



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ  
UNIVERSITY OF WEST ATTICA



ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ  
ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΔΙΑΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΠΛΩΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών

«Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας  
Περιβάλλοντος» (Ε.Π.ΤΕ.Π.Π.)

**Μετρήσεις των ανθρώπινων αντιδράσεων (φυσιολογικών και  
ψυχολογικών) κατά την εκκένωση κτιρίων σε ευθεία και κεκλιμένο  
επίπεδο**

**ΦΩΤΗΣ ΚΑΠΡΗΣ**

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

Μετρήσεις των ανθρώπινων αντιδράσεων (φυσιολογικών και ψυχολογικών)  
κατά την εκκένωση κτιρίων σε ευθεία και κεκλιμένο επίπεδο

Επιβλέπων καθηγητής: ΒΑΡΕΛΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Η Τριμελής Επιτροπή

Γεώργιος Βαρελίδης

Δημήτριος Αλεξάκης

Νικόλαος Σκουλικίδης

## ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Καπίρης Φώτης του Αρτεμίου, με αριθμό μητρώου 44 φοιτητής του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών "Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας Περιβάλλοντος" του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών της Σχολής Μηχανικών 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 τους, 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».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 01/01/2025 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Ο Δηλών



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στα πλαίσια την παρούσας διπλωματικής εργασίας μελετήθηκαν οι ανθρώπινες αντιδράσεις κατά την εκκένωση ενός κτιρίου που ανήκει στο Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» έπειτα από σεισμό που έλαβε χώρα στις 19/07/2019, 23 χιλιόμετρα βορειοδυτικά της Αττικής και περίπου 7 χιλιόμετρα βόρεια της Μαγούλας με μέγεθος 5,1 της κλίμακας ρίχτερ. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων στηρίχθηκε στα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια αλλά και σε οπτικές παρατηρήσεις των ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο.

Τα δεδομένα που ελήφθησαν επιβεβαιώνουν την σπουδαιότητα της εξοικείωσης τον ανθρώπων με τον χώρο που βρίσκονται σχετικά με την επιτυχή και αποτελεσματική έκβαση της εκκένωσης όπως και αναδείχθηκε και ο σημαντικός ρόλος της πρωθύστερης συμμετοχής των εργαζομένων σε ασκήσεις εκκένωσης μιας και φάνηκε ότι συνεισέφερε θετικά στην ταχύτητα της εκκένωσης και στην ορθή λήψη αποφάσεων. Επίσης επιβεβαιώθηκε η ισχυρή επίδραση των διαπροσωπικών σχέσεων σε ένα κοινωνικό σύνολο κατά την διάρκεια καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Επιπροσθέτως, αναγνωρίστηκαν και αρκετά τρωτά στοιχεία κατά την εκκένωση με βασικότερα αυτών τη μη-σωστή λήψη μέτρων αυτοπροστασίας κατά την διάρκεια του φαινομένου και την απουσία ενημέρωσης από αρμόδιο άτομο.

Η συντέλεση ενός πραγματικού σεισμού εκείνη την ημέρα αποτελεί και το μέγα πλεονέκτημα της παρούσας εργασίας διότι σπάνια στην βιβλιογραφία απαντώνται μελέτες που έχουν γίνει αμέσως μετά την εκδήλωση ενός πραγματικού κινδύνου/καταστροφής όπου οι συμμετέχοντες έχουν μόλις ολοκληρώσει την εκκένωση από τον χώρο που βρισκόντουσαν με το συμβάν να είναι πρόσφατο στη μνήμη τους.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Εκκένωση κτιρίων, Σεισμός, Αξιολόγηση ανθρώπινης συμπεριφοράς, Διαχείριση κινδύνου, Ανάλυση του Κινδύνου

## **ABSTRACT**

Herein and within the framework of M.Sc. thesis titled “Assessment of the human reactions (physiological and psychological) during evacuation of buildings on a straight and sloping level”, the estimation of the human reactions during evacuation of a building of the National Centre for Scientific Research “Demokritos” (NCSR-D) due to an actual earthquake was conducted. In particular, the earthquake measuring 5.1 on the Richter Scale, took place at 07/19/2019, 3 km northwest of Attica and about 7 km north of Magoula region. The data obtained from questionnaires and visual observations of the evacuees.

The data obtained confirm the importance of familiarization with the building infrastructure in relation to the successful and effective outcome of the evacuation as well as the important role of evacuation drills that took place in the past. Affiliation to familiar faces and emotional attachment within colleagues and friends was also confirmed to play a crucial role concerning the reaction of evacuees.

The impact of a real earthquake that day is also the great advantage of this work because rarely in the literature are studies that have been done immediately after the occurrence of a real danger / disaster where participants have just completed the evacuation from the area where they were at the event be recent in their memory.

**KEYWORDS:** Building evacuation, Earthquake, Human behavior assessment, Risk management, Hazard analysis

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Πρόεδρο του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών και Διευθυντή του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών (ΠΜΣ) «Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας Περιβάλλοντος» (Ε.Π.ΤΕ.Π.Π.) του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, Καθηγητή Γεώργιο Βαρελίδη για την καθοδήγηση κατά την διάρκεια των σπουδών μου. Θερμές ευχαριστίες θα ήθελα να εκφράσω στον Δρ. Αθανάσιο Σφέτσο (Ερευνητής Α΄, Εργαστήριο Περιβαλλοντικών Ερευνών, ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος») και στον Καθηγητή Γεώργιο Μπούστρα (Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου με εξειδίκευση στην Εκτίμηση Κινδύνου) για την σημαντική και καταλυτική συνεισφορά τους στην πραγματοποίησης της παρούσας εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το Εθνικό Κέντρο Έρευνας Φυσικών Επιστημών (ΕΚΕΦΕ) «Δημόκριτος» που μου επέτρεψε να πραγματοποιήσω την παρούσα μελέτη στις εγκαταστάσεις του Κέντρου καθώς και τους συναδέλφους μου που συμμετείχαν στην διεξαγωγή της μελέτης και στην συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Τέλος, ευχαριστώ ιδιαίτερω την σύζυγο και την κόρη μου για την διαρκή υποστήριξη τους.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	7
<b>1.1 Εισαγωγικές έννοιες.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Βασικοί όροι διαχείρισης κινδύνων και καταστροφών.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Ανθρώπινες αντιδράσεις έναντι κινδύνων και καταστροφών.....</b>	<b>11</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	15
<b>2.1 Φυσικές Καταστροφές στην Ελλάδα.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.1 Σεισμοί στον Ελλαδικό χώρο.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1.2 Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών στην Ελλάδα.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Διαχείριση του σεισμικού κινδύνου.....</b>	<b>18</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	23
<b>3.1 Συλλογή στοιχείων με ερωτηματολόγια.....</b>	<b>23</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	25
<b>3.1 Στόχος εργασίας.....</b>	<b>25</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	26
<b>4.1 Ανάπτυξη μεθοδολογίας.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Προετοιμασία Προσωποποιημένων Ερωτηματολογίων.....</b>	<b>29</b>
<b>4.3 Διενέργεια εκκένωσης.....</b>	<b>30</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	38
<b>5.1 Αποτελέσματα.....</b>	<b>38</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	52
<b>6.1 Αποτίμηση αποτελεσμάτων.....</b>	<b>52</b>
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7.....	58
<b>7.1 Επίλογος.....</b>	<b>58</b>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	61

# ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

## 1.1 Εισαγωγικές έννοιες

Τα τελευταία χρόνια καθίσταται όλο και επιτακτική η ανάγκη υιοθέτησης πολιτικών διαχείρισης των καταστροφών με στόχο να περιορίζονται στον ελάχιστο δυνατό βαθμό οι αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνία και συγκεκριμένα στους πολίτες [1]. Οι καταστροφές διακρίνονται σε φυσικές καταστροφές, τεχνολογικές καταστροφές και λοιπές καταστροφές. Οι φυσικές καταστροφές περιλαμβάνουν φυσικά φαινόμενα όπως σεισμοί, κατολισθήσεις/καθιζήσεις, δασικές πυρκαγιές, πλημμύρες, έντονα καιρικά φαινόμενα και ηφαίστεια [2]. Οι τεχνολογικές καταστροφές συνίστανται από τεχνολογικά ατυχήματα, ατμοσφαιρική ρύπανση, ρύπανση εδάφους, θαλασσών, ακτών, υδάτων και συμβάντων που αναφέρονται σε χημικούς ή βιολογικούς/ραδιολογικούς παράγοντες (ΧΒΡΠ). Στις λοιπές καταστροφές εντάσσονται αεροπορικά, θαλάσσια, οδικά και σιδηροδρομικά ατυχήματα, θανατηφόρες επιδημίες και επιδρομή βλαβερών ζώων [3].

Οι φυσικές καταστροφές μπορεί να έχουν ολέθριες συνέπειες σε μια κοινωνία που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των ανθρώπων και γενικότερα την λειτουργία του κράτους κρατικού μηχανισμού με σοβαρές επιπτώσεις. Το μέγεθος της καταστροφής εξαρτάται από α) την ικανότητα του πληθυσμού να υποστηρίξει ή να αντισταθεί στην καταστροφή, β) τον βαθμό ενημέρωσης και γ) την επάρκειά του σε κατάλληλο εξοπλισμό και είδη πρώτης ανάγκης [4]. Στα πλαίσια της διαχείρισης και αντιμετώπισης καταστροφών είναι αναγκαία η διασαφήνιση ευρέως χρησιμοποιούμενων όρων που περιγράφουν και χαρακτηρίζουν τις καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης. Με βάση την βιβλιογραφία ως Καταστροφή (Disaster) ορίζεται οποιαδήποτε διατάραξη της ομαλής λειτουργίας μιας κοινωνίας όπου επηρεάζεται η εύρυθμη λειτουργία της [5-6].

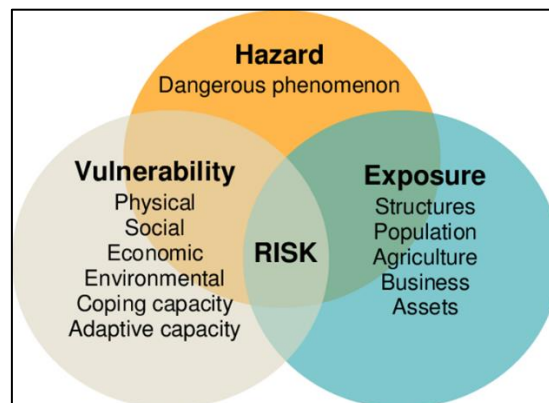
Αντιθέτως, ο όρος Κίνδυνος (Hazard) αναφέρεται μόνο στην πιθανότητα να λάβει χώρα μια καταστροφή δίχως να λαμβάνει υπόψιν τις συνέπειες [7]. Ως φυσική καταστροφή ορίζονται το σύνολο των αρνητικών επιπτώσεων ως απόρροια μιας καταστροφής που αφορούν τόσο την κοινωνία όσο το



περιβάλλον [8]. Διακινδύνευση (Risk), είναι μια έννοια που συσχετίζει την πιθανότητας εμφάνισης ενός κινδύνου με τις πιθανές συνέπειες που μπορεί να προκύψουν. Με τον όρο Τρωτότητα (Vulnerability) εννοείται η πλειοψηφία των φυσικών, κοινωνικών και τεχνοκρατικών παραμέτρων που θα επιδράσουν αρνητικά το κοινωνικό σύνολο σε περίπτωση εκδήλωσης κινδύνου ή καταστροφής [8 - 9]. Οι έννοιες που προαναφέρθηκαν συνδέονται μεταξύ τους με την ακόλουθη σχέση:

$$\text{Διακινδύνευση (Risk)} = \text{Κίνδυνος (Hazard)} \cdot \text{Τρωτότητα (Vulnerability)}$$

Είναι σαφές, λοιπόν, ότι ο καταστροφικός κίνδυνος πηγάζει από δύο παράγοντες: την επικινδυνότητα και την τρωτότητα. Καταστροφικός κίνδυνος εμφανίζεται μόνο όταν υπάρχει τρωτότητα ως προς τον κίνδυνο που μπορεί να προκύψει.



**Εικόνα 1.** Εννοιολογικό πλαίσιο για την αξιολόγηση του κινδύνου καταστροφών. Πηγή: *Prioritization of flood vulnerability, coping capacity and exposure indicators through the Delphi technique: A case study in Taquari-Antas basin, Brazil, 2017, International Journal of Disaster Risk Reduction 24:119-128*

## 1.2 Βασικοί όροι διαχείρισης κινδύνων και καταστροφών

Όλοι οι απαραίτητοι χειρισμοί που πραγματοποιούνται για λόγους πρόληψης όταν δεν υφίσταται κάποια καταστροφή αποτελούν τη Διαχείριση κινδύνου (Risk Management), ενώ οι ενέργειες που λαμβάνουν χώρα μετέπειτα από μια καταστροφή αποτελούν τη Διαχείριση Κρίσεων (Crisis Management) [9, 37-38]. Οι δύο παραπάνω όροι αποτελούν μαζί την Διαχείριση των Καταστροφών (Disaster Management). Η διαχείριση του Κινδύνου (Risk Management) βρίσκει εφαρμογή σε μια πληθώρα τομέων και δραστηριοτήτων (**Εικόνα 1**). Ένα βασικό είδος κινδύνου όμως, το οποίο καλείται να αντιμετωπίσει και να διαχειριστεί μια χώρα στο πλαίσιο της πολιτικής προστασίας είναι ο καταστροφικός κίνδυνος, ο οποίος σχετίζεται με τα είδη των καταστροφών που αναφέρθηκαν ανωτέρω [10]. Η έντονα αυξητική τάση των ακραίων φυσικών φαινομένων στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες έχει κινήσει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών που σπεύδουν να μελετήσουν και να αναλύσουν τις ανθρώπινες αντιδράσεις με σκοπό την βελτιστοποίηση της πολιτικής διαχείρισης καταστροφών, την μείωση των αρνητικών επιδράσεων στην κοινωνία καθώς και της ανάπτυξης κουλτούρας έκτακτης ανάγκης στους πολίτες.

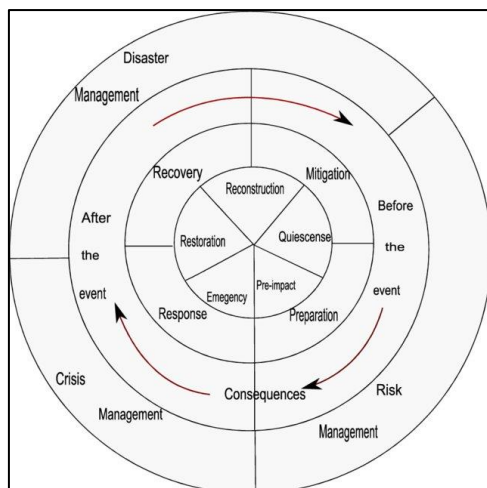
Επιγραμματικά τα βασικά βήματα της διαδικασίας διαχείρισης κινδύνου είναι η Αναγνώριση και η Ανάλυση των κινδύνων καθώς και η ανάλυση των Συνεπειών. Η Αναγνώριση του Κινδύνου (Hazard Identification) αποτελεί το σύνολο των ενεργειών που απαιτούνται προκειμένου να αποφευχθεί μια καταστροφή [11], ενώ η Ανάλυση του Κινδύνου (Hazard Analysis) αφορά τον λεπτομερή προσδιορισμό της πιθανότητας εκδήλωσης μιας καταστροφής [12]. Επίσης, η Ανάλυση των Συνεπειών (Consequences Analysis) ενός κινδύνου αναφέρεται στον υπολογισμό της τρωτότητας των στοιχείων που εκτίθενται σε κίνδυνο [13].

Η διαχείριση των φυσικών καταστροφών αποτελείται από τις φάσεις της πρόληψης και της ετοιμότητας, που λαμβάνουν χώρα πριν συμβεί η καταστροφή, καθώς και από τις φάσεις της ανακούφισης από την καταστροφή,

της αποκατάστασης και της ανασυγκρότησης, που λαμβάνουν χώρα μετά την επέλευση της καταστροφής. Οι ανωτέρω φάσεις της διαχείρισης φυσικών καταστροφών αποτελούν τον λεγόμενο «Κύκλο Διαχείρισης Φυσικών Καταστροφών», ο οποίος αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διαχείριση των καταστροφών και των επιπτώσεών τους. Ο κύκλος διαχείρισης μιας καταστροφής αποτελείται από τέσσερις βασικές φάσεις που συχνά αναφέρονται ως 4R (Reduce - Readiness – Response - Recovery) [14] δηλαδή Μείωση – Προετοιμασία – Απόκριση – Ανάκτηση (**Εικόνα 2**).

Η φάση της Μείωσης (Reduce) αφορά την χρονική περίοδο ενός συστήματος που επικρατεί "ηρεμία" πριν την εκδήλωση μιας φυσικής καταστροφής ή όταν επίκειται αυτή. Σε αυτό το χρονικό διάστημα λαμβάνει χώρα η απαραίτητη οργάνωση και προετοιμασία όπου λαμβάνονται τα κατάλληλα προληπτικά μέτρα για την μείωση των συνεπειών μιας καταστροφής [14-15]. Ο όρος της Ετοιμότητας (Readiness) αναφέρεται στις ενέργειες που πραγματοποιούνται για την προετοιμασία των επιχειρησιακών κοινωνικών μηχανισμών προκειμένου να ανταποκριθούν άμεσα σε μια καταστροφή.

