



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ & ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΑ ΕΡΓΑΤΙΚΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ

Επιστημονική Επίβλεψη
Επίκουρη Καθηγήτρια Δρ. Αμαλία Μουτσοπούλου

ΤΣΙΒΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
Α.Μ. 6444
Ηράκλειο 2021

Εισαγωγή

Οι κίνδυνοι που παραμονεύουν στην βιομηχανία είναι αρκετοί. Προέρχονται είτε από τον ανθρώπινο παράγοντα είτε από φυσικά φαινόμενα. Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν για να συμβεί ένα εργατικό ατύχημα.

Σε ετήσια βάση τα εργατικά ατυχήματα είναι πολλά. Όμως, τα τελευταία χρόνια και με την βοήθεια των εκάστοτε νομοθεσιών αλλά και των υπεύθυνων που είναι σε ένα έργο και μια επιχείρηση. Οι υπεύθυνοι αυτοί είναι ο συντονιστής του έργου, ο ιατρός και τεχνικός ασφαλείας. Ο κάθε ένας από αυτούς έχει το ρόλο, στις πλειοψηφία των περιπτώσεων είναι συμβουλευτικός ο ρόλος τους.

Επίσης, γνωρίζουμε τα μέσα ατομικής προστασίας και μέσα συλλογικής προστασίας, τα οποία βοηθούν τους εργαζόμενους να έχουν μικρότερες πιθανότητες για τύχουν σε εργατικό ατύχημα. Έτσι είναι καλό να έχουν κατάλληλη εκπαίδευση για την χρήση των ΜΑΠ αλλά και για την ίδια την εργασία.

Ακόμη, η ανάλυση των ατυχημάτων είναι κάτι σημαντικό. Δηλαδή, από τα μεγαλύτερα βιομηχανικά ατυχήματα μαθαίνουμε πώς να αντιμετωπίζουμε παρόμοια ατυχήματα και να δημιουργούμε κανονισμούς, νομοθεσίες, πρωτόκολλα κλπ για να αποφεύγουμε την καταστροφή, τους νεκρούς ή και το ίδιο το ατύχημα.

Τέλος, οι συνθήκες εργασίας είναι αυτές που καθορίζουν αν η ίδια η εργασία είναι παράγοντας για να δημιουργηθούν εργατικά και βιομηχανικά ατυχήματα. Έτσι, αν παρέχεται σωστή εκπαίδευση τα εργατικά ατυχήματα μπορούν να ελαχιστοποιηθούν.

Περίληψη

Η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει σκοπό να δείξει στον αναγνώστη την σημαντικότητα των μέτρων ασφαλείας και να αναλυθούν κάποια από τα σημαντικότερα και μεγαλύτερα εργατικά ατυχήματα.

Σκοπός της εργασίας είναι να αναλυθούν τα μέσα ατομικής προστασίας και τα μέσα συλλογικής προστασίας, ο ρόλος του ιατρού εργασίας, του τεχνικού ασφαλείας και του συντονιστή του έργου. Επίσης, θα αναλυθούν κάποια από τα μεγαλύτερα βιομηχανικά ατυχήματα

Διαβάζοντας την εργασία αυτή μπορούμε να γνωρίσουμε πως τα μέσα συλλογικής προστασίας και τα μέσα ατομικής προστασίας βοηθούν τον εργαζόμενο να ανταπεξέλθει στις διάφορες συνθήκες τις εργασίας του αλλά και να τον προστατέψουν από τα διάφορα εργατικά ατυχήματα, που χωρίς αυτά, τα ΜΑΠ, τρέφει μεγαλύτερο κίνδυνο να γίνει μέρος σε ένα εργατικό ατύχημα.

Στο πρώτο κεφάλαιο θα αναλύσουμε τα μέσα ατομικής και συλλογικής προστασίας, τους ρόλους του τεχνικού ασφαλείας, ιατρού εργασίας και του συντονιστή του έργου. Όπου, ο κάθε ένας από αυτούς, των ιατρό εργασίας και τον τεχνικό ασφαλείας, έχει τον δικό του ρόλο και προσφέρει συμβολές στην εταιρία. Όπως, και ο συντονιστής του έργου είναι υπεύθυνος για τον προγραμματισμό του έργου.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα δούμε την σχετική νομοθεσία που έχει να κάνει με την υγιεινή, την ασφάλεια και την εργονομία, τα ΜΑΠ και τα ΜΣΠ.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα γίνει σχετική ανάλυση των μεγαλύτερων βιομηχανικών ατυχημάτων και θα δοθούν λύσεις για την αντιμετώπιση των σχετικών ατυχημάτων.

Τέλος, στο τέταρτο κεφάλαιο θα γίνει σχετική στατιστική ανάλυση των εργατικών ατυχημάτων στην Ελλάδα την τελευταία δεκαετία.

Abstract

This thesis is consisted of four chapters and aims to make a perspective of the most important aspects of security measures and some of the most important and biggest industrials disasters.

The goal of this thesis is to analyze the personal protective equipment and the collective mean of protection, the role of the occupational doctor, the security technician and the project coordinator. Moreover we will analyze the some of the biggest industrial disasters.

By reading this thesis we can understand why the personal protective equipment and the collective means of protection are so important and why they can help the worker to work easier and safer in the many circumstances of his work. So if the worker doesn't uses the personal protective equipment; haw bigger chances of being part of an industrial accident.

The first chapter is about the analyzing of the personal protective equipment and the collective means of protection and the role of the occupational doctor, the security technician and the project coordinator.

The second chapter is about the legislature ante the laws that are about the hygiene safety and ergonomics in the workplace, the personal protective equipment and the collective means of protection.

The third chapter is about the biggest industrial disasters and analyzes them; so we can find some potential solutions.

In the fourth and final chapter we will see the statistics of the industrial accidents for the last decade in Greece.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	3
Περίληψη.....	4
Abstract	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	12
1.1. Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).....	12
Ορισμός	12
ΓΕΝΙΚΑ	12
1.1.1. Κατηγορίες των ΜΑΠ	13
1.1.2. Τεχνολογικό Σύστημα.....	13
1.1.3. Χωροταξικό Σύστημα.....	14
1.1.4. Περιβαλλοντικές Συνθήκες.....	15
1.2. Κατηγορίες εξοπλισμού ατομικής προστασίας	21
1.2.1. Γενική Προστατευτική Ένδυση	23
1.2.1.1. Προστασία κεφαλής	23
1.2.1.1.1. Κράνος	24
1.2.1.1.2. Κράνος Αμμοβολής.....	24
1.2.1.1.3. Μάλλινο Κάλυμμα Κεφαλής (κουκούλα) για προστασία από το κρύο	24
1.2.1.1.4. Κάλυμμα Κεφαλής (κουκούλα) για βαφή με ψεκασμό	24
1.2.1.2. Προστασία προσώπου	24
1.2.1.2.1. Διαφανής Προσωπίδα.....	24
1.2.1.2.2. Προσωπίδα από Συρμάτινο Πλέγμα	24
1.2.1.2.3. Προσωπίδα Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης.....	24
1.2.1.3. Προστασία ακοής	24
1.2.1.3.1. Οτοβύσματα	25
1.2.1.3.2. Οτοασπίδες	25
1.2.1.4. Προστασία Οφθαλμών.....	25
1.2.1.4.1. Γυαλιά Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης	25
1.2.1.4.2. Γυαλιά Βοηθού Ηλεκτροσυγκολλητή / Οξυγονοκολλητή	25
1.2.1.4.3. Γυαλιά Προστασίας από Χημικά/Εκτόξευση Σωματιδίων	25
1.2.1.4.4. Γυαλιά Προστασίας Λείζερ.....	25
1.2.1.4.5. Γυαλιά Προστασίας Επισκεπτών	25
1.2.1.5. Προστασία Αναπνοής.....	25
1.2.1.5.1. Απλή Μάσκα.....	25

1.2.1.5.2.	Μάσκα με Φίλτρα Ημίσεως Προσώπου Αναπνευστικό Κάλυμμα Κεφαλής (κουκούλα)	25
1.2.1.5.3.	Πλήρης Αναπνευστική Συσκευή	25
1.2.1.5.4.	Μάσκα με φίλτρο αναπνοής:	25
1.2.1.5.5.	Φίλτρα σωματιδίων:	25
1.2.1.5.6.	Φίλτρα συνδυασμού:	26
1.2.1.6.	Γάντια Προστασίας	26
1.2.1.6.1.	Γάντια Γενικής Χρήσης	27
1.2.1.6.2.	Γάντια Γενικής Χρήσης Ενισχυμένα	27
1.2.1.6.3.	Σιδερόπλεκτα Γάντια Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης	27
1.2.1.6.4.	Μάλλινα Γάντια για το Κρύο	27
1.2.1.6.5.	Γάντια Προστασίας Έναντι Χημικών	27
1.2.1.6.6.	Γάντια Ανθεκτικά στην Κοπή	27
1.2.1.6.7.	Γάντια Ηλεκτρολόγου	27
1.2.1.7.	Υποδήματα Ασφαλείας	27
1.2.1.7.1.	Υποδήματα Ασφαλείας	27
1.2.1.7.2.	Ελαστικές Μπότες Ασφαλείας	27
1.2.1.7.3.	Υποδήματα Ασφαλείας Ηλεκτρολόγου	27
1.2.1.8.	Προστατευτικές Ενδύσεις	27
1.2.1.8.1.	Ποδιά Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης	28
1.2.1.8.2.	Περικνημίδες (γκέτες) Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης	28
1.2.1.8.3.	Μανίκια Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης	28
1.2.1.8.4.	Χιτώνιο Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης	28
1.2.1.8.5.	Ολόσωμη Φόρμα	28
1.2.1.8.6.	Ολόσωμη Φόρμα, Κοντομάνικη	28
1.2.1.8.7.	Φόρμα Δύο Τεμαχίων	28
1.2.1.8.8.	Αδιάβροχο	28
1.2.1.8.9.	Αδιάβροχο Δύο Τεμαχίων	28
1.2.1.8.10.	Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας Έναντι Βιολογικών Κίνδυνων	28
1.2.1.8.11.	Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας Έναντι Χημικών Κινδύνων ή μίας χρήσης	28
1.2.1.8.12.	Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας για Εργασίες Αμμοβολής	28
1.2.1.8.13.	Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας για Βαφή με Ψεκασμό	28
1.2.1.8.14.	Αντανεκλαστικό Χιτώνιο	28
1.2.1.8.15.	Χιτώνιο για Ψυχρούς Χώρους	28

1.2.1.8.16.	Ζώνη Προστασίας της Μέσης.....	28
1.2.1.9.	Εξοπλισμός Ασφαλείας	28
1.2.1.9.1.	Ζώνη Ασφαλείας.....	29
1.2.1.9.2.	Ηλεκτρικός Φανός	29
1.2.1.9.3.	Τάπητας Ηλεκτρολόγου	29
1.3.	Αξιολόγηση του εξοπλισμού	29
1.4.	Υποχρεώσεις.....	30
1.5.	Συμμετοχή και διαβούλευση των εργαζομένων.....	30
1.6.	Επαγγελματικοί κίνδυνοι	30
1.6.1.	Ταξινόμηση Κινδύνων	31
1.7.	Μέσα Συλλογικής Προστασίας (ΜΣΠ).....	33
1.8.	ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	36
1.9.	ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	36
	Γενικά	36
	Ορισμός	36
1.10.	Ιατρός Ασφαλείας.....	37
	Γενικά	37
	Συμπεραίνοντας	38
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	40
2.1	Νομοθεσία.....	40
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	54
3.1	Ατυχήματα.....	54
3.2	Μοντέλα ανάλυσης ατυχημάτων και μέθοδοι διερεύνησής τους	54
3.2.1.	Μέθοδοι διερεύνησης.....	54
	Πίνακας 3.1.....	56
3.2.2.	Στάδια της διερεύνησης	56
3.2.3.	Στάδια δημιουργίας ολόκληρης της έκθεσης	58
3.2.4.	Στάδια δημιουργίας προτάσεων	58
3.2.5.	Στάδιο εφαρμογής των μέτρων και συνεχής αξιολόγηση των προτάσεων	59
3.2.3.	Περιγραφή των μοντέλων ανάλυσης ατυχημάτων.....	60
3.2.4.	Γραμμικά μοντέλα	62
3.3	EVENTS AND CAUSAL FACTORS ANALYSIS	63
3.4	ΚΥΡΙΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΤΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ	63
3.5	EVENT CAUSAL FACTOR TREE ANALYSIS	64

3.6	Βιομηχανικά Ατυχήματα	64
3.6.1	Ινδία, διαρροή χημικών στην Μποπάλ	64
3.6.2.	Χρονοδιάγραμμα της έκρηξης.....	66
	Πρόωρες διαρροές	67
3.6.3.	Διαρροή και παρενέργειες	68
3.6.2.1.	Αποθήκη υγρού ισοκυανικού μεθυλίου	68
3.6.2.2.	Οξεία Αποτελέσματα.....	69
3.6.2.3.	Σύνθεση του αέριου νέφους	69
3.6.2.4.	Άμεση συνέπεια	69
3.6.3.	Doctor Dominique Lapierre	71
	Πίνακας 3.1.....	74
	Συμπεραίνοντας	75
3.7	Πυρηνικά ατυχήματα στον σταθμό της Φουκουσίμα 1, Ιαπωνία	75
3.7.1.	Χρονοδιάγραμμα έκρηξης.....	76
3.7.2.	Michio Aoyama.....	77
3.7.3.	Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας.....	77
	Συμπεραίνοντας	78
	Πίνακας 3.2.....	79
3.8	Το πυρηνικό ατύχημα του Τσερνομπίλ.....	80
3.8.1.	Ιστορία για το εργοστάσιο	80
3.8.2.	Το ατύχημα.....	81
3.8.3.	Αίτια του ατυχήματος.....	82
3.8.4.	Χρονοδιάγραμμα της έκρηξης.....	82
3.8.5.	Άμεση διαχείριση της κρίσης	85
3.8.5.1.	Επίπεδα ραδιενέργειας.....	85
3.8.5.2.	Έλεγχος της πυρκαγιάς.....	85
3.8.5.3.	Η εκκένωση της πόλης	86
3.8.5.4.	Θερμική έκρηξη	86
	Συμπεραίνοντας	86
	Πίνακας 3.3.....	87
3.9.	Η καταστροφή στο Texas City	88
3.9.1.	Η πυρκαγιά.....	88
3.9.2.	Η έκρηξη	89
3.9.3.	Μέγεθος της καταστροφής	89

Συμπεραίνοντας	90
Πίνακας 3.4.....	92
3.10. Η έκρηξη στη Βηρυτό το 2020.....	93
3.10.1. Η έκρηξη	93
3.10.1.1. Η πρώτη έκρηξη και η φωτιά	93
3.10.1.2. Η τελική έκρηξη	94
3.10.2. Καταστροφή	94
Πίνακας 3.5.....	96
Συμπεραίνοντας	97
3.11. Η κατάρρευση στο εργοστάσιο ενδυματολογίας στη Dhaka, 2013.....	98
Πίνακας 3.6.....	99
3.12. Η κατάρρευση του ανθρακωρυχείου Benchiu, 1942.....	100
3.12. Η έκρηξη	100
Πίνακας 3.7.....	101
Συμπεραίνοντας	102
3.13. Αποφυγή των ατυχημάτων	102
Συμπεράσματα για του Κεφάλαιο 3	104
Κεφάλαιο 4.....	106
4.2.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
4.3. Έτος 2009.....	107
4.3.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	107
4.4. Έτος 2013.....	107
4.4.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	107
4.5. Έτος 2014.....	108
4.5.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	108
4.6. Έτος 2015.....	110
4.6.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	110
4.7. Έτος 2016.....	113
4.7.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	113
4.8. Έτος 2017.....	117
4.8.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	117
4.1. Έτος 2018.....	121
4.1.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας.....	121

<i>Διάγραμμα 1</i>	125
<i>Διάγραμμα 2</i>	126
<i>Διάγραμμα 3</i>	127
Συμπεράσματα για την εργασία	128

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)

Ορισμός

Τα μέσα ατομικής προστασίας είναι ο εξοπλισμός που πρέπει να φοράει ο εργαζόμενος ή να φέρει μαζί του για να μπορεί να προστατεύεται από διάφορους κινδύνους, για την υγεία και την ασφάλεια του και να φέρει συμπληρωματικό εξοπλισμό ή εξαρτήματα τα οποία θα εξυπηρετούν αυτό τον σκοπό.

ΓΕΝΙΚΑ

Τα μέσα ατομικής προστασίας ή εν συντομία ΜΑΠ πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο όταν ο κίνδυνος δεν μπορεί να αποφευχθεί ή να περιοριστούν επαρκώς με τεχνικά μέτρα, μέσα συλλογικής προστασίας (ΜΣΠ), με μεθόδους ή με διαδικασίες οργάνωσης της εργασίας.

Τα ΜΑΠ που θα χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι κατάλληλα ώστε να μειώνουν τον κίνδυνο και όχι να τον αυξάνουν. Επίσης, το καθένα από αυτά πρέπει να ανταποκρίνεται και να είναι κατάλληλο για τον χώρο εργασίας έτσι ώστε να ταιριάζει στην χρήση.

Ο εργοδότης είναι υποχρεωτικά υπεύθυνος για να παρέχει τα μέσα ατομικής προστασίας, να πληρώνει κάθε δαπάνη που έχουν αυτά και να διασφαλίζει την καλή τους κατάσταση. Μια ακόμη υποχρέωση του εργοδότη είναι να κάνει επίδειξη και να έχει κατάλληλη ενημέρωση πάνω στα ΜΑΠ, έτσι θα γνωρίζει την χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και θα μπορεί να κατευθύνει τους εργαζόμενους για την χρήση τους σε τυχόν κίνδυνο.

Τα ΜΑΠ πρέπει να ακολουθούν τις εκάστοτε σε ισχύ διατάξεις για την κατασκευή τους.

1.1.1. Κατηγορίες των ΜΑΠ

Όπως έχει αναφέρει η δόκτωρ Αμαλία Μουτσοπούλου στο βιβλίο “Συστηματική διαχείριση υγιεινής & ασφάλεια εργασίας”, τα ΜΑΠ χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν. Δηλαδή τα αίτια και οι καταστάσεις που δημιουργούν τα ατυχήματα είναι:

1. Το τεχνολογικό σύστημα
2. Το χωροταξικό σύστημα
3. Οι συνθήκες περιβάλλοντος

Επομένως τα μέσα ατομικής προστασίας δημιουργήθηκαν για να καλύψουν τις παραπάνω ανάγκες.

1.1.2. Τεχνολογικό Σύστημα

Με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια οι άνθρωποι και γενικά το ανθρώπινο δυναμικό, τα “εργατικά χέρια” έχει αντικατασταθεί από τα μηχανήματα – ρομπότ (robot στην αγγλική γλώσσα) – αυτοματοποιημένη συσκευή (σ την ελληνική γλώσσα). Έτσι η παραγωγή και η ποιότητα ενός προϊόντος γίνεται καλύτερη (σε γενικές γραμμές διότι υπάρχουν και εταιρίες που δημιουργούν σκόπιμα σφάλματα έτσι ώστε να χαλάνε πιο γρήγορα τα προϊόντα τους κι έτσι αναγκάζουν τον καταναλωτή να το αγοράσει ξανά ή να το επισκευάσει), με μεγαλύτερη σιγουριά και ευκολία. Το κάθε μηχάνημα έχει κάποιες συγκεκριμένες προδιαγραφές από την εταιρία την οποία προέρχεται και δεν πρέπει να παραβιάζονται διότι μπορεί να προκύψει σφάλμα μέχρι και εργατικό ατύχημα. Επίσης το κάθε μηχάνημα θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για την ή τις εργασίες που έχει δημιουργηθεί και για τίποτα παραπάνω διότι τίθεται κίνδυνος για ατύχημα. Για παράδειγμα ένα μηχάνημα ανύψωσης “απαγορεύεται δια ροπάλου ” να ανυψώσει κάτι που θα είναι πιο βαρύ από το ανώτατο επιτρεπτό βάρος που μπορεί να δεχθεί το μηχάνημα ανύψωσης. Επίσης, απαγορεύεται να σπρώξουν ή να τραβήξουν, ή να μεταφέρουν ανθρώπους χωρίς την απαραίτητη προστασία.

1.1.3. Χωροταξικό Σύστημα

Ένα εργοστάσιο είναι απαραίτητο να έχει καλή και σωστή τοποθέτηση για την καλύτερη δυνατή παραγωγή. Έτσι έχοντας ένα κατάλληλο πρόγραμμα διατήρησης χώρου, το οποίο θα πρέπει να καθοριστεί και να εφαρμόζεται συνέχεια από ένα και σε ένα εργοτάξιο. Επομένως, θα πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες διατάξεις:

1. Για την κατάλληλη αποθήκευση εξοπλισμού και υλικού θα πρέπει να υπάρχουν αυστηρά καθορισμένοι διάδρομοι, δηλαδή βοηθητικούς και κύριους. Δοκοί και τμήματά τους με καρφιά τα οποία προεξέχουν απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να αφαιρούνται, αφού πρώτα αφαιρεθεί η δοκός.

Μετά την εκτέλεση εργασιών θα πρέπει να γίνεται συλλογή και απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και απορριμμάτων από τον χώρο εργασίας.

Στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης γίνεται ιδιαίτερη αναφορά για τον σχεδιασμό των χώρων εργασίας στο Άρθρο 17 περί Ασφάλειας και Υγείας:

1. Η μελέτη των χώρων εργασίας πρέπει να αποβλέπει στην δημιουργία ασφαλούς και υγιεινού περιβάλλοντος και ακώλυτης ροής εργασίας. Οι διαστάσεις των χώρων εργασίας πρέπει να είναι ανάλογες με το είδος της παραγωγικής διαδικασίας και τον αριθμό των εργαζομένων.
2. Σε κάθε θέση εργασίας πρέπει να υπολογίζεται ελεύθερη επιφάνεια ώστε ο εργαζόμενος να μπορεί να κινείται ανεμπόδιστα κατά την εκτέλεση της εργασίας του.
3. Σε θέσεις εργασίας με αυξημένο κίνδυνο ατυχήματος, που δεν εποπτεύονται και που βρίσκονται έξω από το οπτικό ή το ακουστικό πεδίο των υπόλοιπων θέσεων εργασίας, κατά την κρίση του τεχνικού ασφάλειας, πρέπει να υπάρχουν συστήματα με τα οποία, σε περίπτωση κινδύνου, να μπορούν να ειδοποιηθούν πρόσωπα για παροχή βοήθειας.
4. Χώροι εργασίας, που δεν είναι κλειστοί από κάθε πλευρά, επιτρέπονται μόνο εφόσον αυτό είναι απαραίτητο για λόγους λειτουργίας ή παραγωγής. Το ίδιο ισχύει και για χώρους εργασίας, όπου οι θύρες οδηγούν άμεσα στην ύπαιθρο και παραμένουν συνέχεια ανοιχτές. Οι θέσεις εργασίας των μη ολόπλευρα κλειστών χώρων εργασίας ή εκείνων που παραμένουν συνέχεια ανοιχτοί

διευθετούνται έτσι, ώστε οι εργαζόμενοι να προφυλάσσονται από τις καιρικές συνθήκες.

5. Με προεδρικά διατάγματα, που εκδίδονται με πρόταση του Υπουργού Εργασίας και του κατά περίπτωση αρμόδιου υπουργού, ύστερα από γνώμη του Συμβουλίου Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας, ορίζονται:
 - 5.1. το ελάχιστο ύψος των χώρων εργασίας, σε συνάρτηση με την επιφάνειά τους, ο ελάχιστος απαιτούμενος όγκος κατά εργαζόμενο και εργασία, η ελάχιστη ελεύθερη επιφάνεια κίνησης στη θέση εργασίας ή γύρω από αυτή, καθώς και ο απαιτούμενος εξοπλισμός και εφοδιασμός των χώρων εργασίας για την εφαρμογή των διατάξεων του νόμου αυτού.
 - 5.2. οι απαιτούμενοι χώροι υγιεινής, ενδιαίτησης και παροχής ιατρικών υπηρεσιών,
 - 5.3. οι κατασκευαστικές απαιτήσεις των διαφόρων στοιχείων των κτιριακών εγκαταστάσεων, ώστε να αποτρέπεται ο επαγγελματικός κίνδυνος που προέρχεται από αυτές.

Ακόμη, στο εργοτάξιο πρέπει να υπάρχει ένας “πίνακας ανακοινώσεων” ο οποίος θα παρουσιάζει την παροχή πρώτων βοηθειών, τηλεφωνα νοσοκομείων, γιατρών, πυροσβεστικής και των αστυνομικών αρχών. Ακόμη, πρέπει να δίνονται οδηγίες για την αντιμετώπιση πυρκαγιάς ή βραχυκυκλώματος. Επίσης, στον πίνακα πρέπει να βρίσκονται βοηθητικά διαγράμματα και του εργοταξίου, έτσι ώστε να γνωρίζει το κάθε τμήμα την λειτουργία του. Γενικά ο πίνακας πρέπει να διατηρείται καθαρός και ευκρινής, έτσι ώστε να είναι ευανάγνωστος σε συνθήκες ανάγκης. Ο κάθε εργαζόμενος οφείλει να ενημερώνεται και να πληροφορείται συχνά από τον πίνακα. Η διάταξη του εργοταξίου και η θέση του κάθε χώρου έχουν μεγάλη σημασία έτσι ώστε όταν υπάρξει ανάγκη ο εργαζόμενος να μπορεί να ανατρέξει στον πίνακα και να “τραβήξει” οποιαδήποτε πληροφορία χρειαστεί.

1.1.4. Περιβαλλοντικές Συνθήκες

Επειδή μπορούν να δημιουργηθούν ασθένειες και ατυχήματα το περιβάλλον, στο οποίο εκτελούνται οι εργασίες, είναι πολύ σημαντικό: τα μέσα ατομικής προστασίας σχεδιάζονται και κατασκευάζονται (και γενικά δημιουργούνται) για να καλύψουν τις ανάγκες, τις απαιτήσεις όπου παρουσιάζονται. Τέτοιες περιβαλλοντικές συνθήκες

μπορεί να είναι η σκόνη, οι ατμοί, τα αερολύματα, τα αέρια, οι διάφορες χημικές ουσίες, η ακτινοβολία, η θερμοκρασία και ο θόρυβος.

Σύμφωνα με την Εφημερίδα της Κυβέρνησης, για την Ασφάλεια και Υγείας, στα Άρθρα 24 και 26 αναφέρεται πως:

Άρθρο 24

Γνωμοδοτική επιτροπή για χορήγηση άδειας λειτουργίας ΕΞ.Υ.Π.Π.

1. Στο Υπουργείο Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης λειτουργεί γνωμοδοτική επιτροπή για θέματα χορήγησης αδειών λειτουργίας των ΕΞ.Υ.Π.Π. που προβλέπονται στα άρθρα 9 και 23 και στο π.δ. 95/1999 «Όροι ίδρυσης και λειτουργίας Υπηρεσιών Προστασίας και Πρόληψης.» (ΦΕΚ 102 Α').
2. Μέλη της γνωμοδοτικής επιτροπής ΕΞ.Υ.Π.Π. είναι: δύο υπάλληλοι του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης, ένας υπάλληλος του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, ένας εκπρόσωπος της Γενικής Συνομοσπονδίας Εργατών Ελλάδος (Γ.Σ.Ε.Ε.), ένας εκπρόσωπος των εργοδοτών που υποδεικνύεται από κοινού από το Σύνδεσμο Επιχειρήσεων και Βιομηχανιών (Σ.Ε.Β.), από τη Γενική Συνομοσπονδία Επαγγελματιών Βιοτεχνών Εμπόρων Ελλάδας (Γ.Σ.Ε.Β.Ε.Ε.) και την Εθνική Συνομοσπονδία Ελληνικού Εμπορίου (Ε.Σ.Ε.Ε.) και τρεις εκπρόσωποι επιστημονικών φορέων από το Τ.Ε.Ε., την Ένωση Ελλήνων Χημικών (Ε.Ε.Χ.) και τον Πανελλήνιο Ιατρικό Σύλλογο (Π.Ι.Σ.).
3. Χρέη προέδρου στην επιτροπή ασκεί ο ανώτερος στο βαθμό υπάλληλος του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης και σε περίπτωση ομοιοβάθμων εκείνος που έχει τα περισσότερα χρόνια υπηρεσίας στο βαθμό.
4. Έργο της επιτροπής είναι ο έλεγχος των υπό αδειοδότηση ΕΞ.Υ.Π.Π. και η σχετική γνωμοδότηση προς την αρμόδια Γενική Διεύθυνση του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης. Στη γνωμοδότηση αναφέρονται και οι απόψεις των μειοψηφούντων μελών της επιτροπής

4.5.Με απόφαση του Υπουργού Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως καθορίζονται ειδικότερα θέματα σχετικά με τη συγκρότηση και λειτουργία της επιτροπής, τις αρμοδιότητες και τον τρόπο άσκησης του έργου της και κάθε άλλη αναγκαία λεπτομέρεια. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης και Οικονομικών που δημοσιεύεται στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως καθορίζονται θέματα σχετικά με την αποζημίωση των μελών της ανωτέρω επιτροπής.

Άρθρο 26

Συμβούλιο Υγείας και Ασφάλειας των Εργαζομένων (Σ.Υ.Α.Ε.)

Στο Ανώτατο Συμβούλιο Εργασίας (Α.Σ.Ε.) του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικής Ασφάλισης λειτουργεί τμήμα αρμόδιο να γνωμοδοτεί αποκλειστικά σε θέματα προστασίας της υγείας των εργαζομένων και υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, με την ονομασία «Συμβούλιο Υγείας και Ασφάλειας των Εργαζομένων» (Σ.Υ.Α.Ε.), σύμφωνα με όσα ορίζονται ειδικότερα στο άρθρο 25 του π.δ. 368/1989 «Οργανισμός Υπουργείου Εργασίας» (ΦΕΚ 163 Α'), όπως ισχύει.

Με λίγα λόγια ορίζεται η “οριακή έκθεση”, δηλαδή το ανώτερο επιτρεπτό επίπεδο της έκθεσης των εργαζομένων σε ένα παράγοντα, όπου όταν ξεπερνιέται το όριο αυτό δεν επιτρέπεται να εργάζονται. Επίσης, ορίζεται η “οριακή τιμή βιολογικού δείκτη”, δηλαδή η ανώτερη επιτρεπτή συγκέντρωση ενός παράγοντα, οποίος μετριέται απευθείας σε σωματικά υγρά, σωματικούς ιστούς ή γενικότερα από την δράση του στον οργανισμό. Αυτά αναφέρονται στα μέσα ατομικής προστασίας τα οποία χρησιμοποιούνται από τον ή τους εργαζόμενο/-ους οι οποίοι εκτίθενται σε τέτοιου είδους παράγοντες. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο εργοδότης οφείλει να λάβει μέτρα έτσι ώστε να αποφύγει ή να ελαχιστοποιήσει την έκθεση των εργαζομένων στους παράγοντες. Επίσης ο εργοδότης πρέπει να κάνει τακτικό έλεγχο και συντήρηση έτσι ώστε να το περιβάλλον και ο χώρος εργασίας να λειτουργεί ικανοποιητικά.

Γενικά οι χώροι εργασίας πρέπει να έχουν ανεκτές θερμοκρασίες οι οποίες θα εξαρτώνται από τις συνθήκες εργασίας, δηλαδή:

- 17 °C για μη καθιστή εργασία

- 12 °C για βαρέα σωματική εργασία

Ακόμη, θα πρέπει να αποφύγουμε τις υψηλές θερμοκρασίες διότι μπορεί να καταπονηθούν θερμικά οι εργαζόμενοι. Επίσης, τα προληπτικά μέτρα χρειάζεται να περιλαμβάνουν – να διαθέτουν ανάπαυση – ξεκούραση σε δροσερές περιοχές και να υπάρχει επαρκής παροχή πόσιμου νερού. Αντίστοιχα μέτρα πρέπει να τηρούνται σε περίπτωση ψύχους και υγρασίας. Επίσης, όταν γίνεται εργασία με οξυγονοκόλληση θα πρέπει να είναι πολύ προσεκτική η χρήση των φιαλών οξυγόνου διότι είτε είναι άδειες είτε γεμάτες αυτές θα πρέπει να απομακρύνονται από χώρους με υψηλές θερμοκρασίες, γιατί υπάρχει εκτεταμένος κίνδυνος έκρηξης. Επίσης, οι εργαζόμενοι θα πρέπει να δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στις καιρικές συνθήκες καθώς ο κίνδυνος που διατρέχουν οι εργάτες είναι μεγάλος. Ακόμη μεγαλύτερη προσοχή θα πρέπει να δίνουν οι υπεύθυνοι στα καιρικά φαινόμενα όταν θέλουν να κάνουν κάποια κατεδάφιση ή κάποια έκρηξη.

Σύμφωνα με την Εφημερίδα της Κυβέρνησης, για την Ασφάλειας και Υγείας, στο Άρθρο 21:

1. Αερισμός – Εξαερισμός: Στους χώρους εργασίας ο αέρας πρέπει να ανανεώνεται κατάλληλα, ανάλογα με τη φύση εργασίας και τη σωματική προσπάθεια που απαιτείται για την εκτέλεσή της (καθιστική εργασία, ελαφρά). Σε περίπτωση που η ανανέωση επιτυγχάνεται με τεχνητά μέσα ή συστήματα (εξαερισμός – κλιματισμός), τότε αυτά πρέπει να λειτουργούν συνεχώς. Κάθε βλάβη του συστήματος πρέπει να επισημαίνεται κατάλληλα από αυτόματη διάταξη, ενσωματωμένη στο σύστημα ή το μέσο.
2. Θερμοκρασία: Οι χώροι εργασίας, καθώς και οι βοηθητικοί χώροι σε όλη τη διάρκεια του ωραρίου εργασίας πρέπει να έχουν θερμοκρασία ανάλογη με τη φύση της εργασίας και τη σωματική προσπάθεια που απαιτείται για την εκτέλεσή της. Περιοχές θέσεων εργασίας που βρίσκονται υπό την επίδραση υψηλών θεοκρασιών που εκλύονται από τις εγκαταστάσεις, πρέπει να ψύχονται μέχρι μια ανεκτή θερμοκρασία, όσο αυτό είναι πρακτικά δυνατό.

Με λίγα λόγια ο αερισμός για μη καθιστική εργασία, ανά ώρα και ανά άτομο θα πρέπει να είναι 40 – 60 m³ ενώ για βαριά σωματική εργασία, ανά ώρα και ανά άτομο θα πρέπει να είναι από 65 m³ και άνω.

Γενικά ο αερισμός είναι πολύ σημαντικός σε χώρους που προκαλούνται αναθυμιάσεις. Διότι, αν δεν υπάρχει αερισμός, μπορεί να προκληθεί ζάλη και να πάθει κάποιο ατύχημα ο εργαζόμενος. Ακόμη, οι αναθυμιάσεις που δημιουργούνται από τα μηχανήματα ή / και τις εργασίες θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με κατάλληλα μέσα προστασίας. Οι σκόνες οι οποίες μειώνουν την απόδοση και την αντοχή του εργάτη θα πρέπει να βρέχονται στα μέρη της κατασκευής όπου βρίσκονται.

Επίσης, σε κάθε υπόγεια εργασία θα πρέπει να παρέχεται ένα κανονικό ρεύμα αέρος έτσι οι χώροι θα διατηρούνται κατάλληλοι προς εργασία και ιδιαίτερα για να αποφεύγεται κάποια υπερβολική αύξηση στην θερμοκρασία, για να αερίζονται οι βλαβερές σκόνες, τα αέρια, οι ατμοί και οι αναθυμιάσεις, έτσι θα εμποδίζεται η πτώση της θερμοκρασίας του οξυγόνου κάτω από το επιτρεπτό όριο το οποίο είναι 17%. Όταν δεν υπάρχει επαρκές οξυγόνο οι εργαζόμενοι θα πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλες αναπνευστικές συσκευές.

Όταν υπάρχει κατάλληλος φωτισμός σε μία επιχείρηση τότε μειώνονται τα ατυχήματα αλλά αυξάνεται η παραγωγικότητα των εργαζομένων και είναι ωφέλημα για την επιχείρηση. Όπου δεν υπάρχει αρκετός φωτισμός παραμονεύει κίνδυνος, όπως κίνδυνος σύγκρουσης ή πτώσης. Έτσι είναι προτιμότερο να τοποθετούνται φώτα, λαμπτήρες κλπ έτσι ώστε να φωτίζεται επαρκώς ο χώρος. Ακόμη, θα πρέπει να υπάρχει φωτισμός έκτακτης ανάγκης, ο οποίος θα λειτουργεί μέχρις ότου οι εργαζόμενοι να φτάσουν σε ασφαλές χώρο. Όπως πρέπει να υπάρχει και ο τεχνικός ο φωτισμός ο οποίος δεν θα πρέπει να δημιουργεί ενοχλητικές σκιές και να είναι σε τέτοια θέση ώστε να μην θαμπώνει τους εργαζόμενους. Επίσης, είναι χρήσιμο να υπάρχει παροχή προειδοποιητικού φωτισμού στα ιδιαίτερα επικίνδυνα μέρη, όπως οι εξορύξεις, ανοίγματα και μηχανήματα που δουλεύουν την νύχτα.

Κάθε καλώδιο κάθε φορητής συσκευής πρέπει να έχει τέτοια χαρακτηριστικά έτσι ώστε να μπορεί να ανταπεξέρχεται την απαιτούμενη ζήτηση ισχύος και κατάλληλη μηχανική αντοχή για τις δύσκολες συνθήκες των κατασκευαστικών έργων. Όπως αναφέρεται με την Εφημερίδα της Κυβέρνησης, για την Ασφάλειας και Υγείας, στο Άρθρο 21:

3. Φωτισμός:

- 3.1. Οι χώροι εργασίας, διαλείμματος και πρώτων βοηθειών πρέπει να έχουν άμεση οπτική επαφή με εξωτερικό χώρο, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από ειδική διάταξη. Εξαιρούνται οι:
 - 3.1.1. Χώροι εργασίας, στους οποίους τεχνικοί λόγοι παραγωγής δεν επιτρέπουν άμεση οπτική επαφή με τον εξωτερικό χώρο.
 - 3.1.2. Χώροι εργασίας, με επιφάνεια κάτοψης πάνω από 2000 m², εφόσον υπάρχουν επαρκή διαφανή ανοίγματα στην οροφή.
- 3.2. Οι εγκαταστάσεις φωτισμού των χώρων εργασίας και διαδρόμων κυκλοφορίας κατασκευάζονται ή διευθετούνται με τρόπο, ώστε να μην δημιουργούνται κίνδυνοι για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων. Ειδικότερα ο τεχνητός φωτισμός πρέπει:
 - 3.2.1. Να είναι ανάλογος με το είδος και τη φύση της εργασίας.
 - 3.2.2. Να έχει χαρακτηριστικά φάσματος παραπλήσια με του φυσικού φωτισμού.
 - 3.2.3. Να ελαχιστοποιεί τη θάμπωση.
 - 3.2.4. Να μη δημιουργεί αντιθέσεις και εναλλαγές φωτεινότητας.
 - 3.2.5. Να διαχέεται, διευθύνεται και κατανέμεται σωστά.
- 3.3. Οι ανάγκες σε φωτισμό γενικό ή τοπικό ή συνδυασμένο γενικό και τοπικό, καθώς και η ένταση του φωτισμού εξαρτώνται από το είδος και τη φύση της εργασίας και την οπτική προσπάθεια που απαιτεί.
- 3.4. Αν από το είδος απασχόλησης των εργαζομένων και τα άλλα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επιχείρησης είναι δυνατό να προκύψουν κίνδυνοι ατυχήματος από απρόοπτη διακοπή του γενικού φωτισμού, πρέπει να υπάρχει εφεδρικός φωτισμός ασφάλειας. Η ένταση του εφεδρικού φωτισμού είναι το 1/100 της έντασης του γενικού και οπωσδήποτε όχι μικρότερη από το 1 λουξ (LUX).
- 3.5. Οι διακόπτες του τεχνητού φωτισμού πρέπει να είναι εύκολα προσιτοί, ακόμα και στο σκοτάδι και να είναι τοποθετημένοι κοντά στις εισόδους και εξόδους, καθώς και κατά μήκος των διαδρόμων κυκλοφορίας και των θυρίδων προσπέλασης.

