



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ  
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ**

**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**Π.Μ.Σ. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΤΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

**ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΗΓΕΣΙΑ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Διαχείριση σεισμικού κινδύνου στα σχολεία της Περιφερειακής Ενότητας Κοζάνης  
από τους εκπαιδευτικούς πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης**

**Καρατζέτζου Περιστερά Α.Μ. 1006**

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Τσακιρίδου Ελένη, Καθηγήτρια Πανεπιστημίου Δυτικής  
Μακεδονίας

Εξεταστές:

1. Μπράτιτσης Θαρρενός, Καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας
2. Ιορδανίδης Γεώργιος, Καθηγητής Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας

## Υπεύθυνη δήλωση

Δηλώνω υπεύθυνα ότι η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία για τη λήψη του Μεταπτυχιακού «Οργάνωση και Διοίκηση της Εκπαίδευσης Εκπαιδευτική Ηγεσία» του Παιδαγωγικού Τμήματος Δημοτικής Εκπαίδευσης έχει συγγραφεί από εμένα προσωπικά και δεν έχει υποβληθεί ούτε έχει εγκριθεί στο πλαίσιο οποιουδήποτε άλλου τίτλου σπουδών, στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό.

*Στην οικογένεια μου*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ελλάδα κατέχει την πρώτη θέση από άποψη σεισμικότητας στην Ευρώπη και την έκτη παγκοσμίως. Είναι ιδιαίτερα κρίσιμο, επομένως, το ζήτημα της πρόληψης καταστροφών σε σχολικές μονάδες που φιλοξενούν παιδιά, μια πληθυσμιακή ομάδα με δικαίωμα στην επιβίωση, ασφάλεια και εκπαίδευση. Γι' αυτόν ακριβώς το λόγο και η διερεύνηση της ετοιμότητας των εκπαιδευτικών σε περίπτωση σεισμικού κινδύνου αλλά και η ανάπτυξη κατάλληλων δεξιοτήτων και γνώσεων για την αποφυγή αρνητικών επιπτώσεων είναι ένα θέμα που πρέπει να ερευνηθεί.

Άλλωστε η διαχείριση ενός σεισμικού γεγονότος αφορά όχι μόνο σε ζητήματα που έχουν να κάνουν με τη δομική ακεραιότητα του σχολικού κτιρίου αλλά και σε ό τι σχετίζεται με τον ορθό τρόπο αντίδρασης των ανθρώπων που στεγάζονται μέσα σε αυτό κατά τη διάρκεια ενός σεισμού. Και αυτό γιατί, ενώ υπάρχει το ενδεχόμενο το σχολικό κτίριο να μην έχει υποστεί ζημιές εξασφαλίζοντας έτσι τη σωματική ακεραιότητα των ατόμων, λόγω έλλειψης, όμως, ορθής διαχείρισης του τρόπου αντιμετώπισης του κινδύνου να προκύψουν ήπιοι έως και σοβαροί τραυματισμοί.

Οι εκπαιδευτικοί, αρκετές φορές, διαφαίνονται ανεπαρκείς σε ότι αφορά στη διαχείριση προβλημάτων που προκύπτουν κατά τη διάρκεια ενός σεισμού ή κατά τη διοργάνωση των προβλεπόμενων ασκήσεων ετοιμότητας στις σχολικές μονάδες πριν από κάποιον μεγάλο σεισμό, εάν και οι περισσότεροι έχουν επιμορφωθεί πάνω σε τέτοια θέματα.

Στην παρούσα διπλωματική θα γίνει μία προσπάθεια να ερευνηθεί το επίπεδο ετοιμότητας των εκπαιδευτικών στα σχολεία του νομού Κοζάνης για τη διαχείριση των δυσμενών συνεπειών που μπορούν να προκύψουν κατά τη διάρκεια ενός σεισμού.

***Λέξεις κλειδιά: Διαχείριση σεισμικού κινδύνου, πρωτοβάθμια εκπαίδευση, Νομός Κοζάνης***

## **ABSTRACT**

Greece ranks first in terms of seismicity in Europe and sixth worldwide. The issue of disaster prevention in school buildings housing children, a population group with a right to survival, safety and education, is therefore particularly critical. For this very reason, investigating the preparedness of teachers in the event of an earthquake risk and developing appropriate skills and knowledge to avoid negative consequences is a topic that needs to be researched.

After all, the management of an earthquake event concerns not only issues related to the structural integrity of the school building but also what is related to the correct way of reacting of the people housed inside it during an earthquake. This is because, while it is possible that the school building may not have been damaged, thus ensuring the physical integrity of the people, due to the lack of proper management of how to deal with the risk, mild to serious injuries may occur.

Teachers are often inadequate in managing problems that arise during an earthquake or in organising the preparedness exercises planned in schools before a major earthquake, even though most of them have received training on such issues.

In this thesis, an attempt will be made to investigate the level of preparedness of teachers in schools in the prefecture of Kozani for the management of adverse consequences that may occur during an earthquake.

***Keywords: Earthquake risk management, primary education, Kozani region***

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	iv
ABSTRACT.....	v
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	viii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	xii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	xv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	16
1.1 Σύντομη ιστορική αναφορά .....	17
1.2 Η δομή της γης 20	
1.2.1 Ο φλοιός της Γης .....	21
1.2.2 Ο μανδύας της Γης.....	22
1.2.3 Ο πυρήνας της Γης.....	23
1.3 Γνωριμία με τους σεισμούς.....	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	25
2.1 Σεισμικότητα στη περιοχή της Κοζάνης.....	26
2.1.1 Περιφερειακή τεκτονική και επιφανειακές παρατηρήσεις .....	28
2.1.2 Παροχής βοήθειας και ανασυγκρότησης στον σεισμό του 1995.....	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΕΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΕΙΟ .....	32
3.1 Σεισμικά στοιχεία .....	33
3.2 Διερεύνηση της Ετοιμότητας της Σχολικής Κοινότητας σε θέματα Έκτακτης Ανάγκης .....	34
3.3 Διαχείριση κινδύνου .....	39
3.4 Στατική επάρκεια του σχολικού κτιρίου.....	40
3.5 Άρση δυνητικά επικίνδυνων στοιχείων .....	40
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ.....	42
4.1 Φορείς που σχεδιάζουν και εφαρμόζουν την αντισεισμική πολιτική.....	42

4.1.1Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων .....	42
4.1.2Πολιτική Προστασία (Γενική Γραμματεία) - Γ.Γ.Π.Π. ....	42
4.1.3Ο.Τ.Α και αποκεντρωμένες υπηρεσίες. ....	43
4.1.4Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας .....	44
4.2Κανονισμός αντισεισμικής θωράκισης.....	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΕΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΧΟΛΕΙΑ .....	48
5.1Σχολική ασφάλεια κατά της σεισμικής δραστηριότητας. ....	48
5.2Επιπτώσεις των σεισμών στο σχολικό περιβάλλον .....	50
5.3Αντιδράσεις των παιδιών μετά το σεισμό.....	51
5.4Μέτρα Πρόληψης .....	52
5.4.1Προσεισμικός Έλεγχος Σχολικών Κτηρίων.....	52
5.4.2Σύνταξη Σχολικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης για Σεισμό.....	53
5.5Μέτρα ετοιμότητας .....	54
5.5.1Διοργάνωση Ασκήσεων Ετοιμότητας.....	54
5.5.2Αποτίμηση Ασκήσεων Ετοιμότητας.....	56
5.5.3Ενημέρωση- Επιμόρφωση της Εκπαιδευτικής Κοινότητας.....	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΡΕΥΝΑ .....	59
6.1Περιγραφή μεθοδολογίας.....	59
6.2Σκοπός και στόχοι της έρευνας.....	61
6.3 Στατιστική ανάλυση ερωτηματολογίου .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
6.4Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής.....	62
6.5Στατιστικοί επαγωγικοί έλεγχοι.....	93
6.6 Έλεγχος ανεξαρτησίας.....	96
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	109
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	113
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	117

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Διαβάθμιση σεισμών .....	25
Πίνακας 2. Φύλο ερωτώμενου .....	62
Πίνακας 3. Ηλικία ερωτώμενου.....	63
Πίνακας 4. Οικογενειακή κατάσταση ερωτώμενου.....	64
Πίνακας 5. Μορφωτικό επίπεδο .....	65
Πίνακας 6. Τόπος κατοικίας ερωτώμενου .....	66
Πίνακας 7. Έτη προϋπηρεσίας.....	66
Πίνακας 8. Θέση εργασίας την παρούσα χρονική περίοδο .....	67
Πίνακας 9. Έχετε βιώσει στο παρελθόν σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ.....	68
Πίνακας 10. Έχετε βιώσει σεισμό πάνω από 5,5 ρίχτερ εντός του σχολικού περιβάλλοντος.....	69
Πίνακας 11. Στο σεισμό που βιώσατε εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου .....	69
Πίνακας 12. Τι συνετέλεσε στο να γίνουν λάθη στην εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης ...	70
Πίνακας 13. Κατάλληλη στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού για να μην ανατρέπεται σε περίπτωση σεισμού.....	71
Πίνακας 14. Οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω.....	72
Πίνακας 15. Ύπαρξη στην είσοδο του κτιρίου όσο και στους κοινόχρηστους χώρους σχεδιαγράμματος και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων .....	73
Πίνακας 16. Γνωρίζετε τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο .	74
Πίνακας 17. Πραγματοποίηση πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου στο σχολείο σας .	75
Πίνακας 18. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.....	76
Πίνακας 19. Ύπαρξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού.....	77



Πίνακας 20. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη.....	78
Πίνακας 21. Ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π.) ....	79
Πίνακας 22. Διατίθεται σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία ή άλλες ειδικές ανάγκες που να αφορά στην κατανόηση της διαδικασίας της εκκένωσης .....	80
Πίνακας 23. Συμμετοχή του σχολείου σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού .....	81
Πίνακας 24. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου.....	82
Πίνακας 25. Οι μαθητές ξέρουν τους 4 κανόνες που αφορούν την εκκένωση του κτιρίου: Δεν μιλάμε! Δεν σπρώχνουμε! Δεν τρέχουμε! Δεν γυρνάμε πίσω.....	83
Πίνακας 26. Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα.....	84
Πίνακας 27. Ύπαρξη σάκου έκτακτης ανάγκης που είναι διαθέσιμος σε όλες τις αίθουσες .....	85
Πίνακας 28. Οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών .....	86
Πίνακας 29. Η ένταση του σεισμού μετριέται σε κλίμακα ρίχτερ.....	87
Πίνακας 30. Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή .....	87
Πίνακας 31. Κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης μπαίνω κάτω από τα θρανία και κρατώ ένα πόδι του για όσο διάστημα διαρκεί ο σεισμός .....	88
Πίνακας 32. Μετά το πέρας της σεισμικής δόνησης πλησιάζω κοντά σε παράθυρα και πηδω έξω.....	89
Πίνακας 33. Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν .....	90
Πίνακας 34. Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες .....	91

Πίνακας 35. Στο προαύλιο αν διψάσω πίνω νερό από τις βρύσες.....	92
Πίνακας 36. Group Statistics .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 37. Independent Samples Test.....	94
Πίνακας 38. Group Statistics .....	94
Πίνακας 39. Independent Samples Test.....	95
Πίνακας 40. Group Statistics .....	95
Πίνακας 41. Independent Samples Test.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Πίνακας 42. Αν έχετε βιώσει μεγάλο σεισμό εντός του σχολικού περιβάλλοντος VS πιστεύετε ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου.....	96
Πίνακας 43. Chi-Square Tests .....	98
Πίνακας 44. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής /Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές VS Ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού .....	98
Πίνακας 45. Chi-Square Tests .....	100
Πίνακας 46. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου VS Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα.....	100
Πίνακας 47. Chi-Square Tests .....	102
Πίνακας 48. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη VS Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες.....	102
Πίνακας 49. Chi-Square Tests .....	104
Πίνακας 50. Τόπος κατοικίας VS Η Κοζάνη είναι σειсмоγενής περιοχή .....	104
Πίνακας 51. Chi-Square Tests .....	105

Πίνακας 52. Η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) VS Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν .....	106
Πίνακας 53. Chi-Square Tests .....	107

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Φύλο ερωτώμενου.....	63
Διάγραμμα 2. Ηλικία ερωτώμενου .....	64
Διάγραμμα 3. Οικογενειακή κατάσταση ερωτώμενου .....	65
Διάγραμμα 4. Μορφωτικό επίπεδο .....	65
Διάγραμμα 5. Τόπος κατοικίας ερωτώμενου.....	66
Διάγραμμα 6. Έτη προϋπηρεσίας .....	67
Διάγραμμα 7. Θέση εργασίας την παρούσα χρονική περίοδο .....	68
Διάγραμμα 8. Έχετε βιώσει στο παρελθόν σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ .....	68
Διάγραμμα 9. Έχετε βιώσει σεισμό πάνω από 5,5 ρίχτερ εντός του σχολικού περιβάλλοντος.....	69
Διάγραμμα 10. Στο σεισμό που βιώσατε εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου .....	70
Διάγραμμα 11. Τι συνετέλεσε στο να γίνουν λάθη στην εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης.....	71
Διάγραμμα 12. Κατάλληλη στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού για να μην ανατρέπεται σε περίπτωση σεισμού .....	72
Διάγραμμα 13. Οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω .....	73
Διάγραμμα 14. Ύπαρξη στην είσοδο του κτιρίου όσο και στους κοινόχρηστους χώρους σχεδιαγράμματος και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων .....	74
Διάγραμμα 15. Γνωρίζετε τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο .....	75
Διάγραμμα 16. Πραγματοποίηση πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου στο σχολείο σας .....	76
Διάγραμμα 17. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης.....	77
Διάγραμμα 18. Ύπαρξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού .....	78

Διάγραμμα 19. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη.....	79
Διάγραμμα 20. Ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π.) ....	80
Διάγραμμα 21. Διατίθεται σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία ή άλλες ειδικές ανάγκες που να αφορά στην κατανόηση της διαδικασίας της εκκένωσης .....	81
Διάγραμμα 22. Συμμετοχή του σχολείου σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού.....	82
Διάγραμμα 23. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου.....	83
Διάγραμμα 24. Οι μαθητές ξέρουν τους 4 κανόνες που αφορούν την εκκένωση του κτιρίου: Δεν μιλάμε! Δεν σπρώχνουμε! Δεν τρέχουμε! Δεν γυρνάμε πίσω.....	84
Διάγραμμα 25. Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα.....	85
Διάγραμμα 26. Ύπαρξη σάκου έκτακτης ανάγκης που είναι διαθέσιμος σε όλες τις αίθουσες.....	86
Διάγραμμα 27. Οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών.....	86
Διάγραμμα 28. Η ένταση του σεισμού μετριέται σε κλίμακα ρίχτερ.....	87
Διάγραμμα 29. Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή.....	88
Διάγραμμα 30. Κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης μπαίνω κάτω από τα θρανία και κρατώ ένα πόδι του για όσο διάστημα διαρκεί ο σεισμός.....	89
Διάγραμμα 31. Μετά το πέρας της σεισμικής δόνησης πλησιάζω κοντά σε παράθυρα και πηδω έξω.....	90
Διάγραμμα 32. Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν .....	91
Διάγραμμα 33. Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες.....	92

Διάγραμμα 34. Στο προαύλιο αν διψάσω πίνω νερό από τις βρύσες .....	93
Διάγραμμα 35. Αν έχετε βιώσει μεγάλο εντός του σχολικού περιβάλλοντος VS πιστεύετε ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου .....	97
Διάγραμμα 36. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής/Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές VS Ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού.....	99
Διάγραμμα 37. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου VS Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μουν ξανά μέσα.....	101
Διάγραμμα 38. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη VS Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες.....	103
Διάγραμμα 39. Η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) VS Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν .....	106

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. <a href="https://www.timetoast.com/timelines/the-history-of-the-development-of-seismology">https://www.timetoast.com/timelines/the-history-of-the-development-of-seismology</a> .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Εικόνα 2. Ταχύτητα P, ταχύτητα S και πυκνότητα της Γης σε συνάρτηση με το βάθος. (Shearer, 2009).....	20
Εικόνα 3. Κατανομή ενεργών Ηφαιστείων (Σπυράκος & Τουτουδάκη, 2018).....	24
Εικόνα 4. Κύρια τεκτονικά χαρακτηριστικά και σεισμικότητα (μεγέθους μεγαλύτερου από 4,5 έως το 1995) του Αιγαίου. Το μπαλόκι είναι ο εστιακός μηχανισμός του σεισμού της Κοζάνης. ....	27
Εικόνα 5. Σεισμογενής περιοχή Κοζάνης.....	28
Εικόνα 6. Μετακίνηση ρήγματος Κοζάνης.....	29

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε μέρα σημειώνονται περίπου πενήντα σεισμοί παγκοσμίως που είναι αρκετά ισχυροί ώστε να γίνονται αισθητοί τοπικά, και κάθε λίγες ημέρες συμβαίνει ένας σεισμός που είναι ικανός να προκαλέσει ζημιές σε κατασκευές. Κάθε γεγονός εκπέμπει σεισμικά κύματα που ταξιδεύουν σε όλη τη Γη και αρκετοί σεισμοί την ημέρα παράγουν απομακρυσμένες εδαφικές κινήσεις που, αν και πολύ ασθενείς για να γίνουν αισθητές, ανιχνεύονται εύκολα με σύγχρονα όργανα οπουδήποτε στον πλανήτη. Η σεισμολογία είναι η επιστήμη που μελετά αυτά τα κύματα και τι μας λένε για τη δομή της Γης και τη φυσική των σεισμών. Είναι το κύριο μέσο με το οποίο οι επιστήμονες μαθαίνουν για το βαθύ εσωτερικό της Γης, όπου οι άμεσες παρατηρήσεις είναι αδύνατες, και έχει προσφέρει πολλές από τις πιο σημαντικές ανακαλύψεις σχετικά με τη φύση του πλανήτη μας. Ασχολείται επίσης άμεσα με την κατανόηση των φυσικών διεργασιών που προκαλούν τους σεισμούς και την αναζήτηση τρόπων μείωσης των καταστροφικών τους επιπτώσεων στην ανθρωπότητα. Η σεισμολογία κατέχει μια ενδιαφέρουσα θέση στους γενικότερους τομείς της γεωφυσικής και των γεωεπιστημών. Παρουσιάζει συναρπαστικά θεωρητικά προβλήματα που αφορούν την ανάλυση της διάδοσης ελαστικών κυμάτων σε πολύπλοκα μέσα, αλλά μπορεί επίσης να εφαρμοστεί απλά ως εργαλείο για την εξέταση διαφόρων τομέων ενδιαφέροντος. Οι εφαρμογές κυμαίνονται από μελέτες του πυρήνα της Γης, χιλιάδες χιλιόμετρα κάτω από την επιφάνεια, μέχρι λεπτομερή χαρτογράφηση της δομής του ρηχού φλοιού για τον εντοπισμό κοιτασμάτων πετρελαίου. Μεγάλο μέρος της υποκείμενης φυσικής δεν είναι πιο προηγμένο από τον δεύτερο νόμο του Νεύτωνα ( $F = ma$ ), αλλά οι επιπλοκές που εισάγονται από ρεαλιστικές πηγές και δομές έχουν δώσει κίνητρο για εξελιγμένες μαθηματικές επεξεργασίες και εκτεταμένη χρήση ισχυρών υπολογιστών. Η σεισμολογία καθοδηγείται από τις παρατηρήσεις και οι βελτιώσεις στα όργανα και στη διαθεσιμότητα των δεδομένων έχουν συχνά οδηγήσει σε ανακαλύψεις τόσο στη θεωρία της σεισμολογίας όσο και στην κατανόηση της δομής της Γης.

Οι πληροφορίες που παρέχει η σεισμολογία έχουν πολύ διαφορετικούς βαθμούς αβεβαιότητας. Ορισμένες παράμετροι, όπως ο μέσος χρόνος διαδρομής των συμπίεστικών κυμάτων μέσα στο μανδύα, είναι γνωστές με ακρίβεια κλάσματος του εκατοστού, ενώ άλλες, όπως ο βαθμός απόσβεσης της σεισμικής ενέργειας μέσα στον εσωτερικό πυρήνα, είναι γνωστές μόνο κατά προσέγγιση. Η μέση δομή της ακτινικής



σεισμικής ταχύτητας της Γης είναι αρκετά καλά γνωστή εδώ και πάνω από πενήντα χρόνια, και οι θέσεις και τα πρότυπα σεισμικής ακτινοβολίας των σεισμών χαρτογραφούνται πλέον συστηματικά, αλλά πολλές σημαντικές πτυχές της φυσικής των ίδιων των σεισμών παραμένουν μυστήριο.

## **1.1 Σύντομη ιστορική αναφορά**

Η σεισμολογία είναι μια σχετικά νέα επιστήμη που μελετάται ποσοτικά μόλις εδώ και περίπου 100 χρόνια. Ανασκοπήσεις της ιστορίας της σεισμολογίας περιλαμβάνουν τους Dewey και Byerly (1969) και Agnew (2002). Η πρώιμη σκέψη για τους σεισμούς ήταν, όπως θα περίμενε κανείς, προληπτική και όχι πολύ επιστημονική. Σημειώθηκε ότι οι σεισμοί και τα ηφαίστεια είχαν την τάση να συμβαδίζουν και οι εξηγήσεις για τους σεισμούς που αφορούσαν υπόγειες εκρήξεις ήταν συνηθισμένες. Στις αρχές του 1800 άρχισε να αναπτύσσεται η θεωρία της διάδοσης των ελαστικών κυμάτων από τους Cauchy, Poisson, Stokes, Rayleigh και άλλους, οι οποίοι περιέγραψαν τους κύριους τύπους κυμάτων που αναμένονται σε στερεά υλικά. Σε αυτούς περιλαμβάνονται τα κύματα συμπίεσης και διάτμησης, τα οποία ονομάζονται κύματα σώματος, δεδομένου ότι ταξιδεύουν μέσα σε στερεούς όγκους, και τα επιφανειακά κύματα, τα οποία ταξιδεύουν κατά μήκος ελεύθερων επιφανειών. Δεδομένου ότι τα συμπίεστικά κύματα ταξιδεύουν ταχύτερα από τα διατμητικά κύματα και φθάνουν πρώτα, συχνά ονομάζονται πρωτεύοντα ή κύματα P, ενώ τα διατμητικά κύματα που φθάνουν αργότερα ονομάζονται δευτερεύοντα ή κύματα S. Εκείνη την εποχή η θεωρία ήταν μπροστά από τις σεισμικές παρατηρήσεις, αφού τα κύματα αυτά δεν είχαν εντοπιστεί στη Γη παρά πολύ αργότερα (Shearer, 2009).

Το 1857 σημειώθηκε μεγάλος σεισμός κοντά στη Νάπολη. Ο Robert Mallet, ένας Ιρλανδός μηχανικός που ενδιαφερόταν για τους σεισμούς, ταξίδεψε στην Ιταλία για να μελετήσει την καταστροφή που προκάλεσε το γεγονός. Το έργο του αντιπροσώπευε την πρώτη σημαντική απόπειρα σεισμολογικής παρατήρησης και περιέγραψε την ιδέα ότι οι σεισμοί εκπέμπουν σεισμικά κύματα μακριά από ένα σημείο εστίασης (που σήμερα ονομάζεται υποκέντρο) και ότι μπορούν να εντοπιστούν προβάλλοντας τα κύματα αυτά προς τα πίσω προς την πηγή. Η ανάλυση του Mallet ήταν εσφαλμένη, καθώς υπέθεσε ότι οι σεισμοί είναι εκρηκτικής προέλευσης και παράγουν μόνο συμπίεστικά κύματα. Ωστόσο, η γενική του ιδέα ήταν ορθή, όπως και οι προτάσεις του για τη δημιουργία

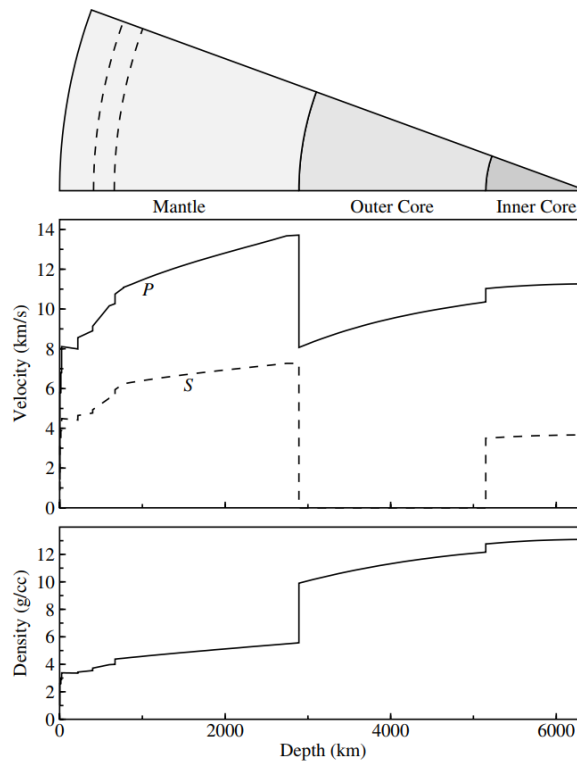
παρατηρητηρίων για την παρακολούθηση των σεισμών και τα πειράματά του για τη μέτρηση των σεισμικών ταχυτήτων με τη χρήση τεχνητών πηγών (Shearer, 2009).

Τα πρώιμα σεισμικά όργανα βασίζονταν σε εκκρεμή χωρίς απόσβεση, τα οποία δεν κατέγραφαν συνεχώς το χρόνο, αν και μερικές φορές μετρούσαν το χρόνο έναρξης. Ο πρώτος σειсмоγράφος καταγραφής χρόνου κατασκευάστηκε στην Ιταλία από τον Filippo Cecchi το 1875. Αμέσως μετά από αυτό, τα όργανα υψηλότερης ποιότητας αναπτύχθηκαν από τους Βρετανούς στην Ιαπωνία, ξεκινώντας με ένα οριζόντιο εκκρεμές του James Ewing που κατέγραφε σε έναν περιστρεφόμενο δίσκο από καπνιστό γυαλί. Η πρώτη παρατήρηση ενός μακρινού σεισμού, ή τηλεσεισμού, έγινε στο Πότσνταμ το 1889 για ένα ιαπωνικό γεγονός. Το 1897 ο πρώτος βορειοαμερικανικός σειсмоγράφος εγκαταστάθηκε στο Αστεροσκοπείο Lick κοντά στο Σαν Χοσέ της Καλιφόρνιας- η συσκευή αυτή αργότερα κατέγραψε τον σεισμό του Σαν Φρανσίσκο το 1906. Αυτά τα πρώιμα όργανα δεν είχαν απόσβεση και μπορούσαν να παρέχουν ακριβείς εκτιμήσεις της εδαφικής κίνησης μόνο για ένα μικρό χρονικό διάστημα στην αρχή της δόνησης. Το 1898 ο E. Wiechert παρουσίασε το πρώτο σεισμόμετρο με ιζώδη απόσβεση, ικανό να παράγει χρήσιμες καταγραφές για όλη τη διάρκεια ενός σεισμού. Οι πρώτοι ηλεκτρομαγνητικοί σειсмоγράφοι, στους οποίους ένα κινούμενο εκκρεμές χρησιμοποιείται για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος σε ένα πηνίο, αναπτύχθηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1900, από τον B. B. Galitzen, ο οποίος δημιούργησε μια αλυσίδα σταθμών σε όλη τη Ρωσία. Όλοι οι σύγχρονοι σειсмоγράφοι είναι ηλεκτρομαγνητικοί, καθώς τα όργανα αυτά έχουν πολλά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα καθαρά μηχανικά σχέδια των πρώτων οργάνων.

Η διαθεσιμότητα σειсмоγραφημάτων που καταγράφηκαν σε διάφορες περιοχές από τους σεισμούς οδήγησε σε ταχεία πρόοδο στον προσδιορισμό της δομής της σεισμικής ταχύτητας της Γης. Μέχρι το 1900 ο Richard Oldham ανέφερε την αναγνώριση των P, S και επιφανειακών κυμάτων στα σειсмоγραφήματα και αργότερα (1906) εντόπισε την παρουσία του γήινου πυρήνα από την απουσία άμεσων αφίξεων P και S σε αποστάσεις πηγής-δέκτη πέραν των 100° περίπου. Το 1909 ο Andrija Mohorovic'ic' ανέφερε παρατηρήσεις που έδειχναν την ύπαρξη μιας ασυνέχειας ταχύτητας που διαχωρίζει το φλοιό και το μανδύα (αυτή η διεπιφάνεια αναφέρεται σήμερα γενικά, κάπως ασεβώς, ως "Moho"). Οι πίνακες των χρόνων άφιξης οδήγησαν

στην κατασκευή χρονοδιαγραμμάτων ταξιδιού (χρόνος άφιξης ως συνάρτηση της απόστασης από το σεισμό)- οι πρώτοι ευρέως χρησιμοποιούμενοι πίνακες παρήχθησαν από τον Zoëppritz το 1907. Ο Beno Gutenberg δημοσίευσε πίνακες το 1914 με τις φάσεις του πυρήνα (κύματα που διαπερνούν ή ανακλώνται από τον πυρήνα) και ανέφερε την πρώτη ακριβή εκτίμηση για το βάθος του ρευστού πυρήνα της Γης (2900 km, πολύ κοντά στη σύγχρονη τιμή των 2889 km). Το 1936, η IngeLehmann ανακάλυψε τον στερεό εσωτερικό πυρήνα και το 1940 οι Harold Jeffreys και K. E. Bullen δημοσίευσαν την τελική έκδοση των πινάκων χρόνων διαδρομής για μεγάλο αριθμό σεισμικών φάσεων. Οι πίνακες JB χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα και περιέχουν χρόνους που διαφέρουν μόνο κατά μερικά δευτερόλεπτα από τα σημερινά μοντέλα (Lowrie, 2007; Shearer, 2009).

Οι χρόνοι διαδρομής των σεισμικών αφίξεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό της μέσης δομής της ταχύτητας της Γης σε σχέση με το βάθος, και αυτό επιτεύχθηκε σε μεγάλο βαθμό πριν από πενήντα χρόνια. Το πάχος του φλοιού κυμαίνεται από περίπου 6 km κάτω από τους ωκεανούς έως 30-50 km κάτω από τις ηπείρους. Το βαθύ εσωτερικό χωρίζεται σε τρία κύρια στρώματα: τον μανδύα, τον εξωτερικό πυρήνα και τον εσωτερικό πυρήνα (Εικόνα 1).



Εικόνα1. Ταχύτητα P, ταχύτητα S και πυκνότητα της Γης σε συνάρτηση με το βάθος. (Shearer, 2009)

Ο μανδύας είναι το στερεό βραχώδες εξωτερικό κέλυφος που αποτελεί το 84% του όγκου και το 68% της μάζας του πλανήτη μας. Χαρακτηρίζεται από μια ταχεία αύξηση της ταχύτητας στον ανώτερο μανδύα μεταξύ περίπου 300 και 700 km βάθος, μια περιοχή που ονομάζεται μεταβατική ζώνη, όπου πιστεύεται ότι συμβαίνουν διάφορες ορυκτολογικές αλλαγές φάσεων (συμπεριλαμβανομένων εκείνων στις σεισμικές ασυνέχειες των 410 και 660 km, που φαίνονται ως διακεκομμένα τόξα). Μεταξύ των 700 km περίπου και κοντά στο όριο πυρήνα-μανδύα (CMB), οι ταχύτητες αυξάνονται σταδιακά με το βάθος- η αύξηση αυτή βρίσκεται σε γενική συμφωνία με εκείνη που αναμένεται από τις μεταβολές της πίεσης και της θερμοκρασίας σε πετρώματα ομοιόμορφης σύστασης και κρυσταλλικής δομής (Lowrie, 2007; Shearer, 2009; Udías & Buform, 2018).

## 1.2Η δομή της γης

Για το εσωτερικό της Γης, έχουμε καταλήξει στο συμπέρασμα ότι η Γη έχει τέσσερα κελύφη (γεώσφαιρα): το φλοιό, το μανδύα, τον εξωτερικό πυρήνα και τον εσωτερικό πυρήνα.

### 1.2.1 Ο φλοιός της Γης

Η Γη έχει έναν λεπτό πυριτικό φλοιό, ο οποίος αποτελεί το 1% του όγκου της Γης. Είναι το ανώτερο κορυφαίο συστατικό της λιθόσφαιρας και επιπλέει πάνω στον ανώτερο μανδύα (Nawaz, 2019). Ο φλοιός συν τον ανώτερο μανδύα διαχωρίζονται από τη μοχοροβιτική ασυνέχεια - ένα σεισμικό και συνθετικό όριο (Nawaz, 2019). Το πάχος του φλοιού μεταβάλλεται όπως ελέγχεται από το νόμο της ισοστασίας σύμφωνα με το μοντέλο του Airy - ο φλοιός ανταποκρίνεται σε τοπογραφικές αλλαγές (φορτία ή αποφορτίσεις) μεταβάλλοντας το πάχος του ως αντιστάθμισμα, τείνοντας έτσι προς την ισοστατική ισορροπία (Watts, 2001). Ο φλοιός είναι παχύτερος κάτω από τις οροσειρές και λεπτότερος κάτω από τις μεσοωκεάνιες ράχες (Nawaz, 2019).

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι φλοιού, ο ηπειρωτικός φλοιός (που βρίσκεται κάτω από τις ηπείρους) και ο ωκεάνιος φλοιός (που βρίσκεται κάτω από τις ωκεάνιες λεκάνες), με τον τελευταίο να είναι πυκνότερος και λεπτότερος, αλλά και οι δύο να είναι λιγότερο πυκνοί από τον μανδύα (Nawaz, 2019). Περίπου το 35% του φλοιού της Γης είναι ηπειρωτικός, ενώ το υπόλοιπο 65% είναι ωκεάνιος (Cogley, 1984). Οι ήπειροι είναι γενικά αντιδιαμετρικοί προς τους ωκεανούς (Scheidegger, 2012). Η ασυνέχεια Conrad, η οποία βρίσκεται σε βάθος 5-20 km, διαχωρίζει τον ηπειρωτικό φλοιό από τον ωκεάνιο φλοιό (Condie, 1989). Σε αντίθεση με τον ηπειρωτικό φλοιό, ο ωκεάνιος φλοιός δεν έχει γρανιτική ζώνη, αλλά ο μανδύας κάτω από τον ωκεάνιο φλοιό είναι ενδεχομένως πλουσιότερος σε ραδιενεργά στοιχεία από τον μανδύα κάτω από τον ηπειρωτικό φλοιό. Οι διαφορετικές θέσεις των πηγών θερμότητας και η θερμική αγωγιμότητα του φλοιού προκαλούν διακυμάνσεις της θερμοκρασίας στους διάφορους τύπους φλοιού.

