης 7.(Πηγή: Ericards.net)**

Όσον αφορά την πινακίδα της Κλάσης 7 (ραδιενεργά υλικά), αυτή πρέπει να είναι σε μορφή τετραγώνου υπό γωνία 45ο (σχήμα ρόμβου), ενώ δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 250 mm προς 250 mm. Επίσης φέρει μια μαύρη γραμμή η οποία πρέπει να περνάει 5mm εσωτερικά της πλευράς και παράλληλα με αυτή και να είναι σε κάθε περίπτωση όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 3.5. Ο αριθμός «7» δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 25 mm σε ύψος. Το χρώμα του φόντου του άνω μισού της πινακίδας πρέπει να είναι κίτρινο και του κάτω μισού άσπρο, το χρώμα του τριφυλλιού και της εκτύπωσης πρέπει να ένα μαύρο. Η χρήση της λέξης «ΡΑΔΙΕΝΕΡΓΟ» (RADIOACTIVE) στο κάτω μισό είναι προαιρετική έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί η πινακίδα με την εμφάνιση του κατάλληλου αριθμού UN για την αποστολή.



**Εικόνα 6 :Ετικέτα κινδύνου για την Κλάση 7 της Συμφωνίας ADR.(Πηγή: Ericards.net)**

Σχετικά με τον τρόπο τοποθέτησης των πινακίδων στα οχήματα με σταθερή δεξαμενή ή αποσυνδεόμενη καθώς και στα οχήματα συστοιχίας δοχείων, αυτές πρέπει να προσαρτώνται και στις δύο πλευρές καθώς και στο πίσω μέρος του οχήματος για κάθε ένα μεταφερόμενο υλικό. Όταν η δεξαμενή του οχήματος έχει πολλαπλά διαμερίσματα και μεταφέρει δύο ή περισσότερα επικίνδυνα εμπορεύματα, οι κατάλληλες πινακίδες πρέπει να προσαρτώνται κατά μήκος κάθε πλευράς στη θέση των σχετικών διαμερισμάτων. Εάν όλα τα διαμερίσματα πρέπει να φέρουν τις ίδιες πινακίδες, οι πινακίδες αυτές αρκεί να απεικονίζονται μία μόνο φορά κατά μήκος κάθε πλευράς (Χατζόπουλος, 2020).

Στην περίπτωση κενών δεξαμενών οι οποίες δεν έχουν καθαριστεί και δεν έχουν εκκενωθεί πλήρως από τα αέρια ή απολυμανθεί, πρέπει να συνεχίζουν να εκθέτουν τις πινακίδες που απαιτούνταν για το προηγούμενο φορτίο (ADR 2021).



**Εικόνα 7 : Τοποθέτησης ετικετών κινδύνου σε βυτιοφόρο όχημα μεταφοράς εύφλεκτων ουσιών (πετρέλαιο). (Πηγή: drivenews.gr)**



**Εικόνα 8 : Επικαθήμενο βυτιοφόρο μετά πινακίδων κινδύνου σε πτυσσόμενα πάνελ. (Πηγή: Turkishexportal.com/ADR-Trailer-Tanker)**

Απεικονίσεις των υπόλοιπων ετικετών κινδύνου τις οποίες μπορούμε να δούμε τοποθετημένες σε οχήματα μεταφοράς επικίνδυνων ουσιών, φαίνονται στην δεύτερη στήλη του πίνακα 22.

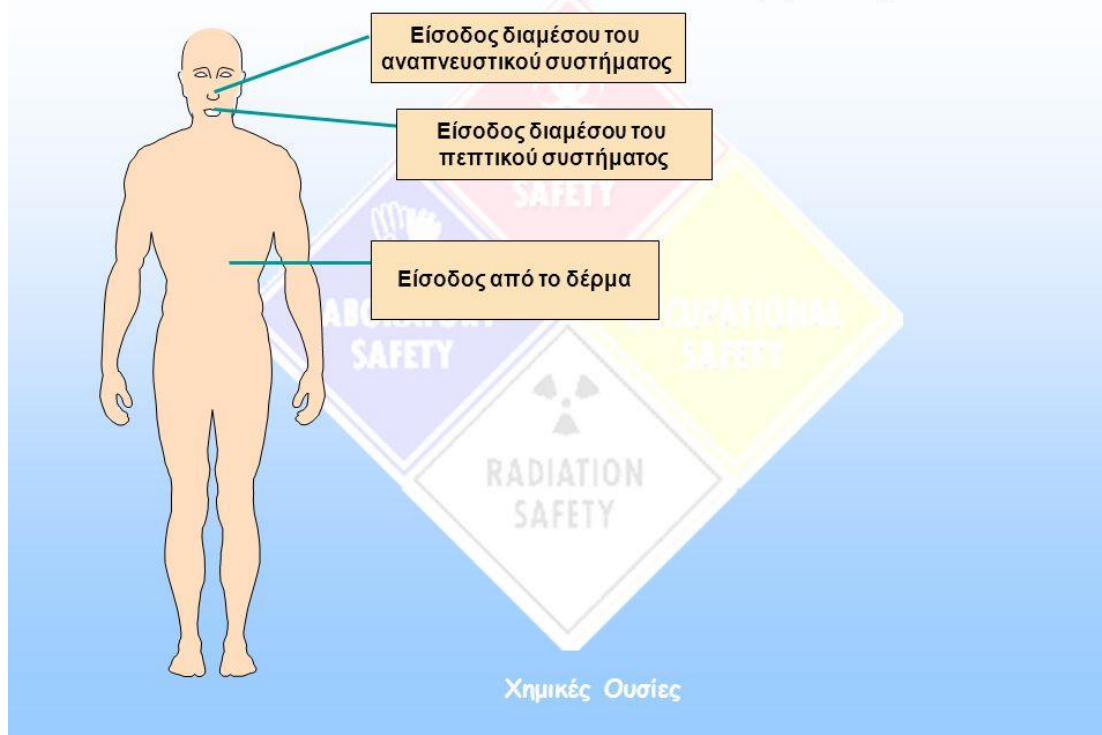


## 2.7. Έκθεση – δόση – οριακές τιμές έκθεσης σε επικίνδυνες χημικές ουσίες

Βασική έννοια στη βιομηχανική υγιεινή είναι αυτή της έκθεσης. Με τον όρο «έκθεση» εννοούμε τις συνθήκες υπό τις οποίες βλαπτικοί παράγοντες έρχονται σε επαφή με τον ανθρώπινο οργανισμό και στη συνέχεια εισέρχονται σε αυτόν. Η προσέγγιση μιας χημικής ουσίας στον άνθρωπο γίνεται συνήθως με φυσικό ή χημικό τρόπο (π.χ. με την εξάτμιση ενός διαλύτη). Κατόπιν η ουσία εισέρχεται στον οργανισμό με τους εξής τρεις μηχανισμούς (Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία, 2015):

- με την εισπνοή,
- μέσα από τα δέρμα ή τα μάτια,
- με την κατάποση.

### Οδοί εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό



Εικόνα 9. Πηγή: Καβαθάς, 2006, διαφάνεια 9.

Παρόλο που ο ανθρώπινος οργανισμός διαθέτει μηχανισμούς προστασίας, όπως για παράδειγμα τα οστά του κρανίου, ο χόνδρινος ιστός στη μύτη και τα τριχία μέσα στη ρινική κοιλότητα, που σκοπό έχουν να κάνουν τον εισπνεόμενο αέρα να

στροβιλίζεται και τα μεγάλα σωματίδια να εναποτίθενται μέσα στη ρινική κοιλότητα και με την εκπνοή ή με το φτάρνισμα να φεύγουν (Πλέσσας και Κανέλλος 2006; Σιβρίδης, 2007; Χατζημπούγιας, 2007), παρόλα αυτά, η ρινική κοιλότητα δεν παύει να αποτελεί την υπ' αριθμόν ένα είσοδο στον οργανισμό των εισπνεόμενων επικίνδυνων χημικών ουσιών (Χάλαρης, 2013).

Μέτρο της έκθεσης ενός ανθρώπου σε ένα βλαπτικό παράγοντα είναι ο χρόνος έκθεσης σε αυτόν και η δόση που προσλήφθηκε. Η δόση είναι ανάλογη τόσο της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης της ουσίας όσο και του χρόνου έκθεσης σε αυτήν<sup>15</sup>. Η ποσότητα της προσλαμβανόμενης τοξικής ουσίας είναι ανάλογη των βλαβών που προκαλούνται στην υγεία από την έκθεση (Δοντάς, 2006).

Είναι κατά συνέπεια απαραίτητο να ελεγχθούν οι υψηλές συγκεντρώσεις χημικών ουσιών. Ανάλογα με τη φυσική κατάσταση στο περιβάλλον του ατυχήματος, οι χημικές ουσίες μπορεί να ταξινομηθούν στις εξής κατηγορίες (Καβαθάς 2006, διαφάνειες 3-7; Δοντάς, 2006, σ.6; Χάλαρης, 2016, διαφάνειες 6-9):

- *Αέρια*. Βρίσκονται στην αέρια μορφή σε θερμοκρασία 25°C και βαρομετρική πίεση 760mmHg.
- *Ατμοί*. Χημικές ουσίες σε αέρια κατάσταση, που σε πίεση 760mmHg και θερμοκρασία 25°C βρίσκονται σε υγρή μορφή.
- *Σκόνες*. Στερεά σωματίδια διασκορπισμένα στον αέρα. Στην περίπτωση βλαβών από την εισπνεόμενη σκόνη αναφερόμαστε σε «πνευμονοκονιογόνες σκόνες» και οι σχετικές ασθένειες ονομάζονται «πνευμονοκονιώσεις». Τις πνευμονοκονιογόνες σκόνες, ανάλογα με την παθογενετική τους ικανότητα μπορούμε να τις ταξινομήσουμε σε:
  - Αδρανείς ή μη ινογόνες σκόνες, που προκαλούν συνήθως καλοήθεις πνευμονοκονιώσεις. Τέτοιες είναι οι σκόνες του βαρίου, του αντιμονίου, του κασσιτέρου κλπ αλλά και οι ορυκτές σκόνες που περιέχουν κρυσταλλικό διοξείδιο του πυριτίου σε ποσότητα

---

<sup>15</sup> Αξίζει να σημειωθεί ότι τέσσερις μήνες μετά την πυρηνική έκρηξη στο Τσερνομπίλ, το Σεπτέμβριο του 1986, έγινε προσπάθεια καθαρισμού της ραδιενεργού σκόνης στην οροφή του αντιδραστήρα 3, αρχικά από ρομπότ κατασκευασμένα στη Γερμανία, την Ιαπωνία και τη Ρωσία. Τα ρομπότ όμως δεν μπορούσαν να λειτουργήσουν σε τόσο μεγάλα επίπεδα ακτινοβολίας, με αποτέλεσμα οι αρχές να χρησιμοποιήσουν ανθρώπους για αυτή τη δουλειά. Οι υπάλληλοι που βρέθηκαν εκεί μέσα στα πρώτα 40 δευτερόλεπτα ήδη δέχθηκαν το ανώτατο επίπεδο ακτινοβολίας που μπορεί να δεχθεί ο άνθρωπος για όλη του τη ζωή. Πολλοί από αυτούς τους «εκαθαριστές» πέθαναν τους επόμενους μήνες ή μερικά χρόνια αργότερα και όσοι επέζησαν αντιμετώπισαν πολύ σοβαρά προβλήματα υγείας (Narayan & Chaitanya, 2014).

μικρότερη του 1%.

- Ινογόνες ή σκληρογόνες σκόνες, που προκαλούν αντιδραστική ίνωση των πνευμόνων (καταστροφή της αρχιτεκτονικής των κυψελίδων και ανάπτυξη ινώδους ιστού). Τέτοιες είναι οι ορυκτές σκόνες που περιέχουν κρυσταλλικό διοξείδιο του πυριτίου σε ποσότητα μεγαλύτερη του 1%, καθώς και οι ίνες του αμιάντου<sup>16</sup>.
- *Ινες*. Ως ίνες θεωρούνται τα επιμήκη αιωρούμενα σωματίδια που βρίσκονται σε στερεά μορφή και μπορούν να είναι φυσικές ή συνθετικές, οργανικές ή ανόργανες και το μήκος τους είναι μεγαλύτερο από τη διάμετρό τους (συνήθως μήκος >5μm, μήκος/διάμετρος > ή =3).
- *Καπνοί*. Πολύ μικρά στερεά σωματίδια αεροδυναμικής διαμέτρου μικρότερης από 1μm (π.χ. οξειδία μολύβδου, οξειδία ψευδαργύρου) που προέρχονται από ατελή καύση υλικών που περιέχουν άνθρακα.
- *Ομίχλες*. Αερομεταφερόμενα σταγονίδια χημικών ουσιών που βρίσκονται στην υγρή φάση σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος.
- *Υγρά*. Χημικές ουσίες σε υγρή μορφή σε θερμοκρασία 25°C και πίεση 760mmHg (π.χ. εντομοκτόνα, τριχλωροαιθάνιο κλπ).

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε εργαζόμενους οι οποίοι ανήκουν σε ευπαθείς ομάδες και οι οποίοι μπορεί να διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο, όπως για παράδειγμα είναι οι εγκυμονούσες και θηλάζουσες μητέρες, οι νεαροί εργαζόμενοι, οι μετανάστες εργαζόμενοι, το προσωπικό το οποίο στερείται εκπαίδευσης ή εμπειρίας, οι καθαριστές, οι ανάδοχοι και το κοινό το οποίο επισκέπτεται ένα χώρο όπου υπάρχουν επικίνδυνες χημικές ουσίες (European Agency for Safety and Health at Work, 2016).

---

<sup>16</sup> Οι ίνες του αμιάντου κατατάσσονται άλλες φορές στις ινογόνες σκόνες και άλλες φορές στην ομάδα των ανόργανων φυσικών ινών που είναι χημικώς ένυδρα πυριτικά άλατα. Η διάμετρός τους, το μήκος καθώς και το σχήμα τους παίζουν καθοριστικό ρόλο για την ικανότητα του ασθενούς να αναπνέει και κατά συνέπεια για τη διανομή και τελική εναπόθεσή τους στον πνευμονικό ιστό (Δοντάς, 2006). Οι ίνες του αμιάντου έχουν σημαντική ανθεκτικότητα και η ανθεκτικότητα αυτή θεωρείται άκρως επιβαρυντικός παράγοντας για την υγεία. Στην είσοδο των ινών του αμιάντου στον οργανισμό αποδίδονται επαγγελματικές ασθένειες, άκρως σοβαρές όπως η αμιάντωση, το μεσοθηλίωμα, ο καρκίνος του πνεύμονα, ο καρκίνος του γαστρεντερικού συστήματος κ.α. (Dostert et al, 2008).

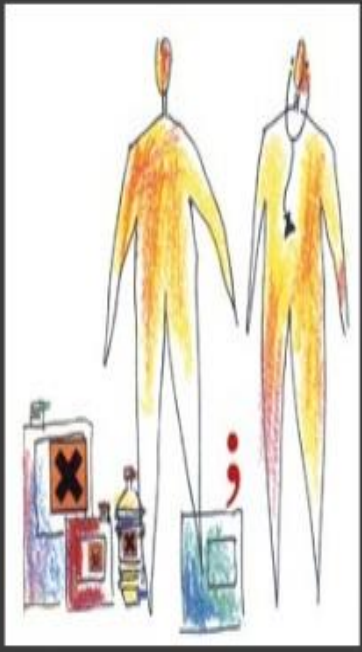
### 2.7.1. Οριακές τιμές έκθεσης

Οι οριακές τιμές έκθεσης (Ο.Τ.Ε) σε χημικές ουσίες παρέχουν σημαντικές πληροφορίες τόσο για την εκτίμηση όσο και για τη διαχείριση των κινδύνων. Σαφώς όμως οι οριακές τιμές έκθεσης, όπως άλλωστε το λέει και ο ορισμός τους, αποτελούν όρια ελέγχου των συνθηκών εργασίας και όχι όρια ασφάλειας ανάμεσα σε ακίνδυνες και επικίνδυνες συγκεντρώσεις χημικών ουσιών στους χώρους εργασίας (Π.Δ. 90/1999 ΦΕΚ 94 Α'/1999).

Στην επόμενη εικόνα παρουσιάζονται εν συντομία οι παράγοντες που μπορούν να κάνουν μία χημική ουσία επικίνδυνη για την υγεία.

## Τι Κάνει τις Χημικές Ουσίες Επικίνδυνες

**Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που μπορεί να κάνουν τις χημικές ουσίες επικίνδυνες για την ανθρώπινη υγεία. Σε αυτούς τους παράγοντες περιλαμβάνονται:**



- Η οδός εισόδου στον ανθρώπινο οργανισμό
- Η ποσότητα ή η δόση της χημικής ουσίας
- Η τοξικότητα της χημικής ουσίας
- Ο τρόπος απομάκρυνσής της από τον ανθρώπινο οργανισμό
- Βιολογικές μεταβλητές

Εικόνα 10. Πηγή: <http://www.slideshare.net/chalarismichail/chemicals-fa2012>

Στη χώρα μας οι Ο.Τ.Ε. περιέχονται σε νόμους ή προεδρικά διατάγματα για μία σειρά

βλαπτικούς παράγοντες<sup>17</sup>. Το βασικότερο όμως από όλα τα διατάγματα ήταν το Π.Δ. 90/1999, το οποίο υιοθέτησε σε σημαντικό βαθμό τα αντίστοιχα αμερικανικά όρια (Threshold Limit Values - TLVs)<sup>18</sup> της Αμερικανικής Εταιρίας Κυβερνητικών Υγιεινολόγων Βιομηχανίας (AGGIH), αλλά ταυτόχρονα αποτελεί μια ευρωπαϊκή προσπάθεια καθιέρωσης, ενός αντίστοιχου με το αμερικανικό, συστήματος οριακών τιμών (Δοντάς, 2006).

Στο Π.Δ. 90/1999 με θέμα «καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανώτατων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά τη διάρκεια της εργασίας τους» (ΦΕΚ 94/Α/13.5.1999), αναφέρονται οι οριακές τιμές για μερικές εκατοντάδες χημικών ουσιών.

Ως ανώτατη οριακή τιμή έκθεσης σε χημικό παράγοντα «νοείται η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου στον χημικό παράγοντα κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε δεκαπεντάλεπτης περιόδου μέσα στο χρόνο εργασίας του, έστω και αν τηρείται η οριακή τιμή έκθεσης»<sup>19</sup> (ΕΛΙΝΥΑΕ, 2015).

Οι διαλύτες για παράδειγμα είναι πτητικοί και εύφλεκτοι. Όσο πτητικότεροι είναι, τόσο ευκολότερα απομακρύνονται από τη διαλελυμένη ουσία. Αρκετοί σχηματίζουν εκρηκτικά μείγματα με τον αέρα, ακόμη και σε κανονικές συνθήκες θερμοκρασίας και φυσικά υπάρχει κίνδυνος άμεσης ανάφλεξης εάν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλότερη από το σημείο ανάφλεξης της ουσίας (Καβαθάς, 2006).

Οι κυριότερες επιπτώσεις των οργανικών διαλυτών στην υγεία είναι (Yanez et al., 2002):

- Ερεθισμός του δέρματος, των ματιών και των πνευμόνων.
- Πονοκέφαλος.
- Ναυτία.

<sup>17</sup> Πρώτη ρύθμιση σχετικά με τις Ο.Τ.Ε. ήταν ο Ν.61/75 (ΦΕΚ 132 Α'/1975) που αφορούσε την έκθεση σε βενζόλιο. Ακολούθησαν τα Π.Δ. για το μονομερές βινυλοχλωρίδιο (Π.Δ. 1179/80, ΦΕΚ 302 Α/80), το Π.Δ. 307/86 για την έκθεση σε ορισμένους χημικούς παράγοντες, (το οποίο τροποποιήθηκε από το Π.Δ. 12/2012 ΦΕΚ 19 Α'/9.2.2012), το Π.Δ. 94/87 σχετικά με την έκθεση στον μεταλλικό μόλυβδο και τις ενώσεις του, το Π.Δ.70α/88 που αναφερόταν στον αμιάντο' ακολούθησαν και άλλα, το σπουδαιότερο των οποίων είναι το Π.Δ. 90/1999.

<sup>18</sup> Οι TLVs ανανεώνονται κάθε χρονιά αλλά δεν αποτελούν για τις ΗΠΑ νομοθετικές υποχρεώσεις. Είναι μάλλον ένα είδος οδηγιών ή προτάσεων προς αυτούς που ασχολούνται με τη βιομηχανική υγιεινή για τον έλεγχο πιθανών κινδύνων υγείας και έχουν καθαρά διαχειριστικό χαρακτήρα, υπό την έννοια ότι η υπέρβαση ενός ορίου θα πρέπει να θέτει σε ενέργεια διαδικασίες αποφυγής των υψηλών εκθέσεων (Δοντάς, 2006).

<sup>19</sup> Μετρημένης στον αέρα της ζώνης αναπνοής του, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε 8ωρης ημερήσιας και 40ωρης εβδομαδιαίας εργασίας του. Στο Π.Δ. 339/2001 (ΦΕΚ 227 Α'/9.10.2001) προβλέπονται δύο ελαφρά τροποποιημένες εκφράσεις οριακών τιμών, χωρίς ωστόσο να αλλάζουν την ουσία και τα δεδομένα του Π.Δ. 90/1999.

- Απώλεια συνείδησης.
- Θάνατος.

Πολύ υψηλές εκθέσεις σε ατμούς οργανικών διαλυτών μπορεί να οδηγήσουν σε απώλεια συνείδησης μέχρι και θάνατο. Επίσης, επαναλαμβανόμενη και εκτεταμένη επαφή με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει δερματίτιδα (Yanez et al., 2002).

### **3. ΧΒΡΠ Απειλές**

Η διεθνής τρομοκρατία στις μέρες μας αναδεικνύεται σε πρωτεύουσα απειλή για την παγκόσμια κοινότητα. Η ανατροπή της θεωρίας του συμβατικού πολέμου είναι πλέον γεγονός. Εφιαλτικό σενάριο της νέας τρομοκρατίας συνιστά ασφαλώς και η χρήση των πυρηνικών, ραδιο-βιολογικών και χημικών όπλων, δηλαδή των όπλων μαζικής καταστροφής. Είναι διάχυτη η αίσθηση ότι διανύουμε θερμή και επικίνδυνη περίοδο. Το αδιανόητο μπορεί τελικά να πραγματοποιηθεί. Ζούμε στην εποχή των λεγόμενων "ασύμμετρων απειλών".

«Ασύμμετρες Απειλές», σύμφωνα με τον ορισμό που χρησιμοποιείται από το ΝΑΤΟ, είναι οι μη συμβατικές μέθοδοι και μέσα, που χρησιμοποιούνται από άτομα ή ομάδες (στρατιωτικές, εγκληματικές, κ.λπ.) για την αντιμετώπιση του αντιπάλου, εκμεταλλευόμενοι τις αδυναμίες του, με ενδεχόμενα δυσανάλογα αποτελέσματα. Οι ασύμμετρες απειλές είναι δυνατόν να εκδηλωθούν με διάφορους τρόπους και μέσα, ως η αιχμή του δόρατος του επιδιωκόμενου σκοπού και μπορούν να έχουν στρατηγικές και τακτικές επιπτώσεις. Στο στρατηγικό επίπεδο, πρόθεση είναι η πρόκληση φόβου και ανησυχίας στους πολίτες, η υπονόμηση κυβερνητικών και πολιτικών δομών ή πρόκληση συμβιβασμού και ενδοτικότητας φίλων και συμμάχων. Στο τακτικό επίπεδο, πρόθεση είναι να υποχρεωθεί ο αντίπαλος στην αλλαγή κατεύθυνσης / τακτικής ή την πρόκληση δυσχερειών στην πρόληψη και αντιμετώπιση τρομοκρατικών κατά βάση ενεργειών σε ζωτικές κυρίως εγκαταστάσεις και υποδομές.

Το χαρακτηριστικότερο, ίσως, παράδειγμα εκδήλωσης ασύμμετρης απειλής στις μέρες μας, που δεν έλαβε χώρα στα πλαίσια στρατιωτικών επιχειρήσεων, είναι τα γεγονότα της 11ης Σεπτεμβρίου 2001. Με βάση το συγκεκριμένο παράδειγμα (μέσα που χρησιμοποιήθηκαν, τρόπος δράσης), ως μέσα εκδήλωσης κάποιας απειλής του

είδους αυτού, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν μοντέλα αεροπλάνων και ρουκετών, όλμοι, χημικά, βιολογικά και ραδιολογικά υλικά, φωτιά (πυρκαγιά), ελεύθεροι σκοπευτές ή και επίθεση από ένα ή περισσότερα άτομα (επιθέσεις αυτοκτονίας). Εξαιτίας της πολυ-επίπεδης και πολυσύνθετης φύσης των πολυάριθμων δυνητικών ασύμμετρων απειλών - τυπικό παράδειγμα των οποίων αποτελούν τα όπλα μαζικής καταστροφής - είναι αναγκαία η μέγιστη δυνατή αντιληπτική και οργανωτική προσαρμοστικότητα των Φορέων - Υπηρεσιών που καλούνται να τις αντιμετωπίσουν. Είναι επιτακτική, λοιπόν, η ανάγκη - λόγω του παγκόσμιου προβλήματος ασφάλειας που έχει προκύψει σήμερα- να επιβληθεί στο εσωτερικό επίπεδο κάθε χώρας ο συντονισμός διαφορετικών Φορέων και Οργανισμών, αλλά και μικτών σχημάτων αντιμετώπισης κρίσεων, υπό το πρίσμα όμως της συνολικής εκτίμησης του κινδύνου, συμπεριλαμβανομένων πάντα των κινδύνων που δημιουργούν οι φυσικές και τεχνολογικές καταστροφές. Καθώς οι νέες ασύμμετρες απειλές κατά της ασφάλειας δεν παραμένουν στατικές, τα κράτη είναι υποχρεωμένα να διατηρούν υψηλά επίπεδα ετοιμότητας και συνεχούς επαγρύπνησης.

Ως ιδιαίτερη μορφή απειλών, αναδεικνύονται οι προερχόμενες από Όπλα Μαζικής Καταστροφής (Ο.Μ.Κ.). Αυτές πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στο Σχεδιασμό Εσωτερικής Ασφάλειας, τόσο σε επίπεδο πρόληψης (ενεργητικά μέτρα), όσο και σε επίπεδο καταστολής -αντιμέτρων (παθητικά μέτρα). Χημικά, Βιολογικά, Ραδιολογικά και Πυρηνικά υλικά έχουν χρησιμοποιηθεί σε αρκετές περιπτώσεις στο παρελθόν από τρομοκρατικές οργανώσεις, καθώς και από μεμονωμένα άτομα. Τα πλήγματα αυτά προκάλεσαν, κατά περίπτωση, μεγάλο αριθμό θυμάτων και κυρίως είχαν σημαντικές ψυχολογικές επιπτώσεις σε μεγάλα τμήματα του πληθυσμού, όπως πρόκληση έντονου και παρατεταμένου αισθήματος πανικού, διατάραξη των συνθηκών της καθημερινής ζωής καθώς και αυξημένες ανάγκες ανταπόκρισης εκ μέρους των Αρχών.

Οι περιπτώσεις χρήσης Χ.Β.Ρ.Π. υλικών παρουσιάζουν επίσης ιδιαιτερότητες και δυσκολίες, σε σχέση με την ανίχνευσή τους, γεγονός που δυσχεραίνει αντίστοιχα και το χρόνο αντίδρασης εκ μέρους των Αρχών, όπως έχει ήδη παρατηρηθεί και καταγραφεί σε περιστατικά έως σήμερα. Για το λόγο αυτό, δεν είναι πάντοτε σαφές αν πρόκειται για πραγματικά συμβάντα χρήσης των υλικών αυτών ή εάν, υπό τις συνθήκες που εκδηλώθηκαν, προσομοίασαν με τέτοια. Σύμφωνα με διεθνείς εκτιμήσεις, το ενδιαφέρον των τρομοκρατικών οργανώσεων επικεντρώνεται σε απλές

μορφές τοξικών υλικών. Ωστόσο, η αποφασιστικότητα των οργανώσεων αυτών, καθώς και οι επιπτώσεις από τυχόν χρήση τέτοιων υλικών θα μπορούσαν να λειτουργήσουν αποδιοργανωτικά, έχοντας σημαντικό ψυχολογικό αντίκτυπο σε κάθε κοινωνία.

Συμπερασματικά, η κατοχή και πραγματική χρήση τέτοιων υλικών από τρομοκρατικές ομάδες είναι πιθανή, το ενδιαφέρον των τρομοκρατικών οργανώσεων για την απόκτηση τους είναι δεδομένο, ενώ ο εντοπισμός και η τιμωρία των δραστών δεν είναι πάντοτε εύκολο καθήκον για τις Αρχές Ασφαλείας. Με βάση μάλιστα στατιστικά στοιχεία, αλλά και τη διεθνή εμπειρία, εκτιμάται ότι τα επικίνδυνα Ραδιολογικά, Βιολογικά, Χημικά ή και Πυρηνικά υλικά, είναι πάντα πιθανό να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά ως Όπλα Μαζικής Καταστροφής [ΟΜΚ] από εξτρεμιστικές οργανώσεις ή μεμονωμένα άτομα. Παράλληλα, εκτός των περιπτώσεων πιθανής χρήσης ΟΜΚ από πρόθεση, θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη και η περίπτωση να χρειαστεί να αντιμετωπιστούν οι συνέπειες ενδεχόμενου πυρηνικού ατυχήματος ή επίθεσης σε εγκαταστάσεις χωρών που χρησιμοποιούν, για ενεργειακούς κυρίως λόγους, τέτοια τεχνολογία.

Τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί σημαντικά ο κίνδυνος απελευθέρωσης χημικών και βιολογικών ουσιών, είτε ηθελημένα (τρομοκρατία), είτε όχι (ατυχήματα), με αποτέλεσμα η κατάσταση αυτή πλέον να συνιστά επίφοβη πραγματικότητα, δεδομένου ότι η χρήση χημικών και βιολογικών ουσιών (Χ.Β.Ο.) έχει σαν αποτέλεσμα μαζική απώλεια της υγείας των πληθυσμών (Μ.Α.Υ.).

Η διασύνδεση των νέων τεχνολογιών και της κοινωνίας είναι πολυσύνθετη με αποτέλεσμα κάθε κοινωνική πρακτική και κάθε προσωπική επιλογή να επηρεάζει και να επηρεάζεται από τις καινοτομίες. Η βιοϊατρική τεχνολογία θέτει και δοκιμάζει τα όρια στα οποία οι σύγχρονες κοινωνίες μπορούν να εξασκούν συστηματική δράση στην ίδια την πορεία τους, χωρίς να θέτουν σε κίνδυνο τις κατακτήσεις (δικαιώματα και ελευθερίες) και την ύπαρξη του «άνθρωπινου είδους» και του περιβάλλοντος.

Ωστόσο η πρόοδος της βιοτεχνολογίας ενέχει τον κίνδυνο χρήσης εξελιγμένων μορφών βιολογικών ουσιών που μπορούν και αυτές να προκαλέσουν μαζική απώλεια υγείας.

Αντιλαμβανόμαστε ότι ο άνθρωπος κινδυνεύει να πέσει θύμα των συνεπειών της



τεχνολογικής εξέλιξης και της απρογραμματίστης παρέμβασης στη φύση, μέσω δε της ευρύτατης εφαρμογής των χημικών ουσιών στη βιομηχανία έχει αυξηθεί και ο κίνδυνος τέτοιου είδους ατυχημάτων που εγκυμονούν σοβαρές επιπτώσεις τόσο στο οικοσύστημα όσο και στην υγεία των πληθυσμών.

Όπως διαφαίνεται, η τεχνολογία αναδύεται ως «ολική» κοινωνικοπολιτιστική έκφραση, ως αντικείμενο πολιτιστικής αποβολής πολιτιστικό παραγόμενο?, ως θέμα κοινωνικής συνεργασίας και σύγκρουσης, γεγονός που δικαιολογεί πως η «φύση» της τεχνολογίας δεν είναι μόνο τεχνολογική αλλά και κοινωνικοπολιτιστική.

Στις λεγόμενες τεχνολογικές κοινωνίες -του σήμερα και του αύριο - η τεχνολογία παύει να προσφέρεται σαν απλό εργαλείο, συνέχεια του ανθρώπινου σώματος, αλλά αποτελεί σύστημα, συνεκτικό και ετερογενές σύνολο από υλικά στοιχεία, διαδικασίες και νοητικά σχήματα, για την επίτευξη σκοπών με τον ορθολογικότερο τρόπο.

Η ηθελημένη απελευθέρωση χημικών και βιολογικών ουσιών, συνιστά μορφή τρομοκρατικής ενέργειας καθώς συγκαταλέγεται στις «νέες μορφές» βίας (χημικά, βιολογικά και πυρηνικά όπλα), ενώ οι ομάδες που χρησιμοποιούν τέτοιες μορφές βίας δεν έχουν αντίστοιχα χαρακτηριστικά, ανάλογη ιδεολογική συγκρότηση και κατ' επέκταση επιχειρησιακή συμπεριφορά, με αυτή των οργανώσεων άσκησης βίας που έδρασαν κατά τη διάρκεια του παρελθόντος. Στην αυγή της νέας χιλιετίας οι νέες μορφές βίας εμφανίζουν ελάχιστα κοινά σημεία με αυτά που συγκροτούσαν τις προηγούμενες εκφάνσεις της τρομοκρατίας, έτσι τουλάχιστον όπως έχουν καταγραφεί. Παρ' όλα αυτά η χρήση του όρου 'τρομοκρατία' εξακολουθεί να χρησιμοποιείται χωρίς να λαμβάνεται υπ' όψη η παράμετρος της μετάλλαξης της.

Τον 21ο αιώνα η χρήση των πράξεων βίας και τρομοκρατίας αποκτά, όπως αντίστοιχα και μία πληθώρα άλλων ζητημάτων, παγκοσμιοποιημένη μορφή έκφρασης, ως συνεπαγωγή του τέλους του διπολικού συστήματος και της εμφάνισης νέας τάξης πραγμάτων, έτσι όπως διατυπώνεται από το σύνολο των αναλυτών. Η νέα οικονομική τάξη πραγμάτων, καθώς επαναδιατυπώνει την έννοια του Έθνους Κράτους, επιθυμεί να οριοθετήσει την έννοια της διεθνούς ασφάλειας ενόψει των κινδύνων που τείνουν να υπονομεύσουν την ομαλή σχηματοποίηση των νέων διεθνών οικονομικών παραμέτρων.

Οι δείκτες και οι διαδρομές μεταβάλλονται όλο και πιο γρήγορα. Οι βεβαιότητες εξανεμίζονται και οι επανατοποθετήσεις επιβάλλονται ως στοιχεία του σύγχρονου τρόπου ζωής ή της καθημερινότητας. Το χθες μοιάζει πιο μακρινό και το αύριο ήδη παρόν.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο έχουν εμφανιστεί και δρουν οι νέες μορφές βίας και οι τρόποι εκδήλωσης τους απέχουν από την αυθεντικά πολιτική τρομοκρατία των περασμένων δεκαετιών καθώς εισβάλλουν στο διεθνές γίγνεσθαι.

Από την άλλη Παράλληλα, το πρόβλημα της διάδοσης και της εύκολης κυκλοφορίας των όπλων μαζικής καταστροφής (χημικά, βιολογικά, πυρηνικά όπλα) έχει ήδη λάβει διαστάσεις διεθνούς κινδύνου, ήδη από την προηγούμενη δεκαετία. Αυτός είναι ο λόγος που συμπεριλαμβάνονται στον κατάλογο ζητημάτων ασφαλείας που απαιτούν διεθνή συντονισμό. Θεωρείται σχεδόν βέβαιο ότι η παράνομη διακίνηση των όπλων μαζικής καταστροφής στα προσεχή χρόνια θα συνεχίσει να αποτελεί ένα από τα ζητήματα τα οποία θα κρατούν σε εγρήγορση την διεθνή κοινότητα.

Επιπρόσθετα, η στρατιωτική και οικονομική διαφορά μεταξύ ορισμένων κρατών προοδευτικά μεγαλώνει· για μερικά από αυτά τα κράτη το ισοζύγιο της πολεμικής ισχύος κρίνεται ως ζωτικό θέμα για την ύπαρξή τους ή για την υλοποίηση των στρατηγικών και γεωπολιτικών στόχων τους.

Τα κράτη αυτά ενδέχεται να προσπαθήσουν να εξαλείψουν αυτό το μειονέκτημα επιλέγοντας την παραγωγή ενός όπλου μαζικής καταστροφής, που μπορεί να παραχθεί εύκολα και με χαμηλό κόστος, και ένα τέτοιο όπλο είναι οι ΧΠΟ ή ΒΠΟ. Τα Ηνωμένα Έθνη έχουν εκτιμήσει ότι το κόστος των επιχειρήσεων εναντίον αμάχου πληθυσμού είναι με βιολογικά όπλα \$1/Km<sup>2</sup>, ενώ με χημικά είναι \$600/Km<sup>2</sup>, με ατομικά όπλα \$800/Km και με τα συμβατικά όπλα \$200/Km<sup>2</sup>.

Μετά την κατάρρευση του Ανατολικού Συνασπισμού και την υποχώρηση του τρόμου για τα πυρηνικά όπλα, σήμερα η προσοχή των κρατών έχει εστιασθεί στις χημικές και βιολογικές ουσίες. Υπάρχουν αρκετά κράτη που διαθέτουν μεγάλο αριθμό όπλων μαζικής καταστροφής με τα οποία μπορούν να εξαφανίζουν στρατιωτικές μονάδες

και χιλιάδες άμαχου πληθυσμού.

Λόγω της σχετικής ευκολίας παρασκευής, της ευκολίας εναποθήκευσης και μεταφοράς και της ευκολίας διασκορπισμού τους, τόσο οι ΧΠΟ, όσο και οι ΒΠΟ είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από τρομοκράτες, υπερεθνικιστές και γενικώς από ομάδες που δεν ανήκουν στον επίσημο στρατό κάποιου κράτους.

Για τους παραπάνω λόγους είναι απαραίτητο για κάθε κράτος να διαθέτει άριστο σύστημα συγκέντρωσης πληροφοριών σχετικά με :

- Την έρευνα και την παραγωγή των Χημικών και Βιολογικών όπλων από άλλα κράτη, για να διευκολύνεται η έρευνα και η ανάπτυξη των ιατρικών αντιμέτρων με το δυνατό χαμηλότερο κόστος.
- Την έγκαιρη και πλήρη ενημέρωση των υπευθύνων διοικήσεων για τυχόν διασπορά χημικών πολεμικών ουσιών από τον επιτιθέμενο, ώστε και αυτοί να είναι σε θέση να λαμβάνουν έγκαιρα ιατρικά αντίμετρα και να διενεργούν εμβολιασμό του προσωπικού και γενικώς να προετοιμάζονται κατάλληλα για την αντιμετώπιση της απειλής (μέσα ατομικής προστασίας, ιατρικά αντίμετρα, χημειοπροφύλαξη, επείγουσα προφύλαξη - θεραπεία, απολύμανση).

Ως ΧΒΡΠΠ απειλή θεωρείται «η χρήση ή η απειλή χρήσης Ραδιολογικών(πυρηνικών) Βιολογικών και Χημικών ουσιών για την επίτευξη Στρατηγικού ή Τακτικού αποτελέσματος».

Στη σημερινή πραγματικότητα του διεθνούς περιβάλλοντος, ως σοβαρότερη απειλή θεωρείται πρώτιστα η Χημική και η Βιολογική, ενώ η Ραδιολογική απειλή αντιμετωπίζεται ως δευτερεύουσα.

Από στοιχεία του ΝΑΤΟ, η χημική και βιολογική απειλή είναι δυνατό να προέλθει κυρίως από χώρες όπως η Ρωσία, το Ιράκ, το Ιράν, η Συρία και η Λιβύη, οι οποίες, σύμφωνα με υπάρχοντα στοιχεία, έχουν σε συνεχή εξέλιξη ερευνητικά προγράμματα. Από τις χώρες αυτές η Συρία, η Λιβύη και το Ιράκ, όπως είναι γνωστό, δεν έχουν υπογράψει τη συνθήκη περιορισμού των Χ.Ο. Τα σχετικά με το Ιράκ δεν ισχύουν πλέον μετά την επιτυχή εξέλιξη των εκεί επιχειρήσεων και τον έλεγχο των ΗΠΑ επί

της χώρας αυτής.

Ως πολύ σοβαρή απειλή μπορεί να θεωρηθεί επίσης η χρήση χημικών-βιολογικών ουσιών από ανεξάρτητες ή εξαρτημένες τρομοκρατικές ομάδες (παράδειγμα: η χρήση SARIN στο υπόγειο μετρό του TOKYO το 1995).

Μετά τα γεγονότα της 11ης Σεπτεμβρίου 2001 η πρόβλεψη (εκτίμηση) τέτοιων απειλών (χρήση μαζικών όπλων καταστροφής από τρομοκράτες), αλλά και η αποτροπή τους, κατέστη το κύριο μέλημα όλων σχεδόν των κυβερνήσεων. Επειδή δε οι γνώσεις σχετικά με τη χρήση και την αντιμετώπιση ΧΒΡΠ απειλής κατέχεται κατά κύριο λόγο από το στρατό της εκάστοτε χώρας, το βάρος αντιμετώπισης τέτοιων καταστάσεων όπως ήταν φυσικό το ανέλαβε ο Στρατός.

Πρέπει να σημειωθεί ότι σήμερα υπάρχει μεγάλη ποικιλία συστημάτων εκτοξεύσεως χημικών ουσιών (ΧΟ), όπως αεροσκάφη, πύραυλοι, το ΠΒ μάχης, οι όλμοι, ρουκέτες, νάρκες και συσκευές ψεκασμού. Τα συστήματα αυτά μπορούν να διασπείρουν τόσο έμμονες ΧΟ (ΧΟ μεγάλου χρόνου ζωής), όσο και μη έμμονες ΧΟ (ΧΟ βραχύβιες).

Η χρήση Βιολογικών και Χημικών ουσιών από τρομοκρατικές οργανώσεις, θεωρείται από όλες τις χώρες ως εν δυνάμει απειλή, με αυξανουσα σημασία στο εγγύς μέλλον, καθώς η παρασκευή ή η εξεύρεση ορισμένων βιολογικών και χημικών ουσιών είναι σχετικά εύκολη, ενώ είναι πιο δύσκολο να αποκτηθούν ραδιολογικές ουσίες. Ανάλογες εκτιμήσεις περί της απειλής αυτής έχουν γίνει γνωστό ότι έχει κάνει και το ΝΑΤΟ. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις, ο ενδεχόμενος αντίπαλος στα πλαίσια του ΝΑΤΟ, διαθέτει μεγάλη ποικιλία και ποσότητα πυρηνικών μέσων καθώς χημικών και βιολογικών ουσιών και είναι πολύ πιθανή η χρήση τους σε μελλοντικό πόλεμο. Πρόσφατα μάλιστα, ανέπτυξε νέα ουσία νεύρων υπό την ονομασία «NOVICHOK», η οποία δεν υπόκειται στους περιορισμούς της σύμβασης για τα χημικά όπλα.

Πλέον των παραπάνω, το ΝΑΤΟ εκτιμά ότι με την ανεξέλεγκτη διάδοση των ΧΒΡΠ ουσιών (προερχόμενες κυρίως από χώρες της ΚΑΚ) είναι δυνατή η χρήση τους από τρίτες χώρες ή και τρομοκρατικές οργανώσεις σε χρόνο και τόπο που αυτές θα επιλέξουν.

## 4.1 Ανάλυση απειλής

Η επανεμφάνιση τα τελευταία χρόνια και των τεσσάρων (χημικών, βιολογικών, εκρηκτικών και πυρηνικών) κατηγοριών Ο.Μ.Κ. ή των Χ.Β.Ρ.Π.(Ε) απειλών γεννάει αρκετά ερωτηματικά αν πρόκειται για τυχαίο γεγονός ή αποτελεί κάποιο πολύ καλά σχεδιασμένο πρόγραμμα, όπως οι λάτρεις των σεναρίων συνωμοσίας πιστεύουν και έχουν αρχίσει να ψάχνουν θεωρίες πίσω από τα περιστατικά αυτά. Ακολούθως θα εξετάσουμε συνοπτικά την κάθε μια από τις κατηγορίες αυτές.

Όπως έχει προαναφερθεί, οι χώρες που επίσημα διαθέτουν ΟΜΚ είναι οι ΗΠΑ, η Ρωσία, ορισμένες από τις χώρες που αποτελούσαν την πρώην Σοβιετική Ένωση, όπως η Λευκορωσία, το Καζακστάν και η Ουκρανία και επίσης η Αγγλία, η Γαλλία, η Κίνα. Πυρηνικές δυνατότητες διαθέτουν επίσης η Νότια Αφρική, η Αργεντινή, η Βραζιλία, το Ισραήλ, η Ινδία, το Πακιστάν, το Ιράκ, το Ιράν και η Β. Κορέα ενώ σταδιακά εισέρχεται στην ομάδα αυτή και η Τουρκία.

Στην περίπτωση μας, τέτοια ΟΜΚ, για τα οποία υπάρχει μικρή ή μεγάλη πιθανότητα να χρησιμοποιηθούν, μπορεί να είναι τα ακόλουθα.

### 4.1.1 Χημικά

Είναι η χρήση χημικών ουσιών ή αερίων με σκοπό τον εκφοβισμό, την άμεση παράλυση ή το θάνατο των ατόμων που εκτίθενται σε αυτές. Τέτοιες ουσίες ή αέρια είναι οι παρακάτω :

- Ασφυκτικές (Φωσγένιο, Διφωσγένιο).
- Καυστικές (Αέριο μουστάρδας, Λιβισίτης, Μείγμα μουστάρδας - λεβισίτου), Μείγμα μουστάρδας - ουσίας T, Οξίμη, Αδαμασίτης).
- Παράγοντες Νεύρων (Ταμιτούν, Σαρίν, Σομάν, Αέριο VX).
- Παράγοντες Αίματος (Κυάνιο, Κυανιούχοι Ενώσεις).

Τα χημικά όπλα, σε αντίθεση με τα πυρηνικά, μπορούν να παρασκευασθούν με μεγάλη ευκολία. Η χημική τρομοκρατία απαιτεί λίγες εξειδικευμένες γνώσεις ή γνώσεις που αποκτούνται και υπάρχουν στο διαδίκτυο, όπως έχει αποδειχθεί από πρόσφατη χρησιμοποίηση χημικών ουσιών τα αποτελέσματα είναι πολύνεκρα και προκαλούν συναισθήματα φόβου σε μεγάλα τμήματα του πληθυσμού.

### 4.1.2 Βιολογικά

Με τα βιολογικά όπλα διασπείρονται βακτήρια, τοξίνες και διάφοροι ιοί που προκαλούν μολυσματικές ασθένειες με σκοπό να προκαλέσουν το θάνατο, να προξενήσουν σωματικές ή πνευματικές βλάβες που διαρκούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, ή να εξουδετερώσουν το θύμα για όσο χρόνο εκτίθεται στην περιοχή που έχει μολυνθεί.

Τέτοια όπλα είναι:

- Βακτήρια (Άνθραξ, Βρουκέλωση, Πανώλη, Χολέρα, Μάλις).
- Ιοί (Πυρετός Q, Κίτρινος Πυρετός, Ευλογιά).
- Βιοτοξίνες (Αλλαντοταμίνη, Κικίνη, Τρικοθισίνες).