1.2. Κατηγορίες εξοπλισμού ατομικής προστασίας

Σύμφωνα με τον νέο κανονισμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) 2016/425 – ασφαλή μέσα ατομικής προστασίας τα ΜΑΠ χωρίζονται σε 3 κατηγορίες:

- Κατηγορία 1: τα μέσα ατομικής προστασίας αυτής της κατηγορίας είναι φτιαγμένα για να αντιμετωπίσουν μικρής σημασίας κινδύνους, τους οποίους ο χρήστης μπορεί να αξιολογήσει και να αντιληφθεί εύκολα. Αυτά είναι τα απλά μοντέλα ΜΑΠ.
- Κατηγορία 2: τα μέσα ατομικής προστασίας αυτής της κατηγορίας είναι φτιαγμένα για όσους κινδύνους δεν ανήκουν στις άλλες δύο κατηγορίες. Αυτά είναι τα ενδιάμεσα μοντέλα ΜΑΠ.
- Κατηγορία 3: τα μέσα ατομικής προστασίας αυτής της κατηγορίας είναι φτιαγμένα για να αντιμετωπίσουν μεγάλης σημασίας κινδύνους, όπως ο θάνατος ή μη αναστρέψιμες βλάβες στην υγεία, τους οποίους ο χρήστης δεν μπορεί να αξιολογήσει και να αντιληφθεί εύκολα. Αυτά είναι τα σύνθετα μοντέλα ΜΑΠ.

Τα κράνη πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει κίνδυνος για τους εργαζομένους να πέσουν στο κενό, να πέσουν ή να εκτιναχθούν αντικείμενα, να προσκρούσουν σε αντικείμενο, μηχανήμα ή κατασκευαστικό στοιχείο ή να έχουν κίνδυνο ηλεκτροπληξίας.

Τα κράνη έχουν χρωματικές κατηγορίες οι οποίες είναι:

- Άσπρο: Εργοταξιάχης, Επισκέπτης, Αρχιτέκτονες
- Μπλε: Επίβλεψη – Εργοδηγοί, Μηχανικός Κατασκευής, Ηλεκτρολόγους
- Κόκκινο: Οδηγός Εργοδηγός, Χειριστής, Πυροσβεστικό Σώμα
- Κίτρινο: Εργάτης, Επισκέπτης
- Πορτοκαλί: Συντηρητές, Τεχνικούς, Εργαστηριακός Αναλυτής
- Πράσινο: Τεχνικός Ασφαλείας – Συντονιστής Ασφαλείας, Ομάδα Πρώτων Βοηθειών

- Μαύρο: Προϊστάμενος
- Καφέ: Εργάτες με Εφαρμογές σε Υψηλές Θερμοκρασίες, Ηλεκτροσυγκολλητές
- Γκρι: Επισκέπτες
- Άσπρο με Κόκκινη Γραμμή: Κύριος Εργολάβος, Εργοδηγοί
- Κίτρινο με Κόκκινη Γραμμή: Υπεργολάβος, Διοικητικό και Εποπτικό Προσωπικό

Ανάλογα τον τύπο τους έχουν:

1. Μόνωση Ηλεκτρισμού 440 V – 1000 V
2. Αντοχή σε Ψύχος (-20 °C) – (+40 °C)
3. Αντοχή σε Θερμότητα 500 °C

(Συγγραφέας, 2020)

(John, 2018)

Με κατάλληλες προσωπίδες και γυαλιά πρέπει να εφοδιάζονται οι εργαζόμενοι διότι εκτινάσσονται σωματίδια, υπάρχουν επικίνδυνες ουσίες είτε υπάρχουν επικίνδυνες ακτινοβολίες.

Όταν ο θόρυβος ξεπερνάει κάποια επιτρεπτά όρια για τον εργαζόμενο τότε πρέπει να εφοδιάζεται με κατάλληλο εξοπλισμό όπως ωτοασπίδες, ωτοβύσματα ή ωτοπώματα.

Οι μάσκες για την προστασία της αναπνοής πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει διαταραχή στον αέρα και τις προσμίξεις που υπάρχουν σε αυτόν. Έτσι πρέπει να χρησιμοποιούμε αυτοδύναμες αναπνευστικές συσκευές, αναπνευστικές συσκευές με συνεχή παροχή καθαρού αέρα εκτός του μολυσμένου χώρου εργασίας ή αναπνευστήρες με φίλτρο καθαρισμού.

Αν κατά την διάρκεια της εργασίας υπάρχει κίνδυνος να καταστραφούν ή να λερωθούν τα απλά κοινά ρούχα, τότε πρέπει οι εργαζόμενοι να εφοδιάζονται με

Κατάλληλη ένδυση – στολή:

Ανάλογα με την φύση της εργασίας οι εργαζόμενοι, επίσης, πρέπει να εφοδιάζονται με κατάλληλα γάντια και όταν χρειάζεται με κάλυμμα των βραχιόνων ή τους χορηγούνται κρέμες. Τα γάντια πρέπει να ελέγχονται συχνά διότι μπορεί να έχει δημιουργηθεί κάποια αστοχία και να μην είναι κατάλληλα για χρήση. Όταν θέλουμε να βγάλουμε τα γάντια πρέπει να τα ξεπλένουμε με σαπούνι και νερό για να απομακρυνθούν τυχόν ξένα σώματα, ουσίες, χημικά κλπ. Έπειτα πρέπει να στεγνώνονται και να αερίζονται. ΠΡΟΣΟΧΗ δεν πρέπει να τα βάζουμε σε καλοριφέρ ή γενικά σε κάποιο θερμαντικό σώμα διότι μπορεί να υπάρξει αλλοίωση και αύξηση στην διαπερατότητα.

Αν κατά την διάρκεια της εργασίας υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των ποδιών τότε ο εργαζόμενος πρέπει να φοράει κατάλληλα υποδήματα.

Όταν ο εργαζόμενος έχει σημαντική υψομετρική διαφορά από τον περιβάλλοντα χώρο εργασίας του και δεν μπορεί να προστατευτεί τότε είναι απαραίτητο να εξοπλιστεί με ζώνες ασφαλείας και σχοινιά.

Για τους εργαζόμενους που εκτίθενται συχνά σε κίνδυνο λόγω κινούμενων οχημάτων πρέπει να εφοδιάζονται με ειδικά γυλέκα οπτικής σήμανσης.

Επίσης, όσοι εργαζόμενοι διατρέχουν κίνδυνο για πνιγμό πρέπει να διαθέτουν σωσίβια ή σωστικές ενδυμασίες.

(Βαραντάκης, Κλεπετσάνης, Παντελιού, Παπαδοπούλου, & Κωνσταντοπούλου, 2013)

Βάσει του άρθρου 97 του νόμου 4483/2017 – ΦΕΚ 107/Α/31-7-2017 είναι υποχρεωτικό ο εργαζόμενος να είναι εξοπλισμένος με Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.) για να προστατεύεται από διάφορους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν στην εργασία.

1.2.1. Γενική Προστατευτική Ένδυση

1.2.1.1. Προστασία κεφαλής

Ο εξοπλισμός κεφαλής αποτελείται από κράνος προστασίας το οποίο αποτελείται κυρίως από πλαστικό ασφαλείας. Ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό που έχουν τα κράνη είναι ότι μπορεί να συνδυαστεί και με άλλα είδη ατομικής προστασίας όπως η

ασπίδα προστασίας για το πρόσωπο, φακός ή βοηθητική λάμπα για πρόσθετο φωτισμό κλπ. Επίσης, το κράνος προφυλάσσει από τις διάφορες καιρικές συνθήκες που μπορεί να υπάρχουν στο εργοτάξιο, το οποίο συνήθως δένεται στον λαιμό όπου σε περίπτωση ισχυρών ανέμων να μην φύγει.

1.2.1.1.1. Κράνος

1.2.1.1.2. Κράνος Αμμοβολής

1.2.1.1.3. Μάλλινο Κάλυμμα Κεφαλής (κουκούλα) για προστασία από το κρύο

1.2.1.1.4. Κάλυμμα Κεφαλής (κουκούλα) για βαφή με ψεκασμό

1.2.1.2. Προστασία προσώπου

Για ορισμένες εργασίες υπάρχουν και οι προσωπίδες, οι οποίες προστατεύουν από ακτινοβολίες και φλόγες όπου τα καλύμματα αυτά είναι από υλικά που δεν επηρεάζονται από υψηλές θερμοκρασίες. Τα συνήθη καλύμματα είναι μία μάσκα αναπνοής και ειδικά γυαλιά προστασίας ή αν χρειαστεί μπορεί να προστεθεί και συσκευή παροχής αέρα μαζί με ολόκληρο το κάλυμμα. Τέλος έχουμε τις σύνθετες τεχνολογίες οι οποίες έχουν γυαλιά και ενσωματωμένη συσκευή ρεύματος. Επομένως θα έχουμε πιο άνετες συνθήκες και καλύτερα αποτελέσματα.

1.2.1.2.1. Διαφανής Προσωπίδα

1.2.1.2.2. Προσωπίδα από Συρμάτινο Πλέγμα

1.2.1.2.3. Προσωπίδα Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης

1.2.1.3. Προστασία ακοής

Για εργασία η οποία έχει θόρυβο και ξεπερνάει το ανώτερο επιτρεπτό όριο θορύβου των 90 dB και εργάζεται 40 ώρες την εβδομάδα, 8 ώρες την ημέρα, τότε ο εργαζόμενος πρέπει να φοράει ωτοασπίδες. Αν δεν φοράει ωτοασπίδες ο εργαζόμενος το οποίο μπορεί να προκαλέσει κόπωση, εκνευρισμό. Έτσι μειώνονται οι φυσικές του ικανότητες και προκαλεί στασιμότητα και κακή ποιότητα εργασίας.

1.2.1.3.1. Ωτοβύσματα

1.2.1.3.2. Ωτοασπίδες

1.2.1.4. Προστασία Οφθαλμών

Γενικά τα μάτια είναι πολύ ευαίσθητα και καθορίζουν την κάθε ενέργεια του ατόμου. Έτσι τα γυαλιά προστατεύουν τα μάτια σε περιπτώσεις εργασιών οξυγονοκόλλησης, ψεκασμό χρωμάτων, έμπηξης υλικών, κοπή υλικών, σμίλευσης, σοβάντισμα, λείανση επιφανειών και γενικά όπου τα μάτια εκτίθενται σε υπερβολική σκόνη, κομμάτια που εκτοξεύονται κατά την διάρκεια μίας εργασίας, ακτινοβολίες επικίνδυνα αέρια ή ουσίες. Έτσι έχουμε τα ακόλουθα είδη γυαλιών:

1.2.1.4.1. Γυαλιά Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης

1.2.1.4.2. Γυαλιά Βοηθού Ηλεκτροσυγκολλητή / Οξυγονοκολλητή

1.2.1.4.3. Γυαλιά Προστασίας από Χημικά/Εκτόξευση Σωματιδίων

1.2.1.4.4. Γυαλιά Προστασίας Λείζερ

1.2.1.4.5. Γυαλιά Προστασίας Επισκεπτών

1.2.1.5. Προστασία Αναπνοής

1.2.1.5.1. Απλή Μάσκα

1.2.1.5.2. Μάσκα με Φίλτρα Ημίσεως Προσώπου Αναπνευστικό Κάλυμμα Κεφαλής (κουκούλα)

1.2.1.5.3. Πλήρης Αναπνευστική Συσκευή

1.2.1.5.4. Μάσκα με φίλτρο αναπνοής:

αυτές οι μάσκες προφυλάσσουν από αέρια, ατμούς διαλυτών και διοξείδιο του θείου, αμμωνία, μονοξείδιο του άνθρακα, ατμούς υδραργύρου, νιτρώδη αέρια, ραδιενεργό ιώδιο κλπ

1.2.1.5.5. Φίλτρα σωματιδίων:

χρησιμοποιούνται για την κατάσταση όλων των σωματιδίων του αέρα.

Διακρίνονται σε :

- i. Φίλτρα για στερεά σωματίδια (και γενικά αβλαβές μα ενοχλητικές για την εργασία σκόνες
- ii. Φίλτρα για στερεά και υγρά λεπτότερα σωματίδια, τοξικές σκόνες και καπνούς
- iii. Φίλτρα για κατακράτηση στερεών και υγρών λεπτότερων σωματιδίων, μικροβίων δηλητηριωδών σκονών

1.2.1.5.6. Φίλτρα συνδυασμού:

είναι τα διπλά φίλτρα που περιέχουν ένα φίλτρο σωματιδίων, με το φίλτρο των σωματιδίων να προηγείται από το άλλο

Γενικά για να μπορούμε να τα χρησιμοποιήσουμε σωστά πρέπει να γνωρίζουμε τα είδη των βλαβερών ουσιών και να υπάρχει κάποιο μικρό ποσοστό οξυγόνου στον αέρα (δηλαδή από 15% - 17%). Όμως, αν τα ποσοστά των ανεπιθύμητων ουσιών είναι μεγαλύτερα από τα επιτρεπτά τότε πρέπει να διοχετεύεται οξυγόνο – αέρας από ειδική συσκευή, σε εξωτερικό χώρο, απευθείας στον εργαζόμενο. Για εργασίες που χρειάζεται πιο έντονος ρυθμός αναπνοής, τα φίλτρα διαρκούν λιγότερο. Επίσης, τα φίλτρα επηρεάζονται αρνητικά από τις υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος. Έτσι η επιλογή τους γίνεται ανάλογα με τα ακόλουθα κριτήρια:

- Κίνδυνος
- Είδος εργασίας
- Φύση του εργαζομένου

1.2.1.6. Γάντια Προστασίας

Τα γάντια προστασίας είναι φτιαγμένα έτσι ώστε να είναι ανθεκτικά και να προστατεύουν από αιχμηρά αντικείμενα, ψυχρές επιφάνειες, υψηλές θερμοκρασίες, διαβρωτικές ουσίες κλπ, επίσης, πρέπει είναι κατάλληλα μονωμένα από τον ηλεκτρισμό. Τα γάντια πρέπει να ανθεκτικά από τις διάφορες συνθήκες του περιβάλλοντος. Τα υλικά για την κατασκευή τους πρέπει να είναι ειδικό PVC με ρητίνες, σκληρό πλαστικό με υφασμάτινη εσωτερική ένδυση, νεοπροπένιο, ολοπροπένιο, φυσικό καουτσούκ.

- 1.2.1.6.1. Γάντια Γενικής Χρήσης**
- 1.2.1.6.2. Γάντια Γενικής Χρήσης Ενισχυμένα**
- 1.2.1.6.3. Σιδερόπλεκτα Γάντια Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης**
- 1.2.1.6.4. Μάλλινα Γάντια για το Κρύο**
- 1.2.1.6.5. Γάντια Προστασίας Έναντι Χημικών**
- 1.2.1.6.6. Γάντια Ανθεκτικά στην Κοπή**
- 1.2.1.6.7. Γάντια Ηλεκτρολόγου**

1.2.1.7. Υποδήματα Ασφαλείας

Τα είδη προστασίας των ποδιών πρέπει να είναι ειδικά παπούτσια τα οποία θα προστατεύουν για να μην ολισθήσει και πέσει ο εργαζόμενος (κοινώς γλιστρήσει), σε περίπτωση πάγου ή νερού. Επίσης πρέπει να προστατεύουν από αιχμηρά αντικείμενα τα οποία βρίσκονται στο έδαφος, από πού υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες. Ακόμη πρέπει να είναι διάβροχα με σόλα η οποία δεν λιώνει στον ηλεκτρισμό (τάση μέχρι 25.000 Volt) και σε οξέα. Τέλος στο μπροστινό τους μέρος πρέπει να έχουν χάλυβα προστασίας ο οποίος θα προστατεύει τα δάχτυλα από πτώση βαρέων αντικειμένων.

- 1.2.1.7.1. Υποδήματα Ασφαλείας**
- 1.2.1.7.2. Ελαστικές Μπότες Ασφαλείας**
- 1.2.1.7.3. Υποδήματα Ασφαλείας Ηλεκτρολόγου**

1.2.1.8. Προστατευτικές Ενδύσεις

Οι προστατευτικές ενδύσεις πρέπει να προστατεύουν τον εργαζόμενο από υπερβολικές θερμοκρασίες, επικίνδυνα διαβρωτικά ρεύματα, υπερβολική σκόνη και εκτοξευόμενα αντικείμενα ή κομμάτια υλικών, τυχόν πυρκαγιά, βροχή, χιόνι, χαλάζι, κρύο και γενικά άσχημες κλιματολογικές συνθήκες.

- 1.2.1.8.1. Ποδιά Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης
- 1.2.1.8.2. Περικνημίδες (γκέτες) Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης
- 1.2.1.8.3. Μανίκια Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης
- 1.2.1.8.4. Χιτώνιο Ηλεκτροσυγκόλλησης / Οξυγονοκόλλησης
- 1.2.1.8.5. Ολόσωμη Φόρμα
- 1.2.1.8.6. Ολόσωμη Φόρμα, Κοντομάνικη
- 1.2.1.8.7. Φόρμα Δύο Τεμαχίων
- 1.2.1.8.8. Αδιάβροχο
- 1.2.1.8.9. Αδιάβροχο Δύο Τεμαχίων
- 1.2.1.8.10. Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας Έναντι Βιολογικών Κίνδυνων
- 1.2.1.8.11. Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας Έναντι Χημικών Κινδύνων ή μίας χρήσης
- 1.2.1.8.12. Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας για Εργασίες Αμμοβολής
- 1.2.1.8.13. Ολόσωμη Φόρμα Προστασίας για Βαφή με Ψεκασμό
- 1.2.1.8.14. Αντανακλαστικό Χιτώνιο
- 1.2.1.8.15. Χιτώνιο για Ψυχρούς Χώρους
- 1.2.1.8.16. Ζώνη Προστασίας της Μέσης

1.2.1.9. Εξοπλισμός Ασφαλείας

Τα είδη αυτά προστεθούν από το ύψος και είναι συγκεκριμένα διάφορες ζώνες ασφαλείας και των βαρούλκων ασφαλείας τα οποία προστατεύουν τον εργαζόμενο από πτώσεις στο κενό όσο εργάζεται. Η κάθε ζώνη διαφέρει για την κάθε εργασία, δηλαδή υπάρχουν ζώνες οι οποίες επιτρέπουν στο άτομο αυτό να εργάζεται σε καθιστή ή όρθια θέση, η οποία δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να εμποδίζει τον εργαζόμενο σε ζητήματα ευελιξίας. Το είδος της ζώνης εξαρτάται από το ύψος και τις

προϋποθέσεις για ατύχημα και το σχοινί της ζώνης να μην έχει πρόβλημα όταν τεντώνεται.

1.2.1.9.1. Ζώνη Ασφαλείας

1.2.1.9.2. Ηλεκτρικός Φανός

1.2.1.9.3. Τάπητας Ηλεκτρολόγου

(Ζορμπά, -)

(Βαραντάκης, Κλεπετσάνης, Παντελιού, Παπαδοπούλου, & Κωνσταντοπούλου, Οδηγός Υγιεινής & Ασφάλειας, 2013)

(Μουτσοπούλου, 2007)

1.3. Αξιολόγηση του εξοπλισμού

Σύμφωνα με τον Δρ. Μαραγκό για τα μέσα ατομικής προστασίας ο εργοδότης οφείλει να ελέγχει αν ανταποκρίνονται στις ανάγκες του εργαζόμενου, να έχουν υποβληθεί σε απαραίτητες προσαρμογές έτσι ώστε να ταιριάζουν στο χρήστη. Επίσης, κάθε εξοπλισμός για την ατομική προστασία χορηγείται, από τον εργοδότη, δωρεάν. Σε οποιαδήποτε περίπτωση χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί παραπάνω από ένα από τους εξοπλισμούς, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται όπως προβλέπεται και να ανταποκρίνονται στους κινδύνους έτσι ώστε να μην τίθεται σε κίνδυνο ο εργαζόμενος. Ο εργοδότης πρέπει να λαμβάνει υπόψιν τα αντίστοιχα έγγραφα των ΤΑ και ΓΕ και, έπειτα, να αξιολογήσει τον εξοπλισμό. Ο εργοδότης πρέπει να είναι σε θέση να μπορεί να εκτιμήσει, να αξιολογήσει, να καταγράψει, να αναλύσει τους κινδύνους που δεν είναι δυνατόν να αποφευχθούν. Επίσης, πρέπει να προσδιορίσει τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που απαιτούνται για να μπορεί το προσωπικό να προστατεύεται από κινδύνους οι οποίοι δεν μπορούν να αποφευχθούν.

Σύμφωνα με την Παπακωνσταντίνου Κωνσταντία ο εργοδότης πρέπει να έχει φροντίσει να έχει πάρει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την υγιεινή και την ασφάλεια του εργαζόμενου, δηλαδή της σωματικής και της ψυχικής υγείας του. Για την διευκόλυνση του έργου του ιατρού εργασίας και του τεχνικού ασφαλείας πρέπει να

εφαρμόζει την κάθε υπόδειξή τους, αφού τους έχει προσλάβει. Δεν θα θίγουν την αρχή ευθύνης του εργοδότη, ο τεχνικός ασφαλείας, ο ιατρός εργασίας και οι εκπρόσωποι των εργαζομένων. Επίσης, ο εργοδότης οφείλει να ενημερώσει τους εργαζομένους για τους επαγγελματικούς κινδύνους που προκύπτουν στον εργασιακό χώρο.

1.4. Υποχρεώσεις

Σύμφωνα με τον Δρ. Μαραγκό κάθε είδους προμηθευτές, εισαγωγείς και οι κατασκευαστές εξοπλισμών – μέσων ατομικής προστασίας, υποχρεούνται να ακολουθούν τους απαραίτητους κανονισμούς υγείας, ασφάλειας και εργονομίας, να διαθέτουν οδηγίες χρήσης στα ελληνικά.

1.5. Συμμετοχή και διαβούλευση των εργαζομένων

Σύμφωνα με τον Δρ. Μαραγκό οι εργοδότες έχοντας – ζητώντας την γνώμη των εργαζομένων μπορούν να διευθετήσουν πιο εύκολα τα θέματα, τα οποία αφορούν τον εξοπλισμό. Οι εργοδότες ενημερώνουν τους εργαζόμενους για ήδη υπάρχοντα ή νέα μέτρα, τα οποία αφορούν την ασφάλεια την υγεία και την εργονομία και τον ατομικό εξοπλισμό. Επίσης, οι εργοδότες έρχονται σε επαφή με τους εκπρόσωπους των εργαζομένων ή τους ίδιους τους εργαζόμενους για να καθορίσουν τις εργασίες για τις οποίες θα χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός ατομικής προστασίας αλλά και για την επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού.

(ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ, 2005)

(Παπακωνσταντίνου, 2004)

1.6. Επαγγελματικοί κίνδυνοι

Είναι αρκετά τα χαρακτηριστικά που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την αποδοτικότητα των εργαζομένων μέσα στον χώρο εργασίας, τα οποία ποικίλουν σε κατηγορίες και εξαρτώνται από τον περιβάλλοντα χώρο του εργαζομένου.

Ο όρος αυτός (ο επαγγελματικός κίνδυνος) σημαίνει πως ο εργαζόμενος διατρέχει κίνδυνο από τους βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος. Ο επαγγελματικός κίνδυνος σχετίζεται με την πιθανότητα ή/και την συχνότητα έκθεσης των εργαζομένων στην πηγή κινδύνου, ο οποίος βρίσκεται στον εργασιακό χώρο. Κίνδυνοι όπως: επαναληπτική ή μονότονη εργασία, απροστάτευτα κινούμενα μέρη μηχανών, θόρυβος, χημικές ουσίες κλπ και την βιολογική βλάβη που προκλήθηκε από τον κίνδυνο αυτό.

1.6.1. Ταξινόμηση Κινδύνων

- Κίνδυνοι για την υγεία

Η ισορροπία των εργαζόμενων δέχεται βιολογική αλλοίωση από τέτοιους κινδύνους.

Πρόκειται για κινδύνους που είναι:

Φυσικοί κίνδυνοι είναι οι κίνδυνοι, οι οποίοι αφορούν άμεσα όλους τους φυσικούς παράγοντες όπως: φωτισμός, laser, ιοντίζουσες και υπεριώδεις ακτινοβολίες, θόρυβοι, υπέρηχοι, δονήσεις, κραδασμοί κλπ

Επίσης εξαρτώνται από την ακόλουθη σχέση η οποία μας δίνει την δόση έκθεσης του εργαζομένου.

$$\left(\begin{array}{c} \text{Δόση} \\ \text{Έκθεσης} \\ \text{Εργαζομένου} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Συγκέντρωση} \\ \text{του} \\ \text{Βλαπτικού} \\ \text{Παράγοντα} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Χρόνος} \\ \text{Έκθεσης} \end{array} \right)$$

Ο κάθε επαγγελματικός κίνδυνος έχει διαφορετικό τρόπο μέτρησης και εκτίμησης. Στην οργανωτική πρόληψη εμπεριέχεται η λήψη ατομικών και άλλων μέτρων προστασίας και την ιατρική παρακολούθηση των εργαζομένων. Επίσης η αντιμετώπιση των κινδύνων βασίζεται στην απομάκρυνση στην απομάκρυνση ή στην μείωση των παραγόντων αυτών.

Χημικοί κίνδυνοι διακρίνονται σε δύο υποκατηγορίες:

- Αερολύματα ή σωματιδιακούς ρύπους (νέφη, καπνούς, σκόνες κλπ)
- Αερόμορφοι ρύπους (αέρια, ατμοί κλπ)

Επίσης, στον ανθρώπινο οργανισμό, οι χημικές ουσίες, μπορούν να εισέλθουν με τρεις τρόπους:

- την κατάποση
- εισπνοή
- δερματική επαφή.

Αυτοί οι παράγοντες μπορούν να προκαλέσουν:

- προβλήματα στο ανοσοποιητικό
- αιμοποιητικό
- κακοήθεις νεοπλασίες στους πνεύμονες και στο γαστρεντερικό σύστημα.

Επειδή οι επιπτώσεις των χημικών κινδύνων είναι σοβαρές, για την υγεία των εργαζομένων. Ποσοτικός και ποιοτικός προσδιορισμός του κινδύνου γίνεται στο τμήμα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου, το οποίο γίνεται με δύο τρόπους:

- ❖ Την αναλυτική μέθοδο (δειγματοληψία και ανάλυση δείγματος χημικών ρύπων)
- ❖ Την μέθοδο απευθείας μέτρησης (άμεσος προσδιορισμός, ποιοτικός και ποσοτικός έλεγχος του χημικού παράγοντα)

Οι **βιολογικοί κίνδυνοι** είναι οι κίνδυνοι που προέρχονται από την έκθεση σε παθογόνους μικροοργανισμούς, όπως οι γενετικά μεταλλαγμένοι μικροοργανισμοί, οι κυτταροκαλιέργιες (δηλαδή η ανάπτυξη κυττάρων που προέρχονται από πολυκύτταρους οργανισμούς) και τα ενδοπαράσιτες δομές (μύκητες, πρωτόζωα, μετάζωα, ιούς, ρικέτσιες, βακτηρίδια κλπ)

Γενικά η έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες μπορεί να επιφέρει προβλήματα ανάλογα με το πόσο επικίνδυνος είναι ο κάθε παράγοντας. Πόσο επικίνδυνος είναι ένας παράγοντας εξαρτάται από το πόσο μπορεί να μολύνει άλλους οργανισμούς, πόσο εύκολα μπορεί να μεταδοθεί σε άλλους οργανισμούς, πόσο εύκολα μπορεί να αδρανοποιηθεί – εξουδετερωθεί και άλλα χαρακτηριστικά. Επομένως, μπορεί να είναι επικίνδυνος όχι μόνο για έναν εργαζόμενο αλλά και για το σύνολο των εργαζομένων σε μια επιχείρηση.

1.7. Μέσα Συλλογικής Προστασίας (ΜΣΠ)

Τα μέσα συλλογικής προστασίας είναι όλα εκείνα τα μέσα που χρειάζονται για να είναι ένα κτήριο ασφαλές. Δηλαδή τα μέσα συλλογικής προστασίας είναι όλα τα απαιτούμενα μέτρα, αντικείμενα, παράγοντες, κανόνες, ευθύνες και πρακτικές. Όλα τα παραπάνω εξασφαλίζουν το υψηλότερο δυνατό επίπεδο ασφαλείας για όλους τους εμπλεκόμενους. Αναλύοντας όλους τους παραπάνω παράγοντες χρήζει να γίνει παράθεση της σχετικής νομοθεσίας με τις υποδείξεις και τις εξειδικεύσεις όλων εκείνων των φορέων. Απαραίτητη είναι η πυροπροστασία δηλαδή να υπάρχουν πυροσβεστήρες, οι οποίοι θα βρίσκονται σε ετοιμότητα για άμεση λειτουργία και θα δέχονται υποχρεωτική συντήρηση βάση των ΚΥΑ 618/43/20-1-2001 (ΦΕΚ Β' 52) και ΚΥΑ 17230/671/1-9-2005 (ΦΕΚ Β' 1218). Επίσης, τα κτήρια (όπου εκτελούνται εργασίες πχ βιομηχανίες) πρέπει να έχουν σύστημα πυρόσβεσης και φώτα ασφαλείας τα οποία πρέπει να ελέγχονται.

Κάθε υπηρεσία, οργανισμός, δημόσια και ιδιωτική επιχείρηση οφείλει να έχει σημάνσεις κινδύνου, μόνιμης λειτουργίας. Πρέπει να ελέγχονται τακτικά ούτως ώστε να υπάρχει σωστή λειτουργία τους σε περίπτωση κινδύνου. Οι διευθύνσεις οφείλουν να μεριμνούν για ασκήσεις κινδύνου έτσι ώστε οι εργαζόμενοι να είναι σε ετοιμότητα έτσι ώστε να μπορούν να μετακινηθούν σε κατάλληλο ασφαλές σημείο. Οι θύρες κινδύνου πρέπει να είναι πάντα ανοιχτές και να μην υπάρχει κάποιο εμπόδιο, και αν υπάρχει να αφαιρείται άμεσα.

Όπως έχει αναφέρει η δόκτωρ Αμαλία Μουτσοπούλου στο βιβλίο “Συστηματική διαχείριση υγιεινής & ασφάλεια εργασίας”, ο μηχανικός ασφαλείας – τεχνικός ασφαλείας, σε συνεργασία με το υπουργείο εργασίας και των διοικητικών στελεχών της επιχείρησης, θα πρέπει να εκπαιδεύει τον νέο εργαζόμενο έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιεί τα μέσα ατομικής προστασίας (ή ΜΑΠ) αλλά και σε κάθε άλλο κανονισμό ασφαλείας. Είναι απαραίτητο να γίνει και μια εκπαίδευση σχετικά με τις διαδικασίες ασφαλούς εργασίας (στα διοικητικά στελέχη), έτσι ώστε να μπορούν να έχουν την ικανότητα να ελέγχουν και αυτοί, είτε άμεσα είτε έμμεσα, την τήρηση των μέτρων που έχουν παρθεί για την συγκεκριμένη εργασία. Έτσι θα έχει μεγαλύτερο αποτέλεσμα η εκπαίδευση του νέου εργαζόμενου, η οποία θα λαμβάνει μέρος σε χώρο όμοιο του εργοταξίου αλλά και σε εσωτερικούς χώρους.

Ο εργολάβος πρέπει να καταθέτει στην επιθεώρηση εργασίας ένα πρόγραμμα ασφαλείας στο οποίο θα αναγράφονται λεπτομερώς οι εργασίες που θα γίνουν, επίσης θα πρέπει να αναφέρονται τυχόν κινδύνους οι οποίοι έχουν εμφανιστεί ή θα εμφανιστούν. Όλα τα παραπάνω πρέπει να γίνουν πριν την έναρξη κάποιας εργασίας στο εργοτάξιο. Ο τεχνικός ασφαλείας – μηχανικός ασφαλείας και τυχόν υπάρχουσες επιτροπές ασφαλείας, μαζί με τους αρμόδιους δηλαδή εργολάβους και στελέχη του διοικητικού προσωπικού, πρέπει να συντάσσει το πρόγραμμα, το οποίο έχει ετήσια διάρκεια και στο τέλος κάθε χρονιάς αν χρειαστεί πρέπει να γίνεται ανανέωσή του. Επίσης πρέπει να τηρείται πιστά μέχρι το τέλος των εργασιών. Για το προαναφερόμενο πρόγραμμα θα ισχύουν τα παραπάνω αν εγκριθεί.

Σύμφωνα με το ΦΕΚ 177/Α/18-10-1985 ισχύει ότι:

- Για προσωπικό άνω των 50 ατόμων ο εργολάβος έχει υποχρέωση να προσλάβει τεχνικό – μηχανικό ασφαλείας καθώς επίσης και γιατρό ασφαλείας
- Σε εργοτάξιο με προσωπικό μέχρι 50 άτομα μπορεί ένας εργαζόμενος να εκλέγεται σαν υπεύθυνος και στα θέματα ασφάλειας, ο οποίος θα συνεργάζεται με τον τεχνικό ασφαλείας
- Σε εργοτάξιο με προσωπικό άνω των 50 ατόμων οι εργαζόμενοι δικαιούνται να δημιουργήσουν μια επιτροπή ασφαλείας η οποία θα συνεργάζεται με τους υπεύθυνους για θέματα ασφαλείας. Η επιτροπή αυτή θα επεξεργάζεται τα αίτια των ατυχημάτων το ίδιο το ατύχημα και τα μέτρα πρόληψης των ατυχημάτων
- Για μεγάλα έργα στα οποία εμπλέκονται περισσότερες από μια επιχειρήσεις πρέπει να δημιουργούνται – συγκροτούνται ειδικά συμβούλια τα οποία θα συντονίζουν το έργο

Ο κάθε χώρος εργασίας πρέπει να έχει ειδικές σημάνσεις τέτοιες οι οποίες θα υποδεικνύουν απαγόρευση, προσοχή, υπόδειξη για χρήση των Μ.Α.Π., πρώτες βοήθειες, πυροπροστασία και κατεύθυνση. Ο κάθε χώρος εργασίας πρέπει να διατηρείται καθαρός. Ο εξοπλισμός, ο οποίος θα συντηρείται από κατάλληλο και δανειοδοτημένο συντηρητή, θα πρέπει πάντα είναι πιστοποιημένος. Βάσει των γενικών αρχών ο εργοδότης πρέπει να δίνει “προτεραιότητα στη πρόληψη ομαδικής προστασίας σε σχέση με την ατομική προστασία”. Επίσης οι μηχανισμοί συλλογικής προστασίας μπορούν να αντικαταστήσουν τον ατομικός εξοπλισμός προστασίας, έτσι

θα μπορούν να προστατευτούν όλο και περισσότεροι εργαζόμενοι από τον κίνδυνο της πτώσης στο κενό. Επίσης, δίνοντας βάση στην πρόληψη των κινδύνων μπορούν να αποφευχθούν όσο το δυνατόν περισσότεροι δυνατοί κίνδυνοι και θα μπορούν να εκτιμήσουν καλύτερα τους κινδύνους που δεν μπορούν να αποφευχθούν.

Επίσης, όταν σε μια επιχείρηση συναντάται ένας κίνδυνος πρέπει να γίνει εκτίμηση αυτού έτσι ώστε να μπορεί να γίνει σωστή εκτίμηση του κινδύνου και να μπορούμε να γνωρίζουμε αν μπορεί να προέλθει κάποιος τραυματισμός ή κάποια τέτοια αρνητική συνέπεια. Έτσι η εκτίμηση αυτή μπορεί να μας οδηγήσει στο σωστό καθορισμό πρόληψης κινδύνων οι οποίοι απειλούν την ζωή, την αρτιμέλεια και την υγεία του εργαζόμενου ή και άλλων τρίτων προσώπων.

Άρα, είναι σημαντικό να προσδιοριστούν αν υπάρχουν κίνδυνοι και αν έχουν ληφθεί τα σωστά μέτρα πρόληψης κινδύνων έτσι ώστε να μειωθούν στο ελάχιστο ή να εξαλειφθούν.

Επομένως, σύμφωνα με τις διατάξεις των ισχύοντων και κανονισμών ο εργοδότης έχει λάβει τα ακόλουθα μέτρα. Όλα τα παρακάτω έχουν ως προϋπόθεση ότι έχει γίνει κατάλληλη μελέτη από τον συντονιστή των έργων έτσι ώστε να υπάρχει κατατρισμένο Σχέδιο Ασφαλείας και Υγείας ή ΣΑΥ και Φάκελος Ασφαλείας και Υγείας ή ΦΑΥ. Επομένως, ο εργοδότης έχει ως υποχρέωση:

- Να παρέχει κατάλληλη εκπαίδευση στον εργαζόμενο η οποία θα είναι κατάλληλη και επαρκής εκπαίδευση στους τομείς της ασφάλειας και της υγείας, τα οποία θα είναι υπό μορφή οδηγιών και θα αφορούν την θέση και τα καθήκοντα που θα αναλάβει. Επίσης, η εκπαίδευση αυτή πρέπει να προσαρμόζεται στις αλλαγές του εξοπλισμού ατομικής προστασίας καθώς και την στην εμφάνιση νέων κινδύνων. Η εκπαίδευση αυτή θα πρέπει να επαναλαμβάνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Να εξασφαλίζει πως όλοι οι εργαζόμενοι από εξωτερικές επιχειρήσεις που απασχολούνται ή εμπλέκονται στο εργοτάξιο, στην επιχείρηση ή στην εγκατάσταση του έργου αυτού, έχουν λάβει τις απαραίτητες οδηγίες για την ασφάλεια και την υγεία κατά τις δραστηριότητες αυτές.

- Να διασφαλίζει πως όλοι οι εκπρόσωποι των εργαζόμενων έχουν λάβει την κατάλληλη εκπαίδευση για τα ειδικά καθήκοντα της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας.

1.8. ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Συντονιστής του έργου είναι το άτομο ή άτομα, το οποίο μπορεί να είναι και ο μελετητής του έργου, το οποίο είναι και κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του έργου αλλά και μετά την εκτέλεση του έργου. Επίσης έχει την ευθύνη για τον προγραμματισμό όλων των εργασιών που διεξάγονται ταυτόχρονα, την πρόβλεψη της διάρκειας εκτέλεσης των εργασιών, την κατάσταση ή την ανάθεση της κατάρτισης του σχεδίου ασφάλειας και υγείας (ΣΑΥ) και του φακέλου ασφαλείας και υγείας (ΦΑΥ).

1.9. ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Γενικά

Ο τεχνικός ασφαλείας σαν ρόλος στην εργασία καθιερώθηκε το 1985 από το νόμο 1568/1985 για την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων. Βάσει του νόμου 3850/2010, ο οποίος συγκεντρώνει όλους τους σχετικούς νόμους μέχρι σήμερα, κάθε επιχείρηση υποχρεούται να έχει προσλάβει κάποιο τεχνικό ασφαλείας ή τα καθήκοντα του τεχνικού ασφαλείας να ανατεθούν σε τεχνικό που ασχολείται ήδη με την επιχείρηση, έχοντας, όμως, παράλληλα και τα προϋπάρχοντα καθήκοντα του ως εργαζόμενος, αναφέρει ο Δαυΐδ Νάνος στην διπλωματική του εργασία.

Ορισμός

Όπως είπε η Κ. Μουζά – Λαζαρίδη Άννα – Μαρία, ως τεχνικός ασφαλείας καλείται ο σύμβουλος της επιχείρησης που έχει την αρμοδιότητα να προλάβει και να προστατέψει αυτή και τους εργαζόμενούς της από κάθε μορφής κίνδυνο.

Ο ρόλος του τεχνικού ασφαλείας στην επιχείρηση στην σήμερα ημέρα είναι η εξασφάλιση της ποιότητας της εργασιακής ζωής. Γενικά ο εργοδότης και οι εργαζόμενοι συμβουλευονται τον τεχνικό ασφαλείας για την υγιεινή, την ασφάλεια και την εργονομία, ο οποίος (ο τεχνικός ασφαλείας) πρέπει να επιβλέπει τις συνθήκες

εργασίας έτσι ώστε ο εργαζόμενος να μπορεί να λειτουργεί όσο το δυνατόν καλύτερα. Επίσης, τους παρέχει συμβουλές για την πρόληψη και την αποφυγή των ατυχημάτων. Επίσης ο τεχνικός ασφαλείας συμβουλεύει γραπτά αλλά και προφορικά τον εργοδότη, όμως, όταν δίνει γραπτές συμβουλές αυτές γράφονται σε ειδικό βιβλίο, το οποίο υπογράφεται από τον εργοδότη και επιθεωρείται από τον Επιθεωρητή Εργασίας

1.10. Ιατρός Ασφαλείας

Γενικά

Όπως ο τεχνικός ασφαλείας καθιερώθηκε το 1985 από τον νόμο 1568/1985 και του νόμου 3850/2010, ο οποίος συγκεντρώνει όλους τους σχετικούς νόμους μέχρι σήμερα, ο ιατρός εργασίας, σαν ρόλος καλύπτεται από τον νόμο 3850/2010.

