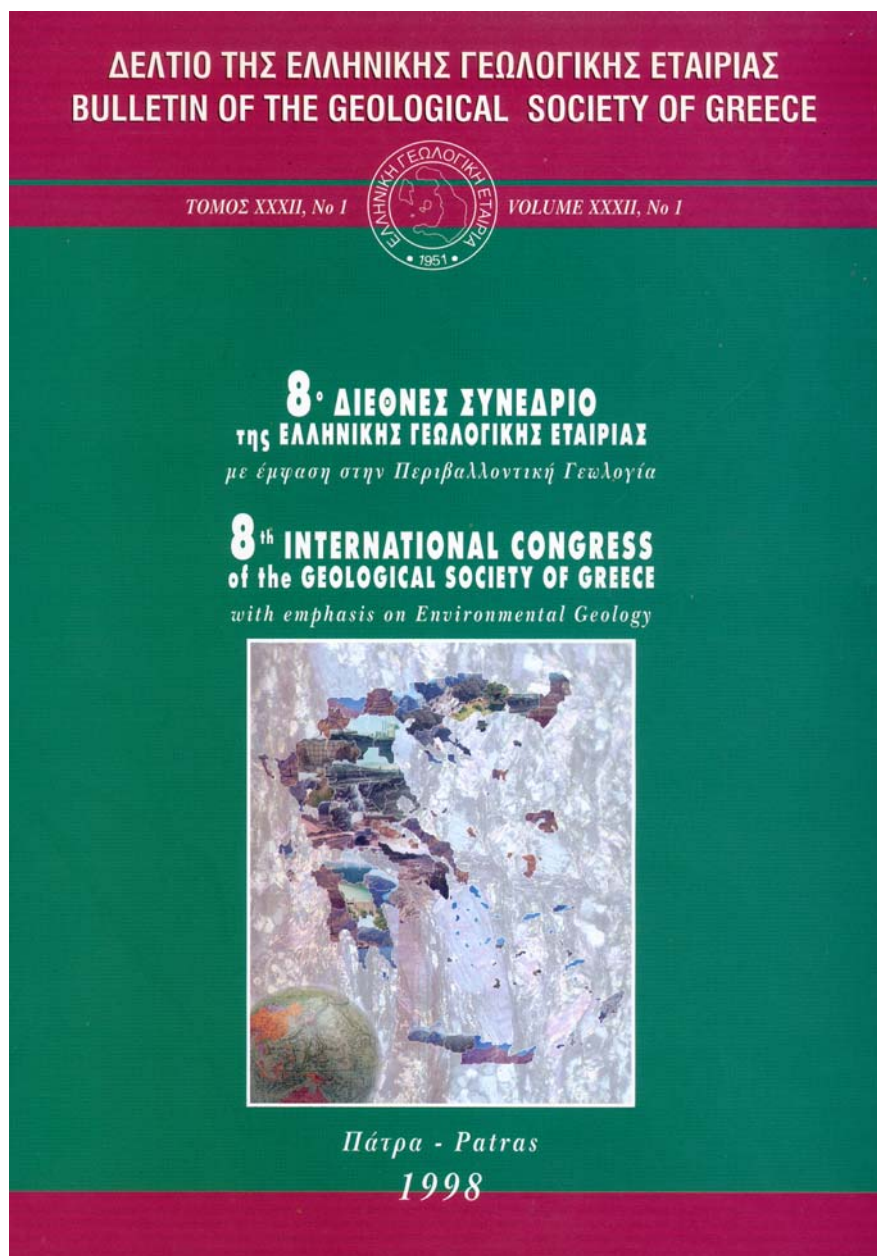




ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ, Η., ΛΕΚΚΑΣ, Σ., ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ, Α., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ, Ι., ΔΑΝΑΜΟΣ, Γ., (1998). - Γεωλογικές νεοτεκτονικές και γεωτεχνικές συνθήκες στον αρχαιολογικό χώρο του κάστρου Παλαιοχώρας Κυθήρων. *Πρακτικά 8ου Συνεδρίου της Ελλ. Γεωλ. Ετ., Μάιος 1998, Πάτρα, Δελτ. Ελλην. Γεωλ. Ετ., XXXII/4*, 121-129.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΤΟΝ ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΙΚΟ ΧΩΡΟ ΤΟΥ ΚΑΣΤΡΟΥ ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΑΣ ΚΥΘΗΡΩΝ*

Η., ΜΑΡΙΟΛΑΚΟΣ¹, Σ., ΛΕΚΚΑΣ¹, Α. ΑΛΕΞΟΠΟΥΛΟΣ¹ Ι., ΦΟΥΝΤΟΥΛΗΣ¹, Γ. ΔΑΝΑΜΟΣ¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία περιγράφονται τα γενικά γεωλογικά, τεκτονικά, υδρογεωλογικά και τεχνικογεωλογικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής του αρχαιολογικού χώρου του Καστρου Παλαιοχώρας Κυθήρων, τα οποία συσχετίζονται με τα νεοτεκτονικά και τα σεισμολογικά δεδομένα. Ακολουθώς καθορίζονται τα βασικά και κύρια αίτια στα οποία οφείλονται οι ζημιές ή καταστροφές των διαφόρων οικοδομημάτων του αρχαιολογικού χώρου, ενώ στη συνέχεια διατυπώνονται προτάσεις και μέτρα προκειμένου να αντιμετωπισθούν τα προβλήματα υποστήριξης, συντήρησης και προστασίας των οικοδομημάτων αυτών.