Ο όρος της Απόκρισης (Response) αναφέρεται στην λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για την μείωση των επιπτώσεων που μπορεί να προκληθούν από ένα κίνδυνο και αναφέρεται στη περίοδο που ο κίνδυνος είναι εν εξελίξει [14-15]. Ο όρος της Αποκατάστασης (Recovery) αναφέρεται στις δράσεις που πραγματοποιούνται με στόχο την αποκατάσταση της εύρυθμης λειτουργίας μιας κοινωνίας και την επαναφορά του φυσιολογικού βιοτικού επιπέδου ζωής των ανθρώπων και αφορά την χρονική περίοδο μετά την καταστροφή [14-15].



**Εικόνα 2.** Σχηματική αναπαράσταση κύκλου διαχείρισης κινδύνου, κρίσεων και καταστροφών. Πηγή: [https://www.researchgate.net/publication/305032244\\_Integrated\\_Crisis\\_Management\\_A\\_Literature\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/305032244_Integrated_Crisis_Management_A_Literature_Review) [accessed Nov 10 2020]

### 1.3 Ανθρώπινες αντιδράσεις έναντι κινδύνων και καταστροφών

Τα τελευταία χρόνια είναι ευρέως διαδεδομένη η αντίληψη ότι η μελέτη και η αξιολόγηση των ανθρωπίνων αντιδράσεων σε φυσικές καταστροφές ή σε ασκήσεις ετοιμότητας αποτελεί το κλειδί της επιτυχούς διαχείρισης της κρίσης [16-21]. Η ανάπτυξη τεχνικών μεθόδων για την εκτίμηση των πολύπλοκων απόψεων που έχουν οι άνθρωποι για τον κίνδυνο βρίσκεται στο επίκεντρο πολλών ερευνών για την αποσαφήνιση της ανθρώπινης αντίληψης περί επικινδυνότητας [20-21]. Είναι γνωστό ότι οι ανθρώπινες αντιδράσεις έναντι ενός κινδύνου είναι ένα πολύ-παραγοντικό ζήτημα με πολλές παραμέτρους και μεταβλητές. Η αντίληψη του κινδύνου από ένα άτομο επηρεάζεται από μια σειρά παραγόντων όπως η ηλικία, το φύλο, ο τρόπος ζωής, το επίπεδο εκπαίδευσης, η ανατροφή, η σωματική και πνευματική κατάσταση, κ.α. Τα ακραία φυσικά φαινόμενα οδηγούν τους ανθρώπους σε συμπεριφορές πανικού, φόβου ή υποβάθμισης του κινδύνου. Σε κατάσταση φόβου η διάκριση του πραγματικού κινδύνου από τον αντιληπτό είναι δυσχερής [20-21].

Σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης οι άνθρωποι τείνουν να κατασκευάζουν ένα απλοποιημένο μοντέλο προκειμένου να λύσουν ένα θέμα εφαρμόζοντας την θεωρία περιορισμένου ορθολογισμού (Bounded Rational Theory) [22-23]. Σύμφωνα με αυτήν την θεωρία οι αποφάσεις δεν βασίζονται στην αντικειμενική θεώρηση των πιθανοτήτων και η λήψη τους γίνεται δίχως να προσδιοριστούν όλες οι διαθέσιμες εναλλακτικές λύσεις και συνέπειες. Βασίζονται σε διαισθητικούς μηχανισμούς και έτσι πολλές φορές οδηγούνται σε εσφαλμένες κρίσεις και μεροληπτικές αποφάσεις. Παράλληλα οι αυθαίρετες παραδοχές που συνήθως κάνουν προκειμένου να βρουν μια προσωρινά ικανοποιητική λύση, τους οδηγεί στην διακοπή αναζήτησης άλλων εναλλακτικών προσεγγίσεων [22-23].

Στην πράξη φαίνεται ότι η αξιολόγηση του κινδύνου των φυσικών φαινομένων και η διαδικασία της λήψης των αποφάσεων από τον άνθρωπο τείνει να διαφέρει από τα δεδομένα που προκύπτουν στα μαθηματικά μοντέλα με βάση την θεωρία των πιθανοτήτων. Τα τελευταία χρόνια δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην οικοδόμηση ατομικής αντίληψης των φυσικών κινδύνων. Επιπροσθέτως δίνεται μεγάλη σημασία στην ψυχολογική προσέγγιση της λήψης αποφάσεων σε συνθήκες αβεβαιότητας (ψυχομετρικό πρότυπο) [22-23].

Οι υποκειμενικές ερμηνείες των ανθρώπων επηρεάζουν τις επιλογές και τις αποφάσεις τους ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που τα επιστημονικά δεδομένα είναι ανεπαρκή όπως καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και υψηλής αβεβαιότητάς που προκαλούνται από φυσικά φαινόμενα [24-27]. Υπάρχουν διάφοροι τύποι ανθρωπίνων υποκειμενικών αντιλήψεων απέναντι σε φυσικές καταστροφές. Παρατηρείται ότι πολλοί άνθρωποι εμφανίζουν το φαινόμενο της Αντιπροσωπευτικότητας (Representiveness) όπου κρίνουν αγνοώντας την βαρύτητα του κινδύνου και συγκρίνοντας με τυχαία γεγονότα με αποτέλεσμα οι αποφάσεις τους να οδηγούν σε στερεότυπες και λανθασμένες γενικεύσεις [24-27]. Άλλοι πράττουν με βάση την Αγκίστρωση (Anchoring) όπου περιγράφεται ως η τάση προσκόλλησης σε ένα μέρος των συνολικών πληροφοριών για τη λήψη μιας απόφασης και παρατηρείται η ύπαρξη προκατάληψης ως προς την

ερμηνεία νέων πληροφοριών αφού προσαρμόζεται η αντίληψη στο κομμάτι που έχουν αγκιστρωθεί [24-27]. Η Διαθεσιμότητα (Availability) εκφράζεται ως η τάση των ατόμων να δίνουν μεγαλύτερη βαρύτητα σε πληροφορίες που μπορούν εύκολα να ανακληθούν από την μνήμη ή που τους έχουν κάνει εντύπωση και συσχετίζουν την πιθανότητα πραγματοποίησης ενός συμβάντος με βάση την ευκολία που ανακαλούνται από την μνήμη τους. Σε αυτήν την περίπτωση οι άνθρωποι τείνουν να υποβαθμίσουν την πιθανότητα πραγματοποίησης αυτής και λαμβάνει κυρίως χώρα η άρνηση μιας καταστάσεως [24-27]. Στον περιορισμένο ορθολογισμό επίσης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο το συναίσθημα το οποίο καθορίζει τις επιλογές του ατόμου και συγκεκριμένα παρατηρείται πολλές φορές οι άνθρωποι πρώτα να αποφασίζουν και μετά να αιτιολογούν τις επιλογές τους λόγω συναισθηματικής φόρτισης [24-27].

Η πραγματοποίηση ασκήσεων εκκένωσης κτιρίων λόγω φυσικών καταστροφών όπως σεισμοί, πλημμύρες, κ.α. αποτελεί βασικό προληπτικό μέτρο ασφαλείας για τη μείωση των ανθρωπίνων θανάτων και τραυματισμών. Ως εκκένωση ορίζουμε την ταχεία μετακίνηση, απομάκρυνση ή μετεγκατάσταση των ανθρώπων πέρα από την περιοχή απειλής για λόγους ασφαλείας προς αναζήτηση ασφαλών σημείων σε κτίρια ή παρόμοιες κατασκευές [28-36]. Μόλις προκύψει μια απειλή οι άνθρωποι περνούν από 3 στάδια: α) ερμηνεία της κατάστασης, β) προετοιμασία για εκκένωση και γ) φυσική κίνηση προς την έξοδο [32-33]. Σε αρχικό στάδιο όταν ακούγεται ο ήχος ενός συναγερμού οι άνθρωποι προσπαθούν να αναγνωρίσουν τη φύση του κινδύνου, ακόμη κι αν αυτός είναι εκτός οπτικού τους πεδίου. Αυτή η αντίδραση έχει ως αποτέλεσμα να χαθεί πολύτιμος χρόνος για την εκκένωση, βέβαια μόλις ξεκινήσει αυτή η διαδικασία ακόμα και από λίγα άτομα συνήθως ακολουθούν και άλλοι ενστικτωδώς και προσπαθούν να διαφύγουν μέσω των διαθέσιμων εξόδων. Μια εκκένωση μπορεί να είναι μικρής διάρκειας ολίγων λεπτών, [28] ή μπορεί να είναι μεγάλης διάρκειας όταν άλλα μέτρα απομάκρυνσής δεν είναι εφαρμόσιμα (π.χ. πυρηνική καταστροφή στη Φουκουσίμα). Σε γενικές γραμμές η διάρκεια μιας εκκένωσης μπορεί να κυμαίνεται από λεπτά έως και εβδομάδες.

Οι κατακόρυφες οδεύσεις διαφυγής κατά την διάρκεια μιας εκκένωσης είναι ο συνηθέστερος και προτιμώμενος τρόπος εξόδου από τα κτίρια κατά την διάρκεια ενός σεισμού [31,34].

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

### 2.1 Φυσικές Καταστροφές στην Ελλάδα

#### 2.1.1 Σεισμοί στον Ελλαδικό χώρο

Στην Ελλάδα, οι πιο συνηθισμένες φυσικές καταστροφές οφείλονται κυρίως σε σεισμούς, πλημμύρες και πυρκαγιές, ενώ λιγότερο συχνά, σε κατολισθήσεις, καύσωνα, παλιρροϊκά κύματα και ηφαιστειακές εκρήξεις [39]. Ο σεισμός είναι ένα φυσικό φαινόμενο που πλήττει συχνά τη χώρα μας λόγω του έντονου κατακερματισμού του ανάγλυφού της περιοχής και έχει προκαλέσει τρομερές καταστροφές στην διάρκεια των χρόνων. Το φαινόμενο του σεισμού εκδηλώνεται χωρίς σαφή προειδοποίηση και είναι ικανό να προκαλέσει μεγάλες υλικές ζημιές στις υποδομές και στην οικονομία αλλά και στην κοινωνία με κύρια επακόλουθα τραυματισμούς και απώλειες ανθρώπινων ζωών. Οι περισσότεροι σεισμοί είναι συνέπεια των κινήσεων των λιθοσφαιρικών πλακών, με αποτέλεσμα οι περιοχές που βρίσκονται στα όρια των πλακών είναι και εκείνες που εμφανίζουν έντονη σεισμική δράση [40-44]. Η υψηλή σεισμικότητα της χώρας μας απορρέει από το γεγονός ότι βρίσκεται στα όρια επαφής της Ευρασιατικής με την Αφρικανική πλάκα. Η Ελλάδα από άποψη σεισμικότητας (αριθμό και μέγεθος σεισμών) κατέχει την πρώτη θέση στη Μεσόγειο και στην Ευρώπη καθώς και την έκτη θέση σε παγκόσμιο επίπεδο [40-44].

Οι επιπτώσεις που επιφέρουν οι σεισμοί στις κατασκευές εξαρτώνται από διάφορες παραμέτρους, όπως το μέγεθος του σεισμού, το εστιακό βάθος, το επίκεντρο, το είδος και την διαστρωμάτωση του εδάφους αλλά και από τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των κατασκευών. Οι κύριες επιπτώσεις που μπορεί να προκληθούν από σεισμό, σύμφωνα με το Γενικό Σχέδιο «Ξενοκράτης» (ΥΑ 1299/7-4-2003, ΦΕΚ 423 Β) είναι α) οι ολικές και μερικές βλάβες των κτιρίων όπως κατοικίες, εργοστάσια-βιομηχανίες, αρχαιολογικοί χώροι-μουσεία, εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας και δίκτυα μεταφοράς, β) η διακοπή των συγκοινωνιών, γ) ο αποκλεισμός περιοχών, δ) οι πυρκαγιές, ε) ο εγκλωβισμός ατόμων, στ) ο τραυματισμός και ο θάνατος ανθρώπων [40-44].



Μόνο στα πρόσφατα χρόνια θρηνήσαμε αρκετά δεκάδες θύματα στους ισχυρούς σεισμούς (άνω των 6 Ρίχτερ) που έλαβαν χώρα στο Ιόνιο (Ιθάκη, Ζάκυνθο, Κεφαλλονιά) το 1953, στην Αμοργό-Σαντορίνη (με δημιουργία τσουνάμι ύψους 25 μέτρων) το 1956, στην Θεσσαλονίκη το 1978, στην περιοχή των Αλκυονίδων το 1981 και στην περιοχή της Πάρνηθας το 1999 [40-44].

Ιδιαίτερα η περίπτωση της Πάρνηθας, έμεινε ανεξίτηλη στην μνήμη όλων των Ελλήνων μιας και πραγματοποιήθηκε στην πρωτεύουσα της χώρας με πολυάριθμες συνέπειες. Ο σεισμός της Πάρνηθας του 1999 με μέγεθος 5,9 στην Κλίμακα Ρίχτερ έλαβε χώρα στις 7 Σεπτεμβρίου 1999, 14:56:50 τοπική ώρα, και προκάλεσε 143 θανάτους και ζημιές που έφτασαν τα 3 δισεκατομμύρια ευρώ. Έχει χαρακτηριστεί ως ο σεισμός με το μεγαλύτερο κόστος σε υλικές ζημιές και ανθρώπινες ζωές που έχει συμβεί στην Ελλάδα τα τελευταία 50 έτη [40-44]. Άξιο αναφοράς είναι ότι η κατάρρευση πολυπληθών κτιρίων όπως εργοστάσια και πολυκατοικίες ήταν η κύρια αιτία θανάτου της πλειοψηφίας των ανθρώπων που έχασαν την ζωή τους (**Εικόνα 3**). Η έκταση των καταστροφών κυρίως οφειλόταν στο γεγονός ότι το επίκεντρο ήταν ιδιαίτερος κοντά στην περιοχή της Αθήνας και ο σεισμός είχε μικρό εστιακό βάθος με ασυνήθιστα υψηλές επιταχύνσεις εδάφους. Συγκεκριμένα, οι μεγαλύτερες καταστροφές έλαβαν χώρα εντός 10 χιλιομέτρων από το επίκεντρο, με τοπικές διαφορές που οφείλονταν σε διάφορους τοπο-γεωγραφικούς παράγοντες ([40-44]).



*Εικόνα 3. Μερική κατάρρευση κτιρίου από τον σεισμό της Πάρνηθας το 1999. Πηγή: Σπύρος Στάβερης*

### **2.1.2 Σχέδιο Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών στην Ελλάδα**

Ο σχεδιασμός πολιτικής προστασίας στη περίπτωση του σεισμού αντικατοπτρίζει την υφιστάμενη πολιτική για τη μείωση της πιθανότητας επιπτώσεων από την εκδήλωση ενός φαινομένου ή συμβάντος. Ο σχεδιασμός διακρίνεται σε εθνική, περιφερειακή και τοπική κλίμακα σχεδιασμού.

Η διαχείριση του σεισμικού κινδύνου έχει ως στόχο τη μείωση της πιθανότητας και / ή των επιπτώσεων των σεισμών μέσω μηχανισμών πρόληψης, προστασίας και ετοιμότητας. Προκειμένου να υπάρξει ένας πλήρως λειτουργικός μηχανισμός αντιμετώπισης σεισμικών καταστροφών θα πρέπει να θεσμοθετηθεί μια εθνική εκπαιδευτική πολιτική για φυσικές καταστροφές, να μειωθεί η γραφειοκρατία που απαιτείται για την επικοινωνία μεταξύ των φορέων που είναι

υπεύθυνοι για τις δράσεις μετά την καταστροφή και άμεση υλοποίηση των απαραίτητων έργων και ανάληψη των αναγκαίων μέτρων για την άμβλυνση των κινδύνων [45].

Εξαιτίας των ολέθριων συνεπειών από τον σεισμό της Θεσσαλονίκης το 1978 και της Πάρνηθας το 1999 το κράτος μαζί με τους αρμόδιους φορείς υιοθέτησαν μια πιο αποτελεσματική πολιτική αντισεισμικής προστασίας που αφορά την ασφάλεια τόσο των κτιρίων όσο και των ανθρώπων. Συγκεκριμένα πραγματοποιήθηκαν 2 νομοθετικές αλλαγές (Νόμος 2344/1995 που θεσμοποίησε την Πολιτική προστασία και Νόμος 3013/2002 για «Αναβάθμιση της πολιτικής προστασίας» και το 2003 το Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας «Ξενοκράτης») που είχαν ως στόχο την βελτιστοποίηση του σχεδιασμού πρόληψης και αντιμετώπισης καταστροφών λόγω σεισμού. Ο βασικός στόχος του αναθεωρημένου Σχέδιου Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών και Άμεσης/Βραχείας Διαχείρισης Συνεπειών από την Εκδήλωση Σεισμών είναι η άμεση απόκριση των εμπλεκόμενων Φορέων σε Τοπικό επίπεδο για την αποτελεσματική αντιμετώπιση και διαχείριση των συνεπειών του φυσικού φαινομένου [45].

## 2.2 Διαχείριση του σεισμικού κινδύνου

Η σωστή εκτίμηση του σεισμικού κινδύνου, είναι καθοριστικής σημασίας για τη διαμόρφωση ασφαλών συνθηκών για τους ανθρώπους που απαρτίζουν μια κοινωνία. Ο αντισεισμικός σχεδιασμός ιδιαίτερα σε εργασιακούς χώρους περιλαμβάνει ένα σύνολο δράσεων τόσο από πλευρά εργοδότη όσο εργαζομένων με σκοπό την μείωση των συνεπειών και την ασφάλεια/προστασία όλων [46]. Η διαχείριση του σεισμικού κινδύνου περιλαμβάνει τις κάτωθι δράσεις:

- 1 . Αντισεισμικός Σχεδιασμός (πριν την εκδήλωση του φαινομένου)
- 2 . Αυτοπροστασία (κατά την διάρκεια του φαινομένου)
3. Εφαρμογή Σχεδιασμού (στο τέλος του συμβάντος)

### Αντισεισμικός Σχεδιασμός

Στα πλαίσια του αντισεισμικού σχεδιασμού περιλαμβάνεται [45-46]:

**α.** Σύνταξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης, **β.** Ενημέρωση των εργαζομένων για το σχεδιασμό, **γ.** Διοργάνωση ασκήσεων ετοιμότητας, **δ.** Αποτίμηση των αποτελεσμάτων των ασκήσεων με αναπροσαρμογή και επικαιροποίηση του σχεδιασμού .

