



Δρ. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η. (Π.Α.) ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ – ΕΠ. ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ

Δρ. ΣΑΜΠΩ Β. (Π.Α.) ΛΕΚΤΩΡ – ΣΥΝΕΡΕΥΝΗΤΗΣ

ΒΑΛΑΔΑΚΗ Α. (ΥΠΕΧΩΔΕ)

ΛΕΚΚΑΣ Ε. (Π.Α.)

ΛΟΓΟΣ Ε. (Π.Α.)

ΛΟΖΙΟΣ Σ. (Π.Α.)

ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ Α. (Π.Α.)

ΠΑΠΟΥΛΙΑ Ι. (ΟΑΣΠ)

ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Δρ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Δ. (ΟΑΣΠ)

ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι. (Π.Α.)

ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ

39/β

ΑΘΗΝΑ 1987

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ( Ο . Α . Σ . Π . )	
ΑΡΙΘΜ. ΠΡΩΤ.	2274
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	21-12-87

**Ε.Π.Α.**

**ΝΟΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ**

( ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ — ΓΕΩΛΟΓΙΑ — ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ — ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ —  
ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ — ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ )

**ΦΙΛΙΑΤΡΑ**

ΑΠΟ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΤΟΜΕΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ  
& ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**

**Δρ. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η. (Π.Α.) ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ - ΕΠ. ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ**

**Δρ. ΣΑΜΠΩ Β. (Π.Α.) ΛΕΚΤΩΡ - ΣΥΝΕΡΕΥΝΗΤΗΣ**

**ΒΑΛΑΒΑΚΗ Α. (ΥΠΕΧΩΔΕ)**

**ΛΕΚΚΑΣ Ε. (Π.Α.)**

**ΛΟΓΟΣ Ε. (Π.Α.)**

**ΛΟΖΙΟΣ Σ. (Π.Α.)**

**ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ Α. (Π.Α.)**

**ΠΑΠΟΥΛΙΑ Ι. (ΟΑΣΠ)**

**ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. (ΥΠΕΧΩΔΕ)**

**Δρ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Δ. (ΟΑΣΠ)**

**ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι. (Π.Α.)**

**ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

39/β

**ΑΘΗΝΑ 1987**

**Ε.Π.Α.**

**ΝΟΜΟΥ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ**

**( ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ – ΓΕΩΛΟΓΙΑ – ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ –  
ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ )**

**ΦΙΛΙΑΤΡΑ**

**ΑΠΟ**

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
ΓΕΩΛΟΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ  
ΤΟΜΕΑΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ - ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ  
& ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**

**Δρ. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ Η. (Π.Α.) ΑΝ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ - ΕΠ. ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ**

**Δρ. ΣΑΜΠΩ Β. (Π.Α.) ΛΕΚΤΩΡ - ΣΥΝΕΡΕΥΝΗΤΗΣ**

**ΒΑΛΑΔΑΚΗ Α. (ΥΠΕΧΩΔΕ)**

**ΛΕΚΚΑΣ Ε. (Π.Α.)**

**ΛΟΓΟΣ Ε. (Π.Α.)**

**ΛΟΖΙΟΣ Σ. (Π.Α.)**

**ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ Α. (Π.Α.)**

**ΠΑΠΟΥΛΙΑ Ι. (ΟΑΣΠ)**

**ΠΛΕΣΣΑΣ Σ. (ΥΠΕΧΩΔΕ)**

**Δρ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Δ. (ΟΑΣΠ)**

**ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ Ι. (Π.Α.)**

**ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ**

**ΑΘΗΝΑ 1987**

# Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

σελ.

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	1
1.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	1
1.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
1.4	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	4

## 2. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

2.1	ΓΕΝΙΚΑ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	6
2.2	ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΣΗ.....	6

## 3. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

3.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	12
3.2	ΓΕΩΜΟΡΦΕΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΕΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗ.....	12
3.3	ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	12
3.4	ΜΕΣΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ.....	13

## 4. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

4.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	16
4.2	ΧΕΡΣΑΙΕΣ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	16
4.2.1	Γενικά.....	16
4.2.2	Ερυθροपुरιτικός κλαστικός σχηματισμός.....	16
4.3	ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ.....	18
4.4	ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ - ΓΑΡΓΑΛΙΑΝΩΝ.....	19

## 5. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ - ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

5.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	20
5.2	Η ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	20
5.3	ΤΑ ΡΗΓΜΑΤΑ - ΟΙ ΡΗΞΙΓΕΝΕΙΣ ΖΩΝΕΣ.....	23

## 6. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ

6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	32
6.2	ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ.....	32

7.	ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	
7.1	ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ.....	34
7.2	ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΑ ΑΙΩΝΑ.....	34
7.3	ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΑ ΑΙΩΝΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ.....	36
7.4	ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ.....	41
7.5	ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ.....	46
7.6	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	47
7.7	ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ - ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΛΑΦΩΝ.....	50
8.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ	
8.1	ΓΕΝΙΚΑ - Η ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ.....	51
8.2.	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	51
8.3	ΤΑ ΠΙΘΑΝΑ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ.....	52
9.	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ	
9.1	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ.....	53
9.2	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ.....	53
9.3	ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΝΕΡΑ.....	53
9.4	ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ..	53
10.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	
10.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	56
10.2	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΑΣΤΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ.....	56
11.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
	- ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ	
	- ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	
	- ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
	- ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΟΑΣΠ	
	- ΠΙΝΑΚΕΣ	
	- ΧΑΡΤΕΣ	

## **1 . ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η προκαταρκτική αναγνωριστική τεχνικογεωλογική μελέτη καταλληλότητας οικιστικών περιοχών έχει σαν άμεσο αντικείμενο την συγκέντρωση, αξιολόγηση και παρουσίαση όλων εκείνων των στοιχείων, παρατηρήσεων και πληροφοριών που είναι απαραίτητα για την εξακρίβωση των γεωλογικών, γεωτεχνικών και σεισμολογικών συνθηκών των προτεινομένων για επέκταση οικιστικών περιοχών.

Συγκεκριμένα για την υπό μελέτη περιοχή έγιναν οι ακόλουθες εργασίες:

α) Συγκέντρωση όλων των υπάρχουσών πληροφοριών από κάθε είδους γεωλογικές, υδρογεωλογικές, γεωφυσικές και εδαφοτεχνικές μελέτες και έρευνες που έχουν εκπονηθεί στις περιοχές της μελέτης και είτε αναφέρονται στην βιβλιογραφία είτε υπάρχουν σε διάφορους φορείς (Υπουργεία - Οργανισμούς...κλπ).

β) Συγκέντρωση όλων των στοιχείων που έχουν άμεση σχέση με την σεισμική δραστηριότητα της υπό μελέτης περιοχής

γ) Συγκέντρωση αεροφωτογραφιών και φωτοερμηνεία για την ευρύτερη περιοχή

δ) Επεξεργασία και αξιολόγηση όλων των παραπάνω στοιχείων

ε) Επί τόπου αναγνώριση και χαρτογράφηση (τεκτονική, τεχνικογεωλογική και γεωμορφολογική) της υπό μελέτης περιοχής.

Σκοπός της μελέτης αυτής είναι ο καθορισμός της καταλληλότητας των περιοχών αυτών για οικιστική ανάπτυξη.

Συγκεκριμένα η μελέτη αποβλέπει:

α) στην επισήμανση υπαρκτών ή πιθανών τεχνικογεωλογικών προβλημάτων στις προτεινόμενες περιοχές

β) στο διαχωρισμό κατάλληλων, αμφιβόλων και ακατάλληλων περιοχών μέσα στον υπό επέκταση οικισμό.

γ) στην εκτίμηση κατά πόσο η ανάπτυξη του οικισμού αυτού σε όχι κατάλληλες, (με πρώτη εκτίμηση) περιοχές θα απαιτήσει μελέτες ή εργασίες μεγάλης έκτασης, δυσανάλογες προς την κλίμακα του έργου.

### **1.2. ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Σύμφωνα με απόφαση του Δ.Σ. του Ο.Α.Σ.Π. και σύμφωνα με την κοινοποίηση με Α.Π. 1300/20-7-87, στα πλαίσια της Επιχείρησης Πολεοδομικής Ανασυγκρότησης, ανατέθηκαν στον Τομέα Δυναμικής - Τεκτονικής - Εφαρμοσμένης Γεωλογίας οι ακόλουθες εργασίες:

α) Γεωλογική χαρτογράφηση των περιοχών επέκτασης οικισμών της ΕΠΑ Μεσσηνίας (κλίμακα 1:5.000)

β) Εκπόνηση γεωτεχνικών ερευνών στους παραπάνω οικισμούς.

Το όλο πρόγραμμα περιλαμβάνει τέσσερις οικισμούς (Φιλιατρά, Γαργαλιάνοι, Πύλος και Μεσσήνη), έγινε σε συνεργασία με την Γ8 ΥΠΕΧΩΔΕ και τον Ο.Α.Σ.Π., και η διάρκειά του είναι πέντε (5) μήνες, από 20-7-87 έως 20-12-87

Οι σχετικές συμβάσεις και η αποδοχή των όρων σύμβασης υπογράφησαν στις 11-8-87 (Α.Π. 1410 - ΟΑΣΠ).

Η σύνθεση της επιστημονικής ερευνητικής ομάδας που δούλεψε στο ύπαιθρο και στο εργαστήριο είναι η ακόλουθη:

Επιστημονικός υπεύθυνος  
και κύριος ερευνητής :

Δρ. Η. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Αναπ.Καθηγητής

Συνερευνητής :

Δρ. Β. ΣΑΜΠΩ, Λέκτορας

Επιστημονικοί συνεργάτες :

Α. ΒΑΛΑΔΑΚΗ

Ε. ΛΕΚΚΑΣ

Ε. ΛΟΓΟΣ

Σ. ΛΟΖΙΟΣ

Α. ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ

Ι. ΠΑΠΟΥΛΙΑ

Σ. ΠΛΕΣΣΑΣ

Δρ. Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

Ι. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

### 1.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την εκπόνηση της μελέτης είναι η ακόλουθη:

1) Συγκεντρώθηκαν όλα τα διαθέσιμα στοιχεία και πληροφορίες που αφορούσαν τις υπό μελέτη περιοχές από γεωλογική, τεχνικογεωλογική, σεισμολογική και υδρογεωλογική άποψη, όπως επιστημονικές ανακοινώσεις, μελέτες, γεωλογικοί χάρτες και τομές, αεροφωτογραφίες, τοπογραφικά διαγράμματα, κλπ).

2) Έγινε μία πρώτη αξιολόγηση των στοιχείων αυτών και διαχωρίστηκαν αυτά που έδιναν χρήσιμες πληροφορίες για τον σκοπό της μελέτης.

3) Μελετήθηκαν προσεκτικά οι αεροφωτογραφίες, (κλίμακες, 1:15.000 και 1:7.000) και σε συνδυασμό με τα υπάρχοντα στοιχεία κατασκευάστηκαν οι πρώτοι γεωλογικοί τεκτονικοί και μορφολογικοί

χάρτες.

4) Ακολούθησαν επιτόπιες αναγνωρίσεις όχι μόνο στα στενά όρια των περιοχών μελέτης, αλλά και στην ευρύτερη περιοχή. Καταγράφηκαν όλες οι παρατηρήσεις και συγκεντρώθηκαν όλα τα στοιχεία (μετρήσεις, δείγματα, κλπ) που ήταν απαραίτητα για την διαμόρφωση μίας πλήρους εικόνας για τις τεχνικογεωλογικές συνθήκες των περιοχών αυτών.

5) Έγινε λεπτομερής τεχνικογεωλογική και γεωμορφολογική χαρτογράφηση των περιοχών (κλίμακα 1:5.000) η οποία κυρίως βασίσθηκε στην συμπεριφορά των πετρωμάτων από μηχανική άποψη και στις μορφολογικές ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής.

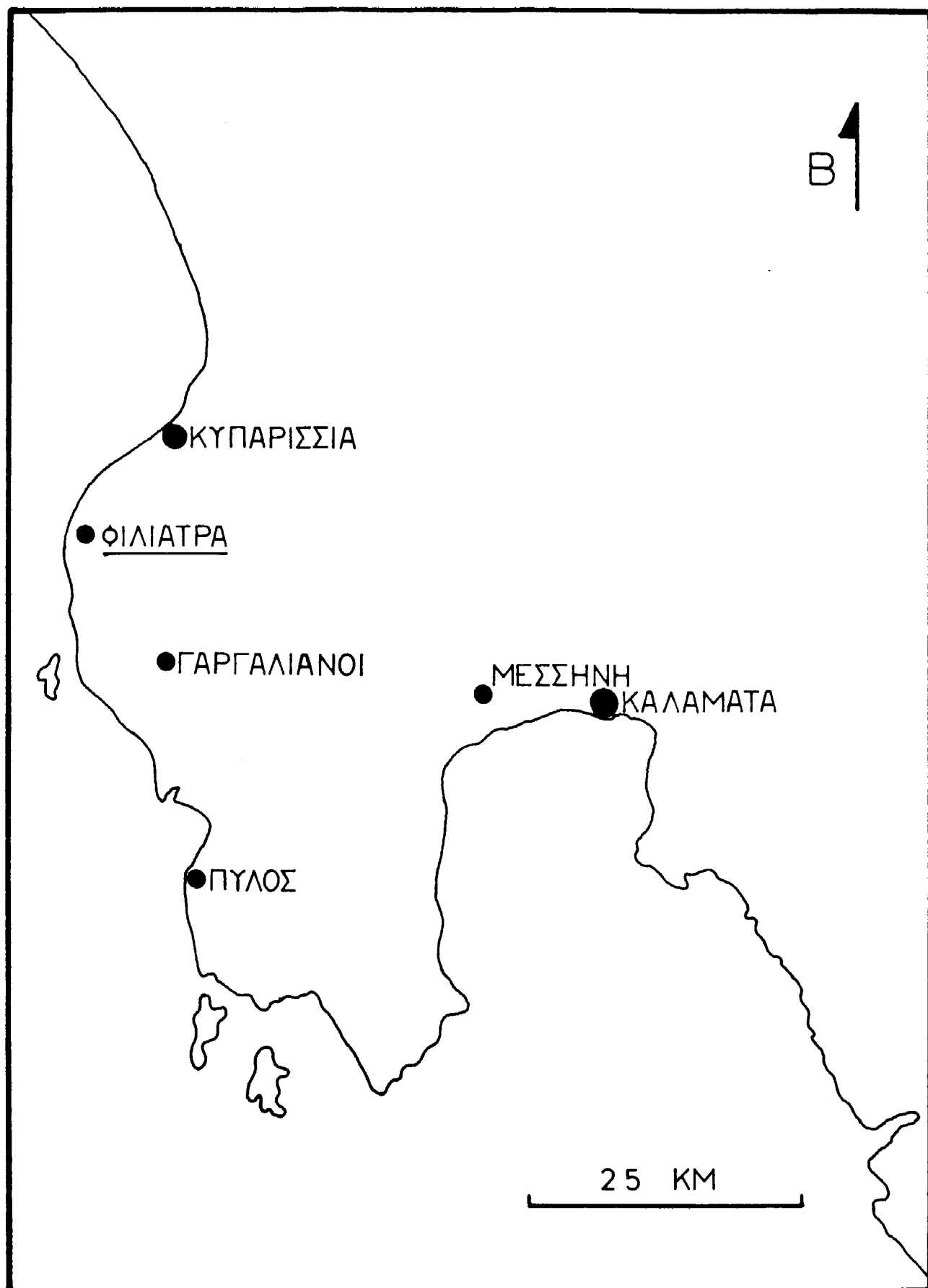
6) Τέλος έγινε η σχετική επεξεργασία όλων των διαθέσιμων στοιχείων που συγκεντρώθηκαν κυρίως από τις επί τόπου παρατηρήσεις αλλά και από την υπάρχουσα βιβλιογραφία, ώστε να βγούν τα σχετικά συμπεράσματα για την καταλληλότητα ή όχι των υπό επέκταση οικιστικών περιοχών.

#### 1.4. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Όλες οι προτεινόμενες περιοχές για επέκταση του σχεδίου πόλης τους (Φιλιατρά, Γαργαλιάνοι, Πύλος, Μεσσήνη), βρίσκονται στην Πελοπόννησο. Οι τρεις από αυτές, (Φιλιατρά, Γαργαλιάνοι, Πύλος) κατά μήκος των δυτικών ακτών της και η τέταρτη, (Μεσσήνη) στον Μεσσηνιακό κόλπο δυτικά από την πόλη της Καλαμάτας.

Στο σχ. 1.1 φαίνεται η γεωγραφική θέση των περιοχών που μελετήθηκαν καθώς και η θέση της περιοχής που αναφέρεται η παρούσα μελέτη, (Φιλιατρά).





Σχ. 1.1. Η γεωγραφική θέση των περιοχών μελέτης.

## 2.

## ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ

Τα Φιλιατρά βρίσκονται στο δυτικό άκρο του Ν. Μεσσηνίας, 15 km νότια της Κυπαρισσίας και 78 km ΒΔ της Καλαμάτας (σχ.1.1).

Οι προς ανάπτυξη οικιστικές περιοχές βρίσκονται στα ανατολικά όρια των Φιλιατρών, χωρίζονται δε σε δύο υποπεριοχές. Η μία βόρεια και η άλλη νότια του δρόμου Φιλιατρών - Χριστιάνων (σχ.2.1).

Η έκταση του υπάρχοντος σχεδίου πόλης των Φιλιατρών είναι 1,7 km<sup>2</sup> περίπου. Η συνολική έκταση των προτεινομένων για επέκταση περιοχών είναι περίπου 228.000 m<sup>2</sup> και η μεν βόρεια υποπεριοχή έχει έκταση 65.000 m<sup>2</sup>, η δε νότια 163.000 m<sup>2</sup>.

Οι προτεινόμενες περιοχές επέκτασης καλύπτονται κατά βάση από ελαιώνες και μόνο σ'ορισμένες θέσεις, ανάμεσα στους ελαιώνες, υπάρχουν μερικά κτίσματα.

Η νότια υποπεριοχή έχει οδικό δίκτυο και συγκεκριμένα διασχίζεται από τον δρόμο Φιλιατρών - Χριστιάνων και τον δρόμο Φιλιατρών - Γαργαλιάνων. Η βόρεια υποπεριοχή δεν έχει οδικό δίκτυο.

Τόσο στα Φιλιατρά όσο και στην περιοχή επέκτασης δεν αναπτύσσεται υδρογραφικό δίκτυο. Στην πραγματικότητα ένα μικρό φυσικό ρέμα (χαντάκι) διασχίζει τη νότια υποπεριοχή, ενώ στην βόρεια ουσιαστικά δεν έχει διαμορφωθεί κάποια φυσική αποστραγγιστική αύλακα.

### 2.2. ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ - ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ

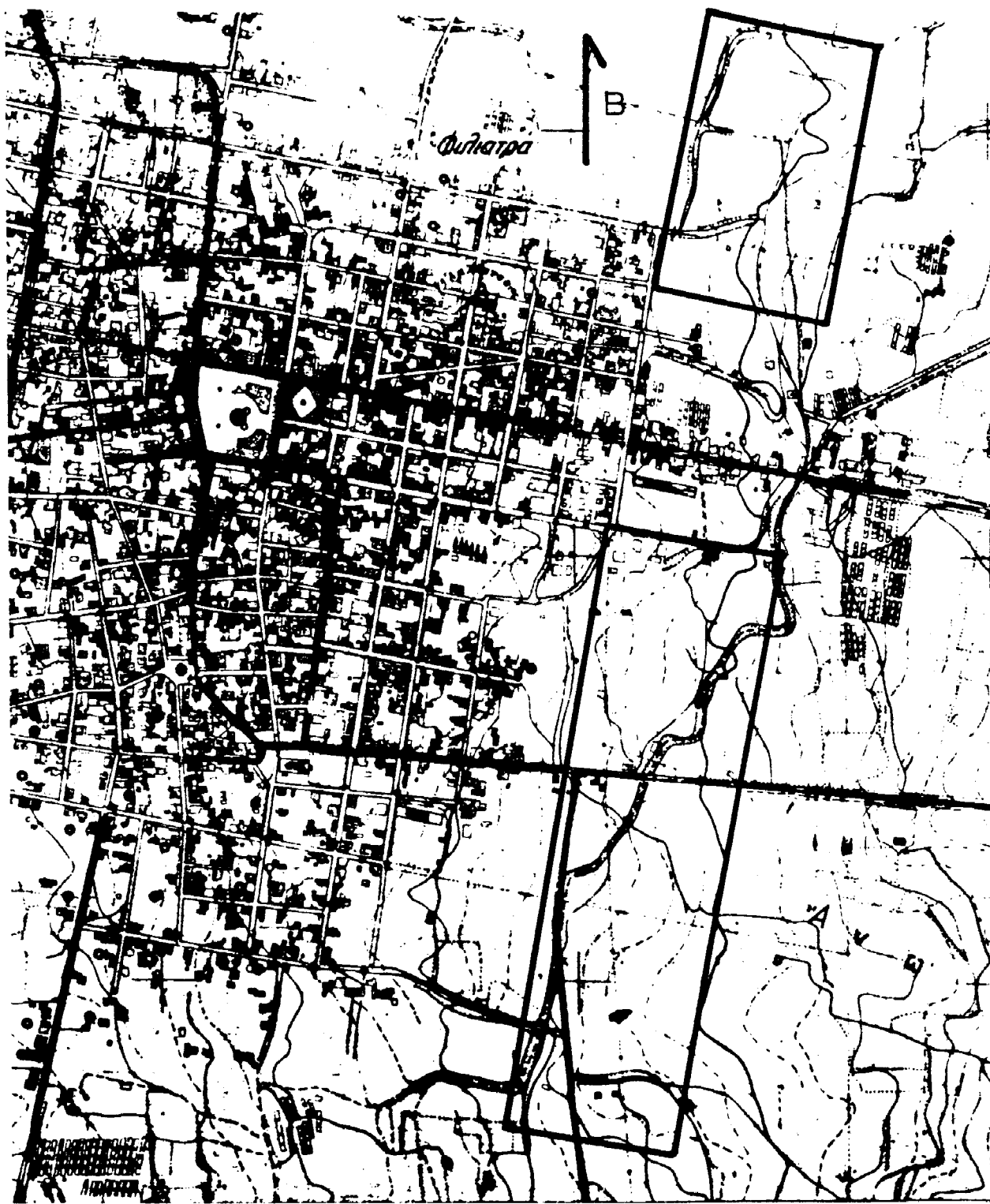
Οι επιστημονικές γεωλογικές μελέτες που συμβάλλουν άμεσα στην γνώση των γεωλογικών συνθηκών της ευρύτερης περιοχής είναι οι εξής:

ALEXOULIS - LIVADITIS, A. 1971. -Contribution a la connaissance du Neogene de la region de Kalamata -Bull. Geol. Soc.Greece, 8,2, p.102-116 Athens.

ANGELIER, J. 1979. Recent Quaternary tectonics in the Hellenic Arc: examples of geological observation on land. Tectonophysics, 52, p.p. 267-275.

BERCHEMER, H. - KOWALCZYK, G. 1978. Postalpine geodynamics the Peloponnesus. Alps, Apennines, Hellenides, 38, p.p. 519-522, Stuttgart.

BOUSQUET, B.- DUFAURE, J.-J.- PECHOUX, P.Y. (1977). Le



Σχ. 2.1. Τα Φιλιππιά και οι περιοχές  
επέκτασης.

role de geomorphologie dans l'evaluation de deformation neotectonique en Grece. Bull. Soc. geol. France, XIX, (7), No 3, pp. 685-693, Paris.

ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, Γ. 1981. Οι βλαβεροί σεισμοί και το σεισμικό δυναμικό της Ελλάδας. AGPH, 30/2, 805-816.

DRAKOPOULOS, J. 1978. Attenuation of intensities with distance for shallow earthquakes in the area of Greece. Boll. Geof. Teor. Appl., 20, 235-250.

DUFAURE, J.K. 1965. Problemes de Neotectonique dans le Peloponnese. Rev.d.Geogr.Phys.et d. Geol.Dynam. (2), 7 fasc 3, p.p. 235-252 Paris.

DUFAURE, J.K. 1977. Neotectonique et morphogenese dans une peninsule Mediterranee: le Peloponnese. Revue de Geogr. Physique et de Geologie Dynam. -XIX, Fasc. 1, pp. 27-58, Paris.

DUFAURE, J.K.- BOUSQUET, B.- PECHOUX, P.Y. 1979. Contributions de la geomorphologie a la connaissance de Quaternaire continental grec, en relation avec les etudes de neotectonique.- Revue de Geog. Physique et de Geologie Dynam., 21, Fasc. 1, pp. 29-40, Paris.

ΛΟΥΝΑΣ, Α. 1958. Εκθέσεις επί της γεωλογικής αναγνώρισεως εις περιοχήν φράγματος Φιλιατρών . Ι.Γ.Ε.Υ.

ΔΙΚΑΙΑΚΟΣ, Ι. 1969. Το κλίμα της Μεσσηνίας. Διδακτορική διατριβή.

ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ, Α. - ΣΟΦΙΑ, Γ. 1984. Έκθεση μακροσεισμικής εξέτασης στην περιοχή Πύλλας Μεσσηνίας. Σεισμός 9-10-1984

FREYBERG, B.v. 1973 . Geologie des Isthmus von Korinth. Erlanger Geol.Abh., 95, 183 seiten, Erlangen.

ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. 1971 . Γεωλογικά έρευναι εις την επαρχίαν Πύλλας (Μεσσηνία). Α.Γ.Ρ.Η., 23, σ. 57-122.

ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. 1970. Γεωλογικός χάρτης Ελλάδας. Φυλ.Κορώνη - Πύλος - Σχίζα κλίμακα 1:50.000 Ι.Γ.Μ.Ε. Αθήνα.

FYTROLAKIS, N. 1971. Geologische untersuchungen im Provinz von Pylias (Messenien - Peloponnes) Ann. Geol. d. Pays Hellen, 23, p. 57-122, Athens.

Ι.Τ.Σ.Α.Κ., 1984. Έκθεση γενικής αποτίμησης βλαβών από την επίσκεψη κλιμακίου του ΙΤΣΑΚ στη σεισμόπληκτη περιοχή του Ν.Μεσσηνίας μετά το σεισμό της 9-10-84. ΙΤΣΑΚ,

Θεσσαλ. 1984.

KANTAS, K.- THNIAKOS, A. 1985 . Υδρογεωλογική μελέτη Τριφυλίας Πύλλας Ν. Μεσσηνίας. Υπουργείο Γεωργίας, Υ. Π.Δ.Ε.Β. Πελονήσου και Αυτ. Στερεάς Ελλάδας, Τμήμα Γεωλογικό.

KAROTSEIERH, Z. Μαθήματα τεχνικής γεωλογίας.

KELLETAT, D.- KOWALCZYK, G.- SCHRODER, B.- WINTER, K.P. 1976. A synoptic view on the neotectonic development of the Peloponnesian coastal regions. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 127, 447-465 Hannover.

KELLETAT, D.- KOWALCZYK, G.- SCHRODER, B.- WINTER, K.P. 1978 . Neotectonics in the Peloponnesian coastal region. Alps, Apennines, Hellenides, 38, p.p. 512-518, Stuttgart.

KISKYPAS, A. 1938 . Τα ιζηματογενή πετρώματα της Μεσσηνίας. Διδακτορική διατριβή. Αθήνα.

KOWALCZYK, G., WINTER, K.P. 1979 . Neotectonic and structural development of the southern Peloponnesus. A.G.P.H, tome hors serie 1979, fasc II, p.p. 637-646.

KOYKHIS, G. 1981. - Ο ρόλος της τεχνικής γεωλογίας και της γεωμηχανικής στον αστικό σχεδιασμό και ανάπτυξη. Οι συνθήκες στον Ελληνικό χώρο. Αθήνα.

KOYKHIS G. 1978. Γεωλογικές - Γεωτεχνικές χαρτογραφήσεις και η χρησιμότητά τους στα τεχνικά έργα. Δελτίο ΚΕΔΕ, 17/2, 1978.

KRAFT, J.C.- RAPP, G.R.- ASCHENBRENNER, S.E. 1980. Late Holocene Palaeogeomorphic Reconstruction in the Area of the Bay of Navarino : Sandy Pylos. Journal of Archaeological Science, 7, 187-210.

KRAFT, J.C.- RAPP, G.R.- ASCHENBRENNER, S.E. 1975 . Late Holocene Paleogeography of the coastal Plain of the Gulf of Messenia, Greece, and its Relationships to Archaeological Settings and Coastal Change. Geological Society of America Bulletin, v.86, p. 1191-1208.

ΚΩΣΤΟΠΟΥΛΟΣ, Σ και ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ 1985 : Έκθεση παρουσίαση και αξιολόγηση αποτελεσμάτων εδαφοτεχνικής έρευνας και προτάσεις για την θεμελίωση του υποκαταστήματος της Α.Τ.Ε. στην Πύλο. Αθήνα, 1985.

LALECHOS, N. 1975. Geological structure of

central-west Peloponnesse. Thesis Patras Univ.,  
Geol.Rec.Rep., F.I.G.U.E. 53, Athens.

Mc DONALD, W.- RAPP, G.Jr. 1972 . Minnesota Messenia  
expedition University of Minnesota Press.

ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. 1975 . Σκέψεις και απόψεις προβλημάτων της  
γεωλογικής και τεκτονικής δομής της Πελοποννήσου .Ann.  
Geol.d.Pays Hellen., XXVII, 1975,p.p. 215-313.

MARIOLAKOS, I. 1979 . A proposed tectonic model for the  
evolution of the Gulf of Korinth. Field Guide the Neogene  
of Megara - Peloponnesos - Zakynthos, VII Intern.Congr.  
on Medit. Neog. Strat. A.

MARIOLAKOS, I.- PAPANIKOLAOU, D. 1981 . The neogene  
basins of the Aegean Arc from paleographic and geodynamic  
point of view. Int. Symp.Hell.Arc and Trench,  
Proceedings, Athens, 1981, s. 383-399.

MARIOLAKOS, I.- PAPANIKOLAOU, D.- SYMEONIDIS, N.- LEKKAS,  
S.- KAROTSIERIS, Z.- SIDERIS, C. 1981 . The deformation  
of the area around the eastern Korinthian Gulf, affected  
by the Earth - Quakes of Febreuary - March 1981. Int  
Symb. Hell. Arc and Trench, Proceedings, Athens, 1981, s.  
400-420.

MARIOLAKOS, I.- PAPANICOLAOU, D.- LAGIOS, E. 1985 . A  
Neotectonic Geodynamic Model of Peloponnesus based on  
morphotectonics, reapeated Gravity measurments and  
seismicity. Geol.Jb. B. 50, p.p. 3-17, Hannover.

MARIOLAKOS, I.- STIROS, S. 1986 . Surface fault faulting  
and the present - day tectonic evolution of the Korinthos  
Isthmus. I.G.M.E., Geol. and Geoph.s., tom.out of ser.,  
243-248 Athens.

ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. 1984 . Τεκτονική Γεωλογία Αθήνα.

ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η. - ΣΑΜΠΩ, Β. -ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ, Α.- ΔΑΝΑΜΟΣ, Γ.-  
ΛΕΚΚΑΣ, Ε. - ΛΟΓΟΣ, Ε. - ΛΟΖΙΟΣ, Σ. - ΜΕΡΤΖΑΝΗΣ, Α.-  
ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Γ. 1987. Μικροζωνική μελέτη Καλαμάτας.  
σελ. 133, ΟΑΣΠ - Γεωλογικό τμήμα Πανεπιστημίου Αθηνών.

ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, Κ. 1899 . Οι σεισμοί της Τριφυλίας και  
Τριπόλεως κατά τα έτη 1898 και 1899. Δημοσιεύματα του  
τμήματος Δημόσιας Οικονομίας, Αρ. 3, Υπουργείο Εσωτερικών  
Αθήνα.

ΜΟΥΓΙΑΡΗ, Ν.- ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ, Α. 1983. Έκθεση μακροσεισμικής  
εξέτασης στην περιοχή δυτικής Πελοποννήσου (Σεισμοί

19-21/2/83). Ι.Γ.Μ.Ε., 1983.

Ο.Α.Σ.Π. 1986. Εξασθένιση των εντάσεων στις διάφορες σεισμοτεκτονικές μονάδες του Ελληνικού χώρου και πιθανολογικός υπολογισμός των αναμενόμενων εντάσεων στους οικισμούς της χώρας. Ο.Α.Σ.Π., Αθήνα 1986.

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ. 1986 . Γεωλογία της Ελλάδας . Αθήνα.

PERRIER, R. Γεωλογικός χάρτης, φύλλο Φιλιατρά, εκδόσεις ΙΓΜΕ.

ΣΤΑΜΕΛΟΥ, Ι. 1985. Εξασθένιση των εντάσεων σε διάφορες σεισμοτεκτονικές ενότητες στον Ελληνικό χώρο. Διδακτορική διατριβή, Παν/μιο Αθήνας, 314 σελ.

ΤΑΣΙΟΥ - ΓΚΑΖΕΤΑ. Προσχέδιο κατάταξης εδαφών με βάση την σεισμική επικινδυνότητα.

ΤΣΙΑΜΠΑΟΥ, Γ. - ΣΑΜΠΑΤΑΚΑΚΗ, Ν. 1981. Εξέταση βραχιδών πυρήνων γεωτρήσεων για γεωτεχνικούς σκοπούς. Δελτίο ΚΕΔΕ, 20/1-2, 1981.

### **3. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ**

#### **3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η πόλη των Φιλιατρών έχει αναπτυχθεί πάνω σε μία σχεδόν επίπεδη επιφάνεια που αρχίζει από το υψόμετρο 90 και καταλήγει στη θάλασσα, έχοντας μία μέση κλίση προς τα Δυτικά 3-4% περίπου.

Η όλη περιοχή βρίσκεται στους πρόποδες μιας σειράς από ασβεστολιθικούς λόφους που φθάνουν μέχρι το ύψος των 379 μ. Μερικοί από αυτούς παρουσιάζουν κατά θέσεις ένα αρκετά έντονο έως απόκρημνο ανάγλυφο.

Η κύρια αποστράγγιση της ευρύτερης περιοχής γίνεται από το Φιλιατρινό ρέμα (βόρεια της πόλης) και το ρέμα της Ευαγγελίστριας (νότια της πόλης), που όμως δεν βρίσκονται σε άμεση σχέση με την στενή περιοχή μελέτης.

#### **3.2. ΓΕΩΜΟΡΦΕΣ ΟΦΕΙΛΟΜΕΝΕΣ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΔΙΑΒΡΩΣΗ**

Στην βιβλιογραφία που αναφέρεται στην ευρύτερη περιοχή της ΝΔ Πελοποννήσου, επισημαίνονται πάνω από 5 επιφάνειες ισοπέδωσης που η δημιουργία τους αποδίδεται στη δράση θαλάσσιων παραγόντων (KELLETTAT et al - 1976).

Στην υπό μελέτη περιοχή παρατηρούνται τρεις τουλάχιστον τέτοιες επιφάνειες (βλ. Γεωμ. χάρτη). Σε ορισμένες περιπτώσεις οι παλαιοακτές αυτές μπορούν να συνδεθούν με τεκτονικές γραμμές γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ έως Β-Ν. Η λιθολογική σύσταση όμως των σχηματισμών, πάνω στους οποίους αναπτύσσονται αυτές οι μορφές και το μικρό τους άλμα προφανώς δεν επέτρεψε την διατήρηση κάποιων ιχνών αυτών των τεκτονικών γραμμών, για το λόγο αυτό και η ύπαρξή τους αναφέρεται σαν πιθανή.

Είναι χαρακτηριστικό ότι οι παραπάνω επιφάνειες δεν εμφανίζουν την ίδια φορά κλίσης, αλλά άλλες κλίνουν προς βορρά, ενώ άλλες προς νότο. Τούτο είναι ενδεικτικό στοιχείο ότι οι εν λόγω επιφάνειες έχουν επηρεασθεί από νεότερο ρηγματογόνο τεκτονισμό που έχει γενική διεύθυνση Α-Δ, ο οποίος έδρασε στην περιοχή και που οπωσδήποτε πρέπει να θεωρηθεί σαν ενεργός ακόμα και σήμερα.

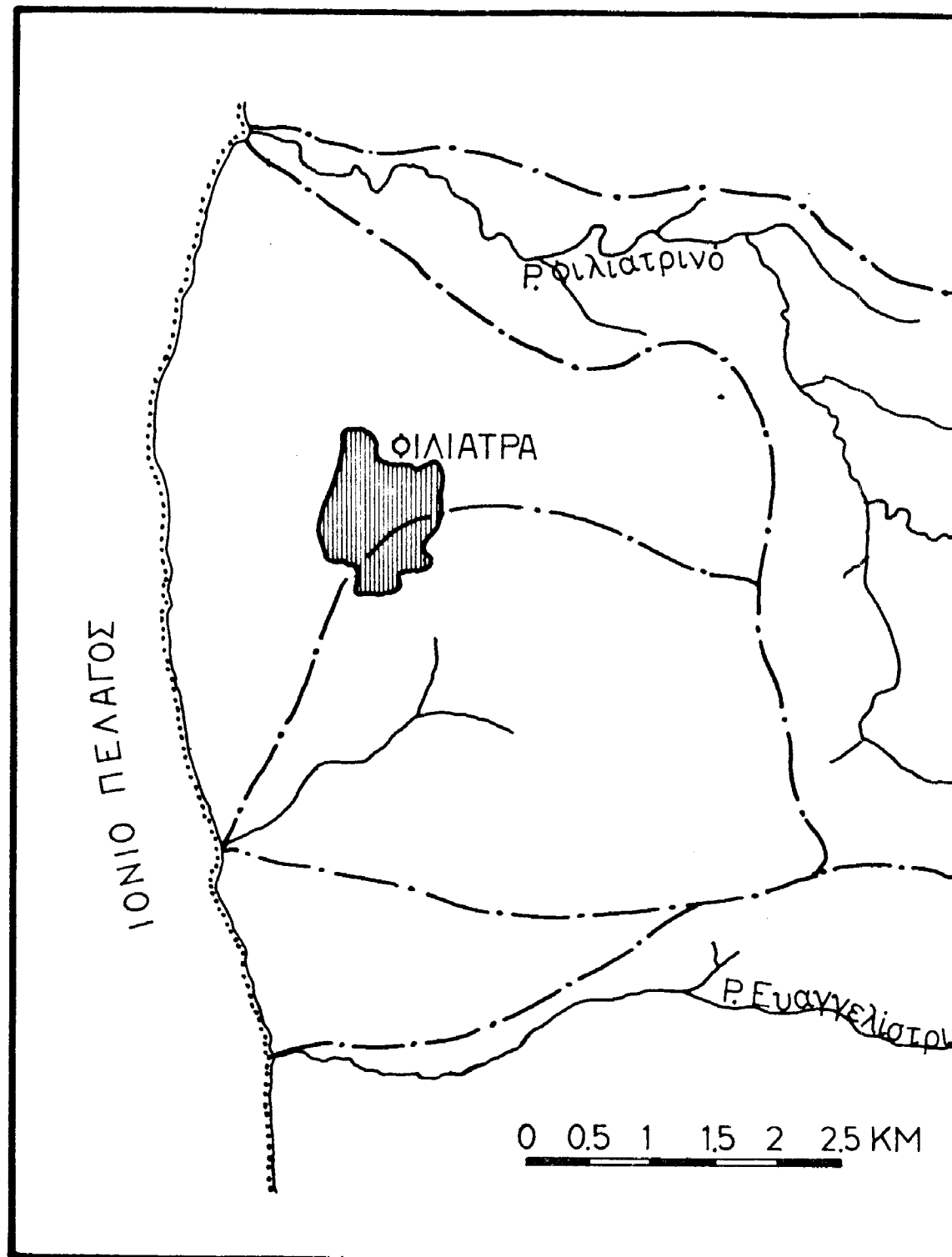
#### **3.3. ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ**

Το υδρογραφικό δίκτυο της ευρύτερης περιοχής φαίνεται ότι ελέγχεται άμεσα από την τεκτονική δραστηριότητα που αναπτύσσεται με περισσότερες λεπτομέρειες στο κεφάλαιο 5.

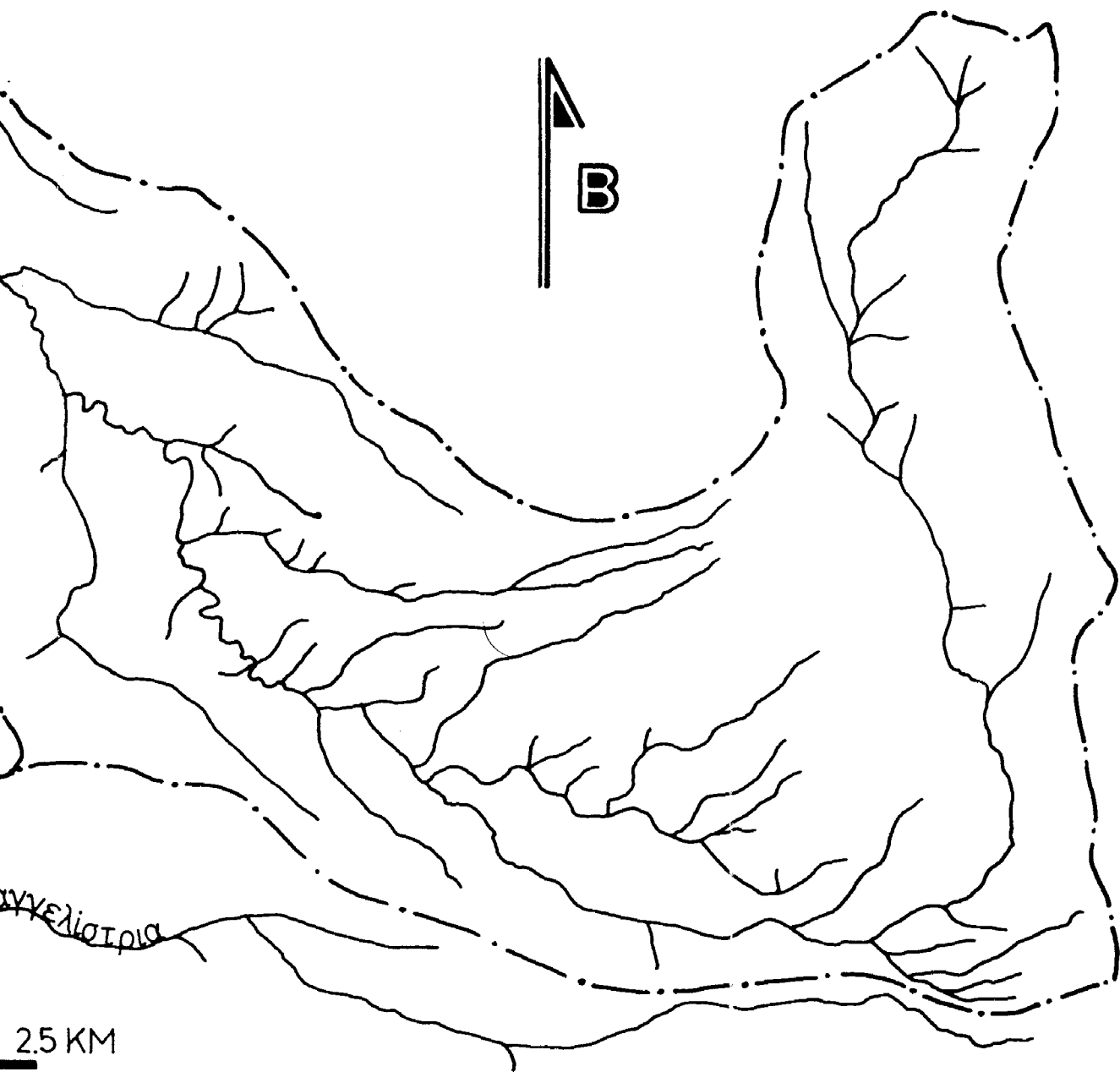
Ετσι, παρατηρούνται κοιλάδες με απότομα πρανή και έντονη κατά βάθος διάβρωση σε όλα τα μεγάλα ρεύματα.

Οπως ήδη προαναφέρθηκε, η πόλη των Φιλιατρών βρίσκεται ανάμεσα στις λεκάνες απορροής του ρέματος της Ευαγγελίστριας





Σχ. 3.1. Το υδρογραφικό δίκτυο και οι λεκάνες απορροής των πιο κοντινών ρεμάτων στη πόλη των Φιλιππών.



προς Ν και του Φιλιατρινού ρέματος προς Β (σχ.3.1). Την πόλη αυτή καθ'εαυτή δεν διατρέχει κάποιο συγκεκριμένο υδρογραφικό δίκτυο, αλλά μόνο περιφερειακά παρατηρούνται μικρές τυφλές κοίτες. Η αποστράγγιση των ομβρίων υδάτων της στενής περιοχής της πόλης εξασφαλίζεται, σε μεγάλο βαθμό, από την παρουσία στο ανατολικό όριό της ενός αρδευτικού συστήματος καναλιών, που συλλέγει τις απορροές από τα υψώματα και τις καθοδηγεί περιμετρικά σε άλλες θέσεις.

Η παρατηρούμενη έλλειψη οργανωμένου υδρογραφικού δικτύου στην περιοχή της πόλης, μπορεί να αποδοθεί αφ'ενός στη φύση των επιφανειακών σχηματισμών που την δομούν, οι οποίοι λόγω του αυξημένου πορώδους τους παρουσιάζουν μεγάλη διαπερατότητα και αφ'ετέρου στο σχεδόν επίπεδο ανάγλυφο. Έτσι ελάχιστο επιφανειακό νερό απομένει για να κινηθεί προς τα κατάντη.

Από την ευρύτερη εξ άλλου περιοχή διέρχεται και ο υδροκρίτης μεταξύ των δύο ρεμάτων, ήτοι του Φιλιατρινού και της Ευαγγελιστρίας. Ο υδροκρίτης αυτός είναι αποτέλεσμα της λειτουργίας διαφόρων νεοτεκτονικών ρηξιγενών ζωνών και κύρια εκείνης της Ευαγγελιστρίας η οποία ανέκοψε τον προς τα ανατολικά ρού του Φιλιατρινού ρέματος και το έστρεψε προς τα βορειοδυτικά (σχ. 3.1).

Από τα υπάρχοντα μετεωρολογικά στοιχεία δεν φαίνεται να υπάρχουν πλημμυρικές παροχές, οι οποίες να εκκυμονούν πιθανούς κινδύνους για την περιοχή της πόλης. (βλ. παράρτημα, Κλιματολογικά στοιχεία). Πάντως καλό θα είναι να εκβαθυνθεί το υπάρχον αποστραγγιστικό σύστημα και οπωσδήποτε να μελετηθεί σε όλες τις λεπτομέρειές του από υδραυλική άποψη για τις περιπτώσεις πλημμυρικών παροχών.

### 3.4. ΜΕΣΕΣ ΚΛΙΣΕΙΣ

Ο χάρτης μέσων κλίσεων αποτελεί όχι μόνο σημαντικό βοήθημα στην ταχεία απεικόνιση του γηίνου αναγλύφου και στην επί μέρους μελέτη διαφόρων μορφολογικών στοιχείων, αλλά και μία καλή πρώτη προσέγγιση για χωροταξικές επιλογές.

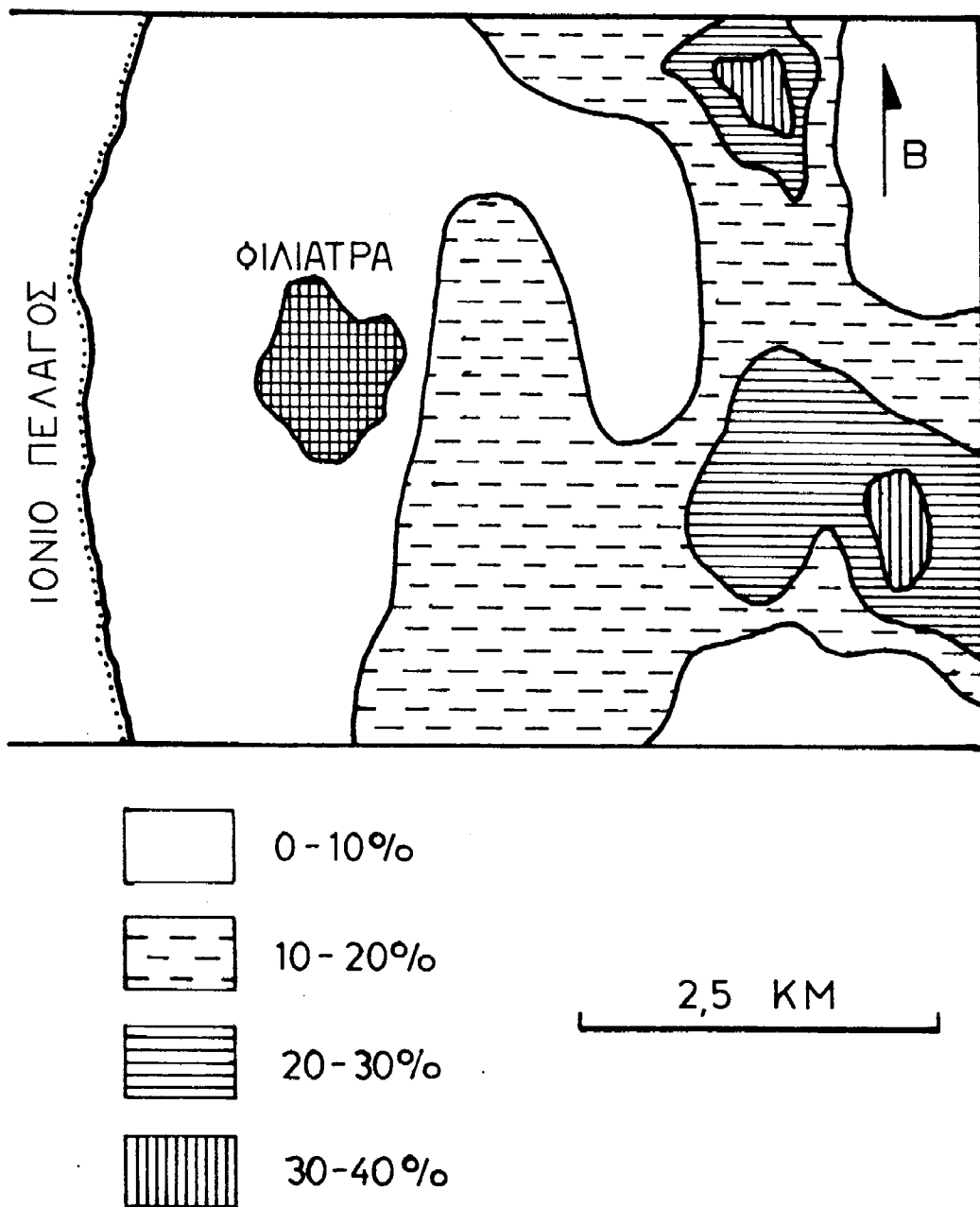
Ο χάρτης που ακολουθεί (σχ. 3.2) κατασκευάστηκε με βάση τον τοπογραφικό χάρτη της Γ.Υ.Σ. σε κλίμακα 1:50.000. Από τη μελέτη αυτού του χάρτη φαίνεται ότι:

- Οι περιοχές με μέση κλίση 0-10% συμπίπτουν με τις περιοχές των επιφανειών ισοπέδωσης ή των αναβαθμίδων. Μέσα σ'αυτές οι μεγαλύτερες κλίσεις εμφανίζονται όπου γίνεται εντονότερη η παρουσία κάποιων ασβεστολιθικών μαζών.

- Οι περιοχές με μέση κλίση 10-20% αναπτύσσονται εκεί όπου παρατηρούνται μορφολογικές ανωμαλίες και κύρια εκεί όπου στην επιφάνεια παρουσιάζονται οι ασβεστόλιθοι.

- Οι περιοχές με μέση κλίση 20-30% συναντώνται ως επί το πλείστον σε εμφανίσεις ασβεστολιθικών μαζών και ιδιαίτερα εκεί όπου υπάρχουν κοιλαδικά συστήματα με έντονη κατά βάθος διάβρωση.

- Τέλος οι περιοχές με μέση κλίση 30-40% αποτελούν κατά κάποιο τρόπο τους πυρήνες των περιοχών της προηγούμενης



Σχ. 3.2. Χάρτης μέσων κλίσεων της ευρύτερης περιοχής μελέτης.

κατηγορίας και είναι κύρια αποτέλεσμα της κατά βάθος διάβρωσης  
όπως π.χ. στο Φιλιατρινό ρέμα.

## **4. ΓΕΩΛΟΓΙΑ**

### **4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Στα πλαίσια της μελέτης κατασκευάστηκε ένας λεπτομερής γεωλογικός χάρτης, κύρια λιθοστρωματογραφικός, σε κλίμακα 1:5.000, της ευρύτερης περιοχής των Φιλιατρών.

Τα ρήγματα στο γεωλογικό χάρτη έχουν ταξινομηθεί σύμφωνα με το υπόμνημα του νεοτεκτονικού χάρτη που έχει συντάξει η Εθνική Επιτροπή Νεοτεκτονικής και έχει εγκριθεί από τον Ο.Α.Σ.Π. Τα ρήγματα σύμφωνα με τα όσα ισχύουν διακρίνονται σε :

- Σεισμικά
- Ενεργά
- Πιθανά ενεργά
- Άνενεργά

Για τις ανάγκες της μελέτης κρίθηκε σκόπιμο κατά τη γεωλογική χαρτογράφηση να γίνει ομαδοποίηση και διάκριση από λιθοστρωματογραφική άποψη των διαφόρων ενοτήτων στις ακόλουθες κατηγορίες.

α) Μεταλλικές ενότητες

- ι) Χερσαίες πλειστοκαινικές αποθέσεις
- ιι) Θαλάσσιες Πλειο-πλειστοκαινικές αποθέσεις

β) Άλπικές ενότητες

- ι) Ασβεστόλιθοι περιοχών Φιλιατρών - Γαργαλιάνων.

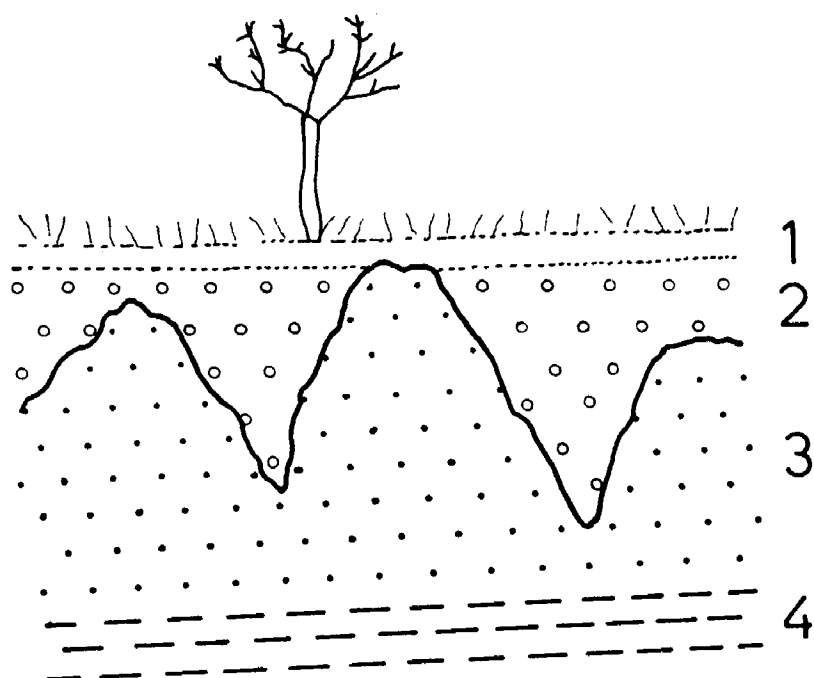
### **4.2. ΧΕΡΣΑΙΕΣ ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ**

#### **4.2.1. Γενικά**

Οι χερσαίες αποθέσεις παρουσιάζουν μεγάλη εξάπλωση τόσο στην περιοχή μελέτης όσο και στον ευρύτερο χώρο. Είναι αποκλειστικά χερσαίας φάσης κλαστικές αποθέσεις, το πάχος των οποίων από θέση σε θέση μεταβάλλεται. Κύριος εκπρόσωπος των αποθέσεων αυτών είναι ένας ερυθροπυριτικός κλαστικός σχηματισμός ο οποίος είναι πλειστοκαινικής ηλικίας.

#### **4.2.2. Ερυθροπυριτικός Κλαστικός Σχηματισμός**

Ο σχηματισμός αυτός έχει αποτεθεί ασύμφωνα πάνω στις θαλάσσιες Πλειο-πλειστοκαινικές αποθέσεις. Αποτελείται από μικρά γωνιώδη πυριτικά στοιχεία που προέρχονται κύρια από ραδιολαρίτες ή πυριτωμένους ασβεστόλιθους. Κύριο χαρακτηριστικό γνώρισμα του εν λόγω σχηματισμού δεν είναι ο πετρολογικός τύπος των επί μέρους πυριτικών στοιχείων, αλλά η παντελής απουσία ανθρακικών στοιχείων. Το πάχος του σχηματισμού δεν παραμένει σταθερό αλλά μεταβάλλεται από θέση σε θέση (σχ. 4,1), μιας και έχει αποτεθεί πάνω σ'ένα παλαιοανάγλυφο που έχει σχηματιστεί στις Πλειο-πλει-



1. Εδαφικός μανδύας.
2. Ερυθροπυριτικός κλαστικός σχηματισμός.
3. Ψαμμίτες.
4. Μαργαϊκοί ψαμμίτες -μάργες.

Σχ. 4.1. Τομή στην επαφή Πλειστοκαινικών -  
Πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων.

στοκαινικές αποθέσεις.

Η απουσία των ανθρακικών στοιχείων από τον σχηματισμό αυτό συνδέεται άμεσα με παλαιοκλιματολογικές και γενικότερα με παλαιογεωγραφικές συνθήκες που επικρατούσαν από το Μέσο Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα.

Μετά το Κάτω Πλειστόκαινο, η κύρια πηγή τροφοδοσίας ήταν το υλικό αποσάθρωσης των Πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων και κύρια οι ψαμμίτες. Στις διαδικασίες διάλυσης και αποσάθρωσης που ελάμβαναν χώρα, τα ανθρακικά στοιχεία κάτω από ορισμένες παλαιοκλιματολογικές συνθήκες ήταν πολύ λιγότερο ανθεκτικά από ότι τα πυριτικά. Για τον λόγο αυτό διαλύθηκαν και δεν παρατηρούνται ανθρακικά στοιχεία στον σχηματισμό αυτό. Έτσι σε άλλες περιπτώσεις η αποσάθρωση και κατά συνέπεια η διάλυση των νεογενών σχηματισμών έγιναν *in situ*, ενώ σε άλλες περιπτώσεις το υλικό που προήλθε από τη διάλυση μεταφέρθηκε σε πολύ μικρή σχετικά απόσταση.

Η ηλικία του σχηματισμού αυτού είναι οπωσδήποτε Μέσο-πλειστοκαινική και νεώτερη η έναρξη δημιουργίας του δε σχετίζεται έμμεσα με τις ανοδικές κινήσεις που είχαν σαν αποτέλεσμα τη χέρσωση της περιοχής.

#### 4.3. ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ

Τα θαλάσσια Πλειο-πλειστοκαινικά ιζήματα καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση στην ευρύτερη περιοχή, όχι όμως στην περιοχή επέκτασης. Αξίζει όμως να μελετηθούν γιατί αποτελούν το υπόβαθρο του ερυθροπυριτικού κλαστικού σχηματισμού, ενώ σε ορισμένες θέσεις φθάνουν μέχρι και την επιφάνεια του εδάφους, ή είναι καλυμμένα από τον ερυθροπυριτικό κλαστικό σχηματισμό, που το πάχος του είναι πάρα πολύ μικρό κατά θέσεις.

Η μελέτη αυτών των θαλάσσιων και μάλιστα παράκτιας φάσης αποθέσεων έγινε τόσο στην ευρύτερη περιοχή, όσο και στο παρακείμενο Φιλιατρινό ρέμα.

Τα παράκτια αυτά ιζήματα έχουν αποτεθεί ασύμφωνα πάνω σ'ένα παλαιοανάγλυφο που έχει διαμορφωθεί άλλοτε πάνω στα κροκαλοπαγή της Μεσσηνίας, άλλοτε πάνω στο φλύσχη της ενότητας της Τρίπολης και άλλοτε πάνω στους ασβεστόλιθους της περιοχής Φιλιατρών - Γαργαλιάνων.

Αποτελούνται από άμμους, ψαμμίτες, μάργες και κροκαλοπαγή. Επιφανειακά όμως επικρατούν οι ψαμμίτες και μάλιστα πρόκειται για ασβεστιτικούς ψαμμίτες. Στην παραλία των Φιλιατρών και στις αναβαθμίδες μεταξύ Φιλιατρών και παραλίας, επικρατούν οι ασβεστιτικοί ψαμμίτες με αρκετά σκελετικά ασβεστιτικά στοιχεία, λειψάνων θαλασσίων οργανισμών.

Στην παραλία οι ψαμμίτες αυτοί διασχίζονται από διακλάσεις οι οποίες σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν πληρωθεί δευτερογενώς με ασβεστιτικό υλικό.