Ο φλοιός μεταφέρεται σε πλάκες, οι οποίες είναι πλάκες λιθόσφαιρας που φέρουν ωκεάνιο φλοιό, ηπειρωτικό φλοιό ή και τα δύο. Μεταφέρονται από ρεύματα συναγωγής στον μανδύα, μια διαδικασία γνωστή ως τεκτονική των πλακών, η οποία κινείται από την εσωτερική θερμότητα (Condie, 1989). Οι πλάκες συναντώνται στα όρια των πλακών, τα οποία μπορεί να είναι συγκλίνοντα όρια, αποκλίνοντα όρια ή ρήγματα μετασχηματισμού (Condie, 1989). Οι αλληλεπιδράσεις στα όρια των πλακών, όπως μεταξύ των φλοιών ή μεταξύ του φλοιού και του μανδύα, μπορούν να προκαλέσουν τεκτονικά χαρακτηριστικά, όπως ωκεάνιες κορυφογραμμές και ηφαιστειακά τόξα (Nawaz, 2019). Ο φλοιός υφίσταται φυσικές και/ή χημικές αλλαγές ως απόκριση σε αυτές τις

αλληλεπιδράσεις. Για παράδειγμα, νέος ωκεάνιος φλοιός αναπτύσσεται στα ανοίγματα των ρηγμάτων των αποκλινόντων ορίων, σχηματίζοντας μεσοωκεάνιες ράχες μέσω της ώθησης των ράχων (Gurnis et al., 2018). Στα συγκλίνοντα όρια, ο πυκνός ωκεάνιος φλοιός καταβυθίζεται (slabpull) και παράγει μάγμα λόγω της μερικής τήξης που προκαλείται από τη θερμότητα του μανδύα (δημιουργώντας έτσι μια θερμή εστία κάτω από τον φλοιό), η οποία μπορεί να ανυψωθεί και να εκραγεί, με αποτέλεσμα τον σχηματισμό ηφαιστειακών χαρακτηριστικών, όπως ηφαίστεια, ηφαιστειακά τόξα και νησιά, στον μη καταβυθιζόμενο συγκλίνοντα ωκεάνιο ή ηπειρωτικό φλοιό (Gurnis et al., 2018). Αυτό παρατηρείται στις Αλεούτιες Νήσους. Ο συγκρουόμενος ηπειρωτικός φλοιός θα είχε ως αποτέλεσμα την παραμόρφωση του φλοιού σε πτυχωτά βουνά (Gurnis et al., 2018), και ένα παράδειγμα αυτού είναι η οροσειρά των Ιμαλαΐων.

### 1.2.2 Ο μανδύας της Γης

Ο μανδύας της Γης παίζει σημαντικό ρόλο στην εξέλιξη του φλοιού και παρέχει τη θερμομηχανική και θερμική υποστήριξη του φλοιού, αλλά και τις κινητήριες δυνάμεις για την τεκτονική των πλακών. Η θερμότητα που απελευθερώνεται από τον πυρήνα μεταφέρεται στο μανδύα όπου το μεγαλύτερο μέρος της (>90%) μεταφέρεται μέσω του μανδύα στη βάση της λιθόσφαιρας. Το υπόλοιπο μπορεί να μεταφερθεί προς τα πάνω από τα πλουμίδια του μανδύα που δημιουργούνται στο οριακό στρώμα πυρήνα-μανδύα. Ο μανδύας είναι επίσης το νεκροταφείο για τις κατερχόμενες λιθοσφαιρικές πλάκες και η τύχη αυτών των πλακών στο μανδύα αποτελεί αντικείμενο συνεχών συζητήσεων. Με πάχος σχεδόν 3.000 χιλιόμετρα (1.865 μίλια), αυτό είναι το παχύτερο στρώμα της Γης. Ξεκινά μόλις 30 χιλιόμετρα (18,6 μίλια) κάτω από την επιφάνεια. Κατασκευασμένο κυρίως από σίδηρο, μαγνήσιο και πυρίτιο, είναι πυκνό, καυτό και ημιστερεό. Όπως και το στρώμα που βρίσκεται από κάτω, έτσι και αυτό κυκλοφορεί. Απλά το κάνει πολύ πιο αργά. Κοντά στα ανώτερα άκρα του, κάπου μεταξύ περίπου 100 και 200 χιλιομέτρων (62 έως 124 μίλια) κάτω από το έδαφος, η θερμοκρασία του μανδύα φτάνει στο σημείο τήξης των πετρωμάτων. Πράγματι, σχηματίζει ένα στρώμα μερικώς λιωμένου πετρώματος γνωστό ως ασθενόσφαιρα. Οι γεωλόγοι πιστεύουν ότι πάνω σε αυτό το αδύναμο, καυτό, ολισθηρό τμήμα του μανδύα καβαλάνε και ολισθαίνουν οι τεκτονικές πλάκες της Γης.

Τα διαμάντια είναι μικροσκοπικά κομμάτια του μανδύα που μπορούμε να αγγίξουμε. Τα περισσότερα σχηματίζονται σε βάθη πάνω από 200 χιλιόμετρα (124

μίλια). Αλλά σπάνια διαμάντια "σούπερ βαθιά" μπορεί να έχουν σχηματιστεί μέχρι και 700 χιλιόμετρα (435 μίλια) κάτω από την επιφάνεια. Αυτοί οι κρύσταλλοι στη συνέχεια έρχονται στην επιφάνεια σε ηφαιστειακά πετρώματα γνωστά ως κιμπερλίτης.

Η εξώτατη ζώνη του μανδύα είναι σχετικά ψυχρή και άκαμπτη. Συμπεριφέρεται περισσότερο σαν τον φλοιό που βρίσκεται από πάνω της. Μαζί, αυτό το ανώτερο τμήμα του στρώματος του μανδύα και ο φλοιός είναι γνωστά ως λιθόσφαιρα (Condie, 2016).

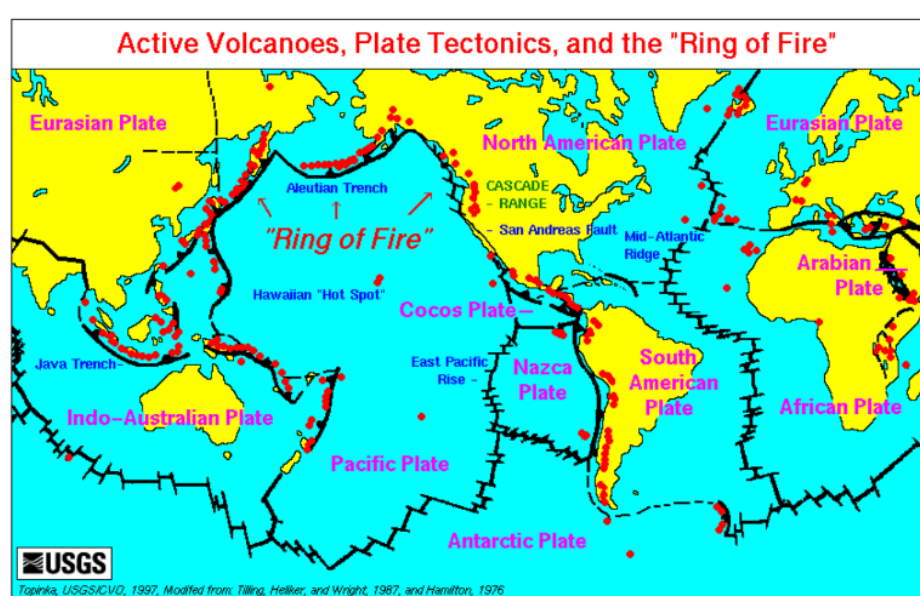
### 1.2.3 Ο πυρήνας της Γης

Αυτό που συμβαίνει στην επιφάνεια της Γης σχετίζεται άμεσα με το εσωτερικό της. Πριν από περίπου 4,6 δισεκατομμύρια χρόνια, η Γη σχηματίστηκε από ένα καυτό σύννεφο σκόνης σε τροχιά γύρω από έναν φλεγόμενο ήλιο. Καθώς ο πλανήτης ψύχθηκε, πυκνά στοιχεία συγκεντρώθηκαν στον πυρήνα του πλανήτη, ενώ ελαφρύτερα στοιχεία σχημάτισαν τον μανδύα. Στην επιφάνεια σχηματίστηκε ένας λεπτός, άκαμπτος φλοιός. Ένας συνεχής κύκλος θέρμανσης και ψύξης στο μανδύα οδηγεί την κίνηση των πλακών στην επιφάνεια της Γης. Η θερμότητα που εργαζόταν προς τα έξω από τον πυρήνα του πλανήτη θρυμματίσε τον φλοιό σε ακανόνιστες τεκτονικές πλάκες που βρίσκονται συνεχώς σε κίνηση. Ο πυρήνας της γης, χωρίζεται σε δύο τμήματα:

1. Εσωτερικός πυρήνας: Το εσωτερικότερο τμήμα της Γης είναι ο πυρήνας και έχει πάχος περίπου 2414 χλμ (1500 μίλια). Τόσο ο εσωτερικός όσο και ο εξωτερικός πυρήνας αποτελούνται κυρίως από σίδηρο και νικέλιο. Είναι εξαιρετικά θερμοί, με θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 7200-9000°F (4000-5000°C). Ο εσωτερικός πυρήνας βρίσκεται κάτω από έντονη πίεση, η οποία τον διατηρεί στερεό παρά τις υψηλές θερμοκρασίες.
2. Εξωτερικός πυρήνας: Ο εξωτερικός πυρήνας, ο οποίος είναι υγρός, έχει πάχος περίπου 1300 μίλια (2092 km). Τόσο ο εσωτερικός όσο και ο εξωτερικός πυρήνας αποτελούνται κυρίως από σίδηρο και νικέλιο και είναι εξαιρετικά θερμοί με θερμοκρασίες που κυμαίνονται από 7200-9000°F (4000-5000°C)(Condie, 2016).

### 1.3 Γνωριμία με τους σεισμούς

Το 1912, εξετάζοντας φωτογραφίες της Γης, ο Άλφρεντ Βέγκενερ παρατήρησε ότι οι περισσότερες ήπειροι έμοιαζαν να ταιριάζουν μεταξύ τους σαν ένα μεγάλο παζλ. Ως εκ τούτου, πρότεινε τη θεωρία ότι όλες οι ήπειροι αποτελούσαν κάποτε την Πανγαία, μια ενιαία χερσαία μάζα. Τα συντρίμια από τα οποία αποτελείται η Γη απομακρύνθηκαν και προσγειώθηκαν στη σημερινή τους θέση. Το πρόβλημα ήταν ότι η θεωρία του Wegener δεν διέθετε έναν γεωλογικό μηχανισμό που να εξηγεί πώς μετακινήθηκε η ήπειρος. Αυτό, καθώς και η γενική άποψη της εποχής ότι η Γη ήταν στερεή και ακίνητη, οδήγησαν στην απόρριψη της θεωρίας αυτής. Τελικά, το 1960, ο Χολμς κατάφερε να αποδείξει τη θεωρία του Βέγκενερ δουλεύοντας πάνω στην υπόθεσή του, την υπόθεση του ρεύματος μεταφοράς, η οποία πήρε την τελική της μορφή το 1970. Η θεωρία των λιθοσφαιρικών πλακών δίνει μια σαφή ερμηνεία της παγκόσμιας σεισμικής δραστηριότητας ή είναι σύμφωνη τουλάχιστον με όλα σχεδόν τα σεισμικά δεδομένα. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, το επιφανειακό στρώμα της Γης, η λιθόσφαιρα, είναι ένα άκαμπτο στρώμα πάχους περίπου 80 χλμ. και αποτελείται από επτά λιθοσφαιρικές πλάκες (Αφρική, Β. Ηνωμένες Πολιτείες, Νότια Αμερική, Ευρασία, Αυστραλία, Ειρηνικός) και άλλες μικρές (Αραβική, Νάζκα, Φιλιππίνες) που κινούνται με διαφορετικές ταχύτητες σε σχετική πάνω από την ασθενόσφαιρα, ένα στρώμα στρωτής ροής πάχους 100.200 χλμ (Σπυράκος & Τουτουδάκη, 2018).



Εικόνα 2. Κατανομή ενεργών Ηφαιστείων (Σπυράκος & Τουτουδάκη, 2018)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα βρίσκεται στην πρώτη θέση στη Μεσόγειο και την Ευρώπη και στην έκτη θέση στον κόσμο μετά την Ιαπωνία, τη Νέα Ζηλανδία, τις Εβρίδες, το Περού, τις Νήσους Σολομώντος και τη Χιλή. Οι ελληνικοί σεισμοί είναι επιφανειακοί και μεσαίου βάθους με μέγιστο βάθος 190 km (Γουρνέλος, 2019).

Οι μεγάλοι σεισμοί στην Ελλάδα σχετίζονται κυρίως με το γεωτεκτονικό σύστημα της Ελλάδας. Η Ελλάδα βρίσκεται κυρίως στη συμβολή του Ευρασιατικού και του Αφρικανικού οροπεδίου. Οι δύο αυτές λιθοσφαιρικές πλάκες συναντώνται στην περιοχή του Αιγαίου με ταχύτητα 25-45 mm ανά έτος και κατεβάζουν την ωκεάνια πλάκα της ανατολικής Μεσογείου (πλάκα της Αφρικής) πάνω στην ηπειρωτική πλάκα του Αιγαίου λόγω της μεγάλης πυκνότητάς τους (ΟΑΣΠ, 2007).

Μιλώντας για το φυσικό φαινόμενο του σεισμού τρεις είναι οι βασικές έννοιες που θα πρέπει να γνωρίζουμε:

- 1) την ένταση του σεισμού, που μετράται σε κλίμακα Mercalli (Πίνακας 1) και αποτελεί τον τρόπο με τον οποίο βιώνουμε έναν σεισμό.
- 2) την σεισμικότητα της περιοχής, που αποτελεί τον κίνδυνο που υπάρχει σε μία περιοχή για την εκδήλωση σεισμού, σε σχέση με την συχνότητα και το μέγεθος των σεισμών που εκδηλώνονται στην περιοχή αυτή. Οι περιοχές με μεγαλύτερους και συχνότερους σεισμούς θεωρούνται αυτές με την μεγαλύτερη σεισμικότητα.
- 3) το μέγεθος της δόνησης, μετράται σε κλίμακα Richter και εκφράζει την ενέργεια που αποβάλλεται λόγω της σφοδρής σύγκρουσης των λιθοσφαιρικών πλακών[4]. Μετράται με αριθμούς για να αποφεύγεται η ταύτισή της με την κλίμακα Mercalli(Μπέκου, 2016).

Πίνακας 1. Διαβάθμιση σεισμών

1	Μη αισθητός
2	Ελάχιστα αισθητός
3	Ασθενής

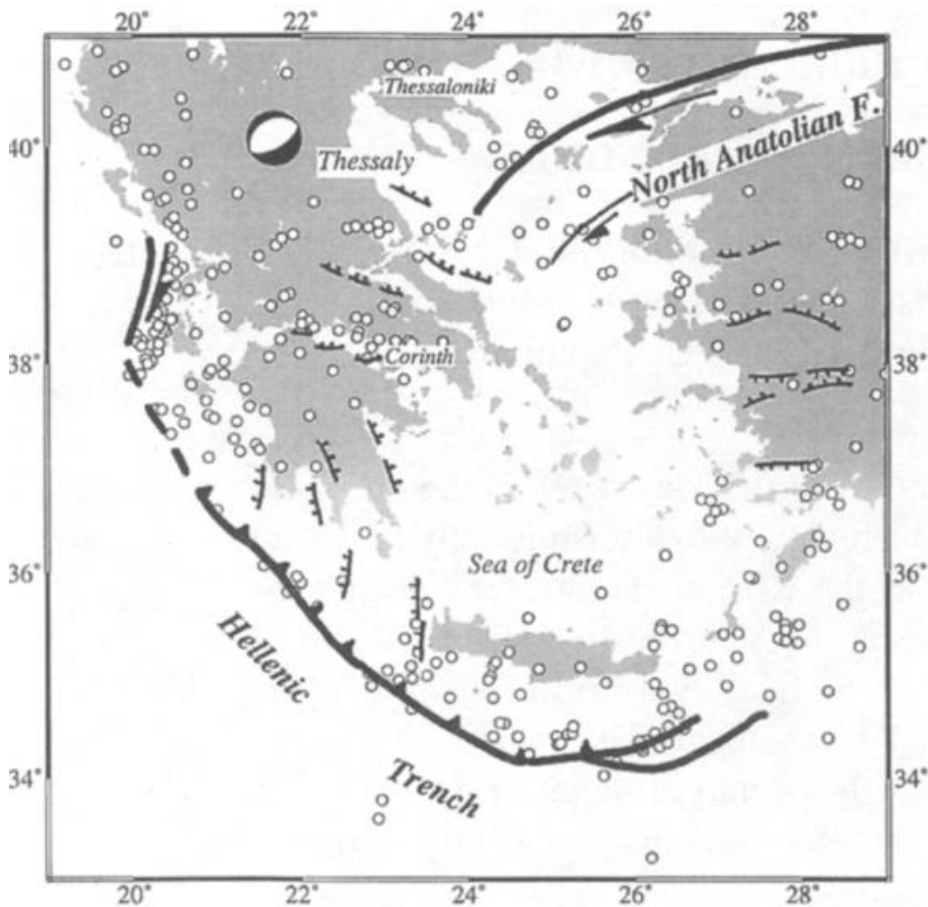
4	Μέτριος
5	Σχετικά ισχυρός
6	Ισχυρός
7	Πολύ ισχυρός
8	Καταστροφικός
9	Πολύ καταστροφικός
10	Εξαιρετικά καταστροφικός
11	Ασύλληπτα καταστροφικός
12	Ολική καταστροφή( ή Κατακλυσμιαίος)

Επομένως, ενώ το μέγεθος του σεισμού που γίνεται παραμένει το ίδιο για κάθε περιοχή, αυτό που διαφέρει από περιοχή σε περιοχή είναι η ένταση του σεισμού. Έτσι δικαιολογούνται οι ποικιλόμορφες καταστροφές που προκαλούνται από τον ίδιο σεισμό σε διάφορες περιοχές και οι αντιδράσεις που προκύπτουν. Η Ελλάδα βρίσκεται στο σημείο επαφής μεταξύ της Ευρασιατικής και Αφρικανικής πλάκας και για το λόγο αυτό έχει αυξημένη σεισμικότητα σε σχέση με τις άλλες χώρες της Ευρώπης αλλά και της Μεσογείου, ανάμεσα στις οποίες είναι πρώτη σε σεισμικότητα (ΟΑΣΠ, 2021). Η Ελλάδα βρίσκεται στη Μεσογειακή - Μελανησιακή ζώνη σύγκλισης που ξεκινάει από το Γιβραλτάρ και φτάνει ως την Νέα Ζηλανδία. Στην περιοχή της Ελλάδας σχηματίζεται το ελληνικό Τόξο που περιέχει και το ηφαιστειακό Τόξο (Μπέκου, 2016).

## 2.1 Σεισμικότητα στη περιοχή της Κοζάνης

Στις 13 Μαΐου 1995 σημειώθηκε σεισμός μεγέθους  $M_s=6,6$  στη Βόρεια Ελλάδα και προκάλεσε σοβαρές ζημιές σε περίπου 5000 σπίτια. Ο σεισμός αυτός ήταν "απροσδόκητος" με την έννοια ότι η επικεντρική περιοχή θεωρήθηκε ότι είχε χαμηλό σεισμικό κίνδυνο (Parazachos B et. al., 1998). Η σεισμικότητα του Αιγαίου είναι η υψηλότερη στη δυτική Ευρώπη και αποτελεί την πιο εντυπωσιακή απόδειξη της πολύπλοκης και έντονης ενεργής τεκτονικής της περιοχής. Το μεγαλύτερο μέρος της δραστηριότητας εντοπίζεται κατά μήκος της Ελληνικής τάφρου και στη δυτική Ελλάδα και σχετίζεται με το ενεργό συγκλίνον όριο μεταξύ της πλάκας του Αιγαίου και της αφρικανικής πλάκας στα νότια και με την ηπειρωτική σύγκρουση μεταξύ της Απουλίας και του Αιγαίου στα δυτικά. Εντός του Αιγαίου, η σεισμικότητα σχετίζεται με τη δυτική απόληξη του ρήγματος της Βόρειας Ανατολίας ή με λίγες δομές επέκτασης, όπως ο Κορινθιακός Κόλπος ή η Κεντρική Ελλάδα. Ένας χάρτης ενόργανης σεισμικότητας δείχνει σαφώς ενεργή παραμόρφωση στο μεγαλύτερο μέρος του Αιγαίου με δύο μόνο

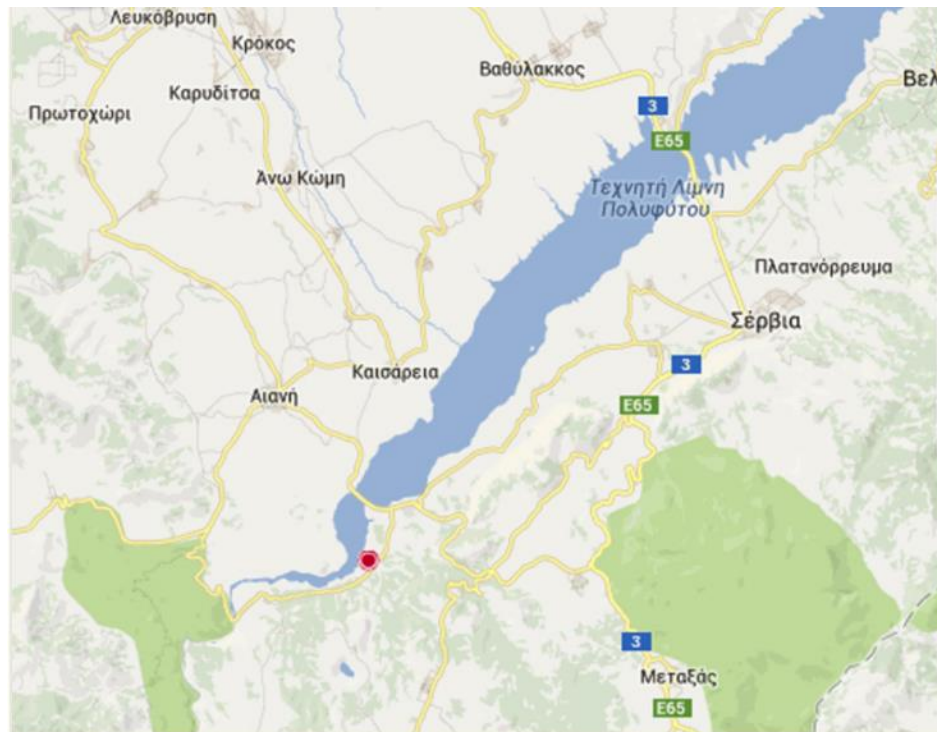
σχετικά ήσυχες περιοχές: τη θάλασσα της Κρήτης και τη βόρεια Θεσσαλία. Ο εντοπισμός των πιθανών σεισμικών πηγών είναι σημαντικός για τον μετριασμό του σεισμικού κινδύνου. Υποθέτοντας ότι οι σεισμοί συμβαίνουν περιοδικά στο ίδιο μέρος, οι χάρτες σεισμικότητας, οι ιστορικοί κατάλογοι και οι χάρτες των ενεργών ρηγμάτων είναι οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για να συναχθεί ο σεισμικός κίνδυνος σε μια περιοχή. Ο απροσδόκητος σεισμός της Κοζάνης θα αλλάξει σίγουρα την άποψη για την τεκτονική και τη σεισμική επικινδυνότητα στην Ελλάδα. Η αρχική θέση του συμβάντος αυτού έδωσε το κίνητρο για την ανάπτυξη ενός πυκνού δικτύου φορητών σεισμολογικών σταθμών. Προκαταρκτικά σεισμολογικά αποτελέσματα έχουν ήδη δοθεί από Parazachos *et al.* (1995) και, που υποδηλώνουν, σεισμό κανονικής διάρρηξης σε ρήγμα με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και βύθιση προς τα ΒΔ.



Εικόνα 3. Κύρια τεκτονικά χαρακτηριστικά και σεισμικότητα (μεγέθους μεγαλύτερου από 4,5 έως το 1995) του Αιγαίου. Το μπαλόκι είναι ο εστιακός μηχανισμός του σεισμού της Κοζάνης.

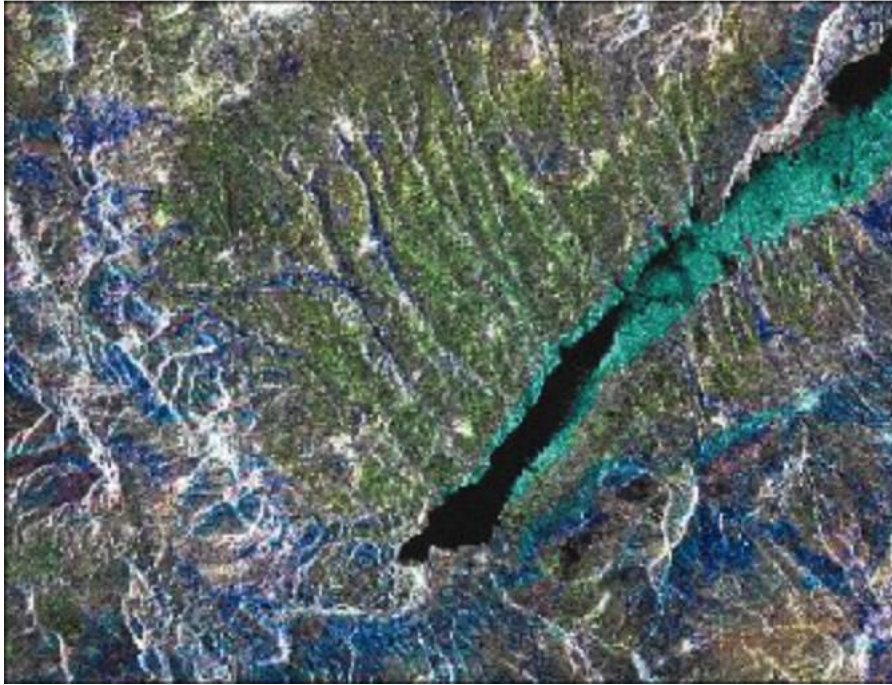
### 2.1.1 Περιφερειακή τεκτονική και επιφανειακές παρατηρήσεις

Η Κοζάνη βρίσκεται στο δυτικό περιθώριο των Εσωτερικών Ελληνίδων στη βορειοδυτική Ελλάδα. Οι περισσότερες από τις γεωλογικές δομές που σχηματίζουν τις εσωτερικές ζώνες των Ελληνίδων τείνουν ΒΔ - ΝΑ κατά μήκος των Δυναρίδων από τη Γιουγκοσλαβία μέχρι τη νότια Πελοπόννησο. Αυτές οι γεωλογικές δομές ΒΔ-ΝΑ γνώρισαν τεκτονική διαστολής κατά το Ολιγόκαινο και το τέλος του Μειόκαινου, η οποία παρήγαγε τις λεκάνες Πτολεμαΐδας-Κοζάνης και Γρεβενών. Οι δομές αυτές τέμνονται από το ρήγμα των Σερβίων με διεύθυνση ΑΒΑ-ΝΔ, το οποίο είναι μία από τις πιο εξέχουσες ενεργές δομές της δυτικής Ελλάδας. Το ρήγμα αυτό, το οποίο ακολουθείται από τον Αλιάκμονα, τέμνει τα μωκαινικά και ενίοτε νεότερα ιζήματα της Μεσοελλαδικής λεκάνης. Το ανατολικό τμήμα του είναι ένα πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό που παρουσιάζει ανάγλυφο άνω των 500 μέτρων. Οριοθετεί την τεχνητή λίμνη Πολυφύτου και χαρακτηρίζεται από απότομες ολοκαινικές ουλές ρήγματος περίπου 10 m, που μαρτυρούν πρόσφατη δραστηριότητα (Hatzfeld D et al., 1997; Kassaras & Sotirhos, 2015).



Εικόνα 4. Σεισμογενής περιοχή Κοζάνης

Προς τα νοτιοδυτικά, διαμέσου του ορεινού όγκου του Βούρινου, το ρήγμα των Σερβίων συνεχίζει με το λιγότερο ανεπτυγμένο ρήγμα της Δεσκάτης, το οποίο είναι σαφές στην τοπογραφία, αλλά σχηματίζει ένα επίπεδο σύστημα μετατοπισμένο προς τα νότια.



Εικόνα 5. Μετακίνηση ρήγματος Κοζάνης

Οι παρατηρήσεις των επιφανειακών διαρρήξεων που πραγματοποιήθηκαν μετά το σεισμό δεν έδειξαν ενδείξεις για κίνηση μεγαλύτερη από μερικά εκατοστά και η διάκριση μεταξύ τεκτονικών ρηγμάτων και ολίσθησης λόγω βαρύτητας δεν ήταν εύκολη (Hatzfeld D et al., 1997). Οι καλύτερες ενδείξεις για τεκτονικά επιφανειακά ρήγματα παρατηρήθηκαν νότια του οφιολιθικού όγκου του Βούρινου, μεταξύ των χωριών Παλαιοχώρι και Νησί. Αυτές οι ουλές μερικών εκατοστών κανονικής ολίσθησης εντοπίστηκαν στο ρήγμα του Παλαιοχωρίου στη συνέχεια του ρήγματος των Σερβίων και επομένως βόρεια του ρήγματος της Δεσκάτης. Κατά μήκος του μεγάλου ρήγματος των Σερβίων, δεν υπήρχαν επιφανειακές διαρρήξεις που να σχετίζονται αναμφισβήτητα με τεκτονικά χαρακτηριστικά. Η δήλωση αυτή υποστηρίζεται από την έλλειψη σαφούς επιφανειακού ρήγματος στην κοιλάδα του Αλιάκμονα. Ανοικτά ρήγματα που φθάνουν αρκετές δεκάδες εκατοστά και έχουν διεύθυνση Α-Δ παρατηρήθηκαν επίσης βόρεια του κύριου ρήγματος μεταξύ των χωριών Χρώμιο και Γρεβενά (Papadopoulos et al., 2021).

Τα ρήγματα αυτά είχαν κλίση προς τα νότια και επομένως ήταν αντίθετα προς το κύριο ρήγμα, αλλά η τεκτονική τους προέλευση είναι αμφίβολη και θα μπορούσαν επίσης να οφείλονται σε ολίσθηση βαρύτητας (Βαλερά, 2007).

### **2.1.2 Παροχής βοήθειας και ανασυγκρότησης στον σεισμό του 1995**

Στην Ελλάδα, η αποκατάσταση της στέγασης των αστέγων μετά από ένα σεισμό, πραγματοποιείται σε τρεις διαδοχικές φάσεις (άμεση, προσωρινή και μόνιμη στέγαση) με τεχνική και οικονομική υποστήριξη από το κράτος. Μετά το σεισμό των Γρεβενών Κοζάνης το 1995, ορισμένες κατηγορίες πληγέντων είχαν δωρεάν μικρές, πλήρως τυποποιημένες κατοικίες ή χρηματική ενίσχυση για τις κατοικίες τους που είχαν χαρακτηριστεί ως κατοικήσιμες. Η όλη διαδικασία υποστηρίχτηκε τεχνικά και οικονομικά από το κράτος στο πλαίσιο του θεσμικού πλαισίου αποκατάστασης που δημιουργήθηκε μετά το σεισμό της Θεσσαλονίκης το 1978.

Ο σεισμός Γρεβενών-Κοζάνης έγινε στις 13 Μαΐου 1995, ημέρα Σάββατο στις 11:43. Είχε μέγεθος 6,6. Επηρέασε τους νομούς Γρεβενών και Κοζάνης που είχαν χαρακτηριστεί ως «έρμη» και «παρακμάζουσα περιοχή» αντίστοιχα (κυβερνητικό γραφείο 1995). Η περιοχή δεν ήταν σεισμικά ενεργή και χαρακτηρίστηκε ως ζώνη χαμηλού κινδύνου. Δεν υπήρξαν θύματα. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ευτυχή συγκυρία του σεισμού του Σαββάτου που έκλεισαν τα σχολεία, καθώς και στο προσεισμικό γεγονός που λειτούργησε ως προειδοποίηση. Ωστόσο, οι ζημιές σε κτίρια και υποδομές ήταν σοβαρές και εκτεταμένες. Ενώ δεν σημειώθηκε θάνατος κατά τη διάρκεια του σεισμού, σημειώθηκε θάνατος κατά την κατεδάφιση των κτιρίων που θεωρήθηκαν κατεδαφισμένα.

Σε αυτή τη στιγμή της σεισμικής καταστροφής είχαν ήδη δημιουργηθεί οι βασικοί παράγοντες και το θεσμικό πλαίσιο για την αντιμετώπισή της. Είχε επίσης συσσωρευτεί πείρα και είχαν δημιουργηθεί πρακτικές διαχείρισης καταστάσεων. Άρα, το πλαίσιο διαχείρισης της μετασεισμικής κατάστασης και αποκατάστασης υπήρχε ήδη. Αυτό που χρειαζόταν ήταν η προσαρμογή στις συγκεκριμένες συνθήκες και χαρακτηριστικά της πληγείσας περιοχής.

Η άμεση διαχείριση της κατάστασης μετά τον σεισμό βασίστηκε σε προηγούμενη εμπειρία και πραγματοποιήθηκε με συνδυασμό, από:

- Επείγουσες τεχνικές παρεμβάσεις (όπως μετασεισμική έρευνα κτιρίων προς χρήση, αναγνώριση κτιρίων ως επικίνδυνα ερειπωμένα, έκτακτη κατεδάφιση επικίνδυνα ερειπωμένων κτιρίων και εξάλειψη κινδύνων, κολώνες έκτακτης ανάγκης)
- Θέσπιση μέτρων βοήθειας όπως ύδρευση, τροφοδοσία, επαναλειτουργία σχολείων, πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας, ψυχολογική υποστήριξη, ενημέρωση και διανομή σκηνών για άμεση στέγαση.