#### α. Σύνταξη Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης

Το Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης πρέπει να λαμβάνει υπόψη τους ανθρώπους και την λειτουργικότητα του χώρου εργασίας και να προβλέπει τις ανάγκες σε περίπτωση σεισμού, με στόχο τη εξασφάλιση της ανθρώπινης ζωής και την ασφαλή συνέχεια της επιχείρησης. Τα βασικά στάδια στην σύνταξη του Σχεδίου είναι τα εξής:

- Επιλογή και Εκπαίδευση Ομάδων Έκτακτης Ανάγκης
- Συγκέντρωση προσωπικών στοιχείων
- Εντοπισμός και άρση επικινδυνοτήτων
- Επιλογή οδύσεων διαφυγής και διαδικασίας εκκένωσης
- Καθορισμός χώρων καταφυγής
- Κοινός σχεδιασμός με άμεσα γειτνιάζοντες ή συστεγαζόμενους εργασιακούς χώρους
- Καθορισμός και Προμήθεια εξοπλισμού και εφοδίων έκτακτης ανάγκης.

#### β. Ενημέρωση για τον Σχεδιασμό

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία του σχεδιασμού έκτακτης ανάγκης είναι η σωστή και εκ των προτέρων ενημέρωση των εργαζομένων από την διοίκηση για τις απαιτήσεις και δράσεις του αντισεισμικού σχεδιασμού. Η εν λόγω ενημέρωση πρέπει να είναι συνεχής και να πραγματοποιείται τακτικά με

την μορφή σεμιναρίων ή άλλου είδους προγραμμάτων επιμόρφωσης σε θέματα που αφορούν:

- τις δράσεις αυτοπροστασίας και αρμοδιοτήτων
- το σχέδιο έκτακτης ανάγκης του χώρου εργασίας

#### γ. Διοργάνωση Ασκήσεων Ετοιμότητας

Η διοργάνωση ασκήσεων ετοιμότητας που θέτουν σε εφαρμογή το Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης είναι απαραίτητο να τελούνται συχνά (κατ' ελάχιστο 1 φορά κάθε έτος) για να αναδειχθούν οι τυχόν αδυναμίες και να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές παρεμβάσεις. Η βελτίωση της συμπεριφοράς και της γενικότερης στάσης του προσωπικού σε έκτακτες συνθήκες συμβάλουν σημαντικά στη διαχείριση του πανικού και στη μείωση της σύγχυσης. Στην άσκηση προσδιορίζεται ο στόχος και τα επιθυμητά αποτελέσματα, σχεδιάζεται το υποτιθέμενο σενάριο και καθορίζεται ο τρόπος και ο χρόνος της. Παράλληλα τα σενάρια που αποτελούν την άσκηση έχουν ως σκοπό την βελτίωση των αντιδράσεων των ατόμων που συμμετέχουν. Όλοι οι εργαζόμενοι θα πρέπει να ενημερωθούν για το είδος και τα χαρακτηριστικά της άσκησης. Σε κάθε άσκηση συνήθως συμμετέχουν ο Τεχνικός Ασφαλείας ή οι εργαζόμενοι οι οποίοι θα κάνουν την καταγραφή των ελλείψεων και προβλημάτων που παρατηρήθηκαν σε συσχέτιση με την υιοθέτηση των βέλτιστων πρακτικών που ακολουθήθηκαν ώστε να αποτιμηθεί η άσκηση και να ακολουθήσουν οι ανάλογες βελτιώσεις του σχεδιασμού.

#### δ. Αποτίμηση της Άσκησης και Επικαιροποίηση του Σχεδιασμού

Μετά τη διοργάνωση μιας άσκησης ετοιμότητας, ακολουθεί η αποτίμησή των αποτελεσμάτων που αποσκοπεί κυρίως στο να αναγνωριστούν οι αδυναμίες και να διαπιστωθούν οι πρωταρχικές τους αιτίες αλλά και να αποτυπωθούν τα «δυνατά» σημεία. Εάν κριθεί απαραίτητο, ακολουθεί η επικαιροποίηση του

Σχεδιασμού. Η ανάλυση των αδυναμιών είναι απαραίτητη προκειμένου να οδηγηθούμε σε ένα λειτουργικό και αποδοτικό Σχεδιασμό.

### **Ενέργειες Κατά τη Διάρκεια του Σεισμού**

Με την έναρξη της σεισμικής δόνησης θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα ατομικής προστασίας και συγκεκριμένα [45-46] :

- Διατήρηση της ψυχραιμίας και παραμονή στον χώρο
- Απομάκρυνση από δυνητικά επικίνδυνα σημεία (γυάλινες επιφάνειες, μεγάλα έπιπλα και αντικείμενα κτλ.)
- Κάλυψη και προστασία με απομάκρυνση από τους τοίχους με ενδεικτικό σημείο κάτω από ένα γερό τραπέζι ή γραφείο για όσο διαρκεί το φαινόμενο
- Απομάκρυνση από τις προσόψεις των κτιρίων, περβάζια, προβόλους, στύλους και εγκαταστάσεις παροχών κοινής ωφελείας ή άλλα επικίνδυνα σημεία.

### **Ενέργειες Μετά το Τέλος του Σεισμού**

Με το πέρας της σεισμικής δόνησης πρέπει να λάβουν χώρα οι δράσεις που καθορίζει Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης [45-46]. Πιο συγκεκριμένα πρέπει να πραγματοποιηθεί:

- Μέριμνα για τα άτομα με αναπηρία (ΑμεΑ), τους εργαζόμενους, τους επισκέπτες, τους αλλοδαπούς και τρίτους
- Αποφυγή της χρήσης ανελκυστήρα
- Εκκένωση του κτιρίου υποχρεωτικά και κατά τον δυνατόν μέσω του κλιμακοστασίου
- Συγκέντρωση στον προεπιλεγμένο χώρο καταφυγής του προσωπικού
- Καταμέτρηση των εργαζομένων
- Παροχή Πρώτων Βοηθειών σε όποιον απαιτείται

- Κινητοποίηση της ομάδας έκτακτης ανάγκης των εργαζομένων, της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και λοιπών υπηρεσιών σε περίπτωση πυρκαγιάς ή εγκλωβισμού ή τραυματισμού.
- Ενημέρωση του προσωπικού σύμφωνα με τις οδηγίες των αρμοδίων φορέων με ευθύνη του εργοδότη
- Διενέργεια μετασεισμικού ελέγχου καταλληλότητας του κτιρίου και των εγκαταστάσεων από ειδικά κλιμάκια μηχανικών εάν υπάρχουν βλάβες κι εφόσον απαιτηθεί

### 3.1 Συλλογή στοιχείων με ερωτηματολόγια

Είναι προφανές από τα ανωτέρω ότι η αξία των αναλύσεων των ανθρώπινων αντιδράσεων είναι πολύ σημαντική στη διαχείριση των φυσικών καταστροφών και ερμηνεύει την αιτία λανθασμένων αποφάσεων και ενεργειών των ανθρώπων σε συνθήκες κρίσεως. Είναι ιδιαιτέρως διαδεδομένη η συλλογή στοιχείων με τη βοήθεια ερωτηματολογίων αφού έχει προηγηθεί μια άσκηση εκκένωσης ή ένα πραγματικό συμβάν φυσικού φαινομένου όπως σεισμός, πυρκαγιά, πλημμύρα, κ.α. [47].

Τα ερωτηματολόγια είναι ιδιαιτέρως απαραίτητα στην διεξαγωγή ερευνών που έχουν στόχο την συλλογή πληροφοριών, στοιχείων και δεδομένων [49-51]. Η μορφή ενός ερωτηματολογίου θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από σαφήνεια, συντομία, προσοχή στην μορφή και σειρά των ερωτήσεων και να εμπεριέχει τις αναγκαίες οδηγίες και υποδείξεις προς τους ερωτηθέντες [48]. Για να επιτυγχάνονται τα προαναφερθέντα θα πρέπει να προηγείται ο κατάλληλος σχεδιασμός και έλεγχος του ερωτηματολογίου.

Σε πρώτο στάδιο γίνεται η κατάλληλη επιλογή των ερωτήσεων που μπορεί να είναι είτε κλειστού τύπου (ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει μεταξύ συγκεκριμένων απαντήσεων), είτε ανοιχτού τύπου (ο ερωτώμενος απαντά στην ερώτηση συμπληρώνοντας το κενό περιθώριο). Η μορφή των ερωτήσεων μπορεί να είναι τέτοιου τύπου όπου να δίνεται η δυνατότητα επιλογής της απάντησης μέσω μιας λίστας πιθανών απαντήσεων. Επιπροσθέτως, είναι αναγκαίο να περιέχονται ακριβείς οδηγίες συμπλήρωσης και εισαγωγικά σχόλια για να διευκολύνεται ο συμμετέχων στην έρευνα [49-51]. Μια άλλη μορφή είναι οι ερωτήσεις πίνακα ή κλίμακας Likert που στην ουσία είναι ένας πίνακας που εμπεριέχει ερωτήσεις με συνήθως πέντε (ή επτά) πιθανές απαντήσεις [52]. Με αυτόν τρόπο πραγματοποιείται η μέγιστη δυνατή αξιοποίηση του χώρου και διασφαλίζεται η συντομία στην συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ενώ ταυτόχρονα οι ερωτηθέντες μπορούν να συγκρίνουν της απαντήσεις τους.



Ωστόσο, από τα βασικά μειονεκτήματα αποτελεί το γεγονός της πρόχειρης και βιαστικής ανάγνωσης των ερωτήσεων με κίνδυνο τη μη αντιπροσωπευτικής αποτύπωσης της πραγματικότητας.

Στο τελικό στάδιο της δημιουργίας ενός ερωτηματολογίου καθοριστικής σημασίας είναι ο εκτενής και λεπτομερής έλεγχος του ερωτηματολογίου πριν την κοινοποίηση του [49-51] ούτως ώστε να διασφαλιστεί η σωστή και πλήρης συλλογή των κατάλληλων πληροφοριών που αφορούν την εν λόγω έρευνα.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

### 3.1 Στόχος εργασίας

Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι να αναλύσει και να αξιολογήσει τις ανθρώπινες αντιδράσεις (σωματικές και ψυχολογικές) κατά την εκκένωση κτιρίων σε συνθήκες κινδύνου ή καταστροφής. Ο σχεδιασμός του πειράματος περιλαμβάνει 3 βασικά στάδια τα οποία θα αναλυθούν διεξοδικά στο Κεφάλαιο 2. Εν συντομία, τα στάδια αυτά είναι α) Η ανάπτυξη μεθοδολογίας της λήψης των δεδομένων και ο σχεδιασμός της άσκησης εκκένωσης, β) Η διενέργεια της άσκησης εκκένωσης και τέλος γ) Η ανάλυση των δεδομένων και η διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Η βασική σκέψη είναι να λάβει χώρα μια απροειδοποίητη άσκηση εκκένωσης ενός κτιρίου που βρίσκεται ένας μεγάλος αριθμός ατόμων και να μοιραστούν ερωτηματολόγια που θα παρέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στον αναλυτή των δεδομένων προκειμένου να εξάγει ασφαλή και χρήσιμα συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν θα συνεισφέρουν στην ουσιαστική κατανόηση των ανθρωπίνων ενεργειών/αντιδράσεων σε καταστάσεις μη φυσιολογικές όπως είναι οι περιπτώσεις έκτακτης εκκένωσής, στην αποτροπή αρνητικών συνεπειών, στην βελτίωση του σχεδιασμού των εγκαταστάσεων και των οδεύσεων διαφυγής και στην σωστότερη ανταπόκριση του πληθυσμού. Επιπροσθέτως, τα πειραματικά αποτελέσματα που θα εξαχθούν θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές μελέτες στην ανάπτυξη και δημιουργία θεωρητικών μοντέλων ή και μοντέλων προσομοίωσης στα πλαίσια του σχεδιασμού διαχείρισης κινδύνων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### 4.1 Ανάπτυξη μεθοδολογίας

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, ο σχεδιασμός του πειράματος περιλαμβάνει 3 βασικά στάδια που αναλύονται ως εξής: α) Ανάπτυξη μεθοδολογίας της λήψης των δεδομένων και ο σχεδιασμός της άσκησης εκκένωσης, β) Διενέργεια της άσκησης εκκένωσης και γ) Ανάλυση των δεδομένων και η διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Ο αρχικός σχεδιασμός της εκκένωσης περιλαμβάνει την επιλογή του κτιρίου που έχει τα απαραίτητα χαρακτηριστικά για να διεξαχθεί η άσκηση εκκένωσης. Προτού διεξαχθεί η άσκηση, έλαβε χώρα η αυτοψία του κτιρίου από τον μελετητή με στόχο να καταγραφούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά του επιλεχθέντος κτιρίου και των ατόμων που βρίσκονται εντός. Η δημιουργία ενός καταλόγου ελέγχου (check list) θεωρήθηκε απαραίτητη για τη συλλογή των βασικών πληροφοριών του κτιρίου (**Πίνακας 1**). Η λίστα ελέγχου του κτιρίου περιλαμβάνει ορισμένες λεπτομέρειες που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά κατά την διάρκεια της εκκένωσης. Συγκεντρώθηκαν διάφορα στοιχεία ελέγχου, όπως ο αριθμός των ορόφων/επιπέδων του κτιρίου, ύπαρξη υπογείου, ανελκυστήρων, κεκλιμένων επιφανειών (κλιμακοστάσιο), παρουσία και αριθμός ανοιγμάτων (πόρτες, παράθυρα), αριθμός γραφείων και λοιπών χώρων εργασίας ή συνάθροισης, οι έξοδοι κινδύνου, η επάρκεια φωτισμού καθώς και τα μέτρα ασφαλείας. Για λόγους οπτικής διευκόλυνσης από τα παραπάνω δεδομένα δημιουργήθηκε το αντίστοιχο σκαρίφημα της κάτοψης του υπό μελέτη κτιρίου και παρουσιάζεται στην **Εικόνα 3**.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά ασφαλείας του κτιρίου θα βοηθήσουν στην ταυτοποίηση των συστημάτων που υπάρχουν και του τρόπου με τον οποίο θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη συμπεριφορά εκκένωσης των ατόμων. Η απόκτηση πληροφοριών που αφορούν την σωματική και ψυχολογική κατάσταση των ανθρώπων που εργάζονται στο κτίριο θα συνεισφέρει στην κατανόηση των ενεργειών τους κατά την εκκένωση. Στο σημείο αυτό πρέπει να ειπωθεί ότι πάρθηκαν όλες οι απαραίτητες άδειες από τους αρμόδιους φορείς του εν λόγω

χώρου, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παρούσα μελέτη και να επιτραπεί η συλλογή των δεδομένων. Συγκεκριμένα ενημερώθηκε ο Διευθυντής του Ινστιτούτου, η γραμματεία, το Γραφείο Ασφαλείας – Πύλη. Επιπροσθέτως σημαντική ήταν η συνεισφορά του Δρ. Α. Σφέτσου (Ερευνητής Α΄, ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος) στην οργάνωση και στην διεξαγωγή του εγχειρήματος ο οποίος είχε την επίβλεψη της όλης διαδικασίας.



