

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

(Ο.Α.Σ.Π.)

ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΡΗΓΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΠΟ

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ σε συνεργασία με το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΘΗΝΩΝ

ΑΘΗΝΑ ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ 1987

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

(Ο.Α.Σ.Π.)

ΜΕΛΕΤΗ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΡΗΓΜΑΤΩΝ  
ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

ΤΕΛΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΑΠΟ

ΕΘΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ σε συνεργασία με το ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΑΘΗΝΩΝ

ΑΘΗΝΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1987

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	Σελ.	2
2.	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	"	3
3.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΠΥΘΜΕΝΑ	"	5
4.	ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΗΓΜΑΤΑ	"	9
5.	ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΦΑΛΟΚΡΗΠΙΔΑΣ	"	13
6.	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΑΧΟΣ ΟΛΟΚΑΙΝΙΚΟΥ ΚΑΛΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟ ΠΛΑΤΩ	"	18
7.	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΥΦΑΛΟΚΡΗΠΙΔΑ	"	21
8.	ΒΑΘΟΣ ΑΛΠΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	"	24
9.	ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΝΩ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ	"	25
10.	ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ		

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το πρόγραμμα διερεύνησης των ενεργών ρηγμάτων στους υποθαλάσσιους χώρους των κόλπων Σαρωνικού - Νότιου Ευβοϊκού και Μεσσηνιακού άρχισε την άνοιξη του 1986 μετά από τους σεισμούς του Ωρωπού και του Αιγαίου ανατολικά της Εύβοιας με στόχο την γνώση των υποθαλάσσιων ενεργών δομών γύρω από την Αττική, ξεκινώντας και σαν πρότυπο ερευνητικό πρόγραμμα με στόχο την πιθανή μεταγενέστερα επέκτασή του σε εθνική κλίμακα όπως έχει γίνει με τον Νεοτεκτονικό χάρτη σε κλίμακα 1/100.000. Ενώ τον Ιούλιο του 1986 έγινε ένα μεγάλο μέρος της έρευνας στους κόλπους Σαρωνικό και Νότιο Ευβοϊκό τον Σεπτέμβριο συνέβησαν οι καταστροφικοί σεισμοί της Καλαμάτας. Έτσι προστέθηκε στο ερευνητικό πρόγραμμα και ο χώρος του Μεσσηνιακού κόλπου και μάλιστα με άμεση προτεραιότητα έτσι ώστε τα πρώτα αποτελέσματα της έρευνας στον θαλάσσιο χώρο να συνυπολογισθούν με τα πρώτα αποτελέσματα των μελετών της ξηράς τόσο στα πλαίσια του νεοτεκτονικού χάρτη όσο και της μικροζωνικής μελέτης της Καλαμάτας.

## 2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

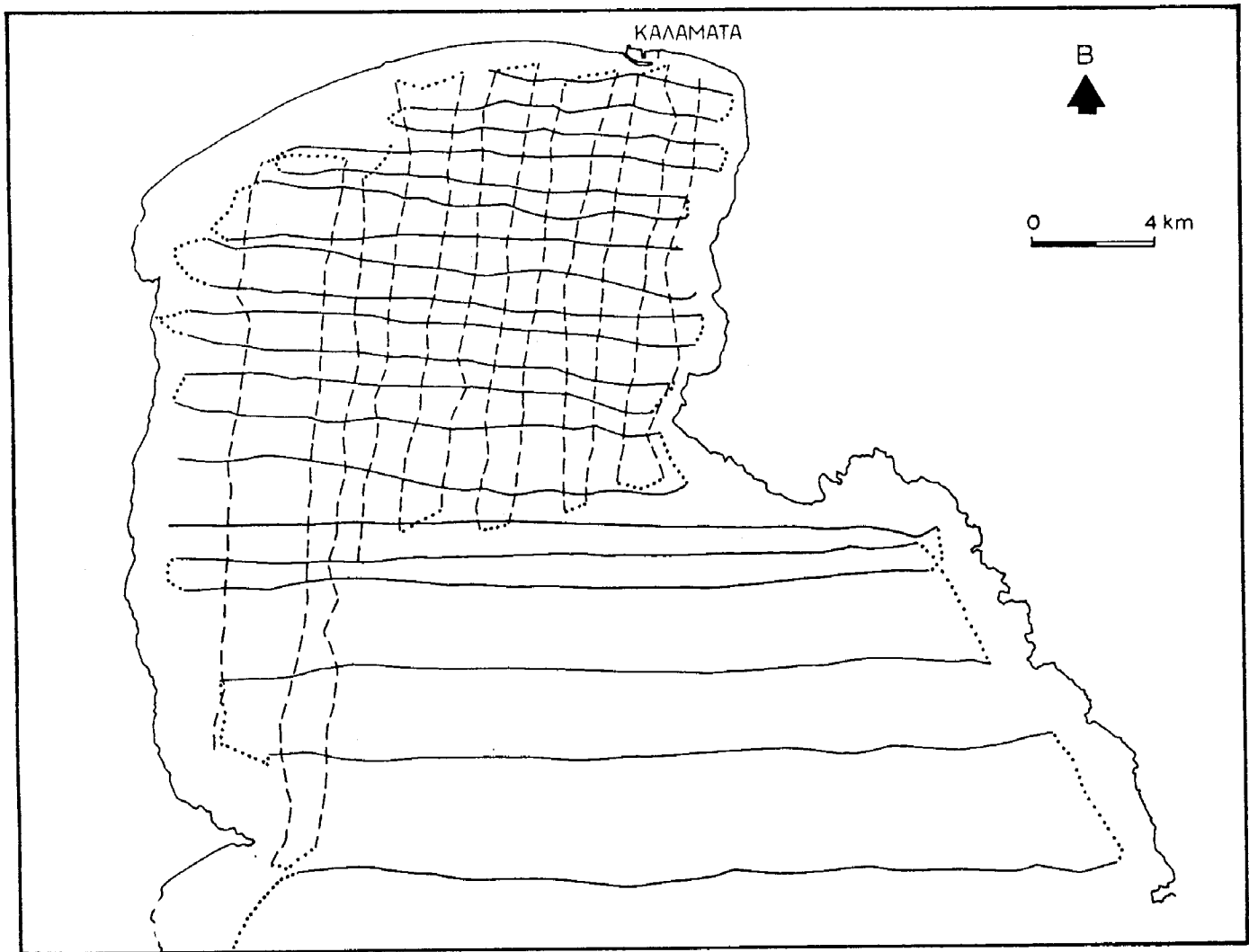
Η διασκόπηση του πυθμένα στον Μεσσηνιακό κόλπο έγινε πάνω σ' ένα πυκνό κάναβο λιθοσεισμικών διαδρομών (εικ. 1), συνολικού μήκους 500 περίπου ναυτ. μιλλίων, που πραγματοποιήθηκαν με την βοήθεια του Ω/Κ σκάφους "ΑΙΓΑΙΟΝ"

Σαν όργανα διασκόπησης του πυθμένα χρησιμοποιήθηκαν το σύστημα AIR-GUN ( $40 \text{ inch}^3$  &  $10 \text{ inch}^3$  κατά περίπτωση) καθώς και το σύστημα διασκόπησης επιφανειακών ιζημάτων SUB-BOTTOM PROFILING SYSTEM (ORE 1032b συχνότητας 3.5 KHZ). Σαν όργανο καταγραφής και στις δύο περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε το EPC recorder Model 4603. Η βυθομετρία του κόλπου έγινε με την βοήθεια βυθόμετρου τύπου FURUNO ηχητικής δέσμης μικρής γωνίας ( $4^\circ$  περίπου) που χαρακτηρίζεται από μεγάλη ακρίβεια.

Για σύστημα προσανατολισμού - πλοήγησης χρησιμοποιήθηκε το LORAN-C και το RADAR του σκάφους.

Η ανάλυση και επεξεργασία των λιθοσεισμικών τομών έγινε στο εργαστήριο με αποτύπωση σε χάρτη 1/50.000 των διαφόρων παρατηρήσεων και μετρήσεων με βάση τον χάρτη των διαδρομών.

Σε γενικές γραμμές η διείδυση κυμάνθηκε από 500-1000m εκτός φυσικά των αβαθών περιοχών όπου αυτή δεν ξεπέρασε τα 150m λόγω των πολλαπλών ανακλάσεων.



Σχ. 1. Ο κάρταβος των λιθοσεισμικών τομών που έγιναν στον Άνω Μεσσηνιακό Κόλπο.

### 3. Η ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ

Το πλήθος των τομών που έγιναν στο εσωτερικό τμήμα του κόλπου επέτρεψε την κατασκευή ενός βυθομετρικού χάρτη σχετικά μεγάλης ακρίβειας που έλειπε έως σήμερα.

Ο επισυναπτόμενος βυθομετρικός χάρτης έχει ισοδιάσταση των ισοβαθών καμπύλων 50 m (Σχ. 2).

Τα μεγαλύτερα βάθη του άνω κόλπου είναι περίπου 1.100 έως 1.150 m και παρατηρούνται στο ανατολικό τμήμα του κόλπου νότια της χερσονήσου Κιτριές δημιουργώντας ένα υπόγειο κανάλι με διεύθυνση NNW-SSE μεμιά ασυμμετρία. Το δυτικό τμήμα του κόλπου εμφανίζεται σχετικά ομοιογενές και ομαλό με ένα εύρος από την δυτική ακτή ως το βαθύτερο σημείο περίπου 10-15 Km σε αντίθεση με το ανατολικό τμήμα το οποίο είναι ανομοιογενές με έντονες αντιθέσεις το οποίο έχει ένα εύρος από την ανατολική ακτή ως το βαθύτερο σημείο περίπου 5-9 Km. Η ασυμμετρία αυτή παρατηρείται ακόμη εντονότερα στην παράκτια περιοχή έως την ισοβαθή των 100 m η οποία αντιστοιχεί στην υφαλοκρηπίδα.

Οι μορφολογικές κλίσεις του πυθμένα του κόλπου ποικίλουν από 2-4% στις παράκτιες περιοχές με βάθη μικρότερα των 100 m πάνω στην υφαλοκρηπίδα ή στις βαθύτερες περιοχές του κόλπου σε βάθη 900-1.100 m έως 50% ή ακόμη και 80% στα δυτικά της χερσονήσου Κιτριές. Ένα πρώτος χάρτης των μορφολογικών κλίσεων του πυθμένα του Μεσσηνιακού κόλπου δίνεται στο Σχ. 3 όπου έχει γίνει διάκριση τριών κατηγοριών μορφολογικών κλίσεων με (i) περιοχές όπου η μέση μορφολογική κλίση είναι μικρή με τιμή μικρότερη του 5%, (ii) περιοχές όπου η μέση μορφολογική κλίση είναι μέτρια κυμαινόμενη μεταξύ του 5%-20% και (iii) περιοχές όπου η μέση μορφολογική κλίση είναι μεγάλη υπερβαίνοντας το 20%.

Η πρώτη περιοχή των μικρών κλίσεων αντιστοιχεί σε δύο διαφορετικές υποθαλάσσιες φυσικογεωγραφικές ενότητες: (α) την παράκτια ζώνη της υφαλοκρηπίδας που καλύπτει την περιοχή από την ακτογραμμή έως περίπου 100-110m και (β) την κεντρική επιμήκη λεκάνη του κόλπου η οποία αρχίζει από βάθη περίπου 500 m στο βόρειο τμήμα του κόλπου και φθάνει 1.150 m στο νότιο.