Η βιολογική τρομοκρατία θεωρείται ως η πλέον ύπουλη και ανεξέλεγκτη μορφή βίας. Ταυτόχρονα, είναι η πιο εύκολη μορφή όσον αφορά στην παραγωγή και διάδοση της. Η χρήση βιολογικών παραγόντων διαθέτει συγκριτικό «πλεονέκτημα» σε σχέση με την χρήση ραδιενεργών υλικών και χημικών ουσιών :λόγω της έλλειψης μηχανισμών ανίχνευσης ή αναγνώρισης της προέλευσης των συμπτωμάτων και των αιτιών των «ασθενειών, όπως και της καθυστέρησης εμφάνισης των συμπτωμάτων, περιορίζεται η δυνατότητα αναγνώρισης του χρόνου και τόπου επίθεσης των παραγόντων. Ακόμη δε περισσότερο, μια επίθεση βιολογικού πολέμου μπορεί εύκολα να αποδοθεί σε φυσική έξαρση του φαινομένου, δίνοντας την ευκαιρία στην επιτιθέμενη χώρα ή το φορέα να αρνηθεί την επιθετική δράση. Ο κίνδυνος να εκτεθούν φιλικές δυνάμεις ή αθώος πληθυσμός σε βιολογικό πόλεμο είναι δυνατό να συμβεί ακόμη και υπό απλές κλιματολογικές αλλαγές.

Τα υλικά κατασκευής της υπάρχουν σε αφθονία στο εμπόριο και η παραγωγή της μπορεί να γίνει σε μικροβιολογικό εργαστήριο ή σε νοσοκομείο. Υπάρχει επίσης εύκολη πρόσβαση στην απαιτούμενη τεχνογνωσία. Δεν αποτελεί εύκολα ανιχνεύσιμη μορφή βίας, λόγω της ύπαρξης βακτηρίων, ιών και λοιπών παθογόνων μικροοργανισμών στον άνθρωπο, αλλά και για το λόγο ότι εύκολα μολύνονται τμήματα του πληθυσμού από απλές ιώσεις έως και τη διάδοση της χολέρας. Η εύκολη παρασκευή και μεταφορά των καθιστά τη χρήση τους πιθανή και μάλιστα εναντίον ευρέων και πολλών στόχων εντός της χώρας μας.

### 4.1.3 Ραδιολογικά

Είναι κάτι διαφορετικό από τα γνωστά Πυρηνικά όπλα. Πρόκειται για παράγωγα ή κατάλοιπα Πυρηνικών επεξεργασιών.

Προς το παρόν δεν αναφέρεται ύπαρξή τους. Για να καταδειχθεί η καταστροφικότητά τους θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι προσβάλλοντας τις λίμνες Υλίκη - Μαραθώνα με βόμβες ριπτόμενες από Α/Φ ή σε μορφή αεροζόλ (πλουτόνιο), τότε θα έπρεπε να εκκενωθεί ολόκληρη η Αττική αφού θα είχε προηγηθεί και μαζική απώλεια σε ανυπολόγιστο αριθμό ατόμων. Η διασπορά των πυρηνικών όπλων και της πυρηνικής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας αποτελεί ένα από τα κεντρικά προβλήματα που καλείται να αντιμετωπίσει η Δύση μετά το τέλος του Ψυχρού Πολέμου. Αντίθετα προς αισιόδοξες προβλέψεις στις αρχές της δεκαετίας του '90 για τη μείωση του ρόλου της πυρηνικής ισχύος στη νέα εποχή, η κατάρρευση του διπολισμού δεν τερμάτισε τη διασπορά των πυρηνικών, αλλά απλώς άλλαξε τους όρους λειτουργίας της. Τα πυρηνικά όπλα αποκτούν πλέον κρίσιμη νέα λειτουργία: γίνονται εργαλεία ισχύος για τους αδύναμους του διεθνούς συστήματος.

### 4.1.4 Πιθανοί Στόχοι

Τα αποτελέσματα από τη χρήση ΟΜΚ αναφέρθηκαν παραπάνω. Η περαιτέρω διασπορά αυξάνει την πολιτική ένταση μεταξύ των κρατών και λειτουργεί αποσταθεροποιητικά. Η διεθνής κοινότητα ανησυχεί για τη διασπορά των ΟΜΚ. Στη συνάντηση της ομάδας G8 στο Χιούστον των ΗΠΑ το 1998 οι αρχηγοί κρατών και κυβερνήσεων της ομάδας μαζί με εκπροσώπους της Ε.Ε. σε διακήρυξή τους υπογράμμισαν τον κίνδυνο που αντιπροσωπεύει για τη διεθνή ασφάλεια η διάδοση πυρηνικών - βιολογικών - χημικών όπλων και ότι την ευθύνη για την πρόληψη του επαναλαμβανόμενου κινδύνου που προέρχεται από αυτά τα όπλα πρέπει να αναλάβει η διεθνής κοινότητα.

Η προσβολή και του πιο ασήμαντου στόχου (π.χ. ενός λεωφορείου) όταν έχει ανθρώπινες απώλειες ή υλικές καταστροφές, τότε θεωρείται επιτυχής και εξυπηρετεί τον επιδιωκόμενο σκοπό του εχθρού, ο οποίος μπορεί να είναι κεκαλυμμένος αντίπαλος (στρατιωτικός, θρησκευτικός, εμπορικός, τουριστικός κ.λ.π.) ή

τρομοκράτης κ.λ.π. Η φύση της δυνατότητας χρήσης των ΟΜΚ διαφέρει αναλόγως του σκοπού του εχθρού. Η ασύμμετρη απειλή όταν υλοποιείται δια προσβολής στόχων στη χώρα, χωρίς συνάφεια και συνέχεια, σημαίνει τρομοκρατία. Όταν εκδηλώνεται αλυσιδωτή προσβολή στόχων και δημιουργείται πεδίο ασύμμετρου πολέμου, τότε μάλλον εισερχόμαστε σε φάση επικειμένων στρατιωτικών επιχειρήσεων.

Αρκετά συχνά, οι πολιτικοί και οι ακαδημαϊκοί τείνουν να αντιμετωπίζουν το φαινόμενο της διασποράς των όπλων μαζικής καταστροφής ως μια «αρρώστια» που περιορίζεται σε «κράτη παρίες» (rogue states).

Η προσέγγιση αυτή έχει διαψευστεί στην πράξη (για παράδειγμα, ούτε η Ινδία ούτε το Πακιστάν μπορούν να θεωρηθούν «κακοποιά κράτη») και σίγουρα δεν βοηθά στην κατανόηση του φαινομένου. Προκειμένου να κατανοήσει κανείς και ως εκ τούτου να μπορέσει να προβεί σε σχετικά αξιόπιστες εκτιμήσεις για την εξέλιξη της διασποράς των όπλων μαζικής καταστροφής, θα πρέπει να έχει επίγνωση των κινήτρων απόκτησης των εν λόγω όπλων.

Τα κίνητρα αυτά μπορούν να μπουν κάτω από δύο επικεφαλίδες: του «φόβου» και του «κέρδους».

### **Ο Φόβος**

Εξειδικεύοντας τις δύο αυτές κατηγορίες κατ' αρχάς παρατηρεί κανείς, αναφορικά με το κίνητρο του «φόβου», ότι η ευρύτερη περιοχή της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής εμφανίζει μεταπολεμικά τη μεγαλύτερη συχνότητα διακρατικών πολέμων παγκοσμίως.

Ο φόβος των κρατών της περιοχής για την ασφάλειά τους κάθε άλλο παρά αφηρημένος είναι, καθώς ο πόλεμος αποτελεί εξαιρετικά πιθανό ενδεχόμενο.

Συνεπώς, υπάρχει κίνητρο για απόκτηση όπλων μαζικής καταστροφής και των μέσων εκτόξευσής τους, είτε για την αποτροπή του πολέμου, είτε για την επιτυχή διεξαγωγή του – είναι χαρακτηριστικό δε ότι αντίστοιχα φαινόμενα εμφανίστηκαν όταν παρόμοιες συνθήκες επικράτησαν και σε άλλες περιοχές, όπως για παράδειγμα κατά τη σύγκρουση Ινδίας-Πακιστάν.



## Το Κέρδος

Πέρα όμως από το κίνητρο του «φόβου», υπάρχει και το κίνητρο του «κέρδους». Για πολλές χώρες η απόκτηση όπλων μαζικής καταστροφής, πέραν της όποιας ενίσχυσης της ασφάλειάς τους, θεωρείται όχημα για την αύξηση της ισχύος και του γοήτρου τους.

Ιδιαίτερα ανάμεσα στις αραβικές χώρες, η προσπάθεια ορισμένων από αυτές να αναδειχθούν σε ηγέτιδες του αραβικού κόσμου, τους έχει προσδώσει κίνητρα για να αποκτήσουν όπλων μαζικής καταστροφής.

Σε κάποιες μάλιστα περιπτώσεις, οι χώρες που απέκτησαν τέτοια όπλα δεν περιορίστηκαν να επαναπαυτούν στις δάφνες που τους χάρισε η απόκτηση αυτή, αλλά τα χρησιμοποίησαν για τον πιο πρακτικό σκοπό της εδαφικής επέκτασης εις βάρος των γειτόνων τους.

### 4.3. Ατομικός προστατευτικός εξοπλισμός (Α.Π.Ε.)

Υπάρχουν τέσσερα επίπεδα προστασίας από βιολογικές και χημικές ουσίες :Α , Β, C, D. Δεν αναφέρουμε τις ραδιολογικές ουσίες. Δεν υπάρχει ΚΑΜΙΑ προστατευτική στολή για τις ραδιολογικές ουσίες. Και εννοούμε στολή που να προστατεύει πλήρως. Στις περιπτώσεις αυτές ισχύει το ALARA (As low as reasonably achieved).

#### 4.3.1 ΕΠΙΠΕΔΟ Α



Η στολή επιπέδου «Α» παρέχει στο χρήστη τον υψηλότερο βαθμό προστασίας δέρματος, εισπνοής και όρασης.

Η στολή επιπέδου «Α» αποτελείται από:

- Κράνος φουλ- φέις αντικραδασμικό
- Προστασία αντιανεμική κατά εξωτερικών αερίων, αεροστεγές κουστούμι με τις ακόλουθες προδιαγραφές
  - Πλήρη κάλυψη σώματος, κεφαλής, χεριών και ποδιών.
- Μπότες υψηλές και γάντια τα οποία μπορεί

Εικόνα 1 Στολή επιπέδου «Α»

- να είναι εξαρτήματα της στολής ή πρόσθετα.
- Περικλείει πλήρως το κράνος, τις μπότες και τα γάντια του χρήστη.
- Αμφίδρομη ενσωματωμένη ασύρματη επικοινωνία.

### Συνιστώμενες χρήσεις

Η στολή επιπέδου «Α» πρέπει να χρησιμοποιείται σε οποιοσδήποτε από τις κατωτέρω συνθήκες:

- Όταν μολυσματικό υλικό απαιτεί τη μέγιστη δυνατή προστασία για δέρμα, μάτια και όταν στην ατμόσφαιρα περιέχεται (μετά από μέτρηση ή υπόθεση), μεγάλη πυκνότητα ρύπων, αερίων ή σωματιδίων.
- Όταν ο περιβάλλον χώρος έχει αυξημένο κίνδυνο να κατακλυστεί από αέρια, υγρά, ατμούς ή σωματίδια, αναπάντεχα.
- Όταν είναι γνωστό ή υπάρχει στο χώρο υποψία παρουσίας ουσιών υψηλής επικινδυνότητας για το δέρμα και τα μάτια και υπάρχει ενδεχόμενο επαφής με τις ουσίες.
- Όταν η επιχείρηση πρόκειται να πραγματοποιηθεί σε κλειστό και μη αεριζόμενο χώρο και όταν το επίπεδο του εξοπλισμού δεν είναι εύκολο να αποφασισθεί.

### **4.3.2 ΕΠΙΠΕΔΟ Β**



**Εικόνα 2 Στολή επιπέδου Β**

Μία στολή επιπέδου «Β» παρέχει στο χρήστη του υψηλότερο βαθμό προστασίας εισπνοής, όταν απαιτείται και χαμηλότερη προστασία δέρματος. Μία στολή επιπέδου «Β» αποτελείται από:

- Αντικραδασμικό κράνος φουλ-φίεζ ή αντικραδασμικό κράνος με σωλήνα αέρος.
- Αντιχημική στολή με κουκούλα, που αποτελείται από:

- Ολόσωμη επένδυση

- Εσωτερικά και εξωτερικά γάντια
- Σκληρό καπέλο
- Ασπίδα προσώπου
- Αμφίδρομο ασύρματο

### Συνιστώμενες χρήσεις

Η στολή επιπέδου «B» συνιστάται όταν:

- Το είδος και η ατμοσφαιρική πυκνότητα μιας ουσίας έχει προσδιορισθεί και απαιτείται προστασία αναπνοής υψηλού επιπέδου, αλλά λιγότερη προστασία δέρματος.
- Η ατμόσφαιρα περιέχει οξυγόνο λιγότερο του 19,5%
- Η παρουσία ατμών και αερίων αναγνωρίζεται από μεθόδους με σαφείς ενδείξεις και τα αέρια αυτά είναι γνωστά σαν μη περιέχοντα ουσίες υψηλού κινδύνου για το δέρμα ή που μπορούν να απορροφηθούν απ' το σώμα σε ενδεχόμενη επαφή.
- Έχει αναγνωρισθεί παρουσία υγρών ή σωματιδίων, τα οποία είναι γνωστό ότι δεν περιέχουν χημικές ουσίες υψηλού κινδύνου για το δέρμα ή που μπορούν να απορροφηθούν απ' το σώμα σε ενδεχόμενη επαφή.



Εικόνα 3 Η χρήση της στολής επιπέδου B κατά τη διαδικασία απολύμανσης

### **4.3.3 ΕΠΙΠΕΔΟ C**

Στολή επιπέδου «C» παρέχει στο χρήστη ένα επίπεδο προστασίας που είναι επαρκές για αναγνωρισμένα είδη και πυκνότητες σωματιδίων του αέρα (της ατμόσφαιρας) και έχουν τηρηθεί οι προϋποθέσεις για τη χρήση κατάλληλων αναπνευστήρων.



Εικόνα 4 Στολή Επιπέδου C

Μία στολή επιπέδου «C» αποτελείται από:

- Ασπίδα προσώπου ή ειδική μάσκα
- Αναπνευστήρα ή κράνος με αναπνευστήρα
- Αντιχημική στολή με κουκούλα, αποτελούμενη από:
  - Ολόσωμη επένδυση
  - Εσωτερικά και εξωτερικά γάντια
  - Μπότες
  - Σκληρό καπέλο
  - Ασπίδα προσώπου (προαιρετική)
  - Αμφίδρομο ασύρματο

#### Συνιστώμενες χρήσεις

Μια στολή επιπέδου «C» συνιστάται όταν:

- Τα επίπεδα μόλυνσης αερίων και υγρών ή άλλων ουσιών με τις οποίες θα υπάρξει ενδεχόμενη επαφή, δεν επηρεάζουν δυσμενώς ή δεν απορροφούνται από το δέρμα.
- Τα είδη των χημικών ουσιών έχουν αναγνωρισθεί, οι πυκνότητες έχουν μετρηθεί και υπάρχει διαθέσιμος αναπνευστήρας.
- Το ποσοστό οξυγόνου στην ατμόσφαιρα είναι τουλάχιστον 19,5%.

#### 4.3.4 ΕΠΙΠΕΔΟ D

Η Στολή Επιπέδου «D» είναι μία στολή εργασίας, η οποία παρέχει στο χρήστη μικρή προστασία.

##### ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ

Η Στολή Επιπέδου «D» συνιστάται όταν:

- Η ατμόσφαιρα δεν είναι επικίνδυνη



Εικόνα 5 Στολή Επιπέδου D

- Η φύση των εργασιών αποκλείει επαφές με υγρά ή την πιθανότητα εισπνοής χημικών.

- ❖ Γενικά οι στολές A, B, C χρησιμοποιούνται για να προστατευθεί ο άνθρωπος από το επικίνδυνο περιβάλλον. Η στολή "D" χρησιμοποιείται για να προστατευθεί το περιβάλλον από τις τυχόν βιολογικές εκκρίσεις του ανταποκριτή (τρίχες, σάλιο, ιδρώτας).

Όταν αποκρινόμαστε στο βάκιλο του άνθρακα ο παρακάτω εξοπλισμός συστήνεται ως κατάλληλος:

- Φόρμα Tyvek® μίας χρήσης, με αναπνευστική μάσκα φιλτραρισμένου αέρα για ολόκληρο το πρόσωπο(επίπεδο προστασίας Γ)
- Μια προσαρτημένη κουκούλα
- Εσωτερικά γάντια latex
- Προστατευτικά εξωτερικά γάντια και μπότες βαρέως τύπου.

##### Παρατηρήσεις

Τα επίπεδα προστασίας «C» και «D» δεν εφαρμόζονται σε αρχικές επεμβάσεις σε περιστατικά επίθεσης. Στις περισσότερες τέτοιες περιπτώσεις οι επεμβαίνοντες δεν θα ξέρουν το είδος και την περιεκτικότητα των μολύνσεων.

Ο ρουχισμός χημικής προστασίας κατασκευάζεται από ειδικά υλικά και έχει σχεδιασθεί ώστε να προστατεύει το σώμα από επαφές με χημικά.

Οι αναπνευστήρες φιλτραρίσματος αέρα είναι συσκευές που φοριούνται για να φιλτράρουν σωματίδια και λιμώδη μικρόβια του αέρα. Είναι συχνά το μόνο προστατευτικό μέσο που απαιτούνται όταν υπάρχει υποψία βιολογικών μολύνσεων.

*Είναι σχεδιασμένοι ειδικά για να φοριούνται σε ατμόσφαιρες όπου το είδος και οι ποσότητες των μολύνσεων είναι γνωστές και η παρουσία οξυγόνου στην ατμόσφαιρα κρίνεται επαρκής, Είναι απλοί, φθηνοί και προσφέρουν συγκεκριμένη προστασία στο χρήστη.*

#### **4.3.5 Επιθεώρηση στολής**

Πριν χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε στολή θα πρέπει να επιθεωρηθεί από τον πρώτο αποκριτή που ντύνει τον αποκριτή.

- Έλεγχος όλων των συρραφών για βλάβη και συνοχή
- Έλεγχος όλων των κλεισιμάτων για βλάβη και σωστή λειτουργία
- Μονωτική Χημική ταινία στο σημείο επαφής του προσώπου με την κουκούλα και μάσκα.
  - Στις μπότες με την στολή.
  - Στα γάντια βαρέως τύπου με την στολή.

#### **Αφαίρεση εξοπλισμού**

- Εξασφάλιση σωστής απολύμανσης με τη βοήθεια και συνδρομή της Π.Υ
- Αφαίρεση της ταινίας από τη μάσκα προσώπου, τους καρπούς και τις μπότες
- Άνοιγμα του φερμουάρ της στολής και αφαίρεσή του, από τη μέση
- Βγάλτε τα χέρια, ένα-ένα, από τη στολή
- Ενώ κάθεστε, βγάλτε τις μπότες και μετά βγάλτε κάθε πόδι ξεχωριστά από τη στολή
- Βγάλτε τα εξωτερικά γάντια
- Βγάλτε τα εσωτερικά γάντια από μέσα προς τα έξω
- Χαλαρώστε την αναπνευστική μάσκα και αφαιρέστε τη
- Κάντε ντους και αλλάξτε ρούχα αν εκτεθήκατε σε μια πραγματική βιολογική ουσία.

#### **4.6 Η Χ.Β.Ρ.Π. ΣΤΟΛΗ ΤΟΥ ΠΥΡΟΤΕΧΝΟΥΡΓΟΥ**

Εσωτερικά φέρεται ειδική στολή κατά βιο-χημικών ουσιών (Chemical Protection Unit). Είναι από ενεργό άνθρακα, φέρει κουκούλα και υποπόδια. Πάνω από τη στολή αυτή, φέρεται η αντιβομβική στολή SRS-5 με ειδικά διαμορφωμένο κράνος, ώστε να προσαρμόζεται η αυτόνομη αναπνευστική συσκευή που φορά ο πυροτεχνουργός.



**Εικόνα 5 Στολή Πυροτεχνουργού για ΧΒΡΠ περιστατικά**



**Εικόνα 6. Η Στολή του πυροτεχνουργού για ΧΒΡΠ περιστατικά σε δράση**

## 4.5 Ασφάλεια χώρου – οριοθέτηση ζωνών

Όταν εκδηλωθεί Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικό δημιουργούνται ζώνες αποκλεισμού, οι οποίες διεθνώς παίρνουν την ίδια ονομασία.

- ΚΑΥΤΗ (HOT)
- ΘΕΡΜΗ (WARM)
- ΨΥΧΡΗ (COLD)

### Σκοπός των Ζωνών Ελέγχου

Οι ζώνες ελέγχου ορίζονται για να δημιουργήσουν χώρο απομόνωσης:

- Για την πρόληψη της εξάπλωσης του ρυπαντή από άτομα ή οχήματα
- Για να εμποδίσουν την είσοδο μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού σε επικίνδυνους χώρους
- Για αποφυγή περαιτέρω θυμάτων από τυχόν ύπαρξη δευτερεύοντος μηχανισμού

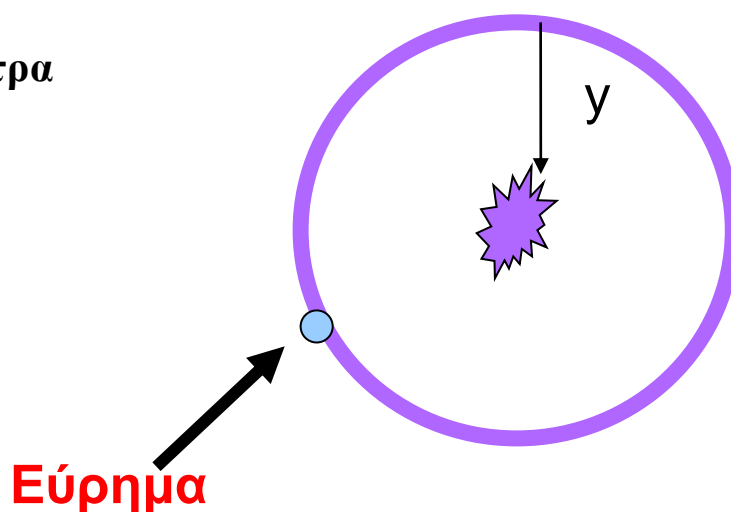
### ΚΑΥΤΗ ΖΩΝΗ

Κέντρο = κέντρο του συμβάντος/έκρηξης.

Πρώτη περίμετρος = τοποθεσία του πιο μακρινού αποδεικτικού στοιχείου-ευρήματος.

"y" = η απόσταση μεταξύ του κέντρου και της περιμέτρου.

**y=100 μέτρα**



### **Εικόνα 7. Το 1ο Βήμα δημιουργίας της καυτής ζώνης**

Είναι η ζώνη που περικλείει το συμβάν, σε τόση έκταση όπου η συγκέντρωση της ουσίας είναι άμεσα ή με την πάροδο του χρόνου καθίσταται τόση, ώστε να υφίσταται



μέγιστος κίνδυνος απώλειας ζωής, σε όποιον εκτεθεί σε αυτήν χωρίς τον κατάλληλο για την περίπτωση προστατευτικό εξοπλισμό. Η είσοδος στην **Καυτή Ζώνη** επιτρέπεται, αυστηρά και μόνο, σε όσους φέρουν τον ενδεικνυόμενο για την περίπτωση ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό, στολή προστασίας επιπέδου «Α'», εκτός εάν τα δεδομένα του περιστατικού καθώς και λόγοι επιχειρησιακής τακτικής επιβάλλουν να χρησιμοποιηθεί στολή προστασίας επιπέδου «Β'». Ως συνώνυμα του όρου Καυτή Ζώνη, χρησιμοποιούνται και οι όροι «Ζώνη Εξαίρεσης», ή «Απαγορευμένη Ζώνη».

Οι Υπηρεσίες που δραστηριοποιούνται στην Καυτή Ζώνη, σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο της Χώρας μας, είναι οι εξής:

Ελληνική Αστυνομία (προανάκριση, ανίχνευση - εξουδετέρωση Α.Ε.Μ., επέμβαση Ε.Κ.Α.Μ., συλλογή πειστηρίων, υποστήριξη στο Π.Σ. για διαχείριση συνεπειών - απωλειών).

Λιμενικό Σώμα (όμοια με την ΕΛ.ΑΣ. σε χώρους ευθύνης του)

Πυροσβεστικό Σώμα (προανάκριση, ανίχνευση, οριοθέτηση ζωνών, επιτήρηση, διαλογή θυμάτων, διακομιδή τραυματιών στη Θερμή Ζώνη, δειγματοληψία, επέμβαση - διάσωση).

Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ανίχνευση, δοσιμετρία, δειγματοληψία, περισυλλογή «Π» & «Ρ» στοιχείων).

Ο χρωματικός κωδικός της Καυτής Ζώνης είναι **«κόκκινη»**.

### **Όρια**

Τα όρια της Καυτής Ζώνης ποικίλουν και εξαρτώνται άμεσα από:

- Τις τοπικές μετεωρολογικές συνθήκες.
- Κτίσματα και πολεοδομικό σχεδιασμό της πληγείσας περιοχής.
- Μορφολογία εδάφους της πληγείσας περιοχής.
- Τυχόν ύπαρξη επιφανειακών ρεόντων υδάτων «απόρροια».
- Το επίπεδο έκλυσης της τοξικής ουσίας (υπόγεια, επιφανειακή, εναέρια).
- Το είδος, την ποσότητα και μέσο διασποράς της τοξικής ουσίας.

### **Χρόνος αποκλεισμού**

Ο χρόνος αποκλεισμού της Καυτής Ζώνης, εξαρτάται από:

- Το είδος της τοξικής ουσίας και την επιμέρους κατηγοριοποίησή της.
- Αποτελεσματική ολοκληρωτική απολύμανση.
- Πολεοδομικό σχεδιασμό και είδος κτισμάτων της πληγείσας περιοχής.

- Μορφολογία εδάφους της πληγείσας περιοχής.
- Χρόνο της ημέρας που εκδηλώθηκε η έκλυση (ημέρα, νύχτα).
- Επικρατούσες καιρικές συνθήκες:
  - Χρόνο επίδρασης της ηλιακής ακτινοβολίας επί της τοξικής ουσίας.
  - Επίπεδα υγρασίας και χρόνος επίδρασής της.
  - Επίπεδα και διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.
  - Φαινόμενο θερμοκρασιακής αναστροφής.
  - Καθίζηση.

### Περιορισμοί εισόδου

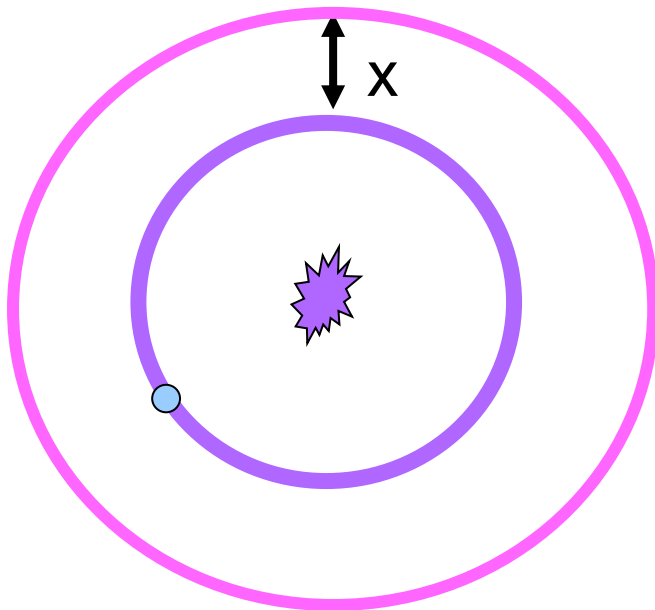
Η είσοδος στην Καυτή Ζώνη επιτρέπεται αυστηρά και μόνον σε όσους φέρουν τον ενδεικνυόμενο για την περίπτωση ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό, στολή «τύπου Α», εκτός εάν τα δεδομένα του περιστατικού καθώς και λόγοι επιχειρησιακής τακτικής επιβάλλουν να χρησιμοποιηθεί στολή προστασίας επιπέδου «Β».

### ΘΕΡΜΗ ΖΩΝΗ

Η μισή απόσταση.

Το πιθανό μέρος για ένα δευτερεύοντα μηχανισμό.

Η απόσταση μεταξύ της Καυτής και της Θερμής Ζώνης "x".



### Εικόνα 8 . Η δημιουργία της θερμής ζώνης

Είναι η περιοχή μεταξύ της Καυτής και της Ψυχρής Ζώνης, στην οποία λαμβάνει χώρα η απολύμανση προσωπικού και εξοπλισμού και γενικά η υποστήριξη των

λειτουργιών της επέμβασης στην Καυτή Ζώνη.

Ως συνώνυμοι όροι χρησιμοποιούνται και οι όροι «Ζώνη Μείωσης Μόλυνσης», «Ζώνη Ελέγχου Μόλυνσης» και «Ζώνη Περιορισμένης Πρόσβασης». Ο χρωματικός κωδικός της Θερμής Ζώνης είναι «κίτρινη». Οι Υπηρεσίες που δραστηριοποιούνται στη Θερμή Ζώνη, σύμφωνα με το θεσμικό τους ρόλο, είναι οι εξής:

Ελληνική Αστυνομία (τήρηση τάξης και ασφάλειας στις γραμμές Απολύμανση).

Λιμενικό Σώμα (όμοια με την ΕΛ.ΑΣ. σε χώρους ευθύνης του)

Πυροσβεστικό Σώμα (διάσωση τραυματιών, μεταφορά τραυματιών στη γραμμή Απολύμανσης, διάθεση υλικών και μέσων για τη δημιουργία της γραμμής Απολύμανσης, διενέργεια Απολύμανσης).

Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας (υγειονομική υποστήριξη, διενέργεια Απολύμανσης στους τραυματίες).

Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (δοσιμετρία, μέριμνα για την απορρύπανση των ατόμων που εξέρχονται της Θερμής Ζώνης, ακτινοπροστασία).

Όρια

Τα όρια της Θερμής Ζώνης ποικίλουν και βρίσκονται σε άμεση συνάρτηση με τις παραμέτρους της Καυτής Ζώνης και σε σχέση με το χρόνο αποκλεισμού της Καυτής Ζώνης, συν το χρόνο των διαδικασιών Απολύμανσης. Σχετίζονται επίσης με περιβαλλοντικές και τακτικές συνθήκες και επιχειρησιακές ανάγκες.

Περιορισμοί εισόδου

Η είσοδος στη Θερμή Ζώνη επιτρέπεται αυστηρά και μόνον σε όσους φέρουν τον ενδεικνυόμενο για την περίπτωση ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό, στολή «τύπου Β».

Το Προσωπικό της Ομάδας Απολύμανσης, επιβάλλεται να χρησιμοποιεί μη διαπερατές στολές προστασίας.

Η επικοινωνία του προσωπικού που εργάζεται στη Θερμή Ζώνη με την Ψυχρή Ζώνη γίνεται από τα συγκεκριμένα σημεία εισόδου /εξόδου προσωπικού, τα οποία είναι και ελεγχόμενα.

Η απομάκρυνση των θυμάτων από τη Θερμή Ζώνη, γίνεται από τα συγκεκριμένα σημεία εξόδου θυμάτων (περιπατητικών και διακομιζομένων με φορεία), τα οποία βρίσκονται στα σύνορα Θερμής και Ψυχρής Ζώνης. Στα σημεία αυτά γίνεται η καταγραφή κάθε εξερχόμενου θύματος.

Υγειονομικές εργασίες στη Θερμή Ζώνη

Πραγματοποιούνται με ευθύνη του Π.Σ. σε συνεργασία με το Ε.Κ.Α.Β.

Διαδικασία Απολύμανσης

Στη Θερμή Ζώνη γίνεται η πρώτη απολύμανση των θυμάτων, αλλά και του προσωπικού των σωστικών και άλλων συνεργείων που εργάζονται στην Καυτή Ζώνη και εξέρχονται της Καυτής Ζώνης.

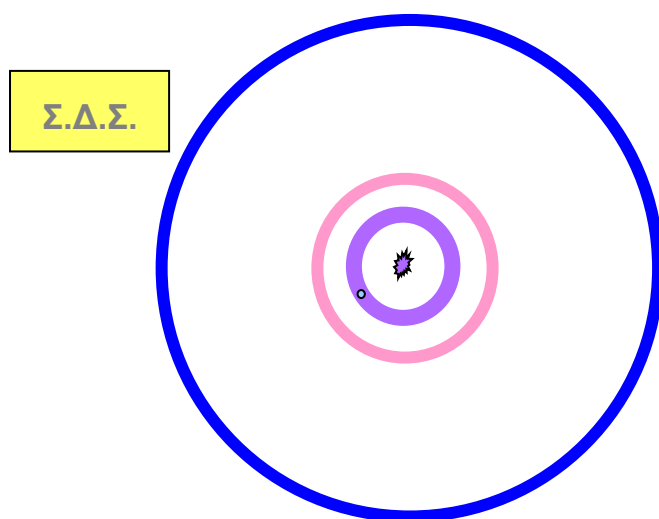
Ο διάδρομος Απολύμανσης στήνεται μεταξύ Καυτής και Ψυχρής Ζώνης, λαμβάνοντας υπόψη τα εξής :

- Κατεύθυνση ανέμου.
- Ασφάλεια περιοχής Απολύμανσης.
- Δυνατότητα ελέγχου της περιοχής Απολύμανσης.
- Δυνατότητα ανεφοδιασμού της περιοχής Απολύμανσης.
- Απόρροια υδάτων.

Το επίπεδο της στολής ατομικής προστασίας για την Απολύμανση είναι τύπου Β΄.

### ΨΥΧΡΗ ΖΩΝΗ

Εκεί όπου έχει οριστεί η θέση της διοίκησης συμβάντος (I.C.P). Το σημείο που παρέχει τη μεγαλύτερη ασφάλεια



**Εικόνα 9. Η οριοθέτηση των ζωνών επιχειρήσεων**

Είναι η ζώνη που περικλείει καθ' ολοκληρία τη Θερμή Ζώνη.

Στην Ψυχρή Ζώνη, η εργασία και παραμονή του προσωπικού δεν περικλείει κινδύνους υγείας. Επιβάλλεται η χρήση ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού, επιπέδου «C», μόνο για το Προσωπικό της Ομάδας Ασφάλειας Περιμέτρου, το οποίο βρίσκεται σε «επαφή» με τη Θερμή Ζώνη. Η Ψυχρή Ζώνη μπορεί να επεκτείνεται ανάλογα με τις Τακτικές Συνθήκες. Ο χρωματικός κωδικός της Ψυχρής Ζώνης είναι **«πράσινη»**.

Οι Υπηρεσίες που δραστηριοποιούνται στην Ψυχρή Ζώνη, σύμφωνα με το θεσμικό τους ρόλο, είναι οι εξής:

**Ελληνική Αστυνομία** (τήρηση ασφάλειας περιμέτρου Θερμής – Ψυχρής Ζώνης, Στοιχείο Διοίκησης Συμβάντος).

**Λιμενικό Σώμα** (όμοια με την ΕΛ.ΑΣ. σε χώρους ευθύνης του)

**Πυροσβεστικό Σώμα** (ομάδες υποστήριξης, Στοιχείο Διοίκησης Συμβάντος).

**Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας** (υγειονομική υποστήριξη, συγκρότηση Ομάδων Περίθαλψης και Διακομιδών, Στοιχείο Διοίκησης Συμβάντος).

**Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας** (δοσομετρικές μετρήσεις, ακτινοπροστασία).

Όρια

Τα όρια της Ψυχρής Ζώνης εξαρτώνται από τις επικρατούσες συνθήκες και τα δεδομένα που έχει στη διάθεσή του ο Διοικητής Σκηνης.

Χρόνος αποκλεισμού

Ανάλογα με την Τακτική κατάσταση.

Περιορισμοί εισόδου

Στα όρια της Ψυχρής Ζώνης με τον περιβάλλοντα χώρο υπάρχουν συγκεκριμένα και ελεγχόμενα σημεία εισόδου και εξόδου, απ' όπου γίνεται και η κυκλοφορία του προσωπικού και των οχημάτων που έχουν πρόσβαση στην Ψυχρή Ζώνη αποκλεισμού.

Υγειονομικές εργασίες στην Ψυχρή Ζώνη

Στην Ψυχρή Ζώνη επιτελούνται οι εξής εργασίες:

- Διαλογή θυμάτων, που εξέρχονται της γραμμής Απολύμανσης.
- Θεραπευτική αντιμετώπιση των θυμάτων που εξέρχονται της ζώνης απολύμανσης και σταθεροποίησή τους προ της διακομιδής σε νοσοκομειακούς σταθμούς υποδοχής.

- Διακομιδή θυμάτων στα νοσοκομεία αναφοράς.

Στην Ψυχρή Ζώνη έχει την έδρα της η Διοίκηση Σκηνής (Δ.Σ.) και το Στοιχείο Διοικήσεως Συμβάντος (Σ.Δ.Σ).

#### 5.4 ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ ΣΚΗΝΗΣ (Δ.Σ.)

Σε περίπτωση που το Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικό οφείλεται σε τρομοκρατική ενέργεια, η ΕΛ.ΑΣ. έχει την κύρια επιχειρησιακή ευθύνη και Διοικητής Σκηνής (Δ.Σ.) ορίζεται Αξιωματικός ΕΛ.ΑΣ.

Όταν το συμβάν οφείλεται σε ατύχημα ή σε περίπτωση διαχείρισης συνεπειών – απωλειών, την κύρια επιχειρησιακή ευθύνη έχει το Π.Σ. και επικεφαλής του Στοιχείου Διοίκησης Συμβάντος (Σ.Δ.Σ.) είναι Αξιωματικός του Π.Σ.

#### 4.5 ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ (Σ.Δ.Σ.)

Είναι ο **Γενικός Διαχειριστής** όλων των δραστηριοτήτων, των τακτικών, τεχνικών και μεθόδων, για την διαχείριση των απωλειών – συνεπειών από Χ.Β.Ρ.Π. παράγοντες, στη σκηνή του συμβάντος.

##### Σκοπός

Σκοπός του Στοιχείου Διοικήσεως Συμβάντος (Σ.Δ.Σ.), είναι η διαχείριση του συμβάντος, στην Καυτή - Θερμή - Ψυχρή Ζώνη με τη χάραξη της Τακτικής για την όλη επιχείρηση.

Ειδικότερα:

- Εκτίμηση του συμβάντος (αρχική και συνεχιζόμενη), προσδιορισμός του κινδύνου
- Χάραξη ζωνών προστασίας.
- Εκδήλωση επιχειρήσεων
- Αποπεράτωση του Έργου με τη λήξη των επιχειρήσεων

Επισημαίνεται ότι προϋποθέσεις για την επιτυχή εφαρμογή του Σχεδίου απορρέουν από την εφαρμογή της αρχής «Επιβίωσε για να Επιχειρείς» (**Survive to Operate**) και είναι οι ακόλουθες:

- Η αδιάλειπτη και μεθοδική φροντίδα για την Υγεία και Ασφάλεια όλων των

Ομάδων Επέμβασης στη Σκηνή του Συμβάντος.

- Η ταχεία και λεπτομερής ενημέρωση προς και αντίστοιχη λήψη οδηγιών από τα εμπλεκόμενα Κ/Ε και την Υποστηρικτική Ομάδα Διαχείρισης Κρίσεων.

### Σύνθεση

Αποτελείται από:

- Έναν Αξιωματικό του Πυροσβεστικού Σώματος (επικεφαλής).

*(Σε περίπτωση τρομοκρατικού Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικού, επικεφαλής ορίζεται Αξιωματικός της ΕΛ.ΑΣ., σύμφωνα με τα προαναφερόμενα).*

- Έναν Αξιωματικό της Ελληνικής Αστυνομίας (με καθήκοντα Αξ/κού Χ.Β.Ρ.Π. πληροφοριών).
- Έναν Ιατρό του Ε.Κ.Α.Β. ή του Υ.Υ.Κ.Α./ Σ.Ο.Τ.Υ. (Τομέα Υγείας)
- Έναν χειριστή επικοινωνιών και απεικονιστή Χ.Β.Ρ.Π. άμυνας κατώτερο Αξιωματικό ή υπαξιωματικό του Π.Σ.

### Εξοπλισμός

Το Στοιχείο Διοικήσεως Συμβάντος (Σ.Δ.Σ.), εγκαθίσταται στην Ψυχρή Ζώνη, με υποχρεωτικό προσωπικό εξοπλισμό προστασίας επιπέδου C' (και επιπέδου Β'), για δυνατότητα προφύλαξης, από πιθανότητα ατυχήματος και εισόδου στη Θερμή Ζώνη, εφ' όσον κριθεί απαραίτητο.

### Καθήκοντα Σ.Δ.Σ.:

- Ανάλυση ελέγχου Διοίκησης.
- Καθορισμός σημείου Εγκατάστασης Σ.Δ.Σ.
- Αναγνώριση - εκτίμηση κινδύνου.
- Ενημέρωση λοιπών επιλαμβανόμενων.
- Υποβολή αιτημάτων για διάθεση εξειδικευμένων μέσων.
- Καθορισμός των στόχων και επιδιώξεων της συνολικής επέμβασης.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή ενιαίων σχεδίων ενεργειών.
- Έλεγχος κινδύνων.
- Έλεγχος πληροφοριών.
- Καθορισμός ασφαλών χώρων στάθμευσης, για τα οχήματα των Επιχειρησιακών Ομάδων Ανταπόκρισης.
- Απομόνωση της επικίνδυνης περιοχής.
- Προστασία κοινού.
- Καθορισμός ορίων περιμέτρου.

- Προσδιορισμός Σημείων Εισόδου – εξόδου στις Ζώνες.
- Εκτίμηση διαθέσιμου Ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού (Α.Π.Ε.).
- Καθορισμός επιπέδων προστατευτικού εξοπλισμού (Α.Π.Ε.) του προσωπικού, που επιχειρεί εντός της Καυτής και Θερμής Ζώνης.
- Γνώση μετεωρολογικών συνθηκών.
- Διοικητική υποστήριξη.
- Καταγραφή και εκτίμηση ολικής επέμβασης προς βελτίωση μελλοντικών επεμβάσεων.
- Λήξη επεισοδίου.

### **Οριοθέτηση Ζωνών**

Η οριοθέτηση των ζωνών, γίνεται από το Σ.Δ.Σ., αφού εκτιμηθούν όλα τα υπάρχοντα στοιχεία στον τόπο του συμβάντος:

- Το είδος του μολυσματικού παράγοντα.
- Η ποσότητα που έχει διαρρεύσει.
- Οι επιδράσεις που έχει ο συγκεκριμένος παράγοντας, σε σχέση με το συγκεκριμένο σημείο του συμβάντος (ανοικτός ή κλειστός χώρος).
- Οι μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή (διεύθυνση ανέμου, ταχύτητα ανέμου, κ.λ.π.).

Αφού οροθετηθούν οι ζώνες ασφάλειας, το Σ.Δ.Σ. δίνει εντολή:

- Να αναπτυχθούν οι επιχειρησιακές ομάδες ανταπόκρισης στην Καυτή – Θερμή και Ψυχρή Ζώνη, σύμφωνα με το ειδικό σχέδιο αντιμετώπισης Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικών,
- Να τοποθετηθούν οι εφεδρικές δυνάμεις σε κατάλληλο ασφαλές σημείο εντός της Ψυχρής Ζώνης και
- Να γίνει ο έλεγχος της περιμέτρου από της Ομάδες Ασφάλειας Περιμέτρου της ΕΛ.ΑΣ.

### **ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ:**

*Θεωρείται αυτονόητο ότι οι προαναφερόμενες ενέργειες του Σ.Δ.Σ. είναι οι ίδιες με αυτές που εφαρμόζει και ο Διοικητής Σκηνής σε περίπτωση διαχείρισης τρομοκρατικού Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικού.*

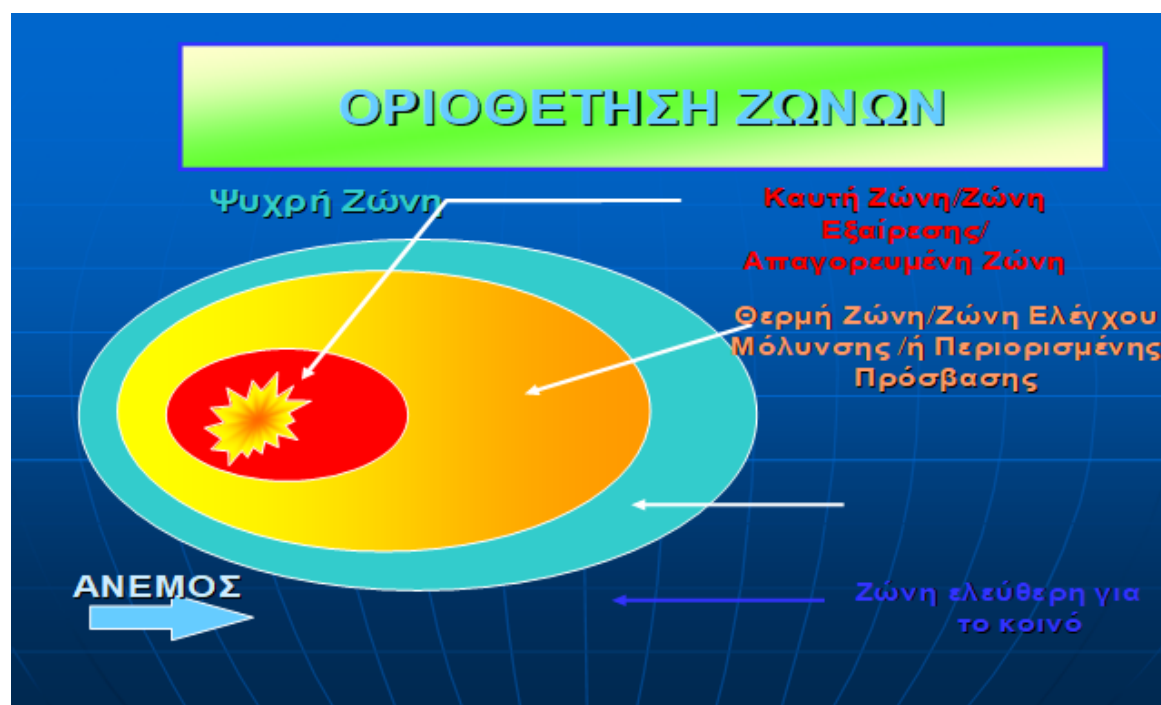


#### 4.6 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ.

Η ΕΛ.ΑΣ. έχει την **κύρια επιχειρησιακή ευθύνη** και αναλαμβάνει τη Διοίκηση, υποστηριζόμενη από λοιπούς εμπλεκόμενους Φορείς, σε περίπτωση αντιτρομοκρατικής πρόληψης – αντίδρασης με παρουσία Χ.Β.Ρ.Π. παράγοντα (παρουσία ενόπλων δραστών, ομηρία και εξουδετέρωση εκρηκτικού μηχανισμού «Βρώμικης Βόμβας»).

Ο ρόλος της είναι **υποστηρικτικός** σε περίπτωση Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικών Α΄ βαθμού (φάρσες, μικρής έκτασης περιστατικά, τεχνολογικά ατυχήματα) και διαχείρισης συνεπειών – απωλειών που την κύρια επιχειρησιακά ευθύνη έχει το Π.Σ. και συντονίζει η Γ.Γ.Π.Π.

Η Γ.Γ.Π.Π. έχει την ευθύνη συντονισμού για το Εθνικό Σχέδιο Αντιμετώπισης Χ.Β.Ρ.Π. Απειλών.



Εικόνα 10. Οι ζώνες ελέγχου σε περιστατικό ΧΒΡΠ

## 4.7 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΑΠΟΚΡΙΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ Χ.Β.Ρ.Π. ΑΠΕΙΛΩΝ

### 4.7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- ❑ Τα Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικά αντιμετωπίζονται **μόνο από ειδικά εκπαιδευμένο Προσωπικό** του ΠΣ και των εμπλεκομένων επιχειρησιακών Φορέων (ΕΛΑΣ, Λ.Σ., Ένοπλες Δυνάμεις, Ε.Κ.Α.Β., Ε.Ε.Α.Ε.), που φέρουν κατάλληλο ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό και απαιτείται να έχουν ειδικό ιατρικό προφίλ.
- ❑ Σε περίπτωση απειλής ή εκδήλωσης Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικού, υπάρχει το σοβαρό ενδεχόμενο Προσωπικό της ΕΛ.ΑΣ., που εκτελεί πεζή ή εποχούμενη περιπολία ή Προσωπικό του ΠΣ που εκτελεί εποχούμενη περιπολία να είναι οι πρώτοι αποκριτές. Σημαντική υποστήριξη στην αντιμετώπιση ενός περιστατικού θα αποτελέσει η κατά το δυνατό πιο ακριβής πληροφόρηση από τον τόπο του συμβάντος και **τυχόν πρώτες ενέργειες που μπορούν να γίνουν με ασφάλεια**, λαμβάνοντας υπόψη ότι η πρώτη μισή ώρα αποτελεί το κρίσιμο διάστημα σε Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικά.

