



# Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών

Αρ. Πρωτ. <sup>2380</sup>  
29-12-86

ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
Σεισμοί 13ης & 15ης Σεπτ. 1986

Από  
Ν. Μουγιάρην και Α. Ελευθερίου  
Γεωλόγους Ι.Γ.Μ.Ε.



Ι.Γ.Μ.Ε.  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝ.ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
Σεισμοί 13ης & 15ης Σεπτ.1986

Από  
Ν. Μουγιάρην και Α. Ελευθερίου  
Γεωλόγους Ι.Γ.Μ.Ε.

Αθήνα Δεκέμβριος  
1986



ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ  
ΣΤΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ  
ΣΕΙΣΜΟΙ 13ης και 15ης Σεπτ. 1986

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΙΣΤΟΡΙΚΟ.

Την 13-9-86 στις 20.20 ισχυρός σεισμός  $M=6,2$  της κλίμακας Richter έπληξε την πόλη της Καλαμάτας και ορισμένους μικρούς οικισμούς στα ΒΑ της πόλεως. Οι καταστροφές που ήταν σοβαρότατες για το μέγεθος του σεισμού, πολλαπλασιάσθηκαν από τις μετασεισμικές δονήσεις της 15/9 και ιδιαίτερα από το μετασεισμό της 14.43,  $M=5,6$  R.

Το Ι.Γ.Μ.Ε. με την εκδήλωση του καταστρεπτικού σεισμού απέστειλε την Κυριακή 14-9-86 την ομάδα άμεσης εξέτασης μακροσεισμικών φαινομένων που αποτελείται από τους υπογράφοντες υπό την εποπτεία του Προέδρου του Δ.Σ. του Ι.Γ.Μ.Ε. κ. Μαριολάκου.

Η ομάδα ετέθη στην διάθεση του συντονιστικού οργάνου της Νομαρχίας και εξέτασε τα μακροσεισμικά αποτελέσματα τόσο πάνω στις οικοδομές όσο και στο έδαφος. Στόχος της εργασίας αυτής ήταν :

1. Η εκτίμηση της διανομής της σεισμικής έντασης σε σχέση με το έδαφος θεμελίωσης.
2. Συλλογή στοιχείων για την εκτίμηση της διεύθυνσης μέγιστης ώθησης.
3. Εντοπισμός και μελέτη της τεκτονικής συμπεριφοράς των εδαφικών διαρρήξεων που εκδηλώθηκαν σε μικρή μεν κλίμακα στη περιοχή της Καλαμάτας σε μεγαλύτερη δε λίγα χλμ. ΒΑ, στην περιοχή των σεισμοπλήκτων οικισμών Ελαιοχωρίου - Περβολακίων.

Η μακροσεισμική διερεύνηση από άποψη μεθόδευσης στη πληγείσα περιοχή χωρίσθηκε σε δύο στάδια.

Στο πρώτο στάδιο η ομάδα μακροσεισμικών παρατηρήσεων κινήθηκε με ταχύ ρυθμό στις περιοχές και θέσεις όπου οι πληροφορίες έδιναν έκδηλες ζημιές. Κατά το στάδιο αυτό, με βάση πάντα την άμεση παρατήρηση, εκτιμήθηκε η εξάπλωση και η διανομή των ζημιών στην περιοχή (αθροιστικά κατά το πλείστον τόσο από το κυρίως σεισμό όσο και από τον ισχυρό μετασεισμό), σε σχέση με το ανάγλυφο, τη γεωλογία και τη μακροτεκτονική της. Έτσι καθορίσθηκε η επιφανειακή έκταση αφ' ενός των μεγίστων έως καταστροφικών ζημιών με μεγάλη πυκνότητα, δηλαδή της πλειστόσειστης ζώνης και αφετέρου η έκταση μετρίων έως ισχυρών ζημιών με διασπορά στην επιφάνεια, δηλαδή η πλειόσειστη η οποία και περιβάλλει

τη προηγούμενη (βλ. σχεδιάγραμμα).

Στο δεύτερο στάδιο πραγματοποιήθηκε συστηματική απαρίθμηση και αξιολόγηση των ζημιών, εκτίμηση της διανομής τους σε σχέση με το έδαφος θεμελίωσης και τεκτονική θεώρηση των ζημιών και των διαρρήξεων που προκλήθηκαν στο έδαφος.

## II. ΜΟΡΦΟ-ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.

Η πόλη της Καλαμάτας είναι κτισμένη στο Ανατολικό μυχό του Μεσσηνιακού κόλπου και αναπτύσσεται κυρίως στο πεδινό τμήμα που περιλαμβάνεται μεταξύ της νέας κοίτης του Νέδοντα ποταμού και των δυτικών προσβάσεων των προβούνων του Ταυγέτου.

Σημαντικό τμήμα της πρόσφατης επέκτασης της πόλεως καταλαμβάνει λοφώδες τμήμα των δυτικών προσβάσεων, ενώ μικρό τμήμα της παλαιάς πόλεως είναι οικοδομημένο στα πρηνή του Φρουρίου.

Η ευρύτερη περιοχή της Καλαμάτας και ιδιαίτερα το Ανατολικό και ΒΑ τμήμα του Νομού Μεσσηνίας καταλαμβάνει τμήμα του Μεσσηνιακού κάμπου με τις λοφώδεις προσβάσεις προς τον Ταύγετο και το ΒΔ τμήμα του ομώνυμου ορεινού όγκου. Το χαρακτηριστικό της μορφολογίας της περιοχής αυτής είναι οι απότομες χαραδρώσεις οι οποίες έχουν διεύθυνση ΒΑ και ταυτίζονται εν πολλοίς με τις τεκτονικές διαρρήξεις της περιοχής π.χ. χαράδρωση Νέδοντα, Τσιρορρέματος. Γεωλογικά η περιοχή εκ των παλαιότερων προς τα νεώτερα, αποτελείται από τους εξής σχηματισμούς:

### Φυλλιτική-Χαλαζιτική σειρά

1. Από την φυλλιτική-χαλαζιτική σειρά η οποία περιλαμβάνει κυρίως:
  - α. Σχιστολίθους Μαρμαρυγιακούς-Χλωριτικούς-Αμφιβολιτικούς.
  - β. Μετακροκαλοπαγή που αποτελούνται κυρίως από χαλαζιακές κροκάλες.
  - γ. Χαλαζίτες.

Υπάρχουν επίσης εμφανίσεις Μεταβασάλτη και Σερπεντίνη.

Στο ανώτερο μέρος της φυλλιτικής - χαλαζιτικής σειράς υπάρχουν μεγάλες φακοειδείς ενστρώσεις ασβεστιτικών μαρμάρων.

Η φυλλιτική αυτή σειρά είναι επωθημένη στην αυτόχθονη σειρά της Ιονίου ζώνης, ενώ υπόκειται τεκτονική των στρωμάτων Τυρού ή των

ανθρακικών πετρωμάτων της ζώνης Τριπόλεως.

Οι σχηματισμοί της Φυλλιτικής σειράς εμφανίζονται στο Ανατολικό τμήμα της ερευνηθείσης περιοχής και συγκροτούν την κεντρική ζώνη του Ταυγέτου.

#### Στρώματα Τυρού-Πέρμιο-Κατ.Τριαδικό

Πρόκειται για δύο σχηματισμούς:

1. Την περμική σειρά ανθρακικών ιζημάτων.
2. Την Ηφαιστειο ιζηματογενή σειρά τόφων, λαβών και κλαστικών ιζημάτων.

Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται στην περιοχή του οικισμού Λαδά και της Άνω Βέργας.