Σύμφωνα με το άρθρο 18 του νόμου 3850/2010 ο ρόλος του ιατρού εργασίας όσο και του τεχνικού ασφαλείας μοιάζουν. Και οι δύο έχουν συμβουλευτική ικανότητα ως προς τον εργοδότη και τους εργαζόμενους αλλά ο ιατρός ασφαλείας μπορεί να προσφέρει και τις πρώτες βοήθειες εκτός των υπολοίπων κοινών δηλαδή να παρέχει συμβουλές για την πρόληψη και την αποφυγή των ατυχημάτων, να τους παρέχει συμβουλές για σωματική και ψυχική υγεία, να συμβουλεύει τον εργοδότη και τους εργαζόμενους. Όπως ο τεχνικός ασφαλείας έτσι και ο ιατρός εργασίας συμβουλεύει γραπτά αλλά και προφορικά τον εργοδότη, όμως, όταν δίνει γραπτές συμβουλές αυτές γράφονται σε ειδικό βιβλίο, το οποίο υπογράφεται από τον εργοδότη και επιθεωρείται από τον Επιθεωρητή Εργασίας. Ο ιατρός εργασίας υποχρεούται να κάνει έλεγχο και να μην λαμβάνει ως δεδομένο την δικαιολογημένη ή μη απουσία του εργαζομένου και εάν χρειαστεί περνάει και σε περιοδικό ιατρικό έλεγχο κατά την κρίση του επιθεωρητή εργασίας, αν γίνει αίτημα από την επιτροπή υγείας και ασφάλειας εργαζομένων, αν αυτό δεν ορίζεται από τον νόμο. Έτσι εκτιμά την καταλληλότητα του εργαζομένου για την συγκεκριμένη δουλειά, αξιολογεί και καταχωρεί τα αποτελέσματα των εξετάσεων, έπειτα, εκδίδει την βεβαίωση και το κοινοποιεί στον εργοδότη. Το περιεχόμενο της βεβαίωσης πρέπει να εξασφαλίζει υπέρ του εργαζομένου και να μπορεί να ελεγχθεί από τους υγειονομικούς ελεγκτές του Υπουργείου Εργασίας και Κοινωνικής ασφάλισης, για την κατοχύρωση του εργαζομένου και του εργοδότη.

Ο ιατρός εργασίας πρέπει να ενημερώνεται από τον εργοδότη και τους εργαζόμενους για οποιοδήποτε παράγοντα προκαλεί επίπτωση στην υγεία, στον χώρο εργασίας. Επίσης έχει την υποχρέωση να “κρατάει” ιατρικό και επιχειρησιακό απόρρητο. Ακόμη, έχει το δικαίωμα να αναγγείλει στην Επιθεώρηση Εργασίας, μέσω της επιχείρησης, ασθένειες των εργαζομένων οι οποίες οφείλονται στο χώρο εργασίας. Σύμφωνα με το άρθρο 18 νόμου 3850/2010 ο σχετικός φάκελος που τηρεί ο ιατρός εργασίας περιλαμβάνει ατομικό βιβλιάριο επαγγελματικού κινδύνου, όπου αναγράφονται τα αποτελέσματα των ιατρικών και των εργαστηριακών εξετάσεων, για κάθε φορά που εργαζόμενος υποβάλλεται σε αντίστοιχες εξετάσεις. Οι υγειονομικοί επιθεωρητές και ιατροί του ασφαλιστικού οργανισμού, στον οποίο ανήκει ο εργαζόμενος, δικαιούνται να λαμβάνουν γνώση του φακέλου και του ατομικού βιβλιαρίου. Σε κάθε περίπτωση παύσης της εργασιακής σχέσης το βιβλιάριο επιστρέφεται στον εργαζόμενο.

Βάσει του άρθρου 15 νόμου 3850/2010 η απόλυση του ιατρού εργασίας πρέπει να είναι αιτιολογημένη. Επίσης, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να αποτελέσει λόγο καταγγελίας της σύμβασης του, για θέματα της αρμοδιότητας του, για κάποια τυχόν διαφωνία του με τον εργοδότη.

(Νάνος, 2018)

Συμπεραίνοντας, τα μέσα ατομικής προστασίας χρησιμοποιούνται όταν δεν μπορούμε να αποφύγουμε κάποιο κίνδυνο, στην εργασία, με μέτρα προστασίας. Τα μέσα ατομικής προστασίας χρειάζονται όταν τίθεται σε κίνδυνο η ζωή και η σωματική ακεραιότητα του εργαζόμενου. Υπάρχουν διάφορες κατηγορίες και είδη ΜΑΠ όπου το καθένα έχει την δικιά του ξεχωριστή χρήση. Ακόμη μπορεί να γίνει και χρειάζεται να γίνει συνδυασμός αυτών. Επίσης πρέπει να γίνεται σωστή συντήρηση των μέσων ατομικής προστασίας, η οποία θα γίνεται σύμφωνα με κανονισμούς . Ο εργοδότης έχει διάφορες υποχρεώσεις, όπως να δείχνει και να εκπαιδεύει τους εργαζόμενους στην χρήση των μέσων ατομικής προστασίας και τους διάφορους κινδύνους που υπάρχουν στην εργασία. Επίσης, ο εργοδότης, ανάλογα με τον αριθμό των εργαζομένων, πρέπει να προσλάβει γιατρό της εργασίας και τεχνικό ασφαλείας. Όπου και οι δύο έχουν άμεση επαφή με την εργοδότη. Κατά την διάρκεια

κατασκευής του έργου πρέπει να υπάρχει και ο συντονιστής του έργου, ο οποίος αναλαμβάνει τον συντονισμό του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 Νομοθεσία

Σύμφωνα με την Δόκτωρ Αμαλία Μουτσοπούλου και την Εθνική Νομοθεσία ο πρώτος εργατικός νόμος, ο οποίος καταγράφεται στο σύνταγμα, είναι ο Ν. Γ.Π.Α.Δ 3934/1911 (ΦΕΚ 319/Α' 21.11.1911) «περί Υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων». Αυτός ο νόμος καθορίζει τις υποχρεώσεις των εργοδοτών και ορίζει τις ποινές που ακολουθούν και επιβάλλονται σε περίπτωση που γίνεται παράβαση αυτού.

Τέσσερα χρόνια μετά, το 1915, έγινε μία δεύτερη προσπάθεια για την προσέγγιση από ασφαλιστική άποψη. Ο Ν. 551/1914, (ΦΕΚ 11/Α'8.1.1915), «περί ευθύνης προς αποζημίωσιν των εξ ατυχήματος εν τη εργασία παθόντων εργατών» καθόριζε τις περιπτώσεις για τις οποίες παρεχόταν αποζημίωση μετά από το ατύχημα. Επίσης, καθόριζε το ύψος της συναρτήσεως με το μέγεθος της αποζημίωσης αυτής, αλλά και της σοβαρότητάς του ατυχήματος, τους υπευθύνους εργοδότες, οι οποίοι έδιναν την αποζημίωση αυτή.

Εννέα χρόνια μετά γίνεται τροποποίηση του από το Β.Δ. της 25.8.1920, (ΦΕΚ 200/Α' 5.9.1920), στο οποίο γίνεται η κωδικοποίηση του νόμου αυτού, και στον Ν. 2193/1920, (ΦΕΚ 129/Α'13.6.1920), στον οποίο γίνεται τροποποίηση και συμπλήρωση του νόμου αυτού. Όμως, δύο χρόνια μετά γίνονται οι τελικές μετατροπές από τον Ν. 2943/1922 (ΦΕΚ 139/Α' 8.8.1922).

Το 1921 βγήκε το βασιλικό διάταγμα, το Β.Δ. της 17.12.1921, (ΦΕΚ 243/Α' 27.12.1921) «περί απαγορεύσεως της χρήσεως του εξ ανθρακικού μολύβδου λευκού χρώματος (στουπετσίου) του μολύβδου (μινίου) και λιθαργύρου και πάσης άλλης συνθέσεως του οξειδίου τούτων δια τον χρωματισμόν οικοδομών, πλοίων κλπ.», ο οποίος νόμος περιλαμβάνει 15 άρθρα, τα οποία είναι διαφορετικού χαρακτήρα και ορίζουν τα ατομικά μέτρα ασφαλείας για τους εργάτες, δηλαδή τις ατομικές προφυλλάξεις, τις οποίες θα πρέπει να λαμβάνουν οι εργάτες της βιομηχανίας που είναι επιφορτισμένοι με την εκτέλεση εργασιών παρασκευής, βαφής ή καθαρισμού των παραπάνω ουσιών.

Λίγα χρόνια μετά ψηφίζεται το Π.Δ. της 22-12/1933, (ΦΕΚ 406/Α' 29.12.1933) «περί ασφαλείας των εργατών και υπαλλήλων εργαζομένων επί φορητών κλιμάκων». Σε αυτό τον νόμο εμφανίζονται για πρώτη φορά κατασκευαστικές προδιαγραφές, οι οποίες αναφέρονται στις κλίμακες. Οι προδιαγραφές αυτές ισχύουν για τα υλικά των κατασκευών, τις κατασκευές αυτές καθαυτές, την συνολική μορφή και την τελική χρήση των κλιμακίων (ανάλογα με το είδος τους, το οποίο καθορίζει και τις εργασίες τις εργασίες στις οποίες χρησιμοποιούνται). Ακόμη, ορίζονται οι εργοδότες οι οποίοι είναι στην διάθεση του προσωπικού τις κλίμακες, σταθερές ή κινητές. Σε πρώτη φάση τίθεται το ελάχιστο όριο ηλικίας των 18 ετών και καθίσταται απαραίτητη η εξακρίβωση (μέσω εξετάσεων) της πνευματικής και σωματικής τους ικανότητας ως κριτήριο πρόσληψης.

Λίγο καιρό μετά το Π.Δ. της 12-1/1934, (ΦΕΚ 20/Α' 17.1.1934) «περί κανονισμού προβλέψεως ατυχημάτων εις υπαίθριους εργασίας», τίθεται σε ισχύ. Το πεδίο εφαρμογής του ήταν για όλα τα είδη υπαίθριας εργασίας, όπως αντιπλημμυρικά, αρδευτικά και αποξηραντικά έργα ή τα έργα οδοποιίας και κατασκευής τηλεφωνικών επικοινωνιών. Βέβαια, στα άρθρα του γίνεται εκτεταμένη αναφορά για την διαμόρφωση των φρεατίων, των πρανών και των τάφρων. Επίσης, γίνεται αναφορά για τον περιβάλλον γύρω από αυτά και οι συνθήκες εργασίας, όπως η κυκλοφορία των εργατών μέσα και πάνω από αυτές, ο φωτισμός και ο αερισμός τους. Κάποια άλλα άρθρα περιλαμβάνουν μέτρα για την ασφάλεια των εργατών σε περίπτωση τραυματισμού από προεξέχον τμήμα βράχου, για λανθασμένο χειρισμό μηχανικών, για κακές καιρικές συνθήκες, για καταπτώσεις πρανών φρεατίων ή για απρόσεκτη μεταφορά μακρινών ράβδων από σίδηρο. Τέλος γίνεται σημαντική αναφορά στο κουτί πρώτων βοηθειών και το περιεχόμενό του. Τα αντίστοιχα άρθρα είναι:

- Άρθρο 4
- Άρθρο 8
- Άρθρο 16
- Άρθρο 19
- Άρθρο 21
- Άρθρο 23

Περίπου 50 χρόνια μετά το Π.Δ. 1073/1981, (ΦΕΚ 260/Α' 16.9.1981) «Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεσιν εργασιών εις εργοτάξια οικοδομών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητος Πολιτικού Μηχανικού» καταργεί το Π.Δ. της 12-1/1934, (ΦΕΚ 20/Α' 17.1.1934), ο οποίος τροποποιείται από τον Ν. 4144/2013 (ΦΕΚ 88/Α' 18.4.2013), για θέματα Αντιμετώπισης της παραβατικότητας στην Κοινωνική Ασφάλιση και στην αγορά εργασίας και λοιπές διατάξεις αρμοδιότητος του Υπουργείου Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Πρόνοιας, το οποίο τροποποιείται από τον Ν. 4756/2020 (ΦΕΚ 235/Α' 26.11.2020) «Όσον αφορά τις διατάξεις για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία (ΑΥΕ) οι οποίες περιλαμβάνονται στο ν. 4144/2013».

Το Π.Δ. της 14.3/1934, (ΦΕΚ 112/Α' 22.3.1934), «Περί υγιεινής και ασφαλείας των εργατών και υπαλλήλων των πάσης φύσεως βιομηχανικών και βιοτεχνικών εργοστασίων, εργαστηρίων κλπ», ο οποίος είναι ο νόμος με τα περισσότερα άρθρα στο ελληνικό σύνταγμα. Αποτελείται από 155 άρθρα. Όμως, τα παρακάτω άρθρα είναι αυτά τα οποία μας ενδιαφέρουν:

- Άρθρα 2 – 5, με διατάξεις που αφορούν τα δάπεδα εργασίας.
- Άρθρα 6 – 12, με γενικές διατάξεις για διόδους και εξόδους.
- Άρθρα 13 – 17, με κατασκευαστικές προδιαγραφές κλιμακίων.
- Άρθρα 18 – 28, όπου γίνεται μία σημαντικότερη αναφορά στο φωτισμό, φυσικό και τεχνητό.
- Άρθρα 29 – 53, που περιλαμβάνουν διατάξεις υγιεινής των χώρων εργασίας.
- Άρθρα 54 – 127, όπου εξετάζονται οι κινητήριες μηχανές και όλα τα είδη μηχανικών μέσων που χρησιμοποιούνται για τις μεταφορές ατόμων και υλικών στο εργοτάξιο.
- Άρθρα 128 – 138, περιλαμβάνουν διατάξεις για την αποθήκευση εύφλεκτων υλικών και την προφύλαξη των χώρων οι οποίοι έχουν διατρέχουν με κίνδυνο έκρηξης.
- Άρθρα 139 – 155, αναφέρονται σε ατυχήματα.

Κάποια χρόνια μετά λαμβάνει χώρα το Π.Δ. 447/1975, (ΦΕΚ 142/Α' 17.7.1975), «περί ασφαλείας των εν ταις οικοδομικαίς εργασίαις ασχολούμενων μισθωτών». Για ένα μεγάλο μέρος αυτός ο νόμος διατυπώνει κατασκευαστικές, διαστασιολογικές και συνδεσμολογικές προδιαγραφές που θα πρέπει να ισχύουν για τα ικτριώματα. Έτσι

εμπλουτίζει τα αντίστοιχα άρθρα με ένα μεγάλο πλήθος σκαριφημάτων. Στα υπόλοιπα άρθρα του Π.Δ. 447/1975, (ΦΕΚ 142/Α' 17.7.1975) περιέχονται διατάξεις γενικής μορφής, οι οποίες αναφέρονται στα μηχανήματα που χρησιμοποιούνται από τους οικοδόμους. Πχ τα ανυψωτικά και τα προωθητικά, τις κατεδαφίσεις και τις εκσκαφές. Τέλος υπάρχουν κάποιες γενικότερες διατάξεις οι οποίες αναφέρονται στην μεταφορά των υλικών. Όμως, επειδή τα άρθρα δεν ήταν λεπτομερή, στο μέλλον υπήρξε σταδιακή κατάργηση του νόμου. Μία από το Π.Δ. 778/1980, (ΦΕΚ 193/Α' 26.8.1980) και μία από το Π.Δ. 1073/1981, (ΦΕΚ 260/Α' 16.9.1981).

Ένα χρόνο μετά δημοσιεύεται το Π.Δ. 212/1976, (ΦΕΚ 78/Α' 6.4.1976), «Περί μέτρων υγιεινής και ασφαλείας των εργαζομένων εις μεταφορικές ταινίας και προωθητάς εν γένει». Τα άρθρα αυτού του νόμου αφιερώνονται εξ ολοκλήρου για μέτρα πρόληψης των κινδύνων που διατρέχουν οι εργαζόμενοι στα εργοτάξια από τα μηχανικά μέσα, τα οποία χρησιμοποιούνται για εργασίες εκσκαφών και μεταφοράς υλικών, όπως μεταφορικές ταινίες και όλα τα είδη προωθητών. Στον νόμο αυτό περιλαμβάνονται διατάξεις οι οποίες περιγράφουν την κατασκευή, τον εξοπλισμό και τον τρόπο λειτουργίας των μηχανικών μέσων. Προς το τέλος του νόμου γίνεται μία σύντομη αναφορά προς για τους χειριστές και δίνονται οδηγίες χρήσης για μέσα ατομικής προστασίας – ΜΑΠ.

Λίγα χρόνια μετά δημοσιεύεται το Π.Δ. 422/1979, (ΦΕΚ 128/Α' 15.6.1979), «Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας εις τους χώρους εργασίας». Ο νόμος αυτός κάνει μία εκτενή ανάπτυξη του άρθρου 20 του Π.Δ. 212/1976, (ΦΕΚ 78/Α' 6.4.1976). Στα άρθρα του Π.Δ. 422/1979, (ΦΕΚ 128/Α' 15.6.1979) γίνεται κωδικοποίηση των διατάξεων που είναι σχετικές με την σχεδίαση, το γεωμετρικό σχήμα και την σημασία, τον συνδυασμό σχημάτων και χρωμάτων και τον τρόπο τοποθέτησης των σημάτων ασφαλείας, για τα οποία υπάρχουν συγκεντρωμένα σκαριφήματα στο τέλος του τέταρτου άρθρου. Ενώ στο πέμπτο άρθρο γίνεται μια εκτενή αναφορά στις υποχρεώσεις των εργοδοτών και σχέση με την τοποθέτηση και συντήρηση των σημάτων ασφαλείας στο εργοτάξιο.

Λίγα χρόνια αργότερα ο Ν. 1396/1983 (ΦΕΚ 126/Α' 15.9.1983), «Υποχρεώσεις λήψης και τήρησης των μέτρων ασφαλείας στις οικοδομές και λοιπά ιδιωτικά τεχνικά έργα». Ο νόμος αυτός ορίζει τους υπεύθυνους για την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας για τους εργαζόμενους και τρίτους, στα εργοτάξια ιδιωτικών έργων.

Απώτερο σκοπό έχουν να περιορίσουν τα ατυχήματα μέσα σε ένα εργοτάξιο. Μέσα στον νόμο θεωρείται πως οι εργοδότες είναι οι κύριοι του έργου και οι γενικοί εργολάβοι είναι οι υπεργολάβοι, οι οποίοι, βάσει του Ν. 1396/1983 (ΦΕΚ 126/Α' 15.9.1983), θεωρούνται υπεύθυνοι για την λήψη και την τήρηση των μέτρων ασφαλείας, για τα οποία οι προδιαγραφές τους βρίσκονται στο Π.Δ. 778/1980, (ΦΕΚ 193/Α' 26.8.1980) και στο Π.Δ. 1073/1981, (ΦΕΚ 260/Α' 16.9.1981). Ο μηχανικός που επιβλέπει το έργο και ο μελετητής δεν έχουν καμία αρμοδιότητα στην επίβλεψη του έργου, δεν προσλαμβάνουν, ούτε διευθύνουν το έργο, ούτε διευθύνουν το προσωπικό του εργοταξίου, ούτε διαθέτουν τα μέσα τα οποία είναι απαραίτητα για την υλοποίηση των προδιαγραφών μέτρων ασφαλείας. Επίσης,

- Προσδιορίζει την υποχρέωση του επιβλέποντα για την παροχή οδηγιών για την κατασκευή και σύνδεση σταθερών ικριωμάτων, καθώς και την περιοδική επιθεώρηση τους.
- Προβλέπει την παροχή οδηγιών για την αποτροπή κινδύνων από υπόγεια και εναέρια δίκτυα διανομής ηλεκτρικού ρεύματος επιβλέπει την τήρηση αυτών των οδηγιών.
- Δίνει οδηγίες από τον πίνακα διανομής του εργοταξιακού ρεύματος.
- Δίνει οδηγίες για την εκτέλεση των εργασιών αντιστήριξης πρανών εκσκαφών.
- Προβλέπεται η θεσμοθέτηση του Ημερολογίου Μέτρων Ασφαλείας.

Αυτά που αναφέραμε πιο πάνω οριοθετούν τις υποχρεώσεις του επιβλέποντα του έργου σχετικά με την λήψη και την τήρηση συγκεκριμένου μέτρων ασφαλείας.

Στο Ημερολογίου Μέτρων Ασφαλείας ο επιβλέπων του έργου αλλά και κάθε αρμόδιος έχει την δυνατότητα να αναγράφει συγκεκριμένες παρατηρήσεις, οι οποίες απευθύνονται στους υπόχρεους για την λήψη μέτρων, εφόσον διαπιστώνεται πλημμέλεια ή ολιγωρία. Στις επιθεωρήσεις εργασίας διατίθενται τα ημερολόγια, αλλά, επειδή έχουν περιορισμένη χρήση τους οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρέπει να αποτελούν υποχρεωτικό στοιχείο για την έκδοση της άδειας οικοδομής και πρέπει να διατίθενται και από άλλους φορείς.

Βάσει της Υ.Α. 130646/1984 (ΦΕΚ 154/Β' 19.3.1984), «Ημερολόγιο μέτρων ασφαλείας», η οποία ορίζει την μορφή και τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να τηρείται

το ημερολόγιο, καθώς επίσης και τα ζητήματα σχετικά με την έκδοση, την θεώρηση και τον τρόπο με τον οποίο θα πρέπει να χορηγούνται τα αντίγραφα.

Αρκετά χρόνια μετά και λόγω COVID-19 ξεκίνησαν να βγαίνουν νέοι νόμοι όπως η Εγκ. Δ1 α/ Γ. Π. οικ. 4133/2020 (ΦΕΚ / -- 23.1.2020) «Περί οδηγιών σχετικά με τα μέτρα πρόληψης κατά της διασποράς της γρίπης στις Σχολικές Μονάδες και φορείς που προσφέρουν εκπαιδευτικές υπηρεσίες», στο παράρτημα Β για τις «ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΜΕΣΟΥ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (ΜΑΠ)» αναφέρεται πως:

- Το προσωπικό όταν καθαρίζει, θα πρέπει να φοράει γάντια μιας χρήσης.
- Τα γάντια μετά την χρήση τους, πρέπει να απορρίπτονται αμέσως στις πλαστικές σακούλες των κάδων απορριμμάτων. Δεν πρέπει να γίνονται προσπάθειες καθαρισμού τους, π.χ. πλύσιμο των γαντιών μια χρήσης και επαναχρησιμοποίηση τους.
- Τονίζεται ότι η χρήση γαντιών μιας χρήσης δεν αντικαθιστά σε καμία περίπτωση το σχολαστικό πλύσιμο των χεριών.

Η εγκύκλιος αυτή μας καθορίζει τι πρέπει να τηρούν οι μαθητές, αλλά και οι καθηγητές, στις σχολικές μονάδες, όσον αφορά τους κανόνες υγιεινής.

Στον Ν. 4735/2020 (ΦΕΚ 197/Α' 12.10.2020) «Για τα Μέσα ατομικής προστασίας και μέτρα για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων στους ΟΤΑ», σύμφωνα με το άρθρο 60, στο πρώτο εδάφιο της παρ. 1 του άρθρου 97 του Ν. 4483/2017 (Α' 107) αντικαθίσταται, ως εξής:

α. να αναγνωρίζεται η οφειλή προς τον εργαζόμενο από τον οικείο Ο.Τ.Α.,

β. να υπάρχουν οι αντίστοιχοι κωδικοί και πιστώσεις στους προϋπολογισμούς των Ο.Τ.Α. των ετών καταβολής,

γ. να μπορεί να πραγματοποιηθεί η καταβολή τους, σε έως και τριάντα έξι (36) μηνιαίες δόσεις. Οι δικαιούχοι, οι οφειλές, ο αριθμός των δόσεων, καθώς και οποιαδήποτε άλλη σχετική λεπτομέρεια καθορίζονται με απόφαση του οικείου Δημοτικού ή Διοικητικού Συμβουλίου κάθε Ο.Τ.Α., η οποία λαμβάνεται εντός τεσσάρων (4) μηνών από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου.

Επίσης αναφέρεται ότι στα Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.) του δικαιούχου προσωπικού των ΟΤΑ που προβλέπονται στην υπ' αρ. 43726/7.6.2019 κοινή

απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Οικονομικών (Β' 2208), τα οποία δεν χορηγούνται εντός του έτους, αποτιμώνται σε χρήμα, σύμφωνα με την τιμή διαγωνισμού που προκηρύχθηκε ή άλλου διαγωνισμού προγενέστερων ετών που είχε λάβει χώρα για την προμήθεια των ίδιων ειδών και αποδίδονται με τις εξής προϋποθέσεις:

1. Η παρ. 2 του άρθρου 97 του Ν. 4483/2017 (Α' 107) καταργείται.»
2. «Το τελευταίο εδάφιο της παρ. 1 του άρθρου 97 του ν. 4483/2017 αντικαθίσταται ως εξής: «Οι δικαιούχοι, οι οφειλές, ο αριθμός των δόσεων, καθώς και κάθε άλλη συναφής λεπτομέρεια καθορίζονται με απόφαση του οικείου Συμβουλίου»».

Στον Ν. 4483/2017 (ΦΕΚ 107/Α' 31.7.2017) «Μέσα Ατομικής Προστασίας και μέτρα για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων στους Ο.Τ.Α.», σύμφωνα με το άρθρο 97:

1. Τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (Μ.Α.Π.) και το γάλα των ετών 2012, 2013, 2014, 2015 και 2016, που προβλέπονται στην 53361/11.10.2006 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Οικονομίας και Οικονομικών, Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας (Β' 1503) και δεν έχουν χορηγηθεί μέχρι την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου, αποτιμώνται σε χρήμα, σύμφωνα με την τιμή διαγωνισμού που προκηρύχθηκε ή άλλου διαγωνισμού προγενέστερων ετών που είχε λάβει χώρα για την προμήθεια των ίδιων ειδών και αποδίδονται με τις εξής προϋποθέσεις:
 - α. να αναγνωρίζεται η οφειλή προς τον εργαζόμενο από τον οικείο Ο.Τ.Α,
 - β. να υπάρχουν οι αντίστοιχοι κωδικοί και πιστώσεις στους προϋπολογισμούς των Ο.Τ.Α. των ετών καταβολής,
 - γ. να μπορεί να πραγματοποιηθεί η καταβολή τους, σε έως και τριάντα έξι (36) μηνιαίες δόσεις.

Οι δικαιούχοι, οι οφειλές, ο αριθμός των δόσεων, καθώς και οποιαδήποτε άλλη σχετική λεπτομέρεια καθορίζονται με απόφαση του οικείου Δημοτικού ή

Διοικητικού Συμβουλίου κάθε Ο.Τ.Α., η οποία λαμβάνεται εντός τεσσάρων (4) μηνών από την έναρξη ισχύος του παρόντος νόμου.

2. Οι εργαζόμενοι με συμβάσεις εργασίας ορισμένου χρόνου, καθώς και οι συμβασιούχοι μίσθωσης έργου των Ο.Τ.Α. α' και β' βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών που απασχολούνται στις εργασίες που αναφέρονται στην με αριθμό 53361/11.10.2006 κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Δημόσιας Διοίκησης και Αποκέντρωσης, Οικονομίας και Οικονομικών και Απασχόλησης και Κοινωνικής Προστασίας (Β' 1503), όπως ισχύει, δικαιούνται των αντίστοιχων Μ.Α.Π., με τους όρους και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην εν λόγω κοινή υπουργική απόφαση.

3. Η παράγραφος 8 του άρθρου 71 του Κώδικα Νόμων για την Υγιεινή και Ασφάλεια των Εργαζομένων, όπως κυρώθηκε με το άρθρο πρώτο του ν. 3850/2010 (Α' 84) αντικαθίσταται ως εξής:
« 8. Οι Διοικητικές κυρώσεις και η βεβαίωση και είσπραξη προστίμων δεν εφαρμόζονται για το Δημόσιο και τα Ν.Π.Δ.Δ.. Αντί επιβολής προστίμου, ο επιθεωρητής εργασίας συντάσσει αιτιολογημένη έκθεση, την οποία υποβάλλει στους Υπουργούς Εσωτερικών, Διοικητικής Ανασυγκρότησης, Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και στον οικείο Υπουργό και ανακοινώνει στον Προϊστάμενο της Υπηρεσίας την οποία αφορά. Σε περιπτώσεις διαπίστωσης παραβάσεων των διατάξεων της νομοθεσίας για την υγεία και την ασφάλεια στην εργασία σε Ο.Τ.Α. και στα νομικά πρόσωπα αυτών, ο επιθεωρητής εργασίας συντάσσει αιτιολογημένη έκθεση με εισήγηση επιβολής του προβλεπόμενου προστίμου, την οποία υποβάλλει στους Υπουργούς Εσωτερικών και Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και κοινοποιεί στον οικείο Ο.Τ.Α. ή στο οικείο νομικό πρόσωπο Ο.Τ.Α.. Σε περίπτωση που, εντός έξι (6) μηνών από την κοινοποίηση της έκθεσης του προηγούμενου εδαφίου σε αυτόν, δεν έχει επέλθει συμμόρφωση του οικείου Ο.Τ.Α. ή νομικού προσώπου Ο.Τ.Α., η οποία να προκύπτει από έκθεση του αρμόδιου επιθεωρητή εργασίας, κοινοποιούμενη στον Υπουργό Εσωτερικών, το ποσό του προστίμου παρακρατείται, με απόφαση του Υπουργού Εσωτερικών, από τους Κεντρικούς

Αυτοτελείς Πόρους του επόμενου οικονομικού έτους που αναλογούν στον οικείο Ο.Τ.Α.. Σε περίπτωση που η συμμόρφωση του οικείου Ο.Τ.Α. ή νομικού προσώπου Ο.Τ.Α. επέλθει μετά την παρέλευση του διαστήματος των έξι (6) μηνών, το παρακρατηθέν ποσό αποδίδεται μειωμένο κατά το ήμισυ. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Οικονομικών, καθορίζεται κάθε αναγκαία λεπτομέρεια για την εφαρμογή της παραγράφου αυτής.».

4. Με κοινή απόφαση των Υπουργών Εσωτερικών, Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης και Οικονομικών, συγκροτείται Επιτροπή με αντικείμενο την αξιολόγηση του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου για την παροχή Μέσων Ατομικής Προστασίας και τη λήψη μέτρων προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων στους Ο.Τ.Α. και την υποβολή πρότασης για την αναβάθμιση και τον εκσυγχρονισμό του. Η Επιτροπή αποτελείται από τρεις (3) εκπροσώπους του Υπουργείου Εσωτερικών, τρεις (3) εκπροσώπους του Υπουργείου Εργασίας, Κοινωνικής Ασφάλισης και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, έναν (1) εκπρόσωπο του Υπουργείου Οικονομικών, τρεις (3) εμπειρογνώμονες εγνωσμένου επιστημονικού κύρους ή επαγγελματικής εμπειρίας, σε θέματα πρόληψης επαγγελματικών κινδύνων και ασθενειών ή ιατρικής της εργασίας, έναν (1) εκπρόσωπο της Κεντρικής Ένωσης Δήμων Ελλάδας (ΚΕΔΕ), έναν (1) εκπρόσωπο της Ένωσης Περιφερειών Ελλάδας (ΕΝΠΕ) και δύο (2) εκπροσώπους φορέων συνδικαλιστικής εκπροσώπησης των εργαζομένων στους Ο.Τ.Α. πανελλαδικής εμβέλειας. Με την απόφαση του πρώτου εδαφίου, καθορίζεται κάθε αναγκαία λεπτομέρεια, σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας και το χρονοδιάγραμμα εργασιών της Επιτροπής.

Με λίγα λόγια ο N, 4483/2017 (ΦΕΚ 107/Α' 31.7.2017) δέχεται κάποιες μετατροπές από τον N. 4735/2020 (ΦΕΚ 197/Α' 12.10.2020). Επίσης, ο N, 4483/2017 (ΦΕΚ 107/Α' 31.7.2017) αναφέρει πως θα πρέπει οι εργαζόμενοι να μην πληρώνουν για τον εξοπλισμό τους αλλά και βάσει του N. 3850/2010 (Α' 84) ο επιθεωρητής εργασίας συντάσσει σχετική έκθεση επιβολής προστίμου.

Στον N. 4690/2020 (ΦΕΚ 197/Α' 30.5.2020) «Διανομή υγειονομικού υλικού και μέσων ατομικής ή συλλογικής προστασίας από τους ΟΤΑ α' και β' βαθμού», αναφέρεται στο εικοστό όγδοο (28^ο) άρθρο πως:

1. «Για χρονικό διάστημα τεσσάρων (4) μηνών και εφόσον εξακολουθεί να υφίσταται άμεσος κίνδυνος διασποράς του κορωνοϊού COVID-19, οι ΟΤΑ α' και β' βαθμού μπορούν να προμηθεύονται σύμφωνα με την περ. α' της παρ. 3 του άρθρου 10 της από 11.3.2020 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου (Α' 55), όπως αυτή κυρώθηκε με το άρθρο 2 του Ν. 4682/2020 (Α' 76), και να διανέμουν κάθε αναγκαίο υγειονομικό υλικό, και ενδεδειγμένα μέσα ατομικής ή συλλογικής προστασίας για την αποτροπή διασποράς του κορωνοϊού COVID-19, σε δημόσιες υπηρεσίες, δημόσιες επιχειρήσεις και οργανισμούς του κεφαλαίου Α' του Ν. 3429/2005 (Α' 314), καθώς και σε νομικά πρόσωπα δημοσίου δικαίου και ιδιωτικού δικαίου της περ. δ' της παρ. 1 του άρθρου 14 του ν. 4270/2014 (Α' 143), που εδρεύουν εντός της περιφέρειάς τους. Για την προμήθεια και διανομή απαιτείται έγγραφο αίτημα του αρμόδιου οργάνου του φορέα, από το οποίο προκύπτει τεκμηριωμένα η ανάγκη.»
2. «Η ισχύς της παρ. 1 ανατρέχει στην έναρξη ισχύος της από 11.3.2020 Πράξης Νομοθετικού Περιεχομένου.»

Στον N. 4690/2020 (ΦΕΚ 197/Α' 30.5.2020) αναφέρεται πως για την διανομή υγειονομικού υλικού και μέσων ατομικής ή συλλογικής προστασίας πρέπει να συντάξουν έγγραφο αίτημα του αρμόδιου οργάνου του φορέα, από το οποίο προκύπτει τεκμηριωμένα η ανάγκη.

Στην Υ.Α. 87669/2019 (ΦΕΚ 4584/Β' 13.12.2019) γίνεται μερική τροποποίηση της αριθμ. 43726/7-6-2019 κοινής υπουργικής απόφασης «Παροχή μέσων ατομικής προστασίας σε υπαλλήλους των ΟΤΑ α' και β' βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών και μέτρα προληπτικής ιατρικής».

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ – ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του ν. 3850/2010 (Α' 84) και ιδίως του άρθρου 44 του νόμου αυτού.
2. Την αριθμ. 43726/7-6-2019 κοινή υπουργική απόφαση «Παροχή μέσων ατομικής προστασίας σε υπαλλήλους των ΟΤΑ α' και β' βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών και μέτρα προληπτικής ιατρικής» (Β' 2208).
3. Τις διατάξεις του π.δ. 141/2017 «Οργανισμός Υπουργείου Εσωτερικών» (Α' 180).
4. Τις διατάξεις του π.δ. 142/2017 «Οργανισμός Υπουργείου Οικονομικών» (Α' 181).
5. Τις διατάξεις του άρθρου 3 του π.δ. 81/2019 «Συγχώνευση των Υπουργείων Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Εσωτερικών σε νέο Υπουργείο Εσωτερικών και μεταφορά αρμοδιοτήτων στο νέο Υπουργείο» (Α' 119).
6. Τις διατάξεις του π.δ. 83/2019 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης, Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 121).
7. Τις διατάξεις του άρθρου 12 του π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών και Ειδικών Γραμματειών/ Ενιαίων Διοικητικών Τομέων στο Υπουργείο Εσωτερικών» (Α' 123).
8. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του π.δ. 63/2005 (Α' 98) «Κωδικοποίηση της νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα», όπως έχει διατηρηθεί σε ισχύ με τις διατάξεις του άρ. 119 του ν. 4622/2019.
9. Την 340/18-7-2019 (Β' 3051) απόφαση του Πρωθυπουργού «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Οικονομικών, Θεόδωρο Σκυλακάκη».
10. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αλλά ούτε και σε βάρος των προϋπολογισμών των ΟΤΑ α' και β' βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών.
11. Την αριθμ. ΓΔΟΤΑΑΠ/2019/73 εισήγηση του ΓΔΟΤΑΑΠ του ΥΠΕΣ, αποφασίζουμε: Τροποποιούμε την αριθμ. 43726/7-6-2019 (ΦΕΚ 2208 Β') κοινή υπουργική απόφαση ως εξής:
Στις περιπτώσεις Ι. «Μέσα ατομικής προστασίας» και ΙΙ. «Ιατρικές εξετάσεις και εμβολιασμοί» απαλείφονται οι ακόλουθες ειδικότητες με τα αντίστοιχα

μέσα ατομικής προστασίας καθώς και τις αντίστοιχες ιατρικές εξετάσεις και εμβολιασμούς:

α) η ειδικότητα «Οδηγός Λεωφορείου» από τους κλάδους - χώρους «Δημοτικά κτίρια/σχολεία»

β) η ειδικότητα «Οδηγός επιβατικού Β' Κατηγορίας» από τους κλάδους - χώρους «Διάφορα»,

γ) η ειδικότητα «Χρήστες Η/Υ» από τους κλάδους - χώρους «Διάφορα».

Κατά τα λοιπά εξακολουθεί να ισχύει η αριθμ. 43726/ 7-6-2019 κοινή υπουργική απόφαση «Παροχή μέσων ατομικής προστασίας σε υπαλλήλους των ΟΤΑ α' και β' βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών και μέτρα προληπτικής ιατρικής» (Β' 2208). Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Στην Υ.Α. 43726/2019 (ΦΕΚ 2208/Β' 8.6.2019) γίνεται μερική τροποποίηση της αριθμ. 43726/7-6-2019 κοινής υπουργικής απόφασης «Παροχή μέσων ατομικής προστασίας σε υπαλλήλους των ΟΤΑ α' και β' βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών και μέτρα προληπτικής ιατρικής» (Β' 2208).

ΟΙ ΥΠΟΥΡΓΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ - ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ

Έχοντας υπόψη:

1. Τις διατάξεις του ν. 3850/2010 (Α' 84) και ιδίως του άρθρου 44 του νόμου αυτό.
2. Τις διατάξεις του π.δ. 396/1994 «Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ» (Α' 220).
3. Τις διατάξεις του άρθρου 90 του Κώδικα Νομοθεσίας για την Κυβέρνηση και τα κυβερνητικά όργανα, που κωδικοποιήθηκε με το άρθρο πρώτο του π.δ. 63/2005 (ΦΕΚ 98/Α' /22-4-2005).
4. Τις διατάξεις του π.δ. 123/2016 «Ανασύσταση και μετονομασία του Υπουργείου Διοικητικής Μεταρρύθμισης και Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης,

ανασύσταση του Υπουργείου Τουρισμού, σύσταση Υπουργείου Μεταναστευτικής Πολιτικής και Υπουργείου Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης, μετονομασία Υπουργείου Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης, Οικονομίας, Ανάπτυξης και Τουρισμού και Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων» (ΦΕΚ 208 Α΄).

5. Τις διατάξεις του π.δ. 88/2018 «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α΄ 160).
6. Τις διατάξεις του π.δ. 125/2016 «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α΄ 210).
7. Τις διατάξεις του π.δ. 73/2015 «Διορισμός Αντιπροέδρου της Κυβέρνησης Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α΄ 116).
8. Την Υ29/2015 απόφαση του Πρωθυπουργού «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Αναπληρωτή Υπουργό Οικονομικών, Γεώργιο Χουλιαράκη» (Β΄ 2168).
9. Την ανάγκη επικαιροποίησης και εκσυγχρονισμού του υφιστάμενου νομοθετικού πλαισίου για την παροχή μέσων ατομικής προστασίας στο προσωπικό και στους συμβασιούχους μίσθωσης έργου των ΟΤΑ α΄ και β΄ βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών, προκειμένου να αναβαθμιστεί η υγεία και η ασφάλεια στην εργασία στους εν λόγω φορείς.
10. Το πόρισμα της Επιτροπής που συγκροτήθηκε με την 29267/15-06-2018 κοινή υπουργική απόφαση (Β΄ 2786), δυνάμει των διατάξεων του άρθρου 97 παρ. 5 του ν. 4483/2017 (Α΄ 107) με αντικείμενο την αξιολόγηση του ισχύοντος νομοθετικού πλαισίου για την παροχή μέσων ατομικής προστασίας και τη λήψη μέτρων προστασίας της υγείας και της ασφάλειας των εργαζομένων στους ΟΤΑ.
11. Την αριθμ. ΓΔΟΤΑΑΠ/2019/48/6-6-2019 εισήγηση του Γενικού Διευθυντή Οικονομικών Τ.Α. και Αναπτυξιακής Πολιτικής.
12. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας απόφασης δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού, αλλά σε βάρος των προϋπολογισμών των ΟΤΑ α΄ και β΄ βαθμού και των νομικών προσώπων αυτών, η οποία δεν μπορεί να προϋπολογιστεί, καθόσον δεν δύναται να προβλεφθεί ο ακριβής αριθμός των δικαιούχων ανά ειδικότητα, αποφασίζουμε: Στους μόνιμους υπαλλήλους και στους υπαλλήλους με σχέση εργασίας Ιδιωτικού Δικαίου, Αορίστου και Ορισμένου Χρόνου, καθώς και στους συμβασιούχους μίσθωσης έργου των ΟΤΑ α΄ και β΄ βαθμού και των

νομικών προσώπων αυτών, ανάλογα με τον κλάδο/ειδικότητα, τον χώρο και το αντικείμενο εργασίας, παρέχονται τα αναγκαία μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), καθώς και οι απαραίτητες ιατρικές εξετάσεις και εμβολιασμοί για την ατομική προστασία αυτών, που περιλαμβάνονται, αντίστοιχα, στις ακόλουθες περιπτώσεις I και II:

Στο αρχείο υπάρχει πίνακας που εξηγεί αναλυτικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Ατυχήματα

«Τα ατυχήματα διερευνώνται για να αναγνωρίσουμε τους λόγους, τους οποίους συνέβησαν, κι έτσι μπορούμε να αποφασίσουμε για πράξεις που πρέπει να γίνουν έτσι ώστε να αποφύγουμε την επανάληψή τους. Ένα ατύχημα ποτέ δεν δημιουργείται από ένα και μόνο λόγο. Πάντα διέπεται από πολλαπλούς παράγοντες οι οποίοι πρέπει να διερευνώνται.»

