



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΥΓΕΙΑ
2021-2022

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ,
ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ

ΔΑΦΝΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ

A.M.: mery21038

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΤΟΥΝΙΑΣ

Αθήνα, Μάιος 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

POSTGRADUATE PROGRAM (MSc)
OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HEALTH
2021-2022

DIPLOMA THESIS



**RISK ASSESSMENT, HEALTH CARE AND
PROMOTION AT THE FIREWORKERS' PROFESSION**

DAFNOU ANGELIKI

Registration Number: mepy21038

SUPERVISOR: Mr. GEORGIOS DOUNIAS

Athens, May 2023



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ
ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

**ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΚΙΝΔΥΝΟΥ,
ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ**

**Μέλη Εξεταστικής Επιτροπής συμπεριλαμβανομένου και του
Εισηγητή**

Η μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την
κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/α	ΟΝΟΜΑ/ΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΝΤΟΥΝΙΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ	
2	ΚΑΒΟΥΡΑ ΟΛΓΑ	ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ	
3	ΚΟΥΠΙΔΗΣ ΣΩΤΗΡΙΟΣ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΕΡΕΥΝΗΤΗΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη ΔΑΦΝΟΥ ΑΓΓΕΛΙΚΗ του Ιωάννου, με αριθμό μητρώου mepy21038, φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Υγεία του Τμήματος Πολιτικών Δημόσιας Υγείας της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό της, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα



ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΝΤΟΥΝΙΑΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Γεώργιο Ντουνιά, Καθηγητή επαγγελματικής και περιβαλλοντικής Υγείας, της Σχολής Δημόσιας Υγείας του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής και επιβλέποντα καθηγητή της Διπλωματικής μου Εργασίας, ο οποίος μου εμπιστεύτηκε την ιδέα της μελέτης του πυροσβεστικού επαγγέλματος, δίνοντάς μου την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα ιδιαίτερο επάγγελμα, δύσκολο, απαιτητικό και εξαιρετικά επίκαιρο τα τελευταία χρόνια. Η καθοδήγησή του σε επίπεδο επιστημονικό και συμβουλευτικό ήταν πολύτιμη.

Θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένειά μου, για την συμπαράσταση σε όλη τη διάρκεια της μελέτης, για την κατανόηση και την υπομονή μέχρι την ολοκλήρωσή της.

Αφιερωμένο σε όσους πυροσβέστες
επέλεξαν το επάγγελμά τους
για ‘να βοηθήσουν τους ανθρώπους’
και έκαναν την ανάγκη των συνανθρώπων τους
δική τους επικίνδυνη αποστολή
και δικό τους στοίχημα.

Ευχαριστούμε.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το επάγγελμα του πυροσβέστη έχει εγγενείς ιδιαιτερότητες. Οι πυροσβέστες εκτίθενται σε πολλαπλούς κινδύνους, συνήθως με ανάληψη καθήκοντος μετά από επείγουσα κλήση.

ΣΚΟΠΟΣ

Σκοπός της μελέτης είναι η διαφύλαξη της ΥΑΕ των πυροσβεστών, η αναγνώριση από τους πυροσβέστες της αξίας της πρόληψης και της έγκαιρης διάγνωσης διαταραχών της υγείας και η διαμόρφωση ιατρικών παρεμβάσεων και οδηγιών για την αγωγή και προαγωγή της υγείας των πυροσβεστών.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Έγινε διερεύνηση της διεθνούς βιβλιογραφίας, όσον αφορά τους κινδύνους και τις επιπτώσεις στην υγεία των πυροσβεστών. Συμπληρώθηκε ερωτηματολόγιο κατά το χρονικό διάστημα από 20/2/2023 έως 20/5/2023, από 77 πυροσβέστες σε σύνολο περίπου 600 (ποσοστό 13%) [δείγμα ευκολίας].

Με βάση τα στοιχεία της διεθνούς βιβλιογραφίας και τις απαντήσεις των πυροσβεστών στο ερωτηματολόγιο, έγινε ποιοτική και ποσοτική ανάλυση του πυροσβεστικού επαγγέλματος. Για την στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων χρησιμοποιήθηκε Excel SPSS και η ανάλυση έγινε με πίνακες συνάφειας (crosstabs). Η ανάλυση των ποιοτικών μεταβλητών έγινε με chi-square.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Προέκυψε αυξημένη επικινδυνότητα σε όλους τους τομείς δράσης των πυροσβεστών και ανάγκη για βελτιώσεις και παρακολούθηση της λήψης μέτρων ασφάλειας. Στο δείγμα ευκολίας των πυροσβεστών που μελετήθηκε, η μέση ηλικία των πυροσβεστών που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο ήταν 37 έτη (διακύμανση 20-61 ετών) και εργάζονται κατά μέσο όρο στο ΠΣ 12,67 έτη (διακύμανση 1-32 έτη). Ήταν άντρες (88,3%), είχαν ατύχημα κατά την εργασία σε ποσοστό 32,5%, με πρώτο σε συχνότητα ατύχημα την ολίσθηση και πτώση (40,47%). Οι πυροσβέστες θεωρούν ότι οι επαγγελματικοί παράγοντες με την μεγαλύτερη επικινδυνότητα είναι η εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών (89,6%), η εισπνοή καπνού (76,6%) κ.ά. Τα συχνότερα παθολογικά συμπτώματα ήταν η υπερβολική σωματική κόπωση μετά τη δουλειά (72,9%), το άγχος στη δουλειά (71,4%), κ.ά.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για την συστηματική προστασία των πυροσβεστών από επαγγελματικούς κινδύνους απαιτείται τακτικός περιοδικός προληπτικός έλεγχος, οδηγίες για σωματική άσκηση και υιοθέτηση υγιεινών συνηθειών και τρόπων ζωής.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ

Πυροσβέστες, επαγγελματικός κίνδυνος, υγεία και ασφάλεια στην εργασία.

ABSTRACT

The profession of a firefighter has by its nature inherent particularities. This is because firefighters are exposed to multiple life-threatening dangers in the course of their usually urgent duties.

PURPOSE

The purpose of this study is to preserve occupational health and safety, to highlight to firefighters the value of prevention as well as the timely diagnosis of health problems, and the development of medical interventions and procedures for the training and the promotion of good health among firefighters.

METHODOLOGY

The international bibliography was researched for studies concerning the dangers and consequences on firefighters' health. A questionnaire was designed and completed between 20/2/2023 and 20/5/2023 by 77 firefighters from a potential pool of 600 (13%) [sample of ease].

According to the principles of the international bibliography and the questionnaire responses, a qualitative and quantitative analysis of the profession was carried out. For the statistical processing of the questionnaires, Excel SPSS was used and the analysis was carried out using crosstabs. For the analysis of the qualitative variables the chi-square was used.

RESULTS

It transpired that there is a heightened risk in all fields that comprise a firefighter's occupation, indicating the need for improvements as well as the supervision of any safety measures that are implemented. In our sample of ease firefighters' average age was 37 yrs (range 20-61 yrs old), of these 88.3 % were male. Employment in the service averaged 12.67 yrs (range 1-32 yrs). 32.5% had experienced a work-related accident, the prevalent cause being slips and falls (40.47%). Firefighters believe that the health dangers with the highest risk are inhalation of toxic substances (89.6%), followed by the inhalation of smoke (76.6%) etc. The actual most common pathological symptoms are excessive post-work exhaustion (72.9%), followed by work stress (71.4%) etc.

CONCLUSIONS

For the effective protection of firefighters from occupational health risks, it is crucial to have regular health check-ups, advice for physical enhancement during leisure time, and finally the adoption of healthier lifestyles outside their occupation.

KEY WORDS

Firefighters, occupational risk, health & safety at work.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελ.
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	vi
ABSTRACT	vii
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	xiii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
A. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	3
Κεφάλαιο 1:	4
1.1 Κίνδυνοι πυροσβεστών γενικά	4
1.2 Βιβλιογραφικά δεδομένα	5
Κεφάλαιο 2: Έκθεση πυροσβεστών σε κινδύνους	9
2.1. Επάγγελμα πυροσβέστης	9
2.2 Ορισμοί	10
2.3 Επικινδυνότητα – Σημασία πρόληψης	11
Κεφάλαιο 3: Έκθεση σε κινδύνους – Μηχανισμοί βλάβης	15
3.1. Κατάσβεση πυρκαγιάς, καυσαέρια, τοξικότητα	15
3.1.1. Μονοξείδιο του άνθρακα	17
3.1.2. Διοξείδιο του άνθρακα	17
3.1.3. Υδροκυάνιο	18
3.1.4. Υδρόθειο	18
3.1.5. Διοξείδιο του θείου	19
3.1.6. Διοξείδιο του αζώτου-οξείδια του αζώτου	19
3.1.7. Αμμωνία	19
3.1.8. Φωσγένιο	20
3.2. Βιομηχανικές πυρκαγιές	20
3.3. Δασικές πυρκαγιές	20
3.3.1. Μεθάνιο	20
3.3.2. Βενζόλιο	21

3.3.3. Φορμαλδεϋδη	22
3.3.4. PAHs	24
3.4. Άλλες επιβλαβείς χημικές ουσίες πυρκαγιών	26
3.4.1. Πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs)	27
3.4.2. Διοξίνες	28
3.4.3. Στυρένιο	28
3.5. Βαρέα μέταλλα – μηχανισμοί τοξικότητας	28
3.5.1. Αρσενικό	30
3.5.2. Μόλυβδος	32
3.5.3. Υδράργυρος	34
3.5.4. Κάδμιο	35
3.5.5. Χρώμιο	36
3.5.6. Αλουμίνιο	38
3.5.7. Νικέλιο	39
Κεφάλαιο 4 – Επιπτώσεις στην υγεία	41
4.1. Οξείες καρδιοαναπνευστικές επιπτώσεις	41
4.1.1. Πνευμονολογικές επιπτώσεις-εισπνοή καπνού	41
4.1.2. Οξέα καρδιαγγειακά επεισόδια-αιφνίδιος θάνατος ...	42
4.2. Χρόνιες επιπτώσεις στην υγεία	43
4.2.1. Χρόνια αναπνευστικά νοσήματα	43
4.2.2. Χρόνια καρδιαγγειακά νοσήματα	46
4.2.3. Κακοήθειες	46
4.2.4. Ενδοκρινολογικά νοσήματα	48
4.3. Άλλοι κίνδυνοι πυροσβεστών	49
Κεφάλαιο 5 – Υπ/σμος επικινδυνότητας (γενικά στοιχεία)	54
B. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	58
Κεφάλαιο 6 – Υπολογισμός επικινδυνότητας	59
6.1. Μεθοδολογία-ερευνητική στρατηγική	59
6.2. Ποιοτική εκτίμηση επικινδυνότητας	59

6.2.1. Χημικοί παράγοντες	61
6.2.2. Φυσικοί παράγοντες	61
6.2.3. Τραυματισμοί	61
6.2.4. Εγκάρσιοι κίνδυνοι	62
6.2.5. Ανά είδος δράσης	62
6.2.6. Έκτακτες καταστάσεις	62
6.2.7. Ανά άτομο	63
6.2.8. Συνολικά	63
6.3. Ποσοτική εκτίμηση επικινδυνότητας	63
6.3.1. Χημικοί παράγοντες	66
6.3.2. Φυσικοί παράγοντες	67
6.3.3. Βιολογικοί παράγοντες	68
6.3.4. Από εργονομικούς παράγοντες	69
6.3.5. Ψυχολογικοί κίνδυνοι/στρες	69
6.3.6. Από οργάνωση εργασίας	70
6.3.7. Συνολικά σε κατάσβεση πυρκαγιάς	70
6.3.8. Έκτακτες ανάγκες	72
6.3.9. Σε σύνολο	72
6.4. Στατιστική ανάλυση ερωτηματολογίων	73
6.4.1. Μεθοδολογία	73
6.4.2. Αποτελέσματα	75
Α) Περιγραφική στατιστική	75
Β) Συσχετίσεις	110
1) Θεώρηση επικινδυνότητας και ατύχημα	110
2) Κάπνισμα και παθολογικά συμπτώματα	111
3) Κάπνισμα και μυοσκελετικά συμπτώματα	112
4) Συστηματική άσκηση και συμπτώματα	113
5) Άσκηση και μυοσκελετικά συμπτώματα	115
Κεφάλαιο 7 – Συζήτηση	118

Κεφάλαιο 8 – Συμπεράσματα – προτάσεις	121
8.1. Έλεγχος έκθεσης σε επαγγελματικούς κινδύνους	121
8.1.1. Εργονομικά μέτρα	121
8.1.2. Εφαρμογή καλών πρακτικών	122
8.1.3. Οργάνωση της εργασίας	123
8.2. Ιατρική παρακολούθηση	123
8.2.1. Προστασία της υγείας	124
8.2.2. Αναπνευστικό σύστημα	124
8.2.3. Κυκλοφορικό σύστημα-καρδιαγγειακά	126
8.2.4. Μυοσκελετικό σύστημα	127
8.2.5. Ψυχική υγεία	128
8.2.6. Παρακλινικές εξετάσεις	128
8.2.7. Κινητική μετάλλων	129
8.2.8. Κακοήθειες	131
8.2.9. Άλλες επιπτώσεις στην υγεία	131
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	133
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	142
A) Ε.Η.Δ.Ε	142
B) Ερωτηματολόγιο	144

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Από το πρώτο υποτυπώδες πυροσβεστικό σώμα, τους Vigiles του Αυτοκράτορα Καίσαρα (περίπου 6 μ.Χ), μέχρι την δημιουργία του πρώτου πυροσβεστικού σώματος με την ίδρυση ανεξάρτητου Ελληνικού Κράτους και μέχρι το Πυροσβεστικό Σώμα ως ανεξάρτητο Σώμα τα τελευταία 90 χρόνια, πέρασαν 2 χιλιετίες συνεχούς βελτίωσης και ανάπτυξης.

Από τους σχοινένιους κάδους με νερό που μετέφεραν οι Vigiles για να προστατεύσουν την Ρώμη από φωτιές, μέχρι τα σύγχρονα εργαλεία και την τεχνητή νοημοσύνη του σήμερα, πολλές περιουσίες, φυσικός πλούτος και ζωές χάθηκαν, αλλά πολύ περισσότερα σώθηκαν με την βοήθεια των πυροσβεστών.

Πίσω από κάθε δράση και διάσωση, δίπλα σε κάθε φωτιά βρίσκονται οι πυροσβέστες, που ακόμη και με κίνδυνο της δικής τους ζωής και παρά τις αντιξοότητες, προσπαθούν να σώσουν, κάνοντας την προσπάθειά τους έμβλημα του Πυροσβεστικού Σώματος «ΘΑΡΣΕΙΝ ΣΩΖΕΙΝ».

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αποστολή του Πυροσβεστικού Σώματος (ΠΣ) είναι η ασφάλεια και προστασία της ζωής και της περιουσίας των πολιτών και του κράτους, καθώς και του φυσικού περιβάλλοντος και του δασικού πλούτου της χώρας. Επίσης η αντιμετώπιση κάθε είδους πυρκαγιάς και η προσπάθεια διάσωσης, με κάθε τρόπο, ατόμων και υλικών αγαθών που απειλούνται. Το ΠΣ παίζει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων και καταστροφών, όπως σεισμοί, πλημμύρες, και απειλές χημικές, βιολογικές, ραδιολογικές και πυρηνικές. Τέλος η διάσωση ατόμων που η σωματική τους ακεραιότητα ή η ζωή τους εκτίθενται σε κίνδυνο από ατυχήματα αεροπορικά, σιδηροδρομικά, τροχαία, εργατικά, εγκλωβισμούς, διάσωση σε ορεινές περιοχές [1].

Το πυροσβεστικό επάγγελμα, λόγω της φύσης της αποστολής του, είναι ιδιαίτερα απαιτητικό και επικίνδυνο, με σημαντικές επιπτώσεις τόσο στη σωματική, όσο και στην ψυχική υγεία των πυροσβεστών. Η κλιματική αλλαγή και οι καταστροφικές συνέπειες της, όπως πυρκαγιές, πλημμύρες, παγετοί, καθώς και η αύξηση των καταστροφών και των ατυχημάτων, έφερε το επάγγελμα του πυροσβέστη στο κέντρο του ενδιαφέροντος, όχι μόνο στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες χώρες.

Το επάγγελμα του πυροσβέστη έχει εγγενείς ιδιαιτερότητες, λόγω των διαφορετικών κινδύνων με τους οποίους έρχονται αντιμέτωποι οι πυροσβέστες σε κάθε φάση εργασίας και χώρο δράσης. Οι κίνδυνοι μπορεί να είναι από το περιβάλλον, από υλικά ή από ανθρώπινες ενέργειες και πολύ συχνά δρουν σε συνέργεια. Επιπλέον οι πυροσβέστες, εκτός από το άγχος της καθημερινότητας, έχουν να αντιμετωπίσουν εργασιακό και επιχειρησιακό στρες κατά τη διάρκεια συμβάντων, καθώς και μετατραυματικό στρες σε μεταγενέστερο χρόνο.

Επειδή οι αποστολές τους είναι ποικίλες και σχεδόν πάντα περικλείουν την έννοια του επείγοντος, οι πυροσβέστες βρίσκονται σε συνεχή ετοιμότητα για δράση, γεγονός που καθιστά ακόμη πιο αναγκαία τη διατήρηση της υγείας, της καλής φυσικής κατάστασης, καθώς και της συνεχούς εκπαίδευσης και ενημέρωσης για θέματα επαγγελματικής υγείας και ασφάλειας και της μέριμνας για πρόληψη νοσηρών καταστάσεων.

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ορίζει την υγεία ως «η κατάσταση της πλήρους σωματικής, ψυχικής και κοινωνικής ευεξίας και όχι μόνο η απουσία ασθένειας ή αναπηρίας». Στο πυροσβεστικό επάγγελμα ο ορισμός του ΠΟΥ αποκτά σημαντικές διαστάσεις και τοποθετεί τον γιατρό εργασίας και τον τεχνικό ασφαλείας σε κομβική θέση, δεδομένου ότι ο τελικός σκοπός της συνδυασμένης προσπάθειας τους είναι οι εργαζόμενοι στο Πυροσβεστικό Σώμα να ανταπεξέρχονται αποτελεσματικά στις απαιτήσεις της αποστολής τους.

Οι άμεσες επιπτώσεις στην υγεία των πυροσβεστών στο χώρο εργασίας μπορεί να είναι βαριές, ακόμη και θανατηφόρες, αν οι κίνδυνοι δεν εντοπιστούν έγκαιρα ή δεν έχουν ληφθεί τα κατάλληλα μέτρα προστασίας, και αφορούν κυρίως το

καρδιαγγειακό και το αναπνευστικό σύστημα ή ατυχήματα. Οι απώτερες, χρόνιες επιπτώσεις, αφορούν επίσης καρδιαγγειακά, αναπνευστικά προβλήματα, κακοήθειες, προβλήματα ακοής, μυοσκελετικά ή ψυχικά προβλήματα. Δεν υπάρχει αμφιβολία για τη συμβολή της πρόληψης ή της έγκαιρης αντιμετώπισης, που έχει σαν αποτέλεσμα καλύτερη έκβαση της νόσου και αποκατάσταση.

Πιστεύουμε ότι το όφελος από τις ιατρικές παρεμβάσεις θα είναι μεγαλύτερο εάν επαναλαμβάνονται περιοδικά, με καταγραφή του ατομικού και οικογενειακού ιστορικού, κλινική εξέταση και παρακλινικές εξετάσεις, για έγκαιρο εντοπισμό και αποκατάσταση πιθανών ιατρικών προβλημάτων των εργαζομένων στο ΠΣ. Επίσης πολύτιμη είναι η βοήθεια της ενημέρωσης των πυροσβεστών για την ανάγκη σωματικής άσκησης και τη σημασία της πρόληψης και της έγκαιρης διάγνωσης νοσημάτων που σχετίζονται με το επάγγελμά τους. Είναι σημαντικό οι πυροσβέστες να γνωρίζουν τις πρόδρομες εκδηλώσεις και τα πρώιμα σημεία από τις επιπτώσεις του επαγγέλματος τους στην υγεία. Λαμβάνοντας υπόψη και αναλύοντας τα συμπεράσματα και τις διαπιστώσεις από επιδημιολογικές μελέτες σε πυροσβέστες, είναι χρήσιμο να διατυπώνονται κατευθυντήριες οδηγίες, των οποίων η εφαρμογή θα παρακολουθείται και τα αποτελέσματα θα αξιολογούνται.

Ενώ υπάρχει πλούσια βιβλιογραφία σε σχέση με τους κινδύνους του πυροσβεστικού επαγγέλματος, δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία και οδηγίες για εφαρμογή προληπτικών ή άλλων ιατρικών παρεμβάσεων σχετικών με τη διατήρηση της υγείας των πυροσβεστών στην πορεία του επαγγελματικού τους βίου.

Η διπλωματική αυτή εργασία έχει στόχο, αφού εκτιμήσει την επικινδυνότητα του πυροσβεστικού επαγγέλματος στα διάφορα είδη δράσης και χώρους εργασίας, και τις επιπτώσεις στην υγεία, να μελετήσει στη συνέχεια τη σημασία της εφαρμογής, ανά τακτά χρονικά διαστήματα, κλινικών και παρακλινικών εξετάσεων στους πυροσβέστες. Οι οδηγίες και κατευθύνσεις που θα προκύψουν, θα βοηθήσουν την πρόληψη νόσων και νοσηρών καταστάσεων άμεσα ή στο απώτερο μέλλον και τον εντοπισμό πρόδρομων παθολογικών συμπτωμάτων και σημείων.

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 1 :

1.1. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ ΓΕΝΙΚΑ

Η έννοια του επείγοντος και η έκθεση σε συνδυασμό κινδύνων είναι δύο ιδιαιτερότητες του πυροσβεστικού επαγγέλματος.

Οι χημικοί κίνδυνοι στο πυροσβεστικό επάγγελμα μπορεί να είναι αέρια, καπνός, σκόνης, αιωρούμενα σωματίδια ή διάφορα υγρά. Εισέρχονται στον οργανισμό δια της αναπνευστικής οδού, από το δέρμα, από τους οφθαλμούς (επαφή χωρίς ΜΑΠ) ή από το πεπτικό από ανεπιθύμητη κατάποση στερεών ή υγρών. Οι επικίνδυνες χημικές ουσίες μπορεί να είναι εύφλεκτες, καυστικές, διαβρωτικές, ερεθιστικές, οξειδωτικές, τοξικές, εκρηκτικές και οι επιπτώσεις τους στην υγεία εμφανίζονται με τοξικότητα, αλλεργιογόνο δράση κλπ [1,2,3].

Σημαντικές και ολοκληρωμένες πληροφορίες σε σχέση με την τοξικολογική συμπεριφορά χημικών ουσιών, τις επιπτώσεις στην υγεία, την ασφάλεια, και την επίδραση στο περιβάλλον, βρίσκονται στο Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας Υλικού (ΔΔΑΥ, MSDS) της ουσίας. Η επαγγελματική έκθεση των πυροσβεστών σε χημικούς παράγοντες διαφέρει από άλλα επαγγέλματα, καθότι η επικινδυνότητα της έκθεσης δεν είναι δυνατόν να υπολογιστεί εκ των προτέρων, παρά μόνο να προσδιοριστεί με ανιχνευτές στη διάρκεια δράσης ή να προβλεφθεί κατά προσέγγιση. Η προσπάθεια πρόληψης της έκθεσης γίνεται κατά κύριο λόγο συλλογικά και επιπλέον με ατομικά μέσα προστασίας, με προσπάθεια τήρησης των επιτρεπόμενων ορίων έκθεσης. Στο επίπεδο της επικινδυνότητας, εκτός από την ποιότητα του κινδύνου, σημαντικός είναι ο ρόλος του χρόνου έκθεσης και της απόστασης από την πηγή του κινδύνου.

Οι φυσικοί κίνδυνοι περιλαμβάνουν τις διαφορές θερμοκρασίας, τον θόρυβο, τον χαμηλό φωτισμό, τους κραδασμούς, την ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Τα επίπεδα της ακτινοβολίας σε σχέση με την απόσταση από την πηγή μπορεί να υπολογιστούν από το τετράγωνο της απόστασης μεταξύ του εργαζομένου και πηγής ακτινοβολίας ($1/d^2$). Η ευαισθησία των ιστών και οργάνων στην ιονίζουσα ακτινοβολία ακολουθεί τον νόμο των Bergonie & Tribondeau, σύμφωνα με τον οποίο η ακτινοευαισθησία είναι ανάλογη με την μεταβολική δραστηριότητα και τον ρυθμό πολλαπλασιασμού και αντιστρόφως ανάλογη με την διαφοροποίηση, με συνέπεια την μεγαλύτερη ευαισθησία να παρουσιάζει ο μυελός των οστών και οι γονάδες. Στην περίπτωση μη ιονίζουσας ακτινοβολίας, όπως λέιζερ, δεν αποδίδει η απομάκρυνση του εργαζομένου από την πηγή, λόγω της μεγάλης ταχύτητας της ακτινοβολίας. Πολύ συχνά στο χώρο εργασίας των πυροσβεστών αναπτύσσονται επικίνδυνα υψηλές θερμοκρασίες, ενώ άλλες φορές οι πυροσβέστες αναγκάζονται να εργαστούν σε χαμηλές θερμοκρασίες ή ακόμη και μέσα στο νερό. Σε περιβάλλοντα εργασίας με υψηλό θόρυβο, παράγοντες που δρουν συνεργικά στην εκδήλωση ατυχήματος είναι ο περιορισμός επικοινωνίας λόγω του θορύβου, η ασάφεια προφορικών εντολών και η κάλυψη άλλων ήχων.

Οι κίνδυνοι για την ασφάλεια από κατολισθήσεις, πτώσεις, εργασία σε δύσβατες, επικίνδυνες περιοχές και χώρους, κίνδυνοι από μηχανές και άλλες αντίξοες συνθήκες εργασίας είναι συχνά δύσκολο να προβλεφθούν και υπολογιστούν.

Οι βιολογικοί κίνδυνοι περιλαμβάνουν βακτήρια, ιούς, μύκητες, πρωτόζωα, έντομα ή άλλους ζώντες οργανισμούς που μπορούν να προκαλέσουν νόσο. Στον ανθρώπινο οργανισμό εισέρχονται άμεσα από άνθρωπο σε άνθρωπο ή άνθρωπο και ενδιάμεσο ξενιστή (κουνούπια, τσιμπούρια), με επαφή με μολυσμένες επιφάνειες, μολυσμένο νερό ή αερογενώς δια της εισπνοής. Μπορεί να προκαλέσουν λοιμώξεις, αλλεργικές και τοξικές αντιδράσεις. Περιλαμβάνονται επίσης παθογόνα που μεταδίδονται με το αίμα, ανασυνδιασμένο DNA, ανθρώπινοι ιστοί, καλλιέργειες κυττάρων.

Ο εργονομικός κίνδυνος αναφέρεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπου-μηχανών και περιβάλλοντος. Αναφέρεται σε κάθε δράση, στάση, κίνηση, εργαλεία και οργάνωση εργασίας. Οι πυροσβέστες καλούνται να ανυψώσουν, να έλξουν ή να ωθήσουν βάρη, να μετακινήσουν ανθρώπους, να εργαστούν σε χώρους και συνθήκες που απαιτούν ιδιαίτερες κινήσεις και στάσεις σώματος, σε χώρους ή εδάφη που δεν είναι ομαλά ή εύκολα προσβάσιμα, με ιδιαίτερη επιβάρυνση αν η κίνηση είναι επαναλαμβανόμενη ή περιλαμβάνει κραδασμούς. Εποχιακά εργάζονται σε συχνότερες βάρδιες και σχεδόν πάντα σε συνθήκες επείγοντος, φέροντας βαρύ εξοπλισμό και εργαλεία σε όλη τη διάρκεια δράσης είτε πρόκειται για κατάσβεση πυρκαγιάς είτε για απεγκλωβισμούς είτε άλλη δράση.

Εκτός από την εγρήγορση για κινδύνους την ώρα της δράσης και τον κίνδυνο εκδήλωσης άμεσων βλαβών στην υγεία, ιδιαίτερη μέριμνα απαιτείται για τον εντοπισμό των απώτερων επιπτώσεων, όπως κακοήθη νεοπλασμάτα διαφόρων οργάνων, καθώς και νοσήματα του αναπνευστικού και του καρδιαγγειακού συστήματος. Επίσης ενδοκρινολογικές διαταραχές, μυοσκελετικά προβλήματα, ελάττωση οπτικής ή ακουστικής οξύτητας, επιβάρυνση της ψυχικής υγείας και συμπεριφοράς.

1.2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Παγκοσμίως διεξάγονται μελέτες με σκοπό την συσχέτιση του πυροσβεστικού επαγγέλματος και νοσημάτων, με ιδιαίτερη έμφαση στις κακοήθειες και τις επιπτώσεις στο αναπνευστικό και καρδιαγγειακό σύστημα.

Από μελέτες προκύπτει ότι η υγεία γενικότερα εξαρτάται κατά 20-30% από το φυσικό και κοινωνικό περιβάλλον, 40-50% από την συμπεριφορά του ατόμου, 20% από βιολογικούς παράγοντες, και κατά 10-20% από τις Υπηρεσίες Υγείας.

Στη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών οι πυροσβέστες εκτίθενται σε γνωστά ή ύποπτα καρκινογόνα. Αυτά περιλαμβάνουν προϊόντα καύσης, όπως βενζόλιο και φορμαλδεΐδη και υλικά υπό μορφή σωματιδίων, όπως αμίαντος από παλαιές κτιριακές κατασκευές.

Στην Αμερική βρίσκεται σε εξέλιξη η μελέτη Fire Fighter Cancer Cohort Study (FFCCS) η οποία άρχισε το 2016 και έχει στόχο να μελετήσει σε εθνικό επίπεδο 10.000 πυροσβέστες για τα επόμενα 30 χρόνια, ώστε να προκύψουν αποτελέσματα για το εάν και με ποιό τρόπο μπορεί το επάγγελμα του πυροσβέστη να προκαλεί καρκίνο. Στη μελέτη περιλαμβάνονται άτομα χωρίς καρκίνο, καταγράφονται τα ποσοστά που αναπτύσσουν ή όχι καρκίνο και αναλύονται οι διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων, με βιοδείκτες σε δείγματα αίματος και ούρων και λεπτομερή στοιχεία από την έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες[4].

Επίσης το Κέντρο για έλεγχο και πρόληψη νοσημάτων (Disease Control and Prevention, CDC) έχει καθιερώσει από το 2018 προαιρετική καταγραφή πυροσβεστών, με σκοπό τη συσχέτιση με παράγοντες κινδύνου και την ανάλυση της ανάπτυξης καρκίνου μεταξύ των πυροσβεστών στις ΗΠΑ [5,24].

Επιπλέον με την συνεργασία του National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), του National Cancer Institute (NCI) και του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια ολοκληρώθηκε μία μεγάλη μελέτη (2010-2015), που διεξήχθη σε τρεις πολιτείες της Αμερικής (Σαν Φρανσίσκο, Σικάγο, Φιλαδέλφεια) και η οποία έδειξε αυξημένα ποσοστά καρκίνου στους πυροσβέστες. Μελετήθηκαν περίπου 30.000 πυροσβέστες με ενεργό δράση στο διάστημα 1950-2009, και τα αποτελέσματα συσχετίστηκαν με τον γενικό πληθυσμό των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής. Προέκυψαν αυξημένα ποσοστά καρκίνου πεπτικού, αναπνευστικού και ουροποιητικού συστήματος, καθώς και αυξημένη συχνότητα θανάτων από καρκίνο. Επίσης διπλάσιο ποσοστό διάγνωσης κακοήθους μεσοθηλιώματος, πιθανότατα λόγω αυξημένης έκθεσης σε αμίαντο κατά την κατάσβεση πυρκαγιών [3,5,6]. Η μελέτη δεν αναφέρεται σε συνυπάρχοντες παράγοντες, κάπνισμα, διατροφή, αλκοόλ. Στην μελέτη συμπεριελήφθη μικρός αριθμός γυναικών και μειονοτήτων.

Υπάρχουν πολλές μελέτες και ανασκοπήσεις με αντικρουόμενα αποτελέσματα σχετικά με την σχέση της επαγγελματικής έκθεσης πυροσβεστών σε βλαπτικούς παράγοντες και εμφάνισης νόσου.

Με βάση τα δεδομένα που διατηρεί η NIOSH για θανάτους από επαγγελματικά αίτια (πιστοποιητικά θανάτου, 1984-1990), για 27 πολιτείες της Αμερικής, υπολογίστηκε το ποσοστό θανάτων από συγκεκριμένες αιτίες σε σχέση με τους θανάτους από όλες τις αιτίες. Ενώ οι θάνατοι από πτώσεις και θανάτους που σχετίζονται με τη φωτιά ήταν αυξημένοι, οι θάνατοι από καρκίνο πνεύμονα, ισχαιμική καρδιοπάθεια και χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, τρία νοσήματα που κλασικά έχουν συνδεθεί με το επάγγελμα του πυροσβέστη, ήταν μειωμένοι. Αυτό πιθανώς αποδίδεται στο φαινόμενο του υγιούς εργαζομένου που υπάρχει στους πυροσβέστες [7].

Το 2003 πραγματοποιήθηκε αναδρομική μελέτη της επίπτωσης καρκίνου και της γενικής θνησιμότητας μεταξύ ενεργών πυροσβεστών στην Φλόριντα (1972-1999). Είχε προηγηθεί επαγγελματική έκθεση σε συνδυασμό βλαπτικών χημικών και φυσικών παραγόντων. Η μελέτη ανέδειξε τους πυροσβέστες πιο υγιείς σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό της Φλόριντα. Ο κίνδυνος για καρδιαγγειακά, αναπνευστικά, πεπτικά και ουρογεννητικά νοσήματα, καρκίνο γενικά και εντοπίσεις στον πνεύμονα

και στοματοφάρυγγα ήταν στατιστικά μειωμένος, ενώ στατιστικά σημαντική αύξηση είχε ο καρκίνος θυρεοειδή, προστάτη, εντέρου και ουροδόχου κύστεως μεταξύ ανδρών πυροσβεστών. Ισχύει και πάλι και επηρεάζει τα αποτελέσματα το φαινόμενο του υγιούς εργαζομένου [8].

Το Institute of Occupational Medicine (IOM) του Ηνωμένου Βασιλείου, σε συνεργασία με το Industrial Injuries Advisory Council (IIAC) που διαχειρίζεται τα επιδόματα των εργαζομένων μετά από επαγγελματικά νοσήματα, διεξήγε μια διεθνή βιβλιογραφική ανασκόπηση, σε σχέση με το ποσοστό εμφάνισης σε πυροσβέστες νοσημάτων που σχετίζονται με έκθεση σε επαγγελματικούς κινδύνους, καθώς και σε σχέση με το αντίστοιχο ποσοστό του γενικού πληθυσμού [9]. Οι περισσότερες μελέτες που ανασκοπήθηκαν αφορούν τη συσχέτιση της επαγγελματικής έκθεσης των πυροσβεστών και κακοηθειών διαφόρων οργάνων, όπου προέκυψε συνολικά μέτρια αύξηση. Ως προς τον καρκίνο του πνεύμονα διαπιστώθηκαν θετικές και αρνητικές συσχετίσεις σε διαφορετικές μελέτες, μέτρια θετική συσχέτιση με καρκίνο πεπτικού, καμία συσχέτιση με καρκίνο παγκρέατος, και λάρυγγος. Μέτρια σχέση με καρκίνο δέρματος, ελλειπή στοιχεία για συσχέτιση με καρκίνο μαστού και θυρεοειδή, θετική συσχέτιση με καρκίνο όρχεων και ουροδόχου κύστεως. Επίσης φαίνεται να υπάρχει επίπτωση του πυροσβεστικού επαγγέλματος στην αναπνευστική λειτουργία, με δυνατότητα βελτίωσης των ποσοστών με την χρήση μέσων ατομικής προστασίας. Δεν υπάρχουν οριστικά συμπεράσματα για καρδιαγγειακά νοσήματα, για επιπτώσεις στην ακοή, στην ψυχική υγεία, οστεοαρθρίτιδες ισχίου και γονάτων.

Bias/Παραδοχές:

Με πολύ λίγες εξαιρέσεις, οι μελέτες για την ανάπτυξη καρκίνου έχουν διεξαχθεί σε λευκούς άντρες, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη άλλες εθνικότητες. Επίσης σε πολλές μελέτες οι γυναίκες πυροσβέστες εξαιρούνται λόγω μικρού αριθμού. Οι περιορισμοί αυτοί δυσκολεύουν την εξαγωγή συμπερασμάτων και την δημιουργία κατευθυντήριων οδηγιών και καθιστούν αναγκαία στο μέλλον την προσεκτική συλλογή δειγμάτων. Επίσης στις περισσότερες μελέτες γίνεται η παραδοχή ότι το ποσοστό των καπνιστών πυροσβεστών και των πυροσβεστών που καταναλώνουν οινοπνευματώδη ποτά δεν διαφέρει από τα αντίστοιχα ποσοστά του γενικού πληθυσμού. Επιπλέον οι υποομάδες πυροσβεστών που μελετήθηκαν θα μπορούσε να είναι περισσότερες, λόγω του γεγονότος ότι οι χημικοί παράγοντες στους οποίους εκτίθενται είναι διαφορετικοί όχι μόνο μεταξύ διαφορετικών σταθμών, αλλά και μεταξύ διαφορετικών αποστολών των ίδιων σταθμών, ενώ υπάρχει ποικιλία στα έτη εργασίας και στον πραγματικό χρόνο ενεργού δράσης. Η φύση των επιχειρήσεων μπορεί να ποικίλλει (αγροτικές, αστικές, οικοδομικές πυρκαγιές), με καύση διαφορετικών υλικών κάθε φορά. Επίσης μπορεί να ποικίλλει η χρήση αναπνευστικών συσκευών και άλλων μέσων ατομικής προστασίας. Ακόμη γίνεται παραδοχή ότι η έκθεση των πυροσβεστών σε μία χώρα είναι παρόμοια με την έκθεσή τους σε μία άλλη. Τέλος ο καρκίνος δεν ακολουθεί πάντα την ίδια εξέλιξη στην πορεία του χρόνου, και αν εμφανιστεί νωρίς στην επαγγελματική πορεία ενός πυροσβέστη επισκιάζει την παρακολούθηση κάθε άλλης εξέλιξης.

Το National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) έχει ασχοληθεί ιδιαίτερα με την μελέτη των αιφνιδίων θανάτων καρδιαγγειακής αιτιολογίας των πυροσβεστών σε ώρα καθήκοντος, την αιτιολογία, τους τρόπους πρόληψης και αποφυγής έκθεσης σε πιθανώς υπεύθυνους επαγγελματικούς παράγοντες [10]. Ο

τελικός σκοπός είναι να καθιερωθούν και να εφαρμόζονται κατευθυντήριες οδηγίες για ιατρικό screening, και να αναπτυχθούν ολοκληρωμένα προγράμματα ευεξίας και άσκησης.

Από τους θανάτους πυροσβεστών που καταγράφηκαν σε ώρα καθήκοντος σε Εθνικό επίπεδο στις ΗΠΑ, κατά το χρονικό διάστημα 1995-2004, περίπου το 45% οφείλονταν σε αιφνίδιο καρδιακό θάνατο [11]. Από στοιχεία που παρείχε το National Fire Protection Association (NFPA) (πιστοποιητικά θανάτου, νεκροτομές), προέκυψε ότι το 44% αυτών των περιπτώσεων είχε ιστορικό στεφανιαίας νόσου, χωρίς όμως να παρέχονται πληροφορίες για τον χρόνο του τελευταίου ιατρικού screening ή την φυσική κατάσταση πριν το συμβάν.

Εάν στους καρδιακούς θανάτους προστεθούν και οι θάνατοι από αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, προκύπτει ένα ποσοστό θανάτων από καρδιαγγειακά επεισόδια περίπου 60% ετησίως [11]. Όλα τα καρδιαγγειακά επεισόδια δεν είναι θανατηφόρα [11,12].

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία του Πυροσβεστικού Σώματος της Ελλάδας από το 1998 μέχρι το 2010 είχαμε σε ώρα καθήκοντος 26 θανάτους πυροσβεστών [1].

Το National Fire Protection Association (NFPA) διεξάγει ετήσιες μελέτες των τραυματισμών των πυροσβεστών, υπολογίζοντας την συχνότητα και τα χαρακτηριστικά τους. Το 2006, ανά 1000 κατασβέσεις πυρκαγιών συνέβησαν 26,9 τραυματισμοί, με κυρίαρχες αιτίες την υπερπροσπάθεια και διαστρέμματα (25,5%) και πτώσεις-ολισθήσεις (23,9%), ενώ ακολουθούν πτώσεις αντικειμένων, έκθεση σε προϊόντα καύσης, ακραίες καιρικές συνθήκες κλπ.

Υπολογίζεται επίσης ότι 64.875 τραυματισμοί πυροσβεστών στη διάρκεια του καθήκοντος συνέβησαν στις ΗΠΑ το 2020 [13].

Κεφάλαιο 2: ΕΚΘΕΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ

2.1. ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΣ

Ο κίνδυνος (hazard) προσδιορίζεται ως απειλή και ταυτίζεται με την πηγή πρόκλησης αρνητικών συνεπειών. Είναι σταθερός, αλλά μπορούμε να τον επηρεάσουμε και να τον τροποποιήσουμε.

Η επικινδυνότητα (risk) ορίζεται ως η ποσοτική πιθανότητα ή δυνατότητα βλαπτικής ή ζημιογόνου επίπτωσης.

Στο περιβάλλον εργασίας συχνά υπάρχουν παράγοντες (φυσικοί, χημικοί, βιολογικοί, εργονομικοί) που μπορούν να επηρεάσουν την υγεία και ευεξία των εργαζομένων, καθώς και του πληθυσμού της ευρύτερης περιοχής. Στο πυροσβεστικό επάγγελμα η επικινδυνότητα από βλαπτικούς παράγοντες σε ώρα δράσης είναι ιδιαίτερα σημαντική για την υγεία των ίδιων των εργαζομένων. Προκειμένου να προστατευθεί η υγεία των πυροσβεστών, θα πρέπει αρχικά οι κίνδυνοι να προβλεφθούν, να αναγνωριστούν, να αξιολογηθούν και στη συνέχεια να ελεγχθούν.

Ως εκτίμηση επικινδυνότητας (risk assessment) ορίζεται η μεθοδολογική – τεκμηριωμένη ιεράρχηση κινδύνων και γίνεται για μεμονωμένους ή πολλαπλούς κινδύνους που αφορούν το ίδιο επάγγελμα.

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας του πυροσβεστικού επαγγέλματος είναι ιδιαίτερα δύσκολη και περίπλοκη, γιατί οι επαγγελματικοί κίνδυνοι των πυροσβεστών είναι πολλοί, πολύ συχνά απρόβλεπτοι ως προς το είδος ή την έκταση και οι επιπτώσεις άμεσες, μερικές φορές απειλητικές ακόμη και για τη ζωή ή απότερες, χρόνιες, δυσίατες ή θανατηφόρες. Η ψυχική σφαίρα των πυροσβεστών καταπονείται άμεσα από τις απαιτήσεις της αποστολής τους και το στρες που δημιουργεί, αλλά κυρίως μετά από την ολοκλήρωση της δράσης, όταν οι εικόνες κατακλύζουν την μνήμη, ο ύπνος διαταράσσεται και η θλίψη και η ματαίωση πλημμυρίζουν την ψυχή. Η επόμενη μέρα, το ίδιο απαιτητική για ετοιμότητα και αποδοτικότητα, αποτελεί μια καινούργια πρόκληση και πιθανώς ένα καινούργιο κίνδυνο για τον εργαζόμενο στο ΠΣ, που θα προστεθεί κι αυτή με τις επιπτώσεις της, στις επιπτώσεις της προηγούμενης μέρας. Το επιχειρησιακό και οργανωσιακό στρες παράλληλα με το στρες της καθημερινότητας είναι φυσικά αναπόφευκτα.

Επιπλέον κατά τον υπολογισμό και την εκτίμηση της επικινδυνότητας του πυροσβεστικού επαγγέλματος και τις παρεμβάσεις που θα χρειαστούν, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η πρόοδος της τεχνολογίας και επίσης να καλλιεργηθεί η έννοια και η αξία της πρόληψης και της προαγωγής της υγείας. Το πυροσβεστικό επάγγελμα διαφοροποιείται από άλλα επαγγέλματα λόγω της ιδιαίτερα αυξημένης επικινδυνότητας. Αρκεί να σκεφτούμε ότι ανήκει στα ελάχιστα επαγγέλματα όπου ο διαχωρισμός μεταξύ της ζωής και υγείας του εργαζομένου αφενός και του επικίνδυνου περιβάλλοντος αφετέρου, μπορεί να είναι μία μόνο διαχωριστική γραμμή, για παράδειγμα ένα κατάλληλο ΜΑΠ που δεν αγνοήθηκε η σωστή χρήση

του. Επίσης κατά την εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η συμπεριφορά του ατόμου εκτός εργασίας, όπως άλλη απασχόληση στον ελεύθερο χρόνο, καθώς και ο τρόπος ζωής και οι συνήθειες, κάπνισμα, διατροφή, άσκηση.

Γενικώς η υγεία προσδιορίζεται συνολικά από διάφορους παράγοντες που περιλαμβάνουν το περιβάλλον, την κληρονομικότητα, στοιχεία της συμπεριφοράς του ατόμου, συνήθειες (διατροφή, άσκηση κλπ) και παράγοντες που προκύπτουν από την εργασία.

Οι βλαπτικοί παράγοντες και οι επιπτώσεις τους στην υγεία είναι δυνατόν να μετρηθούν με δείκτες. Ενδεικτικά αναφέρουμε δείκτες όπως τα εργατικά ατυχήματα κατά ή περί την εργασία, το πλήθος επαγγελματικών παθήσεων, την επικινδυνότητα για την υγεία από την εργασία, τον απουσιασμό λόγω ασθένειας με συγκεκριμένη διάγνωση ή περιπτώσεις ασθενειών γενικά, ανικανότητα, συμμόρφωση με τους κανονισμούς για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων κ.α.

2.2.ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως επαγγελματική νόσος ορίζονται οι χρόνιες επιπτώσεις στην υγεία από έκθεση σε κίνδυνο (φυσικό, χημικό, βιολογικό, ψυχολογικό, εργονομικό ή οργανωτικό) που οφείλεται σε επαγγελματική δραστηριότητα.

Ως εργατικό ατύχημα ορίζεται κάθε επικίνδυνο συμβάν κατά τη διάρκεια της εργασίας και εξαιτίας αυτής, με προϋπόθεση την ύπαρξη εξωτερικού αιτίου.

Η Οριακή Τιμή Έκθεσης (Threshold Limit Value, TLV) αναφέρεται σε συγκεντρώσεις χημικών ουσιών στις οποίες όλοι σχεδόν οι εργαζόμενοι μπορούν να εκτίθενται κατ' επανάληψη χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία τους. Οι τιμές έχουν προκύψει από μελέτες σε πειραματόζωα και εθελοντές, καθώς και επιδημιολογικές μελέτες και μελέτες στους εργασιακούς χώρους. Την τιμή αυτή δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση 8ωρη χρονικά σταθμισμένη έκθεση των εργαζομένων, στη διάρκεια οποιασδήποτε 8ωρης ημερήσιας και 40ωρης εβδομαδιαίας εργασίας.

Ανώτατη Οριακή Τιμή Έκθεσης (ΠΔ 90/99): η τιμή την οποία δεν επιτρέπεται να ξεπερνά η μέση χρονικά σταθμισμένη έκθεση του εργαζόμενου κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε 15λεπτης περιόδου μέσα στο χρόνο εργασίας, έστω και αν τηρείται η οριακή τιμή έκθεσης.

Δείκτης βιολογικής έκθεσης είναι οι συγκεντρώσεις συγκεκριμένων ουσιών σε δείγματα(πχ ούρα, αίμα) υγιών εργαζομένων που εισέπνευσαν την ουσία σε συγκέντρωση ίση με την TLV της.

Για παράδειγμα:

Δείκτης Βιολογικής Έκθεσης στο βενζόλιο είναι τα 500μg t,t-μουκονικού οξέος/g κρεατινίνης ή τα 25μg S-Φαινυλομερκαπτουρικού οξέος/g κρεατινίνης στα ούρα μετά το τέλος της βάρδιας.

Δείκτης Βιολογικής έκθεσης στο τολουόλιο είναι τα 0,03mg τολουόλιου/lιτ ούρων μετά το τέλος της βάρδιας.

Ζώνη επικίνδυνων συγκεντρώσεων C>TLV

Ζώνη αγνώστων συνεπειών C<TLV

2.3. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ - Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΡΟΛΗΨΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΓΚΑΙΡΗΣ ΔΙΑΓΝΩΣΗΣ

Η επικινδυνότητα της έκθεσης σε βλαπτικούς παράγοντες καθορίζεται από το είδος, την διάρκεια έκθεσης, την ποσότητα, και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων που προκαλεί.

Στο πυροσβεστικό επάγγελμα η επικινδυνότητα διαφέρει ανά δραστηριότητα. Η έκθεση στους βλαπτικούς παράγοντες μπορεί να είναι οξεία ή επαναλαμβανόμενη, με πιθανότητα να προκύψουν άμεσες ή μακροπρόθεσμες επιπτώσεις στην υγεία. Στις άμεσες περιλαμβάνεται η ασφυξία, η χημική πνευμονία, επίμονος βήχας, άσθμα, ρινίτιδα, επιπεφυκίτιδα, δερματίτιδα κ.α. Στις μακροπρόθεσμες περιλαμβάνονται μόνιμη υπερευαισθησία του αναπνευστικού, εναπόθεση βαρέων μετάλλων, πνευμονοπάθειες, καρδιαγγειακά προβλήματα, λευχαιμίες, κακοήθειες, ορμονικές διαταραχές.

Στη βιβλιογραφία αναφέρεται αυξημένος κίνδυνος για εμφάνιση καρκίνου στους πυροσβέστες, με διάφορες εντοπίσεις όπως εγκέφαλο, πνεύμονες, οισοφάγο, έντερο, νεφρούς, ουροδόχο κύστη, προστάτη, λευχαιμία, λεμφώματα, πολλαπλούν μυέλωμα, καρκίνο θυρεοειδή, μαστού [14,15,16]. Υπάρχουν πολλές αβεβαιότητες στις μελέτες, που οφείλονται στη συλλογή του δείγματος ή στη δυσκολία να προσδιοριστούν επακριβώς και να μετρηθούν οι χημικές ουσίες στις οποίες εκτέθηκε ο πυροσβέστης (πιθανά μείγματα) ή στον προσδιορισμό της διάρκειας έκθεσης, ιδιαίτερα αν η έκθεση είναι επαναλαμβανόμενη. Έτσι προκύπτουν αντικρουόμενα αποτελέσματα ή μη επαρκής τεκμηρίωση για τη συσχέτιση με κάποια κακοήθη νοσήματα. Επειδή όμως η συνολική συσχέτιση φαίνεται να είναι προφανής, ο Διεθνής Οργανισμός για την Έρευνα σχετικά με τον καρκίνο (IARC) τοποθετεί την πυρόσβεση στην κατηγορία «πιθανά καρκινογόνο για τους ανθρώπους» (Group 2B) [17,18]. Έχει επίσης αναφερθεί η πιθανότητα ο καρκίνος των πυροσβεστών να οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην έκθεση σε ραδιοκύματα λόγω του εξοπλισμού επικοινωνίας που χρησιμοποιούν [19].

Οι επιπτώσεις στην υγεία από το πυροσβεστικό επάγγελμα ποικίλλουν ως προς την βαρύτητα (ολόκληρο το φάσμα από ήπιες, έως βαρύτερες ή θανατηφόρες), το όργανο

που προσβάλλεται(σχεδόν όλα τα όργανα του σώματος), την παροδικότητα ή μονιμότητα της βλάβης, την πιθανότητα συμμετοχής της ψυχικής σφαίρας. Τα δεδομένα αυτά ενισχύουν την ανάγκη, πριν από οποιαδήποτε μελέτη ή ανάλυση επικινδυνότητας, να υπάρχει πλήρης γνώση των συνθηκών και των κινδύνων που περικλείει κάθε στάδιο δράσης, και των τρόπων με τους οποίους θα ήταν δυνατή η αποφυγή ή ο περιορισμός της έκθεσης σε βλαπτικούς παράγοντες. Επίσης προκύπτει η σημαντικότητα του να διατηρούνται οι πυροσβέστες υγιείς και ικανοί να φέρουν εις πέρας το έργο τους σε όλη τη διάρκεια του επαγγελματικού τους βίου, από την πρόσληψη έως την αποχώρηση από το ΠΣ.

Παράλληλα με την απόκτηση επαγγελματικών δεξιοτήτων, η ενημέρωση των πυροσβεστών θα πρέπει να περιλαμβάνει θέματα αγωγής και προαγωγής της υγείας, τον ρόλο της διατροφής, της διακοπής του καπνίσματος και της συστηματικής σωματικής άσκησης. Επίσης οι πυροσβέστες θα πρέπει να αναγνωρίζουν τα πρώιμα σημεία νοσηρών καταστάσεων, γεγονός που επιτρέπει την άμεση απομάκρυνση από τον κίνδυνο και την έγκαιρη αντιμετώπιση.

Η πρώτη ιατρική εξέταση των πυροσβεστών γίνεται κατά την πρόσληψη στο ΠΣ, όπου θα πρέπει να κριθούν υγιείς και ικανοί, χωρίς να εγείρουν φόβο ότι, εξαιτίας επιβάρυνσης της υγείας τους, δεν θα μπορέσουν να ολοκληρώσουν το έργο που θα κληθούν να αναλάβουν. Επιλέγονται με καλή φυσική κατάσταση, χωρίς παθήσεις του αναπνευστικού, καρδιαγγειακού και μυοσκελετικού συστήματος, με καλή όραση και ακοή. Επίσης με επιτυχία σε διάφορα ψυχολογικά τεστ με τα οποία καταδεικνύεται η ετοιμότητα και αντίληψη του κινδύνου, η παρατηρητικότητα, η πνευματική ικανότητα και η ικανότητα ομαδικής εργασίας. Ως εκ τούτου θεωρείται ότι οι πυροσβέστες αποτελούν ομάδα εργαζομένων με καλύτερη συνολικά υγεία σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό. Η ιατρική παρέμβαση θα πρέπει να επαναλαμβάνεται κατά διαστήματα, όταν αλλάξει το αντικείμενο εργασίας ή όταν προκύψει κάποιο πρόβλημα υγείας. Η λήψη ιστορικού και η κλινική εξέταση, σε συνδυασμό με τις κατάλληλες παρακλινικές εξετάσεις, την μέτρηση βιοδεικτών, καθώς και τις μετρήσεις του επιπέδου βλαπτικών παραγόντων, προλαμβάνουν τις επιπτώσεις στην υγεία και επιτυγχάνουν έγκαιρη διάγνωση νόσων.

Όταν η προσπάθεια μείωσης του επιπέδου του τοξικού παράγοντα ή του κινδύνου γενικότερα στην πηγή δεν είναι αρκετή, επιβάλλεται η χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Μερικές φορές είναι αναγκαίο να απομακρύνεται παροδικά από την εργασία ένας πυροσβέστης με πρόβλημα υγείας ή να αναπροσαρμόζεται η θέση του, ώστε να είναι ικανός και αποδοτικός στα νέα του καθήκοντα. Επίσης για την επιτυχή μείωση της επικινδυνότητας στο χώρο εργασίας, θα πρέπει να εφαρμόζεται σχέδιο δράσης και πάντα με προτεραιότητα την προστασία και ασφάλεια των ανθρώπινων ζώων. Ο αριθμός των πυροσβεστών που εκτίθενται, καθώς και η απόσταση και η χρονική διάρκεια της έκθεσης επίσης θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

Ο έλεγχος της επικινδυνότητας απαιτεί εκπαίδευση των πυροσβεστών, όχι μόνο θεωρητική (θέματα πυρκαγιών, σημάνσεων, κτιριακών υποδομών, κατασβεστικών υλικών), αλλά και πρακτική εξάσκηση στο πεδίο δράσης, με εφαρμογή των γνώσεων που αποκτήθηκαν, όπως η σωστή επιλογή μεθόδου κατάσβεσης, η γνώση των ρευμάτων φωτιάς και αέρα και η σημασία τους στην εξάπλωση της φωτιάς και του καπνού, η εφαρμογή σωστών μεθόδων διαφυγής και απεγκλωβισμού παγιδευμένων ατόμων.

Είναι γνωστό ότι η πρόληψη και η έγκαιρη διάγνωση νόσων, παράλληλα με την αναπροσαρμογή των συνηθειών και του τρόπου ζωής, την αποφυγή ή ελεγχόμενη έκθεση σε παράγοντες κινδύνου και την κατάλληλη θεραπευτική αγωγή όταν προκύψει λόγος θεραπείας, είναι παράγοντες που επηρεάζουν σημαντικά την υγεία, την επιβίωση και την απόδοση στην εργασία. Η πρόληψη αποκτά ιδιαίτερη σημασία σε νοσήματα που θεραπεύονται δύσκολα, όπου η έγκαιρη διάγνωση μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα ζωής και την επιβίωση [20].

Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, το 2019 περίπου 18 εκατομμύρια άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους λόγω καρδιαγγειακών επιπλοκών, με το 38% των θανάτων αυτών να αφορούν άτομα ηλικίας κάτω των 70 ετών. Επιπλέον ένας στους τρεις καρδιαγγειακούς θανάτους μπορεί να προληφθεί με έγκαιρη διάγνωση και κατάλληλη θεραπεία και αντιμετώπιση.

Το έργο των πυροσβεστών είναι ιδιαίτερα επικίνδυνο, με υψηλές απαιτήσεις σωματικές, πνευματικές και ψυχικές, και ως εκ τούτου η διαπίστωση καταστάσεων και συμπεριφορών που επηρεάζουν την ικανότητα και επάρκεια στη διεκπεραίωση αποστολών, είναι σημαντικά ζητήματα, που θα πρέπει να βρίσκονται υπό έλεγχο, με τελικό στόχο την αποτελεσματικότητα στην άσκηση του επαγγέλματος.