Το πάχος των Πλειο-πλειστοκαινικών ποικίλλει από 0 έως και μεγαλύτερο από 100 μ., σύμφωνα με τα στοιχεία των γεωτρήσεων που υπάρχουν (βλ. Παράρτημα, Υδρογεωτρήσεις). Στην στενή περιοχή επέκτασης είναι δύσκολο να προσδιοριστεί το πάχος τους διότι δεν



υπάρχει κάποια φυσική ή τεχνητή τομή. Πρέπει όμως να ληφθεί υπ' όψιν ότι 500 μ. ανατολικά από την περιοχή επέκτασης αρχίζουν και προβάλλουν κατά θέσεις οι ασβεστόλιθοι των Φιλιατρών - Γαργαλιάνων, οι οποίοι και αποτελούν το υπόβαθρο των Πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων. (Φωτ. 3).

Υπάρχουν αρκετά σοβαρές ενδείξεις από έρευνες που βρίσκονται σε εξέλιξη, ότι οι ανώτεροι ορίζοντες των θαλασσίων η παράκτιων αυτών ιζημάτων περνούν το όριο του Α.Πλειοκαίνου και μπαίνουν στο Κ.Πλειστόκαινο. Το στοιχείο αυτό είναι ενδιαφέρον γιατί επιτρέπει τον προσδιορισμό της ηλικίας των ρηγμάτων και κατά συνέπεια των χαρακτηρισμό τους σαν ενεργών ή όχι.

#### 4.4. ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ ΦΙΛΙΑΤΡΩΝ-ΓΑΡΓΑΛΙΑΝΩΝ

Η λοφοσειρά που εκτείνεται ανατολικά των Φιλιατρών, αποτελείται από λευκούς ως τεφρούς άστρωτους έως παχυστρωματώδεις βιτουμενιούχους νηρειτικούς ασβεστόλιθους. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί παρουσιάζουν έντονη καρστικοποίηση τόσο επιφανειακά όσο και σε βάθος (βλ. Παράρτημα, Υδρογεωτρήσεις).

Τα καρστικά φαινόμενα παρουσιάζονται κύρια κατά μήκος των ρηγμάτων ή των διακλάσεων που υπάρχουν στους ασβεστόλιθους. Τα καθαρά επιφανειακά καρστικά φαινόμενα (δακτυλογλυφές αμαξοτροχιές κλπ.) έχουν επηρεάσει τους ασβεστόλιθους σ' ένα βάθος μέχρις 1 μ. περίπου.

Η ηλικία των ασβεστόλιθων έχει προσδιοριστεί σαν Ηώκαινο και εντάσσονται στην ενότητα Πύλου - Γαβρόβου. Πρόκειται ουσιαστικά για τους γνωστούς ασβεστόλιθους της Πύλου.

## **5. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ — ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ**

### **5.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Στο κεφάλαιο αυτό που είναι ίσως το πιο σημαντικό, γίνεται μία πρώτη προσέγγιση στο θέμα της τεκτονικής ανάλυσης της παραμόρφωσης της περιοχής μελέτης, που φυσικά βρίσκεται σε άμεση σχέση με την παραμόρφωση της ευρύτερης περιοχής, η οποία είναι πολύ σύνθετη και διακρίνεται σε δύο μεγάλες φάσεις, την αλπική και την μεταλπική ή Νεοτεκτονική.

Η μελέτη της παραμόρφωσης κατά τον αλπικό κύκλο, δεν ενδιαφέρει άμεσα, ενδιαφέρει όμως η παραμόρφωση των τεκτονικών δομών του αλπικού κύκλου κατά την νεοτεκτονική περίοδο. Επίσης οι αλπικές δομές και κυρίως οι ρηξιγενείς επιφάνειες (αλπικά ρήγματα, εφιππεύσεις, επωθήσεις, αλλά και διακλάσεις) αντιπροσωπεύουν ένα αριθμό επιφανειών ασυνέχειας μέσα στα πετρώματα και ως εκ τούτου παίζουν πολλές φορές καθοριστικό ρόλο στη μηχανική τους συμπεριφορά, που άλλοτε είναι άμεσος και άλλοτε έμμεσος αφού οι θραυσιγενείς επιφάνειες γενικά ευνοούν την καρστικοποίηση.

Οι νεοτεκτονικές δομές, αντιπροσωπεύονται από ρήγματα και λίγες σχετικά διακλάσεις και μας ενδιαφέρουν όχι μόνο σαν επιφάνεια ασυνέχειας που μειώνουν την αντοχή του πετρώματος, αλλά και σαν επιφάνειες (ρήγματα) που ορισμένες απ'αυτές έχουν επαναδραστηριοποιηθεί κατά το παρελθόν και που είναι πιθανόν να επαναδραστηριοποιηθούν και στο μέλλον δίνοντας κάποιο σεισμό.

Αυτός εξ άλλου είναι και ο λόγος για τον οποίο παρατηρείται έντονη σεισμική δραστηριότητα στην περιοχή.

Ετσι λοιπόν δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή σ'αυτές εν γένει τις διαρρήξεις (ρήγματα) που μπορούν να χαρακτηριστούν σαν ενεργές.

Στον γεωλογικό χάρτη μάλιστα που συνοδεύει το κείμενο, η ταξινόμηση και ο χαρακτηρισμός των ρηγμάτων έγινε σύμφωνα με το υπόμνημα του νεοτεκτονικού χάρτη που έχει εγκριθεί από τον Ο.Α.Σ.Π. (βλ. Παράρτημα, υπόμνημα ΟΑΣΠ).

Τα ρήγματα λοιπόν διακρίνονται σε :

- Σεισμικά
- Ενεργά
- Πιθανά ενεργά
- Άνενεργά

### **5.2. Η ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η νεοτεκτονική δομή της ΝΔ Πελοποννήσου χαρακτηρίζεται από την παρουσία μεγάλων τεκτονικών βυθισμάτων και τεκτονικών κεράτων με διευθύνσεις ΒΒΔ-ΝΝΑ και Α-Δ. Τέτοιες νεοτεκτονικές μακροδομές είναι π.χ. το τεκτονικό βύθισμα Καλαμάτας - Κυπαρισσίας, το τεκτονικό βύθισμα Βλαχόπουλου, το τεκτονικό βύθισμα Μαραθόπολης Φιλιατρών, το τεκτονικό κέρας των βουνών της Κυπαρισσίας και το

τεκτονικό κέρασ των βουνών της Πυλίας (σχ. 5.1).

Τα όρια των δομών αυτών καθορίζονται από ρηξιγενείς ζώνες με τα εξής χαρακτηριστικά:

i) Οι διευθύνσεις των επί μέρους ρηγμάτων δεν είναι σταθερές σε όλο το μήκος των περιθωρίων.

ii) Τα ρήγματα δεν είναι συνεχή αλλά διακόπτονται από άλλα ρήγματα που αν και ανήκουν στην ίδια ρηξιγενή ζώνη έχουν άλλη διεύθυνση. Πρόκειται στην ουσία για συζυγή συστήματα ρηγμάτων αφού έχουν δημιουργηθεί κατά την ίδια παραμορφωτική φάση και είναι αποτέλεσμα του ίδιου εντατικού πεδίου.

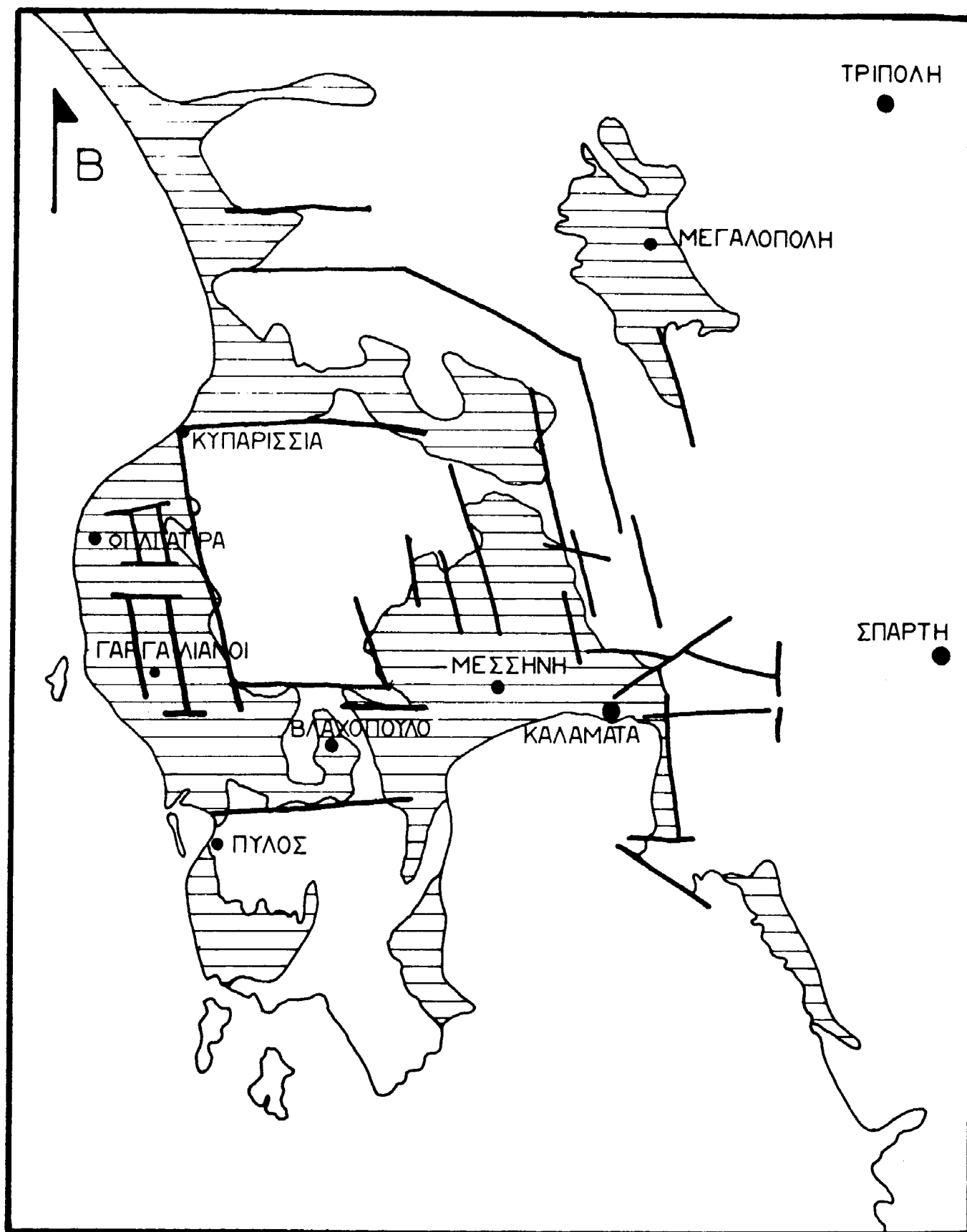
Για αυτούς τους λόγους τα τεκτονικά βύθισματα δεν έχουν την ίδια διεύθυνση σ' όλο τους το μήκος. Η διαπίστωση αυτής της γεωμετρίας, σε συνδυασμό και με άλλες παρατηρήσεις που δεν κρίνεται σκόπιμο να αναφερθούν εδώ, έχει σαν επακόλουθο την αποδοχή μιας διαφορετικής ερμηνείας της κινηματικής και κατ' επέκταση της δυναμικής της παραμόρφωσης, από εκείνη που έπρεπε να δεχθεί κανείς αν περιοριζόταν στην ανάλυση των επί μέρους ρηγμάτων, που φαινομενικά πρόκειται για κανονικά ρήγματα.

Η κλιμακωτή (en echelon) λοιπόν αυτή διάταξη των περιθωριακών ρηγμάτων επιτρέπει να δεχθούμε ότι δεν πρόκειται για απλά κανονικά ρήγματα, αλλά για ρήγματα με πλάγια ολίσθηση, οπότε από άποψη δυναμικής η παραμόρφωση δεν συνδέεται με εντατικό πεδίο αξονικού εφελκυσμού, αλλά με διατμητικό ζεύγος δυνάμεων και επομένως τα φαινόμενα στρέψης είναι παρόντα σε όλες τις κλίμακες όπως αποδεικνύεται και από τη λεπτομερή γεωλογική, μορφολογική και νεοτεκτονική μελέτη.

Άλλο χαρακτηριστικό της νεοτεκτονικής δομής της περιοχής είναι η ύπαρξη νεοτεκτονικών μακροδομών μικρότερης τάξης (ΙΙης, ΙΙΙης, ...), δηλ. η ύπαρξη μικρότερων τεκτονικών βυθισμάτων και κεράτων τα οποία αναπτύσσονται είτε στο εσωτερικό είτε στα περιθώρια των μεγαλύτερων δομών και είναι παράλληλα ή εγκάρσια προς αυτές. Όλες αυτές οι μεγαλύτερης τάξης νεοτεκτονικές μακροδομές συνδέονται άμεσα τόσο μεταξύ τους όσο και με τις μικρότερης τάξης μακροδομές από άποψη δυναμική αφού είναι αποτέλεσμα του ίδιου εντατικού πεδίου. Από κινηματική άποψη όμως διαφέρουν μεταξύ τους και η διαφοροποίηση αυτή παρουσιάζεται είτε από το αρχικό στάδιο της δημιουργίας τους είτε κατά την διάρκεια της εξέλιξής τους.

Η Ιης τάξης μακροδομή στην οποία ανήκει και η περιοχή μελέτης είναι το μεγάλο τεκτονικό βύθισμα Μαραθόπολης - Φιλιατρών, η κεντρική περιοχή του οποίου βρίσκεται δυτικά των ακτών της περιοχής δηλ. στη θάλασσα. Το ανατολικό περιθώριο καθορίζεται από κλιμακωτές ρηξιγενείς ζώνες διεύθυνσης ΒΒΑ-ΝΝΑ (σχ. 5.1). Η περιοχή επομένως από τα δυτικά παράλια έως και τους Χριστιάνους και τον Πύργο αποτελεί το ανατολικό περιθώριο του μεγάλου τεκτονικού βυθίσματος Μαραθόπολης - Φιλιατρών του οποίου ο άξονας και τα δυτικά περιθώρια δεν φαίνονται γιατί βρίσκονται κάτω από τη θάλασσα (Ιόνιο πέλαγος).

Μερικές από τις μικρότερης τάξης νεοτεκτονικές μακροδομές που αναπτύσσονται μέσα στο τεκτονικό βύθισμα Φιλιατρών - Μαραθόπολης είναι : το τεκτονικό βύθισμα Μαραθόπολης-Αγ. Κυριακής το τεκτονικό κέρασ Γαργαλιάνων - Βάλτας - Προφ. Ηλία, το



ΣΧ. 5.1. Οι 1<sup>ης</sup> τάξης νεοτεκτονικές μακροδομές.

τεκτονικό βύθισμα Πύργου - Χριστιάνων και το τεκτονικό βύθισμα Χαλαζονίου - Σπηλιάς (σχ. 5.2, 5.3).

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται πάνω στο τεκτονικό βύθισμα Μαραθόπολης - Αγ. Κυριακής.

### 5.3. ΡΗΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΡΗΞΙΓΕΝΕΙΣ ΖΩΝΕΣ

Η ταξινόμηση και ομαδοποίηση των λεπτομερών παρατηρήσεων υπαίθρου τόσο στους αλπικούς όσο και στους μεταλπικούς σχηματισμούς σε συνδυασμό με τις γεωμορφολογικές φωτογεωλογικές και άλλες παρατηρήσεις που έγιναν στην στενή περιοχή μελέτης και τα μέχρι τώρα αποτελέσματα από προηγούμενες γεωλογικές και νεοτεκτονικές μελέτες στον ευρύτερο χώρο της νότιας Πελοποννήσου, επιτρέπουν να γίνουν ορισμένοι χαρακτηρισμοί των ρηγμάτων και των ρηξιγενών ζωνών της περιοχής.

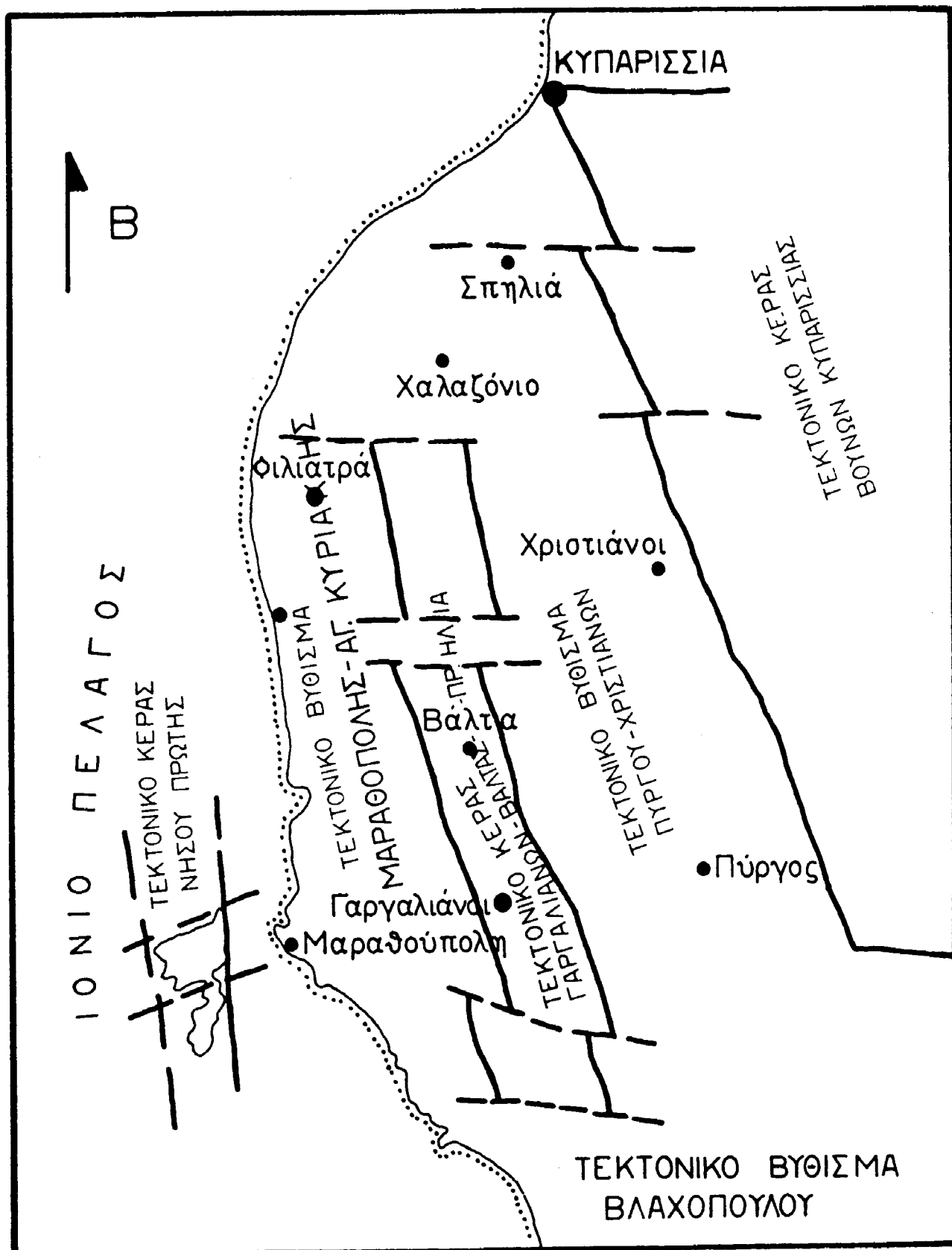
Αρχικά θα περιγραφούν οι μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες που αντιστοιχούν στα περιθώρια των νεοτεκτονικών δομών ΙΙης τάξης και θα ακολουθήσει η περιγραφή και ο χαρακτηρισμός κατά θέσεις των μικρότερων ρηγμάτων, τα οποία βέβαια σχετίζονται άμεσα με τις μεγάλες ρηξιγενείς ζώνες και διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην αντοχή των πετρωμάτων, τόσο από σεισμολογική άποψη (πιθανότητα επαναδραστικοποίησης), όσο και από μηχανική άποψη (πυκνότητα και μέγεθος επιφανειών ασυνέχειας...).

Ετσι η ρηξιγενής ζώνη ανατολικά της πόλης των Φιλιατρών αντιπροσωπεύει το δυτικό περιθώριο του μικρού τεκτονικού κέρατος Γαργαλιάνων - Βάλτας - Προφ. Ηλία. Έχει γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ και στην ουσία αποτελείται από πολλά ρήγματα σε *en echelon* διάταξη (βλ. Τεκτονικό χάρτη). Αντιπροσωπεύει την μεγαλύτερη μορφολογική ανωμαλία στην περιοχή και σε ένα μεγάλο τμήμα της καλύπτεται από διαδοχικές γενεές κορημάτων, γεγονός που αποδεικνύει ότι η ζώνη αυτή έχει επαναδραστικοποιηθεί αρκετές φορές.

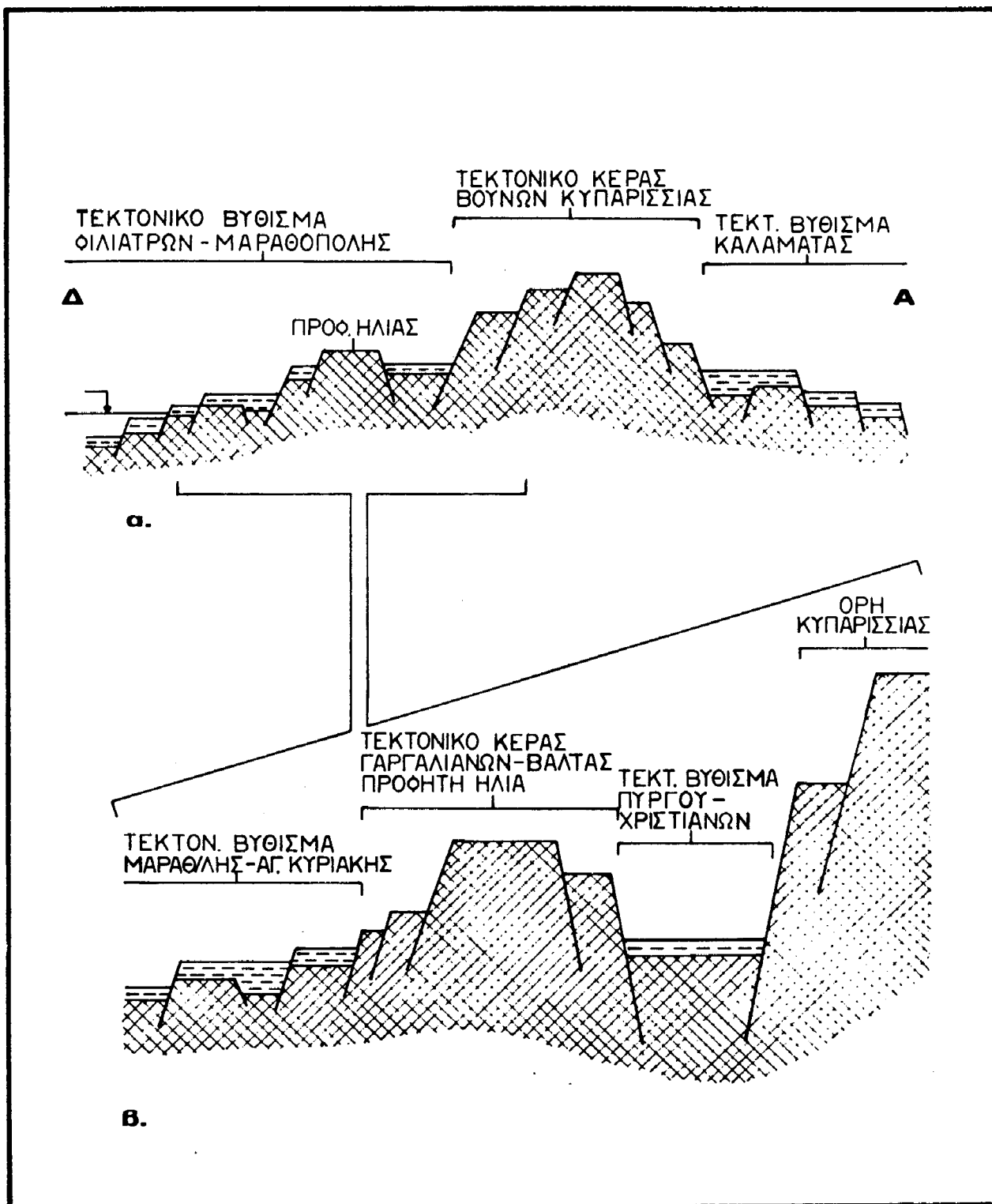
Δυτικά και μέχρι την παραλία υπάρχουν ρηξιγενείς ζώνες με την ίδια διεύθυνση (ΒΒΔ-ΝΝΑ). Ο εντοπισμός των εν λόγω ρηξιγενών ζωνών ή ρηγμάτων είναι σχετικά δύσκολος. Παρ'όλα αυτά όμως η εργασία υπαίθρου έδειξε ότι τα ρήγματα συμπίπτουν με τις επιμήκεις μορφολογικές ανωμαλίες που παρατηρούνται στην περιοχή. Στην ουσία πρόκειται για ρήγματα με κλιμακωτή διάταξη, τέτοια ώστε από την ρηξιγενή ζώνη στο δυτικό περιθώριο του τεκτονικού κέρατος του Προφ. Ηλία - Βάλτας - Γαργαλιάνων φθάνουμε στην παραλία διασχίζοντας 3-4 τέτοιες ρηξιγενείς ζώνες (σχ. 5.4). Επειδή όμως αναπτύσσονται μέσα στους μεταλπικούς σχηματισμούς είναι δύσκολο να διακρίνει κανείς κατοπτρικές επιφάνειες. Σ'ορισμένες θέσεις όμως εκτός από την μορφολογική ανωμαλία είναι δυνατόν να διαπιστωθούν κατά θέσεις και ορισμένες ζώνες χαλάρωσης ή ακόμη και κατακερματισμού των πετρωμάτων.

Το ανατολικό περιθώριο του τεκτονικού κέρατος Γαργαλιάνων - Βάλτας - Προφ. Ηλία δεν είναι τόσο εντυπωσιακό όσο το δυτικό, αλλά και εδώ πρόκειται για μία ρηξιγενή ζώνη με την ίδια μέση διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ.

Εκτός από τις μεγάλες περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες (διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ), υπάρχουν και ορισμένες άλλες εγκάρσιες προς



Σχ. 5.2 Οι ΙΙ<sup>ης</sup> τάξης νεοτεκτονικές μακροδομές



Σχ.5.3. Σχηματικές τομές.

- α. Των Ιης τάξης νεοτεκτονικών  
μακροδομών.
- β. Των ΙΙης τάξης νεοτεκτονικών  
μακροδομών.

αυτές με γενική διεύθυνση Α-Δ που διασχίζουν τόσο το κέρασ όσο και το βύθισμα (σχ. 5.4).

Από τις πιο σημαντικές ρηξιγενείς ζώνες αυτής της διεύθυνσης (Α-Δ) είναι και η ρηξιγενής ζώνη της Ευαγγελιστρίας που συμπίπτει με το ομώνυμο ρέμα. Η ζώνη αυτή είναι σημαντική διότι:

ι) Αναστρέφει την αρχική ροή του Φιλιατρινού ρέματος. Δηλ. ενώ αρχικά το Φιλιατρινό ρέμα κατευθύνεται και ρέει προς τα ΝΑ, λόγω της λειτουργίας της εν λόγω ρηξιγενούς ζώνης, αναστρέφεται η ροή του και συνεχίζει προς τα ΒΔ (βλ. σχ. 3.1)

ιι) Αποτελεί το βόρειο όριο της εμφάνισης των μαργαϊκών ασβεστολίθων οι οποίοι έχουν αποθεθεί πάνω στους ηωκαινικούς ασβεστολίθους, με μόνη εξαίρεση μία μικρή εμφάνιση μέχρι τον Αγ. Χριστόφορο.

Οι ρηξιγενείς αυτές ζώνες χαρακτηρίζονται από σχετικά έντονες μορφολογικές ανωμαλίες, οι οποίες φαίνονται τόσο στους μεταλπικούς όσο και στους αλπικούς σχηματισμούς. Κατά μήκος των ζωνών αυτών είναι δυνατόν να ευρεθούν κατά θέσεις τεκτονικά λατυποπαγή, ή ακόμη κατακερματισμένα πετρώματα ενώ σπανιότερα παρατηρούνται και κατοπητικές επιφάνειες. Τούτο βέβαια γίνεται πιο έντονο όταν τα ρήγματα διασχίζουν ανθρακικούς σχηματισμούς.

Άλλο χαρακτηριστικό των ρηξιγενών ζωνών διεύθυνσης Α-Δ, είναι ότι όλες τέμνουν και μετατοπίζουν τις μεγάλες παράλληλες ρηξιγενείς ζώνες διεύθυνσης ΒΒΔ-ΝΝΑ που όπως έχει αναφερθεί στα προηγούμενα απαντούν από την παραλία μέχρι το τεκτονικό κέρασ Γαργαλιάνων - Βόλτας - Προφ. Ηλία (βλ. χάρτη).

Πρέπει να σημειωθεί ότι από τον Αγ. Χριστόφορο και νότια εμφανίζονται οι νεογενείς μαργαϊκοί - ψαμμιτικοί ασβεστόλιθοι (Ανω Πλειοκαινικής ηλικίας κατά Κ. Κάντα), ενώ βόρεια δεν εμφανίζονται ούτε υπολείμματα τους στο λόφο του Προφ. Ηλία. Τούτο σημαίνει ότι επί του λόφου του Προφ. Ηλία δεν πρέπει να έχουν αποθεθεί νεογενή ιζήματα και επομένως έπρεπε παλαιογεωγραφικά εξεταζόμενο να αποτελούσε νησί κατά το νεογενές. Αυτό υποδηλώνει ότι πρέπει να αποτελεί το σχετικά πιο σταθερό τμήμα του τεκτονικού κέρατος Γαργαλιάνων - Βόλτας - Προφ. Ηλία. Κατ'αυτόν τον τρόπο μπορεί να εξηγηθεί γιατί οι ασβεστόλιθοι στο λόφο του Προφ. Ηλία δεν είναι τόσο κατακερματισμένοι όσο οι ασβεστόλιθοι που έχουν καλυφθεί από μαργαϊκούς ασβεστολίθους όπως για παράδειγμα συμβαίνει στους Γαργαλιάνους.