Τα βήματα που πρέπει να ληφθούν είναι τα εξής:

- Οργάνωση των πληροφοριών του ατυχήματος
- Καθοδήγηση της έρευνας
- Επικυρώνω και επιβεβαιώνω την πραγματική διαδοχή του ατυχήματος
- Αναγνωρίζω και επικυρώνω τα πραγματικά στοιχεία, πιθανά αίτια και παράγοντες που συνέβαλαν στο ατύχημα
- Απλοποίηση και οργάνωση της αναφοράς της έρευνας
- Απεικόνιση της διαδοχής του ατυχήματος στην αναφορά

(Buys & Clark, 1995)

3.2 Μοντέλα ανάλυσης ατυχημάτων και μέθοδοι διερεύνησής τους

3.2.1. Μέθοδοι διερεύνησης

Σύμφωνα τον J. Rasmussen ένα ατύχημα μπορεί να προκληθεί όταν υπάρχει απώλεια στον έλεγχο των διαδικασιών του συστήματος. Επίσης, είναι δυνατόν να προκληθούν επιπτώσεις:

- Τραυματισμός
- Απώλεια ζώων
- Καταστροφή του εξοπλισμού
- Καταστροφή περιουσίας
- Δυσμενής επιπτώσεις στο περιβάλλον

(Rasmussen, 1997)

Η φύση των ατυχημάτων έχει διαφοροποιηθεί με το πέρασμα των ετών, καθώς από απλά εργατικά ατυχήματα, σε εργοστάσια με εργαζόμενους περιορισμένου εύρους καθηκόντων. Πέρασαμε σε συμβάντα σε σύγχρονα πολύπλοκα συστήματα όπως:

- Συστήματα μεταφορών
- Πυρηνικής ενέργειας
- Τηλεπικοινωνιών

Η πρόοδος τεχνολογίας και των διατάξεων αυτοματισμού έχει σημαντική σημασία σε αυτή την αλλαγή και στην ανάγκη για δημιουργία νέων μεθόδων εξήγησης των ατυχημάτων.

(Leveson, 2004)

Οι μέθοδοι διερεύνησης ατυχημάτων αξιοποιούνται, ώστε να εξηγήσουν την εξέλιξη ενός ατυχήματος και να εντοπίσουν τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν, ώστε να αποτραπεί το ενδεχόμενο να συμβούν παρόμοια περιστατικά. Σκοπός της διερεύνησης δεν είναι η αναζήτηση ενόχων για την απόδοση νομικών ευθυνών αλλά είναι να απαντηθούν τα ερωτήματα “τι”, “πού”, “πότε”. Έτσι εντοπίζεται και περιγράφεται η ακριβής πορεία των γεγονότων που οδήγησαν στο ατύχημα και στη συνέχεια το “γιατί” προσδιορίζοντας τόσο τις άμεσες αιτίες όσο και τις λανθάνουσες συνθήκες που συνέβαλαν στο ατύχημα αυτό. Με λίγα λόγια οι ερωτήσεις αυτές μας βοηθούν να φτιάξουμε ένα χρονοδιάγραμμα.

(Sklet, 2002)

Πίνακας 3.1. Τεχνικές ανάλυσης των ατυχημάτων

1.	FTA (Fault Tree Analysis)
2.	ECFC (Event & Causal Factors Charting Analysis)
3.	Barrier Analysis
4.	MORT (Management Oversight & Risk Tree)
5.	SCAT (Systematic Cause Analysis)
6.	HFACS (Human Factors Analysis)
7.	STEP (Sequential Timed Events Plotting)
8.	MTO – analysis ((Hu)Man, Technology & Organization analysis)
9.	AEB Method (Accident Evolution & Barrier Function)
10.	TRIPOD – Delta
11.	Acci - Map
12.	STAMP (Systems – Theoretic Accident Model & Processes)
13.	CREAM (Cognitive Reliability Error Analysis Method)

3.2.2. Στάδια της διερεύνησης

Σύμφωνα με τους Lundberg, Rollenhagen, Hollangel, Sklet τα στάδια διερεύνησης ενός ατυχήματος είναι:

1. Έναρξη διερεύνησης ατυχήματος: Αφού έχει συμβεί ένα ατύχημα, αξιολογείται με χρήση κριτηρίων αν κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω και εις βάθος ανάλυση του
2. Σχεδιασμός της διερεύνησης: Βάσει των διαθέσιμων πόρων και του διαθέσιμου χρόνου γίνεται ο αρχικός προγραμματισμός για το πώς θα εκτελεστεί η έρευνα και ποιοί θα συμμετέχουν σε αυτή
3. Συλλογή και καταγραφή δεδομένων: Σημαντικό στάδιο της έρευνας, για την μετέπειτα πορεία της διαδικασίας, διότι κατά τη διάρκεια αυτού συγκεντρώνονται δεδομένα από ανθρώπινες μαρτυρίες και καταθέσεις, τεχνικό εξοπλισμό που επηρεάστηκε από το ατύχημα και αρχεία γραφικής FTA (Fault Tree Analysis), ECFC (Events and Causal Factors Charting and Analysis), Barrier Analysis MORT (Management Oversight and Risk Tree),

SCAT (Systematic Cause Analysis Technique), HFACS (The Human Factors Analysis and Classification System), STEP (Sequential Timed Events Plotting), MTO-analysis ((Hu)Man, Technology and Organisation analysis), AEB Method (Accident Evolution and Barrier Function), TRIPOD-Delta Acci-Map STAMP (Systems-Theoretic Accident Model and Processes), CREAM (Cognitive Reliability Error Analysis Method), και ηλεκτρονικής μορφής. Η συλλογή πληροφοριών είναι μια χρονοβόρος και απαιτητική εργασία που απαιτεί αξιολόγηση αυτών που λαμβάνονται, καθώς πολλές φορές μπορεί να είναι αντικρουόμενες ή μη αντικειμενικές ενώ η καταγραφή τους πρέπει να γίνεται με πλήρως ευανάγνωστο και κατανοητό τρόπο

4. Ανάλυση του ατυχήματος: Είναι το κεντρικό και σημαντικότερο κομμάτι της έρευνας και αυτό το οποίο θα αναλυθεί εκτενέστερα στην ενότητα. Κάθε μέθοδος ανάλογα με το μοντέλο στο οποίο στηρίζεται, επικεντρώνεται σε διαφορετικά σημεία, έχοντας σαν στόχος τον εντοπισμό των αιτιών και των παραγόντων που οδήγησαν στο ατύχημα
5. Δημιουργία προτάσεων: Αφού εντοπιστούν οι προβληματικές περιοχές πρέπει να ληφθούν μέτρα για να διορθωθούν και να αποτρέψουν μελλοντικά ατυχήματα. Η ομάδα θα που θα αναλάβει το κομμάτι αυτό δε πρέπει να περιορίσει το κομμάτι των συστάσεων στις εύκολες λύσεις, αλλά πρέπει να προτείνει αλλαγές σε όλα τα επίπεδα ιεραρχίας του συστήματος
6. Δημιουργία ολόκληρης της Έκθεσης: Η έκθεση που συντάσσεται περιλαμβάνει όλα τα παραπάνω και τεκμηριώνει την έρευνα και τη προσπάθεια που καταβλήθηκε. Πρέπει να είναι πλήρης και κατανοητή καθώς θα διαβιβαστεί σε όλους τους αρμόδιους φορείς
7. Εφαρμογή των μέτρων και συνεχής αξιολόγηση των προτάσεων: Αφού αξιολογηθούν οι αρχικές προτάσεις πρέπει να εφαρμοστούν. Η εφαρμογή των μέτρων δεν είναι στατική διαδικασία, αλλά συνεχής που απαιτεί μέτρηση της αποτελεσματικότητάς τους και δημιουργία νέων συστάσεων

Σύμφωνα με τους Krausmann και Mushtaq τα παραπάνω στάδια αποτελούν άμεσα συνδεδεμένα, όπου ο τρόπος εκτέλεσης του καθενός επηρεάζει την επιτυχία και του επόμενου. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι η ακρίβεια και η πληρότητα κατά το στάδιο συλλογής και καταγραφής δεδομένων επηρεάζει καθοριστικά την ποιότητα του σταδίου της ανάλυσης. Για να θεωρηθεί μια διερεύνηση ατυχήματος συνολικά

επιτυχημένη απαιτείται να πραγματοποιηθούν ολοκληρωμένα όλα τα στάδια, καθορίζοντας με ακριβή και κατανοητό τρόπο τους στόχους και τις διαδικασίες της κάθε φάσης.

(Krausmann & Mushtaq, 2008)

3.2.3. Στάδια δημιουργίας ολόκληρης της έκθεσης

Σύμφωνα με τους Hendrick and Benner η σημασία μιας ολοκληρωμένης και πλήρους έκθεσης διαφαίνεται μέσα από τις δυο παρατηρήσεις, οι οποίοι τόνισαν ότι οι εκθέσεις είναι τα αρχεία που μένουν στο πέρασμα των χρόνων και ότι μια κακή ποιοτικά έκθεσης μπορεί να καταστρέψει μια πολύ καλή έρευνα.

3.2.4. Στάδια δημιουργίας προτάσεων

Σύμφωνα με τους Krausmann και Mushtaq στο επίπεδο των προτάσεων ιδανικό θα ήταν να κατατίθενται από δυο ειδών ομάδες:

- η μια να αφορά αποκλειστικά και συγκεκριμένα το ατύχημα, για το οποίο τελέστηκε η διερεύνηση
- η δεύτερη να αφορά προτάσεις που θα βρίσκουν εφαρμογή γενικότερα στον τομέα που μελετάμε

Οι προτάσεις πρέπει να θέτουν θέματα αλλαγών σε όλα τα επίπεδα ιεραρχίας του συστήματος και να μην περιορίζονται μόνο στα κατώτερα.

Σύμφωνα με τους Argiris και Schon σημαντική διάκριση μπορεί να γίνει ανάμεσα στην μονή ανάδραση διαδικασία εκμάθησης (single-loop learning) και της διπλής ανάδραση (doubleloop learning). Στη μονής και μεν διορθώνονται τα λάθη που οδήγησαν στο ατύχημα αλλά η διόρθωση γίνεται επιφανειακά, παραμένοντας αναλλοίωτες οι λάθος πρακτικές και πεποιθήσεις που επικρατούσαν στο σύστημα. Αντίθετα, στη διπλή όχι μόνο προσπαθούν να εντοπίσουν τα λάθη, αλλά μελετώνται πίες ήταν οι λανθάνουσες συνθήκες που συντέλεσαν στην έναρξη και στην εξέλιξη του συμβάντος. Η διαδικασία διπλής ανάδρασης είναι αποτελεσματικότερη, καθώς μέσω αυτής είμαστε σε θέση να ανακαλύπτουμε τις βαθύτερες αιτίες και να

προλαμβάνουμε μελλοντικά ατυχήματα, που θα είχαν ως πηγή τις ίδιες δυσλειτουργίες.

(Argyris & Schon, 1978)

3.2.5. Στάδιο εφαρμογής των μέτρων και συνεχής αξιολόγηση των προτάσεων

Η αποτελεσματική εφαρμογή των αρχικών προτάσεων εξαρτάται από παράγοντες, όπως η δυναμικότητα και η κατάρτιση του δυναμικού, οι διαθέσιμοι πόροι, οι δείκτες κόστους - οφέλους και τα μέσα για τον έλεγχο και την ανάδραση τους. Πρέπει να γίνει σαφές, μέσα στο σύστημα που ερευνάται, ότι η εφαρμογή προτάσεων δεν είναι μια στατική διαδικασία, αλλά μια διαρκής, όπου ο βαθμός επιτυχίας των προτάσεων πρέπει να αξιολογείται συνεχώς.

(Krausmann & Mushtaq, 2008)

Η αξιολόγηση που απαιτεί τη συμμετοχή των εμπλεκομένων σε όλα τα επίπεδα ιεραρχίας του οργανισμού, κρίνει το βαθμό προσαρμογής των μέτρων στο περιβάλλον του συστήματος και αν αυτός δεν κρίνεται ικανοποιητικός πρέπει να τροποποιούνται ή ακόμα και να αντικαθιστούνται. Πρέπει να καταγράφονται ρητά και αναλυτικά όχι μόνο τα μέτρα αλλά και οι λόγοι για τους οποίους ελήφθησαν καθώς η αιτιολόγησή τους βοηθά να διατηρείται ακέραια η μνήμη του συστήματος και να κατανοεί ο καθένας τους λόγους ύπαρξης των εμποδίων που τέθηκαν, διασφαλίζοντας τη παραμονή και τη συνεχής βελτίωση τους.

(Kletz, 2009)

Η κοινοποίηση της γνώσης και των πληροφοριών διασφαλίζει την ενημέρωση όλων των αρμόδιων φορέων. Παρέχει την δυνατότητα σε κάθε οργανισμό-σύστημα να μαθαίνει μέσα από τη λάθη του άλλου και να αναλύει την πρακτική εφαρμογή προτάσεων και όχι να μελετά μόνο τη θεωρητική πλευρά τους. Στην κοινοποίηση των πληροφοριών και των δεδομένων, λαμβάνοντας υπόψη ότι υπάρχουν και δεοντολογικά ζητήματα σε κάθε οργανισμό, η δημιουργία μιας κοινής βάσης δεδομένων, όπου θα υπάρχει είτε αναλυτική, είτε συνοπτική καταγραφή των ατυχημάτων. Η συχνότερη διεξαγωγή συνεδρίων με ταυτόχρονη παρουσία διαφόρων αρμοδίων που θα συζητούσαν τις εμπειρίες τους θα βοηθούσε προς στην κατεύθυνση

αυτή. Να σημειωθεί ότι οι παραπάνω παράγραφοι για την αξιολόγηση και τον έλεγχο των μέτρων προστασίας καλύπτουν και τις απαιτήσεις που τίθενται από την Κοινοτική Οδηγία 2004/54, στο Άρθρο 3 για τα μέτρα ασφαλείας και στο Άρθρο 12 για τις περιοδικές επιθεωρήσεις.

3.2.3. Περιγραφή των μοντέλων ανάλυσης ατυχημάτων

Σύμφωνα με τον Qureshi τα μοντέλα ανάλυσης ατυχημάτων αποτελούν τον πυρήνα των μεθόδων διερεύνησης, καθώς το κομμάτι της ανάλυσης κάθε μεθόδου είτε στηρίζεται ρητά σε κάποιο μοντέλο, είτε το υπονοεί στοχεύοντας στην απάντηση του ερωτήματος “γιατί συνέβη ένα ατύχημα” και στην αποτύπωση των χαρακτηριστικών του και των συνδέσεων μεταξύ των αιτιών και των αποτελεσμάτων.

(Qureshi, 2007)

Σύμφωνα με τους Dien, Llory και Montmayeul τα μοντέλα εξελίχτηκαν στην διάρκεια των χρόνων, όπου από την παραδοσιακή προσέγγιση ενός ατυχήματος ως αποτέλεσμα κάποιας μεμονωμένης τεχνικής αστοχίας ή/και κάποιου ανθρώπινου λάθους, περάσαμε στη σύγχρονη θεώρησή του ως αποτέλεσμα ενός συνδυασμού αιτιών και παραγόντων που διαμορφώθηκαν σε βάθος χρόνου και εκτείνονται σε ένα ευρύτερο οργανωτικό πλαίσιο.

(Dien, Llory, & Montmayeul, 2008)

Σύμφωνα με τους Hendrick and Benner ένα μοντέλο ανάλυσης, αξιολογώντας ως προς 10 χαρακτηριστικά, είναι:

Ρεαλιστικό

- μη αιτιώδες, να καταγράφει τα γεγονότα με αντικειμενικό τρόπο και να μη προσπαθεί να αποδώσει ευθύνες. Η απόδοση των αιτιών να γίνεται αφού έχει υπάρξει πλήρης κατανόηση
- συνεπές, να παρέχει αξιόπιστα αποτελέσματα σε διαφορετικά είδους ατυχήματα και από διαφορετικούς μελετητές
- πειθαρχημένο, να παρέχει ένα σαφές πλαίσιο διαδικασιών για να πετύχει τους στόχους του
- να είναι διακριτά τα στάδια του

- να είναι λειτουργικό για να διευκολύνει τον αναλυτή
- να καθορίζει τα κριτήρια για να αξιολογούνται τα δεδομένα
- να είναι κατανοητό
- να παρέχει αποτελέσματα που να καθορίζουν απευθείας τα προβλήματα ασφαλείας
- να είναι ικανοποιητικό για όλες τις εμπλεκόμενες πλευρές

Όμως, ορισμένα χαρακτηριστικά είναι διαφορούμενα και δεν είναι εύκολο να ικανοποιηθούν πλήρως, όπως το δεύτερο που είναι δύσκολο να καθοριστεί το στάδιο που κάποιος θα έχει πλήρη κατανόηση ή και το τελευταίο, όπου είναι σχεδόν αδύνατον να ικανοποιηθούν όλες οι πλευρές, δεδομένου το ποιος έχει διατάξει την έρευνα.

(Hendrick & Benner, 1987)

Η κατάταξη των μοντέλων ανάλυσης ατυχημάτων σε κατηγορίες διαφοροποιείται ανάλογα με τα κριτήρια που χρησιμοποιεί ο αναλυτής. Σύμφωνα με την Κατσακιώρη διακρίνει τρεις ομάδες μοντέλων:

- διαδοχικά
- επεξεργασία της ανθρώπινης πληροφορίας
- συστημικά

(Κατσακιώρη, 2010)

Ενώ ο Sklet παραθέτει την διάκριση των μοντέλων, που έγινε από τον Kjellén, θεωρώντας 6 είδη μοντέλων:

- Διαδοχής των αιτιών (causal – sequence)
- Διαδικασίας (process)
- Ενέργειας (energy)
- Λογικού Δέντρου (logical tree)
- Ανθρώπινης Επεξεργασίας Πληροφοριών (human information – processing)
- Διαχείρισης Ασφάλειας-Υγείας Περιβάλλοντος (SHE management)

Ο διαχωρισμός των μοντέλων που επιλέχθηκε στη παρούσα διπλωματική εργασία λαμβάνει υπόψη την εξέλιξη τους στη διάρκεια των χρόνων και τα ταξινομεί σε 3 μεγάλες ομάδες:

- Γραμμικά Μοντέλα ή Διαδοχικών Γεγονότων – sequetional models
- Επιδημιολογικά Μοντέλα – epidemiological models
- Συστημικά Μοντέλα – systemic models

3.2.4. Γραμμικά μοντέλα

Τα γραμμικά μοντέλα είναι τα πρώτα μοντέλα, που περιγράφουν τα αίτια του ατυχήματος. Σαν μια ακολουθία γεγονότων, που πραγματοποιήθηκε σε συγκεκριμένη χρονική διάταξη. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα της κατηγορίας είναι το μοντέλο που δημιουργήθηκε από τον Heinrich και είναι ευρέως γνωστό ως το μοντέλο του Ντόμινο.

Σύμφωνα με αυτή τη προσέγγιση υπάρχουν 5 παράγοντες στη γραμμική ακολουθία για ένα ατύχημα, όπου οι τρεις πρώτοι παράγοντες που περιγράφονται ως αιτίες των ατυχημάτων είναι:

- το κοινωνικό περιβάλλον
- τα ανθρώπινα λάθη
- οι μη ασφαλείς πράξεις και συνθήκες

Αν οποιοσδήποτε από αυτούς τους τρεις παράγοντες στην σχηματική ακολουθία του ντόμινο απομακρυνθεί από το επίπεδο της διοίκησης, η ακολουθία μπορεί να σταματήσει και να μην οδηγήσει στα δυο τελευταία στάδια, που είναι:

- το ατύχημα
- ο τραυματισμός

Τα τεχνολογικά λάθη θεωρείται ότι προέρχονται, και αυτά, από τα ανθρώπινα και καταχωρούνται στις ανασφαλείς πράξεις. Έτσι, δεν έχουν ακολουθία γεγονότων αλλά ακολουθία παραγόντων. Το μοντέλο παρουσίαζε τη σειρά των γεγονότων με ένα

ντετερμινιστικό τρόπο όπου το ένα γεγονός οδηγούσε άμεσα και απευθείας στο επόμενο ενώ ακόμα και η έναρξη του ατυχήματος ήταν αποτέλεσμα μιας και μοναδικής αιτίας χωρίς να αναζητούνται παράγοντες που συνέβαλαν.

(Heinrich, 1959)

(Lunberg, Rollenhagen, & Hollngel, 2009)

3.3 EVENTS AND CAUSAL FACTORS ANALYSIS

Γενικά είναι μια ρουτίνα που γίνεται για να καταλήξουμε στο αίτιο του ατυχήματος. Βρίσκουμε στοιχεία και παράγοντες, τα οποία επενέργησαν αρνητικά και έτσι δημιουργήθηκε το ατύχημα. Έτσι μπορούμε να δούμε γιατί συνέβη το ατύχημα και γιατί αστόχησε το εργαλείο – μηχανήμα.

3.4 ΚΥΡΙΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΤΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Κύριος παράγοντας των ατυχημάτων είναι ο άνθρωπος. Όταν είναι συναισθηματικά φορτισμένος, όταν έχει κάποια πνευματική διαταραχή, όταν ασχολείται με κάτι πέρα από την οδήγηση ή τον χειρισμό ενός μηχανήματος, όταν έχει κόπωση, όταν είναι μεθυσμένος, υπό την επήρεια ναρκωτικών ουσιών, ή όταν έχουμε την περίπτωση ανθρώπινου λάθους.

Σύμφωνα με έρευνες του Πολυτεχνείου της Βιρτζίνια (Virginia Tech), με επικεφαλής τον διευθυντή του Ινστιτούτου Μεταφορών Τομ Ντίνγκους, όπου ανήρτησε σχετική δημοσίευση στο περιοδικό της Εθνικής Ακαδημίας Επιστημών των ΗΠΑ (PNAS), δείχνουν πως ένας οδηγός πλέον δεν ασχολείται μόνο με την οδήγηση αλλά και παράλληλα με κάτι άλλο. Αυτή η ενέργεια έχει ως αποτέλεσμα τον πολλαπλασιασμό του κινδύνου ατυχήματος. Το πείραμα εκτελέστηκε τοποθετώντας κάμερες στο πίσω μέρος του αυτοκινήτου.

Εργατικό ατύχημα είναι το ατύχημα που επέρχεται από βίαιο γεγονός κατά την εκτέλεση της εργασίας ή με αφορμή σε αυτήν.

3.5 EVENT CAUSAL FACTOR TREE ANALYSIS

Είναι ένας εύκολος τρόπος για να δούμε γιατί έγινε ένα γεγονός. Φτιάχνοντας μικρές σημειώσεις με πιθανά αίτια και ρωτώντας κάθε φορά “γιατί”. Γιατί συνέβη το κάθε τι. Έτσι θα μπορούμε να φτάσουμε σε ένα συμπέρασμα για το πώς συνέβη ένα εργατικό ατύχημα.

3.6 Βιομηχανικά Ατυχήματα

Κάποια από τα πιο μεγάλα βιομηχανικά ατυχήματα είναι:

1. Η διαρροή των χημικών στην Μποπάλ, Ινδία, 1984
2. Πυρηνικά ατυχήματα στον σταθμό της Φουκουσίμα 1, Ιαπωνία, 2011
3. Το πυρηνικό ατύχημα του Τσερνομπίλ, 1986
4. Η καταστροφή στο Texas City, 1947
5. Η έκρηξη της Βηρυτού, το 2020
6. Η κατάρρευση στο εργοστάσιο ενδυματολογίας στη Dhaka, 2013
7. Η καταστροφή του ανθρακωρυχείου Benxihu, 1942

Τα παρακάτω ατυχήματα θα αναλυθούν μέσω του συστημικού μοντέλου ανάλυσης ατυχημάτων.

3.6.1 Ινδία, διαρροή χημικών στην Μποπάλ

Κοντά στην πόλη Μποπάλ, στην Ινδία έγινε ένα από τα μεγαλύτερα βιομηχανικά ατυχήματα. Στο εργοστάσιο εντομοκτόνων της Union Carbide India Limited το 1984, στις 2 και 3 του Δεκέμβρη έγινε η διαρροή των χημικών. Ο λόγος της διαρροής των χημικών δεν είναι γνωστός αλλά είχε σαν αποτέλεσμα να διαρρέει στην γύρω περιοχή ισοκυανικό μεθύλιο μαζί και με άλλα χημικά. Σύμφωνα με ακτιβιστικές διοργανώσεις οι θάνατοι κυμαίνονται από 15.000 μέχρι 25.000, παρ’ όλα αυτά, μέχρι 2003, δόθηκαν 15.248 σε οικογένειες για θανάτους και 554.895 για περιπτώσεις αναπηρίας.

Το εργοστάσιο της Union Carbide India Limited, κοντά στην πόλη Μποπάλ, το οποίο χρησιμοποιείτο για την παραγωγή εντομοκτόνων, καταστράφηκε έπειτα από μία έκρηξη στην δεξαμενή 610, η οποία περιείχε ισοκυανικό μεθύλιο. Στο εργοστάσιο

αποθηκευόταν 68.000 lt ισοκυανικού μεθυλίου στις δεξαμενές 610, 611 και 619.

Κάθε δεξαμενή συμπιεζόταν με αδρανές αέριο αζώτου, δηλαδή οι κανόνες ασφαλείας έλεγαν να μην υπερβαίνουν το 50% (δηλαδή 30 tons) της πληρότητας. με αυτό τον τρόπο κρατούσαν τις ακαθαρσίες έξω από τις δεξαμενές. Λόγω αυτής της δυσλειτουργίας η δεξαμενή 610 είχε 42 τόνους από υγρό ισοκυανικό μεθύλιο.

Στα μέσα του Οκτώβρη του 1984 η δεξαμενή 610 έχασε την ιδιότητα να συγκρατεί το αδρανές αερίου αζώτου και, έτσι, δεν μπορεί να εξάγει το ισοκυανικό μεθύλιο, που ήταν σε υγρή μορφή. Επειδή σταμάτησε η παραγωγή, διάφορα μέρη του εργοστασίου τέθηκαν εκτός λειτουργίας για να τους κάνουν συντήρηση. Η συντήρηση συμπεριλάμβανε και την απενεργοποίηση του πύργου καύσης για έναν σωλήνα ο οποίος είχε υποστεί διάβρωση. Έτσι, στα μέσα του Νοέμβρη, ξεκίνησε η παραγωγή ξανά χρησιμοποιώντας το υγρό ισοκυανικό μεθύλιο από τις δύο άλλες δεξαμενές, οι οποίες ήταν εντός λειτουργίας (τις 611 και τις 619). Έγινε μια αποπήρα η για να επαναφέρουν και να επαναλειτουργήσει η δεξαμενή 610 αλλά ήταν μάταιη η προσπάθεια.

Το εργοστάσιο αυτό είχε φτιαχτεί με χαμηλότερα πρότυπα ασφαλείας σε σχέση με αυτά των ΗΠΑ, έτσι ήταν πολλές και συχνές οι μικρές διαρροές που γινόντουσαν. Επίσης, πολλά συστήματα ασφαλείας δεν λειτουργούσαν, έτσι, στις 2 Δεκεμβρίου, έγινε μια διαρροή νερού μέσα στην δεξαμενή 610, η οποία περιείχε το ισοκυανικό μεθύλιο. Μέχρι τις αρχές του Δεκεμβρίου του 1984, τα περισσότερα συστήματα ασφαλείας υπολειπονταν και πολλές βαλβίδες και σωληνώσεις ήταν σε άθλια κατάσταση. Επιπλέον, πολλές διέξοδοι και φίλτρα αερίου όπως και ο ατμοβραστήρας, όπου ήθελαν να καθαρίσουν τις σωληνώσεις.

«Μετά από τα μάτια και τους πνεύμονες, τα όργανα που επηρεάστηκαν περισσότερο, ήταν ο εγκέφαλος, οι μύες, οι αρθρώσεις, το συκώτι και το ανοσοποιητικό σύστημα. Πολλά από τα θύματα έπεσαν σε τέτοια κατάσταση εξάντλησης, που μπορούσαν πλέον να κινηθούν. Πολλοί υπέφεραν από κράμπες, ανυπόφορη φαγούρα και δυνατές ημικρανίες»

3.6.2. Χρονοδιάγραμμα της έκρηξης

Το εργοστάσιο αυτό είχε φτιαχτεί με χαμηλότερα πρότυπα ασφαλείας σε σχέση με αυτά των ΗΠΑ, έτσι ήταν πολλές και συχνές οι μικρές διαρροές που γινόντουσαν. Επίσης, πολλά συστήματα ασφαλείας δεν λειτουργούσαν, έτσι, στις 2 Δεκεμβρίου, έγινε μια διαρροή νερού μέσα στην δεξαμενή 610, η οποία περιείχε το ισοκυανικό μεθύλιο. Λόγω αυτού έγινε μεγάλη αντίδραση και ανέβηκε απότομα η πίεση στο εσωτερικό της δεξαμενής – από τα 2 psi στις 22:30 στα 10 psi στις 23:00. Στις 00:40 η αντίδραση με το νερό έφτασε στο μέγιστο. Η θερμοκρασία ξεπέρασε τους 25 °C και η πίεση στην δεξαμενή να εκτοξευτεί στα 40 psi μέχρι που έφτασε τα 55 psi. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να ανοίξει η βαλβίδα ασφαλείας και να διεξαχθεί το αέριο στον θάλαμο καθαρισμού, ο οποίος ήταν κλειστός λόγω καθαρισμού. Παρεπόμενο ήταν το αέριο να διαφύγει από την καμινάδα στην Μποπάλ. Η δε καμινάδα είχε ύψος 33 m, πράγμα το οποίο καθιστά δύσκολο έως απίθανο να έχει πίδακα νερού σε τέτοιο ύψος. Καθώς είναι αδύνατο να έχουμε νερό σε τέτοιο ύψος και να λειτουργήσει σαν καταλύτης το αέριο έσπειρε τον θάνατο σε χιλιάδες ανθρώπους. Οι εγκαταστάσεις έκλεισαν του εργοστασίου και έγιναν πλημμελώς καθαρισμοί. Όμως, η διαρροή στα υπόγεια ύδατα συνέχισε τουλάχιστον μέχρι το 2004. Το 1989 η εταιρία πλήρωσε αποζημιώσεις ύψους 470 εκ. δολαρίων και το 2010 έγινε η εκδίκαση των 7 ανώτατων στελεχών, με 2 χρόνια φυλάκισης για φόνο εξ αμελείας και πρόστιμο 100.000 ινδικές ρουπίες, η μέγιστη ποινή που προβλέπει ο νόμος.

Σε 45 λεπτά με 1 ώρα απελευθερώθηκαν 30 τόνοι από το θανατηφόρο αέριο. Μέσα σε 2 ώρες η εκροή του αερίου ανέβηκε στους 40 τόνους.

Στις 00:50, καθώς γινόταν ολοένα και πιο δύσκολο να ελέγξουν το αέριο, ένας εργαζόμενος του εργοστασίου άνοιξε τον συναγερμό του εργοστασίου. Η ενεργοποίηση του συναγερμού με την σειρά της ενεργοποιούσε δύο συναγερμούς: έναν ο οποίος ακουγόταν μέσα στο εργοστάσιο και άλλος ένας που ακουγόταν στην πόλη της Μποπάλ. Αυτά τα δύο συστήματα αποσυνδέθηκαν και από το 1982 λειτουργεί μόνο ο συναγερμός του εργοστασίου. Όπου και αυτό έγινε διότι ήθελαν να αποφύγουν να ανησυχούν τον κόσμο που ζούσε γύρω από το εργοστάσιο για μικρές εκροές αερίων. Ωστόσο οι εργάτες είχαν εγκαταλείψει το εργοστάσιο.

Περίπου στη 01:00 ένας αστυνόμος ανέφερε, μέσω τηλεφωνήματος, για διάφορα περιστατικά που συνέβηκαν στην γειτονία της Κόλα (Chola, η οποία βρισκόταν 2 km από την πόλη της Μποπάλ).

Μεταξύ τη 01:25 και 02:10 υπήρχαν τηλεφωνήματα μεταξύ της αστυνομίας και του εργοστασίου, όπου τους διαβεβαίωσαν δύο φορές πως όλα είναι καλά «everything is OK» και στην τελευταία φορά δεν ήξεραν τι συνέβη «we don't know what happened, sir». Λόγω της χρονοκαθηστεριμένης πληροφόρησης, μεταξύ της αστυνομίας και του εργοστασίου. Το Hamidia ήταν το πρώτο νοσοκομείο όπου ενημερώθηκε για την κατάσταση και τα πρώτα αέρια που υποτέθηκαν ήταν η αμμωνία και το φωσγένιο. Τελικά, έλαβαν μια ενημέρωση πως το αέριο ήταν ισοκυανικό μεθύλιο (MIC). Όμως, το προσωπικό του νοσοκομείου δεν γνώριζε το αέριο αυτό, ούτε είχε κάποιο αντίδοτο για αυτό, ούτε γνώριζε πώς να παρασκευάσει κάποιο αντίδοτο.

Περίπου στις 02:00 απομακρύνθηκαν τα αέρια από την δεξαμενή 610. Περίπου στις 02:15 ο συναγερμός για την πόλη ξεκίνησε, η οποία δεν ακουγόταν για 1 ώρα και 30 λεπτά. Μετά από λίγα λεπτά που η σειρήνα ήχησε ένας εργάτης μπήκε στο αστυνομικό τμήμα και ενημέρωσε πως είχε γίνει διαρροή του αερίου. Οι περισσότεροι πολίτες εκτέθηκαν στο αέριο διότι δεν είχαν ενημερωθεί πώς να προστατευτούν από το αέριο και είχαν την περιέργεια να δουν τι συμβαίνει.

Πρόωρες διαρροές

Το 1976 δύο συνδικαλιστές παραπονέθηκαν για τον υπερπληθυσμό μέσα στο εργοστάσιο. Το 1981 ένας εργάτης εκτέθηκε σε φωσγένιο καθώς έκανε την συντήρηση σε κάποιες σωληνώσεις του εργοστασίου. Καθώς είχε πανικοβληθεί, αφαίρεσε την μάσκα και εισέπνευσε μεγάλες ποσότητες από το τοξικό αέριο, όπου οδήγησε στον θάνατό του 72 ώρες μετά. Ο δημοσιογράφος Rajkumar Keswani ξεκίνησε να διευρύνει τα γεγονότα αυτά και δημοσίευσε στην τοπική εφημερίδα της Μποπάλ πως οι κάτοικοι της Μποπάλ κινδυνεύουν «Wake up, people of Bhopal, you are on the edge of a volcano».

Το Ιανουάριο του 1982 24 εργάτες εκτέθηκαν σε φωσγένιο από μια διαρροή και τους πήγαν στο νοσοκομείο. Κανείς δεν τους είχε ενημερωθεί έτσι ώστε να φοράνε προστατευτικά ρούχα. Τον Φλεβάρη του 1982 18 εργάτες εκτέθηκαν σε ισοκυανικό

μεθύλιο. Τον Αύγουστο του 1982 ένας χημικός μηχανικός εκτέθηκε σε υγρό ισοκυανικό μεθύλιο, το οποίο του έκαψε το 30% του σώματός του. Τον Οκτώβριο του 1982 βρέθηκε άλλη μία διαρροή από ισοκυανικό μεθύλιο και στην προσπάθεια να την σταματήσει ο υπεύθυνος, δέχθηκε σοβαρά χημικά εγκαύματα και δύο άλλοι εργάτες εκτέθηκαν στα αέρια. Το 1983 και το 1984 υπήρξαν διαρροές από ισοκυανικό μεθύλιο, χλώριο, μονομεθυλαμίνη, φωσγένιο και τετραχλωράνθρακα, κάποιες φορές ήταν και σε συνδυασμό.

3.6.3. Διαρροή και παρενέργειες

3.6.2.1. Αποθήκη υγρού ισοκυανικού μεθυλίου

Το εργοστάσιο είχε τρεις δεξαμενές, την 610, την 611 και την 619, οι οποίες αποθήκευαν 68.000 lt ισοκυανικού μεθυλίου. Μέχρι την διαρροή που έγινε τον Δεκέμβριο το υγρό ισοκυανικό μεθύλιο φτιαχνόταν και γέμιζε τις τρεις δεξαμενές, για τις οποίες οι κανόνες ασφαλείας έλεγαν να μην υπερβαίνουν το 50% (δηλαδή 30 tons) της πληρότητας. Η κάθε δεξαμενή συμπιεζόταν με αδρανές αέριο αζώτου. Με αυτή την συμπίεση μπορούσαν να αδειάσουν όσο χρειαζόταν τις δεξαμενές. Επίσης, με αυτό τον τρόπο κρατούσαν τις ακαθαρσίες έξω από τις δεξαμενές. Λόγω αυτής της δυσλειτουργίας η δεξαμενή 610 είχε 42 τόνους από υγρό ισοκυανικό μεθύλιο.

Στα μέσα του Οκτώβρη του 1984 η δεξαμενή 610 έχασε την ιδιότητα να έχει θέμα με την συγκράτηση του αδρανές αερίου αζώτου και δεν μπορεί να εξάγει το υγρό ισοκυανικό μεθύλιο. Λίγο μετά σταμάτησε η παραγωγή και διάφορα μέρη του εργοστασίου τέθηκαν εκτός λειτουργίας για να τους κάνουν συντήρηση. Η συντήρηση συμπεριλάμβανε και την απενεργοποίηση του πύργου καύσης για έναν σωλήνα ο οποίος είχε υποστεί διάβρωση. Έτσι, στα μέσα του Νοέμβρη, ξεκίνησε η παραγωγή ξανά χρησιμοποιώντας το υγρό ισοκυανικό μεθύλιο από τις δύο άλλες δεξαμενές, οι οποίες ήταν εντός λειτουργίας (τις 611 και τις 619). Έγινε μια αποπήρα η για να επαναφέρουν και να επαναλειτουργήσει η δεξαμενή 610 αλλά ήταν μάταιη η προσπάθεια.

3.6.2.2. Οξεία Αποτελέσματα

Τα πρώτα αποτελέσματα από την έκθεση ήταν βήχας, σοβαρός ερεθισμός στα μάτια και ένα αίσθημα ασφυξίας, ένα κάψιμο στην αναπνευστική οδό, βλεφαρόσπασμος, δύσπνοια, στομαχικοί πόνοι και εμετός. Οι άνθρωποι που ξύπνησαν από αυτά τα συμπτώματα έφυγαν από το εργοστάσιο. Εκείνοι που έτρεξαν εισπνεύστηκαν περισσότερο από εκείνους στα οχήματα. Λόγω του ύψους τους, παιδιά και άλλοι κάτοικοι μικρότερου μεγέθους εισέπνευσαν υψηλότερες συγκεντρώσεις, καθώς το αέριο ισοκυανικό μεθύλιο είναι περίπου διπλάσιο πυκνό από τον αέρα και, επομένως, σε ένα ανοιχτό περιβάλλον έχει την τάση να πέφτει προς το έδαφος. Χιλιάδες άνθρωποι πέθαναν το επόμενο πρωί. Πρωταρχικές αιτίες θανάτων ήταν πνιγμός, ρεφλεξογενής κυκλοφορική κατάρρευση και πνευμονικό οίδημα. Τα ευρήματα κατά τη διάρκεια αυτοψίας αποκάλυψαν αλλαγές όχι μόνο στους πνεύμονες αλλά και εγκεφαλικό οίδημα, σωληναριακή νέκρωση των νεφρών, λιπαρός εκφυλισμός του ήπατος και νεκρωτική εντερίτιδα. Το ποσοστό θνησιμότητας αυξήθηκε έως και 300% και το ποσοστό θνησιμότητας νεογνών κατά περίπου 200%.