### 4.7.2 ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ

- Μακροσκοπικός έλεγχος στον τομέα ευθύνης (σταθμοί METRO, αεροδρόμια, κτίρια, ζωτικές εγκαταστάσεις, Μ.Μ.Μ., κ.λ.π.) για τυχόν εγκαταλελειμμένα δέματα και αντικείμενα το περιεχόμενο των οποίων δεν είναι σαφές ή υπάρχουν κάποιες ενδείξεις που ενδέχεται να θεωρηθούν ύποπτες (ετικέτες, διαρροή υγρού ή αερίου, έντονη οσμή, χτύποι ρολογιού κ.λ.π.)
- Ιδιαίτερη προσοχή σε άτομα που φορούν ρούχα που δεν συμβαδίζουν με τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν (π.χ. παλτό το καλοκαίρι), έχουν συνεχώς τα χέρια στις τσέπες, ή άτομα υπερκινητικά που κοιτάζουν συνεχώς γύρω τους, κρατούν δέματα ή χαρτοφύλακα, ιδρώνουν αδικαιολόγητα κ.λ.π.
- Λιποθυμία, βήχας, δακρύρροια ή δύσπνοια σε περισσότερα του ενός άτομου, αποτελούν ανησυχητικό στοιχείο για τυχόν εκδήλωση Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικού.
- Περίεργη οσμή ή εμφανές νέφος καπνού (χρώματος άσπρου, μπλε κ.λ.π.), σε συνδυασμό με επαναλαμβανόμενα συμπτώματα ατόμων που βρίσκονται πλησίον.

### 4.7.3 ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΡΩΤΩΝ ΑΠΟΚΡΙΤΩΝ

(Προσωπικό χωρίς ειδική εκπαίδευση και εξοπλισμό)

- Διατήρηση της ψυχραιμίας.
- Προσέγγιση σε ικανή απόσταση ασφαλείας, χωρίς να πλησιάζουν στο σημείο εκδήλωσης του περιστατικού και από σημείο αντίθετο με τη φορά του ανέμου.
- Λήψη μέτρων αυτοπροστασίας, αποφυγή επαφής με θύματα ή με το Χ.Β.Ρ.Π. παράγοντα και ελλείπει ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού άμεση απομάκρυνση από την «**Καυτή Ζώνη**».
- Μη χρήση φορητών ασυρμάτων ή κινητών τηλεφώνων (ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών) σε ύποπτη περιοχή, διότι τέτοιες συσκευές είναι δυνατόν να ενεργοποιήσουν ορισμένους εκρηκτικούς μηχανισμούς.
- Ειδοποίηση του επικεφαλής, αν υπάρχει, και του R/T Κέντρου (σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο), οπωσδήποτε για τις επικρατούσες συνθήκες και λήψη οδηγιών.
- Αποκλεισμό του χώρου, εάν είναι δυνατό, χωρίς να κινδυνεύει το Προσωπικό, ώστε να περιοριστεί το πλήθος, τα οχήματα και τυχόν Μ.Μ.Ε. που βρίσκονται πλησίον σε απόσταση ασφαλείας, και προειδοποιητική γνωστοποίηση του κινδύνου για περιορισμό του πανικού έως την άφιξη των ειδικών.
- Μακροσκοπικός έλεγχος συνθηκών που επικρατούν στο σημείο -Εκτίμηση της κατάστασης και ενημέρωση του R/T Κέντρου για τα παρακάτω:
  - ✓ *Ακριβές σημείο (κλειστός, ανοιχτός χώρος, κατοικημένη περιοχή κ.λ.π.)*
  - ✓ *Υπάρχει διαρροή υγρού ή αερίου;*
  - ✓ *Τι οσμή έχει;*
  - ✓ *Τι χρώμα έχει;*
  - ✓ *Έχει εκδηλωθεί πυρκαγιά;*
  - ✓ *Υπάρχουν θύματα και τι συμπτώματα παρουσιάζουν; (λιποθυμία, σπασμούς, βγάζουν αφρό από το στόμα κ.λ.π.)*
  - ✓ *Παρατηρούνται συμπτώματα σε πλέον του ενός ατόμου;*
  - ✓ *Τι καιρικές συνθήκες επικρατούν;*
  - ✓ *Τι μπορεί να γίνει άμεσα για τον περιορισμό του περιστατικού (π.χ. κλείσιμο διαρροής, κλείσιμο κεντρικού συστήματος κλιματισμού κ.λ.π.)*
- Σε περίπτωση που το συμβάν έχει εκδηλωθεί σε κτίριο – κλειστό χώρο:

- ✓ *Κλείστε τον κλιματισμό*
  - ✓ *Κλείστε όλες τις πόρτες και τα παράθυρα.*
  - ✓ *Απομονώστε το ύποπτο αντικείμενο, **αν επιτρέπουν οι συνθήκες να κάνετε κάτι τέτοιο με ασφάλεια***
- Προσπάθεια, όσο αυτό είναι δυνατό, για το ανέπαφο της σκηνής του περιστατικού, που θα βοηθήσει την προανάκριση και τη συλλογή πειστηρίων.
  - Παραμονή σε ασφαλή χώρο, αντίθετο με τη φορά του ανέμου μέχρι την έλευση των Ειδικών Ομάδων Ανταπόκρισης, ώστε να εκτιμηθεί με τη χρήση των ειδικών ανιχνευτών εάν υπάρχει μολυσματικός Χ.Β.Ρ.Π. παράγοντας. Στην περίπτωση αυτή, είναι αναγκαίο και επιβάλλεται να υποστούν τη διαδικασία απολύμανσης από τα ειδικά συνεργεία απολύμανσης του Π.Σ.

#### **4.7.4 ΜΝΗΜΟΝΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ ΠΡΩΤΩΝ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΤΩΝ**

Τα πιθανά ΧΒΡΠ συμβάντα περιέχουν πολυάριθμους μεταβλητούς παράγοντες μη δυνάμενους να προβλεφθούν. Γι' αυτό, οι τελικές ενέργειες πρέπει να είναι αποτέλεσμα της αξιολόγησης των επί τόπου πληροφοριών, της παρατήρησης, αλλά και της γνώσης των ενεργειών που θα πρέπει να ακολουθηθούν. Για το σκοπό αυτό, οι πρώτοι που θα φθάσουν σε ένα περιστατικό που υπάρχει εκδηλωθείσα, ή ενδεχόμενη απειλή, ή τέλος υποψία ή ένδειξη για απελευθέρωση ΧΒΡΠ παράγοντα θα πρέπει να κινηθούν ως εξής:

- Οπτική παρατήρηση από απόσταση για τυχόν θύματα ή συλλογή πληροφοριών από αυτόπτες μάρτυρες.
- Χρήση κατάλληλου προστατευτικού εξοπλισμού (τουλάχιστον προστασία προσώπου με χρήση προσωπίδας με φίλτρο ή αυτόνομη αναπνευστική συσκευή)
- Χρήση φορητών ανιχνευτών, εάν είναι διαθέσιμοι, για μια πρώτη δειγματοληψία πεδίου.
- Πληροφόρηση του κέντρου σχετικά με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στο σημείο κατά την ώρα του περιστατικού.
- Ειδοποίηση του κέντρου με παροχή όσο το δυνατόν περισσότερων πληροφοριών που έχουν συλλεχθεί από τη μακροσκοπική παρατήρηση, ή από τις μαρτυρίες.

- Απομάκρυνση από το σημείο.
- Σε περίπτωση που χρειαστεί να γίνει επέμβαση για κάποιο λόγο, ή ο πρώτος ανταποκριτής βρεθεί εντός της μολυσμένης περιοχής, ή έρθει σε επαφή με μολυσμένο θύμα, παραμένει στο χώρο για να μην μεταφέρει τη μόλυνση, αναμένοντας τις ομάδες ΧΒΡΠ, προκειμένου να απορρυπανθεί/απολυμανθεί.

Είναι αυτονόητο ότι σε περίπτωση εκδήλωσης πραγματικού περιστατικού, οι αρχικές πληροφορίες θα είναι συγκεχυμένες και δεν θα υπάρχει η ενδεδειγμένη πληροφόρηση, με συνέπεια οι πρώτοι ανταποκριτές στις πλείστες των περιπτώσεων να βρεθούν μέσα στη μολυσμένη περιοχή χωρίς να διαθέτουν τα απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας. Στην περίπτωση αυτή, όπως προαναφέρθηκε, παραμένουν στην περιοχή σε ασφαλές σημείο, περιμένοντας τις ειδικές ομάδες ανταπόκρισης σε ΧΒΡΠ περιστατικό, για την απορρύπανση/απομόλυνσή τους.

#### **4.7.5. ΣΥΝΗΘΗ ΛΑΘΗ - ΠΑΡΑΛΕΙΨΕΙΣ**

- Μετάβαση στο τόπο εκδήλωσης Χ.Β.Ρ.Π. περιστατικού πρώτων αποκριτών, χωρίς να διαθέτουν απαιτούμενο ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό.
- Παροχή άμεσης βοήθειας από τους Πρώτους Αποκριτές στα θύματα που υποφέρουν με συνέπεια να μολύνονται και να γίνονται θύματα οι ίδιοι.
- Απομάκρυνση από το χώρο αποκριτών χωρίς να περάσουν τη διαδικασία απολύμανσης.
- Προσέγγιση στο χώρο εκδήλωσης του συμβάντος (Καυτή Ζώνη) χωρίς να αναμένουν τις μετρήσεις των ειδικών με τη χρήση ανιχνευτών, για τα επίπεδα Χ.Β.Ρ.Π. παραγόντων.
- Σε περιπτώσεις ύποπτης σκόνης, άνοιγμα του φακέλου και επαφή με τον παράγοντα, χωρίς να λαμβάνουν μέτρα αυτοπροστασίας, να φέρουν ατομικό προστατευτικό εξοπλισμό και να απομονώσουν την ύποπτη συσκευασία.
- Παροχή πρώτων βοηθειών σε άτομα μολυσμένα, με συνέπεια να μολύνονται και οι ίδιοι.



Εικόνα 11. Οι επιχειρησιακές ομάδες του ΠΣ σε ΧΒΡΠ περιστατικό

## 5. Αστικές πυρκαγιές, αιτίες και τα χαρακτηριστικά τους

### 5.1 Το Φαινόμενο της Πυρκαγιάς

#### 5.1.1 Εισαγωγή

Η φωτιά αποτελεί φίλο και συνοδοιπόρο του ανθρώπου στην πορεία του προς την τεχνολογική και κοινωνική πρόοδο και εξέλιξη. Ταυτόχρονα όμως αποτελεί και έναν αδυσώπητο εχθρό ο οποίος μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα και καταστροφές. Ο πρωτόγονος άνθρωπος αντιμετώπιζε με δέος το φυσικό φαινόμενο της φωτιάς, ανήμπορος να το ελέγξει και πολύ περισσότερο να το κατανοήσει. Σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, η φωτιά ήταν προνόμιο των Θεών, μέχρι που ο Προμηθέας την μοιράστηκε με τους ανθρώπους και τιμωρήθηκε σκληρά γι' αυτό.

Η χρήση της φωτιάς αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την εξέλιξη της τεχνολογίας, επηρεάζοντας έτσι και την πρόοδο της κοινωνικής οργάνωσης. Σήμερα, μεγάλο μέρος του τεχνικού πολιτισμού αλλά και της καθημερινότητάς μας βασίζεται στη χρήση της φωτιάς: ενεργειακός τομέας, μεταφορές, παραγωγή καταναλωτικών αγαθών, κλπ. Η φωτιά όμως, στην ανεξέλεγκτη μορφή της, μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα και ζημιές στην υγεία, την περιουσία, το περιβάλλον και την απρόσκοπτη παραγωγή και διακίνηση αγαθών.

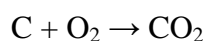
Ως 'Πυρκαγιά' νοείται η ανεπιθύμητη και εκτός ελέγχου καύση υλικών, η οποία μπορεί να προκαλέσει μη επιθυμητές και καταστροφικές επιπτώσεις. Ως διεργασία, η φωτιά μπορεί να έχει πολλές μορφές, οι οποίες συνήθως συνεπάγονται χημική αντίδραση μεταξύ του καιγόμενου υλικού και του οξυγόνου του αέρα.

Στις περισσότερες όμως περιπτώσεις, ο τρόπος της καύσης εξαρτάται από τη φυσική κατάσταση του υλικού και το περιβάλλον, παρά από τη χημική του φύση.

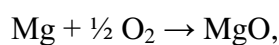
### 5.1.2 Η Χημεία της Καύσης

Καύση είναι μια χημική αντίδραση, ή πιο σωστά σειρά αντιδράσεων, κατά την οποία μια χημική ουσία ενώνεται με το οξυγόνο, απελευθερώνοντας ενέργεια, κυρίως με μορφή θερμότητας. Στα παραγόμενα προϊόντα περιλαμβάνονται Διοξείδιο του Άνθρακα, νερό με μορφή υδρατμών, καθώς και μια σειρά από άλλα αέρια κυρίως προϊόντα, πολλά από τα οποία μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα στην υγεία όσων τα εισπνεύσουν ή έρθουν σε επαφή μαζί τους.

Από χημικής άποψης, η καύση πρόκειται για μια αντίδραση οξειδωσης, η οποία προχωρά με γρήγορους ρυθμούς:



Ο όρος οξείδωση χρησιμοποιείται γενικά για να περιγράψει την ένωση ενός στοιχείου με το οξυγόνο, π.χ. :



η οποία συχνά εκλύει θερμότητα και λάμψη.

Η αντίδραση της οξειδωσης, μπορεί να ολοκληρωθεί σε μεγάλο χρονικό διάστημα, όπως για παράδειγμα η οξείδωση μιας σιδερένιας ράβδου.

Η οξείδωση, και το αντίστοιχό της η αναγωγή, αποτελούν τις δύο όψεις του ίδιου νομίσματος, της ανταλλαγής δηλαδή (απόδοσης και πρόσληψης ηλεκτρονίων) κατά τη διάρκεια μιας αντίδρασης.

Πρέπει να σημειωθεί, ότι η αντίδραση της καύσης πραγματοποιείται στην αέρια φάση και αφού πρώτα έρθουν σε επαφή τα μόρια της καύσιμης ύλης με το οξυγόνο και αναμειχθούν με αυτό. Περιλαμβάνει σχηματισμό προϊόντων και έκλυση θερμότητας. Συνεπώς, για τα υγρά και στερεά καύσιμα απαιτείται η μετατροπή τους στην αέρια φάση. Τα αέρια καύσιμα καίγονται στην αέρια φάση, αφού πρώτα έρθουν σε επαφή και αναμειχθούν με το οξυγόνο της ατμόσφαιρας, και μάλιστα σε ορισμένες αναλογίες, όπως θα δούμε στη συνέχεια. Τα υγρά καύσιμα καίγονται αφού πρώτα εξατμιστεί μια ποσότητά τους και αναμειχθεί με τον αέρα. Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί πρώτα να προηγείται η χημική τους αποσύνθεση, για ορισμένα υγρά με υψηλό σημείο βρασμού, π.χ. μαγειρικό λάδι. Συνεπώς, η καύση δεν γίνεται μέσα στη μάζα του καυσίμου, αλλά ακριβώς πάνω από την επιφάνειά του και σε πολύ μικρή απόσταση από αυτή. Πολλά υγρά καύσιμα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος εκλύουν επαρκείς ατμούς για να επιτευχθεί η καύση, άλλα όχι. Στη δεύτερη περίπτωση είναι απαραίτητη η προθέρμανση του καυσίμου, έτσι ώστε να φτάσει σε θερμοκρασία που



να εκλύσει επαρκή ποσότητα ατμών.

Τέλος, τα στερεά καύσιμα πρέπει επίσης πρώτα να παράγουν επαρκείς ατμούς και αυτό γίνεται συνήθως με αποσύνθεση ή πυρόλυσή τους για την παραγωγή προϊόντων με χαμηλό μοριακό βάρος που να μπορούν να εξατμιστούν και να καούν. Για παράδειγμα, ένα κομμάτι χαρτί ή μια οδοντογλυφίδα σε επαφή με τη φλόγα ενός αναπτήρα θα πάρει αμέσως φωτιά, δηλαδή θα δώσει εύκολα ατμούς, ενώ ένα ξύλινο δοκάρι ή μια σανίδα απαιτεί πολύ μεγαλύτερη προσφορά θερμότητας για να αρχίσει η αντίδραση της καύσης. Η διεργασία της αποσύνθεσης/ πυρόλυσης είναι εξαιρετικά πολύπλοκη διαδικασία, ανάλογα και με τη χημική σύσταση και τη δομή του υλικού. Ορισμένα πλαστικά, τα θερμοπλαστικά για παράδειγμα, μπορεί να μαλακώνουν και να λιώνουν κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς, εξαπλώνοντάς την με τον τρόπο αυτό (πχ. αφροί πολυουραθάνης). Άλλα υλικά μπορεί να διασπώνται, αφήνοντας ένα απανθρακωμένο υπόλειμμα.

Η αντίδραση της καύσης είναι εξώθερμη και για το λόγο αυτό αυτοτροφοδοτούμενη, δηλαδή μετά την αρχική προσφορά ενέργειας που απαιτείται για να ξεκινήσει, στη συνέχεια η ίδια η αντίδραση παράγει την ενέργεια που απαιτείται για τη συνέχιση και κλιμάκωσή της.

### 5.1.3 Το Τρίγωνο της Καύσης

Για την επίτευξη της καύσης είναι απαραίτητοι, όπως αναφέρθηκε, τρεις παράγοντες:

- Καύσιμη ύλη,
- Οξυγόνο (στις περισσότερες περιπτώσεις, ή κάποιο άλλο οξειδωτικό μέσο σπανιότερα),
- Θερμότητα.

Το οξυγόνο, βασική πηγή της ζωής, αποτελεί το κυριότερο μετά το Άζωτο, συστατικό της ατμόσφαιρας της γης (σε ποσοστό περίπου 21% κατ' όγκο στον ατμοσφαιρικό αέρα) και βρίσκεται παντού γύρω μας. Επίσης, τα περισσότερα από τα υλικά που βρίσκονται γύρω μας, είναι υλικά που καίγονται, το ίδιο και τα ρούχα μας αλλά και εμείς οι ίδιοι. Δεν υπάρχει όμως παντού φωτιά. Για να ανάψει μια φωτιά είναι απαραίτητο να υπάρξει και προσφορά θερμότητας, είτε από μια εξωτερική πηγή (π.χ. αναμμένο σπύρτο), είτε από άλλους παράγοντες (θερμές επιφάνειες, αυτοθέρμανση, ακτινοβολία, ηλιακές ακτίνες, τριβή, στατικός ηλεκτρισμός, κοκ).

Βασική προϋπόθεση λοιπόν για την εκδήλωση για την εμφάνιση και συντήρηση του φαινομένου της φωτιάς είναι η ταυτόχρονη συνύπαρξη και των τριών παραγόντων που προαναφέρθηκαν (καύσιμο, οξυγόνο, θερμότητα) ταυτόχρονα. Σχηματικά, η προϋπόθεση αυτή περιγράφεται με το αποκαλούμενο ‘Τρίγωνο της Καύσης’, το οποίο παρέχει μια απλοποιημένη σχηματική απεικόνιση του φαινομένου της καύσης:



*Εικόνα 1: το ‘Τρίγωνο της Καύσης’*

Αν κάποιος από τους τρεις αυτούς παράγοντες εκλείψει, αν το τρίγωνο δεν είναι συμπληρωμένο, τότε δεν είναι δυνατό να υπάρξει φωτιά. Επιπλέον, αν θεωρήσουμε ότι η Θερμότητα αποτελεί μια μορφή ενέργειας, η οποία θα μπορούσε να αντικατασταθεί από μια άλλη (π.χ. ακτινοβολία), τότε ο παράγοντας ‘Θερμότητα’ στο παραπάνω σχήμα θα μπορούσε να αντικατασταθεί από τον γενικότερο παράγοντα ‘Ενέργεια’. Επίσης ο παράγοντας ‘Οξυγόνο’, που αντιπροσωπεύει τον οξειδωτικό μέσο της αντίδρασης θα μπορούσε σε μια πιο γενική έκφραση να αντικατασταθεί από το γενικότερο ‘Οξειδωτικό Μέσο’. Οι περιπτώσεις βέβαια όπου σε μια πυρκαγιά δεν εμπλέκεται οξυγόνο είναι στην πράξη σπάνιες και αφορούν ιδιαίτερες περιπτώσεις επικίνδυνων χημικών ουσιών.

Το παραπάνω σχήμα του Τριγώνου της Καύσης μπορεί να μας δώσει και μια πρώτη εικόνα για το πως αντιμετωπίζεται μια πυρκαγιά, με την απομάκρυνση ή εξάλειψη ενός από τους τρεις παράγοντες, όπως θα δούμε και στη συνέχεια.

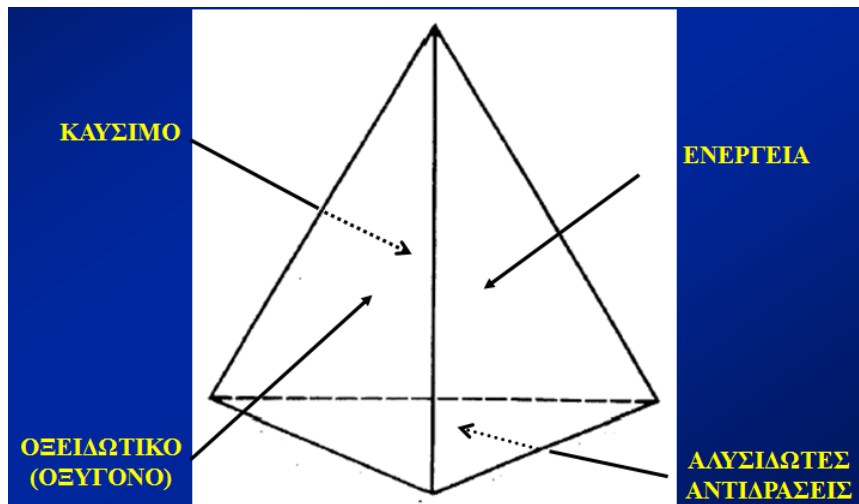
### **5.1.5 Ο Μηχανισμός των Ελεύθερων Ριζών**

Νεώτερες αντιλήψεις για το μηχανισμό και τη διαδικασία της αντίδρασης της καύσης την περιγράφουν ως μια αλυσιδωτή χημική αντίδραση, η οποία υλοποιείται μέσω διαδοχικών επιμέρους αντιδράσεων, στις οποίες σημαντικό ρόλο παίζουν οι ελεύθερες ρίζες. Οι ρίζες αυτές παράγονται είτε από την πυρόλυση, είτε από τη θέρμανση των ουσιών.

Συγκεκριμένα, όταν ένα καύσιμο, όπως ένας υδρογονάνθρακας δεχθεί επίδραση μιας πηγής ενέργειας, είναι δυνατό κάποιος δεσμός να σπάσει, αφήνοντας έτσι ένα μη δεσμευμένο/ ζευγαρωμένο ηλεκτρόνιο στο μόριο που απομένει από τη διάσπαση. Με τον τρόπο αυτό δημιουργείται μια ελεύθερη ρίζα, η οποία είναι εξαιρετικά δραστική και αναζητά κάποιο άλλο μόριο για να αντιδράσει. Αν η ρίζα συναντήσει μόριο ή ρίζα οξυγόνου, τότε οξειδώνεται, καίγεται, και παράγει αρκετή θερμότητα για να δημιουργηθούν μερικές ακόμα ελεύθερες ρίζες, οι οποίες με τη σειρά τους θα συμπεριφερθούν με ανάλογο τρόπο. Με τον τρόπο αυτό, ακόμα και μια πολύ μικρή αρχική πηγή ενέργειας (ικανή όμως να προκαλέσει την παραγωγή μιας ελεύθερης ρίζας) , μπορεί να προκαλέσει την έναυση του μηχανισμού των αλυσιδωτών αντιδράσεων, και συνεπώς μια πυρκαγιά.

#### Το Τετράεδρο της Καύσης

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η έννοια του τριγώνου της καύσης μπορεί να επεκταθεί για να συμπεριλάβει και τη διαδικασία των αλυσιδωτών αντιδράσεων οι οποίες συμβαίνουν κατά την αντίδραση της καύσης. Έτσι με την προσθήκη ενός ακόμα παράγοντα, το τρίγωνο της καύσης το μετατρέπεται σε τετράεδρο, οι τρεις επιφάνειες του οποίου αντιπροσωπεύουν τους τρεις παράγοντες που προαναφέρθηκαν (Καύσιμο, Οξειδωτικό Μέσο, Ενέργεια), ενώ η τέταρτη επιφάνεια αντιπροσωπεύει τις αλυσιδωτές αντιδράσεις των ελεύθερων ριζών.



Εικόνα 2: το 'Τετράεδρο της Καύσης'

Τόσο το τρίγωνο, όσο και το τετράεδρο της καύσης, εκτός από την κατανόηση και τη σχηματική απεικόνιση του φαινομένου της πυρκαγιάς, μας προσφέρουν και μια αρχική ιδέα για το πώς μπορεί να αντιμετωπιστεί μια πυρκαγιά.

### 5.1.6. Αντιμετώπιση των Πυρκαγιών

Αναφέρθηκε ήδη ότι δεν είναι δυνατό να υπάρξει φωτιά αν κάποιος από τους παράγοντες που είναι απαραίτητοι για την εμφάνισή της (καύσιμο, οξυγόνο, θερμότητα) δεν είναι διαθέσιμος σε μια δεδομένη στιγμή. Τα παραπάνω σχήματα μπορεί να μας δώσουν μια εικόνα για το πώς, σε περίπτωση που υπάρχει φωτιά, αυτή μπορεί να αντιμετωπιστεί:

Πίνακας 1. Αντιμετώπιση πυρκαγιάς

Παράγοντας	Τρόπος αντιμετώπισης
Καύσιμη Ύλη	Αποστέρηση Καύσιμης Ύλης
Οξυγόνο (Αέρας)	Αποστέρηση Οξυγόνου/Κάλυψη
Θερμότητα	Ψύξη
Αλυσιδωτές Αντιδράσεις	Παρεμβολή στο μηχανισμό

#### Αποστέρηση Καύσιμης Ύλης

Δεν είναι δυνατό να υπάρξει φωτιά χωρίς καύσιμη ύλη, σε οποιαδήποτε μορφή. Έτσι αν το καύσιμο εξαντληθεί, η φωτιά θα σβήσει, όπως συμβαίνει με το τζάκι αν δεν το τροφοδοτούμε συνεχώς με ξύλα, ή τη συσκευή υγραερίου αν διακόψουμε την παροχή από την φιάλη. Συνεπώς, αν αποστερήσουμε από μια πυρκαγιά το καύσιμο, ή αν

αποτρέψουμε την επέκτασή της σε νέα καύσιμη ύλη, μπορούμε να την κατασβέσουμε ή να την περιορίσουμε και να την αφήσουμε να κατασβεστεί. Ο τρόπος αυτός αποτελεί την πιο απλή μέθοδο καταπολέμησης μιας πυρκαγιάς. Η καύσιμη ύλη αποτελεί τον πρώτο παράγοντα της αντίδρασης της καύσης, συνεπώς ο έλεγχός του ελέγχει και το ρυθμό της αντίδρασης.

Παραδείγματα περιπτώσεων Αποστέρηση Καύσιμης Ύλης:

- *Αυτόματη διακοπή παροχής καυσίμου, αν ανιχνευτεί διαρροή (συνήθως σε αέρια καύσιμα),*
- *Μετάγγιση περιεχομένου δεξαμενών καυσίμων (προληπτικά ή μη)*
- *Απομάκρυνση καυσίμων υλικών από χώρους εκδήλωσης πυρκαγιάς (αποθήκες βαμβακιού, πυρκαγιές ελαστικών, κοκ).*
- *Αποψίλωση οικοπέδων, χώρων γύρω από επικίνδυνα σημεία, αντιπυρικές λωρίδες στα δάση, κοκ (προληπτικά).*

Αποστέρηση Οξυγόνου/Κάλυψη

Αντίστοιχα, αν απ μια φωτιά αποστερήσουμε το οξυγόνο, τότε και πάλι η φωτιά θα σβήσει. Το Οξυγόνο / οξειδωτικό μέσο, αποτελεί το δεύτερο από τα αντιδρώντα στην αντίδραση της καύσης, συνεπώς ο έλεγχός του μπορεί να ελέγξει και τον ρυθμό της αντίδρασης. Παράδειγμα, όταν σκεπάζουμε ένα αναμμένο τηγάνι με μια πετσέτα (βρεγμένη για να μην καεί και αυτή), όταν σβήνουμε τη φλόγα ενός κεριού με τα δυο μας δάχτυλα, όταν καλύπτουμε την φλεγόμενη επιφάνεια ενός υγρού με αφρό κατάσβεσης, κοκ.

Ψύξη

Τρίτος και πλέον διαδεδομένος τρόπος αντιμετώπισης μιας πυρκαγιάς είναι η μείωση της θερμοκρασίας μέσω της ψύξης, συνήθως με νερό. Η αντίδραση της Καύσης είναι αυτοσυντηρούμενη: λόγω της έκλυσης θερμότητας, παράγονται τα πτητικά συστατικά που στη συνέχεια καίγονται. Η ψύξη μπορεί να μειώσει το ρυθμό παραγωγής τους, άρα και το ρυθμό της αντίδρασης, και τελικά να τον μηδενίσει. Αποτελεί την πλέον χρησιμοποιούμενη πρακτική στην πράξη. Το νερό, το βασικότερο και πλέον διαδεδομένο κατασβεστικό υλικό, δρα κυρίως με το μηχανισμό της Ψύξης. Χάρη στις ιδιότητες του, στις οποίες θα αναφερθούμε στη συνέχεια, το νερό αποτελεί το πιο εύχρηστο και πλέον διαδεδομένο κατασβεστικό υλικό.

Παρεμβολή στο μηχανισμό

Τέλος, η χημική παρεμπόδιση των αντιδράσεων των ελεύθερων ριζών και η δέσμευσή τους, μπορεί να επιβραδύνει την αντίδραση της καύσης, συνεπώς το ρυθμό

παραγωγής θερμότητας και να οδηγήσει στην αντιμετώπιση της πυρκαγιάς. Με τον τρόπο αυτό δρουν οι Κατασβεστικές Σκόνες, πολύ διαδεδομένες κυρίως σε φορητούς πυροσβεστήρες, αλλά και μια σειρά από άλλα κατασβεστικά υλικά.

### 5.1.7 Ταξινόμηση των πυρκαγιών

Για την καλύτερη μελέτη των πυρκαγιών και προετοιμασία για την αντιμετώπισή τους, αυτές μπορούν να διακριθούν στις παρακάτω κατηγορίες, οι οποίες συμβολίζονται με τα αντίστοιχους λατινικούς χαρακτήρες A, B, C και D:

Πίνακας 2. Κατηγορίες Πυρκαγιών

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A	Στερεές καύσιμες ύλες.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ B	Υγρές καύσιμες ύλες.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ C	Αέριες καύσιμες ύλες.
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D	Μέταλλα
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ F	Λίπη και Έλαια

#### ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ A - Στερεές καύσιμες ύλες.

Οι Στερεές καύσιμες ύλες περιλαμβάνουν τα συνήθη στερεά υλικά που καίγονται ή μπορούν να καούν ευκολότερα ή δυσκολότερα (ξύλεια, φυτική ύλη, χαρτικά, λάστιχα, πλαστικά-ελαστικά, κοκ). Πρέπει να σημειωθεί ότι ακόμα και υλικά που δεν καίγονται παθαίνουν αλλοιώσεις λόγω της υψηλής θερμοκρασίας που αναπτύσσεται όταν εκτεθούν σε πυρκαγιά (χάλυβας και μέταλλα γενικά, μπετόν, κοκ), κυρίως όσον αφορά την αντοχή τους, γεγονός που θα πρέπει πάντα να λαμβάνεται υπόψη τόσο κατά τη διάρκεια κατάσβεσης μιας πυρκαγιάς και μετά από αυτή (προσοχή στην αντοχή και ευστάθεια κατασκευών και κτιρίων), όσο και πριν, κατά τη μελέτη σχεδιασμό και κατασκευή ενός κτιρίου (τήρηση προδιαγραφών πυραντίστασης, πυροδιαμερίσματα, κοκ)

#### ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ B- Υγρές καύσιμες ύλες.

Οι Υγρές καύσιμες ύλες περιλαμβάνουν υγρά καύσιμα (βενζίνη πετρέλαιο, κηροζίνη, κοκ), ή άλλα υλικά που μπορούν να καούν και βρίσκονται σε υγρή μορφή, (οινόπνευμα, λάδια, χρώματα, διαλύτες, κοκ).

#### ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ C- Αέριες καύσιμες ύλες.

Οι Αέριες καύσιμες ύλες περιλαμβάνουν κατά βάση τα αέρια καύσιμα (υγραέριο – προπάνιο – βουτάνιο, φυσικό αέριο – μεθάνιο, υδρογόνο, ακετυλένιο, υδρογόνο, κοκ)

#### ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ D- Μέταλλα

Στα Μέταλλα περιλαμβάνονται είτε μέταλλα που μπορεί να αναφλεγούν, είτε άλλα που σε κανονικές συνθήκες δεν καίγονται, αλλά όταν βρίσκονται σε λεπτό διαμερισμό (π.χ. ρινίσματα ή κόκκοι) μπορεί να αναφλεγούν και μάλιστα με βίαιο τρόπο, αναπτύσσοντας μεγάλες θερμοκρασίες (μαγνήσιο, τιτάνιο, κάλιο, αλουμίνιο σε λεπτό διαμερισμό, κοκ). Για το λόγο αυτό, οι πυρκαγιές των μετάλλων θεωρούνται εξαιρετικά δύσκολες στην κατάσβεσή τους και ταξινομούνται σε ιδιαίτερη κατηγορία.

#### ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ F- Λίπη και Έλαια

Πρόσφατα στις ανωτέρω Κατηγορίες Πυρκαγιών προστέθηκε μια ακόμα κατηγορία,

**ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ F:** *Μαγειρικά λίπη, έλαια, κοκ*, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN2+A1/2005.

Η κατηγορία αυτή αφορά πυρκαγιές στις οποίες εμπλέκονται μαγειρικά λίπη και έλαια, η κατάσβεση των οποίων παρουσιάζει ιδιαιτερότητα λόγω της φύσης των υλικών και των θερμοκρασιών που μπορεί να αναπτύσσονται.

Παλιότερα η ταξινόμηση περιλάμβανε μια ακόμα κατηγορία, η Κατηγορία Πυρκαγιάς E, η οποία αφορούσε πυρκαγιές παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος (ηλεκτρικές Πυρκαγιές).

Η κατηγορία αυτή καταργήθηκε από το πρότυπο της CEN, EN 2:1992, σχετικά με την περιγραφή και κατάταξη των πυρκαγιών.

Απαντιέται όμως ακόμα συχνά σε εγχειρίδια, οδηγίες, κοκ.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ E	Όλες οι παραπάνω κατηγορίες πυρκαγιών παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος.
-------------	---

Ο λόγος ύπαρξης της κατηγορίας αυτής ήταν κυρίως για να δοθεί έμφαση στους ιδιαίτερους κινδύνους που παρουσιάζει το έργο της κατάσβεσης παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος, σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, σε συσκευές υπό τάση, κοκ. Συγκεκριμένα στον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας αφού το νερό, που κυρίως

χρησιμοποιείται ως κατασβεστικό υλικό, είναι καλός αγωγός του ηλεκτρισμού.  
Οι ενδειγμένοι τρόποι κατάσβεσης ανά κατηγορία πυρκαγιάς παρουσιάζονται στη  
συνέχεια, αφού πρώτα παρουσιαστούν τα κυριότερα κατασβεστικά υλικά.



## 5.2. Κατασβεστικά Υλικά

Τα κυριότερα και πλέον διαδεδομένα κατασβεστικά υλικά που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι τα εξής:

Νερό (W)

Αφρός (F)

Διοξείδιο του άνθρακα (C)

Σκόνες (P)

Η κύριος τρόπος δράσης καθενός από τα κατασβεστικά υλικά παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Νερό (W)	Ψύξη
Αφρός (F)	Αποστέρηση Οξυγόνου/Κάλυψη
Διοξείδιο του άνθρακα (C)	Αποστέρηση Οξυγόνου/ Ψύξη
Σκόνες (P)	Παρεμβολή στο μηχανισμό των Αλυσιδωτών αντιδράσεων Ελευθέρων ριζών

Πιο αναλυτικά, τα χαρακτηριστικά καθενός από τα παραπάνω κατασβεστικά υλικά είναι:

### 5.2.1 Νερό (W)

Το νερό είναι το πλέον διαδεδομένο κατασβεστικό υλικό. Το γεγονός αυτό οφείλεται κατ' αρχήν στη διαθεσιμότητά του, αφού υπάρχει άφθονο και φθινό στη φύση, είναι διαθέσιμο σε μεγάλες ποσότητες, μπορεί να το βρει κανείς σε πολλά σημεία στον αστικό χώρο και την ύπαιθρο, μεταφέρεται με ευκολία μέσω σωληνώσεων σχεδόν σε κάθε σημείο που υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα, ενώ μπορεί κανείς να το μεταφέρει και με ειδικά διαμορφωμένα υδροφόρα οχήματα ή σε δοχεία. Το νερό μπορεί επίσης να εκτοξευθεί σε κατάλληλες πιέσεις και αποστάσεις για το έργο της κατάσβεσης. Επιπλέον, το νερό έχει μια μοναδική φυσικοχημική ιδιότητα που το κάνει ξεχωριστό, και συγκεκριμένα μεγάλη θερμοχωρητικότητα. Απαιτείται δηλαδή μεγάλο ποσό ενέργειας για να ανέβει η θερμοκρασία του σε σχέση με άλλα αντίστοιχα υγρά και έχει πολύ υψηλό σημείο βρασμού, γεγονός που σημαίνει ότι έχει καλή απόδοση στην κατάσβεση και την ψύξη, αφού μπορεί να απορροφά σημαντικές ποσότητες θερμότητας ανά μονάδα μάζας σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο απλό και

διαδεδομένο υλικό. Σε αυτό το γεγονός στηρίζεται η κατασβεστική ικανότητα του νερού, και η χρήση του ως το κύριο κατασβεστικό υλικό.

Ο πλέον συνηθισμένος τρόπος χρήσης του νερού για κατάσβεση είναι η εκτόξευσή του από ειδικές διατάξεις που περιλαμβάνουν συνήθως μια δεξαμενή αποθήκευσης νερού, αντλία για αναρρόφηση και ανάπτυξη της απαιτούμενης πίεσης, σωληνώσεις για τη μεταφορά του και κατάλληλα ακροφύσια-αυλούς για την εκτόξευσή του. Τέτοια συστήματα μπορεί να είναι φορητά και προσαρμοσμένα σε κάποιο πυροσβεστικό όχημα. Τέτοια οχήματα περιλαμβάνουν δεξαμενή νερού διαφόρων μεγεθών (από 0,5 ως 15 τόνους), αντλία, ποικιλία σωλήνων και αυλών. Επιπλέον τα πυροσβεστικά οχήματα μπορεί να περιέχουν μια μικρή ή μεγαλύτερη ποικιλία εργαλείων για πυρόσβεση ή/και διάσωση, δεξαμενή αφρογόνου υλικού, εξαρτήματα και ανταλλακτικά για κατασκευή πυροσβεστικών εγκαταστάσεων, κοκ.

Ανάλογα συστήματα μπορεί να είναι κατασκευασμένα με σταθερό τρόπο και να καλύπτουν μόνιμα έναν συγκεκριμένο χώρο. Τέτοιο σύστημα είναι ένα μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, το οποίο μπορεί να καλύπτει ένα εργοστάσιο, ένα κτίριο, ένα εμπορικό κέντρο, κοκ. Ένα τέτοιο δίκτυο περιλαμβάνει μια δεξαμενή νερού με δυνατότητα αναπλήρωσης, ένα αντλιοστάσιο, συνήθως με μια ηλεκτροκίνητη αντλία, μια βενζινοκίνητη εφεδρική για περίπτωση διακοπής του ρεύματος, και μια βοηθητική (jockey) για διατήρηση της πίεσης στο σύστημα. Περιλαμβάνει επίσης σωληνώσεις κατάλληλων διατομών για μεταφορά του νερού στα προβλεπόμενα σημεία, αναμονές σύνδεσης (πυροσβεστικές φωλιές) σε επίκαιρα σημεία που να καλύπτουν όλους τους χώρους του κτιρίου, εύκαμπτους σωλήνες (μάνικες) με κατάλληλες διατομές για προσαρμογή στις αναμονές, καθώς και ανάλογο αριθμό και τύπο αυλών. Μπορεί τέλος να περιλαμβάνει και μια σειρά εργαλεία που να βοηθούν στην πυρόσβεση και στην προστασία ή διάσωση όσων βρίσκονται μέσα στο χώρο ή προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν το πυροσβεστικό δίκτυο.

Άλλος τύπος μόνιμου δικτύου πυρόσβεσης με νερό είναι τα συστήματα κατάκλισης (sprinkler). Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται για προστασία χώρων όπου υπάρχει αυξημένος κίνδυνος, ή όπου η πιθανότητα εντοπισμού μιας πυρκαγιάς είναι μικρή (για παράδειγμα λόγω μη συχνής ύπαρξης ανθρώπων στο χώρο). Τέτοιοι χώροι είναι συνήθως αποθηκευτικοί χώροι, σταθμοί αυτοκινήτων, αλλά και οδεύσεις διαφυγής κτιρίων, κοκ. Τα συστήματα αυτά αποτελούνται επίσης από δεξαμενή, αντλίες και σωληνώσεις στην οροφή, οι οποίες μεταφέρουν το νερό στους χώρους

του κτιρίου και διαθέτουν ανά καθορισμένα διαστήματα κατάλληλες κεφαλές για εκτόξευση νερού. Όταν το σύστημα ενεργοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο, οι αναγκαίες κεφαλές εκτοξεύουν νερό υπό πίεση στο συγκεκριμένο χώρο. Η ενεργοποίηση του συστήματος μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, π.χ. μέσω πυρανίχνευσης, χειροκίνητα, αλλά συνηθέστερα αυτόματα. Συγκεκριμένα, οι κεφαλές των καταιονητήρων αποτελούνται από κατάλληλο εύτηκτο υλικό, το οποίο θα σπάσει σε ορισμένη θερμοκρασία, συνήθως γύρω στους 60-80 °C. Αν λοιπόν ξεκινήσει πυρκαγιά, οι κεφαλές που είναι άμεσα εκτεθειμένες σε αυτή θα ενεργοποιηθούν πολύ γρήγορα και θα την καταπολεμήσουν στο αρχικό της στάδιο. Παράλληλα θα πρέπει να υπάρχει σύστημα συναγερμού το οποίο να ενεργοποιηθεί για να σημάνει την εκδήλωση της πυρκαγιάς.

Μια επιπλέον χρήση του νερού είναι η παραγωγή κατασβεστικού αφρού.

### **5.2.2. Αφρός (WF)**

Ο αφρός είναι ένα κατασβεστικό υλικό που χρησιμοποιείται κυρίως για αντιμετώπιση πυρκαγιών υγρών καυσίμων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι υγρές καύσιμες ύλες καίγονται ακριβώς πάνω από την επιφάνειά τους. Κατάσβεση με νερό δεν είναι αποτελεσματική, καθώς το νερό είναι συνήθως βαρύτερο από τα υλικά αυτά. Σα συνέπεια, αν ρίξουμε νερό, αυτό θα καθίσει στο κάτω μέρος του δοχείου και στη συνέχεια θα προκαλέσει ξεχείλισμα του περιεχομένου του, όπως αν σε ένα καντήλι ρίξουμε περισσότερο νερό από το απαιτούμενο. Το νερό επίσης μπορεί να παρασύρει το καίόμενο καύσιμο προς κάθε κατεύθυνση. Και στις δυο περιπτώσεις, θα προκληθεί διασπορά της πυρκαγιάς και αδυναμία ελέγχου της.

Για το λόγο αυτό, η καλύτερη μέθοδος αντιμετώπισης τέτοιου είδους πυρκαγιών είναι η επικάλυψη της καίουσας επιφάνειας. Το πλέον κατάλληλο υλικό για τέτοιου είδους εφαρμογή είναι ο κατασβεστικός αφρός. Ο αφρός, κάτι σαν την κοινή σαπουνάδα, με πολύ βελτιωμένα όμως χαρακτηριστικά για χρήση σε συνθήκες πυρκαγιάς παράγεται από νερό (συνήθως σε αναλογία 94-97 %), σε πρόςμιξη με ειδικό αφρογόνο υλικό πρωτεϊνικής ή συνθετικής βάσης, (συνήθως σε αναλογία 3-6%, άλλοι τύποι 1%). Υπάρχουν πολλών ειδών αφρογόνα υλικά για παραγωγή αφρού κατάσβεσης.

Η παραγωγή αφρού γίνεται σε δύο φάσεις:

- Στην πρώτη φάση σχηματίζεται το αφροδιάλυμα, δηλαδή το μίγμα νερού και

αφρογόνου (με αναλογία πρόσμιξης αφρογόνου 3% ή 6%). Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιούνται ειδικές συσκευές, οι αναμίκτες.

- Σε δεύτερη φάση, το αφροδιάλυμα πρέπει να αναμιχθεί με αέρα για να υποστεί διόγκωση. Για μεγάλες παροχές αφροδιαλύματος χρησιμοποιούνται τροχήλατα κανόνια που παίρνουν το αφρογόνο από βαρέλια ή ειδικά δοχεία, πάντα με την ίδια αρχή λειτουργίας (τζιφάρι).

Οι αφρογεννήτριες μπορούν να διακριθούν σε τρία είδη:

- *Αφρογεννήτριες χειρός:*

- *Αφρογεννήτριες μόνιμης ή ημιμόνιμης εγκατάστασης:*

- *Αφρογεννήτριες μεγάλης παροχής σε κανόνια. Χρησιμοποιούνται συνήθως σε μόνιμα ή τροχήλατα κανόνια, αλλά και σε αυτοκίνητα*

Η αρχή λειτουργίας των αφρογεννητριών στηρίζεται στη δημιουργία κενού με τη δυναμική ροή του αφροδιαλύματος μέσω περιορισμένου ανοίγματος. Αυτό συντελεί στην εισροή αέρα και την ανάμιξή του με το αφροδιάλυμα με αποτέλεσμα τη διόγκωση του αφροδιαλύματος, δηλ. την παραγωγή αφρού.

Τέλος, μια ακόμα εφαρμογή του αφρού είναι η προληπτική κάλυψη διαδρόμων προσγείωσης αεροσκαφών πριν από τυχόν αναγκαστικές προσγειώσεις, με σκοπό την πρόληψη πυρκαγιών λόγω διαρροής καυσίμων, τη μείωση τριβών, κοκ.

### **5.2.3. Διοξείδιο του Άνθρακα (C)**

Το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) είναι αέριο, και ένα από τα κύρια προϊόντα της καύσης. Παράλληλα όμως αποτελεί και ένα από τα πιο διαδεδομένα κατασβεστικά υλικά. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ασφάλεια στις κατηγορίες πυρκαγιών Α και Β (στερεών και υγρών καυσίμων), αλλά και την κατηγορία C (αερίων καυσίμων), συμπεριλαμβανομένων και πυρκαγιών σε συσκευές υπό ηλεκτρική τάση (μέχρι 1.000 volt). Το διοξείδιο του άνθρακα δρα κατασβεστικά αποστερώντας το οξυγόνο από το χώρο της πυρκαγιάς. Η παρουσία του μειώνει τη συγκέντρωση του οξυγόνου και με τον τρόπο αυτό η φωτιά θα σβήσει. Δεν προκαλεί όμως σημαντική ψύξη, συνεπώς αν υπάρχουν πηγές θερμότητας μπορεί να υπάρξει επανάφλεξη. Η ιδιότητα της αποστέρησης του οξυγόνου το κάνει κατάλληλο για προστασία κλειστών χώρων, στην περίπτωση όμως αυτή το καθιστά και επικίνδυνο για τον άνθρωπο, καθώς σε μια τέτοια περίπτωση είναι δυνατόν να προκληθεί ασφυξία.