Όλα τα επίπεδα πρόληψης είναι σημαντικά στο πυροσβεστικό επάγγελμα. Στην πρωτογενή πρόληψη γίνεται προσπάθεια αποφυγής πιθανών νοσηρών καταστάσεων με προαγωγή της υγείας και λήψη συγκεκριμένων ενδεδειγμένων μέτρων, μετά από αξιολόγηση της επικινδυνότητας (φύση της εργασίας και οργάνωση). Η δευτερογενής πρόληψη έγκειται στον περιοδικό προσυμπτωματικό έλεγχο σε ατομική (check up) ή ομαδική βάση (προγράμματα διαλογής-screening). Η τριτογενής πρόληψη αφορά την αποκατάσταση βλαβών που πιθανώς έχουν ήδη προκύψει και την λήψη των κατάλληλων μέτρων για πρόληψη υποτροπών.

Ο προληπτικός προσυμπτωματικός έλεγχος σε συνδυασμό με τα ατομικά χαρακτηριστικά, τις συνήθειες ζωής, κάπνισμα, σωματική άσκηση, οικογενειακό ιστορικό, συνυπάρχοντα νοσήματα, αξιολόγηση του άγχους, είναι τμήματα του ατομικού ιστορικού των εργαζομένων στο ΠΣ. Ο προτεινόμενος έλεγχος περιλαμβάνει βασικές εξετάσεις, που αντικατοπτρίζουν την γενική υγεία, ειδικότερες εξετάσεις σε σχέση με την επικινδυνότητα του πυροσβεστικού επαγγέλματος, και εξειδικευμένες ανάλογα με τα συνυπάρχοντα προβλήματα υγείας, τους προδιαθεσικούς παράγοντες, ή το ατομικό κληρονομικό ιστορικό.

Για να διασφαλιστεί η υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων στο Πυροσβεστικό Σώμα και να αποφευχθούν κατά το δυνατόν ατυχήματα και επαγγελματικές ασθένειες, απαιτείται η συνεργασία όλων των μερών, δηλαδή των εργοδοτών που είναι η πολιτεία, στελεχών του ΠΣ, στελεχών υγείας και ασφάλειας της εργασίας, των εργαζομένων, ασφαλιστικών εταιρειών, μέσων ενημέρωσης και άλλων φορέων [4].

Κεφάλαιο 3

ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ –

- ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΒΛΑΒΗΣ.

3.1. ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ - ΚΑΥΣΗ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ – ΚΑΥΣΑΕΡΙΑ – ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑ.

Στη διάρκεια της κατάσβεσης πυρκαγιών δημιουργείται ένα περιβάλλον με υψηλές θερμοκρασίες και καπνό, απειλητικό για την υγεία και τη ζωή των πυροσβεστών.

Εν ώρα δράσης μπορούν να συμβούν εγκαύματα, υπερθερμία, αφυδάτωση, σοκ, αναπνευστικά και καρδιολογικά προβλήματα. Αίσθηση πνιγμού και συμπτώματα ασφυξίας από μείωση οξυγόνου, σοβαροί τραυματισμοί ή και θάνατοι από το φωστικό κύμα σε περιπτώσεις εκρήξεων [21,22]. Οι συνέπειες από την υπερθέρμανση του σώματος σε περιβάλλοντα με υψηλές θερμοκρασίες μπορεί να είναι αρρυθμίες, διαταραχές αγωγιμότητας και ισχαιμία μυοκαρδίου.

Τα προϊόντα της καύσης διαφόρων υλικών, τα καυσαέρια, περιέχουν καπνό (αιωρούμενα σωματίδια άνθρακα και πίσσας), χημικές ενώσεις αναμειγμένες με τον αέρα που παρασύρεται και υγρά σταγονίδια. Ο άνθρακας είναι το ορατό τμήμα του καπνού. Η πίσσα είναι μείγμα κυρίως αρωματικών ενώσεων (βενζόλιο, ξυλόλιο, τολουόλιο, φαινόλες, ναφθαλίνιο) και άλλων υδρογονανθράκων.

Μετά από εισπνοή προκαλείται εναπόθεση στους πνεύμονες αιθάλης, που είναι ακάθαρτα σωματίδια άνθρακα, τα οποία προκύπτουν από την ατελή καύση υδρογονανθράκων. Η ποσότητα και η σύνθεση του καπνού εξαρτάται από το είδος των υλικών που καίγονται, αλλά και από την διαθεσιμότητα σε οξυγόνο, την θερμοκρασία και το είδος της καύσης.

Καύση(Combustion) είναι η χημική διαδικασία κατά την οποία το καύσιμο υλικό αντιδρά ταχέως με οξυγόνο με ταυτόχρονη παραγωγή θερμότητας.

Πυρόλυση (Pyrolysis) είναι η υπερθέρμανση , συνήθως πάνω από 500 βαθμούς Κελσίου της οργανικής ύλης, όπως βιομάζα, με απουσία οξυγόνου, που προκαλεί αποδόμηση των πολυμερών που περιέχονται.

Τέλεια καύση οργανικών υλών (ενώσεις που περιέχουν άνθρακα στο μόριό τους) συμβαίνει σχεδόν μόνο κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες και έχει ως προϊόν διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Σε πραγματικές συνθήκες φωτιάς υπάρχει περίσσεια καυσίμου υλικού (ξύλο, πλαστικά, λάστιχο, διαλύτες) και η καύση είναι ατελής. Από την ατελή καύση παράγονται ελεύθερες ρίζες που είναι πολύ ενεργές και συμμετέχουν σε μια σειρά αντιδράσεων με παραγωγή εκατοντάδων χημικών ενώσεων και καπνού. Παράγεται μονοξείδιο του άνθρακα, υδροκυάνιο (HCN) και αμμωνία από την καύση υλικών που περιέχουν άζωτο, φορμαλδεΰδη, στυρένιο, φαινόλες, vinyl chloride και vinyl acetate από την καύση πολυμερών που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές, υδροχλωρικό οξύ (HCL) και διοξείδιο του θείου από λάστιχο, αλδεΰδες από καύση

ξύλου ή χαρτιού, οξειδία του αζώτου από υφάσματα. Επίσης κατά την ατελή καύση παράγονται σωματίδια υπό μορφή αεροζόλ από την συμπύκνωση μορίων που δεν έχουν καεί και παραμένουν διαλυμένα στον αέρα. Τα πολύ μικρά σωματίδια (0,3-1,6 μm) μπορούν να ενώνονται μεταξύ τους, αποκτώντας μεγαλύτερο μέγεθος, και να γίνονται ορατά. Επίσης μπορούν να προσροφούν και να μεταφέρουν τοξικά υλικά της καύσης, τα οποία στη συνέχεια εισπνέονται.

Ανάλογα με το μέγεθός τους τα σωματίδια είναι λεπτόκοκκα (PM_{2.5}, PM₁) ή χονδρόκοκκα (PM₁₀). Τα σωματίδια που παράγονται σε μια δασική πυρκαγιά και απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα έχουν συνήθως (κατά 90%) διάμετρο ίση ή μικρότερη από 10μm [23]. Τα σωματίδια με διάμετρο >25μ (αδρή σκόνη) παραμένουν στη μύτη, ενώ τα σωματίδια με διάμετρο 7-25μ εισπνεόμενα κατέρχονται στο αναπνευστικό σύστημα και ειδικότερα με διάμετρο <7μ (λεπτή σκόνη) φτάνουν μέχρι τις κυψελίδες.

Οι βλάβες από τον καπνό προκαλούνται με τρεις παθοφυσιολογικούς μηχανισμούς, που λειτουργούν ξεχωριστά ή σε συνδυασμό.

Η αυξημένη θερμοκρασία του καπνού προκαλεί έγκαυμα (ερυθρότητα, οίδημα, έλκη) του βλεννογόνου της μύτης και του στοματοφάρυγγα, ενώ σπανιότερα είναι τα εγκαύματα κάτω από τις φωνητικές χορδές. Η εισπνοή υπερθερμασμένου ατμού μπορεί να προκαλέσει βλάβη στους πνεύμονες, συνήθως όμως προηγείται οίδημα του λάρυγγα που είναι θανατηφόρο. Η απόφραξη των αεροφόρων οδών από οίδημα εκδηλώνεται με δύσπνοια, βράγχος φωνής και συριγμό και η βλάβη συνεχίζει να εξελίσσεται για 24-36 ώρες, επιβαρύνοντας την κλινική εικόνα.

Δεύτερος και πιο σημαντικός μηχανισμός βλάβης από τον καπνό είναι η εισπνοή σωματιδίων άνθρακα που περιέχουν τοξικές χημικές ουσίες. Τα σωματίδια προκαλούν μηχανική απόφραξη, αυξάνοντας έτσι την αντίσταση των αεραγωγών και ελαττώνοντας την ενδοτικότητα των πνευμόνων, οπότε δυσκολεύεται το έργο της αναπνοής.

Τρίτος μηχανισμός είναι η συστηματική τοξικότητα και ασφυξία. Τα υδατοδιαλυτά συστατικά όπως υδροχλώριο προκαλούν βλάβες των βλεννογόνων του ανώτερου αναπνευστικού, ενώ τα λιποδιαλυτά όπως φωσγένιο (COCL₂), διαπερνούν τον βλεννογόνο των αεραγωγών και προκαλούν βλάβες του κατώτερου αναπνευστικού. Στη συνέχεια απελευθερώνονται παράγοντες φλεγμονής, ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, που συνδεδεμένες με το DNA, προκαλούν κυτταρική νέκρωση (χημική ασφυξία).

Υποξία των ιστών επιπλέον προκαλείται με άλλους μηχανισμούς όπως με την χρησιμοποίηση του οξυγόνου για να γίνει η καύση, οπότε η συγκέντρωση του οξυγόνου που παραμένει στον εισπνεόμενο αέρα δεν είναι επαρκής, με συγκέντρωση που ανέρχεται περίπου σε 10-13%. Αλλά και κατά την ατελή καύση οποιουδήποτε υλικού περιέχει άνθρακα προκαλείται υποξία, λόγω παραγωγής μονοξειδίου του άνθρακα, που ευθύνεται για το 80% των θανάτων από εισπνοή αερίων πυρκαγιάς [28].

3.1.1. ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Το μονοξείδιο του άνθρακα, αέριο άοσμο, άχρωμο, εξαιρετικά εύφλεκτο, μη ερεθιστικό, αλλά πολύ τοξικό και ασφυκτικό, προκαλεί ιστική υποξία με τρεις τρόπους:

Καθώς το μονοξείδιο του άνθρακα έχει περίπου 250 φορές μεγαλύτερη συγγένεια με την αιμοσφαιρίνη σε σχέση με το οξυγόνο, εισερχόμενο στον ανθρώπινο οργανισμό αντικαθιστά το οξυγόνο στη σύνδεση με την αιμοσφαιρίνη, σχηματίζοντας ανθρακυλαιμοσφαιρίνη, με συνέπεια να μεταφέρεται ανεπαρκές οξυγόνο στους ιστούς. Αρχικές εκδηλώσεις είναι κεφαλαλγία, ναυτία, μείωση της ικανότητας για εργασία ή θάνατος σε ακραία επίπεδα έκθεσης. Μπορεί να προκαλέσει μόνιμες βλάβες οργάνων κυρίως του εγκεφάλου και της καρδιάς. Έχει διαπιστωθεί από μετρήσεις στη διάρκεια δράσης ότι η έκθεση των πυροσβεστών σε μονοξείδιο του άνθρακα μπορεί να υπερβαίνει τα καθορισμένα όρια βραχυπρόθεσμης έκθεσης [14,15,16]. Τα επίπεδα της ανθρακυλαιμοσφαιρίνης μπορούν να εκτιμηθούν με την εξίσωση CFK (Coburn, Foster, Kane), που περιλαμβάνει συντελεστές όπως τον όγκο αίματος, τον ρυθμό διάχυσης στους πνεύμονες, την διάρκεια έκθεσης, την βαρομετρική πίεση, την μερική πίεση του οξυγόνου. Από μελέτες έχει προκύψει ότι η απομάκρυνση από το σημείο έκθεσης με τις υψηλές συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα και η χορήγηση οξυγόνου 100% μειώνει τον χρόνο ημίσειας ζωής του CO από 4-5 ώρες σε 80 λεπτά [20,24].

Κατά δεύτερο λόγο, η παρουσία μονοξειδίου του άνθρακα προκαλεί μετακίνηση της καμπύλης αποδέσμευσης του οξυγόνου προς τα δεξιά, εμποδίζοντας την παράδοσή του στους ιστούς.

Τρίτον, το CO ανταγωνίζεται την σύνδεση του οξυγόνου στην κυτοχρωμική οξειδάση (μιτοχονδριακό ένζυμο), προκαλώντας σημαντική μείωση στη χρησιμοποίηση του οξυγόνου από τους ιστούς.

Οι επιπτώσεις από την μακροχρόνια έκθεση σε μονοξείδιο του άνθρακα δεν έχουν μελετηθεί επαρκώς. Δεν θεωρείται καρκινογόνο, παρότι δεν έχει μελετηθεί ειδικά από το International Agency for Research on Cancer (IARC).

3.1.2. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Είναι αέριο άχρωμο, άοσμο. Δημιουργεί επικίνδυνες συγκεντρώσεις σε περιορισμένους χώρους που δεν αερίζονται επαρκώς. Συνήθως φυλάσσεται σε κυλίνδρους όταν πρέπει να αποθηκευθεί. Δεν αναφλέγεται, αλλά μπορεί να εκραγεί όταν ζεσταθεί.

Η εισπνοή του σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί αρχικά διέγερση και στη συνέχεια καταστολή του κεντρικού νευρικού συστήματος. Όταν το διοξείδιο του άνθρακα αντικαθιστά το οξυγόνο του αέρα, τα συμπτώματα οφείλονται στο χαμηλό εισπνεόμενο οξυγόνο και είναι ταχυκαρδία, ταχύπνοια, αδεξιότητα, κόπωση, ναυτία, έμετοι, σπασμοί, κατάρρευση, κώμα και θάνατος, συμπτώματα που επιταχύνονται με την φυσική προσπάθεια. Η έλλειψη οξυγόνου μπορεί επίσης να προκαλέσει μόνιμη βλάβη σε σημαντικά όργανα, όπως εγκέφαλο και καρδιά.

Στο πυροσβεστικό επάγγελμα όπου το σωματικό στρες και η εργασία σε περιορισμένους χώρους (φυσικές καταστροφές, διασώσεις ατόμων) συχνά συνυπάρχουν, χρειάζεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε η επιχείρηση να γίνεται με ασφάλεια για τον πυροσβέστη, με την χρήση κατάλληλων μέσων ατομικής προστασίας, οργανωμένο σχέδιο δράσης και αερισμό του χώρου. Πρόκειται για ιδιαίτερα επικίνδυνες καταστάσεις, όπου παρά τις προσπάθειες πρόληψης, ο πυροσβέστης μπορεί να εμφανίσει αναπνευστική δυσχέρεια με ανάγκη χορήγησης οξυγόνου και άμεση καρδιοπνευμονική ανάνηψη ίσως και απινίδωση σε περίπτωση καρδιακής ανακοπής, μέχρι τη διακομιδή του σε νοσοκομείο. Το IARC δεν έχει ειδικά μελετήσει το διοξείδιο του άνθρακα για κατάταξη ως καρκινογόνο.

3.1.3. ΥΔΡΟΚΥΑΝΙΟ (HYDROGEN CYANIDE)

Πολύ επικίνδυνο τοξικό αέριο που μπορεί να παραχθεί σε πυρκαγιές, άχρωμο, με οσμή πικραμύγδαλου. Η παρουσία του εξαρτάται από τα υλικά που καίγονται και επειδή δεν προσδιορίζεται εύκολα, δεν είναι επακριβώς γνωστή η συχνότητα με την οποία είναι παρόν στις πυρκαγιές.

Το υδροκυάνιο παράγεται από την ατελή καύση ουσιών που περιέχουν άνθρακα και άζωτο, όπως το βαμβάκι, χαρτί, μετάξι, μαλλί, πλαστικά κλπ. Προσδιορίζεται συχνά σε οικοδομικές πυρκαγιές ακόμη και πάνω από τα καθορισμένα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης [2].

Το υδροκυάνιο έχει καρδιολογικές επιπτώσεις γιατί παρεμποδίζοντας την ενδοκυττάρια χρήση του οξυγόνου, προκαλεί υποξία. Είναι 20 φορές πιο τοξικό από το μονοξείδιο του άνθρακα, ενώ η ταυτόχρονη παρουσία CO και κυανιούχων δρα συνεργικά στην πρόκληση ασφυξίας.

3.1.4. ΥΔΡΟΘΕΙΟ

Είναι εύφλεκτο, άχρωμο αέριο, βαρύτερο από τον αέρα, με οσμή σάπιου αυγού. Παράγεται από την αναερόβια ζύμωση οργανικών ουσιών, γεωτρήσεις πετρελαίου και φυσικού αερίου, επίσης σε χώρους υγειονομικής ταφής, υπονόμους και σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, κοπριάς. Επίσης παράγεται κατά την επεξεργασία χαρτιού και την παραγωγή υφασμάτων. Η εισπνοή συγκεντρώσεων πάνω από 100 ppm είναι επικίνδυνη για την υγεία, και προκαλεί παραλύσεις του νευρικού συστήματος, απώλεια της όσφρησης, κεφαλαλγία, ζάλη, βήχα και σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις σπασμούς, δυσκολία στην αναπνοή, κώμα και θάνατο.

Η παρατεταμένη έκθεση σε υδρόθειο μπορεί να προκαλέσει εξασθένηση μνήμης, δυσκολία στην ομιλία, διαταραχή της όρασης και της ακοής, απώλεια συντονισμού των μυών, άνοια. Έκθεση των ματιών σε υδρόθειο προκαλεί σοβαρό ερεθισμό και διαταραχές όρασης.

Σε συγκεντρώσεις πάνω από 150 ppm δεν είναι δυνατόν πλέον να το αντιληφθούμε με την όσφρηση και αυτό το καθιστά ιδιαίτερα επικίνδυνο, ιδιαίτερα σε κλειστούς χώρους. Είναι εξαιρετικά εύφλεκτο και εκρηκτικό αέριο.

3.1.5. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ

Πρόκειται για τοξικό, διαβρωτικό αέριο, άχρωμο, με δυνατή οξεία οσμή.

Διαλύεται στο νερό και είναι μία από τις κύριες χημικές ουσίες που προκαλούν όξινη βρογχίτιδα. Παράγεται από δασικές πυρκαγιές, καύση κάρβουνου και πετρελαίου και από βιομηχανίες που χρησιμοποιούν θείο ως πρώτη ύλη (παρασκευή λευκαντικών κλπ).

Η εισπνοή του προκαλεί ερεθισμό μύτης, ματιών, φάρυγγα και πνευμόνων ιδιαίτερα αν συνυπάρχει βρογχικό άσθμα ή χρόνια βρογχίτιδα. Σε υψηλότερες συγκεντρώσεις προκαλεί οίδημα λάρυγγος, δυσκολία στην αναπνοή και διάβρωση αεραγωγών και πνευμόνων. Επιπλέον το διοξείδιο του θείου (SO₂) μπορεί να προκαλέσει αναπνευστικά προβλήματα μέσω εισπνοής σωματιδίων, δεδομένου ότι σε υψηλές συγκεντρώσεις οδηγεί στον σχηματισμό οξειδίων του θείου (SO_x), τα οποία αντιδρώντας με άλλα στοιχεία σχηματίζουν μικρά σωματίδια που μπορεί να εισπνευσθούν.

Οι επιπτώσεις στην υγεία εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, που περιλαμβάνουν την δόση, τον τρόπο και τη διάρκεια έκθεσης, τον χημικό τύπο και αν η έκθεση αφορά ταυτόχρονα και άλλους χημικούς παράγοντες.

Το IARC κατατάσσει το διοξείδιο του θείου στην Ομάδα 3, ως μη δυνάμενο να κατηγοριοποιηθεί λόγω έλλειψης δεδομένων από ανθρώπους και περιορισμένα δεδομένα από πειραματόζωα.

3.1.6. ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ - ΟΞΕΙΔΙΑ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ

Το διοξείδιο του αζώτου παράγεται από καύση διαφόρων καυσίμων υλών. Οξείδια αζώτου χρησιμοποιούνται για την παραγωγή νιτρικού οξέος, χρωμάτων, lacquers και άλλων χημικών.

Το NO είναι άχρωμο, άοσμο αέριο, ενώ το NO₂ είναι κόκκινο-καφέ αέριο με οξεία μυρωδιά. Το NO αντιδρά στον αέρα με οξυγόνο ή όζον δημιουργώντας NO₂.

Η εισπνοή NO₂ δημιουργεί αίσθημα ευφορίας (γνωστό ως «laughing gas»). Αυξημένα επίπεδα NO₂ μπορεί να προκαλέσουν οξεία αναπνευστική βλάβη, ενώ παρατεταμένη έκθεση προκαλεί χρόνια αναπνευστικά προβλήματα, βρογχικό άσθμα, αυξημένη ευαισθησία σε αναπνευστικές λοιμώξεις. Έκθεση σε συγκέντρωση μεγαλύτερη από 150 ppm για χρονικό διάστημα 30 -60 λεπτών προκαλεί πνευμονικό οίδημα, ασφυξία και θάνατο. Εκτός από την ποσότητα που έχει εισπνευσθεί και την δράση στο αναπνευστικό σύστημα, η έκβαση επιδεινώνεται από την παράλληλη δράση του NO₂ στην εγκεφαλική λειτουργία, προκαλώντας επιβράδυνση του εγκεφάλου και της ανταπόκρισης του σώματος.

Το IARC (International Agency for Research on Cancer) δεν έχει κατηγοριοποιήσει τα οξείδια του αζώτου ως δυνητικά καρκινογόνα.

3.1.7. ΑΜΜΩΝΙΑ (NH₃)

Η καθαρή αμμωνία σε κανονικές συνθήκες περιβάλλοντος (25°C και πίεση 1 atm) είναι άχρωμο αέριο, με αποπνικτική οσμή. Υγροποιείται εύκολα. Χρησιμοποιείται στην παρασκευή λιπασμάτων και πολλών καθαριστικών προϊόντων.

Παρά την ευρεία χρήση της, η αμμωνία είναι καυστική και όταν εισπνέεται μπορεί να προκαλέσει ακόμη και θάνατο.

Στις ΗΠΑ έχει ταξινομηθεί σαν εξαιρετικά βλαβερή ουσία και υπόκειται σε αυστηρές προδιαγραφές ασφαλείας στις εγκαταστάσεις όπου παράγεται, αποθηκεύεται ή χρησιμοποιείται.

3.1.8. ΦΩΣΓΕΝΙΟ (COCL₂)

Χρησιμοποιείται για την παραγωγή πολυμερών, βαφών, φυτοφαρμάκων και φαρμακευτικών προϊόντων.

Είναι λιποδιαλυτό. Προκαλεί σημαντικές βλάβες του κατώτερου αναπνευστικού.

3.2. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Ατυχήματα και πυρκαγιές σε βιομηχανικούς χώρους μπορεί να προκαλέσουν διαρροή επικίνδυνων ουσιών που χρησιμοποιούνται ή αποθηκεύονται σε μεγάλες ποσότητες στις εγκαταστάσεις. Μπορεί να συνοδεύονται από έκρηξη και οι επιπτώσεις στην υγεία είναι πολύ σημαντικές ή θανατηφόρες [25].

3.3. ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ

Ο καπνός από πυρκαγιές δασών αποτελείται επίσης από σωματίδια, υδρατμούς, πτητικές οργανικές ενώσεις (Volatile Organic Compounds-VOCs), μονοξειδίο του άνθρακα (CO), διοξείδιο του άνθρακα(CO₂), οξείδια του αζώτου (NO_x), μικρές ποσότητες από οξείδια του θείου, αμμωνία(NH₃).

Στις πτητικές οργανικές ενώσεις περιλαμβάνονται το μεθάνιο, αιθάνιο, επτάνιο, δεκάνιο, ακετυλένιο, προπίνιο (αλειφατικοί υδρογονάνθρακες) και αρωματικοί υδρογονάνθρακες όπως βενζόλιο, ξυλόλιο, τολουένιο. Περιλαμβάνονται επίσης αλκοόλες, αλδεΐδες (ακεταλδεΐδη, φορμαλδεΐδη, βενζαλδεΐδη), κετόνες, φουράνια, εστέρες, χλωρομεθάνιο κ.α.

3.3.1. ΜΕΘΑΝΙΟ

Το μεθάνιο είναι αέριο άχρωμο, άοσμο και αποτελεί βασικό συστατικό του φυσικού αερίου. Σχηματίζεται στη φύση από την αποσύνθεση φυσικών υλικών και είναι συχνό σε χώρους υγειονομικής ταφής, υπονόμους και έλη. Στη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών σε αυτούς τους χώρους ή όταν ο αέρας παρασύρει τον καπνό μέσα από αυτούς, οι πυροσβέστες εκτίθενται σε κίνδυνο εισπνοής αυξημένων συγκεντρώσεων μεθανίου.

Σε χαμηλές συγκεντρώσεις οι επιπτώσεις του μεθανίου στην υγεία είναι ελάχιστες, προκαλείται ζάλη, κεφαλαλγία, και αίσθημα κόπωσης, συμπτώματα που υποχωρούν με την διακοπή της έκθεσης. Η εισπνοή υψηλών συγκεντρώσεων προκαλεί ασφυξία και σημαντικά προβλήματα υγείας λόγω στέρσης οξυγόνου.

Η επικινδυνότητα του μεθανίου αυξάνεται κατακόρυφα γιατί είναι ιδιαίτερα εύφλεκτο, προκαλεί εκρήξεις και είναι απειλητικό για τη ζωή.

Δεν υπάρχουν αποδεικτικά στοιχεία για τυχόν προβλήματα υγείας που προκαλούνται από μακροχρόνια έκθεση σε μεθάνιο, ούτε για το ενδεχόμενο να προκαλεί κακοήθειες ή ορμονικές διαταραχές.

3.3.2. BENZOLIO

Το βενζόλιο είναι άχρωμο, εύφλεκτο υγρό με γλυκιά οσμή, που εξατμίζεται εύκολα.

Σχηματίζεται στη φύση από ηφαίστεια, παράγεται σε δασικές πυρκαγιές, και σε εργοστάσια παραγωγής πλαστικών, λάστιχων, χρωμάτων, κόλλας, λιπαντικών, απορρυπαντικών, φυτοφαρμάκων. Αποτελεί φυσικό συστατικό της βενζίνης και ως εκ τούτου περιέχεται στα αέρια εξατμίσεων οχημάτων. Επίσης περιέχεται στον καπνό του τσιγάρου.

Συχνότερη οδός έκθεσης στο βενζόλιο είναι δια της εισπνοής, ενώ η απορρόφηση από το δέρμα είναι λιγότερο συχνή, λόγω της ταχείας εξατμίσεώς του.

Η έκθεση σε βενζόλιο αποτελεί σημαντικό επαγγελματικό κίνδυνο για τους πυροσβέστες, στη διάρκεια κατάσβεσης δασικών, αγροτικών, κτιριακών πυρκαγιών ή από πυροσβεστικές επιχειρήσεις σε εργοστάσια που χρησιμοποιούν το βενζόλιο σαν πρώτη ύλη. Οι πυροσβέστες εκτίθενται επίσης σε βενζόλιο από τις εξατμίσεις κατά την διάρκεια μετακίνησης των πυροσβεστικών οχημάτων από και προς τον πυροσβεστικό σταθμό. Από το 1990 χρησιμοποιήθηκαν στους πυροσβεστικούς σταθμούς μηχανικά συστήματα για την απομάκρυνση των εξατμίσεων από τον χώρο (Peters, 1992). Επιπλέον έκθεση σε εξατμίσεις συμβαίνει στο πεδίο κατάσβεσης πυρκαγιών, όσο τα πυροσβεστικά οχήματα βρίσκονται σε λειτουργία και ιδιαίτερα για τους πυροσβέστες που βρίσκονται κοντά στα οχήματα ή σε αντλίες κατάσβεσης ή χρησιμοποιούν βενζινοκίνητα εργαλεία.

Το βενζόλιο προκαλεί ερεθισμό ματιών, φάρυγγα, δέρματος. Η εισπνοή υψηλών συγκεντρώσεων είναι ιδιαίτερα τοξική, επιδρά άμεσα στο Κεντρικό Νευρικό Σύστημα και προκαλεί ζάλη, κεφαλαλγία, τρόμο, σύγχυση, επίσης προκαλεί ταχυκαρδία και αν η έκθεση συνεχίζεται, απώλεια των αισθήσεων, ακόμη και θάνατο.

Η μακροχρόνια έκθεση σε βενζόλιο επιδρά στον μυελό των οστών προκαλώντας αναιμία, αιμορραγίες και μείωση της άμυνας του οργανισμού σε λοιμώξεις. Μακροχρόνια έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις θεωρείται καρκινογόνα και μπορεί

να προκαλέσει λευχαιμία. Το IARC (International Agency for Research on Cancer) κατατάσσει το βενζόλιο ως καρκινογόνο για τους ανθρώπους. Προκαλεί χρωμοσωματικές αλλαγές στο μυελό των οστών και συνδέεται με πρόκληση κυρίως οξείας μυελογενούς, οξείας και χρόνιας λεμφογενούς λευχαιμίας, καθώς και με άλλες παθήσεις του αιμοποιητικού συστήματος, όπως πολλαπλούν μυέλωμα και non-Hodgkin λέμφωμα.

Η παρατεταμένη έκθεση σε βενζόλιο φαίνεται να προκαλεί ορμονικές διαταραχές και να επιδρά στην γονιμότητα ανδρών και γυναικών.

Ο OSHA (Occupational Safety & Health Administration), οργανισμός υπεύθυνος για τους κανονισμούς υγείας και ασφάλειας σε θέσεις εργασίας, θέτει το όριο στην έκθεση σε βενζόλιο σε χώρους εργασίας σε συγκέντρωση έως 1 ppm (part per million) στη διάρκεια μιας μέσης εργάσιμης ημέρας και σε μέγιστο 5 ppm σε διάστημα έκθεσης 15 λεπτών.

Τα επίπεδα βενζολίου μπορούν να μετρηθούν στο αίμα ή στην αναπνοή, επίσης τα προϊόντα μεταβολισμού μετριοούνται στα ούρα. Τα τεστ μπορούν να εντοπίσουν μόνο πρόσφατη έκθεση στο βενζόλιο και δεν μπορούν να προβλέψουν τις επιπτώσεις στην υγεία.

3.3.3. ΦΟΡΜΑΛΔΕΥΔΗ

Είναι χημική ουσία άχρωμη, εύφλεκτη, με ισχυρή οσμή και χρησιμοποιείται σε διάφορα οικοδομικά υλικά, πεπιεσμένα προϊόντα ξύλου (κόντρα πλακέ), κόλλες, μονωτικά υλικά. Επίσης χρησιμοποιείται σαν μυκητοκτόνο, μικροβιοκτόνο, αντισηπτικό και σαν υλικό συντήρησης. Στη φύση παράγεται σε μικρές ποσότητες από την φυσική μεταβολική διαδικασία ζώντων οργανισμών. Περιέχεται στον καπνό του τσιγάρου, επίσης παράγεται από την σόμπες/κουζίνες με αέριο, ξύλα ή κηροζίνη [26,27].

Η έκθεση γίνεται κυρίως δια της αναπνευστικής οδού, αλλά μπορεί να γίνει και δερματικά με την απορρόφηση υγρών που περιέχουν φορμαλδεΐδη. Οι πυροσβέστες εκτίθενται στη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών, ιδιαίτερα σε κτίρια, λόγω καύσης οικοδομικών υλικών και οικιακών προϊόντων. Επίσης σε πυρκαγιές σε αγροτικές περιοχές και άλλους χώρους όπου χρησιμοποιείται η φορμαλδεΐδη σαν αντισηπτικό, υλικό συντήρησης κλπ.

Η έκθεση σε συγκέντρωση φορμαλδεΐδης πάνω από τα βραχυπρόθεσμα όρια αρχικά προκαλεί ερεθισμό στα μάτια, κάψιμο στο λάρυγγα, κεφαλαλγία, βήχα, δυσκολία στην αναπνοή, ναυτία, ερεθισμό του δέρματος. Η ευαισθησία, για το ίδιο επίπεδο

έκθεσης στη φορμαλδεΐδη, ποικίλλει από άτομο σε άτομο. Μεγαλύτερες εκθέσεις μπορεί να είναι θανατηφόρες.

ΤΟ EPA (U.S. Environmental Protection Agency) κατέταξε την φορμαλδεΐδη ως πιθανό καρκινογόνο κάτω από ιδιαίτερες συνθήκες έκθεσης, όταν η έκθεση αφορά ασυνήθη υψηλά επίπεδα ή παρατεταμένη διάρκεια [27]. Το IARC (International Agency for Research on Cancer) κατατάσσει την φορμαλδεΐδη ως καρκινογόνο για τους ανθρώπους.

Η κατάταξη ως καρκινογόνο ακολούθησε επιδημιολογικές μελέτες παρακολούθησης του πληθυσμού που είχε εκτεθεί σε φορμαλδεΐδη για την πιθανότητα να εμφανίσουν καρκίνο. Σε άλλες case-control μελέτες, άτομα με κακοήθεια, συγκρίνονται με άτομα χωρίς, ενώ γίνεται προσπάθεια να εντοπισθούν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων, όπως η έκθεση ή μη σε φορμαλδεΐδη.

Επειδή το μόριο της φορμαλδεΐδης υφίσταται χημικές αλλαγές αμέσως μετά την απορρόφηση, μερικοί ερευνητές πιστεύουν πως είναι απίθανο η φορμαλδεΐδη να επιδρά σε άλλα σημεία πέρα από το ανώτερο αναπνευστικό σύστημα.

Μελέτες έχουν δείξει συσχέτιση έκθεσης σε φορμαλδεΐδη με ρινοφαρυγγικό καρκίνο (NCI), [15,20] ενώ δεν έχει αποδειχθεί συσχέτιση με αυξημένη θνησιμότητα από καρκίνο του πνεύμονα.

Προηγούμενες μελέτες σε εργαζόμενους σε βιομηχανίες στις ΗΠΑ, είχαν δείξει αυξημένους θανάτους από καρκίνο πνεύμονα σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό. Εν τούτοις το ποσοστό αυτό δεν αυξανόταν παράλληλα με την έκθεση σε μεγαλύτερα επίπεδα φορμαλδεΐδης, γεγονός που έθεσε την υπόνοια ότι και άλλοι παράγοντες εκτός από την φορμαλδεΐδη πιθανώς ευθύνονται για τους αυξημένους θανάτους από καρκίνο πνεύμονα (National Cancer Institute, NCI) [26,27].

Με σκοπό την προστασία των εργαζομένων από την έκθεση σε υψηλές συγκεντρώσεις φορμαλδεΐδης, ο OSHA (1987) μείωσε τα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης [permissible exposure limit (PEL)] για 8ωρη εργασία [time weighted average (TWA)] από 3 ppm σε 1ppm. Το 1992 τα όρια έκθεσης στη φορμαλδεΐδη τροποποιήθηκαν σε 0,75 ppm. Τα όρια μικρής διάρκειας έκθεσης [short-term exposure limit (STEL)] καθορίστηκαν σε 2 ppm για διάστημα 15 λεπτών. Το όριο δράσης [action level (AL)] μετά από το οποίο απαιτούνται αυξημένες μετρήσεις έκθεσης και έναρξη ιατρικής επιτήρησης, καθορίστηκε από τον OSHA σε 0.5 ppm.

3.3.4. ΗΜΙ-ΠΤΗΤΙΚΕΣ ΟΡΓΑΝΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ – ΠΟΛΥΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (PAHS)

Ο καπνός μπορεί επίσης να περιέχει ημι-πτητικές οργανικές ενώσεις, όπως πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (polyaromatic hydrocarbons, PAHs). Είναι οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από δυο ή περισσότερους αρωματικούς δακτύλιους.

Στους PAHs περιλαμβάνονται πάνω από 100 διαφορετικές χημικές ενώσεις, με απλούστερους εκπροσώπους την ναφθαλίνη (δύο αρωματικοί δακτύλιοι), το ανθρακένιο και το φενανθρένιο (τρεις αρωματικοί δακτύλιοι).

Οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες πιθανολογείται να αποτελούν αρχικό υλικό για τις πρόδρομες μορφές ζωής (αβιοτική σύνθεση) [29]. Πολλοί PAHs βρίσκονται στο κάρβουνο και σε κοιτάσματα πετρελαίου, επίσης παράγονται από την καύση οργανικών υλών σε μηχανές, αποτεφρωτήρες, από καύση σκουπιδιών, αγροτικών και άλλων οργανικών αποβλήτων, κοπριάς ή όταν βιομάζα καίγεται σε δασικές πυρκαγιές [29,30,31,32]. Επίσης κατά την παραγωγή ελαστικών, πλαστικών, χρωμάτων, παρασιτοκτόνων, ναφθαλίνης.

Οι PAHs συμμετέχουν σε μεγάλο βαθμό στην ατμοσφαιρική ρύπανση, κυρίως από καύση ξύλου, κάρβουνου και άλλων βιοκαυσίμων (biofuels) [33,34,36].

Όσο η χρήση ηλεκτρικού ρεύματος και υγραερίου αυξάνεται, η έκθεση σε PAHs μειώνεται [33,35]. Η χρήση καταλύτη σε βενζινοκίνητα αυτοκίνητα υπολογίζεται ότι μειώνει τις εκπομπές PAHs κατά 25 φορές [50].

Το μοριακό βάρος των PAHs είναι αντιστρόφως ανάλογο με την διαλυτότητά τους στο νερό και την πτητικότητά τους. Έτσι PAHs με μεγάλο μοριακό βάρος, λόγω χαμηλής διαλυτότητας στο νερό, απαντώνται σαν ιζήματα στο έδαφος ή ενώνονται με σωματίδια σκόνης στον αέρα (σωματιδιακή ατμοσφαιρική ρύπανση). Η καύση σε χαμηλές θερμοκρασίες όπως το κάπνισμα και η καύση ξύλου συνήθως παράγουν χαμηλού μοριακού βάρους PAHs, ενώ σε υψηλές θερμοκρασίες όπως στη βιομηχανία παράγονται PAHs με υψηλότερο μοριακό βάρος [34].

Ο κύκλος ζωής και οι διαδικασίες μετά την είσοδο των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (PAHs) στο περιβάλλον είναι οι εξής:

- Απελευθερώνονται από δασικές πυρκαγιές, ηφαιστεια, κάρβουνο που καίγεται και εξατμίσεις αυτοκινήτων.
- Στον αέρα μπορεί να υπάρχουν προσκολλημένοι σε σωματίδια σκόνης.
- Σωματίδια PAHs εξατμίζονται από την επιφάνεια του εδάφους.
- Οι PAHs μπορεί να διασπώνται στον αέρα αντιδρώντας με το ηλιακό φως ή με άλλα χημικά.
- Μολύνουν το νερό από βιομηχανικά ή εργαστηριακά απόβλητα.
- Οι περισσότεροι PAHs διαλύονται δύσκολα στο νερό, προσκολλώνται σε σωματίδια και καθιζάνουν στον πυθμένα ποταμών και λιμνών.
- Στο χώμα ή στο νερό μικροοργανισμοί διασπούν τους PAHs.
- Οι PAH συσσωρεύονται σε φυτά και ζώα.

Οι άνθρωποι εκτίθενται σε PAHs από οικιακά συστήματα θέρμανσης, από καυσαέρια αυτοκινήτων, από τον καπνό του τσιγάρου, ψημένα στα κάρβουνα τρόφιμα (π.χ. κρέας) και καπνιστά τρόφιμα [53].

Οι πυροσβέστες εκτίθενται πολύ συχνά σε πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες, κατά τη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών με καύση ξύλου ή κάρβουνου, σε αγροτικές πυρκαγιές, καύση οργανικών υλών, ή από απόβλητα και φυτοφάρμακα. Επίσης συχνά εκτίθενται στις εξατμίσεις πυροσβεστικών αυτοκινήτων ή σε βιομηχανικές πυρκαγιές σε εργοστάσια που κάνουν χρήση PAHs. Οι PAHs συνήθως υπάρχουν σαν μείγμα από δύο ή περισσότερα συστατικά σαν αιθάλη.

Οι επιπτώσεις στην υγεία εξαρτώνται από το είδος και τις ιδιότητες του πολυκυκλικού αρωματικού υδρογονάνθρακα, την δόση, την διάρκεια και τον τρόπο έκθεσης, τα ατομικά χαρακτηριστικά και τις συνήθειες (κάπνισμα, διατροφικές συνήθειες) και από την πιθανή συνύπαρξη άλλων χημικών ουσιών.

Σε συλλογή δειγμάτων για ένα χρόνο στην Αθήνα (2001) βρέθηκε ότι το 31% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από PAHs οφείλεται σε καύση ξύλου, η οποία ευθύνεται για το 43% της ετήσιας επικινδυνότητας για καρκίνο λόγω PAHs συγκριτικά με άλλες πηγές και επίσης ότι κατά τους χειμερινούς μήνες τα επίπεδα PAHs αυξάνονται στο επταπλάσιο σε σχέση με άλλες εποχές.[37]

Μετά την αρχική συσχέτιση από τον χειρουργό Percivall Pott (Λονδίνο, 1775) του καρκίνου των όρχεων σε καθαριστές καμινάδων και επαγγελματική έκθεση σε αιθάλη [38], ακολούθησαν μελέτες σε πειραματόζωα και ανθρώπους. Πειραματόζωα (ποντίκια σε εγκυμοσύνη) που εκτέθηκαν δια της πεπτικής οδού σε μεγάλες ποσότητες ενός PAH, παρουσίασαν προβλήματα αναπαραγωγής τα ίδια και οι απόγονοί τους, επιπτώσεις που επιβεβαιώθηκαν και σε ανθρώπους. Πειραματόζωα (κουνέλια) εμφάνισαν καρκίνο πνευμόνων μετά από εισπνοή PAHs ή καρκίνο δέρματος μετά από επαφή.

Πολλές επιδημιολογικές μελέτες με ανθρώπους που ζουν στην Ευρώπη, ΗΠΑ, και στην Κίνα συσχέτισαν την έκθεση σε PAHs εμβρύων στη διάρκεια της κυοφορίας, μέσω της έκθεσης της μητέρας επαγγελματικά ή από το περιβάλλον, και το αποτέλεσμα ήταν ελλιπής ανάπτυξη του εμβρύου, ελαττωμένη ανοσολογική απόκριση και συγκριτικά μειωμένη νευρολογική ανάπτυξη, συμπεριλαμβανομένου και χαμηλότερου δείκτη νοημοσύνης (IQ) [39,40,41,42].

Το IARC ανασκοπώντας πειραματικά δεδομένα για 60 PAHs, κατέταξε ως καρκινογόνο για τον άνθρωπο (Ομάδα 1) το benzo(a)pyrene (2010). Από τους υπόλοιπους PAHs μερικοί ταξινομήθηκαν στην Ομάδα 2A ως δυνητικά καρκινογόνα, μερικοί άλλοι στην Ομάδα 2B ως πιθανά καρκινογόνα και οι υπόλοιποι στην Ομάδα 3 ως μη δυνάμενοι να κατηγοριοποιηθούν λόγω περιορισμένων ή μη επαρκών πειραματικών δεδομένων.

Ο κυριότερος κίνδυνος από την έκθεση στους PAHs είναι η ανάπτυξη καρκίνου, με συχνότερες εντοπίσεις το δέρμα, πνεύμονες, στομάχι, ουροδόχο κύστη, ήπαρ. Η χημική σύνθεση του PAH καθορίζει εάν και με ποιο τρόπο η δράση του θα είναι καρκινογόνος [43,44]. Η καρκινογένεση είναι αποτέλεσμα είτε δράσης στο DNA με πρόκληση μεταλλάξεων είτε επηρεασμού της έκφρασης ή της προόδου της κακοήθειας [44,45].

Επιπλέον η έκθεση σε PAHs ενοχοποιείται για καρδιοαναπνευστικά προβλήματα, συνδέεται με αθηρογένεση και εμφάνιση αθηροσκληρωτικών πλακών στις αρτηρίες, η οποία επιβεβαιώθηκε εργαστηριακά με έκθεση πειραματόζωων σε PAHs. Το κάπνισμα και η ρύπανση του εισπνεόμενου αέρα με σωματίδια παίζουν επιπλέον επιβαρυντικό ρόλο. Ο μηχανισμός σχηματισμού αθηρωματικών πλακών πιθανολογείται ότι οφείλεται σε ενεργοποίηση από τους PAHs του κυτοχρωματικού ενζύμου CYP1B1 στα κύτταρα των λείων μυϊκών ινών των αγγείων, το οποίο συμμετέχει στον μεταβολισμό των PAHs σε κινόνες. Οι μεταβολίτες αυτοί, καθώς και ελεύθερες ρίζες οξυγόνου που παράγονται, επιδρούν στο DNA. Ακολουθούν αλλαγές των λείων μυϊκών ινών του τοιχώματος των αγγείων και σχηματισμός αθηρωματικής πλάκας [46,47], στη δημιουργία της οποίας συμμετέχει και η φλεγμονή λόγω οξειδωτικού στρες [48,49].

Το CDC (Centres for Disease Control and Prevention) διεξήγε μελέτη στις ΗΠΑ, σε 2.504 άτομα ηλικίας μεγαλύτερης των 16 ετών (2002-2004), στην πλειοψηφία των οποίων ανιχνεύθηκαν μεταβολίτες PAHs στα ούρα, που υποδηλώνει σημαντική έκθεση, χωρίς όμως υποχρεωτική επίπτωση στην υγεία των ατόμων αυτών. Τέτοιου είδους μετρήσεις, παράλληλα με μετρήσεις PAHs σε επιλεγμένες ομάδες ατόμων, βοηθούν στη διαμόρφωση των φυσιολογικών επιπέδων σε ένα πληθυσμό [51].

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, το NIOSH και η EPA (U.S. Environmental Protection Agency) έχουν καθορίσει όρια για την περιεκτικότητα του αέρα, του πόσιμου νερού και του εδάφους σε PAHs, καθώς και όρια επαγγελματικής έκθεσης [52]. Ο OSHA (Occupational Safety and Health Administration) δεν έχει καθιερώσει ειδικό όριο έκθεσης για PAHs στο χώρο εργασίας, αλλά όριο συνολικά για τις πτητικές ενώσεις από την καύση της πίσσας και τις εκπομπές από το κωκ. Επίσης κάνει ισχυρές συστάσεις για την τήρηση των επιτρεπόμενων ορίων (permissible exposure limit) με εργονομικές ρυθμίσεις, καλές πρακτικές, μέτρα προστασίας του αναπνευστικού και ιατρική επιτήρηση.

3.4. ΑΛΛΕΣ ΕΠΙΒΛΑΒΕΙΣ ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ.

Πρόκειται για οργανικές ενώσεις που αντέχουν στο περιβάλλον, συσσωρεύονται στον οργανισμό και μπορεί να μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις (Persistent organic pollutants, POPs). Περιλαμβάνουν φυτοφάρμακα, όπως DDT, πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBS), διοξίνες και φουράνια.

3.4.1. ΠΟΛΥΧΛΩΡΙΩΜΕΝΑ ΔΙΦΑΙΝΥΛΙΑ (POLYCHLORINATED BIPHENYLS, PCBS)

Αποτελούν τεχνητές οργανικές ενώσεις που αντέχουν στο περιβάλλον, συσσωρεύονται και μεταφέρονται σε μεγάλες αποστάσεις (Persistent organic pollutants, POPs). Αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο και άτομα χλωρίου (χλωριωμένοι υδρογονάνθρακες). Υπάρχουν σε όλες τις φάσεις από υγρή έως και στερεά κηρώδη μορφή. Λόγω των ιδιοτήτων τους να μην αναφλέγονται, να είναι μονωτικά ως προς τον ηλεκτρισμό και χημικώς σταθερά, χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρολογικά υλικά, μονωτικά καλωδίων, χρώματα, πλαστικά και ελαστικά προϊόντα.

Η έκθεση των πυροσβεστών γίνεται κατά την κατάσβεση πυρκαγιών όπου υπάρχουν μετασχηματιστές, πυκνωτές και ηλεκτρικές συσκευές. Επίσης όταν καίγονται απορρίμματα που περιέχουν PCBs σε χωματερές που δεν είναι ειδικές να δέχονται επικίνδυνα υλικά. Τα PCBs παραμένουν στο περιβάλλον (αέρα, νερό και έδαφος) για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Το IARC (International Agency for Research on Cancer) και το EPA (Environmental Protection Agency) κατατάσσουν τα PCBs ως καρκινογόνα για τον άνθρωπο (Ομάδα 1). Επίσης επιδρούν στο ανοσολογικό, νευρικό σύστημα, στην αναπαραγωγή και στο ενδοκρινολογικό σύστημα. Σε μελέτες όπου μετρήθηκαν τα επίπεδα PCBs στον ορό του αίματος μετά από καύση ή έκρηξη μετασχηματιστών, βρέθηκαν αυξημένα και μειούμενα με τον χρόνο. Επιπλέον μπορούν να επιμολύνουν τις στολές (γάντια, σακάκι, παντελόνι) των πυροσβεστών που συμμετείχαν στην κατάσβεση πυρκαγιών που περιείχαν PCBs [28].

3.4.2. ΔΙΟΞΙΝΕΣ

Είναι αρωματικές οργανικές ενώσεις που αποτελούνται από άνθρακα, υδρογόνο και οξυγόνο. Ανήκουν στα Persistent organic pollutants (POPs)..

Είναι αδιάλυτες στο νερό, λιποδιαλυτές, ακολουθούν την τροφική αλυσίδα και συσσωρεύονται στον λιπώδη ιστό.

Εάν υπάρχει άνεμος που κατευθύνει τις φλόγες μιας πυρκαγιάς, ώστε να περνούν μέσα από κτίσματα, αστικές ή αγροτικές περιοχές ή ακόμη και από χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων, υπάρχει κίνδυνος εισπνοής μεγάλων ποσοτήτων διοξινών (PCDDs/PCDFs) [55,56].

Παράγονται όταν καίγονται απορρίμματα που περιέχουν χλώριο. Κύρια πηγή χλωρίου είναι τα πλαστικά PVC (πολυβινυλοχλωρίδιο), των οποίων χιλιάδες τόνοι που δεν ανακυκλώθηκαν, καταλήγουν σε χωματερές σαν φιάλες νερού, σωλήνες, καλώδια κ.α..

Είναι ουσίες εξαιρετικά τοξικές και ύποπτες για καρκινογένεση. Οι διοξίνες έχουν μεγάλη περίοδο ημιζωής, από 3 έως 30 χρόνια. Δρουν ως ορμόνες, ενδοκυττάρια μπορούν να τροποποιήσουν τη δράση γονιδίων. Ακόμη και σε μικρές ποσότητες, επηρεάζουν το ανοσοποιητικό και το νευρικό σύστημα. Σε πειραματόζωα, η έκθεση σε διοξίνες μπορεί να προκαλέσει ενίσχυση θηλυκών χαρακτηριστικών στα αρσενικά [54].

Οι πυροσβέστες εκτίθενται σε διοξίνες κατά την κατάσβεση βιομηχανικών πυρκαγιών όπου καίγονται πλαστικά ή όταν η φωτιά καίει στο πέρασμά της απορρίμματα που περιέχουν χλώριο, οικιακά απόβλητα, φωτιές σε χωματερές με πλαστικά. Επίσης σε πυρκαγιές σε κατοικίες, των οποίων διάφορα μέρη, πόρτες, παράθυρα, σωλήνες αποχέτευσης, μονώσεις ηλεκτρικών καλωδίων, μπορεί να είναι κατασκευασμένα από συνθετικό πλαστικό πολυμερές (σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο -PVC), το οποίο συχνά χρησιμοποιείται και σαν επικάλυψη για να δώσει την εικόνα βαμμένου ξύλου.

3.4.3. ΣΤΥΡΕΝΙΟ

Πρόκειται για συνθετικό υλικό. Είναι υγρό άχρωμο, εύφλεκτο, με γλυκιά οσμή και έντονα πτητικό. Χρησιμοποιείται στην κατασκευή ελαστικών, πλαστικών και ρητινών, τα οποία με τη σειρά τους χρησιμοποιούνται σε πλήθος κατασκευών, όπως δοχείων αποθήκευσης, σωλήνων, μονώσεων, το πίσω μέρος χαλιών, μελανοδοχεία (cartridges) εκτυπωτών.

Οι πυροσβέστες εκτίθενται στη διάρκεια κατάσβεσης αστικών και βιομηχανικών πυρκαγιών, ενώ ο κίνδυνος έκθεσης είναι αυξημένος, λόγω των συνθετικών υλικών που χρησιμοποιούνται πλέον στην κατασκευή κατοικιών, οικιακών ειδών και μηχανημάτων. Επαγγελματική έκθεση σε μεγάλες ποσότητες προκαλεί ερεθισμό ματιών και αναπνευστικής οδού και αν η διάρκεια έκθεσης είναι μεγάλη παρατηρούνται βλάβες του νευρικού συστήματος.

Το IARC (International Agency for Research on Cancer) κατατάσσει το στυρένιο σαν δυνητικά καρκινογόνο για τους ανθρώπους (Ομάδα 2A). Το στυρένιο ενωμένο σε μακριές αλυσίδες αποτελεί το πολυστυρένιο (polystyrene), το οποίο κατατάσσεται στην Ομάδα 3 [119].

3.5. ΒΑΡΕΑ ΜΕΤΑΛΛΑ – ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΤΟΞΙΚΟΤΗΤΑΣ

Τα βαρέα μέταλλα έχουν πυκνότητα μεγαλύτερη από 5,0 g/cm, είναι τοξικά και αποτελούν αυξανόμενη περιβαλλοντική απειλή [57,58,59]. Εισέρχονται στο περιβάλλον από διαβρώσεις του εδάφους, ορυχεία, βιομηχανικά απόβλητα, αποχετεύσεις, παρασιτοκτόνα κ.α. [60].

Για λίγα μόνο βαρέα μέταλλα, όπως το αλουμίνιο, υπάρχουν τρόποι απομάκρυνσης, για παράδειγμα χρησιμοποιώντας ενεργό άνθρακα, ενώ τα περισσότερα συσσωρεύονται στον οργανισμό και στην τροφική αλυσίδα.

Επειδή τοξικότητα από βαρέα μέταλλα μπορεί να προκύψει με διάφορους τρόπους έκθεσης, επαγγελματική, ατυχήματα, περιβαλλοντική έκθεση, προκύπτει η ανάγκη να γίνονται μετρήσεις, για να ελέγχεται το επίπεδο έκθεσης και οι επιπτώσεις στην υγεία.

Η τοξικότητα εξαρτάται από την ποσότητα που απορροφήθηκε, την οδό απορρόφησης και την διάρκεια της έκθεσης (οξεία ή χρόνια).

Η έκθεση στα βαρέα μέταλλα προκαλεί βλάβες σε κυτταρικό επίπεδο από την απελευθέρωση ελευθέρων ριζών οξυγόνου και το οξειδωτικό στρες [61]. Έχουν την δυνατότητα να συνδέονται με πρωτεΐνες στη θέση άλλων μετάλλων, να παρεμβαίνουν στο φυσιολογικό μεταβολισμό και να προκαλούν κυτταρική δυσλειτουργία και τοξικότητα.

Σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις τα βαρέα μέταλλα είναι απαραίτητα στους ζώντες οργανισμούς, γιατί συμμετέχουν σε διάφορες βιοχημικές και φυσιολογικές λειτουργίες. Σε μεγαλύτερες συγκεντρώσεις, πάνω από την οριακή τιμή έκθεσης, γίνονται επικίνδυνα για την υγεία, αν λάβουμε υπόψη και το γεγονός ότι έχουν μεγάλο χρόνο παραμονής στον οργανισμό.

Επηρεάζουν την λειτουργία σημαντικών οργάνων, όπως εγκέφαλος, πνεύμονες, ήπαρ, νεφροί, αιμοποιητικά όργανα. Η έκθεση για μεγάλα χρονικά διαστήματα μπορεί να οδηγήσει προοδευτικά σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις που μιμούνται νοσήματα όπως πολλαπλή σκλήρυνση, νόσο του Parkinson, Alzheimer και μυϊκή δυστροφία. Παρά το ότι τα τελευταία χρόνια η έκθεση σε βαρέα μέταλλα απασχολεί ιδιαίτερα διεθνείς οργανισμούς, όπως ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, η έκθεση σε βαρέα μέταλλα συνεχίζεται, με κίνδυνο πρόκλησης κακοήθων νοσημάτων [58].

Κατά τη διάρκεια κατάσβεσης δασικών ή πυρκαγιών σε κτίρια ή στη διάρκεια άλλων επιχειρήσεων, οι πυροσβέστες κινδυνεύουν να εκτεθούν σε επικίνδυνα βαρέα μέταλλα (As, Pb, Cr, Mn, Cd, Al κ.α.) με εισπνοή ή με επαφή με νερά που τα περιέχουν. Σημαντική είναι και η διαδικασία διασποράς από τις στολές, τα μηχανήματα και τα μέσα ατομικής προστασίας που χρησιμοποιήθηκαν στην κατάσβεση και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν, χωρίς σωστή απομάκρυνση των τοξικών ουσιών, στους σταθμούς ή ακόμη και στο σπίτι (διαδικασία toxic “hand-off”) [62]. Τα βαρέα μέταλλα συνδέονται με το δέρμα ή τις επιφάνειες με ισχυρούς ηλεκτροστατικούς δεσμούς και δεν απομακρύνονται εύκολα με τα κοινά (ανιονικά) σαπούνια και μαντηλάκια καθαρισμού. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατιονικές (cationic) επιφανειοδραστικές ουσίες, οι οποίες προκαλούν αρχικά ηλεκτροστατική μετατόπιση και στη συνέχεια αφαιρούν τα βαρέα μέταλλα καθώς και ότι άλλο έχει επικαθήσει στην επιφάνεια, στάχτη, άλλα χημικά, ακαθαρσίες.

Σχεδόν σε κάθε πυρκαγιά υπάρχει έκθεση σε βαρέα μέταλλα.