Η αβαθής ζώνη μικρών κλίσεων της υφαλοκρηπίδας είναι το αποτέλεσμα της ολοκαινικής επίκλυσης της θάλασσας που έχει καλύψει

ΒΑΘΥΜΕΤΡΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ  
ΑΝΩ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ  
ισοδιάσταση ισοβαθών 50m

ΕΛΛΙΟΧΩΡΙ

ΚΑΛΑΜΑΤΑ

ΚΑΤΟ  
ΒΕΤΤΑ

B ↑

ΚΑΜΠΟΣ

ΚΙΤΡΕΖ

ΚΑΡΔΙΑΚΥΛΗ

ΣΤΟΥΠΕ

ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΤΡΑΧΗΛΑ

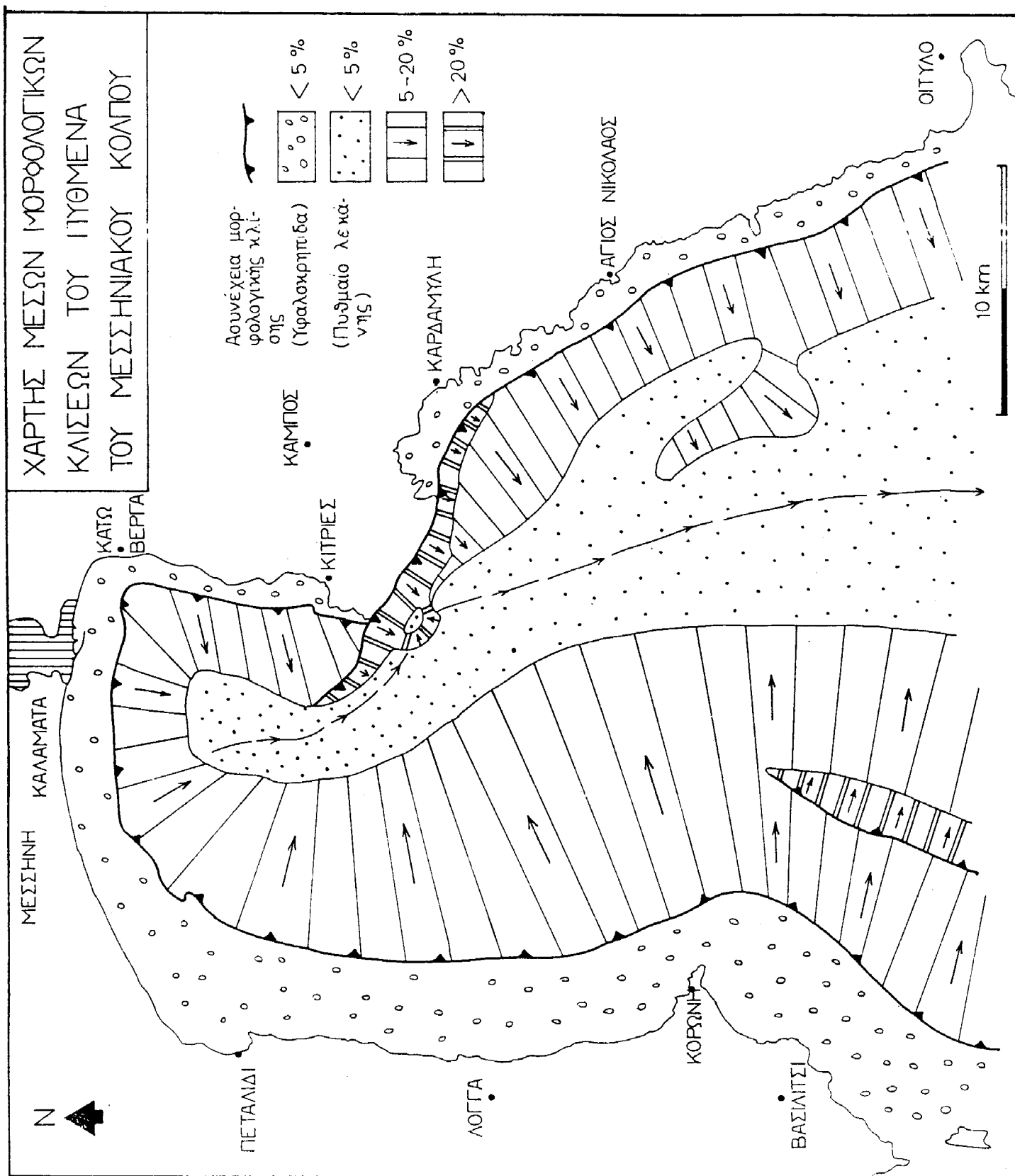
ΠΕΤΑΛΩΔ

ΚΟΡΩΝΗ

ΒΑΣΙΛΙΤΣΙ

0 1 5km





ΣΧ. 3.

τις ανωπλειστοκαινικές παλαιοακτές και το ισοπεδωμένο παράκτιο παλαιοανάγλυφο με οριζόντια στρώματα αλλουβίων. Το εύρος της υφαλοκρηπίδας είναι διαφορετικό κατά μήκος της ακτογραμμής με μέγιστο στις δυτικές ακτές όπου φθάνει τα 4-5 Km και ελάχιστο στις ανατολικές ακτές όπου είναι μόνο 1,5-2 Km και κατά μήκος των απόκρημνων ακτών τη χερσονήσου Κιτριές ουσιαστικά εξαφανίζεται περιοριζόμενο σε ελάχιστες εκατοντάδες μέτρα. Νοτιότερα της χερσονήσου Κιτριές το εύρος της υφαλοκρηπίδας παραμένει μικρό περίπου 1,5 Km. Έτσι η ανάπτυξη της υφαλοκρηπίδας επιβεβαιώνει και τονίζει την ασυμμετρία του Μεσσηνιακού κόλπου, που χαρακτηρίζεται γενικά από ομαλές και ήπιες μορφές στο δυτικό τμήμα και έντονες μορφές στο ανατολικό.

Η βαθειά ζώνη των μικρών κλίσεων αποτελεί τον πυθμένα της λεκάνης με την μέγιστη συσσώρευση των αλλουβίων ιζημάτων. Το όριο της βαθειάς αυτής πεδινής περιοχής με την ενδιάμεση ζώνη μέτριων και υψηλών κλίσεων είναι μάλλον σαφές στα πλευρά τόσο δυτικά όσο και ανατολικά ενώ είναι ασαφές στα βόρεια όπου η αύξηση της μέσης κλίσης γίνεται περισσότερο βαθμιαία.

Ολόκληρη η ενδιάμεση περιοχή ανάμεσα στην υφαλοκρηπίδα και τον πυθμένα του κόλπου χαρακτηρίζεται από μέτριες κλίσεις 5-20% με την εξαίρεση της περιοχής νοτιοδυτικά της χερσονήσου Κιτριές όπου αναπτύσσεται μία ζώνη πολύ έντονου μορφολογικού ανάγλυφου με κλίσεις 20-80% η οποία έχει διεύθυνση NW-SE και δημιουργεί μία απότομη ταπείνωση του πυθμένα από βάθος 100 m σε 950 m σε οριζόντια απόσταση 1,5 Km.

Ας σημειωθεί ότι στο όριο της υφαλοκρηπίδας με την ενδιάμεση ζώνη των μέτριων κλίσεων της λεκάνης παρατηρείται συνήθως μία έντονη μορφολογική ασυνέχεια με κλίση 15-60% και πολύ μικρού εύρους μετά την οποία η κλίση ομαλοποιείται.

Η παραπάνω γενική εικόνα των κλίσεων του πυθμένα διαφοροποιείται μόνον στα νότια πρηνή του κόλπου όπου στα μεν δυτικά εμφανίζεται μία ζώνη υψηλών κλίσεων με διεύθυνση NNE-SSW ενώ στα ανατολικά πρηνή δημιουργείται ένα είδος υποθαλάσσιας αναβαθμίδας με μία επιμήκη περιοχή μικρών κλίσεων (<5%) διεύθυνσης NNW-SSE σε βάθη περίπου 850 m που χωρίζεται από την κυρίως πεδινή περιοχή μικρών κλίσεων σε βάθη περίπου 1.050 m από μία επιμήκη ζώνη NNW-SSE διεύθυνσης με μέτριες κλίσεις.

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της μορφολογίας του πυθμένα του Μεσσηνιακού κόλπου είναι η ύπαρξη ενός λεβητοειδούς βυθίσματος αρκετά απότομου με βάθος πυθμένα περίπου 950 m στα δυτικά της χερσονήσου Κιτριές. Στο βάθος του βυθίσματος υπάρχει πεδινή περιοχή διαστάσεων περίπου 0,5 x 1 Km η οποία περιβάλλεται με μορφή χαάνης από πολύ μεγάλες κλίσεις. Η ιδιόμορφη αυτή λεκάνη φαίνεται ότι επικοινωνεί με πολύ στενό κανάλι προς τα νότια. Η γεωμετρία της λεκάνης αυτής μοιάζει με εγκατακρημνησιγενή δολίνη σε ανθρακικά πετρώματα της ξηράς αλλά η υποθαλάσσια παρουσία της και μάλιστα με ιζήματα αποκλείει τέτοια περίπτωση και δημιουργεί προβλήματα ως προς τον τρόπο δημιουργίας της.

Τέλος, ενδιαφέρον έχει το υποθαλάσσιο κοιλαδικό σύστημα του κόλπου το οποίο όμως δεν είναι εύκολο να μελετηθεί στο χάρτη των ισοβαθών καμπύλων αλλά θα συζητηθεί στο χάρτη που προέκυψε από τις λιθοσεισμικές τομές, όπου υπήρχε η δυνατότητα εντοπισμού με ακρίβεια της θέσης του υπόγειου άξονα των κοιλάδων.

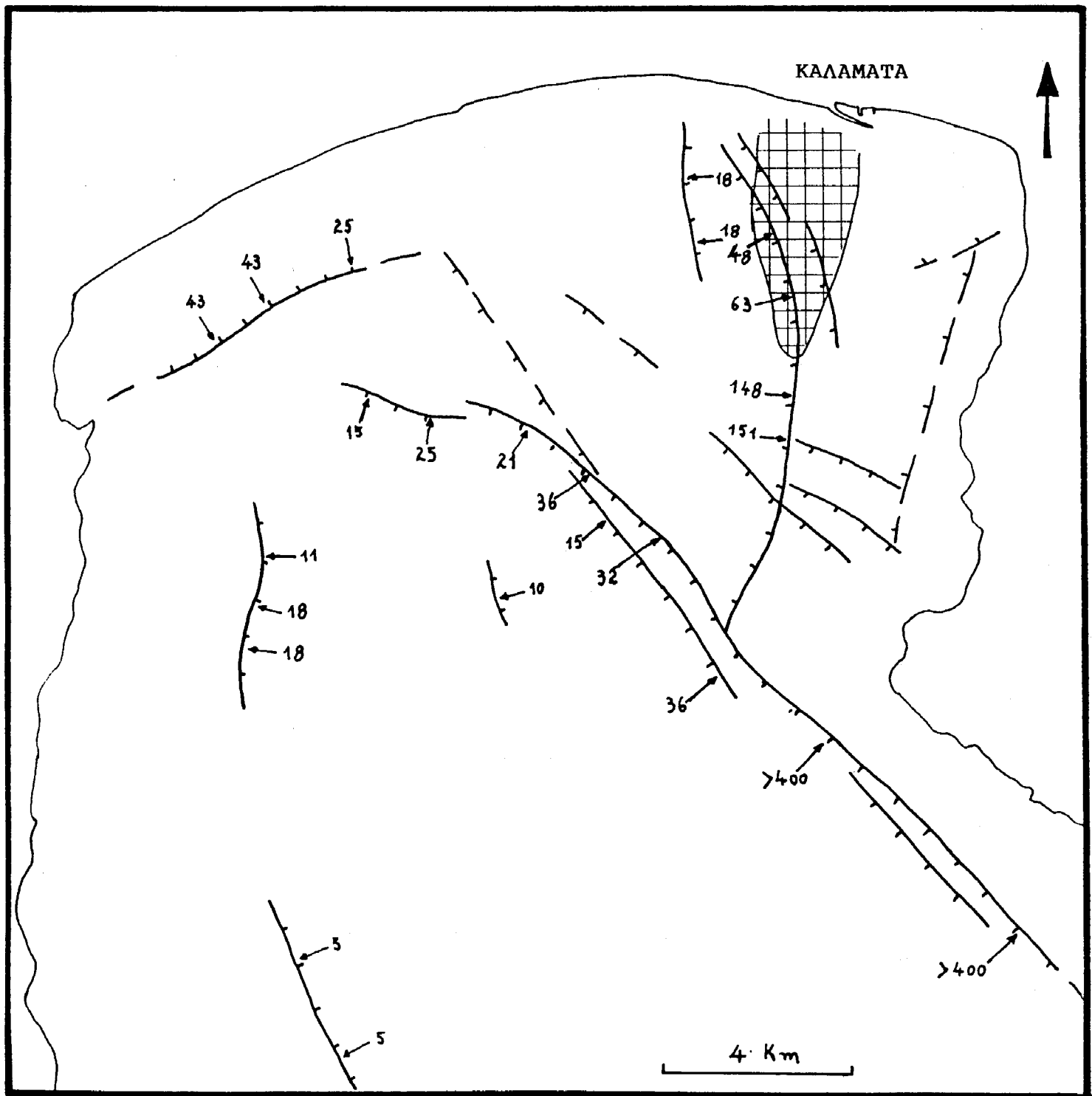
#### 4. ΤΑ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΑ ΡΗΓΜΑΤΑ

Η λεπτομερής διασκόπηση του Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου έδειξε ότι κατά το μεγαλύτερο μέρος του, με εξαίρεση την ζώνη παράλληλα προς τις ανατολικές ακτές από τις Κιτριές έως ανατολικά της Καλαμάτας, το αλπικό υπόβαθρο βυθίζεται σε μεγάλα βάθη καλυπτόμενο από μεταλπικά ιζήματα του Πλειο-Τεταρτογενούς. Έτσι παρά το ότι η διεϊσδυση έφθασε ή και ξεπέρασε τα 500 m κάτω από τον πυθμένα του κόλπου δεν εντοπίστηκε η ασυμφωνία των μεταλπικών με το αλπικό υπόβαθρο. Τούτο έχει σαν επακόλουθο την δυσκολία στον προσδιορισμό των μεγάλων ρηγμάτων, τα οποία φαίνονται καθαρά σε επιφάνειες μεγάλης αντίθεσης από άποψη λιθοσεισμικής συμπεριφοράς, και στην διάκριση των λυστρικών ρηγμάτων με μορφή μεγάλων επιφανειών υποθαλάσσιων κατολισθήσεων από τα πραγματικά τεκτονικά ρήγματα. Ανεξάρτητα όμως από την δυσχέρεια αυτή, η πληροφορία ότι το αλπικό υπόβαθρο βρίσκεται στο κόλπο σε βάθη πάνω από -1.500 m αποτελεί σημαντικό στοιχείο για την κατανόηση της τεκτονικής δομής του κόλπου καθώς και για το μέγεθος των κατακόρυφων κινήσεων που έχουν γίνει στην περιοχή κατά τα τελευταία 4-5 εκατομμύρια χρόνια.