Το διοξείδιο του άνθρακα μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σε πυροσβεστήρες (6 ή 12 κιλών ή τροχήλατους 25-50 κιλών), είτε σε συστήματα ολικής κατάκλυσης. Οι πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα συνήθως διακρίνονται από τους υπόλοιπους επειδή διαθέτουν μια ειδική χοάνη (πλαστική συνήθως, παλιότεροι μπορεί και ξύλινη), από την οποία εκτοξεύεται το υλικό. Διακρίνονται επίσης από την κατασκευή τους, καθώς τα δοχεία αποθήκευσής του είναι πιο στιβαρά και σχετικά βαριά, γιατί το υλικό αποθηκεύεται σε υγρή μορφή (υγροποιημένο υπό πίεση)

Κατά τη χρήση του πυροσβεστήρα διοξειδίου του άνθρακα, το υλικό όταν βγαίνει από τη χοάνη έχει πολύ χαμηλή θερμοκρασία (περίπου  $-78^{\circ}\text{C}$ ). Για το λόγο αυτό θα πρέπει να δίνεται προσοχή στην κατεύθυνση που εκτοξεύεται το υλικό. Συγκεκριμένα, δε θα πρέπει μόλις βγαίνει από τη χοάνη να κατευθύνεται σε ανθρώπους ή άλλους ζωντανούς ιστούς, γιατί λόγω της πολύ χαμηλής θερμοκρασίας του μπορεί να προκαλέσει ψυχρά εγκαύματα, τα οποία είναι εξαιρετικά δυσθεράπευτα.

Προσοχή επίσης απαιτείται όταν το διοξείδιο χρησιμοποιείται σε συστήματα ολικής κατάκλυσης. Στην περίπτωση αυτή, φιάλες που περιέχουν τις απαραίτητες ποσότητες  $\text{CO}_2$ , συνδέονται με κάποια συσκευή αυτόματης ενεργοποίησης και όταν απαιτηθεί προκαλείται κατάκλυση του χώρου. Τέτοιες διατάξεις χρησιμοποιούνται κυρίως σε χώρους όπου η πιθανότητα ύπαρξης ανθρώπων είναι πολύ μικρή και για προστασία ηλεκτρομηχανικών συσκευών. Όταν δοθεί εντολή ενεργοποίησης, και πριν αυτή εκτελεστεί, σημαίνει συναγερμός που δείχνει ότι όσοι τυχόν βρίσκονται στο χώρο πρέπει να τον εκκενώσουν άμεσα. Αντίστοιχη φωτεινή και ηχητική ένδειξη υπάρχει και έξω από τον υπό προστασία χώρο, για να αποφευχθεί η είσοδος ανθρώπων σε αυτό χωρίς αναπνευστική συσκευή. Πριν γίνει κάτι τέτοιο θα πρέπει να ο χώρος να αεριστεί καλά και να ελεγχθεί.

#### **5.2.4. Κατασβεστικές Σκόνες (P)**

Η κατασβεστική σκόνη (ξηρή χημική σκόνη) αποτελεί ένα πολύ αποτελεσματικό κατασβεστικό υλικό. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατάσβεση σε υγρά ή αέρια καύσιμα, (κατηγορίες πυρκαγιών B & C), αλλά και σε στερεά (κατηγορία A). Ειδικές σκόνες είναι ιδανικές για αντιμετώπιση πυρκαγιών μετάλλων (κατηγορία D). Οι απλές σκόνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ασφάλεια για πυρκαγιές παρουσία

ηλεκτρικού ρεύματος, μέχρι 1.000 volt. Ειδικές σκόρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις με μεγαλύτερη τάση ηλεκτρικού ρεύματος (μέχρι και 80.000 volt).

Η χημική τους σύσταση είναι κυρίως άλατα του Νατρίου ή του Καλίου (π.χ. δισανθρακική σόδα:  $\text{NaHCO}_3$ , δισανθρακικό κάλιο:  $\text{KHCO}_3$ , κοκ). Κύριο μειονέκτημα τους είναι ότι αφήνουν κατάλοιπο, το οποίο σε κάποιες περιπτώσεις (π.χ. ακριβός ηλεκτρονικός εξοπλισμός), μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ζημιές. Η πολύ καλή κατασβεστική τους απόδοση, έχει κάνει τις σκόρες ένα πολύ διαδεδομένο υλικό για προστασία συνηθισμένων χώρων όλων των ειδών (γραφεία, καταστήματα, οικίες, βιομηχανικοί χώροι, κοκ), όπου η ύπαρξη πυροσβεστήρων απαιτείται από τη νομοθεσία.

Οι κατασβεστικές σκόρες υπάρχουν κυρίως σε πυροσβεστήρες διαφόρων μεγεθών (φορητοί 3, 6, 12 κιλά ή τροχήλατοι 25-50 κιλά). Για την εκτόξευση της σκόνης χρησιμοποιείται κάποιο προωθητικό αέριο, συνήθως άζωτο ή διοξείδιο του άνθρακα. Το αέριο μπορεί να βρίσκεται σε φιαλίδιο εσωτερικά ή εξωτερικά της φιάλης, ή ακόμα να υπάρχει στο σώμα του πυροσβεστήρα, μαζί με το υλικό. Ανάλογα με τον τύπο του πυροσβεστήρα και τον τρόπο ενεργοποίησης του προωθητικού αερίου, απαιτούνται ανάλογοι χειρισμοί. Για το λόγο αυτό θα πρέπει κανείς να είναι εξοικωμένος με τη χρήση του πυροσβεστήρα που υπάρχει στο χώρο όπου εργάζεται ή κινείται, να έχει από πριν διαβάσει τις οδηγίες και να μην περιμένει την ώρα της πυρκαγιάς να μάθει πώς να τον χρησιμοποιήσει.

### **5.2.5. Άλλα κατασβεστικά υλικά**

Τις περασμένες δεκαετίες, μια πολύ διαδεδομένη κατηγορία κατασβεστικών υλικών αποτελούσαν τα Halon (αέριοι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες). Τα υλικά αυτά αποτελούσαν εξαιρετικά κατασβεστικά μέσα, καθώς είχαν πολύ αποτελεσματική δράση, χάρις κυρίως στο μηχανισμό της χημικής παρεμπόδισης των αντιδράσεων της καύσης, και ήταν 'καθαρά', καθώς δεν άφηναν κατάλοιπα. Λόγω όμως της καταστροφής που προκαλούν στη στοιβάδα του όζοντος, η χρήση τους απαγορεύτηκε.

Τη θέση τους φιλοδοξούν να καταλάβουν αρκετά καινούρια κατασβεστικά υλικά, τα οποία βρίσκουν εφαρμογή σε επιμέρους χρήσεις. Η έρευνα για τα υλικά αυτά

βρίσκεται συνεχώς σε εξέλιξη. Το πρότυπο NFPA 2001 του εθνικού συνδέσμου πυροπροστασίας των ΗΠΑ (NFPA), καταγράφει 12 συνολικά νέα κατασβεστικά υλικά και τους τρόπους εφαρμογής τους. Αρκετά από τα υλικά αυτά κυκλοφορούν και στην ελληνική αγορά.

### 5.2.6. Τρόποι κατάσβεσης ανά κατηγορία πυρκαγιών

Η ταξινόμηση των πυρκαγιών σε Κατηγορίες, όπως προαναφέρθηκε ήδη, ως σκοπό έχει την καλύτερη μελέτη και κατανόησή τους, με σκοπό την καλύτερη αντιμετώπισή τους. Έτσι τα καταλληλότερα κατασβεστικά υλικά ανά κατηγορία πυρκαγιάς, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3. Τα καταλληλότερα κατασβεστικά υλικά ανά κατηγορία πυρκαγιάς

Κατηγορία Πυρκαγιάς	Κατασβεστικό Υλικό
<b>A</b>	Νερό (συμπαγής ή διασκορπισμένη βολή), αφρός , ξηρά σκόνη, διοξείδιο του άνθρακα
<b>B</b>	Αφρός, ξηρά σκόνη, διοξείδιο του άνθρακα.
<b>C</b>	ξηρά σκόνη, διοξείδιο του άνθρακα
<b>D</b>	Ειδικές σκόνες

### 5.2.7. Κυριότερες αιτίες πυρκαγιών

Οι κυριότερες αιτίες πυρκαγιών μπορούν να διακριθούν ως εξής:

- α. Γυμνές φλόγες (γκαζιού, σπέρτων, αναπήρων κ.λ.π.).*
- β. Ηλεκτρισμός (σπινθήρες, βραχυκύκλωμα ).*
- γ. Αναμμένες θερμάστρες (πετρελαίου, γκαζιού, ζύλων, ηλεκτρικές κ.α.).*
- δ. Υπολείμματα καπνίσματος (αποτσιγάρα).*
- ε. Ανάφλεξη αιθάλης καπνοδόχων.*
- στ. Υπερθέρμανση αναφλέξιμων υλικών που έρχονται σε επαφή με θερμές επιφάνειες.*
- ζ. Αυτόματη ανάφλεξη (λόγω χημικών δράσεων ή ηλιακής ακτινοβολίας) π.χ. σε σκουπίδια, σε ακάλυπτο και αλλού.*
- η. Δολιοφθορά.*

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την ποσοστιαία αναλογία των βασικών

κατηγοριών αιτών πυρκαγιάς.

Πίνακας 4. Αιτίες πυρκαγιάς

Υπολείμματα καπνίσματος	25.058	26,92%
Γυνές φλόγες	13.334	14,32%
Πυρακτωμένες επιφάνειες	9.015	9,68%
Ηλεκτρισμός	9.216	9,90%
Σπινθήρες	3.213	3,45%
Φυσικά - Χημικά φαινόμενα	741	0,8%
Εκρήξεις αναφλέξεις αερίων	2.643	2,84%
Άγνωστες αιτίες	54.373	58,41%

Περαιτέρω, οι πυρκαγιές, ανάλογα με την πρόθεση ή την υπαιτιότητα κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες: από αμέλεια, από δόλο, τυχαίες, από ανωτέρα βία. Η ποσοστιαία κατάταξη των πυρκαγιών από άποψη υπαιτιότητας, ενδεικτικά για το 2022, είναι αντίστοιχα:

Πίνακας 5. Κατάταξη των πυρκαγιών από άποψη υπαιτιότητας το 2022

<b>Χαρακτηρισμός</b>	<b>Συμβάντα</b>
άγνωστα αίτια	79,80%
εμπρησμός από πρόθεση	2,94%
εμπρησμός από αμέλεια	14,25%
Τυχαία αίτια (τριβή, κρούση)	2,53%
Φυσικά αίτια	0,49%

### 5.2.8. Επιπτώσεις από πυρκαγιές

Οι κυριότερες επιπτώσεις των πυρκαγιών μπορούν να διακριθούν ως εξής:

- ανθρώπινες ζωές
- τραυματισμοί
- οικονομικές ζημιές



Όσον αφορά τα ανθρώπινα θύματα η παρακάτω στατιστική από το δίκτυο Πυροπροστασίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δείχνει ότι η χώρα μας βρίσκεται σε πολύ καλό επίπεδο σε σχέση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Το Δίκτυο Πυροπροστασίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι ένα δίκτυο πυροσβεστικών υπηρεσιών και υπηρεσιών διάσωσης από 17 χώρες της Ε.Ε. Οι στατιστικές αναφέρονται μόνο σε θύματα από πυρκαγιές και όχι άλλα συμβάντα που επεμβαίνουν οι πυροσβεστικές υπηρεσίες. (πηγή: Δίκτυο Πυροπροστασίας της Ε.Ε.)

Στις πιθανές αιτίες της παραπάνω επίδοσης συγκαταλέγονται:

*το γεγονός ότι στην Ελλάδα υπάρχουν επαγγελματικές Πυροσβεστικές υπηρεσίες σε όλη τη χώρα,*

*Ο τύπος των κτιρίων και της δόμησης, αλλά και η ηλικία των κτιρίων, και τέλος η εκτεταμένη χρήση τσιμέντου και οπλισμένου σκυροδέματος,*

## 5.3 Δυναμική εξέλιξη της Φωτιάς.

### 5.3.1. Μεταφορά Θερμότητας & Αεροδυναμική

Οι μηχανισμοί μεταφοράς θερμότητας είναι οι εξής:

*Αγωγή,*

*Συναγωγή – Μεταφορά,*

*Ακτινοβολία.*

Κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς, πυρκαγιά σημαντικό ρόλο παίζουν η Μεταφορά και η Ακτινοβολία, ενώ μέσω της Αγωγής μπορεί να μεταδοθεί η πυρκαγιά μέσα από τοίχους ή άλλα δομικά στοιχεία.

*Μεταφορά: Σε αυτήν οφείλεται το 75% της συνολικής μετάδοσης θερμότητας, περίπου.*

*Μεταφέρει τη θερμότητα κυρίως προς τα πάνω μέσω των θερμών αερίων προϊόντων της καύσης.*

*Ακτινοβολία: Ο άλλος κύριος τρόπος μετάδοσης θερμότητας σε μια πυρκαγιά, Συνεισφέρει στη μετάδοση θερμότητας σε μικρότερο ποσοστό. Μεταφέρει θερμότητα σε όλες τις διευθύνσεις και διασχίζει ανοιχτούς χώρους. Θεωρείται πιο σημαντική σε πυρκαγιές ανοιχτών χώρων.*

*Αγωγή: Μπορεί να προκαλέσει μετάδοση της πυρκαγιάς μέσα από τοίχους ή άλλα δομικά στοιχεία.*

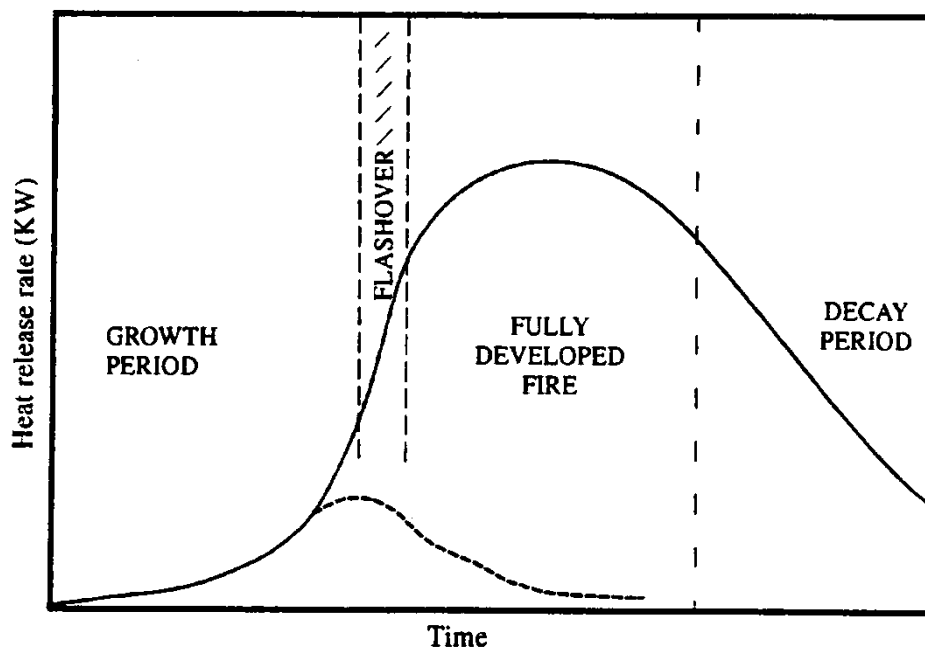
### 5.3.2 Πυρκαγιές κλειστών χώρων

Ο όρος ‘Πυρκαγιές Κλειστών Χώρων’ (compartment fires), χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια πυρκαγιά περιορισμένη σε ένα δωμάτιο ή παρόμοιο χώρο ενός κτιρίου. Μια τέτοια πυρκαγιά αναπτύσσεται ελεύθερα, αν και σε μικρή έκταση, αμέσως μετά την έναυσή της. Στη φάση αυτή, ο ρυθμός πυρόλυσης της καύσιμης ύλης και ο ρυθμός έκλυσης ενέργειας επηρεάζεται από την καύση των υλικών και μόνο και όχι από τα όρια του πυροδιαμερίσματος ή τον αερισμό του χώρου.

Καθώς όμως η πυρκαγιά επεκτείνεται, αφενός με την κατάκαυση του αντικειμένου στο οποίο ξεκίνησε και αφετέρου με την επέκτασή της σε παρακείμενα αντικείμενα, θα φτάσει σε ένα στάδιο όπου τα όρια του πυροδιαμερίσματος θα αρχίσουν να έχουν επίδραση στην ανάπτυξή της. Αν υπάρχει επαρκής αερισμός ώστε η ανάπτυξη της πυρκαγιάς να συνεχιστεί, τότε η πορεία της μπορεί να περιγραφεί ως συνάρτηση του

ρυθμού έκλυσης ενέργειας ως προς το χρόνο, σύμφωνα με το παρακάτω Διάγραμμα 1.

Κατά τη διάρκεια ανάπτυξης μιας πυρκαγιάς σε κλειστό χώρο, στα πρώτα στάδια η φλόγα είναι αρχικά εκτεθειμένη στον ατμοσφαιρικό αέρα. Στη συνέχεια όμως εκτίθεται σε μια διαστρωματωμένη ατμόσφαιρα, η οποία στο κατώτερο μέρος της θα έχει κυρίως αέρα και στο ανώτερο ένα μικτό στρώμα το οποίο αποτελείται από μίγμα αέρα και προϊόντων της καύσης. Τελικά όμως, αν ο αερισμός του χώρου είναι περιορισμένος, η φλόγα θα περιβάλλεται πλήρως από το μικτό στρώμα. Σε κάθε μια από τις προηγούμενες περιπτώσεις θα παράγεται διαφορετικό μίγμα προϊόντων της καύσης και θα υπάρχει διαφορετικός ρυθμός έκλυσης θερμότητας. Πιο συγκεκριμένα, σε τέτοιες πυρκαγιές ο ρυθμός έκλυσης θερμότητας εξαρτάται σημαντικά από το ρυθμό κατανάλωσης του αέρα.



Εικόνα 3: πλήρης ανάπτυξης πυρκαγιάς σε κλειστό χώρο, ως συνάρτηση του ρυθμού έκλυσης ενέργειας (σε kW) ως προς το χρόνο. (Η διακεκομμένη γραμμή αντιστοιχεί στην περίπτωση εξάντλησης της καύσιμης ύλης πριν την πλήρη ανάφλεξη).

#### Επίδραση του Αερισμού

Στα αρχικά στάδια μιας τυπικής πυρκαγιάς σε κλειστό χώρο δεν υπάρχει ανάγκη για

ανανέωση του αέρα, καθώς υπάρχει πάντα αρκετός αέρας στο χώρο. Μια σημαντική παράμετρος στο στάδιο αυτό είναι η αναλογία της ποσότητας του αέρα προς το πυροθερμικό φορτίο. Στα τελευταία όμως στάδια, ο ρυθμός έκλυσης θερμότητας περιορίζεται από το βαθμό ανανέωσης του αέρα. Στη φάση σταθερής ανάπτυξης μιας πυρκαγιάς θα υπάρχει εξίσωση του ρυθμού κατανάλωσης αέρα με τον αντίστοιχο ανανέωσή του.

#### Προϊόντα της καύσης

Σχεδόν τα 2/3 των θανάτων που σημειώνονται σε πυρκαγιές κλειστών χώρων αποδίδονται στην παρουσία Μονοξειδίου του Άνθρακα (CO), του κυριότερου τοξικού προϊόντος της καύσης από πλευράς επιπτώσεων στην υγεία. Η παρουσία του CO σχετίζεται με το βαθμό απόδοσης της αντίδρασης καύσης. Πιο συγκεκριμένα, η καύση σε ατμόσφαιρα πλούσια σε οξυγόνο είναι πλήρης και η αναλογία του CO, καθώς και αιθάλης ή υδρογονανθράκων στα προϊόντα της καύσης είναι περιορισμένη. Αντίθετα, όταν η καύση δεν είναι πλήρης, όταν υπάρχει έλλειψη οξυγόνου ή όταν η θερμοκρασία της φλόγας είναι σχετικά χαμηλή, τότε η συγκέντρωση CO, αλλά και υδρογονανθράκων στο προϊόντα είναι υψηλότερη. Πειράματα με μετρήσεις συγκεντρώσεων CO και HC στα αέρια της καύσης στην έξοδο ενός διαμερίσματος, συχνά δείχνουν συγκεντρώσεις χαμηλότερες από αυτές που πραγματικά επικρατούν στο χώρο, αφού το οξυγόνο που υπάρχει οξειδώνει περαιτέρω τα προϊόντα, μειώνοντας τις συγκεντρώσεις τους κατά την έξοδο από το χώρο. Παράλληλα, η αύξηση της συγκέντρωσης υδρογονανθράκων κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς σε περιορισμένο χώρο αποτελούν προοίμιο καθολικής ανάφλεξης (flashover). Αύξηση της συγκέντρωσης υδρογονανθράκων σημειώνεται επίσης όσο η μείωση του οξυγόνου οδηγεί στο σημείο εξάλειψης της φλόγας λόγω έλλειψής του.

### 5.3.3 Φάσεις της Πυρκαγιάς

Σε μια πυρκαγιά σε κλειστό χώρο μπορούν να διακριθούν 3 τυπικές φάσεις:

*Έναυση- Επώαση,*

*Ανάπτυξη*

### *Απόσβεση.*

i. Το στάδιο Επώασης (ή στάδιο πριν την καθολική ανάφλεξη, pre-flashover), κατά το οποίο η μέση θερμοκρασία του χώρου είναι σχετικά χαμηλή και η πυρκαγιά περιορίζεται γύρω από το σημείο έναυσης.

ii. Το στάδιο πλήρους Ανάπτυξης (ή στάδιο μετά την καθολική ανάφλεξη, post flash-over), κατά το οποίο όλα τα αναφλέξιμα αντικείμενα του πυροδιαμερίσματος καίγονται και οι φλόγες μοιάζουν να γεμίζουν πλήρως τον όγκο του.

iii. Το στάδιο Απόσβεσης (decay), κατά το οποίο η θερμοκρασία του χώρου πέφτει κάτω από το 80% της μέγιστης τιμής της.

### ***Φάση Έναυσης – Επώασης***

Στο στάδιο αυτό, η μέση τιμή της θερμοκρασίας του χώρου είναι χαμηλή. Παρόλα αυτά, οι τοπικές θερμοκρασίες μπορεί να είναι υψηλές και συγκεκριμένα στο σημείο της ανάφλεξης και γύρω από αυτό. Κατά το στάδιο αυτό, η πυρκαγιά επεκτείνεται σταδιακά μέχρι το σημείο που η αλληλεπίδραση με τα όρια του πυροδιαμερίσματος γίνεται σημαντική. Μετά την έναυση της πυρκαγιάς, τα θερμά αέρια που δημιουργούνται αρχίζουν να θερμαίνουν δια μεταφοράς και ακτινοβολίας τα υπόλοιπα αντικείμενα του χώρου.

Ένα στρώμα υπέρθερμων αερίων συγκεντρώνεται κάτω από την οροφή και υπό ορισμένες συνθήκες μπορεί να προκαλέσει απότομη εξάπλωση της πυρκαγιάς σε μεγάλα μέρη του καύσιμου υλικού. Η θερμοκρασία των προϊόντων μιας τυπικής πυρκαγιάς κυμαίνεται μεταξύ 800 και 1200 οC. Η πυκνότητά τους είναι περίπου το ¼ της πυκνότητας του αέρα.

Σε ανοιχτό χώρο τα προϊόντα αυτά διαχέονται στον αέρα, σε κλειστούς όμως χώρους συσσωρεύονται στην οροφή. Τα προϊόντα αυτά πολύ συχνά προκαλούν θύματα, εμποδίζουν τη διαφυγή και δημιουργούν πανικό. Για το λόγο αυτό, η διάρκεια της φάσης έναυσης- επώασης έχει άμεση σχέση με την ασφάλεια όσων βρίσκονται στο χώρο. Είναι συνεπώς σημαντικό να γνωρίζουμε το πως η συμπεριφορά παραμέτρων όπως η καύσιμη ύλη και ο αερισμός του χώρου επιδρά στο ρυθμό ανάπτυξης της πυρκαγιάς. Αν το αντικείμενο καίγεται σε κλειστό χώρο, η θερμότητα δεν απομακρύνεται από την ατμόσφαιρα που περιβάλλει την καύσιμη ύλη, καθώς τα αέρια της καύσης παγιδεύονται στο χώρο κάτω από το ταβάνι, το οποίο επίσης ζεσταίνεται. Αν οι φλόγες αναπτυχθούν σε μέγεθος που ξεπερνά το ύψος του χώρου, θα αρχίσουν να κινούνται παράλληλα με το ταβάνι, μεταφέροντας μεγάλη ποσότητα θερμότητας.

Αυτό με τη σειρά του θα προκαλέσει αυξημένη ροή θερμότητας μέσω ακτινοβολίας πίσω προς τα υλικά του χώρου, θερμαίνοντάς τα. Ήδη όμως από τα πρώτα στάδια της πυρκαγιάς, καθώς το στρώμα των θερμών αερίων της καύσης θ' αρχίσει να συσσωρεύεται στο ταβάνι, ακτινοβολώντας θερμότητα προς τα κάτω με αυξανόμενη ένταση, καθώς το στρώμα και η θερμοκρασία του θα αυξάνει.

Το γεγονός αυτό θα αυξήσει το ρυθμό της καύσης, επιπλέον, θα προκαλέσει περαιτέρω αύξηση της καιγόμενης επιφάνειας, άρα και του ρυθμού παραγωγής θερμότητας, και ίσως ο παράγοντας αυτός να είναι ο σημαντικότερος στην περαιτέρω κλιμάκωση της πυρκαγιάς.

Καθώς οι φλόγες θα αναπτύσσονται και ο καπνός θα κατεβαίνει, μέρος της φλόγας θα συναντήσει έναν χώρο που θα αποτελείται από μίγμα αέρα και προϊόντων της καύσης, κάτι που θα προκαλέσει περαιτέρω παραγωγή προϊόντων ατελούς καύσης. Στις συνθήκες αυτές, η συσσώρευση τοξικών ουσιών, προϊόντων ατελούς καύσης, καθώς και άκαυτων προϊόντων πυρόλυσης, δημιουργούν μια επικίνδυνη ατμόσφαιρα. Επιπλέον, τα προϊόντα της ατελούς καύσης, καθώς και τα άκαυτα προϊόντα της πυρόλυσης μπορούν να καούν με ευκολία αν υπάρξει περίσσεια αέρα. Έτσι, στην περίπτωση που η ίδια η πυρκαγιά προκαλέσει απότομη είσοδο αέρα, π.χ. από σπάσιμο τζαμιού, καταστροφή μιας πόρτας, κοκ, η απότομη είσοδος αέρα μπορεί να προκαλέσει απότομη ανάφλεξη των υλικών αυτών και αύξηση της έντασης της πυρκαγιάς. Το ίδιο μπορεί να συμβεί και με την είσοδο πυροσβεστών στο χώρο. Η περιεκτικότητα, για παράδειγμα, ενός χώρου σε CO σε μια τέτοια περίπτωση έχει αναφερθεί ότι μπορεί να φτάσει το 6%.

Αφότου μια πυρκαγιά έχει ξεκινήσει, τρία εναλλακτικά σενάρια μπορεί να ακολουθηθούν:

- i. η πυρκαγιά να συνεχίσει να καίει μόνη της, χωρίς να επεκτείνεται σε άλλα αντικείμενα, ειδικά αν το πρώτο αντικείμενο είναι απομονωμένο,*
- ii. Αν δεν υπάρχει επαρκής αερισμός, θα σβήσει από μόνη της ή θα συνεχίσει να καίει σε πολύ χαμηλούς ρυθμούς, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του οξυγόνου*
- iii. Αν υπάρχει επαρκής αερισμός και καύσιμη ύλη, η πυρκαγιά θα επεκταθεί σε όλο το χώρο, καίγοντας κάθε επιφάνεια που μπορεί να αναφλεγεί.*

### ***Καθολική Ανάφλεξη – Flashover***

Η μετάβαση από το στάδιο Έναυσης -Επώασης σε αυτό της πλήρους ανάπτυξης αναφέρεται ως 'flashover'. Αντιπροσωπεύει τη ραγδαία εξάπλωση της πυρκαγιάς από

το σημείο της τοπικής αρχικής έναυσης σε όλες τις αναφλέξιμες επιφάνειες του πυροδιαμερίσματος. Το στάδιο της μετάβαση δεν μπορεί να θεωρηθεί ως φάση της πυρκαγιάς, αλλά περισσότερο ως στιγμιαίο φαινόμενο, αντίστοιχο με την αρχική ανάφλεξη- έναυση της πυρκαγιάς. Είναι ένα φαινόμενο που μπορεί να μελετηθεί και να αναλυθεί σε σημαντικό βαθμό.

Αποφασιστικοί παράγοντες για τη διαδικασία της ανάφλεξης είναι:

*Τα χαρακτηριστικά της πηγής ενέργειας,*

*Το μέγεθος και το σχήμα του πυροδιαμερίσματος, Το είδος, η διασπορά και οι γεωμετρικές διαστάσεις των καύσιμων υλικών.*

*Ο χρόνος έκθεσης στην πηγή ενέργειας.*

Μετά την αρχική έναυση, η φωτιά παράγει θερμική ενέργεια, ένα μέρος της οποίας χρησιμεύει για τη διατήρηση της καύσης. Το υπόλοιπο ποσό μεταφέρεται με μεταφορά και ακτινοβολία σε άλλα καύσιμα υλικά, συνεισφέροντας έτσι στην εξάπλωση της πυρκαγιάς. Σε ένα τυπικό καθιστικό δωμάτιο, με συνηθσμένα έπιπλα με ταπετσαρίες και αφρό πολυουρεθάνης, η τυπική διάρκεια της περιόδου επώασης θα είναι μικρή και η διαδικασία της καθολικής ανάφλεξης (flashover) μπορεί να διαρκέσει μόλις 15-30 sec. Ένα κριτήριο για την έλευση της καθολικής ανάφλεξης είναι η ένταση της θερμικής ακτινοβολίας να φτάσει τα 20 kW/m<sup>2</sup> στο ύψος του πατώματος. Η θερμοκρασία στη φάση αυτή αναπτύσσεται σε πολύ υψηλό επίπεδο, και αν κάποιος δεν έχει διαφύγει μέχρι το αυτό το χρονικό σημείο από τον χώρο, είναι πλέον απίθανο να επιβιώσει.

### ***Φάση Πλήρους Ανάπτυξης***

Μετά την Καθολική Ανάφλεξη, όλες τα αναφλέξιμα υλικά του διαμερίσματος θα καίγονται και ο ρυθμός έκλυσης ενέργειας θα φτάσει το μέγιστο. Η θερμοκρασία σε μια τυπική πυρκαγιά μπορεί να φτάσει ή και να ξεπεράσει τους 1.100 οC, δημιουργώντας τάσεις σε δομικά στοιχεία, που μπορεί να προκαλέσουν μόνιμες βλάβες στον φέροντα οργανισμό ή και μόνιμες βλάβες. Μπορεί επίσης να προκαλέσουν αστοχίες στα δομικά υλικά, προκαλώντας κατάρρευσή τους και διάδοση της πυρκαγιάς σε παρακείμενους χώρους.

Η διαδικασία ανάπτυξης και εξάπλωσης της πυρκαγιάς σε ένα πυροδιαμέρισμα, καθώς και η ένταση και διάρκειά της εξαρτώνται από:

*-Τον όγκο, το μέγεθος, το ύψος, τη στοίβαξη, την ποσότητα και τις ιδιότητες καύσεως του καύσιμου υλικού.*

*-Τα αεροδυναμικά χαρακτηριστικά (αερισμός) του πυροδιαμερίσματος.*

*-Το μέγεθος και το σχήμα του πυροδιαμερίσματος.*

*-Τυχόν υφιστάμενα συστήματα κατάσβεσης.*

Κατά τη φάση της πλήρους ανάπτυξης ο ρυθμός έκλυσης ενέργειας φτάνει το μέγιστο, αποτελώντας ταυτόχρονα και τον μέγιστο κίνδυνο εξάπλωσης της πυρκαγιάς σε παρακείμενα πυροδιαμερίσματα, ακόμα και σε παρακείμενα κτίρια. Φλόγες μπορεί να αρχίσουν να εξέρχονται από ανοίγματα, παράθυρα, κοκ, και να προκαλέσουν την επέκταση είτε στο εσωτερικό του κτιρίου (π.χ. από ανοιχτές πόρτες, αεραγωγούς ή άλλα ανοίγματα επικοινωνίας), είτε εξωτερικά σε άλλους ορόφους ή άλλα κτίρια (π.χ. από παράθυρα).

Για το λόγο αυτό υπάρχουν αυστηρές απαιτήσεις της νομοθεσίας ως προς τη δημιουργία πυροδιαμερισμάτων, τόσο σε βιομηχανικά, όσο και σε κάθε χρήσης κτίρια, έτσι ώστε να μειώνεται η πιθανότητα περαιτέρω εξάπλωσης ζημιών και απωλειών.

### **Φάση Απόσβεσης**

Κατά το τελευταίο αυτό στάδιο, ο ρυθμός της καύσης μειώνεται, καθώς η καύσιμη ύλη έχει καταναλωθεί. Οι φλόγες ελαττώνονται και υποχωρούν, αφήνοντας όλο και περισσότερες διάπυρες μάζες, οι οποίες συνεχίζουν να καίγονται αργά για κάποιο χρονικό διάστημα, αναπτύσσοντας όμως υψηλές τοπικές θερμοκρασίες.

Οι πυρκαγιές στο στάδιο αυτό μπορούν να διακριθούν σε δύο είδη: αεροελεγχόμενες, και καυσιμοελεγχόμενες. Στην περίπτωση της καυσιμοελεγχόμενης πυρκαγιάς, το στάδιο αυτό διαδέχεται την πλήρη ανάπτυξη όταν το μεγαλύτερο ποσοστό του καύσιμου υλικού έχει καεί. Σε περίπτωση πυρκαγιάς σε ανοιχτό χώρο, η φωτιά θα παραμείνει στη φάση ανάπτυξης μέχρι να καταναλωθεί το καύσιμο. Αντίθετα, στην περίπτωση αεροελεγχόμενης πυρκαγιάς, το στάδιο αυτό διαδέχεται την πλήρη ανάπτυξη όταν το ποσοστό οξυγόνου μειωθεί

Η μορφή της καμπύλης θερμοκρασίας-χρόνου (T-t) εξαρτάται από:

*Το μέγεθος των ανοιγμάτων*

*Το πυροθερμικό φορτίο*



Προειδοποιητικές ενδείξεις για την εμφάνιση των φαινομένων	
Ανεπιστροφή Φλογών	Καθολική ανάφλεξη
Πυκνός καπνός χωρίς ορατές φλόγες έξω από το διαμέρισμα	Η ταχεία αύξηση της θερμοκρασίας στο χώρο του δωματίου, καθώς και της θερμότητας που παράγεται από θερμά αέρια στο επίπεδο της οροφής.
Κοιτάζοντας από έξω, τα παράθυρα του διαμερίσματος είναι μαυρισμένα χωρίς να υπάρχουν ορατές φλόγες στο εσωτερικό του.	Η εμφάνιση και εξάπλωση των φλογών μέσα στο στρώμα καπνού.
Ο καπνός διασκορπίζεται γύρω από τις πόρτες και τα παράθυρα, ενώ ακούγεται ήχος σφυρίγματος.	Τα περιεχόμενα του διαμερίσματος που δεν καίγονται έχουν αρχίσει από μόνα τους να αναδύουν εύφλεκτα αέρια.
Η πόρτα και το πόμολο της έχουν υψηλή θερμοκρασία.	
Προληπτικά μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων	
Βεβαιωθείτε ότι φέρετε το σύνολο του ατομικού προστατευτικού εξοπλισμού σας και ότι είστε κατάλληλα προστατευμένοι.	
Οι κατάλληλες αποφάσεις για τον τρόπο επέμβασης λαμβάνονται διατηρώντας την πόρτα εισόδου κλειστή και καλύπτοντας την με έναν αυλό έτοιμο για προσβολή.	
Εφόσον μπορείτε, παραμένετε εκτός δωματίου και εφαρμόζετε την τεχνική αερισμού από τον εξωτερικό χώρο.	
Κατά την είσοδο σας στον διαμέρισμα διασφαλίστε ότι υπάρχουν ασφαλείς οδοί διαφυγής και εάν απαιτείται πάρτε προστατευτικά μέτρα για τις οδούς διαφυγής.	
Ψύχετε και αερίζετε το εξωτερικό μέρος του διαμερίσματος.	Ελέγξτε το επίπεδο της θερμοκρασίας στο εξωτερικό της πόρτας.
Σχεδιάστε μια οδό διαφυγής για την απομάκρυνση των εύφλεκτων αερίων από το διαμέρισμα πριν από την οριστική απελευθέρωση τους.	Μετά την είσοδο στον κλειστό χώρο πρέπει να παραμείνετε σκυμμένοι.
Μετά την είσοδο στον κλειστό χώρο πρέπει να παραμείνετε σκυμμένοι και να βρίσκεστε προς την πλευρά της πόρτας.	Προσβολή των θερμών αερίων που βρίσκονται στην οροφή με διασκορπισμένες βολές νερού.
Ανοίξτε ελάχιστα την πόρτα και χρησιμοποιήστε διασκορπισμένη βολή νερού προς την οροφή του χώρου.	Αξιοποιείτε την τεχνική του αερισμού μόνο όταν αυτό είναι απόλυτα ασφαλές.
Ψύχετε το εσωτερικό χώρο του διαμερίσματος όσο αυτό είναι εφικτό και ασφαλές.	
Η οδός διαφυγής των θερμών αερίων και του ατμού πρέπει να παραμείνει ελεύθερη ώστε να αποφεύγεται η επαφή των πυροσβεστών με αυτά. Το νερό κατάσβεσης δεν πρέπει να κατευθύνεται μέσω αυτής της οδού διαφυγής.	
Εισέρχεσθε στο δωμάτιο μόνο όταν υπάρχει εξαιρετικός λόγος (π.χ. πιθανότητα απώλειας ανθρώπινης ζωής) διότι κανένα διαμέρισμα δεν μπορεί να θεωρηθεί ασφαλές. Μπορεί να υπάρχουν υπολείμματα εύφλεκτων αερίων τα οποία, αν διαταραχθούν να προκαλέσουν επικίνδυνη κατάσταση.	
Να γνωρίζουν οι πυροσβέστες τα πιθανά αίτια δημιουργίας και τις συνέπειες των φαινομένων αυτών.	



Εικόνα 4. Προειδοποιητικές ενδείξεις για την εμφάνιση των φαινομένων Καθολική ανάφλεξη και ανεπιστροφή φλογών.

## 5.4 Επιπτώσεις της φωτιάς στον άνθρωπο

Εκτός του ότι η φωτιά συντέλεσε στην ευημερία του ανθρώπου, ήταν και ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους γι' αυτόν, από τα αρχαιότερα χρόνια. Οι προκαλούμενες καταστροφές, οι πυρκαγιές στα δάση, τα ηφαίστεια με την καυτή λάβα, τρόμαζαν πάντα, το ανθρώπινο γένος. Συνειδητοποίησαν λοιπόν, ότι αν δεν μπορέσουν να χαλιναγωγήσουν την φωτιά, οι επιπτώσεις αυτής της αποτυχίας τους, να ήταν ενίοτε ανυπέρβλητες. Είναι ευρύτατη η ποικιλία των επιπτώσεων της φωτιάς/πυρκαγιάς στον άνθρωπο. Θα μπορούσαμε να θεωρήσουμε μια κλίμακα, όπου η διαβάθμισή της είναι από σχετικώς ασήμαντες έως λίαν επικίνδυνες.

Μία φωτιά και ειδικότερα μια ανεξέλεγκτη καύση(πυρκαγιά), μπορεί να ελλοχεύει μεγάλους κινδύνους για τον άνθρωπο, λόγω της ανάπτυξης υψηλών θερμοκρασιών, της παρουσιαζόμενης έλλειψης οξυγόνου, της πτώσης δομικών υλικών από τις τεχνικές κατασκευές όπου ζει και εργάζεται ο άνθρωπος, με συνέπεια τον ενδεχόμενο τραυματισμό του (Γεωργιάδου Ε., Παπαδόπουλος Μ., 2008).

Υπάρχουν περιπτώσεις πυρκαγιών όπου δεν είναι απαραίτητη η συνδρομή εξωτερικής πηγής ανάφλεξης, τότε έχουμε αυτανάφλεξη. Η απαιτούμενη θερμοκρασία του καυσίμου ονομάζεται «θερμοκρασία αυτανάφλεξης».

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται ενδεικτικά θερμοκρασίες αυτανάφλεξης διαφόρων καυσίμων υλικών. ( Γεωργιάδου Ε., Παπαδόπουλος Μ., 2008).

	Θερμοκρασία ανάφλεξης (°C)
<b>Στερεά καύσιμα</b>	
Μαλακό ξύλο	220
Σκληρό ξύλο	300
Τύρφη (ξηρή)	225 – 280
Φαιάνθρακες (λιγνίτης)	135 – 240
Λιθάνθρακες πισσούχοι	214 – 230
Ανθρακίτης	485
Ξυλάνθρακες	133 – 208
Κωκ	505 – 560
Γραφίτης	658
Αιθάλη	560 – 600
<b>Υγρά καύσιμα</b>	
Βενζίνη	330 – 520
Βενζένιο (βενζόλιο)	520 – 600
Πετρέλαιο	230 - 242
<b>Αέρια καύσιμα</b>	
Μονοξείδιο του άνθρακα	590 – 610
Υδρογόνο	450 – 530
Μεθάνιο	645
Προπάνιο	490 – 510
Βουτάνιο	460 – 490
Ακετυλένιο	335
Φωταέριο	450 - 560

Εικόνα 5: Θερμοκρασία αυτανάφλεξης διαφόρων καυσίμων υλικών. Πηγή: Γεωργιάδου Ε., Παπαδόπουλος Μ., 2008

#### 5.4.1. Προβλήματα από τις υψηλές θερμοκρασίες

Όταν ξεσπά μια φωτιά, ελευθερώνεται στο περιβάλλον θερμότητα, από τα υλικά τα οποία καίγονται, με την μορφή θερμικής ακτινοβολίας. Η ένταση της θερμικής ακτινοβολίας, ο χρόνος που εκτίθεται σε αυτή το άτομο και η ενδυμασία του, είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες για την πρόκληση ή όχι, βλαβών στον οργανισμό

του. Σε περίπτωση που το άτομο έρθει σε άμεση επαφή με την φωτιά, δύναται να εμφανιστούν εγκαύματα και ανάλογα με τους παράγοντες που προαναφέραμε, μπορεί να είναι ελαφράς μορφής, έως και βαρείας μορφής (μεγάλου βαθμού). Το μέγεθος της έκτασης και της σοβαρότητας των εγκαυμάτων είναι συνάρτηση της δόσης της θερμικής ακτινοβολίας. Η δόση της θερμικής ακτινοβολίας, εξαρτάται από την ένταση της θερμικής ακτινοβολίας και από τον χρόνο έκθεσης του ατόμου σε αυτήν. Όμως δεν είναι μόνο αυτά που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Διαφορετικό είδος πυρκαγιάς, η απόσταση που βρίσκεται το άτομο από την εστία, ο χρόνος διαφυγής, οι ενέργειες που θα ακολουθήσει το άτομο, όταν θα καταλάβει την εκδήλωση του συμβάντος, αλλά και η κατάσταση στην οποία βρίσκεται, ακόμα και η ηλικία του, είναι παράγοντες που θα καθορίσουν, τον χρόνο έκθεσης του ατόμου στη θερμική ακτινοβολία. Ο χρόνος διαφυγής, εμπεριέχει τον χρόνο αντίληψης του συμβάντος από το άτομο, και τον χρόνο που θα κάνει για να διαφύγει από το εκδηλωθέν συμβάν, έως ότου βρεθεί σε απόσταση ασφαλείας. Λέγοντας απόσταση ασφαλείας, εννοούμε τα σημεία μακριά από τη φωτιά όπου δεν φτάνει η θερμική ακτινοβολία ή είναι ανεκτή από τον άνθρωπο χωρίς να του δημιουργεί πρόβλημα. (Αγγελογιαννάκης Γεώργιος, 2013).

Η ηλικία είναι σημαντικός παράγοντας για το χρόνο έκθεσης στην θερμική ακτινοβολία.

Τα παιδιά είναι στην κορυφή της λίστας των ευάλωτων ομάδων και αυτό λόγω του ότι δεν έχουν αναπτυχθεί σωματικά, πνευματικά και συναισθηματικά και δεν αναγνωρίζουν τον κίνδυνο. Έχουν αδυναμία να αντιμετωπίσουν αντίξοες καταστάσεις, λόγω της ανωριμότητας της ηλικίας τους και της περιορισμένης εμπειρίας τους. Στις ευάλωτες ομάδες ανήκουν και οι ηλικιωμένοι αλλά και τα άτομα με ειδικές ανάγκες, λόγω των μειονεκτημάτων τους και της εξάρτησής τους από άλλα άτομα. (Wisner Ben et al., 2003) Οι παραπάνω ομάδες ατόμων δεν μπορούν να αντιδράσουν άμεσα και αποτελεσματικά σε περίπτωση εκδήλωσης έκτακτων περιστατικών (Αγγελογιαννάκης Γεώργιος, 2013).

Άλλος ένας παράγοντας που προαναφέραμε είναι η ενδυμασία. Αν η ενδυμασία του ατόμου είναι κατάλληλη, τότε μπορεί να προσφέρει προστασία σε αυτό, μέχρι ένα σημείο. Έχοντας αυτό το προνόμιο, μπορεί να σκεφτεί πιο λογικά και ξεκάθαρα, να

διαφύγει από τον κίνδυνο της φωτιάς, και να απομακρυνθεί.

Η υψηλή θερμοκρασία ως συνέπεια της φωτιάς, μπορεί να προκαλέσει αφυδάτωση. Το νερό του σώματος εξατμίζεται και παρουσιάζεται θερμική εξάντληση ή θερμική κατάπτωση. Η έντονη υπερθερμία, επιφέρει θερμοπληξία. Η κατάσταση αυτή συνήθως αναπτύσσεται σταδιακά και προκαλείται από την απώλεια του νερού και αλατιού του σώματος, λόγω της υπερβολικής εφίδρωσης (Webb Michael, 2005). Κατά συνέπεια παρουσιάζεται αφυδάτωση, σοκ, απόφραξη του αναπνευστικού συστήματος, αύξηση των παλμών της καρδιάς και εγκαύματα που ανάλογα με τη διαβάθμισή τους, μπορεί να οδηγήσουν ακόμα και στον θάνατο (Γεωργιάδου Εύη, Παπαδόπουλος Μάκης, 2008).

#### **5.4.2. Κριτήρια Επικινδυνότητας Θερμικής Ακτινοβολίας (όρια έντασης θερμικής ακτινοβολίας για την αποφυγή των επιπτώσεων της)**

Ο υπολογισμός της θερμικής ακτινοβολίας γίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = (H_c \cdot M_a \cdot A \cdot F) / (4\pi \cdot D^2)$$

Όπου Q: είναι η θερμική ακτινοβολία και μετράται σε  $[w/m^2]$

H<sub>c</sub>: είναι θερμότητα καύσης και μετράται σε  $[j/kg]$

M<sub>a</sub>: είναι η ταχύτητα καύσης και μετράται σε  $[kg/m^2s]$

F: είναι συντελεστής ακτινοβολίας

A: είναι η επιφάνεια η οποία καίγεται και μετράται σε  $[m^2]$

D: είναι η απόσταση από το κέντρο της φωτιάς και μετράται σε  $[m]$

Παρατηρούμε ότι η θερμική ακτινοβολία είναι αντιστρόφως ανάλογη της απόστασης από το κέντρο της φωτιάς, που σημαίνει ότι όσο πιο μακριά ευρίσκεται το υποκείμενο από τη φωτιά, τόσο μικρότερη είναι η ένταση της θερμικής ακτινοβολίας που δέχεται και ως εκ τούτου, να μην υποστεί κάποια βλάβη, σε περίπτωση έγκαιρης απομάκρυνσής του.