**Εικόνα 3.** Σκαρίφημα της κάτοψης του υπό μελέτη κτιρίου. Πηγή: ΕΚΕΦΕ Δημόκριτος

**Πίνακας 1.** Κατάλογος Ελέγχου Κτιρίου (Check list)

Χαρακτηριστικά Κτιρίου	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ασφαλείας	Χαρακτηριστικά Προσωπικού
Αριθμός Ορόφων	Κεντρικός Συναγερμός Πυρασφάλειας	Αριθμός Προσωπικού
Αριθμός Ανελκυστήρων (τοποθεσία)	Πίνακας Ελέγχου Συναγερμού (τοποθεσία)	Αριθμός Ατόμων με Αναπηρία (όρασης, ακοής πνευματική, κινητική)
Αριθμός Κλιμακοστάσιων (τοποθεσία)	Υπεύθυνος Πυρασφάλειας (αρμόδιος)	Αριθμός Ηλικιωμένων, Μαθητών και Ατόμων άλλων εθνικοτήτων
Αριθμός Κύριων Θυρών Εισόδου-Εξόδου (τοποθεσία)	Σύστημά Δημόσιας Ηχητικής Ανακοίνωσης	Αριθμός Εργαζομένων σε απόμακρο χώρο ή χωρίς συναδέλφους πλησίον
Αριθμός εξόδων κινδύνου (τοποθεσία)	Ανιχνευτές Καπνού, Θερμοκρασίας, Αερίων, Χημικών Παραγόντων	Κοινωνικά-Οικονομικά Χαρακτηριστικά
Εξώστες-Πρόβολοι	Πόρτες Πυρασφάλειας	Ψυχολογικά Χαρακτηριστικά
Υπόγεια	Πυροσβεστικό Σύστημα Καταιονισμού	
Χώροι Στάθμευσης	Χώροι Καταφυγής	
Προσβασιμότητα	Προσβασιμότητα στέγης	
Χρονολογία Κατασκευής	Σύστημα Απεγκλωβισμού από τον Ανελκυστήρα σε περίπτωση διακοπής ρεύματος	
Υπέρβαση Μέγιστου Αριθμού Ατόμων επιμέρους ή συνολικά	Master key (αρμόδιος)	
Πολυπλοκότητα Κάτοψης	Αριθμός Ψευδών Συναγερμών Ανά Χρόνο	
Πρόσβαση σε άλλο Κτίριο	Προηγούμενες Ασκήσεις (Ημερομηνίες)	
	Διαδικασία Εκκένωσης (τύπος/τρόπος ειδοποίησης)	
	Προβλέψεις Για Άτομα με Αναπηρία και με προβλήματα υγείας	

## 4.2 Προετοιμασία Προσωποποιημένων Ερωτηματολογίων

Τα ερωτηματολόγια δομήθηκαν με τέτοιον τρόπο έτσι ώστε να είναι προσαρμοσμένα στα δομικά και τεχνικά χαρακτηριστικά του κτιρίου που θα γίνει η εκκένωση αλλά και στο προφίλ των ανθρώπων που το αποτελούν. Αρχικά αναφέρεται στους συμμετέχοντες ότι η εν λόγω έρευνα γίνεται στα πλαίσια εκπόνησης διπλωματικής εργασίας που έχει ως σκοπό την αξιολόγηση και την διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις ανθρώπινες αντιδράσεις κατά την διάρκεια εκκένωσης κτιρίων καθώς και επισημαίνονται τα ονόματα των ατόμων που εμπλέκονται στην έρευνα. Γίνεται ιδιαίτερη μνεία στο γεγονός ότι τα ερωτηματολόγια είναι ανώνυμα, εμπιστευτικά και τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν αυστηρά και μόνο στα πλαίσια της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας. Αναφέρεται επίσης η πλήρη συμμόρφωση στο νέο Γενικό Κανονισμό Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (GDPR).

Αρχικά ζητούνται κάποιες προσωπικές πληροφορίες των συμμετεχόντων που αφορούν βασικά κοινωνικά και δημογραφικά στοιχεία (ηλικία, φύλο, εκπαίδευση κ.λπ.), είδος σχέσεως εργασίας (μόνιμος, συμβασιούχος, επισκέπτης, κ.α.) ενώ ερωτώνται για θέματα που αφορούν την φυσική τους κατάσταση. Τα ανωτέρω θα συνεισφέρουν στην κατηγοριοποίηση των αντιδράσεων με βάση τη φυσιγνωμία/προφίλ του ατόμου. Μετά ακολουθούν ερωτήσεις που αφορούν την κατάσταση του συμμετέχοντα την στιγμή που αντίληφθηκαν το έκτακτο γεγονός. Η ακριβή θέση τους στο κτίριο, η δραστηριότητα που εκτελούσαν, η συνύπαρξή τους με άλλα άτομα, η πνευματική κατάσταση, δεδομένα που θα συνδράμουν στην κατανόηση και την αιτιολόγηση από τον μελετητή της επίδρασης συγκεκριμένων παραγόντων στην αντίληψη ενός κινδύνου αλλά και στην επιτυχή έκβαση της εκκένωσης. Επιπροσθέτως, τέθηκαν στους συμμετέχοντες ερωτήσεις που αφορούν βασικές γενικές γνώσεις που αφορούν την εκκένωση κτιρίων σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών, όπως γνώση εξόδων κινδύνου, υπευθύνων ασφάλειας, τηλεφωνικών αριθμών έκτακτης ανάγκης, βαθμό κατανόησης των ειδικών

σημάνσεων διαφυγής, κ.α. Θα διαπιστωθεί έτσι ο βαθμός ετοιμότητας της υπάρχουσας υποδομής και των ανθρώπων που την αποτελούν.

### 4.3 Διενέργεια εκκένωσης

Ο βασικός σχεδιασμός του πειράματος ήταν να γίνει μια απροειδοποίητη άσκηση εκκένωσης ενός πολυπληθούς 2-ώροφου κτιρίου που ανήκει στο ευρύτερο σύμπλεγμα των κτιρίων του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» που εδράζεται στην Αγία Παρασκευή στην Αττική. Την ημέρα που είχε προγραμματιστεί η άσκηση (19.07.2019, 14:17 μ.μ.), συνέβη ένας ιδιαίτερα ισχυρός σεισμός 5,1 της κλίμακας ρίχτερ, 23 χιλιόμετρα βορειοδυτικά της Αττικής και περίπου 7 χιλιόμετρα βόρεια της Μαγούλας. Ορμώμενοι της ευκαιρίας ότι θα έχουμε δεδομένα από συμμετέχοντες που βίωσαν ένα πραγματικό φυσικό κίνδυνο και όχι από μια τυπική άσκηση εκκένωσης, αποφασίστηκε να τροποποιηθεί το ερωτηματολόγιο – στα πλαίσια του σεισμού – και να μοιραστεί αμέσως μετά το συμβάν όσο ήταν το γεγονός πρόσφατο στην μνήμη των ανθρώπων.

**Η συντέλεση ενός πραγματικού σεισμού εκείνη την ημέρα αποτελεί και το μέγα πλεονέκτημα της παρούσας εργασίας διότι σπάνια στην βιβλιογραφία απαντώνται μελέτες που έχουν γίνει αμέσως μετά την εκδήλωση ενός κινδύνου/καταστροφής όπου οι συμμετέχοντες έχουν μόλις ολοκληρώσει την εκκένωση από τον χώρο που βρισκότουσαν.**

Στην δική μας περίπτωση ήταν σε ετοιμότητα ολόκληρος ο μηχανισμός διαμοίρασης των ερωτηματολογίων στα σημεία συγκεντρώσεως των συμμετεχόντων και καταγραφής των απαραίτητων πληροφοριών που αφορούν τόσο τις σωματικές όσο και τις ψυχολογικές αντιδράσεις των ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο. Συγκεκριμένα μοίρασαν 3 άτομα τα ερωτηματολόγια, τα οποία βρισκόταν στις 3 βασικές εξόδους διαφυγής (1 κεντρική και 2 πλαϊνές) που διαθέτει το κτίριο, ενώ ένα επιπλέον άτομο/παρατηρητής είχε εφοδιαστεί με

χρονόμετρο και κατέγραφε και τα δικά του δεδομένα/παρατηρήσεις από τα άτομα που εκκένωναν το κτίριο από την κεντρική έξοδο διαφυγής.

**Συγκεκριμένα τα ερωτηματολόγια τα συμπλήρωσαν 49 άτομα που εργάζονται στο συγκεκριμένο κτίριο, ενώ υπήρχε ο παρατηρητής που βρισκόταν στην κεντρική έξοδο του κτιρίου κατέγραψε με χρονόμετρο την έξοδο 21 ατόμων. Μετά από 1 έως 3 ημέρες (το αργότερο) παραδόθηκαν συμπληρωμένα τα ερωτηματολόγια από τους συμμετέχοντες.**

Τα αποτελέσματα επεξεργάστηκαν και μορφοποιήθηκαν με τη χρήση του λογισμικού OriginPro και Excel.

Στην συνέχεια ακολουθεί το προσωποποιημένο ερωτηματολόγιο που μοιράστηκε αμέσως μετά τον σεισμό.



## ΠΡΟΣΩΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Η έρευνα αυτή διεξάγεται στα πλαίσια εκπόνησης διπλωματικής εργασίας για την απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη «Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας Περιβάλλοντος» του Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής – Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να αξιολογήσει και να διερευνήσει τις παράγοντες που επηρεάζουν τις ανθρώπινες αντιδράσεις κατά την διάρκεια εκκένωση κτιρίων. Η συμβολή της στην επιτυχή διεξαγωγή της έρευνας είναι ιδιαίτερα σημαντική. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, εμπιστευτικό και τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν αυστηρά και μόνο στα πλαίσια της στατιστικής ανάλυσης της έρευνας (τα στοιχεία υπόκεινται στο νέο Γενικό Κανονισμό Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (GDPR)). Με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου συναινείτε στην επεξεργασία των στοιχείων που θα συλλεχθούν. Ο χρόνος που θα χρειαστείτε για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι περίπου δεκαπέντε λεπτά. Για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου κάντε κλικ με το ποντίκι πάνω στο αντίστοιχο κουτί ή γράφετε μια σύντομη απάντηση.

Τις ευχαριστώ πολύ εκ των προτέρων για τη συμβολή και το χρόνο τις.

Με εκτίμηση

Καπίρης Φώτης

### ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

- **Φύλο**

Άρρεν  Θήλυ

- **Ηλικία**

20-30 ετών  30-40 ετών  40-50 ετών  50-60 ετών  άνω των 60 ετών

- **Επίπεδο Εκπαίδευσης**

ΥΕ  ΠΕ  ΔΕ  ΤΕ  ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ  ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟ

- **Σχέση Εργασίας**

ΜΟΝΙΜΟΣ  ΣΥΜΒΑΣΙΟΥΧΟΣ  ΦΟΙΤΗΤΗΣ  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε, εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ" καθώς και τα χρόνια προϋπηρεσίας στον φορέα

---

- **Έχετε κάποιο κινησιολογικό ζήτημα;**

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- **Η τρέχουσα φυσική κατάσταση είναι:**

ΚΑΚΗ  ΜΕΤΡΙΑ  ΚΑΛΗ  ΑΡΙΣΤΗ

#### ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ

- **Την στιγμή εκκένωσης βρισκόσασταν:**

ΓΡΑΦΕΙΟ  ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ  ΤΟΥΑΛΕΤΑ  ΧΩΡΟΣ ΣΥΝΕΔΡΙΑΣΕΩΝ  ΔΙΑΔΡΟΜΟΣ

ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

---

- **Ήσασταν:**

ΚΑΘΙΣΤΟΣ/Η  ΟΡΘΙΟΣ/Α  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

---

- **Βρισκόσασταν:**

ΜΟΝΟΣ/Η  ΜΕ ΣΥΝΑΔΕΛΦΟΥΣ  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

---

- **Σε πιο επίπεδο του κτιρίου βρισκόσασταν;**

ΥΠΟΓΕΙΟ  ΙΣΟΓΕΙΟ  1<sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ  2<sup>ος</sup> ΟΡΟΦΟΣ  ΤΑΡΑΤΣΑ  ΕΚΤΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

- **Τι είδους δραστηριότητα κάνατε;**

ΔΙΑΒΑΣΜΑ  ΣΥΝΟΜΙΛΙΑ  ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ  ΓΕΥΜΑ  ΣΥΝΑΝΤΗΣΗ

ΔΙΑΛΛΕΙΜΑ  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

---

- **Κλειδώσατε το χώρο στον οποίο βρισκόσασταν;**

ΝΑΙ

ΟΧΙ

- Βαθμολογήστε την πνευματική σας κατάσταση (διαύγεια) την στιγμή της εκκένωσης από το 1 -5 (όπου 1 πολύ κακή και 5 άριστη)

1  2  3  4  5

- Βαθμολογήστε την σωματική σας κατάσταση (διαύγεια) την στιγμή της εκκένωσης από το 1 -5 (όπου 1 πολύ κακή και 5 άριστη)

1  2  3  4  5

- Βαθμολογήστε τα επίπεδα ετοιμότητας σας την στιγμή της εκκένωσης από το 1 -5 (όπου 1 απόλυτα χαλαρός/η και 5 πολύ συγκεντρωμένος/η)

1  2  3  4  5

#### ΑΝΤΙΔΡΑΣΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ

- Βαθμολογήστε το βαθμό αντίδραση σας όταν αντιληφθήκατε τον σεισμό από το 1-5 (όπου 1 αναβάλλατε για λίγο την εκκένωση και 5 εκκενώσατε άμεσα)

1  2  3  4  5

- Παρατηρήσατε περιπτώσεις πανικού ή συνωστισμού από συναδέλφους κατά την διάρκεια της εκκένωσης;

ΝΑΙ  ΟΧΙ

- Κατά την διάρκεια της εκκένωσης θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας:

ΠΑΝΙΚΟΒΛΗΤΟ/Η  ΑΝΗΣΥΧΟ/Η  ΜΕΤΡΙΑ ΨΥΧΡΑΙΜΟ/Η  ΨΥΧΡΑΙΜΟ/Η

- Χρησιμοποίησατε:

ΣΚΑΛΕΣ  ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ  ΔΙΑΔΡΟΜΟ  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

- Πέρασαν προ στιγμήν ακραίες σκέψεις εκκένωσής του κτιρίου (π.χ. από τα παράθυρα);

ΝΑΙ  ΟΧΙ  ΙΣΩΣ

- Βρισκόσασταν σε ψυχική αναταραχή κατά την διάρκεια της εκκένωσης;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  ΙΣΩΣ

- Βαθμολογήστε την ψυχολογική κατάσταση σας στο τέλος της εκκένωσης από το 1-5 (όπου 1 φοβισμένος/η και 5 ήρεμος/η)

1  2  3  4  5

- Με το που αντιληφθήκατε τον σεισμό σκεφτήκατε να καλέσετε κάποιον αρμόδιο πριν εκκενώσετε κτίριο;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  ΙΣΩΣ

- Εάν "ΝΑΙ", ήταν:

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ  ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ  ΠΥΛΗ  ΣΥΝΑΔΕΡΦΟΣ  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

#### ΛΟΙΠΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΑ

- Βαθμολογήστε τα επίπεδα έντασης του σεισμού από το 1-5 (όπου 1 μικρής έντασης και 5 μεγάλης έντασης)

1  2  3  4  5

- Τι τύπου ειδοποίηση εκκένωσης θα προτιμούσατε να είχατε;

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ  ΓΡΑΠΤΗ (email, sms)  ΠΡΟΦΟΡΙΚΗ ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ  ΑΛΛΟ

Παρακαλώ ορίσετε εάν σημειώσατε την ένδειξη "ΑΛΛΟ"

- Θεωρείται ότι ο χρόνος που μεσολάβησε μεταξύ αντίληψης του σεισμού και επιτυχούς εκκένωσης από μέρους σας ήταν:

ΛΙΓΟΤΕΡΟ ΑΠΟ 2 ΛΕΠΤΑ  2 – 3 ΛΕΠΤΑ  5-10 ΛΕΠΤΑ  ΠΑΝΩ 10 ΛΕΠΤΑ

- Χρησιμοποιήσατε κατά την διάρκεια της εκκένωσης τις ειδικές σημάνσεις διαφυγής;

ΝΑΙ  ΟΧΙ  ΙΣΩΣ

- Θεωρείτε ότι ο αριθμός των ειδικών σημάνσεων διαφυγής είναι:**

ΑΝΥΠΑΡΚΤΟΣ     ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ     ΜΙΚΡΟΣ     ΜΕΤΡΙΟΣ     ΑΡΚΕΤΟΣ

ΜΕΓΑΛΟΣ     ΔΕΝ ΓΝΩΡΙΖΩ
- Βαθμολογήστε τη κατάσταση των ειδικών σημάνσεων διαφυγής από το 1-5 (όπου 1 κακή κατάσταση και 5 άριστη κατάσταση)**

1     2     3     4     5
- Βαθμολογήστε το βαθμό κατανόησης των ειδικών σημάνσεων διαφυγής από το 1-5 (όπου 1 καθόλου κατανοητές και 5 πλήρως κατανοητές)**

1     2     3     4     5
- Γνωρίζετε τις εξόδους κινδύνου στο κτίριο που βρίσκεστε;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ
- Γνωρίζετε τους υπεύθυνους πυρασφαλείας του κτίριο που βρίσκεστε;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ
- Εάν "ΝΑΙ", βοήθησαν κατά την εκκένωση;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ
- Σας βοήθησε γενικά κάποιος κατά την εκκένωση;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ
- Γνωρίζετε το τελικό σημείο συνάντησης σε περίπτωση εκκένωσης;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ
- Εάν "ΝΑΙ", καταφύγατε εκεί σήμερα;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ
- Έχετε λάβει μέρος σε ασκήσεις εκκένωσης που έχουν λάβει χώρα στο παρελθόν;**

ΝΑΙ     ΟΧΙ     ΙΣΩΣ

- Εάν "ΝΑΙ", βοήθησαν οι οδηγίες που είχατε λάβει κατά την σημερινή εκκένωση;**

ΝΑΙ       ΟΧΙ       ΙΣΩΣ
- Κατά την διάρκεια της εκκένωσης βρισκόσαστε με :**

0 άτομα     1 άτομο     2 άτομα     3 άτομα     πάνω από 3 άτομα
- Στην πορεία συναντούσατε και ομάδες ατόμων που εκκένωναν το κτίριο;**

ΝΑΙ       ΟΧΙ       ΙΣΩΣ
- Κατά την διάρκεια της εκκένωσης συνομιλούσατε με συναδέλφους για άλλα θέματα πέραν της εκκένωσης;**

ΝΑΙ       ΟΧΙ       ΙΣΩΣ
- Μετά την σημερινή εμπειρία θεωρείτε ότι πρέπει να γίνονται συχνότερα ασκήσεις εκκένωσης;**

ΝΑΙ       ΟΧΙ       ΙΣΩΣ
- Πόσα μέτρα εκτιμάτε ότι βρεθήκατε και μείνατε εκτός κτιρίου;**

5 μέτρα     10 μέτρα     20 μέτρα     30 μέτρα     πάνω από 30 μέτρα
- Για πόση ώρα παραμείνατε στο κέντρο μετά το συμβάν;**

