

## Γεωλογικές παρατηρήσεις στο ανάκτορο της αρχαίας Τίρυνθας και στις γειτονικές περιοχές

Μιχάλης Δερμιτζάκης, Ζαφείρης Καροτσιέρης, Ευφροσύνη Γεωργιάδου-Δικαιούλια και Βασίλης Τσαπραλής

### I. Εισαγωγή

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι γεωλογικές παρατηρήσεις που έγιναν στην περιοχή του ανακτόρου της αρχαίας Τίρυνθας και στη γύρω από αυτό περιοχή και διατυπώνονται απόψεις για τη γεωλογική και παλαιογεωγραφική εξέλιξη της περιοχής κατά το πρόσφατο παρελθόν, με την οποία είναι άμεσα συνδεδεμένη και η ανθρώπινη δραστηριότητα στην περιοχή αυτή. Για το λόγο αυτό ευελπιστούμε ότι οι παρατηρήσεις και τα συμπεράσματά μας θα συμβάλλουν στην αρχαιολογική έρευνα ενός τόσο αξιόλογου αρχαιολογικού χώρου.

Η ακρόπολη της Τίρυνθας βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της αργολικής πεδιάδος πάνω σε μία λοφοειδή έξαρση (Εικ. 1). Ο μικρός αυτός λόφος έχει σχήμα ωοειδές με επιμήκη άξονα 300 μ. περίπου και διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ. Σήμερα στα ανώτερα σημεία του παρουσιάζει δύο περίπου οριζόντια μορφολογικά επίπεδα, ένα ανώτερο στο νότιο ήμισυ του λόφου με μέγιστο

υψόμετρο 24 μ. και ένα κατώτερο στο βόρειο ήμισυ του λόφου με υψόμετρο 16 μ. περίπου (Εικ. 2).

Στον ενδιάμεσο χώρο μεταξύ των δύο επιπέδων εμφανίζεται το βραχώδες υπόβαθρο. Η εμφάνιση αυτή μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι δεν πρόκειται για δύο μικρούς λόφους ο ένας δίπλα στον άλλο, όπως μέχρι σήμερα πιστεύετο, αλλά για έναν και τον αυτό λόφο με το μέγιστο ύψος του στο νότιο ήμισυ και με μικρή μορφολογική κλίση προς βορρά. Ο λόφος αυτός συνίσταται από ασβεστολίθους φαιού χρώματος, ηλικίας Κατωτ. Κρητιδικού.

Οι ασβεστόλιθοι αυτοί εκτός από τα χαρακτηριστικά για αυτήν την γεωλογική περίοδο μικροαπολιθώματα, περιέχουν και διάφορα μακροαπολιθώματα (Γαστερόποδα, Ρουδιστές, Αμμωνίτες), τομές των οποίων φαίνονται στις επιφάνειες των βράχων σε διάφορες θέσεις. Πρόκειται για τους ίδιους ασβεστόλιθους που συναντούμε τόσο νοτιοανατολικά της ακροπόλεως στο λόφο του Προφήτη Ηλία, όσο και στον άλλο λόφο ανατολικά αυτής με το ίδιο όνομα. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί μαζί με



Εικ. 1. Πανοραμική θέα της ακρόπολης της Τίρυνθας (από Παπαδημητρίου 2001, 52, Εκδόσεις Έσπερος).

το φλύσχη της ίδιας ενότητας συνιστούν το υπόβαθρο των Τεταρτογενών αποθέσεων του νοτιοανατολικού τμήματος της αργολικής πεδιάδος. Στο ανατολικό τμήμα της περιοχής αυτής αναπτύσσονται επιφανειακά οι παλαιότερες τεταρτογενείς χερσαίες αποθέσεις (Πλειστοκαινικής ηλικίας), ενώ δυτικότερα οι πλειοκαινικές αποθέσεις.