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΕΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΧΟΛΕΙΟ

Το σχολείο είναι ένας χώρος που υποδέχεται καθημερινά πολλούς νέους ανθρώπους. Οι χώροι αυτοί είναι γνωστό ότι αυξάνουν την πιθανότητα να τραυματιστούν ή να σκοτωθούν πολλοί άνθρωποι κατά τη διάρκεια ενός σεισμού. Υπάρχουν μαρτυρίες για το θάνατο πολλών εφήβων το 464 π.Χ. στη Σπάρτη, όταν ένα γυμναστήριο κατέρρευσε λόγω σεισμού. Επιπλέον, υπήρξαν κλοπές και ζημιές σε σχολεία από σεισμούς, όπως το Βαρναδίτικο σχολείο στα Κύθηρα το 1903, 35 σχολεία που δεν μπόρεσαν να επισκευαστούν το 1978 στη Θεσσαλονίκη, αρκετά σχολεία κυρίως στα χωριά των Γρεβενών και της Κοζάνης το 1995 και 429 σχολικές μονάδες στο λεκανοπέδιο της Αττικής το 1999, σε σύνολο 2.465 που κρίθηκαν ανεπαρκείς. Από αυτές, 427 μπορούσαν να επισκευαστούν και 2 έπρεπε να κατεδαφιστούν, συμπεριλαμβανομένων 145 νηπιαγωγείων. Αυτό δημιούργησε πρόβλημα στέγασης για περίπου 40.000 μαθητές, το οποίο λύθηκε προσωρινά με τη μετακίνησή τους σε άλλα σχολεία μέχρι να ολοκληρωθούν οι επισκευές ή να παραδοθούν τα προκατασκευασμένα σχολεία. Για την αποφυγή περαιτέρω προσωπικών τραυματισμών, οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να εκπαιδεύονται κατά την προετοιμασία ενός σεισμού, ώστε όλοι οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί να είναι εξοικειωμένοι με τους βασικούς κανόνες αυτοπροστασίας και προστασίας σε ομαδικό επίπεδο. Η εκπαίδευση αυτή δεν θα πρέπει να πραγματοποιείται αυτοπροσώπως και μέσα στην τάξη, αλλά με την εφαρμογή ενός σχεδίου έκτακτης ανάγκης για σεισμό και την ταυτόχρονη διεξαγωγή προπαρασκευαστικών ασκήσεων για τη δημιουργία ενός συστήματος άμυνας κατά του σεισμού για τα σχολεία στον εκπαιδευτικό τομέα (Κεχαγιάς, 2021).

Η σεισμική άμυνα του σχολείου περιλαμβάνει όλα τα μέτρα και τις ενέργειες που είναι απαραίτητες για να είναι επιτυχής. Αυτά είναι:

- 1) Ελαχιστοποίηση των ανθρώπινων απωλειών.
- 2) Η προστασία της φυσικής υποδομής των κτιρίων
- 3) Η εκπαίδευση των ατόμων ως προς την σεισμική ακολουθία.
- 4) Η ομοιογενής αντιμετώπιση συγκεκριμένων μέτρων των εκπαιδευτικών και των μαθητών ενόψει ενός σεισμού πριν, κατά τη διάρκεια και μετά το σεισμό.



- 5) Προετοιμασία σχεδίων έκτακτης ανάγκης και υλοποίηση προληπτικών ασκήσεων.

### **3.1 Σεισμικά στοιχεία**

Στην Ελλάδα, οι συχνοί καταστρεπτικοί σεισμοί των τελευταίων 25 ετών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων των: Θεσσαλονίκη (1978), Κόρινθο (1981), Καλαμάτα (1986), Αίγιο (1995), Κοζάνη (1995) και Αθήνα (1999), δημιούργησαν μια ιδιαίτερα ανεπτυγμένη εθνική συνείδηση κατά του γεωλογικού φαινομένου, του σεισμού. Η βελτίωση των οικονομικών μεγεθών οδήγησε επίσης σε γενική άνοδο των προδιαγραφών των κτιρίων. Τα περισσότερα από τα κτίρια που κατέρρευσαν σε πρόσφατους σεισμούς αναγνωρίστηκαν ως παλαιότερα κτίρια, τα οποία κατασκευάστηκαν πριν από τον σημερινό οικοδομικό κώδικα. Ωστόσο, πολλά τέτοια κτίρια παραμένουν και τα τελευταία χρόνια αναπτύχθηκε ένα πλαίσιο για την προσεισμική αξιολόγηση των δημόσιων κτιρίων, το οποίο εγκρίθηκε από την εθνική αρχή αντιμετώπισης, των σεισμών.. Αναγνωρίζεται ότι το κόστος για την προσαρμογή των κτιρίων αυτών - στα οποία περιλαμβάνονται δημόσια σχολεία, νοσοκομεία και κτίρια δημόσιας διοίκησης - σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο αντισεισμικής προστασίας θα είναι σημαντικό. Μόνο για τα σχολεία της Θεσσαλονίκης, εκτιμήθηκε ότι το κόστος θα είναι ίσο με το σύνολο του προϋπολογισμού της περιφέρειας για νέα σχολεία για τα επόμενα έξι χρόνια. Προβλέπεται έτσι ένα μακρόχρονο πρόγραμμα δράσης, ίσως 15 ετών. Προβλέπεται μια διαδικασία τριών σταδίων, η οποία αρχίζει με μια διαδικασία ταχείας οπτικής διαλογής (RVSP), ακολουθούμενη από τον υπολογισμό μιας σεισμικής βαθμολογίας. Θα ακολουθήσει κατά προσέγγιση σεισμική αξιολόγηση των κτιρίων με χαμηλή σεισμική βαθμολογία. Για τα κτίρια που δεν θα περάσουν την αξιολόγηση αυτή, θα διενεργηθεί μια τρίτη πιο λεπτομερής αξιολόγηση, η οποία θα οδηγήσει σε συστάσεις για ενίσχυση. Μια προσπάθεια επικύρωσης του RVSP για ένα μεγάλο δείγμα κτιρίων στη Θεσσαλονίκη, συγκρίνοντας τη σεισμική βαθμολογία με την πραγματική τους απόδοση στο σεισμό του 1978, έδειξε χαμηλή συσχέτιση ανά κτίριο. Ωστόσο, διαπιστώθηκε μια σαφής τάση μείωσης του μέσου κόστους επισκευής με την αύξηση της σεισμικής βαθμολογίας για τα κτίρια από οπλισμένο σκυρόδεμα (Penelis, 2001).

Ένας χρήσιμος τρόπος παρουσίασης του κόστους αυτού είναι ως ποσοστό του συνολικού κόστους ανοικοδόμησης της ίδιας εγκατάστασης. Δεδομένου ότι τόσο η

ενίσχυση όσο και η ανοικοδόμηση εξαρτώνται από το κόστος κατασκευής, η αναλογία τείνει να παραμένει σταθερή καθώς οι τιμές αυξάνονται. Το κόστος κατασκευής εξαρτάται από διάφορους παράγοντες μεταξύ των οποίων:

1. Ο τύπος του εξεταζόμενου κτιρίου και η υφιστάμενη αντίστασή του.
2. Το προβλεπόμενο επίπεδο ενίσχυσης.
3. Το κόστος του σχεδιασμού και των προκαταρκτικών μελετών.
4. Μόνο το δομικό κόστος ή άλλες συναφείς ανακαινίσεις.
5. Το κόστος της αφαίρεσης του κτιρίου από τη χρήση κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Σε πολλές περιπτώσεις, ο λόγος ενίσχυσης-κόστους για τη δομική παρέμβαση που απαιτείται για την επίτευξη επαρκούς βαθμού ασφάλειας ζωής τείνει να κυμαίνεται μεταξύ 20% και 30%. Αυτό μπορεί να ληφθεί ως σημείο εκκίνησης για την εκτίμηση του κόστους μιας γενικής ενίσχυσης προγράμματος. Ωστόσο, δεν χρειάζονται όλα τα κτίρια ενίσχυση.

Στην εργασία, η οποία αφορά ειδικά τα σχολεία είναι αυτή που πραγματοποιήθηκε από τους Penelis et al. (2001) για την πόλη της Θεσσαλονίκης. Η προκαταρκτική διαδικασία, η οποία θα ανερχόταν στο 0,04% του κόστους ανασυγκρότησης, διεξήχθη σε 500 σχολεία. Από αυτά, 400 σχολεία απαιτήσαν το δεύτερο στάδιο αξιολόγησης, η οποία κοστίζει 0,4%. Λεπτομερής αξιολόγηση θα χρειαζόταν ίσως για περίπου 300, που αντιστοιχεί στο 2% του κόστους ανακατασκευής. Στη συνέχεια, έγιναν εργασίες ενίσχυσης. που σημαίνει ότι 150 κτίρια θα απαιτούσαν εργασίες κόστους 10% και 150 ακόμη εργασίες ενίσχυσης με κόστος 20%. Το κόστος του όλου προγράμματος θα ήταν επομένως περίπου το 10,5% του συνολικού κόστους ανοικοδόμησης.

### **3.2 Διερεύνηση της Ετοιμότητας της Σχολικής Κοινότητας σε Θέματα Έκτακτης Ανάγκης**

Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, οι εκπαιδευτικοί, αρκετές φορές, διαφαίνονται ανεπαρκείς σε ό τι αφορά στη διαχείριση προβλημάτων που προκύπτουν κατά τη διάρκεια ενός σεισμού ή κατά τη διοργάνωση των προβλεπόμενων ασκήσεων ετοιμότητας στις σχολικές μονάδες πριν από κάποιον μεγάλο σεισμό, εάν και

οι περισσότεροι έχουν επιμορφωθεί πάνω σε τέτοια θέματα (Κούρου και άλλοι, 2014). Συγκεκριμένα, ο Ο.Α.Σ.Π. σε συνεργασία με το Υπουργείο Παιδείας και Θρησκευμάτων μέσα από κάποιες δράσεις που πραγματοποιεί σε σχολεία, καλεί τους εκπαιδευτικούς να συμμετέχουν ενεργά προκειμένου να είναι σε θέση να προχωρούν στις αναγκαίες ενέργειες πρόληψης και ετοιμότητας (ΟΑΣΠ, 2018).

Η παροχή πληροφοριών σχετικά με την ετοιμότητα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό. Η ετοιμότητα μπορεί να ξεκινήσει δίνοντας γνώση στους μαθητές σχετικά με τις επιπτώσεις που μπορεί να προκαλέσει ένας σεισμός. Επομένως, τα σχολεία μπορούν να εμπλακούν ως μέσο διοχέτευσης γνώσεων για φυσικές καταστροφές, όπως είναι και ο σεισμός. Ο δάσκαλος μπορεί να ενσωματώσει στη διδασκαλία του αρκετές έννοιες σχετικές με τις φυσικές καταστροφές, οδηγώντας έτσι τους μαθητές στη σωστή διαχείριση του κινδύνου. Οι καθηγητές προσπαθούν να κατανοήσουν τους μαθητές και να αναζητήσουν κατάλληλα μαθησιακά βήματα για να δημιουργήσουν μια έξυπνη εκπαίδευση (Atun, 2021).

Αν και το θέμα της ασφάλειας των σχολείων απασχολεί όλη την υφήλιο, έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί ανά τον κόσμο αναδεικνύουν τα προβλήματα τρωτότητας των σχολικών κτιρίων και τον χαμηλό βαθμό ετοιμότητας της σχολικής κοινότητας στην αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών. Τα αποτελέσματα έρευνας που πραγματοποιήθηκε σε δύο πόλεις της Τουρκίας δείχνουν ότι η πλειοψηφία των παιδιών του σχολείου δεν παρακολούθησαν προγράμματα εκπαίδευσης για τη διαχείριση των φυσικών καταστροφών, ακόμη και αν ζούσαν σε μια περιοχή υψηλής σεισμικότητας. Τα παιδιά του δείγματος γνώριζαν γενικά τη σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής τους. Ωστόσο, το επίπεδο ετοιμότητάς τους ήταν χαμηλό. Βρέθηκε μια σταθερή σχέση μεταξύ: (1) αντίληψης του σεισμικού κινδύνου, (2) επίγνωσης σεισμού, (3) πραγματικών γνώσεων ετοιμότητας, (4) σημασίας ετοιμότητας και (5) προγραμμάτων εκπαίδευσης σεισμών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε εκπαιδευτικά προγράμματα για τους σεισμούς είχαν υψηλότερη ευαισθητοποίηση για αυτούς (Yildiz et al, 2020).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 2008 σε σχολεία της Καλιφόρνια (Petal et al., 2015) στο πλαίσιο ενός ερευνητικού προγράμματος (shakeout) προέκυψε ότι οι περισσότεροι από τους ερωτηθέντες συμμετέχουν σε μέτρα διαχείρισης σεισμικού

κινδύνου και τα σχολεία στα οποία εργάζονται διαθέτουν επιτροπές και σχέδια έκτακτης ανάγκης. Σχεδόν όλο το σχολικό προσωπικό γνώριζε ότι είναι εξουσιοδοτημένοι εργαζόμενοι σε υπηρεσίες καταστροφών και σχεδόν όλα τα σχολεία διαθέτουν επιτροπές καταστροφών και σχέδια καταστροφών. Ενώ τα σχολεία ενημερώνουν τους γονείς για ασκήσεις, τα περισσότερα σχολεία δεν ενθαρρύνουν ούτε το προσωπικό ούτε τους μαθητές να προετοιμαστούν στο σπίτι - χάνοντας μια ισχυρή μαθησιακή ευκαιρία. Τα σχολεία έχουν πυροσβεστήρες και προμήθειες πρώτων βοηθειών, πολλά, όμως, δε διαθέτουν προμήθειες τροφίμων έκτακτης ανάγκης, προμήθειες για παιδιά με ειδικές ανάγκες και κάθε είδους καταφύγιο. Οι περισσότεροι υπάλληλοι του σχολείου έχουν εκπαίδευση πρώτων βοηθειών, γνωρίζουν πώς να απενεργοποιούν τις υπηρεσίες κοινής ωφέλειας, να χρησιμοποιούν πυροσβεστήρα και είναι εξοικειωμένοι με τις διαδικασίες εκκένωσης του σχολικού κτιρίου από τους μαθητές. Περισσότερο από τα 2/3 των σχολείων της Καλιφόρνια, καθιστούν πλέον πρακτική τη στερέωση ψηλών και βαρέων επίπλων και άλλων μη διαρθρωτικών κινδύνων. Ομοίως, οι μαθητές έχουν κάνει τις απαιτούμενες ασκήσεις. Ωστόσο, υπάρχουν και περιοχές αδυναμίας. Όταν οι μαθητές είναι έξω ή σε τάξεις χωρίς γραφεία, δεν είναι σίγουροι για το πώς να προστατευθούν.

Στην Ελλάδα η διαχείριση των φυσικών καταστροφών στα σχολεία, πραγματοποιείται μέσω των εθνικών εκπαιδευτικών αρχών και των τοπικών σχολικών κοινοτήτων (συμπεριλαμβανομένων δασκάλων, παιδιών και γονέων) προκειμένου να διατηρηθούν ασφαλή μαθησιακά περιβάλλοντα σύμφωνα με τα εθνικά και διεθνή πρότυπα. Ο Ο.Α.Σ.Π., κρατικός οργανισμός και αρμόδιος να σχεδιάζει την εθνική πολιτική για την προστασία από τους σεισμούς, συμβάλλει στην ανάπτυξη της κουλτούρας της σεισμικής ασφάλειας και της ανθεκτικότητας μέσω των έργων ευαισθητοποίησης του κοινού. Για την επίτευξη αυτού του στόχου υλοποιεί συγκεκριμένα προγράμματα που συνδέονται με το σχολείο. Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε σχολεία της Ελλάδας προέκυψε ότι το 15,82% των ερωτηθέντων δε γνώριζε ότι το σχολείο τους διαθέτει σχέδιο ανάγκης. Παράλληλα το 19,85% ανέφερε ότι το σχέδιο έκτακτης ανάγκης δεν εφαρμόζεται κάθε χρόνο παρόλο που οι διευθυντές των σχολείων είναι νομικά υπεύθυνοι για την εφαρμογή του. Και γι' αυτόν ακριβώς το λόγο ο Ο.Α.Σ.Π. πρότεινε στο Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων να πραγματοποιείται η πρώτη από τις τρεις προβλεπόμενες ασκήσεις ετοιμότητας στις

σχολικές μονάδες τη 13η Οκτωβρίου που είναι η Διεθνής Ημέρα Πρόληψης Επιπτώσεων Καταστροφών (Kourou et al.,2014).

Με βάση τα αποτελέσματα μιας άλλης έρευνας, συμπεραίνουμε ότι, η γνώση των συμμετεχόντων σχετικά με τις δράσεις αυτοπροστασίας σε έναν σεισμό είναι γενικά επαρκής, αλλά έχουν ακόμη σημαντικό περιθώριο βελτίωσης. Όσον αφορά τα μέτρα πρόληψης και ετοιμότητας που λαμβάνονται στους χώρους εργασίας, παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές ανάλογα με τον χώρο εργασίας. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι εργαζόμενοι σε τράπεζες και υπηρεσίες κοινής ωφελείας έχουν σημαντικά υψηλότερα ποσοστά στις ενέργειες πρόληψης και ετοιμότητας στους χώρους εργασίας τους σε σχέση με τους εργαζομένους σε νηπιαγωγεία και άλλους χώρους εργασίας (Kourou, A., & Ioakeimidou).

Σε έρευνα των Κούρου και άλλοι (2011), προκύπτει ότι απαιτείται συνεχής επικαιροποίηση της γνώσης των εκπαιδευτικών σε ότι αφορά τα μέτρα αυτοπροστασίας, μέσω των οδηγιών του Ο.Α.Σ.Π. Επιπρόσθετα η αδυναμία που εντοπίστηκε στην πρακτική εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων προστασίας σε περίπτωση σεισμού, μπορεί να βελτιωθεί με ασκήσεις ετοιμότητας σε οικογενειακό και εργασιακό επίπεδο.

Οι Kourou et al (2013) αξιολόγησαν τα επίπεδα ευαισθητοποίησης και ετοιμότητας σχετικά με την προστασία από τους σεισμούς. Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, το 60% περίπου των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών έχουν βιώσει τουλάχιστον ένα σεισμό στο σχολείο. Διαφάνηκε επίσης ότι το επίπεδο γνώσεων σχετικά με το σεισμό και τα μέτρα προστασίας ήταν πολύ υψηλά. Σημαντική πλειοψηφία εκπαιδευτικών ανέφερε ότι είναι εξοικειωμένοι με την ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης αλλά το 25% περίπου δεν γνώριζαν το σχέδιο έκτακτης ανάγκης του σχολείου τους ή ισχυρίστηκαν ότι δεν υπάρχει στα σχολεία τους.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι η υλοποίηση ασκήσεων ετοιμότητας στις σχολικές μονάδες έχει ιδιαίτερη σημασία μιας και με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αποκτηθεί η στάση που απαιτείται τόσο από τους μαθητές όσο και από τους εκπαιδευτικούς προκειμένου να είναι δυνατή η μείωση των δυσμενών συνεπειών που μπορεί να προκαλέσει ένας σεισμός κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των μαθημάτων μέσα στη σχολική μονάδα (Ο.Α.Σ.Π, 2012).

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε δημοτικά σχολεία σε πόλεις της Τουρκίας οι διαφορές μεταξύ (Ozmen, F., 2006) των απόψεων των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών είναι σημαντικές αφού οι ανεξάρτητες μεταβλητές όπως το φύλο, η οικογενειακή κατάσταση, η ειδικότητα αλλά και η προϋπηρεσία έπαιξαν σημαντικό ρόλο. Το ερωτηματολόγιο δομήθηκε γύρω από τις διαστάσεις του σχεδιασμού, του εξοπλισμού, της υλοποίησης σχεδίου δράσης και της οικοδόμησης πολιτισμού. Τα ευρήματα έδειξαν ότι οι μέσες τιμές των απαντήσεων των γυναικών ήταν μικρότερες από αυτές των ανδρών. Αυτό μπορεί να είναι ένδειξη της ευαισθησίας και της ανησυχίας των γυναικών για τα παιδιά τους. Από την άλλη, οι απαντήσεις των διευθυντών έδειξαν ότι οι ίδιοι δεν είναι τόσο αποτελεσματικοί και επιτυχείς στους τομείς που διερευνήθηκαν και που έχουν σχέση με την ετοιμότητα σε περίπτωση σεισμού. Διαφάνηκε ότι δεν μπορούν οι τελευταίοι να επιτύχουν υψηλά επίπεδα ετοιμότητας στο σχολείο. Κάτι τέτοιο μπορεί να οφείλεται σε διάφορους παράγοντες όπως η ανεπαρκής και αναποτελεσματική κατάρτιση καθώς και η έλλειψη ηγετικών ικανοτήτων για τη δημιουργία μιας οργανωτικής κουλτούρας. Παράλληλα, η ιεραρχική δομή του εκπαιδευτικού συστήματος που εμποδίζει τη λήψη γρήγορων και κατάλληλων αποφάσεων ευθύνεται για την παραπάνω κατάσταση.

Οι διευθυντές δημόσιων σχολείων του Λιβάνου (Baytiyeh, 2018) τόνισαν ότι το πρόγραμμα σπουδών δεν καλύπτει την εκπαίδευση των μαθητών σε φυσικές καταστροφές. Ως εκ τούτου, εξέφρασαν την προθυμία τους να συμμετέχει η σχολική κοινότητα σε προγράμματα μετριασμού των κινδύνων από τους σεισμούς ενισχύοντας, έτσι, την ετοιμότητά τους. Σε μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Τουρκία (Altun, 2011) οι διευθυντές του σχολείου υποστήριξαν πως ο σεισμός είναι ένα απροσδόκητο γεγονός που δεν μπορεί να προβλεφθεί με ακρίβεια. Ορισμένοι δήλωσαν ότι πρόκειται για ένα θεϊκό φαινόμενο. Οι αντιδράσεις τους στους σεισμούς που βίωσαν ήταν ποικίλλες καθώς υπήρχαν αυτοί που δεν πανικοβλήθηκαν καθόλου κατά τη διάρκεια του σεισμού αλλά και εκείνοι που δήλωσαν σοκαρισμένοι. Αξιοπρόσεκτο είναι το γεγονός ότι ενώ θεώρησαν την εμπειρία του σεισμού βραχυπρόθεσμα αρνητική, υποστήριξαν ότι μακροπρόθεσμα μπορεί να αποβεί θετική. Επισήμαναν ,επίσης, ότι τα προβλήματα που προκύπτουν από έναν σεισμό θα πρέπει να αντιμετωπιστούν με έναν καλό συντονισμό και με τη συνεχή εκπαίδευση των μαθητών και του προσωπικού του

σχολείου. Παράλληλα, τονίστηκε ότι θα πρέπει κάθε σχολείο να αναπτύξει ένα σχέδιο δράσης σε περίπτωση σεισμού.

### **3.3 Διαχείριση κινδύνου**

Η διαχείριση του κινδύνου είναι η συστημική προσέγγιση και πρακτική διαχείρισης της αβεβαιότητας προκειμένου να μειωθεί το ενδεχόμενο βλάβης και απωλειών (UNISDR, 2009). Σύμφωνα με τις Σαπουντζάκη & Δανδουλάκη (2015) η διαχείριση κινδύνου καταστροφής έχει ως στόχο με την ανάληψη δράσεων και ενδεδειγμένων στάσεων ετοιμότητας να αποφεύγονται ή τουλάχιστον να μειώνονται οι αρνητικές επιπτώσεις. Πρόκειται ουσιαστικά για την προσπάθεια να προσδιοριστεί ο κίνδυνος και παράλληλα να σχεδιαστούν τα κατάλληλα σχέδια δράσης.

Ο Σχολικός Σχεδιασμός Εκτάκτων Αναγκών, βέβαια, όπως και κάθε σχεδιασμός έκτακτης ανάγκης, απαιτεί τη συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων αλλά και μια προσπάθεια αξιολόγησής του και συνεχούς βελτίωσής του. Συγκεκριμένα, ο Σχολικός Σχεδιασμός Εκτάκτων Αναγκών αφορά σε μία συνεχή διαδικασία που περιλαμβάνει μια σειρά από συγκεκριμένες ενέργειες όπως τη σύνταξή του, την εκπαίδευση όλων, την υλοποίηση ασκήσεων ετοιμότητας αλλά και την αξιολόγηση και επικαιροποίηση του (Γουρνέλος, 2019).

Είναι αλήθεια πως η σύνταξη του σχεδιασμού δίνει τη δυνατότητα να εντοπιστούν τα αδύναμα σημεία για την ανάληψη πρωτοβουλιών που θα συμβάλλουν στην επίλυση των προβλημάτων. Σύμφωνα με τις οδηγίες για την ετοιμότητα των σχολικών μονάδων που δίνονται από την UNISDR (2010) προτείνεται η δημιουργία Σχολικής Επιτροπής Έκτακτης Ανάγκης με βάση της ακόλουθες αρχές: Ο Διευθυντής του σχολείου είναι ο υπεύθυνος για τη σύγκλησή της. Η Επιτροπή αποτελείται, κατά προτίμηση, από εκπαιδευτικούς, διοικητικό προσωπικό, γονείς και μαθητές. Το πλήθος των ατόμων που αποτελείται η Επιτροπή εξαρτάται από το μέγεθος της σχολικής μονάδας και τη βαθμίδα εκπαίδευσης. Σύμφωνα με την UNISDR οι αρμοδιότητες της Επιτροπής αυτής θα πρέπει να είναι:

- η Σύνταξη του Σχολικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης,

- ο Καθορισμός ρόλων και αρμοδιοτήτων στους εκπαιδευτικούς και στο διοικητικό προσωπικό,
- ο καθορισμός πρωτοκόλλου ενεργειών σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης,
- η προμήθεια ειδών έκτακτης ανάγκης,
- η διοργάνωση ασκήσεων ετοιμότητας,
- η ενσωμάτωση των ενεργειών ετοιμότητας στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα,
- η επικοινωνία με τις τοπικές αρχές και
- ο συντονισμός των απαιτούμενων ενεργειών.

### **3.4 Στατική επάρκεια του σχολικού κτιρίου**

Τα σχολικά κτίρια πρέπει να ανεγείρονται σύμφωνα με τις διατάξεις των εφαρμοστέων κανονισμών για τους σεισμούς. Ωστόσο, συνιστάται η διενέργεια περιοδικών ελέγχων για την εμφάνιση ρωγμών, ώστε να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα. Βεβαίως, πρέπει να σημειωθεί ότι τα σχολικά κτίρια προσαρμόζονται όσο το δυνατόν περισσότερο στις ανάγκες των εκπαιδευτικών και των μαθητών (μεγάλη εσωτερική αυλή, επαρκείς σκάλες, έξοδοι κ.λπ. για ασφαλή ζωή και, αν χρειαστεί, ασφαλή εκκένωση). Τι γίνεται όμως με τα παλαιότερα κτίρια; Κάποια από αυτά έχουν πολλές ιδιαιτερότητες όπως: Δεν έχουν εσωτερική αυλή, βρίσκονται κοντά σε δρόμους με μεγάλη κυκλοφορία ή περιβάλλονται από ψηλά κτίρια.

### **3.5 Άρση δυνητικά επικίνδυνων στοιχείων**

Σε περίπτωση σεισμού, υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού ή θανάτου όχι μόνο λόγω της μερικής ή ολικής κατάρρευσης των κτιρίων, στην προκειμένη περίπτωση των σχολείων, αλλά και λόγω ζημιών στον εξοπλισμό τους. Χρησιμοποιώντας την κοινή λογική σε οποιονδήποτε χώρο ενός σχολείου, είναι εύκολο να εντοπιστούν έπιπλα, αντικείμενα και άλλες συσκευές που θα μπορούσαν να πέσουν σε έναν σεισμό και να τραυματίσουν ένα κοντινό άτομο ή να προκαλέσουν πανικό, που είναι το χειρότερο πράγμα που μπορεί να γίνει αυτή τη στιγμή, και ακόμη και τη φυγή των μαθητών και των καθηγητών για πρόληψη. Για παράδειγμα, δεν είναι απαραίτητο να καταρρεύσει ένας ολόκληρος όροφος για να προκληθεί σοβαρός τραυματισμός- αρκεί να πέσει ένα ράφι ή ένα ντουλάπι πίσω από ένα γραφείο, να σπάσει ένα παράθυρο, να πέσει μια λάμπα ή να



σπάσουν μπουκάλια με χημικά αντιδραστήρια. Επομένως, ο στόχος στα σχολεία θα πρέπει να είναι η παρέμβαση σε περίπτωση σεισμού, ιδίως με τη φροντίδα των εκπαιδευτικών που εργάζονται στο σχολείο, ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος τραυματισμού των ίδιων και των μαθητών τους.

Τα παιδιά μπορούν επίσης να συμμετέχουν στον εντοπισμό δυνητικά επικίνδυνων αντικειμένων. Συχνά εντοπίζουν επικίνδυνα αντικείμενα στα οποία οι ενήλικες δεν δίνουν ιδιαίτερη προσοχή. Αφού συμμετάσχουν σε μια τέτοια διαδικασία, προετοιμάζονται και ψυχολογικά, ώστε ο επόμενος σεισμός να μην τους προκαλεί τόσο μεγάλο πανικό και φόβο. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή ως απομάκρυνση δυνητικά επικίνδυνων αντικειμένων (Hazardous Removal). Παρακάτω παρατίθενται συνοπτικά ορισμένα μέτρα για την εξάλειψη των δυνητικά επικίνδυνων στοιχείων στα σχολεία, πιο συγκεκριμένα: στις αίθουσες διδασκαλίας, στο γραφείο των καθηγητών, στους διαδρόμους και στον αύλειο χώρο.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ**

### **4.1 Φορείς που σχεδιάζουν και εφαρμόζουν την αντισεισμική πολιτική.**

#### **4.1.1 Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων**

Το Υπουργείο Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων (ΥΠ.ΠΑΙ.Θ.) στην αρχή κάθε 12μήνου στέλνει υποδείξεις σε όλες τις Περιφερειακές Διευθύνσεις Εκπαίδευσης, τις Διευθύνσεις Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης και τις σχολικές μονάδες στο εσωτερικό της χώρας, για να προβούν στις σημαντικές κινήσεις σχετικά με την εφαρμογή των αντισεισμικών μέτρων στο πλαίσιο της εφαρμογής των εντολών των Διοικήσεων Πολιτικής Προστασίας και Πολιτικής Άμυνας. Συνεργάζεται με τον ΟΑΣΠ και σε αυτό το πλαίσιο έχει ακολουθήσει την ιδέα του ότι οι σχολές οφείλουν να πραγματοποιούν τουλάχιστον δύο (2) αθλήματα ετοιμότητας κατά τη διάρκεια της θητείας της σχολής, ώστε όλες οι σχολές να ελέγξουν τα Σχέδια Έκτακτης Ανάγκης για σεισμούς και να αντιληφθούν τυχόν αδυναμίες. Το πρώτο από αυτά τα αθλήματα θα λάβει χώρα στις δεκατρείς Οκτωβρίου, τη Διεθνή Ημέρα για την Πρόληψη των Καταστροφών (IAIS, 2015).

#### **4.1.2 Πολιτική Προστασία (Γενική Γραμματεία) - Γ.Γ.Π.Π.**

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ) είναι ο αρμόδιος φορέας του Ελληνικού κράτους, που αποσκοπεί στην προετοιμασία, τον προγραμματισμό και την παρακολούθηση της πολιτικής του Ελληνικό Δημοσίου εντός του χώρου της Πολιτικής Προστασίας. Πρόκειται για τις πολιτικές που αφορούν στην αντιμετώπιση κινδύνων και τον συντονισμό όλων των εμπλεκόμενων φορέων της χώρας, ως προς την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών και τον άμεσο έλεγχο των συνεπειών των σεισμών (Ν. 3013/2002). Σε αυτό το πλαίσιο, η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας συνεργάζεται με διάφορους φορείς, αποτελούμενη από τον ΟΑΣΠ ως το πλαίσιο που είναι υπεύθυνο για τη σεισμική θωράκιση της χώρας, αξιοποιεί τα πορίσματα και τις

προτάσεις αυτών των φορέων, τα εντάσσει στην ευρύτερη γνωστή προσέγγιση της πολιτικής ασφάλειας και συντονίζει τον έλεγχο των εκτάκτων αναγκών που θα μπορούσαν να προκύψουν, με την καθοδήγησή της.

Μετά τις αλλαγές που έγιναν στο διοικητικό γίνεσθαι της χώρας με πιο σημαντική την ψήφιση του νόμου 3852/2010 (ΦΕΚ 87/Α/2010) "Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης - Πρόγραμμα Καλλικράτης", ο οποίος παρείχε τις αλλαγές του τρόπου διοίκησης των συστημάτων της Τοπικής Αυτοδιοίκησης (Δήμοι, Περιφέρειες και Αποκεντρωμένες Διοικήσεις), κρίθηκε ζωτικής σημασίας να αναθεωρηθούν οι προτάσεις της Πολιτικής Προστασίας για τη διαχείριση της σεισμικής απειλής κυρίως με βάση ένα απολύτως νέο θεσμικό πλαίσιο. Έτσι, εκδόθηκε το ΦΕΚ 2450/9-4-2012 "Σχεδιασμός και κινήσεις Πολιτικής Προστασίας για την αντιμετώπιση κινδύνων από σεισμικά γεγονότα", το οποίο αναθεωρήθηκε στις 9-3-2018 (Αρ. Πρωτοκόλλου 2018) (Γουρνέλος, 2019).

#### **4.1.3 Ο.Τ.Α και αποκεντρωμένες υπηρεσίες.**

Ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης, έγκειται πέρα των άλλων, στην εξασφάλιση της ετοιμότητας του προσωπικού και των διαθέσιμων πόρων για την υποστήριξη του έργου των δήμων και των περιφερειών κατά την αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών και, αν χρειαστεί, για την αντιμετώπιση των συνεπειών των σεισμών. Μέσω των αρμόδιων υπηρεσιών πολιτικής προστασίας για θέματα που αφορούν τον σχεδιασμό πολιτικής προστασίας και τις διαδικασίες διαχείρισης σεισμικού κινδύνου συμβάλει στην ενημέρωση των δημοτών βάσει οδηγιών, εντύπων και ηλεκτρονικού υλικού της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, 2018).

Οι Αποκεντρωμένες Διοικήσεις στο πλαίσιο της προετοιμασίας - ετοιμότητας για τον σεισμικό κίνδυνο, διασφαλίζουν την ετοιμότητα των υπαλλήλων και της προσέγγισης που πρέπει να έχουν για να βοηθήσουν τους Δήμους και τις Περιφέρειες στην αντιμετώπιση εκτάκτων αναγκών και στην αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων των σεισμών, εάν χρειαστεί. Συμβάλλουν, μέσω των αρμόδιων Διευθύνσεων Πολιτικής Προστασίας, στην ενημέρωση των Δήμων σχετικά με προβλήματα που σχετίζονται με την Πολιτική Προστασία που κάνει σχέδια και κινήσεις για την αντιμετώπιση του σεισμικού κινδύνου. Συμβάλλουν στην ενημέρωση του κοινού, σχετικά με την ιδέα των

εντολών και τη μορφή και το ψηφιακό υλικό της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, 2018).

#### **4.1.4 Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας**

Η Ελλάδα είναι η πιο σεισμογενής χώρα στην Ευρώπη και η έκτη χώρα στον κόσμο. Η χώρα μας πλήττεται τακτικά από σεισμούς, ορισμένοι από τους οποίους είναι πολύ ισχυροί με συνέπειες για τους ανθρώπους και το περιβάλλον. Ο οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (ΟΑΣΠ) δημιουργήθηκε, το 1983 (ΦΕΚ 52/25-4-1983), μετά από τρεις μεγάλους σεισμούς σε μεγάλα αστικά κέντρα (Θεσσαλονίκη 1978, Βόλος 1980, Αθήνα 1981), με σκοπό να σχεδιάσει και να εκτελέσει την πολιτική αντισεισμικών συστημάτων της χώρας. Πρόκειται για νομικό πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου που ελέγχεται από το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών. Στα 32 χρόνια που ο Ο.Α.Σ.Π. έχει συμβάλει σημαντικά στην αντιμετώπιση του σεισμικού κινδύνου. Σύμφωνα με το άρθρο 57 του νόμου 4002/11 (ΦΕΚ 180), η ελληνική κυβέρνηση έχει δεσμευτεί για την πρόληψη και την ετοιμότητα για τους σεισμούς. / 22-8-2011) Ο Ο.Α.Σ.Π. ενώθηκε με το Τεχνικό Ινστιτούτο Σεισμολογίας και Αντισεισμικής Μηχανικής (Ι.Τ.Σ.Α.Κ.), το οποίο καταργήθηκε ως ξεχωριστό νομικό πρόσωπο. Όλο το Ι.Τ.Σ.Α.Κ. μεταφέρθηκε στον Ο.Α.Σ.Π. Η αρμοδιότητά του ασκείται πλέον από τον Ο.Α.Σ.Π.