Τα συνθετικά συστατικά που χρησιμοποιούνται στις μέρες μας στις ηλεκτρονικές συσκευές, ανοξειδωτο ατσάλι, κόλλες, χαλιά και άλλα οικιακά είδη, όταν αποτεφρώνονται παράγουν οξειδία μετάλλων (CMOs) και βαρέα μέταλλα, τα οποία κατατάσσονται ως καρκινογόνα. Από την καύση χαλιών παράγονται οξειδία του μολύβδου, το ανοξειδωτο ατσάλι μπορεί να παράγει εξασθενές χρώμιο, όταν καίγονται κόλλες ή ηλεκτρονικές συσκευές παράγονται μέταλλα, που αυξάνουν την πιθανότητα των πυροσβεστών να αναπτύξουν καρκίνο συγκριτικά με άλλα επαγγέλματα [63]. Από μελέτες στις ΗΠΑ προέκυψε ότι οι πυροσβέστες κινδυνεύουν περισσότερο από τον γενικό πληθυσμό να αναπτύξουν μερικά είδη καρκίνου. Ενδεικτικά έχουν διπλάσιο κίνδυνο για καρκίνο όρχεων, 1.50 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για πολλαπλούν μυέλωμα ή non-Hodgkin's λέμφωμα, περίπου 1.30 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για καρκίνους δέρματος, προστάτου, εγκεφάλου, 1.20 φορές μεγαλύτερο κίνδυνο για καρκίνο εντέρου [63,64].

3.5.1. ΑΡΣΕΝΙΚΟ/ARSENIC - Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις στην υγεία

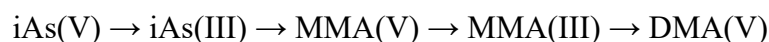
Είναι ιδιαίτερα τοξικό και καρκινογόνο [65]. Το IARC το κατατάσσει στην Ομάδα I, γνωστά καρκινογόνα στους ανθρώπους. Υπάρχει στον φλοιό της γης με τη μορφή οργανικών και ανόργανων ενώσεων [66]. Ελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα από ηφαιστειακές εκρήξεις και ορυχεία. Σε θερμό περιβάλλον ενώνεται εύκολα με το οξυγόνο δημιουργώντας το οξειδίο As_4O_6 ("λευκό αρσενικό"). Το αρσενικό υπάρχει σε κράματα με άλλα μέταλλα, στις μπαταρίες αυτοκινήτων (με μόλυβδο) και στα περικαλύμματα καλωδίων. Περιέχεται σε ζιζανιοκτόνα, φυτοφάρμακα, χημικά απόβλητα, συντηρητικά ξύλου και στις περισσότερες μπογιές και χρώματα. Επίσης χρησιμοποιείται στα εργοστάσια κατασκευής γυαλιού. Το αέριο αρσίνη (υδρίδιο του αρσενικού AsH_3), παρότι είναι πολύ τοξικό, χρησιμοποιείται στην κατασκευή των φύλλων (ημιαγωγού) των ολοκληρωμένων κυκλωμάτων των υπολογιστών (chip) και των οπτικών ινών.

Απαντάται σε στερεά μορφή και εξαχνώνεται σε υψηλές θερμοκρασίες. Η απορρόφηση δια της αναπνευστικής οδού, αφορά μικρά σωματίδια, ενώ τα μεγαλύτερα κατακρατούνται από τον βλεννογόνο της μύτης και στη συνέχεια καταπνόμενα μπορεί να απορροφηθούν γρήγορα από το γαστρεντερικό. Η μικρότερη απορρόφηση γίνεται δερματικά.

Η τοξική του δράση αφορά το πρωτόπλασμα των κυττάρων και επηρεάζει την κυτταρική αναπνοή, τα ένζυμα και τη μίτωση [67].

Οι ανόργανες μορφές του αρσενικού (arsenite and arsenate), είναι ισχυρά καρκινογόνα και μπορούν να προκαλέσουν καρκίνο των πνευμόνων, ήπατος, ουροδόχου κύστεως και δέρματος.

Ο μεταβολισμός των ανόργανων χημικών ενώσεων του αρσενικού παράγει μεθυλιωμένους μεταβολίτες [monomethylarsonic acid (MMA) and dimethylarsinic acid (DMA)], οι οποίοι αποβάλλονται με τα ούρα και αποτελούν βιοδείκτες της χρόνιας έκθεσης σε αρσενικό. Σχηματικά:



Εν τούτοις το ενδιάμεσο προϊόν Monomethylarsonic acid, MMA (III) δεν αποβάλλεται με τα ούρα. Αυτό το ενδιάμεσο προϊόν, που παραμένει ενδοκυττάρια, είναι ιδιαίτερα τοξικό και μπορεί να ευθύνεται για καρκινογένεση [66].

Το αρσενικό συγκεντρώνεται κυρίως στο δέρμα, τα νύχια και τις τρίχες. Αποθηκεύεται επίσης στο ήπαρ, τους νεφρούς, τον σπλήνα και τους πνεύμονες.

Παρότι οι ενώσεις του αρσενικού είναι πολύ τοξικές, αποβάλλονται γρήγορα από τον οργανισμό, το μέγιστο σε δύο μέρες. Ως εκ τούτου οι μετρήσεις του αρσενικού στο αίμα διαγιγνώσκουν μόνο οξεία έκθεση. Η μέτρηση ενδείκνυται όταν από την κλινική συμπτωματολογία υπάρχει υποψία έκθεσης. Επίπεδα αρσενικού πάνω από 12 ng/mL υποδεικνύουν σοβαρή έκθεση.

Η διάγνωση της έκθεσης σε αρσενικό γίνεται από το ιστορικό και τα κλινικά συμπτώματα.

Στην οξεία δηλητηρίαση, 15 – 20 λεπτά μετά την έκθεση παρατηρούνται ναυτία, έμετοι, τρόμος, σπασμοί και εικόνα οξείας ψύχωσης. Ακολουθεί διάρροια που περιέχει τεμάχια του βλεννογόνου του εντέρου λόγω καταστροφής του επιθηλίου. Επίσης παρατηρείται περιφερική νευροπάθεια, αδυναμία, αναπνευστική ανεπάρκεια, πνευμονικό οίδημα.

Έκθεση σε χαμηλότερες συγκεντρώσεις αρσενικού μπορεί να προκαλέσει ναυτία και έμετο, μειωμένη παραγωγή ερυθρών και λευκών αιμοσφαιρίων, βλάβες αγγείων, τριχοειδικές αιμορραγίες, αίσθημα νυγμών στα άκρα, αρρυθμία.

Στη χρόνια τοξικότητα από αρσενικό (αρσενίκωση) οι δερματικές βλάβες (κεράτωση και υπέρχρωση, “raindrops on a dusty road”) θέτουν την διάγνωση με υψηλή ειδικότητα [68]. Η νόσος οδηγεί σε μη αναστρέψιμες βλάβες σε ζωτικά όργανα, και υψηλή θνησιμότητα [69,84].

Παρατεταμένη έκθεση μπορεί να προκαλέσει κακοήθειες διαφόρων οργάνων, νευρολογικές διαταραχές, αναπνευστικά και καρδιαγγειακά νοσήματα, υπέρταση, περιφερική αγγειακή νόσο, και σακχαρώδη διαβήτη [70].

Οι πυροσβέστες κινδυνεύουν να εκτεθούν σε ενώσεις αρσενικού από πυρκαγιές σε εργοστάσια μπαταριών, καλωδίων, κατεργασίας ξύλου, παραγωγής γυαλιού, ηλεκτρονικών συσκευών. Επίσης σε αγροτικές πυρκαγιές και πυρκαγιές κατοικιών, λόγω καύσης υλικών που περιέχουν αρσενικό, όπως πεπιεσμένο ξύλο, συντηρητικά ξύλου κ.α.[71].

3.5.2. ΜΟΛΥΒΔΟΣ / LEAD - Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις στην υγεία

Ο μόλυβδος είναι ιδιαίτερα τοξικό μέταλλο, έχει ευρεία χρήση και συμμετέχει σημαντικά στη μόλυνση του περιβάλλοντος. Η έκθεση σε μόλυβδο προέρχεται από βιομηχανικές δραστηριότητες, καύση βενζίνης, εξατμίσεις αυτοκινήτων, χρώματα, δοχεία από κασσίτερο, μπαταρίες, επιμεταλλώσεις, κεραμοποιία, συγκολλήσεις. Οι μολύβδινοι σωλήνες επιμολύνουν το πόσιμο νερό που μεταφέρουν [72].

Ο ανόργανος μόλυβδος απορροφάται κυρίως από τον πνεύμονα (σκόνη). Οι οργανικές ενώσεις απορροφώνται από το δέρμα. Ο μόλυβδος αποθηκεύεται σε «δεξαμενές» στο αίμα και τους μαλακούς ιστούς, στο δέρμα και τους μύες. Περισσότερο σταθερά και σε μεγαλύτερο ποσοστό (90%) αποθηκεύεται στο σκελετό, με την μορφή αδιάλυτου φωσφορικού άλατος, μιμούμενος την δράση του ασβεστίου [73].

Οι πυροσβέστες κινδυνεύουν να εκτεθούν στον μόλυβδο κατά την διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών κτιρίων, ιδιαίτερα παλαιών. Επίσης κατά την κατάσβεση πυρκαγιών σε εργοστάσια παραγωγής ή ανακύκλωσης μπαταριών ή από ηλεκτρικά ή ηλεκτρονικά απόβλητα. Όταν ο μόλυβδος ή τα υλικά που περιέχουν μόλυβδο υπερθερμαίνονται σε θερμοκρασίες πάνω από 500 βαθμούς Κελσίου, ο μόλυβδος εξατμίζεται και απελευθερώνεται με τη μορφή του πολύ τοξικού καπνού του οξειδίου του μολύβδου, ο οποίος στη συνέχεια συμπυκνώνεται σε στερεά σωματίδια μεγέθους 0.1-0.7 μ, μέγεθος που αυξάνει την πιθανότητα εισπνοής. Μετά από έκθεση στον μόλυβδο, σκόνη μολύβδου που έχει επικαθήσει στα ρούχα ή στα μαλλιά, μπορεί να μεταφερθεί στο σπίτι και να προκαλέσει έκθεση στον μόλυβδο και των μελών της οικογένειας, προκαλώντας επίσης βλάβη στην υγεία τους [74,75].

Μετά το 1978, ενώ απαγορεύθηκε η χρήση του μολύβδου στις οικοδομικές κατασκευές, ο μόλυβδος εξακολουθεί να υπάρχει σε είδη οικιακής χρήσεως με διάφορες μορφές όπως μπογιές, στιλβωτικά κεραμικών και πορσελάνης, υαλογραφήματα (stained glass), σωλήνες νερού, μπαταρίες κ.α. Μερικές φορές η ποσότητα του μολύβδου που περιέχεται σε είδη οικιακής χρήσεως - ακόμη και όταν στο κτίριο δεν έχει χρησιμοποιηθεί μόλυβδος - μπορεί να είναι σημαντική και ικανή να προκαλέσει προβλήματα υγείας από τοξικότητα κατά την κατάσβεση κτιριακών πυρκαγιών [89].

Τα τελευταία χρόνια έχει μειωθεί η έκθεση στον μόλυβδο, καθώς και τα μέσα επίπεδα μολύβδου στο αίμα, λόγω του περιορισμού στη χρήση μολύβδου σε χρώματα και στη βενζίνη και της αντικατάστασης των μπαταριών μολύβδου από μπαταρίες λιθίου [88].

Ο μόλυβδος προκαλεί τοξικότητα σε κυτταρικό επίπεδο μέσω οξειδωτικού στρες, σαν αποτέλεσμα διαταραχής της ισορροπίας μεταξύ της παραγωγής ελευθέρων ριζών και της παραγωγής αντιοξειδωτικών που έχουν σκοπό να σταθεροποιήσουν τις ελεύθερες ρίζες.

Σε κανονικές συνθήκες τα αντιοξειδωτικά όπως η γλουταθειόνη προστατεύουν το κύτταρο από τις ελεύθερες ρίζες όπως το υπεροξείδιο του υδρογόνου (H₂O₂). Κάτω από την επίδραση του μολύβδου τα επίπεδα των ελευθέρων ριζών αυξάνονται, ενώ των αντιοξειδωτικών μειώνονται. Η γλουταθειόνη, στην προσπάθεια της να σταθεροποιήσει τις ελεύθερες ρίζες οξυγόνου, μετατρέπεται σε οξειδωμένη μορφή, η οποία κάτω από συνθήκες οξειδωτικού στρες υπερτερεί σε ποσοστό επί της συνολικής γλουταθειόνης.

Σε πολύ μεγάλες συγκεντρώσεις οι ελεύθερες ρίζες (ROS) μπορεί να προκαλέσουν καταστροφές στη δομή των κυττάρων, στα λευκώματα, στα λιπίδια, στα νουκλεϊνικά οξέα DNA και RNA, στις μεμβράνες, οδηγώντας τα κύτταρα σε κατάσταση στρες, με αποτέλεσμα την απόπτωση του κυττάρου [76].

Η τοξική δράση του μολύβδου προκύπτει επίσης από την ικανότητά του να αντικαθιστά άλλα δισθενή ή μονοσθενή κατιόντα, όπως Ca²⁺, Mg²⁺, Fe²⁺, Na⁺, με αποτέλεσμα να επηρεάζεται ο κυτταρικός μεταβολισμός και βιολογικές διεργασίες, όπως τη λειτουργία ενζύμων, η προσκόλληση των κυττάρων, η μεταφορά ιόντων, η απελευθέρωση νευροδιαβιβαστών. Ακόμη και σε συγκέντρωση picomolar ο μολύβδος μπορεί να υποκαταστήσει το ασβέστιο, επιδρώντας στο ένζυμο πρωτεϊνική κινάση C, η οποία ρυθμίζει την νευρική διέγερση και το μέγεθος της μνήμης [77].

Τέλος ο μολύβδος ως θετικά φορτισμένος αντιδρά με τις θειοϋδρικές ομάδες (αρνητικό φορτίο) ενζύμων, όπως η δεϋδρογενάση του δ-αμινολεβουλικού οξέος και η σιδηροχληλάση που είναι ένζυμα σημαντικά για την σύνθεση της αίμης.

Σύμφωνα με την EPA (Environmental Protection Agency), ο μολύβδος θεωρείται πιθανό καρκινογόνο (Ομάδα B1). Το IARC τον κατατάσσει επίσης ως πιθανό καρκινογόνο για τον άνθρωπο (Ομάδα 2A) [85,86].

Παρότι ο OSHA έχει καθορίσει τα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης στον μολύβδο, διάφοροι άλλοι Οργανισμοί αμφιβάλλουν αν υπάρχουν επίπεδα μολύβδου τα οποία θα μπορούσαν να θεωρηθούν ασφαλή [87].

Η δηλητηρίαση από μολύβδο συνδέεται κλασικά με το Κεντρικό Νευρικό Σύστημα, την πεπτική οδό [77], το αιμοποιητικό και το καρδιαγγειακό σύστημα.

Η τοξικότητα του μολύβδου μπορεί να είναι οξεία (δηλητηρίαση), κυρίως από επαγγελματική έκθεση και εκδηλώνεται με κεφαλαλγία, υπέρταση, κοιλιακό πόνο, νεφρική δυσλειτουργία, κόπωση, αϋπνία, αρθρίτιδα, ίλιγγο και παραισθήσεις.

Όταν γίνεται έκθεση σε υψηλή συγκέντρωση μολύβδου, επηρεάζεται ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός με αποτέλεσμα τη δημιουργία οιδήματος [78]. Η εγκεφαλοπάθεια εκδηλώνεται γρήγορα με σπασμούς, κώμα, καρδιοαναπνευστική ανακοπή.

Η χρόνια έκθεση σε μόλυβδο έχει σαν αποτέλεσμα πνευματική υστέρηση, ψύχωση, αυτισμό, δυσλεξία, υπερδιέγερση, μυϊκή αδυναμία, γενετικές ανωμαλίες, βλάβη εγκεφάλου, νεφρών ή ακόμη και θάνατο [79,80].

Από τα κλινικά ευρήματα και τα αποτελέσματα των παρακλινικών εξετάσεων (επίπεδο μολύβδου αίματος, δ-ALA ούρων, αιματολογικές διαταραχές) καθορίζεται το επίπεδο της τοξικότητας από μόλυβδο (μολυβδίαση), η πρόγνωση, οι συστάσεις που απαιτούνται και η ανάγκη για προσωρινή ή μόνιμη απομάκρυνση από την εργασία [81,82,83].

Ο μόλυβδος απεκκρίνεται με αργό ρυθμό, κυρίως μέσω των νεφρών.

Ο χρόνος ημισείας ζωής για τα επίπεδα του μολύβδου στο αίμα είναι 60 ημέρες, ενώ ο βιολογικός χρόνος ημισείας ζωής του στα οστά είναι 5-10χρόνια.

3.5.3. ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ / MERCURY- Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις στην υγεία

Μέταλλο υγρό, άοσμο, ασημο-άσπρο, μετατρέπεται σε άχρωμο, άοσμο αέριο όταν απελευθερωθεί στο περιβάλλον, ιδιαίτερα αν η θερμοκρασία είναι υψηλή. Απαντάται ως μεταλλικό στοιχείο, ανόργανα άλατα και οργανικές ενώσεις, με διαφορετική μεταξύ τους τοξικότητα και βιοδιαθεσιμότητα.

Προέρχεται κυρίως από αγροτικές εργασίες, περιέχεται στα μυκητοκτόνα, επίσης στα υγρά απόβλητα πόλεων ή βιομηχανιών, ορυχεία, αποτέφρωση διαφόρων υλικών. Οι άνθρωποι εκτίθενται στον υδράργυρο από την κατανάλωση υδρόβιων ζώων/ψαριών, λόγω της διαλυτότητάς του στο νερό. Ο υδράργυρος χρησιμοποιείται στα αμαλλάματα στην οδοντιατρική, σαν συστατικό μπαταριών, στη βιομηχανία πολτού και χαρτιού και σε διάφορα όργανα μέτρησης όπως θερμομέτρα, βαρόμετρα, σε λάμπες και ηλεκτρονικές συσκευές. Έχει χρήση στη φαρμακολογία (συντηρητικό σε εμβόλια, τοπική θεραπεία σύφιλης-19^{ος} αιώνας).

Οι πυροσβέστες μπορεί να εκτεθούν σε υδράργυρο στη διάρκεια κατάσβεσης αγροτικών, κτιριακών ή βιομηχανικών πυρκαγιών (βιομηχανίες παρασκευής φαρμάκων, αμαλλαμάτων, χρωμάτων, χαρτοπολτού).

Ο ανόργανος υδράργυρος απορροφάται κυρίως δια της αναπνευστικής οδού, ενώ ο οργανικός από το γαστρεντερικό σύστημα και το δέρμα.

Ο EPA κατατάσσει τον μεταλλικό υδράργυρο στην ομάδα D (μη ταξινομημένος ως προς την καρκινογένεση) και τον ανόργανο στην ομάδα C (πιθανώς καρκινογόνο). Το IARC τον κατατάσσει στην ομάδα 3 (μη ταξινομημένο ως προς την καρκινογένεση).

Η τοξικότητα του υδραργύρου προκαλείται από την οξείδωση του ανόργανου υδραργύρου και με τη δημιουργία ελευθέρων ριζών, δέσμευση με ένζυμα και δομικές πρωτεΐνες [106] .

Κύριος στόχος του υδραργύρου είναι ο εγκέφαλος, μπορεί όμως να προκαλέσει βλάβες και σε άλλα όργανα, νεύρα, νεφρούς, μύες. Η έκθεση σε υψηλά επίπεδα υδραργύρου μπορεί να επηρεάσει τις εγκεφαλικές λειτουργίες και να προκαλέσει τρόμο, διέγερση, διαταραχές μνήμης, διαταραχές όρασης και ακοής (τρόμος και διαταραχές ΚΝΣ πιλοποιών στο παρελθόν). Οι εισπνοή ατμών υδραργύρου προκαλεί βρογχίτιδα, άσθμα, παροδικά αναπνευστικά προβλήματα, ταχυκαρδία, υπέρταση [104,105]. Η δηλητηρίαση από υδράργυρο αναφέρεται σαν ακροδυνία (acrodynia / pink disease), μια χαρακτηριστική εικόνα του δέρματος με οίδημα των άκρων, ερύθημα, κνησμό.

3.5.4. ΚΑΔΜΙΟ / CADMIUM - Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις στην υγεία

Η έκθεση αφορά σκόνη ή καπνούς καδμίου και γίνεται συνηθέστερα επαγγελματικά ή από την μόλυνση του περιβάλλοντος. Χρησιμοποιείται κυρίως σε μπαταρίες Ni-Cd (ηλεκτρόδια), σε επικαλύψεις, επιμεταλλώσεις, χρώματα, σε σταθεροποιητές πλαστικών. Επίσης σε φωτοτυπικά μηχανήματα, και καταναλωτικά προϊόντα, όπως τηλεοράσεις, φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές, ασύρματα εργαλεία, τηλέφωνα, παιχνίδια. Περιέχεται επίσης στον καπνό του τσιγάρου.

Αφού εισέλθει στην τροφική αλυσίδα, συσσωρεύεται στον οργανισμό για πολύ μεγάλα χρονικά διαστήματα. Στις ΗΠΑ περισσότεροι από 500.000 εργαζόμενοι εκτίθενται κάθε χρόνο σε τοξικά επίπεδα καδμίου [90,91]. Για το πυροσβεστικό επάγγελμα η έκθεση σε κάδμιο είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη και απειλητική για την υγεία και εξαρτάται από τα υλικά που καίγονται και την περιεκτικότητά τους στο μέταλλο, και μπορεί να γίνει κατά την διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών σε κατοικίες, κτίρια, εργοστάσια. Σε πυρκαγιές με ανάμειξη σκόνης καδμίου απελευθερώνονται τοξικά αέρια, όπως είναι οι καπνοί του οξειδίου του καδμίου. Οι καπνιστές είναι περισσότερο ευαίσθητοι στη δηλητηρίαση από κάδμιο σε σύγκριση με τους μη καπνιστές, γιατί έχουν σαν επιπλέον πηγή μόλυνσης τα φυτά του καπνού, τα οποία συσσωρεύουν κάδμιο από το έδαφος.

Η τοξικότητα του καδμίου προκαλείται κυρίως από την επίδραση στα ένζυμα των κυττάρων, και το οξειδωτικό στρες [92,107]. Επιπλέον το κάδμιο αντιδρά με το ασβέστιο, εναποτίθεται στα οστά, προκαλεί υπερασβεστιουρία, νεφρολιθίαση, οστεοπόρωση. Παρεμβαίνει στον μεταβολισμό του ψευδαργύρου, αναστέλλει ένζυμα που περιέχουν ψευδάργυρο, αντικαθιστά τον ψευδάργυρο στη πρωτεΐνη μεταλλοθειονίνη και το σύμπλεγμα που δημιουργείται προκαλεί ηπατοτοξικότητα και νεφροτοξικότητα. Ακόμη αντιδρά με τον σίδηρο και ελαττώνει την αιμοσφαιρίνη, προκαλώντας αναιμία. Τέλος μειώνει την συγκέντρωση της πρωτεΐνης σερούλοπλασμίνης που μεταφέρει τον χαλκό στο πλάσμα του αίματος [102,103].

Η τοξικότητα από έκθεση στο κάδμιο μπορεί να εκδηλωθεί οξέως αλλά και χρονίως [93]. Εισπνεόμενο σε υψηλές συγκεντρώσεις προκαλεί ξηρότητα και ερεθισμό του λαιμού και στη συνέχεια ναυτία και διάρροια. Η έκθεση σε κάδμιο μπορεί να προκαλέσει σοβαρή συστηματική δηλητηρίαση και βλάβη στους πνεύμονες. Με έκθεση σε χαμηλότερα επίπεδα και για μεγάλα χρονικά διαστήματα, μπορεί να συσσωρευτεί στους νεφρούς προκαλώντας νεφρική νόσο, εύθραυστα οστά και βλάβη των πνευμόνων [90]. Η βλάβη που προκαλείται στα οστά από το κάδμιο οφείλεται σε άμεση εναπόθεση ή είναι έμμεση μέσω νεφρικής δυσλειτουργίας που επίσης προκαλεί.

Κατατάσσεται σαν Group 1 καρκινογόνο για τον άνθρωπο από το IARC(International Agency for Research on Cancer) [94]. Υπάρχει επαρκής μαρτυρία ως προς τον καρκίνο πνεύμονα και θετική σχέση μεταξύ έκθεσης στο κάδμιο και του καρκίνου νεφρών και προστάτη. Έκθεση σε υψηλά επίπεδα καδμίου κατά την διάρκεια της εγκυμοσύνης προκαλεί πρόωρο τοκετό και ελαττωμένο βάρος γέννησης [94].

3.5.5. ΧΡΩΜΙΟ / CHROMIUM- Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις στην υγεία

Το χρώμιο υπάρχει σε αφθονία στη γη [95], σε στερεά, υγρή ή αέρια μορφή και με διάφορα επίπεδα οξείδωσης από Cr^{2+} έως Cr^{6+} [96], και διαφορετικές χημικές ιδιότητες και επιπτώσεις στην υγεία. Οι ενώσεις του εξασθενούς χρωμίου είναι τοξικές [95] και έχουν καρκινογόνες ιδιότητες, ενώ το τρισθενές χρώμιο αποτελεί απαραίτητο διατροφικό συμπλήρωμα, με σημαντικό ρόλο στο μεταβολισμό της γλυκόζης.

Στη φύση το χρώμιο προέρχεται από την καύση κάρβουνου και πετρελαίου. Χρησιμοποιείται στη μεταλλουργία, επιμεταλλώσεις, παραγωγή χρωμάτων, συντηρητικά ξύλου, μαγνητικές ταινίες, λάστιχα, βυρσοδεψία, παραγωγή χαρτιού, λιπάσματα, παραγωγή τσιμέντου. Οι βιομηχανίες αυτές ευθύνονται για την επαγγελματική έκθεση σε χρώμιο και τις συνέπειες στα βιολογικά και οικολογικά συστήματα [101]. Κατά τη διαδικασία παραγωγής τσιμέντου, όπου υπάρχει κίνδυνος έκθεσης σε εξασθενές χρώμιο, υπάρχει οδηγία της Ε.Ε. για την εφαρμογή μέτρων, όπως ενδεικτικά η μετατροπή του εξασθενούς χρωμίου σε τρισθενές, που επιτυγχάνεται με την προσθήκη θεικού άλατος.

Οι πυροσβέστες είναι πιθανό να εκτεθούν σε χρώμιο κατά την κατάσβεση πυρκαγιών σε αγροτικές περιοχές, κατοικίες και βιομηχανικούς χώρους όπου χρησιμοποιείται χρώμιο (μεταλλουργική, χημική βιομηχανία, παραγωγή πυρίμαχων υλικών).

Το τρισθενές χρώμιο διαπερνά ασθενώς με απλή διάχυση την κυτταρική μεμβράνη. Το εξασθενές χρώμιο απορροφάται ταχύτερα από την αναπνευστική και πεπτική οδό. Οι λιγότερο υδατοδιαλυτές ενώσεις χρωμίου παραμένουν στους πνεύμονες για περισσότερο χρόνο σε σχέση με τις περισσότερες υδατοδιαλυτές.

Το Cr(VI) είναι ισχυρός οξειδωτικός παράγοντας και η αναγωγή του σε τρισθενές χρώμιο προκαλεί τη δημιουργία ενδιάμεσων ενώσεων, ελευθέρων ριζών και σύμπλοκων ενώσεων χρωμίου με πρωτεΐνες και DNA, που σχετίζονται με την τοξικότητά του [97]. Εντός των ερυθρών αιμοσφαιρίων η σύνδεση με αιμοσφαιρίνη και άλλες ενδοκυττάρειες πρωτεΐνες ευθύνεται για την μείωση του χρόνου ζωής των ερυθρών αιμοσφαιρίων.

Ο IARC (International Agency for the Research on Cancer) έχει κατηγοριοποιήσει το Cr (VI) ως καρκινογόνο για τους ανθρώπους (Ομάδα 1) [119]. Οι ενεργητικοί ή παθητικοί καπνιστές που εκτίθενται σε χρώμιο παρουσιάζουν επιπλέον επικινδυνότητα για ανάπτυξη καρκίνου του πνεύμονα.

Η έκθεση σε χρώμιο μπορεί να προκαλέσει τη δημιουργία ελκών που θεραπεύονται δύσκολα, όπως τα έλκη του ρινικού διαφράγματος σε επαγγελματική έκθεση σε χρωμικά άλατα.

3.5.6. ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ / ALUMINIUM - Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις.

Το αλουμίνιο βρίσκεται σε αφθονία στον αέρα, νερό και έδαφος [108]. Όταν το pH μειώνεται, όπως συμβαίνει στην όξινη βροχή, η τοξικότητα του αλουμινίου αυξάνεται. Επηρεάζει τον μεταβολισμό, αναστέλλει σε κυτταρικό επίπεδο πολλά ένζυμα, και έχει μεγάλη χημική συγγένεια με το DNA και RNA. Στον ανθρώπινο οργανισμό τα Mg^{2+} και Fe^{3+} αντικαθίστανται από Al^{3+} , και αυτό προκαλεί διαταραχές σε διάφορες λειτουργίες.

Η έκθεση στο αλουμίνιο γίνεται με εισπνοή, κατάποση ή δερματική επαφή. Ο μηχανισμός απορρόφησης του αλουμινίου από την πεπτική οδό δεν είναι πλήρως γνωστός, ούτε και το χρονικό διάστημα που εκδηλώνεται η τοξικότητά του, καθόσον κάποια συμπτώματα τοξικότητας εμφανίζονται σε δευτερόλεπτα και άλλα μετά από λεπτά από την έκθεση στο αλουμίνιο (WHO, 1997) [99]. Αποδεδειγμένα το αλουμίνιο είναι επιβλαβές για τα νευρικά, οστικά και αιμοποιητικά κύτταρα [98].

Ο WHO (1997) [99] έχει διατυπώσει την υπόθεση ότι η έκθεση σε αλουμίνιο πιθανώς είναι παράγοντας κινδύνου για εμφάνιση νόσου Alzheimer. Επιπλέον λόγω της δράσης στο νευρικό σύστημα μπορεί να εμφανιστούν διαταραχές ισορροπίας και συνεργικών κινήσεων και διαταραχές μνήμης [54]. Οι αλλαγές που προκαλούνται στους νευρώνες από το αλουμίνιο είναι παρόμοιες με τις εκφυλιστικές βλάβες που παρατηρούνται σε ασθενείς με νόσο Alzheimer.

Συμπτώματα που θέτουν την υποψία μεγαλύτερης από το φυσιολογικό ποσότητας αλουμινίου στον οργανισμό είναι η ναυτία, έμετοι, διάρροια, έλκη στο στόμα ή στο δέρμα, δερματικό εξάνθημα, αρθραλγίες.

Έκθεση σε υψηλά επίπεδα αλουμινίου προκαλούν εικόνα δευτεροπαθούς υπερπαραθυρεοειδισμού, και οστεομαλακία [100]. Επιπλέον η τοξικότητα από αλουμίνιο προκαλεί προβλήματα στους πνεύμονες, μειωμένη απορρόφηση σιδήρου, αναιμία.

Σκόνη αλουμινίου μπορεί να περιέχεται στον καπνό στη διάρκεια πυρκαγιών και αποτελεί κίνδυνο για τους πυροσβέστες, ιδιαίτερα σε χώρους που δεν αερίζονται επαρκώς. Με τη δημιουργία σκόνης αυξάνεται η επιφάνεια σε σχέση με τον όγκο, με

αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος έκρηξης με την παρουσία φωτιάς. Το αλουμίνιο δεν είναι εύφλεκτο, ακόμη και σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες και είναι καλός αγωγός της θερμότητας.

3.5.7. ΝΙΚΕΛΙΟ- Ιδιότητες, τοξικότητα, επιπτώσεις στην υγεία

Το νικέλιο βρίσκεται σε αφθονία στη φύση, υπό μορφή μεταλλικού νικελίου, κραμάτων, οξειδίων. Μεταλλικό νικέλιο και κράματα χρησιμοποιούνται στην κατασκευή ηλεκτρολογικού υλικού, νομισμάτων, σε καταλύτες, στις μπαταρίες νικελίου-λιθίου, μαγνήτες. Κράματα νικελίου-χρωμίου χρησιμοποιούνται όπου απαιτείται αντίσταση σε υψηλές θερμοκρασίες, όπως φούρνους, θερμαντικά σώματα, σωλήνες αντιδραστήρων, εξαρτήματα μηχανών. Οξειδία του νικελίου χρησιμοποιούνται στις κεραίες τηλεόρασης, σαν χρωστική στην υαλουργία και κεραμικά πλακάκια, οικιακά σκεύη, πιάτα και είδη υγιεινής. Άλατα νικελίου χρησιμοποιούνται στην επιμετάλλωση, ως στερεωτικό του χρώματος των υφασμάτων κ.α.

Η έκθεση σε νικέλιο μπορεί να προκαλέσει επιπεφυκίτιδα, δακρύρροια, ανοσμία, διάτρηση ρινικού διαφράγματος, άσθμα, δερματίτιδα. Οι καπνοί νικελίου είναι πολύ ερεθιστικοί για το αναπνευστικό σύστημα και μπορεί να προκαλέσουν πνευμονίτιδα. Ενοχοποιείται για καρκίνο βλεννογόνου ρινός, παραρρινίων κόλπων, λάρυγγος, πνευμόνων. Το IARC έχει ταξινομήσει το μεταλλικό νικέλιο ως πιθανώς καρκινογόνο (ομάδα 2B), και τα παράγωγά του ως αποδεδειγμένα καρκινογόνα (Ομάδα 1).

Απελευθερώνεται στο περιβάλλον από δασικές πυρκαγιές, από αποτεφρωτές απορριμμάτων, και κατά την καύση πετρελαίου και άνθρακα. Επίσης απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα κατά την διαδικασία εξόρυξής του. Η σκόνη νικελίου αντιδρά εύκολα στον αέρα και μπορεί να προκληθεί αυτανάφλεξη. Στον αέρα ενώνεται με σωματίδια, τα οποία μπορούν να εισέλθουν στο αναπνευστικό σύστημα δια της εισπνοής. Τα μεγαλύτερα σωματίδια (5-30μm) κατακρατούνται στον ρινικό βλεννογόνο, τα μικρότερα (1-5μm) περνούν από την τραχεία και καθιζάνουν στους βρόγχους και τα πολύ μικρά (<1μm) φτάνουν στις αναπνευστικές κυψελίδες, όπου 20-30% απορροφώνται και περνούν στην κυκλοφορία του αίματος, ενώ τα μη υδατοδιαλυτά σωματίδια μπορούν να παραμείνουν στους πνεύμονες για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Λόγω της ευρείας εφαρμογής του νικελίου, οι πυροσβέστες εκτίθενται επίσης σε βιομηχανικές πυρκαγιές όπου χρησιμοποιείται νικέλιο, όπως για κατασκευή οικιακών ειδών, πλακάκια, υφάσματα, θερμαντικά σώματα, ηλεκτρολογικό υλικό, μπαταρίες. Επίσης σε πυρκαγιές σε κατοικίες και σε χώρους χωρίς επαρκή αερισμό που περιέχουν σκόνη νικελίου.

Κεφάλαιο 4

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

4.1. ΟΞΕΙΕΣ ΚΑΡΔΙΟ-ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

4.1.1. ΠΝΕΥΜΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ - ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ (ΕΙΣΠΝΟΗ ΚΑΠΝΟΥ).

Επικινδυνότητα και έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες υπάρχει σε όλες τις φάσεις του πυροσβεστικού επαγγέλματος, ακόμη και κατά την παραμονή στους πυροσβεστικούς σταθμούς, όπως επίσης όταν γίνεται αναπαράσταση αντιμετώπισης πυρκαγιών για εκπαιδευτικούς λόγους (training fires).

Η κατάσβεση πυρκαγιάς περιλαμβάνει την φάση της κυρίως κατάσβεσης (knockdown) και ακολουθεί η φάση της επιμελούς εξέτασης και διόρθωσης/ επιτήρησης (overhaul phase), κατά την οποία οι πυροσβέστες διερευνούν τον χώρο για τυχόν σημεία επικίνδυνα για επανανάφλεξη. Και οι δύο φάσεις περικλείουν κινδύνους για άμεσες ή μακροπρόθεσμες βλάβες, αφού και στις δύο εκλύονται τοξικές ουσίες. Επιπλέον στη φάση επιτήρησης συχνά οι πυροσβέστες αφαιρούν τα ΜΑΠ, γιατί ο κίνδυνος στη φάση αυτή μπορεί να μην είναι εμφανής.

Επίσης έχει σημασία η διάκριση ανάλογα με τον χώρο ή το υλικό που καίγεται, αν η πυρκαγιά αφορά αστικές περιοχές, βιομηχανικές, δασικές εκτάσεις ή καύσιμα, καθώς και διαφέρουν μεταξύ τους ως προς την διάρκεια της επιχείρησης, και τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται. Για παράδειγμα σε κατάσβεση δασικής έκτασης συνήθως απαιτείται περισσότερος χρόνος, χρησιμοποιούνται τεχνικές όπως κόψιμο θάμνων, πεζοπορία, δημιουργία γραμμής πυρός (fire-line), μερικές φορές δεν χρησιμοποιείται προστασία της αναπνοής, ενώ παράλληλα όλες αυτές οι δράσεις προϋποθέτουν βαριά σωματική εργασία και ως εκ τούτου μεγαλύτερη επιβάρυνση της αναπνευστικής λειτουργίας.

Επιπλέον η επιβάρυνση από την εισπνοή χημικών ουσιών σχετίζεται με την θέση του πυροσβέστη στη διάρκεια της κατάσβεσης, δηλαδή αν πρόκειται για επιθετική (aggressive) κατάσβεση ή αμυντική προσέγγιση εκ των έξω, επίσης αν ο πυροσβέστης επιχειρεί στην πρώτη γραμμή (στις αντλίες, σκάλες, συνεργεία διάσωσης) ή στη δεύτερη (οδηγοί, υπεύθυνοι για κατανομή δράσεων).

Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει ότι οι σύγχρονες πυρκαγιές, όπου καίγονται κτίρια, έπιπλα, αυτοκίνητα, εργοστάσια, εκθέτουν τον πυροσβέστη σε προϊόντα καύσης νέων συνθετικών υλικών, όπως στυρένιο και προϊόντα βινυλίου. Τοξικοί παράγοντες όπως μονοξειδίο του άνθρακα, βενζόλιο, υδροκυάνιο, αμίαντος, πολυκυκλικό αρωματικό υδρογονάνθρακες (PAHs), μπορεί να μετρηθούν στον χώρο δράσης σε δυνητικά πολύ επικίνδυνες συγκεντρώσεις, ακόμη και πάνω από τα ανώτερα επιτρεπόμενα όρια έκθεσης.

Ανάλογα με το τμήμα του αναπνευστικού συστήματος που κυρίως επηρεάζεται από την εισπνοή της τοξικής ή ερεθιστικής ουσίας, μπορούμε να διακρίνουμε το σύνδρομο της ανώτερης αναπνευστικής οδού, όπου η κλινική εικόνα εκδηλώνεται άμεσα, με ερεθισμό ματιών, μύτης, φάρυγγα, λάρυγγα και πιθανότητα οιδήματος και αφωνία. Το σύνδρομο των μεσαίων αναπνευστικών οδών χαρακτηρίζεται από κλινική εικόνα βρογχίτιδας, βρογχόσπασμο, βήχα, δύσπνοια, κυάνωση. Μετά από λανθάνοντα χρόνο 2-30 ωρών είναι δυνατόν να εμφανιστούν συμπτώματα από το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα και πνευμονικό οίδημα.

Εξυπακούεται ότι δεν υπάρχουν σαφή όρια σημείου επίδρασης των εισπνεόμενων τοξικών ουσιών, εφόσον η εισπνοή μεγάλης ποσότητας ή συγκέντρωσης μιας ουσίας, εκτός από την δράση στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα, μπορεί στη συνέχεια να φτάσει στις κυψελίδες, προκαλώντας συμπτώματα από το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα. Ο λανθάνων χρόνος μεταξύ εισπνοής και εμφάνισης συμπτωμάτων από το κατώτερο αναπνευστικό σύστημα, εκτός από την δόση και από την διάμετρο και διαλυτότητα των σωματιδίων που εισπνέονται, εξαρτάται και από την επάρκεια της καρδιακής λειτουργίας. Μικρότερος λανθάνων χρόνος φαίνεται να συνοδεύεται με δυσμενέστερη έκβαση, σε αντίθεση με τον πιο παρατεταμένο λανθάνοντα χρόνο όπου η πρόγνωση φαίνεται καλύτερη.

4.1.2. ΟΞΕΑ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΕΠΕΙΣΟΔΙΑ - ΑΙΦΝΙΔΙΟΣ ΘΑΝΑΤΟΣ

Η καρδιακή ανακοπή αποτελεί το πιο συχνό αίτιο θανάτου των πυροσβεστών σε ώρα δράσης [110]. Φαίνεται πως η εμφάνιση καρδιαγγειακών επεισοδίων οφείλεται σε συνδυασμό παραγόντων, επαγγελματικών και ατομικών [139,140]:

- Ατομικοί προδιαθεσικοί παράγοντες μπορεί να είναι η ηλικία, το φύλο, το οικογενειακό ιστορικό, το κάπνισμα, συνυπάρχοντα νοσήματα όπως υπέρταση, νόσος στεφανιαίων αγγείων, σακχαρώδης διαβήτης, διαταραχές του μεταβολισμού της χοληστερίνης, παχυσαρκία, καθιστική ζωή (American Heart Association, AHA 2007)
- Ο καπνός στον οποίο εκτίθενται επαγγελματικά οι πυροσβέστες και κυρίως το μονοξείδιο του άνθρακα, το υδροκυάνιο και τα σωματίδια, έχουν συσχετισθεί με καρδιαγγειακές παθήσεις, δημιουργία αθηροσκλήρωσης, οξέα καρδιακά επεισόδια και αυξημένη καρδιαγγειακή θνησιμότητα στη διάρκεια του καθήκοντος.
- Πιστεύεται ότι εκτός από τις συνθήκες εργασίας των πυροσβεστών που προκαλούν σωματική καταπόνηση, σημαντικό ρόλο μπορεί να έχει η απότομη αύξηση της καρδιακής συχνότητας και της αρτηριακής πίεσης, λόγω παραγωγής κατεχολαμινών την στιγμή της επείγουσας κλήσης.
- Η σωματική προσπάθεια που καταβάλλουν οι πυροσβέστες επιβαρύνεται από τα μέσα ατομικής προστασίας, τα οποία είναι υποχρεωμένοι να φέρουν σε όλη τη διάρκεια δράσης, αυξάνοντας το καρδιαγγειακό έργο και παράλληλα προκαλώντας θερμική επιβάρυνση.
- Στη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών προκαλείται αύξηση της θερμοκρασίας, εφιδρώσεις, ηλεκτρολυτικές διαταραχές, αρρυθμίες, ισχαιμία μυοκαρδίου.
- Η έκθεση σε θόρυβο (σειρήνες, πυροσβεστικά οχήματα και αεροσκάφη, θόρυβοι πυρκαγιάς, κατολισθήσεις) αυξάνει τον κίνδυνο υπέρτασης και

ισχαιμικής καρδιοπάθειας. Σε χώρους κατάσβεσης πυρκαγιών έχουν μετρηθεί επίπεδα ήχου πάνω από τα ανώτερα επιτρεπόμενα 120 decibels.

- Επιπλέον οι πυροσβέστες, τουλάχιστον εποχιακά, δουλεύουν 24 ώρες το 24ωρο, που είναι ιδιαίτερα κοπιαστικό, αγχωτικό και συμβάλλει στην εμφάνιση υπέρτασης και καρδιαγγειακών προβλημάτων.
- Τέλος θα μπορούσαμε να προσθέσουμε τον καρδιαγγειακό κίνδυνο των πυροσβεστών από παθητικό κάπνισμα που μπορεί να συμβαίνει στους πυροσβεστικούς σταθμούς. Έχει αποδειχθεί ότι το παθητικό κάπνισμα σχετίζεται με αυξημένη θνητότητα και θνησιμότητα από στεφανιαία νόσο (U.S. Department of Health and Human Services, USDHHS 2006)
- Μελετώντας τους αιφνίδιους καρδιακούς θανάτους στο γενικό πληθυσμό, παρατηρήθηκε ότι η μεγαλύτερη συχνότητα εντοπίζεται τις πρώτες πρωινές ώρες, σε αντίθεση με τους πυροσβέστες που οι αιφνίδιοι θάνατοι συμβαίνουν συνήθως το απόγευμα ή το βράδυ και το 75% αυτών έχουν σχέση με την εργασία (οδηγώντας προς ή από το σημείο δράσης, στη διάρκεια του συμβάντος ή κατά την εξάσκησή).

Πολλές μελέτες εξετάζουν τη σχέση μεταξύ πυρόσβεσης και καρδιοπαθειών. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι αιφνίδιοι θάνατοι που συμβαίνουν στη φάση του μέγιστου στρες ή αμέσως μετά, μπορούν να συσχετισθούν με την άσκηση του πυροσβεστικού επαγγέλματος. Πολλοί υποστηρίζουν ότι τα αποτελέσματα επηρεάζονται από το φαινόμενο του «υγιούς εργαζομένου», δεδομένου ότι οι πυροσβέστες επιλέγονται κατά την κατάταξή τους στο ΠΣ να είναι υγιείς, χωρίς προδιαθεσικούς παράγοντες και γενικώς έχουν καλύτερη υγεία από τον γενικό πληθυσμό. Το 2000, ο Choi υπολόγισε την θνησιμότητα των πυροσβεστών, λαμβάνοντας υπόψη το φαινόμενο του υγιούς εργαζομένου, και προέκυψε σχέση μεταξύ θανάτων από καρδιολογικά αίτια και πυρόσβεσης.

Οι θάνατοι από καρδιολογικά αίτια θα μπορούσαν σε μεγάλο βαθμό να προληφθούν, λαμβάνοντας αφενός γενικά μέτρα προστασίας και πρόληψης και αφετέρου ειδικότερα μέτρα σε ατομικό επίπεδο, ανάλογα και με τα ατομικά χαρακτηριστικά και τις ανάγκες του κάθε πυροσβέστη [109,111,112].

4.2. ΧΡΟΝΙΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

4.2.1. ΧΡΟΝΙΑ ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Οι επιπτώσεις στο αναπνευστικό σύστημα μπορεί να είναι αναστρέψιμες, μη αναστρέψιμες ή θανατηφόρες. Παράδειγμα αποτελεί η εισπνοή μεγάλων συγκεντρώσεων τοξικής ουσίας, που μπορεί να προκαλέσει οίδημα γλωττίδος ή πνευμονικό οίδημα ή παράλυση του αναπνευστικού κέντρου και θάνατο.

Τα χρόνια αναπνευστικά νοσήματα που κινδυνεύουν να παρουσιάσουν οι πυροσβέστες μπορεί να αφορούν άσθμα, αλλεργίες, καθώς και πνευμονικό ή βρογχικό καρκίνο, χρόνιες διάμεσες και αποφρακτικές πνευμονοπάθειες.

Η βαρύτητα και οι επιπτώσεις στην υγεία, εκτός από την έκταση της πυρκαγιάς, την διάρκεια κατάσβεσης, την απόσταση του πυροσβέστη από την πρώτη γραμμή, τα υλικά που καίγονται (πχ κατασκευαστικά υλικά, αποθηκευτικοί χώροι, δασική πυρκαγιά), εξαρτάται και από τις συνθήκες της φωτιάς, όπως θερμοκρασία και διαθεσιμότητα σε οξυγόνο, καθώς και από τη χρήση ΜΑΠ, την στρατηγική που ακολουθείται και την φάση της πυρόσβεσης. Στη φάση της κατάσβεσης (knockdown) η έκθεση σε τοξικούς και ερεθιστικούς παράγοντες είναι μεγαλύτερη μεν σε σχέση με την φάση της επιτήρησης (overhaul phase), όμως και στις δύο φάσεις παράγονται επικίνδυνα, ακόμη και καρκινογόνα χημικά.

Η κατάσβεση δασικών πυρκαγιών θεωρείται από ερευνητές του NIOSH ως η δραστηριότητα με την μεγαλύτερη έκθεση των πυροσβεστών σε βλαπτικούς παράγοντες, σε σχέση με τις υπόλοιπες δραστηριότητες και ιδιαίτερα σε σημεία υψηλής συγκέντρωσης καπνού[2].

Η έκθεση σε καπνό προκαλεί μείωση του βίαιου εκπνευστικού όγκου αέρα (FEV1) και αυξημένο καρδιακό έργο, λόγω μείωσης του παρεχόμενου για εισπνοή οξυγόνου. Επανελημμένες εκθέσεις σε καπνό μπορεί να προκαλέσουν χρόνια πνευμονοπάθεια καθώς και ισχαιμική καρδιακή νόσο.

Κατά ομάδες οι επαγγελματικοί κίνδυνοι που μπορεί να αντιμετωπίσουν οι πυροσβέστες και οι οποίοι είναι δυνατόν να προκαλέσουν πνευμονοπάθειες είναι :

α). Επιμόλυνση του αέρα από ρύπους, που περιλαμβάνουν σωματίδια, σκόνες, αναθυμιάσεις, αεροζόλ, αέρια και ίνες. Οι σκόνες αποτελούνται από στερεά σωματίδια, με οργανική ή ανόργανη σύσταση και προέρχονται από κατακερματισμό υλικών πχ από έκρηξη ή αύξηση της θερμοκρασίας. Οι αναθυμιάσεις (fumes) δημιουργούνται από πτητικά στερεά που στη συνέχεια συμπυκνώνονται στον αέρα, ενώ συνήθως αντιδρούν με τον αέρα σχηματίζοντας οξείδια. Το αεροζόλ δημιουργείται με την συμπύκνωση του ατμού από την εξάτμιση υγρών. Οι ίνες είναι στερεά σωματίδια με μήκος μεγαλύτερο από τη διάμετρό του, όπως ο αμιάντος.

Η επίδραση που ασκούν οι σκόνες στους πνεύμονες εξαρτάται από:

- α) το μέγεθος των σωματιδίων-(με διάμετρο περίπου 0,5 μ επικάθονται στις κυψελίδες),
- β) τη δυνατότητα προσρόφησης διαφόρων ενώσεων, καπνού ή ερεθιστικών ουσιών, με αποτέλεσμα δυσκολότερη αποβολή τους από τον οργανισμό,
- γ) τη συχνότητα της αναπνευστικής λειτουργίας (η σκόνη επιταχύνεται σε αυξημένη αναπνευστική λειτουργία),
- δ) τη θερμοκρασία και την υγρασία του αέρα (χαμηλή θερμοκρασία και σχετική υγρασία μειώνουν την ικανότητα αποβολής της σκόνης) και
- ε) τη σύσταση του υλικού ως προς την παραγωγή ινώδους ιστού (Ινωδογόνα υλικά όπως αμιάντος, τάλκης, γραφίτης. Μη ινωδογόνα υλικά όπως σίδηρος, βάριο, κασσίτερος).

Οι πνευμονοκονιώσεις δημιουργούνται από τη συσσώρευση σκόνης στους πνεύμονες, η οποία προκαλεί τοπική αντίδραση των ιστών[NIOSH]. Συνήθως οφείλονται σε επαγγελματική έκθεση, Οι κυριότερες είναι :

- Η αμιάντωση από εισπνοή ινών αμιάντου,
- Πυριτίαση από σκόνη πυριτίου,
- Πνευμονοκονίωση των ανθρακωρύχων (μαύρος πνεύμονας) από εισπνοή σκόνης κάρβουνου.
- Από εισπνοή σκόνης που περιέχει αλουμίνιο, σίδηρο, γραφίτη, βάριο, αντιμόνιο κ.α.

Διακρίνουμε ινωγόνο πνευμονοκονίωση (πυριτίαση, αμιάντωση) με ανάπτυξη ινώδους ιστού και μη ινωγόνο, όπου η αντίδραση των ιστών είναι ελάχιστη και αναστρέψιμη και δεν επηρεάζεται η αρχιτεκτονική των κυψελίδων.

Οι πνευμονοκονιώσεις εξελίσσονται κατά τη διάρκεια πολλών ετών, εν τούτοις η μικρής διάρκειας έκθεση σε μεγάλες συγκεντρώσεις πυριτίου μπορεί να προκαλέσει ταχέως αναπτυσσόμενες μορφές πυριτίασης. Οι βαριές μορφές καταλήγουν σε έκπτωση της αναπνευστικής λειτουργίας, αναπηρία και πρόωρο θάνατο (NIOSH). Με έγκαιρη διάγνωση και θεραπεία, και με την μείωση της έκθεσης στη σκόνη στον εργασιακό χώρο, παρεμποδίζεται η εξέλιξη της νόσου και αποφεύγεται η ανικανότητα και αναπηρία.

β). Επικίνδυνες χημικές ουσίες. Στο πυροσβεστικό επάγγελμα η έκθεση σε τοξικούς παράγοντες ποικίλει και εξαρτάται από το υλικό που καίγεται, το είδος της πυρκαγιάς -δασική, αστική, βιομηχανική – και την διάρκεια έκθεσης.

Η επιτήρηση στα νοσήματα του αναπνευστικού συστήματος που οφείλονται σε επαγγελματική έκθεση (άσθμα που σχετίζεται με την εργασία, χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, πυριτίαση) αφορά την συστηματική συλλογή και ανάλυση στοιχείων, με σκοπό την αξιολόγηση και παρακολούθηση της έκτασης της νόσου και του επιπέδου επαγγελματικής έκθεσης, ώστε να επιτευχθεί η πρόληψη και ο έλεγχος της νόσου σε πρώιμα στάδια(NIOSH). Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι:

Η θνησιμότητα η οποία είναι μέτρο του αριθμού των θανάτων (γενικά ή από συγκεκριμένη αιτία), σε ένα συγκεκριμένο πληθυσμό (1000 άτομα), ανά έτος. Πρόκειται για ρυθμό, εφόσον εκφράζεται στη μονάδα του χρόνου.

Η θνητότητα είναι η αναλογία του αριθμού των θανάτων από κάποια νόσο σε σχέση με τον συνολικό αριθμό των πασχόντων από την νόσο, σε δεδομένο χρονικό διάστημα.

Η νοσηρότητα αναφέρεται σε μια παθολογική κατάσταση, αναπηρία ή διαταραχή της υγείας από οποιαδήποτε αιτία.

Επιπολασμός είναι η αναλογία ενός πληθυσμού που έχει μια ασθένεια ή ένα παράγοντα κινδύνου σε σχέση με τον συνολικό αριθμό των ατόμων που μελετήθηκαν. Εκφράζεται ως κλάσμα ή ποσοστό ή αριθμός περιπτώσεων ανά 10.000

ή 100.000 άτομα. Αναφέρεται σε μια συγκεκριμένη περιοχή, στη διάρκεια μιας δεδομένης χρονικής περιόδου.

Η επίπτωση αναφέρεται στην πιθανότητα εμφάνισης μια συγκεκριμένης ασθένειας ή κατάστασης σε ένα πληθυσμό, εντός συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Εκφράζεται ως ποσοστό ή ως ρυθμός με ένα παρονομαστή.

4.2.2. ΧΡΟΝΙΑ ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Το ατομικό όριο της καρδιαγγειακής επιβάρυνσης του κάθε πυροσβέστη (individual threshold for Cardiovascular strain) προσδιορίζεται από ένα συνδυασμό παραγόντων που σχετίζονται αφενός με την εκτέλεση του καθήκοντος (ενεργοποίηση του συμπαθητικού συστήματος, συναγερμός και αίσθηση κινδύνου, υπερπροσπάθεια και μυϊκή καταπόνηση, βάρος των ΜΑΠ, περιβάλλον, καπνός, επιβλαβείς χημικές ουσίες, αφυδάτωση, αυξημένο μεταβολικό έργο), αφετέρου με τα ατομικά χαρακτηριστικά (ηλικία, φύλο, συνήθειες ζωής, προδιαθεσικοί και επιβαρυντικοί παράγοντες) τα οποία καθορίζουν την ευπάθεια του ατόμου.

Οι επιζήσαντες από οξύ καρδιαγγειακό επεισόδιο, υπάρχει πιθανότητα να έχουν να αντιμετωπίσουν χρόνιες νοσηρές καταστάσεις, όπως στεφανιαία νόσο, έμφραγμα μυοκαρδίου, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, αρτηριακή υπέρταση, αρρυθμίες. Οι επανειλημμένες εκθέσεις στον καπνό από κατάσβεση πυρκαγιών, κινητοποιούν χημικές διαδικασίες που γίνονται στις λείες μυϊκές ίνες του τοιχώματος των αγγείων, οι οποίες αποτελούν τα πρώτα βήματα στη δημιουργία αθηροσκλήρωσης.