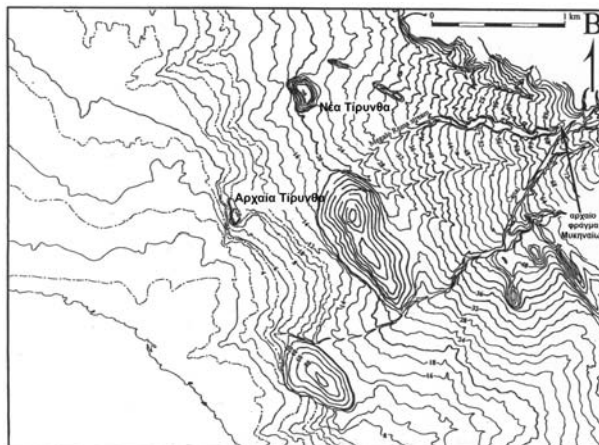
Ο E. Finke (1988) στην διατριβή του μελετά λεπτομερώς τις τεταρτογενείς αποθέσεις ολόκληρου του αργολικού πεδίου και παραθέτει μία αρκετά κατατοπιστική διάρθρωση των ολοκαινικών σχηματισμών, στους οποίους διακρίνει αποθέσεις αλλουβιακές, λιμναιές και θαλάσσιες. Για τις τελευταίες δέχεται ότι είναι αποτέλεσμα θαλάσσιας επικλύσεως, που έλαβε την μέγιστη τιμή της πριν από 4.500 χρόνια και κατά την οποία η ακτή είχε φθάσει μόλις 250 μ. από την αρχαία Τίρυνδα. Αναφέρει επίσης αλλουβιακές αποθέσεις πριν, κατά και μετά την επίκλυση αυτή και δέχεται ότι η προώθηση της ακτογραμμής προς το μέρος της θάλασσας, που παρατηρείται τελευταία, οφείλεται στη συσσώρευση των αλλουβιακών αποθέσεων.

## II. Γεωλογικές, υδρογεωλογικές και τεχνικογεωλογικές παρατηρήσεις

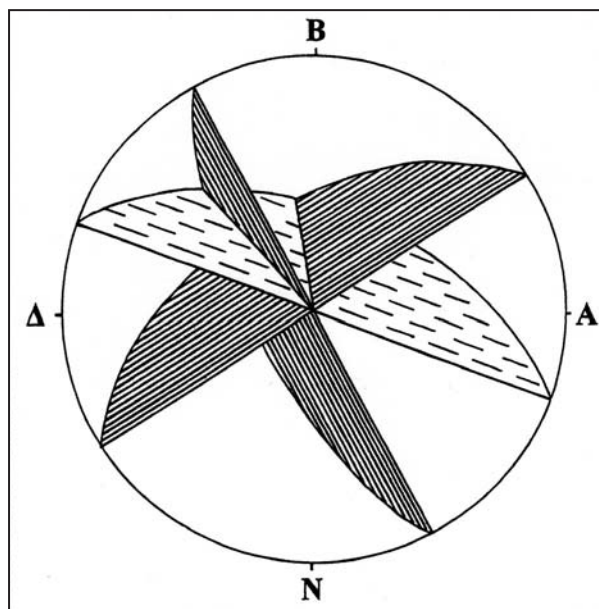
Οι ασβεστόλιθοι του λόφου της αρχαίας Τίρυνδας παρουσιάζουν σαφή στρώση, που τους διαχωρίζει σε παχιά στρώματα με σταθερό προσανατολισμό και κλίση (διεύθυνση Β 60° Α, κλίση 30° προς ΝΑ). Οι ασβεστόλιθοι αυτοί διατέμνονται από επιφάνειες διακλάσεων που συστηματοποιούνται σε δύο πρωτεύοντα και ένα δευτερεύον σύστημα.

Η βραχομάζα των ασβεστολιδών αυτών, γενικά, δεν παρουσιάζει μεγάλη συχνότητα ασυνεχειών. Η μηχανική της συμπεριφορά που καθορίζεται από διάφορους παράγοντες (αποσάθρωση παρειών των ασυνεχειών, υλικά πλήρωσης των διακένων τους κ.λ.π.) κρίνεται ως πολύ κανονοποιητική. Έτσι, αν ληφθεί υπόψη και η πολύ καλή αντοχή του ανέπαφου πετρώματος, θα πρέπει να δεχθούμε μια πολύ καλή συμπεριφορά στην δεμελίωση του βραχώδους αυτού υποβάθρου της ακροπόλεως της Τίρυνδας (Εικ. 3α και 3β).

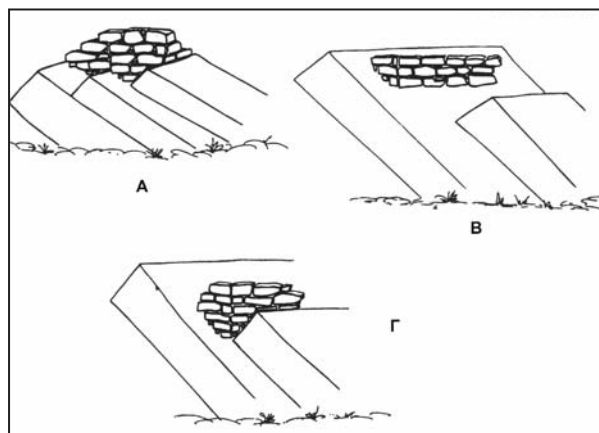
Όσο αφορά τώρα τα οχυρωματικά τείχη της ακροπόλεως έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής: Η κατασκευή τους, όπως είναι γνωστό, έχει γίνει με την τεχνική των «Κυκλώπειων τειχών». Χρησιμοποιήθηκαν μεγάλοι κατά κανόνα ογκόλιθοι, συνήθως πολυγωνικοί, που επιτρέπουν μεγάλη, δομική σύμπλεξη, με αποτέλεσμα να έχουμε αρκετά αυξημένη σταθερότητά τους (Εικ. 4). Σε



Εικ. 2. Τοπογραφικός χάρτης της περιοχής Τίρυνδας.