Ο εντοπισμός των ρηγμάτων σε κάθε λιθοσεισμική τομή και η συσχέτισή τους στη συνέχεια πάνω στον κίναβο των τομών επέτρεψε την χαρτογράφηση των ρηγμάτων (Σχ. 4). Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται με οδόντωση το τέμαχος που έχει σχετικά κατέλθει δίνοντας την γενική κινηματική εικόνα. Στην περίπτωση του Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου όλα τα ρήγματα που εντοπίστηκαν εμφανίζονται σαν κανονικά ρήγματα ανεξάρτητα από το ότι δεν είναι γνωστό, αν υπάρχει, το μέγεθος της οριζόντιας συνιστώσας της κίνησης.

Τα ρήγματα που έχουν αποτυπωθεί στο χάρτη έχουν όλα διακόψει την συνέχεια των πλειο-πλειστοκαινικών ακολουθιών του κόλπου ενώ τα περισσότερα κόβουν με βεβαιότητα και τα Ολοκαινικά ιζήματα φθάνοντας έως την επιφάνεια όπου έχουν και υποθαλάσσιες μορφογενετικές ιδιότητες. Έτσι τα ρήγματα αυτά ταξινομούνται στα ενεργά ή στα πιθανά ενεργά ρήγματα.

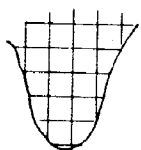
Η διάκριση της σπουδαιότητας των ρηγμάτων δίνεται αφενός μεν από το παρατηρούμενο μήκος διάρρηξης (από 1 Km έως και πάνω από 40 Km) αφετέρου δε από το κατακόρυφο άλμα που μετρήθηκε για καθένα σε μία ή περισσότερες θέσεις.



ρήγμα και πιθανή προέκτασή του (η οδόντωση στο τέμαχος που έχει κατέλθει).

32

θέση όπου σημειώνεται ενδεικτικά το κατακόρυφο άλμα του ρήγματος σε m.



ζώνη πρόσφατης επιφανειακής διάρρηξης.

Σχ. 4. Χάρτης υποθαλάσσιων ρηγμάτων Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου.

Λόγω του ότι τα ρήγματα αυτά είναι συνιζηματογενή και ενεργά, το άλμα τους συνεχώς αυξάνει μετά από κάθε σεισμό κόβοντας και τα ιζήματα που έχουν αποτεθεί στο μεσοδιάστημα από τον προηγούμενο σεισμό. Έτσι το άλμα είναι ενδεικτικό του μέχρι τη στιγμή της παρατήρησης μεγέθους της συνολικής μετατόπισης από την δημιουργία του ρήματος. Το αποτέλεσμα είναι ότι δεν είναι εύκολη η σύγκριση του άλματος γειτονικών ρηγμάτων μια και δεν γνωρίζουμε τον ακριβή χρόνο δημιουργίας καθενός ούτε την ταχύτητα ή τον ρυθμό επαναδραστηριοποίησης του εκτός και εάν υπάρχει κάποιος χαρακτηριστικός ορίζοντας που να τον κόβουν όλα τα ρήματα. Στην περίπτωση του Σχ. 4 έχει χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του κατακόρυφου άλματος ένας τέτοιος χαρακτηριστικός για μεγάλο μέρος της λεκάνης ορίζοντας που βρίσκεται σε βάθος περίπου 300-500 m από τον πυθμένα του κόλπου.

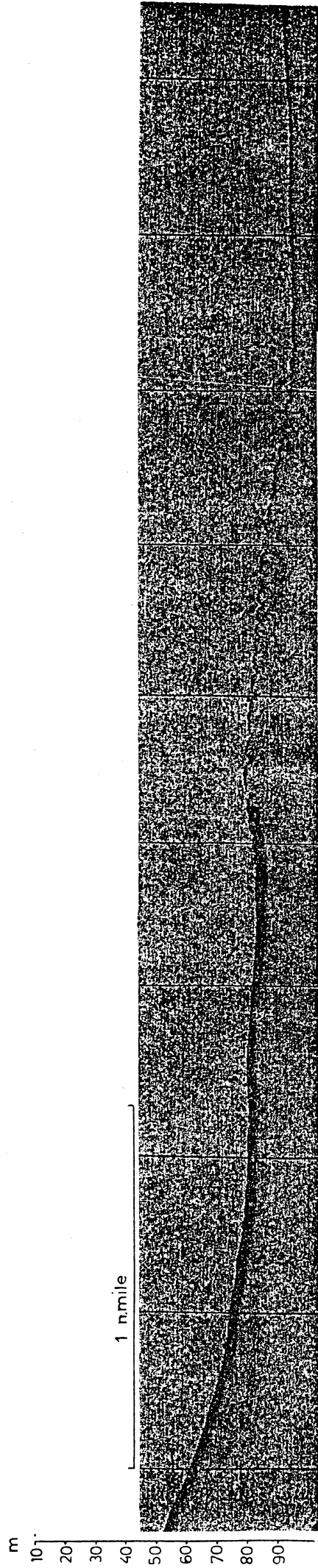
Από το σύνολο των ρηγμάτων είναι σαφές ότι το μεγαλύτερο κατά μία τάξη μεγέθους είναι το ρήγμα που διέρχεται παράλληλα προς τις ακτές της χερσονήσου Κιτριές με διεύθυνση NW-SE το οποίο έχει βυθίσει το νοτιοδυτικό τέμαχος ως προς το βορειοανατολικό πάνω από 400 m. Στην πραγματικότητα πρόκειται για ρηξιγενή ζώνη μια και υπάρχουν και μικρότερα παράλληλα προς αυτό ρήματα. Το ρήγμα αυτό έχει δημιουργήσει την έντονη υποθαλάσσια μορφολογία που περιγράφηκε προηγούμενα και έχει εξαφανίσει την υφαλοκρηπίδα η οποία σε όλο τον υπόλοιπο κόλπο είναι σημαντική. Μία έντονη ζώνη διάρρηξης παράλληλη προς το ρήγμα αυτό παρατηρείται βορειοανατολικά του αλλά εκεί υπάρχουν πολλά μικρά ρήματα καθένα από τα οποία δεν μπορεί να θεωρηθεί κύριο. Έχουν σημειωθεί τα 2-3 σημαντικότερα.

Δύο ακόμη ρήματα είναι επίσης σημαντικά ένα με διεύθυνση ENE-WSW στο βορειοδυτικό τμήμα του κόλπου ανατολικά από το Πεταλίδι με μήκος 7 Km και άλμα 25-43 m και άλλο με διεύθυνση N-S νότια της Καλαμάτας έως δυτικά της χερσονήσου Κιτριές με μήκος 12 Km και άλμα 48-151 m.

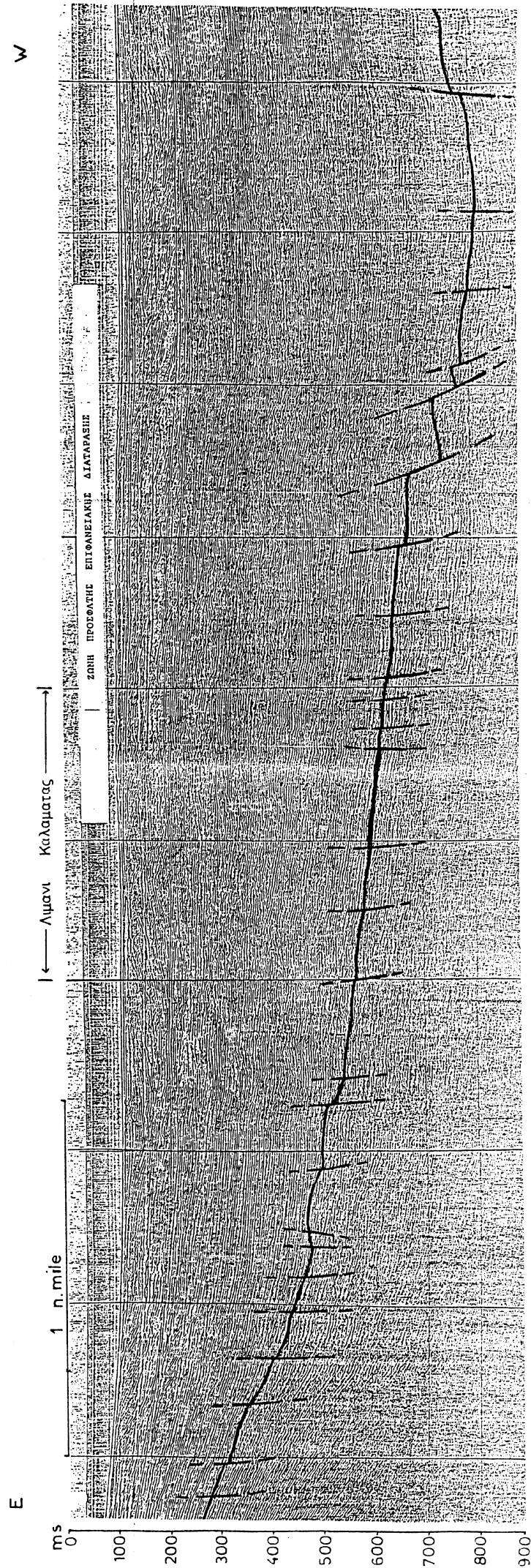
Ιδιαίτερη σημασία έχει η παρατήρηση μιας ιδιόμορφα κατακερματισμένης ζώνης της επιφάνειας του πυθμένα του κόλπου αμέσως νότια του λιμανιού της Καλαμάτας. Η κατακερματισμένη αυτή ζώνη εντοπίστηκε τόσο από το βυθόμετρο όσο και από το όργανο διασκόπησης επιφανειακών ιζημάτων 3,5 KHZ ενώ η λιθοσεισμική τομή με το Air Gun έδειξε

την ύπαρξη μιας πολύ έντονης ευρύτερης ρηξιγενούς ζώνης κάτω από τον χώρο όπου παρατηρήθηκε η επιφανειακή διατάραξη του πυθμένα (Σχ. 5, 6).

Η αποκλειστική εμφάνιση της ιδιόμορφης αυτής επιφανειακής διατάραξης στην συγκεκριμένη περιοχή σε συνδιασμό με την γεωμετρία της και το ότι παρατηρείται και πάνω στην υφαλοκρηπίδα όπου ο πυθμένας έχει ελάχιστη κλίση και δεν έχουμε φαινόμενα κατολισθήσεων και άλλων δευτερογενών φαινομένων ευστάθειας πρανων οδηγεί στο συμπέρασμα ότι πρόκειται για διατάραξη που οφείλεται στους σεισμούς του Σεπτέμβρη 1986. Ας σημειωθεί ότι η ζώνη της επιφανειακής διατάραξης συμπίπτει με το βόρειο άκρο του ρήγματος με διεύθυνση N-S νότια της Καλαμάτας.