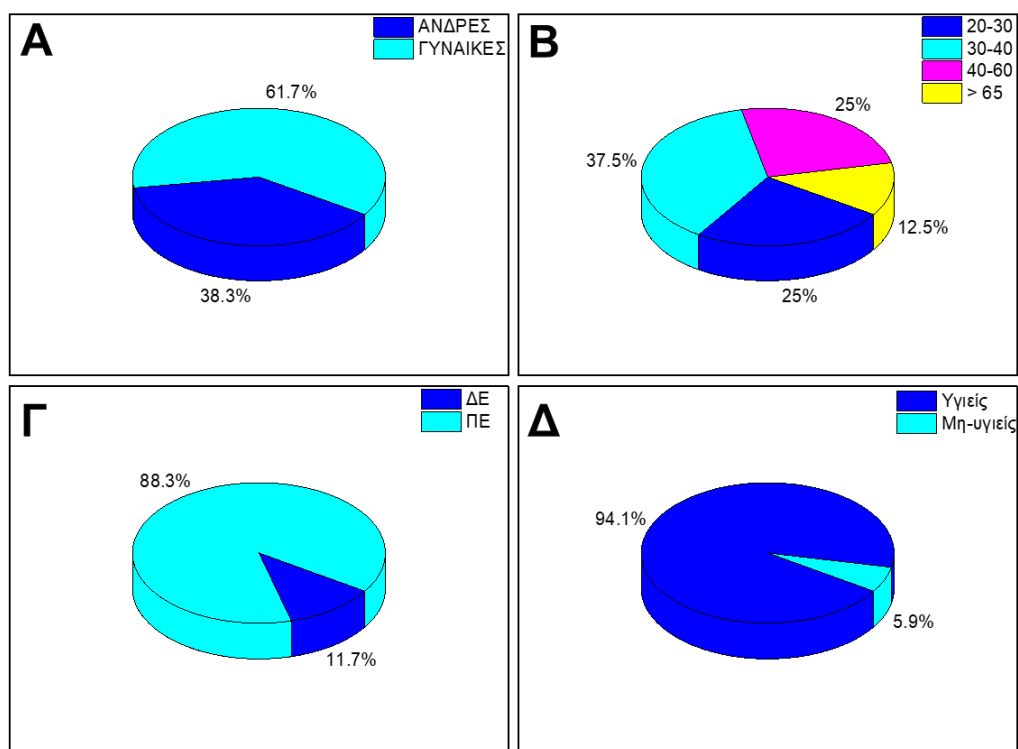
Κάτω από 15 λεπτά     15-30 λεπτά     πάνω από 30 λεπτά     μέχρι τη λήξη του ωραρίου

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

### 5.1 Αποτελέσματα

#### Δημογραφικοί παράγοντες

Από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν προέκυψαν συγκεκριμένοι δημογραφικοί παράγοντες του δείγματος που συμμετείχε στην εκκένωση και οι οποίοι αναλύονται στο **Γράφημα 2**. Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες με ποσοστό 61,7% έναντι των αντρών που αποτελούν το 38,3% του δείγματος (**Γράφημα 2Α**). Όσο αφορά τις ηλικιακές ομάδες, το 37,5% αντιστοιχεί στην ομάδα 30-40 ετών ενώ οι ομάδες 20-30 και 40-60 ετών αντιστοιχούν στο 25% αντίστοιχα. Το 12,5% του δείγματος απαρτίζεται από άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών (**Γράφημα 2Β**).

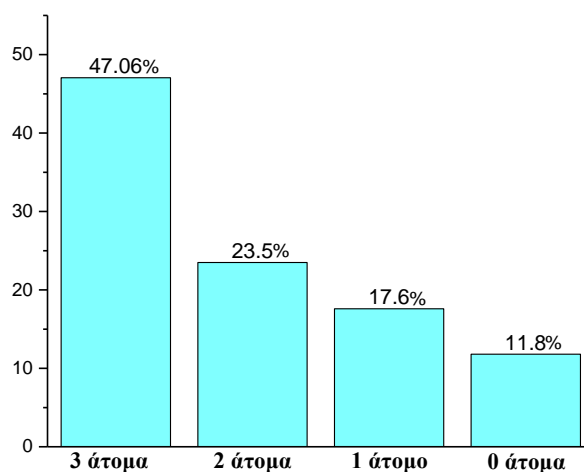


**Γράφημα 2.** Βασικοί δημογραφικοί παράγοντες των ατόμων που συμμετείχαν στην εκκένωση

Η πλειοψηφία των ατόμων κατέχουν Πανεπιστημιακούς τίτλους σπουδών (88,3%) ενώ ένα μικρό ποσοστό έχει μόνο απολυτήριο Λυκείου (11,7%) (**Γράφημα 2Γ**). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων χαίρει άκρας υγείας ενώ μόνο το 5,9% (η πλειοψηφία του οποίου αποτελείται από την ηλικιακή ομάδα άνω των 65) έχει κάποιο σωματικό πρόβλημα υγείας που δυσχεραίνει την άμεση μετακίνηση (**Γράφημα 2Δ**).

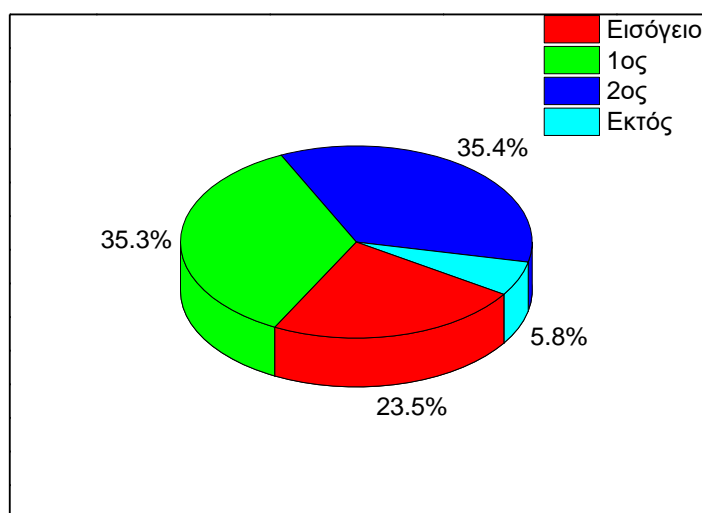
### Κατάσταση πριν τον σεισμό

Με βάση τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου για την κατάσταση του προσωπικού την στιγμή του σεισμού παρατηρούμε ότι το 47,06% του δείγματος βρισκόταν μαζί με 3 άτομα, το 23,5% με 2 άτομα, το 17,6% με άλλο 1 άτομο ενώ το 11,8% ήταν μόνο του (**Γράφημα 3**). Η χωροταξική τοποθέτηση των ατόμων παρατηρούμε ότι διασπείρεται σε όλα τα επίπεδα του κτιρίου (**Γράφημα 4**). Συγκεκριμένα η πλειοψηφία των ατόμων βρίσκεται στο 1ο και 2ο όροφο του κτιρίου με ποσοστά 35,3% και 35,4% αντιστοίχως και μετά ακολουθεί το 23,5% που βρίσκεται στο ισόγειο και το 5,8% βρισκόταν εκτός κτιρίου.



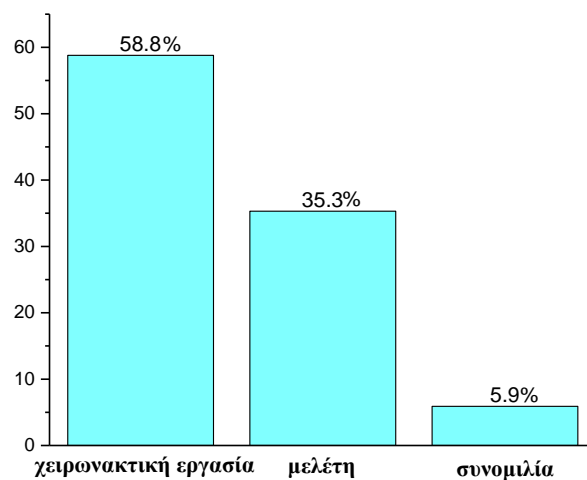
**Γράφημα 3.** Ποσοστά αριθμού ατόμων με τα οποία συνυπήρχαν οι συμμετέχοντες την στιγμή του σεισμού



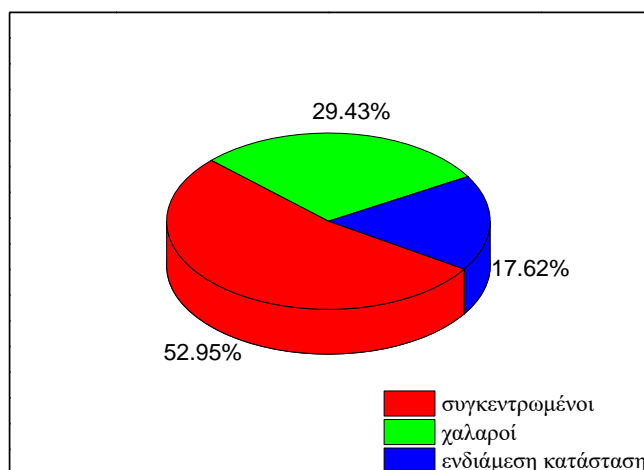


**Γράφημα 4.** Τοποθεσία των ατόμων του δείγματος την στιγμή του σεισμού

Οι δραστηριότητες που ασκούσαν οι συμμετέχοντες που απάρτιζαν το υπό μελέτη δείγμα συνοψίζονται στο **Γράφημα 5** όπου και διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (58,8%) εκτελούσε μια χειρωνακτική εργασία, το 35,3% διάβαζε είτε στον υπολογιστή είτε μελετούσε έγγραφα ενώ ένα μικρό ποσοστό της τάξεως του 5,9% συνομιλούσε με συναδέλφους ή στο τηλέφωνο. Σχετικά με την πνευματική κατάσταση των ατόμων πριν τον σεισμό, το 52,95% απάντησε ότι ήταν πολύ συγκεντρωμένοι στην δραστηριότητα που εκπονούσαν, το 29,43% ήταν ιδιαίτερος χαλαροί πνευματικά ενώ το 17,62% χαρακτηρίζουν ότι ήταν σε ενδιάμεση κατάσταση (**Γράφημα 6**).



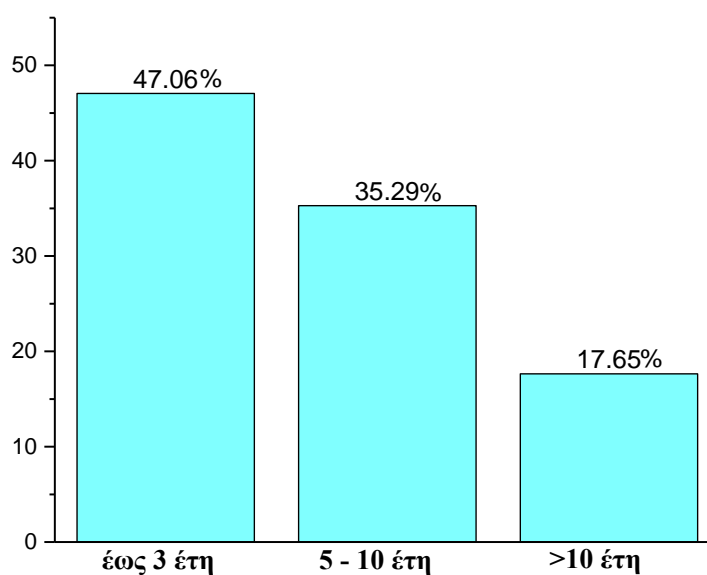
**Γράφημα 5.** Δραστηριότητες των ατόμων του δείγματος την στιγμή του σεισμού



**Γράφημα 6.** Πνευματική κατάσταση των ατόμων του δείγματος την στιγμή του σεισμού

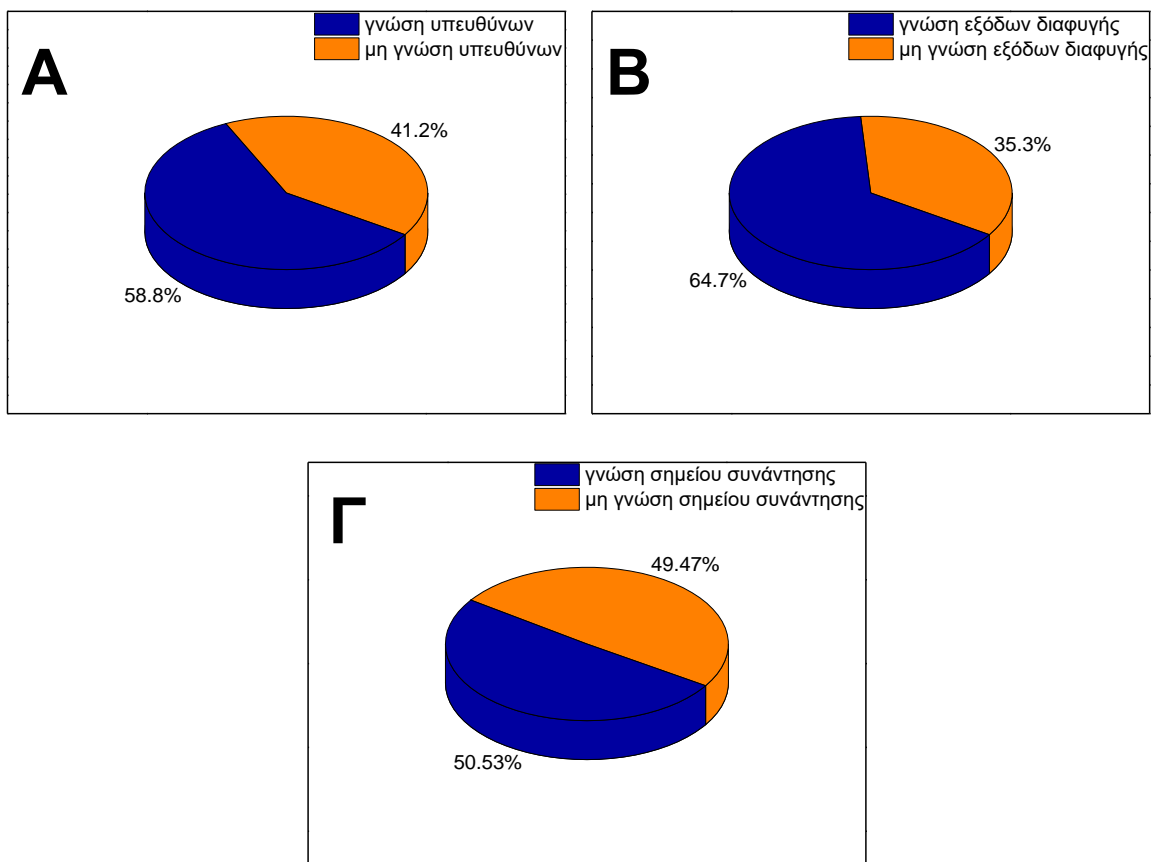
### Εξοικείωση με εγκαταστάσεις

Αναλύοντας το **Γράφημα 7** συμπεραίνουμε ότι ο μισός περίπου πληθυσμός των ατόμων (47,06%) που συμμετείχαν στην εκκένωση εργάζεται στο εν λόγω κτίριο από 1-3 έτη, σε αντίθεση με το προσωπικό που έχει μεγαλύτερη προϋπηρεσία άρα και εξοικείωση με τους χώρους του κτιρίου που αντιστοιχεί στο 35,29% με 5-10 έτη και 11,65% με περισσότερα από 10 έτη.

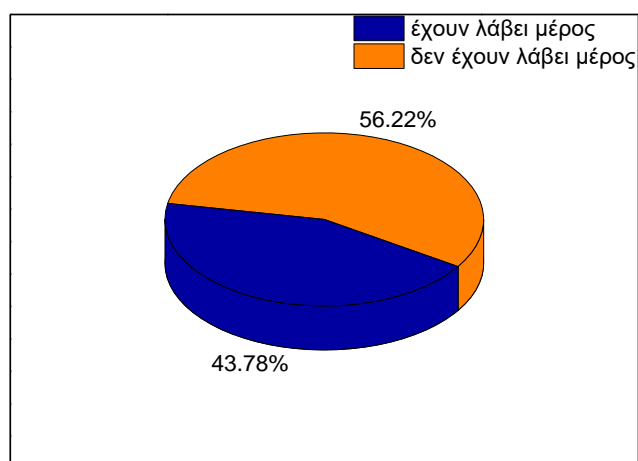


**Γράφημα 7.** Έτη εξοικείωσης συμμετεχόντων με το υπό μελέτη κτίριο

Από την αξιολόγηση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι το 58,8% και 64,7% του ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο γνωρίζει τους υπεύθυνους ασφαλείας του κτιρίου και τις εξόδους διαφυγής αντίστοιχα ενώ το 41,2% και 35,3% δεν τους γνωρίζει. Σχετικά με το σημείο συνάντησης, περίπου ο μισός πληθυσμός του δείγματος είναι ενήμερος του σημείου συνάντησης σε περίπτωση εκκένωσης (**Γράφημα 8**). Επιπροσθέτως, τα μισά άτομα έχουν λάβει παλαιότερα μέρος σε άσκηση εκκένωσης του εν λόγω κτιρίου σε περίπτωση σεισμού όπως φαίνεται από το **Γράφημα 9**.