Αντίθετα το βύθισμα Φιλιατρών - Μαραθόπολης είναι πιο κινητικό αφού και σήμερα ανυψώνεται και κατά την ανύψωσή του δημιουργούνται οι αναβαθμίδες. Αν λάβουμε όμως υπ'οψιν ότι :

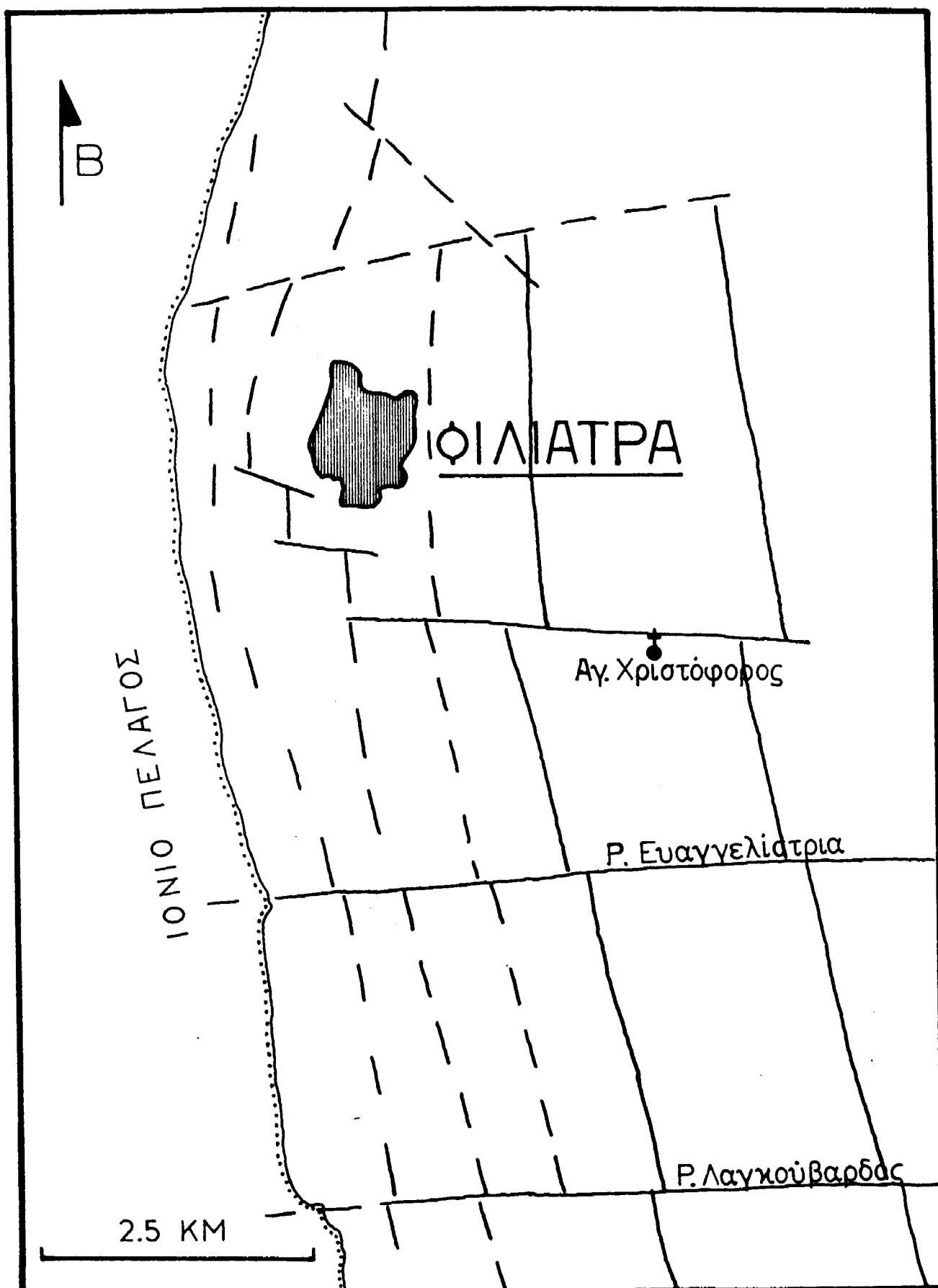
ι) Οι κλίσεις έστω και μικρές, των επιφανειών ισοπέδωσης είναι προς ΝΔ και Δυτικά, με μόνη εξαίρεση το ΒΔ τμήμα οι επιφάνειες ισοπέδωσης του οποίου κλίνουν προς Βορρά, λόγω της επιδρασης της ρηξιγενούς ζώνης του Φιλιατρινού ρέματος.

ιι) Οι κλίσεις (έστω και μικρές) των Πλειο-πλειστοκαινικών στρωμάτων είναι προς ΝΝΔ .

ιιι) Οι γραμμές ροής του νερού μέσα στους μεταλπικούς σχηματισμούς έχουν μία γενική κλίση, προς τα ΝΔ, ακόμα και στο ΒΔ τμήμα της περιοχής (βλ. χάρτη σχ. 6.1).

Μπορούμε να ισχυριστούμε ότι το τεκτονικό τέμαχος που ορίζεται από το Φιλιατρινό ρέμα και από το ρέμα της





Σχ. 5.4. Οι ρηξιγενείς ζώνες στην ευρύτερη περιοχή των Φιλιππών.

Ευαγγελιστρίας δηλ. ένα τμήμα του τεκτονικού βυθίσματος Μαραθόπολης - Αγ. Κυριακής, αποτελεί ένα τέμαχος που εκτελεί μία περιστροφή προς τα ΝΔ γύρω από ένα οριζόντιο άξονα διεύθυνσης Α-Δ περίπου.

Οι κινήσεις αυτές πρέπει να άρχισαν μετά το Κάτω Πλειστόκαινο (τότε κλείνει η θαλάσσια ακολουθία των Πλειο-πλειστοκαινών) και να συνεχίζονται μέχρι και σήμερα. Αυτό σημαίνει ότι οι ρηξιγενείς ζώνες και τα ρήγματα εν γένει που έχουν τμήσει τους Πλειο-πλειστοκαινικούς και Πλειστοκαινικούς σχηματισμούς έχουν λειτουργήσει μετά το Κάτω Πλειστόκαινο.

Από όσα έχουν αναφερθεί έχει καταδειχθεί ότι η ευρύτερη περιοχή αλλά και η στενή περιοχή μελέτης, διασχίζεται από δύο κύρια συστήματα ρηξιγενών ζωνών, εγκάρσια μεταξύ τους, που κατακερματίζουν την περιοχή δημιουργώντας μια ρηξιγενή δομή αποτελείται από ρομβοεδρικού σχήματος τεκτονικά τεμάχη (βλ. σχ. 5.4).

Σχετικά με το ποιές απ'αυτές τις ζώνες είναι τεκτονικά άρα και σεισμικά ενεργές ή όχι μπορούν να γίνουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις :

α) Τα κυριότερα κριτήρια με τα οποία μπορούμε να χαρακτηρίσουμε ένα ρήγμα ή μία ρηξιγενή ζώνη και στα οποία έχει βασισθεί και η ταξινόμηση του Ο.Α.Σ.Π. είναι τα στρωματογραφικά κριτήρια. Δηλ. ο χαρακτηρισμός του ρήγματος εξαρτάται από την ηλικία του νεώτερου σχηματισμού που τέμνει.

β) Οπου δεν επαρκούν τα στρωματογραφικά δεδομένα, χρησιμοποιούνται άλλα κριτήρια όπως τεκτονικά (σχετική ηλικία ρηγμάτων), μορφολογικά (έντονες μορφολογικές ανωμαλίες, κατά βάθος διάβρωση, πλευρικά κορήματα).

Στην προκειμένη περίπτωση οι ρηξιγενείς ζώνες και τα ρήγματα με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ, τέμνουν και τους Πλειο-πλειστοκαινικούς και τους ανθρακικούς σχηματισμούς. Τούτο σημαίνει ότι έχουν επαναδραστηριοποιηθεί - εφ'όσον προυπήρχαν - ή έχουν δημιουργηθεί από το Νεογενές και μετά και μάλιστα οι ζώνες που σχετίζονται με τις αναβαθμίδες έχουν λειτουργήσει μετά το Κάτω Πλειστόκαινο και επομένως από το τέλος του Κάτω Πλειστόκαινου μέχρι σήμερα. Άρα τα ρήγματα αυτά μπορούν να χαρακτηριστούν τουλάχιστον πιθανώς ενεργά αν όχι ενεργά.

Όσον αφορά τα ρήγματα με διεύθυνση εν γένει Α-Δ επειδή τέμνουν τα προηγούμενα ρήγματα μπορούν να χαρακτηριστούν σαν νεότερα. Αυτό σημαίνει ότι δημιουργήθηκαν μετά τα ρήγματα ΒΒΔ-ΝΝΑ διεύθυνσης. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό και με το ότι κατά μήκος των ρηγμάτων παρατηρούνται σχετικά έντονες ανωμαλίες και κάποια τεκτονικά λατυποπαγή ή ζώνες χαλάρωσης και σε συνδυασμό με τα σεισμολογικά δεδομένα (κατανομή επικέντρων, ισοβλαβών κλπ.) οδηγούν στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για ενεργά ρήγματα.

Μετά τη μελέτη των μεγάλων ρηξιγενών ζωνών, ακολουθεί η περιγραφή και η ταξινόμηση των μικρότερων σχετικά ρηγμάτων τα οποία συνήθως περιορίζονται στο εσωτερικό των νεοτεκτονικών μακροδομών.

Οι μελέτες που έχουν γίνει μέχρι τώρα στον ευρύτερο χώρο της ΝΔ Πελοποννήσου, σχετικά με την σεισμική συμπεριφορά αυτών των ρηγμάτων, έχουν αποδείξει ότι παίζουν σημαντικό ρόλο, όχι τόσο

γιατί μπορούν από μόνα τους να προκαλέσουν ένα σεισμό, αλλά γιατί πολλά απ' αυτά επαναδραστηριοποιούνται σε περίπτωση σεισμού προκαλώντας καταστροφές σε κτιριακές εγκαταστάσεις που έχουν θεμελιωθεί πάνω σ' αυτά.

Σχετικά με τα χαρακτηριστικά αυτών των ρηγμάτων που τα διακρίνουν σε ενεργά και ανενεργά, έχουν γίνει οι ακόλουθες παρατηρήσεις τόσο στην περιοχή όσο και στον ευρύτερο χώρο.

α) Ρήγματα αναπτύσσονται τόσο στους αλπικούς ασβεστολίθους της περιοχής όσο και στους μεταλπικούς σχηματισμούς. Στην μέν πρώτη περίπτωση διακρίνονται και μελετώνται εύκολα μιας και πρόκειται για ρηξιγενείς επιφάνειες με συγκεκριμένα κάτοπτρα, γραμμές προστριβής και τεκτονικά λατυποπαγή (φωτ. 7). Στη δεύτερη περίπτωση η φύση των πετρωμάτων είναι τέτοια που δεν ευνοεί το σχηματισμό κατοπτρικών ρηξιγενών επιφανειών και τα ρήγματα εκφράζονται κύρια με μικρού πλάτους ζώνες μυλωνιτίωσης και μικρές ή και καθόλου μορφολογικές ανωμαλίες.

β) Στην περίπτωση των ανθρακικών πετρωμάτων είναι δυνατόν να διακριθούν περιοχές που είναι έντονα διαρρηγμένες και άλλες που τα ρήγματα είναι λίγα.

γ) Στις έντονα διαρρηγμένες περιοχές παρατηρείται πλήθος ρηγμάτων και μάλιστα τόσο μεγάλο που σε ορισμένες θέσεις τα μόνα που κυριαρχούν είναι οι ρηξιγενείς επιφάνειες.

Οι ρηξιγενείς αυτές επιφάνειες μπορούν να διακριθούν σε πρώτη φάση σε δύο μεγάλες κατηγορίες (βλ. πίνακα Ι), δηλ. σ' αυτές που είναι καμπύλες και σ' αυτές που είναι επίπεδες.

Στις πρώτες οι επιφάνειες μπορεί να είναι κυρτές ή κοίλες όταν είναι μικρές και κυματοειδείς όταν είναι μεγάλες. Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι η στιλβωμένη κατοπτρική επιφάνεια και η παρουσία γραμμών προστριβής ποικίλης βύθισης και φοράς. Πρόκειται για ανενεργές ρηξιγενείς επιφάνειες.

Οι ενεργές ρηξιγενείς επιφάνειες είναι σχεδόν επίπεδες και συνήθως κόβουν τις ανενεργές. Σχηματίζουν συνήθως ένα συζυγές σύστημα ρηξιγενών επιφανειών τύπου "Υ", ίδιας διεύθυνσης και αντιθέτων κλίσεων. Γραμμές προστριβής δεν παρατηρούνται γιατί οι κατοπτρικές επιφάνειες είναι λίγες και χωρίς στιλβωση. Συνοδεύονται σχεδόν πάντα από μία ζώνη τεκτονικού λατυποπαγούς μεγάλου πλάτους συνήθως και παράλληλα προς τις ρηξιγενείς επιφάνειες παρατηρείται έντονη καρστικοποίηση. Στην επιφάνεια του εδάφους οι εν λόγω ρηξιγενείς επιφάνειες δημιουργούν μία μικρή ανωμαλία στο ανάγλυφο, γεγονός που κάνει εύκολη την αναγνώρισή τους από τις αεροφωτογραφίες.

Η πυκνότητα των νεοτεκτονικών ρηγμάτων είναι τόσο μεγάλη σε ορισμένες περιοχές ώστε ολόκληροι όγκοι ανθρακικών πετρωμάτων έχουν στην κυριολεξία κατακερματιστεί σε μικρότερα ή μεγαλύτερα τεμάχια των οποίων οι διαστάσεις κυμαίνονται από λίγα m3 έως και δεκάδες m3, με αποτέλεσμα η ανθρακική σειρά να δίνει την εντύπωση μίας γιγαντιαίας, αλλού περισσότερο και αλλού λιγότερο, χαλαρωμένης μάζας. Τα ρήγματα αυτά διασταυρώνονται μεταξύ τους και κόβουν την περιοχή σχηματίζοντας μεγάλα ρομβόεδρα που στο σύνολό τους θυμίζουν τεράστιο "μπακλαβά". Στο σύνολό τους οι περιοχές αυτές αντιπροσωπεύουν ένα μεγάλων διαστάσεων τεκτονικό μακρολατυποπαγές. Στον κατακερματισμό αυτό βέβαια υποβοηθούν και

οι ανενεργές αλπικές ρηξιγενείς επιφάνειες που λειτουργούν σαν επιφάνειες ασυνέχειας.

Μέσα σ' αυτή την κατακερματισμένη εξαιτίας των νεοτεκτονικών ρηγμάτων ζώνη, υπάρχουν και περιοχές που δεν έχουν κατακερματιστεί, δίνοντας την εντύπωση μιας πιο συνεκτικής μάζας.

Στην ευρύτερη περιοχή των Φιλιατρών τέτοιες κατακερματισμένες περιοχές συναντάμε στους ανθρακικούς σχηματισμούς και μάλιστα νότια από τον Αγ. Χριστόφορο. Η συχνότητα των διαρρήξεων βόρεια από τον Αγ. Χριστόφορο είναι μικρότερη.

Στην στενή περιοχή μελέτης δεν είναι εύκολο να εντοπίσει κανείς κάποιο ρήγμα. Αλλά από τις αεροφωτογραφίες και από τις παρατηρήσεις υπαίθρου συμπεραίνεται ότι η νότια κύρια υποπεριοχή διασχίζεται από δύο ρήγματα διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ και τα οποία διακρίνονται καθαρά στους ασβεστολιθους και στο Πλειο-πλειστόκαινο έχουν σκεπαστεί όμως από τον ερυθροπηριτικό σχηματισμό (φωτ. 6,7).

Βέβαια πολύ κοντά στην πόλη των Φιλιατρών διέρχονται και οι ρηξιγενείς ζώνες του Αγ. Χριστοφόρου και του Φιλιατρινού ρέματος και δεν μπορεί να αποκλειστεί η ύπαρξη κάποιων ρηγμάτων κάτω από τον ερυθροπηριτικό σχηματισμό τα οποία δεν επαναδρασθηριοποιήθηκαν μέχρι σήμερα, αλλά που δεν αποκλείεται να δρασθηριοποιηθούν στο μέλλον.

Από την στατιστική επεξεργασία των μετρήσεων μπορούν να γίνουν οι παρακάτω παρατηρήσεις.

Οι διευθύνσεις των ενεργών ρηγμάτων είναι Α-Δ έως ΑΝΔ-ΔΒΔ. Υπάρχουν βέβαια και κάποια άλλα μέγιστα κύρια στην διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΔ.

Οι διευθύνσεις των διακλάσεων που μετρήθηκαν στην παραλία των Φιλιατρών είναι κύρια Α-Δ και έχουν πληρωθεί με ασβεστιτικό υλικό.

Έτσι οι διακλάσεις και τα ρήγματα βρίσκονται σε άμεση σχέση με τις παρατηρήσεις που έγιναν για τα μεγάλα ρήγματα και τις ρηξιγενείς ζώνες και επιβεβαιώνουν ότι η δημιουργία των διακλάσεων, των ρηγμάτων και των μεγάλων ρηξιγενών ζωνών συνδέονται άμεσα με το ίδιο εντατικό πεδίο και ότι τα ενεργά ρήγματα έχουν διεύθυνση Α-Δ ή ΔΒΔ-ΑΝΑ, χωρίς αυτό να αποκλείει την επαναδρασθηριοποίηση ρηγμάτων και άλλης διεύθυνσης όπως ρήγματα ΒΒΔ-ΝΝΑ διεύθυνσης.

Στο τέλος του κειμένου υπάρχει ο τεκτονικός χάρτης της περιοχής.

## ΠΙΝΑΚΑΣ I

### ΡΗΞΙΓΕΝΕΙΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ

ΚΑΜΠΥΛΕΣ		ΕΠΙΠΕΔΕΣ ή ΣΧΕΔΟΝ ΕΠΙΠΕΔΕΣ
ΜΕΓΑΛΕΣ I <sup>η</sup> τάξης	ΜΙΚΡΕΣ II <sup>η</sup> , III <sup>η</sup> ..κλπ τάξης	
Χ Α Ρ Α Κ Τ Η Ρ Ι Σ Τ Ι Κ Α		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- κυματοειδείς</li> <li>- ποικίλη κλίση μέχρι και οριζόντιες</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- κυρτές ή κοίλες</li> <li>- σταματούν όταν συναντήσουν επιφάνεια I<sup>η</sup> τάξης.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- κατοπτρικές επιφάνειες σπάνιες και χωρίς στίλβωση.</li> <li>- διατέμνουν τις καμπύλες ρηξιγενείς επιφάνειες.</li> <li>- συνοδεύονται από ζώνη τεκτονικού λατυποπαγούς μεγάλου πλάτους.</li> <li>- καρστικοποίηση παράλληλα προς τις ζώνες.</li> <li>- είναι χαλνουσες.</li> <li>- πιθανή επαναδραστικοποίηση</li> </ul>
Α Ν Ε Ν Ε Ρ Γ Ε Σ Αλπικές ρηξιγενείς επιφάνειες ή ζώνες		Ε Ν Ε Ρ Γ Ε Σ Νεοτεκτονικές ρηξιγενείς ζώνες

## **6. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΑ**

### **6.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Στο τεκτονικό βύθισμα Φιλιατρών-Μαραθόπολης το υδρογραφικό δίκτυο είναι σχεδόν ανύπαρκτο, με εξαίρεση το Φιλιατρινό ρέμα που έρχεται από ανατολικά. Τούτο δείχνει ένα αξιόλογο ποσοστό κατείδυσης του βρόχινου νερού. Η κατείδυση του νερού διευκολύνεται από τις μικρές κλίσεις των νεογενών σχηματισμών.

### **6.2. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

#### **α) Ασβεστόλιθοι Φιλιατρών - Γαργαλιάνων.**

Οι ασβεστόλιθοι αυτοί είναι καρστικοποιημένοι κύρια κατά μήκος των ρηγμάτων. Έτσι η τροφοδοσία τους σε νερό γίνεται τόσο από την άμεση κατείδυση του νερού όσο και από τα νερά του Φιλιατρινού ρέματος. Κατά τους Κάντα και Τηνιακό ο συντελεστής κατείδυσης για τους ασβεστολίθους είναι τουλάχιστον της τάξης μεγέθους 25%.

#### **β) Πλειο-πλειστοκαινικοί σχηματισμοί.**

Οι Πλειο-πλειστοκαινικοί σχηματισμοί είναι αυτοί που αναπτύσσονται επιφανειακά στο εσωτερικό του τεκτονικού βυθίσματος Φιλιατρών-Μαραθόπολης. Οι εναλλαγές των μαργών με υδροπερατούς σχηματισμούς (κροκαλοπαγή, ψαμμίτες) καθώς και η επιφανειακή εξάπλωση των ασβεστοψαμμιτών και η απουσία υδρογραφικού δικτύου σε συνδυασμό με την ύπαρξη διακλάσεων (παραλία) εξασφαλίζει με αξιόλογη τροφοδοσία τον υδροφόρο ορίζοντα.

Από τον χάρτη ισοπιεζομετρικών καμπυλών (σχ.6.1) παρατηρείται μία πύκνωση των καμπυλών αυτών νότια από τα Φιλιατρά. Αυτή η πύκνωση πρέπει να οφείλεται στη ζώνη των εγκαρσίων ρηγμάτων που τέμνουν τους ασβεστολίθους αλλά και τα πλειοπλειστοκαινικά στρώματα.

Από τον ίδιο χάρτη διαπιστώνεται ότι ο υδροφόρος ορίζοντας βρίσκεται αρκετά χαμηλά στην περιοχή μελέτης και συγκεκριμένα σε βάθος 15-20 μ, οπότε δεν πρόκειται να δημιουργήσει προβλήματα στην δόμηση.

10

ΠΕΛΑΓΟΣ

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Ισοπιεζομετρικές καμπύλες περιοχής

των αβεστολιθών φιλιατρών-Γαρχαλιάνων με  
βάση τις στάθμες λιγαδιών και γεωτρήσεων Φεβρ

85, όπου το βάθος ξεπέρασε τη στάθμη της θάλασσας  
·88 λιγαδι

— 40 — Ισούγειο (μ)

- - - - - Ισοπιεζομετρική 1, 5, 10, 15, 20, 25 μ.

→ Γραμμές ροής στα Νεογενή → Γραμμές ροής στους αβεστολιθούς

Οι ισοπιεζομετρικές κατασκευάστηκαν για την  
περιοχή των νεογενών/τεταρτογενών πετρωμάτων.

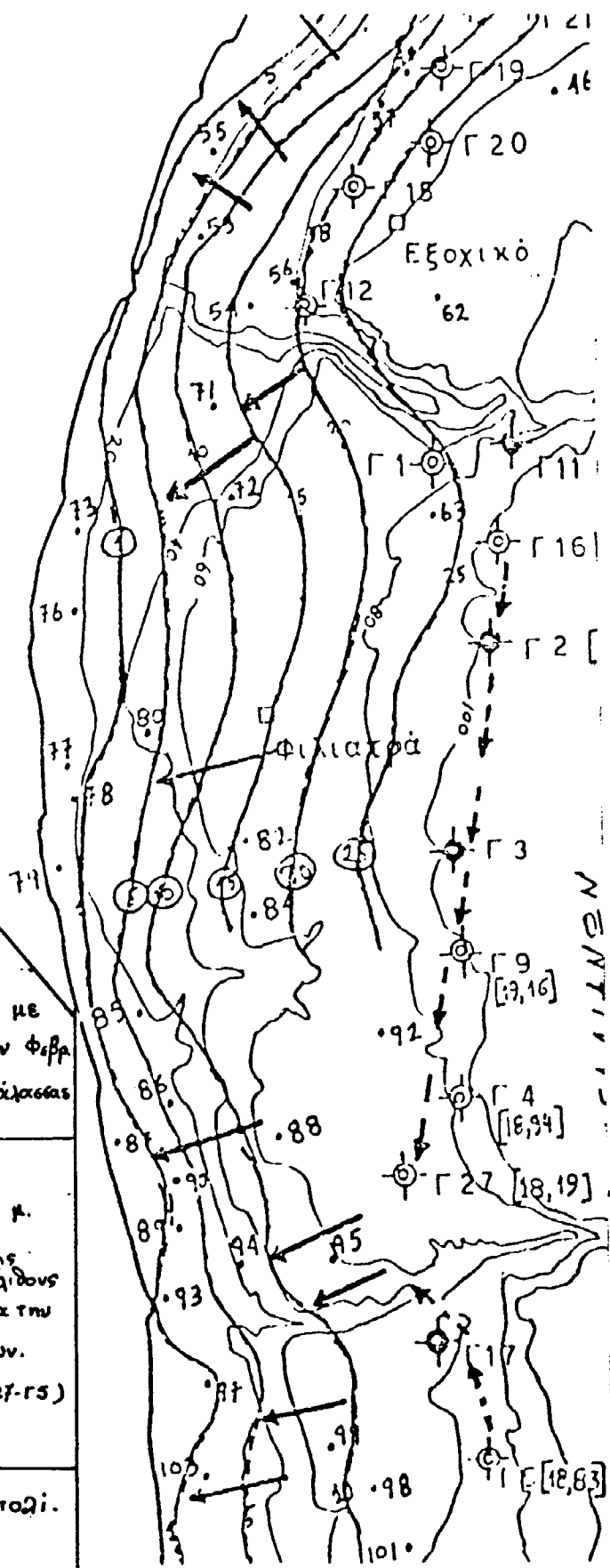
Στη περιοχή των αβεστολιθών (Γ16-Γ2-Γ3-Γ9-Γ4-Γ27-Γ5)  
σημειώθηκαν μόνον οι γραμμές ροής.

Γ9 [19,16]: γεώτρηση που διέτρησε αβεστολι-  
θούς φιλιατρών-Γαρχαλιάνων.

στάθμη της καρτιικής υδροφορίας.

⊙ Πάτι Γαρχαλιάνων.

ΚΑΙΜΑΚΑ 0 1 2 3 χλμ.



Σχ. 6.1. Χάρτης ισοπιεζομετρικών καμπυλών

(από Κ. ΚΑΝΤΑ-- Λ. ΤΗΝΙΑΚΟ)

## 7. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 7.1. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ

Η περιοχή Μεσσηνίας - νοτιοδυτικής Πελοποννήσου παρουσιάζει από των αρχαιοτάτων χρόνων έντονη σεισμική δράση, (Γαλανόπουλος, 1962). Στον πίνακα II αναφέρονται οι μεγαλύτεροι ιστορικοί σεισμοί σ' αυτή.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τα ιστορικά δεδομένα μέχρι το 1899, στην ευρύτερη περιοχή Μεσσηνίας παρουσιάστηκε Τsunami τρεις φορές :

- 365, Ιούλιος 21. Σύμφωνα με μαρτυρία του Αμμιανού Μαρκελλίνου, περνώντας από την Πελοπόννησο είδε λακωνικό πλοίο, που είχε μεταφερθεί από tsunami στη στεριά, κοντά στη Μεθώνη.

- Ο σεισμός της 20-9-1867 συνοδεύτηκε από tsunami, που επληξε τη χερσόνησο της Μάνης.

- Τέλος, ο σεισμός του 1947 προξένησε tsunami, που προχώρησε στη στεριά, περίπου 15 μ.

Στο σχ. 7.1 φαίνεται η κατανομή των epicέντρων των ιστορικών σεισμών της ευρύτερης περιοχής Μεσσηνίας - νοτιοδυτικής Πελοποννήσου

### 7.2. ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΑ ΑΙΩΝΑ

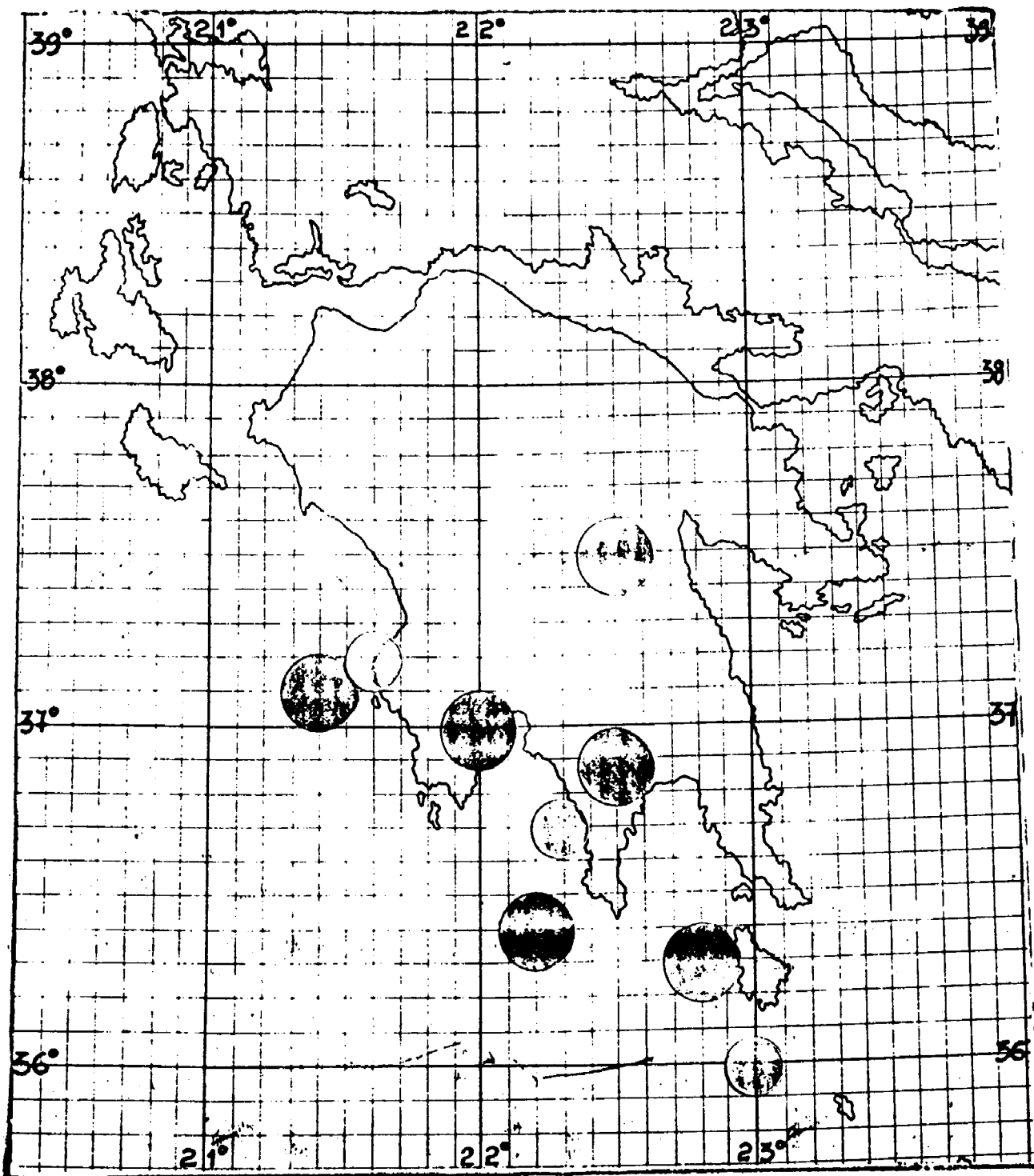
Η ευρύτερη περιοχή Μεσσηνίας, αποτελεί τμήμα του συστήματος του Ελληνικού τόξου και παρουσιάζει υψηλή σεισμικότητα. Στο σχ. 7.2 φαίνονται τα epicέντρα των σεισμών με μεγέθη μεγαλύτερα από 4.5 για την περίοδο 1900-1985.