ABSTRACT

The general geological, tectonic, hydrogeological and geotechnical characteristics of the major area of Paleohora Castle (Kythera island) are described and they are studied in relation to the neotectonic and seismic one. The basic reasons that caused damages in the buildings of the archaeological site are defined, and continuously proposals are suggested in order to overcome the problems of foundation, conservation and protection of the buildings.

KEY WORDS: Neotectonic, geology, geotechnical characteristics, archaeological site, castle, Palaeohora, Kythera.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κάστρο της Παλαιοχώρας είναι το παλαιότερο κάστρο στο νησί των Κυθήρων και είναι εκείνο που έχει υποστεί τις περισσότερες καταστροφές, τόσο από τους διάφορους επιδρομείς, κυρίως από τον Μπαρμπαρόσα, όσο και από την μακροχρόνια εγκατάλειψη. Μέσα στο κάστρο αυτό ήταν κτισμένη ή άλλοτε κραταιή πόλη του Αγ. Δημητρίου των Ευδαιμονογιάννηδων. Πολυάριθμα ερείπια κτισμάτων και παρεκκλησίων θυμίζουν περιόδους ακμής και μεγαλείων.

Το κάστρο είναι κτισμένο σε μια κατάλληλα επιλεγμένη τοποθεσία νότια της Αγ. Πελαγίας που η πρόσβαση σ' αυτό γίνεται μόνο από τα δυτικά δια μέσου μιας στενής λωρίδας γης. Στις υπόλοιπες διευθύνσεις βαθιές και απόκρημνες χαράδρες απομονώνουν την περιοχή του κάστρου που το καθιστούσαν απόρρητο. Είναι κτισμένο σε απόλυτο υψόμετρο 216 m και καταλαμβάνει μια έκταση 6,9 km² περίπου (Εικ. 1).

Οι διάφοροι ιστορικοί δεν αποδίδουν καμία από τις κατά καιρούς καταστροφές του κάστρου σε σεισμούς, οι μόνοι υπεύθυνοι για τις φθορές του κάστρου φαίνεται να είναι οι διάφοροι κατά καιρούς επιδρομείς.

* GEOLOGICAL, NEOTECTONIC AND GEOTECHNICAL CONDITIONS AT THE ARCHEOLOGICAL SITE OF PALEOHORA (KYTHERA ISLAND, SW GREECE)

¹ University of Athens, Dept. of Geology, Division of Dynamic Tectonic Applied Geology, Panepistimioupolis Zografou, 157 84, Athens, Greece.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Στον ευρύτερο χώρο της περιοχής μελέτης (Κύθηρα) απαντούν τόσο αλικοί (μεταμορφωμένοι και αμεταμόρφωτοι) όσο και μεταλικοί σχηματισμοί (χερσαίοι και θαλάσσιοι) (LEONHARD 1899, ΜΑΝΩΛΕΣΣΟΣ 1955, ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΣ 1966, ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ 1973, LEKKAS 1988). Τα μεταμορφωμένα πετρώματα (κυρίως φυλλίτες - χαλαζίτες) απαντούν αποκλειστικά στο βόρειο τμήμα των Κυθήρων, ενώ τα δύο ανώτερα τεκτονικά καλίμματα, της Τρίπολης και της Πίνδου, εμφανίζονται στο υπόλοιπο τμήμα και μάλιστα σε μία ζωνώδη ανάπτυξη σε διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ. Η όλη ζωνώδης ανάπτυξη δημιουργεί τη μορφή τεκτονικής τάφρου με γενική διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ στο κέντρο της οποίας βρίσκεται βυθισμένη η ανώτερη τεκτονικά ενότητα της Πίνδου και στα δύο άκρα της η κατώτερη ενότητα της Τρίπολης (ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΔΑΝΑΜΟΣ, 1991).

Στο στενό χώρο μελέτης απαντούν από μεν τους μεταλικούς σχηματισμούς, ανω-Μειοκαινικής ηλικίας ποταμοχερσαίες αποθέσεις, από δε τους αλικούς σχηματισμούς ανωκρητιδικό ασβεστόλιθο της ενότητας Πίνδου και ανθρακικά πετρώματα της ενότητας Τρίπολης (Εικ. 2).