4.2.3. ΚΑΚΟΗΘΕΙΕΣ

Οι πυροσβέστες έχουν υπερδιπλάσια πιθανότητα να διαγνωσθούν με επιθετικό καρκίνο σε σχέση με τον γενικό πληθυσμό (NIOSH). Οι καρκινογόνοι παράγοντες στους οποίους εκτίθενται οι πυροσβέστες μπορεί να είναι προϊόντα καύσης διαφόρων υλικών στη διάρκεια πυρκαγιών [115]. Επίσης για την επίγεια ή εναέρια καταστολή των πυρκαγιών μπορεί να χρησιμοποιηθούν υλικά κατάσβεσης, όπως επιβραδυντές, που αποτελούνται από άλατα αμμωνίου, τα οποία με θερμική διάσπαση απελευθερώνουν αμμωνία [116]. Το νερό δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για κατάσβεση σε κάποιες περιπτώσεις, δεν σβήνει φωτιές ναφθαλίνης, φωσφόρου, θειαφιού, καμφοράς, εύφλεκτων κινηματογραφικών ταινιών και μπορεί να γίνει επικίνδυνο γιατί επεκτείνει φωτιές πετρελαιοειδών. Ως εκ τούτου σε μερικές περιπτώσεις επιβάλλεται να χρησιμοποιηθούν άλλες χημικές ουσίες και υλικά κατάσβεσης, που μπορεί να έχουν τοξικές επιπτώσεις άμεσα (πχ ασφυξία από CO₂ που χρησιμοποιείται για κατάσβεση σε υγρά ή αέρια καύσιμα ή σε χώρους με ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις) ή επιπτώσεις σε αργότερο χρόνο. Μερικές φορές χρησιμοποιούνται ξηρές σκόνες ανάλογα με τα υλικά που καίγονται. Με τον

αεραφό κατάσβεσης που χρησιμοποιείται σε πετρελαιοειδή, λάδια, χρώματα, διαλυτικά, υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας ασφυκτικού περιβάλλοντος. Οι αλογονωμένοι υδρογονάνθρακες (Halons), καταργήθηκαν από το 1993, γιατί υπάρχουν επιστημονικές αποδείξεις ότι καταστρέφουν το στρώμα όζοντος της στρατόσφαιρας [117]. Τα ΜΑΠ των πυροσβεστών μπορεί επίσης να περιέχουν χημικά που απελευθερώνουν ύποπτα καρκινογόνα, τα perfluoroalkyl substances (PFAS). Είναι μια μεγάλη ομάδα τεχνητών χημικών που περιλαμβάνουν τα Perfluorooctanoic acid (PFOA) και perfluorooctane sulfonate (PFOS). Πρόκειται για σταθερές χημικές ουσίες, που δεν αντιδρούν ιδιαίτερα και αντέχουν στη θερμοκρασία. Ως εκ τούτου χρησιμοποιούνται στην πυρόσβεση και σαν πυροσβεστικοί αφροί κατάσβεσης. Επειδή δεν διασπώνται εύκολα, παραμένουν στο περιβάλλον και στον ανθρώπινο οργανισμό για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Τα επίπεδα στο αίμα μπορούν να μετρηθούν, αλλά δεν αποτελεί εξέταση ρουτίνας. Μετά από μελέτες σε πειραματόζωα και σε ανθρώπους, το IARC έχει ταξινομήσει τα PFOA σαν “πιθανά καρκινογόνα σε ανθρώπους” (Ομάδα 2B), έχοντας περιορισμένες αποδείξεις για πρόκληση καρκίνου όρχεων και νεφρών [119].

Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η έκθεση των πυροσβεστών σε χημικούς παράγοντες από έκθεση σε καπνούς ντίζελ που παράγονται από τα πυροσβεστικά αυτοκίνητα, τόσο στη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών, όσο και στους πυροσβεστικούς σταθμούς. Το ντίζελ είναι καύσιμο που προέρχεται από ακατέργαστο πετρέλαιο. Οι εξατμίσεις αποτελούν μείγμα από αέρια και σωματίδια. Τα αέρια αποτελούνται κυρίως από μονοξειδίο και διοξειδίο του άνθρακα, διοξειδίο του αζώτου, οξειδία του θείου και πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAHs), ενώ τα σωματίδια από άνθρακα, οργανικά υλικά (περιλαμβάνονται PAHs), και ίχνη από μεταλλικά στοιχεία. Το IARC ταξινομεί την εξάτμιση ντίζελ ως καρκινογόνο σε ανθρώπους, βασιζόμενο σε επαρκείς αποδείξεις ότι συνδέεται με αυξημένο κίνδυνο για καρκίνο πνεύμονος, ενώ υπάρχουν κάποιες αποδείξεις για θετική συσχέτιση με καρκίνο ουροδόχου κύστεως [118].

Εκτός από εισπνοή, η έκθεση των πυροσβεστών σε χημικές ουσίες μπορεί να γίνει και με άλλες οδούς, όπως εκ λάθους κατάποση και απορρόφηση, ερεθισμό των οφθαλμών και απορρόφηση ή διάβρωση του δέρματος [120].

Το IARC (International Agency for Research on Cancer), στην αναφορά που δημοσίευσε το 2010, θεωρεί ότι υπάρχει επαρκής μαρτυρία για πρόκληση διαφόρων τύπων καρκίνου από τις χημικές ουσίες στις οποίες εκτίθενται οι πυροσβέστες στη διάρκεια του επαγγέλματός τους. Οι χημικές αυτές ουσίες είναι:

- Αρσενικό: Καρκίνος δέρματος, πνεύμονα και ήπατος.
- Αμιάντος: Καρκίνος πνεύμονα, λάρυγγα, πεπτικού, μεσοθηλίωμα.
- Βενζόλιο: Λευχαιμία.

- Βενζο(α)πυρένιο: Καρκίνος πνεύμονα, κύστης, δέρματος.
- 1,3 Βουταδιένιο: Αιματολογικοί καρκίνοι.
- Κάδμιο: Καρκίνος πνεύμονα.
- Φορμαλδεΐδη: Ρινοφαρυγγικός καρκίνος.
- Πυρίτιο: Καρκίνος πνεύμονα.
- Θεϊκό οξύ: Καρκίνος λάρυγγος.
- 2,3,7,8-τετραχλωρο διβενζο-παρα-διοξίνη: Καρκίνος πνεύμονα, non-Hodgkin λέμφωμα, σάρκωμα, κ.α. εντοπίσεις καρκίνου.

Επιπλέον ενοχοποιούνται για ανάπτυξη κακοήθειας στους πυροσβέστες, με διάφορες εντοπίσεις, η έκθεση σε ραδιενέργεια (ακτίνες γ) και ραδιονουκλεΐδια (εκπομπή α- ή β-σωματιδίων). Τέλος υπάρχει επαγγελματική έκθεση των πυροσβεστών σε δεκάδες άλλους παράγοντες που το IARC θεωρεί δυνητικούς ή πιθανούς καρκινογόνους παράγοντες.

Υπάρχουν αποδείξεις ότι οι νυκτερινές βάρδιες - αναπόφευκτες στο πυροσβεστικό επάγγελμα - μπορεί να αυξήσουν τον κίνδυνο κάποιων κακοηθειών. Παρότι οι επιστημονικές μελέτες συνεχίζονται, φαίνεται ήδη πως η διαταραχή του φυσιολογικού κιρκάδιου ρυθμού παίζει ρόλο.

Η κατάταξη από το IARC της επαγγελματικής έκθεσης των πυροσβεστών ως “καρκινογόνο για τον άνθρωπο” (Ομάδα 1) βασίστηκε σε επαρκείς αποδείξεις για εμφάνιση μεσοθηλιώματος και καρκίνου ουροδόχου κύστεως και περιορισμένες μαρτυρίες για καρκίνο παχέος εντέρου, προστάτη, όρχεων, μελανώματος και Non-Hodgkin λεμφώματος. Γνωρίζουμε ότι όταν ένας παράγοντας κατατάσσεται στην Ομάδα 1, υπάρχει υψηλό επίπεδο μαρτυρίας ότι ο παράγοντας αυτός μπορεί να προκαλέσει καρκίνο. Δεν αναφέρεται στο ποσοστό επικινδυνότητας για ανάπτυξη καρκίνου και ως εκ τούτου δεν μπορεί να υπάρξει σύγκριση στο μέγεθος της επικινδυνότητας για ανάπτυξη καρκίνου μεταξύ παραγόντων που ανήκουν στην ίδια ομάδα [119].

4.2.4. ΕΝΔΟΚΡΙΝΟΛΟΓΙΚΑ ΝΟΣΗΜΑΤΑ

Σε εργαστηριακές μελέτες αναφέρεται ότι μερικά POPs (Persistent organic pollutants) μπορεί να επηρεάσουν αντιδράσεις που σχετίζονται με το ενδοκρινικό σύστημα [157]. Έχει γίνει προσπάθεια να συσχετισθούν βαρέα μέταλλα, όπως μόλυβδος, κάδμιο, με μεταβολικές διαταραχές στους πυροσβέστες, για παράδειγμα σακχαρώδη διαβήτη. Παρά ταύτα δεν είναι εύκολο να προκύψουν συσχετίσεις, αφενός λόγω του φαινομένου του υγιούς εργαζομένου, αφετέρου γιατί συνήθως είναι περισσότερο εμφανείς οι συσχετίσεις των ενδοκρινικών και μεταβολικών διαταραχών με τις συνήθειες ζωής και τα ατομικά χαρακτηριστικά των πυροσβεστών, όπως βάρος και BMI. Υπάρχει πιθανότητα οι ουσίες στις οποίες εκτίθενται οι πυροσβέστες και οι

οποίες επιδρούν στα ορμονικά συστήματα και τον μεταβολισμό, να σχετίζονται πιθανότερα με διαταραχές στη λειτουργία του θυρεοειδούς αδένου [154,155,156].

4.3. ΑΛΛΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ

Οι πυροσβέστες εκτός από χημικούς βλαπτικούς παράγοντες, μπορεί να εκτεθούν επαγγελματικά σε **φυσικούς** κινδύνους, οι οποίοι είναι εξίσου σημαντικοί.

Λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται σε χώρους κατάσβεσης πυρκαγιών, κινδυνεύουν από **θερμοπληξία**, μια πολύ σοβαρή και επικίνδυνη κατάσταση. Στα αρχικά στάδια έκθεσης σε υψηλές θερμοκρασίες κινητοποιούνται οι θερμορρυθμιστικοί μηχανισμοί (εφίδρωση, αγγειοδιαστολή αγγείων του δέρματος), ώστε η εσωτερική θερμοκρασία του σώματος να διατηρηθεί σε φυσιολογικά επίπεδα (37 βαθμοί Κελσίου). Εάν η ισορροπία μεταξύ αύξησης και απώλειας της θερμοκρασίας διαταραχθεί, εμφανίζονται συμπτώματα υπερθερμίας, όπως μυϊκή κόπωση, οίδημα, εξάνθημα, κράμπες, εξάντληση και θερμοπληξία, όπου η θερμοκρασία του σώματος υπερβαίνει τους 40 βαθμούς Κελσίου, με μερική ή πλήρη απώλεια συνείδησης, καρδιαγγειακές διαταραχές και θάνατο. Η σωματική υπερπροσπάθεια αυξάνει επιπλέον τη θερμοκρασία του σώματος και την εφίδρωση, με συνέπεια ηλεκτρολυτικές διαταραχές, στατικές διαταραχές (ισορροπία) και αύξηση των πτώσεων. Ο κίνδυνος για εμφάνιση υπερθερμίας σε παρόμοια αύξηση της θερμοκρασίας διαφέρει από άτομο σε άτομο και εξαρτάται από την ηλικία, το φύλο (οι γυναίκες είναι πιο επιρρεπείς), από το σωματικό βάρος, την φυσική κατάσταση και την γενικότερη υγεία του πυροσβέστη. Θα πρέπει να έχουμε κατά νουν ότι τα πρώτα συμπτώματα από την υπερθέρμανση όπως μυϊκή κόπωση, υπεριδρωσία, ταχυκαρδία και διαταραχή συγκέντρωσης, μπορεί να είναι δύσκολο να τα αντιληφθεί ο ίδιος ο πυροσβέστης, και να γίνουν αντιληπτά από συναδέλφους τους.

Εκτός από την έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες, σημαντική καταπόνηση μπορεί να συμβαίνει σε όλες τις ακραίες καιρικές συνθήκες με διαταραχές θερμοκρασίας, όπως για παράδειγμα ο παγετός.

Οι πυροσβέστες κινδυνεύουν από **εγκαύματα**, **τραυματισμούς** από εκτόξευση θραυσμάτων, κατάρρευση δομικών υλικών, πτώση αντικειμένων και από το ωστικό κύμα, ιδιαίτερα αν υπάρχει και έκρηξη στη διάρκεια της πυρκαγιάς. Ατυχήματα κατά την μεταφορά εύφλεκτων υλικών πχ προπάνιο, και ατυχήματα στη βιομηχανία μπορούν να συνοδεύονται από έκρηξη και έχουν αναφερθεί θάνατοι πυροσβεστών στην προσπάθεια επέμβασης σε τέτοιου είδους περιστατικά [121].

Ιδιαίτερα συχνοί είναι οι τραυματισμοί πυροσβεστών από πτώση, ολίσθηση ή πρόσκρουση σε εμπόδιο, λόγω και της κακής ορατότητας στο χώρο δράσης. Από τους τραυματισμούς στο χώρο κατάσβεσης πυρκαγιών, ποσοστό περίπου 25% οφείλονται σε πτώση, ολίσθηση ή άστοχο άλμα και επίσης περίπου 25% οφείλονται σε

υπερπροσπάθεια και καταπόνηση μυών [131]. Αιτίες που μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμό από πτώση ή ολίσθηση στους πυροσβέστες μπορεί να είναι υγρές ή παγωμένες επιφάνειες, πτώση από σκαλοπάτια, σκάλες, πτώση από ύψος, πτώση αντικειμένων κ.α.[125]. Οι πιο συχνές κακώσεις των πυροσβεστών είναι διαστρέμματα και καταπόνηση μυών (65%) και ακολουθούν κατάγματα και εξάρθρηματα (14%). Οι παράγοντες που επηρεάζουν τη συχνότητα των πτώσεων και ολισθήσεων μπορεί να προέρχονται από την φύση και το περιβάλλον της πυρκαγιάς, που συνήθως δεν μπορούν να αποφευχθούν και παράγοντες από τα άτομα και τον εξοπλισμό τους, που μπορούν να επηρεαστούν. Ο Αρχηγός του Π.Σ. της Ν. Υόρκης σε ένα άρθρο του με τίτλο «Ασφάλεια και επιβίωση» (1994) παρέχει στους πυροσβέστες πρακτικές οδηγίες προκειμένου να αποφεύγουν τις πτώσεις από εμπόδια ή ολισθήσεις. Προτείνει να φωτίζεται το πεδίο της πυρκαγιάς, να ρίχνουν αλάτι ή άμμο στα σκαλοπάτια και στους δρόμους για να αποφεύγονται οι ολισθήσεις, και επίσης τρόπους για το πώς πέφτοντας οι πυροσβέστες να αποφεύγουν βαρύτερους τραυματισμούς. Μελέτες από τον Punakallio και τους συνεργάτες του (2005) έδωσαν μεγάλη βαρύτητα στην ισορροπία των πυροσβεστών, τόσο την στατική, όσο και την λειτουργική (ενώ κινούνται) και προκειμένου να μειωθούν οι τραυματισμοί από πτώσεις σε ώρα καθήκοντος, πρότειναν ασκήσεις για βελτίωση της ισορροπίας. Επιπλέον μελέτες συσχέτισαν την χρήση ΜΑΠ και SCBA στην πρόκληση πτώσεων και βρήκαν θετική σχέση, παρότι και άλλοι παράγοντες μπορεί να επιδρούν ταυτόχρονα στην ισορροπία, όπως η ένταση της πυροσβεστικής δράσης ή η θερμοκρασία του περιβάλλοντος [128].

Μετά από εκρήξεις έχουν αναφερθεί περιστατικά απώλειας της **ακοής** [13]. Οι πυροσβέστες πολύ συχνά εργάζονται σε περιβάλλον με ιδιαίτερο θόρυβο, που μπορεί να προέρχεται από τη λειτουργία αντλίας, σειρήνες, ραδιοεπικοινωνία ή άλλο εξοπλισμό. Επιπλέον οι κατακρημνίσεις και οι πτώσεις υλικών είναι σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την ακουστική οξύτητα. Οι επιπτώσεις στην υγεία από τον θόρυβο εκτός από ακουστικές (βαρηκοΐα), μπορεί να εκδηλώνονται με κεφαλαλγίες, διαταραχές ύπνου, συγκέντρωσης και συμπεριφοράς, άγχος, υπέρταση, ταχυκαρδία, και διαταραχές πέψης [113].

Επιπλέον, τραυματισμοί πυροσβεστών μπορεί να γίνουν κατά την προσπάθεια απεγκλωβισμού και διάσωσης ανθρώπων, επίσης από διερχόμενα **οχήματα** ή κατά την μετακίνηση με οχήματα και την μεταφορά αντικειμένων ή ατόμων.

Σημαντικός κίνδυνος για τους πυροσβέστες είναι επίσης ο **εγκλωβισμός** σε περιπτώσεις που οι εργασίες γίνονται σε κλειστούς χώρους, όπου υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας από έλλειψη οξυγόνου. Από στατιστικά στοιχεία των ΗΠΑ προκύπτει ότι η τρίτη επίπτωση στην υγεία των πυροσβεστών είναι η ασφυξία, με τα τρία τέταρτα των περιστατικών ασφυξίας να οφείλονται σε εγκλωβισμό [117].

Άλλοι σημαντικοί κίνδυνοι είναι ο **πνιγμός** κατά την διάρκεια διασώσεων π.χ. σε πλημύρες και η **ηλεκτροπληξία** από φθορά και απογύμνωση καλωδίων ηλεκτρικού ρεύματος.

Συνεχίζοντας την αναφορά στους κινδύνους που διατρέχουν οι πυροσβέστες στη διάρκεια της εργασίας τους, αναφέρουμε τους **βιολογικούς παράγοντες**, για παράδειγμα κατά την προσπάθεια διάσωσης ατόμων σε μολυσμένα νερά. Οι βιολογικοί κίνδυνοι μπορεί επίσης να αποτελούν μέρος της γενικότερης περιβαλλοντικής μόλυνσης που αφορά τον αέρα ή το νερό. Συχνά οι πυροσβέστες είναι οι πρώτοι που καταφθάνουν για παροχή βοήθειας σε επείγουσες καταστάσεις, που σημαίνει ότι είναι σχετικά εύκολο να έρθουν σε επαφή με αίμα και να μολυνθούν με τον ιό της ηπατίτιδας Β ή C [126].

Κατά την εκτέλεση του πυροσβεστικού επαγγέλματος υπάρχει μεγάλη επικινδυνότητα για πρόκληση **μυοσκελετικών παθήσεων**, τόσο οξέως όσο και χρονίως. Οι θέσεις και οι κινήσεις του σώματος μπορεί να είναι αφύσικες και ασυνήθιστες λόγω των τοπικών συνθηκών, όπως στενότητα του χώρου. Επίσης αυξημένες θερμοκρασίες ή ελαττωμένος φωτισμός. Πολύ συχνά απαιτείται ιδιαίτερη δύναμη για την εκτέλεση ενός έργου και κατά συνέπεια οι μύες καταβάλλουν υπερπροσπάθεια, για παράδειγμα κατά την μετακίνηση βαρέων αντικειμένων ή ατόμων σε απεγκλωβισμούς. Μερικές φορές απαιτούνται επαναλαμβανόμενες κινήσεις ή υπάρχουν δονήσεις, όπως όταν χρησιμοποιούνται τρυπάνια, πριόνια ή άλλα εργαλεία. Επιπλέον ο πυροσβέστης μεταφέρει συνεχώς το βάρος του εξοπλισμού του, βαριές αναπνευστικές συσκευές με αέρια υπό πίεση (self-contained breathing apparatus, SCBA) και μέσα ατομικής προστασίας[130,132]. Η εκδήλωση μυοσκελετικών προβλημάτων μπορεί επίσης να επηρεάζεται από ψυχολογικούς παράγοντες, καθώς οι πυροσβέστες λειτουργούν συνήθως κάτω από πίεση χρόνου και πρέπει να εργάζονται με πολύ εντατικό ρυθμό, χωρίς οι μύες να προλαβαίνουν να ξεκουραστούν και να αναλάβουν. Δύο χαρακτηριστικά από την θέση του σώματος συμμετέχουν στην πρόκληση τραυματισμού. Το πρώτο είναι η ίδια η θέση, η οποία μπορεί να είναι αφύσικη ή να απαιτείται εξαιρετικά μεγάλο εύρος κίνησης, πολλές φορές μάλιστα για παρατεταμένο χρονικό διάστημα, γεγονός που ταλαιπωρεί το μυοσκελετικό σύστημα. Το δεύτερο είναι όταν παραμένει ο αυχένας και οι ώμοι σε σταθερή θέση για μεγάλο χρονικό διάστημα, που εκτός από πρόκληση υπερκόπωσης των μυών, εμποδίζεται η κυκλοφορία του αίματος προς τα άνω άκρα και αυξάνεται η πιθανότητα τραυματισμού. Η εξουθένωση μειώνει την εγρήγορση και την προσοχή του εργαζομένου και κάνει πιο πιθανό τον τραυματισμό. Τέλος το κρύο περιβάλλον εργασίας κάνει το σώμα λιγότερο ευκίνητο, τα δάκτυλα μουδιάζουν και δυσκολεύουν τον υπολογισμό της δύναμης που απαιτείται, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πιθανότητα πρόκλησης τραυματισμών.

Η πιο συχνή αιτία επαγγελματικής εξουθένωσης και πόνου στη σπονδυλική στήλη (low back pain) είναι η μετακίνηση αντικειμένων (Manual material handling, MMH).

Μεταξύ των εργαζομένων γενικότερα, οι τραυματισμοί της ΣΣ αποτελούν το ένα τρίτο των ημερών απουσίας και περισσότερο από το ένα τρίτο του κόστους των συντάξεων (Καναδάς). Ο τραυματισμός της ΣΣ από άσκηση μηχανικής πίεσης μπορεί να συμβεί με μία και μόνο άρση βαρέως αντικειμένου, επίσης επιβαρύνεται λόγω επαναληπτικότητας ή χρονικής παράτασης της κίνησης.

Κατά την άρση ενός αντικειμένου οι παράγοντες που παίζουν ρόλο στην πιθανότητα τραυματισμού της ΣΣ, είναι το βάρος του αντικειμένου, το μέγεθος και το σχήμα του, η θέση του φορτίου σε σχέση με τον κορμό, η διάρκεια και η απόσταση στην οποία πρέπει να μεταφερθεί το αντικείμενο, το εύρος της κίνησης που πρέπει να γίνει. Το σκύψιμο και η στροφική κίνηση αυξάνουν τον κίνδυνο τραυματισμού της ΣΣ. Χαρακτηριστικά του χώρου όπου επιτελείται η άρση, επίσης παίζουν σημαντικό ρόλο, γιατί μπορεί να αυξάνουν το μυοσκελετικό στρες, όπως για παράδειγμα η έλλειψη επαρκούς χώρου ή όταν απαιτούνται αφύσικες στάσεις σώματος για την ολοκλήρωση της εργασίας. Πολλή μεγάλη σημασία έχει η φυσική επάρκεια του εργαζομένου, η οποία καθορίζεται από την ηλικία, τη σωματική διάπλαση, την φυσική κατάσταση και πιθανούς προηγούμενους τραυματισμούς.

Κατά την διάρκεια δράσης, εκτός από την σπονδυλική στήλη, τον αυχένα και τους ώμους, επίσης τα άνω και κάτω άκρα, οι καρποί και τα γόνατα των πυροσβεστών ταλαιπωρούνται σημαντικά.

Στο πυροσβεστικό επάγγελμα δεν υπολείπονται οι **εγκάρσιοι κίνδυνοι** που προκύπτουν από την οργάνωση και τις συνθήκες εργασίας. Η πολύωρη εργασία, η εργασία σε βάρδιες, τα ασταθή ωράρια και η έλλειψη ύπνου, έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην υγεία των πυροσβεστών και στην αύξηση των ατυχημάτων, ιδιαίτερα εποχιακά, κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Οι συνθήκες εργασίας είναι δύσκολες και ιδιαίτερες, αν σκεφτούμε ότι το έργο των πυροσβεστών έπεται μιας κλήσης για δράση, συνήθως με τον χαρακτήρα επείγοντος, και προϋποθέτει πλήρη ετοιμότητα και καλή λειτουργία πυροσβεστικών οχημάτων, μέσω ατομικής προστασίας, αντλιών, σειρήνων και υλικών πυρόσβεσης. Το επείγον σημαίνει άγνωστο, απρόβλεπτο, πιθανώς επικίνδυνο. Ως εκ τούτου οι πυροσβέστες βιώνουν ιδιαίτερο **άγχος**, που μπορεί να εκφράζεται με κόπωση, έλλειψη συγκέντρωσης, διαταραχή μνήμης, χωρίς όλες αυτές οι εκδηλώσεις να πληρούν συνήθως τα κριτήρια διάγνωσης ψυχικής νόσου. Οι πυροσβέστες έχουν πολύ έντονες παραστάσεις μετά την εκτέλεση του καθήκοντος, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν μερικές φορές μετατραυματική αγχώδη διαταραχή. Ξαναζούν την εμπειρία του τραυματικού γεγονότος που βίωσαν, παρουσιάζουν συμπτώματα αϋπνίας, και προβλήματα συγκέντρωσης. Από μελέτες προκύπτει ότι λόγω της έκθεσης σε καταστάσεις άγχους για μεγάλα χρονικά διαστήματα, οι πυροσβέστες είναι επιρρεπείς στο σύνδρομο επαγγελματικής εξουθένωσης (burnout) [122]. Η πίεση του χρόνου, η εντατική εργασία, η αντιμετώπιση καταστάσεων που σχετίζονται με τον ανθρώπινο πόνο και τον θάνατο προκαλούν το σύνδρομο αυτό, που εκδηλώνεται με συναισθηματική κόπωση, αίσθημα κενού και μειωμένη αυτοεκτίμηση [112]. Τα συμπτώματα από την

ψυχική σφαίρα είναι πιο πιθανό να εμφανιστούν με την πάροδο των ετών εργασίας [123].

Η **ραβδομύωση** αφορά την αποδόμηση κατεστραμμένων μυών, με απελευθέρωση πρωτεϊνών και ηλεκτρολυτών στην κυκλοφορία του αίματος [114]. Τα προϊόντα αυτά επιδρούν στην καρδιά και στους νεφρούς, προκαλώντας σημαντική βλάβη[124]. Το επάγγελμα του πυροσβέστη παρουσιάζει αυξημένη επικινδυνότητα για ραβδομύωση, λόγω έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου όπως:

- Η θερμοκρασία του σώματος είναι αυξημένη (υπερπροσπάθεια, ΜΑΠ, πυρκαγιές, εργασία σε θερμά περιβάλλοντα, θερμές χώρες ή θερμές εποχές του χρόνου).
- Έχουν αυξημένη πιθανότητα να υποστούν τραυματισμό μυών.
- Κάνουν μυϊκή υπερχρήση.

Κεφάλαιο 5

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ (RISK ASSESSMENT) - ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η υγιεινή στην εργασία και η σχέση του περιβάλλοντος με την υγεία των εργαζομένων είχε αρχίσει να απασχολεί από την αρχαιότητα, με πρωτεργάτη τον Ιπποκράτη (4^{ος} αιώνας π.Χ.), ο οποίος συσχέτισε τον μόλυβδο με την υγεία των εργαζομένων σε ορυχεία. Ήδη από το 1713 ο Bernardino Ramazzini, ο οποίος θεωρείται ο θεμελιωτής της Ιατρικής της Εργασίας, έχει περιγράψει την κλινική εικόνα των αγγειοπλαστών της εποχής του, οι οποίοι παρουσίαζαν τρόμο στα χέρια, παράλυση, κοιλιακούς πόνους και καχεξία και την συνδέει με την επαγγελματική χρήση μολύβδου. Οι αγγειοπλάστες χρησιμοποιούσαν σκόνη μολύβδου για να στιλβώσουν τα αγγεία που κατασκεύαζαν και στη συνέχεια υδατικό διάλυμα μολύβδου για βερνίκι. Το αποτέλεσμα ήταν να απορροφούν τοξικά επίπεδα μολύβδου δια της αναπνευστικής, πεπτικής οδού και από το δέρμα [161].

Η βιομηχανική υγιεινή είναι η τέχνη και επιστήμη που είναι αφιερωμένη στον υπολογισμό, αναγνώριση, μελέτη και έλεγχο των περιβαλλοντικών παραγόντων ή κινδύνων που εμφανίζονται στην εργασία ή προκύπτουν από αυτή και οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν ασθένεια, βλάβη στην υγεία ή στην ευημερία (well-being) ή δυσφορία μεταξύ των εργαζομένων ή μεταξύ των κατοίκων μιας κοινότητας.

Τα στάδια που θα πρέπει να ακολουθηθούν στη διαδικασία εκτίμησης του επαγγελματικού κινδύνου στο χώρο εργασίας, είναι:

- Πρόβλεψη(anticipation)
- Αναγνώριση(recognition)
- Αξιολόγηση(evaluation)
- Έλεγχος(control)
- Παρακολούθηση(monitoring)

Και

- Περιβαλλοντική/βιολογική παρακολούθηση
- Αναλυτικές μέθοδοι
- Ποιοτικές μετρήσεις
- Έλεγχος εργασιακών πρακτικών
- Οργανωτικές παράμετροι

Για να **προβλέψουμε την επικινδυνότητα** από επαγγελματική έκθεση, θα πρέπει να έχουμε στη διάθεσή μας δεδομένα από επιδημιολογικές μελέτες (αναδρομικές, προοπτικές, κοόρτης), πειραματικές μελέτες σε εθελοντές ή σε ζώα, δεδομένα

επιτήρησης και δεδομένα οργανισμών, επιστημονικών φορέων, κανονισμούς, οδηγίες, νόμους. Επίσης αναφορές, υποκειμενική εκτίμηση των εργαζομένων ή παράπονα για προβλήματα ή ενοχλήσεις που έχουν εντοπίσει κατά την εκτέλεση της εργασίας.

Επόμενο βήμα είναι η **διαπίστωση/αναγνώριση** ότι υπάρχει κίνδυνος για την υγεία μιας ομάδας εργαζομένων. Η εκτίμηση της επικινδυνότητας αποτελεί εργαλείο που διευκολύνει την αναγνώριση και αξιολόγηση των πηγών κινδύνου στο χώρο εργασίας, τους συσχετίζει με τις ιδιότητές τους (σοβαρότητα, πιθανότητα έκθεσης) και προσδιορίζει έτσι την έκθεση του εργαζομένου. Ο κίνδυνος εκφράζεται με τον τύπο:

Επικινδυνότητα (Risk) = Κίνδυνος (Hazard) x Έκθεση (Exposure) [+host factors (ευαισθησία)]

Η επικινδυνότητα προκύπτει από τον συνδυασμό της σοβαρότητας του κινδύνου και της πιθανότητας έκθεσης, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: Επικινδυνότητα σε σχέση με την σοβαρότητα κινδύνου και πιθανότητα έκθεσης

	Σοβαρή έκθεση	Μέτρια έκθεση	Ήπια έκθεση	Αμελητέα έκθεση
Υψηλή πιθανότητα έκθεσης	Υψηλή	Υψηλή	Μέτρια/χαμηλή	Σχεδόν μηδενική
Μέτρια πιθανότητα έκθεσης	Υψηλή	Μέτρια	Χαμηλή	Σχεδόν μηδενική
Χαμηλή πιθανότητα έκθεσης	Υψηλή/Μέτρια	Μέτρια/Χαμηλή	Χαμηλή	Σχεδόν μηδενική
Αμελητέα πιθανότητα έκθεσης	Υψηλή/Μέτρια/Χαμηλή	Μέτρια/Χαμηλή	Χαμηλή	Σχεδόν μηδενική

Ενώ ο κίνδυνος έχει πηγή παραγωγής και υπάρχει όταν υπάρχει δραστηριότητα, η επικινδυνότητα, δηλαδή η πιθανότητα (ποιοτική/ποσοτική) να συμβεί μια απώλεια κατά τη διάρκεια μιας δραστηριότητας, εξαρτάται από τα μέτρα που λαμβάνονται.

Κατά συνέπεια η επικινδυνότητα μπορεί να διαχειριστεί. Με την έννοια διαχείριση εννοούμε την ανάλυση και στη συνέχεια την αντιμετώπιση του κινδύνου.

Κατά την **αξιολόγηση** της επικινδυνότητας γίνεται ανάλυση του χώρου, των θέσεων εργασίας και των διαδικασιών που εφαρμόζονται και εντοπίζονται όλες οι δυνητικά επικίνδυνες διαδικασίες και οι πηγές κινδύνου. Όπου είναι δυνατόν γίνεται δειγματοληψία, και τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τα διεθνή όρια (threshold limit value, TLVs). Στο πυροσβεστικό επάγγελμα ο χώρος εργασίας και οι κίνδυνοι ποικίλουν. Πολύ σημαντικές είναι οι μετρήσεις τοξικών παραγόντων στη διάρκεια δράσης, και τα τελευταία χρόνια η βοήθεια της Τεχνητής Νοημοσύνης προς τον σκοπό αυτό.

Οι μετρήσεις των κινδύνων μπορεί να είναι ποιοτικές ή ποσοτικές ανάλογα με το είδος του κινδύνου.

Στον **ποιοτικό προσδιορισμό** λαμβάνονται υπόψη τα χαρακτηριστικά της έκθεσης (συχνότητα, μέγεθος). Επίσης η διάρκεια έκθεσης, η οποία χαρακτηρίζεται ως οξεία αν είναι μικρής διάρκειας ή χρόνια αν είναι μεγάλης διάρκειας ή επαναλαμβανόμενη. Εάν ο ποιοτικός προσδιορισμός δείξει μικρό κίνδυνο έκθεσης δεν είναι απαραίτητο να προχωρήσουμε σε **ποσοτικό προσδιορισμό**.

Τα **αποτελέσματα** της εκτίμησης της επικινδυνότητας χρησιμοποιούνται προκειμένου να δημιουργηθούν οδηγίες και μέθοδοι ελέγχου και περιορισμού του κινδύνου, θέτοντας προτεραιότητες. Απαιτείται επίσης καθορισμός πολιτικής ασφάλειας, σύνταξη σχεδίου ασφάλειας (ΣΑΥ), εφαρμογή και παρακολούθηση. Η διαχείριση περιλαμβάνει επίσης την αντιμετώπιση **ευπαθειών των εργαζομένων** και της ανθρώπινης συμπεριφοράς, η οποία δύσκολα προβλέπεται.

Στην **ανάλυση των δεικτών** ατυχημάτων στο χώρο εργασίας σε συνάρτηση με τον χρόνο, έχει παρατηρηθεί ότι οι δείκτες μειώνονται όταν στο ένστικτο αυτοπροστασίας (δεν κάνω τίποτα συνειδητά) προστίθεται η επίβλεψη (το κάνω για να μη με πιάσουν) και από την ατομικότητα (το κάνω για να μη τραυματιστώ εγώ) γίνεται η μετάβαση προς την ομαδικότητα (το κάνω για να μη τραυματιστούν οι άλλοι).

Με την εκτίμηση της επικινδυνότητας και συνεχείς βελτιώσεις, ο στόχος είναι «0 ατυχήματα», που σημαίνει εξουδετέρωση της επικινδυνότητας, χωρίς να εμφανίζεται άλλη. Ο όρος μείωση της επικινδυνότητας αναφέρεται στην ουσιαστική μείωση, με εφαρμογή αποτελεσματικής λύσης. Τα **μέτρα ελέγχου** που προτείνονται περιλαμβάνουν αντικατάσταση τοξικών ουσιών με άλλες λιγότερο επικίνδυνες όπου είναι δυνατόν, απομάκρυνση επιβλαβών ουσιών στην πηγή τους πχ με τοπικό εξαερισμό, προσαρμογή των εργασιακών πρακτικών και του εξοπλισμού. Τέλος χρήση ΜΑΠ για προστασία δέρματος, οφθαλμών, προσώπου.

Η **παρακολούθηση** περιλαμβάνει παρακολούθηση της υγείας των εργαζομένων με περιοδικούς ελέγχους, επιτήρηση επαγγελματικού κινδύνου, αξιολόγηση της καταλληλότητας των ΜΑΠ ως προς το είδος και την εφαρμογή και αξιοποίηση δεδομένων της τεχνολογίας. Πολλή σημαντική είναι η εφαρμογή ιατρικής επιτήρησης των εργαζομένων, όχι μόνο σε σχέση με την θέση εργασίας, αλλά και με βάση τα ατομικά χαρακτηριστικά, τις συνήθειες, τα συνυπάρχοντα νοσήματα, τους προδιαθεσικούς παράγοντες, το οικογενειακό ιστορικό, καθώς και σύμφωνα με τα αποτελέσματα μελετών, δεικτών και της βιβλιογραφίας.

Η εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου δεν θα πρέπει να αποτελεί μόνο θεσμική, αλλά κυρίως ουσιαστική υποχρέωση, με τελικό στόχο την προστασία των εργαζομένων από εργατικά ατυχήματα και επαγγελματικές νόσους. Πρόκειται για δυναμική διαδικασία, η οποία μετά τον βασικό υπολογισμό, θα πρέπει να επαναλαμβάνεται όταν οι συνθήκες διαφοροποιηθούν, όπως μετά από ένα ατύχημα ή

παραλίγο ατύχημα, όταν νέες γνώσεις ή εργαλεία προστεθούν στην άσκηση του επαγγέλματος ή ο τρόπος δράσης διαφοροποιηθεί.

Από το 1970 ο Οργανισμός για την Υγεία και Ασφάλεια στην Εργασία (Occupational Safety and Health Administration, OSHA) δημιουργεί και προωθεί κατευθυντήριες οδηγίες, ώστε να αποφεύγονται πιθανοί κίνδυνοι για τους εργαζομένους σε κάθε στάδιο εργασίας. Επίσης παρέχει εκπαίδευση, εξάσκηση, μελέτες και βοήθεια, για να εξασφαλισθούν συνθήκες υγιεινής και ασφάλειας στον εργασιακό χώρο. Το επιτρεπόμενο όριο έκθεσης (Permissible Exposure Limit , PEL) καθιερώθηκε από τον OSHA και εκφράζει το όριο έκθεσης των εργαζομένων σε ένα χημικό ή φυσικό παράγοντα. Συνήθως αναφέρεται σε μια χρονική περίοδο (time-weighted average,TWA), σε μεγαλύτερη διάρκεια έκθεσης στον κίνδυνο (8 ώρες) ή μικρής διάρκειας έκθεση (15 λεπτά- STEL,Short Term Exposure Limit).

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Κεφάλαιο 6

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

6.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ

Το επίπεδο της επικινδυνότητας στον εργασιακό χώρο προσδιορίζεται από τον εντοπισμό των πηγών κινδύνου, την υποκειμενική εκτίμηση των εργαζομένων που πιθανώς αναφέρουν κάποιες ενοχλήσεις, και από την παρακολούθηση και καταγραφή των συνθηκών εργασίας. Τεκμηριώνεται από μετρήσεις στον χώρο εργασίας και σύγκριση με τις επιτρεπόμενες οριακές τιμές και με βιολογική παρακολούθηση που εφαρμόζεται στον εργαζόμενο.

Στην παρούσα μελέτη για τον προσδιορισμό της επικινδυνότητας στο πυροσβεστικό επάγγελμα χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από την διεθνή βιβλιογραφία και στατιστικά δεδομένα και πραγματοποιήθηκαν ποιοτικοί και ποσοτικοί υπολογισμοί, καθώς και ανάλυση των απαντήσεων σε ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε σε Έλληνες πυροσβέστες που υπηρετούν σε Πυροσβεστικούς Σταθμούς της Αθήνας. Το χρονικό διάστημα συλλογής απαντήσεων ήταν από 20/2/2023 έως 20/5/2023.

Προκειμένου να είναι εφικτοί οι υπολογισμοί ήταν αναγκαίο να γίνουν μερικές παραδοχές. Επειδή το πυροσβεστικό επάγγελμα περιλαμβάνει ποικιλία δράσεων και η ομαδοποίηση κατά δράση είναι εξαιρετικά δύσκολη, έγινε η παραδοχή ότι όλοι οι πυροσβέστες σε κάποια φάση του επαγγελματικού τους βίου έχουν ασχοληθεί με κάθε πιθανή δράση, κατασβέσεις πυρκαγιών, διασώσεις-απεγκλωβισμούς, φυσικές καταστροφές και ατυχήματα.

Επίσης είναι δύσκολος ο υπολογισμός και η συνεκτίμηση της συμμετοχής των οικογενειακών χαρακτηριστικών, της φυσικής κατάστασης του εργαζομένου και των επιβαρυντικών και προδιαθεσικών παραγόντων. Επιπλέον δεν είναι εύκολο να καθορίσουμε το μέγεθος της συμμετοχής της ατομικής ευαισθησίας, της συμπεριφοράς και της ψυχικής επιβάρυνσης, ούτε την συχνότητα και το μέγεθος της έκθεσης σε τοξικούς παράγοντες, οπότε αυτοί οι παράγοντες λαμβάνονται υπόψη κατά μέσο όρο.

6.2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ

Συνοπτικά οι κίνδυνοι οι οποίοι απαντώνται στο πυροσβεστικό επάγγελμα είναι :

1. Έκθεση σε χημικούς παράγοντες, ιδιαίτερα στην κατάσβεση πυρκαγιών, πολλοί από τους οποίους είναι καρκινογόνοι ή πιθανά καρκινογόνοι.
2. Έκθεση σε φυσικούς παράγοντες, διαφορές θερμοκρασίας, θόρυβος (συχνά μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας), ιονίζουσα ακτινοβολία, φωτισμός.
3. Βιολογικοί παράγοντες, μικροβιακή μόλυνση περιβάλλοντος εργασίας, επαφή με αίμα.

4. Εργονομικοί παράγοντες – χώροι εργασίας με ανώμαλες ή ολισθηρές επιφάνειες, αντίξοες συνθήκες εργασίας, στάσεις σώματος, άρση και μετακίνηση βαρών.
5. Ψυχολογική επιβάρυνση - στρες
6. Οργάνωση εργασίας - βάρδιες, ωράρια, φόρτος εργασίας.

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται η ποιοτική έκφραση της επικινδυνότητας κατά IOSH.

Πίνακας 2: ποιοτική έκφραση της επικινδυνότητας κατά IOSH

	ΒΕΒΑΙΟ	ΠΟΛΥ ΠΙΘΑΝΟ	ΠΙΘΑΝΟ	ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟ	ΑΠΙΘΑΝΟ
ΘΑΝΑΣΙΜΟ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Α'	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Β'	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Β'	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Γ'	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
ΣΟΒΑΡΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Β'	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Β'	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Γ'	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
ΧΑΜΗΛΗ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Γ'	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ 'Γ'	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ
ΑΜΕΛΗΤΕΑ ΕΠΙΠΤΩΣΗ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΚΑΜΜΙΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Αφού εντοπίστηκαν οι επαγγελματικές πηγές κινδύνου των πυροσβεστών, ακολούθησε ποιοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας ανά πηγή κινδύνου, το μέγεθος της οποίας προκύπτει από τον συνδυασμό των απαντήσεων σε δύο ερωτήματα: πόσο σοβαρές είναι οι επαγγελματικές επιπτώσεις στην υγεία και πόσο συχνά υπάρχουν οι κίνδυνοι.

Το μέγεθος της επίπτωσης στην υγεία διαβαθμίστηκε ως αμελητέο (πχ μικροί τραυματισμοί), χαμηλό (πχ μικροατύχημα), υψηλό (σοβαρό ατύχημα/μόνιμη ανικανότητα), θανάσιμο.

Η πιθανότητα να συμβεί η έκθεση διαβαθμίστηκε ως βέβαιη, πολύ πιθανή, πιθανή, απομακρυσμένη και απίθανη.

Το επίπεδο της επικινδυνότητας προκύπτει από τον πίνακα ποιοτικής έκφρασης της επικινδυνότητας, ως εξής:

Στο επίπεδο Α (βέβαιη έκθεση/θανάσιμο) η επικινδυνότητα χαρακτηρίζεται απαράδεκτα μεγάλη και απαιτούνται άμεσες βελτιώσεις.

Στο επίπεδο Β [(βέβαιη έκθεση/σοβαρή επίπτωση) ή (πολύ πιθανή έκθεση/θανάσιμο) ή (πολύ πιθανή έκθεση/σοβαρή επίπτωση) ή (πιθανή έκθεση/θανάσιμο)] η επικινδυνότητα είναι πολύ μεγάλη και απαιτούνται βελτιώσεις υψηλής προτεραιότητας.

Στο επίπεδο Γ [(βέβαιη έκθεση/χαμηλή επίπτωση) ή (πολύ πιθανή έκθεση/χαμηλή επίπτωση) ή (πιθανή έκθεση/σοβαρή επίπτωση) ή (απομακρυσμένη πιθανότητα έκθεσης/θανάσιμο)] η επικινδυνότητα είναι μεγάλη και απαιτείται σχεδιασμός για βελτιώσεις.

Σε όλα τα υπόλοιπα επίπεδα η επικινδυνότητα χαρακτηρίζεται χαμηλή και δεν απαιτούνται ενέργειες.

Ενώ η ποιοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας είναι εύκολη και ευέλικτη μέθοδος, έχει το μειονέκτημα ότι η ερμηνεία των ευρημάτων θα μπορούσε να επηρεάζεται από αδικαιολόγητη προσωπική προκατάληψη (ερευνητική μεροληψία).

6.2.1. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΧΗΜΙΚΑ

Η έκθεση των πυροσβεστών σε χημικούς παράγοντες είναι πολύ πιθανή έως βέβαιη και με σοβαρή επίπτωση στην υγεία, έως θάνατο. Επομένως η επικινδυνότητα από έκθεση των πυροσβεστών σε επιβλαβείς τοξικές ουσίες εντοπίζεται στο επίπεδο Β του πίνακα 2.

Κεντρικό ρόλο παίζει η χρήση ή όχι κατάλληλων ΜΑΠ. Οι επιπτώσεις στην υγεία διαφέρουν κατά περίπτωση, ανάλογα με την χημική ουσία, την βαρύτητα και την διάρκεια έκθεσης και άλλους ατομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες, όμως δεν υπάρχει αμφιβολία ότι πιθανώς θα είναι εξαιρετικά σοβαρές για την υγεία, που σημαίνει ότι απαιτούνται βελτιώσεις υψηλής προτεραιότητας

6.2.2. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Η έκθεση των πυροσβεστών σε φυσικούς παράγοντες, όπως για παράδειγμα **διαφορές θερμοκρασίας ή θόρυβο**, αποτελεί πολύ πιθανό κίνδυνο - σχεδόν σε όλες τις δράσεις - με σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία στο παρόν ή στο μέλλον (εγκαύματα, κώφωση, ψυχολογικές, καρδιαγγειακές επιπτώσεις). Ως εκ τούτου η επικινδυνότητα βρίσκεται στο επίπεδο Β του πίνακα 2, δηλαδή απαιτούνται υψηλής προτεραιότητας παρεμβάσεις και βελτιώσεις λόγω πολύ μεγάλης επικινδυνότητας.

6.2.3. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΠΡΟΚΛΗΣΗ ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΩΝ

Παρόμοια αποτελέσματα δίνει η ποιοτική εκτίμηση της επικινδυνότητας που αντιμετωπίζουν οι πυροσβέστες για τραυματισμούς από **πτώσεις και ατυχήματα**, τα οποία είναι επίσης πολύ πιθανό να συμβούν στη διάρκεια εργασίας και τα οποία μπορεί να προκαλέσουν από μικροατυχήματα (επίπεδο Γ), έως σοβαρά (επίπεδο Β) ή και θανατηφόρα ατυχήματα (επίπεδο Α).

Ως εκ τούτου απαιτείται να ληφθούν άμεσα μέτρα όταν η επικινδυνότητα χαρακτηρίζεται επιπέδου Α, δηλαδή θεωρείται απαράδεκτα υψηλή. Εάν η ύπαρξη κινδύνου που μπορεί να προκαλέσει σοβαρή βλάβη της υγείας ή μόνιμη αναπηρία είναι πιθανή ή πολύ πιθανή και η επικινδυνότητα χαρακτηρίζεται πολύ μεγάλη (επίπεδο Β), απαιτούνται βελτιώσεις υψηλής προτεραιότητας. Τέλος στην περίπτωση που η επικινδυνότητα είναι μεγάλη και θεωρείται επιπέδου Γ, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα βάσει σχεδιασμού.

Από τα ερωτηματολόγια που συμπλήρωσαν οι πυροσβέστες προέκυψε ότι οι τραυματισμοί αποτελούν τα συχνότερα ατυχήματα στο σύνολο των επαγγελματικών ατυχημάτων του δείγματος που μελετήθηκε.

6.2.4. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟ ΕΓΚΑΡΣΙΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ

Οι εγκάρσιοι κίνδυνοι των πυροσβεστών, που περιλαμβάνουν την οργάνωση εργασίας (φόρτος εργασίας, ωράρια, βάρδιες), εργονομικούς παράγοντες (χώροι εργασίας, άρση βαρών, μεταφορά ατόμων και αντικειμένων), ψυχοκοινωνικούς παράγοντες (άγχος) και αντίξοες συνθήκες εργασίας, ταξινομούνται επίσης στο επίπεδο Β, επειδή έχουν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία και είναι πολύ πιθανόν να συμβούν.

Απαιτούνται άμεσες ενέργειες βελτίωσης των συνθηκών εργασίας, καθώς και μακροπρόθεσμα μέτρα, που αφορούν την εκπαίδευση των πυροσβεστών σε τεχνικές και τρόπους δράσης, εκπαίδευση στους τρόπους μεταφοράς φορτίων και ατόμων, παράλληλα με ιατρική παρακολούθηση της σωματικής και ψυχικής υγείας.

6.2.5. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΕΙΔΟΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

Οι μελέτες επικινδυνότητας ανά πηγή κινδύνου, θα μπορούσαν να συμπληρωθούν με τις μελέτες επικινδυνότητας ανά είδος δραστηριότητας. Στις αναλύσεις αυτές ουσιαστικά διαφέρουν οι κίνδυνοι που υπερτερούν κάθε φορά και ο χρόνος έκθεσης. Για παράδειγμα στην κατάσβεση δασικών πυρκαγιών, οι οποίες συνήθως απαιτούν περισσότερο χρόνο δράσης, υπερτερεί η έκθεση σε επιβλαβείς χημικές ουσίες, σε υψηλές θερμοκρασίες και θόρυβο, χωρίς όμως να εξαλείφονται οι υπόλοιποι κίνδυνοι.

Σε κάθε δραστηριότητα οι κίνδυνοι συνήθως υπάρχουν συνδυαστικά, προερχόμενοι από την εργασία, το περιβάλλον και την ευπάθεια και συμπεριφορά του πυροσβέστη.

6.2.6. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Μελέτες επικινδυνότητας στο πυροσβεστικό επάγγελμα θα μπορούσαν να αφορούν έκτακτες συνθήκες και ανάγκες, όπου και πάλι συνυπάρχουν οι κίνδυνοι, αλλά κάποιοι κίνδυνοι υπερτερούν. Για παράδειγμα τόσο κατά την καλοκαιρινή περίοδο

λόγω αύξησης των πυρκαγιών, όσο και σε φυσικές καταστροφές, σεισμούς, πλημύρες, οι αυξημένες ανάγκες επιβαρύνουν τα ωράρια εργασίας (οργάνωση εργασίας) και παράλληλα αυξάνουν την χρονική διάρκεια της έκθεσης στους βλαπτικούς παράγοντες, ενώ διαταράσσουν την ψυχική και την οικογενειακή ισορροπία των εργαζομένων.

Κατά συνέπεια, σε έκτακτες συνθήκες η επικινδυνότητα του πυροσβεστικού επαγγέλματος χαρακτηρίζεται πολύ μεγάλη (επίπεδο Β) και απαιτούνται βελτιώσεις υψηλής προτεραιότητας. Στις περιπτώσεις αυτές πολύ σημαντική θα μπορούσε να είναι η πρόβλεψη για εποχιακούς ή εθελοντές πυροσβέστες εκπαιδευμένους και έτοιμους να αναλάβουν καθήκοντα όταν χρειαστεί.

6.2.7. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑ ΑΤΟΜΟ

Τέλος σημαντική θα μπορούσε να είναι η εκτίμηση της επικινδυνότητας ανά άτομο, η οποία επικεντρώνεται και συνυπολογίζει ατομικά χαρακτηριστικά, ευπάθειες και ιδιαιτερότητες του πυροσβέστη. Επίσης επιβαρυντικούς παράγοντες, κάπνισμα, παχυσαρκία και προδιαθεσικούς παράγοντες για σημαντικές παθήσεις.

Όταν η ευπάθεια ενός πυροσβέστη δεν του επιτρέπει την ανάληψη συγκεκριμένων δράσεων, θα μπορούσε να είναι πολύ αποδοτικός σε διαφορετικά καθήκοντα, προσωρινά ή και μόνιμα.

6.2.8. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ

Οι κίνδυνοι, ένας ή περισσότεροι, συνήθως με επαναληπτικότητα, συνολικά κατατάσσουν το πυροσβεστικό επάγγελμα στην ομάδα των πιο επικίνδυνων επαγγελμάτων. Επιπλέον σημαντικό ρόλο παίζει η ευπάθεια του κάθε εργαζομένου, η οποία μπορεί να προκύπτει από παράγοντες κληρονομικούς, προδιαθεσικούς ή επιβαρυντικούς της υγείας. Επίσης η συμπεριφορά του πυροσβέστη σε ώρα δράσης αποτελεί παράγοντα που επηρεάζει σημαντικά την επικινδυνότητα και θα πρέπει να λαμβάνεται πάντοτε υπόψη.

6.3. ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Για την ποσοτική εκτίμηση της επαγγελματικής επικινδυνότητας - η οποία αποτελεί περισσότερο αντικειμενική μέθοδο - χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική έκφραση της επικινδυνότητας κατά Hammer/Fine :

$$R = L \times S \times F$$

Όπου R(risk) η επικινδυνότητα,
L (likelihood) ο δείκτης πιθανότητας συμβάντος,
S (severity) ο δείκτης σοβαρότητας της απώλειας,
F (frequency) ο δείκτης συχνότητας της έκθεσης.

Η πιθανότητα συμβάντος σχετίζεται με τα μέτρα που λαμβάνονται, ενώ η σοβαρότητα και η συχνότητα έκθεσης σχετίζονται με τη φύση της δραστηριότητας.

Η τιμή της επικινδυνότητας, εκτός από την πιθανότητα και σοβαρότητα του συμβάντος και από την συχνότητα έκθεσης, είναι συνάρτηση και του αριθμού των ατόμων που εκτίθενται στον κίνδυνο, καθώς και της λήψης ή όχι προληπτικών μέτρων για τον εργαζόμενο και το περιβάλλον. Ως εκ τούτου η επικινδυνότητα εκφράζεται με το γινόμενο:

Επικινδυνότητα (E)= ΠΕ X ΣΟ X ΑΕ X ΣΕ X ΠΜ,

Όπου ΠΕ ο συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης συμβάντος.

ΣΟ - συντελεστής σοβαρότητας συμβάντος.

ΑΕ - συντελεστής αριθμού εκτεθειμένων ατόμων.

ΣΕ - συντελεστής συχνότητας έκθεσης

ΠΜ - συντελεστής λήψης προληπτικών μέτρων (ΠΜ=ΠΜ1 X ΠΜ2, για τα άτομα και το περιβάλλον αντίστοιχα).

Η πιθανότητα ενός συμβάντος βαθμολογείται από 1-10, δηλαδή ο Δείκτης Πιθανότητας κυμαίνεται από 1-10, όπου στο 10 αντιστοιχεί το «Αναπόφευκτο» και στο 1 το «Απίθανο», όπως φαίνεται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3: Δείκτης Πιθανότητας

ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑΣ “ΠΕ”	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
10	ΑΝΑΠΟΦΕΥΚΤΟ
9	ΣΧΕΔΟΝ ΣΙΓΟΥΡΟ
8	ΠΟΛΥ ΠΙΘΑΝΟ
7	ΠΙΘΑΝΟ
6	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ>50%
5	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ=50%
4	ΠΙΘΑΝΟΤΗΤΑ<50
3	ΣΧΕΔΟΝ ΑΠΙΘΑΝΟ
2	ΠΟΛΥ ΑΠΙΘΑΝΟ
1	ΑΠΙΘΑΝΟ

Ο Δείκτης Βαρύτητας κυμαίνεται επίσης από 1-10, όπου το 10 αντιστοιχεί στον «Θάνατο» και στο 1 στο «Καμία βλάβη υγείας», ενώ τα ενδιάμεσα νούμερα αντιστοιχούν σε παθολογικές καταστάσεις που έχουν ενδιάμεση βαρύτητα, όπως φαίνεται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4: Δείκτης βαρύτητας/σοβαρότητας

ΔΕΙΚΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ “ΣΟ”	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
10	ΘΑΝΑΤΟΣ
9	ΜΟΝΙΜΗ ΟΛΙΚΗ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑ
8	ΜΟΝΙΜΗ ΣΟΒΑΡΗ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑ
7	ΜΟΝΙΜΗ ΕΛΑΦΡΑ ΑΝΙΚΑΝΟΤΗΤΑ
6	ΑΠΟΥΣΙΑ >3 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ ΧΩΡΙΣ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΡΡΩΣΗ
5	ΑΠΟΥΣΙΑ >3 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΡΡΩΣΗ
4	ΑΠΟΥΣΙΑ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΡΡΩΣΗ ΑΠΟ 3 ΗΜΕΡΕΣ ΕΩΣ 3 ΕΒΔΟΜΑΔΕΣ
3	ΑΠΟΥΣΙΑ <3 ΗΜΕΡΕΣ ΜΕ ΠΛΗΡΗ ΑΝΑΡΡΩΣΗ
2	ΤΡΑΥΜΑΤΙΣΜΟΣ ΧΩΡΙΣ ΑΠΩΛΕΙΑ ΗΜΕΡΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΡΡΩΣΗ
1	ΚΑΜΜΙΑ ΒΛΑΒΗ ΥΓΕΙΑΣ

Ο συντελεστής αριθμού εκτεθειμένων ατόμων (ΑΕ) κυμαίνεται από 1-12 ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που εκτίθενται(πίνακας 5)

Πίνακας 5: Δείκτης αριθμού εκτεθειμένων ατόμων

ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΤΕΘΕΙΜΕΝΩΝ	ΑΕ
1-2 άτομα	1
3-10 άτομα	2
11-20 άτομα	4
21-50 άτομα	8
Πάνω από 50 άτομα	12

Τέλος ο Δείκτης Συχνότητας κυμαίνεται από 1-10, όπου στο 10 αντιστοιχεί το «Μόνιμη έκθεση στον κίνδυνο» και στο 1 το «Έκθεση στον κίνδυνο ανά 5 έτη», όπως φαίνεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 6: Δείκτης Συχνότητας

ΔΕΙΚΤΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ “ΣΕ”	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
10	ΜΟΝΙΜΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ
9	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/30’’
8	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/1’
7	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/30’
6	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/1hr
5	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/Βάρδια
4	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/Εβδομάδα
3	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/Μήνα
2	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/Έτος
1	ΕΚΘΕΣΗ ΣΤΟΝ ΚΙΝΔΥΝΟ/5 έτη

Το γινόμενο που θα προκύψει είναι ο δείκτης επικινδυνότητας, ανάλογα με το επίπεδο του οποίου ακολουθούν τα συνιστώμενα μέτρα, όπως αυτά φαίνονται στον πίνακα 6.

