

**Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΕΛΟΥΣ ΤΟΥ ΣΧΙΝΙΑ ΜΑΡΑΘΩΝΑ  
ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΧΡΙ ΣΗΜΕΡΑ.<sup>1</sup>**

**ΜΑΡΓΩΝΗ Σ.<sup>2</sup>, ΣΥΡΙΔΗΣ Γ.<sup>3</sup>, ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ ΑΡ.<sup>2</sup>, ΤΡΩΝΤΣΙΟΣ Γ.<sup>4</sup>, ΣΤΑΪΝΧΑΟΥΕΡ Γ.<sup>5</sup>,  
ΒΟΥΒΑΛΙΔΗΣ Κ.<sup>2</sup>, ΜΟΥΖΟΥΡΗ Γ.<sup>2</sup>**

**ΣΥΝΟΨΗ**

Η περιοχή του έλους του Σχινιά Μαραθώνα εξελίχθηκε σταδιακά από ρηχό θαλάσσιο κόλπο, σε λιμνοθάλασσα και έλος, με ισχυρές κατά περιόδους εισροές νερού είτε από την πλευρά της θάλασσας, είτε από καρστικές πηγές της εσωτερικής χερσαίας ζώνης.

Η εξέλιξη αυτή χρονικά τοποθετήθηκε κατά τα τελευταία 5.000 έτη με βάση τα στρωματογραφικά στοιχεία της περιοχής (στρώματα 1-5) τα οποία αποκαλύφθηκαν κατά την εκσκαφή της λεκάνης του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου.

Η περιοχή αυτή δέχθηκε επίσης και σειρά ανθρωπογενών επεμβάσεων οι οποίες δεν κατόρθωσαν να αποστραγγίσουν το έλος, αλλά δημιούργησαν πιέσεις στο φυσικό περιβάλλον της δυτικής περιοχής και της περιμέτρου του έλους. Η κήρυξη της περιοχής σε Εθνικό Πάρκο και εφ' όσον τηρηθούν τα μέτρα προστασίας και ανάδειξης δημιουργεί αισιοδοξία για το μέλλον.

**ABSTRACT**

The marsh of Schinias, Marathon in NE Attika was chosen for the construction of the Olympic Rowing Center in the Olympics "Athens 2004". During the excavations of the main rowing basin, 112 samples from 20 vertical sections were taken for sedimentological, palaeontological, stratigraphical and palaeoenvironmental study. The results of this study revealed the deposition of five successive beds (1-5) of fine material, clastic and non clastic, with characteristic marine, brackish or fresh water mollusk shells.

The natural environment went through 5 evolutionary stages. Originally formed a shallow sea gulf, approximately 5.000 years ago, isolated by a sandy barrier to become a lagoon. Then the lagoon received partial inflows of water and sediments, either from the sea (saline water) or from the land (fresh water) that changed its environmental conditions.

Nevertheless, the Schinias area remained always a wetland not favorable for human activities. It was also a wetland area during the Marathon Battle (490 B.C.) between the Athenians and Persians.

Recent human works have put a lot of pressure upon the natural environment of this area, which can preserve its characteristics through the Olympic Games as a National Park Area.

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** Σχινιάς, Μαραθώνας, έλος, λιμνοθάλασσα, περιβάλλον, στρωματογραφία, Ολόκαινο.

**KEY WORDS:** Schinias, Marathon, marsh, lagoon, environment, stratigraphy, Holocene.

<sup>1</sup>:THE DEVELOPMENT OF NATURAL ENVIRONMENT OF THE MARSHLAND OF SCHINIAS, MARATHON, FROM ANCIENTRY TILL TODAY.

<sup>2</sup>:Τομέας Φυσικής & Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

<sup>3</sup>:Τομέας Γεωλογίας, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

<sup>4</sup>:Τομέας Ορυκτολογίας - Πετρολογίας Κοιτασματολογίας, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ.

<sup>5</sup>:Β' Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων, Πολυγνώτου 13, Αθήνα.

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Το έλος του Σχινιά βρίσκεται στην ανατολική περιοχή της πεδιάδας του Μαραθώνα, στη ΒΑ Αττική και αποτελεί μια χαμηλή περιοχή βάλτου που κλείνεται από την ανοιχτή θάλασσα με μια ζώνη παράκτιων θινών. Στο δυτικό άκρο του έλους αυτού είχαν κατασκευαστεί στρατιωτικές εγκαταστάσεις και μικρό αεροδρόμιο, το οποίο είχε πρόσφατα παραχωρηθεί στην Αερολέσχη Αθηνών.