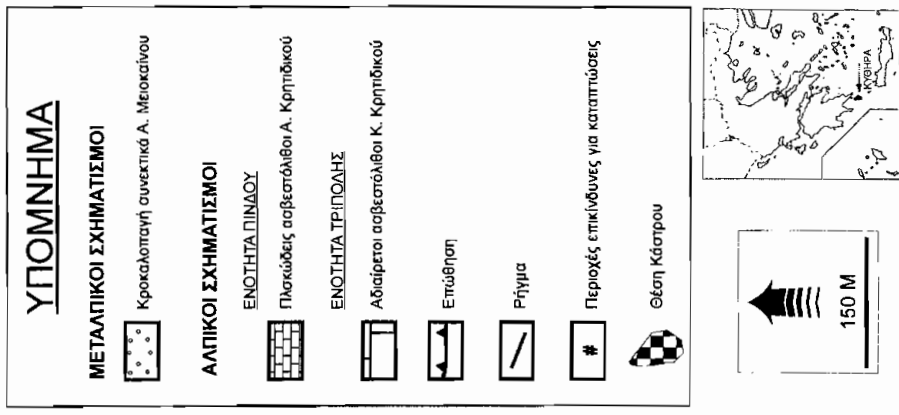
Εικ. 1: Άποψη της ερειπωμένης πόλης του Αγ. Δημητρίου στην Παλαιόχωρα από τα Δυτικά. Δεξιά της φωτογραφίας διακρίνεται η βαθιά και απότομη χαράδρα που απομονώνει το κάστρο προς τα νότια. Στο κάστρο και στο βάθος της φωτογραφίας αναπτύσσονται ασβεστόλιθοι της Τρίπολης ενώ σε πρώτο πλάνο ανωκρητιδικοί σχηματισμοί της Πίνδου.

Fig. 1: View (from the west) of Ag. Dimitrios Paleohora. On the right is the deep gorge that isolates the castle to the south. Tripolis limestones outcrop in the background; Pindos Upper Cretaceous limestones can be seen in the foreground.

2.1. Μεταλικοί σχηματισμοί

Οι νεογενείς αποθέσεις που απαντούν στο νησί είναι θαλάσσιες και ποταμολιμναίας φάσης. Καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και βρίσκονται επικλυσίγενώς πάνω στους προηγούμενους αλικούς σχηματισμούς, κατά κύριο λόγο όμως περιορίζονται μέσα σε τεκτονικές τάφρους. Στην περιοχή μελέτης απαντούν μόνο αποθέσεις ποταμοχερσαίας φάσης.

Το ποταμολιμναίο νεογενές συνίσταται από ένα κροκαλοπαγή σχηματισμό σημαντικού πάχους με κίτρινη μαργαϊκή θεμελιώδη μάζα, που εμφανίζεται στο βόρειο τμήμα των Κυθήρων, νοτιοανατολικά του χωριού Ποταμός και σε μικρότερη έκταση στην ευρύτερη περιοχή του χωριού Κάλαμος. Οι κροκάλες προέρχονται σχεδόν αποκλειστικά από τα ιζήματα της Πίνδου σε διάφορα μεγέθη, ενώ απουσιάζουν οι κροκάλες που προέρχονται από τα μεταμορφωμένα πετρώματα. Η ηλικία του σχηματισμού αυτού είναι Ανώτερο Μειόκαινο (ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, 1973).



2.2. Αλπικοί σχηματισμοί

Οι αλπικοί σχηματισμοί που απαντούν στην περιοχή μελέτης διακρίνονται σε δύο μεγάλες γεωτεκτονικές ενότητες, την ενότητα Πίνδου και την ενότητα Τρίπολης.

2.2.1. Ενότητα Πίνδου

Τα ιζήματα της ενότητας Πίνδου καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση στο νησί και βρίσκονται κυρίως στο κεντρικό και νότιο τμήμα αυτού. Αντιπροσωπεύεται από όλους τους στρωματογραφικούς της ορίζοντες, όπως το κλαστικό Τριαδικό, τους ασβεστολίθους του Δρυμού, τους πηλίτες, ραδιολαγίτες και πρώτο φλύσχη, καθώς και τους ανωκρητιδικούς ασβεστολίθους και τον φλύσχη. Παρουσιάζονται πολυπτυχωμένα με πτυχές μεσοσκοπικής και μακροσκοπικής κλίμακας, που οι περισσότερες από αυτές έχουν κυρίως διεύθυνση αξόνων Β-Ν, ενώ κατά θέσεις παρατηρούνται και πτυχές με διεύθυνση αξόνων Α-Δ. Έντονα φαινόμενα λεπιώσεως παρατηρούνται στην ενότητα Ωλονού-Πίνδου και μάλιστα σε όλους τους στρωματογραφικούς της ορίζοντες. Στην περιοχή μελέτης η ενότητα της Πίνδου αντιπροσωπεύεται αποκλειστικά από πολυπτυχωμένους ανωκρητιδικούς λεπτοστρωματώδεις ασβεστολίθους.

2.2.2. Ενότητα Τρίπολης

Τα ιζήματα της ενότητας Τρίπολης καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση στο νησί και αποτελούνται στη βάση τους από τα Στρώματα Τυρού (φυλλίτες, ασβεστοφυλλίτες και ψαμμίτες με τόρφους). Ακολουθούν ασβεστόλιθοι - δολομίτες και δολομιτωμένοι ασβεστόλιθοι που καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί εξελίσσονται σε φλύσχη που εμφανίζεται σε μικρές περιορισμένες εκτάσεις.

Η ενότητα της Τρίπολης είναι παντού επωθημένη στα μεταμορφωμένα πετρώματα (φυλλίτες-χαλαζίτες). Σε μερικές θέσεις, τμήματα της ενότητας της Τριπόλεως είναι τεκτονικά σφηνωμένα μεταξύ των ενότητων Φυλλιτών-Χαλαζιτών και Πίνδου. Τα ιζήματά της, λόγω της συμπαγούς φύσης των νηριτικών ασβεστολίθων δεν παρουσιάζονται πολυπτυχωμένα, αλλά κατά θέσεις λεπιωμένα. Στην περιοχή μελέτης η ενότητα Τρίπολης αντιπροσωπεύεται από άστρωτους έως παχυστρωματώδεις δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστολίθους έντονα κεραματισμένους και καρστικοποιημένους (Εικ. 3).

3. ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ - ΝΕΟΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Τα Κύθηρα παρουσιάζουν μια πολύ σύνθετη τεκτονική δομή διότι βρίσκονται πάνω στο νοτιοδυτικό τμήμα του εξωτερικού ενεργού τόξου του Αιγαίου. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής μελέτης έχουν υποστεί δύο σημαντικές τεκτονικές παραμορφώσεις. Την παλαιότερη (αλπική), η οποία σχετίζεται με τον αλπικό κύκλο ορογένεσης και περιλαμβάνει την επώθηση των σχηματισμών της ενότητας Τρίπολης πάνω στα μεταμορφωμένα πετρώματα (φυλλίτες χαλαζίτες) και την επώθηση της ενότητας Πίνδου πάνω στην ενότητα Τρίπολης και τέλος τη νεώτερη (νεοτεκτονική) κατά την οποία δημιουργούνται οι μεγάλες νεοτεκτονικές δομές (τεκτονικά κέρατα και βυθίσματα).

Οι αλπικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται από πτυχές μακροσκοπικής, μεσοσκοπικής και μικροσκοπικής κλίμακας, σχηματίζοντας σύγκλινα και αντίκλινα με άξονες βυθιζόμενους ή οριζόντιους με διευθύνσεις ως επί το πλείστον Β-Ν. Το σπουδαιότερο χαρακτηριστικό είναι οι πολύ συχνές επωθήσεις που οριοθετούν τα διαδοχικά καλύμματα των διαφόρων ενότητων που προαναφέρθηκαν. Εκτός αυτών μικρότερης κλίμακας τεκτονικές επαφές (λεπιώσεις) είναι ακόμα συχνότερες μέσα στα ιζήματα της ίδιας τεκτονικής ενότητας. Οι παραπάνω τεκτονικές επαφές παρουσιάζονται συχνά πτυχωμένες.

Μετά από τον έντονο εφαιπτομενικό τεκτονισμό που ολοκληρώθηκε στο Κατώτερο Μειόκαινο και έχει ως αποτέλεσμα τις πτυχώσεις, λεπιώσεις και επωθήσεις των αλπικών σχηματισμών, ακολουθεί ένας έντονος ρηγματογόνος τεκτονισμός που είχε ως αποτέλεσμα τον τεμαχισμό των προηγούμενων δομών δημιουργώντας τεκτονικές τάφρους (βυθίσματα) και τεκτονικά κέρατα (ανυψώσεις). Τα βυθίσματα πληρώθηκαν από τα νεότερα μεταλικά ιζήματα (Νεογενείς και τεταρτογενείς αποθέσεις).

Ο ρήγματογόνος αυτός τεκτονισμός που άρχισε μάλλον στο Ανωτ. Μειόκαινο συνεχίστηκε και συνεχίζεται μέχρι σήμερα. Αυτό αποδεικνύεται αφ'ένος μεν από το γεγονός ότι τα ρήγματα τέμνουν ή οριοθετούν σχετικά πρόσφατες αποθέσεις, νεογενή ή ακόμα και κορήματα, αφ'ετέρου δε από την έντονη σεισμική δραστηριότητα που χαρακτηρίζει την περιοχή.

Η επικρατούσα διεύθυνση των παρατηρουμένων ρηγμάτων κυμαίνεται από ΒΔ-ΝΑ έως Β-Ν, ενώ υπάρχουν και πολλά σημαντικά ρήγματα με διεύθυνση Α-Δ. Το σύνολο αυτό των ρηγμάτων έχουν καταταμαχίσει ολόκληρο το νησί των Κυθήρων που το κάνουν να συμπεριφέρεται όχι ως ένα ενιαίο τέμαχος αλλά το χωρίζουν σε ευδιάκριτα πολυτεμάχια μικρά ή μεγάλα τα οποία έχουν διαφορετική σχετική κίνηση το ένα ως προς το άλλο και διαφορετική συμπεριφορά κατά τη κίνηση. Κατά το Πλειόκαινο - Τεταρτογενές στα Κύθηρα παρατηρούνται έντονες κατακόρυφες (κυρίως ανοδικές) κινήσεις συνοδευόμενες από ρηγματογόνο τεκτονισμό και σεισμικότητα, ο οποίος προστίθεται στη σχετικά πρόσφατη "αλπική" (Ανω Ηώκαινο - Κάτω Μειόκαινο) τεκτονική δομή των καλυμμάτων (ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ & ΔΑΝΑΜΟΣ, 1991).

Οι διακλάσεις αναπτύσσονται κυρίως στα σκληρά πετρώματα κατά οικογένειες ή συστήματα κάθετα μεταξύ τους και κάθετα προς τη στρώση χωρίζοντας έτσι τα πετρώματα σε παραλληλεπίπεδα.