#### Ασβεστόλιθοι και Δολομίτες-Μετατριαδικό Ηώκαινο.

Πρόκειται για τα ανθρακικά ιζήματα της ζώνης Τριπόλεως που καταλαμβάνουν την ενδιάμεσο ζώνη μεταξύ των λοφοσειρών της Καλαμάτας και της Κεντρικής Ζώνης του Ταυγέτου που αποτελείται από τη φυλλιτική σειρά.

Τα ιζήματα αυτά τελειώνουν προς τα άνω με τον ΦΛΥΣΧΗ του ανωτέρου Ηωκαίνου-Ολιγοκαίνου.

#### Επωθημένοι σχηματισμοί

Στα ιζήματα του φλύσχη Τριπόλεως υπάρχουν επωθημένα τρία μεγάλα ασβεστολιθικά λέπια ασβεστολίθων της Ζώνης της Πίνδου του ανωτ. Κρητιδικού, οι οποίοι στα κατώτερα μέλη τους μεταβαίνουν και επίκεινται κανονικά στους ψαμμίτες και κερατολίθους του πρώτου φλύσχη Ιουρασικής-Κάτω Κρητιδικής ηλικίας.

Στο ΝΔ άκρο του μεγαλύτερου λεπίου βρίσκεται τμήμα του οικισμού Περιβολάκια κοντά στο Ελαιοχώρι.

#### Νεογενείς σχηματισμοί

Η λοφώδης περιοχή που διαμορφώνεται προς Βορρά γύρω από την κορυφή του δέλτα του Νέδοντα ποταμού καθώς και οι λόφοι του Ανατολικού κράσπεδου του κάμπου της Μεσσηνίας συγκροτείται από θαλασσιούς σχημα-

τισμούς του Νεογενούς. Οι σχηματισμοί αυτοί αποτελούνται κυρίως από κίτρινες μάργες, οι οποίες στα κατώτερα μέλη τους έχουν ένα στρώμα κροκαλοπαγών 3-4 μέτρων ενώ προς τα άνω εξελίσσονται σε ψαμμιτικές μάργες. Κατά θέσεις εμφανίζονται μαργαϊκοί ή ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι. Μέγιστο πάχος Νεογενών σχηματισμών 130μ.

#### Τεταρτογενείς σχηματισμοί

##### Διλούβιο.

Η λοφώδης περιοχή του οικοδομικού χώρου της Καλαμάτας αποτελείται από Διλουβιακές αναβαθμίδες οι οποίες αποτελούνται από ερυθρές κυρίως αργίλους, αργιλούχους άμμους με διάσπαρτες λατύπες και κροκαλοπαγή τα οποία επικρατούν στη βάση και πολλές φορές αποτελούν μόνο τα κροκαλοπαγή ένα μικρού πάχους κάλυμμα των υποκειμένων νεογενών (περίπτωση Μονής Βαλανιδιάς και Κάστρου Καλαμάτας),

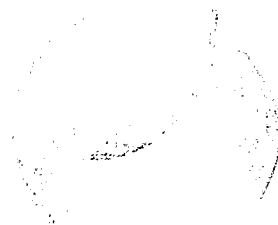
##### Αλλούβιο.

Το πεδινό τμήμα της Καλαμάτας αποτελείται από αλλουβιακές αποθέσεις του Νέδοντα ποταμού ενώ το υπόλοιπο πεδινό τμήμα της Κάτω Μεσσηνίας αποτελείται από αποθέσεις άλλων ποταμών και χειμάρρων (Πάμισου, Άρις κλπ). Πρόκειται για λεπτομερείς κυρίως αποθέσεις αμμούχων αργίλων στην περιοχή της Καλαμάτας ενώ κατά θέσεις υπάρχουν ενστρώσεις κροκαλών και χαλίκων.

Στις απότομες κλιτείες του ορεινού όγκου του Ταύγετου υπάρχουν κατά θέσεις πλευρικά κορήματα χαλαρά έως συνεκτικά από λατύπες κρυσταλλικών ασβεστολίθων με αργιλικό συνδετικό υλικό.

#### III. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ.

Έντονη είναι η τεκτονική που έχει επηρεάσει τους προνεογενείς και νεογενείς σχηματισμούς του νομού Μεσσηνίας που επλήγη πρόσφατα από τους σεισμούς. Γεωτεκτονικά, η περιοχή αυτή αποτελείται από σχηματισμούς των ζωνών Γαβρόβου-Τριπόλεως και Ολωνού Πίνδου. Οι Άνω Κρητικοί ασβεστόλιθοι και ο πρώτος φλύσχος της ζώνης Πίνδου, που εμφανίζονται βορειοανατολικά της Καλαμάτας, είναι επωθημένοι πάνω στο φλύσχη της ζ. Τριπόλεως, που με τη σειρά της είναι επωθημένη πάνω στη φυλλιτική -χαλαζιτική σειρά.



Η τεκτονική αυτή επαφή, με γενική διεύθυνση Β-Ν περνά δυτικά του χωριού Νέδουσα.

Σε ότι αφορά τη ρηξιγενή τεκτονική επικρατούν δύο κύρια συστήματα ρηγμάτων, διεύθυνσης ΒΒΔ-ΝΝΑ/κή και ΒΑ-ΝΔ/κή, ενώ στην περιοχή Ελαιοχωρίου, απαντά και τρίτο σύστημα διεύθυνσης Α-Δ. Πρόκειται γενικά για κανονικά ρήγματα, μερικά από τα οποία φαίνεται ότι έχουν ενεργοποιηθεί και πρόσφατα, όπως φανερώνουν οι κατοπτρικές επιφάνειες που παρατηρούνται σε ωρισμένες θέσεις.

Η διεύθυνση των πάρα πάνω συστημάτων ρηγμάτων συμπίπτει εν πολλοίς με τη Διεύθυνση των χαραδρικοιλάδων της περιοχής.

#### IV. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.

##### IV.1. ΠΛΕΙΣΤΟΣΕΙΣΤΗ ΖΩΝΗ.

Όπως ορίσθηκε και παραπάνω πλειστόσειστη είναι η ζώνη της εδαφικής επιφάνειας όπου παρατηρήθηκε ο μέγιστος (καταστροφικός) βαθμός των σεισμικών αποτελεσμάτων με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Για τη ποσοτική αυτή βαθμονόμηση της πλειστόσειστης ελήφθησαν υπόψη:

α) Σε ότι αφορά την απόκριση των νέου τύπου πολυόροφων ή μη οικοδομών και άλλων τεχνικών κατασκευών (σύστημα φέροντα οργανισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα και οργανισμού πλήρωσης), ή πλήρης κατάρρευση τούτων, ή αθροιστική παρουσία ισχυρών βλαβών στους οργανισμούς φέροντα και πλήρωσης (χιαστί ρήγματα θραύσεις δοκών κλπ) και η διαφορική καθίζηση των θεμελίων.

Σε ότι αφορά τη σεισμική απόκριση κτισμάτων παλαιού τύπου (πλινθόκτιστα έως λιθόκτιστα με λασποκονίαμα), η ολοσχερής κατάρρευση τους, η λύση του δομικού τους ιστού λόγω ρωγμών εφελκυσμού ή διάτμησης καθώς και ο συνδυασμός κατάρρευσης της στέγης με σύνδρομες απολείψεις τοίχων.

Επίσης ελήφθησαν υπόψη φαινόμενα μικρότερης κλίμακας όπως πτώση, αποκοπή, εκτόξευση, περιστροφή αναθηματικών στηλών μικρού όγκου.

β) Σε ότι αφορά την απόκριση της επιφάνειας του εδάφους, η εμφάνιση έκδηλης σε έκταση και πυκνότητα εδαφικής διάρρηξης και οι αποσπάσεις βραχωδών τεμαχών μεγάλου όγκου.