Πίνακας 7: Δείκτης επικινδυνότητας

ΔΕΙΚΤΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ “Ε”	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
800-1000	ΑΜΕΣΗ ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ
600-800	ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΤΟΣ ΕΒΔΟΜΑΔΟΣ
400-600	ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΤΟΣ ΜΗΝΟΣ
200-400	ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΤΟΣ ΕΤΟΥΣ
<200	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΧΩΡΙΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ

Προκειμένου να γίνει η ποσοτική εκτίμηση της επαγγελματικής επικινδυνότητας του πυροσβεστικού επαγγέλματος χρησιμοποιήθηκαν και πάλι κυρίως στατιστικά δεδομένα, η διεθνής βιβλιογραφία και επίσης οι απαντήσεις των πυροσβεστών στο ερωτηματολόγιο που διανεμήθηκε. Οι πυροσβέστες εργάζονται σε μικρές ομάδες (3-10 άτομα), που εναλλάσσονται σε βάρδιες.

6.3.1. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Επικινδυνότητα (E)= ΠΕ X ΣΟ X ΑΕ X ΣΕ X ΠΜ

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : σχεδόν σίγουρο 9

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ : Η σοβαρότητα εξαρτάται από παράγοντες όπως το είδος της χημικής ουσίας, η απόσταση, η διάρκεια και η ένταση της έκθεσης. Η επίπτωση είναι είτε οξεία είτε χρόνια, συνήθως είναι σοβαρή, με μεγάλο εύρος στη βαρύτητα. Συντελεστής για οξείες παροδικές επιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε το 4 (απουσία 3ημέρες-3εβδομάδες, με πλήρη ανάρρωση), ενώ για χρόνιες 8 (μόνιμη σοβαρή ανικανότητα πχ κακοήθεια) και για θάνατο 10.

Συντελεστής αριθμού εκτεθειμένων εργαζομένων ΑΕ. Πρακτικά όλοι οι πυροσβέστες που λαμβάνουν μέρος σε μία ομάδα δράσης θεωρούνται εκτεθειμένοι (3-10 άτομα, συντελεστής 2). Αυτός ο συντελεστής χρησιμοποιήθηκε σε όλους τους υπολογισμούς.

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: Επειδή η έκθεση σε τοξικό παράγοντα ποικίλλει, στους υπολογισμούς μας χρησιμοποιήσαμε την έκθεση ανά μήνα (συντελεστής 3), εκτός από τη μόνιμη σοβαρή βλάβη/ανικανότητα που υπολογίστηκε ως έκθεση ανά έτος (συντελεστής 2), και τα θανατηφόρα περιστατικά, που η συχνότητα υπολογίστηκε ως έκθεση ανά 5 έτη (συντελεστής 1).

Συντελεστής λήψης προληπτικών μέτρων ΠΜ: Το ΠΜ1 αναφέρεται σε ατομικά προληπτικά μέτρα και το ΠΜ2 στην προστασία του περιβάλλοντος. Θεωρούμε ότι οι πυροσβέστες φορούν ΜΑΠ (μάσκα, γάντια, γυαλιά ασφαλείας), εκτός από μερικές

περιπτώσεις όπου ο κίνδυνος δεν είναι εμφανής και υπάρχει το ενδεχόμενο να τα αφαιρούν. $PM1=0,4$ και $PM2=1$

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ:

A). Δείκτης επικινδυνότητας για παθολογικές καταστάσεις που απαιτούν απουσία <3 ημέρες και πλήρη ανάρρωση, υπολογισμένος με χρήση ΜΑΠ :

$9 * 4 * 2 * 3 * [0,4 * 1] = 86,4$ - Απαιτείται παρακολούθηση χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

- Χωρίς χρήση ΜΑΠ : $9*4*2*3 = 216$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους.

B). Δείκτης επικινδυνότητας για μόνιμη σοβαρή ανικανότητα, με χρήση ΜΑΠ:

$9*8*2*2*0,4 = 115,2$ Απαιτείται παρακολούθηση χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

- Χωρίς χρήση ΜΑΠ: $9*8*2*2 = 288$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους.

Γ). Δείκτης επικινδυνότητας για θανατηφόρα περιστατικά, με χρήση ΜΑΠ:

$9*10*2*1*0,4 = 72$ Απαιτείται παρακολούθηση χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

- Χωρίς χρήση ΜΑΠ : $9*10*2*1 = 180$

Από τα αποτελέσματα που προέκυψαν παρατηρούμε ότι η χρήση ΜΑΠ βελτιώνει σημαντικά τον δείκτη επικινδυνότητας, τροποποιώντας ακόμη και την ανάγκη ή την αμεσότητα λήψης μέτρων.

Επίσης παρατηρούμε ότι στα σχετικά ηπιότερα περιστατικά μετά από έκθεση σε επιβλαβείς χημικές ουσίες και στα περιστατικά που προκαλούν μόνιμη σοβαρή βλάβη, φαίνεται ότι η συστηματική παρακολούθηση και χρήση ΜΑΠ μπορούν να βελτιώσουν το επίπεδο επικινδυνότητας.

Όσον αφορά τα θανατηφόρα περιστατικά φαίνεται ότι η χρήση ΜΑΠ, καθώς και η επαγρύπνηση και παρακολούθηση, μειώνουν μεν την επικινδυνότητα, μπορεί όμως να αφορούν απρόβλεπτα επικίνδυνες καταστάσεις ή να συμβαίνουν σε πυροσβέστες με προδιαθεσικούς ή επιβαρυντικούς για την υγεία παράγοντες οι οποίοι συνέβαλαν στη μοιραία κατάληξη και δεν ήταν δυνατόν να προβλεφθούν.

6.3.2. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΦΥΣΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Από τους συχνότερους φυσικούς παράγοντες που αντιμετωπίζουν οι πυροσβέστες είναι οι υψηλές θερμοκρασίες και ο θόρυβος.

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : σχεδόν σίγουρο (συντελεστής 9) για την θερμοκρασία/ εγκαύματα και πολύ πιθανό (συντελεστής 8) για την έκθεση σε θόρυβο.

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία >3εβδομάδες, με πλήρη ανάρρωση για τα εγκαύματα (συντελεστής 5) και μόνιμη ελαφρά ανικανότητα (συντελεστής 7) για τις διαταραχές ακοής.

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: θεωρούμε ότι η επικινδυνότητα υπάρχει ανά βάρδια, και χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης 5.

Από τον ποσοτικό προσδιορισμό της επικινδυνότητας για έκθεση σε φυσικούς παράγοντες, προκύπτουν τα παρακάτω γινόμενα. Επειδή δεν αναφερόμαστε σε χημικούς παράγοντες ο δείκτης ΠΜ=1

A). Δείκτης επικινδυνότητας για εργασία σε υψηλές θερμοκρασίες/εγκαύματα .

$9*5*2*5*1=450$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός μηνός.

B). Δείκτης επικινδυνότητας για εργασία σε υψηλούς θορύβους.

$8*7*2*5*1= 560$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός μηνός.

Από τα προηγούμενα γινόμενα παρατηρούμε ότι ο δείκτης επικινδυνότητας από τις υψηλές θερμοκρασίες είναι σημαντικός, και βρίσκεται στο επίπεδο που απαιτείται λήψη μέτρων εντός μηνός, δηλαδή σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι στολές των πυροσβεστών στη διάρκεια κατάσβεσης πυρκαγιών είναι κατασκευασμένες από πυρίμαχο υλικό που αντανάκλα τη θερμότητα. Τα ειδικά παπούτσια, το κράνος και τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, παρέχουν προστασία από τις υψηλές θερμοκρασίες, τα εγκαύματα και τις επιπτώσεις στην υγεία από την υπερθέρμανση. Οι στολές και τα Μέσα Ατομικής Προστασίας που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι κατάλληλα και σε καλή κατάσταση. Στα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν, οι υψηλές θερμοκρασίες και τα εγκαύματα θεωρούνται, σχεδόν από το σύνολο των πυροσβεστών ως πολύ υψηλοί επαγγελματικοί κίνδυνοι.

Οι 69/77 (89,61%) των πυροσβεστών θεωρούν την έκθεση σε θορύβους κατά την διάρκεια της εργασίας ως μέσο, χαμηλό ή καθόλου κίνδυνο. Παρά ταύτα από τον ποσοτικό προσδιορισμό προκύπτει ότι η έκθεση σε θόρυβο αποτελεί κίνδυνο που απαιτεί προγραμματισμό μέτρων εντός μηνός. Απαραίτητη η χρήση προστασίας ακοής με ΜΑΠ. Πρόκειται για κίνδυνο που έχει απώτερες επιπτώσεις στην υγεία των πυροσβεστών, που δεν είναι απόλυτα εμφανείς στη διάρκεια έκθεσης.

6.3.3. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΕΚΘΕΣΗ ΣΕ ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Περίπου οι μισοί πυροσβέστες που απάντησαν το ερωτηματολόγιο, εκτιμούν τους βιολογικούς κινδύνους ως πολύ σημαντικούς και το ένα τέταρτο τους θεωρούν ως μέσους κινδύνους. Κατά τον υπολογισμό της επικινδυνότητας λόγω έκθεσης σε κάθε είδος βιολογικού κινδύνου, χρησιμοποιήθηκαν συντελεστές ως ακολούθως:

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : πολύ πιθανό 8.

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία >3εβδομάδες, με πλήρη ανάρρωση (5).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: θεωρούμε ότι η επικινδυνότητα υπάρχει ανά βάρδια και ο δείκτης που χρησιμοποιήθηκε είναι 5.

Ο ποσοτικός προσδιορισμός της επικινδυνότητας από έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες (μικρόβια, αίμα), υπολογισμένος με χρήση ΜΑΠ, έδωσε το εξής γινόμενο:

$8*5*2*5*0,4 = 160$ Απαιτείται παρακολούθηση χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

Ως ΜΑΠ αναφέρονται, οι αναπνευστικές συσκευές, αλλά κυρίως τα γάντια π.χ. στη διάσωση ατόμων από φυσικές καταστροφές, απεγκλωβισμούς κλπ.

- Χωρίς την χρήση ΜΑΠ η επικινδυνότητα είναι πολύ μεγαλύτερη $8*5*2*5=400$ (απαιτείται λήψη μέτρων εντός μηνός).

Οι πυροσβέστες θα πρέπει να ενημερώνονται για την επικινδυνότητα από μικροβιακούς παράγοντες και μολύνσεις και να γνωρίζουν τί πρέπει να κάνουν μετά από πιθανή μόλυνση. Οι γιατροί που είναι υπεύθυνοι για την ιατρική παρακολούθηση των πυροσβεστών θα πρέπει να περιλαμβάνουν στον παρακλινικό έλεγχο ειδικές εξετάσεις και να κατευθύνουν τους πυροσβέστες στον προληπτικό εμβολιασμό κατά της ηπατίτιδας Β.

6.3.4. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Οι εργονομικοί παράγοντες υπολογίστηκαν συνολικά (επικίνδυνο περιβάλλον εργασίας για πτώσεις, ολισθήσεις, άρση βαρών, μετακίνηση ανθρώπων και αντικειμένων).

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : αναπόφευκτο 10.

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία >3εβδομάδες, χωρίς πλήρη ανάρρωση (6).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: ανά βάρδια, χρησιμοποιήθηκε δείκτης 5.

$ΠΜ=1$

Υπολογισμός δείκτη επικινδυνότητας:

$10*6*2*5*1 = 600$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός εβδομάδος.

Η ενημέρωση και εκπαίδευση των πυροσβεστών στη μετακίνηση και άρση βαρών θα πρέπει να είναι συνεχής και επαναλαμβανόμενη, παράλληλα με τη διατήρηση καλής φυσικής κατάστασης και την άμεση αντιμετώπιση μυοσκελετικών προβλημάτων. Η εκπαίδευση στη μετακίνηση και άρση βαρών θα μπορούσε να είναι υποχρεωτική.

Η επικινδυνότητα αυξάνεται όταν ο χώρος δράσης είναι περιορισμένος, επίσης με την πάροδο των ετών και πιθανούς προηγούμενους τραυματισμούς.

6.3.5. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΨΥΧΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ - ΣΤΡΕΣ

Ο υπολογισμός της επικινδυνότητας από ψυχολογικούς παράγοντες και στρες, έγινε με την χρήση συντελεστή πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : σχεδόν σίγουρο (9).

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία από 3 ημέρες-3εβδομάδες, με πλήρη ανάρρωση (4).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: ανά μήνα (3).

ΠΜ=1

Υπολογισμός δείκτη επικινδυνότητας:

$9*4*2*3*1 = 216$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους.

Η ψυχολογική επιβάρυνση των πυροσβεστών είναι πολύ πιθανό να σχετίζεται και με άλλους επιβαρυντικούς παράγοντες εκτός της εργασίας, όπως η οικογενειακή κατάσταση και άλλες υποχρεώσεις. Επίσης σημαντικό ρόλο παίζουν τα χρόνια υπηρεσίας στο πυροσβεστικό επάγγελμα.

Η παρακολούθηση των πυροσβεστών θα πρέπει να γίνεται συστηματικά και με πρόγραμμα και να περιλαμβάνει την εκτίμηση της ψυχικής υγείας, και την αξιολόγηση ψυχικών συμπτωμάτων, ώστε να προληφθεί η πιθανότητα εκδήλωσης συμπτωμάτων burnout.

6.3.6. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : σχεδόν σίγουρο (9).

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία από 3 ημέρες-3εβδομάδες, με πλήρη ανάρρωση (4).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: ανά μήνα (3).

ΠΜ=1

Υπολογισμός δείκτη επικινδυνότητας από την οργάνωση της εργασίας, βάρδιες, φόρτος εργασίας, ωράρια, νυκτερινή εργασία:

$9*4*2*3*1 = 216$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους.

Από τις απαντήσεις των πυροσβεστών στο ερωτηματολόγιο υπάρχει συμφωνία ότι οι συνθήκες εργασίας αποτελούν πολύ σημαντικό παράγοντα κινδύνου. Η λήψη μέτρων περιλαμβάνει την ενίσχυση του ΠΣ με εποχιακούς και εθελοντές πυροσβέστες, οι οποίοι θα βοηθήσουν το έργο των μόνιμων πυροσβεστών, ιδιαίτερα σε έκτακτες ανάγκες κατά τις οποίες η οργάνωση της εργασίας επιβαρύνεται σημαντικά.

6.3.7. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ

Θα ήταν χρήσιμο να γίνει ανάλυση της επικινδυνότητας κατά τομέα δράσης, το οποίο έχει σημαντική δυσκολία, γιατί παρεμβαίνουν παράγοντες, οι οποίοι δεν μπορούν μερικές φορές να υπολογιστούν.

Θα αναλύσουμε την επικινδυνότητα από την κατάσβεση δασικών πυρκαγιών, αφενός γιατί θεωρείται από τις πιο επικίνδυνες δράσεις των πυροσβεστών, αφετέρου γιατί το επάγγελμα του πυροσβέστη είναι συνυφασμένο με τη φωτιά, όπως υποδηλώνει και το όνομά τους.

Η επικινδυνότητα από την κατάσβεση πυρκαγιών προέρχεται από πολλαπλούς παράγοντες κινδύνου, εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών και καπνού, υψηλές θερμοκρασίες, θόρυβος, υπερπροσπάθεια, τραυματισμοί, πτώσεις, μυοσκελετικές κακώσεις, ωράρια εργασίας, ψυχική επιβάρυνση κλπ.

Επίσης είναι πολύ πιθανό οι επιπτώσεις στην υγεία από την έκθεση σε χημικούς παράγοντες να εμφανιστούν σε μελλοντικό χρόνο, ακόμη και μετά την συνταξιοδότηση και αποχώρηση από την εργασία.

A). ΟΞΕΑ ΣΥΜΒΑΝΤΑ (αίσθημα δύσπνοιας, βήχας, αρρυθμίες κλπ).

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : αναπόφευκτο (10).

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία < 3 ημέρες με πλήρη ανάρρωση (3).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: ανά βάρδια (5).

Υπολογισμός δείκτη επικινδυνότητας με χρήση ΜΑΠ:

$10*3*2*5*0,4 = 120$ Απαιτείται παρακολούθηση χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

- Χωρίς χρήση ΜΑΠ : $10*3*2*5 = 300$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους

B). ΧΡΟΝΙΑ ΣΥΜΒΑΝΤΑ (έκθεση σε χημικές ουσίες και κακοήθειες)

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : σχεδόν σίγουρη η έκθεση σε χημικές ουσίες (9).

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: μόνιμη σοβαρή ανικανότητα (8).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: ανά έτος, συντελεστής (2) - (Υπολογίζεται η έκθεση σε καρκινογόνους παράγοντες).

Υπολογισμός δείκτη επικινδυνότητας με χρήση ΜΑΠ:

$9*8*2*2*0,4 = 115,2$ Απαιτείται παρακολούθηση, χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

- Χωρίς ΜΑΠ: $9*8*2*2 = 288$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους.

Γενικότερα στις ερευνητικές μελέτες υπάρχει δυσκολία να προσδιοριστεί η πιθανότητα καρκινογένεσης του πυροσβεστικού επαγγέλματος, γιατί θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο διαφορετικός τομέας δράσης και η ιδιαιτερότητα της έκθεσης στον κίνδυνο. Ως εκ τούτου για να συσχετιστεί το πυροσβεστικό επάγγελμα με την πρόκληση καρκίνου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη:

- Ο αριθμός των ετών εργασίας.
- Τα διαφορετικά χρονικά διαστήματα στα διάφορα αντικείμενα εργασίας.
- Η χρονική διάρκεια και οι τρόποι έκθεσης στη φωτιά (λαμβάνοντας υπόψη τις πολύ σύντομες αλλά έντονες εκθέσεις στον κίνδυνο).
- Τα είδη και η καταλληλότητα των Μέσων Ατομικής Προστασίας που χρησιμοποιήθηκαν στη διάρκεια της κατάσβεσης.
- Η ατομική ευαισθησία του κάθε ατόμου, η οποία καθορίζεται γενετικά.
- Άλλες επιλογές και ο τρόπος ζωής, που θα μπορούσε να επηρεάζει την επικινδυνότητα για εμφάνιση καρκίνου, για παράδειγμα το κάπνισμα.

Επιπλέον παράγοντες όπως η θερμοκρασία του αέρα, η θερμότητα που παράγεται και το γεγονός ότι οι επικίνδυνες χημικές ουσίες αποτελούν άλλοτε άλλα μείγματα χημικών ουσιών, καθώς και το γεγονός ότι ο καρκίνος εξελίσσεται σε διάρκεια δεκάδων ετών μέχρι την εμφάνισή του, δυσκολεύουν ακόμη περισσότερο τους υπολογισμούς.

6.3.8. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΕΚΤΑΚΤΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Χαρακτηριστικό στις περιπτώσεις αυτές είναι τα εξαντλητικά ωράρια και βάρδιες. Κυρίως αναφερόμαστε σε δασικές πυρκαγιές στους καλοκαιρινούς μήνες ή σε φυσικές καταστροφές πχ σεισμοί, πλημμύρες.

Οι υπολογισμοί μας για φυσικές καταστροφές έδειξαν τα εξής:

Συντελεστής πιθανότητας εμφάνισης ΠΕ : πολύ πιθανό (8).

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ: απουσία<3ημέρες με πλήρη ανάρρωση (3).

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ: ανά έτος (2).

Υπολογισμός δείκτη επικινδυνότητας, με χρήση ΜΑΠ:

$8*3*2*2*0,4 = 38,4$ Απαιτείται παρακολούθηση, χωρίς απαραίτητα λήψη μέτρων.

6.3.9. ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ ΣΕ ΣΥΝΟΛΟ

Θεωρώντας ότι το πυροσβεστικό επάγγελμα περικλείει πολλαπλούς κινδύνους, χρησιμοποιούμε τον συντελεστή πιθανότητας εμφάνισης βλάβης ΠΕ=9 (σχεδόν σίγουρο).

Συντελεστής σοβαρότητας ΣΟ, κατά μέσο όρο και από οποιαδήποτε αιτία: υπολογίζοντας απουσία από 3 ημέρες-3εβδομάδες, με πλήρη ανάρρωση, συντελεστής 4.

Συντελεστής συχνότητας έκθεσης ΣΕ κατά μέσο όρο: ανά μήνα (3).

Υπολογισμός συνολικού δείκτη επικινδυνότητας από την εργασία των πυροσβεστών:

$9*4*2*5 = 360$ Απαιτείται λήψη μέτρων εντός έτους. Στον υπολογισμό δεν είναι δυνατόν να ληφθούν υπόψη ατομικές ευαισθησίες και ειδικές καταστάσεις και συνθήκες.

Οι υπολογισμοί έγιναν χωρίς χρήση ΜΑΠ, η χρήση των οποίων θα βελτιώσει σημαντικά τον συντελεστή επικινδυνότητας.

Το πυροσβεστικό επάγγελμα περιλαμβάνεται στα περισσότερα επικίνδυνα επαγγέλματα, όπως προκύπτει από την διεθνή βιβλιογραφία, τα ποσοστά ατυχημάτων σε πυροσβέστες, δείκτες νοσηρότητας, ακόμη και θανάτων από συγκεκριμένα νοσήματα.

Στον ανωτέρω υπολογισμό της συνολικής επικινδυνότητας ελήφθησαν υπόψη οι απαντήσεις που δόθηκαν στο ερωτηματολόγιο, οι οποίες αντικατοπτρίζουν την άποψη των εν ενεργεία πυροσβεστών για τους παράγοντες που θεωρούν οι ίδιοι επικίνδυνους στο πυροσβεστικό επάγγελμα.

Η λήψη μέτρων, τα οποία θα αναφερθούν αναλυτικά στη συνέχεια της μελέτης, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες και τα πρότυπα διεθνών Οργανισμών για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων στο χώρο εργασίας και σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες Ιατρικών Εταιρειών, όσον αφορά τα μέτρα πρόληψης και την αντιμετώπιση νοσημάτων.

6.4. ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

6.4.1. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Σκοπός του ερωτηματολογίου είναι να αποτυπωθεί η υγεία και φυσική κατάσταση των εν ενεργεία πυροσβεστών, καθώς και η άποψή τους ως προς την επικινδυνότητα του επαγγέλματός τους και επιπλέον να γίνουν συσχετίσεις των ατομικών τους χαρακτηριστικών και συνηθειών και της κατάστασης της υγείας τους. Τα συμπεράσματα θα κατευθύνουν τα μέτρα που θα πρέπει να ληφθούν για την ασφάλεια και θα καθορίσουν την απαραίτητη ιατρική φροντίδα, ώστε οι πυροσβέστες να είναι υγιείς και αποδοτικοί σε όλη τη διάρκεια του επαγγελματικού τους βίου.

Πρόκειται για διατμηματική-συγχρονική μελέτη, η οποία μελετά ένα τυχαίο δείγμα σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και σε συγκεκριμένο τόπο. Προηγήθηκε έγγραφη ενημέρωση της Διοίκησης Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Αθηνών και της Διεύθυνσης Εκπαίδευσης του Αρχηγείου του Πυροσβεστικού Σώματος για τον σκοπό της έρευνας, τον τρόπο συλλογής των δεδομένων με την συμπλήρωση ερωτηματολογίου από τους πυροσβέστες, για την χρησιμοποίηση των αποτελεσμάτων μόνο για τον σκοπό εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας και για την υποχρέωση να τηρηθεί η προστασία των προσωπικών δεδομένων. Μετά την έγκριση διεξαγωγής της έρευνας στο ΠΣ με την χρήση του ερωτηματολογίου, το ερωτηματολόγιο εστάλη με email προς τις γραμματείες 10 Πυροσβεστικών Σταθμών της Αθήνας και της 1^{ης} ΕΜΑΚ (Ειδική Μονάδα Αντιμετώπισης Καταστροφών). Στη συνέχεια διανεμήθηκε από τις γραμματείες προς τους εν ενεργεία πυροσβέστες των συγκεκριμένων πυροσβεστικών Σταθμών, με την διαβεβαίωση ότι θα τηρηθεί πλήρης ανωνυμία κατά την συμπλήρωση, συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων. Το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε από κάθε εργαζόμενο ξεχωριστά, με δική του ελεύθερη βούληση, κατά το χρονικό διάστημα από 20/2/2023 έως 20/5/2023.

Χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, το οποίο επιλέχθηκε με σκοπό να διευκολυνθούν οι συμμετέχοντες πυροσβέστες στη διαδικασία συμπλήρωσης και αποστολής. Το ερωτηματολόγιο παρελήφθη από περίπου 600 πυροσβέστες και απαντήθηκε από 77, δηλαδή ποσοστό 13%. Το μέγεθος του δείγματος δεν ήταν γνωστό από πριν. Κάθε μέλος του πληθυσμού που μελετήθηκε (εργαζόμενοι στους πυροσβεστικούς σταθμούς της Αθήνας), ήταν εν δυνάμει μέλος του δείγματος. Μετά την αποστολή των απαντήσεων, ο συγκεκριμένος πυροσβέστης συμπεριλαμβάνετο στο δείγμα.

Πρόκειται για δείγμα ευκολίας, το οποίο επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί στη μελέτη μας, γιατί η συλλογή του είναι γρήγορη, εύκολη και θα μπορούσε να δώσει σημαντικά περιγραφικά στοιχεία για το ΠΣ και επιπλέον την δυνατότητα να γίνουν μερικές συσχετίσεις μεταβλητών. Η δειγματοληψία ευκολίας ως διαδικασία έχει το μειονέκτημα ότι το δείγμα μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού που πρόκειται να μελετηθεί, με αποτέλεσμα να περιορίζεται η δυνατότητα ευρύτερης εφαρμογής της μελέτης. Εν τούτοις το δείγμα ευκολίας θα μπορούσε να παρέχει μια αρχική εκτίμηση για τον πληθυσμό που μελετάται, σε περίπτωση που υπάρχει επιθυμία η μελέτη να επαναληφθεί σε δεύτερο χρόνο στο μέλλον με την χρήση ενός μεγαλύτερου και πιο αντιπροσωπευτικού δείγματος και πιθανώς με την χρήση ενός μεγαλύτερου και πιο εμπειριστατωμένου ερωτηματολογίου. Επίσης παρά το γεγονός ότι η δειγματοληψία ευκολίας δεν εγγυάται την εκπροσώπηση ολόκληρου του υπό μελέτη πληθυσμού, τα αποτελέσματα θα μπορούσαν να είναι μια καλή αντανάκλαση του πληθυσμού, με την προϋπόθεση ότι η προκατάληψη στη δημιουργία του δείγματος από τους πρόθυμους να συμπληρώσουν το ερωτηματολόγιο πυροσβέστες δεν είναι πολύ μεγάλη. Στη μελέτη μας θεωρούμε ότι η προκατάληψη δεν είναι μεγάλη, εφόσον κάθε πυροσβέστης που έλαβε το ερωτηματολόγιο είχε τη πιθανότητα να συμμετέχει στη μελέτη. Η μελέτη μας δεν περιλαμβάνει περιφερικούς πυροσβεστικούς σταθμούς, για τους οποίους έγινε η παραδοχή ότι έχουν παρόμοιες δράσεις και δεν διαφέρουν σημαντικά από τους πυροσβεστικούς σταθμούς της Αθήνας. Μία διευρυμένη μελέτη, η οποία θα περιλαμβάνει περισσότερους

πυροσβεστικούς σταθμούς από ολόκληρη την Ελλάδα και με μεγαλύτερο δείγμα πυροσβεστών, θα μπορούσε να αποτελεί πρόκληση για το μέλλον.

Στο ερωτηματολόγιο περιλαμβάνονται τα ατομικά στοιχεία του εργαζομένου (ηλικία, φύλο, ύψος, βάρος, χρόνια υπηρεσίας), στοιχεία από την οικογενειακή κατάσταση, συνήθειες όπως κάπνισμα, σωματική άσκηση, κατάσταση της υγείας και οικογενειακό ιατρικό ιστορικό. Επίσης αναφέρεται στην άποψη που έχουν οι πυροσβέστες για τους πιθανούς κινδύνους στην εργασία τους και το ιστορικό ατυχημάτων που είχαν στο παρελθόν.

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται είναι ποσοτικές (quantitative) και ποιοτικές (qualitative). Οι ποσοτικές μεταβλητές είναι είτε συνεχείς (continues) όπως ύψος, βάρος είτε διακριτές (discrete) που εκφράζονται με ακέραιο αριθμό, όπως ο αριθμός παιδιών. Οι ποιοτικές μεταβλητές είναι είτε διατάξιμες (ordinal) οι οποίες μπορούν να ομαδοποιηθούν σε επίπεδα πχ επίπεδο κινδύνου (υψηλός-μέσος- χαμηλός) είτε μη διατάξιμες (nominal) όπως φύλο, οικογενειακή κατάσταση.

6.4.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Α) ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ

Πίνακας 8 : Έτος γέννησης πυροσβεστών

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Έτος γέννησης	77	41	1962	2003	1985.90	11.406

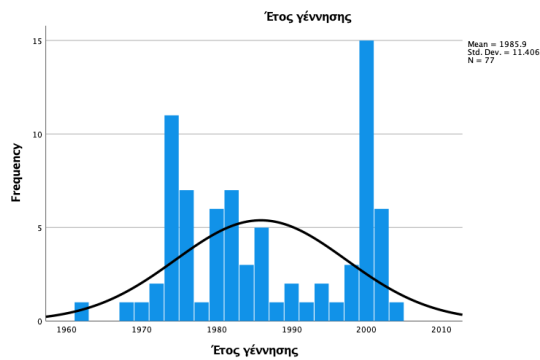
Από τα δημογραφικά χαρακτηριστικά προκύπτει ότι η ηλικία των πυροσβεστών κυμαίνεται από 20 έως 61 ετών, με μέσο όρο (mean) ηλικίας τα 37 έτη. Οι επικρατούσες (mode) ηλικίες είναι 23 και 50 ετών. Διάμεση (median) ηλικία τα 40 έτη.

Πίνακας 9: Περιγραφικά μέτρα της ηλικίας των πυροσβεστών

Statistics - Ηλικία

N	77
Mean	37
Median	40
Mode	23 και 50
Std. Deviation	11,406
minimum	20
maximum	61

Ιστόγραμμα 1: Ηλικία

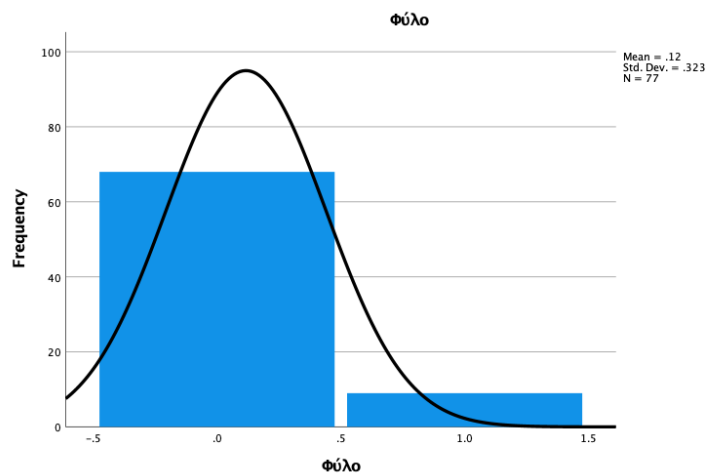


Πίνακας 10 : Περιγραφικά μέτρα του φύλου των πυροσβεστών

Φύλο

	N	%
MALE	68	88.3%
FEMALE	9	11.7%

Ιστόγραμμα 2: Φύλο



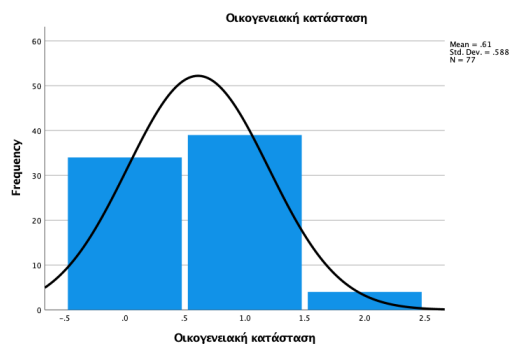
Από τους 77 πυροσβέστες, η πλειοψηφία 68(88,3%) είναι άντρες και 9 (11,7%) γυναίκες.

Πίνακας 11 : Περιγραφικά μέτρα της οικογενειακής κατάστασης των πυροσβεστών

Οικογενειακή κατάσταση

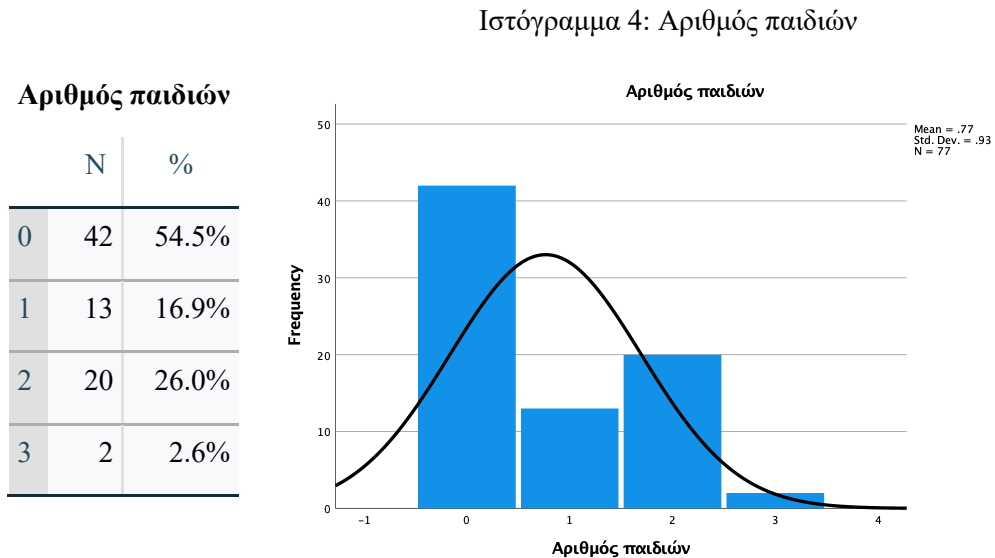
	N	%
Έγγαμος/η	34	44.2%
Αγαμος/η	39	50.6%
Διαζευγμένος/η	4	5.2%

Ιστόγραμμα 3: Οικογενειακή κατάσταση



Από πλευράς οικογενειακής κατάστασης άγαμοι είναι 39(50,6%) πυροσβέστες, έγγαμοι 34 (44,2%) και διαζευγμένοι 4(5,2%)

Πίνακας 12 : Περιγραφικά μέτρα/αριθμός παιδιών



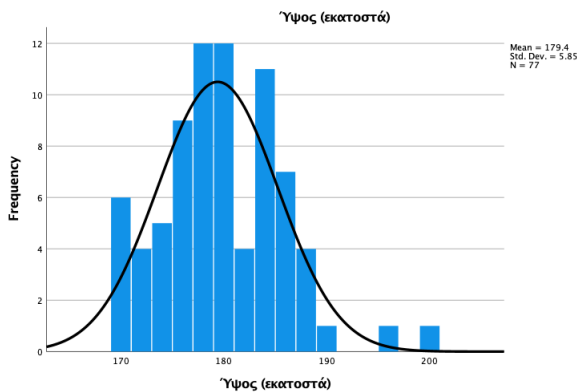
Στο σύνολο των 77 πυροσβεστών, οι 42 δεν έχουν παιδιά (54,5%), ένα παιδί έχουν 13 (16,9%), δύο παιδιά 20 πυροσβέστες (26%) και τρία παιδιά 2 (2,6%). Κανένας πυροσβέστης δεν έχει περισσότερα από τρία παιδιά.

Πίνακας 13: Περιγραφικά μέτρα του ύψους πυροσβεστών

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ύψος (εκατοστά)	77	30	170	200	179.40	5.850
Βάρος (κιλά)	77	69	55	124	83.03	12.156
BMI	77	18.10	18.51	36.62	25.73	3.153

Το ύψος των πυροσβεστών κυμαίνεται από 170cm έως 200cm. Μέσος όρος (mean) 179,40cm, διάμεση τιμή (median) 179cm και επικρατούσα τιμή (mode) 180 cm. Η κατανομή του ύψους των πυροσβεστών είναι συμμετρική και πλησιάζει την κανονική, δεδομένου ότι η μέση τιμή, η επικρατούσα και η διάμεση τιμή σχεδόν συμπίπτουν.

Ιστόγραμμα 5: Γραφική παράσταση του ύψους των πυροσβεστών



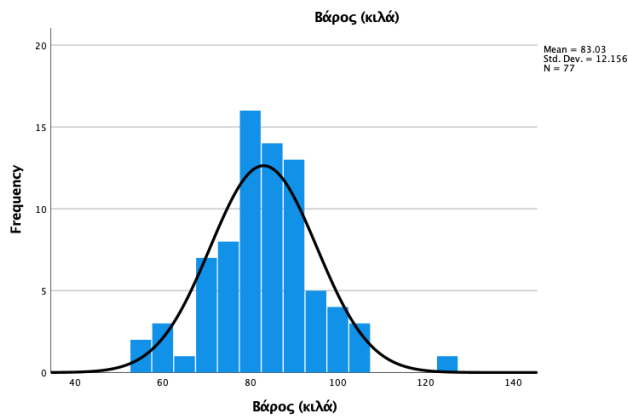
Το βάρος κυμαίνεται από 55 έως 105 Kg. Ο μέσος όρος του βάρους των πυροσβεστών είναι 83 Kg, με επικρατούσα τιμή 80kg και διάμεση 83kg. Η κατανομή του βάρους σώματος των πυροσβεστών είναι συμμετρική και πλησιάζει την κανονική.

Πίνακας 14: Περιγραφικά μέτρα του βάρους των πυροσβεστών

Statistics – Βάρος

Ιστόγραμμα 6: Γραφική παράσταση του βάρους των πυροσβεστών

N	77
Missing	0
Mean	83
Median	83
Mode	80
Std, Deviation	12,20
Minimum	55
Maximum	105



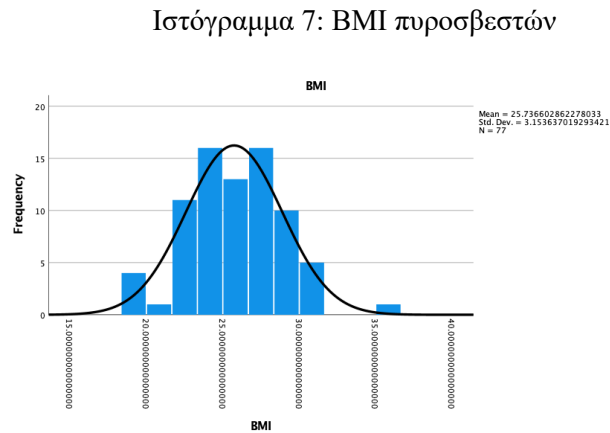
Από το ύψος και το βάρος των πυροσβεστών του δείγματος, υπολογίσθηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI = Βάρος σώματος σε Kg/ ύψος σε τετραγωνικά m)

Το BMI των πυροσβεστών κυμαίνεται από 18,51 έως 36,62 με μέση τιμή 25,73 και διάμεση 25,50. Η επικρατούσα τιμή είναι 26,80. Η καμπύλη κατανομής BMI στους πυροσβέστες είναι συμμετρική, πλησιάζει την κανονική.

Σύμφωνα με τα όρια του NIH (National Heart, Lung and Blood institute), τα άτομα με BMI<18,5 θεωρούνται λιποβαρή, άτομα με BMI=18,5-24,9 φυσιολογικά, με BMI=25-29,9 υπέρβαρα και με BMI ≥30 παχύσαρκα.

Πίνακας 15: Περιγραφικά μέτρα του BMI των πυροσβεστών

N	77
Missing	0
Mean	26,9
Median	25,5
Mode	26,8
Std, Deviation	
Minimum	18,5
Maximum	36,6



Στο δείγμα των πυροσβεστών που μελετήθηκε, 9 πυροσβέστες ήταν παχύσαρκοι (11,69%), 36 υπέρβαροι (46,75%), 32 είχαν φυσιολογικό σωματικό βάρος (41,56%), ενώ κανείς δεν ήταν λιποβαρής.

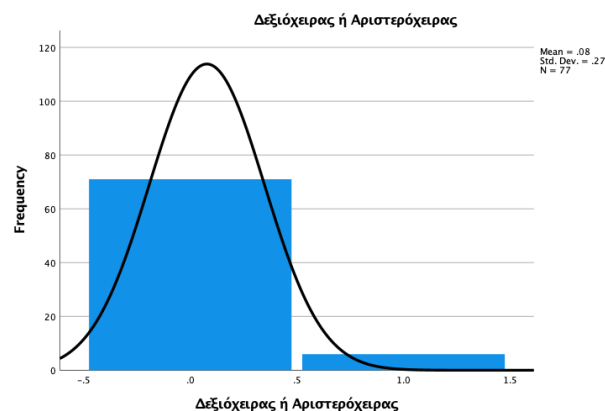
Η μέτρηση του BMI έχει το μειονέκτημα ότι μπορεί να υπερεκτιμήσει το σωματικό λίπος σε άτομα με ανεπτυγμένο μυϊκό ιστό. Για τον λόγο αυτό για πιο ακριβείς μετρήσεις σε κάποιες περιπτώσεις, καλό θα ήταν να μετριέται η περίμετρος της μέσης, δεδομένου ότι εάν το περισσότερο λίπος βρίσκεται γύρω από τη μέση, υπάρχει αυξημένος κίνδυνος για καρδιοπάθειες και σακχαρώδη διαβήτη τύπου 2.

Πίνακας 16 : Δεξιόχειρες, αριστερόχειρες

Ιστόγραμμα 8: Δεξιόχειρας/αριστερόχειρας

Δεξιόχειρας ή Αριστερόχειρας

	N	%
Δεξιόχειρας	71	92.2%
Αριστερόχειρας	6	7.8%



Σχεδόν όλοι οι πυροσβέστες (71 - 92,2%) είναι δεξιόχειρες, 6 αριστερόχειρες (7,8%).

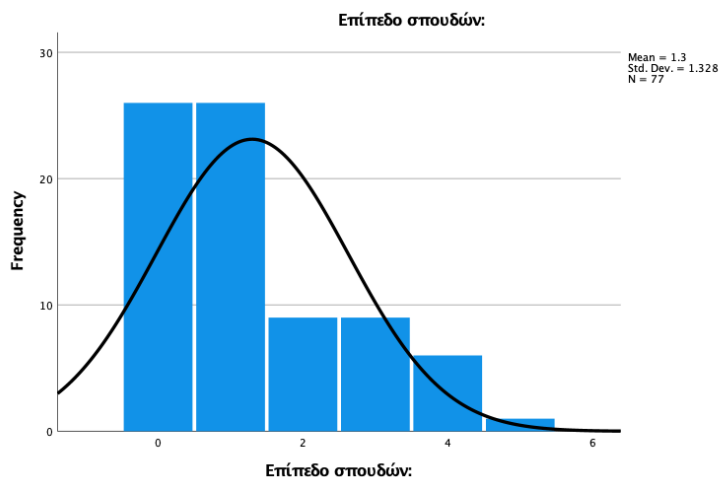
	N	%
Λύκειο	26	33.8%
ΑΕΙ	26	33.8%
Σχολή / ΙΕΚ	9	11.7%
ΤΕΙ	9	11.7%
Μεταπτυχιακό	6	7.8%
Δημοτικό	1	1.3%

Πίνακας 17 : Επίπεδο σπουδών

Μελετώντας το επίπεδο σπουδών, ένας πυροσβέστης (1,3%) είναι απόφοιτος Δημοτικού, απόφοιτοι Λυκείου είναι 26 (33,8%), απόφοιτοι ΙΕΚ 9 (11,7%), απόφοιτοι ΑΕΙ 26 (33,8%) και μεταπτυχιακές σπουδές έχουν 6 πυροσβέστες (7,8%).

Παρατηρούμε ότι 32 πυροσβέστες (41,6%) έχουν ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση (ΑΕΙ και μεταπτυχιακό).

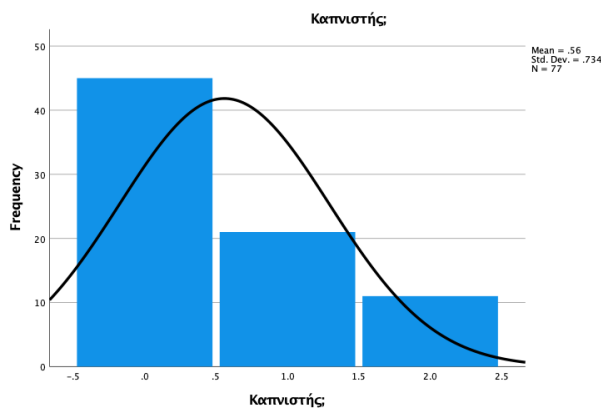
Ιστόγραμμα 9: Επίπεδο σπουδών



Πίνακας 18 : Περιγραφικά μέτρα καπνίσματος

Ιστόγραμμα 10 : Συχνότητα καπνίσματος

Καπνιστής;		
	N	%
ΟΧΙ	45	58.4%
ΝΑΙ	21	27.3%
ΕΧΣΜΟΚΕΡ	11	14.3%



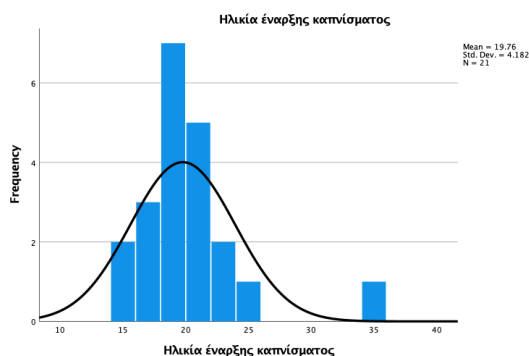
Παρατηρούμε ότι καπνίζουν 21 πυροσβέστες (27,3%), με διακύμανση από 1 έως 50 τσιγάρα ημερησίως, με μέσο όρο (mean) 18, διάμεσο (median) 15 και επικρατούσα τιμή (mode) 20 (ένα πακέτο τσιγάρα ημερησίως).

Η κατανομή του καπνίσματος δεν είναι συμμετρική. Επίσης 45 πυροσβέστες (58,4%) δεν καπνίζουν και 11 (14,3%) έχουν διακόψει το κάπνισμα, δηλαδή συνολικά 56 πυροσβέστες (72,7%) δεν καπνίζουν στη διάρκεια της μελέτης.

Πίνακας 19 : Περιγραφικά μέτρα ηλικίας έναρξης καπνίσματος

Statistics - Κάπνισμα						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ηλικία έναρξης καπνίσματος	21	20	15	35	19.76	4.182

Ιστόγραμμα 11: Ηλικία έναρξης καπνίσματος



Η μέση ηλικία έναρξης καπνίσματος (mean) είναι 19,76 και η διάμεση (median) η οποία εκφράζει την κεντρική θέση της κατανομής των παρατηρήσεων είναι 19. Η επικρατούσα ηλικία έναρξης καπνίσματος (mode) είναι η ηλικία των 18 (5 άτομα, ποσοστό 23,8% των καπνιστών).

Η καμπύλη συχνοτήτων της κατανομής είναι συμμετρική, καθόσον η μέση τιμή (mean), η διάμεση (median), και η επικρατούσα (mode) είναι κοντά, όπως φαίνεται και από το ανωτέρω ιστόγραμμα..

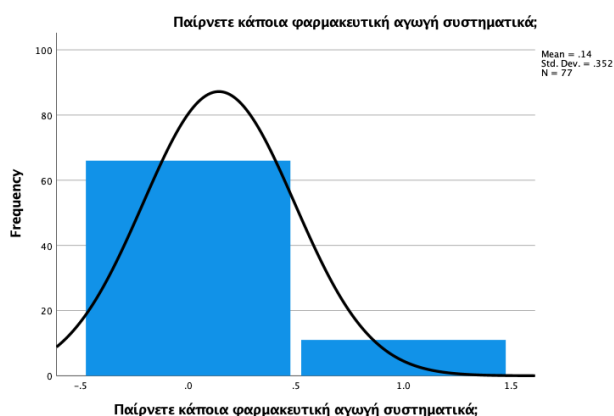
Επειδή το κάπνισμα αποτελεί επιβαρυντικό παράγοντα για την υγεία, η ομάδα των πρώην καπνιστών θα πρέπει να υπολογίζεται μαζί με τους καπνιστές, όταν μελετώνται οι επιπτώσεις στην υγεία από έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες.

Στην ερώτηση αν παίρνουν συστηματικά κάποια φαρμακευτική αγωγή, μόνο 11 πυροσβέστες (14,3%) απάντησαν θετικά, ενώ 66 (85,7%) δεν παίρνουν καμία φαρμακευτική αγωγή.

Πίνακας 20 : Περιγραφικά μέτρα λήψης φαρμακευτικής αγωγής

	N	%
OXI	66	85.7%
ΝΑΙ	11	14.3%

Ιστόγραμμα 12: Λήψη φαρμακευτικής αγωγής



Τα νοσήματα από τα οποία πάσχουν οι πυροσβέστες και για τα οποία παίρνουν φαρμακευτική αγωγή φαίνονται στον πίνακα 21.

Πίνακας 21: Νοσήματα με φαρμακευτική αγωγή

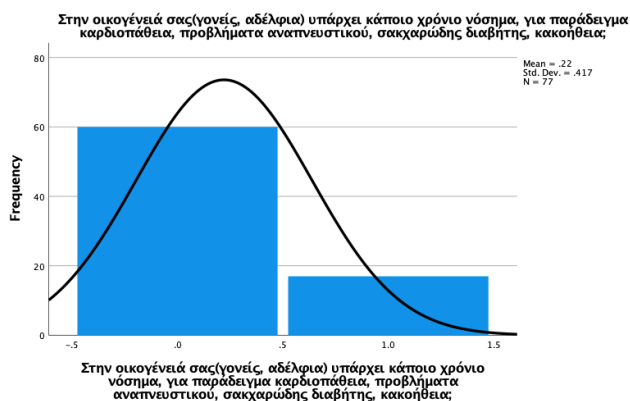
ΝΟΣΗΜΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΣΧΟΝΤΩΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ
Δυσλιπιδαιμία	3	28%
Θυρεοειδοπάθεια	2	18%
Αρτηριακή υπέρταση	1	9%
Καρκίνος	1	9%
Αυτοάνοσο νόσημα	1	9%
Κατάθλιψη	1	9%
Αλλεργίες	1	9%
HIV	1	9%
ΣΥΝΟΛΟ	11	100%

Από τον πίνακα παρατηρούμε ότι το συχνότερο νόσημα για το οποίο οι πυροσβέστες που μελετήθηκαν παίρνουν φαρμακευτική αγωγή είναι οι λιπιδαιμικές διαταραχές (28%) και ακολουθούν διαταραχές του θυρεοειδούς αδένος (18%).

Πίνακας 22 : Περιγραφικά μέτρα ιατρικού οικογενειακού ιστορικού

Ιστόγραμμα 13: Ιατρικό οικογενειακό ιστορικό

	N	%
OXI	60	77.9%
NAI	17	22.1%



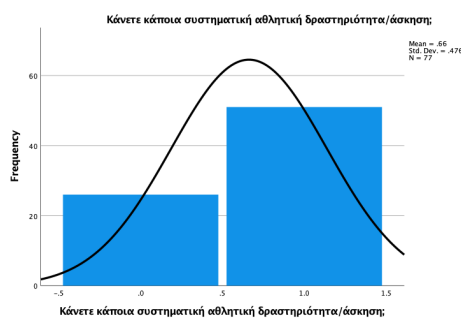
Από το σύνολο των πυροσβεστών που μελετήθηκαν οι 60 (77,9%) δεν είχαν χρόνιο νόσημα στην οικογένειά τους (γονείς, αδέρφια), ενώ οι υπόλοιποι 17 (22,1%) ανέφεραν χρόνια προβλήματα. Αυτά ήταν καρκίνος (5 περιπτώσεις), σακχαρώδης διαβήτης (5), αρτηριακή υπέρταση (3), καρδιοπάθεια (2), αυτοάνοσο νόσημα(1), πνευμονοπάθεια(1).

Πίνακας 23 : Περιγραφικά μέτρα άσκησης

Ιστόγραμμα 14 : Άσκηση

Αθλητική δραστηριότητα/άσκηση

	N	%
OXI	26	33.8%
NAI	51	66.2%



Όσον αφορά την σωματική άσκηση, από τους 77 πυροσβέστες που μελετήθηκαν, οι 51(67,2%) συμμετέχουν σε συστηματική αθλητική δραστηριότητα, ενώ 26(33,8%) δεν αθλούνται συστηματικά.

Από τους 51 πυροσβέστες που αθλούνται, οι 30(58,8%) κάνουν καθημερινή άσκηση, οι 4 (7,8%) μία φορά την εβδομάδα, 16 πυροσβέστες (31,4%) δύο φορές την εβδομάδα , και 1 πυροσβέστης (2%) αναφέρει ότι ασκείται δύο φορές τον μήνα.

Πίνακας 24 : Συχνότητα αθλητικής δραστηριότητας/άσκησης

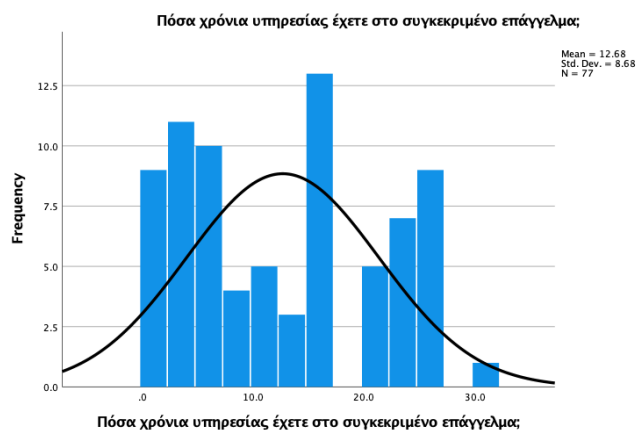
Όχι συστηματική άθληση	26 (33,8%)	
Συστηματική άθληση	Καθημερινά	30 (58,8%)
	Μία φορά την εβδομάδα	4 (7,8%)
	Δύο φορές την εβδομάδα	16 (31,4%)
	Μία φορά τον μήνα	-
	Δύο φορές τον μήνα	1 (2%)
	ΣΥΝΟΛΟ	77

Στην ερώτηση του χρόνου προϋπηρεσίας στο Πυροσβεστικό Σώμα, του χρόνου προϋπηρεσίας στον ίδιο χώρο εργασίας και στην ίδια θέση, οι απαντήσεις αναφέρονται στη συνέχεια.

Οι πυροσβέστες έχουν εργασθεί στο Πυροσβεστικό Σώμα από 1 έως 32 έτη, με μέσο όρο 12,67 έτη, διάμεση τιμή 12 έτη και επικρατούσα 25 έτη.

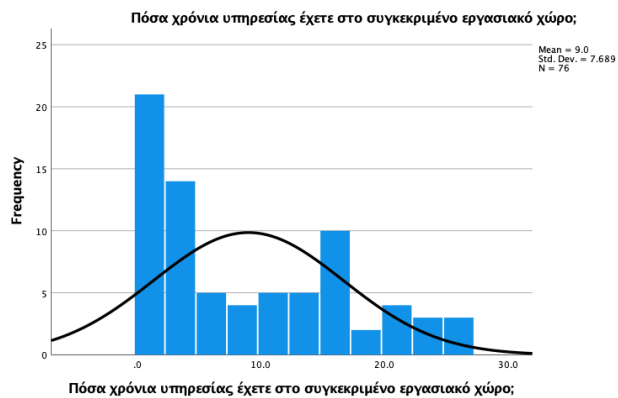
Εάν κατανείμουμε τα έτη εργασίας σε τρεις ομάδες : κάτω από 10, 11-19 και πάνω από 20 έτη, παρατηρούμε ότι 35 πυροσβέστες ανήκουν στην πρώτη ομάδα (45,5%), 20 πυροσβέστες στη δεύτερη (25,9%) και 22 στην τρίτη (28,6%). Η επικρατούσα τιμή για τα έτη εργασίας στο ΠΣ είναι μικρότερη από 10 έτη.

Ιστόγραμμα 15: Χρόνος υπηρεσίας στο ΠΣ



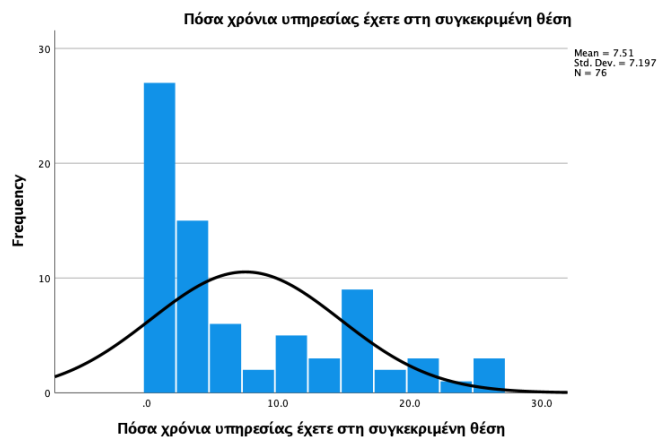
Όσον αφορά τον χρόνο υπηρεσίας στον ίδιο εργασιακό χώρο, ο μέσος όρος είναι 9 έτη, με επικρατούσα τιμή 1 έτος και διάμεση 12. Η κατανομή έχει μεγάλο εύρος τιμών (26 έτη). Περισσότερα από 20 έτη στον ίδιο εργασιακό χώρο έχουν 10 πυροσβέστες (13%), μεταξύ 11-19 έτη 20 πυροσβέστες (26%) και κάτω από 10 έτη στον ίδιο εργασιακό χώρο 47 πυροσβέστες (61%).

Ιστόγραμμα 16: Χρόνος υπηρεσίας στον ίδιο χώρο



Ο μέσος όρος για την εργασία στην ίδια θέση είναι περίπου 7,5 έτη, με ακραίες τιμές τους 8 μήνες και 25 χρόνια και επικρατούσα τιμή τα 2 έτη, διάμεση 3ετη.

Ιστόγραμμα 17: Χρόνου υπηρεσίας στην ίδια θέση



Πίνακας 25:

Περιγραφική στατιστική για χρόνια υπηρεσίας στο ΠΣ, στην ίδιο χώρο και στην ίδια θέση.