Ο προορισμός του Ο.Α.Σ.Π. είναι η εκπόνηση και ο προγραμματισμός της αντισεισμικής κάλυψης της Ελλάδας, εντός των κυβερνητικών κατευθυντήριων γραμμών, καθώς και ο έλεγχος των ενεργειών των δημόσιων και ιδιωτικών φορέων για την επίτευξη αυτού. Αναλυτικότερα, το έργο του, περιλαμβάνει:

Τη δημιουργία των σεισμικών απαιτήσεων των εγκαταστάσεων και την παροχή των απαραίτητων δεδομένων για τη στέγαση, τον πολεοδομικό σχεδιασμό, τη διαχείριση γης, τον αντισεισμικό σχεδιασμό της χώρας. Είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό, συντονισμό και συνδρομή στην εγκατάσταση σεισμικών δικτύων, επιταχυνσιομέτρων ή άλλων επιστημονικών οργάνων στη χώρα και τη δημιουργία γεωλογικών χαρτών και άλλων χαρτών ή λεπτομερών μελετών της σεισμικής περιοχής. Προσδιορίζει, συντονίζει και εποπτεύει το έργο της ενημέρωσης και εκπαίδευσης για τους σεισμούς, προτείνει κατάλληλα προγράμματα για την πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση και

υποστηρίζει προπτυχιακά και μεταπτυχιακά προγράμματα των Ελληνικών Πανεπιστημίων, πάνω στο θέμα των σεισμών.

Προετοιμάζει σχέδια έκτακτης ανάγκης και συντονίζει και κατευθύνει όλες τις προσπάθειες για την ανοικοδόμηση δομικών στοιχείων μετά το σεισμό. Έχει την ευθύνη για την συγκέντρωση επιστημονικών και άλλων πληροφοριών για θέματα που αφορούν τη σεισμική πολιτική της χώρας και τη δημιουργία κέντρου τεκμηρίωσης πληροφοριών από όλους τους φορείς. Στα πλαίσια ενημέρωσης της κοινής γνώμης, μέσω ηλεκτρονικών μηνυμάτων ή κατάλληλων εντύπων, ενημερώνει την σχολική κοινότητα, για τις όποιες εξελίξεις υπάρχουν στην Ελλαδικό και όχι μόνο χώρο, για την κάθε σεισμική δραστηριότητα (Γουρνέλος, 2019).

Το 2012, ο Ο.Α.Σ.Π, συνέταξε για πρώτη φορά μνημόνιο για τις ενέργειες και τους κινδύνους από ενδεχόμενο σεισμό, στις σχολικές μονάδες, Είναι η βάση, πάνω στην οποία καλούνται όλα τα σχολεία να εκπονήσουν το δικό τους αντισεισμικό σχέδιο.

Διοργανώνει συνεχή σεμινάρια για κάθε περιφερειακή μονάδα με θέμα: "Προστασία των σχολικών μονάδων από τους σεισμούς" σε συνεργασία με τους υπεύθυνους για την υγειονομική εκπαίδευση και τους υπεύθυνους για τις σχολικές δραστηριότητες στα σχολεία πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης. Τα σεμινάρια αυτά διεξάγονται με στόχο την ευαισθητοποίηση, ενημέρωση και εκπαίδευση των διευθυντών των σχολείων και των εκπαιδευτικών που είναι επιφορτισμένοι με την ανάπτυξη σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τα σχολεία σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου στα σχολεία.

## **4.2Κανονισμός αντισεισμικής θωράκισης**

Η προστασία των κατοικιών και των κατασκευών γενικότερα, είναι σίγουρα το πιο ουσιαστικό και καθοριστικό στοιχείο για την προστασία της ανθρώπινης ζωής και των περιουσιών των κατοίκων σε περίπτωση σεισμικής δόνησης. Αναγκαία προϋπόθεση για τη σωστή σεισμική θωράκιση ενός τεχνικού έργου είναι η μη λανθασμένη εκτίμηση των ροπών και των δυνάμεων που πρόκειται να εφαρμοστούν σε ένα κτήριο, σε όλη την διάρκεια της ζωής του, αλλά και στον σωστό υπολογισμό αυτών των δυνάμεων, που θα εφαρμοστούν στα κτίρια, σε περίπτωση σεισμικής δόνησης(Ο.Α.Σ.Π, 2012; ΟΑΣΠ, 2021).

Ο Ελληνικός Αντισεισμικός κανονισμός, που εφαρμόστηκε, με το ΦΕΚ 2184 στις 20 Δεκεμβρίου του 1999 (Τεύχος Β'), έχει τα εξής βασικά σημεία:

- 1) Καθορίζει τους απαραίτητους συνδυασμούς δράσεων που είναι απαραίτητοι στις όποιες δράσεις σχεδιασμού κατά των σεισμών, λάβουν χώρα
- 2) Θέτει τους τρόπους και τους κανόνες υπολογισμού της έντασης και της παραμόρφωσης που επέλθει σε ένα κτήριο, μετά από μία σεισμική δόνηση.
- 3) Θέτει τις ειδικές διατάξεις θωράκισης των κατασκευών.
- 4) Θέτει της απαιτήσεις για την συμπεριφορά της δραστηριότητας των κτιρίων, έναντι της σεισμικής δραστηριότητας.

Ο αντισεισμικός κανονισμός, επομένως, είναι ένας βαθμός σεισμικής προστασίας για μεγάλο χρονικό διάστημα, καθώς αφορά την κατασκευή μελλοντικών κτηρίων. Ωστόσο, είναι επικαιροποιημένος ώστε να περιλαμβάνει την τελευταία λέξη της τεχνογνωσίας και να περιλαμβάνει την εμπειρία που κερδίζεται μετά τα σεισμικά γεγονότα, σε ό,τι αφορά την αντίδραση των κατοικιών στους σεισμούς.

Σημείο καμπής για τη σεισμική θωράκιση της χώρας αποτέλεσαν οι ζημιογόνοι σεισμοί του Αυγούστου 1953 στα νησιά του Ιονίου. Εξαιτίας των μεγάλων πληγμάτων, εκδόθηκε ο Σεισμικός Κανονισμός για όλη την Επικράτεια (Βασιλικό Διάταγμα 2/19/1959, ΦΕΚ 36Α / 26/2/1959), με τον οποίο, η χώρα χωρίστηκε σε τρεις κατηγορίες, με βάση την σεισμική δραστηριότητα της περιοχής, και οι οποίες είναι, οι: ασθενής (I), μέτρια (II) και έντονα (III) σεισμογενής. Λίγο καιρό αργότερα το ανωτέρω διάταγμα συμπληρώθηκε με το ΦΕΚ 190Α της 14/9/1959, με πιο αυστηρούς κανονισμούς και διατάξεις.

Οι καταστροφικοί σεισμοί του 1978 (Θεσσαλονίκη) και 1981 (Αλκυονίδες), έδωσαν το έναυσμα, για την έκδοση της Υπουργικής Απόφασης του 1984 (Απρίλιος,4), με βάση την οποία αναθεωρείται το ΒΔ (ΦΕΚ 239Β), με πιο αυστηρές διατάξεις, σχετικά με τον κατασκευαστικό κλάδο και τις ανάλογες υπολογιστικές διατάξεις. Επίσης με τον νόμο 1349 και το ανάλογο ΦΕΚ (52Α), ιδρύθηκε ο Ο.Α.Σ.Π, με πρωταρχικό του έργο την έκδοση ενός νέου και σύγχρονου Αντισεισμικού Κανονισμού.

Έτσι μετά τον σεισμό του 1986, στην Καλαμάτα, με την ανάλογη υπουργική απόφαση, συντάσσεται ο νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός, που τροποποιείται το 1994 και τίθεται σε εφαρμογή το επόμενο έτος (1995). Η βοήθεια της τεχνολογίας και των ηλεκτρονικών υπολογιστών, δίνει άλλωστε την δυνατότητα για πιο πολύπλοκους και πιο ακριβείς (και σωστούς υπολογισμούς), εξασφαλίζοντας καλύτερα και πιο ακριβή μαθηματικά μοντέλα.

Με τις αναθεωρήσεις του 2003, η Ελλάδα χωρίζεται πλέον σε 3 ζώνες επικινδυνότητας με τις ανάλογες επιταχύνσεις του εδάφους ( $A=0,16, 0,24$  και  $0,36$ ). Το 2010, με την ανάλογη τροποποίηση ο Αντισεισμικός κανονισμός, εμπλουτίζεται με τους 9 Ευρωκώδικες (ανεπτυγμένους από την ΕΕ και την αντίστοιχη σειρά προτύπων), εξασφαλίζοντας την καλύτερη δυνατή θωράκιση των κατασκευών, έναντι των σεισμών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΕΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΣΧΟΛΕΙΑ

Αξίζει πραγματικά να σημειωθεί ότι οι εκπαιδευτικοί μπορούν να διαδραματίσουν έναν πρώτο και κρίσιμο ρόλο σε περίπτωση σεισμού. Πρέπει να οργανωθούν ώστε να συμπεριφέρονται με ψυχραιμία, ταχύτητα και αποφασιστικότητα, δίνοντας το παράδειγμα στους μαθητές τους. Είναι αυτοί που πρέπει να καθησυχάσουν τους φόβους των μαθητών, να τους σώσουν από τον πανικό και συνήθως να ενεργήσουν γρήγορα, προσεκτικά και αποτελεσματικά. Η κατανόηση των διατάξεων της αντισεισμικής διαγωγής και η θέση του καθενός, σύμφωνα με τον ρόλο του κατά τη στιγμή του σεισμού, είναι δεδομένη και αυτονόητη, λόγω του ότι η οργανωμένη απομάκρυνση του σχολείου, άρα και η ασφάλεια των μαθητών, θα στηριχθεί στις έγκαιρες ενέργειες του κάθε εκπαιδευτικού..

### 5.1 Σχολική ασφάλεια κατά της σεισμικής δραστηριότητας.

Ο Rodgers Jaiseto 2012 (Petal et al., 2015), εξέτασε τις εκθέσεις εκτίμησης ζημιών από σεισμούς μέχρι το 2009, για 32 σεισμούς παγκοσμίως και συγκέντρωσε τα συμπεράσματα από 31 εκτιμήσεις τρωτότητας σχολικών κτιρίων.

Η γενική έλλειψη συμφωνίας μεταξύ της εκτίμησης τρωτότητας και των δεδομένων ζημιών, πιθανότατα οφείλεται σε αποσπασματικές και συνήθως ανεπαρκείς προσπάθειες συλλογής δεδομένων για ζημιές σε σχολεία μετά από προηγούμενους σεισμούς, καθώς και στην τάση των εκτιμήσεων τρωτότητας να εντοπίζουν κοινά χαρακτηριστικά (όπως παρατυπίες στο σχέδιο) που σπάνια οδηγούν σε σοβαρές ζημιές που σημειώνονται στις έρευνες ζημιών και στις εκθέσεις αναγνώρισης μετά το σεισμό. Πιο πλήρη στοιχεία για τις ζημιές από σεισμούς θα παρείχαν τον καλύτερο δείκτη των χαρακτηριστικών που δημιουργούν τρωτότητα και είναι πιθανότερο να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές, διότι πολλές εκτιμήσεις τρωτότητας δεν διαφοροποιούν τη σοβαρότητα των ζημιών που αναμένονται από τις παρατηρούμενες καταστροφές.

Οι πηγές και τα χαρακτηριστικά της δομικής τρωτότητας μπορούν να συνοψιστούν ως προς:

- 1) τη διαμόρφωση (μεγάλα παράθυρα με τοίχους μερικού ύψους από κάτω δημιουργούν αιχμάλωτους κίονες ή στενούς πυλώνες, μεγάλα παράθυρα



στη μία πλευρά, αδύναμοι ή μαλακοί όροφοι, μεγάλα δωμάτια, κτίρια πλάτους ενός κόλπου συχνά με ακανόνιστες κατόψεις),

- 2) τύπος κτιρίου (εύθραυστες μορφές δημοφιλούς και μηχανικής δόμησης, εγκατάλειψη ασφαλέστερων παραδοσιακών μορφών και πρακτικών δόμησης, τυποποιημένα σχέδια κτιρίων με σεισμικές ελλείψεις, βαριές στέγες),
- 3) τοποθεσία (τοποθεσίες ευαίσθητες σε αστοχία του εδάφους, τοποθεσίες που ενισχύουν τις εδαφικές κινήσεις),
- 4) κατασκευαστικές πρακτικές (κακή ποιότητα, ανειδίκευτο ή χαμηλής ειδίκευσης τοπικό εργατικό δυναμικό, μείωση της ποιότητας για εξοικονόμηση χρημάτων ή χρόνου),
- 5) υλικά (κακής ποιότητας μηχανικά υλικά, αδύναμα τοπικά υλικά),
- 6) έλλειψη επιθεώρησης της κατασκευής, έλλειψη συντήρησης, μεταγενέστερες τροποποιήσεις, κίνδυνοι πτώσης και ανεπαρκείς οδοί εξόδου (Petal et al., 2015).

Characteristics	Cited in 25% or more		Cited in 15-24 %	
	Damage assessments	Vulnerability assessments	Damage assessments	Vulnerability assessments
Captive columns due to partial height masonry infill	✓	✓		
Walls under windows	✓	✓		
Μη εφελκόμενη κατασκευή πλαισίου από οπλισμένο σκυρόδεμα	✓	✓		
Γενικά κακή ποιότητα κατασκευής	✓			✓
Κακής ποιότητας τεχνικά υλικά	✓			
Soft or weak story		✓		
Γενική παρατυπία του σχεδίου		✓		
Εξωτερικοί κίνδυνοι από πτώση		✓		
Αναβολή ή έλλειψη συντήρησης		✓		
Ανεπαρκείς πόρτες, παράθυρα, διάδρομοι ή σκάλες		✓		
Ευάλωτη κατασκευή τοιχοποιίας		✓	✓	
Έλλειψη κατανόησης του σεισμικού σχεδιασμού			✓	
Εσωτερικοί αρχιτεκτονικοί κίνδυνοι			✓	✓
Παράθυρα που μειώνουν την επιφάνεια της τοιχοποιίας				✓
Στρέψη				✓
Γενικές κατακόρυφες παρατυπίες				✓
Rodgers (2012), pp.4-5				

Οι υποκείμενες κινητήριες δυνάμεις δημιουργούν ένα περιβάλλον που ευνοεί τα χαρακτηριστικά που δημιουργούν τρωτότητα και αναφέρονται παραπάνω. Η δημοσιευμένη βιβλιογραφία εντοπίζει τα εξής: μη ρυθμιζόμενη κατασκευή με βάση την κοινότητα, έλλειψη πόρων, ανεπαρκείς κώδικες δόμησης ή χωροθέτηση, έλλειψη επιβολής του κώδικα, διαφθορά των μηχανισμών επιβολής, ανειδίκευτοι ή ανυποψίαστοι επαγγελματίες οικοδόμοι, έλλειψη λογοδοσίας, έλλειψη ευαισθητοποίησης, αποτυχία να δοθεί προτεραιότητα στην ασφάλεια των σχολείων και επείγουσα ανάγκη για μεγάλο αριθμό νέων σχολείων (Petal et al., 2015).

## **5.2 Επιπτώσεις των σεισμών στο σχολικό περιβάλλον**

Η σχολική ασφάλεια μπορεί να σημαίνει διαφορετικά πράγματα για διαφορετικούς ανθρώπους, ανάλογα με την αντίληψή τους για τον κίνδυνο. Τυπικά, θεωρείται ότι ένα ασφαλέστερο σχολείο είναι σε θέση να αντέξει ακραία γεγονότα χωρίς να καταρρεύσει και ότι, ενώ μπορεί να υπάρξουν εκτεταμένες ζημιές, ο κίνδυνος απώλειας ζωής είναι χαμηλός, καθώς όσοι στεγάζονται σε αυτό, μπορούν να βγουν με ασφάλεια και η βλάβη του κτιρίου είναι τοπική. Ωστόσο, σε πολλές περιπτώσεις είναι επιθυμητή η ελαχιστοποίηση των ζημιών, δεδομένου ότι τα σχολικά κτίρια διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη δημιουργία ανθεκτικών κοινοτήτων. Η συνέχιση της σχολικής φοίτησης είναι ζωτικής σημασίας για την ταχεία αποκατάσταση και τα σχολεία έχουν τη δυνατότητα να λειτουργήσουν ως καταφύγιο, κέντρο διανομής ή πόρων της κοινότητας αμέσως μετά την καταστροφή. Κατά συνέπεια, ένα ασφαλές και ανθεκτικό σχολείο είναι μια πιο χρήσιμη κατασκευή που αντανακλά την επιθυμία ελαχιστοποίησης των διαταραχών καθώς και την πρόληψη της απώλειας ζωής ή περιουσιακών στοιχείων (Group, 2013).

### 5.3 Αντιδράσεις των παιδιών μετά το σεισμό

Οι ερευνητές έχουν μελετήσει τις στάσεις και τις αντιλήψεις των ανθρώπων που είναι παιδιά ή έφηβοι, ή των παιδιών και των εφήβων, σε περίπτωση φυσικής καταστροφής. Για έναν ενήλικα, οι επιπτώσεις μιας σεισμικής καταστροφής μπορεί να είναι βαθιές και μόνιμες, για τα παιδιά όμως, οι αρνητικές επιπτώσεις ενισχύονται από το γεγονός ότι η προσωπικότητά τους είναι ακόμη υπό ανάπτυξη. Ωστόσο, σύμφωνα με τον ερευνητή Ehrenreich (2001), υπάρχουν δύο κοινοί μύθοι σχετικά με τις επιπτώσεις των σεισμικών καταστροφών στα παιδιά : α) Το παιδί είναι από τη φύση του ανθεκτικό και ανακάμπτει γρήγορα από σοβαρά τραύματα β) Τα παιδιά, ιδίως τα νήπια, δεν επηρεάζονται από την ίδια την καταστροφή, αλλά από τις αντιδράσεις των γονέων τους. Και οι δύο πεποιθήσεις είναι λανθασμένες. Πληθώρα στοιχείων δείχνει ότι τα παιδιά βιώνουν τις επιπτώσεις των καταστροφών διπλάσια έντονα από τους ενήλικες. Ακόμη και τα πολύ μικρά παιδιά επηρεάζονται άμεσα από τις εμπειρίες των καταστροφών, των θανάτων και της τρομοκρατίας, καθώς και από την απώλεια και την αδυναμία των γονέων τους. Επηρεάζονται επίσης έμμεσα από τις επιπτώσεις των καταστροφών στους γονείς τους και σε άλλα αγαπημένα τους πρόσωπα.

Οι μαθητές μπορεί να εκδηλώσουν ένα ή περισσότερα από τα συμπτώματα, σε συνάρτηση με την κατάστασή τους στην οικογένεια, το επίπεδο των γνωστικών τους ικανοτήτων και την υποστηρικτική αρωγή που λαμβάνουν από το οικείο περιβάλλον τους. Οι κύριες προβλεπόμενες αντιδράσεις των παιδιών μετά τη σεισμική καταστροφή είναι: α) παλινδρόμηση: το παιδί επιδεικνύει συμπεριφορές που δεν ταιριάζουν στην ηλικία του, αλλά σε νεότερα παιδιά β) σωματικές εκδηλώσεις: το παιδί εκδηλώνει συμπτώματα αρρώστιας ή ασθένειας. (γ) ψυχικές δυσλειτουργίες: το παιδί παρουσιάζει μορφές συμπεριφοράς που κατά κανόνα κρίνονται από το περιβάλλον ως "ανεπιθύμητες" ή "αδικαιολόγητες", καθώς συνήθως πιστεύεται ότι δεν υπάρχει πραγματικός ή τουλάχιστον προφανής λόγος γι' αυτές.

## 5.4 Μέτρα Πρόληψης

### 5.4.1 Προσεισμικός Έλεγχος Σχολικών Κτιρίων

Η ελάττωση του σεισμικού κινδύνου είναι πρωτίστως υπόθεση ελάττωσης της τρωτότητας ή της ευπάθειας, τόσο της τεχνικής υποδομής όσο και του ευρύτερου κοινωνικού ιστού. Ταυτόχρονα είναι απαραίτητη η ενίσχυση της ικανότητάς τους να αντιμετωπίσουν τις μικρότερες δυνατές απώλειες σε περίπτωση μεγάλου σεισμού (Μακρόπουλος, 2006). Ωστόσο, καθώς ο πρώτος αντισεισμικός κανονισμός εφαρμόστηκε στην Ελλάδα το 1959 και βελτιώθηκε σημαντικά το 1985, υπάρχουν εύλογα ερωτήματα σχετικά με την ασφάλεια των κτιρίων που κατασκευάστηκαν πριν από το 1959 ή το 1985, και ειδικότερα των κτιρίων συνάθροισης κοινού ή κρίσιμων λειτουργιών, όπως τα σχολικά κτίρια (Ο.Α.Σ.Π, 2012).

Εντούτοις, η αποτίμηση της ασφάλειας ενός κτιρίου από σεισμικές δονήσεις είναι ένα ιδιαίτερα δυσχερές έργο, διότι υφίστανται πολυάριθμοι παράμετροι που επηρεάζουν τη σεισμική συμπεριφορά των κατασκευών και ο προσδιορισμός τους είναι πολύ δύσκολος και δαπανηρός. Εκτός από την περίοδο ανέγερσης, κρίσιμοι παράγοντες είναι: ο σχεδιασμός του κτιρίου, η υλοποίηση του σχεδιασμού στην κατασκευή, τα δομικά υλικά, το εκτιμώμενο μέγεθος του σεισμικού ρίσκου.

Για τους παραπάνω παράγοντες δεν υφίσταται σε καμία χώρα του κόσμου ρυθμιστικό πλαίσιο υποχρεωτικής εφαρμογής προσεισμικού ελέγχου όλων των κτιρίων. Μόνο στις Ηνωμένες Πολιτείες, το 1994, θεσπίστηκε μια μεγάλης κλίμακας λειτουργία προσεισμικού ελέγχου των κτιρίων των δημόσιων κτιρίων. Ο συγκεκριμένος έλεγχος πραγματοποιείται σε επίπεδο περιφερειακών ενοτήτων (βάσει του προγράμματος Καλλικράτης) από τους υπεύθυνους φορείς για τη λειτουργικότητα και την προστασία των δημόσιων και κοινωφελών κτιρίων (νοσοκομεία, εκπαιδευτικά ιδρύματα, δημόσιες υπηρεσίες, υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, παραγωγικές μονάδες παραγωγής ενέργειας, δημόσιες υπηρεσίες κ.λπ.) (ΟΑΣΠ, 2012). Τα έντυπα αποστέλλονται στον ΟΑΣΠ, εισάγονται σε βάση δεδομένων και βαθμολογούνται. Έτσι, τα κτίρια αυτά κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες Α-Β-Γ, οι οποίες καθορίζουν την προτεραιότητα (Γουρνέλος, 2019).

Οι επιμέρους έλεγχοι του Οργανισμού Σχολικών Κτιρίων αποτελούνται από τρεις κύριες φάσεις: Η πρώτη φάση της αξιολόγησης της τρωτότητας είναι η βαθμονόμηση και η αξιολόγηση των δεδομένων και η επιλογή των μη ασφαλών σχολείων, κτιρίων για τα οποία χρειάζεται πρόσθετος έλεγχος. Το αρχικό στάδιο ελέγχου βασίζεται στο F.E.M.A. 154 (1988) και περιλαμβάνει την επί τόπου διεκπεραίωση του Προσεισμικού Καταλόγου Ελέγχου από διμελή επιτροπή μηχανικών (Karpetana, 2005). Η φάση αυτή ολοκληρώθηκε σε 5041 σχολεία, συμπεριλαμβανομένων 6424 κτιρίων ανεξάρτητων σχολείων. Παράλληλα, στις 5 Απριλίου 2011, ο Ο.Σ.Κ. γνωστοποίησε ότι ο προσυμβατικός έλεγχος θα συνεχιστεί σε 4200 σχολικά κτίρια (σε περίπου 9000 κτίρια), τα οποία κατασκευάστηκαν την περίοδο 1960-1986, με προτεραιότητα στους δήμους που ανήκουν στη ζώνη κινδύνου II. Παράλληλα, βάσει του σύμφωνα με τον προγραμματισμό του Ο.Σ.Κ., μέχρι το 2014 θα πραγματοποιηθούν οι πρωτοβάθμιοι σεισμικοί έλεγχοι στην Αττική και μέχρι το 2015 σε όλη την επικράτεια (Ο.Α.Σ.Π., 2012). Κατά τη δεύτερη φάση εφαρμογής, διενεργούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι στα σχολικά κτίρια, επαληθεύονται οι διατομές και οι οπλισμοί σε κρίσιμες διατομές, εκτελούνται προσεγγιστικοί υπολογισμοί αντοχής και καταγράφονται άλλα δομικά χαρακτηριστικά. Στη βάση των αποτελεσμάτων της δεύτερης φάσης αξιολογούνται και εντοπίζονται τα κτίρια που χρειάζονται άμεσα μελέτες σεισμικής ενίσχυσης σε επίπεδο σχεδιασμού εφαρμογής.

Τέλος, η τελευταία φάση περιλαμβάνει την εκπόνηση και υλοποίηση των μελετών ενίσχυσης.

#### **5.4.2 Σύνταξη Σχολικού Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης για Σεισμό**

Το σχέδιο έκτακτης ανάγκης του σχολείου αποτελεί ένα τυποποιημένο επίσημο έγγραφο με τους ρόλους, τις αρμοδιότητες, τις στρατηγικές και τις ρυθμίσεις που έχουν προ συμφωνηθεί από τα συμμετέχοντα μέρη για την αντιμετώπιση των συνεπειών ενός σεισμού, με σκοπό την εξασφάλιση της προστασίας της και της υγείας των μαθητών και των δασκάλων, αλλά και την προφύλαξη της υλικοτεχνικής εγκατάστασης του σχολείου. Περιγράφει την πραγματική κατάσταση των σχολικών εγκαταστάσεων, τόσο των εσωτερικών όσο και των εξωτερικών χώρων, και εντοπίζει τα δυνητικά επικίνδυνα στοιχεία που δεν έχουν απομακρυνθεί. Ως εκ τούτου, το πλάνο έκτακτης κατάστασης καταρτίζεται αφού λαμβάνονται υπόψη όλες οι ιδιομορφίες του σχολικού

οικοδομήματος, συμπεριλαμβανομένου του σχολείου (OASP, 2007). Για να διασφαλισθεί η ουσιαστική αντιμετώπιση του συμβάντος του σεισμού ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να προβλέπει σαφείς κατευθύνσεις για τη λήψη άμεσων μέτρων, ωστόσο θα πρέπει να παρέχει και τη δυναμική προοπτική τροποποίησης, όταν δημιουργούνται απρόβλεπτες και ακραίες συνθήκες. Παράλληλα, είναι απαραίτητο να περιγραφούν όλες οι προβλεπόμενες διαδικασίες, να καταρτιστούν πιθανά σενάρια και να καθοριστούν οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες όσων πρόκειται να λάβουν τις αποφάσεις. Επιπλέον, θα πρέπει να είναι δυνατή η επικαιροποίηση του σχεδίου όταν υπάρχουν αλλαγές στο εργατικό δυναμικό, στο κτίριο και στη νομοθεσία (Κούρου & Πανουτσοπούλου, 2017).

Ένα σχέδιο έκτακτης ανάγκης, πρέπει λαμβάνει υπόψη τις καθημερινές λειτουργίες του εκπαιδευτικού ιδρύματος, να τοποθετείται σε πολλαπλά, εμφανή σημεία εντός του κτηρίου και να εμφανίζει με ακρίβεια και ευκρίνεια, τους εξόδους (διαφυγής), την αλληλουχία με την οποία εκτελείται η εκκένωση του χώρου, αλλά και τους χώρους που είναι ορισμένοι, ως χώροι συγκέντρωσης. Στην σύνταξη του σχεδίου, για κάθε σχολείο, είναι βασικός οδηγός, το «Μνημόνιο Ενεργειών του Ο.Α.Σ.Π»

## **5.5 Μέτρα ετοιμότητας**

### **5.5.1 Διοργάνωση Ασκήσεων Ετοιμότητας**

Προκειμένου να αποδειχθεί ότι ο σχολικός σχεδιασμός είναι εφικτός και ουσιαστικός, πρέπει να επανεξετάζεται διεξοδικά και συστηματικά για τον εντοπισμό τυχόν κενών, αλληλοκαλύψεων ή άλλων δυσκολιών, και πρέπει να πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια της φάσης σχεδιασμού ή κατά την ολοκλήρωση του έργου ασκήσεις ετοιμότητας (GGPP, 2009). Οι σωστά σχεδιασμένες ασκήσεις ετοιμότητας είναι δυνατό να αναπτύξουν τις δέουσες σεισμικές στάσεις και μορφές συμπεριφοράς μεταξύ των μαθητών και των εκπαιδευτικών και να βελτιώσουν τις δεξιότητές τους, ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν και να διαχειριστούν αποτελεσματικά τις επικείμενες ή επικείμενες καταστροφές (ΟΑΣΠ, 2018).

Επομένως, με τη διενέργεια ασκήσεων επιτυγχάνονται κάποιοι πολύ σημαντικοί αντικειμενικοί στόχοι, όπως: η δοκιμασία και ο έλεγχος πληρότητας του Σχεδίου Έκτακτης Ανάγκης και της απαιτούμενης συνεργασίας μεταξύ των συμμετεχόντων και

των εμπλεκομένων. η αναγνώριση κενών ή επικαλύψεων στους ρόλους και τις αρμοδιότητες των συμμετεχόντων. η βελτίωση του συντονισμού, των επικοινωνιών και της διαχείρισης πληροφορίας μεταξύ των εμπλεκομένων. ο προσδιορισμός και η εκτίμηση των απαραίτητων ανθρωπίνων και υλικών πόρων. η βελτίωση απόδοσης του προσωπικού. η αύξηση της πιθανότητας ένα σχολείο να αντιμετωπίσει επιτυχώς μία κατάσταση έκτακτης ανάγκης. η δημιουργία των προϋποθέσεων προσομοίωσης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης. η δημιουργία των προϋποθέσεων για την ανάπτυξη συνεργασίας μεταξύ του προσωπικού και των λοιπών εμπλεκομένων υπό ελεγχόμενες συνθήκες (ασφαλές και άνετο περιβάλλον, χωρίς ιδιαίτερη πίεση χρόνου κλπ), με αποτέλεσμα να γνωριστούν, να δημιουργηθούν καλές εργασιακές σχέσεις και να αποσαφηνιστούν οι ρόλοι και οι αρμοδιότητες. η δυνατότητα να δοκιμαστούν νέες μεθοδολογίες και τεχνικές. η ενδυνάμωση της πεποίθησης του κοινού ότι όλες οι σχολικές μονάδες προετοιμάζονται για την περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι είναι απαραίτητο να διοργανώνονται κάθε χρόνο τουλάχιστον δύο ασκήσεις ετοιμότητας και τουλάχιστον δύο εκπαιδευτικά σεμινάρια κάθε έτος μία (1) φορά στο πρώτο τετράμηνο και μία (1) φορά στο δεύτερο τετράμηνο (Άρθρο 57, Κεφάλαιο ΣΤ', Νόμος 4559/2018, Παράρτημα Δ). Ωστόσο, είναι σημαντικό να μην αντιμετωπίζονται ως μία αποσπασματική δράση ή ως μία γραφειοκρατική υποχρέωση αλλά ως μέρος ενός ολοκληρωμένου προγράμματος επιμόρφωσης, ώστε να μπορεί με ασφάλεια να ελεγχθεί η ετοιμότητα της σχολικής μονάδας απέναντι στο σεισμικό κίνδυνο. Τότε θα είναι δυνατόν να γίνουν οι σχετικές διορθωτικές παρεμβάσεις στο Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης, ώστε να βελτιωθούν οι δεξιότητες και η συμπεριφορά της εκπαιδευτικής κοινότητας και να μην επικρατήσει πανικός σε περίπτωση πραγματικής σεισμικής δόνησης (Κούρου & Πανουτσοπούλου, 2017).

Κατά τη διάρκεια των ασκήσεων μπορεί να προβλέπονται πιθανά διάφορα σενάρια (σεισμός σε ώρα μαθήματος, σεισμός σε ώρα διαλείμματος, σεισμός όταν βρίσκονται όλοι οι μαθητές στην αίθουσα εκδηλώσεων, αδυναμία επικοινωνίας με την Προϊσταμένη Αρχή λόγω βλαβών στο δίκτυο τηλεφωνίας κλπ), αρκεί να χαρακτηρίζονται από ρεαλισμό. Η έλλειψη ρεαλισμού στο σενάριο θα επιφέρει τα αντίθετα από τα προσδοκώμενα αποτελέσματα, αφού οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί δε

θα αντιμετωπίσουν με τη δέουσα σοβαρότητα την άσκηση. Πριν τη διενέργεια της άσκησης ενημερώνονται όλοι οι συμμετέχοντες για τους αντικειμενικούς στόχους της άσκησης, τα καθήκοντα των εκπαιδευτικών, το σενάριο, το χαρακτηριστικό ήχο με τον οποίο θα ξεκινήσει η άσκηση, το χώρο καταφυγής κλπ. Η έναρξη και το τέλος της άσκησης γίνονται με προαποφασισμένο, συνθηματικό ηχητικό σήμα, το οποίο όλοι το γνωρίζουν. Είναι αυτονόητο ότι σε περίπτωση πραγματικού σεισμού, η ίδια η δόνηση αποτελεί το έναυσμα εκκίνησης των σχετικών ενεργειών αυτοπροστασίας και η λήξη της σηματοδοτεί την έναρξη της εκκένωσης του σχολικού κτηρίου, σύμφωνα με το Σχολικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης, οπότε δε θα ηχήσει κανένας προαποφασισμένος συνθηματικός ήχος (Κούρου & Πανουτσοπούλου, 2017)

### **5.5.2 Αποτίμηση Ασκήσεων Ετοιμότητας**

Κάθε άσκηση ακολουθείται από αξιολόγηση από τους συμμετέχοντες. Πρέπει να μελετάται και να διεξάγεται με μεγάλη ακρίβεια και προσεκτικότητα, δεδομένου ότι είναι το στάδιο στο οποίο λαμβάνονται όλες οι κρίσεις όσον αφορά το σχεδιασμό και την εκτέλεση της άσκησης. Η διαδικασία της αξιολόγησης αφορά κυρίως την ανεύρεση ελαττωμάτων και τον προσδιορισμό των θεμελιωδών αιτιών τους.