**Γράφημα 8.** Γνώση βασικών πληροφοριών που αφορούν την εκκένωση **A)** Υπεύθυνων ασφαλείας, **B)** Εξόδων διαφυγής και **Γ)** Σημείου συνάντησης



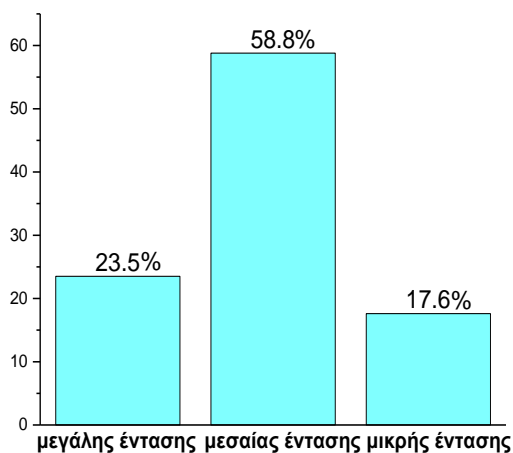
**Γράφημα 9.** Συμμετοχή σε άσκηση εκκένωσης λόγω σεισμού στο παρελθόν

### Ανθρώπινη αντίδραση

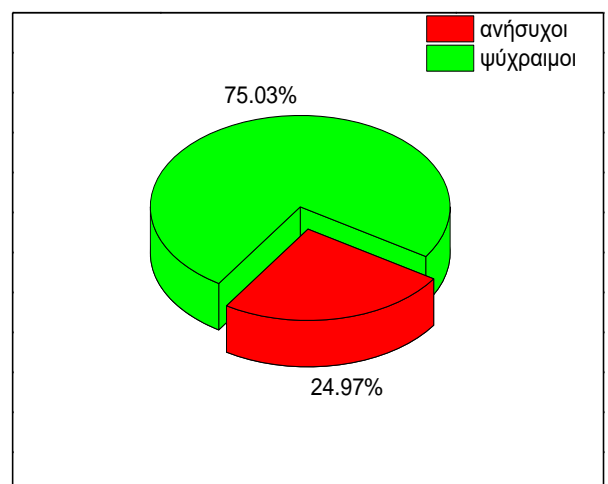
Όσο αφορά την αντίληψη των ερωτηθέντων όσο αφορά το μέγεθος του σεισμού, το 58,8% θεώρησε ότι είναι ένας μεγάλης εντάσεως σεισμός και ακολουθεί το 23,5% που τον κατέταξε σε μεσαίο και το 17,6% που τον αξιολόγησε ως μικρής εντάσεως (**Γράφημα 10Α**). Σχετικά με την ψυχική κατάσταση των συμμετεχόντων όταν αντιλήφθηκαν σεισμός, η πλειοψηφία αυτών (75,03%) απάντησε ότι θεωρεί ότι ήταν ιδιαίτερα ψύχραιμοι σε αντίθεση με το 24,97% οι οποίοι ήταν ανήσυχοι (**Γράφημα 10B**).

Ο χρόνος εκκένωσης – με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων – ποικίλει στην παρούσα μελέτη. Το 64,7% θεωρεί ότι εκκένωσε άμεσα με το που αντιλήφθηκε ότι γίνεται σεισμός σε αντίθεση με το 23,5% που εγκατέλειψε το κτίριο με το που τελείωσε το φαινόμενο. Αντιθέτως το 5,9% δεν εκκένωσε το κτίριο και έμεινε στο σημείο που βρισκόταν πριν την έναρξη του σεισμού (**Γράφημα 11**).

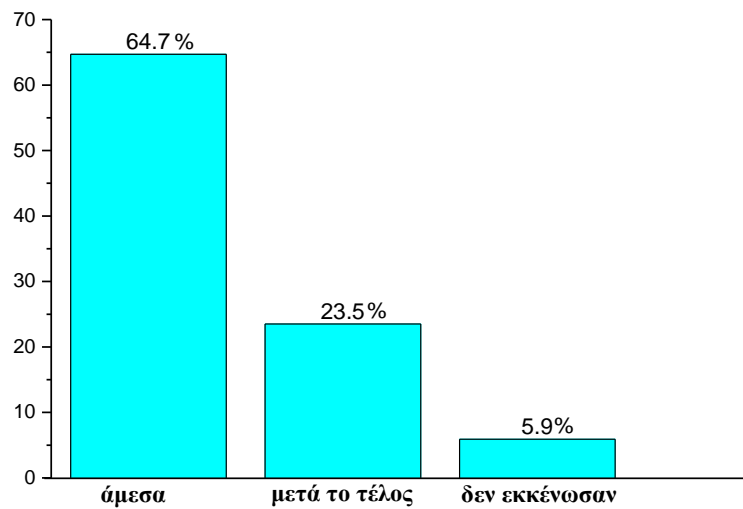
**A**



**B**



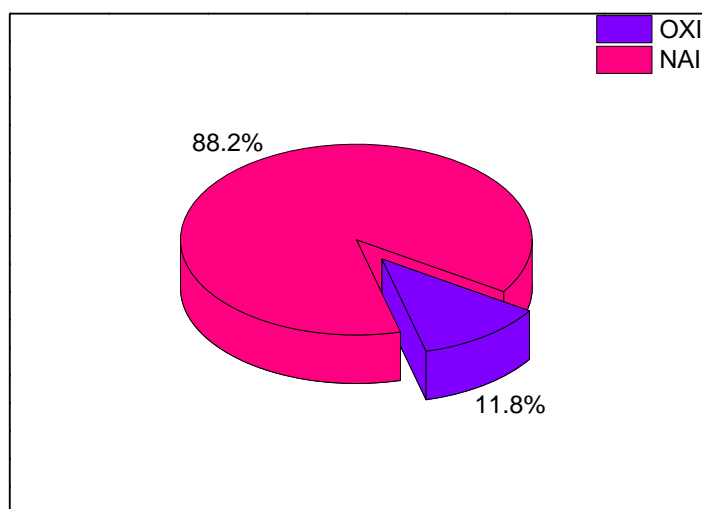
**Γράφημα 10.** Κατάταξη μεγέθους σεισμού (**A**) και (**B**) συναισθηματική κατάσταση ερωτηθέντων



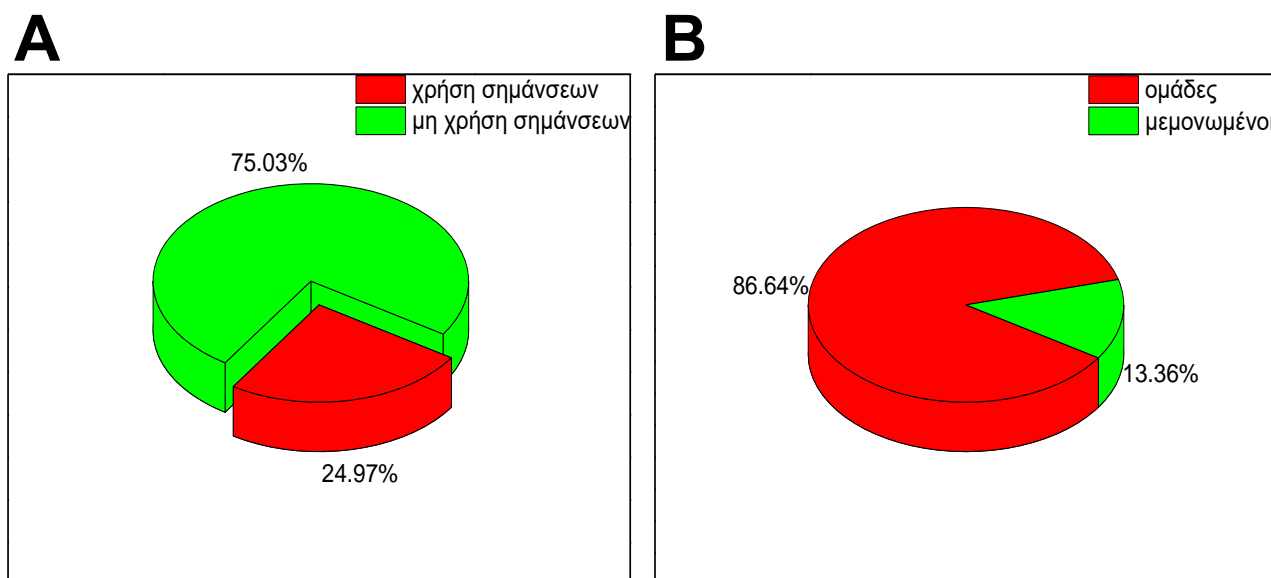
**Γράφημα 11.** Χρονικός προσδιορισμός στιγμής εκκένωσης (όπως το αντιλήφθηκε ο ερωτηθέντας)

Σχετικά με την αντίδραση τους όσο αφορά να διακόψουν την εργασία που έκαναν και να ασφαλίσουν τον χώρο που βρίσκονταν, το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών που εκκένωσαν (88,2%) παράτησε στην μέση την δραστηριότητα που εκτελούσε και έφυγε δίχως να κλειδώσει, σε αντίθεση με 11,8% που ανέβαλλε για λίγο την εκκένωση προκειμένου να ολοκληρώσει ολικώς ή μερικώς την δραστηριότητα του και να κλειδώσει τον χώρο που βρίσκεται καθώς φεύγει (**Γράφημα 12**).

Οι ερωτηθέντες στο κατά πόσο χρησιμοποίησαν για την εκκένωση τις ειδικές σημάνσεις διαφυγής, το 75,03% δεν τις χρησιμοποίησε σε αντίθεση με το 24,97% που έκανε χρήση (**Γράφημα 13Α**). Η πλειονότητα των συμμετεχόντων και συγκεκριμένα το 86,64% απάντησε ότι κατά την διάρκεια της εκκένωσης συναντούσε και άλλους ανθρώπους με τους οποίους σχημάτιζε ομάδες και προχωρούσαν μαζί στις εξόδους διαφυγής, ενώ το 13,36% επέλεξε να εκκενώσει το κτίριο μόνο του (**Γράφημα 13Β**).

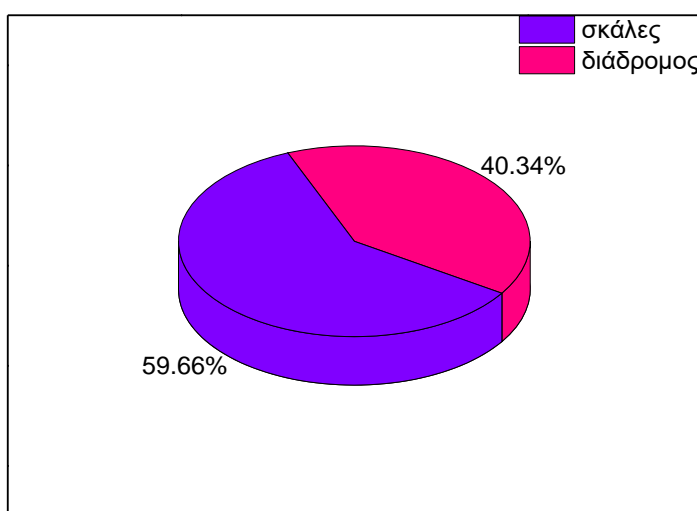


**Γράφημα 12.** Ολοκλήρωση εργασιών και ασφάλιση του χώρου



**Γράφημα 13.** Χρήση σημάτων κατά την εκκένωση (A) και ομαδοποίηση ατόμων κατά την εκκένωση (B)

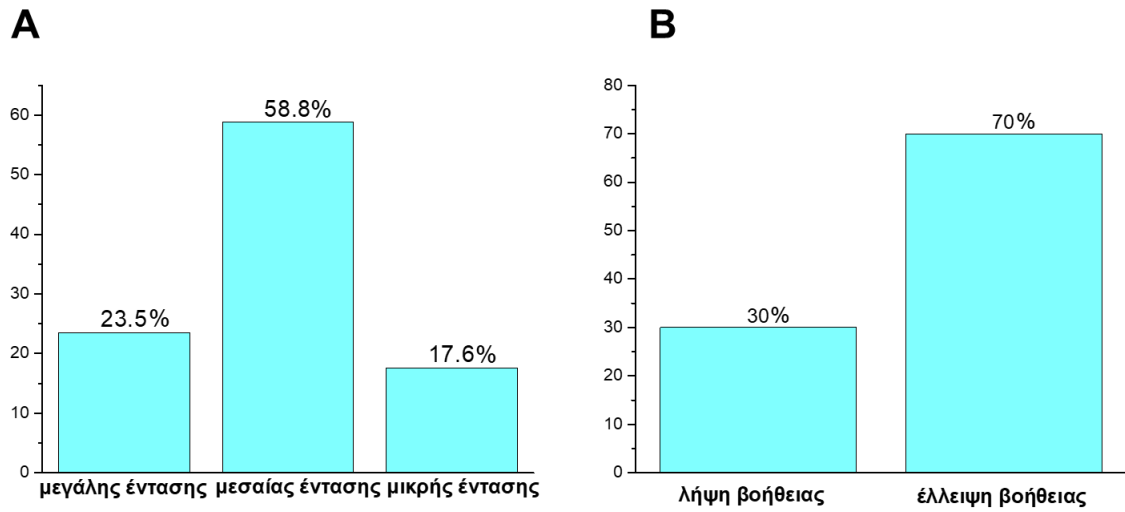
Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων (59,66%) έκανε χρήση των σκαλών προκειμένου να βρεθεί εκτός κτιρίου ενώ το 40,34% περπάτησε κατά μήκος των διαδρόμων του κτιρίου για να το εκκενώσει (**Γράφημα 11**). Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία (97%) απάντησε ότι δεν αντιλήφθηκε φαινόμενα πανικού και συνωστισμού των ανθρώπων στις εξόδους διαφυγής.



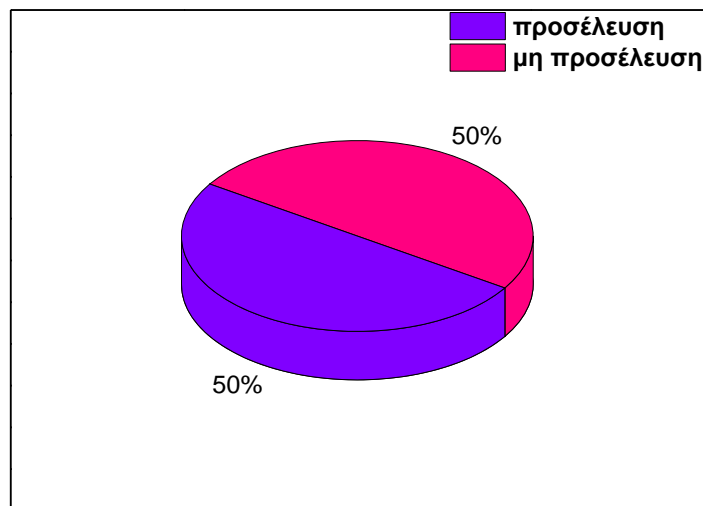
**Γράφημα 11.** Χρήση σκαλών και διαδρόμων για την εκκένωση

Η πλειονότητα των ατόμων (82,4%) δεν κάλεσε κάποιον κατά την διάρκεια η στο τέλος του σεισμού ενώ ένα ποσοστό απαντήσεων αφορά κλήσεις που έκανα οι ερωτηθέντες είτε σε κάποιον υπεύθυνο ασφαλείας, είτε σε συνάδερφο είτε σε μέλος της οικογένειας του (**Γράφημα 12Α**). Από αυτούς που κάλεσαν κάποιον υπεύθυνο ασφαλείας κτιρίου (είτε τεχνικό ασφαλείας είτε υπεύθυνο πυρασφάλειας), μόνο το 30% θεωρεί ότι τον βοήθησαν οι οδηγίες/συστάσεις που τους ειπώθηκαν (**Γράφημα 12Β**). Επιπροσθέτως, από τα άτομα που γνωρίζουν το σημείο συνάντησης σε περίπτωση κινδύνου δηλ., από το 50,53% (βλ. **Γράφημα 8Γ**) το μισό ποσοστό αυτών τελικά κατέφυγε σε αυτό (**Γράφημα 13**).





**Γράφημα 12.** Έκκληση σε τρίτους (A) και λήψη βοήθειας από αρμόδιο υπεύθυνο ασφαλείας κτιρίου (B) κατά την διάρκεια ή στο τέλος του σεισμού



**Γράφημα 13.** Προσέλευση στο σημείο συνάντησης

### Αποτελέσματα παρατηρητή

Όπως προαναφέραμε υπήρχε ένας παρατηρητής στην κεντρική έξοδο του κτιρίου που κατέγραφε με χρονόμετρο την έξοδο 21 ανθρώπων. Στον **Πίνακα 2** παρουσιάζονται τα ποσοστά που αφορούν το χρόνο εκκένωσης σε σχέση με το φύλο. Χρόνος που απαιτήθηκε για την εκκένωση του κτιρίου σε συσχέτιση με το φύλο. Με βάση τις παρατηρήσεις που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια της εκκένωσης διαπιστώθηκε ότι πάνω από τους μισούς ανθρώπους και συγκεκριμένα το 51,5% χρειάστηκαν το πολύ 5 min για να εκκενώσουν με ασφάλεια το κτίριο. Από αυτούς η πλειοψηφία ήταν άνδρες (69,8% έναντι των γυναικών 30,2%). Ένα ποσοστό της τάξεως του 25,8% χρειάστηκε 5-10 min για να εκκενώσει το οποίο αποτελείται τόσο από άνδρες (57,3%) όσο από γυναίκες (42,7%). Περίπου το 6,43% των καταμετρημένων ατόμων χρειάστηκε πάνω από 10min για να ολοκληρώσει την εκκένωση, η πλειοψηφία των οποίων ήταν γυναίκες (70,2% έναντι των ανδρών με ποσοστό 29,8%).