3.6.2.3. Σύνθεση του αέριου νέφους

Εκτός από το ισοκυανικό μεθύλιο, βάσει των εργαστηριακών συνθηκών προσομοίωσης, το νέφος αερίων πιθανότατα περιείχε επίσης χλωροφόρμιο, διχλωρομεθάνιο, υδροχλώριο, μεθυλαμίνη, διμεθυλαμίνη, τριμεθυλαμίνη και διοξείδιο του άνθρακα, που είτε υπήρχαν στη δεξαμενή είτε παρήχθη στη δεξαμενή αποθήκευσης όταν το ισοκυανικό μεθύλιο, το χλωροφόρμιο και το νερό αντέδρασαν. Το νέφος του αερίου, που αποτελείται κυρίως από υλικά πυκνότερα από τον αέρα, παρέμεινε κοντά στο έδαφος και εξαπλώθηκε προς νοτιοανατολική κατεύθυνση επηρεάζοντας τις γειτονικές κοινότητες. Οι χημικές αντιδράσεις μπορεί να έχουν παραγάγει ένα υγρό ή στερεό αεροζόλ. Εργαστηριακές έρευνες από επιστήμονες CSIR και UCC απέτυχαν να αποδείξουν την παρουσία υδροκυανίου.

3.6.2.4. Άμεση συνέπεια

Αμέσως μετά, το εργοστάσιο έκλεισε σε τρίτους (συμπεριλαμβανομένου του UCC) από την ινδική κυβέρνηση, η οποία στη συνέχεια απέτυχε να δημοσιοποιήσει τα

δεδομένα, συμβάλλοντας στη σύγχυση. Η αρχική έρευνα διεξήχθη εξ ολοκλήρου από το Συμβούλιο Επιστημονικής και Βιομηχανικής Έρευνας (CSIR) και το Κεντρικό Γραφείο Ερευνών. Ο πρόεδρος και διευθύνων σύμβουλος της UCC Warren Anderson, μαζί με μια τεχνική ομάδα, ταξίδεψαν αμέσως στην Ινδία. Κατά την άφιξη, ο Anderson τέθηκε υπό κατ'οίκον περιορισμό και προέτρεψε την ινδική κυβέρνηση να φύγει από τη χώρα εντός 24 ωρών. Η Union Carbide οργάνωσε μια ομάδα διεθνών ιατρικών εμπειρογνομόνων, καθώς και προμήθειες και εξοπλισμό, για να συνεργαστεί με την τοπική ιατρική κοινότητα Bhopal και η τεχνική ομάδα της UCC άρχισε να αξιολογεί την αιτία της διαρροής αερίου.

Το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης αμέσως υπερφορτώθηκε. Στις περιοχές που επλήγησαν σοβαρά, σχεδόν το 70% ήταν γιατροί με χαμηλή ειδίκευση. Το ιατρικό προσωπικό ήταν απροετοίμαστο για τις χιλιάδες θύματα. Οι γιατροί και τα νοσοκομεία δεν γνώριζαν τις κατάλληλες μεθόδους θεραπείας για εισπνοή αερίου MIC.

Υπήρξαν μαζικές κηδείες και αποτεφρώσεις. Ο φωτογράφος Pablo Bartholemew, κατόπιν συνεννόησης με το πρακτορείο Τύπου Rapho, πήρε μια εμβληματική έγχρωμη φωτογραφία μιας ταφής στις 4 Δεκεμβρίου, κορίτσι καταστροφής φυσικού αερίου Bhopal. Ένας άλλος φωτογράφος, ο Ραγκού Ράι, πήρε ασπρόμαυρη φωτογραφία. Οι φωτογράφοι δεν ζήτησαν την ταυτότητα του πατέρα ή του παιδιού καθώς θάφτηκε και έκτοτε κανένας συγγενής δεν το επιβεβαίωσε. Ως εκ τούτου, η ταυτότητα του κοριτσιού παραμένει άγνωστη. Και οι δύο φωτογραφίες έγιναν συμβολικές για την ταλαιπωρία των θυμάτων της καταστροφής του Μποπάλ, και ο Μπαρτολομέου κέρδισε τη φωτογραφία του έτους World Press του 1984.

Μέσα σε λίγες ημέρες, τα δέντρα στην περιοχή έγιναν άγονα και τα φουσκωμένα σφάλια ζώων έπρεπε να απορριφθούν. 170.000 άτομα υποβλήθηκαν σε θεραπεία σε νοσοκομεία και προσωρινά ιατρεία, και 2.000 βουβάλια, αίγες και άλλα ζώα συλλέχθηκαν και θάφτηκαν. Οι προμήθειες, συμπεριλαμβανομένων των τροφίμων, έγιναν σπάνιες λόγω των φόβων ασφαλείας των προμηθευτών. Απαγορεύτηκε η αλιεία προκαλώντας περαιτέρω ελλείψεις εφοδιασμού.

Έχοντας έλλειψη ασφαλούς εναλλακτικής λύσης, στις 16 Δεκεμβρίου, οι δεξαμενές 611 και 619 αδειάστηκαν από το εναπομένον MIC ενεργοποιώντας ξανά το εργοστάσιο και συνεχίζοντας την παραγωγή φυτοφαρμάκων. Παρά τις προφυλάξεις ασφαλείας, όπως το ότι τα ελικόπτερα που μεταφέρουν νερό υπερέβαιναν συνεχώς το εργοστάσιο, αυτό οδήγησε σε μια δεύτερη μαζική εκκένωση από το Bhopal. Η κυβέρνηση της Ινδίας ψήφισε τον «Νόμο για την καταστροφή διαρροών αερίου Bhopal» που έδωσε στην κυβέρνηση δικαιώματα να εκπροσωπεί όλα τα θύματα, ανεξάρτητα από το εάν στην Ινδία ή όχι. Οι καταγγελίες για έλλειψη πληροφοριών ή παραπληροφόρηση ήταν ευρέως διαδεδομένες. Ένας εκπρόσωπος της ινδικής κυβέρνησης είπε, «Το Carbide ενδιαφέρεται περισσότερο να πάρει πληροφορίες από εμάς παρά να βοηθήσει το έργο ανακούφισης μας».

Εκδόθηκαν επίσημες δηλώσεις ότι ο αέρας, το νερό, η βλάστηση και τα τρόφιμα ήταν ασφαλείς, αλλά προειδοποίησαν να μην καταναλώνουν ψάρια. Ο αριθμός των παιδιών που εκτέθηκαν στα αέρια ήταν τουλάχιστον 200.000. Μέσα σε λίγες εβδομάδες, η κρατική κυβέρνηση δημιούργησε ορισμένα νοσοκομεία, κλινικές και κινητές μονάδες στην πληγείσα από το φυσικό αέριο περιοχή για τη θεραπεία των θυμάτων.

3.6.3. Doctor Dominique Lapierre

Σύμφωνα με τον Τάσο Σαραντή: «μπορεί να έχουν περάσει τρεις ολόκληρες δεκαετίες» και να έχουν πεθάνει έως και 30.000 άνθρωποι από εκείνη την μαρτυρική νύχτα που 40 τόνοι θανατηφόρων αερίων διέρρευσαν στην πόλη της Μποπάλ και σκοτώνοντας ακαριαία 4.000 ανθρώπους και άφησε τυφλούς και ακρωτηριασμένους εκατοντάδες χιλιάδες άλλους. Με αποτέλεσμα να θεωρείται το χειρότερο βιομηχανικό ατύχημα.

Επειδή τα αέρια αυτά έχουν εισχωρήσει βαθιά μέσα στο έδαφος, δηλητηριάζουν τα υπόγεια ύδατα κι έτσι οι κάτοικοι της περιοχής έχουν υποστεί μετάλλαξη στο DNA τους και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ακόμη και σήμερα βλέπουμε πολλά παιδιά να γεννιούνται με παραμορφωμένα άκρα και άλλες φυσικές και διανοητικές ανεπάρκειες, οι οποίες προκλήθηκαν από τους γονείς τους λόγω της έκθεσής τους στο

τοξικό αυτό αέριο αλλά και λόγω του γεγονότος που δεν μπορούν να μετακινηθούν λόγω της φτώχειας.

Σύμφωνα με το Κέντρο για την Επιστήμη και το Περιβάλλον (CSE) με έδρα το Δελχί «Δεν υπάρχει κάποιο ενοποιημένο μητρώο ώστε να καταδειχθεί ο αριθμός των ανθρώπων που εξακολουθούν να υποφέρουν. Ως εκ τούτου, και παρ' όλο που η ινδική κυβέρνηση κατέβαλε έστω και μικρές αποζημιώσεις σε περισσότερα από μισό εκατομμύριο θύματα, εξακολουθούν να υπάρχουν νέες αξιώσεις»

Σύμφωνα με τη Διεθνή Αμνηστία, περίπου 350.000 κιλά τοξικών αποβλήτων εξακολουθούν να καλύπτουν τον χώρο του εργοστασίου της Union Carbide. 25 χρόνια μετά την τραγωδία, το 2009, το CSE διεξήγαγε μια ανεξάρτητη αξιολόγηση και έκανε μια ανακάλυψη και βρήκε πως υπάρχουν υψηλά επίπεδα μόλυνσης στο έδαφος και στα υπόγεια ύδατα, στον χώρο του εργοστασίου αλλά και των γειτονικών περιοχών. το 2013, το Κέντρο συνεργάστηκε με εμπειρογνώμονες από όλη τη χώρα ώστε να αναπτύξει ένα πενταετές σχέδιο δράσης με στόχο την αποκατάσταση του εδάφους και των τοξικών αποβλήτων εντός του εργοστασίου, καθώς και την απολύμανση των υπόγειων υδάτων στην κοντινή περιοχή.».

Σύμφωνα με τον Sunita Narain, γενική διευθύντρια του CSE: «Μετά το ατύχημα η Ινδία βελτίωσε τη νομοθεσία για τις χημικές βιομηχανικές καταστροφές και την ασφάλεια των εργαζομένων, αλλά η αποτελεσματικότητά της εξακολουθεί να παραμένει ημιτελής». Επίσης, η ίδια αναφέρει ότι: «Ακόμα κι αν δεν έχουμε δει μια άλλη, ανάλογη τρομακτική ανθρώπινη τραγωδία, η χώρα εξακολουθεί να έχει πολλά μικρά Μποπάλ και θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα και πολλές πηγές πρόκλησης μεγάλων και επικίνδυνων ατυχημάτων».

Δυστυχώς η κυβέρνηση έχει την προθυμία να δημιουργήσει διάφορες επιτροπές για να εκτιμήσουν τις ζημιές και να υπολογίσουν τις αποζημιώσεις, όμως, τα ατυχήματα σπέρνουν ακόμα τον όλεθρο όσο στα ορυχεία τόσο και εργοστάσια της χώρας.

Γενικότερα το πρόβλημα επιδεινώνεται επειδή η νομοθεσία της Ινδίας είναι χαλαρή σε τέτοια θέματα. Έτσι εδραιώνεται η διαφθορά. Λόγω αυτού, το κόστος για το περιβάλλον και για την ανθρώπινη ασφάλεια έχει εκθετική αύξηση, καθώς η Ινδία είναι η τρίτη μεγαλύτερη οικονομία στην Ασία, η οποία αποτελεί σπίτι για πάνω από

1.2 δισεκατομμύρια ανθρώπους. Όμως, αυτό είναι αντιφατικό γιατί η Ινδία έχει μία από τις ολοκληρωμένες και πολύπλοκες νομοθεσίες πάνω στον τομέα της βιομηχανικής ασφάλειας. Σύμφωνα με τον Τάσο Σαραντή: «το 2010, το υπουργείο Περιβάλλοντος και Δασών εντόπισε 10 τοξικούς χώρους που στεγάζουν χιλιάδες τόνους επικίνδυνων αποβλήτων».

(Σαραντής, 2015)

Σύμφωνα με τον Ανδρονίκη Κολοβού: «Τη δεκαετία του 1970, η κυβέρνηση της Ινδίας άρχισε μια πολιτική ενθάρρυνσης επενδύσεων από ξένες εταιρείες στην τοπική βιομηχανία. Η Union Carbide Corporation (UCC) με έδρα το Τέξας, ήταν μία από αυτές. Η εταιρεία κλήθηκε να κατασκευάσει ένα εργοστάσιο για την δημιουργία του Sevin, ενός φυτοφαρμάκου που χρησιμοποιούνταν σχεδόν σε όλη την Ασία. Ως μέρος της συμφωνίας, η κυβέρνηση της Ινδίας θα είχε ποσοστό 22% στη θυγατρική της εταιρείας, Union Carbide India Limited.». Η ίδια αναφέρει πως: «λόγω της πίεσης από τον ανταγωνισμό στη χημική βιομηχανία οδήγησε τη UCIL να ξεκινήσει η ίδια την κατασκευή των πρώτων υλών αλλά και των ενδιάμεσων προϊόντων. Αυτή ήταν, όπως αποδείχθηκε, η πιο επικίνδυνη διαδικασία.»

(Κολοβού, 2012)

Πίνακας 3.1. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.6

Παράγοντες που συνέλαβαν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
1. Κατασκευή του εργοστασίου με χαμηλότερα πρότυπα ασφαλείας	1. Κατασκευή του εργοστασίου με τα προβλεπόμενα μέτρα και πρότυπα ασφαλείας	1. Λανθασμένη πολιτική της εταιρίας σε θέματα ασφαλείας 2. Ανεπαρκής εμπειρία - εκπαίδευση
2. Ανεπαρκής εξοπλισμός (ΜΑΠ) του προσωπικού	1. Επαρκής εξοπλισμός 2. Εκπαίδευση του προσωπικού, για την κατάλληλη χρήση των ΜΑΠ	1. Λανθασμένη πολιτική της εταιρίας σε θέματα ποιότητας και ποσότητας του εξοπλισμού 2. Ανεπαρκής εκπαίδευση του προσωπικού
3. Ελλιπείς εκπαίδευση του προσωπικού	1. Κατάλληλη εκπαίδευση του προσωπικού για τον χειρισμό των μηχανικών μέρων του εργοστασίου	1. Λανθασμένη πολιτική της εταιρίας για θέματα εκπαίδευσης του προσωπικού
4. Ελλιπείς πρόγραμμα συντήρησης του εργοστασίου	1. Πρόγραμμα συντήρησης 2. Επίσκεψη του Τεχνικού Ασφαλείας 3. Τήρηση του προγράμματος συντήρησης 4. Διόρθωση των παρατηρήσεων του Τεχνικού Ασφαλείας	1. Λανθασμένη πολιτική της εταιρίας για θέματα συντήρησης 2. Ανεπαρκής στις παρατηρήσεις του Τεχνικού Ασφαλείας
5. Διαρροή / Έκρηξη	1. Εκπαίδευση των εργαζομένων 2. Έλεγχος των εργαζομένων από επιβλέποντες	1. Λανθασμένη πολιτική της εταιρίας σε θέματα ελέγχου των εργαζομένων

Συμπεραίνοντας, το δυστύχημα αυτό οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα καθώς με το να πέσουν οι αγορές στο προϊόν **Sevin**, που πουλούσε η εταιρία Union Carbide India Limited, το οποίο φυλασσόταν σε δεξαμενές, οι οποίες δεν τηρούσαν τα μέτρα ασφαλείας. Πράγμα το οποίο συνέβαινε σε όλο το εργοστάσιο. Επίσης, η εταιρία είχε υιοθετήσει την λάθος πολιτική να προσλάβει νέο και ανειδίκευτο προσωπικό, οι οποίοι δεν γνώριζαν τι δράσεις έπρεπε να κάνουν σε ζητήματα κίνδυνου. Επίσης, ήταν λάθος που δεν υπήρχε τακτική συντήρηση έτσι ώστε να αποβούν οι διαρροές νερού μέσα στις εγκαταστάσεις. Ακόμη, ήταν λάθος της τότε κυβέρνησης της Ινδίας που δεν εκκένωσε την γύρω περιοχή σε ακτίνα 25 με 30 χιλιόμετρα τόσο πριν το ατύχημα, όσο και μετά το ατύχημα. Έτσι, όταν δεν γινόταν η απαιτούμενη συντήρηση στους σωλήνες και υπήρχε διαρροή του παραγόμενου προϊόντος αλλά και διαρροή προς το εσωτερικό του σωλήνα με νερό ξεκίνησε η αλυσιδωτή αντίδραση της αυξανόμενης πίεσης και, τελικά, της έκρηξης.

(D'Silva, Lopes, Jones, Singhawangcha, & Chan, 1986)

3.7 Πυρηνικά ατυχήματα στον σταθμό της Φουκουσίμα 1, Ιαπωνία

Στις 11 Μαρτίου το 2011 η πόλη Σεντάι, στην Ιαπωνία, δέχθηκε ένα από τα πιο ισχυρά χτυπήματα σεισμού. Ο σεισμός ήταν 9.0 – 9.1 R (Ρίχτερ) και δημιούργησε τσουνάμι ύψους 40.5 m, το οποίο χτύπησε τις ακτές της πόλης Σεντάι, τον σταθμό Φουκουσίμα 1 και μίληκε στην στεριά 20 χιλιόμετρα.

Το πρόβλημα ξεκίνησε όταν η λειτουργία ψύξης των αντιδραστήρων δεν ήταν σε λειτουργία αλλά και δεν ήταν προετοιμασμένοι για τέτοιο βαθμό φυσικής καταστροφής. Έπειτα από τον σεισμό σημειώθηκαν εκρήξεις στους αντιδραστήρες, όπου ξεκίνησε να διαρρέει η ραδιενέργεια .

Λόγω του σεισμού οι ράβδοι ελέγχου μπήκαν ανάμεσα στα πυρηνικά καύσιμα, σε όλους τους αντιδραστήρες. Έτσι, οι ράβδοι ελέγχου, κάλυψαν και διέκοψαν την άμεση θέρμανση του νερού από τις αλυσιδωτές αντιδράσεις. Όμως, τα καύσιμα

χρειαζόντουσαν ψύξη, τουλάχιστον για λίγες μέρες έτσι, ώστε να αποφευχθεί το λιώσιμο της κατασκευής από την αναμενόμενη άνοδο της θερμοκρασίας και κατ' επέκταση η διαρροή της ραδιενέργειας. Όμως, οι υπεύθυνοι αποφάσισαν να αφήσουν να εκτονωθούν οι αντιδραστήρες 1 και 3 αφού αυξανόταν η πίεση. Έτσι αποφεύχθηκε η τήξη του αντιδραστήρα και ενδεχομένη έκρηξη.

3.7.1. Χρονοδιάγραμμα έκρηξης

Στις 12 Μαρτίου 2011 σημειώθηκε η πρώτη έκρηξη. Η ραδιενέργεια που απελευθερώθηκε σε μία ώρα είχε αντιστοιχία στο ανώτατο αποδεκτό όριο για ένα έτος. Έτσι η περιοχή κηρύχθηκε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης και μάλιστα σε ακτίνα 20 χιλιομέτρων διατάχθηκε η εκκένωση των κατοικιών. Λίγο μετά κηρύχθηκε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης και ο σταθμός Φουκουσίμα 2, ο οποίος βρισκόταν σε απόσταση 3 χιλιομέτρων.

Έτσι, στις 13 Μαρτίου 2011 η Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας κήρυξε σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης και το εργοστάσιο της Οναγκάουα, αφού καταγράφηκαν επίπεδα ραδιενέργειας υψηλότερα από το επιτρεπτό όριο στην ζώνη κοντά στους σταθμούς Φουκουσίμα 1 και 2.

Στις 14 Μαρτίου 2011 σημειώθηκε μετασεισμική δραστηριότητα 6.2 R (Ρίχτερ) όπου σημειώθηκαν 2 νέες εκρήξεις στον αντιδραστήρα 3 της Φουκουσίμα 1. Λόγω αυτού ανακοινώθηκε πως υπήρχε πρόβλημα και στο σύστημα ψύξης του αντιδραστήρα 2.

Στις 15 Μαρτίου 2011 σημειώθηκε νέα έκρηξη στον αντιδραστήρα 2, ενώ σημειώθηκε πυρκαγιά στον αντιδραστήρα 4. Όμως, η έκρηξη στον αντιδραστήρα 2 κατέστρεψε το προστατευτικό κέλυφος του πυρήνα και είχε ως αποτέλεσμα να γίνει διαρροή πυρηνικών υγρών αλλά και ραδιενεργού ατμού. Τέλος, στην περιοχή έχουν μετρηθεί ποσά ραδιενέργειας τα οποία είναι 400 φορές από τα ανώτατα ετήσια επιτρεπτά όρια.

3.7.2. Michio Aoyama

Σύμφωνα με τον καθηγητή Michio Aoyama, ένα καθηγητή ραδιοϊσοτόπου επιστήμης, στο Ινστιτούτο Περιβαλλοντικής Ραδιοενέργειας (Institute of Environmental Radioactivity), υπολόγισε πως περίπου 18.000 TBq ραδιενεργού Καισίου-137 έχουν απελευθερωθεί στον Ειρηνικό Ωκεανό, ο οποίος μολύνθηκε με ραδιενεργά ισότοπα κατά την διάρκεια και μετά το ατύχημα. Το 2013 βρέθηκαν 30 GBq τα οποία εξέρεαν καθημερινά στον Ειρηνικό Ωκεανό. Για να σταματήσει την ροή του μολυσμένου νερού ο χειριστής του εργοστασίου έναν τοίχο από παγωμένη γη για να σταματήσει την διαρροή του μολυσμένου νερού στον υπόλοιπο ωκεανό.

3.7.3. Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας

Σύμφωνα με την Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, η οποία ζήτησε δεδομένα για την κατάσταση από τους Ιάπωνες, οι Ιάπωνες είπαν πως δεν εμφανίσαμε κάποια ζημία στο ατσάλινο κέλυφος του αντιδραστήρα έτσι ώστε να οριστεί επικίνδυνο όπως το Τσερνομπίλ ή την καταστροφή της Πενσιλβανίας. Έτσι κατάταξε την στην κλίμακα 4 την καταστροφή αυτή, σύμφωνα με την διεθνή κλίμακα πυρηνικών γεγονότων. Όμως, με τα γεγονότα που ακολούθησαν ανέβηκε στην κλίμακα, αρχικά στην κλίμακα 5 και τελικά στην κλίμακα 7. Όπου και το 7 είναι το χειρότερο, καθώς το Τσερνομπίλ ήταν το μοναδικό στην κλίμακα 7.

Η διεθνής κλίμακα πυρηνικών γεγονότων είναι η κλίμακα που καθορίζει αν ένα γεγονός είναι καταστροφικό ή όχι και χρησιμοποιείται από την Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, το οποίο έχει λάβει χώρα στην παρούσα κατάσταση. Αυτή η κλίμακα ισχύει από το 1990 αλλά επεκτάθηκε σε όλο τον κύκλο της πυρηνικής βιομηχανίας το 2006.

Σύμφωνα με τον Παναγιώτη Κοτροκόη, έπειτα από έρευνες το πόρισμα είναι πως το φταίξιμο το έχει τόση η υπεύθυνη εταιρία Tokyo Electric Power co, όσο και η Κυβέρνηση της Ιαπωνίας. Επειδή πρόκειται για το δεύτερο μεγαλύτερο πυρηνικό ατύχημα. Η έρευνα αυτή έγινε από μία επιτροπή η οποία ορίστηκε από την ιαπωνική κυβέρνηση και έβγαλε το πόρισμα πως η Tokyo Electric Power, η οποία ήταν η

διαχειρίστρια εταιρία του σταθμού Φουκουσίμα 1, έκανε λάθος χειρισμούς. Όμως, δεν ήταν έτοιμες οι ρυθμιστικές αρχές για τέτοιου είδους καταστροφή. **(Κοτροκόης, 2012)**

Σύμφωνα με τον Άρη Καλλιμιτζή και το πόρισμα που είχε βγάλει η επιτροπή το ατύχημα αυτό μπορούσε να είχε περιοριστεί αν είχαν ληφθεί αποτελεσματικότερα μέτρα. «Η εν λόγω επιτροπή επέριψε στην κυβέρνηση, στην εταιρία εκμετάλλευσης Terco και στην αρμόδια υπηρεσία ελέγχου διαπλοκή και αποτυχία». Οι ειδικοί, τότε, προειδοποίησαν να μην γίνει επισκευή των αντιδραστήρων, οι οποίοι είχαν τις μικρότερες ζημιές, της μονάδας Ντάινι, στον σταθμό της Φουκουσίμα. Έτσι, τέθηκε σε λειτουργία ο πρώτος αντιδραστήρας στις 7 Ιουλίου 2012 και τον ίδιο μήνα θα τεθεί σε λειτουργία και ο δεύτερος αντιδραστήρας. Όμως, η απόφαση αυτή της κυβέρνησης βρήκε αντίσταση από τις κοινότητες της περιοχής. Επειδή, η κεντρική κυβέρνηση και η πυρηνική βιομηχανία ανέφερε πως θα υπάρχει ενεργειακή έλλειψη και πιθανά για blackout, στην περιοχή Οζάκα, έτσι όσοι διαμαρτυρόντουσαν για την επαναλειτουργία των αντιδραστήρων σταμάτησαν. **(Καλλιμιτζής, 2012)**

Συμπεραίνοντας, ήταν λάθος της ιαπωνικής εταιρίας Tokyo Electric Power co που διαχειριζόταν τον σταθμό Φουκουσίμα 1 αλλά και της κυβέρνησης. Όμως, δεν γινόταν να γνωρίζουν πως θα γινόταν ένα τόσο καταστροφικό φαινόμενο, για να μπορούν να είναι πλήρως προετοιμασμένοι. Βέβαια, έπρεπε να είχαν λάβει καλύτερα μέτρα προστασίας τόσο στον σταθμό και στον πυρηνικό αντιδραστήρα και το κέλυφός του, όσο και στον ίδιο τον σταθμό. Επίσης, έπρεπε να είχαν γίνει καλύτεροι διαχειρισμοί. Τέλος, ευθύνεται ο ανθρώπινος παράγοντας στο δυστύχημα αυτό.

Πίνακας 3.2. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.7

Παράγοντες που συντέλεσαν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
1. Σεισμός	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αντισεισμική κατασκευή 2. Δημιουργία αντισεισμικού συστήματος για τις ράβδους ελέγχου 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μη δημιουργία αντισεισμικού συστήματος για τις ράβδους ελέγχου
2. Τσουνάμι	<ol style="list-style-type: none"> 1. Κατάλληλα μέτρα κατά των τσουνάμι 2. Χτίσιμο του εργοστασίου σε ύψωμα 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Οι κυματοθραύστες και το αντικυματικό τοίχος ήταν μικρότερα από το κύμα 2. Λανθασμένη επιλογή τοποθεσίας
3. Κακή διαχείριση	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εκπαίδευση του προσωπικού για ακραία φυσικά φαινόμενα και καταστροφές 2. Δυνατότητα σταδιακής αυτόματης ψύξης και απενεργοποίηση του πυρηνικού αντιδραστήρα 3. Δημιουργία προστατευτικού κελύφους, τέτοιο ώστε να προστατεύει τον πυρηνικό αντιδραστήρα από φυσικές καταστροφές 4. Χτίσιμο του εργοστασίου σε ασφαλή απόσταση από την τελευταία κατοικία 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εκπαίδευση του προσωπικού σε ακραία καιρικά και φυσικά φαινόμενα 2. Απότομη αντίδραση των διάφορων στοιχείων, λόγω της εισχώρησης νερού 3. Χτίσιμο του εργοστασίου κοντά σε οικισμό 4. Μη δημιουργία αντισεισμικού συστήματος στις ράβδους

3.8 Το πυρηνικό ατύχημα του Τσερνομπίλ

Στις 26 Απριλίου το 1986 έγινε το πυρηνικό ατύχημα στο Τσερνομπίλ. Σύμφωνα με την Διεθνή Κλίμακα Πυρηνικών Γεγονότων το ατύχημα αυτό μπήκε στην κατηγορία 7, δηλαδή στην κατηγορία με τα καταστροφικά ατυχήματα. Λόγω της έκρηξης του αντιδραστήρα 4 προκάλεσε σοβαρή διαταραχή στις οικονομίες και στις κοινωνικές συνθήκες, όπου είχε ισχυρές επιπτώσεις στο περιβάλλον της γύρω περιοχής. Το ατύχημα αυτό προκάλεσε ακαριαίο θάνατο σε 2 εργάτες του σταθμού, μέσα σε 4 μήνες πέθαναν 28 πυροσβέστες, οι οποίοι έσπευσαν να στο χώρο του ατυχήματος, λόγω εγκαυμάτων και της ραδιενέργειας στην οποία εκτέθηκαν και μέχρι το 2004 σημειώθηκαν ακόμα 19 θάνατοι. Επίσης, λόγω της έκθεσης του περιβάλλοντος στην ραδιενέργεια υπολογίζεται πως πέθαναν χιλιάδες ακόμα από λευχαιμία και καρκίνους, οι οποίοι αυξήθηκαν άνω του 15%.

Ο σταθμός είχε δημιουργηθεί το 1977 από την Σοβιετική Ένωση και πλέον βρίσκεται στην εγκαταλελειμμένη πόλη Πρυπιάτ. Το εργοστάσιο παραγωγής ενέργειας λειτούργησε μέχρι τον Δεκέμβριο του 2000 λόγω της μεγάλης ζήτησης της ενέργειας που είχε η Ουκρανία.

3.8.1. Ιστορία για το εργοστάσιο

Τέθηκε σε λειτουργία για την σοβιετική ένωση το 1977, ως πρότυπο εργοστάσιο πυρηνικής ενέργειας. Το όνομά του το πήρε από την πόλη Τσερνομπίλ, όπου είχε κτιστεί. Στο πυρηνικό αντιδραστήρα έγιναν κάποιες δοκιμές όπου έγινε και το ατύχημα. Ο αντιδραστήρας αυτός παρήγαγε το 7% της παραγόμενης ισχύος. Η ισχύς αυτή προέρχεται από την διάσπαση των ραδιενεργών προϊόντων της πυρηνικής αντίδρασης. Αυτή η διαδικασία, της ραδιενεργής διάσπασης, συνεχίζεται για αρκετό χρόνο μετά την διακοπή της λειτουργίας του αντιδραστήρα, για αυτό χρειάζεται η συνεχής ψύξη του αντιδραστήρα έτσι ώστε να αποφευχθεί η καταστροφή του.

Το εργοστάσιο είχε τρεις εφεδρικούς κινητήρες ντίζελ 5.5 MW, οι οποίοι ήθελαν 60 sec με 75 sec για να φτάσουν στις απαιτούμενες στροφές για να έχουν σταθερή παραγωγή. Αν συνέβαινε κάτι και ο αντιδραστήρας έμενε χωρίς ψύξη μέχρι να

επανέλθει η ψύξη. Αυτό αποτελούσε μεγάλο και μεγάλο κίνδυνο. Για να αποφευχθεί ο κίνδυνος αυτός είχε προταθεί να αξιοποιηθεί η κινητική ενέργεια ατμοστρόβιλου. Αυτή η ιδέα είχε συμπεριληφθεί ως ενδεχόμενη λειτουργία για τους αντιδραστήρες RBMK-1000, που χρησιμοποιούσε το Τσερνομπίλ.

Το 1982 έγινε η δοκιμή του συστήματος αυτού αλλά δεν ήταν αποτελεσματική, καθώς η τάση διέγερσής δεν ήταν επαρκής για την παραγωγή αξιοποιήσιμης ενέργειας κατά την επιβράδυνση της γεννήτριας. Αφού το σύστημα σχεδιαστικέ το δοκίμασαν ξανά το 1984 και το 1985, όπου δεν είχε επιτυχία. Το 1986 σχεδιαστικέ να γίνει μια νέα δοκιμή για τον αντιδραστήρα 4, καθώς είχε προγραμματισμένη συντήρηση. Η ιδέα ήταν να μπορούν να κάνουν τον έλεγχο σε συνθήκες όσο πιο κοντά γίνεται στις πραγματικές γίνεται. Αφού, εξέτασαν ξανά την ιδέα αυτή, προγραμμάτισαν να γίνει δοκιμή στις 25 Απριλίου 1986.

3.8.2. Το ατύχημα

Στις 26 Απριλίου το 1986, ώρα Μόσχας 01:26, η δοκιμή κατέληξε στο τραγικό ατύχημα. Εκείνη την ώρα στο εργοστάσιο εκτελούσαν εργασίες 200 εργάτες όπου ήταν υπεύθυνοι για την ομαλή λειτουργία των αντιδραστήρων 1, 2, 3 και στον αντιδραστήρα 4 εκτελούσαν τον προγραμματισμένο έλεγχο. Σε απόσταση ενός χιλιομέτρου κατασκευάζονταν οι αντιδραστήρες 5 και 6, οι οποίοι επρόκειτο να τεθούν σε λειτουργία το φθινόπωρο του 1986.

Στις 25 Απριλίου το 1986, υπήρχαν οι κατάλληλες συνθήκες για την διεξαγωγή της δοκιμής του αντιδραστήρα 4, όπου έγινε πριν την πρωινή βάρδια της ίδιας ημέρας. Οι εργαζόμενοι ήταν ενήμεροι και εξοικειωμένοι με την διαδικασία της δοκιμής. Ως επιτηρητές ήταν μια ομάδα ηλεκτρολόγων μηχανικών όπου ήταν παρούσα για να επιτηρεί το νέο σύστημα διέγερσης της γεννήτριας. Στη 1:26 έγινε η προοδευτική μείωση, όπου έπεσε η ισχύς στο 50% (δηλαδή 1600 MW), την ώρα που αναλάμβανε η πρωινή βάρδια. Την ίδια στιγμή μία άλλη μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας βγήκε απρόσμενα εκτός λειτουργίας. Έτσι ο ελεγκτής του δικτύου ζήτησε από το εργοστάσιο Τσερνομπίλ να κάνει αναπλήρωση της παραγωγής ισχύος. Επομένως, ο διευθυντής του εργοστασίου Τσερνομπίλ, Viktor Bryukhanov, διέταξε την

καθυστέρηση της δοκιμής, όμως, οι διεργασίες της δοκιμής πραγματοποιήθηκαν κανονικά –εκτός από εκείνες που θα επηρέαζαν την παραγωγή ισχύος- συμπεριλαμβανομένης και της απενεργοποίησης του συστήματος ψύξης για έκτακτη ανάγκη, ενώ θα έπρεπε να είχαν τελειώσει.

3.8.3. Αίτια του ατυχήματος

Σύμφωνα την Διεθνή Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας που έγινε το 1992 (INSAG-7), η επανεκτίμηση του ατυχήματος λέει πως τα αίτια του ατυχήματος στο Τσερνομπίλ:

- «Ο αντιδραστήρας είχε επικίνδυνα μεγάλο θετικό συντελεστή κενού. Ο συντελεστής κενού εκφράζει τον τρόπο με τον οποίο συμπεριφέρεται ο αντιδραστήρας όταν στο νερό ψύξης που έχει στο εσωτερικό του δημιουργηθούν φυσαλίδες ατμού. Οι περισσότεροι αντιδραστήρες έχουν αρνητικό συντελεστή κενού, όμως οι αντιδραστήρες γραφίτη -όπως αυτό του Τσερνομπίλ - έχουν θετικό συντελεστή.»
- «Πιο σημαντικό σφάλμα θεωρείται η χρήση γραφίτη στο άκρο των ράβδων ελέγχου. Με τον σχεδιασμό αυτό, όταν οι ράβδοι κατεβαίνουν από την ανώτατη δυνατή θέση, η ισχύς τους αντιδραστήρα αυξάνει για μερικά δευτερόλεπτα. Οι χειριστές του αντιδραστήρα δεν ήταν ενήμεροι για αυτή την συμπεριφορά.»
- «Ο σχεδιασμός των αντιδραστήρων RBMK-1000 παρουσίαζε και άλλες ελλείψεις και ελαττώματα, και δεν συμμορφωνόταν με τα αποδεκτά επίπεδα ασφαλείας για τους πυρηνικούς αντιδραστήρες.»

3.8.4. Χρονοδιάγραμμα της έκρηξης

Στις 23:04, της ίδιας ημέρας, ο ελεγκτής του δικτύου επέτρεψε την μείωση ισχύος, συνεπώς και την συνέχιση της δόκιμης. Όμως, τότε η πρωινή βάρδια τελείωνε και θα αναλάμβανε η νυχτερινή βάρδια, η οποία θα αναλάμβανε την επιτήρηση της ψύξης. Υπεύθυνοι της νυχτερινής βάρδιας ήταν οι Anatoly Dyalton (αναπληρωτής, πρώτος μηχανικός), Alexandr Akimov (υπεύθυνος για τον αντιδραστήρα 4), Leonid Toptunov (υπεύθυνος μηχανικός της μονάδας του αντιδραστήρα 4 και υπεύθυνος μηχανικός του εργοστασίου), ο οποίος ήταν ένας νέος μηχανικός με μόλις τρεις μήνες εμπειρίας.

Στις 26 Απριλίου το 1986, μόλις που είχε αλλάξει η μέρα από την 25^η του Απρίλη 00:05 έγινε απότομη μείωση στην παραγωγή ισχύος σε 700 MW. Λόγω των παραπροϊόντων της σχάσης και κυρίως του Ξένιου-135, που απορροφά νετρόνια, η ισχύς συνέχισε να πέφτει. Το δε Ξένιο-135 προκύπτει από το Ιώδιο-135, όμως, το Ξένιο-135 μετατράπηκε σε Ξένιο-136 όπου προσέλαβε νετρόνια από την σχάση του καυσίμου, αυτό συμβαίνει σε σταθερές συνθήκες και υφίσταται ισορροπία. Όμως, στην δοκιμή που έγινε, η παρούσα ποσότητα Ιωδίου-135 συνέχισε να μετατρέπεται σε Ξένιο-135 ενώ δεν επαρκούσαν τα νετρόνια που υπήρχαν δεν επαρκούσαν για την μετατροπή του Ξένιου-135 σε Ξένιο-136. Υπό αυτές τις συνθήκες η ισχύς είχε πέσει κάτω από τα επιθυμητά όρια – στα 500 MW – όμως, από λάθος χειρισμό, ο Τορτυνον κατέβασε κι άλλο τις ράβδους ελέγχου και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να ρίξει κι άλλο την ισχύ, δηλαδή στα 30 MW.

Επομένως, λόγω της έλλειψης νετρονίων το Ξένιο-135 δεν μπορεί να μετατραπεί σε Ξένιο-136, έτσι ο αντιδραστήρας παράγει μόνο το 5% από το προβλεπόμενο για την διεξαγωγή της δοκιμής. Έτσι, η επιλογή του προσωπικού ήταν να γίνει αποκατάσταση της ισχύος και αυτό έγινε με την παράκαμψη του αυτόματου συστήματος ρύθμισης και ανέβασε τις ράβδους χειροκίνητα. Μετά από λίγα λεπτά η θερμική ισχύς ανέβηκε και σταθεροποιήθηκε στα 160-200 MW. Λόγω της μεγάλης ποσότητας Ξένιου-135 που είχε συσσωρευτεί κατά την λειτουργία των 30 MW, ήταν αδύνατη η περεταίρω αύξηση της ισχύος, παρότι οι περισσότερες ράβδοι ελέγχου ήταν πλήρως σηκωμένες. Επειδή η ισχύς ήταν περιορισμένη λόγω του Ξένιου-135 η λειτουργία του αντιδραστήρα συνοδεύεται με μεταβαλλόμενη παραγωγή νετρονίων και διακυμάνσεις στην θερμοκρασία. Επομένως, ξεκίνησαν να ενεργοποιούνται τα σήματα κίνδυνου σχετικά με:

- την παροχή τροφοδοσίας νερού
- την στάθμη του νερού στους διαχωριστές ατμού
- τις βαλβίδες ατμού, οποίες απελευθέρωναν τον περίσσιο ατμό απευθείας στον συμπυκνωτή
- τον ελεγκτή ισχύος των νετρονίων

από τις 00:35 μέχρι τις 00:45 τα σήματα κινδύνου αγνοήθηκαν για να γίνει αύξηση της ισχύος στα 200 MW, έτσι συνέχισαν τις προετοιμασίες στον αντιδραστήρα. Στη 01:05 ενεργοποιήθηκαν οι συμπληρωματικές αντλίες νερού ψύξης. Επειδή είχε αυξηθεί η ροή του νερού ψύξης, στη 01:19 είχε ως συνέπεια να ανάψει η ένδειξη στους διαχωριστές για μειωμένη πίεση. Έτσι, η αυξημένη ροή νερού οδήγησε σε μείωση των φυσαλίδων, το οποίο σημαίνει πως είχε ως συνέπεια την επιβράδυνση της σχάσης, καθώς το νερό απορροφά τα νετρόνια. Λόγω αυτού, το προσωπικό αντέδρασε με το να σηκώσει χειροκίνητα περισσότερες ράβδους και κλείσει δύο από τις αντλίες νερού, κι αυτό για να ανεβάσουν την πίεση και να αυξηθεί η ισχύς.