Η συχνότητα των διακλάσεων (αριθμός διακλάσεων ανά μέτρο) ποικίλλει ανάλογα με τη λιθολογία των διαφόρων σχηματισμών από 1-2 διακλάσεις ανά μέτρο έως ορισμένες δεκάδες ανά μέτρο. Το άνοιγμα των διακλάσεων ομοίως ποικίλλει ανάλογα με τη λιθολογική σύσταση των σχηματισμών. Στα ανθρακικά πετρώματα οι διακλάσεις είναι διευρυμένες επιφανειακά λόγω της διάλυσης του ανθρακικού υλικού από το νερό της βροχής. Η διεύρυνση των διακλάσεων έχει ως αποτέλεσμα τη γενική χαλάρωση του πετρώματος ως ενιαίας βραχώδους μάζας που σε συνδυασμό με τη μορφολογία μπορεί να προκληθεί απόσπαση και απομόνωση ορισμένων τεμαχίων ή ογκολίθων από την κύρια βραχώδη μάζα.

4. ΣΕΙΣΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το νησί των Κυθήρων έχει παρουσιάσει έντονη σεισμική δραστηριότητα κατά το παρελθόν. Η σημερινή γεωτεκτονική του θέση το καθιστά κέντρο εκδήλωσης πολλών μεγάλων σεισμών μερικοί εκ των οποίων κατά τους ιστορικούς χρόνους ήσαν καταστρεπτικοί. Ένας κατάλογος των κυριότερων σεισμών που εκδηλώθηκαν στην ευρύτερη περιοχή των Κυθήρων δίδεται παρακάτω.

Δυστυχώς δεν υπάρχουν βιβλιογραφικές αναφορές σχετικές με την επίδραση των σεισμών πάνω στα Κάστρα των Κυθήρων. Είναι σίγουρο όμως ότι μερικοί απ'αυτούς έχουν πλήξει τις διάφορες κατασκευές στα παραπάνω κάστρα.

Σεισμοί που έπληξαν τα Κύθηρα και που αναφέρονται στη βιβλιογραφία (ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΣ, 1953, 1955, 1981 και ΠΑΠΑΖΑΧΟΣ, 1984) είναι οι παρακάτω:

800 μ. Χ. Μεγάλος σεισμός που δημιούργησε κύματα τα οποία κάλυψαν τις ανατολικές ακτές της νήσου και κατέστρεψαν την πόλη Σκάνδεια (Αβλέμονα).

1629 Φεβρουάριος. Μεγάλος σεισμός προκάλεσε πλημμύρες στο λιμένα των Κυθήρων.

1750 Μάιος 12. Ερημωτικός σεισμός με ένταση από IX-XI έπληξε τα Κύθηρα. Κατέρρευσαν οικίες και εφονεύθησαν άνθρωποι. Αναφέρονται άνω των 20.000 νεκροί.

1798 Ιούνιος. Καταστρεπτικός σεισμός με ένταση από VIII-X.

1866 Φεβρουάριος 6. Σεισμός με ένταση VII-IX, ο οποίος προκάλεσε σεισμικό κύμα, ύψους άνω των 8 μ.

1903 Αύγουστος 11. Ισχυρός σεισμός μεγέθους 7,9 R έπληξε τα Κύθηρα. Διάρκεια του σεισμού 8 sec. Πολλά σπίτια διεργάγησαν σε όλο το νησί, ενώ τα παλαιά κατέρρευσαν. Στο χωριό Μητάτα που έπαθε και τις πιο μεγάλες ζημιές κατέρρευσε ο ναός της Αγ. Τριάδος, το διδακτήριο του δημοτικού σχολείου και πολλές οικίες. Ο σεισμός επέφερε στα Βιαράδικα εδαφικές ρωγμές μήκους 200 μ. Αναφέρονται 2 νεκροί. Στο χωριό Μητάτα σημειώθηκε ένταση XI.

1932 Σεπτέμβριος 30. Σεισμός με μέγεθος 5,6 R στα Κύθηρα. Στη Χώρα σημειώθηκε ένταση VI.