Όταν η τιμή της θερμικής ακτινοβολίας, είναι  $43 \text{ kw/m}^2$ , τότε θα έχει άσχημες επιπτώσεις στο 50% του πληθυσμού. Αν η τιμή είναι  $24 \text{ kw/m}^2$ , οι επιπτώσεις μειώνονται στο 1%. Αν η τιμή της είναι  $38 \text{ kw/m}^2$ , τότε αν υπάρχουν κοντά δεξαμενές, βρίσκονται σε κίνδυνο. (Χάλαρης, 2016)

### 5.4.3 Δόση θερμικής ακτινοβολίας και χρόνος έκθεσης του ατόμου

Οι επιπτώσεις της θερμικής ακτινοβολίας στον άνθρωπο είναι συνάρτηση της λαμβανόμενης δόσης θερμικής ακτινοβολίας, η οποία υπολογίζεται από την ένταση θερμικής ακτινοβολίας και από το χρόνο έκθεσης και εκφράζεται σε TDU ( $1 \text{ TDU} = 1 (\text{KW}/\text{m}^2)^{4/3} \text{s}$ ). Η δόση υπολογίζεται για ακίνητο ή κινούμενο παρατηρητή και στην τελευταία περίπτωση η ένταση μεταβάλλεται με την απόσταση. Η δόση έχει θεωρηθεί για ακτινοβολία που διαρκεί 40 δευτερόλεπτα.

Η δόση της θερμικής ακτινοβολίας δίνεται από τον τύπο:

$$\text{Δόση ακτινοβολίας} = (\text{ένταση ακτινοβολίας})^{4/3} * (\text{χρόνος έκθεσης})$$

Στον παρακάτω πίνακα, φαίνονται οι τρεις ζώνες προστατευτικών δράσεων, γύρω από μία εγκατάσταση και οι δόσεις ακτινοβολίας σε κάθε μία από αυτές τις ζώνες.

Πίνακας 6. Οι τρεις ζώνες προστατευτικών δράσεων από Θερμική ακτινοβολία

<b>Ζώνες προστατευτικών δράσεων</b>	<b>Θερμική ακτινοβολία δόση (TDU)</b>
Ζώνη I	1500
Ζώνη II	450
Ζώνη III	170
Πηγή: Βασιλαντωνάκη Βασιλική, 2010	

Η θερμική δόση των 1500 TDU, αναφέρεται στη ζώνη I Προστασίας των δυνάμεων καταστολής και αντιστοιχεί σε εγκαύματα τρίτου (3ου) βαθμού, σε ποσοστό άνω του 50% του πληθυσμού.

Η θερμική δόση των 450 TDU, αναφέρεται στη ζώνη II Προστασίας του πληθυσμού με σοβαρές επιπτώσεις και αντιστοιχεί σε εγκαύματα τρίτου (3ου) βαθμού στο 1% του πληθυσμού.

Η θερμική δόση των 170 TDU, αναφέρεται στη ζώνη III Προστασίας του πληθυσμού με μέτριες επιπτώσεις και αντιστοιχεί σε εγκαύματα πρώτου (1ου) βαθμού σε σημαντικό τμήμα του πληθυσμού. (ΓΓΠΠ, 2014)

#### 5.4.5. Πιθανότητα θανάτου ή πρόκλησης εγκαυμάτων

Ο πόνος γίνεται αισθητός στο δέρμα, σε θερμοκρασίες πάνω από 44 °C και η ζημιά συνεχίζεται για όσο διάστημα το δέρμα, παραμένει πάνω από τους 44 °C.

Το ποσοστό τραυματισμού, είναι περίπου τριπλάσιο, για κάθε αύξηση βαθμού Κελσίου.

Για παράδειγμα, το ποσοστό ζημιάς στους 50 °C, είναι περίπου 100 φορές παραπάνω, από ότι στους 44-45 °C.

Για θερμική ακτινοβολία μεγαλύτερη από 12,5 kW /m<sup>2</sup>, πάνω από το ένα τρίτο του τελικού εγκαύματος, εμφανίζεται κατά τη φάση ψύξης.

Στον παρακάτω πίνακα, φαίνεται η ώρα εμφάνισης του πόνου, από τη συγκεκριμένη θερμική ακτινοβολία, άλλα και η αντίστοιχη δόση της θερμικής ακτινοβολίας.

Πίνακας 7. Η ώρα εμφάνισης του πόνου, από τη συγκεκριμένη θερμική ακτινοβολία, άλλα και η αντίστοιχη δόση της θερμικής ακτινοβολίας

Θερμική ακτινοβολία [kw/m <sup>2</sup> ]	Ελάχιστη ώρα εμφάνισης πόνου [s]	Δόση ακτινοβολίας *10 <sup>-4</sup>	Θερμικής [t(w/m <sup>2</sup> ) <sup>4/3</sup> ]
4,2	13,0	86	
5,2	10,0	88	
6,3	8,0	90	
8,4	5,5	91	
14,5	3,0	103	

Πηγή: Hymes Ian, et al, 1996

Μεταξύ 50-60 °C, η ανοχή είναι μετρήσιμη σε ώρες, λόγω της εφίδρωσης η οποία συνήθως καταφέρνει να εξασφαλίσει, ότι δεν σημειώνεται υπέρβαση ορίων της θερμοκρασίας του σώματος, για παρατεταμένο χρονικό διάστημα.

Θερμοκρασίες πάνω από 70 °C, η ζημιά είναι ανεπανόρθωτη και ο χρόνος ανοχής, είναι λιγότερος από μία ώρα.

Οι θερμοκρασίες μεταξύ 70 – 120 °C, γίνονται ανυπόφορες, μετά από 20 - 80 λεπτά. Μεταξύ 120 °C και 300 °C, μικραίνει και ο χρόνος αντοχής, στην τάξη των λίγων λεπτών.

Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει για ορισμένους βαθμούς Κελσίου, το χρονικό διάστημα για να είναι αναστρέψιμη ή όχι μια βλάβη στο δέρμα (έγκαυμα).

Πίνακας 8. το χρονικό διάστημα για συγκεκριμένες θερμοκρασίες για να είναι αναστρέψιμη ή όχι μια βλάβη στο δέρμα (έγκαυμα)

<b>Θερμοκρασία σε °C, επιφάνειας με έγκαυμα</b>	<b>Δευτερόλεπτα για να είναι αναστρέψιμο το επιδερμικό ερύθημα (κοκκίνισμα)</b>	<b>Δευτερόλεπτα για να ολοκληρωθεί τη διαδερμική νέκρωση</b>
50	130	300
51	75	160
52	44	90
54	18	35
56	8,3	16
60	2,6	5
65	1,0	2
70	-	1
Πηγή: Hymes Ian, et al, 1996		

Αν το ποσοστό της καμένης περιοχής στο σώμα, είναι πάνω από το 78%, τότε σίγουρα επέρχεται θάνατος. Σε μικρότερα ποσοστά, υπάρχει πιθανότητα να επιζήσει ένα άτομο. Όσο μικρότερο είναι το ποσοστό καμένης περιοχής, τόσο περισσότερες πιθανότητες έχει να ζήσει. Αυτό βέβαια εξαρτάται και από την ηλικία του ατόμου. Οι ηλικίες από 5 έως 34 χρονών αντέχουν πιο πολύ και οι πιθανότητες να επιζήσουν είναι μεγαλύτερες από τις άλλες ηλικιακές ομάδες. Οι ηλικιωμένοι πάνω από 75 χρονών είναι οι πιο επιρρεπείς και με λιγότερο ποσοστό καμένης περιοχής του



σώματός τους. (O'Sullivan S, Jagger S, 2004)

Ο παρακάτω πίνακας μας δείχνει την πιθανότητα θνησιμότητας ανάλογα με το ποσοστό της καμένης περιοχής στο σώμα.

Πίνακας 9. Πιθανότητες θνησιμότητας κατά προσέγγιση

Ποσοστό καμένης περιοχής στο σώμα %	Πιθανότητα θνησιμότητας
78-100	1
68-77	0,9
63-67	0,8
53-62	0,7
48-52	0,6
43-47	0,4
33-42	0,3
28-32	0,2
18-27	0,1
0-17	0
Πηγή: O'Sullivan S, Jagger S, 2004	

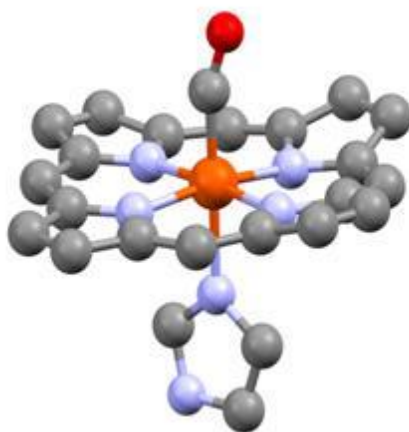
#### 5.4.6. Προβλήματα από την έλλειψη οξυγόνου

Όταν ξεσπά μια φωτιά, έχουμε το φαινόμενο της καύσης, που είναι μια εξώθερμη αντίδραση απελευθέρωσης θερμικής ενέργειας. Η καύση έχει να κάνει με την ταχεία οξείδωση ενός καυσίμου υλικού. Στην οξείδωση λαμβάνει μέρος το οξυγόνο του αέρα με αποτέλεσμα τη μείωση του οξυγόνου από τον χώρο που γίνεται η καύση. Αυτό συγκαταλέγεται στους παράγοντες, πρόκλησης ασφυξίας, έως και θανάτου τελικώς.

Εκτός της έλλειψης του οξυγόνου, τα προϊόντα της καύσης είναι πολύ επικίνδυνα για

την υγεία του ανθρώπου. Σε μία καύση το παραγόμενο μονοξείδιο του άνθρακα (CO) σε περίπτωση εισπνοής του, μπορεί να προκαλέσει δηλητηρίαση του αίματος του ανθρώπου. Είναι αέριο άχρωμο, άοσμο και μη ερεθιστικό με συνέπεια να μην γίνεται αντιληπτό από τον άνθρωπο. Η αιμοσφαιρίνη που βρίσκεται στον οργανισμό μας, έχει οξυγόνο στην άκρη της, το οποίο το μεταφέρει στο αίμα μας. Αν κάποιος εισπνεύσει μονοξείδιο του άνθρακα, τότε αυτό περνά στον οργανισμό μας, διώχνει το οξυγόνο από την αιμοσφαιρίνη και δημιουργεί σύμπλοκο, την καρβοξυαιμοσφαιρίνη, αντί της αιμοσφαιρίνης. Αν το ποσοστό της καρβοξυαιμοσφαιρίνης στο αίμα, είναι κάτω από 1%, δεν δημιουργούνται προβλήματα. Με ποσοστό έως 5%, αρχίζουν να δημιουργούνται ζαλάδες. Με ποσοστό έως 40% υπάρχει δυσκολία στην αναπνοή, κεφαλαλγία, ναυτία, ίλιγγος και διαταραχές στην όραση. Αυτό είναι και το οριακό σημείο καρβοξυαιμοσφαιρίνης, που μπορεί να έχει ο άνθρωπος, μέσα στον οργανισμό του, για να έχει τη δυνατότητα να επανέλθει, με απομάκρυνσή του από την περιοχή της καύσης και οξυγονοθεραπεία (υπερβαρικό οξυγόνο). Εάν το ποσοστό ανέλθει περισσότερο από 60-70% τότε επέρχεται δηλητηρίαση και κατά συνέπεια, θάνατος.

CO + Αιμοσφαιρίνη αίματος = ανθρακυλαιμοσφαιρίνη (ή αλλιώς καρβοξυαιμοσφαιρίνη COHb)



Εικόνα 6: COHb

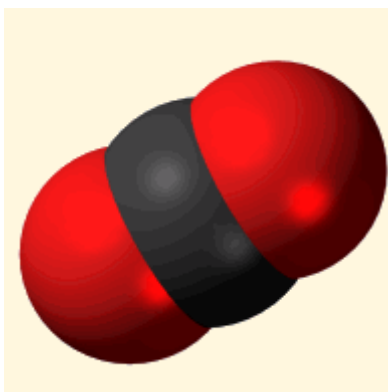
#### 5.4.7. Κίνδυνοι για τον άνθρωπο λόγω έκθεσής του σε χημικό παράγοντα

Η έκθεση του ανθρώπου σε κάποια χημική ουσία και οι επιπτώσεις πάνω στην υγεία του, έχουν να κάνουν με το είδος της ουσίας αυτής, τον τρόπο εισόδου στο σώμα του

και την ανθεκτικότητα του οργανισμού του. Πολλές από αυτές τις ουσίες όπως το μονοξείδιο του άνθρακα που προαναφέραμε, είναι άοσμες, δεν είναι ορατές και δεν μπορούμε να αντιληφτούμε άμεσα τα συμπτώματά τους, έτσι ώστε να μπορέσουμε να προστατευτούμε. Άλλες χημικές ουσίες γίνονται αντιληπτές, από το χρώμα, την οσμή, ή από τα συμπτώματα που προκαλούν στον άνθρωπο, όπως βήχα, ζαλάδα, πονοκέφαλο, ερεθισμό ματιών ή και δέρματος, δυσκολία στην αναπνοή. Ανάλογα με την κρίση του οργανισμού, άλλα άτομα είναι ευπαθή και άλλα λιγότερο κατά την έκθεσή τους στις χημικές ουσίες. Τα άτομα με προβλήματα στην αναπνοή, ή που έχουν κάποιο σοβαρό πρόβλημα υγείας, είναι πολύ επιρρεπή στην έκθεσή τους. (Γ.Γ.Π.Π. 2016)

Εκτός του μονοξειδίου του άνθρακα, στις πυρκαγιές εμφανίζεται και διοξείδιο του άνθρακα.

Το διοξείδιο του άνθρακα ( $\text{CO}_2$ ), σε χαμηλές συγκεντρώσεις ( $<0,5\%$  v/v), είναι μη τοξικό αέριο. Αν κάποιος εκτεθεί πολύ ώρα στο  $\text{CO}_2$ , μπορεί να προκληθεί οξέωση και οι συνέπειες, να είναι αρνητικές, για τον μεταβολισμό του ασβεστίου και του φωσφόρου. Αν το ποσοστό του  $\text{CO}_2$  είναι  $1\%$  v/v, η παρατεταμένη έκθεση σε αυτό, επηρεάζει την ικανότητα συγκέντρωσης και μπορεί να προκαλέσει υπνηλία. Σε περιεκτικότητα  $2\%$  v/v, το  $\text{CO}_2$  αρχίζει να συμπεριφέρεται σαν ήπιο ναρκωτικό, μπορεί να προκαλέσει αρρυθμία, να αυξήσει την αρτηριακή πίεση ή και να μειώσει την ακουστική οξύτητα. Η περιεκτικότητα  $5\%$  v/v σε  $\text{CO}_2$ , προκαλεί διέγερση του αναπνευστικού συστήματος, ζάλη λόγω έλλειψης οξυγόνου στο αίμα, σύγχυση, κεφαλαλγία και δύσπνοια. Η περιεκτικότητα  $8\%$  v/v σε  $\text{CO}_2$ , προκαλεί πονοκέφαλο, εφίδρωση, παραισθήσεις και απώλεια συνείδησης μετά από έκθεση πέντε έως δέκα λεπτών. (Βαλαβανίδης Θανάσης, Ευσταθίου Κωνσταντίνος, 2014)



Εικόνα 7:  $\text{CO}_2$  Πηγή: <http://www.chem.uoa.gr/>

Το CO<sub>2</sub> έχει την τάση, να συσσωρεύεται και να συμπυκνώνεται επικίνδυνα σε κλειστούς χώρους και σε χαμηλά σημεία, γιατί είναι βαρύτερο του αέρα (Webb Michael, 2005).

Ανάλογα με τα υλικά που καίγονται, τα παραγόμενα αέρια, μπορεί να είναι πολύ επικίνδυνα και μπορεί να προκαλέσουν μεγάλα προβλήματα υγείας έως και τον θάνατο, αν βρεθούν σε υψηλές συγκεντρώσεις (Αγγελογιαννάκης Γεώργιος, 2013).

Κάποια από αυτά είναι το υδρόθειο (H<sub>2</sub>S), το διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), η αμμωνία (NH<sub>4</sub>), το υδροχλώριο (HCL), οι υδρογονάνθρακες και άλλα (Γεωργιάδου Εύη, Παπαδόπουλος Μάκης, 2008). Υδροκυάνιο μπορεί επίσης να υπάρχει στις αναθυμιάσεις που προκαλεί η πυρκαγιά, ανάλογα με το είδος του υλικού που καίγεται. Εάν το υλικό περιέχει ένα υψηλό ποσοστό ουσιών, που βασίζονται στο άζωτο, πιθανότατα θα δώσει υψηλές συγκεντρώσεις υδροκυανίου. Πολύ μικρές ποσότητες υδροκυανίου, μπορεί να προκαλέσουν το θάνατο σε δευτερόλεπτα. Το υδροχλωρικό οξύ επίσης, βρίσκεται συχνά, στις αναθυμιάσεις από τις πυρκαγιές. Η ουσία αυτή έχει ως αποτέλεσμα να ερεθίζονται τα μάτια και οι πνεύμονες, προκαλώντας πόνο και δυσκολίες στην αναπνοή. Η ικανότητα των ανθρώπων να ξεφύγουν, μειώνεται από την έλλειψη της οπτικής αντίληψης. (Thomson Norman, 2002).

Ο καπνός από πλαστικά τα οποία καίγονται, από υλικά πολυουρεθάνης, και τέτοιου είδους συνθετικά υλικά, δύναται να περιέχουν δηλητηριώδη αναθυμιάσεις (Webb Michael, 2005). Η υγεία των ανθρώπων, μπορεί να κινδυνεύσει από της χημικές ουσίες, οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν δηλητηρίαση, χημικά εγκαύματα και άλλα προβλήματα, μέσω της έκθεσής του σε αυτές, εισπνέοντάς τις, ή με την επαφή στο δέρμα ή μέσω κατάποσης τροφής. (Γ.Γ.Π.Π., 2016) .

#### **5.4.7. Κίνδυνοι για τον άνθρωπο λόγω πτώσης/κατάρρευσης δομικών υλικών**

Ο άνθρωπος κατά την εξέλιξη πυρκαγιάς, δεν κινδυνεύει μόνο από τη θερμότητα και

τα παραγόμενα αέρια, αλλά και από τα πίπτοντα/καταρρέοντα υλικά. Οι υψηλές θερμοκρασίες, αλλοιώνουν τα χαρακτηριστικά των φερόντων και μη φερόντων στοιχείων των κτηρίων, με αποτέλεσμα την παραμόρφωση είτε κατάρρευση δομικών στοιχείων όπως, υποστυλωμάτων, δοκών, τοιχοπετασμάτων, πλακών, σοφάδων, επενδύσεων, κ.ά. Οι μηχανικές ιδιότητες των υλικών δόμησης, όπως το μπετόν, τα ξύλα, ο χάλυβας, τα τούβλα, οι γυψοσανίδες, μειώνονται. Ανάλογα με τον χρόνο έκθεσής τους στη φωτιά, απομειώνεται η αντοχή τους, αυξανομένης έτσι της πιθανότητας πτώσης/κατάρρευσής τους.

Σοβαροί τραυματισμοί από εκρήξεις

Μία δυναμικά εξελισσόμενη πυρκαγιά, μπορεί να αποτελέσει την αιτία δημιουργίας συνδρόμων δυσάρεστων καταστάσεων, όπως εκρήξεων οφειλομένων σε ποικίλους παράγοντες, αναλόγως της χρήσης μιας εγκατάστασης. Αν η πυρκαγιά έχει εκδηλωθεί σε ελαφρά βιομηχανική εγκατάσταση, τότε μπορεί να συμβεί έκρηξη, λόγω διαρροής π.χ. φυσικού αερίου και να μην επεκταθεί. Σε περίπτωση που η πυρκαγιά, έχει εκδηλωθεί σε βαριές βιομηχανικές εγκαταστάσεις, τότε η κατάσταση είναι πλέον κρίσιμη, γιατί η έκταση της έκρηξης, μπορεί να είναι μεγάλη και να υπάρξουν δραματικές επιπτώσεις λόγω του ωστικού κύματος, σε πολλούς ανθρώπους. Δύναται να υπάρξουν τραυματισμοί (σπάσιμο του τυμπάνου στο αυτί) (Χάλαρης, 2016), ή και θάνατοι από θραύσματα, ή από το ωστικό κύμα. Στις περιπτώσεις εκρήξεων, κινδυνεύουν ακόμα και τα άτομα που βρίσκονται απομακρυσμένα σχετικώς, από το θέατρο της πυρκαγιάς.

#### **5.4.8. Επιπτώσεις της φωτιάς στα υλικά**

Οι επιπτώσεις στα υλικά, κατά την επίδραση της φωτιάς είναι αρκετά καταστροφικές. Ξεκινώντας από τα αντικείμενα που υπάρχουν στον χώρο, είτε αυτά είναι πολύ εύφλεκτα όπως ξύλινα (μικρής διατομής) και συνθετικής σύστασης, είτε αντέχουν περισσότερο στην φωτιά, όπως οι ξύλινοι (μεγάλης διατομής), μεταλλικοί και φορείς οπλισμένου σκυροδέματος, οι βλάβες που δημιουργούνται από την πυρκαγιά είναι δυστυχώς, μη αναστρέψιμες. Βλάβες και καταστροφές μπορούν να συμβούν, στο περιεχόμενο μιας εγκατάστασης, στα φέροντα στοιχεία της, σε χώρους που γειτνιάζουν με αυτή και δυστυχώς πέραν των άμεσων επιπτώσεων, μεγάλη βαρύτητα μπορεί να έχουν και οι έμμεσες, από την μη χρήση της εγκατάστασης προσωρινά ή

οριστικά.

#### Καταστροφές στο υλικό περιεχόμενο και στον εξοπλισμό της εγκατάστασης

Σε μία εγκατάσταση, συνήθως η έναυση μιας πυρκαγιάς οφείλεται σε εσωτερικό αίτιο. Σε αυτή την περίπτωση, τα πρώτα υλικά που φλέγονται είναι αυτά που βρίσκονται μέσα στον χώρο που εξελίσσεται η πυρκαγιά. Ανάλογα με την ποσότητα των αντικειμένων και την ευφλεξιμότητά τους, εξαρτάται το μέγεθος της πυρκαγιάς. Είναι όμως και άλλοι παράγοντες που την επηρεάζουν, όπως η ύπαρξη ή μη ατμοσφαιρικού αέρα (Νέζης Χρήστος, Στάθης Παναγιώτης, 2007). Αν πρόκειται για υπόγειο χώρο, που δεν υπάρχει ρεύμα αέρα και άλλος παράγοντας που δύναται να συνδράμει στην αναζωπυρωσή της, τότε η πυρκαγιά δεν θα είναι μεγάλης διάρκειας. Υλικές ζημιές θα υπάρχουν, αλλά δεν θα είναι σημαντικές. Σε αντίθετη περίπτωση, οι υφιστάμενες βλάβες θα είναι μεγάλης έκτασης και βεβαίως θα επεκταθούν και στα φέροντα στοιχεία της εγκατάστασης. Σε περίπτωση έκρηξης, εκτός από τα τζάμια που θα θρυμματιστούν, μπορεί να μετακινηθούν κεραμίδια, να καταστραφούν τα παράθυρα και οι πόρτες, η τοιχοποιία, ή να έχουμε και πλήρη κατάρρευση αυτής (Αγγελογιαννάκης Γεώργιος, 2013). Αν η εγκατάσταση είναι βιομηχανική, τότε αυξάνεται η κρισιμότητά της, λόγω των υλικών που μπορεί να περιέχει, καθώς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να είναι πολύ εύφλεκτα, αποθηκευμένα σε π.χ. δεξαμενές αερίων ή υγρών, πετρελαιοειδών, κ.λπ.

#### Καταστροφή των φερόντων στοιχείων του κτιρίου

Τα υλικά από τα οποία είναι φτιαγμένες οι κτιριακές εγκαταστάσεις δεν έχουν απεριόριστη αντοχή στις θερμοκρασίες των πυρκαγιών. Ανάλογα με τον χρόνο έκθεσής τους στην πυρκαγιά, αντιστοιχούν αναλόγως και οι προξενούμενες βλάβες και καταστροφές. Η αντοχή των δομικών υλικών στη φωτιά εξαρτάται από τις ιδιότητες αυτών. Ανάλογα με την αναφλεξιμότητά τους και σύμφωνα με τον ευρωπαϊκό κανονισμό EN-1305, χωρίζονται σε πέντε κατηγορίες, τις A1, A2, B1, B2, και B3 ξεκινώντας από τα λιγότερο εύφλεκτα και καταλήγοντας στα περισσότερα εύφλεκτα υλικά. Το σκυρόδεμα είναι από τα λιγότερο εύφλεκτα υλικά, λόγω της μεγαλύτερης μάζας, που το κάνει να θερμαίνεται με υστέρηση στο εσωτερικό του. Αν όμως υπερθερμανθεί, παρατηρείται εκρηκτική απόσχιση του σκυροδέματος (explosive spalling). Στον χάλυβα σε θερμοκρασία πάνω από 550°C, αλλάζουν σοβαρά οι μηχανικές ιδιότητές του, λόγω υπέρβασης του σημείου διαρροής του. Από

τους 350°C περίπου και μέχρι την υπέρβαση του σημείου διαρροής του, ο ενσωματωμένος του σκυροδέματος χάλυβας, επιμηκύνεται με τάση να αποσπάσει την εξωτερική στοιβάδα του σκυροδέματος, απογυμνώνοντας έτσι. Μετά από αυτό μπορεί να έχουμε και κατάρρευση. (Νέζης Χρήστος, Στάθης Παναγιώτης, 2007)

Καταστροφές από μετάδοση ή επέκταση της πυρκαγιάς σε γειτονικούς χώρους  
Κατά την έξαρση μιας πυρκαγιάς και λόγω της εκτόνωσης της συσσωρευθείσας μεγάλης πίεσης των αερίων, μπορεί να επέλθει θραύση των κουφωμάτων (παραθύρων και θυρών). Το οξυγόνο που εισέρχεται ορμητικά τότε στο κτίριο, κάνει την ένταση της καύσης μεγαλύτερη και έχει ως πιθανή συνέπεια, την επέκτασή της πυρκαγιάς, σε γειτονικούς χώρους. (Firesecurity, 2014)

Η έκρηξη/εις που μπορεί να επισυμβούν, λόγω ύπαρξης δεξαμενών αποθήκευσης ευφλέκτων ουσιών, αποτελεί έναν ακόμη κρίσιμο παράγοντα, για την επέκταση της πυρκαγιάς, σε γειτονικό/ούς χώρους.

Έμμεσες ζημιές από τη προσωρινή ή οριστική διακοπή χρήσης της κατασκευής.

Όπως προαναφέραμε, σε περίπτωση πυρκαγιάς, μπορεί να έχουμε ανθρώπινα θύματα, ή να καταστραφούν τα υλικά, που βρίσκονται σε μια εγκατάσταση, ή να έχουμε τμηματική ή καθολική κατάρρευση της κτιριακής εγκατάστασης. Υπάρχουν όμως και έμμεσες ζημιές, από την διακοπή της χρήσης της κατασκευής. Αν η κατασκευή είναι βιομηχανία, ο ιδιοκτήτης θα έχει απώλεια της περιουσίας του και οι εργαζόμενοι σε αυτή, απώλεια του εισοδήματός τους. Οι συνεργάτες της βιομηχανίας θα ζημιωθούν όπως είναι επόμενο κι αυτοί. Το ίδιο θα συμβεί και με τους μέτοχους της εταιρίας.

Ζημιές στον εξοπλισμό, μείωση παραγωγικότητας, χαμένες ώρες εργασίας, διοικητικές δαπάνες, είναι μερικές από τις έμμεσες συνέπειες, που μπορεί να φέρει, ένα τεχνολογικό ατύχημα μεγάλης έκτασης (Αγγελογιαννάκης Γεώργιος, 2013).

Αρχές πυρασφάλειας – πυροπροστασίας.

Τα μέτρα πυροπροστασίας διακρίνονται σε δυο γενικές κατηγορίες:

*Παθητική / Δομική Πυροπροστασία*

*Ενεργητική Πυροπροστασία*



**Εικόνα 8. Τα μέτρα πυροπροστασίας**

### **Δομική (Παθητική) Πυροπροστασία.**

Ως Δομική Πυροπροστασία νοούνται όλα εκείνα τα δομικά στοιχεία του υπό εξέταση κτιρίου, τα οποία επηρεάζουν αφενός τη συμπεριφορά του κτιρίου σε συνθήκες πυρκαγιάς (στατικότητα, αντοχή του φέροντος οργανισμού, δυνατότητα με επέκτασης της πυρκαγιάς σε παρακείμενους χώρους και κτίρια), αφετέρου καθορίζουν τη δυνατότητα ασφαλούς εκκένωσης του κτιρίου σε περίπτωση πυρκαγιάς. Συγκεκριμένα, εξετάζονται τα παρακάτω στοιχεία:

Έξοδοι Κινδύνου (emergency exit)

Ως έξοδος κινδύνου ορίζεται το άνοιγμα εισόδου σε πυροπροστατευμένη όδευση διαφυγής, ή κατευθείαν σε ασφαλή υπαίθριο χώρο.

Οδεύσεις διαφυγής

**Όδευση διαφυγής** λέγεται μία συνεχής και χωρίς εμπόδια πορεία για τη διαφυγή από οποιοδήποτε σημείο ενός κτιρίου προς ένα ασφαλή, υπαίθριο συνήθως χώρο, σε περίπτωση πυρκαγιάς.

**Απροστάτευτη όδευση διαφυγής** λέγεται το πρώτο τμήμα μιας όδευσης διαφυγής, που περιβάλλεται από δομικά στοιχεία χωρίς ειδικές απαιτήσεις πυραντίστασης και καταλήγει σ' ένα χώρο σχετικά ή απόλυτα ασφαλή.

Ο κύριος σκοπός του σχεδιασμού των οδεύσεων διαφυγής σ' ένα κτίριο είναι η επίτευξη ασφαλούς εκκένωσης όλων των ενοίκων, σε περίπτωση πυρκαγιάς. Οι οδεύσεις διαφυγής πρέπει να παραμένουν ασφαλείς και αποτελεσματικές για τη χρονική διάρκεια που χρειάζονται και να είναι σαφώς αντιληπτές και προσπελάσιμες απ' όλους τους χρήστες. Η χρήση του κτιρίου και οι ανάγκες των ενοίκων καθορίζουν



τον τρόπο σχεδιασμού, την διαστασιολόγηση, καθώς και τη θέση των οδεύσεων διαφυγής.

#### Φωτισμός Ασφαλείας

Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής (τεχνητός ή φυσικός) πρέπει να είναι συνεχής στο χρονικό διάστημα που το κτίριο βρίσκεται σε λειτουργία, παρέχοντας κατάλληλη ένταση φωτισμού. Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μια πηγή ενέργειας σε άλλη, πρέπει να είναι ελάχιστη. Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα. Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής η κατάλληλη ένταση φωτισμού. Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για ½ τουλάχιστον ώρα, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

#### Σήμανση Εξόδων και Οδεύσεων Διαφυγής

Η προβλεπόμενη σήμανση, σύμφωνα με την αντίστοιχη Οδηγία 92/58 της Ε.Ε. Σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές για τη σήμανση της ασφάλειας ή/και υγείας στην εργασία.

Κάθε επιγραφή ή σήμα, που δείχνει μια έξοδο ή πρόσβαση διαφυγής, πρέπει να είναι κατάλληλα τοποθετημένη έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατή. Απαγορεύεται η τοποθέτηση διακόσμησης ή άλλου εξοπλισμού, που εμποδίζει την ορατότητα. Κάθε πόρτα, που σύμφωνα με τον κανονισμό πρέπει να παραμένει κλειστή σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου, πρέπει να φέρει ανάλογη επιγραφή.

#### Πυροδιαμερισματοποίηση – Δείκτες Πυραντίστασης

**Πυραντίσταση** λέγεται η ικανότητα μιας κατασκευής ή ενός δομικού στοιχείου να αντιστέκεται για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, που ονομάζεται **δείκτης πυραντίστασης**, στα θερμικά αποτελέσματα μιας φωτιάς, χωρίς απώλεια της ευστάθειας, της ακεραιότητας και της αντίστασης στη δίοδο της θερμότητας.

**Πυροδιαμέρισμα:** τμήμα κτιρίου ή και ολόκληρο κτίριο που περικλείεται ερμητικά από δομικά στοιχεία με προκαθοριζόμενο, κατά περίπτωση, δείκτη πυραντίστασης.

#### Επικίνδυνοι Χώροι

Ως **Επικίνδυνοι χώροι** ορίζονται κάθε χώρος ενός κτιρίου όπου, παράγονται ή και χρησιμοποιούνται ή και αποθηκεύονται ιδιαίτερα εύφλεκτα και εκρηκτικά υλικά, υγρά, εμπορεύματα κ.λπ. Ο όρος **Επικίνδυνες Ουσίες (hazardous materials)** χρησιμοποιείται για τα υλικά αυτά, ως ισοδύναμος με τους όρους **‘dangerous cargo’** και **‘dangerous goods’** οι οποίοι συχνά απαντώνται σε κώδικες, οδηγίες,

προδιαγραφές που έχουν να κάνουν με μεταφορές.

### ***Ενεργητική Πυροπροστασία***

Χειροκίνητο Σύστημα συναγερμού (emergency alarm)

Η ύπαρξη Συστήματος συναγερμού μπορεί προβλέπεται από τις αντίστοιχες διατάξεις, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, το εμβαδόν του, τον πληθυσμό, την επικινδυνότητά του, κοκ. Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία των οδύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα, κοντά στο κλιμακοστάσιο ή στην έξοδο κινδύνου. Σε κτίρια πολυώροφα, με επαναλαμβανόμενους τυπικούς ορόφους, τοποθετούνται στις ίδιες θέσεις σε κάθε όροφο.

Σύστημα Πυρανίχνευσης (fire detection)

Σκοπός της εγκατάστασης ενός συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιάς είναι η έγκαιρη ανίχνευση της πυρκαγιάς και η σήμανση συναγερμού, με ηχητικά ή οπτικά μέσα στην ελεγχόμενη περιοχή ή σ' ένα πίνακα ενδείξεων τοποθετημένο σε ειδικό χώρο ελέγχου. Τοποθετείται όπου επιβάλλεται από τις ειδικές διατάξεις για κάθε κατηγορία κτιρίων. Η εγκατάσταση ενός αυτόματου συστήματος ανίχνευσης πυρκαγιάς γίνεται κατόπιν μελέτης σύμφωνα με τη νμοθεσία

Φορητοί Πυροσβεστήρες.

Σε κάθε χώρο πρέπει να υπάρχει ικανός αριθμός πυροσβεστήρων, κατάλληλων προδιαγραφών. Οι πυροσβεστήρες πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε εμφανή και προσιτά σημεία, κατά προτίμηση κοντά στις εξόδους και σε τέτοιες θέσεις, ώστε να είναι προσιτά από κάθε σημείο των προς προστασία χώρων. Οι θέσεις αυτές θα πρέπει να επισημανθούν και να είναι εύκολα προσβάσιμες από κάθε σημείο του χώρου. Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για είδη κατασβεστικών υλικών κατάλληλων για τους επιμέρους κινδύνους (π.χ. πυρ/ρες διοξειδίου του άνθρακα και ξηράς σκόνης για πυρκαγιές ηλεκτρικού ρεύματος, πυρ/ρες αφρού για πυρκαγιές υγρών καυσίμων, κοκ).

Μόνιμο Υδροδοτικό Πυροσβεστικό Δίκτυο

Η ύπαρξη Μόνιμου Υδροδοτικού Πυροσβεστικού Δικτύου (Μ.Υ.Π.Δ.) προβλέπεται από τις αντίστοιχες διατάξεις, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, το εμβαδόν του, τον πληθυσμό, την επικινδυνότητά του, κοκ. Οι απαιτήσεις εγκατάστασης και οι προδιαγραφές των εξαρτημάτων του υδροδοτικού αυτού δικτύου ορίζονται ρητά από τη νομοθεσία

Ένα τέτοιο δίκτυο περιλαμβάνει μια δεξαμενή νερού με δυνατότητα αναπλήρωσης, ένα αντλιοστάσιο, συνήθως με μια ηλεκτροκίνητη αντλία, μια βενζινοκίνητη εφεδρική για περίπτωση διακοπής του ρεύματος, και μια βοηθητική (jockey) για διατήρηση της πίεσης στο σύστημα. Περιλαμβάνει επίσης σωληνώσεις κατάλληλων διατομών για μεταφορά του νερού στα προβλεπόμενα σημεία, αναμονές σύνδεσης (πυροσβεστικές φωλιές) σε επίκαιρα σημεία που να καλύπτουν όλους τους χώρους του κτιρίου, εύκαμπτους σωλήνες (μάνικες) με κατάλληλες διατομές για προσαρμογή στις αναμονές, καθώς και ανάλογο αριθμό και τύπο αυλών. Μπορεί τέλος να περιλαμβάνει και μια σειρά εργαλεία που να βοηθούν στην πυρόσβεση και στην προστασία ή διάσωση όσων βρίσκονται μέσα στο χώρο ή προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν το πυροσβεστικό δίκτυο.

#### Σύστημα Καταιονισμού Ύδατος (sprinkler)

Άλλος τύπος μόνιμου δικτύου πυρόσβεσης με νερό είναι τα συστήματα κατάκλισης (sprinkler). Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται για προστασία χώρων όπου υπάρχει αυξημένος κίνδυνος, ή όπου η πιθανότητα εντοπισμού μιας πυρκαγιάς είναι μικρή (για παράδειγμα λόγω μη συχνής ύπαρξης ανθρώπων στο χώρο). Τέτοιοι χώροι είναι συνήθως αποθηκευτικοί χώροι, σταθμοί αυτοκινήτων, αλλά και οδεύσεις διαφυγής κτιρίων, κοκ. Το σύστημα αυτό εγκαθίσταται κατόπιν μελέτης. Πρέπει να περιλαμβάνει εξοπλισμό για την τροφοδοσία νερού (αντλίες, εφεδρική δεξαμενή νερού ή πιεστικό δοχείο ή/και σύνδεση με το υδροδοτικό δίκτυο της πόλης) και ξεχωριστό υδραυλικό δίκτυο σωληνώσεων που καταλήγει σε ειδικές κεφαλές εκτόξευσης νερού, τους καταιονητήρες. Επίσης το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει βάνα ελέγχου, βαλβίδα αντεπιστροφής, μετρητή πίεσης, συσκευή διαπίστωσης ροής νερού συνδεδεμένης με το σύστημα συναγερμού του κτιρίου και σύνδεση δοκιμής του συστήματος.

Όταν το σύστημα ενεργοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο, οι αναγκαίες κεφαλές εκτοξεύουν νερό υπό πίεση στο συγκεκριμένο χώρο. Η ενεργοποίηση του συστήματος μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους, π.χ. μέσω πυρανίχνευσης, χειροκίνητα, αλλά συνηθέστερα αυτόματα. Συγκεκριμένα, οι κεφαλές των καταιονητήρων αποτελούνται από κατάλληλο εύτηκτο υλικό, το οποίο θα σπάσει σε ορισμένη θερμοκρασία, συνήθως γύρω στους 60-80 °C. Αν λοιπόν ξεκινήσει πυρκαγιά, οι κεφαλές που είναι άμεσα εκτεθειμένες σε αυτή θα ενεργοποιηθούν πολύ γρήγορα και θα την καταπολεμήσουν στο αρχικό της στάδιο.

## ***Γενικά μέτρα και μέσα Πυροπροστασίας***

### **Προληπτικά Μέτρα**

Οι επιμέρους διατάξεις προβλέπουν μια σειρά από προληπτικά μέτρα για την αντιμετώπιση των κινδύνων πρόκλησης πυρκαγιάς, ανάλογα με το είδος και τη χρήση της κάθε εγκατάστασης (συνάθροιση κοινού, αποθήκη, βιομηχανία-βιοτεχνία, υγραέρια, κοκ)

### **Εκπαίδευση Προσωπικού**

Αντίστοιχα, οι διατάξεις προβλέπουν την εκπαίδευση του προσωπικού για θέματα πρόληψης και καταπολέμησης πυρκαγιάς, συγκρότηση και εκπαίδευση ομάδων πυροπροστασίας, καθήκοντα των μελών της, ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης.

Μεταξύ των τομέων που θα πρέπει να αφορά η εκπαίδευση, συγκαταλέγονται:

*ο χειρισμός των πυροσβεστήρων,*

*η επιλογή του κατάλληλου πυροσβεστήρα για τη συγκεκριμένη χρήση,*

*η αναγνώριση των κινδύνων πυρκαγιάς,*

*η αντιμετώπιση των κινδύνων,*

*η τήρηση των προληπτικών μέτρων πυροπροστασίας,*

### **Οργανωτικά μέτρα**

Θα πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σχέδια για την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών από κινδύνους πυρκαγιάς (έξοδοι κινδύνου, χώροι συγκέντρωσης, κοκ). Τα σχέδια αυτά θα πρέπει να είναι στη διάθεση του προσωπικού, το οποίο και θα πρέπει να ενημερώνεται και να εκπαιδεύεται σχετικά.

### **Βοηθητικά μέτρα και μέσα**

Προβλέπονται επίσης μια σειρά από επιπλέον εξαρτήματα, εργαλεία, συσκευές, κοκ, ανάλογα και με το μέγεθος και το είδος της εγκατάστασης, όπως σταθμοί με εργαλεία και λοιπά κατασβεστικά μέσα, αναπνευστικές συσκευές και προσωπίδες, κοκ

### **Διαχείριση Επικίνδυνων Ουσιών**

Σε περίπτωση που σε κάποια εγκατάσταση υπάρχουν επικίνδυνες ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν πυρκαγιά, έκρηξη ή άλλους κινδύνους, θα πρέπει, ανάλογα και με το είδος της εγκατάστασης, να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, και να γίνει ο απαιτούμενος σχεδιασμός με σκοπό την πρόληψη και την αντιμετώπιση των κινδύνων.

## ***Νομοθετικό πλαίσιο πυρασφάλειας- πυροπροστασίας***

Στα κυριότερα νομοθετήματα της που αφορούν την πυρασφάλεια-πυροπροστασία περιλαμβάνονται τα παρακάτω.

#### ***i. Κανονισμό πυροπροστασίας 41/2018***

Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων καθορίζει τις απαιτήσεις και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται στα κτίρια, προκειμένου: α) Να προστατεύεται η ζωή και η υγεία των ατόμων που βρίσκονται σε αυτά σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς. β) Να εμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς από τον χώρο όπου εκδηλώθηκε στους άλλους χώρους του κτιρίου. γ) Να αποτρέπεται η μετάδοση της φωτιάς από τον χώρο που εκδηλώθηκε στα όμορα και στα γειτονικά ακίνητα καθώς και στις γειτονικές περιοχές. δ) Να προστατεύονται τα ίδια τα κτίρια και τα περιεχόμενά τους. Πρωταρχικός στόχος του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων παραμένει η ασφάλεια του κοινού σε περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς, η οποία επιτυγχάνεται γενικά με κατάλληλο σχεδιασμό του κτιρίου και των επιμέρους χώρων του, με την εγκατάσταση ενεργητικών μέσων και συστημάτων, καθώς και με την κατάλληλη επιλογή υλικών και εξοπλισμού. Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, ως ειδικός κανονισμός, περιέχει απαιτήσεις ασφάλειας που εξειδικεύουν άλλους γενικούς κανονισμούς σχεδιασμού κτιρίων, όπως ο Οικοδομικός ή ο Κτιριοδομικός Κανονισμός, και κατισχύουν αυτών, κατά το μέρος που ρυθμίζουν αντίστοιχα θέματα. Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας εξετάζει την κτιριοδομική απαίτηση της πυρασφάλειας των κτιρίων και ισχύει παράλληλα με τις λοιπές κτιριοδομικές απαιτήσεις άλλων κανονισμών - ειδικών διατάξεων. Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων αναφέρεται πάντοτε σε μία πηγή ανάφλεξης, χωρίς να εξετάζει περιπτώσεις εμπρησμού, δολιοφθοράς, βανδαλισμού, εκδήλωσης πυρκαγιάς μετά από τρομοκρατική ενέργεια, καθώς και άλλες παρεμφερείς ενέργειες.

#### ***ii. Πυροσβεστικές Διατάξεις***

Οι Πυροσβεστικές Διατάξεις αποτελούν εξειδικευμένες νομοθετικές πράξεις που αφορούν επιμέρους τύπους εγκαταστάσεων, δραστηριοτήτων, κοκ.

Τα κείμενα των περισσότερων, καθώς και επιπλέον πληροφορίες για πρότυπα, υλικά και μέσα, έντυπα μελετών, κοκ, υπάρχουν στην ιστοσελίδα:

[https://www.fireservice.gr/el\\_GR/pyrasphaleia](https://www.fireservice.gr/el_GR/pyrasphaleia)

iii. Άλλα επιμέρους νομοθετήματα αναφέρονται στην πυροπροστασία βιομηχανικών και βιοτεχνικών εγκαταστάσεων, αερίων και υγρών καυσίμων, Σταθμών αυτ/των, κινηματοθεάτρων, κοκ.

#### ***iv. Ασφάλεια & Υγεία στην εργασία***

Το Νομοθετικό πλαίσιο που αφορά την ασφάλεια και υγιεινή στην εργασία περιλαμβάνει μια σειρά από προβλέψεις που αφορούν στην πυρασφάλεια-πυροπροστασία

- Νόμος 3850 ΦΕΚ Α'84/2.6.2010 «Κύρωση του Κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων». (Άρθρο 30 «Σχέδιο διαφυγής και διάσωσης – Οδός διάσωσης και έξοδοι κινδύνου», Άρθρο 32 «Ανεμπόδιστη κυκλοφορία στους χώρους εργασίας», Άρθρο 45 «Πρώτες βοήθειες, πυρασφάλεια, εκκένωση των χώρων από τους εργαζομένους, σοβαρός και άμεσος κίνδυνος» και Άρθρο 42 «Γενικές υποχρεώσεις εργοδοτών)

- Π.Δ. (ΦΕΚ 11 τ.Α', 18-1-1996). 'Μέτρα για τη βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ'.

Στο άρθρο 9 (πρώτες βοήθειες, πυρασφάλεια, εκκένωση των χώρων από τους εργαζόμενους, σοβαρός και άμεσος κίνδυνος) προβλέπονται οι σχετικές υποχρεώσεις του εργοδότη, ενώ το άρθρο 12 αναφέρεται στην υποχρέωση του εργοδότη να εξασφαλίζει σε κάθε εργαζόμενο κατάλληλη και επαρκή εκπαίδευση στον τομέα της ασφάλειας και της υγείας.

- Π.Δ. 16/96 (ΦΕΚ 10, τ.Α', 18-1-1996). 'Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/654/ΕΟΚ.

Στα Παραρτήματα I και II του διατάγματος υπάρχουν προβλέψεις για τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας όσον αφορά οδούς διαφυγής και εξόδους κινδύνου (παρ.4) και πυρανίχνευση – πυρόσβεση (παρ.5).

- Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67, τ.Α', 10-4-1995). 'Ελάχιστες προδιαγραφές για τη σήμανση ασφαλείας ή/και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/58/ΕΟΚ.

Στα Παραρτήματα του διατάγματος υπάρχουν προβλέψεις για τις ελάχιστες προδιαγραφές για τη σήμανση ασφαλείας που αφορά οδούς διαφυγής και εξόδους κινδύνου, πυροσβεστικό υλικό ή εξοπλισμό, κοκ.