Ταυτόχρονα, όμως, είναι απαραίτητο να δίνεται ειδική βαρύτητα στην ανάδειξη και ενίσχυση των " ισχυρών πλεονεκτημάτων " που επέδειξαν οι διδάσκοντες και οι μαθητές κατά τη διενέργεια της άσκησης ετοιμότητας. Ολόκληρη η δυνατή προσπάθεια που καταβάλλεται για τον προγραμματισμό, την εκτέλεση και την αποτίμηση της άσκησης ίσως να μην έχει κάποιο ουσιαστικό αντίκτυπο, εάν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης αναφορικά με τις διαπιστωμένες αδυναμίες δεν τύχουν ανάλυσης και δεν μεταφραστούν σε ένα σαφές σχέδιο δράσης για τη διευθέτηση της ικανότητας της εκπαιδευτικής κοινότητας να διαχειριστεί ένα ενδεχόμενο σεισμικό συμβάν (Γ.Γ.Π.Π., 2009).

Για την καλύτερη αξιολόγηση της άσκησης, οι δάσκαλοι ή οι μαθητές μπορούν να ονομαστούν εκ των προτέρων ως «αξιολογητές» που καταγράφουν τις στάσεις και τη συμπεριφορά των μαθητών και των δασκάλων αντίστοιχα, κατά τη διάρκεια της άσκησης και τις συγκρίνουν με τις τυπικές διαδικασίες που προβλέπονται στο σχέδιο έκτακτης



ανάγκης, αλλά χωρίς παρεμβολές και επιρροή από μαθητές ή Δασκάλους στην εκτέλεση των ενεργειών (Ο.Α.Σ.Π., 2018).

Η αξιολόγηση μιας άσκησης ετοιμότητας μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους, όπως είναι οι συναντήσεις εργασίας μεταξύ του Διευθυντή της σχολικής μονάδας και της Ομάδας Σύνταξης, όπου θα συζητηθούν οι παρατηρήσεις τους, τα σχόλια των "Αξιολογητών" και τυχόν οπτικό υλικό (φωτογραφίες ή βιντεοκασέτα της άσκησης), η οργάνωση μιας συνάντησης με όλο το διδακτικό προσωπικό του σχολείου και την ανταλλαγή απόψεων σχετικά με την υλοποίηση της άσκησης, τις καλές και κακές πρακτικές που ακολουθήθηκαν κ.λπ. με τη λήψη ανατροφοδότησης από τους μαθητές, μετά τη συζήτηση στην τάξη ανά τμήμα ή στην τάξη παρουσία όλων των μαθητών με τη διανομή ενός ερωτηματολογίου που θα συμπληρωθεί ανώνυμα από όλους τους συμμετέχοντες και την επεξεργασία των δεδομένων που θα συλλεχθούν (Evande, 2016, Κούρου & Πανουτσοπούλου, 2017). Ακολουθεί η επικαιροποίηση του.

### **5.5.3 Ενημέρωση- Επιμόρφωση της Εκπαιδευτικής Κοινότητας**

Ο σεισμός και οι επιπτώσεις του [δονήσεις, θόρυβος, ανατροπή αντικειμένων κ.λπ.] δημιουργούν τρόμο, αβεβαιότητα και πανικό. Τα εν λόγω συναισθήματα είναι πιο ισχυρά στους νεαρούς μαθητές, οι οποίοι λειτουργούν συνήθως παρορμητικά όταν νιώθουν ότι η ύπαρξή τους κινδυνεύει άμεσα από τον επικείμενο σεισμικό κίνδυνο. Συγχρόνως, ο πανικός μεταδίδεται με μεγάλη άνεση και ενδέχεται να καταλήξει σε μια ανεξέλεγκτη απόπειρα ομαδικής διαφυγής των μαθητών, η οποία ενδέχεται να έχει ως αποτέλεσμα ανθρώπινες απώλειες και μάλιστα ακόμη και αν δεν υπάρχουν σημαντικές ζημιές στις φυσικές υποδομές των σχολικών εγκαταστάσεων.

Για την αποτροπή τέτοιων ενεργειών, οι εκπαιδευτικοί και οι μαθητές θα πρέπει να ετοιμάζονται να δράσουν με σεισμική συνείδηση και συμπεριφορά. Ειδικότερα, οι εκπαιδευτικοί θα πρέπει να ενεργούν με νηφαλιότητα, γρήγορα και καθοριστικά, αποτελώντας πρότυπο για τους μαθητές. Θα πρέπει να καθησυχάσουν τους φόβους των μαθητών και να αποτρέπουν τον πανικό. Η οργανωμένη αποχώρηση από το σχολείο και συνεπώς η ασφάλεια των μαθητών βασίζεται στις άμεσες κινήσεις κάθε δασκάλου, αφού οι δάσκαλοι έχουν την απόλυτη υπευθυνότητα για την ασφάλεια των μαθητών σε περίπτωση σεισμού στο χώρο του σχολείου. Η εν λόγω ευθύνη αρχίζει από τη στιγμή

που θα συμβεί ο σεισμός και ολοκληρώνεται με την παραλαβή και του τελευταίου μαθητή από την οικογένειά του.

Συγχρόνως, η πληροφόρηση των εκπαιδευτικών και των μαθητών για την προστασία από τους σεισμούς είναι μια διαρκής διεργασία, η οποία είναι αναγκαία για την προσαρμογή στα νέα στοιχεία και τις καινούργιες υποδείξεις, καθώς μια πολύ σημαντική πρόκληση είναι η συστηματική ενημέρωση των γνώσεων, η συνεχής επαγρύπνηση, η βελτίωση του επιπέδου αντίληψης του κινδύνου και η συνεχής προετοιμασία της σχολικής κοινότητας για μια πιθανή καταστροφή (Adiyoso & Kanegae, 2012).

Για τον παραπάνω σκοπό, η εκάστοτε πολιτεία, δια του αρμόδιου φορέα, του ΟΑΣΠ, πληροφορεί την εκπαιδευτική κοινότητα σε ατομικό επίπεδο (μαθητής ή εκπαιδευτικός), αλλά και σε ομαδικό επίπεδο (τμήμα, τάξη, σχολείο), αφού είναι γνωστό ότι η σωστή αντίδραση σε έναν σεισμικό κίνδυνο θα επιτευχθεί αν οι μαθητές και οι εκπαιδευτικοί συμμετέχουν σε κατάλληλες προσεισμικές δράσεις. Η ενημέρωση αυτή γίνεται μέσω ενημερωτικών ομιλιών, εκπαιδευτικού υλικού, μηνυμάτων της κοινωνικής τηλεόρασης, ιστοσελίδων σε τακτά χρονικά διαστήματα σε τακτά χρονικά διαστήματα σε τακτά χρονικά διαστήματα

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΕΡΕΥΝΑ

### 6.1 Περιγραφή μεθοδολογίας

Η αξία της έρευνας προσδιορίζεται, σύμφωνα με τους Cohen κ.ά. (2008: 149), τόσο από την επάρκεια της εκάστοτε μεθόδου, την επιλογή των μηχανισμών έρευνας, όσο και από την εφαρμογή κατάλληλης στρατηγικής για τη λήψη δείγματος. Υπάρχουν δύο βασικές μέθοδοι δειγματοληψίας (Cohen and Holiday, 1979, 1982, 1996- Schofield, 1996- στο Cohenetal., 2008: 163). Στην αρχική μέθοδο, το δείγμα επιλέγεται με βάση τη θεωρία των πιθανοτήτων (ονομάζεται επίσης τυχαία δειγματοληψία), ενώ στη δεύτερη μέθοδο, το δείγμα δεν σχετίζεται με τη θεωρία αυτή (δειγματοληψία με όρους αδυναμίας ή σκοπιμότητας). Σε μια δοκιμή πιθανότητας, κάθε μέλος μιας ευρύτερης κοινωνίας έχει ίσες πιθανότητες να εκλεγεί. Η υπαγωγή ή ο αποκλεισμός από το δείγμα είναι καθαρά τυχαία. Έτσι, ένα πιθανολογικό δείγμα επιλέγεται τυχαία από έναν ευρύτερο πληθυσμό και είναι χρήσιμο για τον ερευνητή που θέλει να γενικεύσει τα αποτελέσματα της έρευνάς του με βάση την αντιπροσωπευτικότητά τους. Στο δείγμα, ορισμένα μέλη του ευρύτερου πληθυσμού θα αποκλειστούν χωρίς πιθανότητα από το δείγμα, ενώ άλλα θα συμπεριληφθούν αναγκαστικά. Έτσι, δεν είναι εξίσου πιθανό να συμπεριληφθούν στο δείγμα όλα τα μέλη του ευρύτερου πληθυσμού. Στον τελευταίο τύπο δείγματος, ο ερευνητής, κατόπιν σκέψης, επέλεξε σκόπιμα ένα ορισμένο μέρος του ευρύτερου πληθυσμού.

Πολύ συχνά, παράγοντες όπως το κόστος, ο χρόνος και η πρόσβαση εμποδίζουν τους ερευνητές να αναζητήσουν πληροφορίες για ολόκληρο τον πληθυσμό. Ως εκ τούτου, οι ερευνητές πρέπει συχνά να συλλέγουν δεδομένα από μια μικρότερη ομάδα του γενικού πληθυσμού, ώστε να είναι αντιπροσωπευτική του πληθυσμού που μελετάται. Ως εκ τούτου, στην παρούσα μελέτη, λαμβάνοντας υπόψη τους προαναφερθέντες περιορισμούς, επιλέχθηκε η καλύτερη δυνατή προσέγγιση για την αποτύπωση της τρέχουσας κατάστασης σε θέματα διαχείρισης κρίσεων στα σχολεία της δημόσιας σχολικής περιφέρειας Κοζάνης. Τα ερωτηματολόγια δόθηκαν στους ερωτηθέντες μετά από επικοινωνία με τα επιλεγμένα σχολεία, τόσο αυτοπροσώπως όσο και μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το δείγμα της έρευνας επιλέχθηκε προηγουμένως με τα χαρακτηριστικά των δειγμάτων μη πιθανοτήτων. Ο κύριος στόχος που επιτεύχθηκε μετά

από μακροχρόνια προσπάθεια ήταν η συλλογή δεδομένων από την πρωτοβάθμια εκπαίδευση των κοινοτήτων της Κοζάνης. Συνολικά, συλλέχθηκαν δεδομένα από 38 σχολεία. Λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος της περιοχής που καλύπτει η εξεταζόμενη διεύθυνση πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης, τον αριθμό των σχολείων, τον μεγάλο αριθμό των εκπαιδευτικών και, γενικά, τα χαρακτηριστικά της διεύθυνσης που αναφέρθηκαν στην εισαγωγή, το δείγμα ήταν όσο το δυνατόν πιο αντιπροσωπευτικό. Ένα από τα πλεονεκτήματα της παρούσας έρευνας είναι η μεγάλη διασπορά του δείγματος και η συλλογή δεδομένων από όλη την επικράτεια μιας από τις μεγαλύτερες διευθύνσεις εκπαίδευσης στην Ελλάδα. Κατά συνέπεια, η τεχνική του δείγματος, αν και χρονοβόρα και πολύ δαπανηρή, μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική. Η εξέταση ενός ή περισσότερων σχολείων σε έναν δήμο μας δίνει μια καλή ιδέα για το επίπεδο προσοχής που επιδεικνύουν οι διάφορες αρχές στην κάλυψη των αναγκών προετοιμασίας των σχολείων για την κρίση. Η ετοιμότητα των σχολείων για την αντιμετώπιση κρίσεων καθορίζεται εν μέρει από τη χρηματοδότηση που λαμβάνουν από τις σχολικές επιτροπές που λειτουργούν σε κάθε πόλη. Κατά συνέπεια, το γεγονός ότι το δείγμα αφορά όλους τους δήμους ενισχύει την αντιπροσώπευση και συμβάλλει στην καλύτερη προσέγγιση της συνολικής εικόνας της εν λόγω διεύθυνσης. Κάθε εκπαιδευτική επιτροπή έχει συνήθως ποικίλες ιδέες, προτεραιότητες και οικονομικές δυνατότητες, οι οποίες επηρεάζουν την προετοιμασία για την αντιμετώπιση κρίσεων των σχολικών μονάδων που υπάγονται στη δικαιοδοσία της. Αυτό είναι ορατό, τουλάχιστον, στην παροχή της απαραίτητης υλικοτεχνικής υποδομής (π.χ. πυροσβεστήρες) ή ακόμη και στην αποστολή δημοτικών ψυχολόγων στα σχολεία. Στην τελευταία περίπτωση, οι ανάγκες συνδέονται επίσης με τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες που επικρατούν σε έναν τόπο.

Επιπροσθέτως, σε ορισμένες περιπτώσεις, η προσοχή και η ανταπόκριση κάθε δήμου συνδέεται με το ιστορικό των φυσικών καταστροφών που τον έχουν αγγίξει, ιδίως της πιο πρόσφατης. Για παράδειγμα, μετά τα δραματικά γεγονότα της 23ης Ιουλίου 2018, η πυροσβεστική υπηρεσία του Μαραθώνα έδειξε ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την προετοιμασία των σχολείων για πυρκαγιά. Φυσικά, υπάρχει διαφορά μεταξύ των σχολείων ενός δήμου όσον αφορά το επίπεδο ετοιμότητάς τους για διάφορα κρίσιμα σενάρια. Ο βαθμός ετοιμότητας επηρεάζεται επίσης από στοιχεία όπως η επιστημονική κατάρτιση, η επαγγελματική δεοντολογία και η εμπειρία του προσωπικού, ιδίως του διευθυντή. Σύμφωνα με τους Cohen κ.ά. (2008), κάθε κομμάτι της έρευνας πρέπει να

είναι προγραμματισμένο και προμελετημένο, με κριτήριο σχεδιασμού την καταλληλότητα για τον στόχο. Το κριτήριο της καταλληλότητας θα πρέπει να κυριαρχεί στην επιλογή μιας συγκεκριμένης δειγματοληπτικής προσέγγισης. Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές, κατά την επιλογή μιας στρατηγικής θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι σκοποί και οι στόχοι της έρευνας, ο χρόνος, τα όρια, οι τεχνικές συλλογής δεδομένων και, γενικά, η μεθοδολογία της μελέτης. Η εγκυρότητα μιας έρευνας εξασφαλίζεται όταν το δείγμα που επιλέγεται είναι κατάλληλο σε σχέση με όλα τα προαναφερθέντα στοιχεία, και προς αυτή την κατεύθυνση κινήθηκε η παρούσα μελέτη. Επειδή η μελέτη είναι μελέτη περίπτωσης, τα ευρήματα δεν μπορούν να γενικευτούν. Μπορούν, ωστόσο, να συμβάλουν σε μια καλύτερη προσέγγιση των δυσκολιών της σχολικής διοίκησης σε σύγκριση με τα αποτελέσματα άλλων ερευνών με παρόμοια θεματολογία που έχουν διεξαχθεί και θα διεξαχθούν στον ελληνικό χώρο της σχολικής διοίκησης. Η κοινωνικοοικονομική διαστρωμάτωση σχεδόν ολόκληρης της Αττικής, και της Ελλάδας γενικότερα, εμπεριέχεται στα όρια των δήμων.

## **6.2 Σκοπός και στόχοι της έρευνας**

Σκοπός αυτής της εργασίας είναι να ερευνηθεί το επίπεδο της ετοιμότητας των δασκάλων της πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης σε σχολεία του νομού Κοζάνης αναφορικά με τη διαχείριση των δυσμενών συνεπειών που μπορούν να προκύψουν κατά τη διάρκεια ενός σεισμού. Συγκεκριμένα, στόχος είναι να διερευνηθεί το επίπεδο γνώσεων των εκπαιδευτικών σε θέματα που αφορούν στην προστασία από έναν σεισμό αλλά και η διερεύνηση του τρόπου υλοποίησης των ασκήσεων ετοιμότητας από τους μαθητές.

Στόχοι της παρούσας έρευνας είναι:

- ✓ αν υπάρχει στα σχολεία σχολική επιτροπή ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης και αν υπάρχει σχέδιο εκτάκτου ανάγκης σε περίπτωση σεισμού.
- ✓ αν οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει ασκήσεις του Ο.Α.Σ.Π. για τον σεισμό.
- ✓ αν στο σχολείο υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός και εάν έχουν παρθεί τα κατάλληλα μέτρα πρόληψης σεισμικού κινδύνου για την άρση επικινδυνοτήτων.
- ✓ αν έχουν γίνει οι απαραίτητες ενέργειες για τον έλεγχο της δομικής τρωτότητας των κτιρίων.

- ✓ αν το επίπεδο γνώσεων των εκπαιδευτικών είναι τέτοιο που να συμβάλλει στην ανάπτυξη κουλτούρας σεισμικής ασφάλειας.

Ως μέθοδος διεξαγωγής της έρευνας μας επιλέχθηκε η ποσοτική ανάλυση δεδομένων και για την επεξεργασία και ανάλυση των πρωτογενών στοιχείων που προήλθαν από τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο ανάλυσης δεδομένων SPSS, ιδιαίτερα χρήσιμο για την επεξεργασία, ερμηνεία και παρουσίαση των δεδομένων. Συγκεκριμένα μετά τη σύνταξη του ερωτηματολογίου στην εφαρμογή GoogleForms και την προώθηση του, οι απαντήσεις καταγράφηκαν σε μορφή excel και επόμενο βήμα ήταν η εισαγωγή τους στο στατιστικό πακέτο ανάλυσης δεδομένων SPSS για να γίνει η επεξεργασία των δεδομένων.

Αρχικά, η ανάλυση των δεδομένων στο SPSS έγινε με τη μέθοδο της περιγραφικής στατιστικής. Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε έλεγχος ανεξαρτησίας  $X^2$  (chisquare), επιλέγοντας τις μεταβλητές προς σύγκριση, ώστε να ελεγχθεί εάν υπάρχει εξάρτηση βάσει των πινάκων διπλής εισόδου.

Να σημειωθεί ότι ορισμένες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου προήλθαν από προηγούμενη έρευνα εκτίμησης της αποτελεσματικότητας σε περίπτωση σεισμού, από μαθητές της Γ΄ Γυμνασίου και εκπαιδευτικούς, σε σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δήμου της Περιφέρειας Πελοποννήσου (Μπέκου, 2016).

## 6.4 Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής

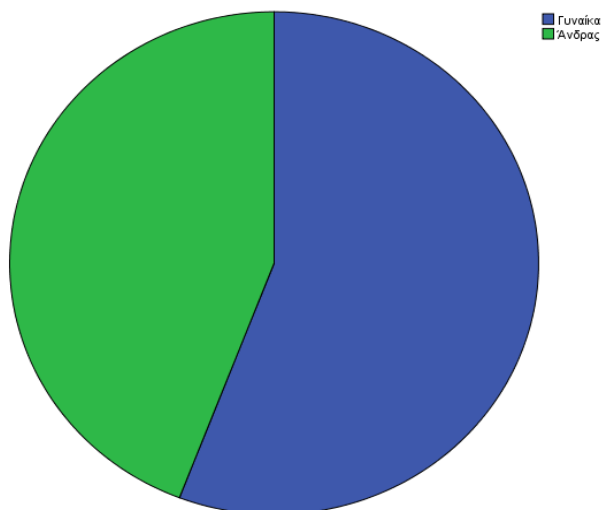
Η έρευνα διεξήχθη σε δείγμα 120 εκπαιδευτικών στις σχολικές μονάδες της Κοζάνης. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε 27 ερωτήσεις, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω σε μορφή πινάκων και διαγραμμάτων μέσω του στατιστικού πακέτου SPSS.

Πίνακας 2. Φύλο ερωτώμενου

	Frequency	ValidPercent
Γυναίκα	67	55,8
Ανδρας	53	44,2

Total	120	100,0
-------	-----	-------

Από τους συνολικά 120 εκπαιδευτικούς που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο, οι 67 (55,8%) είναι γυναίκες και οι 53 (44,2%) είναι άντρες.

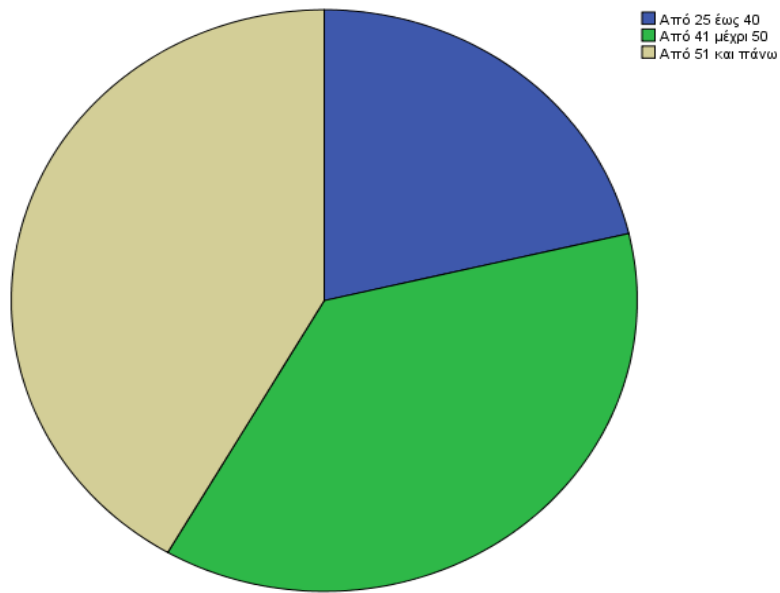


Διάγραμμα 1. Φύλο ερωτώμενου

Πίνακας 3. Ηλικία ερωτώμενου

	Frequency	ValidPercent
Από 25 έως 40	23	21,3
Από 41 έως 50	40	37,0
Από 51 και πάνω	45	41,7
Total	108	100,0

Οι 45 από τους ερωτηθέντες (41,7%) ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των 51 και άνω, οι 40 (37,0%) στην ηλικιακή ομάδα των 41 έως 50, οι 23 (21,3%) είναι από 25 έως 40 ετών.



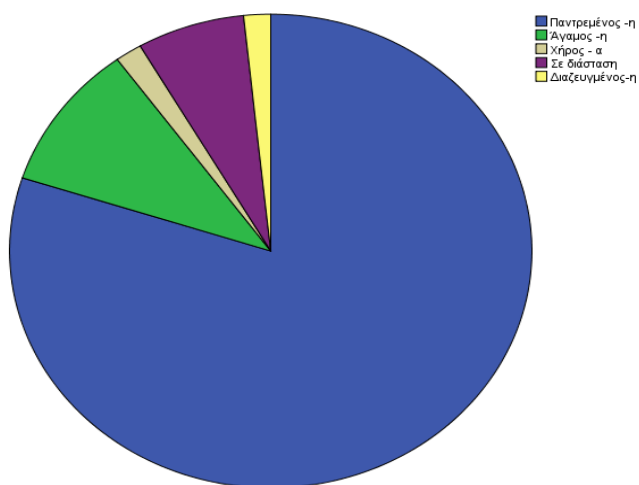
Διάγραμμα 2. Ηλικία ερωτώμενου

Πίνακας 4. Οικογενειακή κατάσταση ερωτώμενου

	Frequency	ValidPercent
Παντρεμένος -η	96	80,0
Άγαμος -η	12	10,0
Χήρος - α	2	1,7
Σε διάσταση	8	6,7
Διαζευγμένος-η	2	1,7
Total	120	100,0

Η συντριπτική πλειοψηφία των ερωτηθέντων (96 άτομα) με ποσοστό 80% είναι παντρεμένοι, οι 12 (10%) είναι άγαμοι, οι 8 (6,7%) είναι σε διάσταση, οι 2 (1,7%) είναι χήροι και οι 2 (1,7%) είναι διαζευγμένοι.



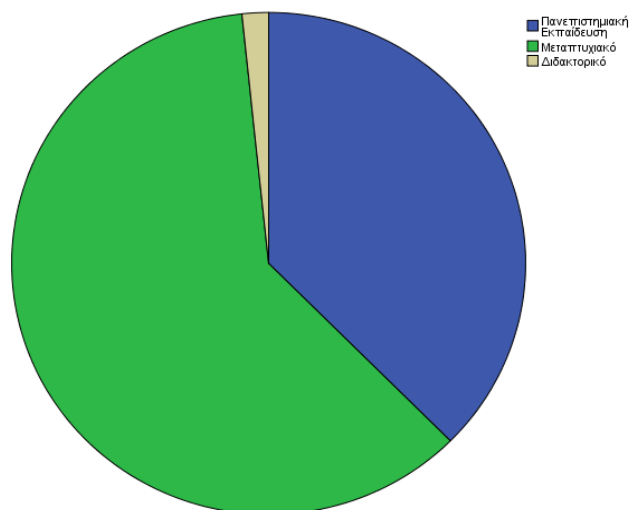


Διάγραμμα 3. Οικογενειακή κατάσταση ερωτώμενου

Πίνακας 5. Μορφωτικό επίπεδο

	Frequency	ValidPercent
ΠανεπιστημιακήΕκπαίδευση	45	37,5
Μεταπτυχιακό	73	60,8
Διδακτορικό	2	1,7
Total	120	100,0

Όσον αφορά το μορφωτικό επίπεδο των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών, οι 73 (60,8%) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, οι 45 (37,5%) είναι κάτοχοι προπτυχιακού και οι 2 (1,7%) είναι κάτοχοι διδακτορικού.

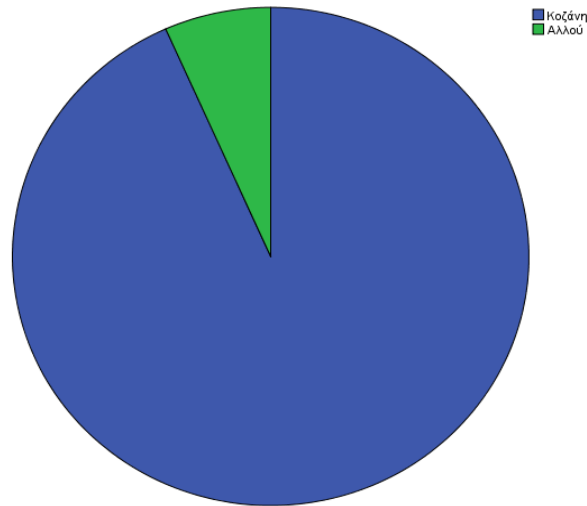


Διάγραμμα 4. Μορφωτικό επίπεδο

Πίνακας 6. Τόπος κατοικίας ερωτώμενου

	Frequency	ValidPercent
Κοζάνη	112	93,3
Αλλού	8	6,7
Total	120	100,0

Οι 112 από τους ερωτηθέντες (93,3%) είναι κάτοικοι Κοζάνης και οι 8 (6,7%) είναι κάτοικοι κάποιας άλλης περιοχής.

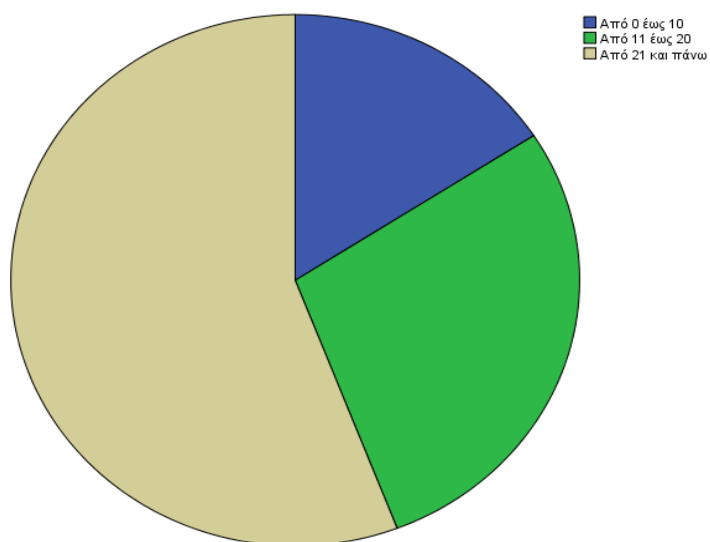


Διάγραμμα 5. Τόπος κατοικίας ερωτώμενου

Πίνακας 7. Έτη προϋπηρεσίας

	Frequency	ValidPercent
Από 0 έως 10	19	15,8
Από 11 έως 20	34	28,3
Από 21 και πάνω	67	55,8
Total	120	100,0

Όπως βλέπουμε στον παραπάνω πίνακα, οι 67 (55,8%) έχουν από 21 έτη προϋπηρεσίας και πάνω, οι 34 (28,3%) έχουν από 11 έως 20 χρόνια προϋπηρεσίας, και οι 19 ερωτηθέντες (15,8%) έχουν από 0 έως 10 έτη προϋπηρεσίας.

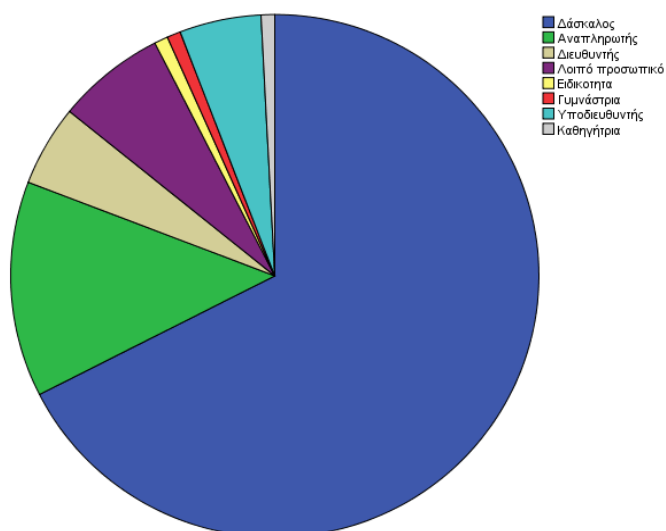


Διάγραμμα 6. Έτη προϋπηρεσίας

Πίνακας 8. Θέση εργασίας την παρούσα χρονική περίοδο

	Frequency	ValidPercent
Δάσκαλος	81	67,5
Αναπληρωτής	16	13,3
Διευθυντής	6	5,0
Λοιπό Προσωπικό	8	6,7
Ειδικότητα	1	,8
Γυμναστής	1	,8
Υποδιευθυντής	6	5,0
Καθηγήτρια	1	,8
Total	120	100,0

Οι 81 ερωτηθέντες (67,5%) είναι δάσκαλοι, οι 16 (13,3%) αναπληρωτές, οι 8 (6,7%) ανήκουν στο λοιπό προσωπικό, οι 6 (5%) είναι διευθυντές, οι 6 (5%) είναι υποδιευθυντές, ο ένας (0,8%) κάνει ειδικότητα, ο ένας (0,8%) είναι γυμναστής και ένας ακόμη (0,8%) είναι καθηγητής.

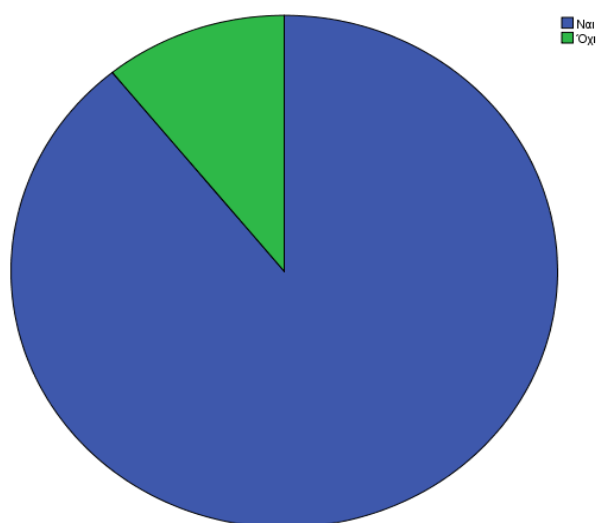


Διάγραμμα 7. Θέση εργασίας την παρούσα χρονική περίοδο

Πίνακας 9. Έχετε βιώσει στο παρελθόν σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ

	Frequency	ValidPercent
Ναι	107	89,2
Όχι	13	10,8
Total	120	100,0

Στην ερώτηση εάν έχουν βιώσει στο παρελθόν σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ, η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών με ποσοστό 89,2% απάντησε καταφατικά, ενώ μόλις οι 13 (10,8%) απάντησαν αρνητικά.

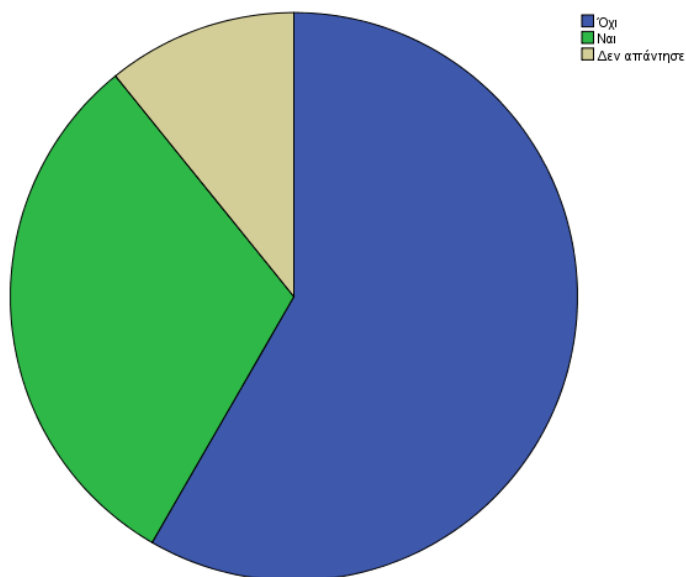


Διάγραμμα 8. Έχετε βιώσει στο παρελθόν σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ

Πίνακας 10. Έχετε βιώσει σεισμό πάνω από 5,5 ρίχτερ εντός του σχολικού περιβάλλοντος

	Frequency	ValidPercent
Όχι	70	58,3
Ναι	37	30,8
Δεν απάντησε	13	10,8
Total	120	100,0

Σύμφωνα με τις απαντήσεις, 70 εκπαιδευτικοί (58,3%) δεν έχουν βιώσει σεισμό πάνω από 5,5 ρίχτερ εντός του σχολικού περιβάλλοντος, 37 από τους ερωτηθέντες (30,8%) έτυχε να βιώσουν σεισμό μεγαλύτερο των 5,5 ρίχτερ σε κάποια σχολική μονάδα και 13 (10,8%) δεν απάντησε στην ερώτηση.