Εικ. 3α. Κυκλογραφική προβολή των μέσων επιπέδων των δυσσυμφωνιών των στρωμάτων.



Εικ. 3β. Διαφορετικοί τύποι δεμελιώσεως σε φυσικές αγκυρώσεις.

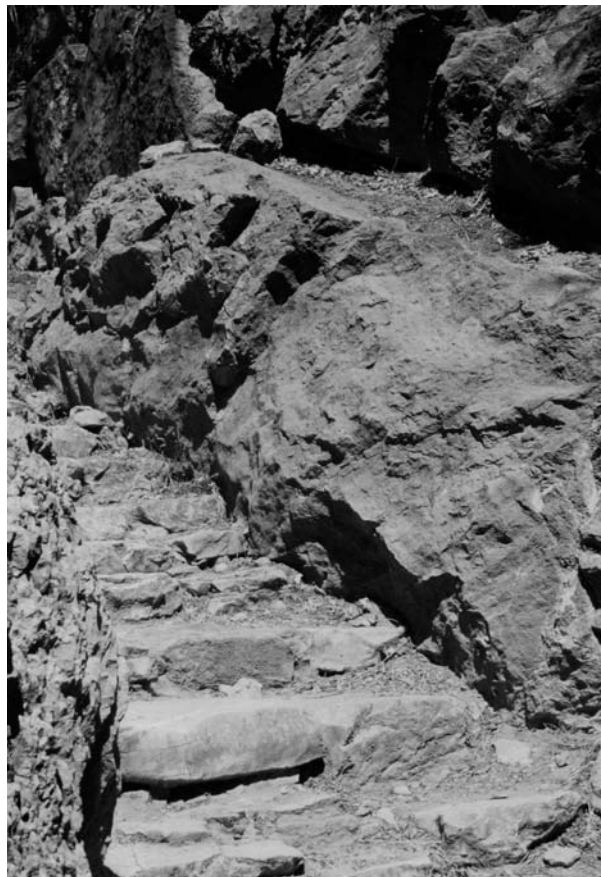
ορισμένες όμως θέσεις οι επιφάνειες επαφής των δομικών στοιχείων του τείχους είναι πολύ περιορισμένες λόγω ανωμαλιών της επιφάνειάς τους, γεγονός που οδηγεί σε προβλήματα ευστάδειας του τείχους (Εικ. 4). Συγκεκριμένα, λόγω της περιορισμένης επιφανειακής επαφής των ογκολίθων υπάρχει περίπτωση, από υπερβολική τάση φορτίσεως να προέλθει θραύση των ογκολίθων (διαπιστώθηκε ότι αρκετοί ογκόλιθοι έχουν ήδη θραυσθεί). Επίσης η διατμηματική αντοχή μεταξύ των ογκολίθων μειώνεται αισθητά και έτσι το τείχος παρουσιάζεται πιο ευάλωτο σε επιβαρύνσεις που τυχόν ήθελε δεχτεί, από σεισμικές κυρίως δονήσεις.

Τα οχυρωματικά τείχη καθώς και πολλά από τα αρχαία κτίρια εδράζονται απ' ευθείας επάνω στο βραχώδες ασβεστολιθικό υπόβαθρο. Σε ορισμένες θέσεις η θεμελίωσή τους αναπτύσσεται εγκάρσια προς την παράταξη των ασβεστολιθικών στρωμάτων, ενώ σε άλλες θέσεις παράλληλα προς αυτή. Στην πρώτη περίπτωση η ευστάθεια της θεμελίωσης τους είναι δεδομένη, καθώς αυτή γίνεται επάνω σε διαφορετικά στρώματα, τα οποία δημιουργούν μία οδοντωτή βάση, πράγμα που εξασφαλίζει πολύ καλή σταθερότητα στο τείχος. Στη δεύτερη περίπτωση η θεμελίωση θα μπορούσε να γίνει πάνω σε μία εκτεταμένη, κεκλιμένη στρωματογραφική επιφάνεια, γεγονός που θα προκαλούσε σοβαρά προβλήματα ευσταθείας του τείχους. Κάτι τέτοιο όμως δεν παρατηρήθηκε σε καμιά θέση, καθώς στην περίπτωση αυτή τα τείχη εδράζονται κατά κανόνα μεταξύ μιας επιφάνειας στρώσης και μιας διάκλασης με αντίθετη φορά κλίσης, πράγμα που δημιουργεί μια πολύ καλή βάση θεμελίωσης του τείχους. Οι κεκλιμένες επιφάνειες στρώσεως έχουν χρησιμοποιηθεί σε ορισμένες περιπτώσεις για την δημιουργία κλιμάκων, όπως στην περίπτωση της κλιμάκας που οδηγεί από μια μικρή είσοδο στο κα-