**Πίνακας 2.** Ποσοτικοποίηση (%) του χρόνου που απαιτήθηκε για την εκκένωση του κτιρίου σε συσχέτιση με το φύλο.

	<b>≤ 5 min</b>	<b>5 -10 min</b>	<b>&gt;10 min</b>
<b>Ποσοστό (%)</b>	51,5 %	25,8 %	6,43%
<b>Γυναίκες</b>	69,8%	57,3%	70,2%
<b>Άνδρες</b>	30,2%	42,7%	29,8%

**Πίνακας 3.** Ποσοτικοποίηση (%) της απόστασης που βρέθηκαν οι συμμετέχοντες από το κτίριο σε συσχέτιση με το φύλο.

	$\leq 5$ m	5 -10 m	>20 m
<b>Ποσοστό (%)</b>	47,1 %	29,4 %	17,6 %
<b>Γυναίκες</b>	51,8%	46,6%	38,9%
<b>Άνδρες</b>	48,2%	53,4%	61,1%

Στον **Πίνακα 4** παρουσιάζονται τα ποσοστά που αφορούν την απόσταση (σε μέτρα) που βρέθηκαν οι συμμετέχοντες εκτός του κτίριο σε συσχέτιση με το φύλο. Παρατηρούμε ότι τα μισά περίπου άτομα (47,1%) προτίμησαν να βρίσκονται σε σχετικά κοντινή απόσταση από το κτίριο ( $\leq 5$  m) εκ των οποίων διαμοιράζονται τόσο σε άνδρες (51,8%) όσο και γυναίκες (48,2%). Το 29,4% προτίμησε να απομακρυνθεί από το κτίριο σε απόσταση μεταξύ 5-10 m και πάλι το ποσοστό ανδρών (53,4%) και γυναικών (46,6%) δεν διαφέρει σημαντικά ενώ σε απόσταση μεγαλύτερη των 20 m βρέθηκε το 17,6 % η πλειοψηφία των οποίων αποτελούνταν από άνδρες με ποσοστό 61,1% έναντι των γυναικών με ποσοστό 38,9%.

Με βάση τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον **Πίνακα 4** διαπιστώνουμε ότι η πλειοψηφία των ατόμων που εξήλθαν από το κτίριο ήταν ψύχραιμοι, με τους άνδρες να αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό (60,3% έναντι των γυναικών 39,7%). Ένα ποσοστό της τάξεως του 22,6% ήταν σε ανήσυχη κατάσταση και ιδιαίτερος θορυβημένοι εκ των οποίων το 85,3% αποτελούνταν από γυναίκες και το 14,7% από άνδρες.

**Πίνακας 4.** Ποσοτικοποίηση (%) της συναισθηματικής κατάστασης των ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο σε συσχέτιση με το φύλο. Καταγράφηκαν 21 άτομα από παρατηρητή που βρισκόταν στην κεντρική έξοδο του κτιρίου

	Ανήσυχτοι	Ψύχραιμοι
Ποσοστό (%)	22,6%	77,4%
Γυναίκες	85,3%	39,7%
Άνδρες	14,7%	60,3%

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### 6.1 Αποτίμηση αποτελεσμάτων

Είναι ευρέως αποδεκτό ότι η εκκένωση ενός κτιρίου εξαιτίας κάποιου φυσικού φαινομένου όπως ο σεισμός θεωρείται ως το πιο ουσιαστικό μέτρο ασφαλείας που αποσκοπεί στη μείωση τόσο του θανάτου όσο και των τραυματισμών των ανθρώπων [48-51]. Επιπροσθέτως, η αντίδραση των ατόμων κατά τη απομάκρυνση τους από ένα κτίριο παίζει σημαντικό ρόλο στην επιτυχή έκβαση μιας εκκένωσης [48].

Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται η καταγραφή και η αξιολόγηση των ανθρώπινων αντιδράσεων (σωματικών και ψυχολογικών) κατά την εκκένωση ενός 2-όροφου κτιρίου που αποτελεί χώρο εργασίας στην περιοχή της Αττικής έπειτα από πραγματικό σεισμό σε ώρα αιχμής. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων στηρίχθηκε στα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια αλλά και σε οπτικές παρατηρήσεις των ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο.

Ο αριθμός των ανθρώπων που συμμετείχαν στην μελέτη (49) και από τους οποίους αντλήθηκαν οι πληροφορίες μπορεί να χαρακτηριστεί ως ικανοποιητικός έτσι ώστε να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα. Η δεξαμενή των ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο αποτελείται από ποικίλα δημογραφικά χαρακτηριστικά (φύλο, ευρύ φάσμα ηλικιών και εκπαίδευσής) και αυτή η ετερογένεια αναγάγει το γεγονός ότι μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό κοινωνικό δείγμα.

Σε σχέση με την σωματική τους κατάσταση, η πλειοψηφία των ατόμων δεν αντιμετώπιζε κάποιο παροδικό ή χρόνιο πρόβλημα στην υγεία τους που να επηρεάζει σημαντικά την απομάκρυνση τους από το κτίριο άρα και τις παραμέτρους της μελέτης. Σημαντικό επίσης δεδομένο για τον τρόπο αντίδρασης των ατόμων αποτελεί το γεγονός ότι οι περισσότεροι βρίσκονταν με περισσότερα από ένα άτομα ακριβώς πριν την έναρξη του φαινομένου όπου και εκτελούσαν κάποια εργασία ενώ ήταν διασκορπισμένοι σε όλα τα επίπεδα του κτιρίου.

Βασικός παράγοντας αλλά και παράμετρος για την ποιοτική και ποσοτική αποτίμηση της αποτελεσματικότητας της παρούσας εκκενώσεως αποτελεί ο βαθμός εξοικείωσης με τις εγκαταστάσεις του κτιρίου και με τις αντίστοιχες εξόδους διαφυγής αλλά και η κατάσταση στην οποία βρισκόταν το προσωπικό λίγο πριν την έναρξη του σεισμού. Επίσης, ουσιαστικής σημασίας αποτελεί ο βαθμός αντίληψης και γνώσης βασικών πληροφοριών που αφορούν τις εξόδους διαφυγής, τα σημεία συνάντησης/συνάθροισης σε περίπτωση κινδύνου και η πρωθύστερη εμπειρία/συμμετοχή σε ασκήσεις εκκένωσης λόγω σεισμού αλλά και η γνώση των υπευθύνων ασφαλείας του κτιρίου.

Όπως αναμενόταν τα άτομα που εργάζονται στο κτίριο για περισσότερο από 5 έτη είναι εκείνα που απομακρύνθηκαν από το κτίριο μέσα σε 5 min μέσω των εξόδων διαφυγής και πήγαν σε απόσταση 5-10 m από το κτίριο. Επιπροσθέτως αυτοί με την μεγαλύτερη προϋπηρεσία που έχουν συμμετέχει και παλιότερα σε άσκηση εκκένωσης λόγω σεισμού χαρακτηρίστηκαν αρκετά ψύχραιμοι. Η δε συμμετοχή τους σε ασκήσεις εκκένωσης εκτιμάται από τους ίδιους ότι τους βοήθησε αρκετά στην παρούσα εκκένωση, γεγονός που αναδεικνύει την σπουδαιότητα διενέργειας τέτοιου τύπου ασκήσεων. Χαρακτηριστικό επίσης της ψυχραιμίας που επέδειξαν είναι το γεγονός οι περισσότεροι από αυτούς προσπάθησαν να ολοκληρώσουν/διασφαλίσουν την εργασία που εκτελούσαν πριν την έναρξη του φυσικού φαινομένου και να ασφαλίσουν τον χώρο εργασίας τους. Βαρύνουσας σημασίας είναι το γεγονός ότι τα άτομα με μεγαλύτερη εξοικείωση με τις εγκαταστάσεις προσπάθησαν με ηρεμία να βοηθήσουν/παροτρύνουν άλλα άτομα να τους ακολουθήσουν προς την έξοδο τα οποία είτε δίσταζαν ήταν ανήσυχα. Το δεδομένο αυτό συνάδει με αντίστοιχες παρατηρήσεις στην βιβλιογραφία και έχει εκτενώς αναλυθεί η επίδραση της συναισθηματικής προσκόλλησης εντός της οικογένειας και των φίλων/συναδέρφων κατά την διάρκεια καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, φαινόμενο πιο έντονο στην περίπτωση των γυναικών [53-54, 59].

Αντιθέτως τα άτομα με όχι τόσο μεγάλη εξοικείωση φαίνεται να καθυστέρησαν/ανέβαλλαν για λίγο την εκκένωση κυρίως λόγω ανησυχίας και

αμηχανίας ενώ παρατηρήθηκε ότι ήταν ιδιαίτερος πρόθυμα να ακολουθήσαν οποιαδήποτε ομάδα ανθρώπων που απομακρύνεται και γενικώς να δεχθούν βοήθεια. Επίσης παρατηρήθηκε ότι μετά την έξοδό τους προτίμησαν να απομακρυνθούν σε μεγάλη απόσταση (>20 m) από το κτίριο για να αισθανθούν ασφαλείς ενώ παρατηρήθηκε ότι αναζητούσαν και προσπαθούσαν να συμβουλευτούν τις ειδικές σημάνσεις διαφυγής. Το στοιχείο αυτό είναι ιδιαίτερος σημαντικό μιας και αποδεικνύει την σπουδαιότητα ύπαρξης ειδικών σημάνσεων στους χώρους εργασίας.

Από τα ανωτέρω διαφαίνεται η σημασία της εξοικείωσης με το κτίριο αλλά και της διενέργειας ασκήσεων εκκένωσης μιας και συνολική συμπεριφορά αυτής της κατηγορίας των ατόμων επέδειξε υποδειγματική και ταχύτατη απόκριση στην εκκένωση του κτιρίου, την οποία τέλεσαν υπό ψυχική ηρεμία και τάξη με γνώμονα όχι μόνο την ατομική τους ασφάλεια αλλά και αυτήν των συναδέρφων τους. Μια πληθώρα δημοσιεύσεων στην βιβλιογραφία επιβεβαιώνει τον καταλυτικό ρόλο της εξοικείωσής των ατόμων με τον χώρο που βρίσκονται στην επιτυχή έκβαση μιας εκκένωσης, φαινόμενο που διαπιστώθηκε και στην παρούσα μελέτη [55-57].

Μείζονος σημασίας είναι και τα δεδομένα που ελήφθησαν από τον παρατηρητή μιας και συσχετίστηκαν οι παρατηρήσεις τους με τις απαντήσεις των ερωτηματολογίων. Επίσης οι εν λόγω παρατηρήσεις ανέδειξαν και σημαντικές διαφορές στον τρόπο αντίδρασης στην εκκένωση ανάμεσα στα δύο φύλα. Με βάση τα δεδομένα οι άνδρες φαίνεται ότι εκκένωσαν το κτίριο σε μικρότερο χρόνο από τις γυναίκες που φάνηκαν διστακτικές τα πρώτα λεπτά του φαινομένου. Η πλειοψηφία εκείνων που απομακρύνθηκαν αρκετά από το κτίριο φοβούμενοι της κατάρρευση του κτιρίου και πλησίασαν το σημείο συνάντησης είναι άντρες ενώ αντίθετα έλλειψη ψυχραιμίας εμφάνισαν οι γυναίκες. Οι συγκεκριμένες διαφοροποιήσεις μεταξύ των δύο φύλων είναι σύμφωνες με την διεθνή βιβλιογραφία που την συνδέουν με την διαφορετική σωματική κατάσταση και συναισθηματική ιδιοσυγκρασία μεταξύ ανδρών και γυναικών [48, 58].

Στα ιδιαιτέρως ενθαρρυντικά στοιχεία που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη είναι το γεγονός ότι η πλειοψηφία των ανθρώπων που βρισκόταν στο 1ο και 2ο όροφο του κτιρίου πραγματοποίησε την εκκένωση από το κλιμακοστάσιο όπως δηλαδή ορίζει το Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης του χώρου καθώς και ότι δεν διαπιστώθηκαν φαινόμενα πανικού και συνωστισμού των ανθρώπων στις εξόδους διαφυγής [45-46]. Επιπροσθέτως, χαρακτηριστικό της κουλτούρας και της παιδείας σε θέματα σεισμών που έχει καλλιεργηθεί στον Ελληνικό πληθυσμό τα τελευταία χρόνια είναι ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων εκτίμησε και κατέταξε σωστά για το επίπεδο έντασης του σεισμού, μιας και χαρακτηρισμός του ως μεσαίας εντάσεως συμφωνεί με την πραγματική ένταση 5,1 της κλίμακας ρίχτερ.

Άξια αναφοράς είναι και τα παράδοξα δεδομένα που παρατηρήθηκαν από την εκκένωση του κτιρίου. Ενώ η πλειοψηφία των ανθρώπων με μεγάλη εξοικείωση με το κτίριο που είχε συμμετάσχει σε ασκήσεις εκκένωσης στο παρελθόν αν και γνώριζαν τους υπεύθυνους ασφαλείας του κτιρίου και το σημείο συνάντησης σε περίπτωση κινδύνου τελικά αποφάσισαν να μην αποταθούν για βοήθεια στον αρμόδιο άτομο ούτε να μετακινηθούν στο ορισμένο χώρο καταφυγής. Επιπροσθέτως, για την ίδια κατηγορία ανθρώπων δεν αναφέρθηκε η τοποθέτηση τους κάτω από ένα στιβαρό αντικείμενο ως μέσο αυτοπροστασίας για όση ώρα διήρκησε ο σεισμός ούτε κάποια ενημέρωση από τον εργοδότη ή τον τεχνικό ασφαλείας για τις ενέργειες που θα ακολουθήσουν, σύμφωνα με τις οδηγίες των αρμοδίων φορέων. Η τελευταία παρατήρηση αποτελεί μια βασική διαπιστωθείσα αδυναμία που θα πρέπει να οδηγήσει σε επικαιροποίηση του σχεδιασμού εκκένωσης έκτακτης ανάγκης του εν λόγω κτιρίου.

Οι ανθρώπινες αντιδράσεις και συμπεριφορές κατά την διάρκεια μιας εκκένωσης λόγω έκτακτης κατάστασης έχουν μελετηθεί εκτενώς από ερευνητές που ανήκουν σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών κλάδων. Ωστόσο, σχεδόν όλες οι ποιοτικές μελέτες σε εκκενώσεις κτιρίων που έχουν πραγματοποιηθεί βασίζονται σε παρατηρήσεις των αντιδράσεων των ανθρώπων κατά την διάρκεια



ασκήσεων εκκένωσης οι οποίες αποτελούν προσομοίωση μιας επείγουσας και επικίνδυνης κατάστασης. Δεδομένου ότι δεν υφίσταται πραγματικός κίνδυνος στην προσομοίωση, οι συμμετέχοντες μπορούν να συμπεριφέρονται ήρεμα, χωρίς να δείξουν ακραίες συμπεριφορές [60-61]. Επίσης οι ελάχιστες έρευνες που έχουν βασιστεί στην μελέτη του τρόπου εκκένωσης ενός κτιρίου εξαιτίας ενός πραγματικού γεγονότος (σεισμός, φωτιά, κ.α.) έχουν διεξαχθεί ύστερα από ένα μεγάλο χρονικό διάστημα από την τέλεση του φαινομένου, βασιζόμενοι στη μνήμη των ανθρώπων που εκκένωσαν τα κτίρια [62] και ενώ έχουν ξεπεράσει το αρχική συναισθηματική φόρτιση. Λογικό είναι λοιπόν να μην είναι δυνατό να ληφθούν λεπτομερή και αξιόπιστα ποσοτικά [63]. Για την αντιμετώπιση αυτού του κενού δεδομένων, πολλοί ερευνητές έχουν στραφεί στην υπολογιστική προσομοίωση και μοντελοποίηση για καλύτερη κατανόηση της εκκένωσης. Συνήθως στις μελέτες εκκένωσης κτιρίων χρησιμοποιούνται είτε μοντέλα βελτιστοποίησης, είτε μοντέλα προσομοίωσης ή μοντέλα αξιολόγησης κινδύνου [50]. Τα μοντέλα μπορούν να ταξινομηθούν σε συνεχή μοντέλα (continuous) και σε διακριτά (discrete) μοντέλα. Στα συνεχή μοντέλα οι μεταβλητές κατάστασης αλλάζουν συνεχώς στο χρόνο ενώ στα διακριτά οι μεταβλητές κατάστασης μπορούν να αλλάξουν σε διακεκριμένες στιγμές του χρόνου. Λίγα συστήματα στην πράξη είναι εξ'ολοκλήρου διακριτά ή συνεχή. Όπως αναφέραμε και παραπάνω τα εν λόγω μοντέλα έχουν πολλούς περιορισμούς εξαιτίας των μεμονωμένων παραμέτρων του θέτονται κάθε φορά και πιθανόν τα δεδομένα να απέχουν αρκετά από την πραγματικότητα [64].

Είναι φανερό από τα προαναφερθέντα ότι η προστιθέμενη αξία των δεδομένων της παρούσας μελέτης είναι ιδιαίτερος σημαντική μιας και δεν προέκυψαν από μια τυπική άσκηση εκκένωσης αλλά ύστερα από την τέλεση ενός πραγματικού σεισμού, γεγονός που καθιστά πιο ρεαλιστικά και περισσότερο κοντινά στην πραγματικότητα τα συμπεράσματα. Επιπροσθέτως τα δεδομένα που προέκυψαν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ανάπτυξη μοντέλων προσομοίωσης ή μοντέλων αξιολόγησης κινδύνου λαμβάνοντας

υπόψη όλες τις πτυχές της ανθρώπινης συμπεριφοράς κατά τη διάρκεια μιας εκκένωσης αλλά και τους κινδύνους που σχετίζονται με την εκκένωση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

### 7.1 Επίλογος

Στα πλαίσια την παρούσας διπλωματικής εργασίας μελετήθηκαν οι ανθρώπινες αντιδράσεις κατά την εκκένωση ενός κτιρίου που αποτελεί χώρο εργασίας στην περιοχή της Αττικής έπειτα από πραγματικό σεισμό. Η αποτίμηση των αποτελεσμάτων στηρίχθηκε στα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια αλλά και σε οπτικές παρατηρήσεις των ατόμων που εκκένωσαν το κτίριο. Ο αρχικός σχεδιασμός του πειράματος ήταν να γίνει μια απροειδοποίητη άσκηση εκκένωσης του κτιρίου λόγω κάποιου υποτιθέμενου κινδύνου και περιλάμβανε την ανάπτυξη μεθοδολογίας για την λήψη των δεδομένων και τον σχεδιασμό της άσκησης εκκένωσης, την διενέργεια της άσκησης εκκένωσης και τέλος την ανάλυση των δεδομένων και η διεξαγωγή συμπερασμάτων.