Με βάση τα παραπάνω καθορίσθηκαν δύο περιοχές, οι οποίες εντάσσονται στη τάξη της πλειστόσειστης ζώνης. Η μία περιλαμβάνει τη περιοχή Καλαμάτας-Ελαιοχωρίου, και η άλλη διαμορφώνεται ΒΑ της προηγούμενης και περιλαμβάνει το μέγιστο τμήμα της χαραδροκοιλιάδας του Νέδοντα ποταμού, με απολήξεις αφενός τη Μονή Βαλανιδιάς προς ΝΔ και αφετέρου τη Μονή Μαρδακίου προς ΒΑ (εχ. 1).

Η πρώτη καλύπτει επιφάνεια 30 περίπου τετραγωνικών χιλιομέτρων. Έχει σχήμα στενόμακρο έως ελλειψοειδές η δε διεύθυνση του μεγάλου της άξονα είναι ΑΒΑ-ΔΒΔ (βλ. Σχήμα). Χαρακτηριστικοί στο τμήμα αυτό της πλειστόσειστης είναι οι 4 λοβοί, ένας προς δυσμάς και τρεις προς ανατολάς, στη περιβάλλουσα της ζώνης. Η διαμόρφωσή τους έχει σχέση με μορφολογικά αίτια επαύξησης της σεισμικής έντασης πιθανότατα δε να οφείλονται και στη τεκτονική των βαθύτερων στρωμάτων της περιοχής.

Φυσιολογικά η περιοχή αυτή της πλειστόσειστης χωρίζεται στο ΝΔ πεδινό τομέα που περιλαμβάνει το μέγιστο τμήμα του κατοικημένου χώρου της Καλαμάτας και του προαστείου Φαρές (Γιαννιτσάνικα) και το ΒΑ ορεινό τομέα που περιλαμβάνει τα χωριά/οικισμούς Ελαιοχώρι, Περιβολάκια, Μενινά, Κάτω Καρβέλι (Χανάκια).

Στο τελευταίο αυτό τομέα παρατηρήθηκαν οι πιο έκδηλες σε ένταση και πυκνότητα εδαφικές διαρρήξεις, οι οποίες ενδείκνυται να αποτελέσουν αντικείμενο προβληματισμού και σεισμοτεκτονικής μελέτης σε ό,τι αφορά τη προέλευση τους καθώς επίσης και πυκνές κατακλίσεις βραχωδών μαζών στα απότομα πρανή της περιοχής (φωτ. 1, 2, 3).

Ως προς την γεωγραφική εξάπλωσή τους μέσα στη πλειστόσειστη οι δομικές καταστροφές παρουσιάζονται με μεγάλη πυκνότητα σε σύγκριση με το μέγεθος του σεισμού η δε κατανομή τους είναι ομοιογενής και ανεξάρτητη της φύσης και προέλευσης του εδάφους θεμελίωσης. Έτσι παρατηρήθηκαν ισχυρές βλάβες σε ποσοστό 60-80% και κατά θέσεις 100% ανά τετρ. χλμ. τόσο σε αλλουβιακές και δολουβιακές αποθέσεις (ΝΔ τομέας) όσο και σε περιοχές με βραχώδη δομή και έντονο ανάγλυφο.

Αναλυτικότερα και σε ό,τι αφορά την κατανομή των σεισμικών αποτελεσμάτων μέσα στη πλειστόσειστη Καλαμάτας-Φαρών-Ελαιοχωρίου η μακροσεισμική διερεύνηση παρατίθεται ως εξής:

#### Περιοχή Καλαμάτας.

Ο χώρος της πόλης που παρουσιάζει την μεγαλύτερη οικιστική

πυκνότητα έχει έκταση 8 περίπου τετραγωνικά χιλιόμετρα και οριοθετείται κατά προσέγγιση όπως στο Σχήμα 1 (ένθετη περιοχή Α). Διαρρέεται από τον Νέδοντα ποταμό με Δ/ση ΒΑ-ΝΔ ο οποίος χωρίζει τον οικοδομικό χώρο σε δύο διαμερίσματα, ΒΔ/κό και ΝΑ/κό.

Το έδαφος θεμελίωσης της πόλης γενικά είναι ανομοιογενές από άποψη σύστασης και προέλευσης. Διακρίνεται σε χαλαρά αλλούβια και δελταϊκές αποθέσεις που συνίσταται κυρίως από χαλαρούς αμμοαργίλους και χάλικες που επικρατούν στο νότιο μέγιστο τμήμα της και χαλαρά έως ημισυνεκτικά Διλούβια και Νεογενή που συνίστανται κυρίως από αργίλους, κροκαλοπαγή και αργιλομάργες που επικρατούν στο βόρειο τμήμα της.

Μέγιστες έως καταστροφικές βλάβες προσδιοριστικές της πλειστόσειστης διαπιστώθηκαν μέσα στα 4/5 του οικιστικού χώρου (φωτ. 4, 5, 6).

Ο βαθμός των βλαβών αυτών υπήρξε ανεξάρτητος του είδους δόμησης και ηλικίας των οικοδομών όσον δε αφορά το έδαφος θεμελίωσης δεν εντοπίστηκαν χαρακτηριστικές δομικές βλάβες που να αποδίδονται με βεβαιότητα σε ευαίσθητα ή μη υλικά. Εξαίρεση αποτελεί η πολυόροφη οικοδομή στη συμβολή των οδών Ηπείρου και Χρ. Σμύρνης (φωτ. 7) η οποία υπέστη κλίση προς ΒΔ καθώς και οι ζημιές του Κάστρου που κυρίως οφείλονται στην επαύξηση της δόνησης στα φυσικά πρηνή του λόφου (σε άλλες θέσεις της πλειστόσειστης, εκτός περιοχής Καλαμάτας (θα παρατεθεί παρακάτω) διαπιστώθηκε εντούτοις η καίρια επιρροή του γεωλογικού και μορφολογικού αναγλύφου).

Με κριτήρια καθαρά ποσοτικά και ως επί το πλείστον αθροιστικά (πυκνότητα σε έκταση, σύνδρομη εμφάνιση εδαφικών ρωγμών κλπ), είναι δυνατόν οι παραπάνω βλάβες να ταξινομηθούν χωρογραφικά σε τρεις κύριες συγκεντρώσεις. Η πρώτη εντοπίζεται στη περιοχή Νησάκι, δεύτερη στη περιοχή της παλιάς πόλης, γύρω από το λόφο του Κάστρου και η τρίτη στη περιοχή Φαρών (φωτ. 6).

Στις περιοχές αυτές εκτός από τις δομικές βλάβες εκδηλώθηκαν και εδαφικές ρωγμές ποικίλης έντασης και μήκους. Έτσι, στη περιοχή Νησάκι (στην οδό Χίου) διαπιστώθηκαν δύο εδαφικές διαρρήξεις μήκους 50 και 70 μ. αντίστοιχα και εύρους 1-2 χλστ. με διεύθυνση Β 5-10° Δ, στο προαύλιο της μητρόπολης (περιοχή παλιάς πόλης) διαπιστώθηκε άλλη με Δ/ση Β 50° Α, στις Φαρές, σε διάφορες θέσεις, με διευθύνσεις Β 50° Α και Α-Δ. Αλλού, όπως κατάντη και κατά μήκος του παραλιακού δρόμου καθώς και ανάντη του (πίσω από το ξενοδοχείο Elite) παρόλο που δεν εκδηλώθηκαν ισχυρές δομικές βλάβες διαπιστώθηκαν εντούτοις δέσμες εδαφικών κών ρωγματώσεως με γενική διεύθυνση γύρω στις 60° ΒΔ.