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Πόσα χρόνια υπηρεσίας έχετε στο συγκεκριμένο επάγγελμα;	77	31.0	1.0	32.0	12.675	8.6803
Πόσα χρόνια υπηρεσίας έχετε στο συγκεκριμένο εργασιακό χώρο;	77	26.0	1.0	27.0	9.000	7.6885
Πόσα χρόνια υπηρεσίας έχετε στη συγκεκριμένη θέση	77	24.0	1.0	25.0	7.513	7.1967

Παρατηρούμε το μεγάλο εύρος διακύμανσης των τιμών που προέκυψαν σε όλα τα είδη προϋπηρεσίας (στο ΠΣ, στον ίδιο χώρο, στην ίδια θέση), που μπορεί να αποδοθεί εν μέρει σε σημαντικό αριθμό πυροσβεστών που έχουν προσληφθεί στο Πυροσβεστικό Σώμα τα τελευταία 10 χρόνια [35 πυροσβέστες (45,5%) ανήκουν στην ομάδα 'υπηρεσία στο ΠΣ κάτω από 10 χρόνια']. Παρόμοιο συμπέρασμα προκύπτει και από τα ιστογράμματα 15, 16 και 17.

Η ερώτηση που αφορά τον λόγο που οδήγησε τους πυροσβέστες να επιλέξουν το συγκεκριμένο επάγγελμα, είχε την δυνατότητα να συμπεριλάβει περισσότερες από μία απαντήσεις. Από το σύνολο των 77 πυροσβεστών οι 45 (58,4%) συμπεριέλαβαν την απάντηση «η επιθυμία μου να βοηθήσω τους ανθρώπους». Η απάντηση «η επαγγελματική αποκατάσταση» υπήρχε μόνη ή μαζί με άλλες σε 36 άτομα (46,8%). Η «επιρροή από το περιβάλλον» απαντήθηκε από 9 πυροσβέστες (11,7%). Σε 12 πυροσβέστες (15,6%) η επιλογή του πυροσβεστικού επαγγέλματος ήταν τυχαία και 12 ακόμη πυροσβέστες (15,6%) είχαν «άλλο» λόγο επιλογής.

Πίνακας 26 : Λόγος επιλογής πυροσβεστικού επαγγέλματος

ΛΟΓΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΟΣ	N	%	ΣΥΝΔΙΑΣΜΟΙ ΕΠΙΛΟΓΩΝ	N	%
Επιθυμία βοήθειας προς τους ανθρώπους (Α)	45	58,4	A+B+Γ+Δ+E	1	1,29
Επαγγελματική αποκατάσταση (Β)	36	46,8	A+B+Γ+E	1	1,29
Επιρροή από το περιβάλλον (Γ)	9	11,7	A+B+Γ	3	3,89
Τυχαία (Δ)	12	15,6	A+B+Δ	1	1,29
Άλλος λόγος (Ε)	12	15,6	A+Γ+E	1	1,29
			A+B	15	19,48
			A+Γ	2	2,59
			A+Δ	1	1,29
			A+E	1	1,29
			B+Γ	1	1,29
			A	19	24,67
			B	14	18,18
			Δ	9	11,68
			E	8	10,38

Παρατηρούμε επίσης ότι η επικρατούσα απάντηση, που ήταν η «επιθυμία βοήθειας προς τους ανθρώπους», υπήρξε ο μοναδικός λόγος επιλογής του πυροσβεστικού επαγγέλματος για 19 πυροσβέστες (24,67%).

Η επικινδυνότητα στο πυροσβεστικό επάγγελμα δεν αμφισβητείται. Η άποψη των εργαζομένων για την επικινδυνότητα στην εργασία τους, αφενός συνεισφέρει στον υπολογισμό της επικινδυνότητας (risk assessment) στο χώρο εργασίας, αφετέρου στη λήψη των κατάλληλων μέτρων.

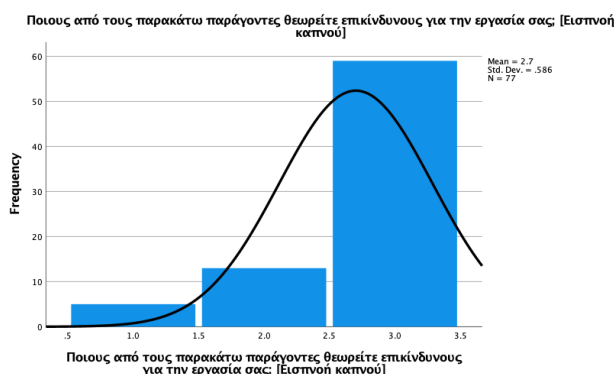
Από τους πυροσβέστες ζητήθηκε να αξιολογήσουν σε επίπεδα (υψηλός-μέσος-χαμηλός-δεν υπάρχει) κινδύνους που πιθανώς υπάρχουν στη διάρκεια δράσης. Στους πίνακες που ακολουθούν παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των πυροσβεστών αναγνωρίζουν σε κάποιο επίπεδο την επικινδυνότητα των παραγόντων για τους οποίους ερωτήθηκαν.

Πίνακας 27: Εκτίμηση εισπνοής καπνού

Ιστογράμμο 18: Επικινδυνότητα από εισπνοή καπνού

[Εισπνοή καπνού]

	N	%
Χαμηλός κίνδυνος	5	6.5%
Μέσος κίνδυνος	13	16.9%
Υψηλός κίνδυνος	59	76.6%

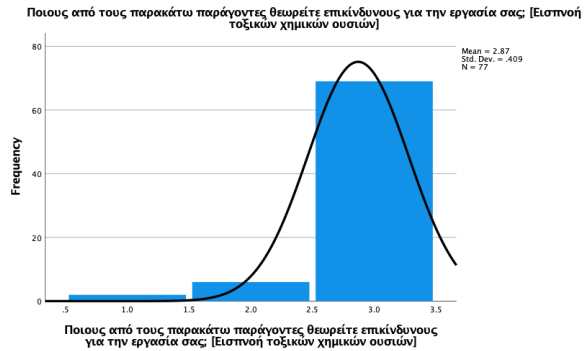


Πίνακας 28: Εκτίμηση εισπνοής τοξικών

Εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών

	N	%
Χαμηλός κίνδυνος	2	2.6%
Μέσος κίνδυνος	6	7.8%
Υψηλός κίνδυνος	69	89.6%

Ιστόγραμμα 19: Εισπνοή τοξικών χημικών

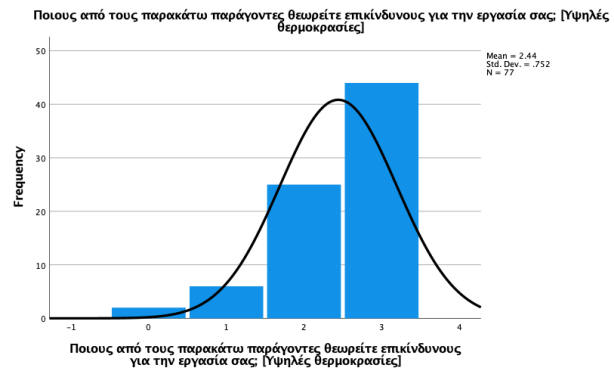


Πίνακας 29: Υψηλές θερμοκρασίες

Υψηλές θερμοκρασίες

	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	2	2.6%
Χαμηλός κίνδυνος	6	7.8%
Μέσος κίνδυνος	25	32.5%
Υψηλός κίνδυνος	44	57.1%

Ιστόγραμμα 20: Υψηλές θερμοκρασίες

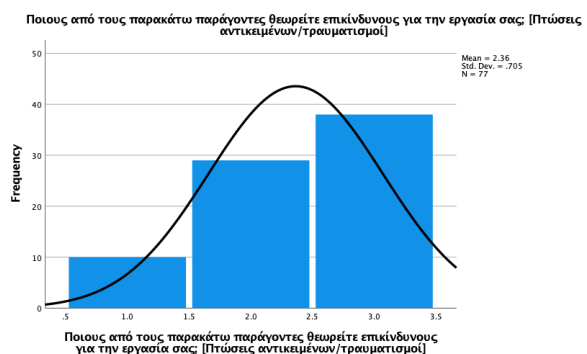


Πίνακας 30: Τραυματισμοί

**Πτώσεις αντικειμένων/
τραυματισμοί**

	N	%
Χαμηλός κίνδυνος	10	13.0%
Μέσος κίνδυνος	29	37.7%
Υψηλός κίνδυνος	38	49.4%

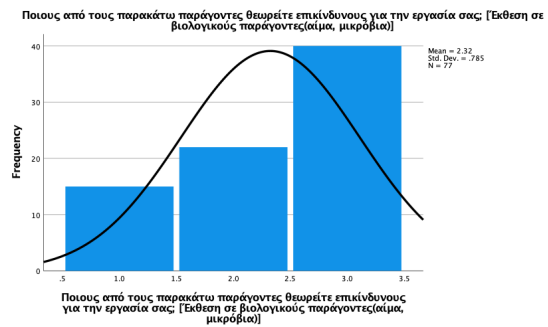
Ιστόγραμμα 21: Τραυματισμοί



Πίνακας 31: Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες

Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες (αίμα, μικρόβια)	N	%
Χαμηλός κίνδυνος	15	19.5%
Μέσος κίνδυνος	22	28.6%
Υψηλός κίνδυνος	40	51.9%

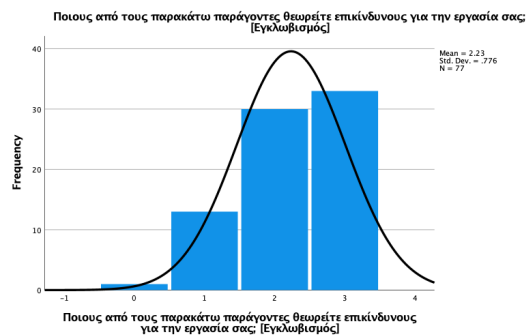
Ιστόγραμμα 22: Βιολογικοί παράγοντες



Πίνακας 32 : Κίνδυνος εγκλωβισμού

Εγκλωβισμός	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	1	1.3%
Χαμηλός κίνδυνος	13	16.9%
Μέσος κίνδυνος	30	39.0%
Υψηλός κίνδυνος	33	42.9%

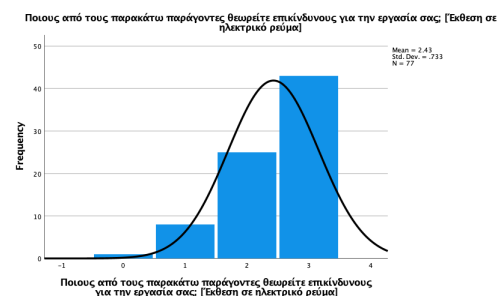
Ιστόγραμμα 23:Εγκλωβισμός



Πίνακας 33 : Έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα

Έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	1	1.3%
Χαμηλός κίνδυνος	8	10.4%
Μέσος κίνδυνος	25	32.5%
Υψηλός κίνδυνος	43	55.8%

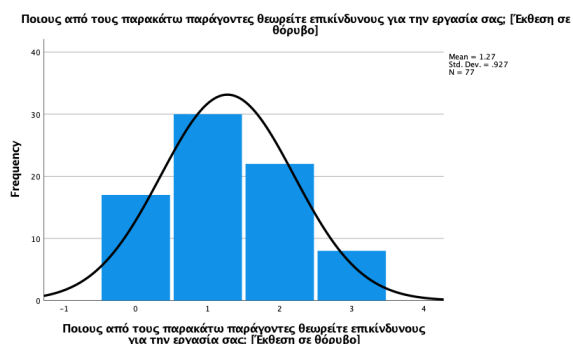
Ιστόγραμμα 24: Ηλεκτρικό ρεύμα



Πίνακας 34 : Έκθεση σε θόρυβο

Θόρυβος	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	17	22.1%
Χαμηλός κίνδυνος	30	39.0%
Μέσος κίνδυνος	22	28.6%
Υψηλός κίνδυνος	8	10.4%

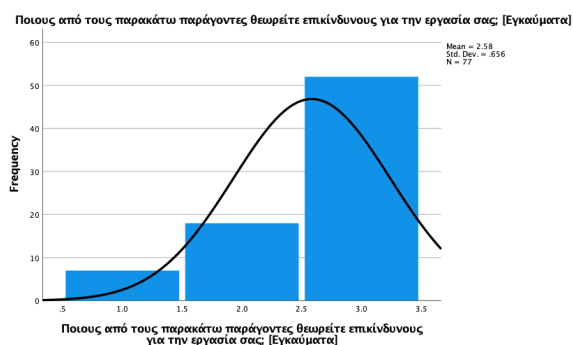
Ιστόγραμμα 25: Θόρυβος



Πίνακας 35 : Εγκαύματα

Εγκαύματα	N	%
Χαμηλός κίνδυνος	7	9.1%
Μέσος κίνδυνος	18	23.4%
Υψηλός κίνδυνος	52	67.5%

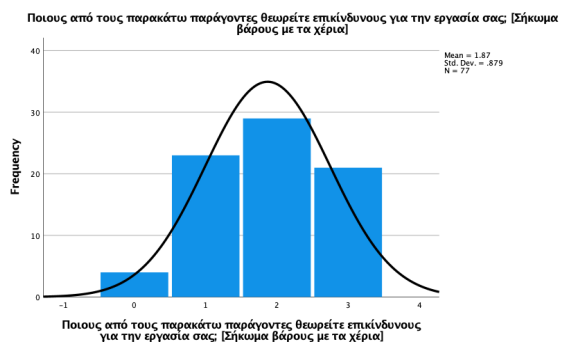
Ιστόγραμμα 26: Εγκαύματα



Πίνακας 36 : Σήκωμα βάρους με τα χέρια

Σήκωμα βάρους	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	4	5.2%
Χαμηλός κίνδυνος	23	29.9%
Μέσος κίνδυνος	29	37.7%
Υψηλός κίνδυνος	21	27.3%

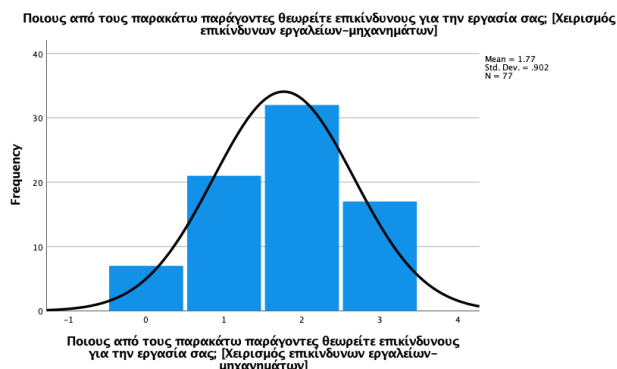
Ιστόγραμμα 27: Σήκωμα βάρους



Πίνακας 37 : Χειρισμός εργαλείων

Χειρισμός εργαλείων	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	7	9.1%
Χαμηλός κίνδυνος	21	27.3%
Μέσος κίνδυνος	32	41.6%
Υψηλός κίνδυνος	17	22.1%

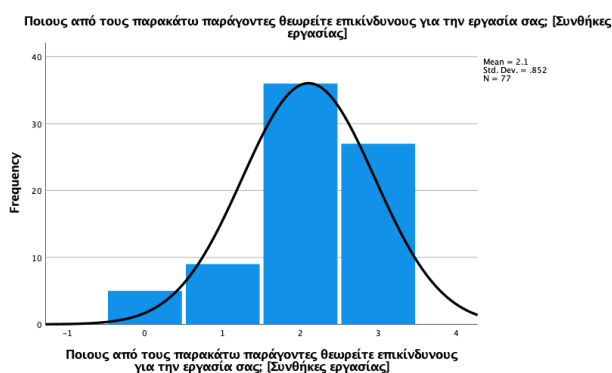
Ιστόγραμμα 28: Εργαλεία



Πίνακας 38 : Συνθήκες εργασίας

Συνθήκες εργασίας	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	5	6.5%
Χαμηλός κίνδυνος	9	11.7%
Μέσος κίνδυνος	36	46.8%
Υψηλός κίνδυνος	27	35.1%

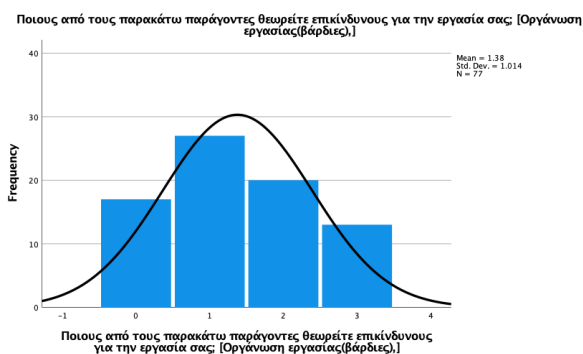
Ιστόγραμμα 29 : Συνθήκες εργασίας



Πίνακας 39 : Οργάνωση εργασίας (βάρδιες)

	N	%
Δεν υπάρχει κίνδυνος	17	22.1%
Χαμηλός κίνδυνος	27	35.1%
Μέσος κίνδυνος	20	26.0%
Υψηλός κίνδυνος	13	16.9%

Ιστόγραμμα 30: Βάρδιες



Πίνακας 40 : Συγκεντρωτικός πίνακας κινδύνων (θεώρηση πυροσβεστών)

	ΥΨΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΜΕΣΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΧΑΜΗΛΟΣ ΚΙΝΔΥΝΟΣ	ΔΕΝ ΥΠΑΡΧΕΙ ΚΙΝΔΥΝΟΣ
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Εισπνοή καπνού	59 (76,6)	13 (16,9)	5 (6,5)	-
Εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών	69 (89,6)	6 (7,8)	2 (2,6)	-
Υψηλές θερμοκρασίες	44 (57,1)	25 (32,5)	6 (7,8)	2 (2,6)
Πτώσεις αντικειμένων/ τραυματισμοί	38 (49,4)	29 (37,7)	10 (13,0)	-
Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες (αίμα, μικρόβια)	40 (51,9)	22 (28,6)	15 (19,5)	-
Εγκλωβισμός	33 (42,9)	30 (39,0)	13 (16,9)	1 (1,3)
Έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα	43 (55,8)	25 (32,5)	8 (10,4)	1 (1,3)
Έκθεση σε θόρυβο	8 (10,4)	22 (28,6)	30 (39,0)	17 (22,1)
Εγκαύματα	52 (67,5)	18 (23,4)	7 (9,1)	-
Σήκωμα βάρους με τα χέρια	21 (27,3)	29 (37,7)	23 (29,9)	4 (5,2)
Χειρισμός επικίνδυνων εργαλείων-μηχανημάτων	17 (22,1)	32 (41,6)	21 (27,3)	7 (9,1)
Συνθήκες εργασίας	27 (35,1)	36 (46,8)	9 (11,7)	5 (6,5)
Οργάνωση εργασίας (βάρδιες)	13 (16,9)	20 (26,0)	27 (35,1)	17 (22,1)
Άλλο	-	-	-	-

Η εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών και καπνού, τα εγκαύματα και η έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες, βρίσκονται στην κορυφή των κινδύνων που θεωρούνται υψηλοί από τους πυροσβέστες, με ποσοστά 89,6% (69 άτομα)-76,6% (59 άτομα)-67,5% (52 άτομα)- 57,1%(44 άτομα) αντιστοίχως.

Εάν θεωρήσουμε ότι τόσο οι υψηλοί όσο και οι μέσοι κίνδυνοι, αποτελούν πηγές σημαντικής επικινδυνότητας, παρατηρούμε ότι η εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών θεωρείται κίνδυνος (υψηλός ή μέσος) από 75 στους 77 πυροσβέστες (97,4%), δηλαδή σχεδόν από το σύνολο των πυροσβεστών. Τίθεται το ερώτημα αν η θεώρηση συγκεκριμένου κινδύνου έχει σχέση με τον τρόπο που αντιμετωπίζεται ο κίνδυνος αυτός σε ώρα δράσης..

Παρόμοια συμβαίνει για την εισπνοή καπνού, όπου 72 πυροσβέστες (93,5%) θεωρούν κίνδυνο - είτε υψηλό είτε μέσο - την εισπνοή καπνού.

Τα εγκαύματα αντιμετωπίζονται σαν σημαντικός κίνδυνος (υψηλός και μέσος) από 70 πυροσβέστες (90,9%).

Επίσης 69 πυροσβέστες (89,6%) θεωρούν τις υψηλές θερμοκρασίες σημαντικό κίνδυνο (υψηλό και μέσο).

Ακολουθούν, σύμφωνα με την θεώρηση των πυροσβεστών, η έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα (43 άτομα - 55,8%), η έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες (40 άτομα - 51,9%) και οι διάφοροι τραυματισμοί, συμπεριλαμβανομένων των τραυματισμών από πτώση αντικειμένων (38 άτομα - 49,4%).

Η επικινδυνότητα της έκθεσης σε ηλεκτρικό ρεύμα θεωρείται μέσου επιπέδου από 25 πυροσβέστες (32,5%), οι οποίοι αν υπολογιστούν μαζί με τους 43 πυροσβέστες που την θεωρούν υψηλό κίνδυνο (55,8%), προκύπτει ότι 68 πυροσβέστες (88,3%) θεωρούν σημαντικά επικίνδυνη την έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα.

Η έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες θεωρείται σημαντικός κίνδυνος - είτε υψηλός είτε μέσος - από 62 συνολικά πυροσβέστες (80,5%).

Οι τραυματισμοί στο χώρο εργασίας θεωρείται σημαντικός κίνδυνος (υψηλού και μέσου επιπέδου επικινδυνότητα) από 67 πυροσβέστες (87,1%)

Ο εγκλωβισμός επίσης θεωρείται υψηλός κίνδυνος από 33 πυροσβέστες (42,9%), με επιπλέον 30 πυροσβέστες (39,0%) να τον θεωρούν μέσου επιπέδου κίνδυνο. Σε σύνολο 63 πυροσβέστες (81,9%) θεωρούν τον εγκλωβισμό σημαντικό κίνδυνο.

Ο κίνδυνος μυοσκελετικών βλαβών από άρση βάρους, δεν θεωρείται κίνδυνος από 4 πυροσβέστες (5,20%), ενώ οι υπόλοιποι την θεωρούν κίνδυνο, υψηλό, μέσο ή χαμηλό [αντιστοίχως 21 πυροσβέστες (27,3%), 29 πυροσβέστες (37,7%) και 23 πυροσβέστες (29,9%)].

Παρόμοια εικόνα δίνει η επικινδυνότητα από χειρισμό επικίνδυνων εργαλείων, όπου 7 πυροσβέστες (9,1%) θεωρούν ότι δεν υπάρχει επικινδυνότητα, και οι υπόλοιποι 70 (69,9%) ότι υπάρχει μεν επικινδυνότητα, αλλά σε διαφορετικούς βαθμούς. Συγκεκριμένα οι 32 (41,6%) θεωρούν ότι η επικινδυνότητα είναι μεσαίου επιπέδου, οι 21 (27,3%) χαμηλού επιπέδου και 17 (22,1%) θεωρούν ότι η επικινδυνότητα από χειρισμό επικίνδυνων εργαλείων είναι υψηλή.

Λίγο διαφορετική είναι η εικόνα από την αξιολόγηση της έκθεσης σε θόρυβο ως κινδύνου στον χώρο εργασίας. 17 πυροσβέστες (22,1%) θεωρούν ότι δεν υπάρχει καμία επικινδυνότητα από τον θόρυβο, και 30 (39,0%) ότι η επικινδυνότητα είναι χαμηλή. Οι υπόλοιποι 28 πυροσβέστες (39%) θεωρούν ότι υπάρχει υπολογίσιμος κίνδυνος, με τους 22 εξ αυτών (28,6%) να τον θεωρούν μέσο, και 8 (10,4%) υψηλό κίνδυνο.

Το ερώτημα που αφορά τις συνθήκες εργασίας είναι γενικότερο και αντικατοπτρίζει ένα σύνολο παραγόντων, τόσο από την φύση του πυροσβεστικού επαγγέλματος, όσο

και από την οργάνωση της εργασίας και την ικανοποίηση του εργαζομένου από την εργασία του. Παρατηρούμε ότι 36 πυροσβέστες (46,8%) θεωρούν ότι οι συνθήκες της εργασίας τους αντιστοιχούν σε μέσο κίνδυνο, ενώ 27 πυροσβέστες (35,1%) σε υψηλό κίνδυνο. Από τους υπόλοιπους πυροσβέστες οι 9 (11,7%) αξιολογούν τις συνθήκες εργασίας ως χαμηλό κίνδυνο και 5 (6,5%) θεωρούν ότι δεν υπάρχει καμία επικινδυνότητα από τις συνθήκες εργασίας.

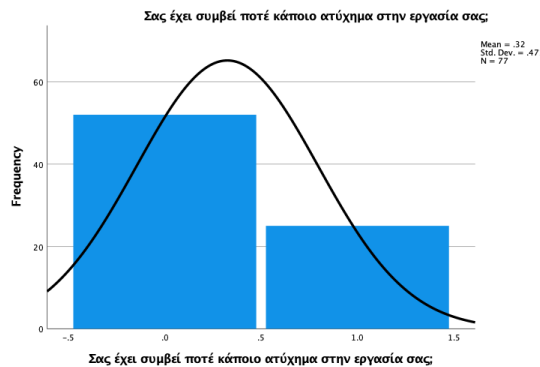
Η οργάνωση της εργασίας αναφέρεται κυρίως στις βάρδιες και στα ωράρια εργασίας και έχει μεγάλη σημασία να γνωρίζουμε την άποψη των πυροσβεστών στο θέμα αυτό. 17 πυροσβέστες (22,1%) θεωρούν ότι δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος από τις βάρδιες, ενώ επικρατεί η άποψη 27 πυροσβεστών (35,1%) ότι ο κίνδυνος είναι χαμηλός. Από τους υπόλοιπους 20 πυροσβέστες (26,0%) θεωρούν τον κίνδυνο μεσαίο και μόνο 13 (16,9%) υψηλό.

Στην επόμενη ερώτηση οι πυροσβέστες απάντησαν αν είχαν ποτέ κάποιο ατύχημα στην εργασία τους.

Πίνακας 41 : Ατυχήματα

	N	%
OXI	52	67.5%
NAI	25	32.5%

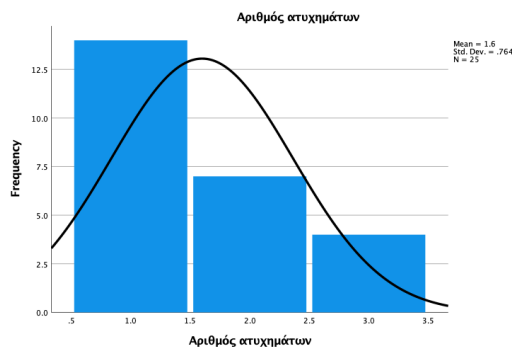
Ιστόγραμμα 31: Ατυχήματα



Πίνακας 42 : Αριθμός ατυχημάτων

	N	%
1	14	18.2%
2	7	9.1%
3	4	5.2%
Missing System	52	67.5%

Ιστόγραμμα 32 : Αριθμός ατυχημάτων



(Τα ποσοστά αναφέρονται στο σύνολο των πυροσβεστών)

Από τον πίνακα 41 παρατηρούμε ότι 52 από τους 77 πυροσβέστες (67,5%) δεν είχαν κανένα ατύχημα, ενώ 25 πυροσβέστες (32,5%) ανέφεραν ατυχήματα.

Συγκεκριμένα, μεταξύ των πυροσβεστών που ανέφεραν ατυχήματα οι 14/25 (56%) είχαν ένα μόνο ατύχημα, 7/25 (28%) είχαν δύο ατυχήματα και 4/25 (16%) τρία ή και περισσότερα.

Αναλύοντας το είδος των ατυχημάτων που συνέβησαν, αυτά ήταν:

Πίνακας 43 : Είδος ατυχήματος

ΕΙΔΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ	Πλήθος ατυχημάτων	% στο σύνολο πυροσβεστών που είχαν ατύχημα (N=25)	% στο σύνολο των ατυχημάτων(42)
Έγκαυμα	5	20	11,90
Πτώση/ολίσθηση	17	68	40,47
Εγκλωβισμός	2	8	4,76
Ηλεκτροπληξία	-	-	-
Τραυματισμός από πτώση αντικειμένου	11	44	26,19
Τροχαίο	1	4	2,38
Διακοπή παροχής αέρα	1	4	2,38
Άλλο	5	20	11,90
ΣΥΝΟΛΟ	42		

Τα ατυχήματα που συνέβησαν στον ίδιο ή διαφορετικούς πυροσβέστες ήταν συνολικά 42, εκ των οποίων 17 πτώση/ολίσθηση (40,47%), 11 τραυματισμός από πτώση αντικειμένου (26,19%), 5 εγκαύματα (11,90%), 2 εγκλωβισμοί (4,76%), 1 τροχαίο (2,38%), 1 διακοπή παροχής αέρα (2,38%), και τα υπόλοιπα 5(11,90%) ήταν από άλλες αιτίες (πχ κοψίματα, ρήξη μυών), ενώ δεν αναφέρθηκε καμία ηλεκτροπληξία.

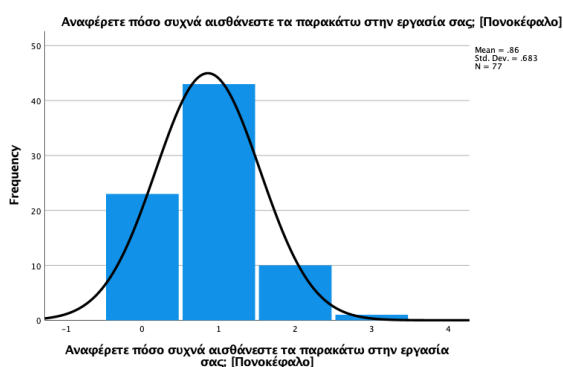
Παρατηρούμε ότι τα πιο συχνά ατυχήματα προέρχονται από πτώση ή ολίσθηση σε ώρα δράσης και ακολουθούν οι τραυματισμοί από πτώση αντικειμένου. Τα εγκαύματα, τα οποία θεωρούνται σημαντικός κίνδυνος, ακόμη και από τους ίδιους τους πυροσβέστες, αναφέρθηκαν μόνο από 5 άτομα (20% των πυροσβεστών που ανέφεραν ατύχημα).

Στη συνέχεια ζητήθηκε από τους πυροσβέστες να απαντήσουν πόσο συχνά έχουν μέσα στο χρόνο συγκεκριμένα ενοχλήματα, που αφορούν συμπτώματα νόσων ή εκδηλώσεις ψυχικών διαταραχών.

Πίνακας 44 : Πονοκέφαλος

	N	%
Ποτέ	23	29.9%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	43	55.8%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	10	13.0%
Καθημερινά	1	1.3%

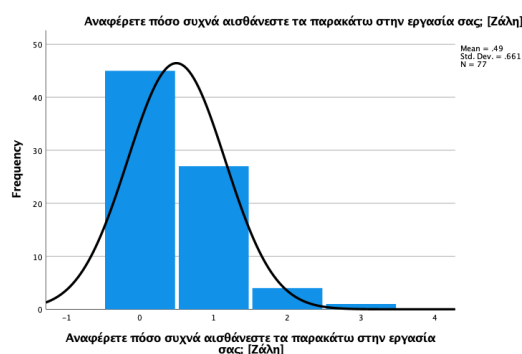
Ιστόγραμμα 33:Πονοκέφαλος



Πίνακας 45 : Ζάλη

	N	%
Ποτέ	45	58.4%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	27	35.1%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	4	5.2%
Καθημερινά	1	1.3%

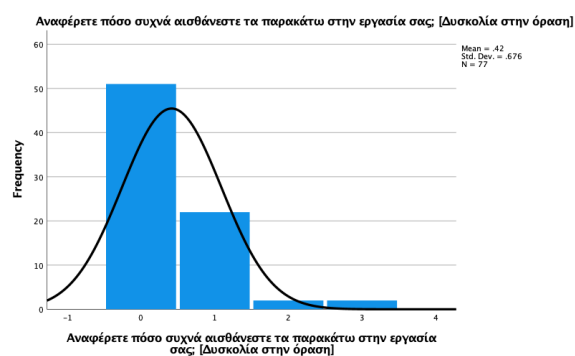
Ιστόγραμμα 34: Ζάλη



Πίνακας 46 : Δυσκολία στην όραση

	N	%
Ποτέ	51	66.2%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	22	28.6%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	2	2.6%
Καθημερινά	2	2.6%

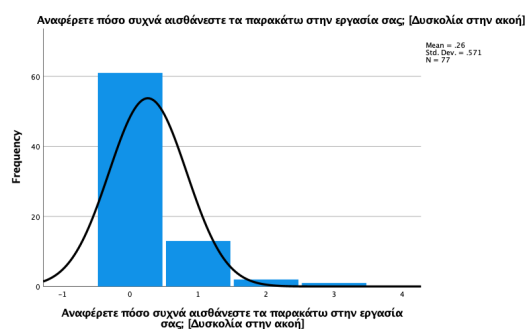
Ιστόγραμμα 35: δυσκολία στην όραση



Πίνακας 47: Δυσκολία στην ακοή

	N	%
Ποτέ	61	79.2%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	13	16.9%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	2	2.6%
Καθημερινά	1	1.3%

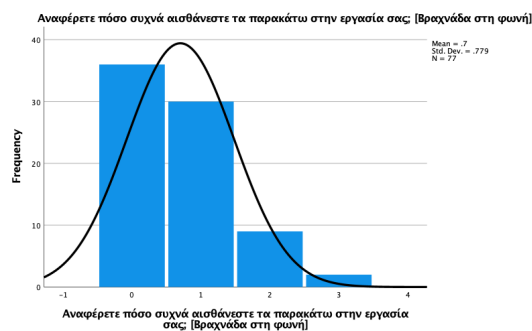
Ιστόγραμμα 36: Δυσκολία στην ακοή



Πίνακας 48: Βραχνάδα στη φωνή

	N	%
Ποτέ	36	46.8%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	30	39.0%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	9	11.7%
Καθημερινά	2	2.6%

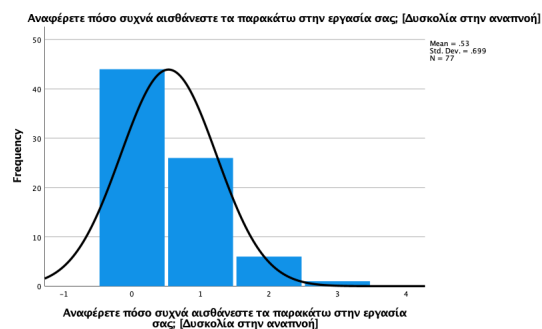
Ιστόγραμμα 37: Βραχνάδα στη φωνή



Πίνακας 49: Δυσκολία στην αναπνοή

	N	%
Ποτέ	44	57.1%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	26	33.8%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	6	7.8%
Καθημερινά	1	1.3%

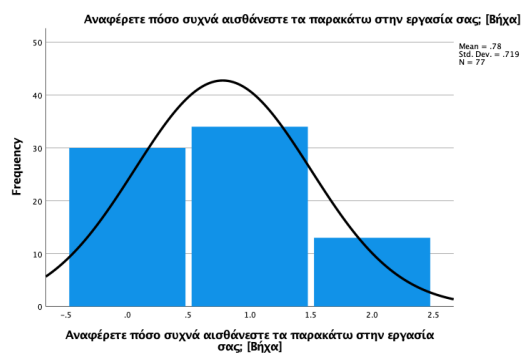
Ιστόγραμμα 38 : Δυσκολία στην αναπνοή



Πίνακας 50 : Βήχας

	N	%
Ποτέ	30	39.0%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	34	44.2%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	13	16.9%

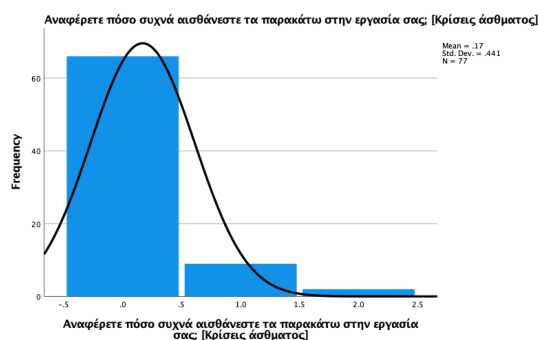
Ιστόγραμμα 39: Βήχας



Πίνακας 51 : Κρίσεις άσθματος

	N	%
Ποτέ	66	85.7%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	9	11.7%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	2	2.6%

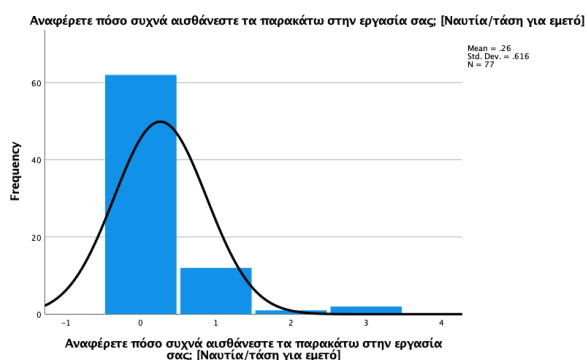
Ιστόγραμμα 40 : Κρίσεις άσθματος



Πίνακας 52 : Ναυτία/τάση για έμετο

	N	%
Ποτέ	62	80.5%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	12	15.6%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	1	1.3%
Καθημερινά	2	2.6%

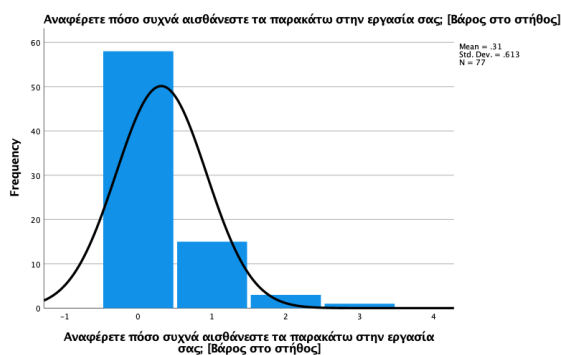
Ιστόγραμμα 41:Ναυτία/έμετος



Πίνακας 53: Βάρος στο στήθος

	N	%
Ποτέ	58	75.3%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	15	19.5%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	3	3.9%
Καθημερινά	1	1.3%

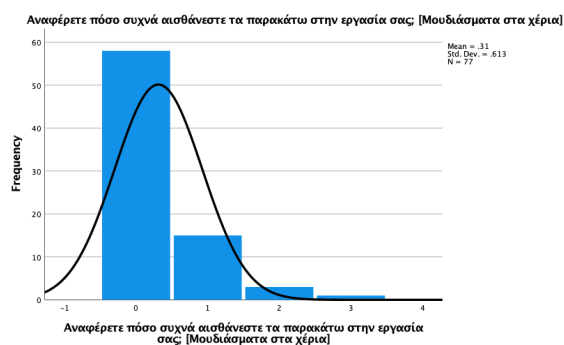
Ιστογράμμα 42 : Βάρος στο στήθος



Πίνακας 54 : Μουδιάσματα στα χέρια

	N	%
Ποτέ	58	75.3%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	15	19.5%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	3	3.9%
Καθημερινά	1	1.3%

Ιστογράμμα 43: Μουδιάσματα στα χέρια



Πίνακας 55 : Τρόμος στα χέρια

	N	%
Ποτέ	65	84.4%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	11	14.3%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	1	1.3%

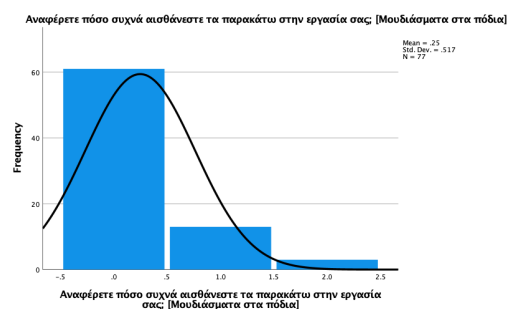
Ιστογράμμα 44: Τρόμος στα χέρια



Πίνακας 56 : Μουδιάσματα στα πόδια

	N	%
Ποτέ	61	79.2%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	13	16.9%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	3	3.9%

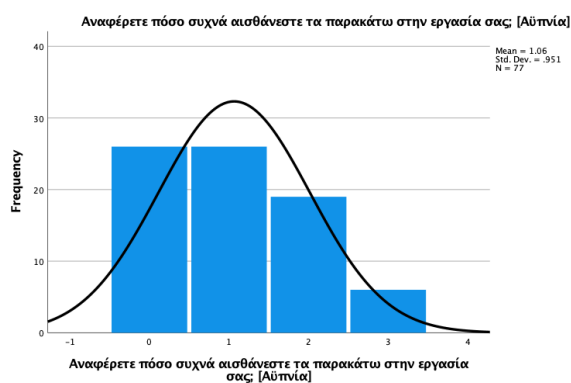
Ιστόγραμμα 45: Μουδιάσματα πόδια



Πίνακας 57 : Αϋπνία

	N	%
Ποτέ	26	33.8%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	26	33.8%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	19	24.7%
Καθημερινά	6	7.8%

Ιστόγραμμα 46: Αϋπνία



Πίνακας 58 : Άγχος στη δουλειά

	N	%
Ποτέ	16	20.8%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	39	50.6%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	16	20.8%
Καθημερινά	6	7.8%

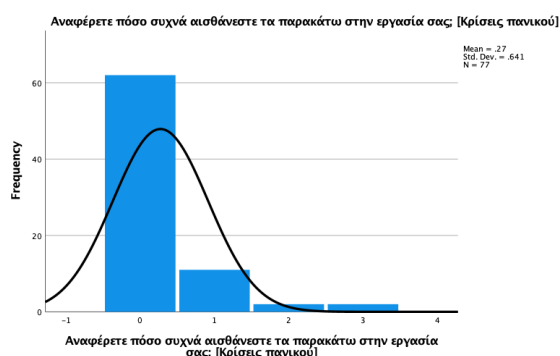
Ιστόγραμμα 47: Άγχος στη δουλειά



Πίνακας 59 : Κρίσεις πανικού

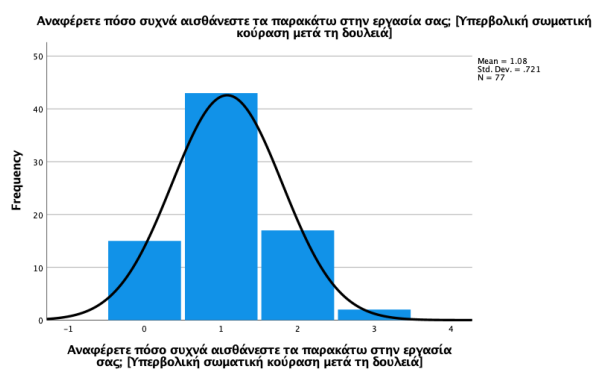
	N	%
Ποτέ	62	80.5%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	11	14.3%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	2	2.6%
Καθημερινά	2	2.6%

Ιστόγραμμα 48: Κρίσεις πανικού



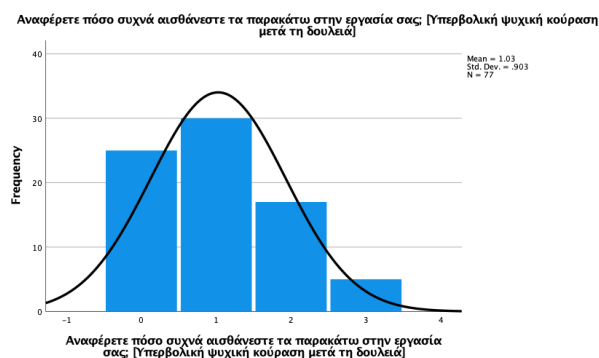
Πίνακας 60 : Υπερβολική σωματική κούραση Ιστόγραμμα 49: Υπερβολική κούραση

	N	%
Ποτέ	15	19.5%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	43	55.8%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	17	22.1%
Καθημερινά	2	2.6%



Πίνακας 61 : Υπερβολική ψυχική κούραση Ιστόγραμμα 50:Υπερβολική ψυχική κούραση

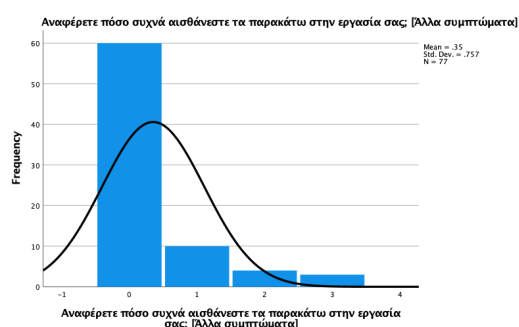
	N	%
Ποτέ	25	32.5%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	30	39.0%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	17	22.1%
Καθημερινά	5	6.5%



Πίνακας 62 : Άλλα συμπτώματα

	N	%
Ποτέ	60	77.9%
Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	10	13.0%
Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	4	5.2%
Καθημερινά	3	3.9%

Ιστόγραμμα 51: Άλλα συμπτώματα



Πίνακας 63 : Συνοπτικός πίνακας συμπτωμάτων που αναφέρουν οι πυροσβέστες

	Καθημερινά (%)	Συχνά (%)	Σπάνια (%)	Ποτέ (%)
Πονοκέφαλος	1 (1,3)	10 (13,0)	43 (55,8)	23 (29,9)
Ζάλη	1 (1,3)	4 (5,2)	27 (35,1)	45 (58,4)
Δυσκολία στην όραση	2 (2,6)	2 (2,6)	22 (28,6)	51 (66,2)
Δυσκολία στην ακοή	1 (1,3)	2 (2,6)	13 (16,9)	61 (79,2)
Βράγχος φωνής	2 (2,6)	9 (11,7)	30 (39,0)	36 (46,8)
Δυσκολία αναπνοής	1 (1,3)	6 (7,8)	26 (33,8)	44 (57,1)
Βήχας	-	13 (16,9)	34 (44,1)	30 (39,0)
Κρίσεις άσθματος	-	2 (2,6)	9 (11,7)	66 (85,7)
Ναυτία/τάση για έμετο	2 (2,6)	1 (1,3)	12 (15,6)	62 (80,5)
Βάρος στο στήθος	1 (1,3)	3 (3,9)	15 (19,5)	58 (75,3)
Μουδιάσματα στα χέρια	1 (1,3)	3 (3,9)	15 (19,5)	58 (75,3)
Τρόμος στα χέρια	-	1 (1,3)	11 (14,3)	65 (84,4)
Μουδιάσματα στα πόδια	-	3 (3,9)	13 (16,9)	61 (79,2)
Αϋπνία	6 (7,8)	19 (24,7)	26 (33,8)	26 (33,8)
Άγχος στη δουλειά	6 (7,8)	16 (20,8)	39 (50,6)	16 (20,8)
Κρίσεις πανικού	2 (2,6)	2 (2,6)	11 (14,3)	62 (80,5)
Υπερβολική σωματική κούραση μετά τη δουλειά	2 (2,6)	17 (22,1)	43 (55,8)	15 (19,5)
Υπερβολική ψυχική κούραση μετά τη δουλειά	5 (6,5)	17 (22,1)	30 (39,0)	25 (32,5)
Άλλα συμπτώματα	3 (3,9)	4 (5,2)	10 (13,0)	60 (77,9)

Ορίσαμε την συχνότητα εμφάνισης παθολογικών συμπτωμάτων ως καθημερινή όταν εμφανίζονται κάθε μέρα, συχνή όταν εμφανίζονται αρκετές φορές τον μήνα, σπάνια

όταν εμφανίζονται μερικές φορές τον χρόνο και ποτέ όταν δεν αναφέρονται συμπτώματα.

Από τον πίνακα 63 παρατηρούμε ότι στα περισσότερα ενοχλήματα επικρατεί η απάντηση 'ποτέ'. Μεταξύ των σωματικών ενοχλημάτων, διαφέρει η εικόνα στον πονοκέφαλο, τον οποίο 43 πυροσβέστες (55,8%) αναφέρουν ως σπάνιο σύμπτωμα(επικρατούσα απάντηση). Επίσης σε σχέση με τον βήχα ως σύμπτωμα, αναφέρεται η παρουσία του από 34 πυροσβέστες (44,1%) με σπάνια συχνότητα.

Διαφορετική εικόνα παρατηρείται στα συμπτώματα που σχετίζονται με την ψυχική σφαίρα, όπως η αϋπνία, όπου περίπου στο ένα τρίτο των πυροσβεστών (26 άτομα-33,8%) εμφανίζεται σπάνια, όμως σε ένα επιπλέον ποσοστό (19 άτομα-24,7%) αναφέρεται ως συχνό σύμπτωμα. Ποσοστό 58,5% (σπάνια και συχνά)

Επίσης το άγχος στη δουλειά αναφέρεται ως σπάνιο σύμπτωμα στους μισούς περίπου πυροσβέστες (39 άτομα-50,6%), και επιπλέον 16 πυροσβέστες(20,8%) αναφέρουν άγχος στη δουλειά ως συχνό σύμπτωμα. Ποσοστό 71,4% (συχνά και σπάνια)

Σε σχέση με το ερώτημα για την αίσθηση υπερβολικής ψυχικής κούρασης μετά τη δουλειά, 30 πυροσβέστες (39%) την αναφέρουν σαν σπάνιο σύμπτωμα, 17 (22,1%) ως συχνό, ενώ το ένα τρίτο περίπου (25 πυροσβέστες-32,5%) δεν την αναφέρουν καθόλου. Δεδομένου ότι το πυροσβεστικό επάγγελμα σε μεγάλο βαθμό έχει επιπτώσεις στην ψυχική σφαίρα, το ερώτημα προς τους πυροσβέστες διαμορφώθηκε εάν αισθάνονται υπερβολική ψυχική κούραση, δηλαδή σε επίπεδο μεγαλύτερο από τον αναμενόμενο μέσο όρο.

Με τον ίδιο τρόπο οι πυροσβέστες ερωτήθηκαν αν αισθάνονται υπερβολική σωματική κούραση μετά τη δουλειά, δηλαδή περισσότερο από τον αναμενόμενο μέσο όρο. Απαντώντας στην ερώτηση, ένα μικρό ποσοστό (2 πυροσβέστες-2,6%) αναφέρει καθημερινή υπερβολική σωματική κούραση μετά τη δουλειά, 17 πυροσβέστες (22,1%) ως συχνό σύμπτωμα, ενώ η πλειοψηφία (43 πυροσβέστες-55,8%) ως σπάνιο και οι υπόλοιποι 15 (19,5%) ποτέ.

Οι επόμενες ερωτήσεις αφορούν τις μυοσκελετικές ενοχλήσεις/πόνου που αισθάνονται οι πυροσβέστες, την εντόπισή τους, την ένταση και την συχνότητα. Η ένταση του πόνου προσδιορίζεται από την ερώτηση αν ο πυροσβέστης, λόγω του πόνου, δεν μπόρεσε να φέρει εις πέρας την εργασία του, που κατ'επέκταση σημαίνει ότι δεν ήταν αποδοτικός στο συγκεκριμένο έργο.

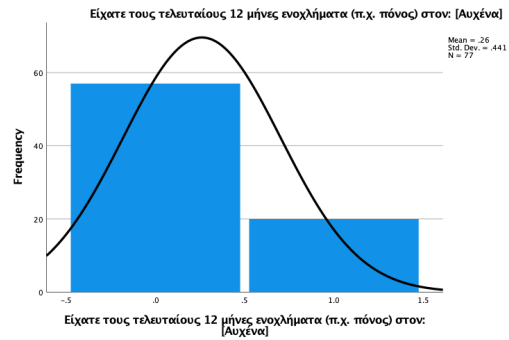
Τα σημεία του σώματος που αναλύθηκαν είναι ο αυχέννας, η ωμική ζώνη/πλάτη, ο θώρακας, τα άνω άκρα (αγκώνες και καρποί), η μέση, τα ισχία και τα κάτω άκρα (γόνατα, άκρο πόδι). Τα χρονικά διαστήματα στα οποία αναφέρεται η ερώτηση είναι

οι τελευταίοι 12 μήνες και η τελευταία εβδομάδα, που διακρίνει τον χρόνιο, πιθανώς επαναλαμβανόμενο, από τον οξύ πόνο.