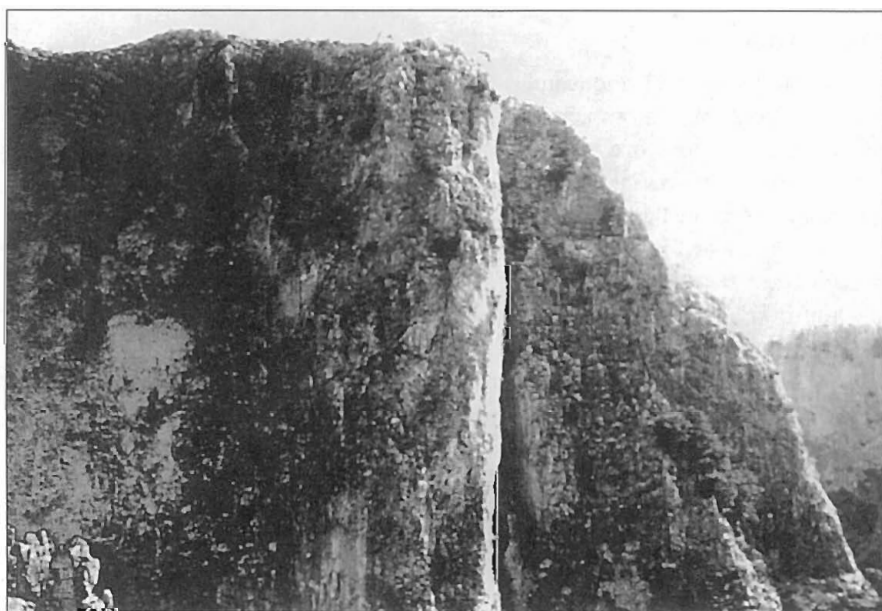
5. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα Κύθηρα καλύπτονται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από ανθρακικούς σχηματισμούς των τεκτονικών ενότητων Τριπόλεως και Ωλονού-Πίνδου, οι οποίοι είναι και οι κατ'έξοχήν υδροπερατοί. Ο έντονος τεκτονισμός, εφαπτομενικός και κατακόρυφος, είναι οι παράγοντες που καθορίζουν τις υδρογεωλογικές λεκάνες και ελέγχουν τη λειτουργία των πηγών. Επειδή η επιφάνεια της βάσης του καροσι βρίσκεται χαμηλότερα από την επιφάνεια της θάλασσας, στις περισσότερες θέσεις, η στάθμη του υπόγειου νερού βρίσκεται στην επιφάνεια της θάλασσας και αποστραγγίζεται από παράκτιες ή υποθαλάσσιες πηγές. Αν υπάρχουν αδιαπέρατοι σχηματισμοί, όπως οι κλαστικές σειρές των ολοίων υπέρκεινται ανθρακικοί σχηματισμοί της Πίνδου με κανονική ή τεκτονική επαφή και οι επαφές αυτές βρίσκονται πάνω από τη στάθμη της θάλασσας τότε δημιουργούνται πηγές μικρής ή μεγάλης παροχής ανάλογα με την έκταση της υδρογεωλογικής λεκάνης.

Η περιοχή που είναι χτισμένο το Κάστρο αποτελείται από ανθρακικά πετρώματα έντονα καροστικοποιημένα που το βάθος του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα είναι μεγάλο και βρίσκεται στη στάθμη της θάλασσας.

6. ΤΕΧΝΙΚΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Ολόκληρη η πολιτεία του Αγ. Δημητρίου είναι χτισμένη πάνω σε ανθρακικά της ενότητας της Τρίπολης. Η συμπεριφορά των αβεστολίθων της Τρίπολης είναι συνάρτηση του βαθμού κατακερματισμού των και του βαθμού καροστικοποίησης. Έτσι τα προβλήματα που σχετίζονται με αυτούς εντοπίζονται κυρίως στην ευστάθεια των φυσικών πρανών και έχουν εκδηλωθεί ή θα εκδηλωθούν με την μορφή καταπτώσεων μικρών ή μεγάλων βραχωδών μαζών. Και σ' αυτό το κάστρο υπάρχουν τμήματα που η ευστάθεια τους είναι συνάρτηση της γωνιώδους σχέσης των διευθύνσεων των ασυνεχειών της βραχομάζας και των φυσικών πρανών (Εικ. 4).

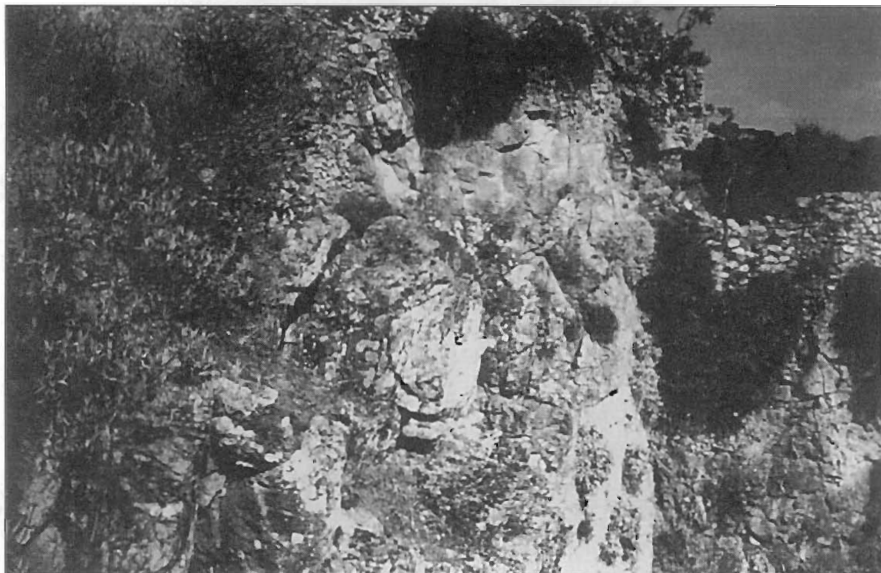


Εικ. 3: Μερική άποψη των κατακόρυφων πρανών της χαράδρας που έχει διανοχτεί μέσα σε ανθρακικά της Τρίπολης και που οριοθετεί προς τα ανατολικά την περιοχή του κάστρου. Η μεγάλη κατακόρυφη ασυνέχεια, κατά μήκος της οποίας έχουν λάβει χώρα έντονες καροστικές διεργασίες, είναι ο τεκτονικός παράγοντας που συνέβαλε στην δημιουργία του παραγγιού νότια του κάστρου.

Fig. 3: Partial view of the vertical slopes of the gorge that cuts through the Tripolis carbonates, forming the eastern boundary of the castle. The canyon south of the castle is mainly due to the occurrence of the large karstified vertical tectonic discontinuity.