Χαρακτηριστική είναι η διεύθυνση της περιβάλλουσας της πλειστο-  
σειστης ζώνης, μέσα στο προσδιορισθέντα οικιστικό χώρο της πόλης, η οποία  
δεν παρακολουθεί κανένα εμφανές τουλάχιστον μορφολογικό, στρωματογραφικό  
ή τεκτονικό στοιχείο. Αντίθετα, με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ διασταυρώνει τη σημε-  
ρινή κοίτη του Νέδοντα και εκτείνεται από τη περιοχή του Νοσοκομείου μέ-  
χρι το Τελωνείο. Επίσης αξιοσημείωτα είναι αφ' ενός η ΒΑ-ΝΔ παράταξη των  
δύο περιοχών μέγιστης συγκέντρωσης βλαβών. (Νησάκι, παλιά πόλη) η οποία  
είναι περίπου παράλληλη με τη ρηξιγενή κοιλάδα του Νέδοντα και αφετέρου  
η προς ΒΑ πτώση δύο θόλων του ναού της Υπαπαντής.

#### Περιοχή Ελαιοχωρίου.

Το Ελαιοχώρι όπως αναφέρθηκε υπέστη γενική καταστροφή <sup>(φωτ. 8, 9, 10).</sup> Ο οικοδο-  
μικός του χώρος είναι κατά το πλείστο συγκεντρωμένος στη στενή ράχη ενός  
γλωσσοειδούς αντερείσματος της ορεινής περιοχής που αναπτύσσεται περίπου  
7 χλμ. κατ' ευθείαν γραμμή και ΑΒΑ από το κέντρο της Καλαμάτας. Το αντέρεισμα  
αυτό που ο επιμήκης άξονας του έχει διεύθυνση από Α προς Δ αποτελεί μορφο-  
λογικό στοιχείο μιάς ευρύτερης ρηξιγενοῦς ζώνης η οποία φέρει τη πιο πυκνή  
και έντονη εδαφική διάρρηξη συνέπεια των δύο ισχυρών επεισοδίων της σεισμι-  
κής ακολουθίας.

Η ρηξιγενής προέλευση του αντερείσματος καταφαίνεται από τα με-  
γάλης κλίσης πρηνή που το κρασπεδώνουν και τεκμηριώνεται από κατοπτρικές  
επιφάνειες που εντοπίζονται και διασχίζουν τόσο το κατοικημένο όσο και  
την ευρύτερη του περιοχή. Συγκεκριμένα μέσα στο κατοικημένο χώρο και λίγα  
μέτρα προς Β της αξονικής περιοχής του αντερείσματος εντοπίσθηκε έκδηλη  
ρηξιγενής επιφάνεια με διεύθυνση Β40°Δ (φωτ. 10).

Στρωματογραφικά το αντέρεισμα δομείται από κρητιδικούς έως ηωκαι-  
νικούς ασβεστολίθους <sup>που</sup> κατά τα παραπάνω είναι ισχυρά διαταραγμένοι από τη  
τεκτονική καταπόνηση. Κατά θέσεις τα πετρώματα αυτά εμφανίζονται ως μεμονω-  
νοι ογκόλιθοι ή μεγαλύτερες βραχώδεις μάζες συνδεδεμένες με χαλαρό και ευα-  
ποσάθρωτο υλικό. Επίσης, κατά θέσεις εντοπίζονται πλευρικά κορήματα και  
εδαφικός μανδύας.

Αξιοσημείωτα σεισμικά αποτελέσματα που πολύ πιθανόν να έχουν ά-  
μεση σχέση κυρίως με τη μορφολογία και τη γενικότερη γεωλογική δομή της πε-  
ριοχής του Ελαιοχωρίου είναι α) η αποκόλληση των κυκλωπείων τειχών που εντο-  
πίζονται δυτικά του κατοικημένου χώρου, κοντά στην βυζαντινή εκκλησία των

Αγ. Ταξιαρχών. Η αποκόλληση είναι της τάξης των 20 εκατοστών και διεύθυνσης περίπου παράλληλης προς το βόρειο πρηνές του αντερείσματος. Επίσης, η τριχοειδής εδαφική ρωγμή με διεύθυνση  $B40^{\circ}A$  στη τσιμέντινη πλατεία του χωριού καθώς και η κατάρρευση του ιερού της εκκλησίας του Αγ. Θεοδώρου. Η εκκλησία αυτή είναι κτισμένη στην οφρύ του αποτόμου νοτίου πρηνούς του αντερείσματος.

Άξια σημείωσης είναι επίσης η περίπτωση ενός σπιτιού κτισμένου πάνω στη προαναφερθείσα κατοπτρική επιφάνεια χωρίς σημαντική βλάβη. Το κτίσμα εδραιώνει τα θεμέλια του στο συμπαγές κατά τα άλλα ασβεστολιθικό τέμαχος που αποτελεί την ανυψωθείσα παρειά του ρήγματος.

Γενικά η τάση επαύξησης των σεισμικών ωθήσεων στην ευρύτερη περιοχή Ελαιοχωρίου τεκμηριώνεται τόσο από τη παρουσία της πυκνής εδαφικής διάρρηξης προς Νότο και προς Βορρά του κατοικημένου αντερείσματος όσο και από τη σεισμική ιστορία της περιοχής. Στη προκειμένη περίπτωση υπάρχει η βιβλιογραφική πληροφορία εδαφικής διάρρηξης στο χώρο του Ελαιοχωρίου ως συνέπεια του μεγάλου σεισμού που έπληξε τη περιοχή Φιλιατρών το 1886. Τέλος, η σχεδόν καθολική καταστροφή του Ελαιοχωρίου από το τελευταίο σεισμικό επεισόδιο είναι φαινόμενο που μπορεί να εξομοιωθεί με την απόκριση του τελευταίου ορόφου μιάς πολυόροφης και βαρειάς τεχνικής κατασκευής.

#### Περιοχή Περιβολίων-Μενινών-Κάτω Καρβέλι (Χανάκια).

Στην περιοχή αυτή συνεχίζεται η έντονη εδαφική διάρρηξη και οι μεγάλες καταστροφές σε ορισμένες οικοδομές, ιδιαίτερα σε όσες βρίσκονται στο εφιππευμένο τμήμα των ασβεστολίθων Ωλονού-Πίνδου πάνω στο φλύσχη της Τρίπολης. Το όριο των δύο μεγάλων λεπίων του καλύμματος Ωλονού διέρχεται από την γραμμή των οικισμών Περιβόλια-Μενινών. Στο εφιππευμένο αυτό τμήμα έχουμε τοπική αύξηση την ένταση του σεισμού.

Αποτέλεσμα της τοπικής αύξησης της έντασης είναι η συμπίεση κατά 10 εκ. της παλιάς γέφυρας Μενινών-Περιβόλια. Η γέφυρα με άξονα  $B50^{\circ}A$  υπέστη ισχυρή συμπίεση σε Δ/ση  $B 40^{\circ}\Delta$ .

Σε παρεμφερή λόγο οφείλονται οι αυξημένες ζημιές στον οικισμό Κάτω Καρβέλι ή Χανάκια που βρίσκεται σε ασβεστολίθους μικρού πάχους στην τεκτονική επαφή τους με τον φλύσχη. Η τοπική αυτή αύξηση της έντασης του σεισμού αποδίδεται κατά κύριο λόγο στο μικρό πάχος και τη καταπόνηση των ασβεστολίθων.