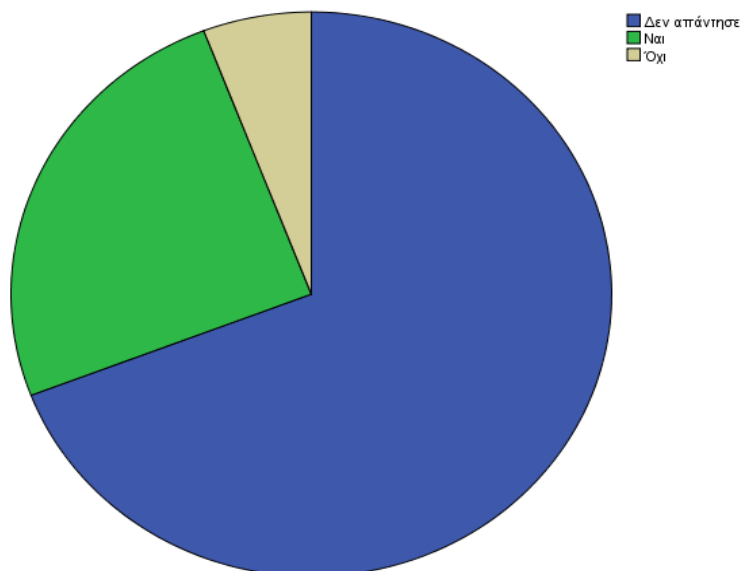
Διάγραμμα 9. Έχετε βιώσει σεισμό πάνω από 5,5 ρίχτερ εντός του σχολικού περιβάλλοντος

Πίνακας 11. Στο σεισμό που βιώσατε εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου

	Frequency	ValidPercent
Δεν απάντησε	83	69,2
Ναι	30	25,0
Όχι	7	5,8

Total	120	100,0
-------	-----	-------

Στην ερώτηση εάν στο σεισμό που βίωσαν εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου, η πλειοψηφία των ερωτηθέντων (83 άτομα) με ποσοστό 69,2% δεν απάντησαν. Οι 30 (25%) απάντησαν πως το Σχέδιο Δράσης του σχολείου εφαρμόστηκε ικανοποιητικά και οι 7 (5,8%) απάντησαν πως δεν ήταν ικανοποιητικό το Σχέδιο Δράσης που εφαρμόστηκε.

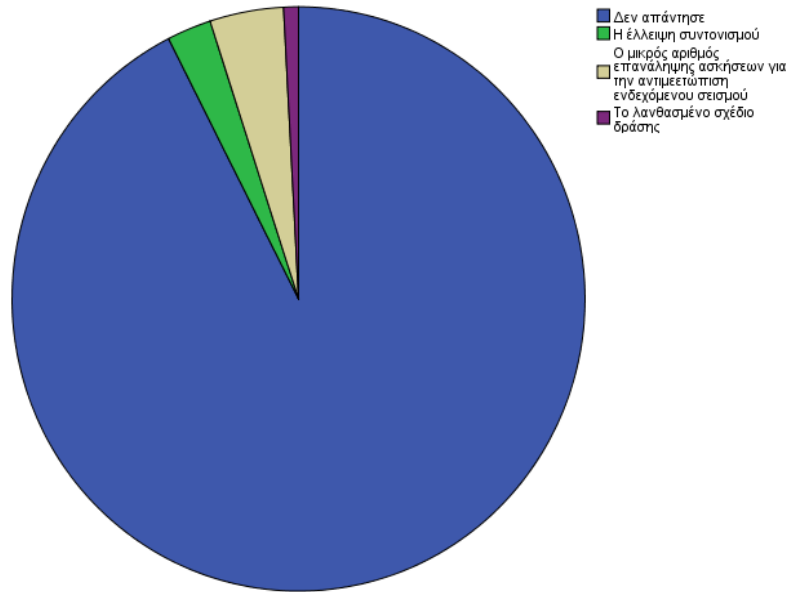


Διάγραμμα 10. Στο σεισμό που βίωσατε εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου

Πίνακας 12. Τι συνετέλεσε στο να γίνουν λάθη στην εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης

	Frequency	ValidPercent
Valid Δεν απάντησε	111	92,5
Η έλλειψη συντονισμού	3	2,5
Ο μικρός αριθμός επανάληψης ασκήσεων για την αντιμετώπιση ενδεχόμενου σεισμού	5	4,2
Το λανθασμένο σχέδιο δράσης	1	,8
Total	120	100,0

Όσον αφορά τους λόγους που συντέλεσαν στο να γίνουν λάθη στην εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης, δυστυχώς οι 111 εκπαιδευτικοί (92,5%) δεν απάντησαν ποιοι πιστεύουν ότι είναι οι λόγοι, οι 5 (4,2%) απάντησαν ότι ο λόγος που έγιναν λάθη κατά την εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης ήταν ο μικρός αριθμός επανάληψης ασκήσεων για την αντιμετώπιση ενδεχόμενου σεισμού, οι 3 (2,5%) απάντησαν ότι ο λόγος ήταν η έλλειψη συντονισμού και ένας (0,8%) απάντησε ότι το Σχέδιο Δράσης ήταν λανθασμένο.



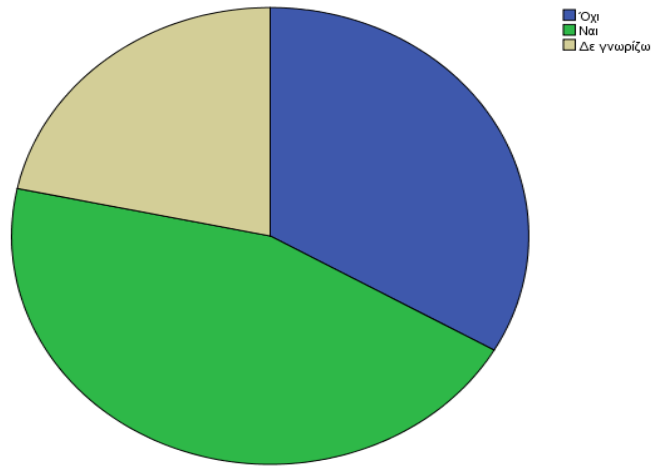
Διάγραμμα 11. Τι συντέλεσε στο να γίνουν λάθη στην εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης

Πίνακας 13. Κατάλληλη στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού για να μην ανατρέπεται σε περίπτωση σεισμού

	Frequency	ValidPercent
Όχι	40	33,3
Ναι	54	45,0
Δε γνωρίζω	26	21,7
Total	120	100,0

Στην ερώτηση εάν υπάρχει κατάλληλη στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού για να μην ανατρέπεται σε περίπτωση σεισμού, οι 54 (45%) απάντησαν θετικά, οι 40 (33,3%) απάντησαν αρνητικά και οι 26 (21,7%) δεν γνωρίζουν εάν υπάρχει

κατάλληλη στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού ώστε να μην ανατρέπεται σε περίπτωση σεισμού.



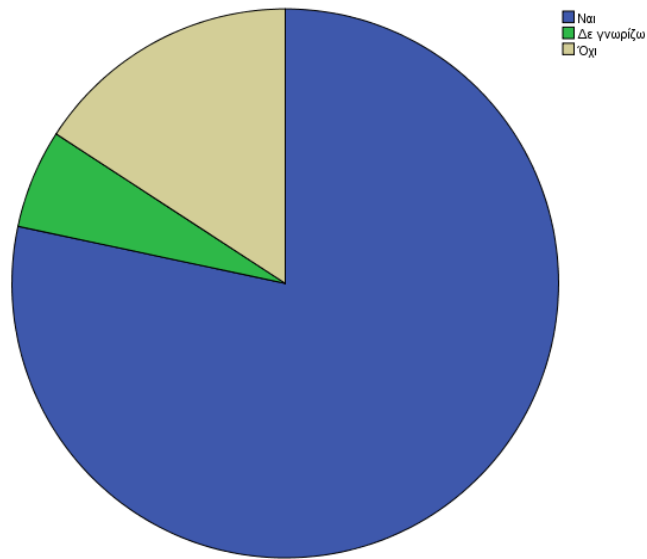
Διάγραμμα 12. Κατάλληλη στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού για να μην ανατρέπεται σε περίπτωση σεισμού

Πίνακας 14. Οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω

	Frequency	ValidPercent
Ναι	94	78,3
Δε γνωρίζω	7	5,8
Όχι	19	15,8
Total	120	100,0

Μία πολύ βασική προδιαγραφή που πρέπει να πληρούν οι σχολικές μονάδες, είναι να ανοίγουν οι πόρτες προς τα έξω, ώστε σε περίπτωση σεισμού που επικρατεί πανικός, να μπορεί να ανοίγει η πόρτα εξόδου άμεσα. Αυτό δεν ισχύει μόνο για τις σχολικές μονάδες, αλλά και για όλα τα κτήρια που χρησιμοποιούνται από πολύ κόσμο, στα οποία είναι απαραίτητο το σχέδιο εκκένωσης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Όπως βλέπουμε στον παραπάνω πίνακα, 94 από τους ερωτηθέντες με ποσοστό 78,3% απαντά ότι οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω, 19 ερωτηθέντες (15,8%) απάντησαν πως οι πόρτες εξόδου δεν ανοίγουν προς τα έξω και 7 (5,8%) δεν γνωρίζουν προς ποια κατεύθυνση ανοίγουν οι πόρτες.



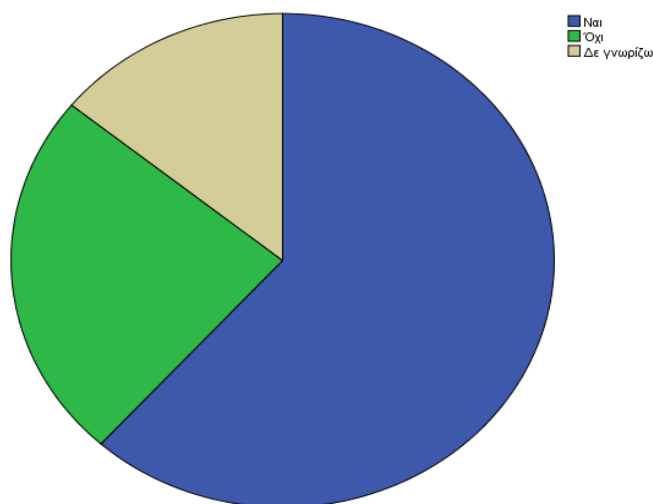


Διάγραμμα 13. Οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω

Πίνακας 15. Ύπαρξη στην είσοδο του κτιρίου όσο και στους κοινόχρηστους χώρους σχεδιαγράμματος και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων

	Frequency	ValidPercent
Ναι	74	61,7
Όχι	29	24,2
Δε γνωρίζω	17	14,2
Total	120	100,0

Στην είσοδο της σχολικής μονάδας όπως και στους κοινόχρηστους χώρους, είναι απαραίτητη η ύπαρξη σχεδιαγράμματος και οδηγιών τόσο για τις εξόδους κινδύνου, όσο και για τη θέση που είναι τοποθετημένοι οι πυροσβεστήρες. Στην ερώτηση εάν υπάρχει στην είσοδο και τους κοινόχρηστους χώρους του σχολείου σχεδιάγραμμα και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων, οι 74 (61,7%) απάντησαν θετικά, οι 29 (24,2%) απάντησαν αρνητικά και οι 17 (14,2%) δεν γνωρίζουν.

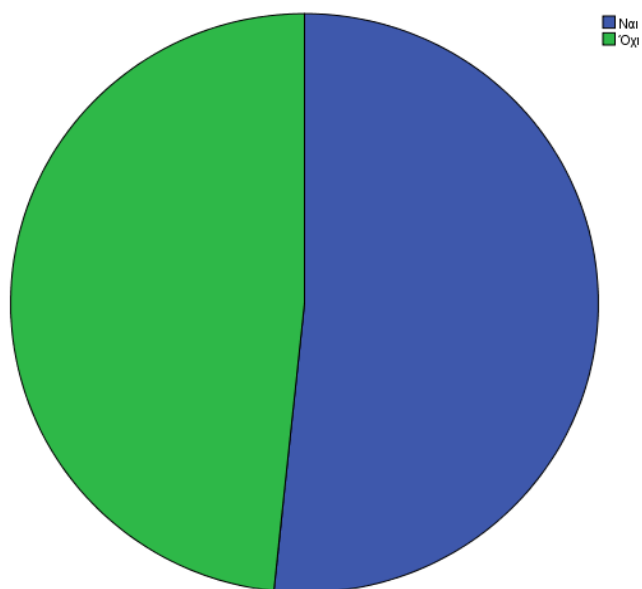


Διάγραμμα 14. Ύπαρξη στην είσοδο του κτιρίου όσο και στους κοινόχρηστους χώρους σχεδιαγράμματος και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων

Πίνακας 16. Γνωρίζετε τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο

	Frequency	ValidPercent
Ναι	62	51,7
Όχι	58	48,3
Total	120	100,0

Ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος είναι ουσιαστικά η καταγραφή και αποτίμηση της σεισμικής ικανότητας της εκάστοτε σχολικής μονάδας που αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αντιμετώπιση του κινδύνου από σεισμούς. Οι 62 (51,7%) από το σύνολο των 120 εκπαιδευτικών απαντούν ότι γνωρίζουν τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο, ενώ οι 58 (48,3%) δεν γνωρίζουν. Στη χώρα μας που βρίσκεται στην πρώτη θέση σεισμικότητας στην Ευρώπη, είναι αναγκαίο να έχουν όλοι οι εκπαιδευτικοί κάποιες βασικές γνώσεις περί του σημαντικού αυτού θέματος.

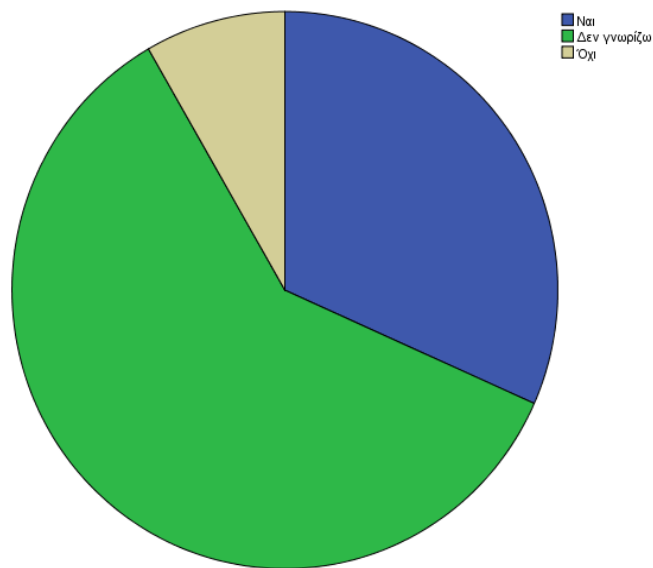


Διάγραμμα 15. Γνωρίζετε τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο

Πίνακας 17. Πραγματοποίηση πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου στο σχολείο σας

	Frequency	ValidPercent
Ναι	38	31,7
Δε γνωρίζω	72	60,0
Όχι	10	8,3
Total	120	100,0

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η πραγματοποίηση πρωτοβάθμιου προσεισμικού ελέγχου στο σχολείο είναι πολύ σημαντικός παράγοντας για να αξιολογηθεί η αντισεισμική ικανότητα του κτηρίου. Οι 72 από τους ερωτηθέντες (60%) δεν γνωρίζει εάν έχει πραγματοποιηθεί πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος στο σχολείο που εργάζονται. Οι 38 (31,7%) απάντησαν ότι έχει πραγματοποιηθεί πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος στο σχολείο που εργάζονται και οι 10 (8,3%) απάντησαν αρνητικά.

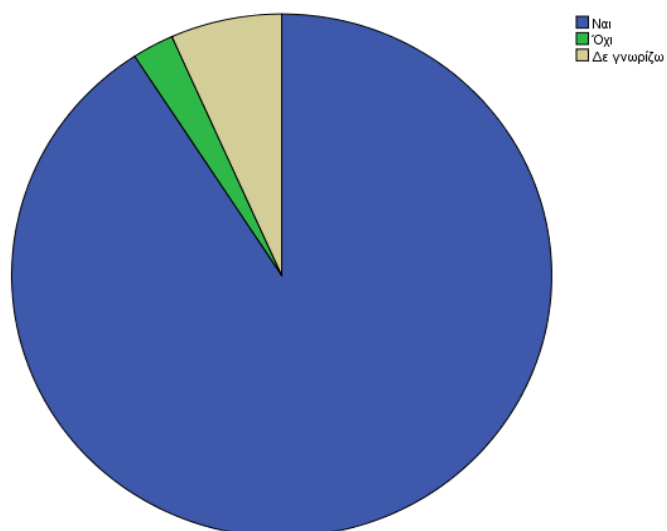


Διάγραμμα 16. Πραγματοποίηση πρωτοβάθμιου προσεισμικούελέγχου στο σχολείο σας

Πίνακας 18. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

	Frequency	ValidPercent
Ναι	109	90,8
Όχι	3	2,5
Δε γνωρίζω	8	6,7
Total	120	100,0

Είναι πολύ σημαντική η ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, καθώς παίζει καταλυτικό ρόλο στη διάρκεια μιας ενδεχόμενης κρίσης, όπως για παράδειγμα σε έναν σεισμό. Από τους 120 ερωτηθέντες, η μεγάλη πλειοψηφία με ποσοστό 90,8% απάντησε πως υπάρχει σχολική επιτροπή ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, οι 8 (6,7%) απάντησαν πως δεν γνωρίζουν και μόλις οι 3 (2,5%) απάντησαν αρνητικά.

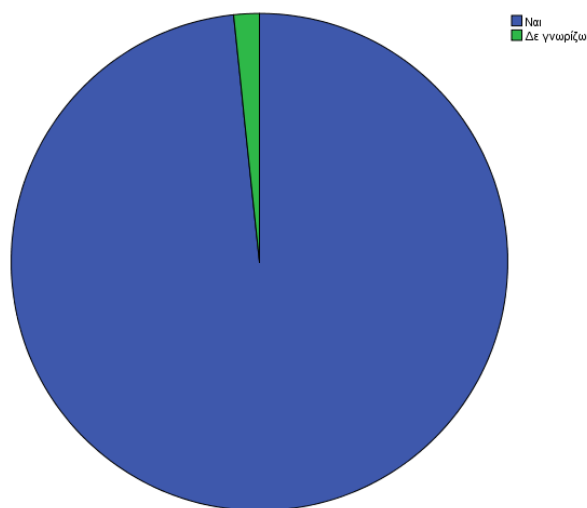


Διάγραμμα 17. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης

Πίνακας 19. Ύπαρξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού

	Frequency	ValidPercent
Ναι	118	98,3
Δε γνωρίζω	2	1,7
Total	120	100,0

Απαραίτητη προϋπόθεση για μία σχολική μονάδα είναι η ύπαρξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού. Δίχως το σχέδιο, θα υπάρξει σίγουρα σύγχυση και πολύ πιθανό να υπάρξουν και τραυματισμοί και ποδοπάτημα λόγω του πανικού που επικρατεί σε αυτές τις δύσκολες καταστάσεις. Είναι λοιπόν πολύ θετικό το γεγονός ότι οι 118 ερωτηθέντες (98,3%) απάντησαν ότι υπάρχει σχέδιο έκτακτης ανάγκης και μόλις οι 2 (1,7%) απάντησαν πως δεν γνωρίζουν.

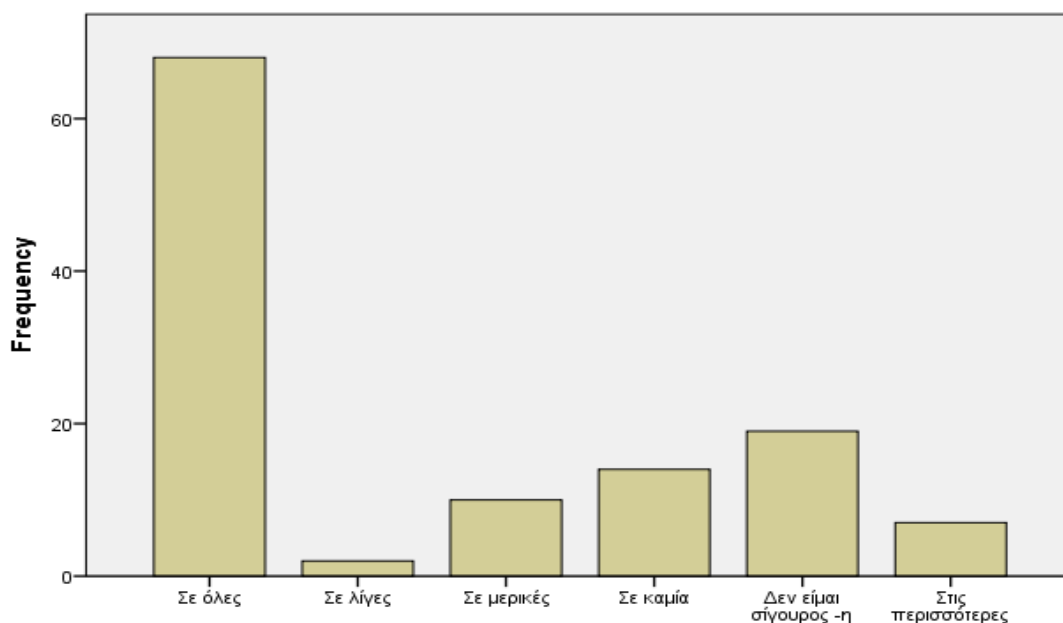


Διάγραμμα 18. Ύπαρξη σχεδίου έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού

Πίνακας 20. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη

	Frequency	ValidPercent
Σε όλες	68	56,7
Σε λίγες	2	1,7
Σε μερικές	10	8,3
Σε καμία	14	11,7
Δεν είμαι σίγουρος -η	19	15,8
Στις περισσότερες	7	5,8
Total	120	100,0

Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι σημαντικό να βρίσκεται σε κάθε αίθουσα και να υπάρχει και απεικόνιση της εκάστοτε αίθουσας στο χάρτη. Η κάτοψη πρέπει να είναι ευδιάκριτη και να μπορεί να γίνεται η ανάγνωσή της από όλους. Με ποσοστό 56,7%, οι 68 ερωτηθέντες απάντησαν ότι υπάρχει κάτοψη με τη διαδρομή εκκένωσης σε όλες τις αίθουσες, οι 19 (15,8%) απάντησαν ότι δεν είναι σίγουροι, οι 14 (11,7%) απάντησαν ότι δεν υπάρχει σε καμία αίθουσα χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης, οι 10 (8,3) απάντησαν σε μερικές, οι 7 (5,8%) απάντησαν στις περισσότερες και οι 2 (1,7%) απάντησαν ότι χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης υπάρχει σε λίγες αίθουσες.

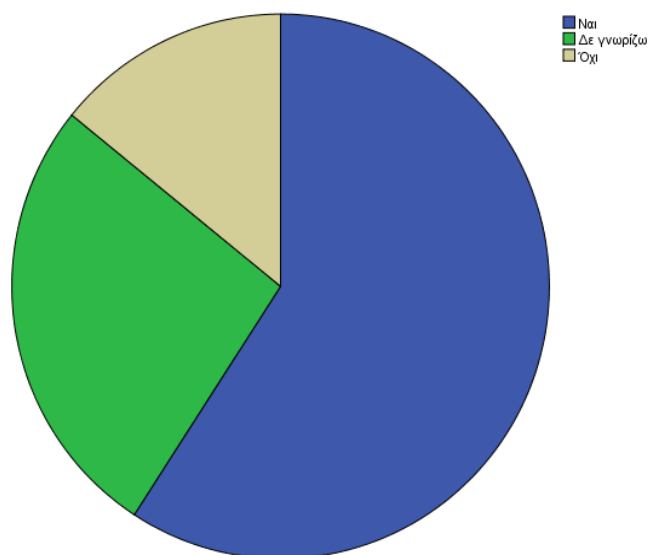


Διάγραμμα 19. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη

Πίνακας 21. Ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π.)

	Frequency	ValidPercent
Ναι	71	59,2
Δε γνωρίζω	32	26,7
Όχι	17	14,2
Total	120	100,0

Όσον αφορά την ερώτηση εάν υπάρχει στο σχολείο διαθέσιμο υποστηρικτικό υλικό σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π.), οι 71 ερωτηθέντες (59,2%) απάντησαν θετικά, οι 32 (26,7%) απάντησαν ότι δε γνωρίζουν και οι 17 (14,2%) απάντησαν αρνητικά. Είναι καλό να υπάρχει υποστηρικτικό υλικό σχετικά με τη διαχείριση σεισμικού κινδύνου, ώστε να ενημερώνονται οι εκπαιδευτικοί και να βρίσκονται σε ετοιμότητα και αν χρειαστεί, να έχουν τη δυνατότητα να αντιδράσουν εγκαίρως και φυσικά με τον προβλεπόμενο τρόπο.



Διάγραμμα 20. Ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π.)

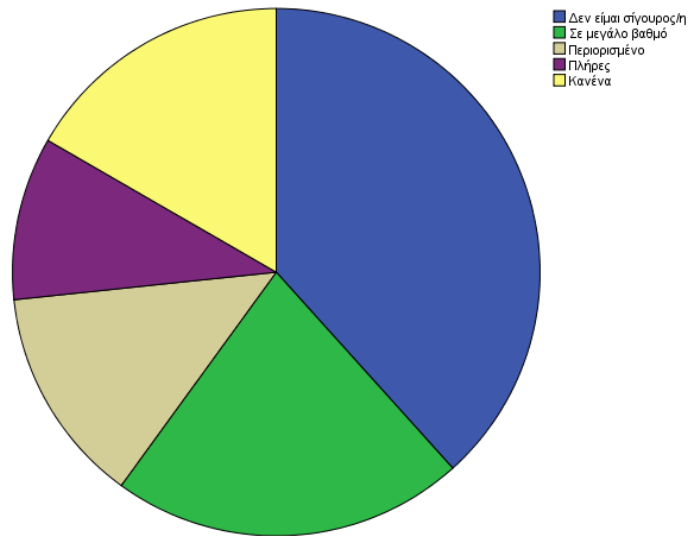
Πίνακας 22. Διατίθεται σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία ή άλλες ειδικές ανάγκες που να αφορά στην κατανόηση της διαδικασίας της εκκένωσης

	Frequency	ValidPercent
Δεν είμαι σίγουρος/η	46	38,3
Σε μεγάλο βαθμό	26	21,7
Περιορισμένο	16	13,3
Πλήρες	12	10,0
Κανένα	20	16,7
Total	120	100,0

Προφανώς και είναι απαραίτητο να υπάρχει σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία ή άλλες ειδικές ανάγκες που να αφορά στη διαδικασία της εκκένωσης, το οποίο να διατίθεται στους ενδιαφερόμενους. Στην ερώτηση εάν υπάρχει σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία για τη διαδικασία εκκένωσης, το 38,3% των ερωτηθέντων (46 εκπαιδευτικοί) απάντησαν ότι δεν είναι σίγουροι, το 21,7% (26 εκπαιδευτικοί) απάντησαν σε μεγάλο βαθμό, οι 20 (16,7%) απάντησαν πως δεν υπάρχει διαθέσιμο κανένα σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία, οι 16 (13,3%)



απάντησαν περιορισμένο και οι 12 (10%) απάντησαν πως υπάρχει πλήρες σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία που να αφορά τη διαδικασία εκκένωσης.



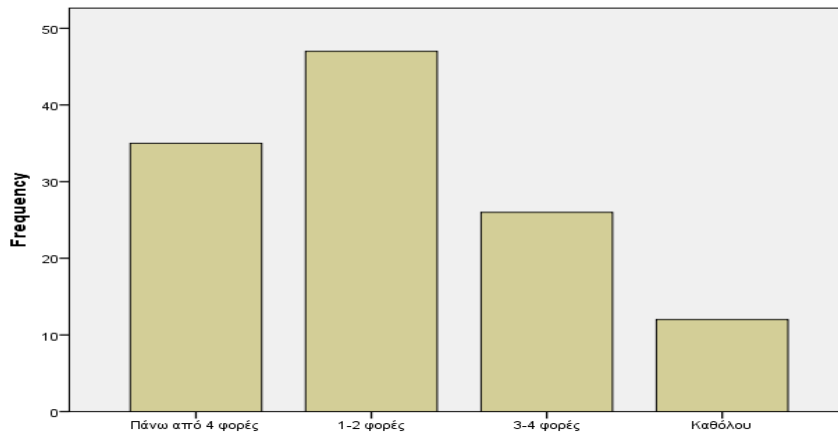
Διάγραμμα 21. Διατίθεται σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία ή άλλες ειδικές ανάγκες που να αφορά στην κατανόηση της διαδικασίας της εκκένωσης

Πίνακας 23. Συμμετοχή του σχολείου σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού

	Frequency	ValidPercent
Πάνω από 4 φορές	35	29,2
1-2 φορές	47	39,2
3-4 φορές	26	21,7
Καθόλου	12	10,0
Total	120	100,0

Οι ασκήσεις πιθανού σεισμού είναι για τους μαθητές ένα παιχνίδι, μέσω του οποίου όμως μαθαίνουν ουσιαστικά τον τρόπο που πρέπει να αντιδράσουν σε περίπτωση σεισμού. Αυτός είναι και ο λόγος που καθιστά αυτές τις ασκήσεις σημαντικές και πρέπει να πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους. Με ποσοστό 39,2% οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί απαντούν ότι το σχολείο στο οποίο εργάζονται συμμετέχει σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού 1-2 φορές στο σχολικό έτος, το 29,2% απάντησε πάνω από 4 φορές, το 21,7% απάντησε 3-4 φορές και το 10%

απάντησε ότι η σχολική μονάδα στην οποία εργάζονται δεν συμμετέχει καθόλου σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού.



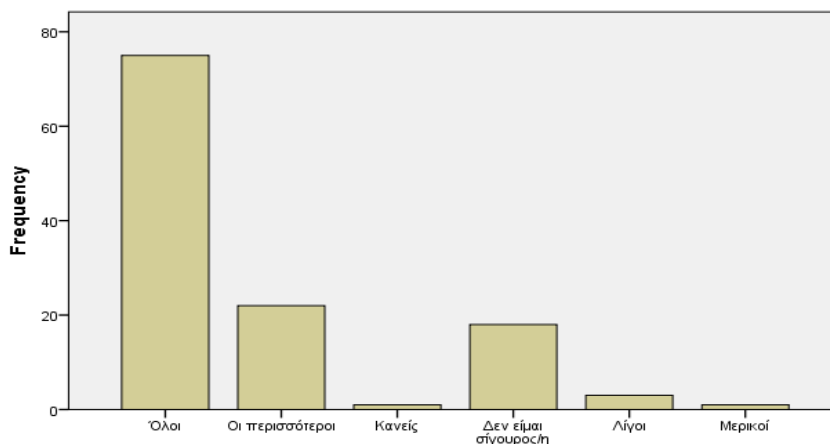
Διάγραμμα 22. Συμμετοχή του σχολείου σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού

Πίνακας 24. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου

	Frequency	ValidPercent
Όλοι	75	62,5
Οι περισσότεροι	22	18,3
Κανείς	1	,8
Δεν είμαι σίγουρος/η	18	15,0
Λίγοι	3	2,5
Μερικοί	1	,8
Total	120	100,0

Η άσκηση του Ο.Α.Σ.Π. «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» βοηθά τα παιδιά αρχικά να κατανοήσουν και έπειτα να εκτελέσουν σωστά σε περίπτωση σεισμού τρία βήματα: πρώτον να μη χάνουν την ψυχραιμία τους, δεύτερον να πέσουν κάτω, να καλυφθούν και να κρατηθούν και τρίτον να κάνουν σειρά και βγουν έξω από το σχολείο μόλις τελειώσει ο σεισμός. Είναι πολύ σημαντικό να πραγματοποιείται η συγκεκριμένη άσκηση αρκετές φορές κατά τη διάρκεια του σχολικού έτους. Σε μεγάλο ποσοστό (62,5%) οι ερωτώμενοι εκπαιδευτικοί απαντούν ότι όλοι οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει τη συγκεκριμένη άσκηση. Το 18,3% των εκπαιδευτικών

απαντά ότι οι περισσότεροι μαθητές πραγματοποίησαν τη συγκεκριμένη άσκηση, το 15% δεν είναι σίγουροι, το 2,5% απάντησε λίγοι, το 0,8% απάντησε κανείς και το 0,8% απάντησε ότι μερικοί μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση του Ο.Α.Σ.Π.



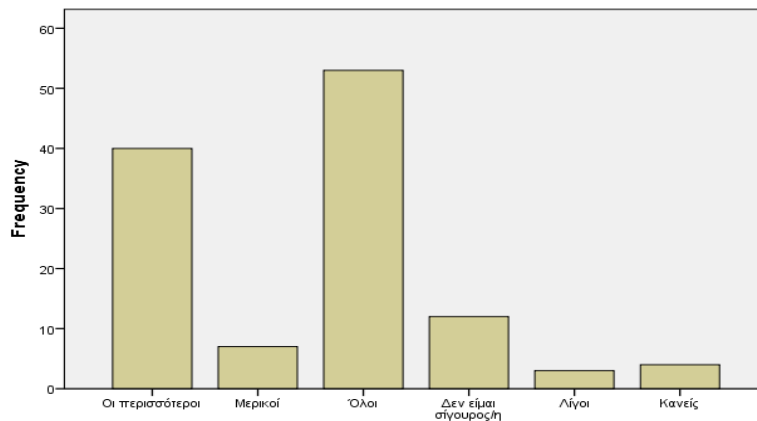
Διάγραμμα 23. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου

Πίνακας 25. Οι μαθητές ξέρουν τους 4 κανόνες που αφορούν την εκκένωση του κτιρίου: Δεν μιλάμε! Δεν σπρώχνουμε! Δεν τρέχουμε! Δεν γυρνάμε πίσω

	Frequency	ValidPercent
Οι περισσότεροι	40	33,6
Μερικοί	7	5,9
Όλοι	53	44,5
Δεν είμαι σίγουρος/η	12	10,1
Λίγοι	3	2,5
Κανείς	4	3,4
Total	119	100,0

Για την αποφυγή πανικού και ανεξέλεγκτης κατάστασης με σκοπό την ομαλή εκκένωση του κτιρίου σε περίπτωση σεισμού, υπάρχουν τέσσερις κανόνες τους οποίους πρέπει να ξέρουν και να τηρήσουν εάν χρειαστεί οι μαθητές. Αυτοί οι κανόνες είναι: δε μιλάμε, δεν σπρώχνουμε, δεν τρέχουμε και δεν γυρνάμε πίσω. Το

44,2% των εκπαιδευτικών απάντησε ότι όλοι οι μαθητές γνωρίζουν τους τέσσερις αυτούς κανόνες, το 33,3% απάντησε οι περισσότεροι, το 10% δεν είναι σίγουροι, το 5,8% απάντησε ότι μερικοί μαθητές γνωρίζουν τους τέσσερις κανόνες, το 3,3% απάντησε κανείς, το 2,5% απάντησε λίγοι, ενώ ένας εκπαιδευτικός (0,8%) δεν απάντησε στην ερώτηση. Είναι πολύ θετικό το γεγονός ότι η πλειοψηφία των ερωτηθέντων (77,5%) απάντησε ότι οι περισσότεροι ή όλοι οι μαθητές γνωρίζουν τους τέσσερις κανόνες που αφορούν την εκκένωση του κτιρίου σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.