Εικ. 4. Λεπτομέρεια δομής οχυρωματικού τείχους όπου σε ορισμένες θέσεις φαίνονται οι περιορισμένες επιφάνειες επαφής των ογκολίθων.

μπύλο τμήμα της δυτικής πλευράς του τείχους, στην άνω ακρόπολη (Εικ. 5).



Εικ. 5. Κλίμακα κατασκευασμένη παράλληλα προς την στρώση των ασβεστολιθίων του υποβάθρου.

Η πετρολογική μελέτη των ογκολίθων, των τειχών έδειξε ότι πρόκειται κυρίως για ασβεστολίθους ιδίας φάσεως με εκείνους του υποβάθρου θεμελίωσης. Μεταξύ αυτών, όμως, διακρίνονται και τεμάχια ερυθρωπών, ασβεστομαργαϊκών, ασβεστολιθίων, μιας φάσεως που συναντάται στους παρακείμενους ασβεστολιθικούς λόφους του Προφήτη Ηλία. Μεταξύ των δομικών στοιχείων υπάρχουν και μεγάλα τεμάχια κροκαλοπαγών, τα οποία θα πρέπει να έχουν λατομηθεί από τα Πλειοκαινικά στρώματα, που αναπτύσσονται στις παρυφές της αργολικής πεδιάδας. Τα τεμάχια αυτά κατά κανόνα έχουν χρησιμοποιηθεί λαξευμένα στη δόμηση των ανακτόρων, αφ' ενός μεν γιατί η λάξευσή τους είναι ευκολότερη έναντι των ασβεστολιθίων και αφ' ετέρου γιατί είναι δυνατή η λατόμηση μεγάλων τεμαχών, καθώς δεν υπάρχουν πολλές διακλάσεις (ασυνέχειες) στα πετρώματα αυτά. Κατά κανόνα όλες οι λιθοδομές έχουν γίνει χωρίς λάξευση των ασβεστολιθικών τεμαχών, των οποίων

οι επιφάνειες αντιστοιχούν σε ασυνέχειες στρώση ή διακλάσεων του μητρικού πετρώματος.

Σαν δομικά στοιχεία της οροφής των στοών έχουν χρησιμοποιηθεί ειδικά ασβεστολιδικά τεμάχια, που, τουλάχιστον από την μια πλευρά τους, οριοθετούνται από ασυνέχειες που σχηματίζουν αμβλεία γωνία. Η τοποθέτηση αυτών των ογκολίθων έχει γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε η μία από τις επιφάνειες που δημιουργούν την αμβλεία γωνία να είναι οριζόντια και η άλλη να αποτελεί μέρος του κεκλιμένου θόλου της οροφής (Εικ. 6). Τέτοια συστήματα ασυνεχειών που αποκόπτουν ασβεστολιδικά τεμάχια με πλευρές που σχηματίζουν αμβλείες γωνίες, μπορούμε να παρατηρήσουμε σ' ένα εγκαταλειμμένο λατομείο στις δυτικές παρυφές του λόφου Προφήτης Ηλίας ανατολικά της αρχαίας Τίρυνδας (Εικ. 3α και 7).



Εικ. 6. Η νότια γαλαρία της ακρόπολης της Τίρυνδας (από Παπαδημητρίου 2001, 32, Εκδόσεις Έσπερος).

Στην δυτική πλευρά της ακροπόλεως οι ανασκαφές έχουν αποκαλύψει δύο σχεδόν παράλληλες σήραγγες (στοές), οι οποίες υπό κλίση διαπερνούν τα οχυρωματικά τείχη της κάτω ακροπόλεως και από το εσωτερικό αυτής οδηγούν υπογείως μέσα στις αλλουβιακές προσχώσεις που περιβάλλουν το λόφο της Τίρυνδας. Οι πλευρές και η οροφή των σηράγγων αυτών καλύπτονται από λιθοδομές όμοιες με εκείνες των τειχών, ενώ τα



Εικ. 7. Συστήματα ασυνεχειών που αποκόπτουν τεμάχια με πλευρές που σχηματίζουν αμβλεία γωνία. Τέτοια τεμάχια έχουν χρησιμοποιηθεί για τις οροφές των στοών.