Το ΒΑ τμήμα της πλειστόσειστης όπως έχει αναφερθεί και στα προηγούμενα περιλαμβάνει το μέγιστο τμήμα της τεκτονισμένης χαραδροκοιλιάδας του Νέδοντα . Η περιοχή αυτή με το εντονώτατο ανάγλυφο στρωματογραφικά αποτελείται κυρίως από παχυστρωματώδεις ασβεστολίθους και μάρμαρα οι οποίοι στα ανώτερα στρώματα μεταπίπτουν σε λατυποπαγείς . Οι σχηματισμοί αυτοί σε όλη τους σχεδόν την έκταση χαρακτηρίζονται από πυκνό και πολυσχιδές δίκτυο ρωγμών και διακλάσεων γεγονός που μειώνει σημαντικά την αντοχή και συνεκτικότητα τους . Μακροτεκτονικά η κοιλάδα θεωρείται ως μιά ισχυρή ρηξιγενής ζώνη , η οποία με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ διασχίζει τη οροσειρά του Ταυγέτου . Οι μεγάλες ρηξιγενείς επιφάνειες που είναι ορατές στις όχθες της και καθ'όλο της σχεδόν το μήκος αποτελούν επικρατείς συντελεστές των μεγάλων κλίσεων των πρανών και της ευαισθησίας τους σε καταπτώσεις , κατακυλίσεις και αποκολλήσεις βραχωδών μαζών (φωτ. 12)

Με βάση τα παραπάνω, κατά τη διάρκεια του σεισμικού γεγονότος, παρατηρήθηκαν εκτεταμένες βραχοπτώσεις που προκάλεσαν οδικές δυσκολίες ποικίλης έκτασης και έντασης (φωτ. 1. ).

Στη περιοχή Μαρδακίου που βρίσκεται στο ΒΑ άκρο της ρηξιγενούς κοιλάδας του Νέδοντα, εκτός της πρωτογενούς μεγάλης έντασης, υπήρξε τοπική αύξηση της έντασης του σεισμού που οφείλεται στο ασβεστολιθικό ράκος πάχους 8-10μ. . Στο λεπτό αυτό ασβεστολιθικό υπόλειμμα λέπιου πάνω σε σχιστολίθους βρίσκεται η Μονή Μαρδακίου η οποία κατεστράφη σχεδόν ολοσχερώς. (φωτ. 14)

Όμοιες περίπου συνθήκες επικρατούν και στη περιοχή της Μονής Βαλανιδιάς που βρίσκεται στα ΝΔ της περιγραφόμενης περιοχής.

Η Μονή βρίσκεται επί κροκαλοπαγών του Νεογενούς και η αυξημένη ένταση που παρατηρήθηκε έχει και εδώ σχέση με το λεπτό πάχος των ημισυκτικών κροκαλοπαγών στα οποία εδράζεται το Μοναστήρι . Το λεπτό αυτό στρώμα των κροκαλοπαγών επίκειται αργιλομαργών με διαφορετική μηχανική συμπεριφορά και ταχύτητα των σεισμικών κυμάτων .

Αποτέλεσμα της γεωλογικής δομής και της ετερογενούς μηχανικής συμπεριφοράς είναι τα καταστροφικά αποτελέσματα στο κτίσμα της Μονής (φωτ. 15 ).

#### IV.2. ΠΛΕΙΟΣΕΙΣΤΗ ΖΩΝΗ

Στη ζώνη αυτή τα σεισμικά αποτελέσματα υπήρξαν κατά κανόνα ασθενέστερα τόσο σε πυκνότητα αλλά κυρίως σε ένταση.

Οι βλάβες στη ζώνη αυτή περιορίζονται σε α) μεμονωμένες ρωγμές ή μικρές αποκολλήσεις τοίχων και δέσμες τριχοειδών ρωγμών στους τοίχους οικοδομών β) περιορισμένης κλίμακας έως σποραδικές καταπτώσεις βράχων ή κορημάτων γ) μικρής έκτασης διαρρήξεις οδοστρωμάτων, πρανών και εδαφικών μανδύα. Χαρακτηριστική είναι η σε πολλές περιοχές απότομη μετάβαση της προηγούμενης ζώνης (πλειστόσειστης) προς τη πλειόσειστη.

Αναλυτικότερα, κατά περιοχές, η πλειόσειστη κατανέμεται κατά τα παρακάτω (βλ. και Σχ. 1).

Στο Νότιο τομέα κατοικημένου χώρου της Καλαμάτας ξεχωρίζουν δύο παραλιακές περιοχές, μία προς ΝΔ και η άλλη προς ΝΑ όπου οι βλάβες ήσαν σχετικά μικρές <sup>σε</sup> σχέση με την υπόλοιπη πλειστόσειστη πόλη.

Επίσης, στη περιοχή ανατολικά των Φαρών όπου αρχίζει να διαμορφώνεται η κατωφέρεια του Καλαθίου όρους και η ζώνη των κορημάτων, οι βλάβες περιορίστηκαν σε μικρορωγμές σε δομικά στοιχεία και στο έδαφος. Είναι δε χαρακτηριστική η έλλειψη βλαβών από τους συνοικισμούς της παραλίας Βέργας και Νότια. Τα ίδια φαινόμενα διαπιστώθηκαν και προς ~~δυτικά~~ της Καλαμάτας, μέσα στη λεκάνη του ποταμού Παμίσου.

##### Περιοχή Νέδουσας

Η Νέδουσα βρίσκεται επί σχιστολιθικών σχηματισμών και δεν παρουσίασε ιδιαίτερα σημαντικές ζημιές.

Πρόκειται κυρίως για ρωγματώσεις και αποκολλήσεις τοίχων. Οι καταρρεύσεις τμημάτων τοίχων ήταν περιορισμένες.

Αντίθετα οι εδαφικές ρωγμές στο μανδύα των σχιστολίθων στον αυχένα του Αγίου Αθανασίου ήταν σημαντικές και οφείλονται στη μειωμένη αντοχή του σχηματισμού αυτού, αφορούν δε την αρχή εδαφικών θραύσεων που είναι δυνατόν να εξελιχθούν σε κατολισθήσεις.

##### Άνω Καρβέλι - Λαδάς.

Οι οικισμοί αυτοί βρίσκονται στη ζώνη επαφής του σχηματισμού της φυλλιτικής σειράς με τα υπερκείμενα στρώματα Τυρού. Οι ζημιές περιορίστηκαν σε ρωγματώσεις τοίχων.

Εντονες ήταν οι καταπτώσεις στα απότομα πρηνή του δρόμου προσπέλασης των οικισμών και μικρές εδαφικές ρωγμές στο μανδύα των σχιστολιθικών σχηματισμών.

#### IV. 3. ΕΚΤΟΣ ΠΛΕΙΟΣΕΙΣΤΗΣ ΖΩΝΗΣ.

##### Αλαγονία, Αρτεμισία.

Οι οικισμοί αυτοί βρίσκονται πάνω στη φυλλιτική σειρά και τα αποτελέσματα του σεισμού ήταν περιορισμένα.

Παρατηρήθηκαν μικρορωγμές σε παλαιές κατασκευές.

##### Περιοχή Βέργας-Αβίας.

Οι συνοικισμοί της Βέργας εξαπλούνται από την παραλία έως το υψόμετρο των 1000 μέτρων και εδράζονται κατά θέσεις, σε ασβεστολίθους της αυτόχθονης Ιονίου Ζώνης, σε στρώματα Τυρού και σε νεώτερα τεταρτογενή (πλαιορικό κορήματα και δολουβιακούς σχηματισμούς).

Στην περιοχή αυτή αν και πολύ κοντά στη Καλαμάτα δεν παρατηρήθηκαν σοβαρές ζημιές. Σημαντικότερες ήταν οι καταπτώσεις Διλουβιακών κυρίως τεμαχών στην απόκρημνη παραλιακή ζώνη έως την Αβία με θραύσεις παράλληλες προς την ακτογραμμή.