Τα δομικά υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί προέρχονται κυρίως από ασβεστολίθους της Πίνδου, σπανιότερα από ψαμμίτες και ακόμη σπανιότερα από δολομίτες και δολομιτικούς ασβεστολίθους της Τρίτολης. Οι τελευταίοι έχουν χρησιμοποιηθεί κυρίως σε ορισμένα μέρη των περιβαλλόντων τειχών. Εδώ θέλουμε να τονίσουμε ότι η θεμελίωση των τειχών είναι από τις καλύτερες που συναντήσαμε στα κάστρα των Κυθήρων. Η συναρμογή των δομικών λίθων των θεμελίων με την φυσική επιφάνεια του βράχου είναι τέλεια και σχεδόν καμία καταστροφή του κατώτερου τμήματος της θεμελίωσης δεν παρατηρήθηκε.

Το συνδετικό κονίαμα, ένα μίγμα λευκής θεμελιώδους μάζας με κερατολιθική και χαλαζιακή άμμο, είναι ως επί το πλείστον συνεκτικότερο και δείχνει μεγάλη αντοχή απέναντι στη διάβρωση.



Εικ. 4: Νοτιοανατολική πλευρά του κάστρου. Παρατηρείται χαλάρωση της βραχομάζας κατά μήκος επιφανειών ρηγματών και διατάσεων με άμεσο κίνδυνο κατάπτωσης βραχωδών μαζών λόγω του ευνοϊκού συνδυασμού μορφολογικής κλίσης και κλίσης ασυνεχειών.

Fig. 4: The southeastern part of the castle. Loosened rockmass along joint surfaces is observed. The combination of the geometry of faults and joints with the slope gradient might cause rockfalls.

Σημάδια καταστροφών που έχουν ως αίτιο την σεισμική δραστηριότητα υπάρχουν αρκετά. Σε πολλά σημεία παρατηρείται διεύρυνση των αρμών γειτονικών κατασκευών και ρωγμές που διατρέχουν τους τοίχους των διαφόρων κτισμάτων. Ενδεικτικά αναφέρουμε την περίπτωση του ιερού του μικρού ναού που βρίσκεται αμέσως δεξιά από την πύλη του κάστρου. Το ιερό αυτό, που σαφώς είναι μεταγενέστερο της υπόλοιπης κατασκευής, διασχίζεται από ρωγμές και έχει πάρει μια επικίνδυνη κλίση προς τα νοτιοανατολικά. Η θραύση του τοιμεντοκονιάματος που έχει χρησιμοποιηθεί για την επούλωση των ρωγμών στην οροφή του ιερού, φανεώνει ότι μεταγενέστερη σεισμική δράση διεύρυνε τις ήδη υπάρχουσες ρωγμές και το ιερό έχει καταστεί ετοιμόρροπο. Για να αποφευχθεί η κατάρρευση του έχει κατασκευαστεί στην ΝΑ του πλευρά μικρός τοίχος αντιστήριξης.

Τέλος σε σεισμικά αίτια πιστεύουμε ότι οφείλονται και αρκετές κατάρυσεις των τοίχων διαφόρων οικοδομημάτων.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Οι καταστροφές που έχει υποστεί το κάστρο της Παλαιόχωρας θα πρέπει να αναζητηθούν σε παρόντες που δεν έχουν άμεση σχέση με τις συνθήκες θεμελίωσης και τα δομικά υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί.

Η εγκατάλειψή του επιτείνει τις καταστροφές αυτές και το καθιστούν ευπρόσβλητο από μελλοντικούς σεισμούς.

Η ενίσχυση της τοιχοποιίας ορισμένων οικοδομημάτων κρίνεται απαραίτητη, όπως επίσης αναγκαία θεωρείται και η επικάλυψη με κατάλληλο κονίαμα των προς τα πάνω ελεύθερων επιφανειών των τοίχων. Λεπτομέρειες όμως σχετικά με την συντήρηση και προστασία των διαφόρων κτισμάτων πρέπει να είναι αντικείμενο ειδικής μελέτης.