ΣΧ. 5. Η ζώνη της πρόσφατης επιφανειακής διατάραξης του πυθμένα σε τομή E-W όπως φαίνεται στην καταγραφή του βυθόμετρου.



ΣΧ. 6. Η ζώνη έντονης διαρρήξης κάτω από την αντίστοιχη ζώνη επιφανειακής διατάραξης όπως φαίνεται στην καταγραφή του Air Gun 10 inch<sup>3</sup>.



## 5. Η ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΥΦΑΛΟΚΡΗΠΙΔΑΣ

Η διάκριση των κυριώτερων ενεργών ρηγματίων και των ρηξιτεμαχών που προκύπτουν στην περιοχή από την διαφορική ολίσθηση σε καθένα ρήγμα είναι περισσότερο ευχερής όταν υπάρχει συγκεκριμένος ορίζοντας με γνωστή ηλικία, όσο γίνεται πιο πρόσφατος, που να χρησιμοποιηθεί σαν ορίζοντας αναφοράς. Στην περίπτωση ύπαρξης ενός τέτοιου ορίζοντα το μέγεθος της μετατόπισης μπορεί να υπολογισθεί κάθε φορά με ακρίβεια και να φθάσουμε σε μία περισσότερο ποσοτική παρά ποιοτική γνώση της πρόσφατης παραμόρφωσης. Στην περίπτωση του Άνω μεσσηνιακού Κόλπου σαν τέτοιος ορίζοντας - χαρακτήρας μπορεί να χρησιμοποιηθεί το φρύδι της υφαλοκρηπίδας, δηλαδή το σημείο όπου έχουμε την απότομη μορφολογική αλλαγή που περιγράφηκε στο κεφάλαιο 3 από την επιφάνεια μικρής κλίσης στα πρηνή της κατωφέρειας. Το σημείο αυτό αποτελεί και την ακμή της οριζόντιας επιφάνειας της ολοκαινικής ασυμφωνίας πάνω στο προ-ολοκαινικό υπόβαθρο (Πλειστόκαινο, Πλειόκαινο ή αλπικό υπόβαθρο). Η ολοκαινική αυτή επίλυση έγινε πριν από περίπου 14.000 χρόνια και είναι το αποτέλεσμα της τελευταίας κλιματικής μεταβολής που λόγω της αναθέρμανσης του κλίματος η στάθμη της θάλασσας ανέβηκε κατά περίπου 100 m από την στάθμη της τελευταίας παγετώδους περιόδου εξ' αιτίας της τήξεως των πάγων. Έτσι εάν δεν έχει επιδράσει κάποιος πρωτογενής (τεκτονισμός) ή δευτερογενής (κατολίσθηση κλπ.) παράγοντας η επιφάνεια αυτή πρέπει σε ένα κόλπο να βρίσκεται στο ίδιο περίπου σταθερό βάθος, το οποίο στην Μεσόγειο είναι συνήθως 110-120 m.

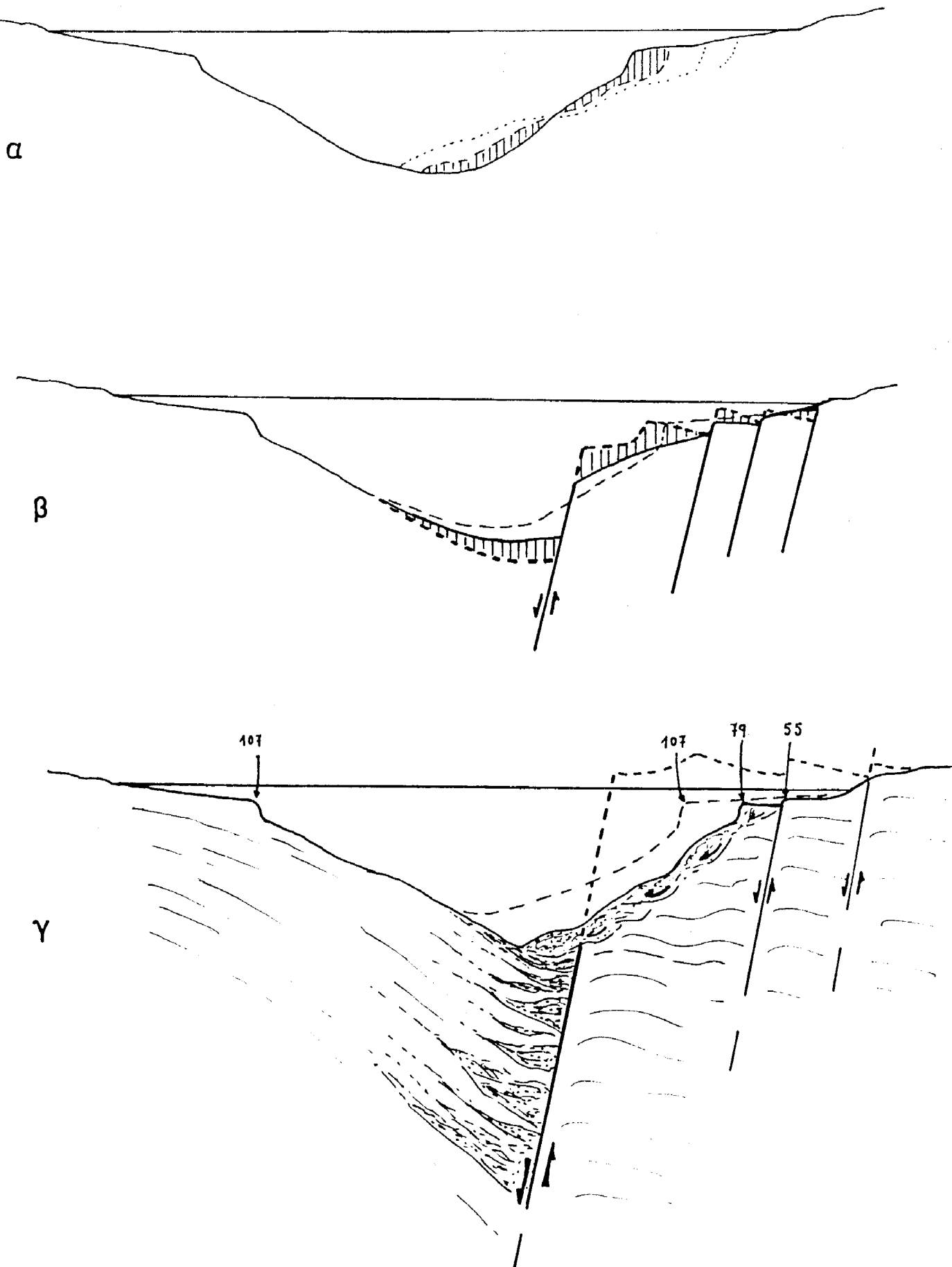
Η λεπτομερής εξέταση του βάθους του χείλους της υφαλοκρηπίδας κατά μήκος του κόλπου έδωσε τα αποτελέσματα του σχ. 7 όπου φαίνεται ότι η υφαλοκρηπίδα έχει τεμαχιστεί σε τουλάχιστον πέντε τμήματα καθένα από τα οποία χαρακτηρίζεται από διαφορετικό βάθος. Έτσι, παρατηρείται ότι ολόκληρη η δυτική ακτή του κόλπου από νοτιοανατολικά της Κορώνης έως βορειοανατολικά του Πεταλίδι χαρακτηρίζεται από σταθερό βάθος 107 m. Η περιοχή αυτή χαρακτηρίζεται σαν ρηξιτέμαχος 1 και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν τέμαχος αναφοράς για τις σχετικές κινήσεις των υπόλοιπων τεμάχων. Η αμέσως επόμενη προς τα βόρεια περιοχή χαρακτηρίζεται από βάθος 103 m ακριβώς όπως και η αντιδιαμετρική της περιοχή του βορειοδυτικού άκρου



της Χερσονήσου Κιτριές. Η περιοχή αυτή σχηματίζει το ρηξιτέμαχος 2 το οποίο έχει ανυψωθεί ως προς το 1 κατά +4 m. Η επόμενη περιοχή στο κεντρικό βορειότερο τμήμα του κόλπου με διεύθυνση E-W σχηματίζει το ρηξιτέμαχος 3 και χαρακτηρίζεται από υψόμετρο περίπου 99 m δηλαδή έχει ανυψωθεί ως προς το 1 κατά +8 m. Η αντιδιαμετρική περιοχή της 3 κατά μήκος των ανατολικών ακτών με διεύθυνση N-S χαρακτηρίζεται από διπλή αναβαθμίδα πάνω στην υφαλοκρηπίδα με μέσο βάθος 79 m για την κατώτερη και 55 m για την ανώτερη ακμή. Η περιοχή αυτή σχηματίζει το ρηξιτέμαχος 4 το οποίο έχει ανυψωθεί ως προς όλα τα υπόλοιπα ρηξιτεμάχη και εάν η σημερινή θέση της υφαλοκρηπίδας είναι το αποτέλεσμα αμιγώς τεκτονικών κινήσεων τότε έχει ανυψωθεί ως προς το ρηξιτέμαχος 1 κατά +28 m. Τέλος η περιοχή του βορειοανατολικού άκρου του κόλπου γύρω από την παραλία της πόλης της Καλαμάτας χαρακτηρίζεται από ένα υψόμετρο περίπου 103 m και σχηματίζει το ρηξιτέμαχος 5 το οποίο είναι βυθισμένο ως προς την νοτιώτερή του περιοχή των ρηξιτεμαχών 3 και 4, βρίσκεται στο ίδιο βάθος με το ρηξιτέμαχος 2 ενώ έχει ανέλθει ως προς το ρηξιτέμαχος 1 κατά +4 m.

Η παραπάνω διάκριση των 5 ρηξιτεμαχών οριοθετεί 4 κύριες ρηξιγενείς ζώνες καθε μία από τις οποίες φαίνεται να έχει μετακινηθεί κατά 4 περίπου μέτρα ως προς τα εκατέρωθεν ρηξιτεμάχη εκτός των ορίων του ρηξιτεμάχους 4 το οποίο δείχνει πολύ μεγάλες σχετικές μετακινήσεις της τάξεως των 24 m. Η περίπτωση του ρηξιτεμάχους 4 χρειάζεται περισσότερη ανάλυση δεδομένου ότι παρατηρείται και δεύτερη υποθαλάσσια αναβαθμίδα στα 55 m που μπορεί να οφείλεται σε ρήγμα διεύθυνσης N-S ανάμεσα στα δύο χείλη ή σε δευτερογενή φαινόμενα κατολισθήσεων. Στο σχ. 8 απεικονίζονται τρεις περιπτώσεις

που προσεγγίζουν την ερμηνεία της παρατηρούμενης κατάστασης της υφαλοκρηπίδας στον Άνω Μεσσηνιακό Κόλπο. Στο Σχ. 8α απεικονίζεται η αναμενόμενη γεωμετρία χωρίς τεκτονισμό παρά μόνο με την επίδραση λόγω της τελευταίας κλιματικής αλλαγής και με πιθανά φαινόμενα κατολισθήσεων λόγω αστάθειας των πρανών. Η εικόνα αυτή δεν ανταποκρίνεται στην πραγματική τομή του κόλπου με κύρια αρνητικά στοιχεία το ότι η πιθανή κατολίσθηση δεν θα έπρεπε να είναι εντοπισμένη μόνο στο ρηξιτέμαχος 4 και το ότι η ασυμμετρία της λεκάνης θα ήταν αντίθετη της πραγματικής με μετάθεση του άξονα - βύθισης προς τα δυτικά. Στο σχ. 8β απεικονίζεται η αναμενόμενη γεωμετρία



λόγω τεκτονισμού με λίγα φαινόμενα αστάθειας πρανών. Ούτε αυτή η περίπτωση ανταποκρίνεται στην πραγματική μια και στο ρηξιτέμαχος 4 δεν παρατηρούνται γυμνά μείωπα μεγάλων ρηγμάτων παρά το ότι η ασυμμετρία της λεκάνης πλησιάζει την πραγματική. Τέλος, στο σχ. 8γ απεικονίζεται η περίπτωση τεκτονισμού με ταυτόχρονα έντονα δευτερογενή φαινόμενα αστάθειας πρανών με κατολισθήσεις και μεταφορά μάζας προς τα ρηξιτεμάχη 3 και 2 τα οποία σχετικά βυθίζονται αντισταθμίζοντας την απώλεια μάζας από το ρηξιτέμαχος 4 με προοδευτική οπισθοδρομούσα υποθαλάσσια διάβρωση και περιορισμό της υφαλοκρηπίδας στα αβαθέστερα της τμήματα. Η περίπτωση 8γ πλησιάζει πολύ την πραγματική κατάσταση της περιοχής του Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου ανάμεσα στα ρηξιτεμάχη 1, 2, 3 και 4. Το συμπέρασμα είναι ότι η σχετική κατακόρυφη μετατόπιση του ρηξιτεμάχους 4 πρέπει να είναι μικρότερη των +28 m ως προς το ρηξιτέμαχος 1 αλλά οπωσδήποτε μεγαλύτερη του +8 m κυμαινόμενη μάλλον στο +16 έως +20 m. Ανεξάρτητα από το ακριβές μέγεθος της σχετικής ανύψωσης του ρηξιτεμάχους 4 είναι σημαντικό ότι το βορειοανατολικό τμήμα του Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου ανυψώνεται ως προς το νοτιοδυτικό με ταχύτητες από 4m/14.000 χρόνια έως 20m/14.000 χρόνια με μέγιστο στην περιοχή του κόλπου Αλμυρού νότια της Καλαμάτας, δηλαδή μετατοπίσεις της τάξεως των 3-15 cm/αιώνα.