Το πεδίο τάσεων που επικρατεί στην περιοχή είναι συμπιεστικό και τα υπάρχοντα ρήγματα στο βάθος πρέπει να είναι ανάστροφα. Τονίζεται ιδιαίτερα ότι το περιεχόμενο συχνότητων της εδαφικής κίνησης, που προέρχεται από τέτοιου είδους ανάστροφα ρήγματα είναι πλούσιο σε υψηλές συχνότητες, με πολύ υψηλά μέγιστα πλάτη επιτάχυνσης, σε αντίθεση με τα κανονικά ρήγματα.

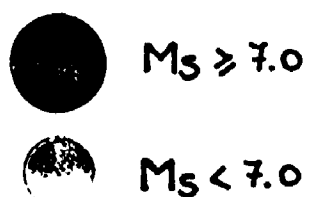
Η απόσβεση των μακροσεισμικών εντάσεων φαίνεται να είναι μικρότερη κατά την ΒΔ-ΝΑ διεύθυνση, ενώ κάθετα σ' αυτή είναι μεγαλύτερη. Αυτό είναι χαρακτηριστικό όλων των σεισμών του δυτικού τμήματος του Ελληνικού τόξου, (Δρακόπουλος 1978, Σταμέλου 1986)

Εξ' άλλου, χαρακτηριστικό της περιοχής είναι ότι όλοι οι ισχυροί σεισμοί σ' αυτή είναι μικρού βάθους, (<10 Km). Αυτός είναι ίσως από τους σημαντικότερους λόγους για την εμφάνιση μεγάλων μακροσεισμικών εντάσεων.

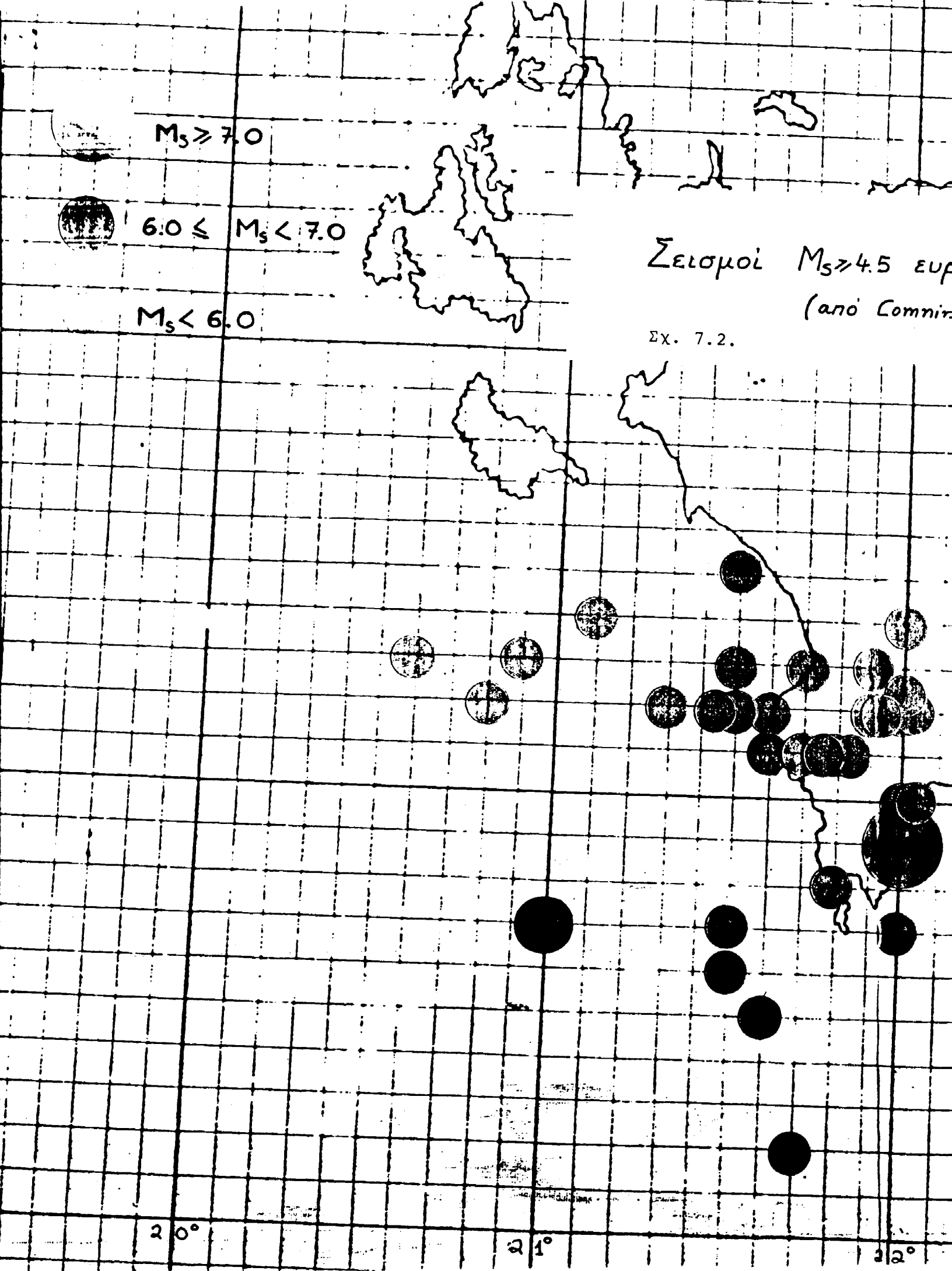




: Ιστορικοί Σεισμοί ευρύτερης περιοχής Μεσσηνίας-  
ΝΔ Πελοποννήσου.



Σχ. 7.1.

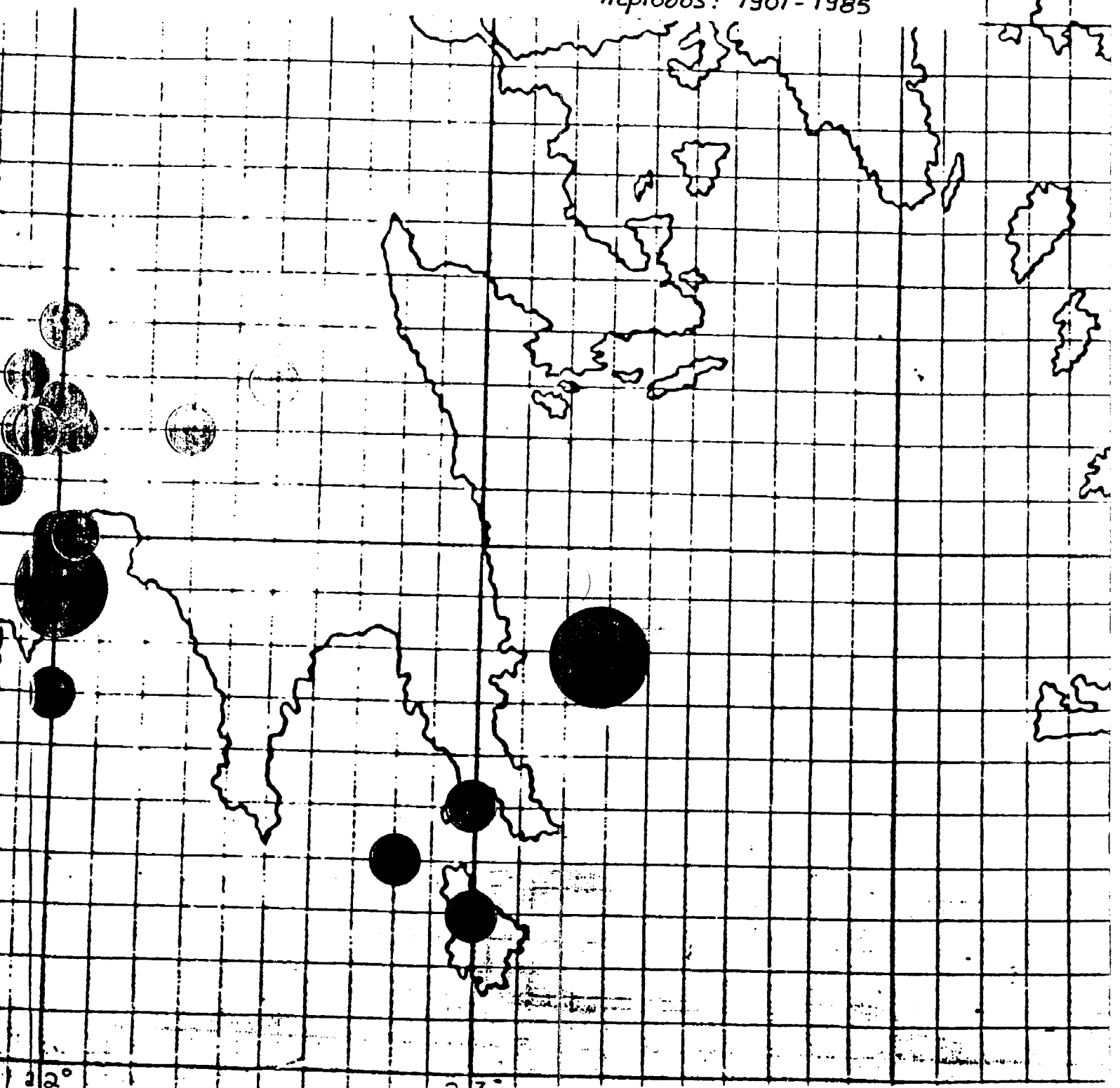


Σεισμοί  $M_s \geq 4.5$  ευρ.  
(από Comninou)

ΣΧ. 7.2.

4.5 ευρύτερης περιοχής Μεσσηνίας - Ν-ΝΔ Πελοποννήσου  
(Comninakis and Papazachos 1986)

περίοδος: 1901 - 1985



### 7.3. ΜΑΚΡΟΣΕΙΣΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΜΕΓΑΛΟΥΣ ΣΕΙΣΜΟΥΣ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΑ ΑΙΩΝΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ

1926, Αύγουστος 30. Πολύ ισχυρή σεισμική δόνηση, μεγέθους  $M_s = 7.2$ , που προερχόταν από βάθος 100 Km, σημειώθηκε ανατολικά της Λακωνίας (36.8 N, 23.2 E), προξενώντας σημαντικές καταστροφές σε ολόκληρη την κεντρική - νότια Πελοπόννησο. Οι μεγαλύτερες σεισμικές εντάσεις, της τάξης των VII με VIII (MM), παρατηρήθηκαν στις περιοχές Μολάων, Σπάρτης και Λεωνίδι Λακωνίας. Στο Γύθειο, Κορώνη, Καλαμάτα, Μεσσήνη και Μελιγαλά, σημειώθηκαν σεισμικές εντάσεις VI μέχρι VII (MM), στη Μεθώνη, Κυπαρισσία και Μεγαλόπολη V (MM), ενώ στα Φιλιατρά και στην Πύλο VI (MM). Από τον σεισμό προκλήθηκαν καταστροφές στα Κύθηρα και στην Υδρα. (βλ. σχ. 7.3).

1947, Οκτώβριος 6. Ισχυρή σεισμική δόνηση, μεγέθους  $M_s = 6.7$ , με επίκεντρο 36.7 N, 21.8 E, έπληξε τη νοτιοδυτική Πελοπόννησο, προξενώντας σημαντικές καταστροφές κύρια στην Πύλα. Η δόνηση έγινε αισθητή μέχρι τα Κύθηρα.

3 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους και 20 τραυματίστηκαν, από τους οποίους 4 σοβαρά.

Στην επαρχία Πύλας 297 κτίρια, από ένα σύνολο 4888, από 54 οικισμούς, καταστράφηκαν εντελώς, (ποσοστό 6%), 841 κτίρια υπέστησαν σοβαρές βλάβες (17%), ενώ σε 468 κτίρια, (ποσοστό 9%) σημειώθηκαν ελαφρές ρωγμές.

Οι μεγαλύτερες σεισμικές εντάσεις, της τάξης VII - VIII (MM) παρατηρήθηκαν κατά τη ΔΒΔ διεύθυνση, ενώ κατά την ΒΑ διεύθυνση γίνεται μεγάλη απόσβεση της σεισμικής ενέργειας.

Αναλυτικότερα, η κατανομή των σεισμικών εντάσεων έχει ως ακολούθως: VIII στο Πεταλίδι, Αγ. Αυγουστίνο, Ανδρινή, Βλαχόπουλο, Πύλο, VII σε Καρδαμύλη, Καλαμάτα, Μεσσήνη, Ραφτόπουλο, Καλλιθέα, VI σε Κορώνη, Μεθώνη, Γαργαλιάνους, Φιλιατρά, Μελιγαλά και V σε Μεγαλόπολη, Σπάρτη, Τρίπολη, Κύθηρα. (βλ. σχ. 7.4).

Οι μεγάλες σεισμικές εντάσεις οφείλονται κύρια στο μέγεθος του σεισμού, το μικρό εστιακό βάθος, αλλά και το είδος των κατασκευών και τις τοπικές εδαφικές συνθήκες.

1961, Οκτώβριος 2. Σεισμική δόνηση μεγέθους  $M_s = 5.4$ , με επίκεντρο 37.0 N, 22.0 E, προξένησε σημαντικές βλάβες στη νοτιοδυτική Πελοπόννησο. Η κατανομή των μακροσεισμικών αποτελεσμάτων παρουσιάζει την μεγαλύτερη ένταση δυτικά και νοτιοδυτικά του epicέντρου.

Αναλυτικά, VII σε Μεσσήνη, Αρφαρά, VI σε Καλαμάτα, Καλλιθέα, Κορώνη, Αγ. Ανδρέα, V σε Πύλο, Γαργαλιάνους, Φιλιατρά, Ψάρι, Μεγαλόπολη, Κάμπο, Καρδαμύλη, Σπάρτη, Αρεόπολη και IV σε Γύθειο, Κυπαρισσία (βλ. σχ. 7.5).

1983, Φεβρουάριος 19. Ασθενής σεισμική δόνηση, μεγέθους  $M_s = 4.5$ , (Αθήνα) και επίκεντρο 37.17 N, 21.48 E, προξένησε μικρές καταστροφές στην νοτιοδυτική Πελοπόννησο. Η κύρια διεύθυνση της εξάπλωσης των μεγίστων σεισμικών εντάσεων είναι ΒΔ-ΝΑ, ενώ κάθετα

## ΠΙΝΑΚΑΣ Ι Ι

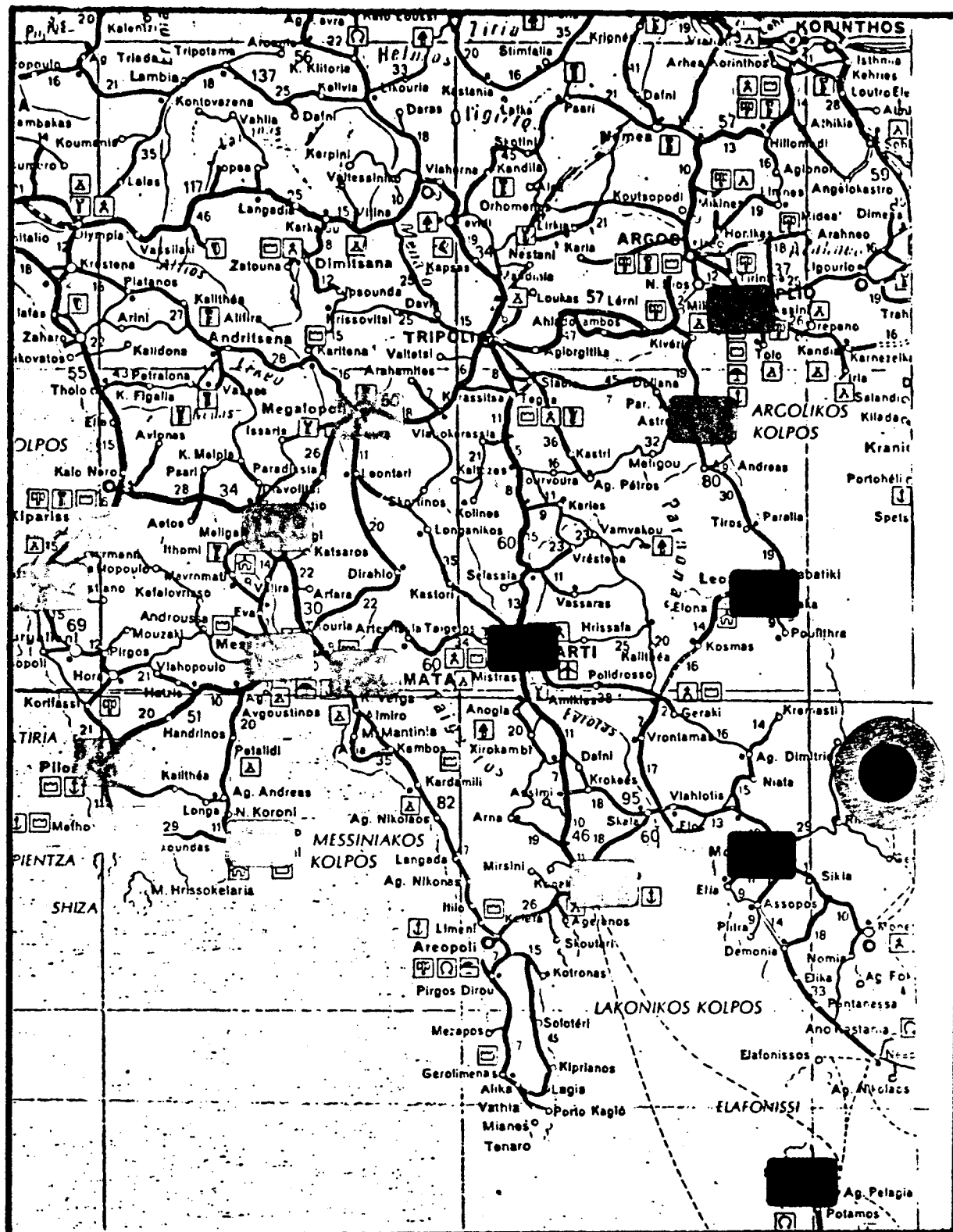
## ΙΣΤΟΡΙΚΟΙ ΣΕΙΣΜΟΙ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ - ΝΔ. ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΕΠΙΚΕΝΤΡΟ $\varphi^{\circ}\text{N}$ $\lambda^{\circ}\text{E}$	B	M	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ max. ΕΝΤΑΣΗ
464 π.Χ.	36.9    22.5	n	7.0	Εδαφικά ρήγματα και καταρεύσεις βράχων. XI Σπάρτη
750 Ιούνιος 7	36.30   22.30	n	7.0	Περισσότεροι από 2.000 νεκροί. X Κύθηρα
1798 Ιούνιος	36.00   23.00	n	6.7	IX Κύθηρα
1842 Απρίλιος 18	36.70   22.30	n	6.7	IX Μάνη
1846 Ιούνιος 11	37.00   22.00	n	7.0	XI Μεσσήνη
1866 Φεβρουάριος 6	36.00   23.00	n		VII Κύθηρα
1867 Σεπτέμβριος 20	36.40   22.20	n	7.1	X Μάνη
1885 Μάρτιος 28	37.20   22.20	n		IX Μεσσήνη
1886 Αύγουστος 27	37.10   21.40	n	7.5	XI Φιλιατρά
1896 Δεκέμβριος 28	37.00   22.25	n		VII Γιαννιτσά
1897 Μάιος 28	37.50   22.50	n	7.5	VI Τρίπολη
1897 Νοέμβριος 9	37.20   21.70	n		VIII Κυπαρισσία
1899 Ιανουάριος 22	37.20   21.60	n	6.6	IX Κυπαρισσία

M - Μέγεθος

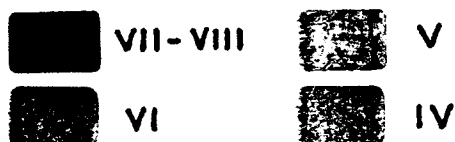
B - Βάθος

n - normal, (h&lt;70 Km)

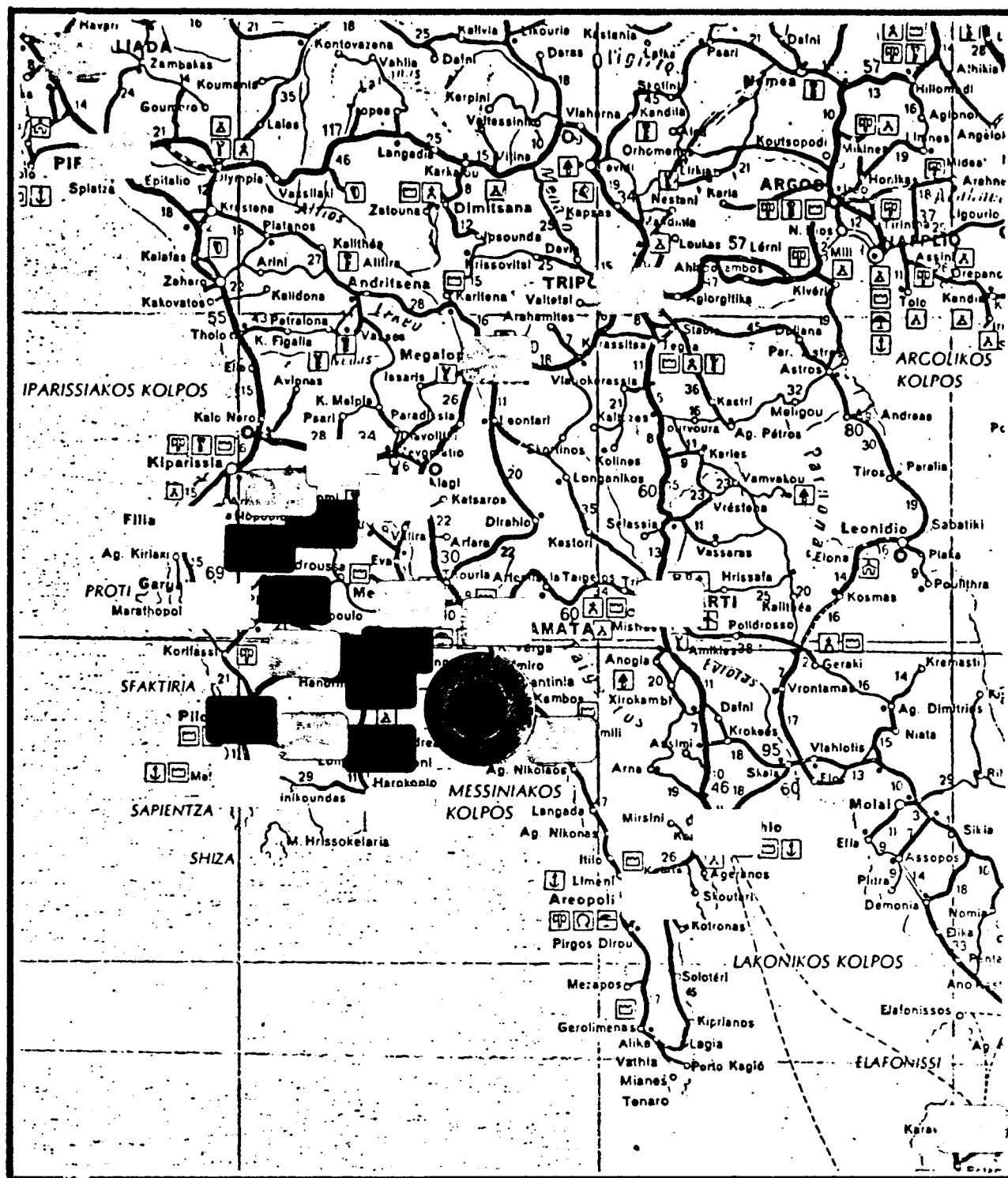


1926, Aug. 30, 36.8N-23.2E,  $M_s=7.2$ ,  $h=100$

### Κατανομή σεισμικών εντάσεων

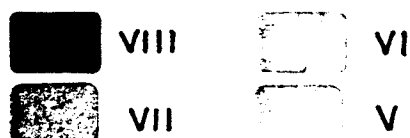


Σχ. 7.3.

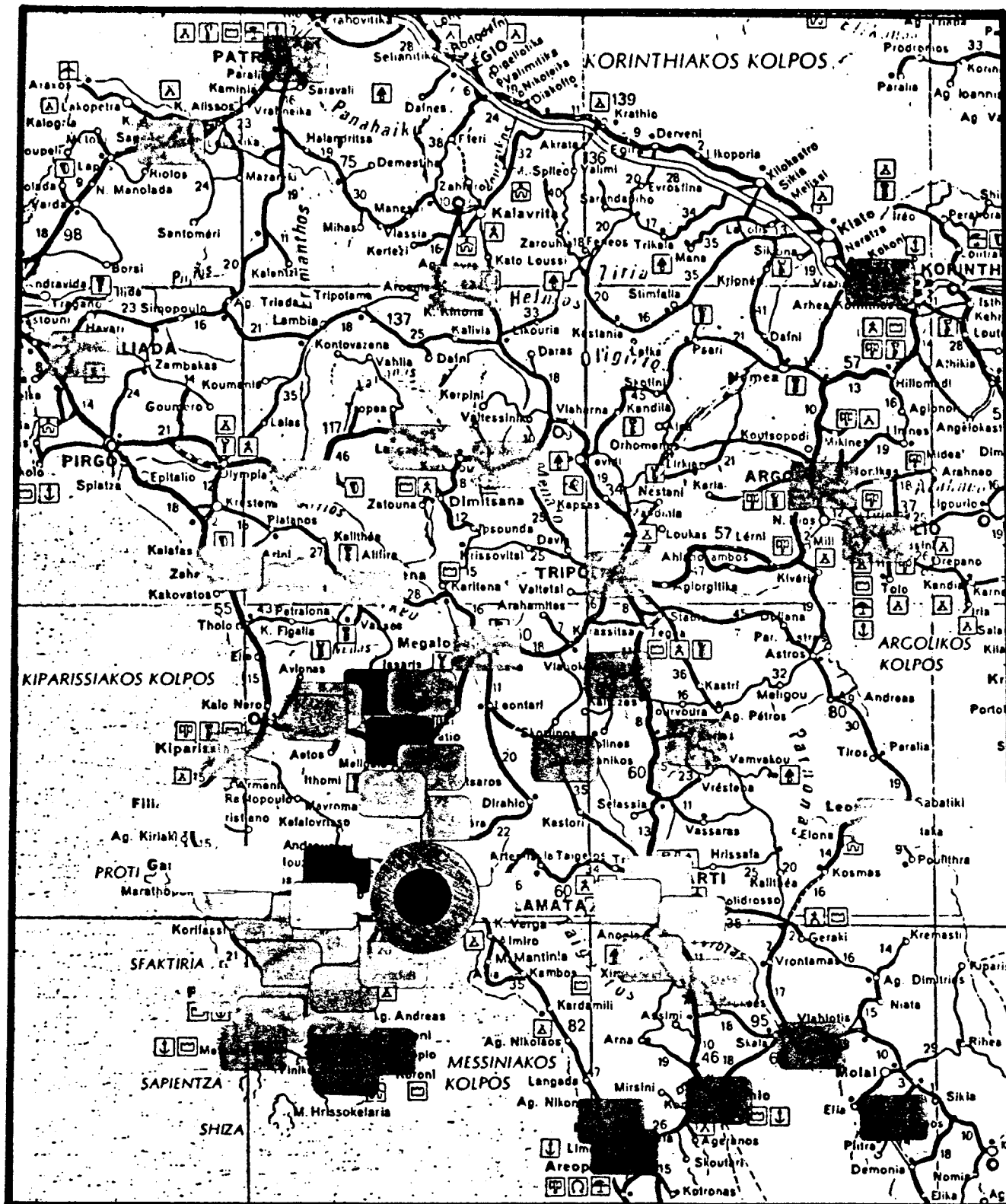


1947, Οκτ. 6, 36.7N- 21.8E,  $M_s=7.0$

Κατανομή σεισμικών εντάσεων

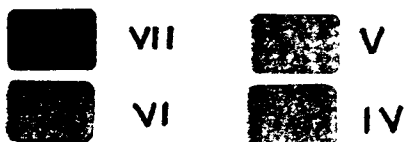


Σχ. 7.4.



1961, Οκτ. 2, 37.1 N-22.0 E,  $M_s=5.5$

Κατανομή σεισμικών εντάσεων



Σχ. 7.5.



σ' αυτή η απόσβεση της σεισμικής ενέργειας είναι μεγάλη.

Αναλυτικά, η κατανομή των σεισμικών εντάσεων είναι : VI στον Χατζή, V+ σε Ανδρινή, Κάμπο, V σε Κυπαρισσία, Φιλιατρά, Γαργαλιάνους, Καλλιθέα, Κορώνη, Πεταλίδι, Μεσσήνη, Μουζάκι, Ελαιοχώρι, IV σε Πύλο, Λόγκα, Εύα, Μελιγαλά και III σε Μεθώνη, Καρδαμύλη. (βλ. σχ. 7.6).

1985, Σεπτέμβριος 7. Ισχυρή σεισμική δόνηση, μεγέθους  $M_L=5.2$  (Αθήνα), που προερχόταν από βάθος 5 Km, με επίκεντρο στον κόλπο της Κυπαρισσίας, επλήξε όλη σχεδόν την Πελοπόννησο. Η δόνηση έγινε αισθητή στην Ηλεία, Μεσσηνία, Αχαΐα, Αρκαδία, Λακωνία και Αργολίδα.

Οι μεγαλύτερες σεισμικές εντάσεις, της τάξης των V-VI (MM) παρατηρήθηκαν στις δυτικές ακτές της Πελοποννήσου, στις περιοχές μεταξύ Πύργου και Φιλιατρών (βλ. σχ. 7.7).

1984, Οκτώβριος 9. Ισχυρός σεισμός μεγέθους  $M_s=5.2$ , μικρού εστιακού βάθους, με επίκεντρο 37.1 N, 21.8 E, έγινε αισθητός σε ολόκληρη τη νοτιοδυτική Πελοπόννησο και προξένησε σημαντικές βλάβες, κύρια στη Μεσσηνία.

Στις κοινότητες της Πύλλας, Πελεκανάδα, Κουρτάκη και Μηλιώτη σημειώθηκαν αρκετές καταρρεύσεις τμημάτων κτιρίων, ενώ αρκετές ρωγμές παρουσιάστηκαν σε παλιά κτίσματα στις κοινότητες Μεταμόρφωση, Αμπελόφυτο, Διόδια, Αριστομένη, Χατζή, Βλαχόπουλο, Μουζάκι, Κρεμμύδια κ.ά.