ασβεστολιδικά στρώματα του υπόβαθρου αποτελούν το δάπεδό τους. Τα κάτω άκρα αυτών των σηράγγων χρησίμευαν σαν υδρομαστευτικές τάφροι, οι οποίες προμήθευαν νερό στους κατοίκους της ακρόπολης. Προφανώς γινόταν εκμετάλλευση του φρεατίου υδροφόρου ορίζοντα, ο οποίος αναπτυσσόταν μέσα στις αλλουβιακές προσχώσεις. Παρόλο ότι επρόκειτο για έναν παράκτιο, φρεάτιο, υδροφόρο ορίζοντα, θα πρέπει η ποιότητα του νερού να ήταν αρκετά καλή. Και τούτο διότι οι ιλυώδεις θαλάσσιες αποδέσεις, που είχαν ήδη αποθεθεί μπροστά από τις αλλουβιακές αποδέσεις του υδροφόρου ορίζοντα, θα εμπόδιζαν την διείσδυση του θαλάσσιου νερού προς τον υδροφόρο ορίζοντα και την ανάμιξη του με αυτόν.

Σήμερα, τα κατώτερα σημεία των δαπέδων των σηράγγων αυτών βρίσκονται σε υψόμετρο 4-5 μ. πάνω από την στάθμη της θάλασσας, ενώ καμιά παρουσία νερού δεν σημειώνεται μέσα σε αυτές. Αυτό προφανώς οφείλεται σε πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα ως προς το δάπεδο των σηράγγων. Η σχετική αυτή πτώση στάθμης θα μπορούσε να προέλθει, ή από την μείωση της υπόγειας τροφοδοσίας του υδροφόρου ορίζοντα ή από την αύξηση του απόλυτου υψόμετρου του δαπέδου των σηράγγων λόγω προσφάτων ανυψώσεων της περιοχής.

Αν δεν συνέβαινε ούτε η μία περίπτωση (μείωση υπόγειας τροφοδοσίας) ούτε η άλλη (ανύψωση της περιοχής), τότε θα έπρεπε να προέλθει μικρή σχετικά ανύψωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, αφού με την πάροδο των χρόνων είχαμε συνεχή συσσώρευση αλλουβιακών αποθέσεων και παράλληλα απομάκρυνση της ακτογραμμής από τη θέση της ακρόπολης της Τίρυνδας. Η σύσταση των αλλουβιακών αποθέσεων μέσα στις οποίες αναπτύσσεται ο φρεατίος υδροφόρος

ορίζοντας της περιοχής, δεν φαίνεται να δικαιολογεί μεγάλη υδραυλική κλίση αυτού. Έτσι, λόγω και της μικρής σχετικά απόστασης της ακροπόλεως από την ακτογραμμή θα πρέπει να αναμένουμε αφενός μεν μικρή υψομετρική διαφορά της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα μεταξύ της θέσης της ακρόπολης και της ακτής, και αφετέρου μικρές μεταβολές της στάθμης του στη θέση της ακρόπολης λόγω μείωσης της υπόγειας τροφοδοσίας ή υπερεκμετάλλευσης του. Ως εκ τούτου δεν μπορούμε να αποδώσουμε την αχρήστευση των υδρομαστευτικών σηράγγων, λόγω της πτώσης της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, σε μείωση της υπόγειας τροφοδοσίας του, που πιθανόν να έχει συμβεί από την μυκηναϊκή εποχή μέχρι σήμερα, ή σε υπερεκμετάλλευσή του. Συνεκτιμώντας όλα τα παραπάνω στοιχεία, για να δικαιολογήσουμε την πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα, θα πρέπει να δεχθούμε την δράση ανυψωτικών, τεκτονικών κινήσεων στην περιοχή της Τίρυνδας. Κοντά στις εξόδους των δύο σηράγγων μέσα στην κάτω ακρόπολη υπάρχει ένα αρκετά βαθύ φρεάτιο, που έχει ανορυχθεί μέσα στους ασβεστόλιθους του υποβάθρου. Πιθανόν να κατασκευάστηκε μεταγενέστερα των σηράγγων για την ανεύρεση καρστικού νερού, όταν πλέον αυτές είχαν αχρηστευθεί.