Πίνακας 64 : Πόνος στον αυχένα

	N	%
OXI	57	74.0%
NAI	20	26.0%

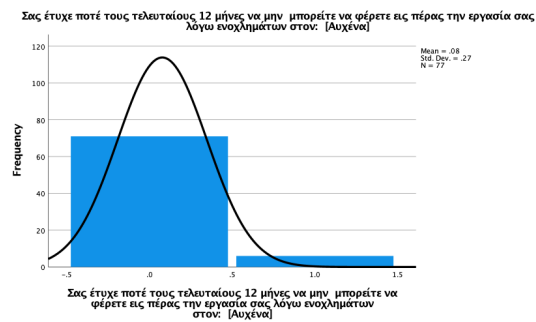
Ιστόγραμμα 52: Πόνος αυχένα/12 μήνες



Μη ολοκλήρωση εργασίας λόγω πόνου στον αυχένα

	N	%
OXI	71	92.2%
NAI	6	7.8%

Ιστόγραμμα 53: Μη ολοκλήρωση έργου-αυχέννας



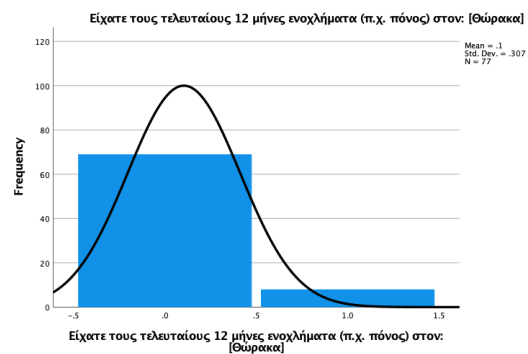
Πόνος στον αυχένα την τελευταία εβδομάδα	
NAI	OXI
9 (11,7%)	68 (88,3%)

Πίνακας 65 : Πόνος στο θώρακα

Πόνος στον θώρακα

	N	%
OXI	69	89.6%
NAI	8	10.4%

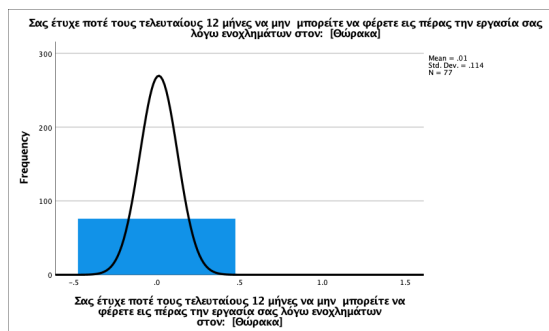
Ιστόγραμμα 54: Πόνος στο θώρακα/12μηνο



Ιστογράμμα 55: Μη ολοκλήρωση έργου/θώρακας

Μη ολοκλήρωση εργασίας λόγω πόνου στο Θώρακα

	N	%
OXI	76	98.7%
NAI	1	1.3%



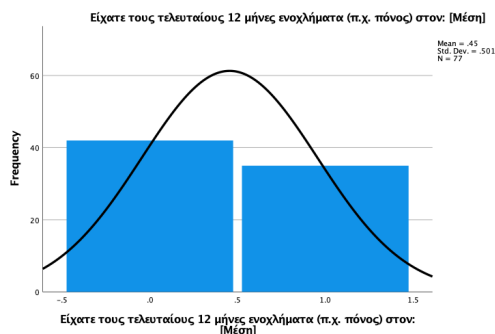
Πόνος στον θώρακα την τελευταία εβδομάδα	
NAI	OXI
3 (3,9%)	74 (96,1%)

Πίνακας 66 : Πόνος στη μέση

Πόνος στη μέση

	N	%
OXI	42	54.5%
NAI	35	45.5%

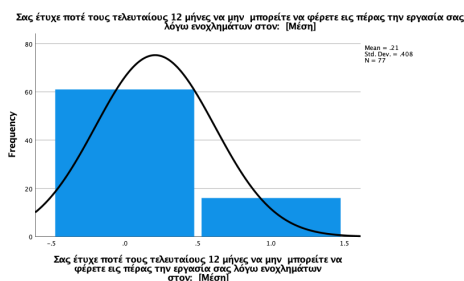
Ιστογράμμα 56: Πόνος στη μέση/12μηνιο



Μη ολοκλήρωση εργασίας λόγω πόνου στη μέση

	N	%
OXI	61	79.2%
NAI	16	20.8%

Ιστ/μα 57:Μη ολοκλήρωση έργου/μέση

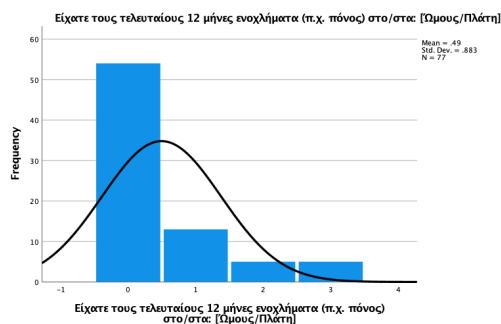


Πόνος στη μέση την τελευταία εβδομάδα	
NAI	OXI
12 (15,6%)	65 (84,4%)

Πίνακας 67 : Πόνος στους ώμους/πλάτη

Πόνος στο/στα: Ωμους/Πλάτη		
	N	%
OXI	54	70,1%
ΝΑΙ / ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	13	16,9%
ΝΑΙ / ΑΡΙΣΤΕΡΑ	5	6,5%
ΝΑΙ / ΔΕΞΙΑ	5	6,5%

Ιστογράμμο 58:Πόνος ώμοι/πλάτη /12μηνο

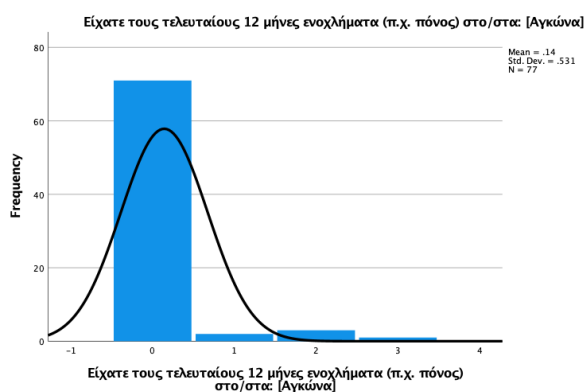


Πόνος ώμων την τελευταία εβδομάδα	
OXI	65(84,4%)
ΝΑΙ - Και οι δύο	6 (7,8%)
ΝΑΙ - Μόνο δεξιός	3 (3,9%)
ΝΑΙ - Μόνο αριστερός	3 (3,9%)
ΣΥΝΟΛΟ	77

Πίνακας 68 : Πόνος στους αγκώνες

	N	%
OXI	71	92.2%
ΝΑΙ / ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	2	2.6%
ΝΑΙ / ΑΡΙΣΤΕΡΑ	3	3.9%
ΝΑΙ / ΔΕΞΙΑ	1	1.3%

Ιστογράμμο 59: Πόνος στους αγκώνες/12μηνο

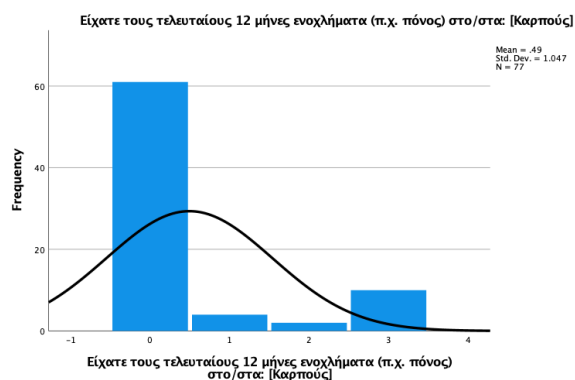


Πόνος αγκώνων την τελευταία εβδομάδα	
OXI	73 (94,8%)
ΝΑΙ - Και οι δύο	3 (3,9%)
ΝΑΙ - Μόνο δεξιός	1 (1,3%)
ΝΑΙ - Μόνο αριστερός	-
ΣΥΝΟΛΟ	77

Πίνακας 69 : Πόνος στους καρπούς

	N	%
OXI	61	79.2%
ΝΑΙ / ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	4	5.2%
ΝΑΙ / ΑΡΙΣΤΕΡΑ	2	2.6%
ΝΑΙ / ΔΕΞΙΑ	10	13.0%

Ιστογράμμα 60: Πόνος στους καρπούς/12μηνο



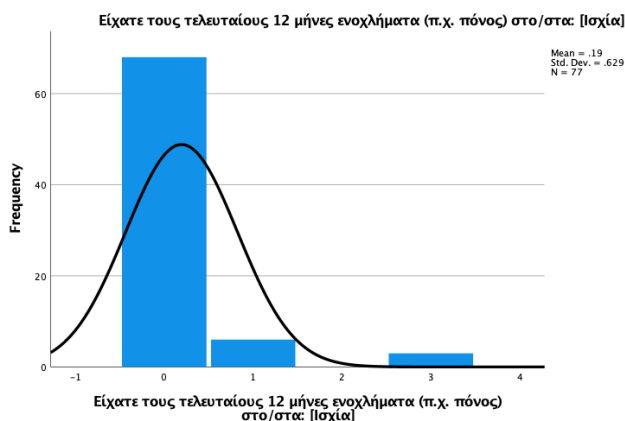
Πόνος καρπών την τελευταία εβδομάδα	
OXI	68 (88,3%)
ΝΑΙ - Και οι δύο	2 (2,6%)
ΝΑΙ - Μόνο δεξιός	6 (7,8%)
ΝΑΙ - αριστερός	1 (1,3%)
ΣΥΝΟΛΟ	77

Πίνακας 70 : Πόνος στα ισχία

Πόνος στο/στα ισχία

	N	%
OXI	68	88.3%
ΝΑΙ / ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	6	7.8%
ΝΑΙ / ΔΕΞΙΑ	3	3.9%

Ιστογράμμα 61: Πόνος στα ισχία/12μηνο

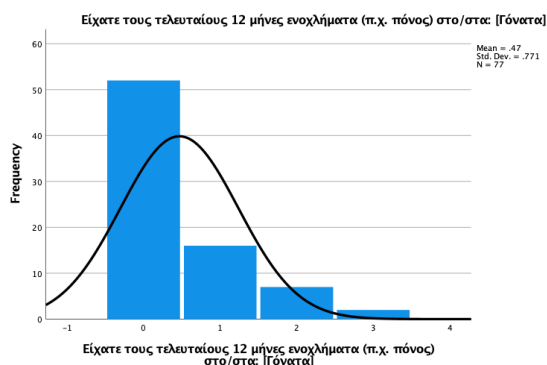


	Πόνος στα ισχία την τελευταία εβδομάδα
OXI	74 (96,1%)
ΝΑΙ - Και οι δύο	1 (1,3%)
ΝΑΙ - Μόνο δεξιός	2 (2,6%)
ΝΑΙ - Μόνο αριστερός	-
ΣΥΝΟΛΟ	77

Πίνακας 71 : Πόνος στα γόνατα

	N	%
OXI	52	67.5%
ΝΑΙ / ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	16	20.8%
ΝΑΙ / ΑΡΙΣΤΕΡΑ	7	9.1%
ΝΑΙ / ΔΕΞΙΑ	2	2.6%

Ιστόγραμμα 62: Πόνος στα γόνατα/12μηνο

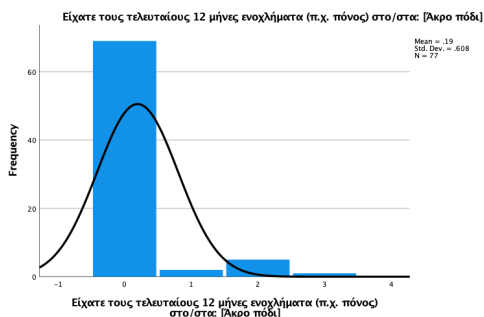


	Πόνος στα γόνατα την τελευταία εβδομάδα	
OXI	65 (84,4%)	
ΝΑΙ-Και οι δύο	5 (6,5%)	
ΝΑΙ-Μόνο δεξιός	1 (1,3%)	
ΝΑΙ-Μόνο αριστερός	6 (7,8%)	
ΣΥΝΟΛΟ	77	

Πίνακας 72 : Πόνος στον άκρο πόδα

	N	%
OXI	69	89.6%
ΝΑΙ / ΚΑΙ ΤΑ ΔΥΟ	2	2.6%
ΝΑΙ / ΑΡΙΣΤΕΡΑ	5	6.5%
ΝΑΙ / ΔΕΞΙΑ	1	1.3%

Ιστόγραμμα 63: Πόνος στον άκρο πόδα/12μηνο



	Πόνος στους άκρους πόδες την τελευταία εβδομάδα	
OXI	73 (94,8%)	
ΝΑΙ - Και τα δύο	1 (1,3%)	
ΝΑΙ - Μόνο δεξιό	2 (2,6%)	
ΝΑΙ - Μόνο αριστερό	1 (1,3%)	
ΣΥΝΟΛΟ	77	

Παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των πυροσβεστών (57 άτομα- 74,0%) δεν αναφέρει πόνο στον αυχένα τους τελευταίους 12 μήνες. 20 πυροσβέστες (26,0%) αναφέρουν πόνο τον τελευταίο χρόνο, αλλά μόνο 6 από αυτούς (7,8%) δεν μπόρεσαν να φέρουν εις πέρας την εργασία τους λόγω της έντασης του πόνου.

Σχετικά με τον πόνο στους ώμους/πλάτη, 23 πυροσβέστες (29.9%) ανέφεραν πόνο του ενός ή και των δύο ώμων τους τελευταίους 12 μήνες. Εξ αυτών οι 6 (26,0%) δεν μπόρεσαν να ολοκληρώσουν την εργασία τους.

Θωρακικός πόνος δεν αναφέρεται από 69 άτομα (89,6%). Από τους 8 πυροσβέστες (10,4%) που αναφέρουν πόνο στον θώρακα τον τελευταίο χρόνο, σε μία μόνο περίπτωση (12,5%) η ένταση ήταν τόσο μεγάλη, που επηρέασε την εργασία.

Οι πυροσβέστες δεν αναφέρουν σε σημαντικό ποσοστό και βαρύτητα πόνους στα άνω άκρα (αγκώνες και καρπούς), παρά την καταπόνηση που υφίστανται. Σημειώνουμε 16 αναφορές για πόνο καρπών (20,8%) τους τελευταίους 12 μήνες και 6 (7,8%) την τελευταία εβδομάδα, που οδηγεί στη σκέψη πρόσφατης καταπόνησης των άνω άκρων από αιτίες επαγγελματικές, χωρίς να μπορούν να αποκλειστούν και άλλες αιτίες .

Αρκετά σημαντικά φαίνεται να είναι για τους πυροσβέστες τα προβλήματα από τη μέση, καθώς 35 πυροσβέστες (45,5%) αναφέρουν οσφυαλγία τον τελευταίο χρόνο. 42 πυροσβέστες (54,5%) δεν αναφέρουν ενοχλήσεις στη διάρκεια των τελευταίων 12 μηνών. Η οσφυϊκή καταπόνηση στο πυροσβεστικό επάγγελμα είναι σημαντική και συχνή. Σε 16 περιπτώσεις (20,8%) η ένταση του πόνου δεν επέτρεψε την ολοκλήρωση του έργου. Επίσης 12 στους 77 πυροσβέστες (15,6%) παρουσιάζουν οξεία οσφυαλγία την τελευταία εβδομάδα.

Ο πόνος στα ισχία, συχνά σχετίζεται με τον πόνο στη μέση, δηλαδή πρόκειται για οσφυοϊσχιαλγία. Συνολικά 9 πυροσβέστες (11,7%) αναφέρουν πόνο ισχίων μονόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα τον τελευταίο χρόνο. 68 πυροσβέστες (88,3%) δεν αναφέρουν πόνο ισχίων τον τελευταίο χρόνο και 74 (96,1%) δεν αναφέρουν πρόσφατο πόνο.

Θα ήταν χρήσιμο εάν το ερωτηματολόγιο μπορούσε να επαναληφθεί σε καλοκαιρινούς μήνες, που αποτελούν για τους πυροσβέστες περίοδο με αυξημένο φόρτο εργασίας και ιδιαίτερη καταπόνηση του μυοσκελετικού συστήματος.

Τέλος παρατηρούμε ότι τα κάτω άκρα των πυροσβεστών και ιδιαίτερα τα γόνατα είναι αρκετά επιβαρυνμένα, αφού διαπιστώνουμε ότι 25 συνολικά πυροσβέστες (32,5%) αναφέρουν πόνο στο ένα ή και στα δύο γόνατα τον τελευταίο χρόνο και 12 (15,6%) την τελευταία εβδομάδα.

Από τους άκρους πόδες 8 πυροσβέστες αναφέρουν μονόπλευρο ή αμφοτερόπλευρο πόνο στα κάτω άκρα (10,6%) τον τελευταίο χρόνο και 4 (5,2%) την τελευταία εβδομάδα.

B) ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ

1). Συσχέτιση μεταξύ παραγόντων που οι πυροσβέστες θεωρούν επικίνδυνους και ατυχημάτων που συνέβησαν.

Ο έλεγχος της σχέσης των δύο αυτών μεταβλητών έγινε μέσω των πινάκων συνάφειας (crosstabs).

Οι προϋποθέσεις εφαρμογής του Pearson Chi-Square δεν ισχύουν για όλες τις συσχετίσεις. Όταν τα δείγματα είναι μικρά και ιδιαίτερα όταν περισσότερα από 20% των κελιών έχουν αναμενόμενες τιμές <5, χρησιμοποιείται το πιθανολογικό κριτήριο Fisher's Exact Test, όπου για την εξαγωγή συμπερασμάτων λαμβάνεται υπόψη η τιμή p-value.

Στη μελέτη μας, οι προϋποθέσεις του Pearson Chi-Square, ισχύουν για την διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ατυχημάτων που συνέβησαν και της θεώρησης ως κινδύνου των τραυματισμών από πτώση αντικειμένων. Επίσης για την διερεύνηση της έκθεσης σε βιολογικούς κινδύνους, της έκθεσης σε θόρυβο και της οργάνωσης της εργασίας (βάρδιες). Για όλες τις υπόλοιπες συσχετίσεις χρησιμοποιείται το πιθανολογικό κριτήριο Fisher's Exact Test και λαμβάνεται υπόψη η τιμή p-value.

Πίνακας 73: Συσχετίσεις θεώρησης επικινδυνότητας με ατυχήματα που συνέβησαν

Παράγοντας που θεωρείται επικίνδυνος	Pearson Chi-Square	Fisher's Exact Test p-value
Εισπνοή καπνού		0,316
Εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών		0,692
Υψηλές θερμοκρασίες		1,000
Πτώσεις αντικειμένων Τραυματισμοί	0,204	
Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες	0,081	
Εγκλωβισμός		0,530
Έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα		0,595
Έκθεση σε θόρυβο	0,306	
Εγκαύματα		0,595
Σήκωμα βάρους με τα χέρια		0,674
Χειρισμός επικίνδυνων εργαλείων/μηχανημάτων		0,335
Συνθήκες εργασίας		0,883
Οργάνωση εργασίας (βάρδιες)	0,491	

Οι υποθέσεις που εξετάζονται είναι:

H0 : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της «θεώρησης από τους πυροσβέστες της επαγγελματικής επικινδυνότητας» με τα «ατυχήματα που συνέβησαν».

H1 : Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της «θεώρησης από τους πυροσβέστες της επαγγελματικής επικινδυνότητας» με τα «ατυχήματα που συνέβησαν».

Το p-value σε καμία περίπτωση δεν είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας 5% ($\alpha=0,05$). Επομένως οι δύο μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, και ισχύει η υπόθεση H0 (null), ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ της θεώρησης από τους πυροσβέστες της επαγγελματικής επικινδυνότητας με τα ατυχήματα που συνέβησαν.

2). Συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και εμφάνισης παθολογικών συμπτωμάτων.

Μέσω των πινάκων συνάφειας (crosstabs) πραγματοποιήθηκε συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων «κάπνισμα» και «συχνότητα εμφάνισης συμπτωμάτων στην εργασία των πυροσβεστών». Για όλες τις συσχετίσεις χρησιμοποιείται το πιθανολογικό κριτήριο Fisher's Exact Test και λαμβάνεται υπόψη η τιμή p-value, δεδομένου ότι δεν πληρούνται οι προϋποθέσεις για εφαρμογή του Pearson Chi-Square.

Πίνακας 74: Συσχετίσεις καπνίσματος και συμπτωμάτων

	Pearson Chi-Square	Fisher's Exact Test p-value
Πονοκέφαλος		0,538
Ζάλη		0,102
Δυσκολία στην όραση		0,044
Δυσκολία στην ακοή		0,094
Βραχνάδα στη φωνή		0,017
Δυσκολία στην αναπνοή		0,305
Βήχας		0,011
Κρίσεις άσθματος		0,439
Ναυτία/τάση για έμετο		0,196
Βάρος στο στήθος		0,115
Μουδιάσματα στα χέρια		0,466
Τρόμο στα χέρια		0,444
Μουδιάσματα στα πόδια		0,054
Αϋπνία		0,295
Άγχος στη δουλειά		0,363
Κρίσεις πανικού		0,065
Υπερβολική σωματική κούραση μετά τη δουλειά		0,694
Υπερβολική ψυχική κούραση μετά τη δουλειά		0,900
Άλλα		0,609

Οι υποθέσεις που εξετάζονται για κάθε παράγοντα κινδύνου είναι :

H0 : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και συμπτωμάτων που αναφέρουν οι πυροσβέστες.

H1 : Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και συμπτωμάτων που αναφέρουν οι πυροσβέστες.

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις, με $p\text{-value} < 0,05$, είναι :

-η συσχέτιση του καπνίσματος με την δυσκολία στην όραση, με $p\text{-value} = 0,044$,

-η συσχέτιση του καπνίσματος με την βραχνάδα στη φωνή, όπου $p\text{-value} = 0,017$ και

-η συσχέτιση του καπνίσματος με τον βήχα, με $p\text{-value} = 0,011$.

Επομένως οι δύο μεταβλητές κάπνισμα και δυσκολία στην όραση, κάπνισμα και βραχνάδα στη φωνή, κάπνισμα και βήχας, σχετίζονται μεταξύ τους και για τα συγκεκριμένα συμπτώματα ισχύει η υπόθεση H1 σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο.

Για να εκτιμήσουμε πόσο ισχυρή είναι η συσχέτιση (effect size) των μεταβλητών «κάπνισμα» και «δυσκολία στην όραση», «κάπνισμα» και «βραχνάδα στη φωνή», «κάπνισμα» και «βήχας», εκτελέσαμε το Cramer's test, το οποίο υπολογίζει την δύναμη της συσχέτισης μεταξύ δύο παραγόντων. Προέκυψε Cramer's value 0,340 για την πρώτη συσχέτιση που σημαίνει μεσαία επίδραση, Cramer's $p\text{-value} = 0,301$ για τον δεύτερο συσχετισμό δηλαδή μεσαία επίδραση και Cramer's value=0,279 για τον τρίτο, δηλαδή μικρή επίδραση.

Σε όλες τις υπόλοιπες συσχετίσεις (καπνίσματος και παθολογικά συμπτώματα), όπως προκύπτει από τον πίνακα 74 και τις τιμές $p\text{-value}$, δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων.

3). Συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και εμφάνισης μυοσκελετικών συμπτωμάτων.

Προκειμένου να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ καπνίσματος και εμφάνισης μυοσκελετικών ενοχλημάτων στους πυροσβέστες πραγματοποιήθηκε έλεγχος της σχέσης των δύο αυτών μεταβλητών μέσω των πινάκων συνάφειας (crosstabs). Οι προϋποθέσεις εφαρμογής του Pearson Chi-Square πληρούνται μόνο για τις αυχενικές ενοχλήσεις και τις ενοχλήσεις από την μέση, ενώ οι υπόλοιπες συσχετίσεις παραγόντων γίνονται με το πιθανολογικό κριτήριο Fisher's Exact Test και για την εξαγωγή συμπερασμάτων λαμβάνεται υπόψη η τιμή $p\text{-value}$.

Πίνακας 75: Συσχέτιση καπνίσματος και μυοσκελετικών ενοχλήσεων

	Pearson Chi-Square	Fisher's Exact Test p-value	Cramer's
Πόνος στον αυχένα	0,628		
Ενοχλήσεις/Πόνος στο θώρακα		0,004	0,373 Medium effect
Πόνος στη μέση	0,742		
Πόνος στο/στους ώμους/πλάτη		0,704	
Ενοχλήσεις/πόνος αγκώνων		0,627	
Ενοχλήσεις/πόνος καρπών		0,194	
Πόνος ισχίων		0,343	
Πόνος στα γόνατα		0,545	
Πόνος άκρο πόδι/α		0,798	

Οι υποθέσεις για κάθε παράγοντα κινδύνου είναι:

H0 : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και μυοσκελετικών ενοχλήσεων.

H1 : Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και μυοσκελετικών ενοχλήσεων.

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι η μόνη στατιστικά σημαντική συσχέτιση είναι του καπνίσματος με τις ενοχλήσεις από τον θώρακα, με τιμή p-value=0,004 (<0,50) και Cramer's value=0,373 (μεσαία επίδραση).

Σε καμία από τις υπόλοιπες συσχετίσεις παραγόντων το p-value δεν είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας 5% ($\alpha=0,05$). Επομένως όλες οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, και ισχύει η υπόθεση H0 (null) για μη συσχέτιση μεταξύ καπνίσματος και μυοσκελετικών ενοχλήσεων/πόνου, εκτός από την συσχέτιση καπνίσματος και ενοχλήσεων από τον θώρακα που ισχύει η εναλλακτική υπόθεση H1 ότι υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ καπνίσματος και θωρακικών ενοχλήσεων.

4). Συσχέτιση συστηματικής άσκησης και παθολογικών συμπτωμάτων στους πυροσβέστες

Χρησιμοποιώντας τους πίνακες συνάφειας (crosstabs) πραγματοποιήθηκε συσχέτιση μεταξύ των παραμέτρων «συστηματική αθλητική δραστηριότητα/άσκηση» και «εμφάνιση συμπτωμάτων στην εργασία των πυροσβεστών». Έγινε χρήση του πιθανολογικού κριτηρίου Fisher's Exact Test και ελήφθη υπόψη η τιμή p-value. Στη συσχέτιση των μεταβλητών «συστηματική άσκηση» και «εμφάνιση βήχα»

πληρούνται οι προϋποθέσεις για εφαρμογή του Pearson Chi-Square με Asymptotic Significance (2 sided)= 0,066.

Πίνακας 76 : Συσχετίσεις συστηματική άσκησης και συμπτωμάτων

	Pearson Chi-Square	p-value
Πονοκέφαλος		0,622
Ζάλη		0,329
Δυσκολία στην όραση		0,875
Δυσκολία στην ακοή		0,856
Βραχνάδα στη φωνή		0,181
Δυσκολία στην αναπνοή		0,527
Βήχας	0,066	
Κρίσεις άσθματος		0,293
Ναυτία/τάση για έμετο		0,783
Βάρος στο στήθος		0,688
Μουδιάσματα στα χέρια		0,688
Τρόμο στα χέρια		0,666
Μουδιάσματα στα πόδια		1,000
Αϋπνία		0,983
Άγχος στη δουλειά		0,782
Κρίσεις πανικού		1,000
Υπερβολική σωματική κούραση μετά τη δουλειά		0,292
Υπερβολική ψυχική κούραση μετά τη δουλειά		0,653
Άλλα		0,492

Οι υποθέσεις που εξετάζονται για κάθε παράγοντα κινδύνου είναι :

H0 : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης και συμπτωμάτων που αναφέρουν οι πυροσβέστες.

H1 : Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης και συμπτωμάτων που αναφέρουν οι πυροσβέστες.

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις, δεδομένου ότι σε όλες τις περιπτώσεις το $p\text{-value} > 0,05$.

Επομένως ισχύει η υπόθεση H0 και κατά συνέπεια οι δύο μεταβλητές που εξετάστηκαν είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Επομένως δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης των πυροσβεστών και εμφάνισης ορισμένων παθολογικών συμπτωμάτων που επιλέχθηκαν.

5). Συσχέτιση συστηματικής άσκησης και μυοσκελετικών ενοχλήσεων.

Προκειμένου να διερευνηθεί η σχέση μεταξύ συστηματικής άσκησης και εμφάνισης μυοσκελετικών ενοχλημάτων στους πυροσβέστες, ο έλεγχος της σχέσης των δύο μεταβλητών πραγματοποιήθηκε μέσω των πινάκων συνάφειας (crosstabs). Οι προϋποθέσεις εφαρμογής του Pearson Chi-Square πληρούνται μόνο για τις ενοχλήσεις στον αυχένα και στη μέση και ως εκ τούτου για τις υπόλοιπες συσχετίσεις χρησιμοποιείται το πιθανολογικό κριτήριο Fisher's Exact Test και λαμβάνεται υπόψη η τιμή p-value.

Πίνακας 77 : Συσχετίσεις συστηματικής άσκησης με μυοσκελετικές ενοχλήσεις

	Pearson Chi-Square	Fisher's Exact Test p-value	Cramer's
Πόνος στον αυχένα	0,679		
Ενοχλήσεις/Πόνος στο θώρακα		0,432	
Πόνος στη μέση	0,291		
Πόνος στο/στους ώμους/πλάτη		0,162	
Ενοχλήσεις/πόνος αγκώνων		0,086	
Ενοχλήσεις/πόνος καρπών		0,043	0,324 Mediun effect size
Πόνος ισχίων		0,312	
Πόνος στα γόνατα		0,005	0,390 Mediun effect size
Πόνος άκρο πόδι/α		0,159	

Οι υποθέσεις για κάθε παράγοντα κινδύνου είναι:

H0 : Δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης και μυοσκελετικών ενοχλήσεων.

H1 : Υπάρχει συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης και μυοσκελετικών ενοχλήσεων.

Από τον ανωτέρω πίνακα προκύπτει στατιστικά σημαντική συσχέτιση της συστηματικής άσκησης με τις ενοχλήσεις από τα γόνατα, με p-value=0,005 (<0,05) και Cramer's value=0,390 (μεσαία επίδραση). Επίσης με τις ενοχλήσεις από τους καρπούς, με p-value=0,043 (<0,05) και Cramer's value=0,324 (μεσαία επίδραση).

Πίνακας 78 : Σχέση άσκησης και πόνου στα γόνατα

	Πόνος στα γόνατα	Όχι πόνος στα γόνατα	
ΝΑΙ άσκηση	11	40	51
ΟΧΙ άσκηση	13	13	26
Σύνολο	24	53	77

Από τον πίνακα 78 προκύπτει ότι μεταξύ των πυροσβεστών που κάνουν συστηματική άσκηση (51), πόνο στα γόνατα παρουσιάζουν 11 πυροσβέστες, δηλαδή ποσοστό $11/51=0,2156 = 21,56\%$.

Δεν παρουσιάζουν πόνο στα γόνατα και κάνουν συστηματική άσκηση $40/51=0,7843 = 78,43\%$

Μεταξύ των πυροσβεστών που δεν κάνουν συστηματική άσκηση (26), πόνο στα γόνατα παρουσιάζουν 13 πυροσβέστες, δηλαδή ποσοστό $13/26=0,50 = 50\%$

Δεν παρουσιάζουν πόνο στα γόνατα και δεν κάνουν συστηματική άσκηση $13/26=0,50 = 50\%$

Πίνακας 79 : Σχέση άσκησης και πόνου στους καρπούς

	Πόνος στους καρπούς	Όχι πόνος στους καρπούς	
ΝΑΙ άσκηση	7	44	51
ΟΧΙ άσκηση	10	16	26
Σύνολο	17	60	77

Από τον πίνακα 79 προκύπτει ότι μεταξύ των πυροσβεστών που κάνουν συστηματική άσκηση (51), πόνο στους καρπούς παρουσιάζουν 7 πυροσβέστες, δηλαδή ποσοστό $7/51=0,1372 = 13,72\%$

Δεν παρουσιάζουν πόνο στους καρπούς και κάνουν συστηματικά άσκηση $44/51=0,8627 = 86,27\%$

Μεταξύ των πυροσβεστών που δεν κάνουν συστηματική άσκηση (26), πόνο στους καρπούς παρουσιάζουν 10 πυροσβέστες, δηλαδή ποσοστό $10/26=0,3846=38,46\%$

Δεν παρουσιάζουν πόνο στους καρπούς και δεν κάνουν συστηματική άσκηση $16/26=0,6153 = 61,53\%$

Σε καμία από τις υπόλοιπες συσχετίσεις παραγόντων που έγιναν με το Chi-Square ή το Fisher's Exact Test δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση, δεδομένου ότι το p-value δεν είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας 5% ($\alpha=0,05$).

Επομένως όλες οι μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, και ισχύει η υπόθεση H_0 (null), ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης και μυοσκελετικών ενοχλήσεων/πόνου, εκτός από την συσχέτιση με τα συμπτώματα από τους καρπούς και με τα συμπτώματα από τα γόνατα, για τις οποίες ισχύει η εναλλακτική υπόθεση H_1 (υπάρχει σχέση μεταξύ συστηματικής άσκησης και ενοχλήσεων από τους καρπούς και τα γόνατα).

Κεφάλαιο 7

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Από την μελέτη μας δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ πιθανών κινδύνων του πυροσβεστικού επαγγέλματος και της ύπαρξης ατυχήματος στη διάρκεια δράσης. Το ίδιο ισχύει και για παράγοντες που οι πυροσβέστες θεωρούν πολύ επικίνδυνους, όπως η εισπνοή τοξικών αερίων και καπνού, η έκθεση σε υψηλές θερμοκρασίες και τα εγκαύματα. Θεωρούμε ότι σημαντική θέση στο αποτέλεσμα αυτό έχει η χρήση κατάλληλων ΜΑΠ από τους πυροσβέστες του δείγματος που μελετήθηκε, καθώς και η ενημέρωση και εκπαίδευσή τους σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας.

Θα πρέπει να έχουμε κατά νουν τα πιθανά σφάλματα που είναι δυνατόν να υπάρχουν σε κάθε μελέτη, όπως η απόρριψη της μηδενικής υπόθεσης, ενώ αυτή είναι αληθής, το οποίο αποφεύγεται δίνοντας χαμηλή τιμή στο επίπεδο σημαντικότητας α . Επίσης το σφάλμα της αποδοχής της μηδενικής υπόθεσης, ενώ αυτή είναι ψευδής. Οι δύο τύποι σφαλμάτων μπορούν να γίνουν μικρότεροι, όσο αυξάνουμε το μέγεθος του δείγματος.

Στις συσχετίσεις που έγιναν παρατηρούμε ότι το κάπνισμα στους πυροσβέστες σχετίζεται με την δυσκολία στην όραση σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο. Επιπλέον το κάπνισμα σχετίζεται σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο με βράγχος φωνής, καθώς και με βήχα στη διάρκεια της εργασίας.

Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με προηγούμενες μελέτες που αναφέρονται στη βιβλιογραφία και οι οποίες δείχνουν ότι το κάπνισμα προκαλεί άμεσες ή έμμεσες βλάβες στην όραση, λόγω των χημικών ουσιών που παράγονται, αλλά και λόγω διαταραχών της κυκλοφορίας του αίματος στους ιστούς που προκαλεί [159]. Το κάπνισμα επίσης ευθύνεται για ξηροφθαλμία, εκφύλιση της ωχράς κηλίδας, καταρράκτη, γλαύκωμα. Επιπλέον αυξάνει την πιθανότητα σακχαρώδη διαβήτη και διαβητικής αμφιβληστροειδοπάθειας.

Το βράγχος της φωνής και ο βήχας λόγω χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας αποτελούν πολύ συχνά συμπτώματα των καπνιστών. Σύμφωνα με στοιχεία του ΕΟΔΥ (Εθνικός Οργανισμός Δημόσιας Υγείας), το κάπνισμα αποτελεί την κύρια αιτία για την εμφάνιση της χρόνιας αποφρακτικής πνευμονοπάθειας (ΧΑΠ), τόσο στους άνδρες, όσο και στις γυναίκες και οι θάνατοι από ΧΑΠ είναι 10 φορές περισσότεροι στους καπνιστές, απ' ό,τι στους μη καπνιστές.

Τέλος το κάπνισμα σχετίζεται στη μελέτη μας με πόνο στο θώρακα σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο. Σύμφωνα με την βιβλιογραφία οι καπνιστές έχουν 1,5 φορές μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν αρθρίτιδα και τενοντίτιδα από υπερχρήση, καθώς και διαστρέμματα και κατάγματα. Επίσης το κάπνισμα αυξάνει τον κίνδυνο

οστεοπόρωσης και συνδέεται με υψηλότερο κίνδυνο μυοσκελετικών ενοχλήσεων [160].

Δεν προέκυψε καμία συσχέτιση σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο της συστηματικής αθλητικής δραστηριότητας/άσκησης των πυροσβεστών και της εμφάνισης συμπτωμάτων όπως κεφαλαλγία, ζάλη ή παθολογικών εκδηλώσεων από το αναπνευστικό σύστημα (βήχας, δυσκολία στην αναπνοή, κρίσεις άσθματος). Επίσης δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική συσχέτιση της συστηματικής άσκησης και συμπτωμάτων από το νευρικό σύστημα (τρόμος και αιμωδίες στα άκρα), ούτε συμπτωμάτων από την ψυχική σφαίρα, όπως αϋπνία, άγχος στη δουλειά, κρίσεις πανικού. Τέλος δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση με το αίσθημα υπερβολικής σωματικής ή ψυχικής κόπωσης μετά τη δουλειά. Οι μεταβλητές φαίνεται να είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους.

Από την μελέτη πιθανών μυοσκελετικών προβλημάτων στους πυροσβέστες στη διάρκεια των τελευταίων 12 μηνών προέκυψε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ συστηματικής άσκησης και πόνου στα γόνατα. Επίσης στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τον πόνο στους καρπούς. Τα γόνατα και οι καρποί αναμφισβήτητα επιβαρύνονται στη διάρκεια δράσης των πυροσβεστών και όπως προκύπτει από τις συσχετίσεις που έγιναν, η συστηματική άσκηση φαίνεται να έχει ευνοϊκή επίδραση στην εμφάνιση συμπτωμάτων. Για τα υπόλοιπα μέρη του μυοσκελετικού συστήματος που δεν προέκυψε συσχέτιση, δεν μπορούμε να αποκλείσουμε ότι πιθανώς υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που μπορεί να παίζουν ρόλο.

Στο επάγγελμα του πυροσβέστη, οι κίνδυνοι που προέρχονται από εξωτερικές πηγές ή από την οργάνωση της εργασίας δεν είναι απόλυτα προβλέψιμοι. Ένας παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά την επικινδυνότητα και ο οποίος δεν μπορεί να μετρηθεί σαν απόλυτο νούμερο, είναι η ανθρώπινη συμπεριφορά. Τα στοιχεία που επηρεάζουν την ανθρώπινη συμπεριφορά και την κάνουν επικίνδυνη μπορεί να είναι η απροσεξία, η αφηρημάδα, η βιασύνη, η εξοικείωση, η επίδειξη, η αδιαφορία, η επιθετικότητα, η αταξία, η κατανάλωση ουσιών.

Οι συμπεριφορές που μπορούν να γίνουν αιτία ατυχημάτων σε ώρα εργασίας ενδέχεται να έχουν σαν βάση λανθασμένο κίνητρο, όπως για παράδειγμα επίδειξη ανεξαρτησίας, επίδειξη ομαδικής έγκρισης, πρόκληση προσοχής, εξοικονόμηση χρόνου ή προσπάθειας.

Επίσης μπορεί να υπάρχουν προσωπικοί παράγοντες ή ψυχοσωματικά προβλήματα που καθιστούν την συμπεριφορά επικίνδυνη. Για παράδειγμα έλλειψη προσοχής ή συγκέντρωσης, εξοικείωση με τον κίνδυνο.

Επιπλέον σημαντικό ρόλο στην συμπεριφορά του εργαζόμενου έχει η έλλειψη γνώσεων ή δεξιοτήτων. Τέλος στη λανθασμένη συμπεριφορά μπορεί να συμμετέχουν και επαγγελματικοί παράγοντες, όπως ανεπαρκής εξοπλισμός, φθορά και ανεπαρκής συντήρηση εργαλείων, ανεπαρκής σχεδιασμός δράσεων κλπ.

Οι εργαζόμενοι στο Πυροσβεστικό Σώμα έχουν να φέρουν εις πέρας έκτακτες καταστάσεις και ανάγκες, κυρίως εποχιακά, οπότε η υπερκόπωση μπορεί να επηρεάσει την συμπεριφορά και αποτελεσματικότητα. Σημαντικός είναι ο ρόλος των εποχιακών πυροσβεστών, καθώς και των εθελοντών, η αντιμετώπιση των οποίων ως προς την εκπαίδευση και την ιατρική φροντίδα θα πρέπει να είναι παρόμοια με τους μόνιμους υπαλλήλους του ΠΣ.

Πολλές φορές η έκθεση σε βλαπτικούς παράγοντες μπορεί να αφορά δύο ή περισσότερους βλαπτικούς παράγοντες ταυτόχρονα, όπως για παράδειγμα συνδυασμός έκθεσης σε καπνό και ωράριο, εργασία με έντονο στρες και μυοσκελετική καταπόνηση κλπ. Οι μελέτες αυτές είναι χρήσιμες, αλλά δυσκολότερες γιατί χρειάζονται μεγαλύτερα δείγματα και περισσότερες υποομάδες πυροσβεστών.

Τέλος η συσχέτιση της επαγγελματικής έκθεσης σε βλαπτικούς παράγοντες με τις επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων, επηρεάζεται σημαντικά από άλλους συνυπάρχοντες παράγοντες, οι οποίοι πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως προηγούμενες θέσεις στο ίδιο επάγγελμα, προηγούμενες ή παράλληλες εργασίες, καθώς και οι βλαπτικοί παράγοντες στους οποίους εκτίθεται ο εργαζόμενος για λόγους μη επαγγελματικούς, ο τρόπος ζωής, οι συνήθειες, η επιμόρφωση και ενημέρωση σε θέματα ασφάλειας και διατήρησης της υγείας και καλής φυσικής κατάστασης.

Κεφάλαιο 8

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Με την ολοκλήρωση της μελέτης, προέκυψε το συμπέρασμα ότι σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της υγείας των πυροσβεστών, εκτός από την ασφάλεια στην εργασία τους, έχει η ιατρική παρακολούθηση σε όλη την διάρκεια του επαγγελματικού τους βίου [151,152]. Εάν επιθυμούμε πληρέστερη εικόνα της μακροπρόθεσμης επίπτωσης βλαπτικών παραγόντων στην υγεία των πυροσβεστών, θα είχε αξία η παρακολούθηση της υγείας τους και μετά την συνταξιοδότηση, ή τουλάχιστον να λαμβάνεται υπόψη η εργασία του συνταξιούχου πλέον πυροσβέστη στην αξιολόγηση παθολογικών συμπτωμάτων που ίσως έχει εμφανίσει. Στη συνέχεια προτείνουμε μέτρα και ρυθμίσεις που θα συμβάλλουν αποτελεσματικά στο σκοπό αυτό, αναφερόμενοι κατά κύριο λόγο στους εν ενεργεία πυροσβέστες. Τα χρονικά διαστήματα των κλινικών και παρακλινικών εξετάσεων που προτείνονται στην ιατρική παρακολούθηση των πυροσβεστών, θεωρούνται ικανοποιητικά και επαρκή για παρακολούθηση του επιπέδου της υγείας τους και την έγκαιρη διάγνωση παθολογικών διαταραχών.

8.1. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ ΣΕ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ

Στόχος είναι η μειωμένη και ελεγχόμενη έκθεση στους επαγγελματικούς κινδύνους.

8.1.1. Εργονομικά μέτρα (engineering controls)

Τα εργονομικά μέτρα έχουν σκοπό να μειωθεί ή να απομακρυνθεί ο κίνδυνος από τον χώρο εργασίας ή να απομονωθεί ο εργαζόμενος πυροσβέστης από τον κίνδυνο. Η προσπάθεια θα πρέπει να στρέφεται στην μεγαλύτερη δυνατή μείωση της επικινδυνότητας και περιλαμβάνει πολλά επίπεδα, όπως για παράδειγμα να επιλέγονται για χρήση τα λιγότερο τοξικά υλικά κατάσβεσης, οι πυροσβέστες να κρατούν αποστάσεις από τα καυσαέρια των πυροσβεστικών οχημάτων. Η καλή συντήρηση των οχημάτων και εργαλείων εξασφαλίζουν χαμηλότερη χημική ρύπανση και λιγότερο θόρυβο. Ο υπεύθυνος της πυροσβεστικής επιχείρησης θα πρέπει να παρακολουθεί τα επίπεδα τοξικών ουσιών στο χώρο, ιδιαίτερα σε κλειστούς χώρους και τις διακυμάνσεις της επικινδυνότητας, στοχεύοντας στη ασφάλεια των εργαζομένων.

Οι πυροσβέστες θα πρέπει να εκπαιδεύονται ώστε να γνωρίζουν την συμπεριφορά της φωτιάς και του καπνού, καθώς και τις τεχνικές κατάσβεσης, οι οποίες θα πρέπει να προσαρμόζονται στις συνθήκες που επικρατούν. Θα πρέπει να εργάζονται σε απόσταση ασφαλείας από τον κίνδυνο και για καθορισμένη χρονική διάρκεια, με διαλείμματα για ανάληψη δυνάμεων. Το σχέδιο δράσης θα πρέπει να

αναπροσαρμόζεται αν χρειασθεί για έγκαιρη απομάκρυνση σε ιδιαίτερα επικίνδυνες καταστάσεις.

Οι στολές και τα ΜΑΠ να είναι σε καλή κατάσταση, συντηρημένα και έτοιμα για χρήση. Σε αντίθετη περίπτωση μπορεί να καταστούν επικίνδυνα. Τραγικό παράδειγμα αποτελεί η κακή λειτουργία αναπνευστήρα και διακοπή της παροχής οξυγόνου σε ώρα δράσης. Ιδιαίτερη μέριμνα να δίνεται στη σωστή απομάκρυνση των τοξικών ουσιών από τις στολές και τα εργαλεία, ώστε να μη μεταφέρονται στον Πυροσβεστικό Σταθμό ή στις οικίες των πυροσβεστών [127].

Θεωρώντας ότι η στολή είναι σημαντικό στοιχείο για την προστασία των πυροσβεστών, είναι πολύ χρήσιμο να γνωρίζουμε την αντίληψη που έχουν οι ίδιοι οι πυροσβέστες για την στολή, καθώς και τις βελτιώσεις που θα επιθυμούσαν.

Τα μέσα ατομικής προστασίας θα πρέπει να επιλέγονται για κάθε άτομο και εργασία, να έχουν καλή εφαρμογή, να συντηρούνται και να αντικαθίστανται όταν υπάρχει ανάγκη[133].

Πρόταση και ελπίδα για το μέλλον αποτελούν τα φορητά(wearable) Μέσα Ηλεκτρονικής Ασφάλειας [134], τα οποία αποτελούν εφαρμογές της Τεχνητής Νοημοσύνης και τα οποία σε αντίξοες συνθήκες εργασίας, μπορούν να επιτύχουν παρακολούθηση του περιβάλλοντος, παρακολούθηση της υγείας και της φυσικής κατάστασης του πυροσβέστη, υποστήριξη των αισθήσεων σε περιπτώσεις μειωμένης ορατότητας, συστήματα επικοινωνίας και φωτισμού με υπέρυθη ακτινοβολία, laser, φακούς. Παραδείγματα συστημάτων αισθητήρων αποτελούν το έξυπνο κράνος[135], η συσκευή PASS(Personal Alert Safe System), το σύστημα παρακολούθησης της υγείας, και το ενσωματωμένο σύστημα πλοήγησης το οποίο έχει την δυνατότητα να απεικονίζει το περιβάλλον σε πραγματικό χρόνο, να εντοπίζει την εστία της φωτιάς, να δημιουργεί χάρτες, και να κάνει πλοήγηση σε εξαιρετικά δύσκολες συνθήκες.

8.1.2. Εφαρμογή καλών πρακτικών (work practice controls)

Σημαίνει να υιοθετηθούν τρόποι που θα μειώσουν την έκθεση στον βλαπτικό παράγοντα, χωρίς να μειώνεται η αποδοτικότητα.

Η εκπαίδευση των πυροσβεστών στην συμπεριφορά της φωτιάς και του καπνού, στην κατεύθυνση των ανέμων, στις τεχνικές αναχαίτισης της φωτιάς, τις αντιπυρικές ζώνες, στις τεχνικές διάσωσης και τα εργαλεία και τους τρόπους που πρέπει να χρησιμοποιούνται, θα πρέπει να είναι μια συνεχής διαδικασία όχι μόνο θεωρητική, αλλά και πρακτική, εμπλουτισμένη και από προηγούμενες εμπειρίες [136,137].

Η εκπαίδευση των πυροσβεστών θα πρέπει να περιλαμβάνει επίσης εκπαίδευση σε πρώτες βοήθειες και εφαρμογή καρδιοαναπνευστικής ανάνηψης (cardio-pulmonary resuscitation, CPR). Έχει υπολογιστεί ότι περισσότεροι από το 60% των θανάτων σε περιορισμένους χώρους αφορούν διασώστες που δεν είχαν ολοκληρώσει ακόμη την εκπαίδευσή τους.

Ακολουθώντας τους κανονισμούς του OSHA (Occupational Safety and Health Administration), σε ιδιαίτερα επικίνδυνες αποστολές θα πρέπει να συμμετέχουν τουλάχιστον δύο άτομα και να έχουν μεταξύ τους οπτική ή λεκτική επικοινωνία. Επιπλέον τουλάχιστον δύο κατάλληλα εκπαιδευμένοι πυροσβέστες πρέπει να βρίσκονται έξω από την επικίνδυνη περιοχή, ώστε να μπορούν να αξιολογούν τους εσωτερικούς κινδύνους και αν χρειαστεί να μπορέσουν να κάνουν ταχεία διάσωση όσων κινδυνεύουν.

8.1.3. Οργάνωση της εργασίας

Είναι σημαντική στην εξασφάλιση ελεγχόμενης έκθεσης των πυροσβεστών στους βλαπτικούς παράγοντες. Θα πρέπει να εξασφαλίζονται κατάλληλα διαμορφωμένες βάρδιες, οι οποίες επιτρέπουν την ξεκούραση και ανάληψη δυνάμεων από τους πυροσβέστες. Επίσης επαρκής αριθμός εργαζομένων ανά βάρδια, προκειμένου να περιορίζεται ο χρόνος έκθεσης. Σημαντική θα μπορούσε να είναι η κατανομή της εργασίας μεταξύ των πυροσβεστών με κυκλική απασχόληση σε διάφορα αντικείμενα [129].

Προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της ετοιμότητας και αποδοτικότητας στην επόμενη κλήση, θα πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια για διατήρηση και υποστήριξη της σωματικής, συναισθηματικής και νοητικής υγείας και ευεξίας των πυροσβεστών. Να προωθούνται τα συνιστώμενα πρότυπα υγείας και ασφάλειας και οι κανόνες [138] και να παρακολουθείται η εφαρμογή τους.

Επίσης να υπάρχει ιδιαίτερη μέριμνα ανάλογα με τις ηλικιακές ομάδες των πυροσβεστών ή τα προβλήματα υγείας που πιθανώς παρουσιάζουν. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι προδιαθεσικοί ή επιβαρυντικοί παράγοντες και να προσαρμόζεται η θέση εργασίας παροδικά ή μόνιμα ανάλογα με τις ανάγκες, με κεντρικό στόχο την υγεία, την ασφάλεια και την αποδοτικότητα των πυροσβεστών.

8.2. ΙΑΤΡΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

Η ιατρική παρακολούθηση αρχίζει με εκτίμηση της υγείας κατά την πρόσληψη στο ΠΣ, και θα πρέπει να συνεχίζεται περιοδικά σε ολόκληρο τον εργασιακό βίο του πυροσβέστη.

Προτείνουμε υποχρεωτικό ετήσιο ιατρικό έλεγχο,, ώστε να παρέχεται η επιβεβαίωση ότι ο πυροσβέστης είναι ικανός να εκτελεί το έργο του με τον μικρότερο κίνδυνο να εμφανίσει αιφνίδια ανικανότητα.

Σύμφωνα με τις οδηγίες NIOSH και OSHA, θα πρέπει να αποκλείονται από επείγουσες αποστολές όσοι πυροσβέστες πάσχουν από καρδιακή νόσο, πνευμονικό εμφύσημα ή επιληψία.

Αρχικά θα πρέπει να καταγράφονται σε φάκελο τα ατομικά χαρακτηριστικά του νεοπροσλαμβανόμενου πυροσβέστη, οι συνήθειες, καθώς και το οικογενειακό και

εργασιακό ιστορικό, στοιχεία από την κλινική εξέταση και βασικές παρακλινικές εξετάσεις. Ο φάκελος θα πρέπει να συμπληρώνεται από καιρού εις καιρό με νέα στοιχεία, καθώς ο εργαζόμενος εκτίθεται σε βλαπτικούς παράγοντες στο εργασιακό περιβάλλον.

Σε περιπτώσεις που υπάρχει έκθεση σε τοξικούς χημικούς παράγοντες, ο προσδιορισμός των τοξικών ουσιών ή μεταβολιτών τους στα βιολογικά υγρά του εργαζομένου (σε δωρη ημερήσια έκθεση, 40ώρες εβδομαδιαίως), καθώς και οι «δείκτες αποτελέσματος», μπορούν να βοηθήσουν ώστε να εντοπιστούν πρώιμες βιολογικές εκδηλώσεις. Ο βιολογικός δείκτης αποτελέσματος εκφράζει τη βιολογική αλλοίωση του οργανισμού, σαν συνέπεια της έκθεσης στον βλαπτικό παράγοντα.

8.2.1. Προστασία της υγείας

Η πρόληψη νοσημάτων, η αγωγή και προαγωγή της υγείας και η επιμήκυνση της ζωής αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε ιδιαίτερα επικίνδυνα επαγγέλματα, όπως το πυροσβεστικό επάγγελμα[188,153].

Εκτός από τα γενικά προληπτικά μέτρα που εφαρμόζονται σε ολόκληρο τον πληθυσμό, στο πυροσβεστικό επάγγελμα το οποίο αφορά ομάδα εργαζομένων που εκτίθεται σε ειδικές συνθήκες εργασίας, πρέπει να εφαρμόζονται ειδικά προληπτικά μέτρα. Για συγκεκριμένα άτομα, με συγκεκριμένη κληρονομικότητα και έκθεση σε συγκεκριμένους περιβαλλοντικούς παράγοντες, θα πρέπει να λαμβάνονται εξατομικευμένα προληπτικά μέτρα. Για τον λόγο αυτό είναι σημαντική η γνώση του κληρονομικού και ατομικού ιστορικού του εργαζομένου, καθώς και η γνώση των συνθηκών εργασίας, διαβίωσης και συνηθειών.

Βασιζόμενοι στην παρακολούθηση των δεικτών που αντικατοπτρίζουν την πορεία των εργατικών ατυχημάτων και επαγγελματικών νόσων, μπορούμε να πάρουμε χρήσιμες πληροφορίες για την ανάγκη λήψης επιπλέον προληπτικών μέτρων.

Η εκπαίδευση των πυροσβεστών στην αναγνώριση των πρόδρομων παθολογικών και ιδιαίτερα των καρδιολογικών συμπτωμάτων μπορεί να σώσει ζωές. Παράλληλα θα πρέπει να ενθαρρύνονται για τακτική άσκηση, διακοπή του καπνίσματος, και άλλες χρήσιμες γνώσεις, όπως την αξία της διατήρησης επαρκούς λήψης υγρών και ηλεκτρολυτών π.χ. σε κατάσβεση πυρκαγιάς, ώστε να αποφεύγονται η υπερθερμία, η σύγχυση, η κόπωση, οι κράμπες και να μειωθούν τα ατυχήματα.

8.2.2. Αναπνευστικό Σύστημα

Γνωρίζουμε ότι τα πνευμονικά νοσήματα των πυροσβεστών προκαλούνται ή επιδεινώνονται από τις σκόνες ή τις χημικές ουσίες στις οποίες εκτίθενται, με επιπλέον παράγοντες κινδύνου το κάπνισμα και την ατμοσφαιρική ρύπανση [142]. Επίσης γνωρίζουμε ότι εκδηλώνονται τόσο άμεσα, όσο και αργότερα, ακόμη και μετά την απομάκρυνση από τον εργασιακό χώρο. Ως εκ τούτου κατά τη λήψη ιατρικού ιστορικού είναι απαραίτητο να ερωτάται και να συνηγορείται το επάγγελμα, ακόμη κι αν δεν φαίνεται να έχει εμφανή σχέση με το νόσημα που διερευνάται.

Τα νοσήματα του αναπνευστικού μπορεί να είναι αποφρακτικού ή περιοριστικού τύπου πνευμονοπάθειες, εγκαύματα από εισπνοή ερεθιστικών ουσιών, κακοήθειες των πνευμόνων ή του υπεζωκότα (μεσοθηλίωμα).

Γνωρίζοντας αφενός ότι η χρόνια αποφρακτική νόσος είναι προοδευτική και αποτελεί την τέταρτη κύρια αίτια θανάτου παγκοσμίως, και αφετέρου ότι η συστηματική φλεγμονή και το οξειδωτικό στρες που προκαλείται προωθεί την δημιουργία αθηροσκλήρωσης των αγγείων και καρδιαγγειακή νόσο, αποτελεί προτεραιότητα η παρακολούθηση του αναπνευστικού συστήματος των πυροσβεστών (European Cardiology Society, ECS).

Η ακτινογραφία θώρακος είναι απλή, γρήγορη και ανώδυνη εξέταση, που δίνει σημαντικές πληροφορίες για την υγεία του αναπνευστικού συστήματος και τη διάγνωση πνευμονοκονιάσεων και κακοηθειών. Προτείνεται να επαναλαμβάνεται ανά 1-2 χρόνια, ιδιαίτερα σε καπνιστές πυροσβέστες.

Η σπιρομέτρηση και η καμπύλη ροής-όγκου, από τις πιο σημαντικές λειτουργικές δοκιμασίες των πνευμόνων, προσδιορίζουν αναπνευστικές διαταραχές και την έκτασή τους. Ανιχνεύουν τόσο τα αποφρακτικά σύνδρομα (χρόνια βρογχίτιδα, άσθμα, εμφύσημα), όσο και τα περιοριστικά (διάμεσες πνευμονοπάθειες, νόσοι θωρακικού τοιχώματος, νευρομυικά νοσήματα). Υπολογίζοντας τον εισπνεόμενο και τον εκπνεόμενο όγκο αέρα, καθώς και τη χρονική διάρκεια της αναπνοής, δίνουν την δυνατότητα έγκαιρης διάγνωσης, αλλά και συσχέτισης με την επίδραση βλαπτικών παραγόντων. Είναι απλή σαν διαδικασία και μπορεί να επαναληφθεί κατά διαστήματα (προτείνεται ανά έτος) για σύγκριση των αποτελεσμάτων και εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την επικινδυνότητα της εργασίας, καθώς και την ικανότητα του πυροσβέστη να εργάζεται στην ίδια θέση ή την ανάγκη λήψης μέτρων και αλλαγή θέσης εργασίας.

Στη σπιρομέτρηση προσδιορίζεται ο μέγιστος εκπνεόμενος όγκος αέρα σε ένα δευτερόλεπτο (FEV1-Forced Expiratory Volume), καθώς και ο μέγιστος εκπνεόμενος όγκος σε μία αναπνοή (Forced Vital Capacity-FVC), δύο δείκτες με τους οποίους μπορούμε να προσδιορίσουμε την λειτουργική κατάσταση των πνευμόνων του εξεταζομένου [141].

Επίσης μία πολύ απλή στη χρήση φορητή συσκευή, που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ακόμη και από τον ίδιο τον εξεταζόμενο, είναι το ροόμετρο (peak flow), που μπορεί να δώσει ευρήματα πολύ νωρίς, ακόμη και πριν γίνει εμφανής η κλινική εικόνα άσθματος.

Είναι πολύ σημαντικό οι πυροσβέστες να είναι ευαισθητοποιημένοι και να αναγνωρίζουν και αξιολογούν πρόδρομα αναπνευστικά συμπτώματα, τα οποία σύμφωνα με το American Lung Association είναι:

- Χρόνιος βήχας, περισσότερο από οκτώ εβδομάδες.
- Αίσθημα δύσπνοιας μετά από σχετικά μικρή σωματική άσκηση.
- Βλεννώδεις εκκρίσεις, που διαρκούν περισσότερο από μήνα.
- Συριγμός.
- Αιμόπτυση.

- Θωρακικό άλγος που δεν αποδίδεται σε άλλη προφανή αιτία και διαρκεί ένα μήνα ή περισσότερο.

Χρήσιμες εξετάσεις που χρησιμοποιούνται σε ειδικές περιπτώσεις, για διάγνωση βαριών παθολογικών καταστάσεων είναι η αξονική τομογραφία, η βρογχοσκόπηση, η θωρακοσκόπηση, ο προσδιορισμός αερίων αίματος και η οξυμετρία.

Είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι είναι απαραίτητο να τηρούνται τα Ευρωπαϊκά νομικά πλαίσια και τα πρότυπα που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση, με στόχο την ασφάλη και χωρίς σημαντικούς κινδύνους για την υγεία έκθεση.

8.2.3. Κυκλοφορικό σύστημα - Καρδιαγγειακές παθήσεις

Αρχικά επιβάλλεται να τηρούνται οι κατευθυντήριες οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας, η οποία προτείνει τον υπολογισμό κινδύνου για καρδιαγγειακή νόσο σε άτομα με οποιοδήποτε μείζονα αγγειακό παράγοντα κινδύνου, όπως οικογενειακό ιστορικό πρώιμης καρδιαγγειακής νόσου, οικογενή υπερχοληστεριναιμία, κάπνισμα, υπέρταση, σακχαρώδη διαβήτη, παχυσαρκία. Επίσης ο υπολογισμός του κινδύνου καρδιαγγειακής νόσου σε άντρες ηλικίας >40 ετών και σε γυναίκες >50 ετών ή μετά την εμμηνόπαυση.

Προτείνεται κατά διαστήματα να γίνονται μετρήσεις βιοδεικτών σε βιολογικά υγρά (αίμα, ούρα), που αντικατοπτρίζουν την ύπαρξη ή όχι μεταβολικών προδιαθεσικών παραγόντων (δυσλιπιδαιμία, σακχαρώδης διαβήτης).

Επειδή η αθηροσκληρωτική καρδιαγγειακή νόσος έχει ισχυρή σχέση με την LDL χοληστερόλη και αντιστρόφως ανάλογη σχέση με την HDL χοληστερόλη, συστήνεται ανά έτος παρακολούθηση των τιμών της χοληστερίνης, παράλληλα με το σάκχαρο αίματος. Εάν διαγνωσθεί λιπιδαιμική διαταραχή ή σακχαρώδης διαβήτης η παρακολούθηση προτείνεται να γίνεται συχνότερα (ανά τρίμηνο).

Σε ειδικές περιπτώσεις, όταν επιθυμούμε να αποκλείσουμε οξεία καρδιακή βλάβη, συστήνεται να μετριοούνται βιοδείκτες που υποδηλώνουν πρώιμω καρδιακή καταστροφή (C αντιδρώσα πρωτεΐνη, νατριουρητικά πεπτιδία, τροπονίνη).

Προτείνεται η παρακολούθηση ανά διαστήματα της αρτηριακής πίεσης, ιδιαίτερα σε πυροσβέστες που έχουν και άλλους παράγοντες κινδύνου, όπως παχυσαρκία, είναι καπνιστές ή έχουν οικογενειακό ιστορικό υπέρτασης, δεδομένου ότι έχει φανεί πολύ μεγάλη αιτιολογική σχέση της υπέρτασης με την αθηροσκληρωτική καρδιαγγειακή νόσο και την καρδιακή ανεπάρκεια.

Θα πρέπει να τηρείται αυστηρά η πρόταση της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας για διακοπή καπνίσματος, καθώς μεταξύ των θανάτων που θα μπορούσαν να αποφευχθούν σε καπνιστές, το κάπνισμα ευθύνεται για το 50% .