## 6. ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΠΑΧΟΣ ΤΟΥ ΟΛΟΚΑΙΝΙΚΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΗΠΕΙΡΩΤΙΚΟ ΠΛΑΤΩ

Το Ολοκαινικό κάλυμμα που καλύπτει το ηπειρωτικό πλατώ του Μεσσηνιακού κόλπου, αποτέλεσμα της πρόσφατης ιζηματογένεσης που πραγματοποιήθηκε από την αρχή της Φλανδρίας επίκλυσης (14.000 χρόνια BP), εμφανίζει σε γενικές γραμμές την ίδια περίπου εικόνα που παρουσιάζουν άλλες αντίστοιχες δελταικές πλατφόρμες του Μεσογειακού χώρου.

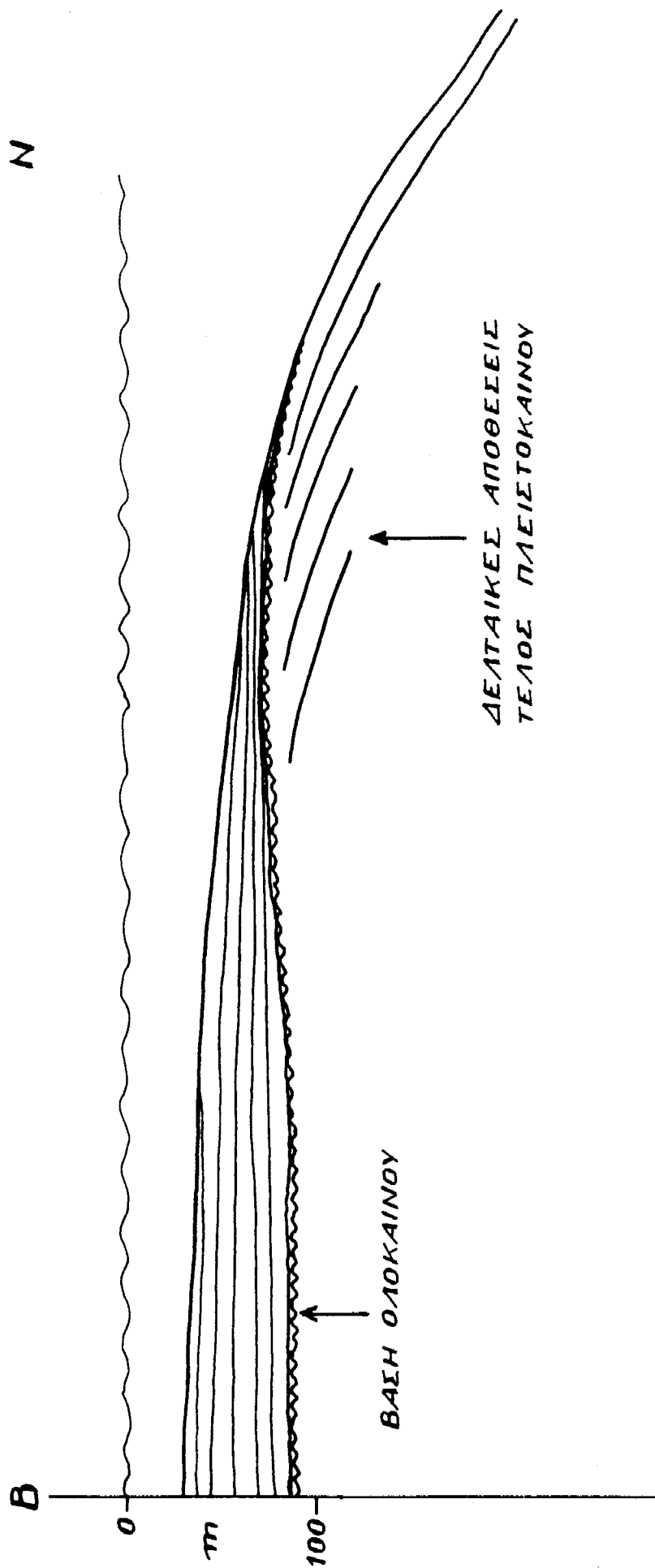
Η ανάπτυξη των δελταϊκών ολοκαινικών πρισμάτων μπροστά από τις εκβολές του κύριου ποταμού τροφοδότη Π. Παμισσου έχει όλα τα κύρια εκείνα χαρακτηριστικά των άλλων αντίστοιχων δελταϊκών ολοκαινικών πρισμάτων (Σχ. 9) που έχουν περιγραφεί τόσο στον Ελληνικό χώρο όσο και στον γενικότερο χώρο της Μεσογείου (εμφάνιση τριών ακουστικών ενοτήτων Α, Β, C σφηνοειδής απόληξη κοντά στο όριο της υφαλοκρηπίδας, φαινόμενα διάχυσης του ακουστικού κύματος λόγω ύπαρξης αερίων κλπ). Η ομαλή ανάπτυξη αυτών των δελταϊκών πρισμάτων αποκλείει την περίπτωση έντονων τεκτονικών κινήσεων και κατολισθήσεων κατά μήκος του άξονα ανάπτυξής τους.

Η μόνη περιοχή όπου παρατηρήθηκε μια σχετικά έντονη διατάραξη στο επιφανειακό τμήμα του ολοκαινικού καλύμματος είναι η περιοχή μπροστά από το λιμάνι της Καλαμάτας.

Η χαμηλή συνεκτικότητα του επιφανειακού στρώματος μπορεί να δικαιολογήσει την αποτύπωση μιας διατάραξης στο επιφανειακό ίζημα συνέπεια του σεισμού του Οκτωβρίου.

Γενικά το πάχος του Ολοκαινικού καλύμματος (βλ. επισυναπτόμενο χάρτη) στο ηπειρωτικό πλατώ κυμαίνεται από 55mms (41,0m) μέχρι 0ms (0m). Όπως είναι φυσικό το μεγαλύτερο πάχος εμφανίζεται κυρίως μπροστά στις εκβολές του π. Πάμισσου.

Η λοβοειδής ανάπτυξη του Ολοκαινικού καλύμματος δεν είναι ομοιόμορφη καθόλο το πλάτος ανάπτυξης της υφαλοκρηπίδας. Έτσι τα μεγαλύτερα πάχη εμφανίζονται στο Β,ΒΔ και Δυτικό τμήμα της υφαλοκρηπίδας και τα μικρότερα στο ανατολικό τμήμα. Η ανομοιομορφία αυτή είναι το αποτέλεσμα τριών κυρίως παραγόντων α) αφενός των πηγών τροφοδοσίας (έλλειψη τέτοιων πηγών στο ανατολικό τμήμα του κόλπου) β) η ασύμμετρη ανάπτυξη του προολοκαινικού υπόβαθρου της υφαλοκρη-



Σχ. 9

πίδας και γ) η δεξιόστροφη φορά των ρευμάτων (συνήθης φορά των γεωστροφικών ρευμάτων στο βόρειο ημισφαίριο) στον κόλπο που όπως είναι φυσικό ευννοεί την συσσώρευση ιζημάτων στο δυτικό κυρίως τμήμα του πλατώ.

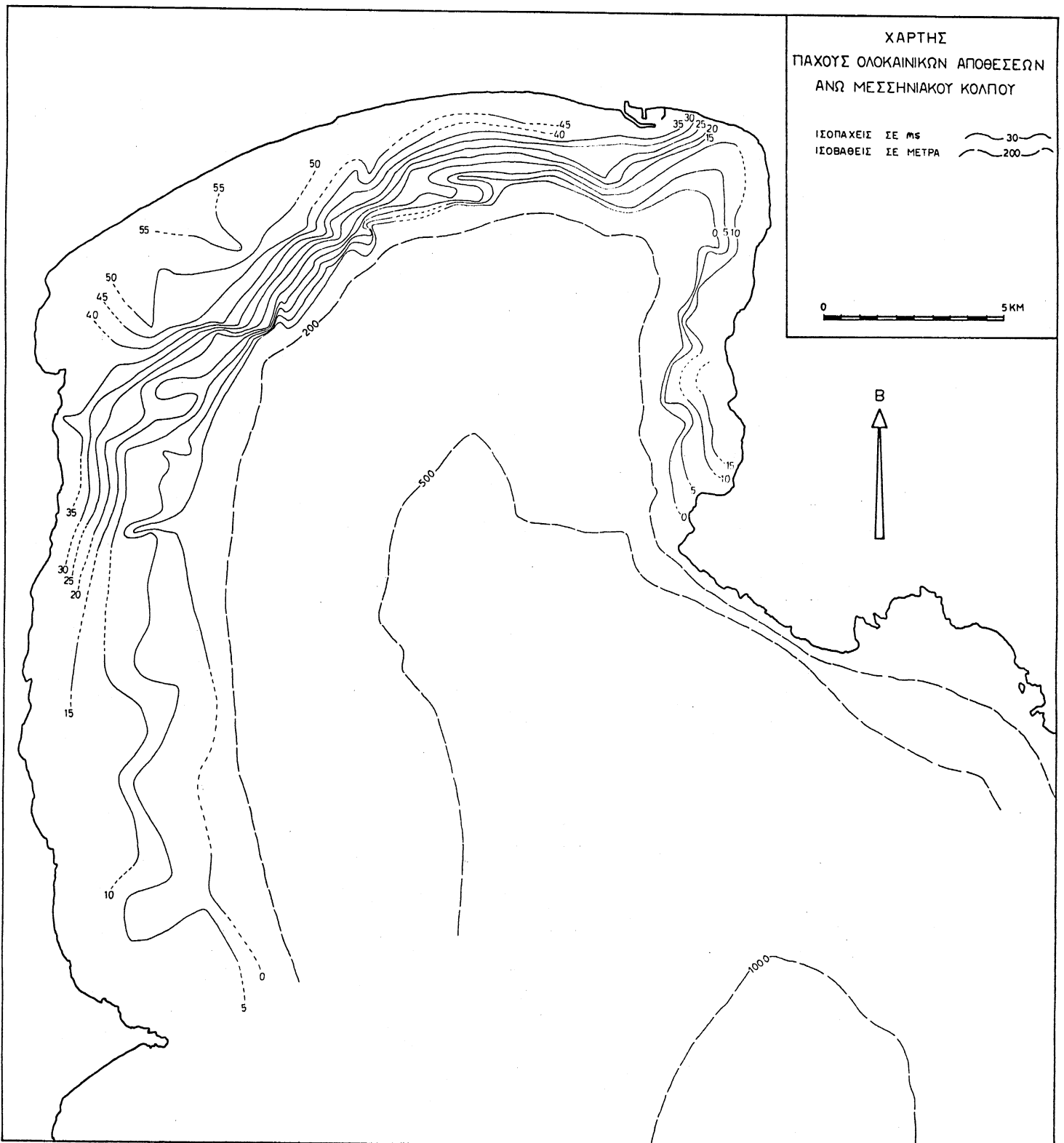
Τέλος εκτιμάται ότι ο μέγιστος μέσος ρυθμός της ιζηματογένεσης τα τελευταία 14.000 χρόνια είναι της τάξης περίπου των 3 m/1000 χρόνια.