Οι μεγαλύτερες σεισμικές εντάσεις (VI - VII MM) παρουσιάστηκαν δυτικά του epicέντρου και είχαν περιορισμένη εξάπλωση (βλ. σχ. 7.8).

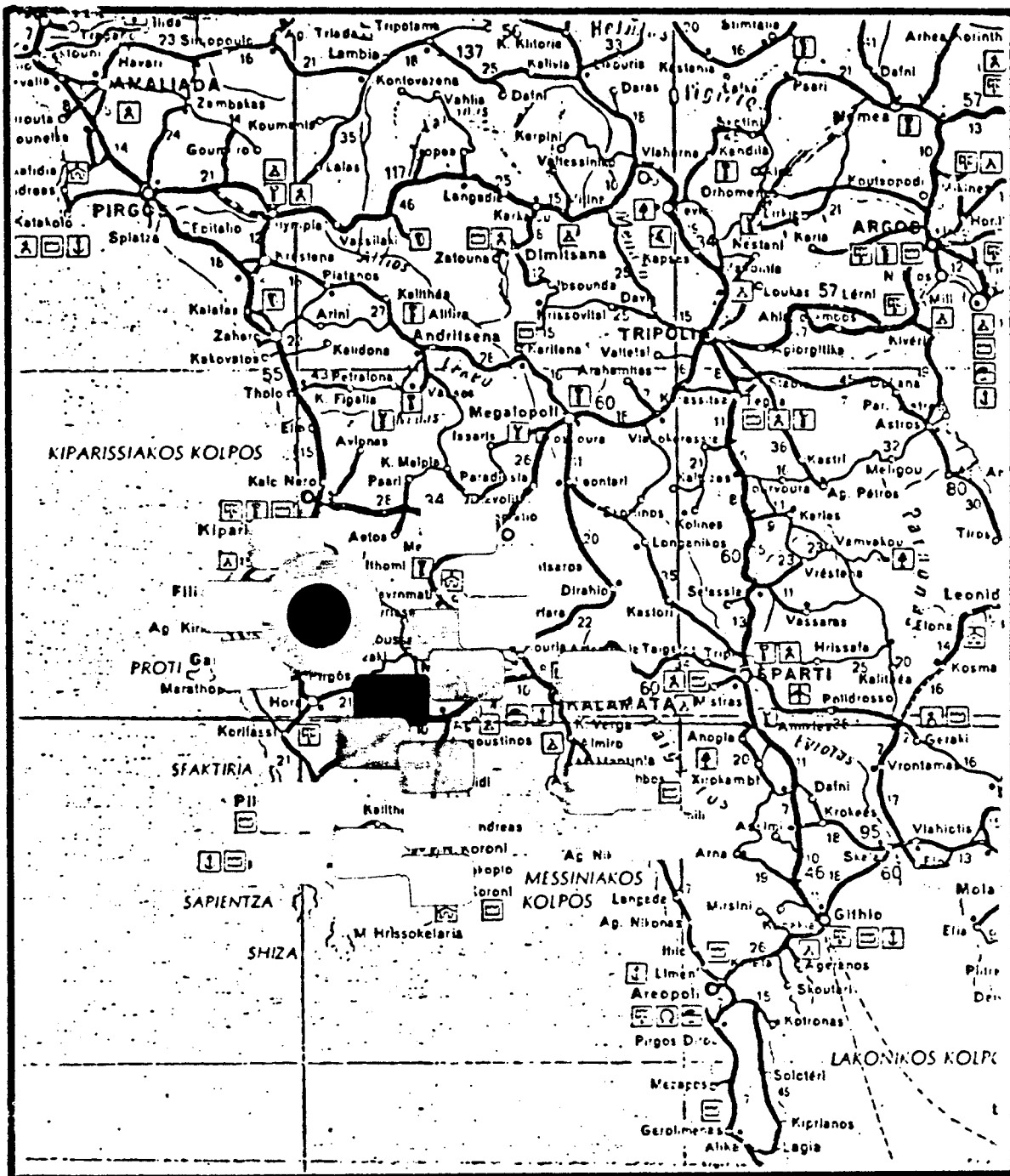
Οι σεισμικές βλάβες οφείλονται κύρια στην ύπαρξη παλαιών κατασκευών και στο μικρό πάχος των νεογενών σχηματισμών, που δεν υπερβαίνει τα 40-60 m στην πλειοψηφία της περιοχής.

1985, Μάιος 23. Ισχυρή σεισμική δόνηση, μεγέθους  $M_s=5.2$  και βάθους 5 Km, με επίκεντρο 36.52 N, 22.22 E προξένησε μικρές ως μέτριες καταστροφές στη νοτιοδυτική Πελοπόννησο. Οι μεγαλύτερες σεισμικές εντάσεις (IV-V MM) παρατηρήθηκαν σε διύθυνση ΒΔ-ΝΑ (βλ. σχ. 7.9).

#### 7.4. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

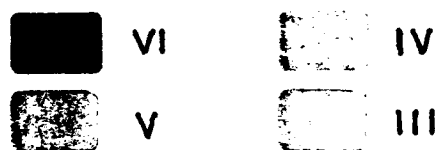
Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούν ορισμένα τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν τα αποτελέσματα της σεισμικής δραστηριότητας, με αποτέλεσμα πολλές φορές να αυξάνουν την σεισμική επικινδυνότητα μιας περιοχής.

α) Τεκτονική : (Ρήγματα). Είναι ο κυριότερος παράγοντας που επηρεάζει την διάδοση των σεισμικών κυμάτων και επομένως τις σεισμικές εντάσεις στη μακροσεισμική περιοχή. Φυσικά πολλά από αυτά μπορεί να αποτελέσουν δευτερεύουσες σεισμικές εστίες με αποτέλεσμα την τοπική αύξηση της έντασης του σεισμού.

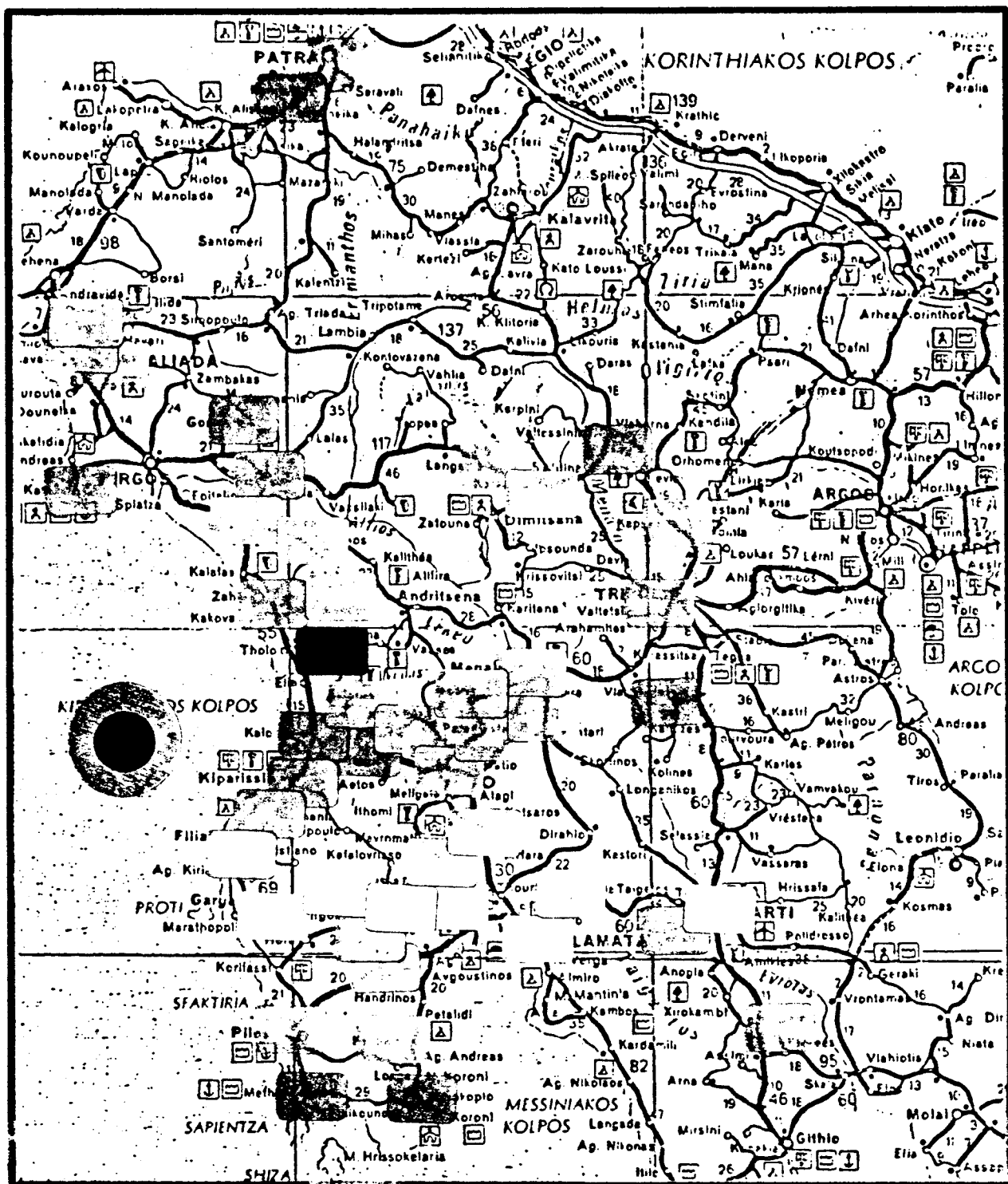


1983, Δεβ. 19, 37.17N-21.45E,  $M_L=4.5$ ,  $h=10$

Κατανομή σεισμικών εντάσεων

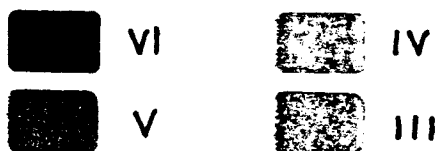


Σχ. 7.6.

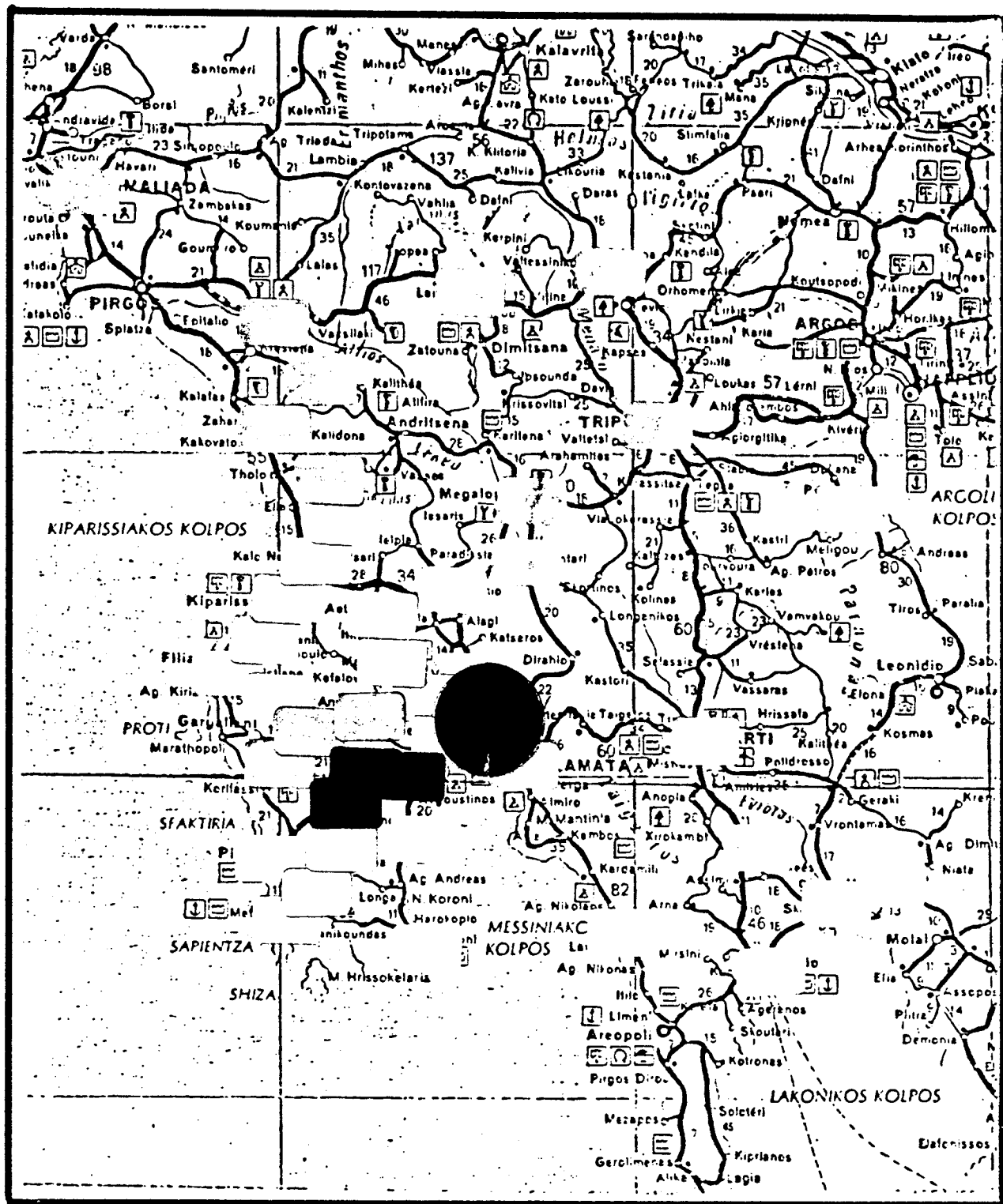


1985, Σεπ. 7, 37.24 N - 21.25 E,  $M_L = 5.2$

Κατανομή σεισμικών εντάσεων

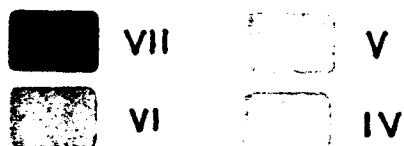


ΣΧ. 7.7.

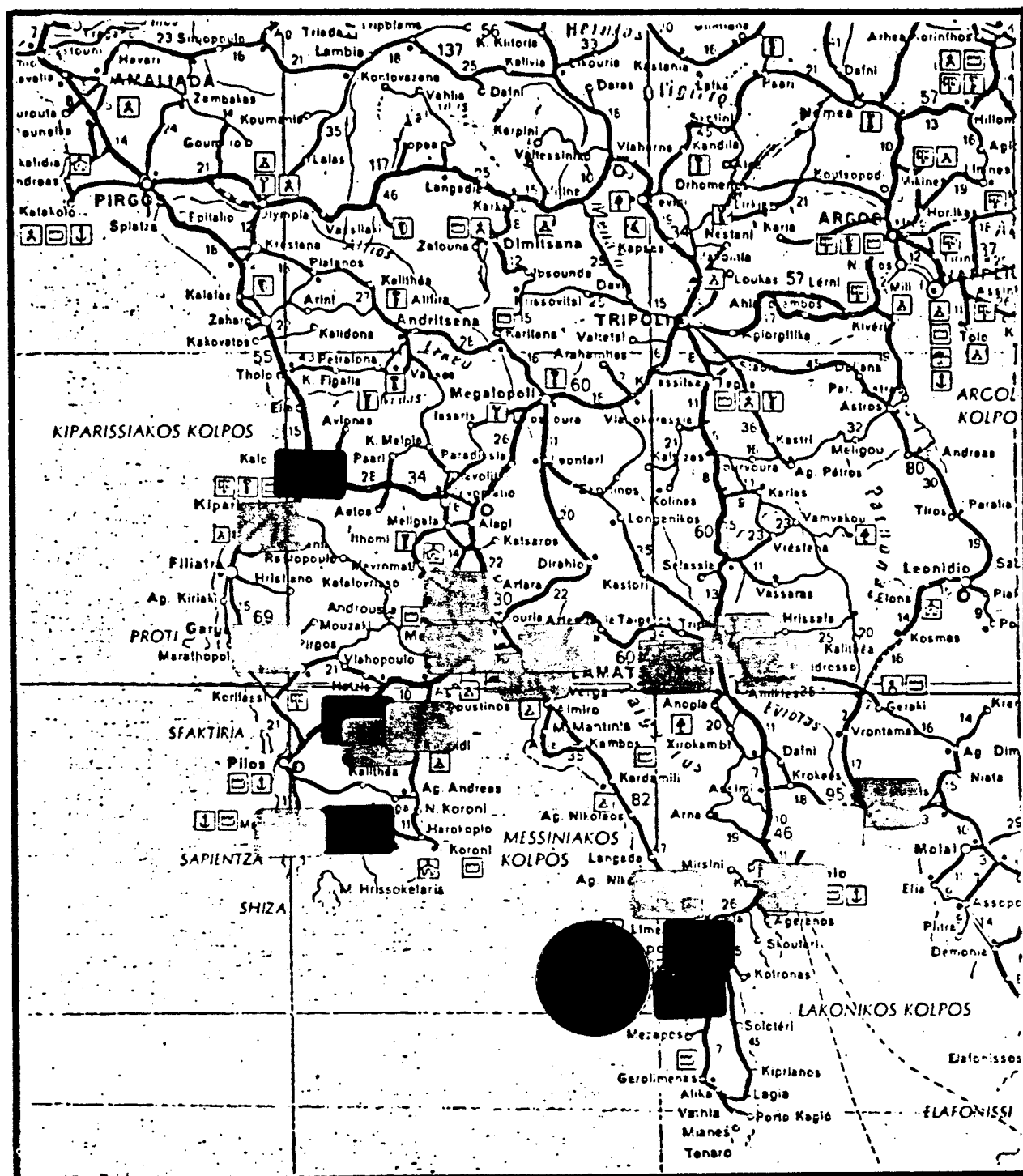


1984, Οκτ. 9, 37.10N- 21.78E,  $M_s=5.2$

Κατανομή σεισμικών εντάσεων



Σχ. 7.8.



1985, Μαΐ 23, 36.52N-22.22E,  $M_s=5.2$

Κατανομή σεισμικών εντάσεων



V



III



IV

Σχ. 7.9.

Η μετάδοση της σεισμικής ενέργειας φαίνεται να διευκολύνεται σημαντικά παράλληλα προς τη διεύθυνση των ρηγμάτων.

**β) Λιθολογία :** Επηρεάζει σημαντικά τη διάδοση της σεισμικής ενέργειας και τις σεισμικές εντάσεις. Το πλάτος αιωρήσεως και επομένως η σεισμική επιτάχυνση επηρεάζονται από τις ελαστικές σταθερές των σχηματισμών. Οι ομογενείς και συνεκτικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται από ικανοποιητική στατική και δυναμική σταθερότητα. Το αντίθετο συμβαίνει με τους χαλαρούς ανομοιογενείς σχηματισμούς (κύρια τεταρτογενείς χερσαίες φάσεις).

Προβλήματα σχετικά με τις ανθρώπινες δραστηριότητες και την σεισμικότητα, με αποτέλεσμα τον πτωχό σχεδιασμό από γεωτεχνικής πλευράς, υπαγορεύουν : ο μανδύας αποσαθρώσεως των υγιών σχηματισμών, τα αλλουβιακά καλύμματα μικρού πάχους, η διαφορετική θεμελίωση, (υγιές πέτρωμα χαλαρός μανδύας), τα ασύνδετα κορήματα, οι πηλολί και τα ψαθυρά πετρώματα, όπου συνήθως παρατηρείται και τοπική αύξηση της εντάσεως λόγω δευτερογενών φαινομένων, και τέλος τα υπόγεια ύδατα η στάθμη των οποίων αποτελεί σημαντικό παράγοντα στη διαμόρφωση των σεισμικών εντάσεων.

#### 7.5. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ ΣΤΗ ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΔΡΑΣΗ

Οι σχηματισμοί της περιοχής μας ανήκουν στις ακόλουθες κατηγορίες : (από Γ. ΚΟΥΚΗ 1981).

Κατηγορία β:) Αοβεστόλιθοι-ψαμμίτες-αρχιλλικοί σχιστόλιθοι μάργες-τόφφοι-εξαλλοιωμένα μεταμορφωμένα και ηφαιστειακά πετρώματα

Χαρακτηρίζονται από σχετικά καλή σύνθετη δομική σύνδεση ήτοι κρυσταλλική και υδροκολλοειδή. Έχουν πυκνότητα που κυμαίνεται από 1,5-2,5 gr/cm<sup>3</sup> και υψηλό πορώδες. Οι παράμετροι ελαστικότητας και αντοχής είναι σχετικά καλοί. Η ταχύτητα μεταδόσεως των επιμήκων σεισμικών κυμάτων είναι συνήθως 2.500-4.000 m/sec. Σ' αυτούς τους φυσικομηχανικούς δείκτες η αντίσταση στη σεισμική φόρτιση θεωρείται ικανοποιητική. Τα πετρώματα αυτής της ομάδας αντιδρούν με μεγαλύτερες ελαστικές και παραμένουσες παραμορφώσεις. Το νερό έχει ένα σημαντικά αρνητικό αποτέλεσμα στις φυσικομηχανικές ιδιότητές τους, δηλαδή ελαττώνει την αντοχή και ελαστικότητα και αντίστοιχα την αντίσταση τους έναντι της σεισμικής δράσης.

Κατηγορία γ:) Συνεκτικά κορήματα-κροκαλοπαχή-συμπαγείς άμμοι αρχιλλοί

Σε σχέση με την προηγούμενη κατηγορία, σε περίπτωση σεισμού δείχνουν μεγαλύτερες αντιστρεπτές και μη παραμορφώσεις, αλλά δεν αλλάζουν την δομή τους απότομα. Πυκνότητα 2,2-2,7 gr/cm<sup>3</sup> και Vp=1800-3500 m/sec.

Κατηγορία δ:) Ευαίσθητοι άρχιλλοι-μη συνεκτικοί άμμοι-ασβεστούχοι πηλοί-λασπώδη εδάφη

Χαρακτηρίζονται από χαμηλή πυκνότητα και αντοχή, έχουν υψηλό πορώδες και οι συνθήκες τους αλλάζουν κάτω από την σεισμική δράση. Η αλλαγή της κατάστασής τους, σαν αποτέλεσμα του σεισμού συνίσταται σε : ροή, συμπύεση, ρευστοποίηση, καθίζηση, στερεοποίηση και υποχώρηση. Πυκνότητα  $\rho=2,0-2,5 \text{ gr/cm}^3$  και  $V_p=1300-2000 \text{ m/sec}$ .

#### 7.6. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΣΤΑ ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Μετά την παράθεση όλων των σεισμολογικών δεδομένων που αφορούν την ευρύτερη περιοχή είναι δυνατόν να γίνουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις και επισημάνσεις.

- Η σεισμική δραστηριότητα της περιοχής είναι αρκετά έντονη από αρχαιοτάτων χρόνων όπως φαίνεται στους σχετικούς πίνακες.
- Το κύριο χαρακτηριστικό των σεισμών είναι το μικρό βάθος και οι μεγάλες μακροσεισμικές εντάσεις.
- Η κατανομή των epicέντρων των μετασεισμών και η κατανομή των μακροσεισμικών εντάσεων, όπως φαίνεται από την περιγραφή των σεισμών στο σχετικό κεφάλαιο, ακολουθεί συνήθως μία διεύθυνση ΔΒΔ-ΑΝΑ ή Α-Δ, που συμπίπτει με το ένα σύστημα από τις μεγάλες τεκτονικές γραμμές που παρατηρούμε στην περιοχή.
- Σε αρκετούς σεισμούς έχει παρατηρηθεί ένας μεγάλος αριθμός σεισμικών διαρρήξεων, που η πρόσφατη εμπειρία από την σεισμική δραστηριότητα της Μεσσηνίας, έχει αποδείξει ότι διαδραματίζουν ένα καθοριστικό ρόλο στις καταστροφές (βλ.Μικροζωνική Καλαμάτας).
- Η κλιμακωτή, en echelon, διάταξη των σεισμικών αυτών διαρρήξεων, φανερώνει ότι έχουμε να κάνουμε με ένα διατμητικό εντατικό πεδίο ζεύγους αντιρρόπων δυνάμεων και όχι με απλά εντατικά πεδία συμπύεσης ή εφελκυσμού.
- Δυστυχώς δεν υπάρχουν αξιοποιημένα και διαθέσιμα στοιχεία για την συμπεριφορά των διαφόρων κατασκευών κατά την διάρκεια των σεισμών.
- Η συμπεριφορά των σχηματισμών της στενής περιοχής μελέτης, στις μεταβολές των σεισμικών επιταχύνσεων και στην σεισμική φόρτιση, κρίνεται ικανοποιητική, εκτός από τους αλλούβιους σχηματισμούς οι οποίοι υστερούν σαν έδαφος θεμελίωσης ακόμα και από σεισμολογικής πλευράς. Πρόβλημα επίσης δημιουργείται και στις περιπτώσεις που οι σχηματισμοί της περιοχής διασχίζονται από ρηξιγενείς ζώνες ή είναι έντονα καρστικοποιημένοι.

## ΑΡΘΡΟ 3

## ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΔΑΦΟΥΣ

## ΠΡΟΣΧΕΔΙΟ

## ΤΑΞΙΟΥ - ΓΚΑΖΕΤΑ

3.1. Από άποψη οριστικής επικινδυνότητας τα έδαφη κατατάσσονται σε τέσσερις κατηγορίες που παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2	
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Α	Α <sub>1</sub> Προσχωρές ή ήμιπροχωρές οργαντισμοί έκτεταμένες, οι οποίες έχουν έλκτική έκταση και βάθος, με την προϋπόθεση ότι δεν παρουσιάζουν έντονη ρηγμάτωση.
	Α <sub>2</sub> Έκτεταμένες στρώσεις εξαιρετικά πυκνού χονδρόμενου υλικού με μικρό ποσοστό ελασργιλικών προσμιξέων.
	Α <sub>3</sub> Έκτεταμένες στρώσεις πολύ σκληρές, προσμυκτικές μένης άσπλου, με άντοχή σε άνεμπόδιση θλίψη τουλάχιστον 4 kg/cm <sup>2</sup> .
Β	Β <sub>1</sub> Επί τόπου ενιόνας αποσπασμένα βασύδη ή λάσπη που από μηχανική άποψη μπορούν να εξομοιωθούν με τα έδαφη της κατηγορίας αυτής.
	Β <sub>2</sub> Χονδρόκοκκο υλικό μέσης σχετικής πυκνότητας.
	Β <sub>3</sub> Μετρίως σκληρά δομικά, έλαφρά προσμυκτικά, άντοχες σε άνεμπόδιση θλίψη, περί τα 2.5 kg/cm <sup>2</sup> .

(Συνεχίζεται)

Έντελως ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθες τιμές άριθμού κορυφών Ν της δομικής πρότυπης διεκρούσεως (\*), σχετικής πυκνότητας D<sub>r</sub>, άντοχής σε άνεμπόδιση θλίψη q<sub>u</sub> και ισχύουσας διατηρήσιμων κορυφών V<sub>s</sub>, για τις άντιστοιχίες έλαφρές και μέσες.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	N	D <sub>r</sub>	q <sub>u</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )	V (m/s)
Α <sub>1</sub>	Έκτεταμένοι διαρρέονται οι οργαντισμοί ή οι στρώσεις είναι τό μέν μήκος τους είναι l > 5 x b II > 2 x b	-	-	-	-
Α <sub>2</sub>	Τό δε βάθος τους Η είναι II > 2 x b	≥ 70	≥ 90	-	≥ 700
Α <sub>3</sub>	Όπου βπλάτος κατασκευής στην υπόψη κατεύθυνση. Μικρά αποσπασμένα βασύδη τεμάχια δεν κατατάσσονται στην κατηγορία Α.	≥ 40	-	4	-
Β <sub>1</sub>	Έδαφη κατηγορίας Β σε πολύ μεγάλα βάθη υπερκορεσμένα με άποία με τα έδαφη κατηγορίας Α. Άρα οι κορυφές κορυφών Ν κορούνται επί τόπου, χωρίς διάχυση λόγω βύθους. Έτσι λαμβάνεται η μέση θ ενιόνης πάχος τού πεδίου πόν τόπων λόγω τού υπερκορεσμού έλαφρως.	-	-	-	-
Β <sub>2</sub>	Κορυφές Ν κορούνται επί τόπου, χωρίς διάχυση λόγω βύθους. Έτσι λαμβάνεται η μέση θ ενιόνης πάχος τού πεδίου πόν τόπων λόγω τού υπερκορεσμού έλαφρως.	25-50	60-80	-	300-600
Β <sub>3</sub>	Κορυφές Ν κορούνται επί τόπου, χωρίς διάχυση λόγω βύθους. Έτσι λαμβάνεται η μέση θ ενιόνης πάχος τού πεδίου πόν τόπων λόγω τού υπερκορεσμού έλαφρως.	15-30	-	1.5-3	-

(\*) Οι κορυφές αυτές λαμβάνονται (επί) χωρίς διόρθωση λόγω βύθους, παρ'ότι είναι νάαι οίγουμερ και άνιμερκορευτικές, χωρίς έπιόρσεις από σχετικά έγκλεισματα.





## 7.7. ΣΕΙΣΜΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ - ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΔΑΦΩΝ

Με βάση τα προαναφερθέντα στοιχεία μπορούν να γίνουν οι ακόλουθες παρατηρήσεις.

1) Τα Φιλιατρά βρίσκονται σ'ένα χώρο σεισμικά ενεργό ή μάλλον πολύ ενεργό.

2) Το βάθος της εστίας των σεισμών είναι μικρό <10 km, συνήθως γύρω στα 5 km.

3) Εφ'όσον το επίκεντρο είναι στην ξηρά ή κοντά στην ξηρά παρατηρούνται συνήθως επιφανειακές διαρρήξεις (σε συνδυασμό βέβαια και με το μέγεθος).

4) Η διεύθυνση της κατανομής των εντάσεων συμπίπτει με ρηξιγενείς ζώνες ή ρήγματα ενεργά κύριας διεύθυνσης Α-Δ ή ΔΒΔ-ΑΝΑ και ΒΒΔ-ΝΝα.

5) Τα Φιλιατρά επήγησαν στις 27 Αυγούστου 1886 από καταστροφικό σεισμό μεγέθους 7,5 R. Ο εν λόγω σεισμός είχε ένταση XI.

6) Τον παρόντα αιώνα τα Φιλιατρά δεν έχουν πληγεί από ισχυρό σεισμό, αλλά κανείς δεν μπορεί να αποκλείσει το αντίθετο.

7) Η μέγιστη αναμενόμενη ένταση για διάρκεια 25 έτη με πιθανότητα υπέρβασης 63%, είναι 4.9 (MM). Αντίστοιχα για 50 έτη είναι 5.7 (MM) και για 100 έτη 6.5 (MM), (μέθοδος Mc GUIRE). Με την μέθοδο των ακραίων τιμών είναι 7.1 (MM), (για 50 έτη), και με την μέθοδο της μέσης τιμής 8.0 (MM) για 100 έτη.