Γεγονός είναι πως ο αντιδραστήρας είναι ασταθής και από τις 28 ράβδους που έπρεπε να είναι κατεβασμένες ήταν μόνο οι 18. Διάφορα συστήματα αυτοματοποιημένου ελέγχου και το σύστημα αυτόματου ελέγχου των ράβδων ήταν απενεργοποιημένα. Επίσης, η ροή νερού ψύξης είχε μειωθεί, το οποίο επέτρεπε την δημιουργία ατμού στον αντιδραστήρα.

Όμως, στη 1:23:04 ξεκίνησε η δοκιμή κάνοντας διακοπή της παροχής ατμού στον ατμοστρόβιλο.

Στη 1:23:40 πάτησαν το κουμπί AZ-5 (ή στα ρώσικα A3-5), το οποίο θα προκαλούσε την άμεση απενεργοποίηση του αντιδραστήρα. Το σύστημα αυτό παρακάμπτει κάθε είδους ρύθμιση είτε χειροκίνητη, είτε αυτόματη και κατεβάζει πλήρως τις ράβδους, το οποίο οδηγεί σε πλήρη απενεργοποίηση του αντιδραστήρα. Δεν είναι γνωστό ποιος πίεσε τον κουμπί AZ-5, ούτε αν έγινε για να αντιμετωπίσουν την απότομη άνοδο της ισχύος ή για να γίνει τυπικό κλείσιμο του συστήματος έπειτα από το τέλος της δοκιμής.

Στη 1:23:43 θα γινόταν σύνδεση των μηχανών ντίζελ. Στο μεταξύ θα τροφοδοτούνταν οι 4 από τις 8 αντλίες ανακυκλοφορίας, οι οποίες βρίσκονταν σε λειτουργία. Όμως, αφού μειωνόταν η ταχύτητα περιστροφής των γεννητριών μειωνόταν η παροχή νερού ψύξης και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να δημιουργούνται περισσότερες φυσαλίδες στον αντιδραστήρα. Αυτό σημαίνει πως δημιουργήθηκε αύξηση του ατμού και είχε σαν συνέπεια να γίνει αύξηση στην ισχύ επειδή η διαμόρφωση του αντιδραστήρα ήταν ασταθής κι αυτό οδηγούσε σε μείωση της απορρόφησης των νετρονίων κι αυτό

ξεκίνησε μια διαδικασία θετικής ανάδρασης. Επίσης, το σύστημα έλεγχε μόνο 12 από τις 211 ράβδους και αυτό οφείλεται στους χειροκίνητους χειρισμούς.

Οι ράβδοι αυτοί ήταν τα «φρένα» του αντιδραστήρα και είχαν μήκος 7 m και η διαδικασία αυτή διαρκούσε 20 sec, καθώς έμπαιναν με ταχύτητα 40 cm/sec. Οι ράβδοι αυτοί περιείχαν καρβίδιο του βορίου το οποίο απορροφούσε τα νετρόνια, έτσι γινόταν καταστολή της σχάσης του καυσίμου. Επίσης, το άκρο της κάθε ράβδου ελέγχου ήταν από γραφίτη, ο οποίος λειτουργεί ως επιβραδυντής των νετρονίων. Όμως, ο σχεδιασμός αυτός είχε σαν αποτέλεσμα την παροδική άνοδο της ισχύς κατά την επείγουσα διακοπή του αντιδραστήρα. Ο σχεδιασμός αυτός είχε σκοπό την μεγαλύτερη απόκριση του αντιδραστήρα. Ακόμη, από το 1983 είχε διαπιστωθεί πως καθώς κατεβαίνουν οι ράβδοι μαζικά υπάρχει ένα τμήμα το οποίο αντικαθιστά το νερό, το οποίο απορροφά νετρόνια, από γραφίτη.

Έτσι, λίγα δευτερόλεπτα μετά το πάτημα του κουμπιού AZ-5 όλες οι ράβδοι μαζί εισήλθαν στις στήλες καυσίμου. Αυτό προκάλεσε την ραγδαία αύξηση της ισχύος. Μέσα σε 3 sec η ισχύς ανέβηκε από τα 30 MW στα 530 MW και με τελευταία ένδειξη στην αίθουσα ελέγχου να είναι 33.000 MW, η οποία ήταν 10 φορές πάνω από την ονομαστική ισχύ.

3.8.5. Άμεση διαχείριση της κρίσης

3.8.5.1. Επίπεδα ραδιενέργειας

Έχει υπολογιστεί πως τα επίπεδα ραδιενέργειας έφτασαν μέχρι τα 5,6 R/sec ή 20.000 R/h. Η μέση θανάσιμη δόση είναι 500 R σε 5 ώρες, όμως, οι εργαζόμενοι έλαβαν τεράστιες δόσεις μέσα σε λίγα λεπτά.

Ο Ακίμον και το προσωπικό που είχε υπό την επίβλεψή του ήταν στο εργοστάσιο μέχρι το πρωί προσπαθώντας να αντλήσουν νερό στον αντιδραστήρα. Μετά από τρεις βδομάδες απεβίωσαν λόγω έκθεσης στην ραδιενέργεια.

3.8.5.2. Έλεγχος της πυρκαγιάς

Πολλοί από τους πυροσβέστες που έσπευσαν να πάνε για την κατάσβεση της πυρκαγιάς απεβίωσαν από μεγάλα ποσά ραδιενέργειας, καθώς δεν είχαν ενημερωθεί για την επικινδυνότητα της κατάστασης. Η πυρκαγιά έσβησε στις 5 το πρωί από τα ελικόπτερα τα οποία έριξαν άμμο, πυλό, μόλυβδο και βόριο.

3.8.5.3. Η εκκένωση της πόλης

Έπειτα από ένα ιδιαίτερα μεγάλο πλήθος αποδείξεων για τα υψηλά επίπεδα ραδιενέργειας και τις διάφορες περιπτώσεις έκθεση σε ακτινοβολία, η κυβερνητική επιτροπή που ερευνούσε το ατύχημα, με επικεφαλής τον Valery Legasov, οι οποίοι έφτασαν το απόγευμα της 26ης Απριλίου το 1986, έδωσε εντολή να γίνει εκκένωση και της διπλανής πόλης Πριπυάτ. Η εκκένωση ξεκίνησε στις 14:00 της 27ης Απριλίου το 1986.

3.8.5.4. Θερμική έκρηξη

Η θερμική έκρηξη προκλήθηκε από την βίαιη εισαγωγή νερού το οποίο είχε καταλήξει στο πάτωμα του αντιδραστήρα. Παράλληλα το πυρωμένο καύσιμο, το οποίο είχε αναμιχθεί και με άλλα υλικά, είχε ξεκινήσει να τρυπάει το πάτωμα και να αναμιγνύεται με το λιωμένο τσιμέντο από τα τοιχώματα του αντιδραστήρα και σχημάτιζε ένα ραδιενεργό μείγμα με μεγάλο ιξώδες, το οποίο ήταν συγκρίσιμο της λάβας. Το απομεινάρι αυτού του μείγματος λέγεται «Το πόδι του ελέφαντα (The elephant's foot)». «Το πόδι του ελέφαντα» βρέθηκε τον Δεκέμβριο του 1986 και βρίσκεται στο δωμάτιο 217. Η ραδιενέργεια που παράγει φτάνει κοντά στα 8.000 R (ή στο SI 80 Gr/h) που ισοδυναμεί με περίπου 4.500.000 ακτινογραφίες (4,5 million chest X-rays), οι οποίες γίνονται ταυτόχρονα.

Συμπεραίνοντας, το τραγικό δυστύχημα οφείλεται στον ανθρώπινο παράγοντα και συγκεκριμένα στην διεύθυνση του εργοστασίου καθώς δεν είχαν ενημερώσει το προσωπικό της βραδινής βάρδιας για την δοκιμή. Αν είχε γίνει η απαραίτητη ενημέρωση στο προσωπικό τότε ίσως να μην είχε γίνει το τραγικό δυστύχημα. (Kyle, 2020)

Πίνακας 3.3. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.8

Παράγοντες που συντέλεσαν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
1. Εκτέλεση πειράματος στον πυρηνικό αντιδραστήρα	<ol style="list-style-type: none"> 1. Απαγόρευση εκτέλεσης πειράματος σε πυρηνικό αντιδραστήρα 2. Ενημέρωση και εκπαίδευση όλων των εργαζομένων για το πείραμα 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Λανθασμένη απόφαση για την εκτέλεση πειράματος 2. Άγνοια του προσωπικού για την εκτέλεση του πειράματος
3. Έκρηξη	<ol style="list-style-type: none"> 1. Άμεση εκκένωση των εργαζομένων και των κατοίκων της γύρω περιοχής 2. Άμεση ενημέρωση της πυροσβεστικής για την ραδιενέργεια 3. Άμεση διαμόρφωση σχεδίων κατάσβεσης της πυρκαγιάς 4. Άμεση παροχή ΜΑΠ 5. Παροχή και αποδοχή βοήθειας από γειτονικά κράτη 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αργή εκκένωση των εργαζομένων και των κατοίκων 2. Έλλειψη ενημέρωσης της πυροσβεστικής για την εκτέλεση του πειράματος 3. Αργή διαμόρφωση σχεδίων πυρόσβεσης 4. Ανεκπαίδευτοι στην χρήση των ΜΑΠ 5. Άρνηση παροχής βοήθειας από γειτονικές χώρες
4. Απόκρυψη του πραγματικού όγκου του κινδύνου	<ol style="list-style-type: none"> 1. Άμεση ενημέρωση του κινδύνου σε παγκόσμια κλίμακα 2. Λήψη μέτρων προστασίας όσο για την ίδια την χώρα, τόσο και για τα γειτονικά κράτη 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Απόκρυψη της έκτασης του κινδύνου από το κοινό

3.9. Η καταστροφή στο Texas City

Στις 16 Απριλίου το 1947 έλαβε χώρα η καταστροφή στο λιμάνι του Texas City, στον κόλπο Galveston. Ήταν μία από τις πιο θανατηφόρες μη πυρηνικές εκρήξεις. Αργά το πρωί μια φωτιά ξέσπασε στο γαλλικό πλοίο SS Grandcamp (το οποίο ήταν δεμένο στο λιμάνι) και εξερράγη το φορτίο του, το οποίο ήταν 2.300 τόνους (περίπου 2.100 metric tons) νιτρικού αμμωνίου. Αυτό ξεκίνησε μια αλυσιδωτή αντίδραση από πυρκαγιές και εκρήξεις σε άλλα γειτονικά πλοία και αποθήκες πετρελαίου, σκοτώνοντας τουλάχιστον 581 άτομα, συμπεριλαμβανομένου όλων των πυροσβεστών εκτός από έναν.

Η καταστροφή προκάλεσε την πρώτη αγωγή κατηγοριών ενάντια στην κυβέρνηση των ΗΠΑ, εκ μέρους των 8.485 θυμάτων υπό τον ομοσπονδιακό νόμο περί αξιώσεως αδικοπραξίας.

3.9.1. Η πυρκαγιά

Το 1947, στις 16 Απριλίου, περίπου στις 8:00, εντοπιστικέ καπνός στο φορτίο του Grandcamp όσο ήταν ακόμη αγκυροβολημένο. Μέσα στην επόμενη ώρα έγιναν διάφορες προσπάθειες για την κατάσβεση της φωτιάς αλλά κάθε προσπάθεια απέτυχε και κάθε φορά γινόταν αναζωπύρωση.

Λίγο πριν τις 9:00, ο καπετάνιος έδωσε την διαταγή να βάλουν ατμό στο φορτίο. Αυτό είναι μία μέθοδος κατάσβεσης, η οποία χρησιμοποιεί ατμό για να σβήσουν την φωτιά και να προστατέψουν το φορτίο. Αυτό, όμως, δεν ήταν επιτυχές διότι το νιτρικό αμμώνιο λειτουργεί σαν οξειδωτής και έτσι εξουδετερώνει τις ιδιότητες του ατμού. Ο ατμός μπορεί να όφειλε την φωτιά αλλά μετέτρεψε το νιτρικό αμμώνιο σε νιτρικό οξείδιο, καθώς αυξάνει την θερμότητα στο φορτίο.

Η πυρκαγιά προκάλεσε την περιέργεια σε διάφορους ανθρώπους σε όλη την ακτογραμμή, οι οποίοι πίστευαν πως είναι σε ασφαλή απόσταση. Τελικά, η πίεση του ατμού άνοιξε τις καταπακτές και ένας κίτρινο – πορτοκαλί καπνός βγήκε, αυτό το χρώμα είναι τυπικό για φωτιές οι οποίες προέρχονται από νιτρικό οξείδιο. Αυτό το ασυνήθιστο χρώμα καπνού τράβηξε περισσότερα άτομα. Διαπιστώθηκε πως το νερό γύρω από το πλοίο έβραζε από την θερμότητα που είχε παραχθεί και το νερό που

ακουμπούσε το πλοίο εξατμιζόταν και γινόταν ατμός. Λόγω της πίεσης η αποθήκη του φορτίου και το κατάστρωμα ξεκίνησαν να φουσκώνουν, καθώς ο ατμός και η πίεσή του αυξανόταν στο εσωτερικό του πλοίου.

3.9.2. Η έκρηξη

Στις 9:12 το νιτρικό αμμώνιο έφτασε στο όριο από τον συνδυασμό της πίεσης και θερμότητας. Το πλοίο εξερράγη και προκάλεσε μεγάλη καταστροφή και ζημιές σε όλο το λιμάνι. Η έκρηξη παρήγαγε ένα ωστικό κύμα, 4.5 m, το οποίο ανιχνεύτηκε κοντά στα 160 km από την ακτογραμμή του Τέξας. Το ωστικό κύμα ισοπέδωσε 1.000 κτήρια και ένα από αυτά ήταν το κτήριο της Monsanto Chemical Company. Έτσι κατέστρεψε και προκάλεσε ανάφλεξη στα διυλιστήρια και στις δεξαμενές.

Ο τελικός απολογισμός, των θυμάτων, ανέρχεται στα 567, συμπεριλαμβανομένου και του πληρώματος, οι οποίοι ήταν στο Grandcamp, την ώρα της έκρηξης. Και οι 28 άνδρες εθελοντές, εκτός από έναν, σκοτώθηκαν την ώρα της έκρηξης ενώ προσπαθούσαν να σβήσουν την φωτιά μέσα στο πλοίο. Με τις φλόγες να φτάνουν σε όλο το Texas City, τα μέλη της ομάδας άμεσης επέμβασης δεν μπορούσαν να φτάσουν μέχρι τον τόπο της καταστροφής.

Ο λόγος της πρωταρχικής φωτιάς, μέσα στο Grandcamp, δεν βρέθηκε ποτέ. Μπορεί να ξεκίνησε από ένα τσιγάρο, το οποίο το πέταξαν την προηγούμενη μέρα, το οποίο σημαίνει πως το φορτίο σιγοκαιγόταν όλη την νύχτα.

3.9.3. Μέγεθος της καταστροφής

Η καταστροφή στο Texas City χαρακτηρίστηκε ως η χειρότερη αμερικανική καταστροφή στην ιστορία. Οι μάρτυρες το συνέκριναν με την πολύ πρόσφατη αεροπορική επιδρομή στο Bari και την μεγάλη καταστροφή στο Ναγκασάκι, έπειτα την ρήξη της ατομικής βόμβας.

Από τους νεκρούς, οι 405 ταυτοποιήθηκαν και οι 63 δεν ταυτοποιήθηκαν ποτέ. Τα συντρίμμια τοποθετήθηκαν σε ένα νεκροταφείο στα βόρεια του Texas City κοντά στην λίμνη Moses. Επιπροσθέτως 113 άνθρωποι δεν βρέθηκαν ποτέ και καταγράφηκαν σαν χαμένοι, για τους οποίους κανένα άκρο τους δεν βρέθηκε ποτέ.

Αυτό συμπεριλαμβάνει και τους πυροσβέστες οι οποίοι ήταν στο πλοίο Grandcamp την ώρα της έκρηξης. Υπάρχουν κάποιες υποψίες όπου θα πρέπει να ήταν εκατοντάδες οι οποίοι σκοτώθηκαν αλλά δεν προσμετρήθηκαν, συμπεριλαμβανομένων των ψαράδων, των εργατών, οι οποίοι δεν ήταν καταγεγραμμένοι, και οι οικογένειές τους και ένας ανείπωτος αριθμός ταξιδιωτών. Αλλά υπήρχαν και κάποιοι επιζώντες, οι οποίοι ήταν περίπου στα 21 m από την αποβάθρα. Τα πτώματα των θυμάτων γέμισαν τα τοπικά νεκροταφεία. Αρκετά πτώματα τοποθετήθηκαν στα τοπικά γυμναστήρια των τοπικών λυκείων για αναγνώριση από τις οικογένειες ή φίλους.

Περισσότεροι από 5.000 άνθρωποι τραυματίστηκαν, με τους 1.784 να νοσηλεύονται σε 21 νοσοκομεία της περιοχής. Περισσότερα από 500 σπίτια καταστράφηκαν και εκατοντάδες άλλα τα οποία υπέστησαν ζημιά, αφήνοντας 2.000 άτομα άστεγα. Το λιμάνι διαλύθηκε και πολλές δουλειές ισοπεδώθηκαν ή κάηκαν. Πάνω από 1.00 οχήματα υπέστησαν ζημιές και 362 αυτοκίνητα καταστράφηκαν ολοσχερώς. Η καταστροφή αυτή υπολογιστικέ πως ήταν της τάξης των \$100 εκατομμυρίων (ισοδυναμεί με \$1.1 δις το 2019).

Μία άγκυρα περίπου 2 τόνους (1.8 μετρικοί τόνοι) από το Grandcamp εκσφενδονίστηκε 2.61 km και δημιούργησε ένα κρατήρα 3 m και τοποθετήθηκε σε ένα μνημείο. Μία άλλη κύρια άγκυρα περίπου 5 τόνων (4.5 μετρικοί τόνοι) εκσφενδονίστηκε 800 m στην είσοδο του Texas City Dike και παραμένει στην είσοδο ενός μνημείο το οποίο έχει το σχήμα του Texas. Τα συντρίμμια τα οποία είχαν αρπάξει φωτιά έκαψαν τα πάντα σε αποστάσεις χιλιομέτρων, συμπεριλαμβανομένου και πολλών αποθηκών πετρελαίου. Οι κοντινή πόλη του Galveston και το Texas καλύφθηκαν από καπνό πετρελαίου, το οποίο εναποτέθηκε σε κάθε εξωτερική επιφάνεια.

Συμπεραίνοντας, ο άνθρωπος είναι ο παράγοντας οποίος ευθύνεται αρκετές φορές στις διάφορες καταστροφές που γίνονται. Γιατί στο παράδειγμα 3.9 βλέπουμε πως η αποθήκευση και η μεταφορά ήταν προβληματικές. Η μεταφορά σε χάρτινες σακούλες είναι πιο φθηνή αλλά και αρκετά επιρρεπής σε ανάφλεξη, καθώς θα πρέπει να ψυχθεί το εμπόρευμα πρώτα και να αποθηκευτεί σε συνθήκες τέτοιες ώστε να μην έχει κίνδυνο ανάφλεξης. Κι αυτό, η ψύξη του εμπορεύματος, αναφέρεται διότι οι σακούλες ήταν ζεστές κατά την επαφή που είχαν με το ανθρώπινο δυναμικό. Επίσης,

θα πρέπει να γνωρίζει το προσωπικό τις ιδιαιτερότητες που έχουν τα υλικά που μεταφέρονται έτσι ώστε να μην κάνουν κάτι και αλλάξει η σύσταση του μεταφερόμενου υλικού. Πχ το φλεγόμενο νιτρικό αμμώνιο για να το σβήσουν χρησιμοποίησαν ατμό όμως το νιτρικό έχει την ιδιότητα του οξειδωτή και έτσι η νέα σύσταση είναι υποξείδιο του αζώτου και μετά την έκρηξη, η οποία έγινε λόγω της αυξημένης πίεσης ατμού στους σωλήνες, και έτσι έχουμε νέα σύσταση η οποία είναι το διοξείδιο του αζώτου.

(Wikipedia, 1947)

(Stephens, 1997)

(Pittman, και συν., 2014)

Πίνακας 3.4. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.9

Παράγοντες που συνέλαβαν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
1. Μεταφορά εύφλεκτων υλικών σε κανονικές συνθήκες	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μεταφορά εύφλεκτων υλικών σε κατάλληλες θερμοκρασίες 2. Εκπαίδευση του προσωπικού σε χειρισμό εύφλεκτων υλικών 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Άγνοια του προσωπικού σε πρωτόκολλα και κανονισμούς για εύφλεκτα υλικά
2. Μεταφορά εύφλεκτων υλικών σε χάρτινες σακούλες	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μεταφορά εύφλεκτων υλικών σε μεταφορικά σκεύη για την διατήρηση της χημικής τους σύστασης και της θερμοκρασίας 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Μεταφορά εύφλεκτων υλικών σε σκεύη τα οποία δεν έχουν κατάλληλες προδιαγραφές
3. Αποθήκευση σε χώρο με κανονικές συνθήκες	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αποθήκευση σε χώρο ο οποίος έχει κατάλληλες συνθήκες για την ασφαλή αποθήκευσή τους 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αποθήκευση σε χώρο με τζάμια, τα οποία λειτουργούν σαν μεγεθυντικοί φακοί 2. Αποθήκευση σε χώρο με υψηλές θερμοκρασίες
4. Έκρηξη	<ol style="list-style-type: none"> 1. Άμεση πυρόσβεση (σύστημα πυροπροστασίας, προσωπικό, πυροσβέστες) 2. Γνώση χημείας επειδή μπορεί να γίνει κάποια αντίδραση και να αλλάξει την χημική σύσταση του εμπορεύματος 3. Εκπαίδευση του προσωπικού σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ανεπίδεκτο προσωπικό σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης
5. Πυρόσβεση	<ol style="list-style-type: none"> 1. Εκπαίδευση του προσωπικού στην πυρόσβεση 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Άγνοια του καπετάνιου σε ζητήματα χημείας: όπου έβαλε ατμό σε φλεγόμενο νιτρικό αμμώνιο, το οποίο (νιτρικό) λειτουργεί σαν οξειδωτής, και αυτό μετατράπηκε σε οξείδιο του νατρίου

3.10. Η έκρηξη στη Βηρυτό το 2020

Στις 4 Αυγούστου το 2020, μία μεγάλη έκρηξη από νιτρικό αμμώνιο, το οποίο είχε αποθηκευτεί στο λιμάνι της πόλης Βηρυτό, την πρωτεύουσα του Λιβάνου, έλαβε χώρα. Η έκρηξη αυτή προκάλεσε τουλάχιστον 210 θανάτους, 7.500 τραυματισμούς και \$15 δις σε ζημιές σε περιουσίες και αφήνει περίπου 300.000 άστεγους ανθρώπους. Ένα εμπόρευμα από 2.750 τόνους του νιτρικού αμμωνίου (ισοδύναμο με 1.1 κιλοτόνους από TNT) είχε αποθηκευτεί στην αποθήκη χωρίς να τηρούνται τα απαιτούμενα πρωτόκολλα ασφαλείας για τα προηγούμενα 6 χρόνια, αφού είχαν κατασχεθεί από τις Λιβανικές αρχές από το εγκαταλελειμμένο πλοίο MV Rhosus. Η έκρηξη ακολούθησε έπειτα από μία πυρκαγιά στην ίδια αποθήκη. Όμως, ακόμη μέχρι και τον Φεβρουάριο του 2021 ο ακριβής λόγος της έκρηξης δεν έχει βρεθεί ακόμα και το διερευνούν ακόμα.

Το ωστικό κύμα έφτασε μέχρι την Κύπρο, Τουρκία, Συρία, Ισραήλ, Παλαιστίνη και μέρη της Ευρώπης, περισσότερα από 240 km μακριά από το επίκεντρο της έκρηξης. Ανιχνεύτηκα από το Ινστιτούτο Γεωλογίας των ΗΠΑ σαν σεισμός 3.3 R και θεωρήθηκε ως μία από τις πιο δυνατές μη πυρηνικές τεχνητές εκρήξεις στην ιστορία.

Η κυβέρνηση του Λίβανου κήρυξε την κατάστασή της πως είναι σε έκτακτη ανάγκη για δύο βδομάδες. Έτσι, σαν αποτέλεσμα, ο λαός του Λίβανου έκανε διαμαρτυρίες για την ανικανότητα της κυβέρνησης να αποτρέψει την καταστροφή, οι οποίες ξεκίνησαν, για άλλους λόγους το 2019.

3.10.1. Η έκρηξη

3.10.1.1. Η πρώτη έκρηξη και η φωτιά

Στις 4 Αυγούστου, το 2020, περίπου στις 18:00, στο λιμάνι της Βηρυτού ξέσπασε μία φωτιά στην αποθήκη 12. Η αποθήκη 12 βρισκόταν στον παραλιακό, δίπλα από τις αποθήκες δημητριακών. Η αποθήκη αυτή εμπεριείχε νιτρικό αμμώνιο και πυροτεχνήματα, το οποίο (νιτρικό αμμώνιο) είχε κατασχεθεί από το MV Rhosus. Περίπου στις 17:55 τοπική ώρα (14:55 UTC) η ομάδα Platoon 5, η οποία αποτελείται από 9 πυροσβέστες και έναν παραϊατρικό, πήγε να σβήσει την φωτιά. Όταν έφτασαν

εκεί, οι Platoon 5, είπαν πως «κάτι δεν πάει καλά / something is wrong» καθώς η φωτιά ήταν τεράστια και παρήγαγε ένα περίεργο ήχο.

Η πρώτη έκρηξη έγινε περίπου στις 18:07 τοπική ώρα (15:07 UTC), η οποία πυροδότησε τα πυροτεχνήματα και δημιούργησε τεράστιο καπνό και κροταλισμούς λάμπεις από τα πυροτεχνήματα. Η έκρηξη αυτή ισοδυναμεί με 1.5 – 2.5 tons από TNT.

3.10.1.2. Η τελική έκρηξη

Η δεύτερη και τελευταία έκρηξη έγινε 33 με 35 sec αργότερα, ήταν πιο ουσιώδης, και έγινε αισθητή μέχρι το Βόρειο Ισραήλ και την Κύπρο, 240 km μακριά. Ταρακούνησε την κεντρική Βηρυτό και έβγαζε κόκκινο – κίτρινους καπνούς, το οποίο για λίγο είχε ένα μεγάλο λευκό σύννεφο. Το χρώμα του καπνού οφείλεται στο διοξείδιο του αζώτου, το οποίο ήταν παράγωγο του αποσυνθεμένου νιτρικού αμμωνίου.

Μέχρι το επόμενο πρωί η φωτιά, η οποία οδήγησε στην έκρηξη είχε σβηστεί.

3.10.2. Καταστροφή

Η έκρηξη αναποδογύρισε αυτοκίνητα και έγδυσε την μεταλλική επένδυση των σπιτιών. Η έκρηξη κατέστρεψε ένα μέρος της ακτής και δημιούργησε ένα κρατήρα διαμέτρου περίπου 124 m και 43 m βάθος. Σπίτια τα οποία βρίσκονταν μέχρι και 10 km φθάρθηκαν / καταστράφηκαν από και περίπου 300.000 άνθρωποι έμειναν άστεγοι από το ωστικό κύμα, της έκρηξης. Οι αποθήκες δημητριακών καταστράφηκαν ολοσχερώς, λόγω της πανδημίας COVID-19 τα οι αποθήκες φαγητών έχουν στερέψει και έχει δημιουργηθεί μεγάλη οικονομική κρίση. Περίπου 15.000 τόνοι δημητριακών χάθηκαν, αφήνοντας την χώρα με λιγότερες προμήθειες για έναν μήνα. Όμως, λόγω των αποθηκών δημητριακών μπόρεσε να προστατευτεί κάποιο μέρος της πόλης.

Το ωστικό κύμα επηρέασε πάνω από την μισή Βηρυτό, η καταστροφή κόστισε περίπου \$15 δις και με τις ασφάλειες χάνει περίπου \$3 δις. Περίπου το 90% των ξενοδοχείων έπαθαν ζημιές και 3 ξενοδοχεία καταστράφηκαν ολοσχερώς.

Εκατοντάδες άνθρωποι μεταφέρθηκαν σε κοντινά νοσοκομεία αλλά πολλοί ακόμα δεν μπόρεσαν να εισαχθούν λόγω της ζημίας που υπέστησαν.

Στο νοσοκομείο Άγιος Γεώργιος, ένα από τα μεγαλύτερα νοσοκομεία της πόλης, το οποίο ήταν λιγότερο από 1 km από την έκρηξη, και ήταν τόσο μεγάλη η καταστροφή που δέχθηκε όπου το προσωπικό αναγκάστηκε να περιθάλψει τον κόσμο στους δρόμους. 4 νοσοκόμες πέθαναν μετά από το ωστικό κύμα, 15 ασθενείς πέθαναν επειδή σταμάτησε ο αναπνευστήρας τους να λειτουργεί και αρκετά παιδιά, τα οποία νοσούσαν από καρκίνο, τραυματίστηκαν από θραύσματα γυαλιών. Μετά από λίγες ώρες έδωξαν όλους τους ασθενείς, και τους έστειλαν σε άλλα νοσοκομεία, μετά από λίγες ώρες το νοσοκομείο Άγιος Γεώργιος αναγκάστηκε να κλείσει. Ο διευθυντής του νοσοκομείου είπε «Δεν υπάρχει νοσοκομείο Άγιος Γεώργιος πια. Έπεσε, είναι συντρίμια... καταστράφηκε. Δεν υπάρχει τίποτα πλέον.»

Το μουσείο Sursock καταστράφηκε ολοσχερώς, όπως και πολλά από τα έργα που ήταν εκεί και αρκετά από τα κεραμικά καταστράφηκαν τελείως. Το ατελιέ του οίκου μόδας Sandra Mansour υπέστη σοβαρές καταστροφές. Το παλάτι Sursock, το οποίο είναι 160 χρονών, ένα μνημείο της πολιτισμικής κληρονομιάς, υπέστη σοβαρές καταστροφές, όπως και πολλοί πίνακες. Η Αρμένικη Καθολική Εκκλησία στην Antelias δέχθηκε μεγάλες καταστροφές. Όλα τα γυάλινα παράθυρα της Εθνικής Ευαγγελικής Εκκλησίας καταστράφηκαν τελείως. Οι κεντρικές εγκαταστάσεις του FIBA Asia υπέστη σοβαρές καταστροφές. Όλες οι πρεσβείες που βρισκόταν γύρω από την Βηρυτό κατέγραψαν ζημιές στα κτήρια τους, οι πρεσβείες της Αργεντινής, της Αυστραλίας, της Φιλανδίας, της Κύπρου και της Ολλανδίας, οι οποίες βρισκόταν πιο κοντά στο σημείο της έκρηξης δέχθηκαν μεγάλες καταστροφές, καθώς μικρές ζημιές σημειώθηκαν στα Νότια, όπου βρισκόταν οι πρεσβείες της Κορέας, της Ουγγρικής, της Ρωσίας, της Βουλγαρίας, της Ρουμανίας, της Τουρκίας και του Καζακστάν.

(wikipedia, 2020)

Πίνακας 3.5. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.10

Παράγοντες που συντελούν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
<p>1. Αποθήκευση μεγάλου όγκου εκρηκτικής ύλης, χωρίς την τήρηση των απαιτούμενων κανονισμών ασφαλείας</p>	<p>1. Αποθήκευση εκρηκτικής ύλης με την τήρηση των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας</p> <p>2. Επίγνωση του προσωπικού για τους κανονισμούς ασφαλείας</p> <p>3. Σμίκρυνση του αποθηκευμένου όγκου εκρηκτικής ύλης σε ένα χώρο αποθήκευσης</p>	<p>1. Αγνόηση των εμπορευμάτων για χρόνια, χωρίς την τήρηση των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας</p> <p>2. Άγνοια των δικαστών της υπόθεσης για τους κανόνες ασφαλείας</p> <p>3. Αποθήκευση μεγάλου όγκου εκρηκτικής ύλης μαζί με πυροτεχνήματα</p>
<p>2. Μη τήρηση των απαιτούμενων κανονισμών και μέτρων ασφαλείας</p>	<p>1. Τήρηση των απαιτούμενων μέτρων ασφαλείας</p> <p>2. Αποθήκευση σε διαφορετικό χώρο από αυτόν που αποθηκεύονται τα πυροτεχνήματα</p>	<p>1. Μη τήρηση των κανονισμών και των μέτρων ασφαλείας</p> <p>2. Μη διαφοροποίηση του νιτρικού αμμωνίου από τα πυροτεχνήματα</p>
<p>3. Σύστημα πυρόσβεσης</p>	<p>1. Έλεγχος του συστήματος πυρόσβεσης</p> <p>2. Συχνοί έλεγχοι από τον Τεχνικό Ασφαλείας</p>	<p>1. Μη τακτικοί έλεγχοι από τον Τεχνικό Ασφαλείας</p> <p>2. Σύστημα πυρόσβεσης χωρίς να έχει ελεγχθεί</p>
<p>4. Έκρηξη</p>	<p>1. Άμεση πυρόσβεση και χρήση κατάλληλων μέσων πυρόσβεσης, για την κατάσβεση της πυρκαγιάς από νιτρικό αμμώνιο</p> <p>2. Άμεσος συναγερμός στην πυροσβεστική λόγω του όγκου της εκρηκτικής ύλης</p> <p>3. Γνώση των πυροσβεστών για το περιεχόμενο της αποθήκης</p>	<p>1. Άγνοια των πυροσβεστών για το περιεχόμενο της αποθήκης</p> <p>2. Μη σύντομες αποφάσεις των δικαστών για την εξαγωγή του νιτρικού αμμωνίου παρά τις επανειλημμένες επιστολές των τελωνιακών</p>

Συμπεραίνοντας, το κατασχόμενο εμπόρευμα του πλοίου MV Rhosus κατέληξε στις αποθήκες του λιμανιού της Βηρυτού. Οι τελωνιακοί υπάλληλοι έστειλαν επιστολές στους δικαστές, οι οποίοι ήταν υπεύθυνοι για την δίκη και την απόφαση της κατάσχεσης του εμπορεύματος του MV Rhosus. Οι επιστολές που στάλθηκαν στις 27 Ιουνίου και στις 5 Δεκεμβρίου του 2014, στις 6 Μαΐου του 2015, 20 Μαΐου και 13 Οκτωβρίου του 2016 και στις 27 Οκτωβρίου του 2017, δεν απαντήθηκαν παρ' όλο που έδινα δελεαστικές λύσεις στο πρόβλημα της αποθήκευσης του νιτρικού αμμωνίου. Οι λύσεις που δίνονταν ήταν οι εξής:

- Να εξαχθούν στο εξωτερικό
- Να τα πάρει ο στρατός
- Να πουληθούν στην ιδιωτική εταιρία Lebanese Explosives

Επομένως, αν είχαν πάρει πιο σύντομες αποφάσεις, οι δικαστές της υπόθεσης, τότε δεν συνέβαινε η μοιραία έκρηξη.

3.11. Η κατάρρευση στο εργοστάσιο ενδυματολογίας στη Dhaka, 2013

Το 2013 έγινε η κατάρρευση του εργοστασίου στη Dhaka (το οποίο είναι γνωστό και ως η κατάρρευση του κτηρίου Savar, 2013 ή η κατάρρευση της πλατείας Rana) ήταν μια δομική αποτυχία η οποία έγινε στις 24 Απριλίου το 2013 στο Savar Upazila, της περιοχής Dhaka, στο Μπανγκλαντές. Ήταν ένα εμπορικό κτήριο οκτώ ορόφων, το οποίο ονομαζόταν Rana Plaza. Το ψάξιμο για τους νεκρούς σταμάτησε στις 13 Μαρτίου το 2013, με τους νεκρούς να ανέρχονται στους 1.134. Σχεδόν 2.500 τραυματίστηκαν, οι οποίοι διασώθηκαν από το κτήριο. Θεωρείται η πιο θανατηφόρα δομική αποτυχία στην σύγχρονη ιστορία και το πιο θανατηφόρο ατύχημα στην ιστορία σε εργοστάσιο ενδυματολογίας.

Το κτήριο περιείχε εργοστάσια ρουχισμού, μια τράπεζα, διαμερίσματα και αρκετά μαγαζιά. Τα μαγαζιά και η τράπεζα, που βρισκόταν στους χαμηλότερους ορόφους του κτηρίου, έκλεισαν μόλις βρήκαν ρωγμές στο κτήριο. Μία μέρα πριν την καταστροφή οι ιδιοκτήτες του κτηρίου αγνόησαν τις προειδοποιήσεις, έπειτα από τις ρωγμές που εμφανίστηκαν. Από τους εργάτες στον τομέα της ένδυσης ζητήθηκε να επιστρέψουν την ερχόμενη μέρα (την ημέρα της καταστροφής) και το κτήριο κατέρρευσε στην πρωινή ώρα αιχμής.

Πίνακας 3.6. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.11

Παράγοντες που συντελούν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
1. Κατασκευή του κτηρίου πάνω από μία λιμνούλα	<ol style="list-style-type: none"> Κατασκευή κτηρίων σε τοποθεσία τέτοια ώστε να μην έχει υπόγεια ή υπέργεια ύδατα Δημιουργία ανάλογων θεμελίων για τις εκάστοτε ανάγκες του κτηρίου 	<ol style="list-style-type: none"> Αγνόηση του οικοπεδούχου για την ύπαρξη της λιμνούλας, κατά την κατασκευή του κτηρίου Πιθανή παράνομη αδειοδότηση για την κατασκευή του κτηρίου πάνω σε μία λιμνούλα
3. Μετατροπή του κτηρίου από εμπορική χρήση σε βιομηχανική χρήση	<ol style="list-style-type: none"> Διατήρηση της ιδιότητας του κτηρίου (είτε οικιακή, είτε εμπορική, είτε βιομηχανική) Διατήρηση της άδειας του κτηρίου 	<ol style="list-style-type: none"> Αυθαίρετη αλλαγή της χρήσης του κτηρίου από εμπορική σε βιομηχανική χρήση Αλλαγή της χρήσης του κτηρίου από εμπορική σε βιομηχανική χρήση
4. Κατασκευή επιπλέον τριών ορόφων πάνω από την πρωτότυπη άδεια	<ol style="list-style-type: none"> Τήρηση της νομοθεσίας περί κατασκευής επιπλέον ορόφων Να μην κατασκευάζονται αυθαίρετα και παράνομα επιπλέον όροφοι 	<ol style="list-style-type: none"> Μη τήρηση της νομοθεσίας περί της κατασκευής επιπλέον ορόφων Κατασκευή επιπλέον αυθαίρετων ορόφων
5. Χρήση κατώτερου κατασκευαστικού υλικού	<ol style="list-style-type: none"> Χρήση υψηλών προδιαγραφών κατασκευαστικού υλικού Υπακοή στα σημάδια (πχ ρωγμές) και στους μηχανικούς για την κατασκευή των κτηρίων 	<ol style="list-style-type: none"> Χρήση φθηνών κατασκευαστικών υλικών Αγνόηση των ρωγμών Αγνόηση των νόμων Αγνόηση μέτρων ασφαλείας του κτηρίου

(wikipedia, 2013)

3.12. Η κατάρρευση του ανθρακωρυχείου Benxihu, 1942

Το ατύχημα αυτό έλαβε χώρα στο Benxi, Liaoning, China. Το ανθρακωρυχείο ονομαζόταν Benxihu και η πρώτη εξόρυξη έγινε το 1905. Αρχικά ξεκίνησε με ένα project για σίδηρο και άνθρακα, υπό την αιγίδα της Κίνας και της Ιαπωνίας. Στην αρχή της δεκαετίας του 1930 η Ιαπωνία έκανε εισβολή στην βορειοανατολική Κίνα και κατέλαβε το Liaoning, το οποίο έγινε μία μικρή πολιτεία του Manchukuo. Έτσι, το ορυχείο ήταν υπό τον έλεγχο της Ιαπωνίας. Κατά την διάρκεια του δεύτερου Σινοϊαπωνικού πολέμου, οι Ιάπωνες ώθησαν κάποιους Κινέζους εργάτες – κάποιους από τους οποίους ήταν σε στρατιωτικούς οργανισμούς – να δουλεύουν κάτω από άθλιες συνθήκες στο ανθρακωρυχείο. Το φαγητό ήταν λιγοστό και οι εργάτες δεν είχαν κατάλληλα ρούχα. Σε τέτοιες άθλιες συνθήκες ήταν εύκολο να κολλήσει κάποιος μία ασθένεια όπως η χολέρα και τυφοειδής πυρετός, επειδή είχαν λιγοστά αποθέματα νερού και κακές συνθήκες καθαρισμού. Τυπικά οι μεταλλωρύχοι δουλεύουν βάρδιες των 12 ωρών ή παραπάνω. Οι Ιάπωνες, που ήταν γνωστοί πως χτυπούσαν τους εργάτες με τα σκαπτικά εργαλεία, και το ορυχείο ήταν περιφραγμένο και φυλασσόταν από φρουρά. Αρκετοί ήταν αυτοί οι οποίοι περιέγραψαν τις συνθήκες εργασίας ως σκλαβιά.