Στο εσωτερικό της κάτω ακροπόλεως δημιουργείται μια επιφάνεια επιπεδώσεως (σήμερα ανασκαμμένη σε πολλά σημεία) σε υψόμετρο περίπου 16μ., πάνω σε ολοκαινικές οριζόντιες αποθέσεις. Τα στρώματα αυτά που είναι αργιλοαμμώδους συστάσεως με αδρομερέστερα κλαστικά στοιχεία μεταξύ των οποίων διακρίνουμε και τεμάχια κεραμικών, καλύπτουν κτίσματα πρωτοελλαδικής και μυκηναϊκής εποχής, ενώ νεώτερα κτίσματα υστερομυκηναϊκής εποχής έχουν δεμελιωθεί πάνω στα ιζήματα αυτά (Εικ. 8). Λεπτομερές κλαστικό υλικό από αυτά τα ιζήματα έχει εισχωρήσει στα διάκενα που αφήνουν οι ογκόλιθοι του εξωτερικού οχυρωματικού τείχους της ακροπόλεως (Εικ. 9). Προφανώς οι ίδιες αποθέσεις είχαν πληρώσει τις δύο σήραγγες και το φρέαρ που αναφέραμε παραπάνω.

Λεπτομερής μελέτη του σχηματισμού αυτού έδειξε κατ' αρχήν ότι δεν πρόκειται για επιχωματώσεις, πού θα ήταν δυνατόν να προέρχονται από ανθρώπινη δραστηριότητα. Κατά μήκος μιας τεχνικής τομής του σχηματισμού αυτού, που έχει γίνει από ανασκαφές στην κάτω ακρόπολη μπορούμε σε απόσταση αρκετών μέτρων να διακρίνουμε μια σαφή οριζόντια περίπου στρώση, ενώ τα πεπλατυσμένα αδρομερή κλαστικά στοιχεία (θραύσματα κεραμικών) παρουσιάζονται πάντοτε τοποθετημένα με τις πλατειείς τους επιφάνειες οριζόντιες



Εικ. 8. Ιζήματα που καλύπτουν πρωτοελλαδικά και μυκηναϊκά κτίσματα της κάτω ακροπόλεως (φωτ. λήψη το 1990).



Εικ. 9. Λεπτομερή ιζήματα μέσα στα διάκενα του τείχους της κάτω ακροπόλεως.

(Εικ. 10α και 10β). Η συμπύκνωση του υλικού είναι αρκετά μεγάλη, πράγμα που δεν παρατηρείται στις άλλες επιχωματώσεις που γίνονται από τον άνθρωπο. Σ' αυτό συνηγορεί και η όλη ιζηματοδομή του σχηματισμού αυτού. Η προσεκτική εξέταση του κλαστικού αυτού σχηματισμού στην επαφή του με το οχυρωματικό τείχος της ακροπόλεως δείχνει ότι δεν υπάρχει διατάραξη της δομής ή της συστάσεώς του. Από αυτό τεκμηριώνεται ότι το τείχος δεν δεμελιώθηκε μέσα σε τάφρο που ανοίχθηκε στο σχηματισμό αυτό, αλλά η απόθεση του υλικού αυτού έγινε μετά την κατασκευή του τείχους (Εικ. 11).

Ορισμένοι τοίχοι κτισμάτων που έχουν καλυφθεί από τα ιζήματα αυτά παρουσιάζουν κατά θέσεις κυρτώσεις. Κατά την γνώμη μας αυτές δεν μπορεί να οφείλονται σε σεισμικές δονήσεις, αλλά να είναι το αποτέλεσμα των τάσεων που δέχθηκε το τείχος αρχικά από τη μία πλευρά, από τα ιζήματα που άρχισαν να συσσω-



Εικ. 10α και 10β. Στρώματα ολοκαινικών σχηματισμών στην κάτω ακρόπολη (φωτ. λήψη το 1990).

ρεύονται και να καλύπτουν τα κτίσματα. Η μικροπαλαιοντολογική εξέταση δειγμάτων από τον σχηματισμό αυτό, έδειξε ότι η εγκλειομένη σε αυτά μικροπανίδα και μικροχλωρίδα είναι πολύ φτωχή. Την συγκέντρωση της πανίδας συνδέτουν βενδονικά Τρηματοφόρα και Οστρακώδη σε μικρό αριθμό ειδών και ατόμων καθώς και σκελετικά λείψανα διατηρημένα σε άριστη κατάσταση. Η κατάσταση διατηρήσεώς τους αποκλείει επαναϊζηματοποίησή τους από άλλους σχηματισμούς.