Πρέπει να ληφθεί μέριμνα για να αποφευχθεί η κατάρρευση του ιερού του μικρού ναού που αναφέρθηκε προηγουμένως.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ANGELIER, J., THEODOROPOULOS, D., TSOFLIAS, P. (1976) - Sur la neotectonique du seuil du Cythere, dans l'arc egeen externe (Grece), C.R.Ac.Sc.Paris, T. 283.
- ΑΝΤΩΝΙΟΥ, Μ. - ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ, Δ., - ΛΟΥΣΙΟΥ, Μ. - ΦΥΤΡΟΛΑΚΗΣ, Ν. (1973) - Επί της στρωματογραφικής σημασίας ορισμένων στοιχείων εις τα ανθρακικά ιζήματα των ζωνών Τριπόλεως και Ωλονού - Πίνδου (Ν. Πελοπόννησος - Κύθηρα) Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ. Τ.Χ, τεύχος 2.
- ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Α. (1955) - Σεισμική γεωγραφία της Ελλάδος, An.Geol. P.Hel. T. VI - p 83-121.
- ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Α. (1953) - Κατάλογος σεισμών εν Ελλάδι δια την περίοδον 1879 έως 1892, An. Geol. P. Hel. T.V, p. 114-229.
- ΓΑΛΑΝΟΠΟΥΛΟΥ, Α. (1981) - Οι βλαβεροί σεισμοί και το σεισμικόν δυναμικόν της Ελλάδος, An. Geol.P.Hel. T.XXX/2, p.647-720.
- ΔΑΜΒΕΡΓΗ, Α. (1901) - Τα εν Κυθήροις σιδηρούχα ιαματικά ύδατα, Αθήναι.
- ΔΑΝΑΜΟΣ, Γ. (1992) - Συμβολή στη γεωλογία και υδρογεωλογία της Νήσου των Κυθήρων, Διδακτορική διατριβή, Παν/μιο Αθηνών Τμήμα Γεωλογίας, 267 σελ.
- ΔΑΝΑΜΟΣ, Γ., ΖΑΜΠΕΤΑΚΗ-ΛΕΚΚΑ, Α. (1989) - Περί μιας εμφανίσεως του Κλαστικού Τριαδικού της Πίνδου στα Κύθηρα. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Ετ., τ. 23/2, σ. 49-58.
- ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ Δ. (1973) - Φυσική γεωγραφία της νήσου των Κυθήρων. Διατριβή επί υφηγεσίας 94 p.
- FREYBERG, B. v. (1967) - Die Neogen -discordanz in Central Kythira, Πρακτ. Ακαδ. Αθηνών T.42 p. 361-381.
- JAMESON R. (1837) - Notes on the natural history and statistics of the island of Cerico and its dependencies. Edimbourg New Philosophical journ. Vol XXV,XXII.
- ΚΑΣΙΜΑΤΗ ΙΩΑΝ. (1978) - Από την παλαιά και σύγχρονη Κυθηραϊκή ζωή (θρύλοι, παραδόσεις, χρονικά).
- KUSS S.(1967) - Pleistozane Sangetierfunde auf den ostmediterranen Insel Kythera und Karpathos. Ber.Nat.Ges. Freiburg, 57, p. 207-216.
- LEKKAS, S. (1988) - Les unites structurales dans l ile de Cythere, Bull. Geol. Soc. Gr. Vol. XX, p. 159-173.
- LEONHARD, R. (1899) - Die insel Kythera. Eine geographische Monographie. Peterm. Mitt. Erg. H.128,Gotha.
- ΜΑΝΩΛΕΣΣΟΣ, Ν.(1955) - Συμβολή εις την γεωλογίαν των Κυθήρων Ann. Geol. P. Hell. 6, p. 51-80.
- MEULENKAMP,J., THEODOROPOULOS, P., TSAPRALIS, V. (1977) - Remarks on the Neogene of Kythira, Greece. Proc. of VI Colloq. on Geol. of Aeg. Region, t.I. p. 355-362.
- NELLI, B.(1911) - Il pliocene dell isola di Cittera. Rendicondi d. R. Accad. d. Lincei (5) 20, 2 sem. pp. 563-568.
- ΠΑΓΟΥΝΗ Μ - ΓΚΕΡΤΣΟΥ Θ. (1984) - Υδρογεωλογική έρευνα νήσου Κυθήρων, Εκδ. ΙΓΜΕ, Υδρογ. - Υδρογεωλ. έρευνες, Αρ. 42, Αθήναι.
- ΠΑΓΟΥΝΗ Μ. (1981) - Υδρογεωλογική έρευνα νήσου Κυθήρων, εκδ. ΙΓΜΕ, Υδρογ. - Υδρογεωλογ.

έρευνες αρ. 36., Αθήναι.

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ, Δ., ΔΑΝΑΜΟΣ, Γ. (1991) - Αντιστοίχιση της γεωτεκτονικής θέσης των Κυθήρων και των Κυκλάδων στη γεωδυναμική εξέλιξη του ελληνικού τόξου. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Ετ., τ. XXV/1, σ. 65-79.

PAPP, A (1947) - Brack und Susswasserfaunen Griechenlands 2 Brack und Susswasserzantzen von Kythera An. Geol p. Hel. 1, p. 112-119.

PETROCHIOS, J. (1938) - Decouverte de l'Elephas antiquus dans l'ile de Cythere, C. R. sommaire des seances de la Societe Geol. de France Fasc. 4, p. 59-60.

ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΣ Ι. (1954) - Επί της γεωλογικής κατασκευής της νήσου των Κυθήρων ΙΓΕΥ έκθεση δακτυλογραφημένη. Αθήναι.

ΠΕΤΡΟΧΕΙΛΟΣ Ι. (1966) - Γεωλογικός χάρτης νήσου Κυθήρων Κλιμ. 1: 50.000, ΙΓΕΥ, Αθήναι..

RENZ, G. (1955) - Stratigraphie Griechenlands ΙΓΕΥ, 637 p. Αθήναι.

TSOFLIAS, P. (1975) - Les niveaux stratigraphiques inferieurs de la nappe du Pinde - Olonos dans l'ile de Gythere.

ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΟΥ, Γ. (1965) - Παρατηρήσεις τινές επί της γεωλογίας των Κυθήρων και μικροπαλαιοντολογική ανάλυση των νεογενών σχηματισμών της νήσου. An. Geol. P. Hel. p. 385-399.

WEIL, R (1880) - Kythera Mitteil d.D. archaol. Institut v.Athen.