ΧΑΡΤΗΣ  
ΠΑΧΟΥΣ ΟΛΟΚΑΙΝΙΚΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ  
ΑΝΩ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

ΙΣΟΠΑΧΕΙΣ ΣΕ ΜΣ      — 30 —  
ΙΣΟΒΑΘΕΙΣ ΣΕ ΜΕΤΡΑ      — 200 —

0 5 KM



## 7. Η ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΥΦΑΛΟΚΡΗΠΙΔΑ

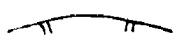
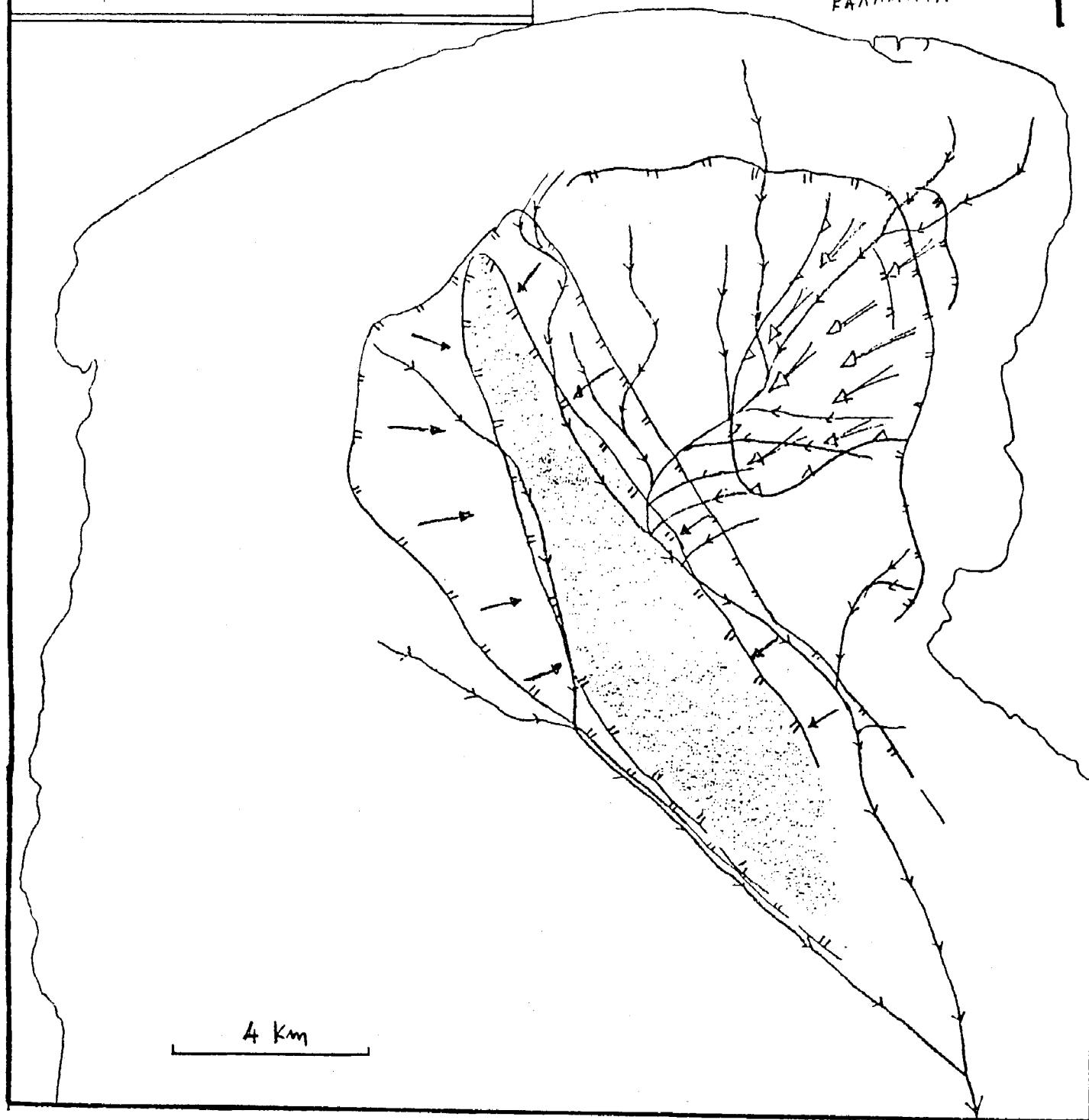
Σε διάφορες τομές παρατηρήθηκε ότι η στρώση των επιφανειακών ιζημάτων ήταν διαταραγμένη χωρίς το φαινόμενο αυτό να συνεχίζεται ως τα βαθύτερα στρώματα της τομής. Στη συνέχεια παρατηρήθηκε ότι οι ζώνες όπου έχουμε διαταραγμένα ιζήματα είναι γεωγραφικά εντοπισμένες και διαχωρίζονται από τα αδιατάρακτα γειτονικά ιζήματα με σαφείς γεωμετρικές επιφάνειες που πρέπει να αντιστοιχούν σε λυστρικές επιφάνειες. Οι μεγαλύτερες από τις λυστρικές αυτές επιφάνειες θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και λυστρικά ρήγματα. Η μη ένταξή τους στα υποθαλάσσια ρήγματα οφείλεται στο ότι τα βαθειά στρώματα κάτω από αυτές εμφανίζονται αδιατάρακτα και γενικά δεν παρατηρείται σαφής μετατόπιση οριζόντων. Συνήθως χαρακτηρίζονται από μία διαφορετική εικόνα με χαρακτηριστικά γεωμετρικής τάξης των στρωμάτων από την μια και χαοτικής δομής από την άλλη. Στο σχ. 10 σημειώνονται οι κυριώτερες επιφάνειες που διαχωρίζουν τέτοιους ευκίνητους χώρους ιζημάτων καθώς και οι κυριώτεροι άξονες του υποθαλάσσιου κοιλαδικού συστήματος. Εδώ θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι κοιλάδες που παρατηρούνται σε μεγάλα βάθη συνήθως δεν οφείλονται σε υποθαλάσσια διάβρωση αλλά σε μέτωπα κατολισθαινόντων μαζών. Έτσι τα περισσότερα όρια περιοχών με ενδείξεις κίνησης επιφανειακών μαζών στο σχ. 10 ταυτίζονται ή πλησιάζουν τέτοιους υποθαλάσσιους άξονες "κοιλάδων".

Η κυριώτερη ασταθής περιοχή βρίσκεται στο βορειοανατολικό άκρο του κόλπου όπου σχηματίζει μορφή αμφιθεάτρου με κίνηση προς τα νοτιοδυτικά. Αντίθετα η μέγιστη συγκέντρωση χαοτικών ιζημάτων γίνεται κατά μήκος μιας επιμήκους λεκάνης με διεύθυνση NW-SE η οποία εφάπτεται κατά μήκος των ανατολικών της ορίων με την κυρίαρχη ρηξιγενή ζώνη του κόλπου. Κατά μήκος του άξονα της περιοχής αυτής έχουμε την μέγιστη βύθιση και το μέγιστο πάχος των ιζημάτων του κόλπου και ακριβώς κάτω από την περιοχή αυτή χάνεται η οροφή των σκληρών σχηματισμών του αλπικού υπόβαθρου.

Αντίθετα προς το βαθύ κοιλαδικό σύστημα το αβαθές που παρατηρείται στην υφαλοκρηπίδα και ιδιαίτερα στην ανατολική πλευρά του κόλπου από τις Κιτριές έως την Παραλία της Βέργας φαίνεται

Χάρτης Υποθαλάσσιων κοιλάδων  
και ασταθών πρανών Άνω  
Μεσσηνιακού Κόλπου.

ΚΑΛΑΜΑΤΑ



λυστρική επιφάνεια ολίσθησης



φορά κίνησης υποθαλάσσιων μαζών



χώρος μέγιστης συγκέντρωσης ιζημάτων



φορά κατολισθήσεων ασταθών πρανών  
μέτωπο κατολισθαινουσών μαζών



υποθαλάσσιες κοιλάδες

Σχ. 10

ότι αποτελεί συνέχεια των φαραγγιών της ξηρας Ξερίλας, Κακό Λαγκάδι, Μύλοι, Άγιος Νικήτας κ.ά. που είχαν σχηματισθεί σε παλαιότερη εποχή στην ξηρά και σήμερα έχουν βυθιστεί μετά την ανύψωση της στάθμης της θαλάσσης και αποτελεί πράγματι υποθαλάσσιο σύστημα φαραγγιών.

## 8. ΤΟ ΒΑΘΟΣ ΤΟΥ ΑΛΠΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Από την μελέτη των σεισμικών διαγραμμάτων της διασκόπησης του πυθμένα (Air gun 40 inch<sup>3</sup>) σχετικά με την εμφάνιση και ανάπτυξη του Αλπικού υπόβαθρου διαπιστώθηκαν τα ακόλουθα.

α). Το αλπικό υπόβαθρο εμφανίζεται κυρίως στην ανατολική πλευρά του Άνω Μεσσηνιακού κόλπου έχει δε έναν άξονα ανάπτυξης Β-Ν (βλπ. επισυναπτόμενο χάρτη). Σε μικρότερη έκταση διαπιστώθηκε η εμφάνιση αυτού στο ΒΔ τμήμα του Κόλπου.

β) Σε ό,τι αφορά το βάθος εμφάνισής του, αυτό στην μεν ανατολική πλευρά κυμαίνεται από 250-1500m από την επιφάνεια της θάλασσας στην δε δυτικά από 200-500m. Το μεγαλύτερο βάθος εμφάνισης του Αλπικού υπόβαθρου παρατηρείται στο νότιο τμήμα της ανατολικής περιοχής κοντά στο Ακ. Κιτριές. Το βάθος αυτό υπερβαίνει τα 1500m.

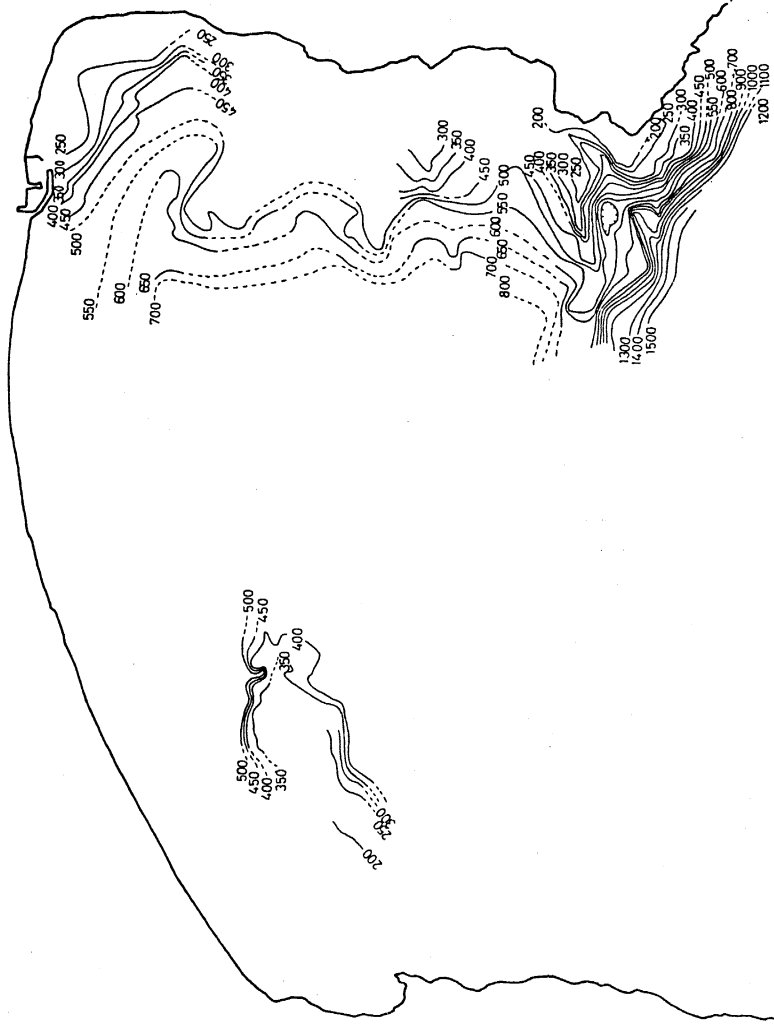
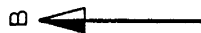
ΧΑΡΤΗΣ

ΑΛΠΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

ΑΝΩ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

ΙΣΟΔΙΑΣΤΑΣΗ : 50μ

ΒΑΘΟΣ ΑΠΟ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΘΑΛΑΣΣΑΣ ΣΕ (Μ)



## 9 . Η ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΑΝΩΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

Από την περιγραφή των επί μέρους στοιχείων του Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου που έγινε προηγούμενα είναι πλέον δυνατή η συνθετική θεώρηση όλων των στοιχείων και η εξαγωγή συμπερασμάτων για την νεοτεκτονική δομή και τις γεωδυναμικές διαδικασίες του κόλπου. Τούτο επιτυγχάνεται με την χαρτογράφηση όλων των προσδιορισθέντων στοιχείων σε χάρτη (σχήμα 11).