Από τα Τρηματοφόρα αναγνωρίστηκαν: το είδος *Ammonia beccarii* var. *tepida* (CUSHMAN) και αντιπρόσωποι της οικογένειας Miliolidae. Από τα οστρακώδη αναγνωρίστηκαν νεαρές μορφές του γένους *Cyprideis* που ίσως ανήκουν στο είδος *torosa* (JONES) και του γένους *Hyocypris*. Η χλωρίδα αντιπροσωπεύεται από το γένος *Chara* (Χαρόφυτο) και απανδρακωμένα φυτικά λείψανα. Ο ίδιος οργανικός κόσμος ευρέθηκε και σε ανάλογο σχηματισμό έξω ακριβώς από την κάτω ακρόπολη και δυτικά αυτής, σε απόλυτο υψόμετρο περίπου 8 μ. Εκτός από τα μικροαπολιθώματα ευρέθηκαν και μελετήθηκαν και μακροαπολιθώματα. Προσδιορίστηκαν τα εξής είδη: *Cardium (Cerastoderma) edule* LINNE, *Ostrea lamellosa* (BROCCHI), *Murex trunculus* LINNE, *Trochus turbinatus* BORN, *Columbella rustica* LINNE.

Η συγκέντρωση των βενδονικών Τρηματοφόρων και Οστρακωδών που αναφέρεται παραπάνω, δείχνει ότι το περιβάλλον ιζηματογενέσεως των αντιστοίχων ιζημάτων ήταν λιμνοβαλτώδες και θρισκόταν σε πολύ μικρή απόσταση από την θάλασσα, της οποίας κατά καιρούς δεχόταν την επίδραση. Έτσι, κατά την άποψή μας ερμηνεύεται η συνύπαρξη των γενών *Hyocypris* και *Chara* που σήμερα ζουν σε κατ' εξοχήν λιμναία περιβάλλοντα, με τα βενδονικά Τρηματοφόρα *Ammonia* sp και *Miliolidae* που ζουν σε θαλάσσια έως υφάλμυρα περιβάλλοντα.

Είναι λοιπόν σαφές, ότι ο αργιλοαμμώδης σχηματισμός που συναντάται στην κάτω ακρόπολη της Τίρυνδας, αποτέθηκε σε πολύ χαμηλότερο απόλυτο υψόμετρο από αυτό που βρίσκεται σήμερα και οπωσδήποτε πλησιέστερα στην παλαιά ακτογραμμή (Εικ. 12). Φυσικά θα πρέπει να δεχθούμε μία ευρύτερη απόθεση αυτών των υλικών γύρω από την ακρόπολη, τουλάχιστον μέχρι



Εικ. 11. Λεπτομέρεια επαφής του κλαστικού σχηματισμού με το τείχος, όπου δεν παρατηρείται η διατάραξη του πρώτου.

το υψόμετρο των 16 μ., όπου σήμερα συναντάμε αυτά τα ιζήματα μέσα στην ακρόπολη. Ως εκ τούτου θα πρέπει να θεωρηθούν πιθανές σημαντικότερες γεωλογικές διεργασίες κατά την διάρκεια των 3.500 έως 3.000 ετών.

### III. Συμπεράσματα

Φαίνεται ότι από τις αρχές της μυκηναϊκής περιόδου είχε αρχίσει μία έντονη ιζηματογένεση γύρω από την Τίρυνθα με την μορφή αλλουβιακών αποθέσεων ή χαμηλότερα με την μορφή λιμνοβαλτωδών ιζημάτων. Η ιζηματογένεση αυτή θα πρέπει να συνοδεύτηκε με παράλληλη καθοδική κίνηση της ξηράς, η οποία και θα αντιστάθμιζε την αύξηση του αναγλύφου από την συσσώρευση των κλαστικών υλικών. Οι αρχαίοι κάτοικοι της Τίρυνθας κατά την μυκηναϊκή εποχή θα έβλεπαν να μειώνεται όλο και περισσότερο το ύψος της ακρόπολης σε σχέση με το επίπεδο των προσχώσεων που συσσωρεύονταν γύρω από αυτή, ανήμποροι να κάνουν κάτι για να σταματήσουν αυτή την εξέλιξη.

Έτσι, οι προσχώσεις έφθασαν μέχρι το επίπεδο του λόφου της ακροπόλεως, πέρασαν το οχυρωματικό τείχος και άρχισαν να αποτίθενται μέσα σ' αυτήν καλύπτοντας τα κτίσματα. Πιθανόν την εποχή αυτή (ύστερη εποχή του Χαλκού), κατασκεύασαν το φράγμα, ανατολικά της νέας Τίρυνθας και την διώρυγα εκτροπής για να ανακόψουν τις πλημμύρες που προκαλούσε το Μεγάλο Ρέμα (σημερινή ονομασία) με δετικά μάλλον αποτελέσματα.