## 6. ΔΙΑΣΩΣΕΙΣ

### 6.1. Εισαγωγή

Αντικειμενικοί στόχοι του κεφαλαίου είναι:

- Η γνώση βασικών εννοιών στον τομέα κρίσεων υγείας
- η γνώση βασικών ενεργειών διάσωσης ατόμων
- η παρουσίαση αρχών αντιμετώπισης μαζικών ατυχημάτων και εκτάκτων καταστάσεων
- η πρόληψη ψυχολογικών επιδράσεων/επιπτώσεων.

### 6.2. Βασικές έννοιες – Ορισμοί

Η αναγκαιότητα ιατρικών παρεμβάσεων μετά από ένα καταστροφικό συμβάν με στόχο την ταχεία ανταπόκριση στις περιπτώσεις εμφάνισης ασθένειας, τραυματισμών, θανάτων οδήγησε στη δημιουργία του τομέα της ιατρικής καταστροφών (disaster medicine). Βασικό αντικείμενό της είναι η ιατρική διαχείριση των καταστάσεων κρίσης.

Crisis-κρίση: χαρακτηρίζεται ένα απροσδόκητο γεγονός με μη αναμενόμενες ραγδαίες εξελίξεις.

Crisis Management: χαρακτηρίζεται η διαδικασία πρόληψης, περιορισμού και επίλυσης κρίσεων. Τα μέτρα πρόληψης κρίσεων επικεντρώνονται στη δημόσια υγεία, διαχείριση και έλεγχο πλήθους και παροχή ιατρικής φροντίδας. Σημαντικό ρόλο στους σχεδιασμούς κατέχει η γνώση των αιτιών που προκαλούν μία κρίση.

Κατάσταση Έκτακτης Ανάγκης (Emergencies): Είναι κάθε αιφνίδια κατάσταση που προκαλείται από φυσικά ή άλλα γεγονότα τεχνολογικά ή πολεμικά και έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία ή την απειλή δημιουργίας εκτεταμένων απωλειών, ζημιών και καταστροφών σε έμψυχο ή άψυχο δυναμικό της χώρας ή την παρακώλυση και διατάραξη της οικονομικής και κοινωνικής ζωής της χώρας (Ν. 2936/2001, άρθρο 16, ΦΕΚ 166/Α').

Συμβάν Μαζικών Απωλειών Ζωής./ M.A.Z. (Mass Fatality Incident-MFI):

Χαρακτηρίζεται έτσι η μαζική απώλεια ζωής, καθώς fatal incident είναι ένα θανατηφόρο ατύχημα, ένα δυστύχημα.

Συμβάν Μαζικών Απωλειών Υγείας/ M.A.Y. (Mass Casualty incidents – MCI):

Χαρακτηρίζεται έτσι μία κατάσταση στην οποία το σύστημα υγείας (ασθενοφόρα, νοσοκομεία) δεν μπορεί να ανταποκριθεί στον μεγάλο αριθμό των ασθενών ή τραυματιών (σε δεδομένο χρονικό διάστημα και σε δεδομένη περιοχή) ως συνέπεια καταστροφικού γεγονότος.

Επιδημία (epidemic): (επί + δήμος) η εμφάνιση αυξημένου αριθμού κρουσμάτων μιας νόσου σε σύγκριση με τον αναμενόμενο, σε ένα δεδομένο τόπο, σε ένα συγκεκριμένο πληθυσμό και κατά την διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου.

Πανδημία (pandemic): (παν+δήμος) επιδημία που εξαπλώνεται σε όλη την έκταση μιας χώρας ή περιοχής, που προσβάλλει το σύνολο του πληθυσμού της. Οι πανδημίες εξαπλώνονται σε πολλές χώρες σε αντίθεση με τις επιδημίες που εξαπλώνονται σε συγκεκριμένες περιοχές του πλανήτη.

Θνησιμότητα (mortality): είναι η συχνότητα θανάτου και χρησιμεύει για την εκτίμηση της νοσηρότητας.

Νοσηρότητα (morbidity): είναι η συχνότητα των νόσων σε ανθρώπινους πληθυσμούς, όπου νόσος είναι η νοσηρή διαδικασία (morbus-1) η οποία έχει αρχή, διάρκεια και πέρας (από το απαρέμφατο «νοσεῖν»).

Θνητότητα (case fatality rate): είναι το ποσοστό των νοσούντων από ένα συγκεκριμένο νόσημα, από το οποίο θα πεθάνουν μέσα σε ένα ορισμένο χρονικό διάστημα.

### **6.3. Αρχές διάσωσης πολυτραυματία**

#### **6.3.1. Βασικές αρχές στην αντιμετώπιση πάσχοντος**

Κάθε διάσωση έχει χαρακτήρα «ανθρωποκεντρικό». Αυτό σημαίνει ότι όλες οι απαιτούμενες ενέργειες έχουν έναν στόχο: τη διασφάλιση και διατήρηση της ζωής του ατόμου που κινδυνεύει.

Η γνώση των απειλητικών για τη ζωή ενός ατόμου καταστάσεων έχει τεράστια σημασία σε μια διασωστική επιχείρηση. Άμεση απειλή στη ζωή ενός ατόμου επιφέρει



η έλλειψη οξυγόνωσης και αιμάτωσης των ιστών που προκαλούνται από τις σοβαρές αιμορραγίες, τη διαταραχή βατότητας του αεραγωγού, έλλειψη ή πρόβλημα στην αναπνοή, η απουσία κυκλοφορίας (άμεσος έλεγχος εξωτερικών αιμορραγιών X= eXsanguinate hemorrhage και συνεχής έλεγχος A-B-C's =Airway-Breathing-Circulation/Catastrophic bleeding=αεραγωγός-αερισμός- κυκλοφορία/ καταστροφικές αιμορραγίες).

Η αντίδραση των κορών των οφθαλμών στο φως του πάσχοντος είναι επίσης δείκτης εγκεφαλικής βλάβης (ανισοκορία, μυδρίαση, μύση).

Ένα μειωμένο επίπεδο συνείδησης θα πρέπει να αντιμετωπιστεί ως εγκεφαλική υποξία (σοβαρός κίνδυνος για τη ζωή του πάσχοντος) μέχρι αποδείξεως του εναντίου με τη διατήρηση ανοιχτού αεραγωγού και τη χορήγηση οξυγόνου.

Εξ ίσου σημαντική θεωρείται η προστασία του πάσχοντος από υποθερμία (E= Expose and protect from the environment- έκθεση και προστασία από το περιβάλλον).

Συνοψίζοντας λοιπόν έχουμε τον ακόλουθο κανόνα πρωτογενούς εκτίμησης τραυματία με βάση τις αρχές της προνοσοκομειακής αντιμετώπισης τραύματος:

**X= eXsanguinate hemorrhage=** άμεσος έλεγχος εξωτερικών αιμορραγιών  
**A= Airway=** αεραγωγός (διατηρήστε τον ανοιχτό) και σταθεροποίηση αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ)  
**B= Breathing=** αναπνοή/ αερισμός (χορηγήστε οξυγόνο ή αερίστε με ασκό)  
**C= Circulation=** κυκλοφορία/ αιμάτωση/ αιμορραγία (σταματήστε εξωτερικές αιμορραγίες, υποψιαστείτε εσωτερικές αιμορραγίες)  
**D= Disability =** ανικανότητα/ αναπηρία/ νευρολογική κατάσταση (χορηγήστε οξυγόνο όπου είναι απαραίτητο)  
**E= Expose and protect from the environment=** έκθεση και προστασία από το περιβάλλον (προστατέψτε από υποθερμία)

### 6.3.2. Βασική υποστήριξη της ζωής

Βασική υποστήριξη της ζωής ή Καρδιοπνευμονική Αναζωογόνηση (ΚΑΡΠΑ) είναι η υποστήριξη αναπνοής και κυκλοφορίας με απλά ή καθόλου μέσα.

Οι ενέργειες της βασικής ΚΑΡΠΑ είναι:

- έγκαιρη αναγνώριση της καρδιακής ανακοπής
- έγκαιρη κινητοποίηση του συστήματος άμεσης βοήθειας
- απελευθέρωση και διατήρηση των αεραγωγών
- εφαρμογή θωρακικών συμπίεσεων
- εφαρμογή αναπνοών διάσωσης (εμφυσήσεων) με ή χωρίς προστατευτικά μέσα
- θέση ανάνηψης (αν επανέλθει).

Τεχνική δεξιότητα σε ενήλικα:

- ελέγξτε την **ασφάλειά** σας και αυτήν του πάσχοντος
- ελέγξτε αν ανταποκρίνεται
  - κουνήστε ελαφρά
  - ρωτήστε δυνατά: «είστε καλά;»

**αν δεν ανταποκρίνεται και δεν αναπνέει**

- ζητήστε να καλέσουν το 166 ή 112
- απελευθερώστε τον αεραγωγό

(εκτείνοντας την κεφαλή ελαφρά προς τα πίσω και ανυψώνοντας την κάτω γνάθο, εικ.1 , ελέγξτε για 10'' αν έχει φυσιολογική αναπνοή)



*Εικόνα 1. απελευθέρωση αεραγωγού με ανύψωση της κάτω γνάθου .*

**αν αναπνέει φυσιολογικά**

τοποθετήστε σε θέση ανάνηψης (βλ.κεφ.6.3.3) και συνεχίστε να αξιολογείτε αν η αναπνοή παραμένει φυσιολογική.



*Εικόνα 2. Θέση ανάνηψης .*

**αν δεν αναπνέει φυσιολογικά**

➤ αρχίστε αμέσως ΚΑΡΠΑ

- 30 θωρακικές συμπιέσεις (5-7 εκατοστά βάθος, χέρια τεντωμένα και ώμοι κάθετοι στο στήρνο του πάσχοντος)
- 2 αναπνοές διάσωσης (ανυψώστε την κάτω γνάθο, κλείστε τη μύτη)



*Εικόνα 3. Θωρακικές συμπίεσεις .*

**η εφαρμογή ΚΑΡΠΙΑ σταματάει μόνο:**

- αν έρθει εξειδικευμένη βοήθεια
- αν το άτομο επανέρθει ή
- αν εξαντληθείτε.

**Χρήση αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή (ΑΕΑ)**

- ανοίξτε τη συσκευή, συνδέστε τα καλώδια και ενεργοποιήστε τον ΑΕΑ
- απομακρύνετε τυχόν παρευρισκομένους-απομακρυνθείτε και χορηγήστε το ηλεκτροσόκ
- συνεχίστε ΚΑΡΠΙΑ (30 θωρακικές συμπίεσεις: 2 αναπνοές διάσωσης μέχρι την επόμενη φωνητική οδηγία)



*Εικόνα 4. Χρήση αυτόματου εξωτερικού απινιδωτή.*

- αναπνοές διάσωσης με προστατευτικά μέσα



Εικόνα 5. Προστατευτικά μέσα.

### 6.3.3. Θέση ανάνηψης

Η θέση ανάνηψης (ή πλάγια θέση ασφαλείας) χρησιμοποιείται για την αποφυγή προβλήματος βατότητας αεραγωγού πάσχοντος χωρίς αισθήσεις (με αναπνοή) καθώς και για την ελαχιστοποίηση κινδύνου εισρόφησης γαστρικού περιεχομένου (π.χ. σε λιποθυμικό επεισόδιο, κωματώδεις καταστάσεις).

Σημεία που πρέπει να προσέξετε στη θέση ανάνηψης:

- ο κορμός να μην πέσει προς τα πίσω
- η κεφαλή να είναι προς τα εμπρός και κάτω για να αποφευχθεί η εισρόφηση
- η αναπνοή δεν πρέπει να παρεμποδίζεται από πίεση στον κορμό.

### 6.3.4. Αντιμετώπιση αιμορραγιών

Χρειάζεται ελάχιστος χρόνος για τον έλεγχο μιας αιμορραγίας με απλά μέσα (γάζες, ύφασμα ή έτοιμα σκευάσματα του εμπορίου), ο οποίος κρίνεται υποχρεωτικός και προηγούμενος από οποιαδήποτε άλλη ενέργεια διάσωσης, ακόμα και αναζωογόνησης. Έτσι, ο κανόνας πρωτογενούς εκτίμησης είναι: **X-A-B-C**.

Ο έλεγχος μιας αιμορραγίας γίνεται όπου είναι εφικτό με άμεση πίεση (εικ.6) ή πιεστική επίδεση στο σημείο που αιμορραγεί (ανεξαρτήτως είδους αιμορραγίας π.χ. αρτηριακής, φλεβικής ή τριχοειδικής) και σε περίπτωση μη επίτευξης του, εφαρμόζεται η μέθοδος «tourniquet» («ίσχαιμος περιδέση», κυρίως σε αρτηριακές και φλεβικές αιμορραγίες στα άκρα, εικ.7). Έρευνες σε εμπόλεμες περιοχές και

τρομοκρατικές επιθέσεις έδειξαν την αποτελεσματικότητα της εν λόγω τεχνικής, η δε αναγραφή της χρονικής στιγμής εφαρμογής της είναι απαραίτητη.

Η πρόληψη του υποογκαιμικού σοκ που επιτυγχάνεται μέσα από τον έλεγχο των σοβαρών εξωτερικών αιμορραγιών είναι ζωτικής σημασίας για τα θύματα.

Σχεδόν το μισό ποσοστό των μαζικών αιμορραγιών είναι «εξωτερικές», οι οποίες αν ελεγχθούν άμεσα στον τόπο του ατυχήματος αυξάνουν τις πιθανότητες επιβίωσης του πάσχοντα.



*Εικόνα 6. Άμεση πίεση.*



*Εικόνα 7. Ισχαιμος περιδεδση .*

#### Επεξηγήσεις:

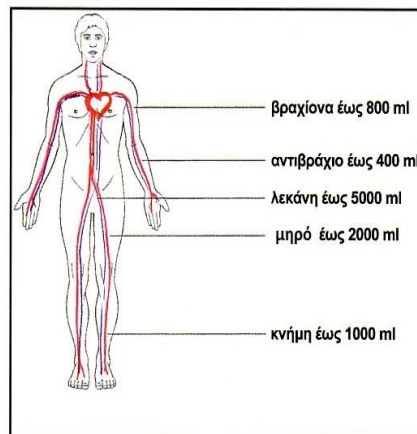
1. Η δυνατότητα ή όχι άσκησης άμεσης πίεσης ή πιεστικής περιδεδσης εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:
  - αν υπάρχει ενσφηνωμένο σώμα (δεν αφαιρείται!) ή ανοιχτό κάταγμα δεν είναι δυνατή η άσκηση άμεσης πίεσης
  - αν δεν υπάρχει ελεύθερο χέρι από το διασώστη διαθέσιμο να πιέζει το σημείο που αιμορραγεί

- στον κορμό εφαρμόζεται επιποματισμός.
- 2. Η ίσχαιμος περιδέση εφαρμόζεται στο άκρο σε σημείο κεντρικότερο του τραύματος που αιμορραγεί (5-8 εκατοστά πάνω από το τραύμα). Το πλάτος του επιδέσμου που θα χρησιμοποιηθεί στη συγκεκριμένη τεχνική να είναι 8-10 εκατοστά καθώς έχει αποδειχθεί ότι προσφέρει περισσότερη ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Απαιτείται η καταγραφή (π.χ. σε ένα χαρτί) του ακριβή χρόνου εφαρμογής του tourniquet (π.χ. 12:40 π.μ., εικ.7).

Η εσωτερική αιμορραγία απαιτεί σε προνοσοκομειακό επίπεδο έως την άφιξη του εξειδικευμένου προσωπικού άμεσης βοήθειας:

- την υποψία με κριτήριο τον τρόπο που συνέβη το ατύχημα (π.χ. έντονο κτύπημα στην κοιλιακή περιοχή, πτώση από μεγάλο ύψος χωρίς εμφανείς εξωτερικές κακώσεις, κατάγματα εικ.8)
- την έγκαιρη αναγνώριση (μώλωπες ή θλάσεις στο δέρμα και κυρίως στην κοιλιακή και θωρακική περιοχή)
- τον έλεγχο των ζωτικών λειτουργιών
- την προστασία του τραυματία από υποθερμία
- την αποφυγή άσκοπων μετακινήσεων του τραυματία.

Στόχος είναι να αποφευχθεί η καταπληξία (shock), κατάσταση πολύ σοβαρή για την επιβίωση του ατόμου.



*Εικόνα 8. Πιθανή απώλεια αίματος σε εσωτερικές κακώσεις.*

### 6.3.5. Ειδικές περιπτώσεις ανοιχτών τραυμάτων

#### α) Διατιτραίνον τραύμα

Είναι το τραύμα στο οποίο έχουμε λύση της συνέχειας του δέρματος.

- *Αν υπάρχει ενσφηνωμένο αντικείμενο: μην το αφαιρέσετε αλλά αν είναι εφικτό σταθεροποιήστε το (τοποθετήστε επίστρωμα γύρω από αυτό και επιδέστε, εικ.9- εφόσον δεν υπάρχει σοβαρή αιμορραγία και πρέπει να εφαρμοστεί σε κεντρικότερο σημείο προς τον κορμό «ίσχαιμος περιδέση»).*



Εικόνα 9. Σταθεροποίηση αντικειμένου.



Εικόνα 10. Κάλυψη «τριών σημείων» σε τραύμα στο θώρακα.

- *Τραύμα στην κοιλιακή χώρα με εκσπλάχνωση: πρέπει να καλυφθεί ο κοιλιακός προεξέχοντας ιστός με υγρά επιθέματα (μην επιχειρήσετε να επαναφέρετε τον προεξέχοντα ιστό στην κοιλιακή κοιλότητα).*
- *Τραύμα στο θώρακα (π.χ. από σφαίρα): καλύψτε με αποφρακτική επίδεση*



(π.χ. αλουμινόχαρτο) και σταθεροποιήστε στα 3 σημεία (εικ.10).

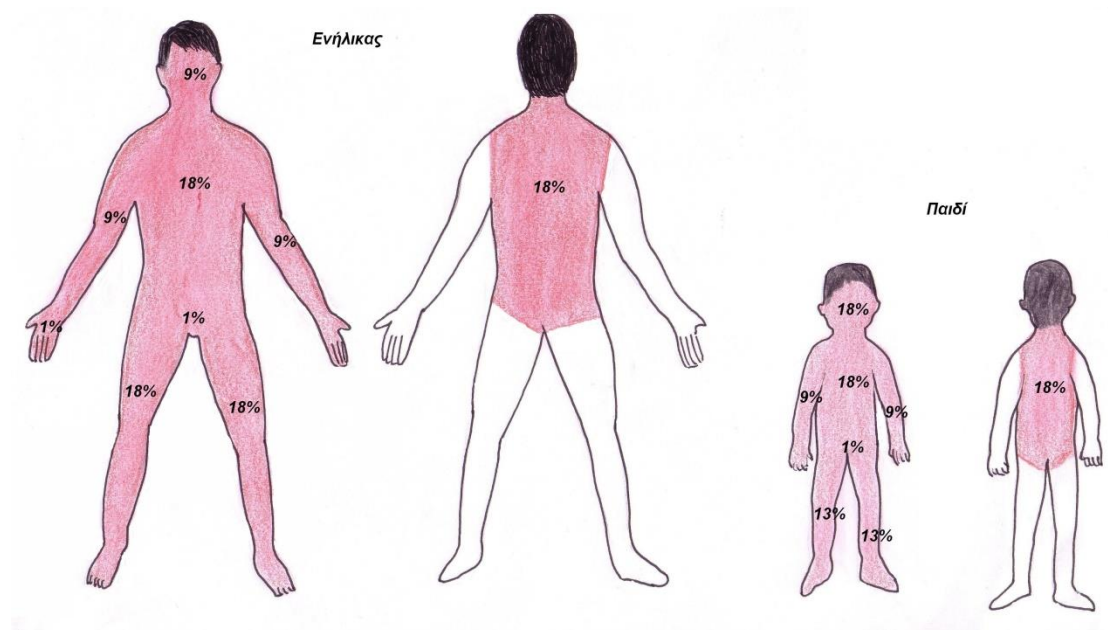
- *Ανοιχτό κάταγμα*: καλύψτε με γάζες χωρίς να πιέσετε το οστό που προεξέχει. Τοποθετήστε νάρθηκα σταθεροποίησης (ή φορείο) κάτω από το σημείο προεξοχής. Αν η αιμορραγία δεν ελέγχεται, εφαρμόστε ίσχειμο περιίδεση.

### **β) Ακρωτηριασμός**

- Ελέγξτε την αιμορραγία (βλ. ίσχειμο περιίδεση, εικ.7)
- αναζητήστε ιατρική βοήθεια
- αντιμετωπίστε την καταπληξία
- μεταφέρετε (αν είναι δυνατόν) το μέλος (π.χ. δάκτυλο) με το θύμα, τοποθετώντας το σε αποστειρωμένη **στεγνή γάζα** (ή καθαρό ύφασμα) ή σε πλαστική σακούλα, την οποία θα διατηρήσετε δροσερή (τοποθετήστε τη σακούλα με το μέλος σε στρώμα πάγου)
- προστατέψτε τον πάσχοντα από την υποθερμία.

### **6.3.6. Εγκαύματα**

Ένα έγκαυμα χαρακτηρίζεται από την έκτασή του («κανόνας των 9», εικ.11) και το βάθος του (βαθμός).



Εικόνα 11. «Κανόνας των 9».

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι **βαθμοί/κατηγορίες εγκαυμάτων** και οι πρώτες ενέργειες παροχής βοήθειας στους πάσχοντες:

Κατηγορία/ βαθμός εγκαυμάτων	Κλινική εικόνα/ συμπτώματα	Βάθος προσβεβλη- μένης επιφάνειας	Αντιμετώπιση (ελέγξτε ζωτικές λειτουργίες, προσδιορίστε το βαθμό του εγκαύματος)	Σοβαρότητα εγκαυμάτων (ΟΛΑ τα εγκαύματα προσώπου, παλάμης, γεννητικών οργάνων)
1 <sup>ου</sup> επιφανειακό (επιπολής)	δέρμα ερυθρό, πόνος, ήπιο οίδημα	επιφανειακές κακώσεις επιθηλίου, χωρίς κυτταρικές νεκρώσεις	τουλάχιστον 10' νερό θερμοκρασίας περιβάλλοντος αλόη, Waterngel	ενήλικες με βαθμό >50%, παιδιά, υπερήλικες
			αφαιρέστε	

2 <sup>ου</sup> μερικού πάχους	φυσαλίδες ή υγρές πληγές, έντονος πόνος, οίδημα	κάκωση επιδερμίδας και μέρος υποκείμενου χορίου	κοσμήματα, δροσερό νερό, ταμπονάρετε με γάζες και Betadine, μη σκάσετε τις φυσαλίδες	ενήλικες > 15%, παιδιά-υπερήλικες >10%
3 <sup>ου</sup> ολικού πάχους	δέρμα «εσχάρα» ή απανθρακωμένο νεκρώσεις	κακώσεις σύνολο στιβάδων δέρματος, λίπους, μυών	Αφαιρέστε κοσμήματα, καλύψτε με στεγνές γάζες ή ειδικά επιθέματα	άμεση μεταφορά σε Νοσοκομείο
4 <sup>ου</sup> ολικού πάχους	συνοδός βλάβη εν τω βάθει ιστών και οργάνων	κακώσεις έως εσωτερικά όργανα	καλύψτε τον τραυματία με κουβέρτα επειγόντων περιστατικών	άμεση μεταφορά σε Νοσοκομείο

<b>ΧΗΜΙΚΑ εγκαύματα</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ εγκαύματα</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• απομακρύνετε αμέσως τις χημικές ουσίες με βούρτσισμα</li> <li>• αφαιρέστε ρούχα και κοσμήματα</li> <li>• ξεπλύνετε με άφθονο νερό για 20 λεπτά</li> <li>• αναζητήστε ιατρική βοήθεια</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ελέγξτε την ασφάλεια χώρου, τη δική σας και του τραυματία</li> <li>• κατεβάστε το γενικό διακόπτη (μην προσπαθήσετε να αφαιρέσετε ηλεκτροφόρα καλώδια με μεταλλικό αντικείμενο *)</li> <li>• ελέγξτε τις ζωτικές λειτουργίες του τραυματία</li> <li>• αποφύγετε να τον μετακινήσετε</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• προστατέψτε τον τραυματία από υποθερμία (καλύψτε με κουβέρτα επειγόντων περιστατικών)</li> <li>• αναζητήστε αμέσως ιατρική βοήθεια.</li> </ul>
--	---

\* Θυμηθείτε!!! μονωτές για να μην περνάει ηλεκτρικό ρεύμα είναι: το πλαστικό, το ξύλο, το καουτσούκ, το γυαλί και το στεγνό ύφασμα.

### 6.3.7. Κακώσεις κεφαλής

Είδη κάκωσης	Συμπτώματα	Αντιμετώπιση
τραύμα στο τριχωτό της κεφαλής	<ul style="list-style-type: none"> <li>• οίδημα (πρήξιμο-«καρούμπαλο»)</li> <li>• αιμορραγία στο σημείο τραυματισμού (προσοχή! Χωρίς παραμόρφωση του κρανίου)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• τοποθετείστε ψυχρά επιθέματα (ανάλογα την ηλικία του ατόμου)</li> <li>• φορέστε γάντια σε αιμορραγία</li> <li>• αποφύγετε περιττές κινήσεις στον αυχένα</li> <li>• τοποθετήστε (απαλά) αποστειρωμένες γάζες, μία ή περισσότερες ανάλογα με την ποσότητα αίματος και περιδέστε (όχι σφιχτά)</li> </ul>

<p>διάσειση</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• μικρής διάρκειας απώλεια αισθήσεων μετά τον τραυματισμό</li> <li>• διαταραχές μνήμης</li> <li>• ζάλη, ναυτία, κεφαλαλγία</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• αναζητήστε ιατρική βοήθεια</li> <li>• αποφυγή συνέχισης οποιασδήποτε δραστηριότητας χωρίς ιατρική έγκριση</li> <li>• ελέγχετε τις ζωτικές λειτουργίες</li> </ul>
<p>κάταγμα κρανίου, συμπίεση εγκεφάλου (TEK - τραύμα εγκεφάλου/κεφαλής)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• παραμόρφωση του κρανίου</li> <li>• αιμορραγία από τα αυτιά ή τη μύτη</li> <li>• άνισες κόρες οφθαλμών</li> <li>• διαταραχές των ζωτικών λειτουργιών (αναπνοής, κυκλοφορίας)</li> <li>• εκροή υγρού (εγκεφαλονωτιαίου, από αυτιά, μύτη ή ανοιχτό τραύμα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• καλέστε αμέσως ιατρική βοήθεια</li> <li>• καλύψτε το τραύμα με αποστειρωμένες γάζες</li> <li>• ακινητοποιήστε τον αυχένα (τοποθέτηση κολάρου και σύστημα ακινητοποίησης κεφαλής)</li> <li>• τοποθετήστε τον τραυματία με τον κορμό λίγο ανυψωμένο (ή σε πλάγια θέση ασφαλείας όπου χρειαστεί)</li> <li>• σκεπάστε τον τραυματία με κουβέρτα επειγόντων περιστατικών</li> <li>• ελέγχετε συνεχώς τις ζωτικές λειτουργίες</li> </ul>

## 6.4. Ακίνητοποιήσεις-απεγκλωβισμοί

### 6.4.1. Ακίνητοποίηση και μεταφορά τραυματία

#### Σημασία σωστής ακίνητοποίησης και μεταφοράς τραυματία

Η κάκωση της σπονδυλικής στήλης αν δεν αναγνωρισθεί και δεν αντιμετωπιστεί σωστά, μπορεί να επιφέρει ανεπανόρθωτες βλάβες ή να προκαλέσει παράλυση στο άτομο. Ένας κατεστραμμένος νωτιαίος μυελός δεν επανορθώνεται. Ο νωτιαίος μυελός είναι προέκταση του εγκεφάλου, περνάει από το σπονδυλικό σωλήνα, που σχηματίζουν οι 33 σπόνδυλοι από τον αυχένα έως την κοκκυγική μοίρα. Αν δεν υπάρχουν νευρολογικά ευρήματα, δε σημαίνει ότι δεν έχουμε κάκωση σπονδυλικής στήλης. Για το λόγο αυτό σε κάθε τραυματισμένο άτομο από πτώση, τροχαίο, βίαιη πρόσκρουση, βουτιά σε αβαθή ύδατα πρέπει να υπάρχει υποψία κάκωσης σπονδυλικής στήλης μέχρι αποδείξεως του εναντίου (ακτινογραφία). Σε τραυματία με υποψία κάκωσης στη σπονδυλική στήλη (τρόπος τραυματισμού, π.χ. πτώση από ύψος) η μετακίνηση πρέπει να γίνει τουλάχιστον με 4 άτομα. Η λεκάνη και τα πόδια πρέπει να μείνουν σταθερά στον κορμό και ο τραυματίας να γυρίσει κατά μήκος του άξονα της σπονδυλικής στήλης. Συνίσταται η αποφυγή περιττών στροφικών κινήσεων. Έπειτα, πρέπει να μετακινηθεί ο τραυματίας συντονισμένα (αυτός που σταθεροποιεί το κεφάλι να δίνει παράγγελμα ετοιμότητας και μετακίνησης). Αν αυτό δεν είναι δυνατόν λόγω δυσκολιών στη διάσωση, προέχει η προστασία της αυχενικής μοίρας και η σταθερότητα του κορμού.

#### Τοποθέτηση κολάρου αυχενικής μοίρας

Το αυχενικό κολάρο δεν χρησιμοποιείται για ακίνητοποίηση της κεφαλής αλλά για να αποφευχθεί η συμπίεση των αυχενικών σπονδύλων. Για το λόγο αυτό απαραίτητη είναι η ακίνητοποίηση της κεφαλής με τα χέρια. Το κολάρο πρέπει:

- να μην πιέζει τα μαλακά μέρη του λαιμού
- να επιτρέπει τη μέτρηση του καρωτιδικού σφυγμού
- να επιτρέπει στον πάσχοντα να ανοίγει το στόμα του (για πιθανή χρήση αεραγωγού)
- να μην εμποδίζει τον αερισμό του θύματος
- να μην προκαλεί έντονο πόνο (σπασμό) στους αυχενικούς μύες

Επίσης πρέπει να ελεγχθεί αν υπάρχει:

- εμφανές αιμάτωμα στην περιοχή του λαιμού
- ανοιχτό τραύμα (αιμορραγία)
- εμφύσημα (ψηλαφείται σαν χονδρό αλάτι)
- διατεταμμένες σφαγίτιδες φλέβες

#### 6.4.2 Είδη φορείων

Η σανίδα ακινητοποίησης ολόκληρου του σώματος (spineboard): Είναι κατασκευασμένη από HDPE (high density Polyethylene) με μέγιστο βάρος ανύψωσης > 250 κιλά. Είναι ιδανική για απεγκλωβισμούς σε τροχαία ατυχήματα αλλά και για διασώσεις σε νερό με μέγιστο βάρος φορτίου 125 κιλά.

Φορείο μπάσκετ (secour- comfort basket stretcher): Είναι από τα πλέον εύχρηστα και ασφαλή φορεία για ανελκύνσεις σε δύσβατες περιοχές, μεταφορές υπέρβαρων κλπ. Ιδανικός ο συνδυασμός του με σανίδα ακινητοποίησης- spineboard.

Στρώμα πολυτραυματία ή στρώμα κενού (Vacuum Mattresses): Εφόσον ο τραυματίας τοποθετηθεί πάνω σε αυτό αφαιρείται αέρας με τη βοήθεια αντλίας κενού και το στρώμα παίρνει τη μορφή του σώματος. Διατηρεί το κενό του για περίπου 15 ώρες. Είναι ανθεκτικό στις ακραίες θερμοκρασίες (αντίσταση στη θερμότητα: 70° C και αντίσταση στο κρύο: -30° C). Ακινητοποιεί πλήρως και ελαχιστοποιεί τις κακώσεις μαλακών μορίων κατά τη μεταφορά. Ιδανικό για διασώσεις παιδιών, πολυτραυματιών σε δύσβατες περιοχές σε συνδυασμό με φορεία μπάσκετ ή ειδικά φορεία ορεινής διάσωσης.

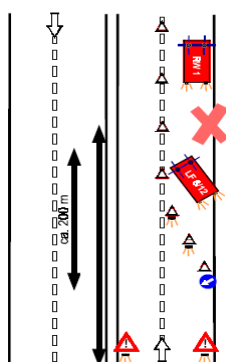
Φορείο scoop stretcher (γνωστό και ως «σκούπα»): Είναι ιδανικό για κακώσεις σπονδυλικής στήλης (Σ.Σ.) και λεκάνης καθώς τοποθετείται εύκολα κάτω από την κάθε πλευρά του τραυματία στη θέση που βρέθηκε χωρίς περιττές κινήσεις και διευκολύνει την ανασήκωσή του. Αποτελείται από δύο αποσπώμενα μέρη τα οποία αυξομειώνονται από πλαϊνές ασφάλειες.

### 6.4.3. Τροχαίο ατύχημα-Αξιολόγηση σκηνής ατυχήματος

Μία από τις σημαντικότερες και συχνές αρμοδιότητες του Πυροσβεστικού Σώματος είναι η συμβολή σε τροχαία ατυχήματα με εγκλωβισμένα άτομα. Η επιτυχία μιας επιχείρησης εξαρτάται από την καλή οργάνωση ομάδος και χώρου επέμβασης. Απαραίτητες προϋποθέσεις για την αποτελεσματικότερη προσέγγιση στον τόπο του συμβάντος είναι η σωστή πληροφόρηση (ΤΙ συμβαίνει, ΠΟΥ, ΠΟΣΟΙ κινδυνεύουν, ΠΟΣΑ οχήματα εμπλέκονται και το ΕΙΔΟΣ των οχημάτων) και η σωστή κινητοποίηση. Η επέμβαση στον τόπο του συμβάντος προϋποθέτει λήψη μέτρων ασφάλειας για ομαλή κίνηση των οχημάτων στο συγκεκριμένο οδικό δίκτυο. Ο προσωρινός έλεγχος της κυκλοφορίας αποτελείται από τις ακόλουθες περιοχές:

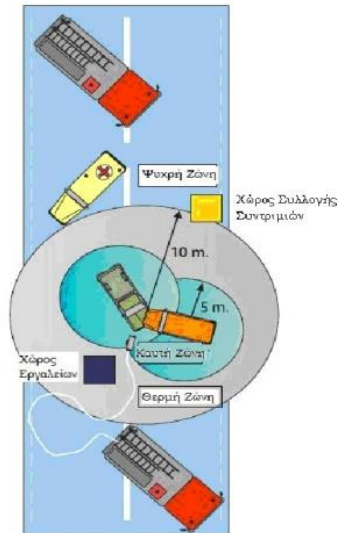
Περιοχή προειδοποίησης. Πρόκειται για το τμήμα του αυτοκινητόδρομου, στο οποίο οι διερχόμενοι οδηγοί πληροφορούνται την ύπαρξη συμβάντος καθώς πλησιάζουν. Η προειδοποίηση γίνεται με διάφορους τρόπους (κορδέλες, πινακίδες κλπ.) και μπορεί να ξεκινά από 50μ. (αστικές περιοχές) και να φτάνει έως 1500μ. (δρόμοι ταχείας κυκλοφορίας).

Περιοχή εκτροπής της κυκλοφορίας. Είναι η περιοχή άφιξης των πυροσβεστικών οχημάτων και τοποθέτησής τους (ή κώνων) με τέτοιο τρόπο ώστε να γίνεται εκτροπή της κυκλοφορίας (εικ.12).



Εικόνα 12. Εκτροπή κυκλοφορίας.





Εικόνα 13. Περιοχή δράσης σωστικών συνεργείων.

Περιοχή δράσης των σωστικών συνεργείων. Είναι η σημαντικότερη περιοχή και απαιτεί αυξημένη προστασία διασωστικών ομάδων και θυμάτων. Αποτελείται από 3 επιμέρους ζώνες (εικ. 13):

- το χώρο εργασίας των πυροσβεστών-διασωστών
- το χώρο διεξαγωγής της κυκλοφορίας
- το χώρο ανάπτυξης των εμποδίων.

Περιοχή τερματισμού. Είναι το τμήμα του αυτοκινητόδρομου στο οποίο τα οχήματα επανέρχονται στην κανονική ροή.

Λαμβάνοντας υπόψη τις βασικές αρχές της κινηματικής και ειδικότερα τη σχέση της κινητικής ενέργειας με την ταχύτητα και τη μάζα (κινητική ενέργεια=  $\frac{1}{2}$  μάζα X ταχύτητα<sup>2</sup>, δύναμη = μάζα X επιτάχυνση ή επιβράδυνση) μπορεί να γίνει πρόβλεψη για πιθανούς τραυματισμούς των εγκλωβισμένων ατόμων. Γενικές αρχές σε μηχανισμό γρήγορης επιβράδυνσης:

- ✱ το όχημα προσκρούει σε αντικείμενο (δέντρο, άλλο όχημα, μπάρες). Σταματά στο σημείο πρόσκρουσης αλλά το υπόλοιπο όχημα συνεχίζει την κίνησή του προς τα εμπρός, συμπιεζόμενο συνεχώς, μέχρις ότου η ενέργειά του καταναλωθεί παραμορφώνοντάς το
- ✱ ο τραυματίας προσκρούει σε κάποια επιφάνεια. Η ζημιά στο όχημα αντανακλά τον τύπο κάκωσης του σώματος
- ✱ τα εσωτερικά του όργανα προσκρούουν μεταξύ τους ή με το τοίχωμα μιας

σωματικής του κοιλότητας καθώς εκτός από το σώμα που προσκρούει σε αντικείμενα (τιμόνι, ζώνη, αερόσακο) το υπόλοιπο σώμα εξακολουθεί να κινείται. Η ανταλλαγή ενέργειας έχει ως αποτέλεσμα ο τραυματίας να παρουσιάσει αμβλύ τραύμα (συμπίεση ή διάτμηση ιστών εντός των οργάνων ή των κοιλοτήτων) ή διατιτραίνον τραύμα.

Η βαρύτητα και ο τύπος των τραυμάτων εξαρτάται από:

- την κατεύθυνση της πρόσκρουσης
- την ενέργεια που απορροφά το όχημα
- τη χρήση του προστατευτικού εξοπλισμού (ζώνες κλπ.)
- το/τα μέρος/η του σώματος όπου μεταδόθηκε η ενέργεια
- τη συμπίεση, την επιβράδυνση, την επιτάχυνση
- την ταχύτητα της πρόσκρουσης.

Πρέπει να δοθεί έμφαση στην άρση άμεσων κινδύνων, οι οποίοι είναι:

- καύσιμα
- αερόσακοι (μη ενεργοποιημένοι)
- γυαλιά
- καθίσματα ειδικής προστασίας που ακολουθούν το μετακινούμενο (μπρος - πίσω) άτομο κατά την σύγκρουση μειώνοντας την κινητική ενέργεια
- ασταθή αντικείμενα ή/και φορτία
- πλήθος
- κυκλοφορία.

Συνοψίζοντας την επιχείρηση επέμβασης σε τροχαία ατυχήματα, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι κάθε διάσωση είναι διαφορετική, μα σε κάθε περίπτωση αποσκοπεί στην αναζήτηση ασφαλέστερου δρόμου απελευθέρωσης θύματος μέσω της κατάλληλης προσέγγισης των διασωστών. Η κριτική ικανότητα και η εμπειρία λειτουργούν καθοριστικά προς το επιθυμητό αποτέλεσμα. Συγκεκριμένα, σε κάθε συμβάν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- ο αριθμός των τραυματιών
- η θέση των τραυματιών
- η κατάσταση των οχημάτων
- τα διαθέσιμα διασωστικά μέσα
- ο χρόνος που έχουμε στη διάθεσή μας
- οι καιρικές συνθήκες
- το ανθρώπινο δυναμικό-ιατρική/διασωστική υποστήριξη.

#### 6.4.4. Ελεγχόμενος απεγκλωβισμός

Μία διάσωση είναι πάντα «ανθρωποκεντρική». Έτσι κύριος στόχος, είναι η διατήρηση του τραυματία στη ζωή. Η λήψη αποφάσεων για την αποφυγή της επιδείνωσης της κατάστασής του είναι σημαντική. Ο βαθμός παραμόρφωσης του αμαξώματος και ο εγκλωβισμός ή όχι μελών του θύματος ορίζουν το είδος απεγκλωβισμού σε «ελεγχόμενο» ή «άμεσο» αντίστοιχα. Σκοποί των Πρώτων Βοηθειών είναι:

- η διατήρηση του θύματος στη ζωή
- η λήψη των απαραίτητων μέτρων για την αποφυγή επιδείνωσης της κατάστασής του
- η ασφαλής μεταφορά του.

Ανεξάρτητα από τη θέση στην οποία βρίσκεται το όχημα μετά το ατύχημα, πρέπει να δημιουργηθεί χώρος γύρω από το θύμα. Η είσοδος παραϊατρικού στο όχημα είναι ιδανική, ώστε να είναι σε θέση να εκτιμά ανά πάσα στιγμή την κατάσταση του τραυματία, να του προσφέρει τις πρώτες βοήθειες (απελευθέρωση αεραγωγών, ακινητοποίηση αυχενικής μοίρας, έλεγχο σοβαρής αιμορραγίας) και να τον προστατεύει. Στόχος είναι ο τραυματίας να απομακρυνθεί από το όχημα χωρίς να αλλάξει ο άξονας της σπονδυλικής του στήλης υπενθυμίζοντας ότι:

- ο νωτιαίος μυελός είναι προέκταση του εγκεφάλου
- ένας κατεστραμμένος νωτιαίος μυελός δεν επιδιορθώνεται
- το Κ.Ν.Σ. (Κεντρικό Νευρικό Σύστημα) δεν αναγεννιέται.

Έτσι, η Σ.Σ. δεν πρέπει να υποστεί:

- συμπίεση
- υπερεπιμήκυνση
- πλευρικές κάμψεις (κίνδυνος ρήξης μυελού).

## 6.5. Μαζικές απώλειες υγείας

### 6.5.1. Διαχείριση συμβάντος με Μαζική απώλεια υγείας

Καθοριστικός παράγοντας για τον χαρακτηρισμό και την ιεράρχηση της βαρύτητας συμβάντων μαζικής καταστροφής δεν είναι ο απόλυτος αριθμός των θυμάτων, αλλά η ικανότητα των τοπικών φορέων άμεσης επέμβασης (συμπεριλαμβανομένης και της τοπικής υγειονομικής υπηρεσίας) να ανταποκριθούν στην κάλυψη των αναγκών για τη διάσωση και την περίθαλψη των θυμάτων. *Μαζικές απώλειες προκαλούνται από κάθε ατύχημα ή άλλο γεγονός, του οποίου ο αριθμός θυμάτων, υπερβαίνει τις δυνατότητες σε προσωπικό και μέσα για την παροχή περίθαλψης, διακομιδής, νοσηλείας.* Έρευνες έχουν δείξει ότι σε συμβάντα εκτάκτου ανάγκης με Μαζικές (ή μη) Απώλειες Υγείας (Μ.Α.Υ.) οι συχνότεροι τραυματισμοί-αιτίες θανάτου ήταν (*Katsavouni F, Rosenberg Th. ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2016, 33(5):618-623*):

- Ασφυξία
- Εγκαύματα
- Τραύματα εγκεφάλου-κεφαλής
- Διατιτραίνοντα τραύματα (αντικείμενα)
- Πολλαπλά κατάγματα-τραύματα.

Σε συμβάντα Μαζικής απώλειας υγείας κρίνεται σκόπιμη η ανάπτυξη ειδικού σχεδίου για τη διαδικασία ανταπόκρισης της ιατρικής βοήθειας και η προσαρμογή της Ιατρικής σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης. Συνεπώς, τα ιατρικής φύσεως ζητήματα που σχετίζονται με τα περιστατικά καταστροφών περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- ασφάλεια πεδίου, έρευνα και διάσωση
- διαλογή
- αρχική αντιμετώπιση
- ιατρική περίθαλψη

- διακομιδή
- εκκένωση του πεδίου συμβάντος.

Στόχος του κρατικού μηχανισμού είναι η διάσωση όσο το δυνατόν περισσότερων επιζώντων καθώς και η γρήγορη και η ομαλότερη επαναφορά του κανονικού ρυθμού της ζωής της τοπικής κοινωνίας που υπέστη το πλήγμα.

Το δυσκολότερο εγχείρημα σε τέτοιες καταστάσεις είναι ο εντοπισμός βαρέως πασχόντων ή τραυματισμένων με αναστρέψιμες βλάβες, οι οποίοι έχουν αυξημένες πιθανότητες επιβίωσης, εάν τους παρασχεθεί έγκαιρα η κατάλληλη υποστήριξη. Τέτοια περιστατικά χρήζουν άμεσης διάσωσης και διακομιδής σε Νοσοκομειακό Ίδρυμα.

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση συμβάντων μαζικών καταστροφών πρέπει να υπάρχει:

- κεντρικός έλεγχος (**Command-Control**)
- σύστημα διαλογής θυμάτων (**Triage**)
- σύστημα μεταφοράς ασθενών (**Transportation**)
- σχέδιο τροποποίησης λειτουργίας Υγειονομικών Υπηρεσιών για τη δυνατότητα υποδοχής των θυμάτων (**Modified function of the Base Hospital**).

Ο κεντρικός έλεγχος ασκείται από τους επικεφαλής των αρμόδιων φορέων: Π.Σ. – Αστυνομίας / Στρατού και Ιατρικής Υπηρεσίας, των οποίων η συντονισμένη δράση και συνεργασία, συμβάλλει αποτελεσματικά στην επαναφορά του κανονικού ρυθμού ζωής στην πληγείσα περιοχή.

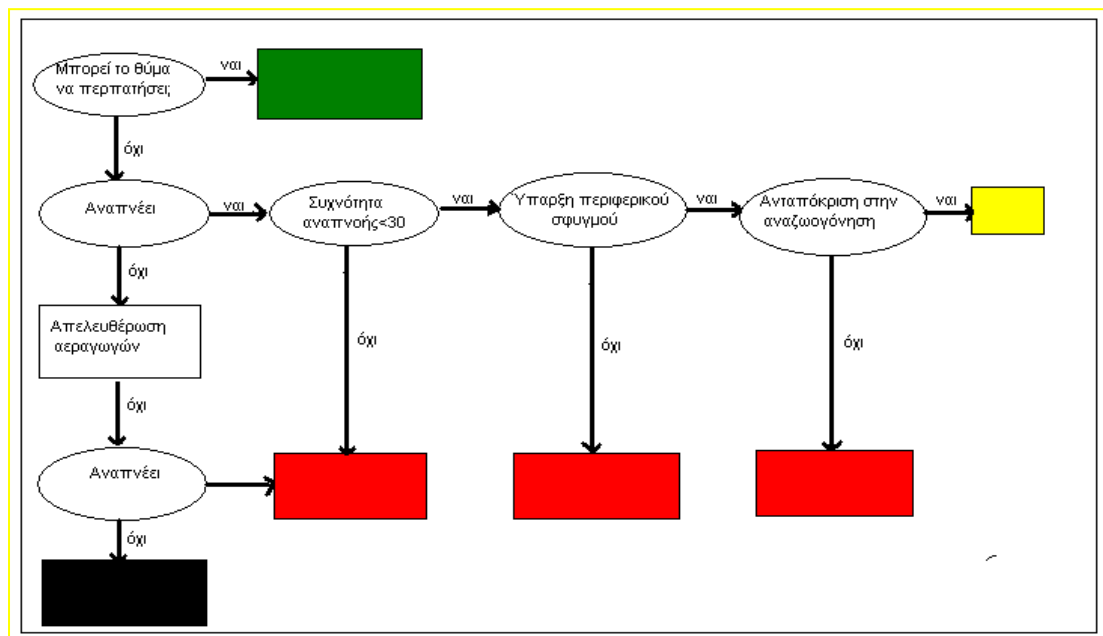
Οι ζώνες ασφαλείας (κόκκινη, κίτρινη, πράσινη) ή ζώνες αποκλεισμού είναι γνωστές και εξαρτώνται από το είδος του συμβάντος και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή. Οι ζώνες συγκέντρωσης, διαλογής, αντιμετώπισης και διακομιδής, είναι πάντοτε σε ασφαλή περιοχή και ελέγχονται αποκλειστικά από την Υγειονομική Υπηρεσία.