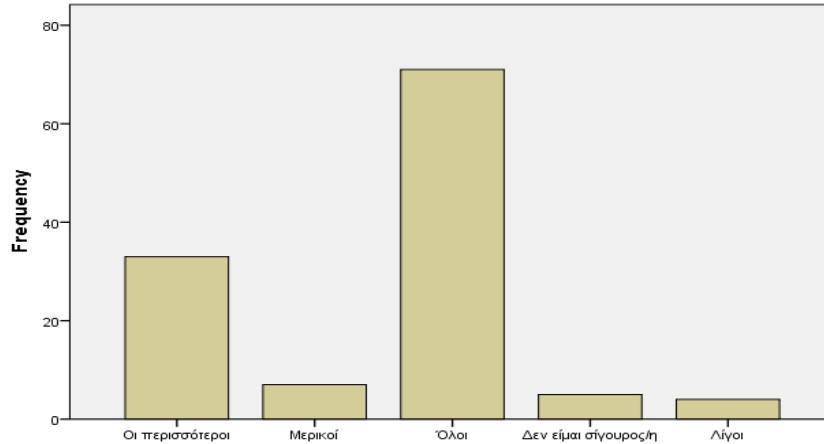
Διάγραμμα 24. Οι μαθητές ξέρουν τους 4 κανόνες που αφορούν την εκκένωση του κτιρίου: Δεν μιλάμε! Δεν σπρώχνουμε! Δεν τρέχουμε! Δεν γυρνάμε πίσω

Πίνακας 26. Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μουν ξανά μέσα

	Frequency	ValidPercent
Οι περισσότεροι	33	27,5
Μερικοί	7	5,8
Όλοι	71	59,2
Δεν είμαι σίγουρος/η	5	4,2
Λίγοι	4	3,3
Total	120	100,0

Είναι βασικό να γνωρίζουν οι μαθητές ότι σε περίπτωση που βρίσκονται στον εξωτερικό χώρο κατά τη διάρκεια ενός σεισμού, θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης που έχει οριστεί και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να

εισέλθουν στο εσωτερικό του κτιρίου. Το 59,2% των ερωτηθέντων απάντησε ότι όλοι οι μαθητές γνωρίζουν αυτή την οδηγία, το 27,5% απάντησε οι περισσότεροι, το 5,8% απάντησε μερικοί, το 4,2% δεν είναι σίγουροι και το 3,3% απάντησε ότι είναι λίγοι οι μαθητές που ξέρουν τη συγκεκριμένη οδηγία.

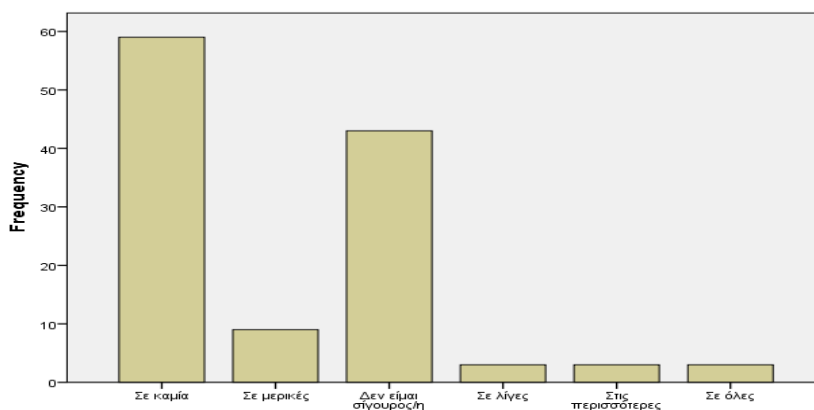


Διάγραμμα 25. Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα

Πίνακας 27. Ύπαρξη σάκου έκτακτης ανάγκης που είναι διαθέσιμος σε όλες τις αίθουσες

	Frequency	ValidPercent
Σε καμία	59	49,2
Σε μερικές	9	7,5
Δεν είμαι σίγουρος/η	43	35,8
Σε λίγες	3	2,5
Στις περισσότερες	3	2,5
Σε όλες	3	2,5
Total	120	100,0

Στην ερώτηση εάν υπάρχει διαθέσιμος σάκος έκτακτης ανάγκης σε όλες τις αίθουσες, δυστυχώς η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών με ποσοστό 49,2% απάντησε ότι δεν υπάρχει σε καμία αίθουσα, το 35,8% δεν είναι σίγουροι, το 7,5% απάντησε σε μερικές και από 2,5% πήραν οι απαντήσεις σε λίγες, στις περισσότερες και σε όλες τις αίθουσες.

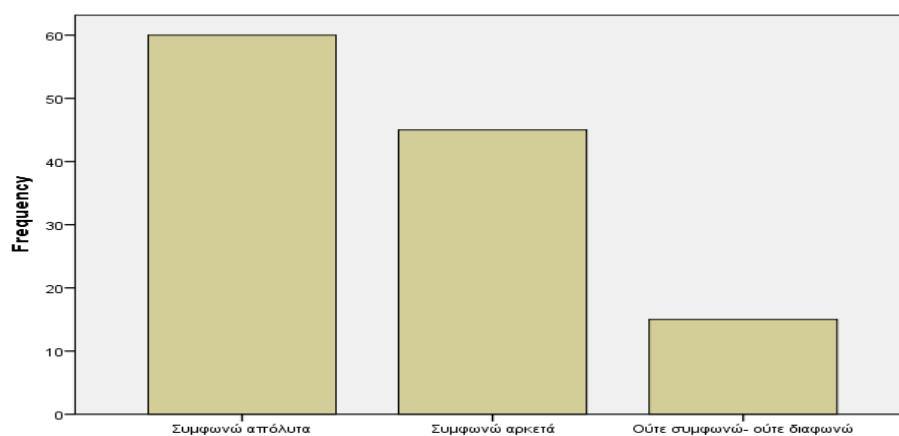


Διάγραμμα 26. Ύπαρξη σάκου έκτακτης ανάγκης που είναι διαθέσιμος σε όλες τις αίθουσες

Πίνακας 28. Οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	60	50,0
Συμφωνώ αρκετά	45	37,5
Ούτε συμφωνώ - ούτε διαφωνώ	15	12,5
Total	120	100,0

Όπως μπορούμε να δούμε στον παραπάνω πίνακα και το παρακάτω διάγραμμα, οι εκπαιδευτικοί σε ποσοστό 50% συμφωνούν απόλυτα ότι οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών, το 37,5% συμφωνεί αρκετά με αυτή την άποψη και το 12,5% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί.

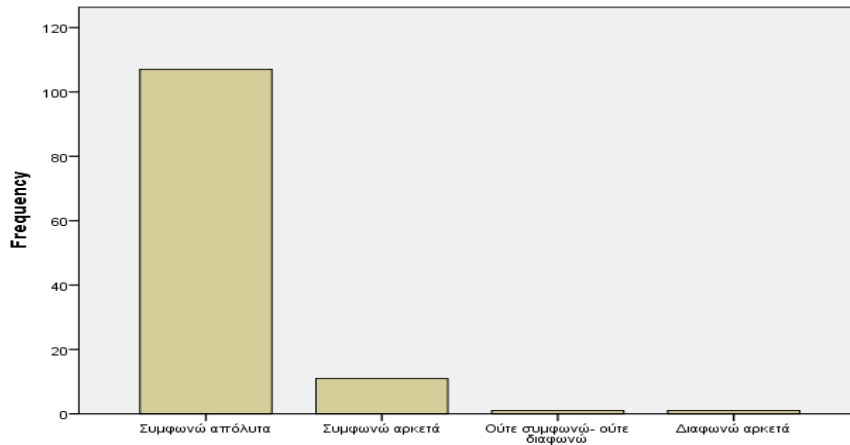


Διάγραμμα 27. Οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών

Πίνακας 29. Η ένταση του σεισμού μετριέται σε κλίμακα ρίχτερ

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	107	89,2
Συμφωνώ αρκετά	11	9,2
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	1	,8
Διαφωνώ αρκετά	1	,8
Total	120	100,0

Στην ερώτηση εάν η ένταση του σεισμού μετριέται σε κλίμακα ρίχτερ, το 89,2% των εκπαιδευτικών συμφωνεί απόλυτα, το 9,2% συμφωνεί αρκετά, το 0,8% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί και το 0,8% διαφωνεί αρκετά.

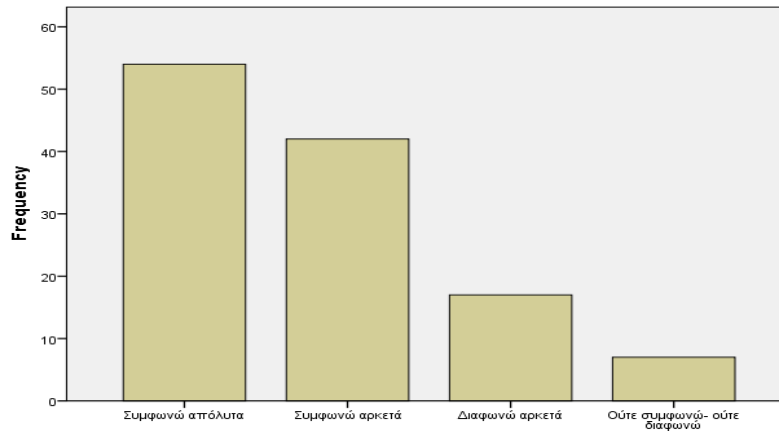


Διάγραμμα 28. Η ένταση του σεισμού μετριέται σε κλίμακα ρίχτερ

Πίνακας 30. Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	54	45,0
Συμφωνώ αρκετά	42	35,0
Διαφωνώ αρκετά	17	14,2
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	7	5,8
Total	120	100,0

Όπως μπορούμε να παρατηρήσουμε στον παραπάνω πίνακα, το 45% των ερωτηθέντων συμφωνεί απόλυτα με την παραδοχή ότι η Κοζάνη είναι μία σεισμογενής περιοχή, το 35% συμφωνεί αρκετά, το 14,2% διαφωνεί αρκετά και το 5,8% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί.



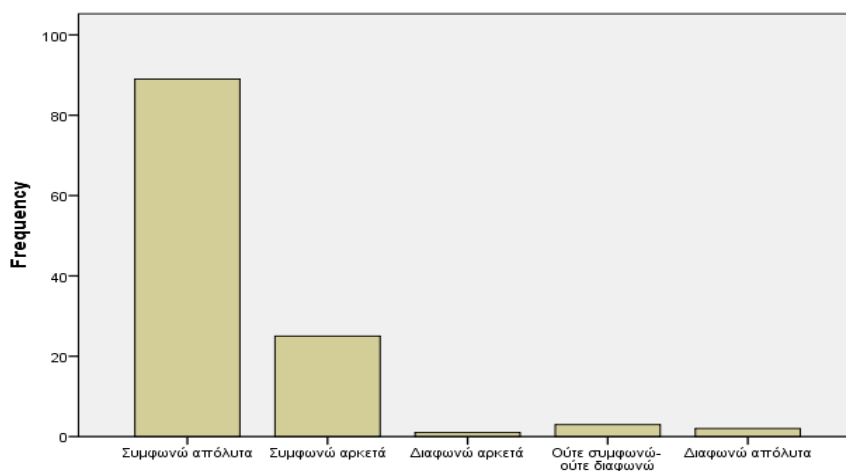
Διάγραμμα 29. Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή

Πίνακας 31. Κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης μπαίνω κάτω από τα θρανία και κρατώ ένα πόδι του για όσο διάστημα διαρκεί ο σεισμός

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	89	74,2
Συμφωνώ αρκετά	25	20,8
Διαφωνώ αρκετά	1	,8
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	3	2,5
Διαφωνώ απόλυτα	2	1,7
Total	120	100,0

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το 74,2% των ερωτηθέντων εκπαιδευτικών συμφωνεί απόλυτα με την οδηγία ότι κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης οι κινήσεις που πρέπει να γίνουν είναι να μπει ο άνθρωπος κάτω από το θρανίο και να κρατά το ένα πόδι του για όσο διάστημα διαρκεί ο σεισμός. Το 20,8% των ερωτηθέντων συμφωνεί αρκετά με αυτή την οδηγία, το 2,5% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί, το 1,7% διαφωνεί απόλυτα και το 0,8% διαφωνεί αρκετά.



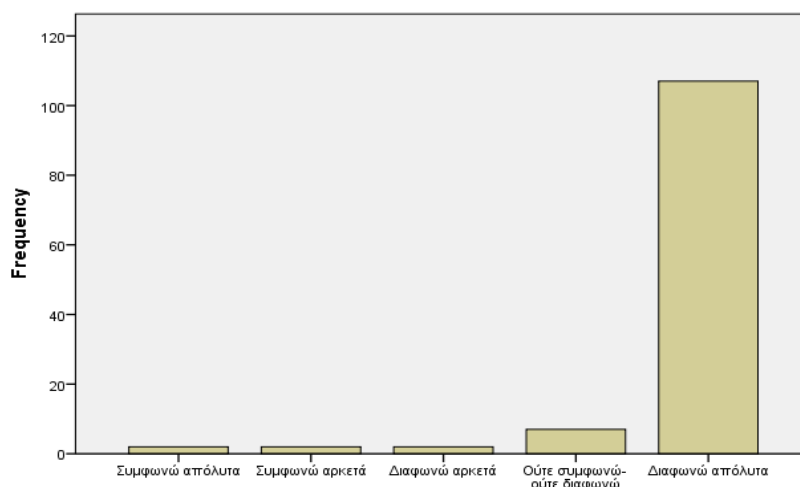


Διάγραμμα 30. Κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης μπαίνω κάτω από τα θρανία και κρατώ ένα πόδι του για όσο διάστημα διαρκεί ο σεισμός

Πίνακας 32. Μετά το πέρας της σεισμικής δόνησης πλησιάζω κοντά σε παράθυρα και πηδω έξω

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	2	1,7
Συμφωνώ αρκετά	2	1,7
Διαφωνώ αρκετά	2	1,7
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	7	5,8
Διαφωνώ απόλυτα	107	89,2
Total	120	100,0

Όταν ολοκληρωθεί η σεισμική δόνηση, πρέπει να γίνουν ορισμένες διαδικασίες, ώστε να αποφευχθεί ο πανικός και το ποδοπάτημα. Θα πρέπει οι εκπαιδευτικοί να δώσουν σαφείς οδηγίες στα παιδιά για τον τρόπο που πρέπει να συμπεριφερθούν ώστε να μην υπάρξουν τραυματισμοί. Προφανώς και δεν είναι λύση η οδηγία να πλησιάσουν οι εκπαιδευτικοί κοντά σε παράθυρα και να πηδήξουν έξω μετά το πέρας της σεισμικής δόνησης. Ευτυχώς το 89,2% απάντησε ότι διαφωνεί απόλυτα με αυτή την οδηγία, το 5,8% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί, το 1,7% διαφωνεί αρκετά, το 1,7% συμφωνεί αρκετά και το 1,7% συμφωνεί απόλυτα.

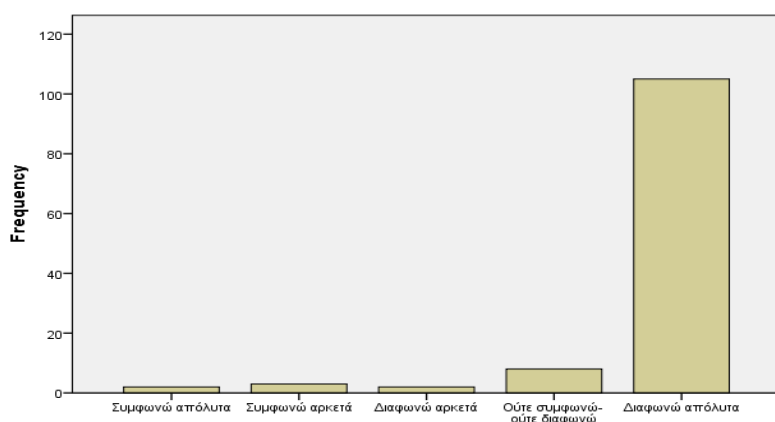


Διάγραμμα 31. Μετά το πέρας της σεισμικής δόνησης πλησιάζω κοντά σε παράθυρα και πηδύλι έξω

Πίνακας 33. Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	2	1,7
Συμφωνώ αρκετά	3	2,5
Διαφωνώ αρκετά	2	1,7
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	8	6,7
Διαφωνώ απόλυτα	105	87,5
Total	120	100,0

Λύση δεν είναι ούτε να αποχωρήσουν τρέχοντας και φωνάζοντας τους άλλους να ακολουθήσουν κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας. Αυτό θα προκαλούσε κατάσταση σύγχυσης και πανικού και σίγουρα θα δυσκόλευε κι άλλο την ήδη δύσκολη κατάσταση. Το 87,5% των ερωτηθέντων διαφωνεί απόλυτα με την άποψη ότι κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας θα αποχωρήσει τρέχοντας και φωνάζοντας και τους υπόλοιπους να ακολουθήσουν. Το 6,7% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί με αυτή την άποψη, το 2,5% συμφωνεί αρκετά, το 1,7% διαφωνεί αρκετά και το 1,7% συμφωνεί απόλυτα.

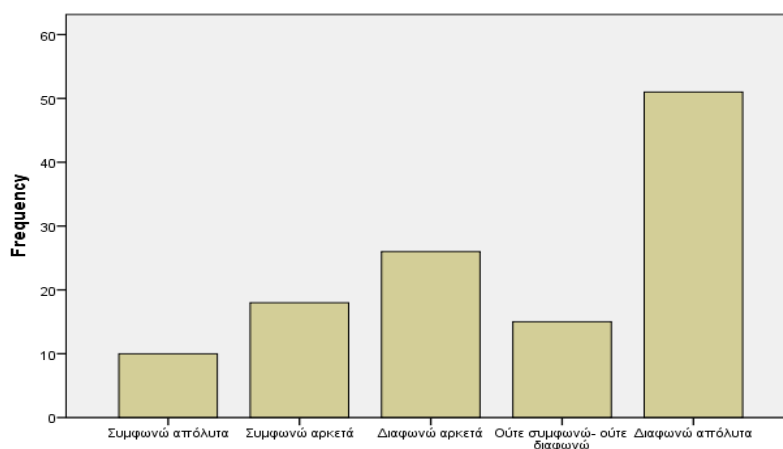


Διάγραμμα 32. Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν

Πίνακας 34. Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	10	8,3
Συμφωνώ αρκετά	18	15,0
Διαφωνώ αρκετά	26	21,7
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	15	12,5
Διαφωνώ απόλυτα	51	42,5
Total	120	100,0

Σύμφωνα με τις οδηγίες, κατά τη διαδικασία εκκένωσης των αιθουσών που βρίσκονται σε όροφο σε περίπτωση σεισμού, η εκκένωση πρέπει να αρχίζει με την αίθουσα που είναι πλησιέστερη στη σκάλα και να ακολουθούν οι υπόλοιπες με τη σειρά. Εάν συμβεί το αντίθετο, θα υπάρξει μεγάλη καθυστέρηση στη διαδικασία εκκένωσης και ο χρόνος είναι πολύτιμος σε τέτοιες περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Όπως βλέπουμε στον παραπάνω πίνακα, το 42,5% των εκπαιδευτικών που ερωτήθηκαν απάντησε ότι διαφωνεί απόλυτα ότι η εκκένωση των αιθουσών των ορόφων αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες, το 21,7% διαφωνεί αρκετά, το 15% συμφωνεί αρκετά, το 12,5% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί και το 8,3% συμφωνεί απόλυτα.

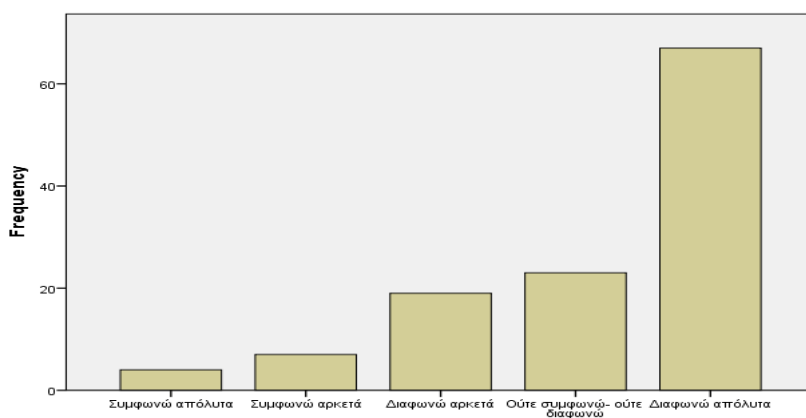


Διάγραμμα 33. Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες

Πίνακας 35. Στο προαύλιο αν διψάσω πίνω νερό από τις βρύσες

	Frequency	ValidPercent
Συμφωνώ απόλυτα	4	3,3
Συμφωνώ αρκετά	7	5,8
Διαφωνώ αρκετά	19	15,8
Ούτε συμφωνώ – ούτε διαφωνώ	23	19,2
Διαφωνώ απόλυτα	67	55,8
Total	120	100,0

Όταν γίνεται σεισμός, το δίκτυο ύδρευσης είναι πολύ πιθανό να υποστεί βλάβες, επομένως να μεταφέρει νερό που δεν είναι πόσιμο και ίσως να είναι επικίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία. Γι' αυτό το λόγο είναι καλό να μην καταναλώνεται μέχρι να κρίνουν οι ειδικοί ότι το νερό είναι κατάλληλο προς βρώση. Το 55,8% των ερωτηθέντων απάντησε ότι διαφωνεί απόλυτα με την άποψη ότι σε περίπτωση που διψάσει στο προαύλιο του σχολείου θα πει νερό από τις βρύσες, το 19,2% ούτε συμφωνεί/ούτε διαφωνεί, το 15,8% διαφωνεί αρκετά, το 5,8% συμφωνεί αρκετά και το 3,3% συμφωνεί απόλυτα.



Διάγραμμα 34. Στο προαύλιο αν διψάσω πίνω νερό από τις βρύσες

## 6.5 Στατιστικοί επαγωγικοί έλεγχοι

Η στατιστική συνάρτηση του ελέγχου t-test διαμορφώνεται ανάλογα με το εάν το δείγμα προέρχεται από κανονικό πληθυσμό ή όχι, με γνωστή ή άγνωστη διασπορά. Η υπόθεση απορρίπτεται όταν η τιμή του κριτηρίου είναι κατά απόλυτη τιμή μεγαλύτερη από την τιμή που θα λάμβανε εάν ίσχυε η μηδενική υπόθεση και δίνεται από τους αντίστοιχους πίνακες της κανονικής, ή της t-κατανομής (Μανωλέσου, 2015).

Στην ουσία η υπόθεση που εξετάζεται είναι η ισότητα των μέσων των δύο ανεξάρτητων ομάδων.

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Εάν η υπόθεση της ισότητας δεν απορριφθεί τότε θα συνεπάγεται ότι οι δύο μέσοι είναι ίδιοι στις δύο ομάδες, συνεπώς η κατηγοριοποίηση δεν οδηγεί σε διαφορετικά αποτελέσματα, ή με άλλα λόγια η κατηγορική μεταβλητή δεν σχετίζεται με τη συνεχή μεταβλητή.

Πίνακας 36. Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. αίθουσές καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου	10,797	,001	-3,543	112	,001	-,923	,261	-1,439	-,407	
			-2,977	31,547	,006	-,923	,310	-1,555	-,291	

Στον Πίνακα 36 παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των μαθητών που έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» και των μαθητών που συμφωνούν ότι κατά τη διάρκεια του σεισμού μπαίνουν κάτω από το θρανίο και κρατούν το πόδι του. Έχουμε  $t=-3.543$   $df=112$  και  $p=0.001<0.005$ .

Πίνακας 37. Group Statistics

	Το σχολείο έχει συμμετάσχει σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Έχει πραγματοποιηθεί πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο σας	Πάνω από 4 φορές	35	1,57	,558	,094
	1-2 φορές	47	1,98	,571	,083

Πίνακας 38.Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Έχει πραγματοποιηθεί πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο σας	Equal variances assumed	5,333	,024	-3,228	80	,002	-,407	,126	-,658	-,156
	Equal variances not assumed			-3,239	74,307	,002	-,407	,126	-,658	-,157

Στον Πίνακα 38 παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της πραγματοποίησης του πρωτοβάθμιου σεισμικού ελέγχου με τη συμμετοχή σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού. Συγκεκριμένα  $t=-3.228$   $df=80$  και  $p=0.002 < 0.005$ .

Πίνακας 39. Group Statistics

		Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Υπάρχουν στην είσοδο του κτιρίου όσο και στους κοινόχρηστους χώρους σχεδιαγράμματα και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων	Σεόλες		68	1,43	,676	,082
	Σελίγες		2	2,50	,707	,500

Από τον πίνακα με τα περιγραφικά στοιχεία των δύο δειγμάτων βλέπουμε πως 68 εκπαιδευτικοί απάντησαν ότι ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη, ενώ μόνο δύο απάντησαν το αντίθετο. Ακόμα βλέπουμε ότι η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των δειγμάτων είναι διαφορετική.

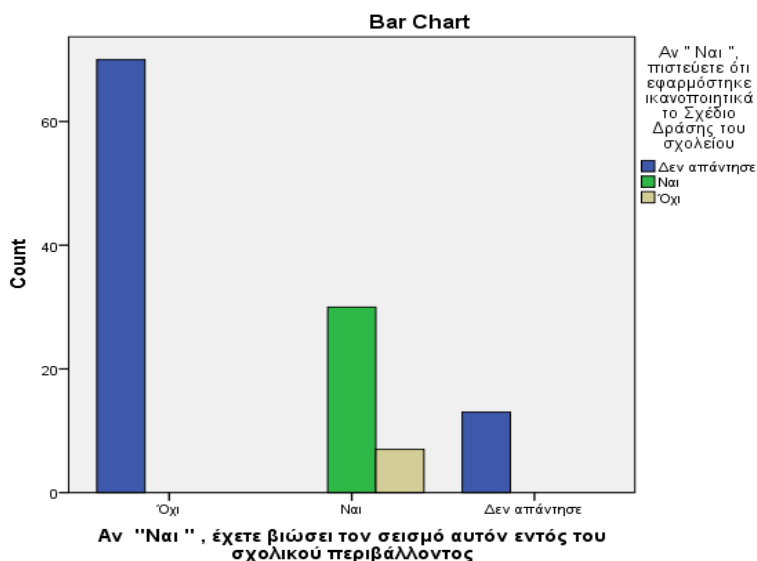
## 6.6 Έλεγχος ανεξαρτησίας

Για την επίτευξη μέρους της έρευνας –απάντηση ορισμένων ερευνητικών ερωτημάτων- θα χρησιμοποιηθεί ο έλεγχος ανεξαρτησίας δύο μεταβλητών, ώστε να φανεί εάν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ τους. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω μέσω του πίνακα διπλής εισόδου και του σχετικού διαγράμματος που δημιουργήθηκαν στο SPSS.

Πίνακας 40. Αν έχετε βιώσει μεγάλο σεισμό εντός του σχολικού περιβάλλοντος VS πιστεύετε ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου

		Αν " Ναι ", πιστεύετε ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου			otal
		Δεν απάντησε	αι	χι	
Αν "Ναι " , έχετε βιώσει τον σεισμό αυτόν εντός του σχολικού περιβάλλοντος	Όχι	70	0	0	0
	Ναι	0	0	7	7
	Δεν απάντησε	13	0	0	3
Total		83	0	0	20





Διάγραμμα 35. Αν έχετε βιώσει μεγάλο εντός του σχολικού περιβάλλοντος VS πιστεύετε ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου

Θέτουμε τις ερευνητικές υποθέσεις:

*H<sub>0</sub>: Το γεγονός ότι ο εκπαιδευτικός έχει βιώσει σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ στο σχολικό περιβάλλον είναι ανεξάρτητο με το αν πιστεύει ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου που βρισκόταν.*

*H<sub>1</sub>: Το γεγονός ότι ο εκπαιδευτικός έχει βιώσει σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ στο σχολικό περιβάλλον δεν είναι ανεξάρτητο με το αν πιστεύει ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου που βρισκόταν.*

Με τον έλεγχο ανεξαρτησίας  $X^2$  που ακολουθεί, θα εξετάσουμε εάν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του γεγονότος ότι ο εκπαιδευτικός έχει βιώσει σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ στο σχολικό περιβάλλον, είναι ανεξάρτητο με το αν πιστεύει ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου που βρισκόταν. Με βάση τα αποτελέσματα του ελέγχου ανεξαρτησίας που παρατηρούμε στον ακόλουθο πίνακα, υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών ( $X^2= 120,00$ ,  $df= 4$ ,  $p=,000<,005$ ). Επομένως απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την  $H_1$ , δηλαδή το γεγονός ότι ο εκπαιδευτικός έχει βιώσει σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ στο σχολικό περιβάλλον εξαρτάται με το αν πιστεύει ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου που βρισκόταν.

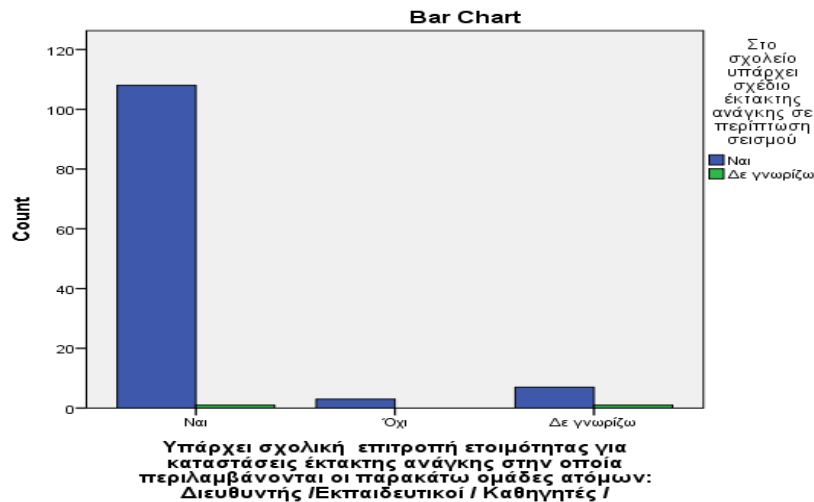
Πίνακας 41. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	120,000 <sup>a</sup>	4	,000
Likelihood Ratio	148,263	4	,000
Linear-by-Linear Association	22,201	1	,000
N of Valid Cases	120		

a. 4 cells (44,4%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,76.

Πίνακας42. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής /Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές VSΎπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού

		Στο σχολείο υπάρχει σχέδιο έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού		Total
		Ναι	Δε γνωρίζω	
Υπάρχει σχολική επιτροπή ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής /Εκπαιδευτικοί / Καθηγητές /	Ναι	108	1	109
	Όχι	3	0	3
	Δε γνωρίζω	7	1	8
Total		118	2	120



Διάγραμμα 36. Ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής/Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές VSY Ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού

Θέτουμε τις ερευνητικές υποθέσεις:

$H_0$ : Η ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής/Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού.

$H_1$ : Η ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής/Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές δεν είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού.

Με τον ακόλουθο έλεγχο ανεξαρτησίας  $X^2$ , εξετάζεται η εξάρτηση μεταξύ του εάν η ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής/Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου ανεξαρτησίας που βλέπουμε στον παρακάτω πίνακα, δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές, καθώς  $X^2 = 6,153$ ,  $df = 2$  και  $p = 0,046 > 0,005$ . Επομένως απορρίπτουμε την  $H_0$  και αποδεχόμαστε την  $H_1$  ότι δηλαδή η ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται

οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής/Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές δεν είναι ανεξάρτητη από την ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού.

Πίνακας 43. Chi-Square Tests

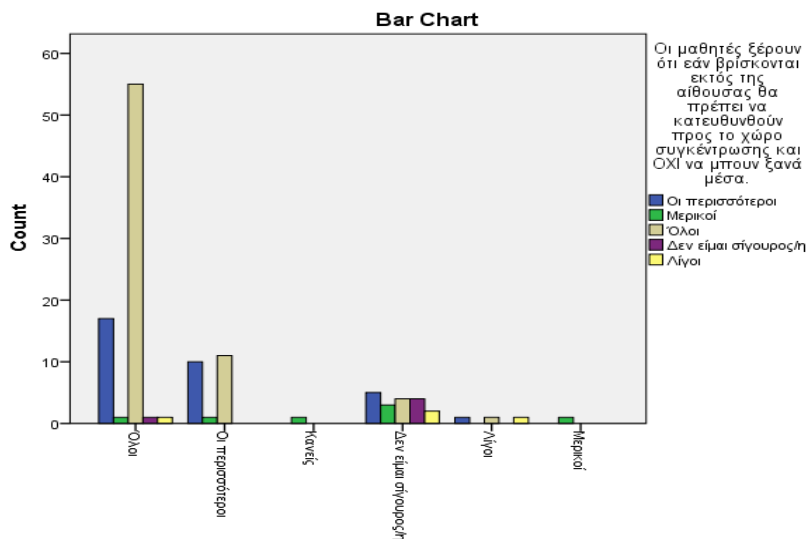
	Value	Df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	6,153 <sup>a</sup>	2	,046
Likelihood Ratio	2,942	2	,230
Linear-by-Linear Association	5,359	1	,021
N of Valid Cases	120		

a. 4 cells (66,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,05.

Πίνακας 44. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου VSOι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μουν ξανά μέσα

		Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μουν ξανά μέσα.					
		Οι περισσότεροι	Μερικοί	Όλοι	Δεν είμαι σίγουρος/η	Λίγοι	Total
Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι,	Όλοι	17	1	55	1	1	75
	Οι περισσότεροι	10	1	11	0	0	22
	Κανείς	0	1	0	0	0	1
	Δεν είμαι σίγουρος/η	5	3	4	4	2	18

Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου	Λίγοι	1	0	1	0	1	3
	Μερικοί	0	1	0	0	0	1
Total		33	7	71	5	4	120



Διάγραμμα 37. Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου VSO. Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα.

Θέτουμε τις ερευνητικές υποθέσεις:

$H_0$ : Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου είναι ανεξάρτητο με το εάν ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα.

$H_1$ : Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου δεν είναι ανεξάρτητο με το εάν ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπουν ξανά μέσα.

Με τον παρακάτω έλεγχο ανεξαρτησίας  $\chi^2$ , θα δούμε εάν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του εάν οι μαθητές που έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους, καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου και είναι ανεξάρτητο με το εάν ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μουν ξανά μέσα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου ανεξαρτησίας, υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών ( $\chi^2= 78,919$ ,  $df= 20$ ,  $p=,000<,005$ ). Άρα απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την  $H_1$ , δηλαδή οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου εξαρτάται με το εάν ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μουν ξανά μέσα.