Προτεινόμενη κατηγορία III.

8) Με βάση τον ισχύοντα κανονισμό δεν έγινε δυνατή η κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες επειδή αυτές ήταν πολύ γενικευμένες και αόριστες και επειδή οι σχηματισμοί της περιοχής παρουσιάζουν αρκετές ιδιομορφίες, (πολλές διαρρήξεις, καρσικά ...κλπ).

Λαμβάνοντας λοιπόν υπ'όψιν τις παραπάνω παρατηρήσεις και το σχέδιο για την κατάταξη των εδαφών από άποψη σεισμικής επικινδυνότητας που πρότειναν οι ΤΑΣΙΟΣ-ΓΚΑΖΕΤΑΣ τότε ο μεν ερυθροπυριτικός σχηματισμός πρέπει να ανήκει στην κατηγορία Γ1, εάν ληφθούν υπ'όψιν μόνο τα χαρακτηριστικά του σαν σχηματισμός. Εάν ληφθεί υπ'όψιν ότι η νότια υποπεριοχή διασχίζεται από ενεργά ρήγματα και ότι αυτό είναι πολύ πιθανό να συμβαίνει και στην βόρεια περιοχή δηλ. να διασχίζεται και αυτή από ενεργά ρήγματα τα οποία όμως είναι θαμμένα κάτω από τον ερυθροπυριτικό σχηματισμό, τότε πρέπει να καταταγεί στην κατηγορία Χ4.

Κατ'αυτό τον τρόπο, οι σχηματισμοί της περιοχής κατατάσσονται ως εξής:

- ΕΡΥΘΡΟΠΥΡΙΤΙΚΟΣ ΚΛΑΣΤΙΚΟΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ:	Γ <sub>1</sub> -Χ <sub>4</sub> -Χ <sub>6</sub>
- ΠΛΕΙΟ-ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΙΚΕΣ ΑΠΟΘΕΣΕΙΣ:	Β <sub>1</sub> -Β <sub>2</sub> -Χ <sub>4</sub>
- ΗΩΚΑΙΝΙΚΟΙ ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΟΙ:	Β <sub>1</sub> -Χ <sub>2</sub> -Χ <sub>4</sub>

## **8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ**

### **8.1. ΓΕΝΙΚΑ - Η ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΔΟΜΗ**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η περιοχή μελέτης αποτελεί ένα τεκτονικό βύθισμα, το οποίο οριοθετείται ανατολικά από το τεκτονικό κέρασ που σχηματίζουν οι ασβεστόλιθοι της περιοχής Φιλιατρών - Γαργαλιάνων. Μεταξύ του τεκτονικού βυθίσματος και του τεκτονικού κέρατος υπάρχει ρηξιγενής ζώνη, διεύθυνσης ΒΒΔ-ΝΝΑ.

Οι ηωκαινικοί ασβεστόλιθοι είναι οι παλαιότεροι σχηματισμοί που εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και εμφανίζονται πάντοτε στο κέρασ.

Στο τεκτονικό βύθισμα εμφανίζονται οι Πλειο-πλειστοκαινικοί σχηματισμοί, οι οποίοι έχουν αποτεθεί σε ασυμφωνία πάνω στους ηωκαινικούς ασβεστόλιθους.

### **8.2. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ**

Οι σχηματισμοί που παίζουν σημαντικό ρόλο στην δομή της περιοχής οικιστικής ανάπτυξης είναι οι Πλειο-πλειστοκαινικοί.

Δεν υπάρχουν στοιχεία σχετικά με την μηχανική συμπεριφορά των Πλειο-πλειστοκαινικών σχηματισμών της περιοχής, γιατί δεν έχει γίνει μέχρι τώρα κάποια γεωτεχνική έρευνα.

Πάντως για τον Ερυθροπυριτικό σχηματισμό που καλύπτει όλη την περιοχή οικιστικής ανάπτυξης πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν τα εξής:

α) Οτι από θέση σε θέση αλλάζει το ποσοστό συμμετοχής των αργιλλικών υλικών σε σχέση με το αδρομερές πυριτικό υλικό. Δηλ. αλλού είναι λεπτόκοκκο (περισσότερο αργιλλικό) και αλλού πιο αδρομερές.

β) Οτι το πάχος του δεν είναι σταθερό αλλά μεταβάλλεται (φωτ. 1) κι αυτό γιατί έχει αποτεθεί πάνω σε προϋπάρχον παλαιοανάγλυφο των Πλειο-πλειστοκαινικών ιζημάτων.

Για τα Πλειο-πλειστοκαινικά ιζήματα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι εμφανίζουν σαν ανώτερο μέλος τους ψαμμίτες (φωτ. 1, 3), οι οποίοι είναι γενικά συνεκτικοί με μόνη εξαίρεση τα ανώτατα επιφανειακά τους τμήματα που είναι αποσαθρωμένα με αποτέλεσμα ο ψαμμίτης να γίνεται εύθριπτος.

Κατά την γνώμη μας καλό θα ήταν πριν την κατασκευή μεγάλων έργων (δρόμων, πολυκατοικιών κ.λ.π) να πραγματοποιηθούν γεωτεχνικές και γεωφυσικές έρευνες με σκοπό να διαπιστωθούν με ακρίβεια τόσο οι μηχανικές παράμετροι των σχηματισμών, όσο και τα πάχη τους, ιδιαίτερα δε του Ερυθροπυριτικού σχηματισμού και των Πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων.

### 8.3. ΤΑ ΠΙΘΑΝΑ ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ

Στις συγκεκριμένες υποπεριοχές οικιστικής επέκτασης δεν πρόκειται να δημιουργηθούν τεχνικογεωλογικά προβλήματα σε μία ενδεχόμενη κατασκευή, ούτε από την ευστάθεια των πρανών, αφού το ανάγλυφο είναι επίπεδο αλλά ούτε και από τον υδροφόρο ορίζοντα, ο οποίος βρίσκεται χαμηλά.

Ομοίως δεν πρόκειται να δημιουργηθούν προβλήματα εξαιτίας της επιφανειακής απορροής των νερών της βροχής, αφού υπάρχει μικρή αύλακα στη νότια υποπεριοχή που χρησιμοποιείται για την απαγωγή τους. Ας σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη αύλακα, μετά τις καταρακτώδεις βροχές του Οκτωβρίου 1987, δεν είχε νερό. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι πολύ μεγάλο ποσοστό του νερού κατεισδύει στον Ερυθροπυριτικό σχηματισμό και τους υποκείμενους ψαμμιτικούς Πλειο-πλειστοκαινικούς σχηματισμούς.

## **9. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ**

### **9.1. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΥΣΤΑΘΕΙΑ**

Οι μορφολογικές κλίσεις της περιοχής είναι πολύ μικρές και οι επιφάνειες μπορούν να χαρακτηριστούν επίπεδες. Οι μικρές αυτές τιμές δικαιολογούνται από τον τρόπο σχηματισμού των επιφανειών που όπως αναφέρθηκε είναι επιφάνειες ισοπέδωσης λόγω απόθεσης υλικών. Έτσι σε όλη των περιοχή οικιστικής ανάπτυξης υπάρχει πολύ καλή τοπογραφική ευστάθεια.

### **9.2. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ**

Η στενή περιοχή οικιστικής ανάπτυξης καλύπτεται από τον ερυθροπυριτικό κλαστικό σχηματισμό του οποίου το πάχος δεν είναι σταθερό, αλλά μεταβάλλεται από θέση σε θέση (σχ. 9.1, θέση παρατήρησης  $\Phi_2$ , φωτ.1). Το στοιχείο αυτό πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν, γιατί ανατολικότερα εμφανίζονται κατά θέσεις οι Πλειο-πλειστοκαινικές αποθέσεις δηλ. το υπόβαθρο του Ερυθροπυριτικού κλαστικού σχηματισμού, ενώ ακόμη ανατολικότερα εμφανίζεται κατά θέσεις και το υπόβαθρο των Πλειο-πλειστοκαινικών αποθέσεων που είναι οι Ηωκαινικοί ασβεστόλιθοι (σχ. 9.1, θέση παρατήρησης  $\Phi_3$ , φωτ.3).

### **9.3. ΥΠΟΓΕΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΝΕΡΑ**

Όπως έχει αναφερθεί στο κεφάλαιο της Υδρογεωλογίας το νερό της βροχής κατεισδύει και κυκλοφορεί τόσο στους ηωκαινικούς ασβεστόλιθους όσο και στους πλειοπλειστοκαινικούς σχηματισμούς. Το εάν υπάρχει πλευρική τροφοδοσία των πλειοπλειστοκαινικών σχηματισμών από τους ασβεστόλιθους ή το αντίθετο δεν έχει και τόσο σημασία αφού ο υδροφόρος ορίζοντας αναπτύσσεται σε μεγάλο βάθος και επομένως δεν πρόκειται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οικιστική ανάπτυξη.

Επιφανειακά νερά δεν υπάρχουν πρακτικά, αφού δεν υφίσταται υδρογραφικό δίκτυο λόγω του μεγάλου συντελεστή κατεισδυσης των πλειοπλειστοκαινικών σχηματισμών. Ας σημειωθεί επίσης ότι η περιοχή της πόλης αποτελεί ουσιαστικά τον υδροκρίτη μεταξύ των δύο χειμάρρων που όμως δεν είναι τόσο εκπεφρασμένος όπως φαίνεται και από τον τοπογραφικό χάρτη.

### **9.4. ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΗΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

Στην προτεινόμενη περιοχή οικιστικής ανάπτυξης αλλά και στον ευρύτερο χώρο δεν υπάρχει μεγάλο τεχνικό έργο.

Το 1958 έγινε κάποια σκέψη για τη δημιουργία ενός φράγματος



στο Φιλιατρινό ρέμα, αλλά μετά από την γεωλογική αναγνώριση της περιοχής και τις παρατηρήσεις που έγιναν για την στεγανότητα των σχηματισμών (ασβεστόλιθοι, πλειοπλειστοκαινικοί σχηματισμοί, αλλούβια, φλύσχης), απεδείχθη ότι για τεχνικούς λόγους η περιοχή δεν προσφέρετο για την κατασκευή φράγματος (βλ. Παράρτημα).

Βλάβες που να οφείλονται σε γεωλογικούς παράγοντες δεν παρατηρήθηκαν σε ασφαλτοστρωμένους δρόμους, γέφυρες, κλπ. τόσο στην εγγύς περιοχή όσο και στην ευρύτερη.

Επίσης δεν αναφέρθηκαν βλάβες κατά τους σεισμούς της Καλαμάτας, τον Σεπτέμβριο του 1986, αλλά ούτε από άλλους που έγιναν στα δυτικά παράλια του Νομού Μεσσηνίας πρόσφατα.

Απεναντίας καταστροφές αναφέρονται από παλαιότερους σεισμούς.

## 10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ — ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 10.1. ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό δίδονται συνοπτικά όσα από τα συμπεράσματα κρίθηκε σκόπιμο ότι θα βοηθήσουν τους επιστήμονες και τους τεχνικούς άλλων ειδικοτήτων στον προβληματισμό τους για να διαμορφώσουν τις προτάσεις τους. Τα συμπεράσματα θα πρέπει να συνδυαστούν και με τα όσα αναφέρονται στους χάρτες που συνοδεύουν τη μελέτη.

### 10.2. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ — ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ — ΑΣΤΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑ

Με βάση τα στοιχεία που έχουν παρατηρηθεί για την προτεινόμενη περιοχή οικιστικής ανάπτυξης πρέπει να σημειθούν τα εξής :

1. Η μορφολογία του αναγλύφου της περιοχής είναι πολύ καλή (επίπεδη) και δεν πρόκειται να δημιουργηθεί σε κανένα σημείο της προτεινόμενης περιοχής επέκτασης κανένα πρόβλημα (σχ. 9.1, θέση παρατήρησης  $\Phi_1$ , φωτ. 5).

2. Επειδή ο υδροφόρος ορίζοντας είναι πολύ χαμηλά δεν θα δημιουργήσει προβλήματα στις κατασκευές που θα γίνουν.

3. Η προτεινόμενη περιοχή επέκτασης βρίσκεται πάνω στον Ερυθροπυριτικό σχηματισμό το πάχος του οποίου μεταβάλλεται από θέση σε θέση (σχ. 9.1, θέση παρατήρησης  $\Phi_2$ , φωτ. 1).

4. Ενεργά ρήγματα διασχίζουν την προτεινόμενη περιοχή επέκτασης (σχ. 9.1, θέση παρατήρησης  $\Phi_1$ , φωτ. 5,6), αλλά υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να διασχίζονται τόσο η προτεινόμενη περιοχή όσο και τα Φιλιατρά εν γένει από ενεργά ρήγματα που δεν φαίνονται στην επιφάνεια (σχ. 9.1, θέση παρατήρησης  $\Phi_3$ , φωτ. 4). Επί πλέον πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν ότι στον ευρύτερο χώρο υπάρχουν αρκετά ρήγματα και ρηξιγενείς ζώνες που θεωρούνται ενεργές.

Ο ευρύτερος χώρος θεωρείται σεισμικά πολύ ενεργός και μάλιστα τα Φιλιατρά καταστράφηκαν ολοσχερώς το 1886 από σεισμό μεγέθους 7,5 R. Μ' αυτήν την έννοια θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για τις κατασκευές που θα γίνουν.

Τελικά η προτεινόμενη περιοχή επέκτασης του σχεδίου πόλης μπορεί να θεωρηθεί κατάλληλη για μικρομεσαίες κατασκευές εφ' όσον ληφθούν υπ' όψιν όλα όσα προαναφέρθηκαν. Για μεγάλα όμως τεχνικά έργα είναι αναγκαία μια πιο λεπτομερής γεωτεχνική μελέτη του χώρου κατασκευής.



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ



Φωτ. 1. Τομή στο Φιλιατρινό ρέμα. Διακρίνεται η μεταβολή του πάχους του (α).  
α. Ερυθροπυριτικός κλαστικός σχηματισμός.  
β. Ψαμμίτες.  
γ. Μαργαϊκοί ψαμμίτες - μάργες.



Φωτ. 2. Ερυθροπυριτικός κλαστικός σχηματισμός, αυλάκι συλλογής βρόχινου νερού.



Φωτ. 3. Πλειο-πλειστοκαινικές ψαμμιτικές αποθέσεις στο παλαιοανάγλυφο των ασβεστολίθων.



Φωτ.4. Άποψη από τον Αγ. Χριστόφορο. Τα ρήγματα κόβουν τις αναβαθμίδες.

Φωτ. 3. Πλειο-πλειστοκαινικές ψαμμιτικές αποθέσεις στο  
παλαιοανάγλυφο των ασβεστολίθων.

Φωτ. 4. Άποψη από τον Αγ. Χριστόφορο. Τα ρήγματα κόβουν τις  
αναβαθμίδες.



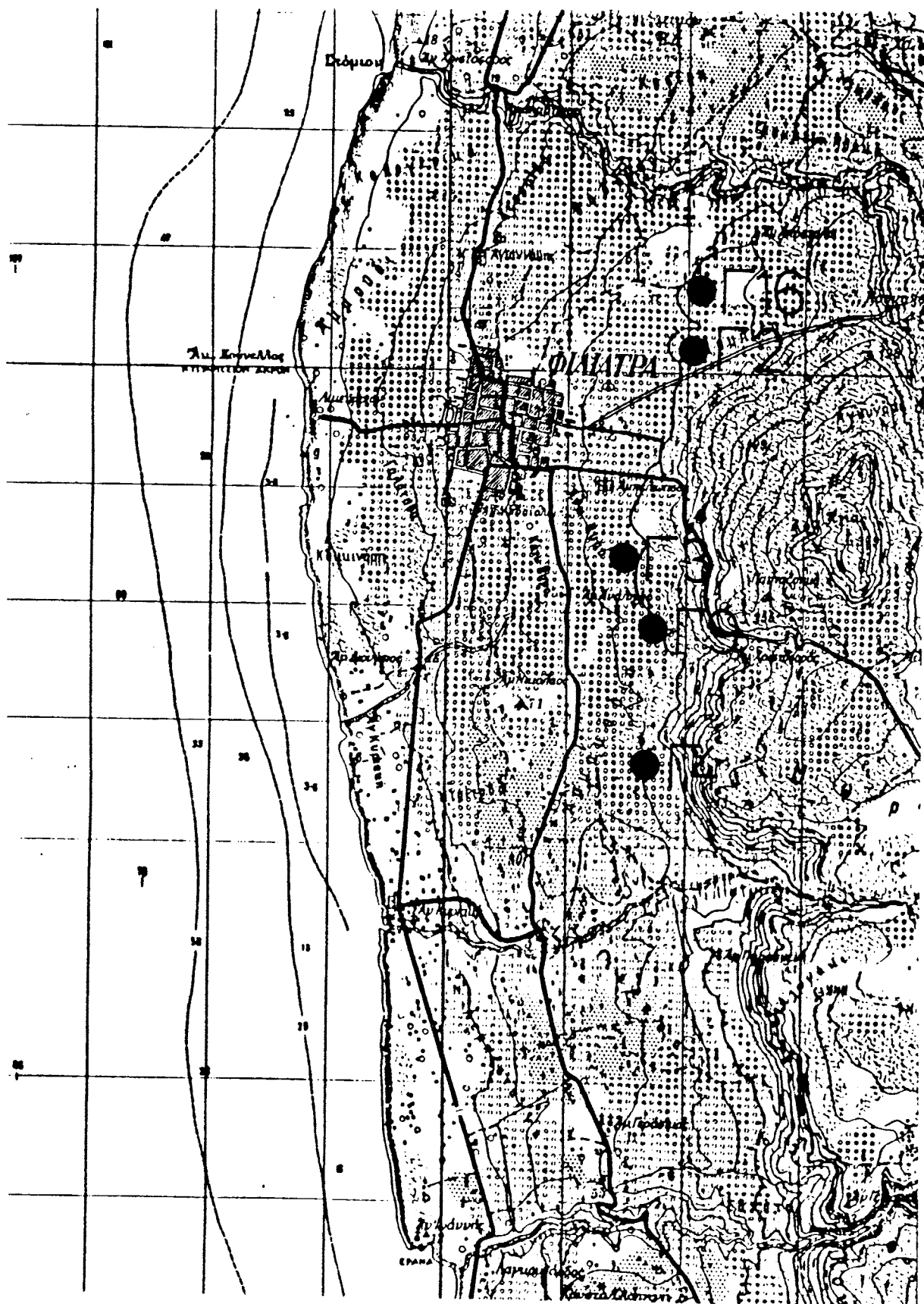
Φωτ. 5. Γενική άποψη των Φιλιατρών από τούς λόφους ανατολικά.  
Ένα από τα ρήγματα των ασβεστολίθων, η προέκταση του  
του οποίου διέρχεται από τα Φιλιατρά.



Φωτ. 6. Λεπτομέρεια της  
Φωτ. 5.



# ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ



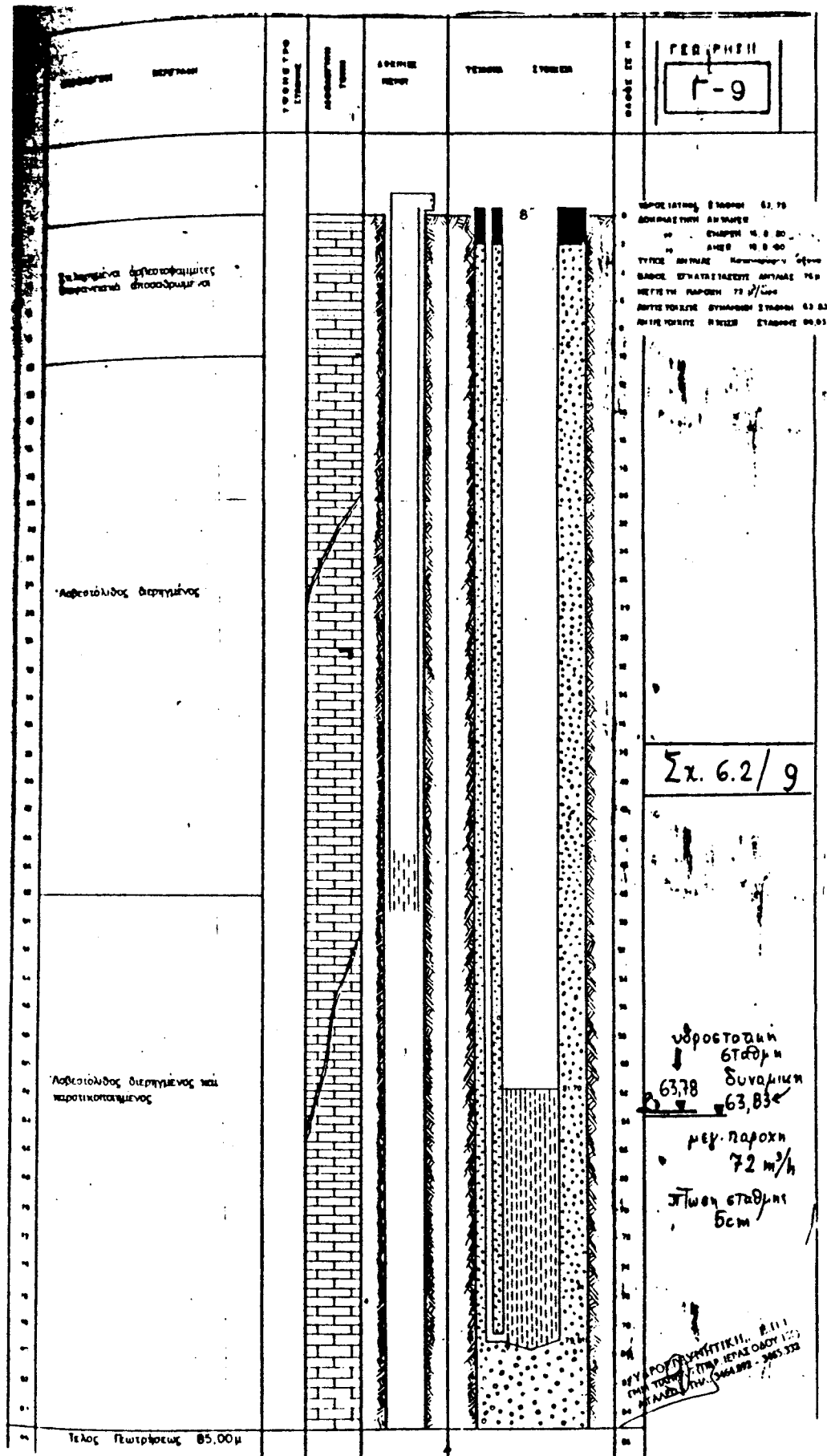
θέσεις υδρογεωτρήσεων  
(από Κ. ΚΑΝΤΑ - Δ. ΤΗΝΙΑΚΟ)











Γεωτρήσεις. (από Κ. ΚΑΝΤΑ - Δ. ΤΗΝΙΑΚΟ)



## ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

### **ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ**

Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία από τους παράκτιους βροχομετρικούς σταθμούς της ευρύτερης περιοχής μελέτης, (Κυπαρισσία, Μεθώνη, Καλαμάτα και Μεσσήνη), η ετήσια πορεία των βροχοπτώσεων εμφανίζεται ως εξής:

- Το μέγιστο ύψος βροχής (154.75 mm), παρατηρείται κατά τον μήνα Δεκέμβριο.
- Το μέσο ελάχιστο ύψος βροχής (1.675 mm), παρατηρείται κατά τον μήνα Ιούλιο.

Γενικά, ο Ιούλιος εμφανίζεται σαν ο ξηρότερος μήνας, ενώ οι Δεκέμβριος και Ιανουάριος παρουσιάζουν τις μεγαλύτερες βροχοπτώσεις.

Τα συνολικά ετήσια ύψη βροχής δίνονται στους πίνακες στις επόμενες σελίδες.

Η ετήσια κατανομή των βροχοπτώσεων για ολόκληρη την περιοχή της Μεσσηνίας δίνεται στο επόμενο σχήμα.

Εξ'άλλου τα μέγιστα ύψη βροχής, που μας δίνουν τις αιχμές της βροχόπτωσης, είναι απαραίτητο στοιχείο για τον υπολογισμό των πλημμυρικών παραχών μίας περιοχής. Τούτο παίζει σημαντικότατο ρόλο στην κατασκευή υδραυλικών έργων και έργων διευθέτησης χειμάρρων σε μία περιοχή.

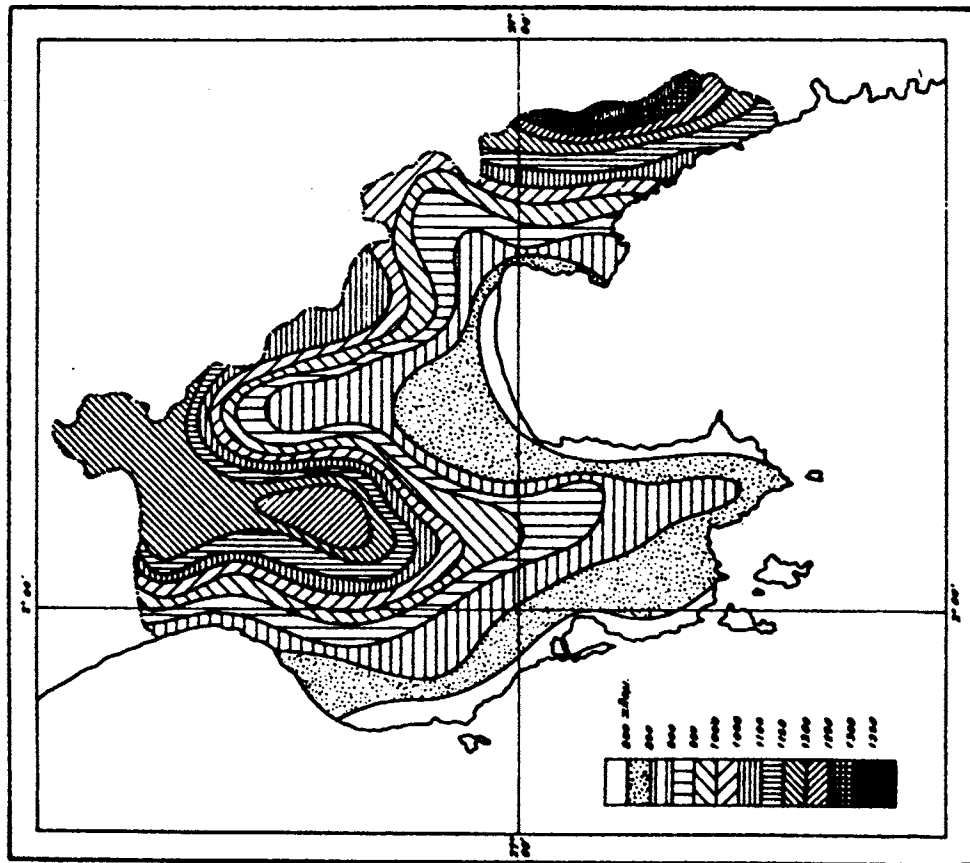
Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα απολύτως μέγιστα ημερήσια ύψη βροχής για κάθε μήνα κατά την περίοδο των παρατηρήσεων, από τους σταθμούς Καλαμάτας, Μεθώνης και Κυπαρισσίας με τις ημερομηνίες που αυτά παρατηρήθηκαν.

Από την μελέτη των πινάκων αυτών φαίνεται ότι οι σταθμοί δεν παρουσιάζουν σημαντικά υψηλές τιμές (ιδίως η Κυπαρισσία που είναι η πιο κοντινή πόλη στους Γαργαλιάνους), με εξαίρεση την Καλαμάτα, (202.0 mm - 14/1/1935), και την Μεθώνη, (202.2 mm - 10/10/1963).

### **ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ**

Η θερμοκρασία στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης, με βάση τα στοιχεία των μετεωρολογικών σταθμών, παρουσιάζει απλή ετήσια πορεία. Η μέγιστη τιμή παρατηρείται κατά τον μήνα Αύγουστο σε όλους τους σταθμούς. Η ελάχιστη τιμή παρατηρείται το μήνα Ιανουάριο συνήθως.

Οι μέσες μηνιαίες και ετήσιες τιμές φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν.



Έτησια διανομή της βροχής.

ΜΕΣΑ ΜΗΝΙΑΙΑ ΚΑΙ ΕΤΗΘΕΙΑ ΓΥΨ ΒΡΟΧΗΣ (Χιλιοστά)

ΕΤΗΣΙΑ ΔΙΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΒΡΟΧΗΣ	1894-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΚΑΛΑΜΑΤΑ	1894-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΜΕΘΩΝΗ	1934-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΚΥΤΑΡΙΣΣΙΑ	1904-1939	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΑΓΡΙΑΟΣ	1946-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΚΕΦΑΛΙΝΟΣ	1946-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΚΕΝΤΡΙΚΟΝ	1946-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΕΟΡΤΑΙΟΝ	1946-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΧΡΑΝΟΙ	1946-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΑΝΘ ΜΕΛΗΘΕΙΑ	1946-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΜΕΛΕΣΗΝΗ	1956-1965	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964
ΑΡΤΕΜΙΣΙΑ	1961-1964	1934-1965	1904-1939	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1946-1965	1956-1965	1961-1964

(Μέτρα)

ΜΕΣΟΝ ΓΥΩΜΕ-  
ΤΡΟΝ ΣΤΑΘΜΟΥ  
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ

ΜΗΝ

Ι	136.5	141.9	141.9	168.1	224.3	171.0	188.5	198.4	197.1	124.1	113.9
Ι	92.3	90.3	116.9	111.2	136.3	112.8	121.6	131.7	115.8	101.1	114.2
Φ	66.7	67.4	68.3	98.8	118.0	83.2	94.5	111.6	105.4	87.7	91.6
Μ	48.9	33.5	47.6	47.3	67.9	54.8	53.9	68.9	72.5	51.7	45.7
Α	32.9	16.5	30.6	51.3	83.1	56.7	77.9	69.0	72.2	38.9	48.8
Μ	15.1	7.0	15.7	17.2	11.7	15.7	17.4	22.3	21.6	11.0	31.0
Ι	3.7	0.6	0.4	8.6	6.9	5.9	9.8	9.4	8.8	2.0	12.8
Ι	9.4	5.4	7.3	11.1	15.3	15.5	15.4	13.8	11.9	9.0	8.8
Α	27.9	81.7	39.8	25.8	39.5	30.6	55.0	35.2	41.9	44.0	36.2
Ζ	84.6	107.3	86.6	100.2	147.8	91.1	110.0	111.0	124.6	75.7	98.8
Ο	122.8	137.3	121.4	166.2	206.6	133.7	182.4	153.3	161.4	133.7	188.0
Ν	158.8	152.2	174.0	204.8	215.4	167.4	189.4	195.2	228.2	134.0	175.2
Δ	799.6	791.1	850.5	1010.6	1272.8	988.4	1115.8	1119.8	1160.9	812.9	910.0

ΑΠΟΛΥΤΩΣ ΜΕΓΙΣΤΑ ΥΨΗ ΒΡΟΧΗΣ 24ώρου.

Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ
ΚΑΛΑΜΑΤΑ											
202.0	78.0	59.8	48.2	69.6	48.0	18.2	40.0	56.8	104.3	87.8	99.2
14	12	3	17	7	19	30	28	29	16	1	5
1985	1924	1961	1916	1914	1934	1904	1936	1921	1925	1962	1903
ΜΕΘΩΝΗ											
61.8	59.5	48.1	50.7	62.4	31.9	12.6	26.8	57.8	200.2	105.2	55.9
8	15	5	3	21	9	25	24	23	10	22	15
1935	1937	1960	1955	1958	1961	1952	1944	1952	1963	1938	1954
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ											
45.0	65.5	56.0	41.0	71.0	50.0	5.0	50.0	88.0	70.6	55.4	69.0
23	21	22	18	25	4	17	23	15	7	16	29
1915	1933	1932	1921	1909	1933	1919	1914	1909	1914	1921	1931
ΑΓΡΙΑΟΣ											
90.8	88.6	84.8	30.0	46.8	45.8	44.6	45.2	58.6	142.8	128.6	130.8
29	21	15	3	15	1	8	8	5	24	2	28
1963	1954	1959	1959	1959	1953	1951	1955	1957	1957	1948	1952
ΚΕΦΑΛΙΝΟΣ											
80.0	70.0	110.0	70.0	130.6	30.0	30.0	38.0	80.0	180.5	116.0	120.4
13	19	12	8	21	28	3	31	4	23	4	23
1951	1956	1956	1948	1958	1950	1947	1948	1957	1957	1953	1956
ΚΕΝΤΡΙΚΟΝ											
57.5	96.5	65.0	55.5	48.0	37.3	17.0	27.5	32.5	58.5	60.0	78.0
12	19	12	2	1	9	2	25	12	23	2	3
1960	1965	1956	1960	1948	1958	1947	1951	1959	1957	1948	1947
ΣΟΥΑΙΟΝ											
81.3	65.0	57.0	37.0	54.0	56.0	42.0	47.0	58.0	101.0	74.0	77.0
20	19	4	20	18	1	3	2	5	24	4	22
1965	1956	1946	1958	1963	1953	1952	1951	1950	1957	1953	1952
ΧΡΑΝΟΙ											
79.0	84.0	88.6	35.8	22.4	31.6	43.6	34.3	44.2	96.4	79.4	71.0
20	2	12	9	25	5	16	3	6	31	18	23
1965	1953	1956	1948	1946	1949	1947	1953	1950	1950	1947	1952
ΑΝΩ ΜΕΛΗΡΕΙΑ											
84.0	85.0	72.0	57.0	53.2	40.0	49.0	24.0	47.0	101.0	89.0	115.0
14	2	17	30	17	27	15	21	30	30	4	2
1951	1952	1959	1948	1963	1950	1947	1959	1956	1950	1963	1947

ΠΙΝΑΞ 2. ΜΕΣΑΙ ΜΗΝΙΑΙΑΙ ΚΑΙ ΕΤΗΣΙΑΙ ΤΙΜΑΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΣ

Ι	Φ	Μ	Α	Μ	Ι	Ι	Α	Σ	Ο	Ν	Δ	Ε
ΚΑΛΑΜΑΤΑ												
11.25	11.46	13.08	16.06	19.56	23.59	26.38	26.58	24.35	20.48	16.42	13.05	18.52
ΜΕΘΩΝΗ												
11.72	11.89	12.74	15.39	18.74	22.41	24.69	25.59	23.52	20.06	16.65	13.25	18.06
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑ												
11.13	11.75	13.29	15.99	19.62	23.06	25.07	25.48	23.48	20.40	16.68	12.95	18.23
ΜΕΣΣΗΝΗ												
12.44	12.07	13.99	16.46	20.29	25.03	27.09	27.85	24.31	20.72	17.50	14.27	19.33
ΔΙΑΒΟΛΙΤΣΙΟΝ												
10.07	10.58	12.66	14.98	19.24	22.35	25.28	25.75	22.22	19.52	15.74	12.72	17.59
ΑΡΤΕΜΙΣΙΑ												
6.58	5.94	8.97	12.48	16.30	21.06	23.98	24.52	20.08	15.68	12.83	8.66	14.75

## 2. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

Οι μεταλλικοί σχηματισμοί παρουσιάζονται με τη μεγαλύτερη δυνατή λεπτομέρεια και ιδιαίτερα οι σχηματισμοί του Τεταρτογενούς. Ειδικότερα σημειώνονται στο χάρτη με μεγάλη ακρίβεια οι λιθοστρωματογραφικοί σχηματισμοί με όσο το δυνατό περισσότερα βιοστρωματογραφικά και χρονοστρωματογραφικά στοιχεία. Για το σκοπό αυτό θα γίνει χρήση τόσο συμβολισμών όσο και χρωματικών διακρίσεων.

Το συνοδευτικό τεύχος θα περιέχει στρωματογραφικές στήλες, πάχη των σχηματισμών, απόλυτες ηλικίες και όποιο άλλο διαθέσιμο στοιχείο υπάρχει.

Απο λιθολογική άποψη οι λιθοστρωματογραφικοί σχηματισμοί θα διακρίνονται στο χάρτη με τα παρακάτω:

k	Ασβεστόλιθος
l	Αργίλλος
c	Κροκαλοπαγές
br	Λατυποπαγές
m	Μάργα
mk	Μαργαϊκός Ασβεστόλιθος
st	Ψαμμίτης
al	Αλλούβιο
la	Λάβα
tf	Τόφφοι
tm	Αναβαθμίδα θαλάσσια
t	Αναβαθμίδα χερσαία
sq	Αποθέσεις δέλτα
ql	Αποθέσεις παγετώδεις (γενικά)
cd	Αποθέσεις παράκτιες
dn	Αποθέσεις ανεμογενείς (θίνες)
cj	Αλλουβιακό ριπίδιο

el	Ελλούβιο
sc	Κορήματα πλευρικά
cs	Κώνος Κορημάτων
je	Κώνος προβολής

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο διαχωρισμό των σχηματισμών σε συνεκτικούς και χαλαρούς.

Από χρονολογική άποψη θα χρησιμοποιηθεί το ανάλογο σύμβολο της παρακάτω κλίμακας:

H	Οζόκαινο
Pts	Ανώτερο πλειστόκαινο
Ptm	Μέσο πλειστόκαινο
Pti	Κάτω πλειστόκαινο
Pl.Pt	Πλειο-πλειστόκαινο
Pls	Ανώτερο πλειόκαινο
Pli	Κατώτερο πλειόκαινο
M	Μειόκαινο
Ms	Ανώτερο μειόκαινο
Mm	Μέσο μειόκαινο
Mi	Κατώτερο μειόκαινο

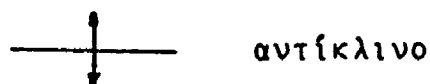
Οι παραπάνω χρονοστρωματογραφικές υποδιαιρέσεις συνδιάζονται με τις ακόλουθες φάσεις:

co	Χερσαίες αποθέσεις
ma	Θαλάσσιες αποθέσεις
lk	Λιμναίες αποθέσεις
lg	Λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις

### 3. ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

- Διεύθυνση - κλίση στρωμάτων
- Άξονες πτυχών με ένδειξη και βύθισή τους

T<sub>25</sub>



αντίκλινο



σύγκλινο





αντίκλινο με βυθιζόμενο άξονα



σύγκλινο με βυθιζόμενο άξονα



επώθηση



εφίπλευση

Τα ρήγματα διακρίνονται με χρήση διαφορετικών χρωμάτων στις ακόλου-  
-θες κατηγορίες:

Σ ε ι σ μ ι κ ά

Ε ν ε ρ γ ά

Π ι θ α ν ά Ε ν ε ρ γ ά

Α ν ε ν ε ρ γ ά

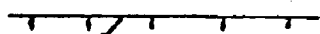
Σεισμικά χαρακτηρίζονται τα ρήγματα για τα οποία έχουμε στοιχεία  
-ότι συνδέονται με συγκεκριμένους σεισμούς.

Ενεργά χαρακτηρίζονται τα ρήγματα που έχουν δραστηριοποιηθεί από το  
-Ανώτερο Πλειστόκαινο μέχρι σήμερα.

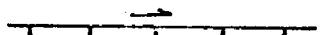
Πιθανά Ενεργά χαρακτηρίζονται τα ρήγματα που έδρασαν από το Ανώ-  
-τερο Πλειόκαινο μέχρι το Ανώτερο Πλειστόκαινο.

Ανενεργά χαρακτηρίζονται τα ρήγματα που δεν έχουν δραστηριοποιηθεί  
-μετά το Κατώτερο Πλειόκαινο.

Σε κάθε ρήγμα που παρουσιάζεται στο νεοτεκτονικό χάρτη σημειώνεται  
-η σχετική κίνηση (κανονικό, ανάστροφο και οριζόντια μετάπτωση) και η  
-ολίσθηση όπως καθορίζεται από τις γραμμές προστριβής, σύμφωνα με τα  
-παρακάτω σχήματα:



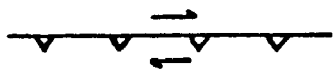
Κανονικό ρήγμα



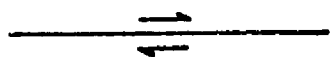
Κανονικό ρήγμα με οριζόντια συνιστώσα



Ανάστροφο ρήγμα



Ανάστροφο ρήγμα με οριζόντια συνιστώσα



Ρήγμα με οριζόντια μετάπτωση.

Εκτός των στρωματογραφικών κριτηρίων που προαναφέρθηκαν για τη διάκριση των ρηγμάτων σε ενεργά, πιθανά ενεργά, ανενεργά, θα χρησιμοποιηθούν και τα ακόλουθα κριτήρια:

- Μορφολογικά κριτήρια, όπως ηλικία επιφανειών ισοπέδωσης, ηλικία έναρξης κατά βάθος διάβρωσης κώνοι κορημάτων κ.λ.π.
- Τεκτονικά κριτήρια, δηλαδή σύγκριση της κινηματικής συμπεριφοράς των ρηγμάτων, με το σύγχρονο εντατικό πεδίο, όπως αυτό προσδιορίζεται από άμεσες μετρήσεις, σεισμολογικά δεδομένα ή άλλες τεκτονικές παρατηρήσεις.

Σε κάθε ρήγμα, εκτός των ανενεργών, που παρουσιάζεται στο χάρτη σημειώνεται ένας αριθμός μητρώου. Στο συνοδευτικό τεύχος του φύλλου θα υπάρχει πίνακας στον οποίο θα αναφέρονται:

Ο αριθμός μητρώου του κάθε ρήματος, η μέση ταχύτητα μετακίνησης, που θα εκφράζεται σαν κλάσμα (συνολικό άλμα/αριθμός ετών).

Στην περίπτωση των σεισμικών ρηγμάτων θα αναφέρονται ακόμη το μέγεθος του σεισμού, η χρονολογία, το άλμα που παρατηρήθηκε στο ρήγμα και κάθε άλλη δυνατή πληροφορία, ενώ το επίκεντρο θα σημειώνεται στο διαφανές επίθεμα.

Τα ρήγματα που είναι ορατά σε αεροφωτογραφίες αλλά δεν διαπιστώνονται στο ύπαιθρο σε περιοχές με χαλαρά ιζήματα συμβολίζονται στο χάρτη με διακεκομμένες γραμμές οι οποίες παριστούν τις πιθανές θέσεις ενεργών ρηγμάτων.

Τα γραμμικά στοιχεία που είναι ορατά σε δορυφορικές εικόνες, αλλά δεν διαπιστώνονται στο ύπαιθρο, παρουσιάζονται στο διαφανές επίθεμα που έχει την ίδια κλίμακα με τον χάρτη.

Οι κύριοι άξονες  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$ ,  $\sigma_3$  του εντατικού πεδίου κάθε περιοχής σημειώνονται στο υπόμνημα του κάθε φύλλου χάρτη με κατάλληλο σχέδιο. Στο συνοδευτικό τεύχος θα αναφέρονται και τα προγενέστερα εντατικά πεδία της περιοχής εάν υπάρχουν αρκετά στοιχεία ώστε να προσδιοριστούν.

Με ιδιαίτερο συμβολισμό (διακεκομένη γραμμή συγκεκριμένου χρώματος) θα σημειώνονται ρήγματα που έχουν ανιχνευθεί με γεωφυσικές μεθόδους.

Επίσης με κατάλληλο συμβολισμό θα σημειώνονται τα φαινόμενα διαπείρι-  
ρισμού.

Οι ανοδικές και καθοδικές κινήσεις θα παρουσιάζονται στο χάρτη με  
τα πρόσημα + και - αντίστοιχα ή με καμπύλες όπου αυτό είναι δυνατό,  
ενώ με χρωματική διάκριση θα διαχωρίζονται:

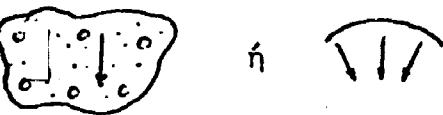
- α) Σε κινήσεις που έγιναν μέσα σε περίοδο που χαρακτηρίζεται  
από ανθρώπινη δραστηριότητα.
- β) Σε προγενέστερες κινήσεις.

#### 4. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στο νεοτεκτονικό χάρτη πρέπει να αναφέρονται γεωμορφολογικά στοι-  
χεία και ιδίως διαδικασίες μεταβολής αναγλύφου, έτσι ώστε να γίνεται  
διάκριση με κατάλληλους συμβολισμούς των εξής:



Ζώνες τεκτονικών καταπτώσεων ή κατολισθήσεων  
άμεσα συνδεδεμένες με την δραστηριότητα  
ρηγμάτων.



Ζώνες ασταθών πρηνών με φαινόμενα καταπτώ-  
σεων, κατολισθήσεων και ερπυσμού που δεν  
συνδέονται άμεσα με ρήγματα.



Κώνοι κορημάτων, με διάκριση ανάλογα με την  
ηλικία και τη συνεκτικότητά τους.



Αναβαθμίδες (σημειώνεται η μορφολογική ασυνέ-  
χεια - δόντι).

Επιφάνειες ισοπέδωσης, (συμβολίζονται με γραμ-  
μοσκίαση).



ζώνες πρόσχωσης



ζώνες κατά βάθος διάβρωσης.



Μετακινήσεις γραμμών ακτών. Θα συμβολίζονται με μπλέ γραμμή παράλληλα προς την ακτή και πρόσημο + ή - ανάλογα με τη μετακίνηση.

karst

Περιοχές με έντονη καρστική διάβρωση.

## 5. ΗΦΑΙΣΤΕΙΑ - ΘΕΡΜΕΣ ΠΗΓΕΣ



Ενεργό ηφαίστειο



Θερμή πηγή (θερμοκρασία  $\geq 30^{\circ}\text{C}$ ).

ΤΑ ΜΕΛΗ ΤΗΣ ΟΜΑΔΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (Αθήνα 10/10/1985)

Η. ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ

Δ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ

Δ. ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ

Δ. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ

Γ. ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ

Α. ΜΕΤΤΟΣ

Α. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ

Κ. ΑΝΔΡΙΚΟΠΟΥΛΟΥ

# Π Ι Ν Α Κ Ε Σ

(από ΚΟΥΚΗ και ΤΣΙΑΜΠΑΟ - ΣΑΜΠΑΤΑΚΑΚΗ)

Γενικοί και ειδικοί γεωλογικοί χάρτες και η χρησιμότητά τους για τεχνικούς σκοπούς

Χάρτης	Πληροφορίες	Κλίμακα	Σύνταξη υπό:	Μέθοδος	Χρησιμότητα για τεχνικούς σκοπούς
Γενικός Γεωλογικός	Γενικές γεωλογικές πληροφορίες, κυρίως ποιοτικές, με ίση βαρύτητα σε όλα τα στοιχεία.	Οιαδήποτε	Γεωλόγος	Υπαίθρια εργασία με τη βοήθεια αεροφωτογραφιών, πυξίδας, βαρομέτρου κλπ. Απλή συμπληρώσεις με στοιχεία από εργαστηριακούς προσδιορισμούς. Όλα τα άνωτέρω μεταφέρονται στο τοπογραφικό υπόβαθρο.	Αρχική σχεδίαση και άναγνώριση για τη κατασκευή ενός τεχνικού έργου. Πληροφορίες για τις υδρογεωλογικές συνθήκες και την διαρρέυσιμότητα.
Ειδικός Γεωλογικός	Εξαρτάται από το είδος του χάρτη. Μπορεί να είναι γεωμορφολογικός, κτισματολογικός, γεωχημικός κ.λπ.	Οιαδήποτε συχνά όμως μεσαία.	Γεωλόγος με ειδικότητα στη γεωμορφολογία, τεκτονική, υδρογεωλογία, κοιτασματολογία γεωχημεία.	Ός άνωτέρω	Ειδικής χρήσεως, συνήθως σε συνδυασμό με άλλες πληροφορίες π.χ. προβλήματα καταστροφών.
Εδαφολογικός	Τύποι γεωργικών έδαφών.	Οιαδήποτε γενικά μεσαία.	Εδαφολόγος γεωγράφος	Ός άνωτέρω	Στάδιο άναγνώρισεως και σχεδίασεως ενός έργου.
Γεωφυσικός	Εξαρτάται από το χάρτη. Μπορεί να είναι: σεισμικός, βαρυμετρικός, γεωμαγνητικός, γεωηλεκτρικός.	Οιαδήποτε	Γεωφυσικός	Γεωφυσικά όργανα: α. μεταφερόμενα διά χειρός β. μεταφερόμενα με όχημα γ. έρευναι από αέρος δ. έρευναι έντός θαλάσσης	Ειδικής χρήσεως, συνήθως σε συνδυασμό με άλλες πληροφορίες π.χ. πάχος άλλουβίων άπερκαίμενων του όγκους πετρώματος.
Γεωτεχνικός	α. χαρτογράφηση με βάση τη περιγραφική τεχνική έρευνα βράχων και έδαφών. β. χαρτογράφηση με βάση μία ειδική μηχανική ιδιότητα ή περιγραφόμενο αριθμό μηχανικών ιδιοτήτων. γ. χαρτογράφηση με βάση τη γενική Γεωλ. και συμπληρωθείσα με τεχνικές πληροφορίες και συμπέρασμα.	Συνήθως 1:100 έως 1:10.000 Συνήθως μεγάλη κλίμακα μόνο Οιαδήποτε	Μηχ. Γεωλόγος	Ός άνωτέρω, επί πλέον δε εργαστηριακές και επί τόπου δοκιμές στα έδαφη ή βράχους. Επίσης άλλες έρευνητικές τεχνικές με τη διάνοηξη τάφρων, φρεάτων ή και γεωτρήσεων.	Μελέτη μίας περιοχής ή θεμελίωσης ενός τεχνικού έργου, λεπτομερής ή μη, άνάλογα με τις άπαιτήσεις.

Συνολικά χαρακτηριστικά βότρων και δαπέδων, αναφορικά με την σύνταξη γεωτεχνικών χαρτών μικρής κλίμακας.

Ήλεια	Πετρολογικές ιδιότητες	Πάχος	Είδος σχηματισμού	Δομή και Έμφάνιση	Κύριες γεωτεχνικές ιδιότητες	Βιομηχανικά όρυκτα και πετρώματα - Άδρανή όληιά	Υπόγεια ύδατα	Μανδύας από ά- κοαθέρευση
ΧΑΛΑΡΑ	Σύγχρονες αποθέσεις	0,6μ.	Ψάλε, άργιλοι, άμμοι, κροκώλες	Αποθέσεις μικρών και μεγάλων πεδύδων.	Είνα κυρίως χαλάρες. Οι κλών λευκομαρές παρουσιάζουν μεγάλη συμπίεσιότητα.	Άμμοι και χαλίκια, τοπικές αποθέσεις σε μικρές ποσότητες.	Υδροφόρα όριζόντιες δημιουργούνται σε μεγάλες πεδύδες όκου α αποθέσεις είναι άδροκοκοι σημαντικοί πάχους και έκτασης.	Σημαντικό πάχος
Πλαστικότητα	Άργιλοι	< 8μ.	Καστανόχρωοι έως σπινιές άργιλοι, μέ μικρό ποσοστό λατομικών. Μπορεί να έχουν στρωματίδια άπό λά και λευκομαρή άμμο.	Λευκομαρές μορφοποιήσεις της τελευταίας παγετώδους εποχής.	Συμπαγείς έως σπινιές με μέση έως χαμηλή συμπίεσιότητα. Γενικά λίγο ή καθόλου προστεκοκοιμένες. Άστράγγιστος διατηρητική άντοχη 50-100 KN/m <sup>2</sup> . Συντελεστής περατότητας 1 έως 10x10 <sup>-7</sup> mm/sec.	Όρισμένες από τις άργιλλους είναι κατάλληλες στην κεραμική ή την άγρωπλαστική.	Δεν άναπτύσσεται όδύγειος υδροφόρος όριζών.	Σημαντικό πάχος
Κρητάδα	Άσβεστόλιθοι, Άντι-ρου Κρητάδα	10-30μ.	Λευκομαρές άσβεστόλιθοι με κυριόλιθος	Λευκομαροποιημένες με έλαστικότητα. Κατά όσας συμπαγείς. Κατά όσας μέχρι 10% κυριόλιθοι. Συνήθως έντονα διαγυγμένοι και όχι κεραμικοί.	Παρουσιάζουν όμοιογένεια στη σκληρότητα. Πυκνότητα 2.60-2.64 gr/cm <sup>3</sup> . Άδρος πεδών 1-5. Κατάλληλοι γιά άσβεστοκοιλία. Οι κυριόλιθοι είναι πάρα πολύ σκληροί και μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στη διάτρηση.	Δύναται να χρησιμοποιηθούν σαν δομικά όληιά ή γιά λίπανση (φωσφορογόνο άσβεστόλιθο). Οι κυριόλιθοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν λατομικά όληιά.	Γενικά όχι κλειστοί όδροφόροι όριζόντιες. Παροχή γύρω στα 7 m <sup>3</sup> /h.	Δεν σχηματίζουν μεγάλες έκτασεις και πάχους μανδύα.

Παράγοντες επίρροής και ή σημασία τους στην αστική ανάπτυξη

Παράγοντας επίρροής	Έλαφρές κατασκευές	Βαρείς κατασκευές	Διαθεσιμότητα λυμάτων	Υλικά κατασκευής	Εύκολια έκτασης	Συμπεριφορά δόμων	+ Βασικής σημασίας 0 Δευτερεύουσας σημασίας
Φυσικές ιδιότητες εδαφών και βράχων	+	+	+	+	+	+	
Ευστάθεια πρανών	+	+	0	0	0	+	
Πάχος επιφανειακών αποθέσεων	+	+	0	+	0	0	
Βάθος υπόγειου νερού	+	+	+	+	0	0	
Διαθεσιμότητα επιφανειακού νερού	0	0	0	+	0	0	
Κίνδυνοι από πλημμύρες	+	+	+	+	+	+	

Επίδραση υδρογεωλογικών ιδιοτήτων στην αστική ανάπτυξη

Βάθος υδροφόρου ορίζοντα m	Διαπερατότητα cm/min	Άστική καταλληλότητα
12	0.25	Άριστη
12 – 3	0.25 – 0.05	Ευνοϊκή
3 – 1.2	0.05 – 0.025	Περιορισμένη
1.2	0.025	Ακατάλληλη

Επίδραση της λιθολογίας στην άστική καταλληλότητα

Λιθολογικές ενότητες	Άστική καταλληλότητα
Βραχώδεις σχηματισμοί και GW, GP, SW, SP έδάφη.	Πολύ κατάλληλα έδαφη, χωρίς περιορισμούς για τις διάφορες κατασκευές.
GM, GC, SM, SL, ML και CL έδαφη.	Κατάλληλα έδαφη, με ελάχιστους περιορισμούς, που μπορεί όμως να άρθουν.
MH, CH, OL και OH έδαφη	Περιορισμένης χρήσεως έδαφη. Ή βελτίωσή των μπορεί να επιτευχθεί οικονομικά.
Πολύ διαλυτά πετρώματα, ύλικά άπορριμάτων και PT έδαφη.	Άκατάλληλα έδαφη. Δύσκολη ή βελτίωση.

Επίδραση των συνθηκών θεμελιώσεως στην άστική καταλληλότητα

Φέρουσα ικανότητα Kg/cm <sup>2</sup>	Σταθερότητα	Άστική καταλληλότητα
10	Προεξέχουσα	Άριστη
10 - 2	Σταθερή	Εύνοϊκή
2 - 0.5	Άνασφαλής	Περιορισμένη
0.5	Άσταθής	Άκατάλληλη

Επίδραση μερικών γεωλογικών καταστροφικών φαινομένων στην άστική καταλληλότητα

Σεισμικότητα Mcs	Πλημμύρες	Κατολισθήσεις βράχων, κορρημάτων και καταπτώσεις βράχων	Άστική καταλληλότητα
5	Καμία	Καμία	Άριστη
5 - 6	Πολύ σπάνιες	Πολύ σπάνιες	Εύνοϊκή
6 - 9	Συχνές	Συχνές	Άκατάλληλη



Επίδραση των κλίσεων μιάς περιοχής στην άστική ανάπτυξη

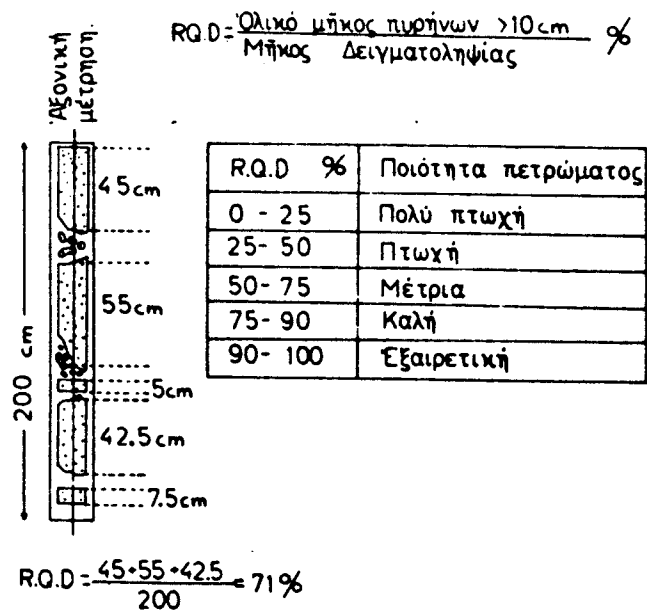
Κλίση ‰	Καταλληλότητα
1 - 5	Πολύ κατάλληλη περιοχή
5 - 10	Εύνοϊκή περιοχή
10 - 20	Περιορισμένης χρήσεως περιοχή
>20	Δυσμενής περιοχή

Όρια καταλληλότητας κλίσεων για διάφορες άστικές εγκαταστάσεις και δραστηριότητες

Χρήσεις ή δραστηριότητες	Κατηγορίες χαρτογραφήσεως (κλίση %)						
	0-5	3-5	5-10	10-15	15-30	30-70	>70
Περιοχές ψυχαγωγίας	+	+	+	+	+	+	+
Τεχνικές κατασκευές	+	+	+	+	+	+	+
Γενικές άστικές χρήσεις	+	+	+	+			
Άστικές όδοι	+	+	+				
Σηπτικά υπαίθρια συστήματα	+	+					
Συνήθεις οικίες	+	+	+	+			
Εμπορικά κέντρα	+	+					
Εθνικοί όδοι	+	+					
Αεροδρόμια	+						
Σιδηρόδρομοι	+						
Δρόμοι για βαριά οχήματα	+	+	+	+	+	έως 45%	

Κρίσιμη κλίση πρανών για ειδικές αστικές δραστηριότητες

Κλίση %	Κρίσιμη για:
1	Διεθνή αεροδρόμια.
2	Κύριες σιδηροδρομικές γραμμές. Τοπικά αεροδρόμια. Κάτω του 2% προβλήματα πλημμυρών και αποστραγγίσεως στην περιοχή ανάπτυξεως.
4	Βασικές όδοι.
5	Η διάβρωση αρχίζει να γίνεται ένα πρόβλημα. Η ανάπτυξη της γής (κατασκευές) είναι δύσκολη άνω του 5%.
8	Οικοδομές, όδοι, υπερβολική κλίση για γενική ανάπτυξη.
9	Απόλυτα μέγιστη για σιδηροδρομικές γραμμές
10	Βιομηχανική ανάπτυξη περιοχής σε μεγάλη κλίμακα.
15	Ανάπτυξη περιοχής.
20	Ανάπτυξη περιοχής για κατοικίες.
25	Όδοι για ρυμολκούμενα φορτωμένα οχήματα, δρομίσκοι άναψυχής, μονοπάτια.



Προσδιορισμός Δείκτη Ποιότητας Πετρώματος (R.Q.D.).

ΜΗΚΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (m)	ΟΛΙΚΗ ΠΥΡΗΝΟΛΗΣΙΑ (%)	R.Q.D. (%)
13.00 - 14.00	100	93
14.00 - 15.30	77	59
15.30 - 16.65	74	53
16.65 - 17.65	100	81

Προσδιορισμός Όλικής Πυρηνοληψίας και Δείκτη Ποιότητας Πετρώματος

Ταξινόμηση πετρώματος με βάση την άντοχή του σε άνεμπόδιστη θλίψη

Κατάταξη	Άντοχή σε άνεμπόδιστη θλίψη (MPa)	Περιγραφή
Πέτρωμα ύψηλης άντοχής	> 100	Για να σπάσει ο πυρήνας χρειάζονται πολλά κτυπήματα με το γεωλογικό σφυρί.
Πέτρωμα μεγάλης άντοχής	50 - 100	Για να σπάσει ο πυρήνας χρειάζονται περισσότερα από ένα κτυπήματα.
Πέτρωμα μέσης άντοχής	25 - 50	Ο πυρήνας δεν χαράσσεται με μαχαιρίδιο και μπορεί να σπάσει με ένα κτύπημα του γεωλογικού σφυριού.
Πέτρωμα μέτριας άντοχής	5,0 - 25	Ο πυρήνας χαράσσεται δύσκολα με μαχαιρίδιο και η μύτη του γεωλογικού σφυριού δημιουργεί άβαθείς χαραγές.
Πέτρωμα μικρής άντοχής	1,0 - 5,0	Ο πυρήνας σπάει σε πολλά κομμάτια με ένα κτύπημα με το γεωλογικό σφυρί και χαράσσεται εδκολα με το μαχαιρίδιο.
Πέτρωμα πολύ μικρής άντοχής	0,25 - 1,0	Ο πυρήνας χαράσσεται εδκολα με το νύχι του αντίχειρα.