3.12. Η έκρηξη

Στις 26 Απριλίου, το 1942, έγινε μία έκρηξη από υγραέριο και ανθρακόσκονης μέσα στο ορυχείο βγαίνοντας από την είσοδο του αεραγωγού. Οι συγγενείς των εργατών έσπευσαν στο ορυχείο αλλά η είσοδος τους είχε απαγορευτεί από έναν κλειώ Ιαπωνικής φρουράς, οι οποίοι έστησαν ηλεκτροφόρους φράχτες για να τους κρατήσουν έξω. Σε μία προσπάθεια για να περιορίσουν την φωτιά υπόγεια, οι Ιάπωνες απενεργοποίησαν τον εξαιρισμό και ασφάλισαν το ορυχείο. Μάρτυρες λένε πως οι Ιάπωνες δεν απεγκλώβισαν όλους τους Κινέζους εργάτες για να περιορίσουν τον καπνό. Αργότερα η Σοβιετική Ένωση διερεύνησε την υπόθεση και έριξε το φταίξιμο στους Ιάπωνες γιατί ανέβασαν άσκοπα τον απολογισμό των θανάτων.

Τους πήρε 10 μέρες για να αφαιρέσουν όλα τα πτώματα και τα συντρίμμια, από το ορυχείο. Οι νεκροί θάφτηκαν σε ένα μαζικό τάφο εκεί κοντά και πολλά από τα θύματα δεν γινόταν να ταχτοποιηθούν, λόγω των εγκαυμάτων. Οι Ιάπωνες αρχικά ανέφεραν πως οι νεκροί ήταν στους 34. Σε διάφορες εφημερίδες αναφέρθηκε πως το

ατύχημα ήταν ένα μικρό γεγονός και υποβάθμισαν το ατύχημα. Αργότερα οι Ιάπωνες έφτιαξαν ένα μνημείο για τους νεκρούς. Πάνω στην πέτρα αυτή αναγράφεται ο αριθμός των νεκρών στους 1.327. Ο πραγματικός αριθμός των νεκρών πιστεύεται πως είναι στους 1.549, το 34% των εργαζόμενων εκείνη την μέρα. Το ατύχημα αυτό θεωρείται το χειρότερο ατύχημα σε ορυχείο άνθρακα και το 2^ο χειρότερο ατύχημα που καταγράφηκε. Από τον αριθμό αυτό οι 31 θάνατοι ήταν από Ιάπωνες και οι υπόλοιποι 1.518 ήταν Κινέζικοι.

Οι Ιάπωνες συνέχισαν να χρησιμοποιούν το ορυχείο μέχρι το τέλος του Β παγκόσμιου πόλεμου, το 1945, μέχρις ότου ηττήθηκαν και αναγκάστηκαν να αποχωρίσουν από την Κίνα. Έτσι οι Κινέζοι πήραν πίσω τον έλεγχο του ορυχείου. Μετά την απελευθέρωση οι Σοβιετική Ένωση διερεύνησε το ατύχημα και βρήκαν πως μόνο λίγοι εργάτες πέθαναν απευθείας από το υγραέριο και την ανθρακόσκονη. Πολλοί από τους θανάτους προκλήθηκαν από δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο προήλθε από κλείσιμο του εξαερισμού, που το έκαναν οι Ιάπωνες, και σφράγισαν την είσοδο του ορυχείου μετά την πρώτη έκρηξη.

(Pletcher, 2009)

Πίνακας 3.7. Αποτέλεσμα του παραδείγματος 3.12

Παράγοντες που συνέβαλαν στο ατύχημα	Δυνατά μέτρα πρόληψης	Ενδεχόμενες παθογένειες του συστήματος
1. Άθλιες συνθήκες εργασίας	1. Παροχή κατάλληλων ΜΑΠ 2. Καλύτερες συνθήκες εργασίας	1. Κατάλληλα ΜΑΠ δεν υπήρχαν
2. Συνθήκες σκλαβιάς	1. Ανθρώπινα δικαιώματα 2. Σεβασμός προς τον εργαζόμενο	1. Ασέβεια προς τους εργάτες 2. Καταπάτηση των ανθρωπίνων δικαιωμάτων
3. Ασθενικές	1. Παροχή εξαερισμού 2. Παροχή Οξυγόνου	1. Ακατάλληλες συνθήκες εργασίας
4. Λιγιστό φαγητό	1. Άφθονο φαγητό	1. Συνθήκες σκλαβιάς
5. Έκρηξη	1. Εξαερισμός	1. Μεγάλες θερμοκρασίες 2. Κακός εξαερισμός
6. Φωτιά	1. Άνοιγμα του εξαερισμού 2. Διατήρηση ανοιχτής εισόδου 3. Παροχή ΜΑΠ οξυγόνου	1. Κλείσιμο του εξαερισμού 2. Φραγή της εισόδου 3. Λόγω της έκρηξης πειράχθηκε μονοξείδιο του άνθρακα

Συμπεραίνοντας, ο ανθρώπινος παράγοντας είναι το μεγαλύτερο αίτιο των ατυχημάτων. Στην προκειμένη περίπτωση έχουμε πως οι Ιάπωνες έκλεισαν κάθε παροχή αερισμού και εξαερισμού και σφράγισαν την είσοδο. Επίσης, το γεγονός ότι δεν έδωσαν κάποια ΜΑΠ παροχής οξυγόνου ήταν το αίτιο για τους εγκλωβισμένους που πέθαναν από ασφυξία, από το μονοξείδιο του άνθρακα, παρά από την ίδια την έκρηξη.

3.13. Αποφυγή των ατυχημάτων

Όπως είδαμε στο κεφάλαιο αυτό τα ατυχήματα συμβαίνουν είτε από καιρικές συνθήκες, είτε από το ανθρώπινο λάθος. Στις περισσότερες περιπτώσεις που αναλύσαμε, είδαμε πως ο ανθρώπινος παράγοντας είναι αυτός που ευθύνεται για τις καταστροφές.

Πολλές φορές πρέπει να γίνονται μεγάλες προβλέψεις και να παίρνουν ως παράμετρο αποτροπής της καταστροφής και τις παραμικρές λεπτομέρειες. Δηλαδή:

1. Να γίνεται πρόβλεψη για ακραία καιρικά φαινόμενα και να προστατεύονται ή να τίθενται εκτός λειτουργίας τα διάφορα εργοστάσια. Πχ στο εργοστάσιο της Φουκουσίμα θα μπορούσε να είναι πιο καλά προστατευμένο και να μην είναι τόσο εκτεθειμένο στην ανοικτή θάλασσα. Όπως και ο πυρηνικός αντιδραστήρας να είναι τόσο καλά προστατευμένος που αν συμβεί κάτι (πχ ένα τσουνάμι), να μπορεί να τεθεί εκτός λειτουργίας αλλά και να αντέχει στην καταπόνηση από τα ακραία καιρικά φαινόμενα. Έτσι δεν θα είναι τόσο εύκολο να καταστραφεί και να γίνει διαρροή ραδιενέργειας.
2. Να γίνεται εκμάθηση και κάθε βάρδια, ενός πυρηνικού εργοστασίου, να γνωρίζει ότι θα εκτελεστεί κάποιο πείραμα και να είναι stand-by κάθε εργαζόμενος. Πχ στο πυρηνικό ατύχημα, στο Τσερνομπίλ, θα ήταν καλό να μην επιμένουν με ένα πείραμα το οποίο είχε ήδη κάποιες καθυστερήσεις, να ήταν γνωστό και στην βραδινή βάρδια πως μπορεί να γίνει το πείραμα αλλά και να γνωρίζουν τα πάντα για αυτό και να μην ωθούν τον πυρηνικό αντιδραστήρα στα όρια του. Πχ πριν γίνει η έκρηξη, την ίδια μέρα είχαν έλλειμμα σε μία διπλανή πόλη και τους ζητήθηκε να τους δώσουν λίγη ενέργεια. Επίσης, τότε, όταν έγινε η έκρηξη θα έπρεπε να το είχαν παραδεχθεί και να ζητούσαν βοήθεια από άλλες χώρες έτσι ώστε να γίνει σύντομη η κατάσβεση και να μειωθεί η εκπεμπόμενη ραδιενέργεια. Ακόμη, στην περίπτωση της έκρηξης, η οποία θα πρέπει να προβλέπεται από κάθε πυρηνικό

εργοστάσιο, να γίνεται να γίνονται διάφορες ασφαλήσεις οι οποίες θα μπαίνουν σε λειτουργία όταν γίνεται κάποια έκρηξη.

3. Σε όλα τα εργοστάσια θα πρέπει να γίνεται έλεγχος από τεχνικό ασφαλείας κι έτσι, αν συμμορφώνονται οι εταιρίες, θα μπορούν από αποτρέπονται διάφορα ατυχήματα. Βασικό είναι να υπάρχει σχετική εκπαίδευση στο προσωπικό και να παρέχονται τα κατάλληλα ΜΑΠ. Όταν γίνεται τακτική συντήρηση σε ένα εργοστάσιο τότε μπορούν να αποτραπούν πολλές μηχανικές βλάβες. Δηλαδή, στο εργοστάσιο της Μποπάλ αν είχαν χρησιμοποιηθεί καλύτερα υλικά και όχι φθηνά, το προσωπικό ήταν καλά εκπαιδευμένο και οι βαλβίδες στις αντλίες ήταν σε καλύτερη κατάσταση, ίσως το ατύχημα να είχε αποφευχθεί.
4. Οι εκρήξεις που προκύπτουν από νιτρικό αμμώνιο συμβαίνουν επειδή δεν το αποθηκεύουν σε κατάλληλες συνθήκες.

Συμπεράσματα για του Κεφάλαιο 3

Συμπεραίνοντας βλέπουμε πως ο ανθρώπινος παράγοντας είναι το κύριο «όργανο» το οποίο ξεκινάει τα ατύχημα. Στα παραπάνω παραδείγματα είδαμε πως λόγω της αμέλειας, του ανθρώπου, να επιβλέψει, να συντηρήσει και να προβλέψει καταστάσεις ατυχημάτων δημιουργήθηκαν τεράστιες καταστροφές. Όπως, το ατύχημα στην Μποπάλ, όπου λόγω της υπερπίεσης που είχε δημιουργηθεί στην δεξαμενή και την αμέλεια του προσωπικού να επιδιορθώσει τις βλάβες που είχαν δημιουργηθεί στις βαλβίδες. Ή στο πυρηνικό ατύχημα στο Τσερνομπίλ, όπου το προσωπικό της βραδινής βάρδιας δεν είχε ενημερωθεί για το τεστ, το οποίο είχε καθυστερήσει από πρωί. Ή στο ατύχημα στην Βηρυτό και στο λιμάνι του Τέξας όπου είχαν αποθηκεύσει μεγάλες ποσότητες από νιτρικό αμμώνιο.

Στην περίπτωση της Βηρυτό οι τελωνιακοί έκαναν αρκετές προσπάθειες να έρθουν σε επαφή με τους δικαστικούς, οι οποίοι ήταν υπεύθυνοι για την δίκη του πλοίου PV Rhosus. Στην περίπτωση του Τέξας η μεταφορά και η αποθήκευση ήταν κάτω από άθλιες συνθήκες καθώς το νιτρικό αμμώνιο ήταν αποθηκευμένο σε χώρο με μεγάλη θερμοκρασία, οι οποία ήταν αρκετή να πυροδοτήσει την πρώτη φλόγα. Και στις δύο περιπτώσεις η αποθήκευση ήταν κάτω από άθλιες συνθήκες.

Στο πυρηνικό ατύχημα της Φουκουσίμα δεν ήταν δυνατόν να προβλέψουν πως θα γινόταν τσουνάμι, επομένως, δεν ήταν απαραίτητα, μόνο, ο ανθρώπινος παράγοντας που κατέβαλλε στην πυρηνική καταστροφή.

Στο, δε, ατύχημα της Rana Plaza υπαίτιος ήταν ο ιδιοκτήτης, καθώς παραβίασε την άδεια πολεοδομίας με το να κατασκευάσει τρεις ακόμα ορόφους, πάνω σε μία λίμνη και να αλλάξει την χρήση του κτηρίου από εμπορική χρήση σε βιομηχανική.

Στο ατύχημα που έγινε στο ορυχείο Benxihu την ευθύνη την φέρει ο ανθρώπινος παράγοντας. Οι κάτωχοι του ορυχείου δεν διατηρούσαν σωστές συνθήκες μέσα στο ορυχείο, καθώς η ανθρακόσκονη σε συνδυασμό με το υγραέριο (που έβγαινε από το υπέδαφος) δημιουργεί πίεση κι αυτό ωθεί τα στοιχεία αυτά να εκτονωθούν με την μορφή της έκρηξης. Οι περισσότεροι θάνατοι προκλήθηκαν από το μονοξείδιο του άνθρακα, το οποίο προκλήθηκε από την έκρηξη, παρά από την ίδια την έκρηξη.

Τέλος, θα πρέπει να γίνονται πάντα οι απαραίτητοι έλεγχοι σε ένα εργοστάσιο, είτε σε μια αποθήκη, για την αποθήκευση κάποιου προϊόντος ή τον πειραματισμό σε κάποιο πυρηνικό εργοστάσιο. Πάντα θα πρέπει να τηρούνται όλα τα μέτρα και πάντα θα πρέπει να γίνονται οι απαραίτητοι έλεγχοι από αρμόδιους και να εκτελείται από ενημερωμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό.

Κεφάλαιο 4

4.1. Στατιστική των εργατικών ατυχημάτων

Σύμφωνα με την Δόκτωρ Αμαλία Μουτσοπούλου, που αναφέρει στο βιβλίο της, όταν ένα εργασιακό περιβάλλον διαμορφώνεται με χαμηλές προδιαγραφές έχει ως αποτέλεσμα κάποιες συνέπειες. Αυτές οι συνέπειες αφορούν την υγιεινή και την ασφάλεια των εργαζομένων και σε μεγαλύτερο βαθμό στην κοινωνική και οικονομική ζωή ενός κράτους.

Από την κοινωνική πλευρά η προσωρινή ή μόνιμη ή ο θάνατος ενός εργαζομένου δημιουργεί μία σειρά από παρενέργειες στον κοινωνικό του περίγυρο.

Από την οικονομική πλευρά, τα εργατικά προκαλούν μείωση της παραγωγής, πτώση της παραγωγικότητας, αύξηση των επιπέδων των ατυχημάτων. Επίσης, λόγω των ατυχημάτων, γίνεται αύξηση των επιδομάτων και των συντάξεων για τα ατυχήματα. Έτσι δημιουργείται μεγάλο κόστος στις επιχειρήσεις και το κράτος.

Ένας τρόπος για να αντιμετωπιστεί με πρακτικό τρόπο, είναι η απαίτηση της λεπτομερής καταγραφής τους που να εμφανίζει τα αίτια και τους τύπους του ατυχήματος, την συχνότητα εμφάνισης τους κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας ή επαγγελματικής απασχόλησης, την σοβαρότητα του τραυματισμού ή την συχνότητα των επαγγελματικών ασθενειών. Έτσι μπορεί να γίνει μείωση του αριθμού των εργατικών ατυχημάτων.

Ένα ατύχημα για να συμπεριληφθεί στην στατιστική καταμέτρηση πρέπει να έχει συμβεί είτε στον εξωτερικό είτε στον εσωτερικό χώρο εργασίας, κατά την διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας. Ακόμη, η απουσία του εργαζομένου πρέπει να είναι περισσότερη από 8 ώρες, λόγω τραυματισμού.

Το πρώτο σημαντικό βήμα για την μείωση των εργατικών ατυχημάτων είναι η συστηματική τους καταγραφή. Η στατιστική των εργατικών ατυχημάτων παρέχει χρήσιμες και ανεκτίμητες πληροφορίες στους επιθεωρητές του κάθε κράτους για τις βιοτεχνικές, τις βιομηχανικές και τις εμπορικές οργανώσεις, τα εργατικά συνδικάτα για κάθε ανεξάρτητο ίδρυμα ή οργανισμό που ασχολείται με θέματα υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία.

Γενικά, στην πραγματικότητα, όταν γίνεται συλλογή στοιχείων για τα εργατικά ατυχήματα δεν στηρίζονται στην ενιαία προσέγγιση αποτροπής τους επαγγελματικού κινδύνου. Επίσης, υπάρχουν σημαντικά προβλήματα πιστότητας πάνω στην καταγραφή των στατιστικών. Όμως, η συλλογή στοιχείων από διάφορες στατιστικές υπηρεσίες αν χώρα διαφέρει σημαντικά.

Η Ρουμανία είναι η χώρα με τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα. Στατιστικά στοιχεία παρατίθενται από το Υπουργείο Εργασίας και το Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλειών (ΙΚΑ). Μας αρκεί μόνο να παρακολουθήσουμε τις στατιστικές μετρήσεις και τους αριθμούς των μετρήσεων και έτσι μπορούμε να κατανοήσουμε την έκταση του προβλήματος που ονομάζεται «εργατικό ατύχημα». Έτσι μπορούμε να παρατηρήσουμε μια σημαντική διαφορά στους αριθμούς των εργατικών ατυχημάτων αλλά και στις επιμέρους ταξινομήσεις. Επομένως, μπορούμε να δούμε πως το 1994 το ΙΚΑ καταγράφει 22.608 εργατικά ατυχήματα ενώ, το 2018 το ΙΚΑ καταγράφει 5.493 εργατικά ατυχήματα. Η διαφορά αυτή οφείλεται στο γεγονός έχουν γίνει καλύτερες οι συνθήκες εργασίας, τα πρωτόκολλα, οι εγκύκλιοι και οι νόμοι που τα διέπουν.

Το Διεθνές Γραφείο Εργασίας (ILO) έχει ασχοληθεί με ιδιαίτερη προσοχή και επιμονή στις λεπτομέρειες για την τυποποίηση της στατιστικής των ατυχημάτων και την συγκριτική τους μελέτη, ενώ η Στατιστική Υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (Eurostat) έχει διαμορφώσει και έχει φτιάξει ένα σχέδιο, το οποίο επιφέρει την αρμονία σε τρεις φάσεις για τις χώρες – μέλη της Ε.Ε.

4.2. Έτος 2009

4.2.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

- Κατά το 2009 γνωστοποιήθηκαν 2227 εργατικά ατυχήματα, εκ των οποίων τα 9 ήταν θανατηφόρα

4.3. Έτος 2013

4.3.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

- Για το έτος 2013, από το σύνολο των 3.762 εργατικών ατυχημάτων, τα 2816 αφορούν σε άνδρες και τα 946 σε γυναίκες, αντίστοιχα.

- Το 2014 καταγράφονται 31 θανατηφόρα ατυχήματα για τους άντρες και μόλις 3 θανατηφόρα ατυχήματα γυναικών.
- Για το έτος 2013, από τα 3.276 εργατικά ατυχήματα, τα 671 συνέβησαν στην ηλικιακή ομάδα των 40 – 44 ετών. Έπειτα ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα των 35 – 39 ετών με 619 ατυχήματα.
- Από τα 34 θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα του 2013, τα 9 ατυχήματα συνέβησαν στην ηλικιακή ομάδα 50 – 54 ετών (δηλαδή τα 8 ήταν σε άνδρας και το 1 ήταν σε γυναίκα).
- Από τα 8 ατυχήματα που συνέβησαν στην ηλικιακή ομάδα των 40 – 44 ετών (ήταν μόνο σε άνδρες)
- Από τα 3.762 εργατικά ατυχήματα, τα περισσότερα συνέβησαν στον κλάδο «Χονδρικό και Λιανικό Εμπόριο, Επισκευή Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών» (995 ατυχήματα, 26%) και ακολουθούν «Μεταποίηση» (883 ατυχήματα, 23%), και «Δραστηριότητες Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Υπηρεσιών Εστίασης» (485 ατυχήματα, 13%).
- Τα περισσότερα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα συνέβησαν στον κλάδο «Κατασκευές» (11 ατυχήματα, 32%) και ακολουθούν «Μεταποίηση» (7 ατυχήματα, 21%) και «Χονδρικό και Λιανικό Εμπόριο, Επισκευή Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών» (6 ατυχήματα, 18%).
- Το επάγγελμα του θανόντα από εργατικό ατύχημα αφορούν τους «Ειδικευμένους τεχνίτες και ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα» (16 ατυχήματα, 47%) και ακολουθούν οι «Χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και εξοπλισμού και συναρμολογητές (μονταδόροι)» (6 ατυχήματα, 18%) και οι «Ανειδίκευτοι εργάτες, χειρώνακτες και μικροεπαγγελματίες» (6 ατυχήματα, 18%).

4.4. Έτος 2014

4.4.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

- Από το σύνολο των 4.241 εργατικών ατυχημάτων του έτους 2014, τα 3.127 αφορούν σε άνδρες και τα 1.114 σε γυναίκες.
- Το 2014 καταγράφονται 39 θανατηφόρα ατυχήματα για τους άντρες και 7 θανατηφόρα ατυχήματα γυναικών.

- Από τα 4.241 εργατικά ατυχήματα του έτους 2014, τα 707 συνέβησαν στην ηλικιακή ομάδα 40 – 44 ετών. Έπειτα, ακολουθεί η ηλικιακή ομάδα 35 – 39 ετών με 704 ατυχήματα.
- Αν συγκρίνουμε τα 2 έτη, το 2013 και το 2014, είχαμε μια αύξηση της τάξης του 5%, για την ηλικιακή ομάδα 40 – 44 ετών.
- Αν συγκρίνουμε τα 2 έτη, το 2013 και το 2014, είχαμε μια αύξηση της τάξης του 14%, για την ηλικιακή ομάδα 35 – 39 ετών.
- Από τα 46 θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα του 2014, τα 11 ατυχήματα συνέβησαν στην ηλικιακή ομάδα 45 – 49 ετών (δηλαδή τα 9 ήταν σε άνδρας και τα 2 ήταν σε γυναίκες).
- Από τα 10 ατυχήματα που συνέβησαν στην ηλικιακή ομάδα των 40 – 44 ετών (δηλαδή τα 8 ήταν σε άνδρες και 2 σε γυναίκες).
- Σε σύγκριση με το 2013, τα εργατικά ατυχήματα παρουσιάζουν αύξηση κατά 11,9% στην περιφέρεια Αττικής και ακολουθεί η περιφέρεια κεντρικής Μακεδονίας με 6,1%. Αντίθετα μειώσεις παρατηρούνται στις περιφέρειες Νοτίου Αιγαίου 11,0%, ηπείρου 9,4%, Θεσσαλίας 7,0% και βορείου αιγαίου 4,6%.
- Αναφορικά με τους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας, τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα τους συνέβησαν στον κλάδο «Χονδρικό και Λιανικό Εμπόριο, Επισκευή Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών» (900 ατυχήματα, 21,2%) και ακολουθούν «Μεταποίηση» (879 ατυχήματα, 20,7%) και «Κατασκευές» (9 ατυχήματα, 20%) και «Κατασκευές» (8 ατυχήματα, 17%).
- Αναφορικά με το επάγγελμα του παθόντα εργατικό ατύχημα, οι «Χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και εξοπλισμού και συναρμολογητές (μονταδόροι)» εμφανίζουν περισσότερα ατυχήματα (1.011, 24%) και ακολουθούν οι «Ανειδίκευτοι εργάτες, χειρώνακτες και μικροεπαγγελματίες» (978 ατυχήματα, 23%) και οι «Απασχολούμενοι στην παροχή υπηρεσιών και πωλητές σε καταστήματα και υπαίθριες αγορές» (861 ατυχήματα, 20%).
- Το επάγγελμα του θανόντα από εργατικό ατύχημα αφορούν τους «Ανειδίκευτους εργάτες, χειρώνακτες και μικροεπαγγελματίες» (15 ατυχήματα, 33%) και ακολουθούν οι «Χειριστές σταθερών βιομηχανικών

εγκαταστάσεων, μηχανημάτων και εξοπλισμού και συναρμολογητές (μονταδόροι)» (13 ατυχήματα, 28%).

- Τα συχνότερα είδη τραυματισμών από εργατικά ατυχήματα είναι τα τραύματα και οι επιφανειακές κακώσεις (1.707 ατυχήματα, 40,3%), τα κατάγματα (1.669 ατυχήματα, 39,4%) και τα εξάρθρηματα, διαστρέμματα και εξάρθρώσεις (447 ατυχήματα, 10,5%).
- Από το σύνολο των 46 θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων, τα 20 ατυχήματα (43,5%) οφείλονται σε «διάσειση και εσωτερική κάκωση» και τα 11 ατυχήματα (23,9%).

4.5. Έτος 2015

4.5.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

- Σε σχέση με το 2014, το 2015 τα εργατικά ατυχήματα είχαν αύξηση 5,1%.
- Από τα 4.459 εργατικά ατυχήματα, τα 3.237 αφορούν σε άνδρες και τα 1.222 σε γυναίκες.
- Τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν στα 45 έναντι των 46 για το 2014. Από αυτά, τα 43 αφορούσαν άντρες και 2 αφορούν γυναίκες. Σε σχέση με το 2014 που τα θανατηφόρα ατυχήματα ήταν 39 για τους άντρες και 7 για τις γυναίκες.
- Τα 708 αφορούσαν την ηλικιακή ομάδα 40 – 44 και τα 682 αφορούσαν την ηλικιακή ομάδα 35 – 39.
- Συγκριτικά τα έτη 2014 και 2015 παρατηρούνται σημαντικές μεταβολές στις ηλικιακές ομάδες των 50 – 54 και των 55 – 59 ετών, κατά 19,2% και 22,4%.
- Από τα 45 θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα 9 συνέβησαν σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 40 – 44 ετών και 9 σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 55 – 59 ετών.
- Από την περιφερειακή κατανομή των ατυχημάτων παρατηρείται ότι τα εργατικά ατυχήματα παρουσίασαν αύξηση στην περιφέρεια Κρήτης (28,6%) και στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (21,5%). Αντίθετα παρατηρείται μείωση στις περιφέρειες της Ηπείρου (-3,8%) και της Πελοποννήσου (-14,1%).

- Τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα συνέβησαν στην Αττική (1.548), στην Κεντρική Μακεδονία (806) και στην Κρήτη (441).
- Τα λιγότερα συνέβησαν στα Ιόνια Νησιά (91) και στη Νησιά Βορείου Αιγαίου (87).
- Σχετικά με τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, τον μεγαλύτερο αριθμό παρουσιάζει η Αττική (15 ατυχήματα, από τα οποία 14 αφορούν σε άνδρες και 1 σε γυναίκα), η Κεντρική Μακεδονία (10 ατυχήματα, όλα σε άνδρες) και τρίτη στη σειρά η Κρήτη (5 ατυχήματα, όλα σε άνδρες).
- Σε τέσσερις περιφέρειες, στη Θεσσαλία, στα Ιόνια Νησιά, στη Δυτική Ελλάδα και στο Βόρειο Αιγαίο, δεν καταγράφηκαν θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα.
- Από την κατανομή του συνόλου των εργατικών ατυχημάτων κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας παρατηρείται ότι από τα 4.459 ατυχήματα, τα περισσότερα (968 ατυχήματα, 21,7%) συνέβησαν στον κλάδο «Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου», «Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών» και ακολουθούν τα ατυχήματα στους κλάδους της «Μεταποίησης» (911 ατυχήματα, 20,4%) και των «Δραστηριοτήτων Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Υπηρεσιών Εστίασης» (550 ατυχήματα, 12,3%).
- Τα περισσότερα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα συνέβησαν στον κλάδο της «Μεταποίησης» (12 ατυχήματα, 26,7%) και ακολουθούν οι κλάδοι των «Κατασκευών» (10 ατυχήματα, 22,2%) και του «Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου» και «Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών» (7 ατυχήματα, 15,6%).
- Οι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη αύξηση εργατικών ατυχημάτων για το έτος 2015 σε σχέση με το 2014, είναι ο κλάδος της «Δημόσιας Διοίκησης, Άμυνας και Υποχρεωτικής Κοινωνικής Ασφάλισης», κατά 119,6%, ο κλάδος της «Ενημέρωσης και Επικοινωνίας» κατά 48,6% και ο κλάδος της «Παροχής Ηλεκτρικού Ρεύματος, Φυσικού Αερίου, Ατμού και Κλιματισμού», κατά 38,0%. Αντίθετα, η μεγαλύτερη μείωση των εργατικών ατυχημάτων καταγράφηκε στον κλάδο των «Κατασκευών», κατά 9,1%.

- Αναφορικά με το επάγγελμα του παρόντα εργατικό ατύχημα από τα 4.459 ατυχήματα, τα περισσότερα ατυχήματα συνέβησαν σε «Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες» (1.217 ατυχήματα, 27,3%) και σε «Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων», «Μηχανημάτων και Εξοπλισμό και Συναρμολογητές» (μονταδόροι) (947 ατυχήματα, 21,2%) και σε «Απασχολούμενους στην Παροχή Υπηρεσιών» και «Πωλητές σε Καταστήματα» και «Υπαίθριες Αγορές» (815 ατυχήματα, 18,3%).
- Τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα αφορούσαν σε «Ανειδίκευτους Εργάτες», Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες» (13 ατυχήματα, 28,9%), σε «Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμό και συναρμολογητής (μονταδόροι)» (11 ατυχήματα, 24,4%) και σε «Ειδικευμένους Τεχνίτες και Ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα» (8 ατυχήματα, 17,8%).
- Η μεγαλύτερη αύξηση των εργατικών ατυχημάτων κατά επάγγελμα του παθόντος το έτος 2015 σε σχέση με το 2014 σημειώθηκε στους «Υπάλληλους γραφείου και Ασκούντες συναφή επαγγέλματα», κατά 25,0%, καθώς και στους «Ανειδίκευτους εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες», κατά 24,4%.
- Από το σύνολο των 4.459 εργατικών ατυχημάτων, τα συχνότερα είδη τραυματισμό αφορούσαν σε Τραύματα και Επιφανειακής Κακώσεις (1.771 ατυχήματα, 39,7%), Κατάγματα (1.682 ατυχήματα, 37,7%) και Εξαρθρώματα, Διαστρέμματα και Εξαρθρώσεις (503 ατυχήματα, 11,3%).
- Αντίστοιχα από το σύνολο των 45 θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων κατά το 2015, τα 26 ατυχήματα (57,8%) οφείλονταν σε Διάσειση και Εσωτερική Κάκωση και τα 5 ατυχήματα (11,1%) σε Κατάγματα.
- Από το σύνολο των 4.459 εργατικών ατυχημάτων, τα μέρη του σώματος με τους συχνότερους τραυματισμούς ήταν ο καρπός και τα δάχτυλα (1.075 ατυχήματα, 24,1%), ο άκρος πους (508 ατυχήματα, 11,4%), και η ποδοκνημική άρθρωση (467 ατυχήματα, 10,5%).
- Από το σύνολο των 45 θανατηφόρων ατυχημάτων, 23 ατυχήματα (51,1%) είχαν θανατηφόρο τραυματισμό στο κεφάλι και 16 ατυχήματα (35,6%) σε ολόκληρο το σώμα.

- Ο παράγοντας «επαφή-τρόπος τραυματισμού» για τα περισσότερα ατυχήματα ήταν η οριζόντια ι κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείτο, σε 1.702 περιπτώσεις και τα πλήγματα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο σε 975 περιπτώσεις.
- Αντίστοιχα τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 45, κατά τα οποία η οριζόντια ι κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείτο, καθώς και το πλήγμα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο ήταν οι συχνότερες αιτίες κινητού, με το ίδιο ποσοστό (37,8%).
- Αύξηση κατά 22,4% παρουσίασαν τα ατυχήματα που προκλήθηκαν από επαφή με ηλεκτρική τάση, θερμότητα, επικίνδυνες ουσίες κατά το έτος 2015 σε σχέση με το 2014. Επίσης, στην κατηγορία οριζόντια ή κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείτο, παρατηρείται αύξηση κατά 9,7%.
- Τα περισσότερα ατυχήματα προκλήθηκαν από υλικούς παράγοντες, όπως ήταν κτίρια, κατασκευής, επιφάνειες – ισόγεια (εσωτερικά ή εξωτερικά, σταθερά ή κινητά, προσωρινά ή όχι) (1.311 ατυχήματα) και χειρσαία οχήματα (526 ατυχήματα).
- Αντίστοιχα από τα 45 θανατηφόρα ατυχήματα, ο υλικός παράγοντας χειρσαία οχήματα ευθύνεται για 15 θανάτους (14 ανδρών και 1 γυναίκας) και ο υλικός παράγοντας κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες – ισόγεια (εσωτερικά ή εξωτερικά, σταθερά ι κινητά, προσωρινά ή όχι) ευθύνεται για 13 θανάτους (12 ανδρών και 1 γυναίκας).

4.6. Έτος 2016

4.6.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

- Τα εργατικά ατυχήματα στην Ελλάδα το έτος 2016 παρουσίασαν αύξηση 6,3 % σε σχέση με το 2015. Από το σύνολο των 4.739 εργατικών ατυχημάτων του έτους 2016, τα 3.432 αφορούν σε άνδρες και τα 1.307 σε γυναίκες. Αντίστοιχα το 2015, από το σύνολο των 4.459 εργατικών ατυχημάτων, τα 3.237 αφορούσαν σε άνδρες και τα 1.222 σε γυναίκες, αντίστοιχα.

- Αντίστοιχα τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 47 το έτος 2016 έναντι 45 το 2015. Από τα θανατηφόρα ατυχήματα τα 43 αφορούσαν σε άνδρες ομοίως όπως και το 2015. Αντίστοιχα, για τις γυναίκες παρατηρείται ότι καταγράφονται 4 θανατηφόρα ατυχήματα κατά το 2016 ενώ το 2015 είχαν καταγραφεί 2 θανατηφόρα ατυχήματα.
- Από τα 4.739 εργατικά ατυχήματα, τα περισσότερα συνέβησαν σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 35-39 ετών (745 ατυχήματα), και σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 40-44 ετών (735 ατυχήματα).
- Οι σημαντικότερες ποσοστιαίες μεταβολές των εργατικών ατυχημάτων παρατηρούνται κατά τη σύγκριση των ετών 2016 προς 2015 στις ηλικιακές ομάδες 15-19 ετών και 25-29 ετών, με αυξήσεις κατά 50,0 % και 21,7 % αντίστοιχα.
- Από τα 47 θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα το έτος 2016, 11 ατυχήματα συνέβησαν σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 40-44 ετών και άλλα 10 ατυχήματα σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 55-54 ετών.
- Από την περιφερειακή κατανομή των ατυχημάτων παρατηρείται ότι τα εργατικά ατυχήματα παρουσίασαν αύξηση στην περιφέρεια Πελοποννήσου (14,7%), στην περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας (10,6%) και στην περιφέρεια Αττικής (10,0%). Αντίθετα μείωση παρατηρείται στις περιφέρειες της Δυτικής Μακεδονίας (11,9%) και του Βορείου Αιγαίου (2,3%).
- Κατά το έτος 2016, τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα συνέβησαν στην Αττική (1.703), στην Κεντρική Μακεδονία (835) και στην Κρήτη (475). Τα λιγότερα συνέβησαν στο Βόρειο Αιγαίο (85) και στα Ιόνια Νησιά (98). Σχετικά με τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, τον μεγαλύτερο αριθμό παρουσιάζει η Κεντρική Μακεδονία (13 ατυχήματα, από τα οποία 12 αφορούν σε άνδρες και 1 σε γυναίκα), η Αττική (12 ατυχήματα, από τα οποία 10 αφορούν σε άνδρες και 2 σε γυναίκες) και τρίτη στη σειρά η Ανατολική Μακεδονία & Θράκη (5 ατυχήματα, όλα σε άνδρες). Σε δύο περιφέρειες, στην Ήπειρο και στα Ιόνια Νησιά, δεν καταγράφηκαν θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα.
- Από την κατανομή του συνόλου των εργατικών ατυχημάτων κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας παρατηρείται ότι κατά το έτος 2016, από τα 4.739 ατυχήματα, τα περισσότερα (1.139 ατυχήματα, 24,0%) συνέβησαν στον

κλάδο Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου, Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών και ακολουθούν τα ατυχήματα στους κλάδους της Μεταποίησης (916 ατυχήματα, 19,3%) και των Δραστηριοτήτων Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Υπηρεσιών Εστίασης (558 ατυχήματα, 11,8%).

- Τα περισσότερα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, κατά το έτος 2016 συνέβησαν στον κλάδο των Κατασκευών (11 ατυχήματα, 23,4%) και ακολουθούν οι κλάδοι της Μεταποίησης (7 ατυχήματα, 14,9%), Μεταφορές και αποθήκευση (6 ατυχήματα, 12,8%) και Δραστηριότητες Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Υπηρεσιών Εστίασης (6 ατυχήματα, 12,8%).
- Οι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας που παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη σχετική αύξηση εργατικών ατυχημάτων για το έτος 2016 σε σχέση με το 2015, είναι ο κλάδος Άλλες δραστηριότητες παροχής υπηρεσιών κατά 40,0% και ο κλάδος των Μεταφορών και αποθήκευσης κατά 22,5%. Αντίθετα, η μεγαλύτερη σχετική μείωση των εργατικών ατυχημάτων καταγράφηκε στον κλάδο της Δημόσιας Διοίκησης, Άμυνας και Υποχρεωτικής Κοινωνικής Ασφάλισης κατά 37,6%.
- Αναφορικά με το επάγγελμα του παθόντα εργατικό ατύχημα, από τα 4.739 ατυχήματα, τα περισσότερα ατυχήματα συνέβησαν σε Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες (1.219 ατυχήματα, 25,7%) και σε Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές (μονταδόροι) (1083 ατυχήματα, 22,9%) και σε Απασχολούμενους στην Παροχή Υπηρεσιών και Πωλητές σε Καταστήματα και Υπαίθριες Αγορές (935 ατυχήματα, 19,7%).
- Τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα αφορούσαν σε Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες (17 ατυχήματα, 36,2%), σε Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές (μονταδόροι) (15 ατυχήματα, 31,9%) και σε Ειδικευμένους Τεχνίτες και Ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα (6 ατυχήματα, 12,8%).
- Η μεγαλύτερη σχετική αύξηση των εργατικών ατυχημάτων κατά επάγγελμα του παθόντος το έτος 2016 σε σχέση με το 2015 σημειώθηκε στα στελέχη του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα κατά 50,0% στους Απασχολούμενους στην

Παροχή Υπηρεσιών και Πωλητές σε Καταστήματα, κατά 14,7%, καθώς και στους Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές, κατά 14,4%.

- Κατά το έτος 2016, από το σύνολο των 4.739 εργατικών ατυχημάτων, τα συχνότερα είδη τραυματισμού αφορούσαν σε Τραύματα και επιφανειακές κακώσεις (1.896 ατυχήματα, 40,0%), Κατάγματα (1.789 ατυχήματα, 37,8%) και Εξαρθρήματα, διαστρέμματα και εξάρθρώσεις (593 ατυχήματα, 12,5%).
- Αντίστοιχα από το σύνολο των 47 θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων κατά το 2016, τα 34 ατυχήματα (72,3%) αφορούσαν σε Διάσειση και εσωτερική κάκωση και τα 5 ατυχήματα (10,6%) σε Κατάγματα.
- Από το σύνολο των 4.739 εργατικών ατυχημάτων, τα μέρη του σώματος με τους συχνότερους τραυματισμούς ήταν ο καρπός και τα δάχτυλα (1.148 ατυχήματα, 24,2%), ο άκρος πους (568 ατυχήματα, 12,0%), και η ποδοκνημική άρθρωση (476 ατυχήματα, 10,0%).
- Από το σύνολο των 47 θανατηφόρων ατυχημάτων, 26 ατυχήματα (55,3%) είχαν θανατηφόρο τραυματισμό στο κεφάλι, 9 ατυχήματα (19,1%) σε ολόκληρο το σώμα και 9 ατυχήματα (19,1%) επίσης στο θώρακα και μεικτές κακώσεις θώρακα.
- Ο παράγοντας «επαφή-τρόπος τραυματισμού» για τα περισσότερα ατυχήματα ήταν η οριζόντια ή κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείτο, σε 1.778 περιπτώσεις (37,5%) και τα πλήγματα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο σε 1.027 περιπτώσεις (36,2%).
- Τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 47, από τα οποία οι συχνότερες αιτίες θανάτου ήταν το πλήγμα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο (17 ατυχήματα, ποσοστό 36,2%) και η οριζόντια ή κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείτο (11 ατυχήματα, ποσοστό 23,4%).
- Αύξηση κατά 14,7% παρουσίασαν τα ατυχήματα που προκλήθηκαν από παγίδευση, σύνθλιψη κ.λπ. κατά το έτος 2016 σε σχέση με το 2015 και από οριζόντια σωματική ή ψυχική ένταση, παρατηρείται αύξηση κατά 9,3%

- Τα περισσότερα ατυχήματα προκλήθηκαν από υλικούς παράγοντες, όπως ήταν Κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες- ισόγεια (1.395 ατυχήματα) και Χερσαία οχήματα (515 ατυχήματα).
- Αντίστοιχα από τα 47 θανατηφόρα ατυχήματα (43 ανδρών και 4 γυναικών), ο υλικός παράγοντας «Χερσαία οχήματα» συνδέεται με 17 θανάτους (15 ανδρών και 2 γυναικών) ο υλικός παράγοντας «Κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες-ισόγεια» συνδέεται για 8 θανάτους (ανδρών).