Συμπτωματικά την ημέρα που είχε οριστεί η άσκηση έλαβε χώρα σεισμός της τάξεως των 5,1 της κλίμακας ρίχτερ, 23 χιλιόμετρα βορειοδυτικά της Αττικής και περίπου 7 χιλιόμετρα βόρεια της Μαγούλας, ο οποίος ήταν ιδιαίτερος αισθητός στην Αθήνα. Από την στιγμή που ήταν έτοιμος ολόκληρος ο μηχανισμός διαμοίρασης των ερωτηματολογίων και τοποθέτηση παρατηρητή για να καταγραφούν οι απαραίτητες πληροφορίες αποφασίστηκε η διεξαγωγή της μελέτης. Ορμώμενοι της ευκαιρίας ότι θα έχουμε δεδομένα από συμμετέχοντες που βίωσαν ένα πραγματικό φυσικό κίνδυνο και όχι από μια τυπική άσκηση εκκένωσης, αποφασίστηκε να τροποποιηθεί το ερωτηματολόγιο – στα πλαίσια του σεισμού – και να μοιραστεί αμέσως μετά το συμβάν όσο ήταν το γεγονός πρόσφατο στην μνήμη των ανθρώπων. Η συντέλεση ενός πραγματικού σεισμού εκείνη την ημέρα αποτελεί και το μέγα πλεονέκτημα της παρούσας εργασίας διότι σπάνια στην βιβλιογραφία απαντώνται μελέτες που έχουν γίνει αμέσως μετά την εκδήλωση ενός πραγματικού κινδύνου/καταστροφής όπου οι συμμετέχοντες έχουν μόλις ολοκληρώσει την

εκκένωση από τον χώρο που βρισκόντουσαν με το συμβάν να είναι πρόσφατο στη μνήμη τους.

Βασική παράμετρος για την ποιοτική και ποσοτική αποτίμηση της αποτελεσματικότητας της παρούσας εκκενώσεως αποτέλεσε ο βαθμός εξοικείωσης με τις εγκαταστάσεις του κτιρίου, η γνώση βασικών πληροφοριών που αφορούν τις εξόδους διαφυγής και η πρωθύστερη εμπειρία/συμμετοχή σε ασκήσεις εκκένωσης λόγω σεισμού. Τα δεδομένα που ελήφθησαν επιβεβαιώνουν την σπουδαιότητα της εξοικείωσης τον ανθρώπων με τον χώρο που βρίσκονται σχετικά με την επιτυχή και αποτελεσματική έκβαση της εκκένωσης μιας και η πλειοψηφία των ερωτηθέντων/καταγεγραμμένων που επέδειξαν ικανοποιητική συμπεριφορά κατά την εκκένωση είναι τα άτομα που εργάζονται αρκετά χρόνια στο κτίριο. Αναδείχθηκε επίσης και ο σημαντικός ρόλος της συμμετοχής των εργαζομένων σε ασκήσεις εκκένωσης αφού διαφαίνεται ότι συνεισέφερε θετικά στην ταχύτητα της εκκένωσης και στην ορθή λήψη αποφάσεων όπως και επιβεβαιώθηκε για ακόμα μια φορά η ισχυρή επίδραση των διαπροσωπικών σχέσεων σε ένα κοινωνικό σύνολο κατά την διάρκεια καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. Επιπροσθέτως, αναγνωρίστηκαν και αρκετά τρωτά στοιχεία κατά την εκκένωση με βασικότερα αυτών τη μη-σωστή λήψη μέτρων αυτοπροστασίας κατά την διάρκεια του φαινομένου και την απουσία ενημέρωσης από αρμόδιο άτομο για τις ενέργειες που θα ακολουθήσουν μετά το τέλος του σεισμού.

Επομένως η ανωτέρω ανάλυση των δεδομένων μπορεί να οδηγήσει σε ασφαλή και χρήσιμα συμπεράσματα τα οποία θα συνεισφέρουν στην ουσιαστική κατανόηση των ανθρωπίνων ενεργειών/αντιδράσεων σε καταστάσεις μη φυσιολογικές όπως είναι οι περιπτώσεις έκτακτης εκκένωσης, στην αποτροπή αρνητικών συνεπειών, στην βελτίωση του σχεδιασμού των εγκαταστάσεων και των οδεύσεων διαφυγής και στην σωστότερη ανταπόκριση του πληθυσμού. Επιπροσθέτως, τα πειραματικά αποτελέσματα που θα εξαχθούν θα μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν σε μελλοντικές μελέτες στην ανάπτυξη και δημιουργία

θεωρητικών μοντέλων ή και μοντέλων προσομοίωσης στα πλαίσια του σχεδιασμού διαχείρισης κινδύνων.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. J. Bly, L. H. Francescutti and D. Weiss, (2020), Disaster Management: A State-of-the-Art Review, Natural Hazards - Impacts, Adjustments and Resilience
2. R. Below, A. Wirtz and D. Guha-Sapir, (2009), Disaster Category Classification and peril Terminology for Operational Purposes, Working Paper, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) and Munich Reinsurance Company (Munich RE)
3. L. Tschoegl, R. Below and D. Guha-Sapir, (2006). An Analytical review of selected data sets on natural disasters and impacts. Paper prepared for the UNDP/CRED Workshop on Improving Compilation of Reliable Data on Disaster Occurrence and Impact. Bangkok, 2-4 April 2008
4. Alexander, D.E., (2014), Natural Hazards, Encyclopedia of Earth Science/Environmental Geology, pp. 421-425
5. Perry R. and Quarantelli E.L. (2015), What Is a Disaster? New Answers to Old Questions. Philadelphia: Xlibris Books.
6. Pelling, M. (2013), The Vulnerability of Cities: Natural disasters and social resilience, Earthscan Publication Ltd, London
7. Alexander, D.E., (2015), Vulnerability, Encyclopedia of Earth Science/Environmental Geology, pp. 663-664
8. Pelling, M. (2013), The Vulnerability of Cities: Natural disasters and social resilience, Earthscan Publication Ltd, London
9. European Environment Agency (2015): multilingual environmental glossary. <http://glossary.eea.eu.int/EEAGlossary>, ISO/IEC Guide Risk Management
10. ISO, 2012, ISO 31000, Committee Draft of ISO 31000 Risk management — Guidelines on principles and implementation of risk management, [www.nssai.ie/index.cfm/area/news/action/article/information/ISO31000](http://www.nssai.ie/index.cfm/area/news/action/article/information/ISO31000)
11. Wisner, B., et al, (2013), At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters, London: Routledge.
12. B. K. Rout and B. K. Sikdar, (2017), Hazard Identification, Risk Assessment, and Control Measures as an Effective Tool of Occupational Health

Assessment of Hazardous Process in an Iron Ore Pelletizing Industry, *Indian J Occup Environ Med.* 2017 May-Aug; 21(2): 56–76.

13. M. SaravanaKumar, P. SenthilKumar (2014), Hazard Identification and Risk Assessment in Foundry. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)* :33–7

14. S.A.J. Anderson, H. Grant Pearce. Grant Pearce, (2008), The role of research in managing forest and rural fire risk, *NZ JOURNAL OF FORESTRY*, NOVEMBER 2008 Vol. 53 No. 3

15. Disaster Preparedness, (2021), ECHO Thematic Policy Documents, Civil Protection and Humanitarian Aid, European Commission

16. The application of fire safety engineering principles to fire safety design of buildings. Human factors. Life safety strategies. Occupant evacuation, behaviour and condition [Sub-system 6] BSI London 2004 Charters

17. F. Z. Huoa, W. G. Songa, X. D. Liua, Z. G. Jianga and K. M. Liewb, (2014), Investigation of Human Behavior in Emergent Evacuation from an Underground Retail Store, *Procedia Engineering* 71 ( 2014 ) 350 – 356

18. Wood, P., 1972. The Behaviour of People in Fires. *Fire Research*, Volume Note No. 953.

19. Fahy, R. and Proulx, G., 2001. Towards creating a database on delay times to start evacuation and walking speeds for use in evacuation modeling. *Human behavior in fire-understanding human behavior for better fire safety design*. London, s.n., pp. 175-183.

20. Anon., 2010. Mob Mentality. *Science Illustrated*, Jan-Feb, Issue 3, pp. 52-59.

21. Arias, A.V., Mayordomo Lopez, S., Fernandez, I., Martinez-Rubio, J. L., Magallares A., 2008. Psychosocial factors, perceived risk and driving in a hostile environment: driving through tunnels. *International Journal of Global Environmental Issues*, 8(1 & 2), pp. 165-181.

22. Simon, Herbert A. (1955-02-01). "A Behavioral Model of Rational Choice". *The Quarterly Journal of Economics*. 69 (1): 99–118.
23. Bendor, John (2015), "Bounded Rationality", *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Elsevier, pp. 773–776,
24. M. D. Miñambres, D. R. Llanos, A. M. Gento, (2020), Study of historical evacuation drill data combining regression analysis and dimensionless numbers, *PLoS One*. 2020; 15(5): e0232203.
25. E. D. Kuligowski, (2011). *Terror Defeated: Occupant Sense-making, Decision-making and Protective Action in the 2001 World Trade Center Disaster*, Ph.D. Thesis, University of Colorado.
26. Gwynne, S.M.V., Kuligowski, E.D., Kinsey, M.J. (2015). *Human Behaviour in Fire – Model Development and Application*, *Proceedings of the Human Behaviour in Fire Conference*.
27. E. D. Kuligowski, S.M.V. Gwynne, M.J. Kinsey, L. Hulse, (2017). *Guidance for the Model User on Representing Human Behaviour in Egress Models*, *Fire Technology*
28. *Camp Coordination and Camp Management Cluster, The mend guide-Comprehensive guide for planning mass evacuations in natural disasters pilot document* (2016)
29. D.P. Coppola, (2011), *Introduction to International Disaster Management*, Butterworth-Heinemann, Elsevier
30. A. Schadschneider, W. Klingsch, H. Klupfel, T. Kretz, C. Rogsch and A. Seyfried, (2008), *Evacuation dynamics: empirical results, modelling and applications*, In Meyers B., eds., *Encyclopedia of Complexity and System Sciences*, Springer, Berlin
31. L. Velotti, J. Trainor, M. Torres, B. Kolen and K. Engel, (2012), *Vertical Evacuation: rethinking urban, rural and social space, Flood Preparedness in the Netherlands, A US Perspective*
32. D. Canter, (1980), *Fires and Human Behavior*, John Wiley & Sons, New York



33. E.M. Cepolina, (2005), A methodology for defining building evacuation routes, *Civil Engineering and Environmental Systems*, 22, 29-47
34. J. Leach and J. Campling, (1982), *Survival psychology*, Palgrave Macmillan, Basing stroke
35. J., Sime, (1995). *Crowd psychology and engineering*. *Safety Science*, Volume 21, pp. 1-14.
36. D. Tong, and D. Canter, (1985). *The Decision to Evacuate: a Study of the Motivations which Contribute to Evacuation in the Event of Fire*. *Fire safety Journal*, Volume 9, pp. 257-265.
37. V. Tokakis, P., Polychroniou, and G., Boustras, (2019), *Crisis management in public administration: The three phases model for safety incidents*, *Safety Science*, 113, pp. 37-43.
38. V. Tokakis, P. Polychroniou, G. Boustras, (2018), *Managing conflict in the public sector during crises: The impact on crisis management team effectiveness*, *International Journal of Emergency Management*, 14 (2), pp. 152-166
39. [https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Natural\\_disasters\\_in\\_Greece](https://en.wikipedia.org/wiki/Category:Natural_disasters_in_Greece)
40. P. A. Varotsos, (2006), *What happened before the last five strong earthquakes in Greece: Facts and open questions*, *Proc Jpn Acad Ser B Phys Biol Sci*. Apr; 82(2): 86–91
41. P. W. Burtona, Y. Xua, C. Qina, G-A. Tselentis and E. Sokos, (2004), *A catalogue of seismicity in Greece and the adjacent areas for the twentieth century*, P.W. Burton et al. / *Tectonophysics* 390 (2004) 117–127
42. M.Bath, (1983), *Earthquake frequency and energy in Greece*.*Tectonophysics* 95, 233–252.
43. A.A. Kiratzi, B.C. Papazachos, (1984) *Magnitude scales for earthquakes in Greece*. *Bull. Seismol. Soc. Am.* 74, 969–985.
44. K.C. Makropoulos, P.W. Burton, (1981). *A catalogue of seismicity in Greece and adjacent areas*. *Geophys. J. R. Astron. Soc.* 65, 741–762
45. <https://www.civilprotection.gr/el/protypo-ypodeigma-shedioy-antimetopisis-ektakton-anagkon-kai-amesisvraheias-diaheirisis-synepeion-0>

46. Σχέδιο Μνημονίου Ενεργειών για τη Διαχείριση του Σεισμικού Κινδύνου, Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.) Διεύθυνση Κοινωνικής Αντισεισμικής Άμυνας Τμήμα Εκπαίδευσης – Ενημέρωσης
47. M. D'Orazio and G. Bernardini, (2012), An experimental study on the correlation between "Attachment to belongings" "Pre-movement" Time, In Weidmann U., Kirsch U. and Schreckenberg M., eds., Pedestrian and Evacuation Dynamics, Springer International Publishing, 167-178
48. F. I. Shibu, K. M. Shibu and N. Babu, (2018), Hazard-centric evacuation experiments - A study on occupant responses to earthquake alarm, Disaster Advances 11(4):18-27
49. Ajzen I. The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes 1991; 50(2):179–211.
50. G. P. Cimellaro, F. Ozzello, A. Vallero, S. Mahin and B. Shao, (2017), Simulating earthquake evacuation using human behavior models, Earthquake Engng Struct. Dyn. (2017)
51. Z. Fenga, V. A. González, M. Trotter, M. Spearpoint, J. Thomase, D. Ellis, R. Lovreglio, (2020), How people make decisions during earthquakes and post-earthquake evacuation: Using Verbal Protocol Analysis in Immersive Virtual Reality, Safety Science 129 (2020) 104837
52. J. Nemanja, (2020), "Likert Scale: How to Create Your Own Survey". LeadQuizzes
53. A.R. Mawson, (1978), Panic behaviour: A review and new hypothesis, Paper Presented at the 9th World Congress of Sociology, Uppsala, Sweden
54. A.R., Mawson, (2005), Understanding mass panic and other collective responses to threat and disaster, Psychiatry, 68(2), 95-113
55. R. Gershon, L. A. Magda, HEM Riley, M. F. Sherman, (2012), The World Trade Center evacuation study: Factors associated with initiation and length of time for evacuation, Fire and Materials 36(5-6):481-500

56. L. Ying, Y. Jiaqi, Yin, Qing, S. Cheng, (2021), Impacts of human factors on evacuation performance in university gymnasiums, July 2021 *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 582(2):126236
57. N. Chen, M. Zhao, K. Gao and J. Zhao, (2021), Experimental Study on the Evaluation and Influencing Factors on Individual's Emergency Escape Capability in Subway Fire, *nt. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 18, 10203
58. Z. Liu; C. C. Jacques, S. Szyniszewski, J. K. Guest, B. W. Schafer, T. Igusa and J. Mitrani-Reiser, (2015), Agent-Based Simulation of Building Evacuation after an Earthquake: Coupling Human Behavior with Structural Response, *Natural Hazards Review* 17(1):04015019
59. V. Tokakis, P. Polychroniou, G. Boustras, (2018), Managing conflict in the public sector during crises: The impact on crisis management team effectiveness, *International Journal of Emergency Management*, 14 (2), pp. 152-166
60. S. Hostikka, T. Korhonen, T. Paloposki, T. Rinne, K. Matikainen and S. Heliövaara, (2007), Development and validation of FDS+Evac for evacuation simulations. Project summary report
61. R. Peacock, B. Hoskins, E. Kuligowski, (2012), Overall and local movement speeds during fire drill evacuations in buildings up to 31 stories. *Safety Science* 50, 1655–1664
62. S. Galea, C. R. Brewin, M. Gruber, R. T. Jones, D. W. King, L. A. King, R. J. McNally, R. J. Ursano, M. Petukhova, R. C. Kessler, (2007), Exposure to hurricane-related stressors and mental illness after Hurricane Katrina, *Arch Gen Psychiatry*, 64(12):1427-34
63. G. S. Vlahov, D. Tracy, M. Hoover, D. R. Resnick, H. Kilpatrick, (2014), Hispanic ethnicity and post-traumatic stress disorder after a disaster: evidence from a general population survey after, *Ann Epidemiol* 2004;14 (8) 520- 531
64. X. Chen, Mei-Po Kwan, Q. Li, J. Chen, (2012), A model for evacuation risk assessment with consideration of pre- and post-disaster factors, *Computers Environment and Urban Systems* 36(3):207–217