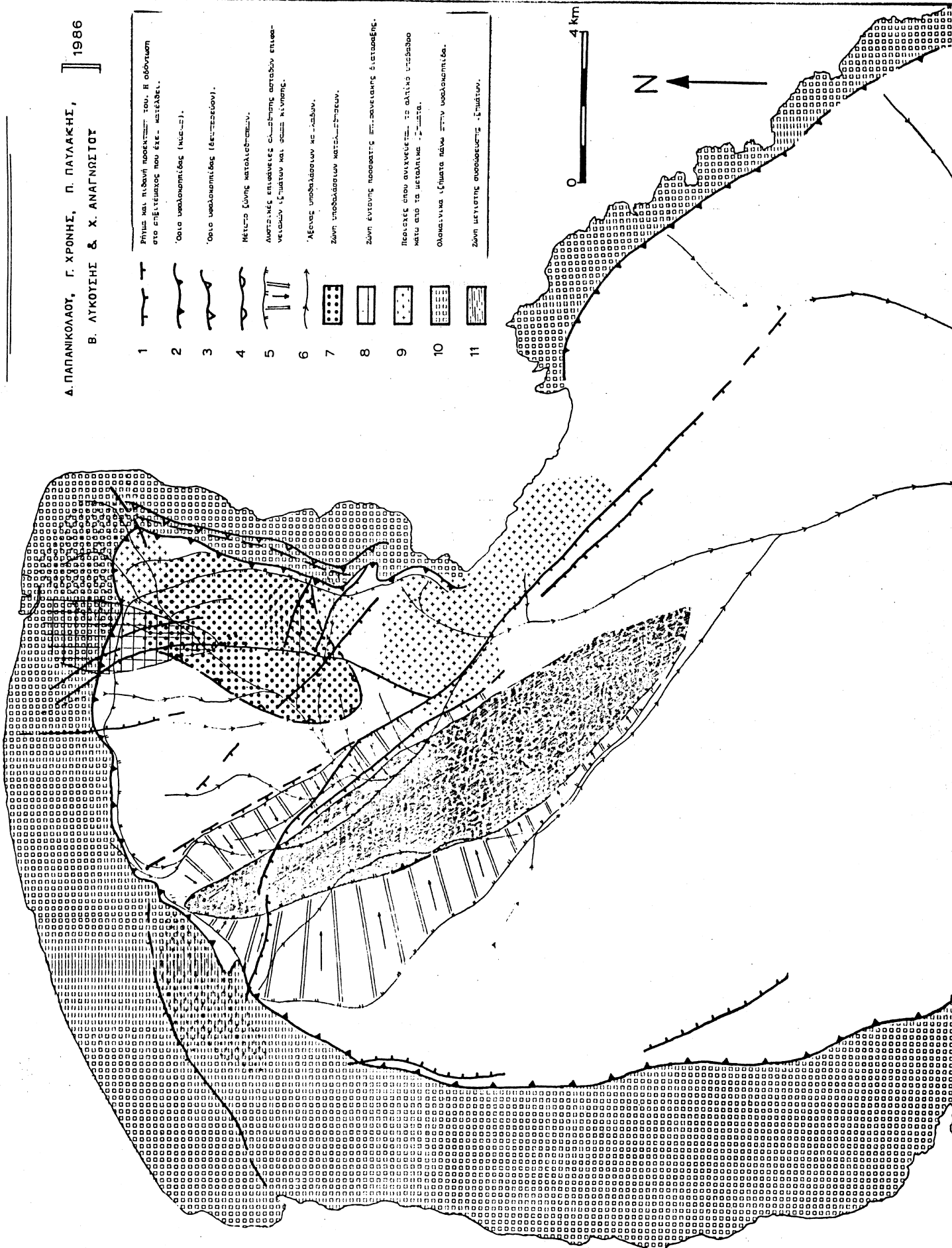
Ο χάρτης αυτός είναι ένας προκαταρκτικός υποθαλάσσιος νεοτεκτονικός χάρτης του Άνω Μεσσηνιακού κόλπου και περιέχει α) τα ρήγματα με προσδιορισμό του ποιό τέμαχος έχει κατέλθει σχετικά με το διπλανό του, β) την υφαλοκρηπίδα με το χείλος της ολοκαινικής επίκλυσης, γ) τις επιφάνειες κίνησης των ιζημάτων του πυθμένα με τις κατολισθήσεις και την ζώνη μέγιστης συσσώρευσης ιζημάτων, δ) το υποθαλάσσιο κοιλαδικό σύστημα, ε) την ζώνη επιφανειακής διάρρηξης λόγω του πρόσφατου σεισμού, στ) τις περιοχές όπου έχει εντοπισθεί το αλπικό υπόβαθρο κάτω από τα μεταλπικά ιζήματα.

Η μελέτη του υποθαλάσσιου νεοτεκτονικού χάρτη του Άνω Μεσσηνιακού κόλπου επιτρέπει την εξαγωγή συμπερασμάτων για το ποια στοιχεία επηρεάζουν άλλα στοιχεία και ποιές γεωδυναμικές διαδικασίες χαρακτηρίζουν τον κόλπο. Έτσι το εύρος της υφαλοκρηπίδας, η εξαφάνισή της και η παραμόρφωσή της με τον τεμαχισμό της σε 5 ρηξιτέμαχη εξηγούνται από τα κυριώτερα ρήγματα της περιοχής ενώ η μεν ζώνη της μέγιστης βύθισης ακολουθεί το κατερχόμενο ρηξιτέμαχος 1 η δε ζώνη των επιφανειακών κατολισθήσεων εντοπίζεται στο ρηξιτέμαχος 4 όπου παρατηρείται το μέγιστο της ανύψωσης.

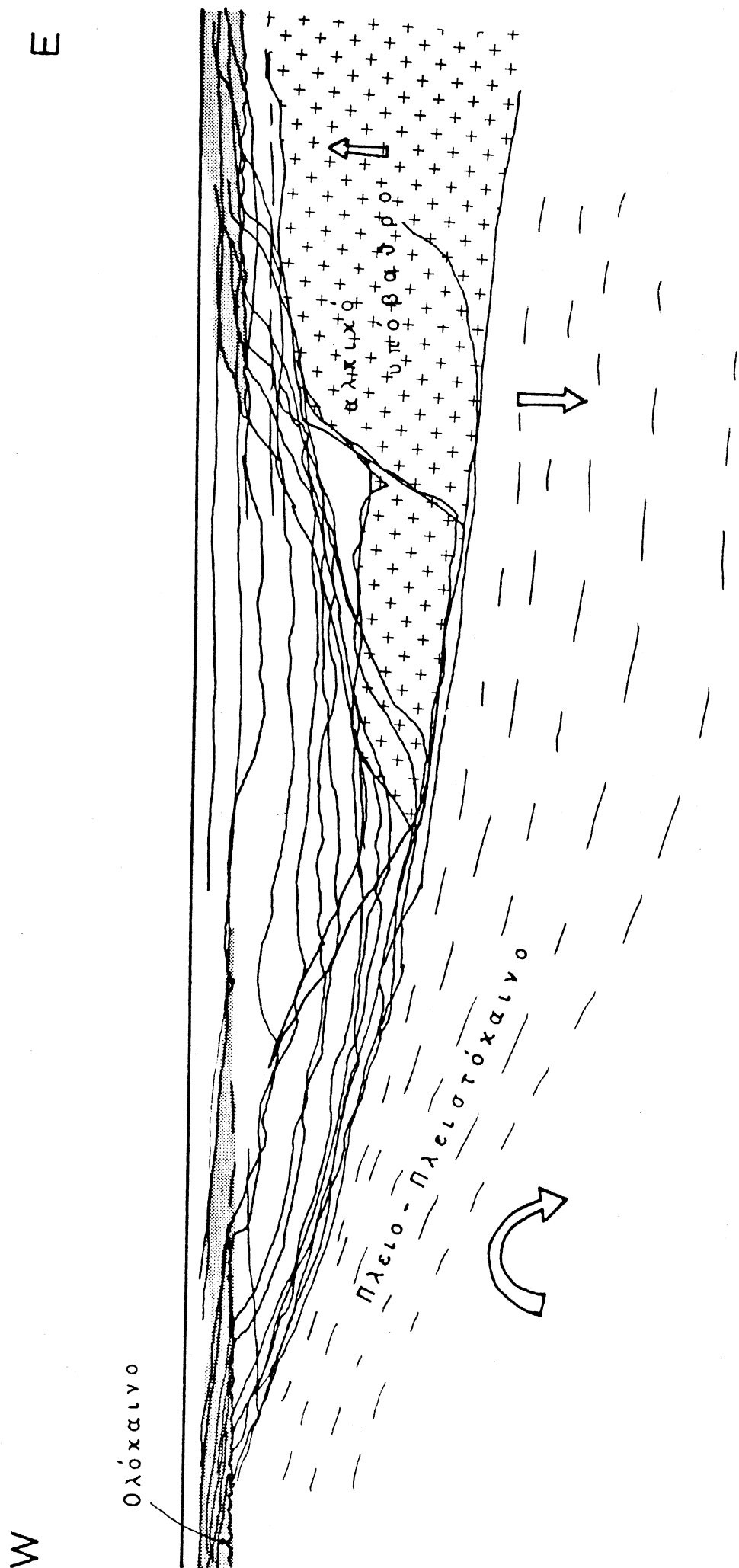
Γενικά ο Άνω Μεσσηνιακός Κόλπος χαρακτηρίζεται από μία ασυμμετρία που εκδηλώνεται εκατέρωθεν μιας ζώνης με διεύθυνση NW-SE που αναπτύσσεται παράλληλα προς την ακτογραμμή της χερσονήσου Κιτριές και διευθύνεται προς την Μεσσήνη. Το νοτιοδυτικό τέμαχος ως προς την ζώνη αυτή αντιστοιχεί στο ρηξιτέμαχος 1 και χαρακτηρίζεται από μικρή έως ασήμαντη παραμόρφωση με παθητικό χαρακτήρα μιας απλής στρέψης περί άξονα NW-SE με βύθιση προς τα NE. Τούτο εκδηλώνεται τόσο στις κλίσεις των στοματών όσο και στο πάχος των μεταλπικών ιζημάτων αλλά και στην όλη συμμετρία της υποθαλάσσιας μορφολογίας. Αντίθετα στο Βορειοανατολικό τέμαχος παρατηρείται έντονη

ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ  
ΑΝΩ ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