Η επιτροπή Ολυμπιακών Αγώνων «Αθήνα 2004» αποφάσισε την αποξήλωση των στρατιωτικών εγκαταστάσεων και του αεροδρομίου και στη θέση τους την κατασκευή του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου για τις ανάγκες της Ολυμπιάδας του 2004.

Λόγω της ιστορικής σημασίας που έχει η περιοχή του Μαραθώνα, αλλά και της περιβαλλοντικής σημασίας που έχουν η περιοχή του έλους και η ζώνη θινών του Σχινιά, υπήρξαν πολλές αντιδράσεις φορέων και ιδιωτών από την Ελλάδα και το εξωτερικό.

Αρχαιολόγοι και ιστορικοί θεωρούν ότι βεβηλώνεται ένας ιστορικός τόπος, ενώ οικολόγοι και περιβαλλοντολόγοι πιστεύουν ότι καταστρέφονται περιβάλλοντα και οικοσυστήματα μεγάλης αξίας.

Στα πλαίσια αυτών των δεδομένων κρίθηκε σκόπιμη η διεξαγωγή έρευνας στο χώρο των έργων κατασκευής του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου, στο δυτικό άκρο του έλους του Σχινιά, από την ερευνητική μας ομάδα. Το ερευνητικό πρόγραμμα ανατέθηκε από την Β Εφορεία Προϊστορικών και Κλασικών Αρχαιοτήτων στην Επιτροπή Ερευνών του Α.Π.Θ. και η πρώτη φάση του έχει ήδη ολοκληρωθεί.

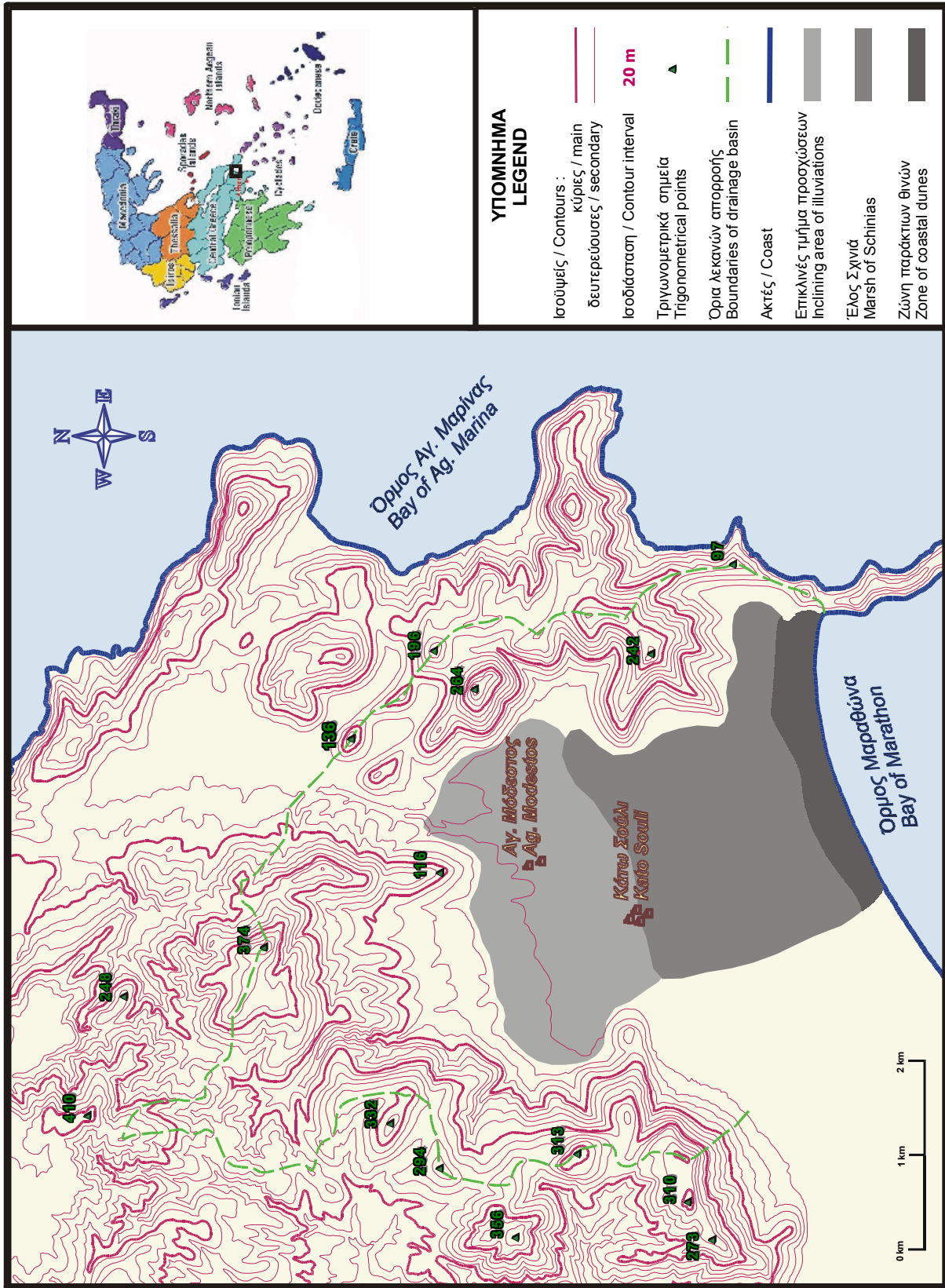
Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται ορισμένα στοιχεία της έρευνας που αφορούν στην εξελικτική πορεία του φυσικού περιβάλλοντος στην περιοχή αυτή.