Στους οικισμούς Μεσσήνης-Μικρομάνης-Αμμος-Σπερχόγεια-Θούρια Αμφια-Άγριλος η ένταση του σεισμού είναι μικρή και οι ζημιές ασήμαντες, σε παλαιές κυρίως οικοδομές.

Μόνο στο δρόμο προς Άγριλό εκδηλώθηκε μικρή εδαφική θραύση.

Στο δρόμο Πολιανής στα απόκρημνα πρηνή εκδηλώθηκαν κατακρημνίσεις βραχωδών υλικών και εδαφικές θραύσεις στα επιχώματα της οδού προσπέλασης του χωριού.

Επίσης παρουσιάσθηκε πρόσκαιρη θόλωση του χώρου των πηγών του Ήδηματος από τις οποίες υδρεύεται η πόλη της Καλαμάτας.

#### ✓ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΙΣΤΟΡΙΑΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.

Το πρώτο σεισμικό επεισόδιο που έπληξε σοβαρά τη περιοχή του Μεσσηνιακού κόλπου είναι εκείνος της 21 Ιουλίου 365 μ.Χ. Εν τούτοις για βλάβες στη Καλαμάτα δεν υπάρχουν παρά <sup>απο</sup> έμμεσες πληροφορίες και υποθέσεις κατά συμπερασμό.

Η σεισμική ιστορία της περιοχής, με αισθητά έως καταστρεπτικά αποτελέσματα αυτοχθόνων σεισμών, στη πλειόσειστη του τελευταίου σεισμού τεκμηριώνεται από το 1805 και μετά.

Αρχίζει με μιά ασθενή δόνηση στις 18 Απριλίου του 1805 την οποία αισθάνθηκε ο Άγγλος περιηγητής Leake από τον οποίο μας είναι γνωστή.

Ο επόμενος ισχυρός σεισμός γίνεται στις 12 Νοεμβρίου 1838 και τεκμηριώνεται από τις εφημερίδες της εποχής.

Στις 10 Ιουνίου 1846 ισχυρός σεισμός με πολλούς μετασεισμούς καταστρέφει τη Μεσσήνη και γύρω περιοχές ενώ στη Καλαμάτα προκαλεί τη κατάρρευση λίγων μόνο σπιτιών. Κατά το επεισόδιο αυτό εκδηλώθηκαν εδαφικές ρωγμές στη περιοχή της Μικρομάνης και φαινόμενα ρευστοποίησης μέσα στη λεκάνη του Παμίσου ποταμού δηλαδή δυτικώτερα της Καλαμάτας.

Ο επόμενος σεισμός εκδηλώθηκε στις 20 Σεπτεμβρίου 1867 με καταστρεπτικά αποτελέσματα στη χερσόνησο της Μάνης.

Το 1885-87 είναι μία περίοδος εντονότατης σεισμικής δραστηριότητας η οποία αρχίζει με ένα καταστρεπτικό επεισόδιο, στις 28 Μαρτίου 1885. Ο σεισμός αυτός προκάλεσε σοβαρές βλάβες στη Μεσσήνη, Λοΐ, Μάνεσι, Κατσαρού, Φιλιατρά, δηλαδή δυτικά έως βορειοδυτικά της Καλαμάτας, με επέκταση της μακροσεισμικής περιοχής του προς τη Μεγαλόπολη.

Στις 27 Αυγούστου 1886 εκδηλώθηκε ισχυρότατος και μεγάλης μακροσεισμικής έκτασης σεισμός ο οποίος κατέστρεψε πλήρως τις πόλεις Φιλιατρά, Λιγουδίστα και Κορώνη επέφερε δε σημαντικές βλάβες και στη περιοχή Καλαμάτας. Ιδιαίτερης δε σημασίας είναι η πληροφορία ότι κατά το επεισόδιο αυτό δημιουργήθηκε εδαφική ρωγή που διαπερνούσε "την εκκλησία" του Ελαιοχωρίου ("Γιανίτσας").

Στις 26 Δεκεμβρίου 1897, εκδηλώθηκε ισχυρός σεισμός που προκαλεί βλάβες στη Καλαμάτα και Ελαιοχώρι.

Στις 9 Νοεμβρίου 1898, σεισμός προκαλεί βλάβες στη Μεσσήνη και Λιγουδίστα.

Στις 22 Ιανουαρίου 1899, ισχυρός σεισμός προκαλεί βλάβες σε περιοχές δυτικά της Μεσσήνης και γίνεται έντονα αισθητός στη Καλαμάτα.

Από τους σεισμούς μετά το 1900 αξίζει να σημειωθούν :

Ισχυρότατος σεισμός στο Λακωνικό κόλπο της 30 Αυγ. 1926 που προξένησε καταστροφές σε πολλούς τόπους ιδιαίτερα στο Ελαιοχώρι όπου εκδηλώθηκαν σημαντικές σε έκταση και ένταση ζημιές. Αντίθετα στη Καλαμάτα οι βλάβες ήταν ελάχιστες.

Επίσης, ο σεισμός της 6ης Οκτωβρίου 1947, ο οποίος προκάλεσε σημαντικές καταστροφές ιδιαίτερα στην περιοχή Πυλίας. Βλάβες καταμαρτυρούνται επίσης και στη δυτική ακτή της Μάνης.

Σύμφωνα με τα παραπάνω είναι δυνατόν να συμπεράνει κανείς ότι η ευρύτερη περιοχή του Μεσσηνιακού κόλπου είναι μία σεισμογενής περιοχή που υπέστη κατ'επανάληψη καταστροφές από σεισμούς του παρελθόντος, αυτόχθονες και ετερόχθονες.

Εν τούτοις πρέπει να σημειωθεί ότι η ιστορική επισκόπηση της σεισμικής δραστηριότητας τόσο της περιοχής όσο και όλου του Ελληνικού χώρου είναι μέχρι στιγμής ελλειπής ως προς την σεισμική πληροφορία. Για το λόγο αυτό, το ΙΓΜΕ, μέσα στο πλαίσιο των εκτελουμένων σεισμογεωλογικών μελετών έχει συμπεριλάβει ευρύ πρόγραμμα κατάρτισης της σεισμικής ιστορίας του Ελληνικού χώρου το οποίο βρίσκεται σε εξέλιξη.

## VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από την παραπάνω μακροσεισμική εξέταση της περιοχής Καλαμάτας την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των σεισμών τόσο πάνω στις οικοδομές όσο και στο έδαφος, την εκτίμηση της διανομής της σεισμικής έντασης σε σχέση με το έδαφος θεμελίωσης, το ανάγλυφο, τη γεωλογία και την τεκτονική της περιοχής συνάγονται τα παρακάτω συμπεράσματα:

1. Τα αποτελέσματα της παρούσας σεισμικής ακολουθίας, ήπια και καταστροφικά, παρατηρούνται μέσα σε μία περιοχή έκτασης 200-250 τετρ.χλμ. Το σχήμα της περιοχής αυτής είναι επίμηκες και περιχαράσσεται από τη περιβάλλουσα της χαρακτηρισθείσας ως πλειόσειστης ζώνης. Η ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση του μεγάλου άξονα της είναι παράλληλη προς άλλες σειсмоγενείς ζώνες που διαμορφώνονται στον ευρύτερο χώρο της Δυτικής Πελοποννήσου-Νότιου Ιονίου Πελάγους και ελέγχουν τη σεισμικότητα της περιοχής αυτής.
2. Μέσα στη παραπάνω πλειόσειστη διαμορφώνεται η πλειστόσειστη ζώνη, η οποία συγκεντρώνει το μέγιστο ποσοστό σε πυκνότητα και ένταση των σεισμικών αποτελεσμάτων. Η ζώνη αυτή που η έκταση της υπολογίζεται γύρω στα 35 τετρ. χλμ. διακρίνεται γεωγραφικά σε δύο τμήματα σχεδόν ανεξάρτητα μεταξύ τους. Το ΝΔ (Καλαμάτα - Φαρές - Ελαιοχώρι) και το ΒΑ (Μονή Βαλανιδιάς-κοιλάδα Νέδοντα -Μονή Μαρδακίου). Τα δύο αυτά τμήματα είναι στενά και επιμήκη και διατηρούν έντονα την ίδια ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση του μεγάλου άξονά τους, όπως και η πλειόσειστη. Χωρογραφικά διατάσσονται κατά κλίμακα (en echelon) γεγονότος που παρέχει ένδειξη δεξιόστροφης οριζόντιας κίνησης μίας βαθύτερης ρηξιγενούς ζώνης.
3. Η ΝΔ περιοχή της πλειστόσειστης ζώνης παρουσιάζει τη μεγίστη εξάπλωση καταστροφών και καίριων δομικών βλαβών και εδαφικών διαρρήξεων. Σε ότι αφορά τις κατασκευές η μέγιστη ένταση διαμορφώθηκε ανεξάρτητα του τρόπου δόμησης και της ποιότητας του εδάφους. Η περιοχή αυτή της πλειόσειστης διαμορφώνει μορφολογικά τρεις λοβούς προς ανατολάς και ένα τέταρτο προς δυσμάς ο οποίος παρακολουθείται εμφανώς και από τη πλειόσειστη. Οι λοβοί αυτοί υποδηλώνουν την "επιμονή" των βλαβών να προεκταθούν προς τις αναφερόμενες διευθύνσεις.

Η "επιμονή" αυτή είναι δυνατόν να υπαινίσσεται μία ζώνη ευαίσθητη στη διάδοση της σεισμικής ενέργειας κατά τη διεύθυνση Α-Δ.

4. Στη ΝΔ περιοχή της πλειστόσειστης περιλαμβάνονται τα 4/5 περίπου του οικιστικού χώρου της Καλαμάτας. Στο τμήμα αυτό της πόλης η μορφολογία και η παράσταση των βλαβών στην ανωδομή παρέχουν σοβαρές ενδείξεις ότι οι καταστροφές οφείλονται σε αθροιστικά αίτια. Επικρατής υπήρξε σαφώς, η ισχύς της μέγιστης ώθησης.

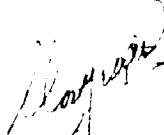
Η μεγαλύτερη πυκνότητα των βλαβών στη θέση Νησάκι-περιοχή Κάστρου και Φαρές αποδίδεται στην πιθανή παρουσία τεκτονικών γραμμών που αναπτύσσονται κάτω από τις πρόσφατες αποθέσεις με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ έως Α-Δ.

Ο αισθητά μειωμένος βαθμός βλαβών στο ΝΔ και ΝΑ τομέα της πόλης και η υπαγωγή του στη πλειόσειστη ζώνη παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς τη σχέση της σεισμικής απόκρισης αναδομής — ποιότητας του εδάφους. Η γεωφυσική διασκόπηση και μακροσεισμική παρακολούθηση της περιοχής καθώς και η γεωτρητική έρευνα συνιστάται ως ενδεδειγμένη μέθοδος έρευνας που θα δώσει σημαντικά συμπεράσματα σε ότι αφορά τη παραπάνω σχέση.

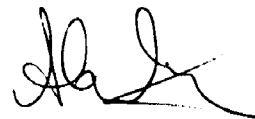
5. Οι καταστροφικές βλάβες στη περιοχή Ελαιοχωρίου οφείλονται κατά κύριο λόγο σε μορφολογικούς, στρωματογραφικούς και τεκτονικούς παράγοντες που επέδρασαν αθροιστικά στην επαύξηση των σεισμικών ωθήσεων. Η ισχυρή αυτή απόκριση, όπως συνάγεται και από τη σεισμική ιστορία της περιοχής είναι συνήθης για τον οικισμό για αυτό και συνιστάται η ανοικοδόμηση του σε ασφαλέστερη θέση ή εφόσον παραμένει στην ίδια να ληφθούν υπόψη πρόσθετοι συντελεστές ασφάλειας. Η εκδήλωση των περισσότερων εδαφικών διαρρήξεων στην ορεινή αυτή περιοχή της πλειστόσειστης περιοχής σχετίζεται με την μειωμένη συνεκτικότητα των ασβεστολίθων, του αποσαθρωμένου μανδύα των φυλλιτών και των πλευρικών κορημάτων.
6. Η ΒΑ περιοχή της πλειστόσειστης παρουσιάζει λιγότερες σε γεωγραφική πυκνότητα δομικές καταστροφές, σε σύγκριση με τη ΝΔ περιοχή. Είναι εν τούτοις η περιοχή όπου καταφαίνεται παραστατικά αφ' ενός η δράση μίας ισχυρής καταστροφής<sup>ικτ'</sup> συνιστώσας των σεισμικών ωθήσεων και αφ' ετέρου η καίρια συμμετοχή του υποβάθρου στην επαύξηση της

της σεισμικής έντασης. Στη πρώτη περίπτωση, πειστήριο της ισχυ-  
ρής κατακόρυφης συνιστώσας είναι η μαζική αποκόλληση και κατακώ-  
λιση ογκολίθων από τις δύο όχθες του Νέδοντα. Στη δεύτερη περίπτω-  
ση, η μικρή συνεκτικότητα και πάχος των φαινομενικά σταθερών  
υλικών, αφενός των κροκαλοπαγών της Μονής Βαλανιδιάς και αφετέρου  
του κερματισμένου ασβεστολιθικού υπολείμματος της Μονής Μαρδα-  
κίου, θεωρούνται ως σοβαρά αντικείμενα λεπτομερούς και πολυκλαδι-  
κής έρευνας σε ότι αφορά τη σχέση σεισμικής έντασης-δομή  
υποβάθρου.

Οι συντάξαντες



N. Μουλιάρης -  
Σεισμογεωλόγος



A. Ελευθερίου  
Τεχνικός Γεωλόγος



(Φωτ. 1)



(Φωτ. 2)

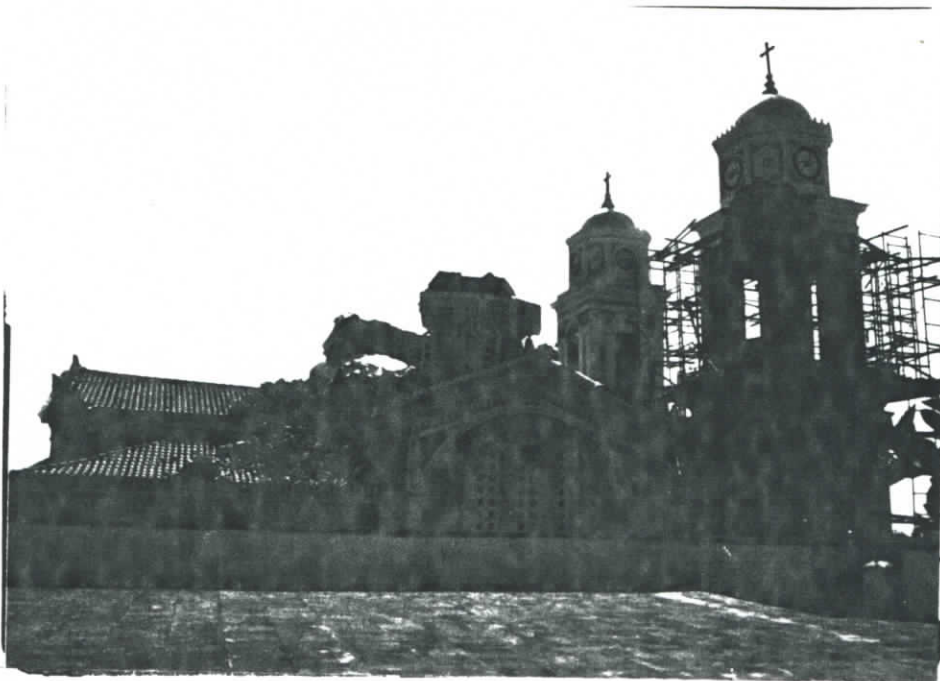


(Φωτ. 3)