Πίνακας 45. Chi-Square Tests

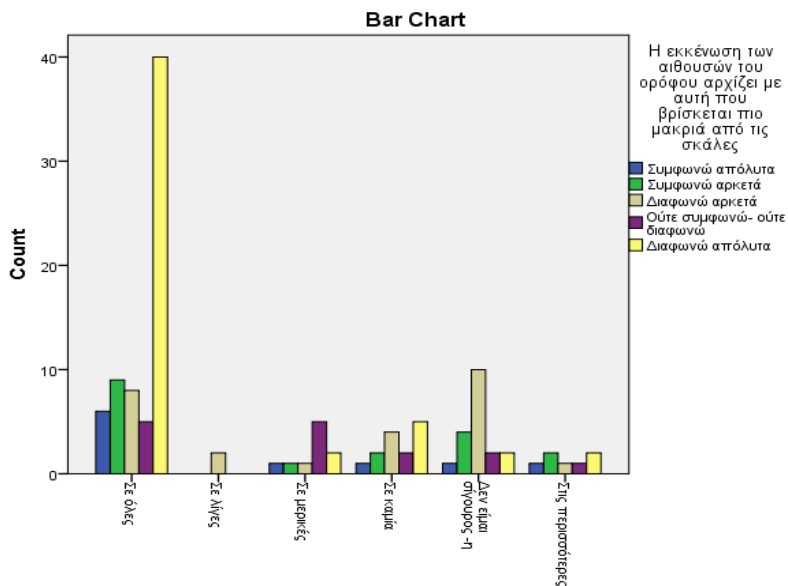
	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	78,919 <sup>a</sup>	20	,000
Likelihood Ratio	47,807	20	,000
Linear-by-Linear Association	,100	1	,752
N of Valid Cases	120		

a. 25 cells (83,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,03.

Πίνακας 46. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη VS Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες

		Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες					Total
		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ Αρκετά	Διαφωνώ αρκετά	Ούτε συμφωνώ-ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα	
Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε	Σε όλες	6	9	8	5	40	68
	Σε λίγες	0	0	2	0	0	2
	Σε μερικές	1	1	1	5	2	10
	Σε καμία	1	2	4	2	5	14

όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη	Δεν είμαι σίγουρος -η	1	4	10	2	2	19
	Στις περισσότερες	1	2	1	1	2	7
Total		10	18	26	15	51	120



Διάγραμμα 38. Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη VS Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες

Θέτουμε τις ερευνητικές υποθέσεις:

$H_0$ : Το εάν υπάρχει χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες είναι ανεξάρτητο με το εάν η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες.

$H_1$ : Το εάν υπάρχει χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες δεν είναι ανεξάρτητο με το εάν η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες.

Στον ακόλουθο έλεγχο ανεξαρτησίας  $\chi^2$ , εξετάζεται εάν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του εάν υπάρχει χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες είναι ανεξάρτητο με το εάν η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες. Από τα αποτελέσματα του παρακάτω πίνακα, βλέπουμε ότι υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών ( $\chi^2= 45,354$ ,  $df=$

20,  $p=,001<,005$ ). Επομένως απορρίπτουμε τη μηδενική υπόθεση και αποδεχόμαστε την  $H_1$ , δηλαδή εάν υπάρχει χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες δεν είναι ανεξάρτητο με το εάν η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες.

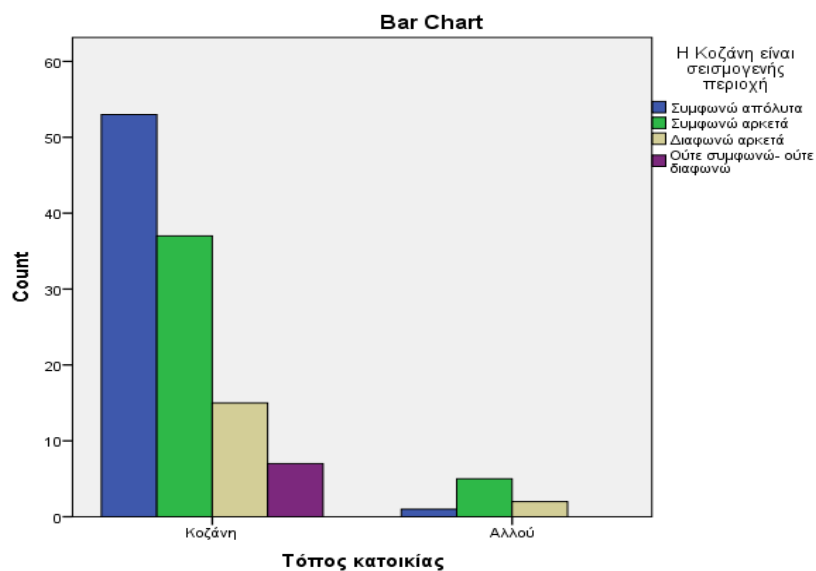
Πίνακας 47. Chi-SquareTests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	45,354 <sup>a</sup>	20	,001
Likelihood Ratio	39,611	20	,006
Linear-by-Linear Association	7,434	1	,006
N of Valid Cases	120		

a. 23 cells (76,7%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,17.

Πίνακας 48. Τόπος κατοικίας VS Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή

		Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή				Total
		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ αρκετά	Διαφωνώ αρκετά	Ούτε συμφωνώ-ούτε διαφωνώ	
Τόπος κατοικίας	Κοζάνη	53	37	15	7	112
	Άλλου	1	5	2	0	8
Total		54	42	17	7	120





Θέτουμε τις ερευνητικές υποθέσεις:

*H<sub>0</sub>: Ο τόπος κατοικίας του εκπαιδευτικού είναι ανεξάρτητος με το εάν θεωρεί σεισμολογική περιοχή την Κοζάνη.*

*H<sub>1</sub>: Ο τόπος κατοικίας του εκπαιδευτικού δεν είναι ανεξάρτητος με το εάν θεωρεί σεισμολογική περιοχή την Κοζάνη.*

Με τον έλεγχο ανεξαρτησίας που ακολουθεί, εξετάζουμε εάν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του εάν ο τόπος κατοικίας του εκπαιδευτικού είναι ανεξάρτητος με το εάν θεωρεί σεισμολογική περιοχή την Κοζάνη. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ελέγχου ανεξαρτησίας, δεν υπάρχει εξάρτηση ανάμεσα στις δύο μεταβλητές ( $X^2= 5,074$ ,  $df= 3$ ,  $p=,166>,005$ ). Επομένως απορρίπτουμε την  $H_1$  και αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή ο τόπος κατοικίας του εκπαιδευτικού είναι ανεξάρτητος με το εάν θεωρεί σεισμολογική περιοχή την Κοζάνη.

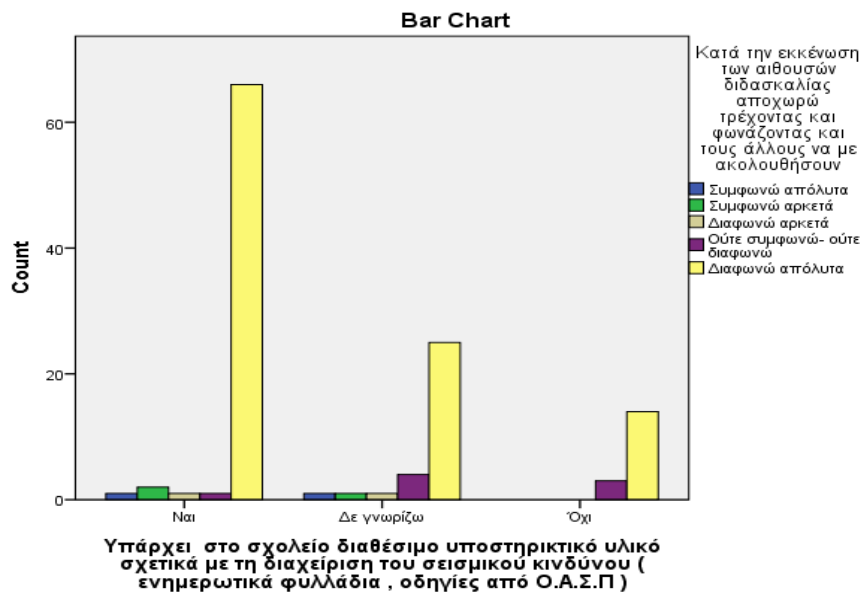
Πίνακας 49. Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,074 <sup>a</sup>	3	,166
Likelihood Ratio	5,847	3	,119
Linear-by-Linear Association	1,081	1	,298
N of Valid Cases	120		

a. 4 cells (50,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,47.

Πίνακας 50. Η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) VS Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν

		Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν					Total
		Συμφωνώ απόλυτα	Συμφωνώ αρκετά	Διαφωνώ αρκετά	Ούτε συμφωνώ- ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ απόλυτα	
Υπάρχει στο σχολείο διαθέσιμο υποστηρικτικό υλικό σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π)	Ναι	1	2	1	1	66	71
	Δε γνωρίζω	1	1	1	4	25	32
	Όχι	0	0	0	3	14	17
	Total	2	3	2	8	105	120



Διάγραμμα 39. Η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) VS Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν

Θέτουμε τις ερευνητικές υποθέσεις:

*H<sub>0</sub>: Η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) είναι ανεξάρτητη από το εάν γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί, αν πρέπει κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας να αποχωρούν τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να ακολουθήσουν.*

*H<sub>1</sub>: Η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) δεν είναι ανεξάρτητη από το εάν γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί, αν πρέπει κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας να αποχωρούν τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να ακολουθήσουν.*

Με τον ακόλουθο έλεγχο ανεξαρτησίας, εξετάζεται εάν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ του εάν η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου (ενημερωτικά φυλλάδια , οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π) είναι ανεξάρτητη από το εάν γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί, αν πρέπει κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας να αποχωρούν τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να ακολουθήσουν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα από τον έλεγχο ανεξαρτησίας, δεν υπάρχει εξάρτηση μεταξύ των δύο μεταβλητών, καθώς  $X^2=10,211$ ,  $df=8$ , και  $p=,251$ . Επομένως απορρίπτουμε την  $H_1$  και αποδεχόμαστε τη μηδενική υπόθεση, δηλαδή η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου είναι ανεξάρτητη από το εάν γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί, αν πρέπει κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας να αποχωρούν τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να ακολουθήσουν.

Πίνακας 51. Chi-SquareTests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)
Pearson Chi-Square	10,211 <sup>a</sup>	8	,251
Likelihood Ratio	11,148	8	,193
Linear-by-Linear Association	,256	1	,613
N of Valid Cases	120		

a. 12 cells (80,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is ,28.

## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο σχεδιασμός, η εφαρμογή αποτελεσματικών στρατηγικών και προγραμμάτων ετοιμότητας για καταστροφές είναι απαραίτητος για την εξασφάλιση ανθεκτικότητας σε καταστροφές. Χώρες που είναι ευάλωτες σε φυσικές καταστροφές όπως οι σεισμοί, είναι απαραίτητο να ενθαρρύνονται στη διαχείριση κινδύνων καταστροφών για τη μείωση αυτών. Συνεπώς, είναι ζωτικής σημασίας για χώρους όπου συναθροίζονται πολλά άτομα να υπάρχει ένας σχεδιασμός αντιμετώπισης του κινδύνου που να γνωστοποιείται σε όλα τα άτομα όχι, όμως, μόνο σε θεωρητική βάση αλλά και σε πρακτικό επίπεδο, ώστε να είναι ολόκληρη η σχολική κοινότητα σε ετοιμότητα.

Η παροχή πληροφοριών σχετικά με την ετοιμότητα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό. Η ετοιμότητα μπορεί να ξεκινήσει δίνοντας γνώση στους μαθητές σχετικά με τις επιπτώσεις που μπορεί να προκαλέσει ένας σεισμός. Επομένως, τα σχολεία μπορούν να εμπλακούν ως μέσο διοχέτευσης γνώσεων για φυσικές καταστροφές, όπως είναι και ο σεισμός. Ο δάσκαλος μπορεί να ενσωματώσει στη διδασκαλία του αρκετές έννοιες σχετικές με τις φυσικές καταστροφές, οδηγώντας έτσι τους μαθητές στη σωστή διαχείριση του κινδύνου. Οι καθηγητές προσπαθούν να κατανοήσουν τους μαθητές και να αναζητήσουν κατάλληλα μαθησιακά βήματα για να δημιουργήσουν μια έξυπνη εκπαίδευση.

Αν και το θέμα της ασφάλειας των σχολείων απασχολεί όλη την υφήλιο, έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί ανά τον κόσμο αναδεικνύουν τα προβλήματα τρωτότητας των σχολικών κτιρίων και τον χαμηλό βαθμό ετοιμότητας της σχολικής κοινότητας στην αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών.

Στην Ελλάδα η διαχείριση των φυσικών καταστροφών στα σχολεία, πραγματοποιείται μέσω των εθνικών εκπαιδευτικών αρχών και των τοπικών σχολικών κοινοτήτων (συμπεριλαμβανομένων δασκάλων, παιδιών και γονέων) προκειμένου να διατηρηθούν ασφαλή μαθησιακά περιβάλλοντα σύμφωνα με τα εθνικά και διεθνή πρότυπα. Ο Ο.Α.Σ.Π., κρατικός οργανισμός και αρμόδιος να σχεδιάζει την εθνική πολιτική για την προστασία από τους σεισμούς, συμβάλλει στην ανάπτυξη της κουλτούρας της σεισμικής ασφάλειας και της ανθεκτικότητας μέσω των έργων

ευαισθητοποίησης του κοινού. Για την επίτευξη αυτού του στόχου υλοποιεί συγκεκριμένα προγράμματα που συνδέονται με το σχολείο.

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, συμπεραίνουμε ότι, η γνώση των συμμετεχόντων σχετικά με τις δράσεις αυτοπροστασίας σε έναν σεισμό είναι γενικά επαρκής, αλλά έχουν ακόμη σημαντικό περιθώριο βελτίωσης. Παρόλο που η πλειοψηφία των ερωτηθέντων έχει βιώσει σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ, μόλις το 30,8% βίωσε σεισμό εντός κάποιας σχολικής μονάδας. Δεν είναι λοιπόν αρκετά μεγάλο το ποσοστό των ερωτηθέντων που βίωσε την εμπειρία του σεισμού κατά τη διάρκεια της εργασίας του, όμως περισσότεροι από τους μισούς έχουν γνώση του τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος (παρόλο που δε γνωρίζουν αν έχει πραγματοποιηθεί προσεισμικός έλεγχος στο σχολείο που εργάζονται) και γενικότερα τη θεωρία των διαδικασιών που απαιτούνται σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης όπως ένας σεισμός.

Είναι πολύ θετικό το γεγονός ότι σε μεγάλο ποσοστό υπάρχει στήριξη υαλοτεχνικού εξοπλισμού για να αποφευχθεί η ανατροπή σε περίπτωση σεισμού, ενώ παράλληλα σε πολύ μεγάλο ποσοστό οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω και υπάρχει χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης στις αίθουσες. Σημαντικό είναι και το ότι στα περισσότερα σχολεία υπάρχουν σχεδιαγράμματα και οδηγίες για τις εξόδους κινδύνου και τη θέση των πυροσβεστήρων στην είσοδο και τους κοινόχρηστους χώρους. Επιπλέον, στο 90,8% των σχολείων υπάρχει σχολική επιτροπή ετοιμότητας για καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης και στο 98,3% υπάρχει σχέδιο έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού.

Τα περισσότερα σχολεία συμμετέχουν σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού αρκετές φορές μέσα στο σχολικό έτος και οι περισσότεροι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση σεισμού του Ο.Α.Σ.Π. και γνωρίζουν τους τέσσερις βασικούς κανόνες που πρέπει να εφαρμόσουν σε περίπτωση σεισμού, είτε βρίσκονται στο εσωτερικό του κτιρίου, είτε βρίσκονται στον προαύλιο χώρο.

Η πλειοψηφία των εκπαιδευτικών συμφωνεί με τις κινήσεις και τη σειρά που πρέπει να γίνουν σε περίπτωση σεισμού, και διαφωνούν με λύσεις όπως να πεδηξουν από το παράθυρο, να αρχίσουν να τρέχουν και να παρασύρουν και τους υπόλοιπους μαζί

τους, να εκκενώσουν το κτίριο με το λάθος τρόπο, ή να πιούν νερό από το δίκτυο ύδρευσης.

Το ότι οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει ασκήσεις για την περίπτωση σεισμού και εκκένωσης του κτιρίου, εξαρτάται με το εάν ξέρουν το πού πρέπει να κατευθυνθούν. Επιπλέον, το γεγονός ότι οι εκπαιδευτικοί έχουν βιώσει σεισμό άνω των 5,5 ρίχτερ στο σχολικό περιβάλλον εξαρτάται με το αν πιστεύουν ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου που βρισκόταν και ο τόπος κατοικίας του εκπαιδευτικού είναι ανεξάρτητος με το εάν θεωρεί σεισμογενή περιοχή την Κοζάνη.

Η ύπαρξη σχολικής επιτροπής ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης δεν εξαρτάται από την ύπαρξη σχεδίου εκτάκτου ανάγκης στο σχολείο σε περίπτωση σεισμού και η ύπαρξη χάρτη με τη διαδρομή εκκένωσης σε όλες τις αίθουσες εξαρτάται με το εάν η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες. Επιπρόσθετα, η ύπαρξη στο σχολείο διαθέσιμου υποστηρικτικού υλικού σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου είναι ανεξάρτητη από το εάν γνωρίζουν οι εκπαιδευτικοί, αν πρέπει κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας να αποχωρούν τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να ακολουθήσουν.

Οι εκπαιδευτικοί γνωρίζουν ότι κατά τη διάρκεια του σεισμού και για όση ώρα διαρκεί οι μαθητές πρέπει να βρίσκονται κάτω από το θρανίο τους και να κρατάνε το πόδι του, ενώ παράλληλα μέσω της άσκησης του Ο.Α.Σ.Π. «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» και οι ίδιοι οι μαθητές γνωρίζουν πως πρέπει να αντιδράσουν.

Επιπλέον, παρότι στο μεγαλύτερο ποσοστό των σχολείων δεν έχει πραγματοποιηθεί πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος, όλα τουλάχιστον μία φορά έχουν λάβει συμμετοχή σε επιχειρησιακές ασκήσεις σεισμού. Την ίδια στιγμή, σε όλες τις αίθουσες είναι τοποθετημένος ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης του κτιρίου και ταυτόχρονα υπάρχουν σχεδιαγράμματα και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων.

Συμπερασματικά θα λέγαμε ότι η υλοποίηση ασκήσεων ετοιμότητας στις σχολικές μονάδες έχει ιδιαίτερη σημασία μιας και με αυτόν τον τρόπο μπορεί να αποκτηθεί η στάση που απαιτείται τόσο από τους μαθητές όσο και από τους

εκπαιδευτικούς προκειμένου να είναι δυνατή η μείωση των δυσμενών συνεπειών που μπορεί να προκαλέσει ένας σεισμός κατά τη διάρκεια διεξαγωγής των μαθημάτων μέσα στη σχολική μονάδα.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

**Altun, S (2011).** Integrating ICT at the Faculty Level: A case study. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10, 230-240.

**Ambraseys, N. (2009).** Catalogue of earthquakes. *In Earthquakes in the Mediterranean and Middle East* (pp. 60-814).

**Atun, S. (2021).** Science KIT Teaching Aid for the Earthquake in Improving Students' Collaboration Skills and Creative Thinking in Junior High School. *European Journal of Educational Research*, 10 (1), 187-197.

**Baytiyeh, H. (2014).** How can school education impact earthquake risk reduction in Lebanon?. *Education, Business and Society: Contemporary Middle Eastern Issues*.

**Cogley, J.G. (1984).** Continental margins and the extent and number of the continents. *Reviews of Geophysics*, 22(2), 101-122.

**Condie, K. (2016).** Earth as an Evolving Planetary system.

**Condie, K.C. (1989).** Origin of the Earth's crust. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 75 (1-2), 57-81.

**Ersoy, S., & Kocak, A. (2015).** Disasters and earthquake preparedness of children and school in Istanbul, Turkey. *Geomatics, Natural Hazards and Risks*, 7(4), 1307-1336.

**Green, R., & Petal, M. (2010).** Lessons learned from school participation in the 2008 ShakeOut. Bellingham, WA: Western Washington University.

**Group, G. (2013).** Characteristics of Safer Schools.

**Gurnis, M., Yang, T., Cannon, J., Turner, M., Williams, S., Flament, N., & Muller, R. D. (2018).** Global tectonic reconstructions with continuously deforming and evolving rigid plates. *Computers & geosciences*, 116, 32-41.

**Hatzfeld D et al. (1997).** The Kozani-Grevena (Greece) Earthquake of 13 May 1995 Revisited from a Detailed Seismological Study. *Bulletin of the Seismological Society of America*, 87(2), 463-473.

**Kassaras, I., & Sotirhos, J. (2015).** Short Notes on the Seismic Vulnerability of Greece under Austerity. *Austin Journal of Earth Science*, 2(1), 1007.

**Kourou, A., & Ioakeimidou, A.** Earthquake protection: Assessment of Seismic Safety and Preparedness at Workplaces.

**Kourou, A., Ioakeimidou, A., Mokos, V., & Bakas, K. (2013).** Evaluation of awareness and preparedness of school Principals and teachers on earthquake reduction effects issues-State's actions. In EGU General Assembly Conference Abstracts (pp. EGU2013-5979)

**Kourou, A., Ioakeimidou, A., Mokos, V., & Bakas, K. (2014).** Earthquake Risk Mitigation and Preparedness Communication Policies to Bridge the Gap between Public Misconceptions and Proper Actions. In European Association for Earthquake Engineering (ed) Proceedings of the Second European Conference on Earthquake Engineering and Seismology. Curran Associates, Inc., Red Hook (pp. 1-7).

**Latupeirisa, V. P. S., & Atun, S. (2021).** Developing a Science Teaching Aid (KIT IPA) to Teach Earthquake of Junior High School Student. In 7th International Conference on Research, Implementation, and Education of Mathematics and Sciences (ICRIEMS 2020) (pp. 692-701). Atlantis Press

**Lowrie, W. (2007).** Fundamentals of Geophysics.

**Nawaz, M. (2019).** Introductory Chapter: Earth Crust- Origin, Structure, Composition and Evolution. *In Earth Crust*. IntechOpen.

**Ozmen, F. (2006).** The level of preparedness of the schools for disasters from the aspect of the school principals. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*.

**Papadopoulos, G. A., Agalos, A., Karavias, A., Triantafyllou, I., Parcharidis, I., & Lekkas, E., (2021).** Seismic and Geodetic Imaging ( DInSAR). Investigation of the March, 2021.

**Papazachos B et L. (1998).** A MODEL FOR THE 1995 KOZANI-GREVENA SEISMIC SEQUENCE. *Journal of Geodynamics*, 26(2-4), 217-231.

**Petal, M., & Green, R. (2009).** School disaster readiness: Lessons from the first great southern california shakeout. Risk Red.

**Scheidegger, A. E. (2012).** *Principles of geodynamics*. Springer Science & Bysiness Media.

**Shearer, P. (2009).** Introduction to Seismology. Cambridge University Press.

**Stiros, S. (1997).** Costs and benefits of earthquake prediction studies in Greece, *Geoph.vs.J. Int*, 131, 478-484.

**Udias, A., & Buform, E., (2018).** *Principles of Seismology*.

**UNISDR (2009).** Making Disaster Risk Reduction Gender Sensitive: Policy and Practical Guidelines.

**UNISDR (2010).** Guidance Notes Assessment and Mitigation Planning for Risk Reduction.

**Watts, A., B. (2001).** Isostary and Flexure of the Lithosphere. Cambridge University.

**Yildiz, A., Teeuw, R., Dickinson, J., & Roberts, J. (2020).** Children's earthquake preparedness and risk perception: A comparative study of two cities in Turkey, using a modified PRISM approach. *International journal of disaster risk reduction*, 49, 101666

**Βαλερά, Ε. (2007).** Ο σεισμός Κοζάνης- Γρεβενών: το φυσικό φαινόμενο και οι ενέργειες αποκατάστασης, Αθήνα.

**Γουρνέλος, Π., (2019).** Η ετοιμότητα των Εκπαιδευτικών Πρωτοβάθμιας και Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης ως παράγοντας μείωσης του σεισμικού κινδύνου. Η περίπτωση του Δήμου Ζωγράφου, ΕΚΠΑ, Αθήνα.

**Κεχαγιάς, Σ. (2021).** Διαχείριση των Φυσικών Καταστροφών και των Τεχνολογικών ατυχημάτων ( Σεισμοί και Σχολεία).

**Κούρου Α., Γκουντρομίχου Χ., Κέρπελης Π., Πανουτσοπούλου Μ. και Μακρόπουλος Κ. (2011).** Αξιολόγηση της ετοιμότητας και της κατάρτισης των εκπαιδευτικών σε θέματα αντισεισμικής προστασίας», 4ο Περιβαλλοντικό Συνέδριο Μακεδονίας, 18- 20/3/2011, Θεσσαλονίκη.

**Κούρου, Δ. Α., Ιωακειμίδου, Α., & Χρυσανθοπούλου, Μ. (2014).** Διερεύνηση της Ετοιμότητας της Σχολικής Κοινότητας για το Σεισμικό Κίνδυνο και Αξιολόγηση των σχετικών Εκπαιδευτικών Δράσεων του ΟΑΣΠ

**Κούρου Α. & Πανουτσοπούλου Μ.(2017).** Σχεδιασμός Εκτάκτων Αναγκών στο Σχολικό Περιβάλλον. Βιβλίο ΠΜΣ Στρατηγικές Διαχείρισης Περιβάλλοντος-Καταστροφών-Κρίσεων Αθήνα: ΕΚΠΑ

**Μπαλιούση, Ε., (2019).** Οι εμπειρίες των εκπαιδευτικών της Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης σχετικά με τη διαχείριση κρίσεων στα σχολεία: η περίπτωση της Ανατολικής Αττικής, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Ρόδος.

**Μπέκου, Κ., (2016).** Εκτίμηση αποτελεσματικότητας σε περίπτωση σεισμού από μαθητές της Γ. Γυμνασίου και εκπαιδευτικούς σε σχολεία Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης Δήμου της Περιφέρειας Πελοποννήσου, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου, Σπάρτη.

**ΟΑΣΠ (2018).** Μνημόνιο Ενεργειών για τη Διαχείριση του Σεισμικού Κινδύνου στους Παιδικούς Σταθμούς, Αθήνα, 28 σελ.

**Σαπουντζάκη, Κ., & Δανδουλάκη, Μ. (2015).** Κίνδυνοι και Καταστροφές: Έννοιες και Εργαλεία Αξιολόγησης, Προστασίας, Διαχείρισης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ



Αξιότιμε εκπαιδευτικέ

Το ερωτηματολόγιο εκπονήθηκε στο πλαίσιο της μεταπτυχιακής μου εργασίας και στόχο έχει να συγκεντρώσει πληροφορίες για τις αντιλήψεις των εκπαιδευτικών πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης αναφορικά με τους σεισμούς και την αντισεισμική συμπεριφορά που πρέπει να αναπτυχθεί στο σχολικό χώρο. Η έρευνα επιδιώκει την καταγραφή των αντιλήψεων, των προβληματισμών και την ανάδειξη των προβλημάτων που συνδέονται με το παραπάνω θέμα.

Για να έχουν όμως εγκυρότητα και αξιοπιστία τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από την παρούσα έρευνα, σημειώστε ελεύθερα και ειλικρινά τις απόψεις σας, όποιες και να είναι. Σας υπενθυμίζω, τέλος, ότι **το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο** και προορίζεται αποκλειστικά για ερευνητική χρήση.

Σας ευχαριστώ προκαταβολικά για την συμμετοχή σας. και σου

Καρατζέτζου Περιστέρα

### ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΥΣ

1. Ύψλο

Γυναίκα	
Άνδρας	

2. Ηλικία

Από 25 έως 40	
Από 41 έως 50	
Από 51 και πάνω	

3. Οικογενειακή κατάσταση

Παντρεμένος -η	
Άγαμος -η	
Χήρος - α	
Σε διάσταση	
Διαζευγμένος-η	

#### 4. Μορφωτικό επίπεδο

Πανεπιστημιακή Εκπαίδευση	
Μεταπτυχιακό	
Διδακτορικό	

#### 5. Τόπος κατοικίας

Κοζάνη	
Άλλού	

#### 6. Έτη προϋπηρεσίας

Από 0 έως 10	
Από 11 έως 20	
Από 21 και πάνω	

#### 7. Θέση εργασίας την παρούσα χρονική περίοδο

Δάσκαλος	
Αναπληρωτής	
Διευθυντής	
Λοιπό Προσωπικό	
Ειδικότητα	
Γυμναστής	
Υποδιευθυντής	
Καθηγητής	

**8.** Έχετε βιώσει στο παρελθόν μεγάλο σεισμό, άνω των 5,5 ρίχτερ;

Ναι	
Όχι	

**9.** Αν «Ναι», έχετε βιώσει τον σεισμό αυτό εντός του σχολικού περιβάλλοντος;

Ναι	
Όχι	

**10.** Αν «Ναι», πιστεύετε ότι εφαρμόστηκε ικανοποιητικά το Σχέδιο Δράσης του σχολείου;

Ναι	
Όχι	

**11.** Αν «Όχι», τί πιστεύετε ότι συνετέλεσε στο να γίνουν λάθη στην εφαρμογή του Σχεδίου Δράσης;

Η έλλειψη συντονισμού	
Ο μικρός αριθμός επανάληψης ασκήσεων για την αντιμετώπιση ενδεχόμενου σεισμού	
Το λανθασμένο Σχέδιο Δράσης	

**12.** Ο υλικοτεχνικός εξοπλισμός του σχολείου (π.χ. ντουλάπια, ράφια, οθόνες, κεντρικές μονάδες υπολογιστών κτλ) είναι στηριγμένος με κατάλληλο τρόπο στον



τοίχο, στο δάπεδο ή επάνω στα γραφεία ώστε να μην μπορεί να ανατραπεί σε περίπτωση σεισμού;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

**13.** Οι πόρτες εξόδου ανοίγουν προς τα έξω;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

**14.** Υπάρχουν στην είσοδο του κτιρίου όσο και στους κοινόχρηστους χώρους σχεδιαγράμματα και οδηγίες για τη θέση των πυροσβεστικών μέσων;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

**15.** Γνωρίζετε τι είναι ο πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος κτιρίων;

Ναι	
Όχι	

**16.** Έχει πραγματοποιηθεί πρωτοβάθμιος προσεισμικός έλεγχος για το σχολείο σας;

Ναι	
Όχι	

Δεν γνωρίζω	
-------------	--

**17.** Υπάρχει μια σχολική επιτροπή ετοιμότητας για καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην οποία περιλαμβάνονται οι παρακάτω ομάδες ατόμων: Διευθυντής / Εκπαιδευτικοί/Καθηγητές / Τεχνικό/Διοικητικό Προσωπικό / Μαθητές /Άλλα μέλη της κοινότητας / Άλλοι

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

**18.** Στο σχολείο υπάρχει σχέδιο έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση σεισμού;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

**19.** Ο χάρτης με τη διαδρομή εκκένωσης είναι τοποθετημένος σε όλες τις αίθουσες και η κάθε αίθουσα απεικονίζεται στο χάρτη.

Σε όλες	
Σε λίγες	
Σε μερικές	
Σε καμία	
Δεν είμαι σίγουρος -η	

Στις περισσότερες	
-------------------	--

**20.** Υπάρχει στο σχολείο διαθέσιμο υποστηρικτικό υλικό σχετικά με τη διαχείριση του σεισμικού κινδύνου; (ενημερωτικά φυλλάδια, οδηγίες από Ο.Α.Σ.Π.);

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

**21.** Διατίθεται σχέδιο βοήθειας ατόμων με αναπηρία ή άλλες ειδικές ανάγκες που να αφορά στην κατανόηση της διαδικασίας της εκκένωσης.

Δεν είμαι σίγουρος/η	
Σε μεγάλο βαθμό	
Περιορισμένο	
Πλήρες	
Κανένα	

**22.** Το σχολείο έχει συμμετάσχει σε επιχειρησιακές ασκήσεις για σεισμό;

Πάνω από 4 φορές	
1-2 φορές	
3-4 φορές	
Καθόλου	

**23.** Οι μαθητές έχουν πραγματοποιήσει την άσκηση «Πέφτω, Καλύπτομαι, Κρατιέμαι» του Ο.Α.Σ.Π. στις αίθουσές τους καθώς και την άσκηση εκκένωσης του κτιρίου;

Όλοι	
Οι περισσότεροι	
Κανείς	
Δεν είμαι σίγουρος/η	
Λίγοι	
Μερικοί	

**24.** Οι μαθητές ξέρουν τους 4 κανόνες που αφορούν την εκκένωση του κτιρίου: Δεν μιλάμε! Δεν σπρώχνουμε! Δεν τρέχουμε! Δεν γυρνάμε πίσω!

Όλοι	
Οι περισσότεροι	
Κανείς	
Δεν είμαι σίγουρος/η	
Λίγοι	
Μερικοί	

**25.** Οι μαθητές ξέρουν ότι εάν βρίσκονται εκτός της αίθουσας θα πρέπει να κατευθυνθούν προς το χώρο συγκέντρωσης και ΟΧΙ να μπου ξανά μέσα.

Όλοι	
Οι περισσότεροι	

Κανείς	
Δεν είμαι σίγουρος/η	
Λίγοι	
Μερικοί	

**26.** Υπάρχει σάκος έκτακτης ανάγκης που είναι διαθέσιμος σε όλες τις αίθουσες

Σε καμία	
Σε μερικές	
Δεν είμαι σίγουρος/η	
Σε λίγες	
Στις περισσότερες	
Σε όλες	

**27.** Εσείς προσωπικά, σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με τις δηλώσεις που ακολουθούν; (Σημείωσε για καθεμία δήλωση ξεχωριστά το βαθμό συμφωνίας ή διαφωνία σου, βάζοντας ένα X στο αντίστοιχο κουτάκι.)

	Συμφωνά απόλυτα	Συμφωνώ αρκετά	Ούτε συμφωνώ- ούτε διαφωνώ	Διαφωνώ αρκετά	Διαφωνώ απόλυτα
Οι περισσότεροι σεισμοί οφείλονται στην κίνηση των λιθοσφαιρικών πλακών					
Η ένταση του σεισμού μετριέται σε κλίμακα ρίχτερ					
Η Κοζάνη είναι σεισμογενής περιοχή					
Κατά τη διάρκεια της σεισμικής δόνησης μπαίνω κάτω από τα θρανία και κρατώ ένα πόδι του για όσο διάστημα διαρκεί ο σεισμός					
Μετά το πέρας της σεισμικής δόνησης πλησιάζω κοντά σε					

παράθυρα και πηδώ έξω					
Κατά την εκκένωση των αιθουσών διδασκαλίας αποχωρώ τρέχοντας και φωνάζοντας και τους άλλους να με ακολουθήσουν					
Η εκκένωση των αιθουσών του ορόφου αρχίζει με αυτή που βρίσκεται πιο μακριά από τις σκάλες					
Στο προαύλιο αν διψάσω πίνω νερό από τις βρύσες					