Στο πυροσβεστικό επάγγελμα η παχυσαρκία θα πρέπει να προλαμβάνεται ή να καταπολεμάται με απώλεια βάρους στα υπέρβαρα και παχύσαρκα άτομα, διότι παρουσιάζει ισχυρή συσχέτιση με αθηροσκλήρωση, καρδιαγγειακά νοσήματα και σακχαρώδη διαβήτη. Για την καταπολέμηση της παχυσαρκίας, προτείνεται υγιεινή

διατροφή και μάλιστα Μεσογειακή δίαιτα ή κάποια αντίστοιχη. Συγκεκριμένα προτείνεται αντικατάσταση κεκορεσμένων λιπαρών με ακόρεστα, η διατροφή να βασίζεται σε φυτικά προϊόντα και λιγότερο σε ζωικά. Επίσης να είναι πλούσια σε ίνες, να καταναλώνονται προϊόντων ολικής άλεσης, ξηροί καρποί, φρούτα, όσπρια και λαχανικά. Ψάρια τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα, περιορισμένο κρέας και περιορισμένη ζάχαρη.

Στους πυροσβέστες συστήνεται να τηρούνται ανελλιπώς οι οδηγίες της Ευρωπαϊκής Καρδιολογικής Εταιρείας, για άσκηση μέτριας έντασης 150-300 λεπτά την εβδομάδα ή έντονη άσκηση 75-150 λεπτά την εβδομάδα. Για άτομα που δεν μπορούν να εφαρμόσουν αυτές τις οδηγίες άσκησης, συστήνεται να μειώσουν την καθιστική ζωή και να διατηρούνται κατά το δυνατόν δραστήριοι.

Με τη χρησιμοποίηση του αλγόριθμου SCORE (Systemic Coronary Risk Estimation) στους πυροσβέστες, θα μπορούσαμε να προσδιορίσουμε τον κίνδυνο καρδιαγγειακών συμβαμάτων, γεγονός που θα βοηθούσε και στην απόφαση πιθανής θεραπευτικής ή όχι αντιμετώπισης.

Προτείνεται καρδιολογική εκτίμηση και ηλεκτροκαρδιογράφημα ανά έτος ή εκτάκτως όποτε ο πυροσβέστης αναφέρει ύποπτα συμπτώματα, όπως αίσθημα δυσφορίας, ταχυκαρδία, αίσθημα παλμών ή θωρακικό άλγος.

Υπερηχογράφημα καρδιάς θα μπορούσε να γίνεται προληπτικά κάθε τρία έτη, ώστε συμπληρωματικά να εκτιμάται η καρδιακή λειτουργία και να γίνεται έγκαιρη διάγνωση στεφανιαίας νόσου και λήψη μέτρων.

8.2.4. Μυοσκελετικό σύστημα

Με στόχο την έγκαιρη διάγνωση πιθανών βλαβών του μυοσκελετικού συστήματος των πυροσβεστών και την αξιολόγηση της επιβάρυνσης που δέχονται μέρη ή ολόκληρος ο σκελετός, διατίθενται ερωτηματολόγια, από τις επιμέρους βαθμολογίες των οποίων, προκύπτει ένα συνολικό score, με το οποίο αξιολογείται η επιβάρυνση και η λειτουργικότητα του μυοσκελετικού συστήματος (αυχένα, σπονδυλικής στήλης, άκρων, ξεχωριστά ή αθροιστικά). Το ερωτηματολόγιο σχετικά με την κατάσταση του σκελετού προτείνεται να επαναλαμβάνεται μία φορά τον χρόνο, ώστε να προλαμβάνονται μεγάλες βλάβες του σκελετού και θα αποκαθίστανται έγκαιρα οι ήδη υπάρχουσες, με ανάπαυση, φυσιοθεραπείες και κατάλληλες ασκήσεις.

Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να συνοδεύεται από ενημέρωση των πυροσβεστών για την μυοσκελετική επιβάρυνση που υφίστανται λόγω του επαγγέλματός τους και την αξία της άσκησης και της διατήρησης καλής φυσικής κατάστασης, που έχει αποδειχθεί ότι συμβάλλει στη μείωση των μυοσκελετικών τραυματισμών [117]. Επίσης προτείνεται να είναι υποχρεωτική η εκπαίδευση των πυροσβεστών στη σωστή άρση βαρών, μετακίνησης φορτίων και μεταφοράς ανθρώπων, οι οποίοι μπορεί να συνεργάζονται ή όχι για την μετακίνησή τους. Επίσης να εκπαιδεύονται συστηματικά

στη σωστή στάση και ισορροπία του σώματος, το οποίο θα βοηθήσει στην μείωση των ατυχημάτων και τραυματισμών στο χώρο εργασίας.

Τα εμβιομηχανικά μοντέλα τα οποία μελετούν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς των κινήσεων του ανθρώπινου σώματος, μπορούν να φανούν χρήσιμα σε κάποιες περιπτώσεις.

Τέλος διατίθενται και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν εργαλεία που μελετούν και αντικατοπτρίζουν το επίπεδο του μυοσκελετικού κινδύνου για συγκεκριμένο έργο. Ενδεικτικά αναφέρουμε το REBA (Rapid Entire Body Assessment) και το RULA (Rapid upper Limb Assessment).

Αναφερόμενοι στην ραβδομύλωση και τη δυνατότητα αντιμετώπισής της σε πρώιμα στάδια, οι πυροσβέστες μπορούν να προστατευθούν όταν γνωρίζουν τα πρώιμα συμπτώματα, που είναι μυϊκοί πόνοι μεγαλύτεροι από το αναμενόμενο, κράμπες, σημαντική κόπωση, σκουρόχρωμα ούρα (σαν τσάι ή κόκα-κόλα). Θα πρέπει να ζητήσουν άμεσα ιατρική βοήθεια για διάγνωση, δεδομένου ότι τα συμπτώματα μπορεί να θεωρηθούν συμπτώματα υπερθερμίας ή αφυδάτωσης. Στους πυροσβέστες συστήνεται να υιοθετήσουν τρόπους που μειώνουν τον κίνδυνο εμφάνισης ραβδομύλωσης, όπως σταδιακή αύξηση της βαρύτητας και της διάρκειας του έργου που εκτελούν, να απέχουν από την εργασία εάν είναι ασθενείς, να λαμβάνουν υπόψη ότι φάρμακα όπως οι στατίνες για την θεραπεία της υπερχοληστεριναιμίας αυξάνουν τον κίνδυνο ραβδομύλωσης.

8.2.5. Ψυχική υγεία

Επειδή το επάγγελμα του πυροσβέστη είναι ψυχικώς ιδιαίτερα επιβαρυντικό, η εκτίμηση της ψυχικής υγείας θα πρέπει να επαναλαμβάνεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, κατά προτίμηση ανά τριετία ή όποτε το απαιτήσουν οι συνθήκες.

Τα στοιχεία του πυροσβεστικού επαγγέλματος που προκαλούν ψυχική επιβάρυνση στους εργαζόμενους είναι η υπερπροσπάθεια, η συχνή αντιμετώπιση του ανθρώπινου πόνου, άγχος από την οργάνωση της εργασίας, τα εξαντλητικά ωράρια και τα οικογενειακά προβλήματα και δυσκολίες που πιθανώς να συνυπάρχουν. Το επιχειρησιακό άγχος μπορεί να συνεχισθεί ως μετατραυματικό, με εικόνες καταστροφής, πόνου και σκηνές που διακόπτουν τον ύπνο και που μερικές φορές είναι δύσκολο να διαχειριστούν χωρίς τη βοήθεια ειδικού. Θα ήταν χρήσιμο, με επικέντρωση στις ανωτέρω αιτίες άγχους, να συμπληρώνονται ανά έτος από τους εργαζόμενους ερωτηματολόγια, κατά προτίμηση ανώνυμα, σχετικά με την ικανοποίηση από την εργασία και επίσης να υπάρχει διαθέσιμη ομάδα ψυχολογικής υποστήριξης, όποτε την ζητήσει ο εργαζόμενος.

8.2.6. Παρακλινικές εξετάσεις

Η γενική αίματος αποτελεί απαραίτητη εξέταση των πυροσβεστών, με σκοπό τη διάγνωση αναιμίας, μέτρηση λευκών αιμοσφαιρίων και αιμοπεταλίων. Προτείνεται η

γενική αίματος να επαναλαμβάνεται ανά έτος για έγκαιρη διάγνωση επικίνδυνων παθολογικών καταστάσεων όπως λευχαιμία ή λέμφωμα πχ από την επίδραση τοξικών ουσιών στο μυελό των οστών (βενζόλιο).

Πλήρης βιοχημικός έλεγχος για διάγνωση μεταβολικών νοσημάτων ανά έτος. Προσδιορισμός του λιπιδαιμικού προφίλ, επίπεδα χοληστερόλης, τριγλυκεριδίων, απολιποπρωτεϊνών, με σκοπό να εντοπιστούν άτομα υψηλού κινδύνου για ανάπτυξη καρδιαγγειακών παθήσεων. Στα άτομα αυτά θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα προληπτικά μέτρα, αλλαγές στον τρόπο ζωής ή έγκαιρη λήψη φαρμακευτικής αγωγής, ώστε να αποφευχθούν οξεία ή θανατηφόρα συμβάματα. Προσδιορισμός του σακχάρου αίματος, ιδιαίτερα σε άτομα παχύσαρκα ή με οικογενειακό ιστορικό σακχαρώδη διαβήτη. Έλεγχος ηπατικής, νεφρικής λειτουργίας και βασικός ορμονολογικός έλεγχος.

Αναλυτική γενική ούρων με ειδικό βάρος, πρωτεΐνες χαμηλού μοριακού βάρους, γλυκόζη και εξέταση του ιζήματος.

8.2.7. Κινητική μετάλλων

Ο προσδιορισμός της συγκέντρωσης ιχνοστοιχείων στα βιολογικά υγρά των πυροσβεστών είναι αναγκαία όταν υπάρχει έκθεση στην συγκεκριμένη ουσία.

Δείκτης ασφαλούς έκθεσης ενός ιχνοστοιχείου στον αέρα του εργασιακού χώρου είναι η Οριακή Τιμή έκθεσης, κάτω από την οποία η επαγγελματική έκθεση δεν προκαλεί βλάβες. Ο Βιολογικός Δείκτης Έκθεσης αναφέρεται στη συγκέντρωση του ιχνοστοιχείου στα βιολογικά υγρά (ορός, αίμα, ούρα). Ο μόλυβδος και το κάδμιο, τα οποία εισέρχονται στα ερυθρά αιμοσφαίρια, μετριούνται στο ολικό αίμα. Το εξασθενές χρώμιο το οποίο είναι καρκινογόνο και μας ενδιαφέρει ιδιαίτερα, μπορεί να μετρηθεί εντός των ερυθρών αιμοσφαιρίων, ενώ το τρισθενές παραμένει στο πλάσμα, συνδεδεμένο με τις πρωτεΐνες. Επειδή η μέτρηση χρωμίου ερυθρών είναι πρακτικά δύσκολη, μετριέται το χρώμιο στο ολικό αίμα και στον ορό και γίνονται συσχετίσεις για να προκύψουν συμπεράσματα ως προς τα επίπεδα του εξασθενούς χρωμίου στον οργανισμό.

Η μέτρηση τοξικών ουσιών στα ούρα συνεισφέρει σημαντικά, ιδιαίτερα σε μέταλλα που παραμένουν μικρό χρονικό διάστημα στον οργανισμό και πρακτικά η μέτρησή τους στο αίμα δεν είναι εφικτή. Επίσης σε περιπτώσεις θεραπείας κινητοποίησης του μολύβδου, μπορούμε να παρακολουθούμε τον ρυθμό απέκκρισης του, με μετρήσεις στα ούρα. Επιπλέον στα ούρα μετριούνται οι πρωτεΐνες χαμηλού μοριακού βάρους, όπως η β2 μικροσφαιρίνη, ως πρώιμος δείκτης έκπτωσης της νεφρικής λειτουργίας, τόσο όταν υπάρχει σακχαρώδης διαβήτης, όσο και σε έκθεση σε νεφροτοξικά βαρέα μέταλλα όπως το κάδμιο και το χρώμιο.

Ο μόλυβδος εισέρχεται στον μεταβολισμό της αίμης και αναστέλλει τα ένζυμα δεϋδρατάση του δ-αμινολεβουλινικού οξέος (ALA-D) και την πρωταιμική σιδηρολύση. Με την αναστολή της ALA-D προκύπτει αύξηση των επιπέδων του δ-αμινολεβουλινικού οξέος στο αίμα και στα ούρα, ενώ ενεργοποιείται ένας

δευτερεύων μεταβολικός δρόμος, που καταλήγει στην αύξηση των πορφυρινών και την απέκκρισή τους στα ούρα. Επειδή κάθε πυρκαγιά θα μπορούσε δυνητικά να περιέχει μόλυβδο, για την εκτίμηση της επαγγελματικής έκθεσης μετριοούνται το δ-αμινολεβουλινικό οξύ στα ούρα με φωτομετρική μέθοδο και εκφράζεται ανά γραμμάριο κρεατινίνης. Επίσης οι πορφυρίνες στα ούρα και για να είναι το αποτέλεσμα συγκρίσιμο, εκφράζεται επίσης ανά γραμμάριο κρεατινίνης.

Στον πίνακα 80 βλέπουμε την βιολογική παρακολούθηση του μολύβδου και τα χρονικά διαστήματα στα οποία πρέπει να γίνεται.

Πίνακας 80: Βιολογική παρακολούθηση μολύβδου

Όρια έκθεσης	Επίπεδο στο αίμα	Δράση
>30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<40g/dl	6μηνη παρακολούθηση
	<40g/dl	2μηνη παρακολούθηση έως ότου μειωθούν οι τιμές
		Μηνιαία σε κάθε απομάκρυνση από τη θέση εργασίας
	Ιατρικός έλεγχος	Δράση
	>40g/dl	Ετήσια παρακολούθηση
		Πριν την τοποθέτηση
		Οποτεδήποτε κάποιος εμφανίσει συμπτώματα/σημεία τοξικότητας
	Απομάκρυνση	Δράση
	>60g/dl	Σε οποιονδήποτε εργαζόμενο
	>50g/dl	Μέση τιμή επιπέδου Pb στο αίμα

Στο πυροσβεστικό επάγγελμα, το οποίο παρουσιάζει υψηλή επικινδυνότητα για έκθεση σε βενζόλιο, προτείνονται περιοδικές παρακλινικές εξετάσεις με στόχο την πρόληψη ή την πρώιμη διάγνωση παθολογικών επιπτώσεων στην υγεία και την έγκαιρη αντιμετώπιση.

Οι περιοδικές εξετάσεις που προτείνονται ανά 6 μήνες για έκθεση σε βενζόλιο είναι :

- Γενική αίματος
- Χρωμοσωμικές - ανωμαλίες σε λεμφοκύτταρα. Χρόνος προθρομβίνης
- Ελαττωμένες θειούχες ενώσεις ούρων
- Βιταμίνη C ως πρώιμος δείκτης
- Φαινόλες στα ούρα: >20mg/24h

Οι PAHs μεταβολίζονται στον οργανισμό και οι μεταβολίτες αποβάλλονται με τα ούρα ή τα κόπρανα, όπου μπορούν να ανιχνευτούν. Μετρώντας τα επίπεδα μεταβολιτών PAHs στα ούρα (1-hydroxyxyrene), μπορεί να υπολογιστεί το ποσό των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων που έχει εισέλθει στον οργανισμό [149,150]. Η μέτρηση των βιοδεικτών στα ούρα, αποτελεί δείκτη επαγγελματικής έκθεσης σε καπνό, σε πρόσφατο χρόνο μετά από κατάσβεση πυρκαγιάς. Κατ' επέκταση μπορεί να προσδιοριστεί η επίπτωση του καπνού στην υγεία των πυροσβεστών (καρδιαγγειακά νοσήματα και καρκίνος).

Σε εξειδικευμένα εργαστήρια μπορούν να εξετάζονται βιολογικά υλικά, αίμα ή ούρα, για να προσδιοριστούν πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (PAHs), και άλλες χημικές ουσίες και μέταλλα (υδράργυρος, μόλυβδος, κάδμιο), φυτοφάρμακα, φαινόλες, ακόμη και σε χαμηλές συγκεντρώσεις.

8.2.8. Κακοήθειες

Ο καρκίνος θα μπορούσε να προληφθεί με υγιεινές επιλογές, με αποφυγή παραγόντων κινδύνου, με screening τεστ και με τα εμβόλια όπου υπάρχουν.

Ο καρκίνος είναι συνδυασμός αφενός της έκθεσης σε παράγοντες κινδύνου (μερικοί πχ κάπνισμα μπορούν να αποφευχθούν, ενώ άλλοι πχ κληρονομικότητα όχι) και αφετέρου της επίδρασης προστατευτικών παραγόντων (άσκηση, υγιεινή διατροφή) που μειώνουν το ενδεχόμενο εμφάνισής του (National Institute of Health, NIH).

Επειδή σύμφωνα με τον ΠΟΥ η έγκαιρη διαπίστωση του καρκίνου αυξάνει σημαντικά την δυνατότητα θεραπείας, προτείνεται ο εντοπισμός ατόμων που έχουν καρκίνο, πριν ακόμη εμφανίσουν συμπτώματα (screening) [142,145].

Screening τεστ για καρκίνο πνεύμονα συστήνεται μόνο για ενήλικες βαρείς καπνιστές με ηλικία πάνω από 55 ετών. Πρόκειται για ανά έτος αξονική τομογραφία χαμηλής δόσης (low-dose computed tomography, LDCT), η οποία σε σχέση με την απλή ακτινογραφία θώρακος, φαίνεται να διαγιγνώσκει τον καρκίνο πνεύμονα σε πολύ προωιότερο στάδιο [146,147]. Η αξονική τομογραφία χαμηλής δόσης (low-dose CT) δεν εφαρμόζεται σε ευρεία κλίμακα, λόγω της πιθανότητας ψευδώς θετικών αποτελεσμάτων και της ακτινοβολίας που δέχεται το άτομο. Οι πυροσβέστες που συνδυάζουν επαναλαμβανόμενη έκθεση σε τοξικά στοιχεία (αμίαντο, αρσενικό, χρώμιο, νικέλιο, βηρύλλιο, κάδμιο, πίσσα και αιθάλη) και είναι καπνιστές, αποτελούν ομάδα πολύ υψηλού κινδύνου για καρκίνο πνεύμονα και πρέπει να υποβάλλονται σε screening τεστ [144].

Οι πυροσβέστες, όπως και ο υπόλοιπος πληθυσμός θα πρέπει επίσης να υποβάλλονται στα απαραίτητα τεστ προσδιορισμού καρκινικών δεικτών (cancer screening tests) που προτείνονται από το ACS (American Cancer Society) για έλεγχο παχέος εντέρου και προστάτου [148].

8.2.9. Άλλες επιπτώσεις στην υγεία

Σημαντικές πληροφορίες μπορεί να προκύψουν από τον υπερηχογραφικό έλεγχο κοιλίας και θυρεοειδούς, που προτείνονται σε ετήσια συχνότητα. Σε περίπτωση ύποπτων για κακοήθεια ενοχλημάτων ή ενδοκρινολογικών διαταραχών, θα πρέπει να γίνεται παραπομπή σε γιατρό ειδικότητας για περαιτέρω διερεύνηση, με ειδικές απεικονιστικές και αιματολογικές εξετάσεις.

Οφθαλμολογικός έλεγχος και μέτρηση οπτικής οξύτητας ανά έτος, καθώς η εργασία σε χώρους με κακό φωτισμό ή χαμηλή ορατότητα λόγω καπνού, επιβαρύνουν την όραση των πυροσβεστών.

Εξέταση ακουστικής οξύτητας με ακούγραμμα ανά έτος για έγκαιρη διάγνωση βαρηκοΐας, λόγω του θορύβου στο χώρο εργασίας των πυροσβεστών, ο οποίος μερικές φορές μπορεί να υπερβαίνει το επίπεδο των 85 dB που συνιστά το NIOSH, για δωρη εργασία.

Έλεγχος δέρματος για ύπαρξη δερματολογικών παθήσεων που μπορούν να καταστήσουν το δέρμα πύλη εισόδου χημικών ουσιών ή μικροβίων.

Προτείνεται υποχρεωτικός εμβολιασμός των πυροσβεστών για ηπατίτιδα Β.

Η προσπάθεια του γιατρού για ένα Πυροσβεστικό Σώμα υγιές, ολοκληρώνεται και διευκολύνεται με τη δημιουργία βάσης δεδομένων, με στοιχεία από το ιστορικό, την κλινική εξέταση, τις μετρήσεις και τον προγραμματισμένο προληπτικό έλεγχο. Η προσπάθεια αυτή πρέπει να είναι συνεχής, καθώς και οι πυροσβέστες δεν σταματούν να δουλεύουν, ακόμη και στα μεσοδιαστήματα της δράσης, τότε που πρέπει να προετοιμάζονται για να ανταποκριθούν στην επόμενη κλήση.

Απαιτείται καλή συνεργασία μεταξύ γιατρού και πυροσβεστών, η οποία προϋποθέτει αξιοπιστία, ειλικρίνεια, εχεμύθεια και απουσία προκατάληψης. Χρειάζεται ενθάρρυνση, υποστήριξη και παρότρυνση για αλλαγή συμπεριφοράς και οι στόχοι που θα τίθενται να είναι ειδικοί, μετρήσιμοι, κατορθώσιμοι, ρεαλιστικοί, χρονικά προσδιορισμένοι (SMART - Specific, Measurable, Achievable, Realistic, Timely). Με προσπάθεια και επιμονή θα επιτευχθεί ο τελικός κοινός στόχος, που είναι η αποστολή του Πυροσβεστικού Σώματος να μπορεί να υλοποιηθεί με τον πιο αποδοτικό τρόπο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ιστοσελίδα Πυροσβεστικού Σώματος Ελλάδας www.fireservices.gr
2. Campbell, R., Everts, B. United States Firefighters Injuries in 2020, NFPA (National Fire Protection Association), December 2021.
3. Ide, C. «Hearing loss, accidents, near misses and job losses in firefighters». Occupational Medicine, Vol.57,2007, pp.203-209.
4. Τσουκαλά, Μ. «Καπνός από δασικές πυρκαγιές και πυροσβέστες». ΕΛΙΝΥΑΕ-Υγιεινή και Ασφάλεια της Εργασίας, Τεύχος 41, 2010.
5. NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health). Publication No 2004-115. A summary of health hazard evaluations issues related to occupational exposure to fire fighters 1990 to 2001.
6. FFCCS website at www.ffccs.org/.
7. www.cdc.gov/niosh/firefighters/registry.html
8. [Findings from a Study of Cancer among U.S. Fire Fighters \(cdc.gov\)](http://www.cdc.gov/niosh/firefighters/registry.html)
9. <http://oem.bmj.com/content/early/2013/10/14/oemed-2013-101662.full>external icon .
10. [National Institute for Occupational Safety and Health](http://www.cdc.gov/niosh/firefighters/registry.html)
11. [Mortality among firefighters: A 27 state survey \(1994\)](http://www.cdc.gov/niosh/firefighters/registry.html)
12. [Cancer incidence and general mortality in a cohort of Florida firefighters \(2003\)](http://www.cdc.gov/niosh/firefighters/registry.html)
13. [About us - Industrial Injuries Advisory Council - GOV.UK \(www.gov.uk\)](http://www.gov.uk)
14. Sudden death from a heart event is the most common cause of death among firefighters ([Preventing firefighter fatalities, 2007](http://www.cdc.gov/niosh/firefighters/registry.html)).
15. Fahy, R. (2005). U.S. Firefighter Fatalities due to sudden cardiac death 1995-2004. NFPA Journal. 99(4):44-47
16. Karter, M.J. and Mollis, J.L. (2006). Firefighter Injuries for 2005. NFPA Journal. 100(6)
17. Statheropoulos, M., Karma, S. (2007) «Complexity and origin of the smoke components as measured near the flame-front of a real forest fire incident: a case study». Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 78,430-7
18. Reinhardt, T.E., Ottmar, R.D., Hanneman, AJS. (2000) “Smoke exposure among firefighters at prescribed burns in the Pacific Northwest” . PNW-RP-526. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture. Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 45.
19. Pinto, J.P., Grant, L.D. (1999) “Approaches to monitoring of air pollutants and evaluation of health impacts produced by biomass burning”. Health Guidelines for Vegetation Fire Events-Background Papers, Lima, Peru, 6-9 October 1998. WHO/UNEP/WMO, 147-85.
20. Γεωργιάδου Π. «Κίνδυνοι για την ασφάλεια και την υγεία των πυροσβεστών» ΕΛΙΝΥΑΕ- Υγιεινή και Ασφάλεια της Εργασίας, Τεύχος 41 (2010).
21. Straif, K., et al. on behalf of the WHO International Agency for research on Cancer Monograph Working Group. «Carcinogenicity of shift-work painting and the fire-fighting». The Lancet Oncology, Vol.8 (12):2007.pp.1065-1066.

22. Milham S. «Most cancer in firefighters is due to radiofrequency radiation exposure not inhaled carcinogens?». *Medical Hypotheses*, Vol.73 (5), 2009, pp.788-789.
23. Χάλαρης Μ. Διεύθυνση Υγιεινής και Ασφάλειας Α.Π.Σ. «Υγιεινή και Ασφάλεια στο Πυροσβεστικό Σώμα: Πρώτες Αρχές Εκτίμησης του Επαγγελματικού κινδύνου σε δραστηριότητες που παρουσιάζουν εγγενείς ιδιαιτερότητες (2014).
24. Aisbett, B.R., et al. "Fighting with fire—how bushfire suppression can impact on fire fighters' health". University of Melbourne, PMID: 18075620.
25. Groot, E., et al. «A systematic review of the health impacts of occupational exposure to wild land fires». *Int J Occup. Med Environ. Health* 2019 Apr 3;32 (2):121-140. Doi:1013075/ijomeh,1896.01326
26. Dokas, I., Statheropoulos, M., Karma, S.(2017) «Integration of field chemical data in initial risk assessment of forest fire smoke». *Science of Total Environment*, 376,72-85
27. [Formaldehyde and Cancer Risk - NCI](#)
28. <http://www.epa.gov/iaq/formalde.html>
29. Hoover, R. "[Need to Track Organic Nano-Particles Across the Universe? NASA's Got an App for That](#)". *NASA*. Retrieved 2014-02-22.
30. Allamandola, L., et al. (2011). "[Cosmic Distribution of Chemical Complexity](#)". *NASA*. Archived from [the original](#) on 2014-02-27. Retrieved 2014-03-03.
31. "[A Prebiotic Earth](#)" – [Missing Link Found on Saturn's Moon Titan](#)". *DailyGalaxy.com*. 11 October 2018. Archived from [the original](#) on 14 Aug 2021. Retrieved 11 October 2018.
32. Zhao, L., et al. (2018). "[Low-temperature formation of polycyclic aromatic hydrocarbons in Titan's atmosphere](#)". *Nature Astronomy*. 2 (12): 973–979.
33. "[Wood burners cause nearly half of urban air pollution cancer risk – study](#)". *The Guardian*. 17 December 2021. Retrieved 16 January 2022.
34. Abdel-Shafy, Hussein I. (2016). "[A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation](#)". *Egyptian Journal of Petroleum*. 25 (1): 107–123. doi:10.1016/j.ejpe.2015.03.011.
35. Choi, H., Harrison, R., Komulainen, H., Delgado Saborit, J. (2010). "[Polycyclic aromatic hydrocarbons](#)". *WHO Guidelines for Indoor Air Quality: Selected Pollutants*. Geneva: World Health Organization.
36. Tobiszewski, M., Namieśnik, J. (2012). "PAH diagnostic ratios for the identification of pollution emission sources". *Environmental Pollution*. 162: 110–119. doi:10.1016/j.envpol.2011.10.025. ISSN 0269-7491.
37. Tsiodra, I., Grivas, G., Tavernaraki, K., et al. (7 December 2021). "Annual exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in urban environments linked to wintertime wood-burning episodes". *Atmospheric Chemistry and Physics*. 21 (23): 17865–17883. doi:10.5194/acp-21-17865-2021.
38. Dipple, A.(1985)."Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Carcinogenesis". *Polycyclic Hydrocarbons and Carcinogenesis*. ACS Symposium Series. Vol. 283. American Chemical Society. pp. 1–17. doi:10.1021/bk-1985-0283.ch001. ISBN 978-0-8412-0924-4.

39. Sram, R.J., Binkova, B., Dejmek, J., Bobak, M. (2005). ["Ambient Air Pollution and Pregnancy Outcomes: A Review of the Literature"](#). Environmental Health Perspectives. 113 (4): 375–382. doi:10.1289/ehp.6362.
40. Winans, B., Humble, M., Lawrence, B. P. (2011). ["Environmental toxicants and the developing immune system: A missing link in the global battle against infectious disease?"](#). Reproductive Toxicology. 31 (3): 327–336.
41. Wormley, D.D., Ramesh, A., Hood, D.B. (2004). "Environmental contaminant–mixture effects on CNS development, plasticity, and behaviour ". Toxicology and Applied Pharmacology. 197 (1): 49–65.
42. Suades-González, E., Gascon, M., Guxens, M., Sunyer, J.(2015). ["Air Pollution and Neuropsychological Development: A Review of the Latest Evidence"](#). Endocrinology. 156 (10): 3473–3482. doi:10.1210/en.2015-1403.
43. Bostrom, C.E., Gerde, P., Hanberg, A., et al. (2002). ["Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air"](#). Environmental Health Perspectives. 110 (Suppl. 3): 451–488.
44. Baird, W.M., Hooven, L. A., Mahadevan, B. (2015-02-01). "Carcinogenic polycyclic aromatic hydrocarbon-DNA adducts and mechanism of action". Environmental and Molecular Mutagenesis. 45 (2–3): 106–114.
45. Slaga, T. J. (1984). "Chapter 7: Multistage skin carcinogenesis: A useful model for the study of the chemoprevention of cancer". Acta Pharmacologica et Toxicologica. 55 (S2): 107–124.
46. Lewtas, J. (2007). "Air pollution combustion emissions: Characterization of causative agents and mechanisms associated with cancer, reproductive, and cardiovascular effects". Mutation Research/Reviews in Mutation Research. The Sources and Potential Hazards of Mutagens in Complex Environmental Matrices – Part II. 636 (1–3): 95–133.
47. Ramos, Kenneth S., Moorthy, Bhagavatula (2005). "Bioactivation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Carcinogens within the vascular Wall: Implications for Human Atherogenesis". Drug Metabolism Reviews. 37 (4): 595–610.
48. Kunzli, N., Tager, I. (2005). ["Air pollution: from lung to heart"](#) (PDF). Swiss Medical Weekly. 135 (47–48): 697–702.
49. Ridker, P. M. (2009). ["C-Reactive Protein: Eighty Years from Discovery to Emergence as a Major Risk Marker for Cardiovascular Disease"](#). Clinical Chemistry. 55 (2): 209–215.
50. Ravindra, K., Sokhi, R., Van Grieken, R.(2008). "Atmospheric polycyclic aromatic hydrocarbons: Source attribution , emission factors and regulation". Atmospheric Environment. 42 (13): 2895-2921.
51. <https://www.cdc.gov/exposurereport/>
52. Kim, Ki-Hyun., Jahan, Shamin Ara; Kabir, Ehsanul; Brown, Richard J. C. (2013-10-01). "A review of airborne polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and their human health effects". Environment International. 60: 71-80.
53. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). 1995. [Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons \(PAHs\)](#). Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.

54. WHO/ΠΟΥ
55. Wagner, J., Green, A. (1993). «Correlation of chlorinated organic compound emissions from incineration with chlorinated organic input». *Chemosphere* 26 (11): 2039–2054. doi:[10.1016/0045-6535\(93\)90030-9](https://doi.org/10.1016/0045-6535(93)90030-9).
56. Thornton, Joe (2002). [Environmental Impacts of polyvinyl Chloride Building Materials](#) (PDF). Washington, DC: [Healthy Building Network](#). ISBN 0-9724632-0-8. Αρχειοθετήθηκε [από το πρωτότυπο](#) (PDF) στις 20 Σεπτεμβρίου 2013. Ανακτήθηκε στις 25 Ιουνίου 2015
57. [Interdiscip Toxicol](#). 2014 Jun; 7(2): 60–72. Published online 2014 Nov 15 doi: [10.2478/intox-2014-0009](https://doi.org/10.2478/intox-2014-0009). Toxicity, mechanism and health effects of some heavy metals
58. Järup, L. “Hazards of heavy metal contamination”. *Br Med Bull*. 2003;68(1):167–182. [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]
59. Nriagu, JO. “History of global metal pollution”. *Science*. 1996; 272:223-4
60. Morais S, Costa FG, Pereira ML. Heavy metals and human health. In: Oosthuizen J, editor. *Environmental health-emerging issues and practice*. 2012. pp. 227–246.
61. Flora, SJS., Mittal, M., Mehta, A. Heavy metal induced oxidative stress & its possible reversal by chelation therapy. *Indian J Med Res*. 2008;128:501–523.
62. <https://www.firehouse.com/safety-health/cancer-prevention/article/12382365/firefighter-heavy-metal-exposure-and-cancer>
63. LaMasters, G.K., Genaidy, A.M., Succop, P., et al. “Cancer Risk Among Firefighters: A Review and Meta-analysis of 32 Studies.” IAFF. iaff.org/hs/PDF/Cancer%20Risk%20Among%20Firefighters%20-%20UC%20Study.pdf)
64. <https://firefightercancersupport.org>
65. Hughes, JP., Polissar, L., Van Belle, G. “Evaluation and synthesis of health effects studies of communities surrounding arsenic producing industries”. *Int J Epidemiol*. 1988;17:407–413.
66. Singh, N., Kumar, D., Sahu, A. “Arsenic in the environment: effects on human health and possible prevention”. *J Environ Biol*. 2007;28(2 Suppl):359–365.
67. Gordon, JJ., Quastel, GH. “Effect of organic arsenicals on enzyme system”. *Biochem J*. 1948;42:337–350.
68. Martin, S., Griswold, W. “Human health effects of heavy metals”. *Environmental Science and Technology Briefs for Citizens*. 2009;(15):1–6.
69. Mazumder, G. “Chronic arsenic toxicity & human health”. *Indian J Med Res*. 2008;128(4):436–447.
70. Smith, A..H, Lingas, E.O., Rahman, M. “Contamination of drinking-water by arsenic in Bangladesh: a public health emergency”. *Bull World Health Organ*. 2000;78(9):1093–1103.
71. Fabian, T., Borgerson, JL., Kerber, SI., et al. Firefighter Exposure to Smoke Particulates. (DHS AFG Grant #EMW-2007-FP-02093) 2010; 1-390]
72. Brochin, R., Leone, S., Phillips, D., Shepard, N., Zisa, D., Angerio, A. “The cellular effect of lead poisoning and its clinical picture”. *GUJHS*. 2008;5(2):1–8.

73. Papanikolaou, NC., Hatzidaki, EG, Belivanis, S, Tzanakakis, GN, Tsatsakis, AM. “Lead toxicity update. A brief review”. *Med Sci Monitor*. 2005;11(10):RA329.
74. Matticks, CA, et al. «Health risks to fire fighters» *Burn Care Rehabil*. Mar-Apr 1992; 13(2 Pt 1): 223-35.
75. Aisbett, BR, et al. «Fighting with fire—how bushfire suppression can impact on fire fighters’ health». University of Melbourne, PMID: 18075620.
76. Mathew, BB., Tiwari, A., Jatawa, SK. “Free radicals and antioxidants: A review”. *Journal of Pharmacy Research*. 2011;4(12):4340–4343.
77. Markowitz, M. “Lead Poisoning”. *Pediatr Rev*. 2000;21(10):327–335.
78. Teo, J., Goh, K., Ahuja, A., Ng, H., Poon, W. “Intracranial vascular calcifications, glioblastoma multiforme, and lead poisoning”. *AJNR*. 1997;18:576–579.
79. Martin, S., Griswold, W. “Human health effects of heavy metals”. *Environmental Science and Technology Briefs for Citizens*. 2009;(15):1–6.
80. Taylor, MP., Winder, C., Lanphear, BP. “Eliminating childhood lead toxicity in Australia: a call to lower the intervention level”. *MJA*. 2012;197(9):493.
81. Εθνική Σχολή Δημόσιας Διοίκησης. Κατευθυντήριες Οδηγίες Διαχείρισης Μειζόνων Παραγόντων Επαγγελματικού κινδύνου στην ΠΦΥ- Μέταλλα. Επιστ. Υπεύθ. Ντουριάς Γ.
82. EPA - Miscellaneous Lead Products <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch12/final/c12s17.pdf>
83. CDC – Lead in Consumer Products https://www.cdc.gov/nceh/lead/prevention/sources/consumer-products.htm?CDC_AA_refVal=https%3A%2F%2Fwww.cdc.gov%2Fnceh%2Flead%2Ftips%2Ftoys.htm
84. HUD - American Healthy Homes Survey - Lead and Arsenic Findings https://www.hud.gov/sites/documents/AHHS_REPORT.PDF
85. Miscellaneous Lead Products <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch12/final/c12s17.pdf>
86. WHO – Lead Poisoning & Health <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/lead-poisoning-and-health>
87. OSHA - Substance data sheet for occupational exposure to lead <https://www.osha.gov/laws-regs/regulations/standardnumber/1910/1910.1025AppA>
88. NIOSH – LEAD Information for Workers <https://www.cdc.gov/niosh/topics/lead/exposure.html>
89. Lead Contamination in Structure Fires. Lessons learned from the Notre Dame Cathedral fire. By [Briana C., Scott](#), [Sean Scott](#). Photo courtesy of GodefroyParis | commons.wikimedia.org. October 3, 2019
90. Bernard, A. “Cadmium & its adverse effects on human health”. *Indian J Med Res*. 2008; 128(4):557–64.
91. Mutlu, A., Lee, BK., Park, GH., Yu, BG., Lee, CH. “Long-term concentrations of airborne cadmium in metropolitan cities in Korea and potential health risks”. *Atmos Environ*. 2012;47:164–173.

92. Irfan, M., Hayat, S., Ahmad, A., Alyemeni, MN. "Soil cadmium enrichment: Allocation and plant physiological manifestations". *Saudi J Biol Sci.* 2013;20(1):1–10
93. Chakraborty, S., Dutta, AR., Sural, S., Gupta, D., Sen, S. "Ailing bones and failing kidneys: a case of chronic cadmium toxicity". *Ann Clin Biochem.* 2013;50(5):492–495.
94. Henson, MC., Chedrese, PJ. "Endocrine disruption by cadmium, a common environmental toxicant with paradoxical effects on reproduction". *Exp Biol Med (Maywood)* 2004;229(5):383–392.
95. Mohanty, M., Kumar Patra, H. "Effect of ionic and chelate assisted hexavalent chromium on mung bean seedlings" *JSPB.* 2013;9(2):232–241.
96. Rodríguez, MC., Barsanti, L., Passarelli, V., Evangelista, V., Conforti, V., Gualtieri, P. Effects of chromium on photosynthetic and photoreceptive apparatus of the alga *Chlamydomonas reinhardtii*". *Environ Res.* 2007;105(2):234–239.
97. Stohs, SJ., Bagchi, D. "Oxidative mechanisms in the toxicity of metal ions". *Free Radic Biol Med.* 1995;18(2):321–336.
98. Barabasz, W., Albinska, D., Jaskowska, M., Lipiec, J. "Ecotoxicology of Aluminium". *Pol J Environ Stud.* 2002;11(3):199–203
- 99 WHO. Aluminium; Geneva: World Health Organization, International Programme on Chemical Safety (Environmental Health Criteria 194); 1997.
100. Andia, JB. "Aluminum toxicity: its relationship with bone and iron metabolism". *Nephrol Dial Transplant.* 1996;11(Suppl 3):69–73
101. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Public Health Statement Aluminium; 2008. ATSDR Publication CAS#7429-90-5.
102. Chakraborty, S., Dutta, AR., Sural, S., Gupta, D., Sen, S. "Ailing bones and failing kidneys: a case of chronic cadmium toxicity". *Ann Clin Biochem.* 2013;50(5):492–495
103. Flora, SJS., Mittal, M., Mehta, A. 'Heavy metal induced oxidative stress & its possible reversal by chelation therapy". *Indian J Med Res.* 2008;128:501–523.
104. Haley BE. Mercury toxicity: genetic susceptibility and synergistic effects. *Medical Veritas.* 2005;2(2):535–42
105. Mudgal, V., Madaan, N., Mudgal, A., Singh, RB., Mishra, S. "Effect of toxic metals on human health". *Open Nutraceuticals J.* 2010; 3:94–99.
106. Patrick, L. "Mercury toxicity and antioxidants: Part 1: role of glutathione and alpha-lipoic acid in the treatment of mercury toxicity". *Altern Med Rev.* 2002;7(6):456–471
107. Patrick, L. "Toxic metals and antioxidants: Part II. The role of antioxidants in arsenic and cadmium toxicity". *Altern Med Rev.* 2003;8(2):106–128.
108. Gupta N, Gaurav SS, Kumar A. Molecular Basis of Aluminium Toxicity in Plants: A Review. *Am J of Plant Sci.* 2013;4:21–37.
109. [NIOSH Firefighter Fatality Investigation Reports: Cardiac events](#)
110. [Preventing firefighter fatalities due to heart attack and other sudden cardiac events](#), NIOSH Alert, No: 2007-13 (2007)
111. [Firefighter wellness regime \(2011\)](#)

112. [Physiological recovery from firefighting activities in rehabilitation and beyond \(2011\)](#)
113. [Noise and hearing loss in firefighting \(1995\)](#)
114. [What Structural Firefighters Need to Know about Rhabdomyolysis](#) pdf icon
115. [Fire Fighters and Cancer Risk | Firefighting Chemicals](#) ACS
116. Τσουκαλά Μ.(2009) Έκπλυση τέφρας δασικών υλών παρουσία χημικών επιβραδυντών. Περιβαλλοντικές επιπτώσεις δασικών πυρκαγιών. Διδακτορική διατριβή. ΕΜΠ
117. Γεωργιάδου Ε. «Κίνδυνοι από πυρκαγιά και πυροπροστασία»-ΕΛΙΝΥΑΕ (2010)
118. [Known and Probable Human Carcinogens.](#))
119. To learn more about how IARC and other organizations study and classify cancer causes, see [Determining if Something Is a Carcinogen](#) and [Known and Probable Human Carcinogens](#).
120. www.cdc.gov/niosh/firefighters/health.html Firefighter Resources, Cancer and Other Illnesses
121. Γεωργιάδου Π. «Κίνδυνοι για την ασφάλεια και την υγεία των πυροσβεστών» ΕΛΙΝΥΑΕ- Υγιεινή και Ασφάλεια της Εργασίας, Τεύχος 41 (2010).
122. Mitani, S., et al. “Impact of post-traumatic stress disorder and job-related stress on burnout: A study of fire service workers”. The Journal of Emergency Medicine, vol.31 (1), 2006, pp.7-11.
123. Sluiter, JK. “ High demand jobs: Age-related diversity in work ability?”. Applied ergonomics, Vol.37, 2006, pp.429-440.
124. [NEWSROOM FEATURE: Rhabdomyolysis Risk in Firefighters NIOSH | CDC](#)
125. [What is the Leading Cause of Firefighter Injuries? \(bloatsupportgroup.com\)](#)
126. [The 5 Greatest Disease Risks to Firefighters](#)
127. Boorady, LM., Barker, J., Lee, Y-A., Lin, S-H., Cho, E., Ashdon, SP. (2013). “Exploration of firefighter turnout gear; Part 1: identifying male firefighter use needs”. Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, 8(1), 1–13.
128. Coca, A., Williams, WJ., Roberge, RJ., Powell, JB. (2010). “Effects of fire fighter protective ensembles on mobility and performance”. Applied ergonomics, 41(4), 636–641.
129. Sobeih, TM., Davis, KG., Succop, PA., Jetter, WA., Bhattacharya, A. (2006). “Postural balance changes in on-duty firefighters: effect of gear and long work shifts”. Journal of Occupational and Environmental Medicine, 48(1), 68–75.
130. Dorman, LE. (2007). PhD Thesis, The Effects of Protective Clothing and its Properties on Energy Consumption During Different Activities.
131. Helneman, EF., Shy, CM., Checkoway, H. (1989). “Injuries on the fireground: risk factors for traumatic injuries among professional fire fighters”. American Journal of Industrial Medicine, 15(3), 267–282.
132. Taylor, NAS., Lewis, MC., Notley, SR., Peoples, GE. (2011). The Oxygen Cost of Wearing Firefighters’ Personal Protective Equipment: Ralph Was Right! In S Kounalakis & M Koskolou (Eds.), ICEE 2011 XIV International Conference on Environmental Ergonomics: Book of Abstracts (pp. 236–239). Athens: National and Kapodestrian University of Athens.

133. Hsiao, H., Whitestone, J., Kau, TY., Whisler, R., Routley, JG., Wilbur, M. (2014). Sizing Firefighters method and implications. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*. doi:10.1177/0018720813516359.
134. [Wearable solutions – Smart Firefighter](#)
135. [Smart helmets could help firefighters locate blaze victims | E&T Magazine \(theiet.org\)](#). Published Wednesday, September 28, 2022
136. [Fire Fighting Techniques & Training \(northantsfire.co.uk\)](#)
137. [Firefighting techniques \(worldrescuers.com\)](#)
138. [B.E.S.T. Practices for Health and Safety - National Volunteer Fire Council \(nvfc.org\)](#)
139. [Health Protection: Principles and Practice | International Journal of Epidemiology | Oxford Academic \(oup.com\)](#)
140. Matticks CA, et al. «Health risks to fire fighters» *Burn Care Rehabil.* Mar-Apr 1992; 13(2 Pt 1): 223-35.
141. [Overview of Tests of Pulmonary Function - Pulmonary Disorders - MSD Manual Professional Edition \(msdmanuals.com\)](#)
142. WHO strategy for prevention and control of chronic respiratory diseases [Mise en page \(who.int\)](#)
143. “Firefighters” Wikipedia- The free encyclopaedia
144. Ahrendt, SA., Chow, JT., Xu, LH., et al.: Molecular detection of tumor cells in bronchoalveolar lavage fluid from patients with early stage lung cancer. *J Natl Cancer Inst* 91 (4): 332-9, 1999.
145. Henschke, CI., McCauley, DI., Yankelevitz, DF., et al.: Early Lung Cancer Action Project: overall design and findings from baseline screening. *Lancet* 354 (9173): 99-105, 1999.
146. Bach, P.B., Mirkin, JN., Oliver, T.K., et al.: Benefits and harms of CT screening for lung cancer: a systematic review. *JAMA* 307 (22): 2418-29, 2012.
147. [Lung Cancer Screening \(PDQ®\)–Health Professional Version - NCI](#)
148. [IAFC Position: Support for the National Fire Service Cancer Initiative \(pdf\)](#)
149. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) [Factsheet | National Biomonitoring Program | CDC](#)
150. Biomonitoring of smoke exposure in firefighters: A review <https://doi.org/10.1016/j.coesh.2020.04.002> Get rights and content
151. [Microsoft Word - Mono98_Final.doc \(who.int\)](#)
152. [Hierarchy of Controls | NIOSH | CDC](#)
153. [N. 3580/2010 - Αναζήτηση \(bing.com\)](#)
154. Keir, JLA., Akhtar, US., Matschke, DMJ., White, PA., Kirkham, TL., Chan, HM., et al. “Polycyclic aromatic hydrocarbon (PAH) and metal contamination of air and surfaces exposed to combustion emissions during emergency fire suppression: implications for firefighters' exposures”. *Sci Total Environ.* 2020; 698:134211
155. Strauß, M., Foshag, P., Przybyłek, B., Horlitz, M., Lucia, A., Sanchis-Gomar, F., et al. “Occupation and metabolic syndrome: is there correlation? A cross sectional study in different work activity occupations of German firefighters and office workers”. *Diabetol Metab Syndr.* 2016;8(1):57.

156. Nie, X., Chen, Y., Chen, Y., Chen, C., Han, B., Li, Q., et al. “Lead and cadmium exposure, higher thyroid antibodies and thyroid dysfunction in Chinese women”. *Environ Pollut.* 2017;230:320–328.
157. Legler, J. “New insights into the endocrine disrupting effects of brominated flame retardants”. *Chemosphere.* 2008;73(2):216–222.
158. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6077562>
159. [Smoking and Eye Disease - American Academy of Ophthalmology \(aao.org\)](http://www.aao.org)
160. [kapnisma.pdf \(eody.gov.gr\)](http://www.eody.gov.gr)
161. Bernardino Ramazzini. “De morbis artificum diatriba”. Μετάφραση στα Ελληνικά ‘Οι ασθένειες των εργατών’ Γεώργιος Χρ, Ντουριάς

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Α). ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΗΘΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ (Ε.Η.Δ.Ε.)

8 Ιουνίου 2023

Αξιότιμη κ. Γκαράνη,

Παρακολούθησα το Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών σπουδών "Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Υγεία" του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, Σχολή Δημόσιας Υγείας, Τμήμα Πολιτικών Δημόσιας Υγείας, το έτος 2021-2022.

Βρίσκομαι στη φάση τελικής διόρθωσης της Διπλωματικής μου εργασίας από τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Ντουνιά Γεώργιο, η οποία πρόκειται να παρουσιαστεί τον Ιούλιο 2023, βάσει του Κανονισμού σπουδών. Έχω ήδη κάνει χρήση παράτασης 6 μηνών.

Η διπλωματική μου εργασία έχει τίτλο "Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου, αγωγή και προαγωγή της υγείας πυροσβεστών".

Περιλαμβάνει ερωτηματολόγιο που απευθύνεται σε πυροσβέστες, το οποίο πριν από την χρήση του, εστάλη στη Διεύθυνση Εκπαίδευσης του Αρχηγείου του Πυροσβεστικού Σώματος και μετά από τις προσαρμογές που ζητήθηκαν και έγιναν, πήρε τελική έγκριση για χρήση και διάθεση με δική μου αποκλειστική ευθύνη .

Μετά την έγκριση διεξαγωγής της έρευνας με την χρήση του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου, το ερωτηματολόγιο εστάλη στους πυροσβέστες με email, μέσω των γραμματειών των Πυροσβεστικών Σταθμών, με τη μορφή google form.

Επελέγη αυτή η μορφή, ώστε αφενός να είναι εύκολη η συμπλήρωση από τους πυροσβέστες, αφετέρου προκειμένου να τηρηθεί απόλυτη ανωνυμία, όχι μόνο του πυροσβέστη που το συμπλήρωσε, αλλά ακόμη και του Πυροσβεστικού Σταθμού από τον οποίο προήρχετο.

Μόλις χθες πληροφορήθηκα το ενδεχόμενο η διπλωματική μου εργασία να χρειάζεται έγκριση από την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Έρευνας (Ε.Η.Δ.Ε.).

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαδικασία που ακολουθήθηκε για την έγκριση και διάθεση του ερωτηματολογίου και την φάση της σχεδόν ολοκλήρωσης της μελέτης, παρακαλώ όπως εξετάσετε εάν υφίσταται ανάγκη έγκρισης από την Ε.Η.Δ.Ε.

Είμαι στη διάθεσή σας για οποιαδήποτε διευκρίνιση.

Με εκτίμηση,

Αγγελική Δάφνου
Ιατρός Παθολόγος
Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΠΑΔΑ
ΠΜΣ Επαγγελματική και Περιβαλλοντική Υγεία

9 Ιουνίου 2023

Κυρία Δάφνου,

Αξιολόγηση εκ των υστέρων δεν μπορεί να γίνει. Συμπληρώσετε στην εργασία σας μια παράγραφο που να καλύπτει εάν γίνεται, όσο μπορείτε τα ακόλουθα:

Για την μελέτη των απόψεων των ...συντάχθηκε ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από κάθε εργαζόμενο ξεχωριστά.

Συμπληρώστε εάν είχε κάποια αρχική σελίδα ενημέρωσης το ερωτηματολόγιο;

Αν ναι τι έλεγε;

Είχε γίνει κάποια προφορική ενημέρωση προηγουμένως η όχι;

Αν ναι, τί περιελάμβανε για τον σκοπό της έρευνας, για τον τρόπο συλλογής των δεδομένων, για τη χρήση τους μόνον για τον σκοπό εκπόνησης της διπλωματικής αυτής και για σχετικές επιστημονικές δημοσιεύσεις, και για την υποχρέωση της ερευνήτριας να τηρήσει την προστασία των δεδομένων.

Σταματία Γκαράνη-Παπαδάτου

Καθηγήτρια Δικαίου και Βιοηθικής Δημόσιας Υγείας

Εργαστήριο Αξιολόγησης Τεχνολογιών Υγείας

Τμήμα Πολιτικών Δημόσιας Υγείας | Σχολή Δημόσιας Υγείας

Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής

Β). ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΕ ΣΤΗ ΜΕΛΕΤΗ.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

1.	Έτος γέννησης:		
2.	Φύλο:	Άνδρας <input type="checkbox"/>	Γυναίκα <input type="checkbox"/>

3.	Οικογενειακή κατάσταση:	Αγαμος/η <input type="checkbox"/>	Έγγαμος/η <input type="checkbox"/>	Διαζευγμένος/η <input type="checkbox"/>	Χήρος/α <input type="checkbox"/>	
4.	Αριθμός παιδιών	1	2	3	4	5

5.	Ύψος :	Βάρος :	Δεξιόχειρας:	Αριστερόχειρας:
----	--------	---------	--------------	-----------------

6.	Επίπεδο σπουδών:		
	Δημοτικό	ΤΕΙ	
	Γυμνάσιο	ΑΕΙ	
	Λύκειο	Μεταπτυχιακό	
	Σχολή / ΙΕΚ	Διδακτορικό	

7.	Καπνιστής: ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/> Πρώην καπνιστής <input type="checkbox"/>
	Πόσα τσιγάρα/καπνό την ημέρα:
	Ηλικία έναρξης καπνίσματος:

8.	Παίρνετε κάποια φαρμακευτική αγωγή συστηματικά; ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ <input type="checkbox"/>
	Αν ναι, για ποιο λόγο παίρνετε συστηματικά(καθημερινά) φαρμακευτική αγωγή;

--	--

13. Ποιους από τους παρακάτω παράγοντες θεωρείτε επικίνδυνους για την εργασία σας;					
	Υψηλός κίνδυνος	Μέσος κίνδυνος	Χαμηλός κίνδυνος	Δεν υπάρχει κίνδυνος	
Εισπνοή καπνού					
Εισπνοή τοξικών χημικών ουσιών					
Υψηλές θερμοκρασίες					
Πτώσεις αντικειμένων/τραυματισμοί					
Έκθεση σε βιολογικούς παράγοντες (αίμα, μικρόβια)					
Εγκλωβισμός					
Έκθεση σε ηλεκτρικό ρεύμα					
Έκθεση σε θόρυβο					
Εγκαύματα					
Σήκωμα βάρους με τα χέρια					
Χειρισμός επικίνδυνων εργαλείων-μηχανημάτων					
Συνθήκες εργασίας					
Οργάνωση εργασίας(βάρδιες)					
Άλλο					

14. Σας έχει συμβεί ποτέ κάποιο ατύχημα στην εργασία σας;					
OXI <input type="checkbox"/> NAI <input type="checkbox"/> Αριθμός ατυχημάτων:					
Τί ατύχημα ήταν αυτό;					
Έγκαυμα					
Πτώση/ολίσθηση					
Εγκλωβισμός					
Ηλεκτροπληξία					
Τραυματισμός από πτώση					

	αντικειμένου			
	Τροχαίο			
	Διακοπή παροχής αέρα			
	Άλλο			

15. Αναφέρετε πόσο συχνά αισθάνεστε τα παρακάτω στην εργασία σας:				
	Καθημερινά	Συχνά (αρκετές φορές το μήνα)	Σπάνια (λίγες φορές το χρόνο)	Ποτέ
Πονοκέφαλο				
Ζάλη				
Δυσκολία στην όραση				
Δυσκολία στην ακοή				
Βραχνάδα στη φωνή				
Δυσκολία στην αναπνοή				
Βήχα				
Κρίσεις άσθματος				
Ναυτία/τάση για εμετό				
Βάρος στο στήθος				
Μουδιάσματα στα χέρια				
Τρόμο στα χέρια				
Μουδιάσματα στα πόδια				
Αϋπνία				
Άγχος στη δουλειά				
Κρίσεις πανικού				
Υπερβολική σωματική κούραση μετά τη δουλειά				
Υπερβολική ψυχική κούραση μετά τη δουλειά				

	Άλλα συμπτώματα				

16.	Είχατε στους τελευταίους 12 μήνες ενοχλήματα (πόνος/δυσφορία) στο/στα:				
		ΝΑΙ		ΟΧΙ	
Αυχένα		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ωμους/Πλάτη	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Θώρακα	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Αγκώνα	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Καρπούς	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Μέση	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Ισχία	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Γόνατα	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Άκρο πόδι	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	

17.	Σας έτυχε ποτέ τους τελευταίους 12 μήνες να μην μπορείτε να φέρετε εις πέρας την εργασία σας λόγω ενοχλημάτων στο/στα:				
		ΝΑΙ		ΟΧΙ	
Αυχένα		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ωμους/Πλάτη	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Θώρακα	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Αγκώνα	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Καρπούς	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Μέση	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	
Ισχία	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Γόνατα	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Άκρο πόδι	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	

18..	Είχατε ενοχλήματα την τελευταία εβδομάδα στο/στα:		
	ΝΑΙ		ΟΧΙ
Αυχένα	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ωμους/Πλάτη	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>
Θώρακα	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Αγκώνα	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>
Καρπούς	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>
Μέση	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Ισχία	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>
Γόνατα	Δεξιά <input type="checkbox"/>	αριστερά <input type="checkbox"/>	και στους δύο <input type="checkbox"/>
Άκρο πόδι	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>



<http://turnitin.uniwa.gr>

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΟΥΚΙΝΔΥΝΟΥ, ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΥΓΕΙΑΣ ΤΩΝ
ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΩΝ

by Αγγελικη Δαφνου

Submission date: 19-Jun-2023 02:22PM (UTC+0300)

Submission ID: 2118992859

File name: .docx (2.25M)

Word count: 40244

Character count: 249756

ORIGINALITY REPORT

7% SIMILARITY INDEX 6% INTERNET SOURCES 0% PUBLICATIONS 2% STUDENT PAPERS