Τα στοιχεία αυτά στηρίζουν την άποψη, ότι το φυσικό περιβάλλον στο χώρο του έλους του Σχινιά υπήρξε πάντοτε υγροτοπικό, ακατάλληλο για ανθρώπινες δραστηριότητες και πολεμικές επιχειρήσεις. Επίσης οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις δε μετέβαλαν τα βασικά δεδομένα της περιοχής Σχινιά, η οποία εξακολουθεί να λειτουργεί με φυσικό τρόπο.

## **ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ – ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Η περιοχή του έλους Σχινιά αποτελεί το χαμηλό παράκτιο τμήμα της ανατολικής περιοχής της πεδιάδας του Μαραθώνα. Οριοθετείται βόρεια και ανατολικά από σειρά καρστικών λόφων στις ρίζες των οποίων εκφορτίζονται οι καρστικές πηγές Μακαρία και Δρακονέρα αντίστοιχα. Δυτικά οριοθετείται από τις χειμάρρεις προσχώσεις του αλλουβιακού ριπιδίου του χειμάρρου Οινόης ή Χάραδρου, και νότια κλείνεται από την θάλασσα με μια ζώνη αμμωδών θινών και δάσους (Σχήμα 1).

Το χαμηλό υψόμετρο του έλους, η οριακή προς τη θάλασσα και ψηλότερη ζώνη των θινών, καθώς επίσης και οι εισροές καρστικού νερού στην περιφέρεια του έλους δημιουργούν δυσκολίες στην αποστράγγισή του. Έτσι, παρά τα στραγγιστικά έργα που έχουν γίνει εκεί, δεν έγινε δυνατή η αποστράγγιση της περιοχής, η οποία συνθέτει ένα σημαντικό σε ποικιλία υγροτοπικό περιβάλλον με ιδιαίτερο οικολογικό ενδιαφέρον. Το έλος του Σχινιά έχει δεχθεί λεπτόκοκκα ιζήματα και έχει σχηματίσει μια ακολουθία στρωμάτων που το έχουν στεγανοποιήσει, έτσι ώστε μόνο επιφανειακή αποστράγγιση να είναι δυνατή στην περιοχή αυτή. Υπόψη ότι λόγω της αποκάρσωσης των μαρμάρων του Μαραθώνα (Κατ. Κρητιδικό) στα βόρεια και των μαρμάρων της Αγ. Μαρίνας (Αν. Κρητιδικό) στα ανατολικά που επικρατούν στην περιοχή, το επιφανειακό υδρογραφικό δίκτυο είναι εξαιρετικά ισχνό και ασύνδετο, με περιορισμένη επιφανειακή απορροή και συνεισφορά σε νερό και φερτά υλικά στην περιθωριακή ζώνη του έλους.