Ο ρόλος της **υπηρεσίας άμεσης ιατρικής επέμβασης** είναι καθοριστικός και συνοψίζεται στις εξής βασικές λειτουργίες:

- διαλογή ασθενών – τραυματιών (**Triage**)
- καταχώρηση στοιχείων τραυματιών (**Documentation**)
- μεταφορά ασθενών – τραυματιών (**Transportation**)
- σχεδιασμός τροποποίησης λειτουργίας τοπικού Νοσοκομείου για την υποδοχή των τραυματιών και των ασθενών (**Modified function of the Base**

## Hospital).

Όλοι ανεξαιρέτως οι τραυματίες οδηγούνται από τον τόπο του συμβάντος στην περιοχή συγκέντρωσης, όπου γίνεται καταγραφή τους. Σκοπός της Άμεσης Ιατρικής Επέμβασης δεν είναι η παροχή πρώτων βοηθειών στον πρώτο ή δεύτερο τραυματία, αλλά η κατά το δυνατόν γρηγορότερη εκτίμηση, κατάταξη και διακομιδή των τραυματιών. Τις πρώτες βοήθειες παρέχουν οι εκάστοτε ενισχύσεις που φτάνουν στον τόπο του συμβάντος. Η προτεινόμενη μέθοδος σε αυτή τη φάση είναι η S.T.A.R.T. (Simple Triage And Rapid Treatment: Απλή Διαλογή Και Γρήγορη Αντιμετώπιση, εικ.14) η οποία αναπτύχθηκε στην Καλιφόρνια στις αρχές του 1980 από το HOAG HOSPITAL και την Υπηρεσία NEWPORT BEACH FIRE and MARIN με σκοπό την παροχή σε διασώστες της δυνατότητας να κάνουν τη διαλογή τραυματιών χωρίς εξειδικευμένες γνώσεις προνοσοκομειακής ιατρικής. Ο διασώστης μπορεί να εκτιμήσει τη σοβαρότητα της κατάστασης κάθε τραυματία σε λιγότερο από 30 δευτερόλεπτα βασιζόμενος σε τρία στοιχεία: **Αναπνοή, σφυγμό και συνείδηση.**



Εικόνα 14. Μέθοδος διαλογής-S.T.A.R.T.

Η εμπειρία έχει δείξει ότι για την αντιμετώπιση περιστατικών μαζικών τραυματισμών μια καλή αναλογία ασθενοφόρων/ θυμάτων είναι 1/5.

Ανάλογα τη φύση του συμβάντος ένας έμπειρος γιατρός χρησιμοποιώντας τις ειδικές καρτέλες διαλογής ή αυτοκόλλητες έγχρωμες ταινίες (οι οποίες αντιπροσωπεύουν την κατηγορία διαλογής), μπορεί να διαβαθμίσει την κατάσταση υγείας των

τραυματιών.

- Κόκκινη (immediate): Άμεση φροντίδα.
- Κίτρινη (urgent-delayed): Επείγουσα ή καθυστερημένη φροντίδα (ο ασθενής μπορεί να περιμένει).
- Πράσινη (minimal-delayed): Μη τραυματισμένοι ή τραυματισμένοι που μπορούν να περπατήσουν.
- Μαύρη/Άσπρη (no-deceased): Νεκρός ή δεν μπορεί να διασωθεί.

Ακολουθεί η καταγραφή τους και η εκ νέου αξιολόγηση της κωδικοποίησης με την τοποθέτηση καρτέλας διαλογής.

Καταχώρηση στοιχείων τραυματιών. Στον τόπο του συμβάντος και στον κεντρικό έλεγχο πρέπει να υπάρχουν ειδικά έντυπα:

- έντυπο καταχώρησης γεγονότων, ενεργειών, εξοπλισμού
- έντυπο καταχώρησης θυμάτων
- καρτέλες διαλογής.

Μεταφορά τραυματιών. Αφού γίνουν οι παραπάνω ενέργειες, οι τραυματίες μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης τραυματιών (TRANSPORTATION AREA) για διακομιδή από τον υπεύθυνο μεταφορά τραυματιών (TRANSPORT OFFICER) σε νοσηλευτικά ιδρύματα της ευρύτερης περιοχής, με ασθενοφόρο ή ελικόπτερα.

Η φιλοσοφία και οι μέθοδοι αντιμετώπισης περιστατικών έκτακτης ανάγκης, είναι πλέον ίδιες παγκοσμίως. Εκείνο που διαφέρει από χώρα σε χώρα, είναι η ετοιμότητα και δυνατότητα συντονισμού όλων των εμπλεκόμενων φορέων σε αντίστοιχες καταστάσεις.

## 6.6. Ψυχολογικές πρώτες βοήθειες

Από τα πιο συνηθισμένα καταστροφικά γεγονότα που πλήττουν κοινωνίες και ανθρώπους είναι οι σεισμοί, οι πλημμύρες, οι πολεμικές συρράξεις, τα τεχνολογικά ατυχήματα και τα τρομοκρατικά χτυπήματα. Πριν γίνει αναφορά στις επιπτώσεις των καταστροφών στη σωματική και ψυχική υγεία των διασωστών κρίνεται σκόπιμη η διευκρίνιση κάποιων όρων που χρησιμοποιούνται στην ενότητα.

Στρες: είναι το σύνολο των νευροφυσιολογικών αλλαγών που συμβαίνουν στον οργανισμό όταν «απειλείται» ή «κινδυνεύει» από κάποιο ερέθισμα ή κατάσταση. Το

στρες/άγχος, είναι ένας μηχανισμός προετοιμασίας του οργανισμού για να αντιμετωπίσει μία κατάσταση «κινδύνου» (πραγματικού ή φανταστικού). Με το άγχος κινητοποιούνται όλα τα σωματικά συστήματα του οργανισμού έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αντιμετώπιση της απειλής και κατ' επέκταση η επιβίωσή του. Τα στρεσογόνα ερεθίσματα μπορούν να είναι φυσικά, ψυχικά ή συναισθηματικά, πραγματικά ή φανταστικά και να προέρχονται τόσο από το εξωτερικό όσο και από το εσωτερικό περιβάλλον του ατόμου (Χρηστίδης, 2001).

Σύνδρομο επαγγελματικής εξουθένωσης: χαρακτηρίζεται από παρατεταμένη απάντηση σε χρόνια συναισθηματικά και διαπροσωπικά ερεθίσματα στο χώρο της εργασίας (Maslach, Jackson & Leiter, 1986).

Συναισθηματική εξόντωση: αναφέρεται σε αισθήματα υπερέκθεσης και εξάντλησης των συναισθηματικών και σωματικών πηγών των εργαζομένων.

Αποπροσωποποίηση: αναφέρεται σε μια αρνητική, κυνική και υπερβολικά αποστασιοποιημένη απάντηση προς τους άλλους ανθρώπους.

Αναποτελεσματικότητα: αναφέρεται σε αισθήματα ανικανότητας και έλλειψης επίτευξης και παραγωγικότητας στην εργασία (Maslach, Jackson & Leiter, 1986).

Μετατραυματικό στρες: Συναισθηματική αντίδραση σε ένα τραυματικό γεγονός (π.χ. θάνατο, σοβαρό τραυματισμό, γεγονός καταστροφής, μαζική απώλεια υγείας κλπ.). Είναι μία εκδήλωση άγχους η οποία εμφανίζεται ως αποτέλεσμα συναισθηματικού τραυματικού γεγονότος. Ένα τραυματικό γεγονός είναι μία κατάσταση ιδιαίτερη, μοναδική και έντονη στην οποία το άτομο δεν μπορεί να ανταποκριθεί συναισθηματικά, γνωστικά και συμπεριφοριστικά (Meichenbaum, 1994).

Η έκθεση σε εκατοντάδες νεκρούς, τραυματίες, τραυματισμένα παιδιά, η μυρωδιά των νεκρών, οι κατεστραμμένες περιοχές, είναι τραυματικά γεγονότα που προκαλούν ψυχική διαταραχή και μετατραυματικό στρες στους εμπλεκόμενους επαγγελματίες διάσωσης. Η επίδραση “εσωτερικών” και “εξωτερικών” στρεσογόνων παραγόντων είναι σημαντική. Τα δε συναισθήματα και οι αντιδράσεις που αναφέρονται από τους συμμετέχοντες στις έρευνες είναι άγχος, θυμός, θλίψη, απόγνωση, πίεση. Ειδικά στις συγκεκριμένες επαγγελματικές ομάδες τα επίπεδα εργασιακού άγχους και στρες είναι πολύ αυξημένα. Ο χρόνος προσέλευσης και οι δυσκολίες στον τόπο του συμβάντος, η επικινδυνότητα στη διάσωση, η κρισιμότητα των ανθρωπίνων ζωών μακριά από το νοσοκομείο χωρίς τα απαραίτητα μέσα και τις αντίστοιχες ιατρικές ειδικότητες, το πλήθος και οι συγγενείς είναι οι κατ' εξοχήν παράγοντες που προκαλούν τα αυξημένα επίπεδα άγχους, πίεσης και συναισθηματικής εξάντλησης. Η διαχείριση ανθρωπίνων



ζωών άλλοτε είναι αποτελεσματική και άλλοτε όχι με αποτέλεσμα να βιώνουν “τραυματικό στρες”. Η κρισιμότητα του συμβάντος το καθιστά τραυματικό και αυξάνει την πιθανότητα ψυχολογικών επιπτώσεων. Αν δεν υπάρξει έγκαιρη αναγνώριση και αντιμετώπιση αναπόφευκτη είναι η εμφάνιση διαταραχής μετατραυματικού στρες (PTSD-Post traumatic stress disorder). Η διαταραχή μετατραυματικού στρες θεωρείται μια φυσιολογική αντίδραση σε ένα μη φυσιολογικό γεγονός, όπως ένας σοβαρός τραυματισμός, θάνατος ή/και μια καταστροφή. Πρόκειται για μία διαταραχή άγχους η οποία εμφανίζεται ως αποτέλεσμα συναισθηματικού τραυματικού γεγονότος. Τα συμπτώματα της διαταραχής μετατραυματικού στρες συνήθως εμφανίζονται 3-6 μήνες μετά το τραυματικό γεγονός ή και αργότερα. Η διάρκεια και η ένταση των συμπτωμάτων ποικίλουν. Από τα πιο συνηθισμένα είναι η αίσθηση αναβίωσης τραυματικού γεγονότος. Οι πάσχοντες αναβιώνουν ανεξέλεγκτα ανεπιθύμητες αναμνήσεις, έχουν εφιάλτες, παραισθήσεις και βρίθουν αρνητικών συναισθημάτων για το τραυματικό γεγονός. Αρκετές φορές αποφεύγουν να μιλήσουν για αυτό, αδυνατούν να το θυμηθούν εξ ολοκλήρου, αποφεύγουν καταστάσεις που το θυμίζουν, νιώθουν συναισθηματικό “μούδιασμα”, κωλύονται να δείξουν τρυφερότητα και αισθάνονται ότι δεν έχει νόημα να σχεδιάζουν το μέλλον. Παρουσιάζουν, επίσης, ευερεθιστότητα και επιθετικότητα, αδυναμία συγκέντρωσης, διαταραγμένο και ανήσυχο ύπνο, τρομάζουν και “πετάγονται” εύκολα, αντιδρούν με πανικό σε αναβίωση του γεγονότος (flashback). Μία σοβαρή διαταραχή μετατραυματικού στρες μπορεί να οδηγήσει σε κατάθλιψη ή εθισμό σε αλκοόλ και ναρκωτικές ουσίες. Στην “αποφυγή” (μία από τις διαστάσεις της διαταραχής μετατραυματικού στρες), το άτομο δεν είναι σε θέση να ανακαλέσει από τη μνήμη του πτυχές του τραυματικού συμβάντος ή καταβάλλει προσπάθεια αποφυγής αναμνήσεων και συναφών με αυτό συναισθημάτων. Οι πυροσβέστες, οι γιατροί, οι παραϊατρικοί, τα πληρώματα ασθενοφόρων, οι αστυνομικοί και γενικά οι πρώτοι ανταποκρινόμενοι (“first responders”) βρίσκονται στην ομάδα επαγγελματιών “υψηλού κινδύνου” για την εκδήλωση διαταραχής άμεσου τραυματικού στρες (ASD-acute stress disorder) και μετατραυματικού στρες (PTSD- post traumatic stress disorder). Οι συγκεκριμένοι επαγγελματίες χαρακτηρίζονται ως “δευτερογενή θύματα” στην προσπάθειά τους να σώσουν τα “πρωτογενή” (άμεσα πληγείσες ομάδες πολιτών). Όμως, όποιος εκτεθεί σε τραυματικό συμβάν δεν συνεπάγεται ότι θα εμφανίσει διαταραχή μετατραυματικού στρες ή άλλες ψυχολογικές διαταραχές (π.χ. βαριά κατάθλιψη ή αγχώδεις διαταραχές). Η συναισθηματική φόρτιση αρκετές φορές

προκαλεί μία ασυνήθιστη δυσφορία. Μελέτες σε επαγγελματίες διάσωσης αναφέρουν αυξημένα ποσοστά καρδιαγγειακών επεισοδίων, υψηλότερα ποσοστά διαζυγίων, αυξημένα επίπεδα αλκοολισμού και αυτοκτονιών σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό, καθώς αρκετές φορές χάνουν τον έλεγχο των συναισθημάτων τους. Ο βαθμός έκθεσης σε τραυματικό συμβάν και η χρονική περίοδος εκδήλωσης ψυχολογικών διαταραχών δεν είναι ίδια σε όλες τις κατηγορίες επαγγελματιών, εξαρτάται δε από το ίδιο το συμβάν και το προσωπικό προφίλ των ατόμων. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά παραδείγματα διαφοροποιημένης εμφάνισης μετατραυματικού στρες όπως αναδείχθηκαν από έρευνες. Πυροσβέστες παρουσίασαν συμπτώματα μετατραυματικού στρες 34 μήνες μετά από βομβιστική επίθεση. Τα δε ποσοστά κατανάλωσης αλκοόλ αυξήθηκαν κατά 13%. Μετά την τρομοκρατική επίθεση της 11<sup>ης</sup> Σεπτεμβρίου στη Νέα Υόρκη, αρκετοί πυροσβέστες, πληρώματα ασθενοφόρων και αστυνομικοί εκδήλωσαν διαταραχή μετατραυματικού στρες. Οι δε χειριστές μηχανημάτων διάσωσης και οι διασώστες με διασωστικούς σκύλους οι οποίοι είχαν ιστορικό ψυχικής ασθένειας πριν την 11<sup>η</sup> Σεπτεμβρίου, παρουσίασαν μετά το τρομοκρατικό κτύπημα μεγαλύτερα ποσοστά κατάθλιψης, ψυχολογικών διαταραχών και συμπτωμάτων μετατραυματικού στρες. Αναφέρονται επίσης ποσοστά διαταραχής μετατραυματικού στρες 22,2% σε Αμερικανούς πυροσβέστες, 17,3% σε Καναδούς και 18,2% σε Γερμανούς. Οι ιδιαιτερότητες στην προσωπικότητα και τα προβλήματα ψυχικής υγείας πριν την έκθεση σε τραυματικό συμβάν, συνδέονται άμεσα με τα ψυχοπαθολογικά συμπτώματα μετά την έκθεση σε αυτό. Μετά τη βομβιστική επίθεση στην Οκλαχόμα, τετραπλασιάστηκε η κατανάλωση αλκοόλ σε πυροσβέστες με θετική ψυχοπαθολογία πριν την καταστροφή (43% από 11%). Είναι δεδομένο ότι ένα συμβάν με μαζική απώλεια υγείας (MAY-MCI/ Mass casualty incident) μπορεί να πυροδοτήσει μηχανισμούς για την εμφάνιση διαταραχής άμεσου τραυματικού στρες (ASD-acute stress disorder) και μετατραυματικού στρες (PTSD-post-traumatic stress disorder) στις ιατρικές και διασωστικές ομάδες αντιμετώπισης καταστροφών. Μελέτες ανασκόπησης συμπτωμάτων διαταραχής μετατραυματικού στρες στους πρώτους ανταποκρινόμενους σε συμβάντα (πυροσβέστες, πληρώματα ασθενοφόρων και αστυνομικούς) επιβεβαίωσαν ότι οι ομάδες αυτές είναι “υψηλής επικινδυνότητας” ψυχολογικών επιπτώσεων. Τα δε ποσοστά ανερχόταν στους μεν επαγγελματίες πυροσβέστες από 7-19%, στους δε εθελοντές έως 45%. Τραυματικό συμβάν μπορεί να θεωρηθεί ο οποιοσδήποτε σοβαρός τραυματισμός ατόμου και δη παιδιού.

Το τραύμα και οι καταστροφές είναι γεγονότα που κατ' εξοχήν “σημαδεύουν” τις ζωές των ανθρώπων. Τέτοιου είδους γεγονότα επιδρούν σε πρόσωπα, κοινωνίες και έθνη τα οποία συνδέονται άμεσα μαζί τους. Όπου υπάρχει μαζική απώλεια υγείας (MAY), το άγχος και η πίεση είναι πολύ μεγαλύτερα καθώς οι συνθήκες είναι αντίξοες και αρκετές φορές απρόβλεπτες. Εκτός από αυτό καθαυτό το τραυματικό γεγονός που ενοχοποιείται για την εμφάνιση διαταραχής μετατραυματικού στρες υπάρχουν και άλλοι παράγοντες κινδύνου. Μερικοί από αυτούς είναι το ψυχιατρικό ιστορικό, το οικογενειακό ιστορικό ψυχικών διαταραχών, η παιδική κακοποίηση και κάποια χαρακτηριστικά της προσωπικότητας (π.χ. εχθρότητα, νεύρωση, αυτό-αποτελεσματικότητα). Άλλοι είναι οι στρεσογόνοι παράγοντες τη στιγμή των διασώσεων και οι συναισθηματικές μεταπτώσεις κατά την έκθεση στο συμβάν. Στο σημείο αυτό χρήσιμη και διαφωτιστική κρίνεται η κατάτμηση των στρεσογόνων παραγόντων σε “εσωτερικούς” και “εξωτερικούς”. Στην πρώτη ομάδα υπάγονται “η κακή φυσική κατάσταση”, “τα προβλήματα υγείας” και η “πίεση για την επιβίωση των θυμάτων”. Στη δεύτερη ομάδα πρωταρχική θέση είχε η επίδραση “του πλήθους, των συγγενών και των μέσων μαζικής ενημέρωσης”. Είναι απαραίτητη η έγκαιρη αναγνώριση και επίλυση ψυχολογικών διαταραχών από ειδικούς σε επαγγελματίες που εκτίθενται συνεχώς σε τραυματικά γεγονότα. Βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ άμεσων τραυματισμών στον εργασιακό χώρο και διαταραχής μετατραυματικού στρες. Επίσης, οι στρεσογόνοι αυτοί παράγοντες συμβάλλουν δυνάμει στην εμφάνιση χρόνιων μυοσκελετικών προβλημάτων. Άτομα που παρουσιάζουν “συναισθηματική εξάντληση” και έλλειψη “προσωπικών επιτευγμάτων” (Burnout) κινδυνεύουν περισσότερο να παρουσιάσουν συμπτώματα διαταραχής μετατραυματικού στρες. Άτομα με διαταραχή μετατραυματικού στρες κινδυνεύουν από χρόνιους ή άμεσους τραυματισμούς κατά τη διάρκεια άσκησης του επαγγέλματός τους σε συνδυασμό με τις πολλές ώρες εργασίας, την υψηλή ένταση και την υπερκόπωση. Συνοψίζοντας τις ψυχολογικές επιπτώσεις των καταστροφών έχουμε τα ακόλουθα τραυματικά γεγονότα (Katsavouni F. et al) :

- θάνατος/τραυματισμός παιδιών
- μαζική απώλεια υγείας (M.A.Y.)
- ακρωτηριασμένα θύματα
- διάσωση οικογενειών από τροχαία
- διάσωση ατόμων από λεωφορεία/τραίνα.

εσωτερικοί στρεσογόνοι παράγοντες	εξωτερικοί στρεσογόνοι παράγοντες
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ φυσική κατάσταση</li> <li>➤ προβλήματα υγείας</li> <li>➤ προσωπικό τραύμα</li> <li>➤ πίεση για την επιβίωση των θυμάτων</li> <li>➤ ατομικά                    οικογενειακά/ οικονομικά προβλήματα</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ η επίδραση «του πλήθους, των συγγενών και των Μέσων μαζικής ενημέρωσης</li> <li>➤ ανεπάρκεια τεχνικής υποστήριξης διάσωσης/ έλλειψη υλικοτεχνικού εξοπλισμού που θα μπορούσε εκείνη τη χρονική στιγμή να βοηθήσει τη διάσωση</li> <li>➤ έλλειψη ατόμων και υλικών/ δεν υπάρχει δυνατότητα πρόσθετης βοήθειας</li> <li>➤ υψηλή ένταση εργασίας/δύσκολες συνθήκες</li> <li>➤ πολλές ώρες αναμέτρηση με τον πόνο του θύματος</li> <li>➤ λανθασμένες πολιτικές και πρακτικές</li> </ul>

### ✿ Ψυχολογία των καταστροφών

Καταστροφή είναι μια επείγουσα κατάσταση, ένα ατυχές συμβάν, που διαταράσσει το συνηθισμένο ρυθμό ζωής μιας κοινωνίας και αλλάζει την ισορροπία των ανθρώπων.

Πληγείσες ομάδες που δέχονται ψυχολογικές επιπτώσεις είναι:

- τα θύματα/ οι τραυματίες
- οι συγγενείς τους
- οι θεατές
- οι διασώστες.

Οι ψυχολογικές αντιδράσεις των θυμάτων (όπως έχουν καταγραφεί σε έρευνες) είναι:

- φόβος (για εξωγενείς κυρίως παράγοντες: σκοτάδι)
- τρόμος (για πόνο, θάνατο)
- αβεβαιότητα (αν και πότε θα δοθεί βοήθεια)
- ανησυχία (για τυχόν μη παροχή βοήθειας, για την κατάσταση ανεύρεσης και μεταφοράς, για τις συνέπειες του τραυματισμού)
- ντροπή (ντρέπονται τον περίγυρο, με αποτέλεσμα πολλές φορές οι αντιδράσεις τους να είναι ανεξέλεγκτες και απρόσμενες).

Δυστυχώς, σε κάθε περιστατικό υπάρχουν και τα “δευτερογενή θύματα” τα οποία χρήζουν, επίσης, προσοχής. Λόγω έλλειψης ψυχραιμίας και ενδεχόμενης εμφάνισης νευρικότητας, άγχους και πανικού, παρουσιάζουν αρκετές φορές παθολογικά συμπτώματα τα οποία δυσχεραίνουν το διασωστικό έργο.

Η ψυχολογική υποστήριξη τραυματιών από τους διασώστες τη στιγμή της διάσωσης στηρίζεται στους εξής άξονες:

- απομακρύνουμε τους θεατές – συγγενείς
- λέμε, ότι ...είμαστε εδώ!..και ...τι συμβαίνει..
- επικοινωνούμε και καθοδηγούμε τον πάσχοντα
- αναζητούμε προσεκτικά σωματική επαφή
- προσοχή στις θρησκευτικές πεποιθήσεις!

Για την ψυχολογική υποστήριξη δευτερευόντων θυμάτων συστήνεται:

- η απομάκρυνσή τους από τον τόπο του συμβάντος
- η κατά περίπτωση αντιμετώπισή τους, αν παρουσιάσουν παθολογική συμπτωματολογία

Η υποκρισία κατά την παροχή ψυχολογικής βοήθειας δεν αποτελεί προτεινόμενη μέθοδο αντιμετώπισης. Παράλληλα, δεν πρέπει να ευτελίζεται ο ανθρώπινος πόνος ούτε να επικρίνονται όψεις του. Αντιθέτως, απαραίτητη είναι η επίδειξη ενσυναίσθησης και σεβασμού στο συμβάν και στα εμπλεκόμενα σε αυτό άτομα: συμεριστείτε, μπειτε για λίγο στη θέση τους και σκεφτείτε τι θα θέλατε εσείς να ακούσετε εκείνη τη στιγμή!

Στην ψυχολογική υποστήριξη του διασώστη έχει πολύ μεγάλη σημασία:

#### **α) η προετοιμασία**

- του ίδιου για την ομάδα που θα ενταχθεί και τι πρόκειται να κάνει
- του οικογενειακού περιβάλλοντος
- καλή συνεργασία στην ομάδα (προσπάθεια για δημιουργική επικοινωνία)
- για αξιοποίηση γνώσεων και τεχνικών βάσει των εκάστοτε δεδομένων

- της φυσικής κατάστασης και των ατομικών τεχνικών του
- για προσδοκία θετικών αποτελεσμάτων, ανεβάζοντας την ατομική ασφάλεια και αυτοπεποίθηση
- για επανέλεγχο και επανεκτίμηση λαθών!

**β) η σωστή κινητοποίηση** στόχος της οποίας είναι να δοθεί στο διασώστη η όσο το δυνατόν ακριβέστερη πληροφόρηση για το: **Τι πρέπει να γίνει; Πότε; Με ποια σειρά;** Αυτό επιτυγχάνεται με:

- ετοιμότητα ανά πάσα στιγμή
- σωστή επιλογή συνεργατών (έλεγχος ανομοιογένειας)
- γνώση των αδυναμιών της ομάδος και του χώρου διάσωσης
- ορισμός δραστηριοτήτων κατά άτομο
- προσαρμογή σε καιρικές συνθήκες (εκπαίδευση σε ειδικές συνθήκες)
- μέθοδοι χαλάρωσης (αναπνοές κλπ.).

### γ) ο απολογισμός.

Κάθε γεγονός είναι σκόπιμο και θεμιτό να συζητείται με τους συμμετέχοντες, για να εντοπιστούν το συντομότερο οι αδυναμίες και τα προβλήματα. Οι εμπειρίες και τα συναισθήματα είναι πηγή γνώσης για την επόμενη προετοιμασία!

Μετρίου βαθμού άγχος στον τόπο του συμβάντος είναι φυσιολογικό και επιθυμητό. Καθοδόν για την επέμβαση χρήσιμος είναι ο στοχασμός από τον πυροσβέστη-διασώστη για το τι αναμένεται να συναντήσει, καθώς και για τις ενέργειες που θα πρέπει να ακολουθήσει. Στο πλαίσιο αυτό, εντοπίζονται οι εξής άξονες στοχασμού:

- θετική σκέψη... Η ελπίδα για επιτυχία είναι καλύτερη του φόβου της αποτυχίας!
- το υπερβολικό άγχος μπορεί να καταπολεμηθεί με ειδική εκπαίδευση. Κλίμα επικοινωνίας και αρμονική συνεργασία της ομάδος είναι θετικοί παράγοντες για τη μείωση του άγχους
- το στρες στην καθημερινή εργασία και ορισμένες ‘ειδικού’ τύπου επεμβάσεις δρουν αρνητικά στον ψυχισμό του διασώστη και στη συμπεριφορά του απέναντι στο σύνολο. Αν οι επιδράσεις (πιέσεις/φορτίσεις) αυτές δεν μετριαστούν μπορεί να εκδηλωθούν με ψυχοσωματικές συμπτωματολογίες.

Πώς όμως θα μετριαστούν αυτές οι επιδράσεις;

- θεωρήστε ‘φυσιολογικό’ τον οποιοδήποτε φόβο ή εφιάλη σας
- θεωρήστε ‘δεδομένο’ ότι θα σας .. ‘πάρει χρόνο’!
- σε στιγμές χαλάρωσης, αφήστε να εξωτερικευτούν τα συναισθήματά σας

- συζητήστε και ... ‘διακωμωδήστε’ αντιδράσεις και συναισθήματά σας
- θεωρήστε ‘φυσιολογικό’ ότι θα γίνετε πιο ‘σκληροί’ ή μάλλον πιο ‘ψύχραιμοι’ στο μέλλον
- θεωρήστε ‘δεδομένο’ ότι θα αντιμετωπίσετε αντίστοιχη κατάσταση... είναι η ΔΟΥΛΕΙΑ σας!
- είστε πιο ‘κοντά’ στη ΖΩΗ και στο ΘΑΝΑΤΟ, είχατε την εμπειρία μιας γρήγορης αξιολόγησης της αξίας αυτών!
- είχατε ‘εμπειρίες ...ζωής’!

Πώς όμως θα μετριαστούν οι ψυχολογικές επιδράσεις που δεχθήκατε;

Κάθε μέρα είναι σημαντική για “επαναφόρτιση- αναπλήρωση” (**FILL-UP**).

- Focus inwardly- εστίασε ιδιαίτερος σε σένα και την οικογένειά σου/τους φίλους σου
- Look and Listen- δες και άκου εμπειρίες των οικείων σου έτσι ώστε να σκεφτείς τι είναι πιο σημαντικό και τι όχι
- Understand Personally-κατανόησε ο ίδιος ποιες από αυτές τις εμπειρίες θέλεις να κρατήσεις και να αναπτύξεις στη συνέχεια της ζωή σου.

Είναι σημαντικό να “ανακάμψετε” γρήγορα:

- αποδεχθείτε τα συναισθήματά σας
- αλλάξτε κάποιες αντιλήψεις και αντιδράσεις σας
- διαχειριστείτε τα προβλήματά σας
- αποκτήστε τον έλεγχο του εαυτού σας.

Η **ψυχική ανθεκτικότητα** είναι μια συνεχής και δυναμική ιδιότητα που μπορεί να αποκτηθεί!

## 7. Δασικές Πυρκαγιές

### 7.1. Διαχείριση δασικών πυρκαγιών / Πιθανές αιτίες που τις προκαλούν / Μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν ένα φυσικό φαινόμενο με σημαντικό ρόλο για την ισορροπία και την αναγέννηση των Μεσογειακών οικοσυστημάτων. Τα οικοσυστήματα αυτά είναι σε μεγάλο βαθμό προσαρμοσμένα στη φωτιά, με αποτέλεσμα να έχουν συνήθως τη δυνατότητα να αναγεννιούνται άμεσα και αποτελεσματικά μετά από αυτή. Κατά μέσο όρο σε ένα Μεσογειακού τύπου δάσος εμφανίζεται μία πυρκαγιά από φυσικά αίτια κάθε 100 - 150 χρόνια. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι τα φυσικά αίτια ευθύνονται μόνο για το 5% των πυρκαγιών που ξεσπούν στην Ελλάδα. Το υπόλοιπο 95% οφείλεται στην ανθρώπινη δραστηριότητα η οποία έχει σαν συνέπεια τη διατάραξη του φυσικού ρόλου των πυρκαγιών ή την εξάντληση της φυσικής ικανότητας των οικοσυστημάτων να ανταποκρίνονται στις προκλήσεις της μετά - καταστροφικής αναγέννησης. Το αποτέλεσμα είναι πως οι πυρκαγιές αποτελούν πλέον την πιο σοβαρή απειλή των Ελληνικών δασών.

Οι δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα θεωρούνται περίπλοκο, διαρκές και συνεχώς επιδεινούμενο περιβαλλοντικό πρόβλημα που αποδίδεται στις κλιματικές συνθήκες, στις ανθρώπινες δραστηριότητες, στην έλλειψη θεσμικών μέτρων, στον ανεπαρκή εξοπλισμό και οργάνωση των δασοπυροσβεστικών δυνάμεων, καθώς επίσης και σε συνδυασμούς των παραπάνω παραγόντων.

Η ανάλυση του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών αποτελεί προϋπόθεση για οποιαδήποτε προσπάθεια με στόχο τη βελτίωση του συστήματος αντιμετώπισής του, και απαιτεί υψηλό βαθμό αξιοπιστίας των ιστορικών στοιχείων και δεδομένων. Η ιστορική ανάλυση των πυρκαγιών οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών σχεδόν διπλασιάστηκε και οι καμένες εκτάσεις σχεδόν τριπλασιάστηκαν τις δεκαετίες του '80 και '90, συγκρινόμενες με τη δεκαετία του '70. Παρατηρείται μια έξαρση των καμένων δασικών εκτάσεων κατά τις δεκαετίες του '70, του '80 και του '90, που επιδεινώνονται σε περιόδους ξηρασίας αλλά και πολιτικών δραστηριοτήτων.

Ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιείται συχνά ως μέτρο σύγκρισης της



επιτυχημένης ή μη πρόληψης στον τομέα αυτό. Οι πυρκαγιές είναι ένα φαινόμενο με καταστρεπτικές διαστάσεις τόσο για το περιβάλλον όσο και για την ανθρώπινη παρουσία. Η καταγραφή και ανάλυση τόσο των κοινωνικών όσο και των οικονομικών παραγόντων που επηρεάζουν το φαινόμενο των πυρκαγιών είναι ιδιαίτερα σημαντική για την κατανόηση του προβλήματος.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι που τα δάση της Ελληνικής Επικράτειας είναι ευάλωτα στις πυρκαγιές, και τα παρατεταμένα θερμά και ξηρά καλοκαίρια, οι ήπιοι χειμώνες, οι δυνατοί άνεμοι, το έντονο ανάγλυφο των δασικών εδαφών και η εύφλεκτη βλάστηση είναι χαρακτηριστικά στοιχεία της Ελλάδας. Όταν σε αυτούς τους παράγοντες προστεθεί και η έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα, η ελλιπής διαχείριση των εύφλεκτων αυτών δασών και η επικράτηση της αντίληψης ότι η προστασία από τις δασικές πυρκαγιές ταυτίζεται με την δασοπυρόσβεση, αυξάνεται ο αριθμός τους.

Σήμερα η Αθήνα η οποία αποτελεί πρωτεύουσα για πάνω από 170 χρόνια, αναπτύχθηκε δυστυχώς χωρίς σωστό σχεδιασμό και με απουσία χώρων πρασίνου και αναπτύχθηκε πάνω σε οικιστικές και βιομηχανικές ζώνες. Αυτό σε συνδυασμό με τον υπέρογκο πληθυσμό της είχε ως αποτέλεσμα να καλυφθεί σχεδόν όλο το λεκανοπέδιο λόγω της ανάγκης για κατοίκηση. Τα μόνα εμπόδια για την περαιτέρω ανάπτυξη της, αποτελούσαν οι ορεινοί όγκοι του λεκανοπεδίου. Εντούτοις, λόγω των ανεξέλεγκτων πυρκαγιών καθώς και των παράνομων οικισμών στο πλαίσιο της γενικής υποβάθμισης του φυσικού περιβάλλοντος, τα δάση τους αρχίζουν να μειώνονται δραστικά και σε ορισμένες περιπτώσεις να εκλείπουν εντελώς. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να δημιουργήσει σοβαρότατα περιβαλλοντικά προβλήματα τα οποία διαφαίνονται εντονότερα στην σημερινή εποχή. (αιθάλη, όζον, οξείδια του αζώτου και του άνθρακα).

Οι πέντε ορεινοί όγκοι, Πάρνηθα, Πεντέλη, Υμηττός, Αιγάλεω και Ποικίλο Όρος στην περιοχή της Αττικής, δημιουργούν μία χαρακτηριστική μορφή πετάλου έκτασης 220km. Επομένως το άνοιγμα του λεκανοπεδίου είναι προς το νότο όπου υπάρχει ο Σαρωνικός κόλπος καθώς και τα μικρά ανοίγματα μεταξύ Πάρνηθας-Πεντέλης (Μαλακάσα) και Πεντέλης-Υμηττού.

Το ποσοστό δασοκάλυψης των βουνών σήμερα, απέχει πολύ από το επιθυμητό. Πιο συγκεκριμένα, μόνο τρεις από τους ορεινούς όγκους (Πάρνηθα, Πεντέλη, Υμηττός) είναι ημι-δασωμένοι ενώ οι υπόλοιποι δύο είναι βραχώδεις και σχεδόν ερημοποιημένοι.

Η καταστροφή των δασών, οδήγησε στη διάβρωση και στην αποσάθρωση του εδάφους με το νερό της βροχής. Το γεγονός αυτό ευνοείται όπου επικρατούν πετρώματα όπως ο σχιστόλιθος και ο ασβεστόλιθος και για αυτό τον λόγο σε συνδυασμό με το ξηρό κλίμα της Αττικής δυσχεραίνεται η αναδάσωση.

Κάθε χρόνο, οι πυρκαγιές προκαλούν ζημιές στα οικοσυστήματα και απειλούν επίσης κατοικημένες περιοχές όπως αγροκτήματα, χωριά και πόλεις. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που συμβάλλουν στην αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς, όπως οι υψηλές θερμοκρασίες και οι παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας, οι ισχυροί άνεμοι, η πυκνότητα και η κατανομή της καύσιμης ύλης και η εξαιρετικά εύφλεκτη βλάστηση.

Το «Τρίγωνο του πυρός» είναι ένας απλός τρόπος κατανόησης του τρόπου εμφάνισης των πυρκαγιών. Κάθε πλευρά του τριγώνου αντιπροσωπεύει ένα από τα τρία συστατικά που απαιτούνται για να υπάρξει εξάπλωση πυρκαγιάς – οξυγόνο, θερμότητα και καύσιμη ύλη. Όταν δεν υπάρχει αρκετή θερμότητα για τη διατήρηση της καύσης, όταν η καύσιμη ύλη εξαιλεθθεί, αφαιρεθεί ή απομονωθεί ή όταν η παροχή οξυγόνου είναι περιορισμένη, τότε όποια πλευρά του τριγώνου «σπάσει», η πυρκαγιά θα σβήσει (BeSafeNet - European Centre for Disaster Awareness).

#### - Θερμότητα

Απαιτείται πηγή θερμότητας για την αρχική ανάφλεξη της πυρκαγιάς και απαιτείται θερμότητα για τη διατήρησή της και για την εξάπλωσή της. Η θερμότητα επιτρέπει την εξάπλωση της πυρκαγιάς με την αφαίρεση της υγρασίας από την παρακείμενη καύσιμη ύλη, τη θέρμανση του περιβάλλοντος χώρου και την προθέρμανση της καύσιμης ύλης, επιτρέποντάς της να εξαπλωθεί με μεγαλύτερη ευκολία.

#### - Καύσιμη ύλη

Το σύνολο του τοπίου αποτελεί καύσιμη ύλη, καθώς όλα τα μέρη του (ξηροφυλλοτόπιτας, χόρτα, πόες, μικροί και μεγάλοι θάμνοι, δένδρα) είναι αναφλέξιμα υλικά. Ο τρόπος όμως που τα υλικά αυτά αναφλέγονται και η επίδρασή τους στη συμπεριφορά της πυρκαγιάς ποικίλει ανάλογα με τη διάταξή τους στο χώρο, την ποσότητά τους, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, τη θερμοκρασία τους και την περιεχόμενη σε αυτά υγρασία.

#### - Οξυγόνο

Ο αέρας περιέχει περίπου 21% οξυγόνο και οι πυρκαγιές απαιτούν τουλάχιστον 16% περιεκτικότητα σε οξυγόνο για καύση. Η καύσιμη ύλη που καίγεται αντιδρά με το

οξυγόνο από τον περιβάλλοντα αέρα και απελευθερώνεται θερμότητα και προϊόντα καύσης, π.χ. καπνός (εκπομπές αερίων και λεπτών σωματιδίων), ο οποίος είναι επικίνδυνος για την ανθρώπινη υγεία.

Τρεις τύποι πυρκαγιών υπάρχουν και κατηγοροποιούνται ανάλογα με τη χωρική τους εξάπλωση σε ένα οικοσύστημα: πυρκαγιές εδάφους ή υπόγειες, πυρκαγιές επιφανείας και πυρκαγιές κόμης (Βορίσης 2004, Κωνσταντινίδης 2003, Καϊλίδης 1990, Κατσανός 1970)

- Οι πυρκαγιές εδάφους ή υπόγειες πυρκαγιές εξαπλώνονται στο οργανικό υλικό του ανωτέρου στρώματος του εδάφους και συνήθως δεν παράγουν μια ορατή φλόγα. Μπορούν ακόμη να διεισδύσουν σε πολύ βαθιά οργανικά αποθέματα και να εξαπλώνονται σε μερικά εκατοστά κάτω από την επιφάνεια του εδάφους.
- Οι πυρκαγιές επιφανείας εμφανίζονται στον υπόροφο και τον τάπητα των δασών, σε χαμηλούς θάμνους και λιβάδια με σε βλάστηση έως μέτρο ύψος. Αυτός ο τύπος πυρκαγιών καίει την κατακείμενη καύσιμη ύλη στην επιφάνεια, που περιλαμβάνει νεκρά κλαδιά, φύλλα, βελόνες και χαμηλή βλάστηση.
- Οι πυρκαγιές κόμης που είναι και οι πιο επικίνδυνες επηρεάζουν τα δάση και μπορούν να εξαπλωθούν πολύ γρήγορα. Οι πυρκαγιές κόμης μπορεί να κάψουν από μεμονωμένα δένδρα ως ολόκληρη συστάδα υψηλών δασών.

Οι πυρκαγιές, τόσο οι φυσικής όσο και οι ανθρωπογενούς προέλευσης, έχουν βιοτικές και αβιοτικές επιπτώσεις στις ιδιότητες των οικοσυστημάτων και στο περιβάλλον. Οι βιοτικές επιπτώσεις των πυρκαγιών περιλαμβάνουν αλλαγές στη βλάστηση και επακόλουθες επιπτώσεις στην άγρια πανίδα. Οι αβιοτικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν μεταβολές στις ιδιότητες του εδάφους, στον κύκλο θρεπτικών συστατικών και στην ποιότητα του αέρα. Η υγεία και η ασφάλεια των ανθρώπινων πληθυσμών επηρεάζονται επίσης.

- Επιπτώσεις στη βλάστηση: Η κύρια επίδραση των πυρκαγιών στη βλάστηση είναι η θανάτωση ή η βλάβη στα ζωντανά κύτταρα των φυτών. Ο θανάτωση των φυτικών κυττάρων, ανεξαρτήτως είδους, συμβαίνει στους 60°C. Σε κάπως χαμηλότερες θερμοκρασίες απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πλήρη καταστροφή των φυτικών ιστών. Οι πυρκαγιές μπορεί επίσης να έχουν επιθυμητές επιπτώσεις στη βλάστηση. Ορισμένα είδη βασίζονται στη θερμότητα από τις πυρκαγιές για να απελευθερώσουν τους σπόρους τους, να εξαλείψουν τον

ανταγωνισμό από άλλα είδη και να δημιουργηθεί στο έδαφος στρώμα με πλούσια θρεπτικά συστατικά από την τέφρα (στάχτη).

- Επιπτώσεις στην άγρια πανίδα: Η πυρκαγιά μπορεί να έχει τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις στην άγρια πανίδα. Το είδος της επίπτωσης εξαρτάται από τη συχνότητα, την ένταση, τη σφοδρότητα και την εποχή της καύσης, καθώς και από το είδος των βιοτόπων της άγριας πανίδας. Οι επιπτώσεις των πυρκαγιών είναι κυρίως έμμεσες, καθώς αυτές επηρεάζουν τη διαθεσιμότητα τροφής και την πυκνότητα των βιοτόπων τους. Οι πυρκαγιές μερικές φορές μπορούν να δημιουργήσουν διάκενα και ανοιχτούς χώρους μέσα σε ένα πυκνό δάσος και έτσι να βελτιωθούν οι συνθήκες για ορισμένα είδη (π.χ. αρπακτικά ή μεγάλα θηλαστικά) για βρίσκουν πιο εύκολα την τροφή τους.

- Επιπτώσεις των πυρκαγιών στο έδαφος: Οι πυρκαγιές επηρεάζουν τις χημικές, βιολογικές και φυσικές ιδιότητες του εδάφους. Οι συγκεκριμένες επιδράσεις των πυρκαγιών στο έδαφος μπορεί να διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με την ένταση φωτιάς, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, τον τύπο της βλάστησης, τον τύπο και την υγρασία του εδάφους. Οι επιπτώσεις των πυρκαγιών στο έδαφος καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από την ένταση φωτιάς. Οι πυρκαγιές χαμηλής έντασης έχουν μικρή δυσμενή επίδραση στις ιδιότητες του εδάφους. Στην πραγματικότητα, μπορεί να βελτιώσουν ακόμη και τη διαθεσιμότητα των θρεπτικών συστατικών που περιέχονται στην τέφρα. Οι υψηλής έντασης πυρκαγιές ενδέχεται να μεταβάλλουν τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους με την κατανάλωση της οργανικής ύλης στο έδαφος. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη διάβρωση του εδάφους, την επιφανειακή απορροή και την έναρξη πλημμυρών.

- Επιπτώσεις του καπνού των πυρκαγιών στην ποιότητα του αέρα και στην ανθρώπινη υγεία: Ο καπνός που εκλύεται κατά τη διάρκεια των πυρκαγιών περιέχει σωματίδια και αέρια που μπορούν να έχουν αρνητικές βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία, όπως μονοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του άνθρακα, διοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου, και τα οποία οδηγούν στον σχηματισμό του όζοντος. Οι υψηλές συγκεντρώσεις καπνού μπορούν να προκαλέσουν σοβαρό κίνδυνο για την υγεία των ατόμων με αναπνευστικές ασθένειες – ειδικά τα παιδιά, τους ηλικιωμένους και τα άτομα που έχουν μολυνθεί από ιό (π.χ. πανδημία COVID-19) Οι πυροσβέστες που εκτίθενται σε υψηλές συγκεντρώσεις καπνού, συχνά υποφέρουν από ερεθισμό των ματιών και παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος. Η συνεχής έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα

στη ζώνη καύσης μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη εγρήγορση και κρίση. Τα λεπτά σωματίδια άνθρακα που εκλύονται, εισπνεόμενα από ανθρώπους, εναποτίθεται στους πνεύμονες τους και μπορεί μακροπρόθεσμα να προκαλέσουν καρκίνο

- Επιπτώσεις των εκπομπών πυρκαγιών στην ατμόσφαιρα και το κλίμα: από τους προϊστορικούς χρόνους, οι πυρκαγιές έχουν επηρεάσει οικοσυστήματα σε όλες τις ηπείρους . Πριν από περισσότερα από ένα εκατομμύριο χρόνια, οι πρώτοι άνθρωποι άρχισαν να χρησιμοποιούν φωτιά για κυνήγι, κτηνοτροφία και γεωργία. Οι εκπομπές από αυτές τις πυρκαγιές αποτελούσαν ανέκαθεν συστατικό μέρος των λεγόμενων «βιογεωχημικών κύκλων» και επηρέασαν τη χημική σύνθεση της ατμόσφαιρας παγκοσμίως. Για παράδειγμα, το διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) που απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από τις πυρκαγιές απορροφάται στη συνέχεια από τη μεταπυρική αναγέννηση της βλάστησης. Η διαδικασία «ανακύκλωσης» του CO<sub>2</sub> από την ατμόσφαιρα από τη μεταπυρική αναγέννηση της βλάστησης έχει ολοκληρωθεί, όταν το οικοσύστημα έχει ανακάμψει πλήρως – στην περίπτωση αυτή, δεν υπάρχει αύξηση του «φαινομένου του θερμοκηπίου» από το CO<sub>2</sub>. Ωστόσο, σε ορισμένα οικοσυστήματα οι επιπτώσεις της φωτιάς είναι διαφορετικές και οδηγούν σε καθαρή αποθήκευση CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα και συμβάλλουν έτσι στην αύξηση και επίταση του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Η αποτελεσματική αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων είναι σημαντική για την αποφυγή δευτερογενών απωλειών ή καταστροφών, όπως η διάβρωση, οι κατολισθήσεις και οι πλημμύρες. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή ειδικών τεχνικών και έργων για τη σταθεροποίηση και πρόληψη της υποβάθμισης στους φυτικούς και εδαφικούς πόρους. Υπάρχει μια ποικιλία τεχνικών σταθεροποίησης: Επανεγκατάσταση της κάλυψης εδάφους με ταχέως αναπτυσσόμενα ή τοπικά φυτικά είδη, τοποθέτηση φραγμάτων ή κορμοτεμαχίων από την καμένη ξυλεία για την πρόσληψη της παράσυρσης του εδάφους σε πλαγιές λόφων.