Η εκτροπή αυτή φαίνεται να ανέκοψε την ιζηματογένεση γύρω από την Τίρυνθα. Σε αυτό θα πρέπει να συνετέλεσε και μία ταχεία ανυψωτική κίνηση της ξηράς που άρχισε να εκδηλώνεται λόγω τεκτονικών αιτιών. Έτσι, πάνω στα ιζήματα, που είχαν αποθεθεί ακόμα και μέσα στην ακρόπολη θεμελιώθηκαν νέα κτίσματα (υστερομυκηναϊκής εποχής ή και νεώτερα).

Η ανύψωση της περιοχής συνοδεύτηκε από μία έντονη διάβρωση και απομάκρυνση των πολύ χαλαρών ιζημάτων που είχαν συσσωρευτεί γύρω από την Τίρυνθα. Αντίθετα, τα αντίστοιχα ιζήματα που είχαν αποθεθεί μέσα στην ακρόπολη δεν διαβρώθηκαν, γιατί προστα-



Εικ. 12. Εσωτερική όψη του τείχους της κάτω ακροπόλεως (φωτ. λήψη το 1990).

τεύτηκαν από το περιμετρικό, οχυρωματικό τείχος και διατηρήθηκαν μέχρι σήμερα. Η διάβρωσή τους έγινε μόνο μέσα από μερικά ανοίγματα αυτού.

Ως εκ τούτου, η μορφολογία που παρουσιάζει σήμερα η περιοχή γύρω από την ακρόπολη της Τίρυνθας οφείλεται κυρίως σε παράγοντες διάβρωσης παρά σε παράγοντες απόθεσης όπως υποστηρίζει ο Finke. Η ανυψωτική κίνηση της ξηράς που πρέπει να άρχισε μετά την υστερο-μυκηναϊκή εποχή, δικαιολογεί και την πτώση του υδροφόρου φρεατίου ορίζοντα.

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Balcer, D., 1974. 'The Mycenaean dam at Tiryns', *AJA* 78: 141-149.  
 Bousquet, B., Dufaure, J.J., Keraudren, B., Pechoux, P.Y., Philip, H., and Sauvage, J., 1976. 'Essai de corrélations stratigraphiques entre les faciès marins, lacustres et con-

- tinentsaux du Pleistocene de Grèce', *Bulletin de la Société Géologique de France* XVIII (no 2): 413-418.  
 Dercourt, J., 1960. 'Esquisse géologique de la bordure occidentale de la plaine d'Argos, Peloponnesse, Grèce', *Bulletin de la Société Géologique de France* VII, 2: 961-966.

- Dufaure, J.J., 1975. *Le relief du Péloponnèse*, PhD thesis, Université de Paris IV.
- Finke, E., (Zangger) 1988. *Landscape Evolution of the Argive Plain, Greece: Paleoecology, Holocene Depositional History and Coastline Changes*, PhD thesis, Stanford University.
- Θεοδωρόπουλος, Δ. και Ζαμάνη, Α., 1970. 'Γεωλογικά και φυσικογεωγραφικά έρευνα επί του Αργολικού πεδίου', *Annales Géologiques des Pays Helléniques* 22: 269-294.
- Kelletat, D., Kowalczyk, G., Schroder, B., Winter, K.P., 1976. 'A synoptic view of the Neotectonic development of the Peloponnesian coastal regions', *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft* 127: 447-465.
- Λειβαδίτης, Γ. και Αλεξούλη-Λειβαδίτη, Α., 1984. 'Συμβολή στη γνώση της στρωματογραφίας και τεκτονικής δομής της περιοχής Άργους', *ΠΑΑ* 59: 175-184.
- Παπαδημητρίου, Α., 2001. *Τίρυνς, ιστορικός και αρχαιολογικός οδηγός*, Αθήνα: Εκδόσεις Έσπερος.
- Pope, K. and Van Andel, T.H., 1984. 'Late quaternary alluviation and soil formation in the Southern Argolid: its history, cause and archaeological implications', *J. of Archaeological Science* 11: 281-306.
- Van Andel, T.H., Zangger, E. and Perissoratis, C., 1990. 'Quaternary transgressive/regressive cycles in the gulf of Argos, Greece', *Quaternary Research* 34: 317-329.
- Van Andel, T.H., Zangger, E. and Demitrack, A., 1990. 'Land use and soil erosion in prehistoric and historical Greece', *JFA* 17: 379-396.
- Zamani, A., Maroukian, H. and Gaki-Papanastasiou, K., 1991. 'Rythmes de dépôt et de creusement pendant les temps historiques dans le cadre des sites archéologiques de la région d' Argos (Grèce)', *Physio-Geo.* 22/33: 81-86.
- Zangger, E., 1991. 'Prehistoric coastal environments in Greece: The vanished landscapes of Dimini bay and lake Lerna', *JFA* 18: 1-15.
- Zangger, E., 1991. 'Tiryns unterstadt', *Archaeometry* 90: 831-840.