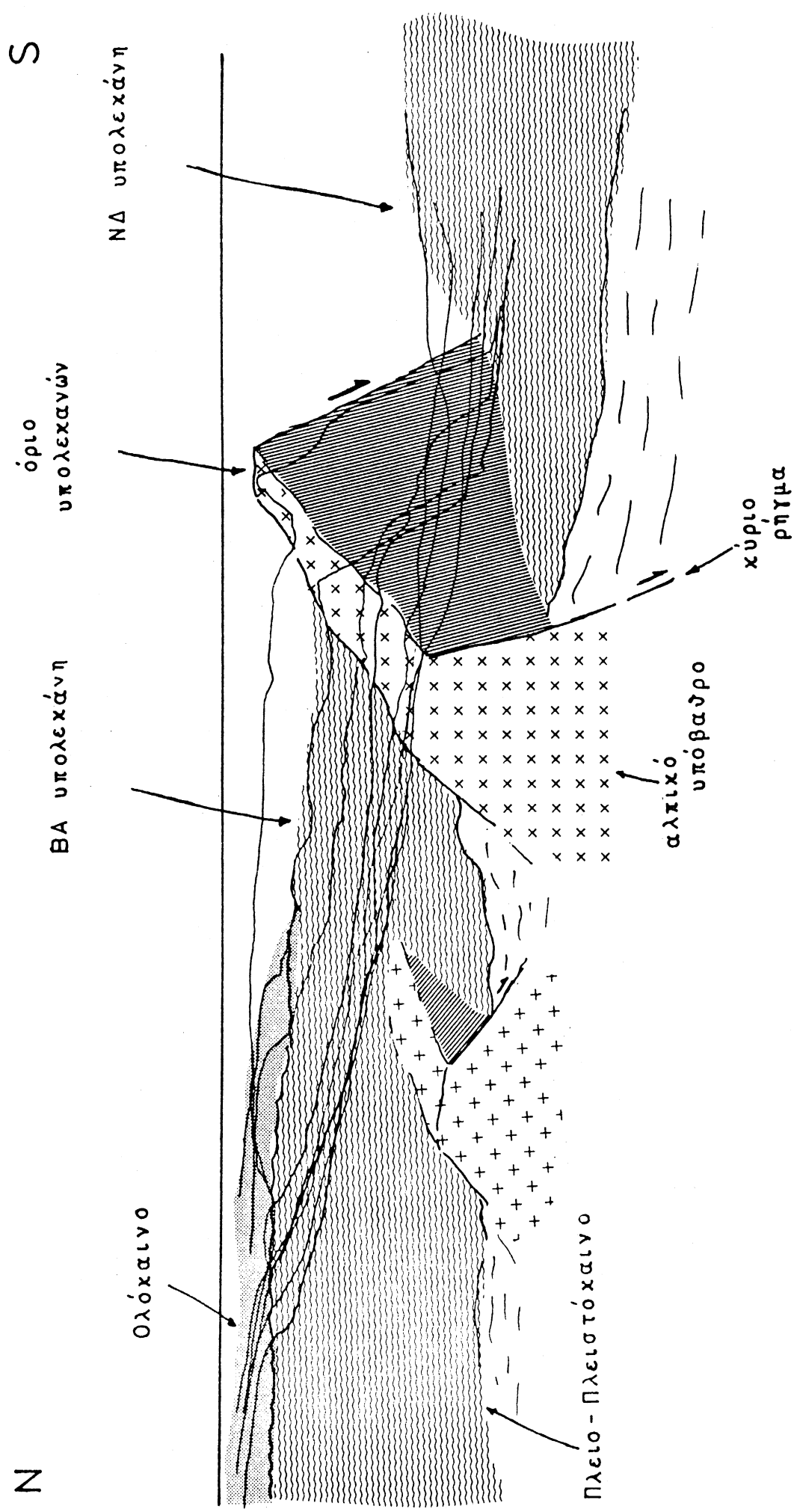
Δ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Γ. ΧΡΟΝΗΣ, Π. ΠΑΥΛΑΚΗΣ, 1986  
Β. ΛΥΚΟΥΣΗΣ & Χ. ΑΝΑΓΝΩΣΤΟΥ







Σχ. 12 Σχηματικό διαγραμμα του κόλπου πάνω στις τομές N-S που έχουν προβληθεί όλες μαζί.

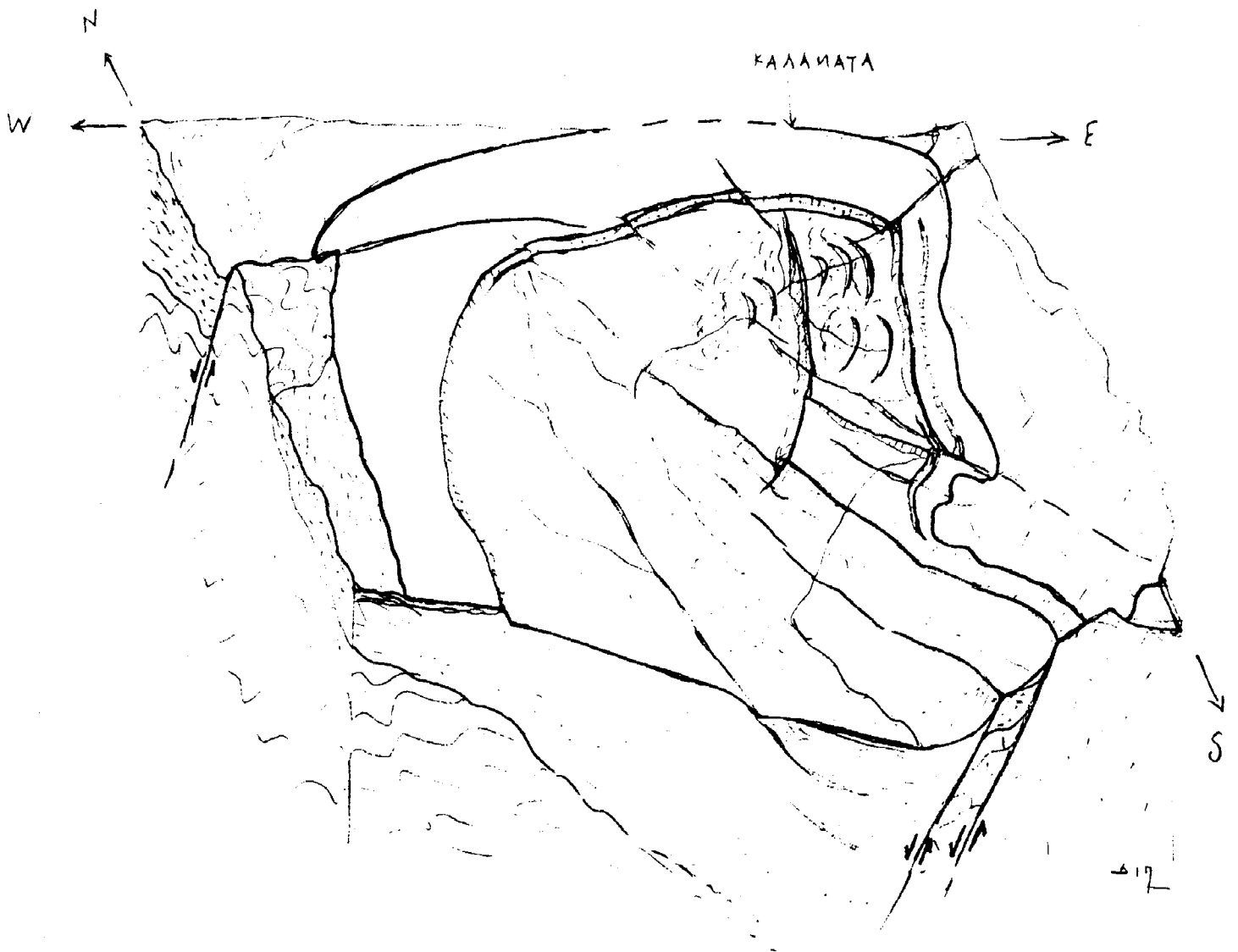


Σχ. 13 Σχηματικό διάγραμμα του κόλπου πάνω στις τομές E-W που έχουν προβληθεί όλες μαζί.

παραμόρφωση με διάκριση επί μέρους ρηξιτεμαχών (2, 3, 4 και 5) που καθένα κινείται αυτόνομα δημιουργώντας έντονα δευτερογενή φαινόμενα. Το όριο ανάμεσα στα δύο τμήματα του Άνω Μεσσηνιακού Κόλπου ακολουθεί στην μεγάλη ρηξιγενή ζώνη και χωρίζει δύο υπολεκάνες με τελείως διαφορετικά γεωδυναμικά χαρακτηριστικά. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις τομές του βορειοανατολικού τμήματος παρατηρούνται ρήγματα ή λυστρικές επιφανείες σε κάθε 300-500 m ενώ αντίθετα στο νοτιοανατολικό τμήμα παρατηρούνται τομές όπου τα στρώματα είναι αδιατάρακτα επί 10 και πλέον Km. Ταυτόχρονα στο νοτιοδυτικό τμήμα είναι δυνατή η διάκριση 4-5 λιθοσεισμικά χαρακτηριστικών οριζόντων οι οποίοι εξασθενούν και εξαφανίζονται στο βορειοανατολικό τμήμα.

Η όλη ασυμμετρία και η διάκριση μιας ξεχωριστής υπολεκάνης στο Βορειοανατολικό τμήμα από την υπόλοιπη περιοχή στο νοτιοδυτικό φαίνεται στα σχ.12 και 13 που έχουν γίνει πάνω σε παράλληλες τομές του πυθμένα του κόλπου από τον κάναβο των λιθοσεισμικών τομών με διεύθυνση N-S και E-W αντίστοιχα. Είναι ενδιαφέρον ότι η προκύπτουσα δομή μοιάζει σε μικρογραφία με την δομή των χερσαίων μεταλπικών λεκανών της Κάτω και της Άνω Μεσσηνίας.

Η θέση στο χώρο και η αλληλεπίδραση των διαφόρων στοιχείων της φυσικογεωγραφικής και γεωλογικής δομής του κόλπου δίνονται στο σχηματικό στερεοδιάγραμμα του σχ. 14. Ας σημειωθεί ότι το γενικό εντατικό πεδίο φαίνεται να αντιστοιχεί σε  $\sigma_1$  περίπου κατακόρυφη και σε  $\sigma_2$  και  $\sigma_3$  εναλασσόμενες με διεύθυνση της  $\sigma_2$  μάλλον N-S και της  $\sigma_3$  E-W. Τούτο συμπεραίνεται από τα κυρίαρχα υποθαλάσσια κανονικά ρήγματα του κόλπου διεύθυνση NW-SE και N-S. Εάν ληφθεί υπόψη και το ρήγμα με διεύθυνση E-W στο βορειοδυτικό τμήμα του κόλπου πάνω στην υφαλοκρηπίδα τότε η θέση των  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  και  $\sigma_3$  αλλάζει μια και το ρήγμα αυτό εκτός της κατακόρυφης συνιστώσας πιθανόν να έχει και οριζόντια συνιστώσα. Το θέμα αυτό εξαρτάται και από τα δεδομένα της ξηράς αλλά και από την εντατική κατάσταση στον ευρύτερο χώρο. Για το σκοπό αυτό δίνεται το γεωλογικό πλαίσιο της ευρύτερης περιοχής από τον χώρο της τάφρου στο Ιόνιο πελάγος έως το εσωτερικό της ξηράς στο σχ. 15 όπου φαίνεται ότι τα τρία κυριώτερα ρήγματα του κόλπου αποτελούν τις κυριώτερες διευθύνσεις νεοτεκτονικών ρηγμάτων της ευρύτερης περιοχής.



Σχ. 14 Στερεογραφικό διάγραμμα της νεοτεκτονικής δομής και των γεωδυναμικών διεργασιών του κόλπου.



Σχ. 15 Σχηματικός γεωλογικός χάρτης της περιοχής γύρω από τον Μεσσηνιακό Κόλπο.

- 1: Πλειοτεταρτογενή ιζήματα, 2: Κάλυμμα της Πίνδου,  
 3: Κάλυμμα της Τρίπολης, 4: Κάλυμμα της Άρνας,  
 5: Σχετικά αυτόχθονο Μάρνης, 6: χώρος έντονης σύγχρονης  
 ιζηματογένεσης, 7: επώθηση, 8: κανονικό ρήγμα.

Είναι πάντως αξιοσημείωτο ότι το κυριώτερο ρήγμα διεύθυνσης NNW-SSE κατά μήκος των ανατολικών κλιτύων του Μεσσηνιακού Κόλπου δεν φαίνεται να δραστηριοποιήθηκε κατά τους σεισμούς του Σεπτεμβρίου 1986 παρά το ότι αποτελεί την σημαντικότερη διάρρηξη του ελληνικού περιθώριου ανατολικά της τάφρου.

## ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Got, H., Stanley, D.J. and Sorel, D., 1977. Northwestern Hellenic Arc: concurrent sedimentation and deformation in a compressive setting. *Mar. Geol.*, 24:21-36.
- Kowalczyk, G. and Winter, K.-P., 1979. Neotectonic and structural development of the Southern Peloponnesus. *Ann Geol. Pays Hellen. Tome hors serie*, 1979, fasc II: 637-646.
- Mariolakos, I., Papanikolaou, D. and Lagios, E., 1985. A Neotectonic Geodynamic Model of Peloponnesus Based on Morphotectonics, Repeated Gravity Measurements and Seismicity, *Geol. Jb.*, B 50:3-17.
- Mascle, J., Lequellec, P. and Leite, D., 1981. Carte structural de la marge Hellenique entre le Peloponnese occidental et la Crete orientale. *Proc. Int. Symp. of H.E.A.T.*, V.II: 1-39.
- Mascle, J., Le Cleac'h, A. and Jongsma, D. 1986. The Eastern Hellenic margin from Crete to Rhodes: Example of progressive collision. *Mar. Geol.*, 73:145-168.
- Richards, A. 1977. Marine slope stability. In *Marine Geotechnology* Y.2. 392 pages.