4.7. Έτος 2017

4.7.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

- Τα εργατικά ατυχήματα στην Ελλάδα το έτος 2017 παρουσίασαν αύξηση 4,5% σε σχέση με το 2016. Από το σύνολο των 4.954 εργατικών ατυχημάτων του έτους 2017, τα 3.552 αφορούσαν σε άνδρες και τα 1.402 σε γυναίκες. Αντίστοιχα το 2016, από το σύνολο των 4.739 εργατικών ατυχημάτων, τα 3.432 αφορούσαν σε άνδρες και τα 1.307 σε γυναίκες, αντίστοιχα.
- Τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 47 το έτος 2017 δηλαδή όσα ακριβώς και το 2016. Από τα θανατηφόρα ατυχήματα τα 41 αφορούν σε άνδρες και τα 6 σε γυναίκες. Αντίστοιχα το 2016 από τα 47 ατυχήματα, τα 43 αφορούσαν σε άνδρες και τα 4 σε γυναίκες.
- Από τα 4.954 εργατικά ατυχήματα το έτος 2017, τα περισσότερα συνέβησαν σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 40 – 44 ετών (778 ατυχήματα) και σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 35-39 ετών (759 ατυχήματα).
- Η σημαντικότερη ποσοστιαία μεταβολή των εργατικών ατυχημάτων, κατά τη σύγκριση των ετών 2017 προς 2016, παρατηρήθηκε στις ηλικιακές ομάδες 60-64 ετών και 15-19 ετών, δηλαδή αύξηση κατά 36,7% και 29,2% αντίστοιχα.
- Από τα 47 θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα το έτος 2017, 11 ατυχήματα συνέβησαν σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 45 – 49 ετών και 8 ατυχήματα σε άτομα των ηλικιακών ομάδων 50 – 54 και 55 – 59 ετών αντίστοιχα.
- Από την περιφερειακή κατανομή των ατυχημάτων παρατηρήθηκε ότι τα εργατικά ατυχήματα παρουσίασαν αύξηση στην Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης (22,6%), στην Περιφέρεια Πελοποννήσου(17,4%) και στην Περιφέρεια Θεσσαλίας (9,9%). Αντίθετα μείωση παρατηρήθηκε στις

Περιφέρειες των Ιονίων Νήσων (7,1%), του Βορείου Αιγαίου (4,7%) και της Κεντρικής Μακεδονίας (1,8%).

- Κατά το έτος 2017, τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα συνέβησαν στην Αττική (1805), στην Κεντρική Μακεδονία (820) και στην Κρήτη (480). Τα λιγότερα συνέβησαν στο Βόρειο Αιγαίο (81) και στα Ιόνια Νησιά (91). Σχετικά με τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, τον μεγαλύτερο αριθμό παρουσίασε η Αττική (14 ατυχήματα, από τα οποία 13 αφορούσαν σε άνδρες και 1 σε γυναίκα), η Κεντρική Μακεδονία (7 ατυχήματα, όλα σε άνδρες) και η Δυτική Ελλάδα (7 ατυχήματα, από τα οποία 4 αφορούσαν σε άνδρες και 3 σε γυναίκες).
- Από την κατανομή του συνόλου των εργατικών ατυχημάτων κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας της τοπικής μονάδας του εργοδότη όπου συνέβη το ατύχημα, παρατηρήθηκε ότι κατά το έτος 2017, από τα 4.954 ατυχήματα, τα περισσότερα (1.185 ατυχήματα, 23,9%) συνέβησαν στον κλάδο Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου, Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών και ακολούθησαν τα ατυχήματα στους κλάδους της Μεταποίησης (941 ατυχήματα, 19,0%) και των Δραστηριοτήτων Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Υπηρεσιών Εστίασης (606 ατυχήματα, 12,2%).
- Τα περισσότερα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, κατά το έτος 2017 συνέβησαν στον κλάδο των Μεταφορών και Αποθήκευσης (10 ατυχήματα, 21,3%) και ακολούθησαν οι κλάδοι των Κατασκευών (7 ατυχήματα, 14,9%) και της Μεταποίησης (7 ατυχήματα, 14,9%).
- Οι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη σχετική αύξηση εργατικών ατυχημάτων για το έτος 2017 σε σχέση με το 2016, είναι ο κλάδος «Δραστηριότητες νοικοκυριών ως εργοδοτών, μη διαφοροποιημένες δραστηριότητες νοικοκυριών που αφορούν την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών για ίδια χρήση» κατά 200,0% και ο κλάδος «Δημόσια Διοίκηση και Άμυνα-Υποχρεωτική Κοινωνική Ασφάλιση» κατά 71,4%. Αντίθετα, η μεγαλύτερη σχετική μείωση των εργατικών ατυχημάτων καταγράφηκε στον κλάδο της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, φυσικού αερίου, ατμού και κλιματισμού κατά 23,2%.
- Αναφορικά με το επάγγελμα του παθόντα εργατικό ατύχημα, από τα 4.954 ατυχήματα κατά το έτος 2017, τα περισσότερα ατυχήματα συνέβησαν σε

Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες (1.481 ατυχήματα, 29,9%) και σε Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές (μονταδόροι) (1041 ατυχήματα, 21,0%) και σε Απασχολούμενους στην Παροχή Υπηρεσιών και Πωλητές σε Καταστήματα και Υπαίθριες Αγορές (966 ατυχήματα, 19,5%).

- Επιπλέον, κατά το έτος 2017, τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα αφορούσαν σε Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες (15 ατυχήματα, 31,9%), σε Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές (μονταδόροι) (15 ατυχήματα, 31,9%) και σε Ειδικευμένους Τεχνίτες και Ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα (5 ατυχήματα, 10,6%).
- Η μεγαλύτερη σχετική αύξηση των εργατικών ατυχημάτων κατά επάγγελμα του παθόντος το έτος 2017 σε σχέση με το 2016 σημειώθηκε στα στελέχη του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα κατά 33,3%, στους Ανειδίκευτους εργάτες, χειρώνακτες και μικροεπαγγελματίες κατά 21,5% και στους Ειδικευμένους γεωργούς, κτηνοτρόφους, δασοκόμους και αλιείς κατά 14,3%.
- Από το σύνολο των 4954 εργατικών ατυχημάτων, τα συχνότερα είδη τραυματισμού αφορούσαν σε Τραύματα και επιφανειακές κακώσεις (1.930 ατυχήματα, 39,0%), Κατάγματα (1.910 ατυχήματα, 38,6%) και Εξαρθρήματα, διαστρέμματα και εξάρθρώσεις (636 ατυχήματα, 12,8%).
- Αντίστοιχα από το σύνολο των 47 θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων κατά το 2017, τα 26 ατυχήματα (55,3%) αφορούσαν σε Διάσειση και εσωτερική κάκωση και τα 9 ατυχήματα (19,1%) σε Κατάγματα.
- Από το σύνολο των 4.954 εργατικών ατυχημάτων, τα μέρη του σώματος με τους συχνότερους τραυματισμούς ήταν ο καρπός και τα δάχτυλα (1.203 ατυχήματα, 24,3%), ο άκρος πους (595 ατυχήματα, 12,0%), και η ποδοκνημική άρθρωση (517 ατυχήματα, 10,4%).
- Αντίστοιχα, από το σύνολο των 47 θανατηφόρων ατυχημάτων, 20 ατυχήματα (42,6%) είχαν θανατηφόρο τραυματισμό στο κεφάλι και 20 ατυχήματα (42,6%) σε ολόκληρο το σώμα.
- Κατά το έτος 2017 επί συνόλου 4.954 εργατικών ατυχημάτων, ο παράγοντας «επαφή-τρόπος τραυματισμού» για τα περισσότερα ατυχήματα ήταν η

οριζόντια ή κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείται, σε 2023 περιπτώσεις (40,8%) και τα πλήγματα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο σε 886 περιπτώσεις (17,9%).

- Αντίστοιχα τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 47, από τα οποία οι συχνότερες αιτίες θανάτου ήταν το πλήγμα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο (15 ατυχήματα, ποσοστό 31,9%) και η παγίδευση, σύνθλιψη (14 ατυχήματα, ποσοστό 29,8%).
- Αύξηση κατά 200,0% παρουσίασαν τα ατυχήματα που προκλήθηκαν από πνιγμό, ταφή, εγκλωβισμό κ.λπ. κατά το έτος 2017 σε σχέση με το 2016.
- Τα περισσότερα ατυχήματα προκλήθηκαν από υλικούς παράγοντες, όπως ήταν Κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες- ισόγεια (1.523 ατυχήματα) και Υλικά, αντικείμενα, προϊόντα, εξαρτήματα μηχανημάτων ή οχημάτων, κατάλοιπα, σκόνη (577 ατυχήματα).
- Αντίστοιχα από τα 47 θανατηφόρα ατυχήματα, ο υλικός παράγοντας «Χερσαία οχήματα» συνδέεται με 18 θανάτους (13 ανδρών και 5 γυναικών) και ο υλικός παράγοντας «Κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες-ισόγεια» συνδέεται με 6 θανάτους (ανδρών).

4.1. Έτος 2018

4.1.1. Συνοπτικά συμπεράσματα της έρευνας

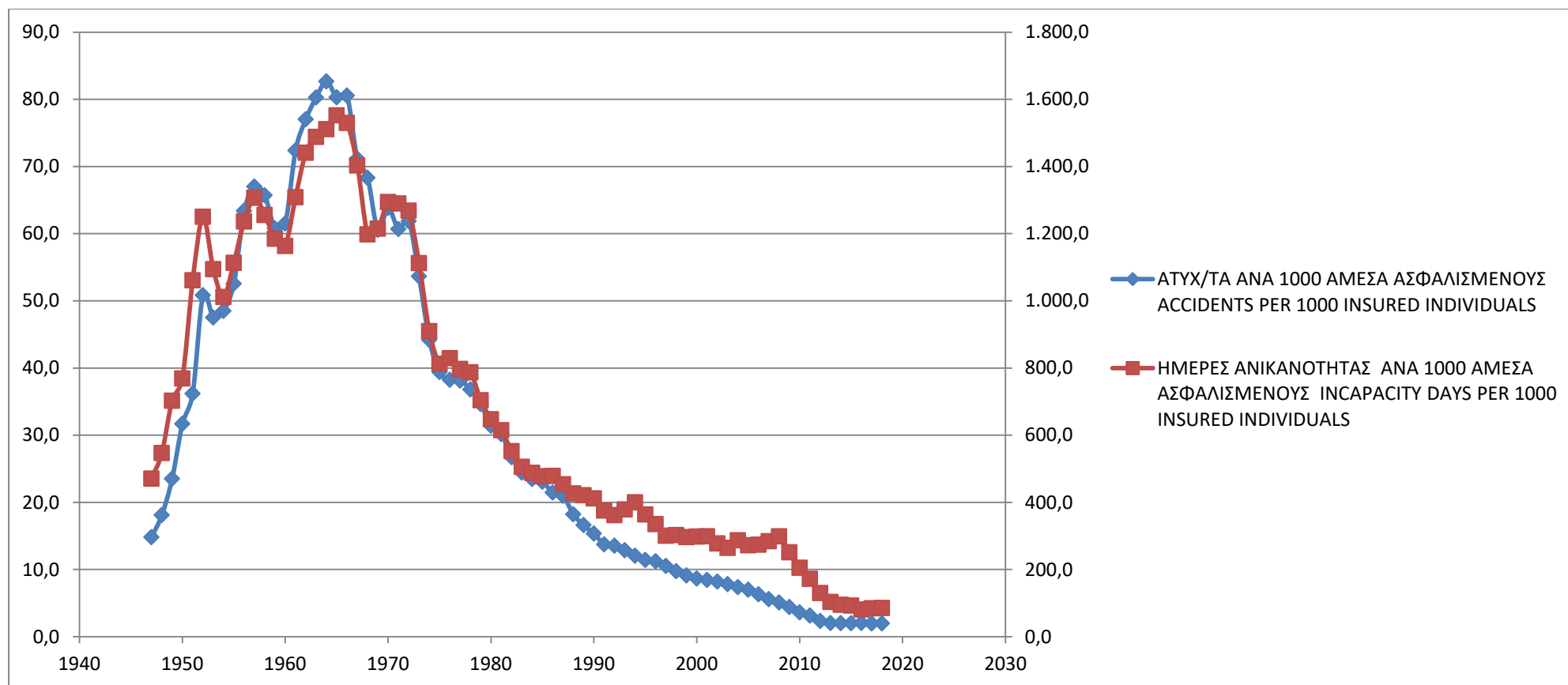
- Τα εργατικά ατυχήματα στην Ελλάδα το έτος 2018 παρουσίασαν αύξηση 7,7% σε σχέση με το 2017. Από το σύνολο των 5.336 εργατικών ατυχημάτων του έτους 2018, τα 3.745 αφορούσαν σε άνδρες και τα 1.591 σε γυναίκες. Αντίστοιχα το 2017, από το σύνολο των 4.954 εργατικών ατυχημάτων, τα 3.552 αφορούσαν σε άνδρες και τα 1.402 σε γυναίκες, αντίστοιχα.
- Τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 46 το έτος 2018 από τα οποία τα 41 αφορούσαν σε άνδρες και τα 5 σε γυναίκες. Αντίστοιχα, το 2017 ανήλθαν σε 47, από τα οποία τα 41 αφορούσαν σε άνδρες και τα 6 σε γυναίκες.
- Από τα 5.336 εργατικά ατυχήματα το έτος 2018, τα περισσότερα συνέβησαν σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 40 – 44 ετών (858 ατυχήματα) και σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 35 – 39 ετών (776 ατυχήματα).
- Η σημαντικότερη ποσοστιαία μεταβολή των εργατικών ατυχημάτων, κατά τη σύγκριση των ετών 2018 προς 2017, παρατηρήθηκε στις ηλικιακές ομάδες 65 ετών και άνω και 25 – 29 ετών, δηλαδή αύξηση κατά 46,7% και 16,2 % αντίστοιχα.
- Από τα 46 θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα το έτος 2018, 7 ατυχήματα συνέβησαν σε άτομα των δύο ηλικιακών ομάδων 55 – 59 ετών και 45 – 49 ετών και 6 ατυχήματα σε άτομα της ηλικιακής ομάδας 40 – 44 ετών.
- Από την περιφερειακή κατανομή των ατυχημάτων παρατηρήθηκε ότι κατά το έτος 2018, τα περισσότερα εργατικά ατυχήματα συνέβησαν στην Αττική (1965), στην Κεντρική Μακεδονία (896) και στην Κρήτη (480). Τα λιγότερα συνέβησαν στο Βόρειο Αιγαίο (94) και στα Ιόνια Νησιά (111). Σχετικά με τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, τον μεγαλύτερο αριθμό παρουσίασε η Αττική (11 ατυχήματα, από τα οποία 9 αφορούσαν σε άνδρες και 2 σε γυναίκες), η Κεντρική Μακεδονία (7 ατυχήματα, 6 σε άνδρες και 1 σε γυναίκα), το Νότιο Αιγαίο (6 ατυχήματα όλα σε άνδρες) και η Ανατολική Μακεδονία και Θράκη (6 ατυχήματα, από τα οποία 5 αφορούσαν σε άνδρες και 1 σε γυναίκα).

- Από τη σύγκριση του έτους 2018 προς το 2017 τα εργατικά ατυχήματα παρουσίασαν αύξηση στην Περιφέρεια Ηπείρου (36,3%), στην Περιφέρεια Ν. Αιγαίου (28,4%) και στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων (22,0%). Αντίθετα μείωση παρατηρήθηκε στις Περιφέρειες Πελοποννήσου (18,3%) και Θεσσαλίας (10,5%).
- Από την κατανομή του συνόλου των εργατικών ατυχημάτων κατά κλάδο οικονομικής δραστηριότητας της τοπικής μονάδας του εργοδότη όπου συνέβη το ατύχημα, παρατηρήθηκε ότι κατά το έτος 2018, από τα 5.336 ατυχήματα, τα περισσότερα (1.300 ατυχήματα, 24,4%) συνέβησαν στον κλάδο Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου, Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών και ακολούθησαν τα ατυχήματα στους κλάδους της Μεταποίησης (974 ατυχήματα, 18,3%) και των Δραστηριοτήτων Υπηρεσιών Παροχής Καταλύματος και Υπηρεσιών Εστίασης (697 ατυχήματα, 13,1%).
- Αντίστοιχα, τα περισσότερα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, κατά το έτος 2018 συνέβησαν στον κλάδο της Μεταποίησης (11 ατυχήματα, 23,9%) και ακολούθησαν οι κλάδοι του Χονδρικού και Λιανικού Εμπορίου, Επισκευής Μηχανοκίνητων Οχημάτων και Μοτοσυκλετών (10 ατυχήματα, 21,7%) και των Κατασκευών (8 ατυχήματα, 17,4%).
- Οι κλάδοι οικονομικής δραστηριότητας που παρουσίασαν τη μεγαλύτερη σχετική αύξηση εργατικών ατυχημάτων για το έτος 2018 σε σχέση με το 2017, είναι ο κλάδος «Ενημέρωση και Επικοινωνία» κατά 53,0% και ο κλάδος «Τέχνες, διασκέδαση και ψυχαγωγία» κατά 46,8%.
- Αναφορικά με το επάγγελμα του παθόντος εργατικό ατύχημα, από τα 5.336 ατυχήματα κατά το έτος 2018, τα περισσότερα ατυχήματα συνέβησαν σε Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες (1.676 ατυχήματα, 31,4%) σε Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές (μονταδόροι) (1.111 ατυχήματα, 20,8%) και σε Απασχολούμενους στην Παροχή Υπηρεσιών και Πωλητές σε Καταστήματα και Υπαίθριες Αγορές (1.037 ατυχήματα, 19,4%).
- Τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα κατά το έτος 2018 αφορούσαν σε Ανειδίκευτους Εργάτες, Χειρώνακτες και Μικροεπαγγελματίες (16 ατυχήματα, 34,8%), σε Χειριστές Σταθερών Βιομηχανικών Εγκαταστάσεων, Μηχανημάτων και Εξοπλισμού και Συναρμολογητές (μονταδόροι) (12

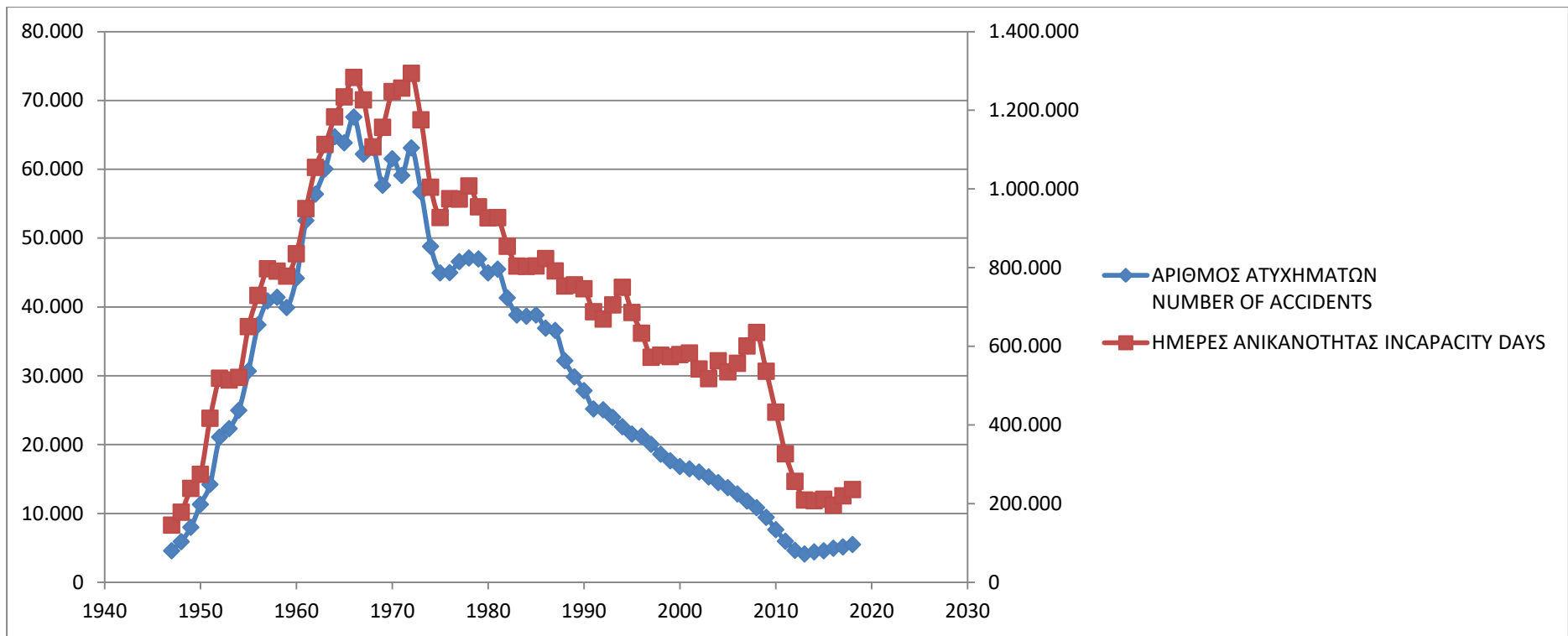
ατυχήματα, 26,1%) και σε Ειδικευμένους τεχνίτες και ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα (8 ατυχήματα, 17,4%).

- Η μεγαλύτερη αύξηση των εργατικών ατυχημάτων κατά απόλυτες τιμές, αναφορικά με το επάγγελμα του παθόντος, το έτος 2018 σε σχέση με το 2017 σημειώθηκε στους ανειδίκευτους εργάτες, χειρώνακτες και μικροεπαγγελματίες (195 ατυχήματα), στους απασχολούμενους στην παροχή υπηρεσιών και πωλητές σε καταστήματα (71 ατυχήματα) και στους χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων μηχανημάτων και εξοπλισμού και συναρμολογητές (70 ατυχήματα).
- Από το σύνολο των 5.336 εργατικών ατυχημάτων, τα συχνότερα είδη τραυματισμού αφορούσαν σε Τραύματα και επιφανειακές κακώσεις (2.171 ατυχήματα, 40,7%), Κατάγματα (2.042 ατυχήματα, 38,3%) και Εξαρθρήματα, διαστρέμματα και εξαρθρώσεις (690 ατυχήματα, 12,9%).
- Αντίστοιχα από το σύνολο των 46 θανατηφόρων εργατικών ατυχημάτων κατά το 2018, τα 24 ατυχήματα (52,2%) αφορούσαν σε Διάσειση και εσωτερική κάκωση και τα 9 ατυχήματα (19,6%) σε Κατάγματα.
- Από το σύνολο των 5.336 εργατικών ατυχημάτων, τα μέρη του σώματος με τους συχνότερους τραυματισμούς ήταν ο καρπός και τα δάχτυλα (1.234 ατυχήματα, 23,1%), ο άκρος πους (605 ατυχήματα, 11,3%), και η ποδοκνημική άρθρωση (564 ατυχήματα, 10,6%).
- Αντίστοιχα, από το σύνολο των 46 θανατηφόρων ατυχημάτων, 21 ατυχήματα (45,7%) είχαν θανατηφόρο τραυματισμό στο κεφάλι και 19 ατυχήματα (41,3%) σε ολόκληρο το σώμα.
- Κατά το έτος 2018 επί συνόλου 5.336 εργατικών ατυχημάτων, ο παράγοντας «επαφή-τρόπος τραυματισμού» για τα περισσότερα ατυχήματα ήταν η οριζόντια ή κατακόρυφη πρόσκρουση με σταθερό αντικείμενο ενώ το θύμα κινείτο, σε 2.118 περιπτώσεις (39,7%) και τα πλήγματα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο σε 1029 περιπτώσεις (19,3%).
- Αντίστοιχα τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα ανήλθαν σε 46, από τα οποία οι συχνότερες αιτίες θανάτου ήταν το πλήγμα από κινούμενο αντικείμενο ή σύγκρουση με κινούμενο αντικείμενο (12 ατυχήματα, ποσοστό 26,1%) και η παγίδευση, σύνθλιψη (12 ατυχήματα, ποσοστό 26,1%).

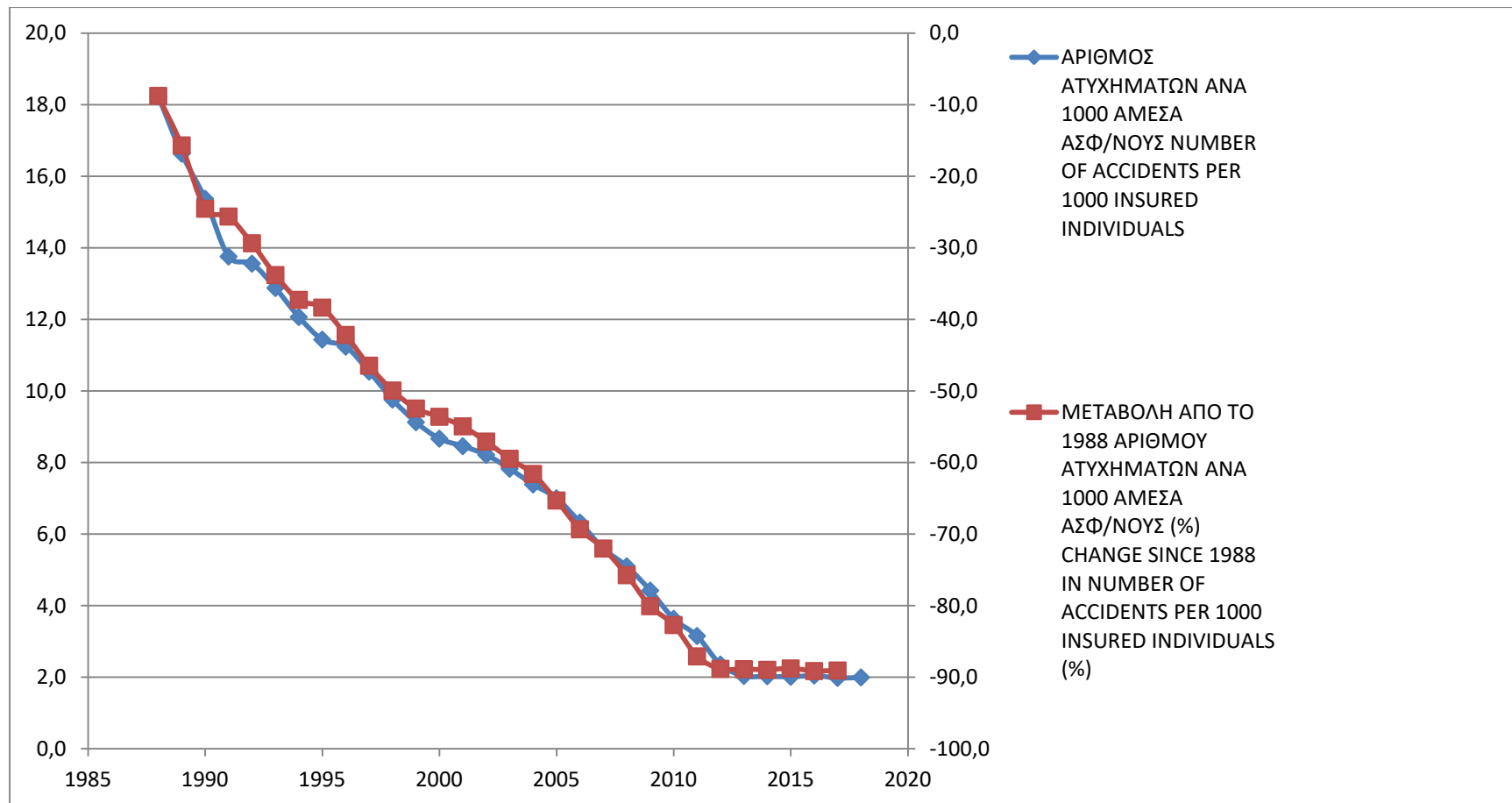
- Αύξηση κατά 33,3% παρουσίασαν τα ατυχήματα που προκλήθηκαν από πνιγμό, ταφή, εγκλωβισμό κ.λπ. κατά το έτος 2018 σε σχέση με το 2017.
- Τα περισσότερα ατυχήματα προκλήθηκαν από υλικούς παράγοντες, όπως ήταν Κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες- ισόγεια (1.541 ατυχήματα) και Χερσαία οχήματα (604 ατυχήματα).
- Αντίστοιχα από τα 46 θανατηφόρα ατυχήματα, ο υλικός παράγοντας «Χερσαία οχήματα» συνδέεται με 11 θανάτους (9 ανδρών και 2 γυναικών) και ο υλικός παράγοντας «Κτίρια, κατασκευές, επιφάνειες-ισόγεια» συνδέεται με 10 θανάτους (ανδρών).



Διάγραμμα 1 Εξέλιξη εργατικών ατυχημάτων και ημερών ανικανότητας 1947 – 2018 ανά 1.000 ασφαλισμένους



Διάγραμμα 2 Εξέλιξη εργατικών ατυχημάτων και ημερών 1947 – 2018



Διάγραμμα 3 Εξέλιξη εργατικών ατυχημάτων και ημερών 1988 – 2018

Συμπεράσματα για την εργασία

Τα συμπεράσματα για την εργασία αυτή είναι ότι οι άνθρωποι είναι ο κύριος παράγοντας, ο οποίος προκαλεί τα ατυχήματα. Για αυτό το λόγο δημιουργούμε νομοθεσίες, κανονισμούς, εγκυκλίους κλπ τα οποία μας βοηθούν να αποφεύγουμε τα εργατικά ατυχήματα.

Για παράδειγμα στο κεφάλαιο 1 αναλύουμε τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) και τα Μέσα Συλλογικής Προστασίας (ΜΣΠ). Όπου, στα δε ΜΑΠ βλέπουμε τα διάφορα είδη που υπάρχουν και τις τρεις κατηγορίες. Δηλαδή κάποια ΜΑΠ είναι για να μεγάλους κινδύνους, κάποια για μικρούς κινδύνους και κάποια για κινδύνους που δεν ανήκουν στις κατηγορίες αυτές. Επίσης, βλέπουμε τον τεχνικό ασφαλείας, τον ιατρό εργασίας και τον συντονιστή του έργου. Ο κάθε ένας από αυτούς έχει και κάποια αρμοδιότητα. Πχ ο συντονιστής του έργου είναι υπεύθυνος για τον προγραμματισμό των εργασιών του έργου, ο ιατρός εργασίας και ο τεχνικός ασφαλείας έχουν τις είδεις αρμοδιότητες, δηλαδή είναι σύμβουλοι για μία επιχείρηση και είναι υπεύθυνοι για να προλάβουν και προστατέψουν τους εργαζόμενους από κινδύνους, με την διαφορά ότι ο ιατρός εργασίας μπορεί να προσφέρει και τις πρώτες βοήθειες.

Στο κεφάλαιο 2 βλέπουμε τις διάφορες νομοθεσίες που υπάρχουν στον τομέα για τα μέσα ατομικής προστασίας και την υγιεινή και την ασφάλεια της εργασίας.

Στο κεφάλαιο 3 βλέπουμε κάποια παραδείγματα από μεγάλες καταστροφές που έχουν προέλθει από τον ανθρώπινο παράγοντα και από φυσικά φαινόμενα. Επίσης, βλέπουμε τρόπους που μπορούν να αντιμετωπιστούν. Ένα γενικό συμπέρασμα είναι πως δεν γίνεται δημιουργηθεί ένα έργο το οποίο να μην παρέχει κινδύνους. Είναι, όμως, σημαντικό να μπορούμε να τους προβλέψουμε και να είμαστε θέση να λάβουμε διάφορα μέτρα ασφαλείας, τα οποία θα μας προστατέψουν.

Τέλος, στο κεφάλαιο 4 βλέπουμε την στατιστική ανάλυση των ατυχημάτων στην Ελλάδα, για την τελευταία δεκαετία.

Πηγές – βιβλιογραφία

1. <https://safels.com/safety-helmet-color-code/>
2. <https://dnsafety.gr/el/author/john/>
3. **Τάνια Ζορμπά Μηχανικός Μεταλλείων – Μεταλλουργός Υπεύθυνη Παραρτήματος Ιωαννίνων ΕΛΙΝΥΑΕ «Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ)».**
4. **Βαραντάκης Απ., Επικεφαλής Καθηγητής, Τμήμα Ιατρικής, Συντονιστής, Κλεπετσάνης Π., Επικεφαλής Καθηγητής, Τμήμα Φαρμακευτικής, Παντελιού Σ., Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Μηχανικών και Αεροναυπηγών Μηχανικών, Παπαδοπούλου Χρ., Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Χημείας, Κωνσταντοπούλου Γ., Ψυχολόγος «Οδηγός Υγιεινής & Ασφάλειας Πανεπιστημίου Πατρών». Πανεπιστήμιο Πάτρας, ΥοΡ 2013.**
5. **Μουτσοπούλου, Αμαλία. Συστηματική διαχείριση υγιεινής & ασφάλεια εργασίας. Εκδόσεις Τζιόλα. 2007.**
6. **«ΜΕΣΑ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΤΙΑΣ». ΤΕΕ – ΤΚΜ, ΚΙΛΚΙΣ 2005, 12ΜΕΣΑ%20ΑΤΟΜΙΚΗΣ%20ΠΡΟΣΤΑΣΤΙΑΣ.pdf**
7. **Νάνος, Δαυΐδ “ΥΓΙΕΙΝΗ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΑΛΕΩ”., 2018. Ημερομηνία πρόσβασης: 3/12/2020.**
8. **Παπακωνσταντίνου, Κωνσταντία. Υγιεινή και ασφάλεια εργασίας Με υπόδειγμα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου. Αθήνα, εκδοτικός οίκος Rosili, 2004.**
9. **Σαραντής, Τάσος «Το σύννεφο του Μποπάλ πάνω από την Ινδία».**
10. **Κολοβού, Ανδρονίκη «Το χειρότερο βιομηχανικό δυστύχημα όλων των εποχών».**
11. **Κοτροκόης, Παναγιώτης «Το ατύχημα της Φουκουσίμα προκλήθηκε από λανθασμένους χειρισμούς»**
12. **Καλιτριμιτζής, Άρης «Ανθρώπινα λάθη ευθύνονται για την Φουκουσίμα»**

13. «The Elephant's Foot - Corpse of Chernobyl». YouTube
14. J.R. Buys, INEL, J.L. Clark, INEL, «EVENTS AND CAUSAL FACTORS ANALYSIS». Technical Research and Analysis Center SCIENTECH, Inc. August 1995. Πρόσβαση 22 Οκτωβρίου 2020. Σελ. 9 – 10.
15. «Events and Causal Factor Analysis». YouTube, μεταφόρτωση από Convergence Training by Vector Solutions 4 Μαΐου 2020, <https://www.youtube.com/watch?v=5ns8-Yw1k2I>, Ημερομηνία Πρόσβασης 16 Οκτώβριου 2020
16. Αριστείδου Ελπίδα, «Στον ανθρώπινο παράγοντα οφείλεται το 85% των τροχαίων ατυχημάτων». <http://rethnea.gr/%CE%83%CE%84%CE%BF%CE%BD-%CE%B1%CE%BD%CE%B8%CF%81%CF%8E%CF%80%CE%B9%CE%BD%CE%BF-%CF%80%CE%B1%CF%81%CE%AC%CE%B3%CE%BF%CE%BD%CF%84%CE%B1-%CE%BF%CF%86%CE%B5%CE%AF%CE%BB%CE%B5%CF%84%CE%B1%CE%B9-%CF%84/>, Ημερομηνία Δημοσίευσης 24 Ιανουαρίου 2019, Πρόσβαση 11 Οκτωβρίου 2020.
17. Ανώνυμος Συγγραφέας – Αρθρογράφος, «Ποιοί παράγοντες ευθύνονται για τα τροχαία ατυχήματα – Εντυπωσιακά ευρήματα». <https://www.iefimerida.gr>, Ημερομηνία Δημοσίευσης 23 Φεβρουαρίου 2016, <https://www.iefimerida.gr/news/252512/poioi-paragontes-eythynontai-gia-ta-trohaia-atyhimata-entyposiaka-eyrimata>, Ημερομηνία Πρόσβασης 15 Οκτωβρίου 2020
18. Ανώνυμος Συγγραφέας – Αρθρογράφος, «Έννοια και συνέπειες εργατικού ατυχήματος». <https://www.capital.gr>, Ημερομηνία Δημοσίευσης 23 Φεβρουαρίου 2016, <https://www.capital.gr/nomika-themata/403034/ennoia-kai-sunepeies-ergatikou-atuximatos>, Ημερομηνία Πρόσβασης 15 Οκτωβρίου 2020
19. «Causal_Tree_Analysis.wmv». YouTube, Μεταφόρτωση 18 Οκτωβρίου 2010, <https://www.youtube.com/watch?v=RMLyHNoOgZ4>. Πρόσβαση 16 Οκτωβρίου 2020.

20. «Event Tree Analysis». YouTube, Μεταφόρτωση 15 Αυγούστου 2015, <https://www.youtube.com/watch?v=GpHOBWncePE>. Πρόσβαση 16 Οκτωβρίου 2020.
21. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%94%CE%B9%CE%B1%CF%81%CF%81%CE%BF%CE%AE_%CF%87%CE%B7%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CF%8E%CE%BD_%CF%83%CF%84%CE%BF_%CE%9C%CF%80%CE%BF%CF%80%CE%AC%CE%BB
22. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AC_%CE%B1%CF%84%CF%85%CF%87%CE%AE%CE%BC%CE%B1%CF%84%CE%B1_%CF%83%CF%84%CE%BF_%CF%83%CF%84%CE%B1%CE%B8%CE%BC%CF%8C_%CE%A6%CE%BF%CF%85%CE%BA%CE%BF%CF%85%CF%83%CE%AF%CE%BC%CE%B1_1_%CF%84%CE%BF_2011
23. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A0%CF%85%CF%81%CE%B7%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CF%8C_%CE%B1%CF%84%CF%8D%CF%87%CE%B7%CE%BC%CE%B1_%CF%84%CE%BF%CF%85_%CE%A4%CF%83%CE%B5%CF%81%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CF%80%CE%B9%CE%BB
24. https://en.wikipedia.org/wiki/Texas_City_disaster
25. Pittman W., Han Z., Harding B., Rosas C., Jiang J., Pineda A., Mannan M. S. «Lessons to be learned from an analysis of ammonium nitrate disasters in the last 100 years». www.sciencedirect.com, Αύγουστος 2014, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389414007006>. Πρόσβαση 22 Μαρτίου 2021.
26. Themistocles D. J. D'Silva, Anibal Lopes, Russell L. Jones, Sureerat Singhawangcha, and John K. Chan «Studies of Methyl Isocyanate Chemistry in the Bhopal Incident». <https://pubs.acs.org>, 1 Οκτωβρίου 1986, <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jo00370a007>, 22 Μαρτίου 2021.
27. https://en.wikipedia.org/wiki/2013_Dhaka_garment_factory_collapse
28. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_accidents_and_disasters_by_death_toll#Industrial_disasters
29. https://en.wikipedia.org/wiki/Benxihu_Colliery
30. <https://www.britannica.com/event/Honkeiko-colliery-mining-disaster/additional-info>

31. **Rasmussen, Jens.** «**Risk management in a dynamic society: a modelling problem**». Safety Science, τόμος 23, τεύχος 2-3, 1997, σελ. 183-213.
32. **Leveson, Nancy.** «**A new accident model for engineering safer systems**». Safety Science, τόμος 42, τεύχος 4, 2004, σελ. 237-270.
33. **Sklet, Snorre.** **Methods for Accident Investigation: Report. Norwegian University of Science and Technology, 2002.**
34. **Krausmann E. Mushtaq F.** «**A qualitative Natech damage scale for the impact of floods on selected industrial facilities**». Natural Hazards, τόμος 46, τεύχος 2, 2008, σελ 179 – 197.
35. **Argyris C., Schon Donald A.** «**Organizational Learning: A Theory of Action Perspective**». Blackwell. 1978
36. **Κατσαριώτη, Παναγιώτα Φ.** «**ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΤΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ**». Πάτρα, 2010.
37. «**Industrial Accident Prevention: A Scientific Approach**». McGraw Hill. 1959.
38. **Lunberg, J. Rollenhagen, C. Hollngel, E.** «**What you look for is what you find - The consequences of underlying accident models in eight accident manuals**». Journal of Safety Science, Τόμος 47, Τεύχος 10, σελ. 1297 – 1311.