(Φωτ.4)



(Φωτ.5)



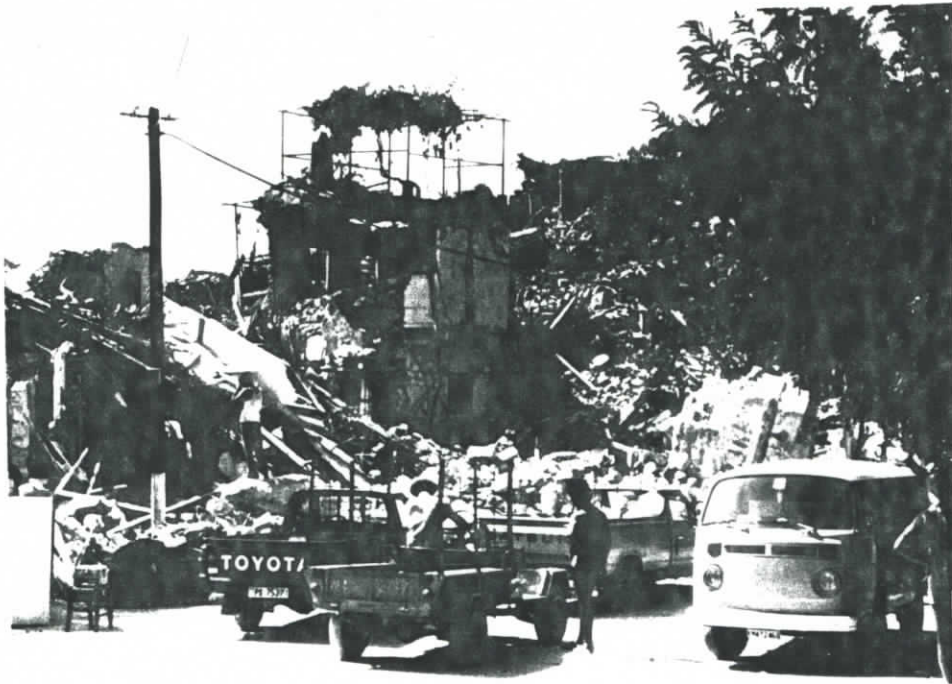


( Φωτ. 6 )

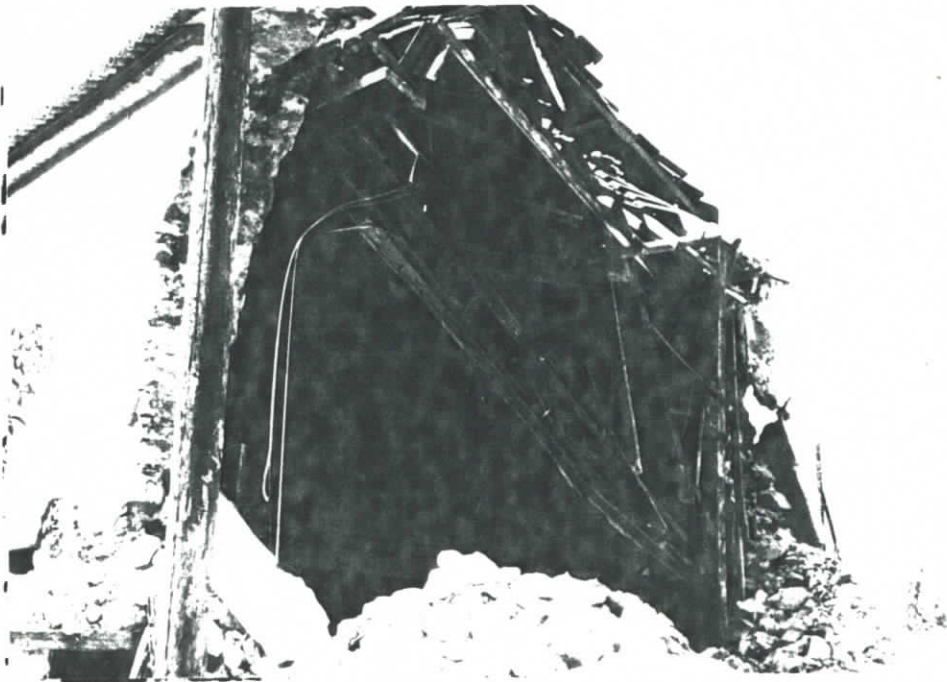


( Φωτ. 7 )



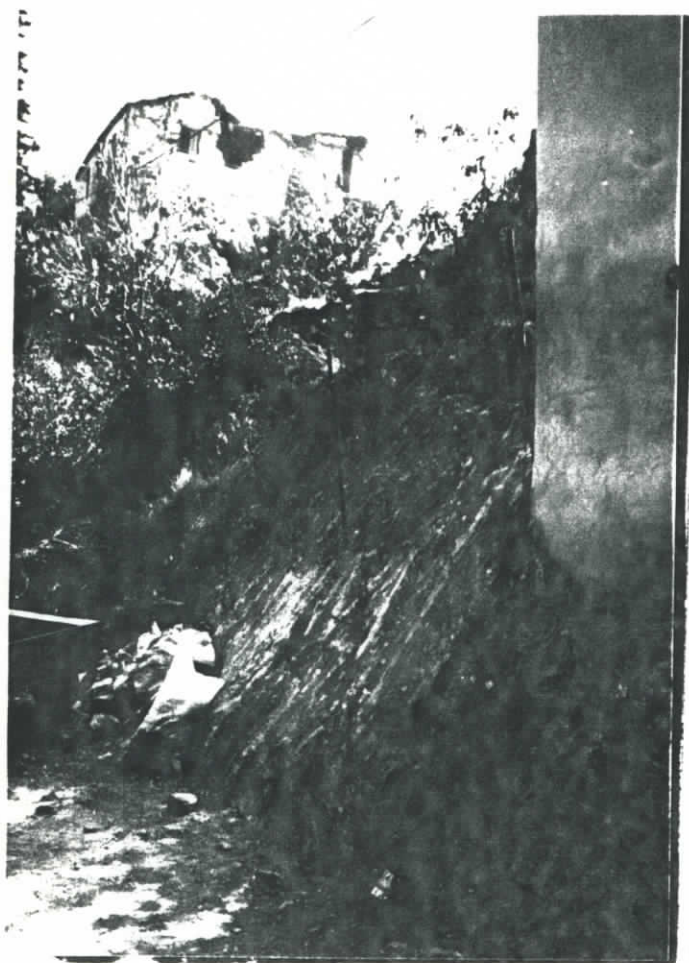


(Φωτ. 8)



(Φωτ. 9)





(Φωτ. 10)



(Φωτ. 11)



(Φωτ. 12)





(Φωτ. 13)



(Φωτ. 14)





(Фот. 15)