Οι πυρκαγιές επηρεάζουν επίσης την ποιότητα του αέρα. Ο καπνός περιέχει πολλούς ρύπους που μπορεί να προκαλέσουν σοβαρά προβλήματα υγείας. Η έκθεση και η ευπάθεια των ανθρώπων στον καπνό από τις πυρκαγιές δασών και υπαίθρου μπορούν να εκτιμηθούν από τα μοντέλα παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα και τα μοντέλα διασποράς καπνού.

Οι πυρκαγιές κατανέμονται στις παρακάτω κατηγορίες αιτιών σύμφωνα με τα διεθνή

πρότυπα:

- Φυσικά: πυρκαγιές που δεν οφείλονται σε ανθρώπινη δράση αλλά, σχεδόν αποκλειστικά, σε κεραυνούς.
- Εμπρησμοί: πυρκαγιές που οφείλονται στην εκούσια δράση του ανθρώπου για οποιονδήποτε λόγο.
- Αμέλειες: πυρκαγιές που οφείλονται στην ακούσια δράση του ανθρώπου όπως «αναμμένα τσιγάρα», «καύση απορριμμάτων», «εργαζόμενοι στο ύπαιθρο», «εκδρομείς – κυνηγοί», «ανήλικα άτομα», «άτομα μειωμένης αντίληψης πλην πυρομανών», «βολές στρατού», «χρήση εκρηκτικών υλών κατά την οδοποιία», «βραχυκυκλώματα ηλεκτροφόρων συρμάτων της ΔΕΗ», «σπινθήρες από σιδηροδρομικούς συρμούς, αυτοκίνητα και μηχανών» και διάφορες άλλες αιτίες που οφείλονται σε ακούσια ή τυχαία γεγονότα.
- Άγνωστα: πυρκαγιές των οποίων τα αίτια έναρξης δεν εξακριβώθηκαν με βεβαιότητα.
- Καύση αγρών: αγροτικές εργασίες, που ευθύνονται για έναρξη δασικών πυρκαγιών, λογίζονται το κάψιμο υπολειμμάτων γεωργικών καλλιεργειών-«καλαμιάς», η καύση ζιζανίων και ξηρών χόρτων και ο καθαρισμός αγρών από φυσική βλάστηση (εκχέρσωση), με ή χωρίς τη λήψη μέτρων πυρασφαλείας.
- Δημιουργία βοσκοτόπων: είναι η κατηγορία των «εμπρησμών» που τίθενται παραδοσιακά και εκούσια από τους ποιμένες με σκοπό τη βελτίωση των φυσικών βοσκοτόπων.

Οι δασικές πυρκαγιές είναι άλλη μια κατηγορία φυσικών καταστροφών. Έτσι, εκτός από τις πυρκαγιές του 2007, ρεκόρ πυρκαγιών είχε η Ελλάδα και το έτος 2016 κατά τη διάρκεια του οποίου στην Ελληνική Επικράτεια καταγράφηκαν 777 πυρκαγιές που έκαψαν 26539,5 εκτάρια γης. Από αυτά τα 25288,9 εκτάρια αφορούσαν δασική έκταση και 1250,6 μη δασική έκταση. Υπήρξαν 8 μεγάλες πυρκαγιές που έκαψαν περισσότερα από 500 εκτάρια έκαστη. Η μεγάλη πλειοψηφία των πυρκαγιών (557) έκαψε λιγότερο από ένα εκτάριο γης. Τα δεδομένα αυτά προέρχονται από τις τοπικές υπηρεσίες δασονομίας και δασοπροστασίας. Στο 2016, σε σύγκριση με την προηγούμενη χρονιά το 2015 καταγράφηκε μια σημαντική αύξηση στον αριθμό των πυρκαγιών (777 σε σύγκριση με τις 510 πυρκαγιές το 2015) και μια σημαντική αύξηση στην έκταση της καμένης δασικής γης (26539,5 εκτάρια κάηκαν το 2016 σε σύγκριση με το 2015 που κάηκαν 7095,75 εκτάρια). Κατά τη διάρκεια των

επιχειρήσεων πυρόσβεσης των πυρκαγιών το έτος 2016 δεν ενεργοποιήθηκε ο διεθνής μηχανισμός βοήθειας, ενώ σημειώθηκαν δύο θάνατοι (ένας πυροσβέστης και ένας πολίτης) και 16 τραυματισμοί (13 πυροσβέστες και 3 πολίτες).<sup>20</sup>

Οι αιτίες της πυροδότησης των πυρκαγιών σε πολλές περιπτώσεις σχετίζεται με παραδοσιακές αγροτικές πρακτικές (κάψιμο σπαρτών), αν και για την πλειονότητα των περιστατικών πυρκαγιάς παραμένουν άγνωστες.<sup>21</sup> Υπάρχουν παράγοντες όπως η ακτινοβολία του ηλίου, η θερμοκρασία του αέρα και της επιφάνειας του εδάφους που μπορούν να ενεργοποιήσουν μια πυρκαγιά, ενώ η ταχύτητα και η διεύθυνση του ανέμου βοηθούν στη εξάπλωσή της. Παράγοντες σημαντικοί για τη διάδοση της φωτιάς είναι το υψόμετρο της περιοχής που επηρεάζει τη θερμοκρασία και το βαθμό υγρασίας της περιοχής. Τέλος, ρόλο μεγάλο παίζει και η βλάστηση λόγω του διαφορετικού βαθμού ευφλεκτότητας. Ο τρόπος εξάπλωσης των δασικών πυρκαγιών είναι εξίσου σημαντικός. Γίνεται λόγος για: (α) πυρκαγιές εδάφους (κάψιμο οργανικής ύλης κάτω από την επιφάνεια του φυλλοστρώματος, γεγονός που τις κάνει να μην γίνονται αντιληπτές εύκολα), (β) πυρκαγιές επιφάνειας ή έρπουσες, οι γνωστές μας δασικές πυρκαγιές. Οι πυρκαγιές αυτές είναι οι πιο συνηθισμένες στην Ελλάδα. Καίνε τη νεκρή καύσιμη ύλη (βελόνες, φύλλα, κλαδάκια κλπ.) που βρίσκεται σε επαφή με το έδαφος ή τη ζωντανή βλάστηση (χόρτα, πόες, θάμνοι, νεαρά δένδρα) που αναπτύσσεται πάνω από αυτό. Σε αυτές είτε δεν υπάρχουν κόμεις υψηλών δένδρων επάνω από την παρεδάφια βλάστηση (π.χ. σε ένα χορτολίβαδο ή σε ένα θαμνώνα) είτε υπάρχουν κόμεις δένδρων που όμως λόγω των συνθηκών δεν αναφλέγονται) και (γ) πυρκαγιές κόμης ή επικόρυφες. Πρόκειται για τις πιο καταστροφικές πυρκαγιές. Προέρχονται από πυρκαγιές επιφάνειας και μπορεί να είναι μικτές ή σαρωτικές όπου το πύρινο μέτωπο σαρώνει τα πάντα στο πέρασμά του. Οι πυρκαγιές αυτές συμβαίνουν σε υψηλά δάση όπου γίνεται ανάφλεξη και καύση της κόμης των δένδρων. Είναι πάντοτε σοβαρές πυρκαγιές, δύσκολες και επικίνδυνες στην αντιμετώπισή τους, με μεγάλες φλόγες και κατά κανόνα γρήγορη εξάπλωση.

Οι πυρκαγιές της κατηγορίας αυτής είναι ιδιαίτερα συνηθισμένες στα πευκοδάση της

---

<sup>20</sup> Giorgio Libertà, Jesús San-Miguel-Ayanz, Tracy Durrant and Roberto Boca, 'Forest Fires in Europe, Middle East and North Africa 2016' Publications Office of the European Union (Luxembourg, 2017). σελ. 14, 25-27, 101

<sup>21</sup> Daniel Viegas, 'Report on the Recent Forest Fire Related Accidents in Europe', Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability (2009). σελ. 65-75

παραθαλάσσιας ζώνης (χαλεπίου και τραχείας πεύκης) της Ελλάδας, όπου κατά κανόνα καίγεται ο υπόροφος (θαμνώδης βλάστηση και δενδρύλλια) κάτω από τα δένδρα και μεταδίδει τη φωτιά στην κόμη δημιουργώντας μια μικτή πυρκαγιά. Συχνά, κατά τη διάρκεια της εξέλιξης μιας πυρκαγιάς αυτή, ανάλογα με τις αλλαγές των συνθηκών που την επηρεάζουν, μεταβάλλεται από πυρκαγιά επιφανείας σε πυρκαγιά κόμης και το αντίστροφο.<sup>22</sup> Στην Ελλάδα υπάρχουν περιοχές που πλήττονται λιγότερο ή περισσότερο από το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών. Αυτό οφείλεται σε διάφορους λόγους, όπως είναι οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν στις διάφορες περιοχές της χώρας, η τοπογραφία των περιοχών (ορεινές, ημιορεινές και πεδινές περιοχές), το είδος της δασικής βλάστησης και η πυκνότητά της, καθώς και οι διάφορες ανθρωπογενείς παρεμβάσεις που μπορεί να δέχεται μία περιοχή.

Όποια κι αν είναι η αιτία της πυρκαγιάς το κάψιμο ενός δάσους στις περισσότερες περιπτώσεις επιφέρει αντικατάσταση της φυτοκλίμακας με άλλη πιο οπισθοδρομική φυτοκλίμακα και συγχρόνως σε πολλές περιπτώσεις τέλεια παράσυρση του επιφανειακού εδάφους και βραχοποίηση της καμένης περιοχής.<sup>23</sup> Στο Νομό Ηλείας για παράδειγμα (όπου εκδηλώθηκαν και οι μεγαλύτερες καταστροφικές πυρκαγιές), επικρατούν οι βιοκλιματικές συνθήκες των δασών της Μεσογείου που ευνοούν την έναρξη της φωτιάς και την γρήγορη ανάπτυξη και εξάπλωση των πυρκαγιών. Ειδικότερα οι δασικές πυρκαγιές έχουν: (α) Οικολογικές επιπτώσεις (καταστροφή της βλάστησης, της πανίδας, των βιοτόπων κ.λ.π.) (β) Επιπτώσεις στους εδαφικούς και υδατικούς πόρους (διάβρωση εδάφους, γεωλυσθήσεις, πλημμύρες κλπ) και (γ) Περιβαλλοντικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις στην περιοχή που εκδηλώθηκε.<sup>24</sup>

Από την πυρκαγιά επηρεάζονται η χλωρίδα και η πανίδα της περιοχής, η συγκράτηση και στη συνέχεια η κατανομή της βροχής που φθάνει στην επιφάνεια του εδάφους, η πλημμυρική απορροή και οι παροχές των υδατορευμάτων της, οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του εδάφους της καθώς επίσης η ποιότητα του νερού και του αέρα. Από τις

<sup>22</sup> Ξανθόπουλος Γαβριήλ, Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘ.Ι.ΑΓ.Ε) - Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων', (2017). <http://www.fria.gr/mmfrtia/index.php?id=100&catid=40&lan=GR&tl=CATEGORYID> .

<sup>23</sup> Margarita Arianoutsou, 'Effects of Fire on High Altitude Coniferous Forests of Greece', in VI International Conference on Forest Fire Research, ed. D. X. Viegas,( 2010).

<sup>24</sup> Athanasios Koutavas, 'Late 20th Century Growth Acceleration in Greek Fires (Abies Cephealonica) from Cephalonia Island, Greece: A CO<sub>2</sub> Fertilization Effect?', *Dendrochronologia* 26, no. 1 (2008): 13–19.



επιπτώσεις αυτές η αύξηση του κινδύνου τόσο της διάβρωσης του εδάφους της καμένης περιοχής, όσο και της εκδήλωσης πλημμυρών στις αντίστοιχες πεδινές γεωργικές και οικιστικές περιοχές είναι μεταξύ των σοβαρότερων.<sup>25</sup>

## 7.2. Οι επιπτώσεις των πυρκαγιών

Πέρα από τους παραπάνω τύπους των δασικών πυρκαγιών, μία σειρά από άλλα χαρακτηριστικά προσδιορίζουν την ένταση και τη σφοδρότητα των δασικών πυρκαγιών και συνεπώς τις επιπτώσεις τους στο καταστροφικό και μετά-καταστροφικό στάδιο. Αυτά περιλαμβάνουν το είδος της βλάστησης που καίγεται, την ένταση των ανέμων, το είδος και την κλίση του εδάφους, την ταχύτητα της πυρκαγιάς, κ.οκ. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά συνδυάζονται για να διαμορφώσουν τον ακριβή χαρακτήρα κάθε πυρκαγιάς, και συνεπώς καθορίζουν και τις επιπτώσεις που θα έχει αυτή στην περιοχή εκδήλωσής της.

Σημαντικά ως προς τις επιπτώσεις είναι επίσης τα διάφορα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της κάθε πυρκαγιάς (έκταση, τοποθεσία), αλλά και η χρονική της σύμπτωση.

Οι κυριότερες επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών είναι:

- Καταστροφή της βλάστησης. Τα περισσότερα δασικά είδη που απαντώνται σε χαμηλά υψόμετρα της χώρας μας (πχ πεύκα) είναι προσαρμοσμένα στην πυρκαγιά και μπορούν να ανακάμψουν άμεσα με δεδομένο πάντα ότι δεν έχουν καεί επανειλημμένα στο πρόσφατο παρελθόν. Πολλές φορές μάλιστα, τα είδη αυτά μπορεί και να ωφελούνται από την ανανέωση που προκύπτει μετά από μία πυρκαγιά. Αντιθέτως τα περισσότερα είδη των μεγάλων υψομέτρων (πχ έλατα) δεν μπορούν να ανακάμψουν με φυσικό τρόπο μετά από μία πυρκαγιά, και ούτε μπορεί να θεωρηθεί πως ωφελούνται με οποιονδήποτε τρόπο.
- Διάβρωση του εδάφους. Οι υψηλές θερμοκρασίες που επικρατούν σε μία πυρκαγιά, μεταξύ άλλων παραγόντων, μεταβάλλουν την εδαφική δομή και μειώνουν τη συνοχή του εδάφους. Ταυτόχρονα, η απομάκρυνση της βλάστησης το αφήνει απόλυτα εκτεθειμένο στη βροχή και τον αέρα και μειώνει τη δυνατότητα απορρόφησης του νερού. Το αποτέλεσμα είναι ότι τα εδάφη γίνονται πιο ευπαθή, μπορεί να απομακρύνονται από τον άνεμο ή να παρασύρονται από το ορμητικό

<sup>25</sup> Gavriil Xanthopoulos, 'Forest Fires in Greece 2007', International Forest Fire News 37 (2008): 2–17.

βρόχινο νερό. Ανάλογα με την κλίση του εδάφους, αυτή η φθορά μπορεί να οδηγήσει τόσο σε σταδιακή απώλεια της εδαφικής κάλυψης –με συνέπειες για τις δυνατότητες αναγέννησης της βλάστησης-, ενώ η μειωμένη δυνατότητα απορρόφησης νερού μπορεί να συμβάλει σε φαινόμενα πλημμυρών.

- Επιπτώσεις στην πανίδα. Ο τρόπος με τον οποίο οι πυρκαγιές επηρεάζουν την πανίδα είναι ιδιαίτερα σύνθετος και δύσκολα μπορεί να αποτιμηθεί σε γενικό επίπεδο. Σε γενικές γραμμές τα περισσότερα μεγάλα θηλαστικά όπως και τα πουλιά έχουν τη δυνατότητα να διαφύγουν από την περιοχή της πυρκαγιάς, ενώ πολλά είδη ερπετών προφυλάσσονται από αυτήν καλυπτόμενα στο έδαφος ή στα βράχια. Αντίθετα τα μικρότερα θηλαστικά, τα αρθρόποδα αλλά και πολλά είδη ερπετών και μικρών δασόβιων πουλιών δεν προλαβαίνουν συνήθως να διαφύγουν. Αντίστοιχα, οι επιπτώσεις της πυρκαγιάς στη βλάστηση ωφελούν ένα αριθμό ειδών ενώ θίγουν τα καθαρά δασόβια είδη πουλιών και μικρών θηλαστικών. Οι επιπτώσεις μπορεί είναι σημαντικότερες εάν η πυρκαγιά εκδηλωθεί την εποχή της αναπαραγωγής, εάν η έκτασή της είναι τόσο μεγάλη που να καλύπτει μεγάλο μέρος της εξάπλωσης ενός είδους ή εάν η διάσπαση του βιοτόπου από υποδομές είναι τέτοια που να εμποδίζει τη διαφυγή των ζώων και μετέπειτα τον επαναποικισμό.
- Αλλαγή του κλίματος και ατμοσφαιρική ρύπανση. Οι πυρκαγιές μπορεί να επιβαρύνουν προσωρινά τον ατμοσφαιρικό αέρα ενώ η καταστροφή της βλάστησης επηρεάζει το μικροκλίμα των συγκεκριμένων περιοχών, καθώς μειώνει τις ευεργετικές ψυκτικές επιδράσεις των δασικών δέντρων και αυξάνει την ηλιακή αντανάκλαση του εδάφους.
- Επιπτώσεις στην πρωτογενή παραγωγή. Παρότι η παραγωγή μίας περιοχής θίγεται συνολικά από την πυρκαγιά, οι επιπτώσεις στην πρωτογενή παραγωγή, δηλαδή στη γεωργία, την κτηνοτροφία και την υλοτομία, είναι οι πιο συχνές και εμφανείς αλλά και αυτές οι οποίες αλληλεπιδρούν άμεσα με τα οικολογικά χαρακτηριστικά.

### **7.3. Μελέτη περίπτωσης: Πυρκαγιές του 2007**

Το καλοκαίρι του 2007 έλαβε χώρα στην Ελλάδα μία από τις μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές στην σύγχρονη ιστορία της. Εκτεταμένες πυρκαγιές σε πολλά μέρη της χώρας, κυρίως τον μήνα Αύγουστο, έκαψαν περισσότερα από 2.700 km<sup>2</sup> με

αποτέλεσμα το θάνατο τουλάχιστον 68 ανθρώπων. Πρόκειται για την τέταρτη μεγαλύτερη (από άποψη θυμάτων) δασική πυρκαγιά σε παγκόσμιο επίπεδο και την τρίτη μεγαλύτερη καταστροφή της Πελοποννήσου στην ιστορία της.<sup>26</sup>

Μέχρι τις 30 Αυγούστου κάηκαν 1.500 σπίτια και 6.000 άνθρωποι έμειναν χωρίς στέγη. Τα κατεστραμμένα χωριά ανήλθαν σε 160 και οι άνθρωποι που υπέστησαν βλάβες υπολογίζονται σε 500000.<sup>27</sup>

Το ύψος των καταστροφών αποτιμήθηκε, σύμφωνα με τα στοιχεία του EM-DAT στα 1,75 δις δολάρια. Οι περιοχές οι οποίες επλήγησαν, αφορούσαν τους νομούς Μεσσηνίας, Αρκαδίας, Ηλείας, Αχαΐας, Λακωνίας, Αργολίδας, Κορινθίας, Αττικής, Ευβοίας και Φθιώτιδας, με το νομό Ηλείας να δέχεται το πιο εκτεταμένο πλήγμα. Το σύνολο των καμένων εκτάσεων ξεπέρασε τα 2,5 εκ. στρέμματα (56% δασικές εκτάσεις, 42% γεωργικές καλλιέργειες, 2% διάφορες επιφάνειες όπως οικισμοί), εκ των οποίων τα 301.320 στρέμματα αφορούν προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000.

Ειδικότερα, κάηκαν οι εξής προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura:

Καϊάφας: 7.600 στρέμ. (22% προστατευόμενης περιοχής).

Ολυμπία: 670 στρέμ. (21% προστατευόμενης περιοχής).

Οροπέδιο Φολόης: 30.000 στρέμ. (30% προστατευόμενης περιοχής).

Όρος Ταΰγετος: 86.500 στρέμ. (17% προστατευόμενης περιοχής).

Όρος Πάρνωνας: 45.000 στρέμ. (8% προστατευόμενης περιοχής).

Φαράγγι Βουραϊκού: 6.370 στρέμ. (29% προστατευόμενης περιοχής).

Όρος Μπαρμπάς, Φαράγγι Σελινούντα: 30.480 στρέμ. (51% προστατευόμενης περιοχής).<sup>28</sup>

Οι καταστροφές επεκτάθηκαν πολύ πέρα από τα δάση και τις αγροτικές καλλιέργειες

---

<sup>26</sup> Nikos Koutsias et al., 'Where Did the Fires Burn in Peloponnisos, Greece the Summer of 2007? Evidence for a Synergy of Fuel and Weather', *Agricultural and Forest Meteorology* 156 (2012): 41–53.

<sup>27</sup> Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών – Τομέας Δυναμικής Τεκτονικής Εφαρμοσμένης Γεωλογίας - Λέκκας Ευθύμιος, 'Ειδικό ολοκληρωμένο σχέδιο αντιμετώπισης γεωδυναμικών φυσικών κινδύνων. Προτάσεις χωροταξικού σχεδιασμού στις πληγείσες περιοχές του Ν.Ηλείας' (2007).

<sup>28</sup> Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών – Τομέας Δυναμικής Τεκτονικής Εφαρμοσμένης Γεωλογίας - Λέκκας Ευθύμιος, 'Ειδικό ολοκληρωμένο σχέδιο αντιμετώπισης γεωδυναμικών φυσικών κινδύνων. Προτάσεις χωροταξικού σχεδιασμού στις πληγείσες περιοχές του Ν.Ηλείας' (2007).

και έπληξαν οικισμούς και υποδομές.<sup>29</sup> Από περιβαλλοντική άποψη, για τις επιπτώσεις αυτής της καταστροφής στις πληγείσες περιοχές φάνηκε πως η βλάστηση άρχισε να ανακάμπτει μετά από χρόνια. Οι πυρκαγιές συνέβαλαν στην αύξηση της συχνότητας εμφάνισης πλημμυρών και κατολισθήσεων σε σχέση με το χρονικό διάστημα πριν αυτές συμβούν. Οι διαφορές στο είδος της βλάστησης θεωρήθηκαν σημαντικοί παράγοντες για την παρατηρούμενη αύξηση των πλημμυρών και των κατολισθήσεων, καθώς τα ψηλά δάση υποκαταστάθηκαν από χαμηλότερη βλάστηση.<sup>30</sup>

Στο Νομό Ηλείας ο οποίος αναφέρθηκε και ως παράδειγμα παραπάνω στην ανάλυση των ειδών πυρκαγιάς όπου εκδηλώθηκαν και οι περισσότερες πυρκαγιές, επικρατούν οι βιοκλιματικές συνθήκες των δασών της Μεσογείου που ευνοούν την έναρξη της φωτιάς και την γρήγορη ανάπτυξη και εξάπλωση των πυρκαγιών. Ο κίνδυνος διάβρωσης του εδάφους είναι πολύ υψηλός και στην καμένη περιοχή της Ηλείας, αφού η ένταση της φωτιάς ήταν τόσο υψηλή ώστε η βλάστηση σε ένα μεγάλο τμήμα αυτής καταστράφηκε σε μεγάλο βαθμό. Έργα προστασίας του εδάφους από διάβρωση στην καμένη περιοχή πραγματοποιήθηκαν όχι μόνο για λόγους εξομάλυνσης των κατολισθητικών και πλημμυρικών επιπτώσεων στην περιοχή, αλλά και για την ανόρθωση του δασικού οικοσυστήματος. Η χαρακτηριστική ιδιομορφία των πυρκαγιών δεν έγκειται μόνο στην υποβάθμιση του περιβάλλοντος με την καταστροφή του δασικού πλούτου, αλλά αποτέλεσε και το κυρίαρχο αίτιο μιας συνολικής περιβαλλοντικής καταστροφής, συντελώντας στην υποβάθμιση όλων των βασικών παραμέτρων που συνιστούν την έννοια του περιβάλλοντος. Οι συνέπειες εκδηλώνονται όχι μόνο στις πληγείσες περιοχές αλλά εξαπλώνονται και επιδρούν στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο, άμεσα, βραχυπρόθεσμα, μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Ειδικότερα, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις αφορούν και τα τέσσερα στοιχεία του περιβάλλοντος, τον αέρα, το έδαφος, το υπέδαφος και το υδάτινο στοιχείο.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Πυροσβεστική Επιθεώρηση Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, 'Θύελλα Πυρκαγιών' Τεύχος 124 (2007), σελ.37-39.

<sup>30</sup> Michalis Diakakis et al., 'Observational Evidence on the Effects of Mega-Fires on the Frequency of Hydrogeomorphic Hazards. The Case of the Peloponnese Fires of 2007 in Greece', *Science of the Total Environment* 592 (2017): 262–76

<sup>31</sup> Anastasia Poupkou et al., 'A Modeling Study of the Impact of the 2007 Greek Forest Fires on the Gaseous Pollutant Levels in the Eastern Mediterranean', *Atmospheric Research* 148 (2014): 1–17

Στην ατμόσφαιρα, για παράδειγμα, τα προβλήματα αφορούν κυρίως στις διαφοροποιήσεις στο μακροκλίμα και στο μικροκλίμα, τις βροχοπτώσεις και την ξηρασία, τους θυελλώδεις ανέμους και την άπνοια, την υψηλή θερμοκρασία το καλοκαίρι και τον παγετό το χειμώνα, την ρύπανση του αέρα και την υποβάθμιση της ποιότητάς του. Στο έδαφος η έντονη διάβρωση, η απογύμνωση, η αποσάθρωση, η απώλεια καλλιεργήσιμης γης, η μεταφορά λάσπης, η μόλυνση των επιφανειακών νερών, η υποβάθμιση της ποιότητας του εδάφους, τα πλημμυρικά φαινόμενα, η αστάθεια των εδαφικών μαζών, οι κατολισθήσεις, η αυξημένη στερεοπαροχή και τέλος τα φαινόμενα ερημοποίησης θα αλλάξουν συνολικά την εικόνα της περιοχής.<sup>32</sup> Στο υπέδαφος, τα προβλήματα είναι μη ορατά αλλά σημαντικά. Η μείωση των υπόγειων αποθεμάτων νερού, η υποβάθμιση της ποιότητάς τους, οι υφαλμυρώσεις ακόμα και οι έντονες γεωτεκτονικές ανακατατάξεις θα συμβάλλουν καθοριστικά στην περιβαλλοντική υποβάθμιση. Τέλος, στο υδάτινο στοιχείο, στους ποταμούς, στις λίμνες και στη θάλασσα, οι αρνητικές μεταβολές είναι ιδιαίτερα έκδηλες, δεδομένου ότι αποτελούν αποδέκτες όλων των αρνητικών επιπτώσεων που δέχθηκαν ο αέρας, το έδαφος και το υπέδαφος. Ειδικότερα, η μόλυνση των ποταμών από ρυπαντές των υπολειμμάτων της καύσης, αλλά και οι μεγάλες στερεοπαροχές, μεταφέρονται στο θαλάσσιο χώρο, καταστρέφοντας το οικοσύστημα και διαφοροποιώντας τον πυθμένα και τις ακτογραμμές των εκβολών και των δέλτα.<sup>33</sup> Η περιβαλλοντική υποβάθμιση στον αέρα, στο έδαφος, στο υπέδαφος και στο υδάτινο στοιχείο δεν είναι τίποτα άλλο παρά η καταστροφή της κιβωτού, μέσα στην οποία υφίσταται η πανίδα και η χλωρίδα.

---

<sup>32</sup> Danae Costopoulou et al., 'Determination of PCDD/F, Dioxin-like PCB and PAH Levels in Olive and Olive Oil Samples from Areas Affected by the Fires in Summer 2007 in Greece', *Chemosphere* 79, no. 3 (2010): 285–91.

<sup>33</sup> Michael Flannigan and Brian Stocks, 'Climate Change and Forest Fires', *Science of the Total Environment* 262, no. 3 (2000): 221–29

## 8. Βιβλιογραφία

- Assael Marc., Kakosimos Konstantinos, 2010, “Fires, explosions and toxic gas dispersions-Effects calculation and risk analysis”, CRC Press is an imprint of Taylor & Francis Group, pp.1-331.
- Atzbach U, Fischer C (2010). Zivile und militarische Strategien in der Traumaversorgung: Techniken zur Blutungsreduzierung. Rettungs Dienst. 33: 20-23.
- Badland, H. M., Opat, S., Witten, K., Kearns, R. A., & Mavoa, S. (2010). Can virtual streetscape audits reliably replace physical streetscape audits?. *Journal of urban health*, 87(6), 1007-1016.
- Bergele Eleni & Chalaris Michail, International Treaties Concerning Chemical and Biological Agents: Their implementation in Greece, *Journal of Environmental Protection and Ecology*, (2010), 11(2):499-505.
- Bucher J.R., Hejtmancik M.R., Toft J.D. et al. Results and conclusions of the National Toxicology Program’s rodent carcinogenicity studies with sodium fluoride, *International Journal of Cancer* 1991, 48(5):733-737.
- Committee to Coordinate Environmental Health and Related Programs, Review of Fluoride: Benefits and Risks, Public Health Service, Department of Health and Human Services, USA August 2011.
- Dorlac W. et al (2005). Mortality from Isolated Civilian Penetrating Extremity Injury. *Journal of Trauma – Injury Infection & Critical Care*. 59(1): 217 – 222.
- Dostert Catherine, Petrilli Virginie, Van Bruggen Robin, Steele Chad, Mossman Brooke T. & Tschopp Jurg, Innate Immune Activation Through Nalp3 Inflammasome Sensing of Asbestos and Silica, *Science*, 2 May 2008, 320(5876), p.674-677.
- Emergency Response Guidebook 2012, A Guidebook for First Responders During the Initial Phase of a Dangerous Goods/Hazardous Materials Transportation Incident, Secretariat of Transport and Communications, US Department of Transportation, Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, 2016.

- Enke K, Schmidt U, Dormes B. LPN-3 Lehrbuch für präklinische Notfallmedizin, (2.Auflage), Stumpf & Kossendey mbH, Wien 2000:55-57, 118-120, 201-204, 208-214.
- ERC – ΕΣΑΝ. Εγχειρίδιο Ανανηπτών στη Βασική Υποστήριξη της Ζωής των Ενηλίκων, επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε., Αθήνα 2004:11-15, 23-26.
- ERC–ΕΣΑΝ. Εγχειρίδιο Ανανηπτών στην Αυτόματη Εξωτερική Απινίδωση, επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου Α.Ε, Αθήνα 2004:6-7.
- European Agency for Safety and Health at Work, (Μάιος, 2016), Ταξινόμηση, επισήμανση, συσκευασία επικίνδυνων χημικών ουσιών, διαθέσιμο στο Handley A.J. et al (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation. <http://www.elsevier.com/locate/resuscitation>. Elsevier, Ltd. 67:1, 7-23.
- Hymes Ian, Boydell Warren, Prescott Belinda, 1996, “Thermal Radiation: Physiological and Pathological Effects” Institution on Chemical Engineers pp. 133
- International Liaison Committee on Resuscitation (2015). International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. <https://www.ilcor.org/>
- Katsavouni F, Bebetos E. (2017). Post traumatic stress disorder in firefighters and ambulance personnel after Mass Casualty Incidents. Arch Hellenic Med, 34: 1-6.
- Katsavouni F, Bebetos E.(2016). The relationship between burnout, PTSD symptoms and injuries among ambulance personnel. Sport Science, 1: 7-13
- Katsavouni F, Bebetos E, Malliou P, Beneka A.(2016). The relationship between burnout, PTSD symptoms and injuries in firefighters. Occup Med, 66: 32-37.
- Katsavouni F, Rosenberg Th.(2016). Large-scale sporting events and mass fatality incidents. Arch Hellenic Med, 33(5): 618-623.
- Ketler Alanna. The Harmful Effects of Chlorine: Chlorine in Water could be linked to Human Cancers, Collective Evolution, August 2013.
- Kim F.M., Hayes C., Williams P.L. et al. An assessment of bone fluoride and osteosarcoma, Journal of Dental Research, 2011, 90(10):1171-1176.
- Klinoff, R. 2001, ‘Εισαγωγή στην Πυρόσβεση’, Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- Kragh J. et al (2008). Practical Use of Emergency Tourniquets to Stop Bleeding in Major Limb Trauma. Journal of Trauma – Injury Infection & Critical Care. 64 (2):38-50.
- Marshall, V.C., Major Chemical Hazards, John Wiley and Sons Inc, New York, USA, 1987.
- NAEMT. PHTLS, PreHospital Trauma Life Support , 9<sup>η</sup> Ελληνική έκδοση, Βασιλειάδης εκδοτική, Αθήνα 2020:68-71,147, 162, 241-243, 283-285, 293, 318-325.
- Narayan Shivraj Y. & Chaitanya M., Application of Robots in Radioactive

Environment: A Review, NCRAM, 2014, The First National Conference, p.28-32, ISBN 978-93-83635-01-6

- National Research Council, Subcommittee on Health Effects of Ingested Fluoride: Carcinogenicity of fluoride, Health Effects of Ingested Fluoride, Washington D.C., National Academy Press, USA 1993.
- National Safety Council. Πρώτες Βοήθειες και Βασική Υποστήριξη Ζωής (ΚΑΡΠΑ), μετάφραση, Μαλλιάρης παιδεία, Θεσ/κη 2001:64-67, 72- 78, 108.
- O'Sullivan S, Jagger S., 2004, "Human Vulnerability to Thermal Radiation Offshore" [http://www.hse.gov.uk/research/hsl\\_pdf/2004/hsl04-04.pdf](http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2004/hsl04-04.pdf) Πρόσβαση 15-05-2016
- Quintiere, J., 2000, 'Βασικές αρχές συμπεριφοράς της Φωτιάς', Εκδόσεις ΙΩΝ, Αθήνα.
- Rossi R, Dobler G. Notfall – Taschenbuch für die Rettungsdienst, Stumpf & Kossendey mbH, 9<sup>η</sup> έκδοση, Wien 2001:36-41, 68-72.
- Rucker G. Bildatlas Notfall- und Rettungsmedizin, Springer Verlag, Heidelberg 2005:150-151, 162.
- Swan K. et al (2009). Tourniquets Revisited. Journal of Trauma – Injury Infection & Critical Care. 66(3):672-675.
- United Nations Economic Commission for Europe, About the GHS, Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), 2015, διαθέσιμο στο [http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs\\_welcome\\_e.html](http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/ghs_welcome_e.html).
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction, (2009), Terminology, από: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>
- US6500008 B1/US 09/525,983, Augmented reality-based firefighter training system and method, 31 Dec 2002, διαθέσιμη στο <https://www.google.com/patents/US6500008>
- Wani Aameer R., Shabir Sofi & Naaz Roohi, (2013). Augmented Reality for Fire and Emergency Services, Association of Computer Electronics and Electrical Engineers, Proceedings of International Conference on Recent Trends in Communication and Computer Networks, National Institute of Technology, Srinagar, India, 2013, pp.32-40, doi:03.LSCS.2013.7.590.
- Webb Michael, Bond Michael, Beale Peter, 2005, « Πρώτες βοήθειες», The Authorized Manual of St. John Ambulance, St. John Ambulance Association and the British Red Cross, Εκδόσεις Λίτσα
- WHO, The world health report 2003 – shaping the future, Geneva, World Health Organization, 2003.
- WHO, Toxic hazards: Agrochemicals, health and environment – directory of



resources, The Health and Environment Linkages Initiative (HELI), Geneva, World Health Organization, 2016.

- World Bank, Toxics and poverty: the impact of toxic substances on the poor in developing countries, Washington, DC, 2002.
- Yanez Leticia, Deogracias Ortiz, Calderon Jaqueline, Batres Lilia, Carrizales Leticia, Mejia Jesus, Martinez Lourdes, Garcia-Nieto Edelmira and Diaz-Barriga Fernando, Overview of human health and chemical mixtures: problems facing developing countries, Environmental Health Perspectives, 2002, 110(6):901-909.
- Ziderman D.A. et al (2015). European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 9. First aid. Resuscitation 95:278-287.
- Αγγελογιαννάκης Γεώργιος, 2013, «Υγιεινή, ασφάλεια, πυρασφάλεια και επαγγελματικοί κίνδυνοι σε πετρελαϊκή εταιρεία», Πτυχιακή εργασία, τμήματος Μηχανολογίας, Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Κρήτης, σελ. 132
- Αντωνάδος Βασίλειος, Σχεδίαση – Αποτύπωση με τη βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή (AutoCAD) εγκαταστάσεων Πυρασφαλείας και Πυρόσβεσης των κτηρίων του τμήματος Χημικών Μηχανικών, Διπλωματική Εργασία, Πάτρα, 2012.
- Αντωνόπουλος Γ., 1994., 'Μαθήματα πυροσβεστικής τέχνης', Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, Αθήνα .
- Άρθρα:
- Βαλαβανίδης Θανάσης, Ευσταθίου Κωνσταντίνος, 2014, «Διοξείδιο του άνθρακα» [http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem\\_carbondioxide.htm](http://www.chem.uoa.gr/chemicals/chem_carbondioxide.htm)
- Βασιλαντωνάκη Βασιλική, 2010, «Διαχείριση βιομηχανικού ατυχήματος μεγάλης έκτασης στην ευρύτερη περιοχή της Χαλκίδας» [http://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies\\_esta/T3/030/10168.pdf](http://www.ekdd.gr/ekdda/files/ergasies_esta/T3/030/10168.pdf)
- Βερυκόκου Στυλιανή Α., Ανάπτυξη Εφαρμογών Επαυξημένης Πραγματικότητας βάσει Επίπεδου Προτύπου, Διπλωματική Εργασία, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2013.
- Βορίσης Δ. (2004), Η καταστολή των δασικών πυρκαγιών, Αθήνα, Τυπογραφείο Α.Π.Σ.
- Βώκου Δέσποινα, Γενική Οικολογία – Μία Εισαγωγή, εκδ. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 12009.
- Γεωργιάδου Εύη, Παπαδόπουλος Μάκης, 2008, «Κίνδυνοι πυρκαγιάς- Εκρήξεων. Μέτρα προστασίας», ΕΛ.Ι.Ν.Υ.ΑΕ, Α' Έκδοση Νοέμβριος 2008, Αθήνα
- Δανδουλάκη, Μ. (2012), Πολιτική προστασία και αυτοδιοίκηση. Εκδ. ΕΕΤΑΑ.
- Δοντάς Σπύρος, Επικίνδυνες Χημικές Ουσίες στους Χώρους Εργασίας, ΕΛΙΝΥΑΕ,

Αθήνα 2006, διαθέσιμο στο [http://www.elinyae.gr/el/lib\\_file\\_upload/Ximika.1113227510826.pdf](http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/Ximika.1113227510826.pdf)

- Δρίβας Σ, Ζορμπά Κ. και Κουκουλάκη Θ., Μεθοδολογικός Οδηγός για την Εκτίμηση και Πρόληψη του Επαγγελματικού Κινδύνου, ΕΛΙΝΥΑΕ, Αθήνα 22001, παραρτήματα 5,6 και 7.
- Εθνικό Σύστημα Πολιτικής Προστασίας <http://www.opengon.gr/γρtp/?p=1253>
- Εθνικός Μηχανισμός Διαχείρισης Κρίσεων και Αντιμετώπισης Κινδύνων Αναδιάρθρωση της ΓΓΠΠ <http://www.opengon.gr/γρtp/?p=2562>
- ΕΛΙΝΥΑΕ, 'Θέματα Υγείας & Ασφάλειας της Εργασίας', ΕΛΙΝΥΑΕ, Αθήνα 2003. [http://www.elinyae.gr/ekdoseis/BIBLIA/themata\\_ygeias\\_b.pdf](http://www.elinyae.gr/ekdoseis/BIBLIA/themata_ygeias_b.pdf)
- ΕΛΙΝΥΑΕ, Οριακές τιμές Έκθεσης, Αθήνα 2015, διαθέσιμο στο [http://www.elinyae.gr/el/lib\\_file\\_upload/ote.1105449426093.pdf](http://www.elinyae.gr/el/lib_file_upload/ote.1105449426093.pdf).
- Ελληνικά
- Ευρωπαϊκός Οργανισμός για την Ασφάλεια και την Υγεία στην Εργασία, Κανονισμός CLP – Ταξινόμηση, επισήμανση και συσκευασία ουσιών και μειγμάτων, 2015, διαθέσιμο στο <https://osha.europa.eu/el/themes/dangerous-substances/clp-classification-labelling-and-packaging-of-substances-and-mixtures>
- Ζημάλης Ευάγγελος Ι., Ιατρική της εργασίας και επαγγέλματα υγείας, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., Αθήνα, 1992.
- Θέμελης Δημήτριος Γ., Αρχές Αναλυτικής Χημείας, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 22000.
- Καβαθάς Γιώργος Λ., Χημικές Ουσίες: Οι χημικές ουσίες στους χώρους εργασίας, ΕΛ.Π.Ε./Β.Ε.Ε., Αθήνα, 2006.
- Καϊλίδης Δ. (1990), Δασικές Πυρκαγιές, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Γιαχουδή-Γιαπουλή
- Κανονισμός (ΕΚ) 1272/2008.
- Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων' 41/2018
- Κατσαβούνη Φ (2003). Ακινητοποίηση κατά τη μεταφορά τραυματία, Πυροσβεστική Επιθεώρηση, τεύχος 97:9-11.
- Κατσαβούνη Φ. Βασικές αρχές πρώτων βοηθειών και διάσωσης για Συνδέσμους-Διασώστες Λ.Σ. Ε/Π SUPER PUMA, 112 ΠΜ/384, ΜΕΔ, mare, Αθήνα 2011:11-20, 23-26, 40-47.
- Κατσαβούνη Φ. Διασώσεις- Αντιμετώπιση καταστροφών.2<sup>η</sup> έκδοση, Αθήνα 2018:20-28.
- Κατσαβούνη Φ. Εγχειρίδιο πρώτων Βοηθειών για σχολεία και όχι μόνο, University Studio Press, Θεσ/κη 2006:17, 29-32, 34-41, 45-48, 54, 60-70.

- Κατσανός Αγ. (1970), Συμπεριφορά των πυρκαγιών των δασών, Αθήνα, Αυτοτελείς Εκδόσεις της Υπηρεσίας Δασικών Εφαρμογών και Εκπαίδευσης
- Κωνσταντινίδης Π. (2003), Μαθαίνοντας να ζούμε με τις Δασικές Πυρκαγιές, Θεσσαλονίκη, Εκδόσεις Σάκκουλα
- Μαραγδούλη Φωτεινή Δ., (2011). Μελέτες περιπτώσεων εφαρμογής των συστημάτων κινητής και φορητής επαυξημένης πραγματικότητας, Διπλωματική Εργασία, Πάτρα.
- Μπόσκου Δ., Χημεία Τροφίμων, εκδ. Γαρταγάνη, Θεσσαλονίκη 52004.
- Ν.1568/1985 (ΦΕΚ 65/1985) άρθρο 25.
- Ν.61/75 (ΦΕΚ 132 Α'/1975).
- Νέζης Χρήστος, Στάθης Παναγιώτης, 2007, «Επίδραση πυρκαγιάς σε κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα- Μέθοδοι αποκατάστασης και ενύσχισης», 13ο φοιτητικό συνέδριο: Επισκευές Κατασκευών.
- Νικολαΐδης Δημήτριος, (Μάρτιος 2003). Επαυξημένη Πραγματικότητα, Πολλαπλασιάζοντας τις δυνατότητες των αισθήσεων, Περισκόπιο της Επιστήμης, τεύχος 270.
- Νομοθεσία
- Ξενόγλωσσα
- Οδηγία 91/155/ΕΟΚ.
- Οδηγία 92/58 της Ε.Ε. 'Σχετικά με τις ελάχιστες προδιαγραφές για τη σήμανση της ασφάλειας ή/και υγείας στην εργασία'.
- Οδηγία 98/24 ΕΚ/7.4.1998.
- Π.Δ. 1179/80, (ΦΕΚ 302 Α/80).
- Π.Δ. 12/2012 (ΦΕΚ 19 Α'/9.2.2012).
- Π.Δ. 307/86.
- Π.Δ. 339/2001 «Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες» (ΦΕΚ 227 Α'/9.10.2001),
- Π.Δ. 94/87.
- Παπαδογιάννης Ι. Ν. και Ζώτου Α. Σ., Ποιοτική Χημική Ανάλυση, εκδ. Πήγασος, Θεσσαλονίκη 1999.
- Παπαδογιάννης Ι. Ν. και Σαμανίδου Βικτωρία Φ., Ενόργανη Χημική Ανάλυση, εκδ. Πήγασος, Θεσσαλονίκη 2001.
- ΠΔ.70α/88.

- Πλέσσας Σταύρος Τ. και Κανέλλος Ευάγγελος, Φυσιολογία του Ανθρώπου, τ.1ος, εκδ. Φάρμακον – Τύπος, Αθήνα 22006.
- Ρούκουνας Εμμανουήλ, Δημόσιο Διεθνές Δίκαιο, τ.1ος, σειρά: «Δημοσίου Διεθνούς Δικαίου», εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα 2010.
- Σελλουντος, Περδιος, Παπαϊωάννου, Χουσιανάκος, 1988. 'Πυρασφάλεια', εκδόσεις Φοίβος, Αθήνα Τ.Ε.Ε., Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/86 'Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα με Νερό', Δ' έκδοση, Αθήνα, 2000.
- Σιβρίδης Ευθύμιος, Παθολογική Ανατομική, εκδ. Π. Χ. Πασχαλίδης, Αθήνα 2007.
- **Σχετικοί Υπερσύνδεσμοι**
- Τοσσίδης Ιωάννης, Η Ανόργανη Χημεία με ερωτήσεις, Γενικές Έννοιες, τ.1ος, εκδ. Ζήτη, Θεσσαλονίκη 2003.
- Υ.Α. 1197/89.
- Υ.Α. 378/94.
- Υ.Α. 508/91.
- Χάλαρης Μιχαήλ, 2014. Εγχειρίδιο Πυροσβεστικής Τέχνης: Η Συμπεριφορά της Φωτιάς σε Πυρκαγιές Διαμερισμάτων, ΜΤΕ, Αθήνα
- Χάλαρης Μιχάλης, Hazardous Materials NFA-2013, Διάλεξη σχετική με τα επικίνδυνα υλικά και τις Χημικές Βιολογικές Ραδιολογικές Πυρηνικές Απειλές, 21 Ιανουαρίου 2013, διαθέσιμο στο <http://www.slideshare.net/chalarismichail/chemicals-fa2012>.
- Χάλαρης Μιχάλης, Χημικές Ουσίες, Εισαγωγή, 2016, διαθέσιμο στο [https://drive.google.com/file/d/0B\\_W0n3YVAJYucmQOWksxNTFpY0E/view](https://drive.google.com/file/d/0B_W0n3YVAJYucmQOWksxNTFpY0E/view).
- Χατζημπούγιας Ιωάννης Βλ., Στοιχεία Ανατομικής του Ανθρώπου, εκδ. GM Design Γιώργος Μανιατογιάννης, Αθήνα Ιανουάριος 42007.
- Χρυσόγονος Κώστας Χ., Ατομικά και Κοινωνικά Δικαιώματα, εκδ. Νομική Βιβλιοθήκη, Αθήνα 32006.
- [http://europa.eu/youreurope/business/product/chemicals-packaging-labelling-classification/index\\_el.htm](http://europa.eu/youreurope/business/product/chemicals-packaging-labelling-classification/index_el.htm).
- [http://ec.europa.eu/echo/civil\\_protection/civil/prote/pdfdocs/fire\\_prevention.pdf](http://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/prote/pdfdocs/fire_prevention.pdf)
- <http://www.elinyae.gr/>
- <http://www.fireman.gr/>
- <http://www.firesecurity.gr/bibliothiki/ktiria1.htm>
- <Http://www.fireservice.gr>

- [http://www.gloriahellas.gr/products\\_st.html](http://www.gloriahellas.gr/products_st.html)
- <http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/promote/technologikes/atichimata.csp>
- <https://besafenet.net/el/hazards/>
- [https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change\\_el](https://climate.ec.europa.eu/climate-change/consequences-climate-change_el)
- <https://earthquakesandplates.wordpress.com/>