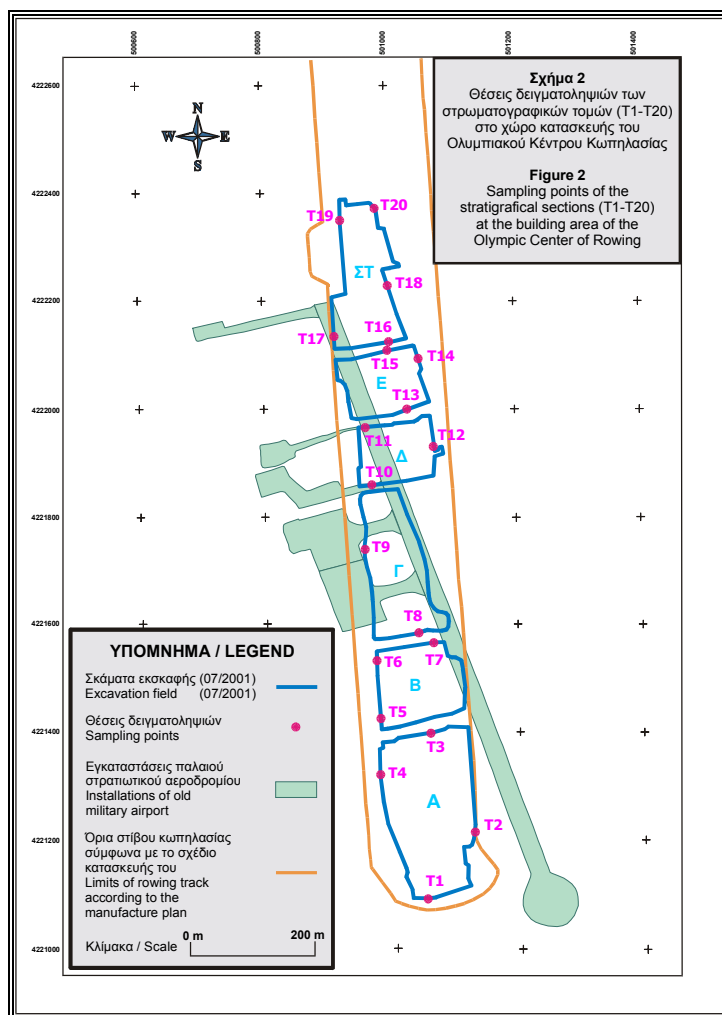


**Σχήμα 1.** Γεωμορφολογικές ενότητες Ανατολικής Πεδιάδας Μαραθώνα.  
**Figure 1.** Geomorphological units of Eastern plain of Marathon.

## ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε ήταν η εξής:

- Από 20 στρωματογραφικές τομές εκσκαφής της λεκάνης του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου (σχήμα 2), ελήφθησαν 112 δείγματα ιζημάτων, από τα στρώματα που είχαν διακριθεί κατά μήκος και πλάτος της λεκάνης (μήκος 1000 m, πλάτος 250 m και βάθος 5-6 m).
- Τα δείγματα περιγράφηκαν επί τόπου και στη συνέχεια μεταφέρθηκαν στα Εργαστήρια του Τμήματος Γεωλογίας του Α.Π.Θ. των Τομέων Φυσικής & Περιβαλλοντικής Γεωγραφίας, Γεωλογίας & Παλαιοντολογίας και Ορυκτολογίας - Πετρολογίας - Κοιτασματολογίας για αναλύσεις και προσδιορισμούς.
- Με τα στοιχεία των εργαστηριακών αναλύσεων και των υπαίθριων παρατηρήσεων έγιναν συσχετίσεις δειγμάτων και υλικών και προέκυψαν 5 στρώματα απόθεσης υλικών, στα οποία χαρακτηρίστηκαν και ερμηνεύθηκαν τόσο οι συνθήκες και οι ρυθμοί απόθεσης όσο και τα παλαιοπεριβάλλοντα της περιοχής.
- Από στοιχεία βιβλιογραφίας και εκτιμήσεις χρονικής εξέλιξης της περιοχής προέκυψαν τα διάφορα στάδια αλλαγής του φυσικού περιβάλλοντος.



## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τον μεγάλο όγκο δεδομένων κρίνεται σκόπιμη η παρουσίαση των πιο σημαντικών από αυτά, με βάση τα οποία προκύπτουν τα ακόλουθα στρωματογραφικά στοιχεία

Στο έλος του Σχινιά και στο χώρο της λεκάνης εκσκαφής του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου διακρίνονται 5 στρώματα:

**ΣΤΡΩΜΑ 1** Είναι το κορυφαίο – επιφανειακό φυσικό στρώμα με κυμαινόμενο πάχος (0,70–1,50 m) το οποίο αυξάνεται προς το εσωτερικό τμήμα του έλους.

Πρόκειται για στρώμα τεφρόμαυρης ιλύος–αργίλου και με σημαντική ποσότητα φυτικού οργανικού υλικού. Περιέχει πολλά κελύφη μαλακίων γλυκών υδάτων τα οποία ευδοκιμούν σε γλυκό νερό πλούσιο σε ανθρακικό ασβέστιο (*Theodoxus, Bithynia, Lymnaea, Planorbis*), καθώς επίσης και ωογόνια χαροφύτων, με κατά θέσεις παρουσία περιασβεστομένων φυτικών λειψάνων.

Τα δεδομένα αυτά οδηγούν στο συμπέρασμα ότι το παλαιοπεριβάλλον στο οποίο έγινε η απόθεση των υλικών του στρώματος 1 ήταν έλος με γλυκό νερό, πλούσιο σε ανθρακικό ασβέστιο ( $\text{CaCO}_3$ ) εν διαλύσει και με υδροχαρή βλάστηση. Η διατήρηση του έλους αυτού, καθώς επίσης και η περιεκτικότητα του νερού σε  $\text{CaCO}_3$  (μαλάκια που ευδοκιμούν σε γλυκό νερό με αυξημένο ποσοστό  $\text{CaCO}_3$ ) δείχνουν τροφοδοσία του από νερό καρστικών πηγών της ανάντη περιοχής.

Δεν αποκλείεται το έλος αυτό να επηρεάζονταν τοπικά και για σύντομα χρονικά διαστήματα από εισβολές θαλασσινού νερού, όπως δείχνει η σποραδική παρουσία ελάχιστων μαλακίων υφάλμυρων (*Hydrobia, Phytia*) και θαλασσίων υδάτων (*Cerastoderma, Abra*).

Η έκταση του έλους αυτού ήταν μεγάλη και φαίνεται ότι κάλυπτε τις βόρειες και δυτικές παρυφές του σημερινού έλους, μέχρι το βορειότερο όριο του χώρου κατασκευής του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου.

**ΣΤΡΩΜΑ 2** Είναι υποκείμενο του στρώματος 1, με ασαφή οριακή επιφάνεια. Παρουσιάζεται με κυμαινόμενο πάχος από 0,75 m στα νότια και βόρεια, μέχρι 2,35 m στα κεντρικά σημεία του έλους. Σε ορισμένα σημεία των στρωματογραφικών τομών φαίνεται ότι αποσφηνώνεται.

Πρόκειται για ανοιχτόχρωμο καστανότεφο λεπτόκοκκο υλικό αργίλου και ιλυοαργίλου με πρισματικό αποχωρισμό. Περιέχει ελάχιστα διάσπαρτα κελύφη μαλακίων υφάλμυρου και γλυκού νερού, κελύφη οστρακωδών, αρκετά ασβεστιτικά και λειμωνιτικά συγκρίματα, περιασβεστωμένα φυτικά λείψανα, ωογόνια χαροφύτων και κατά θέσεις σημαντικά ποσοστά κρυστάλλων γύψου υπό μορφή *desert rose*. Το στρώμα αυτό στερεείται εσωτερικής δομής, σε στρώσεις και δείχνει ένα μαζώδη χαρακτήρα.

Τα στοιχεία που αναφέρθηκαν για το στρώμα 2 ενισχύουν την άποψη ότι το παλαιοπεριβάλλον σχηματισμού του και απόθεσης του υλικού αντιστοιχεί σε ένα εκτεταμένο έλος, με έντονη εξάτμιση και απόθεση γύψου κατά θέσεις (εβαποριτική διαδικασία). Το έλος αυτό προς τον εσωτερικό – βόρειο τομέα του φαίνεται να είχε τροφοδοσία σε γλυκό καρστικό νερό, όπως δείχνουν τα ωογόνια χαροφύτων και τα περιασβεστωμένα λείψανα φυτών που περιέχονται στα λεπτόκοκκα υλικά του.

Το στρώμα αυτό δε φαίνεται να φτάνει στο βορειότερο άκρο του χώρου, τουλάχιστον με τους ίδιους χαρακτήρες. Πιθανώς να εμπλουτίζεται με περισσότερα κλαστικά υλικά και να αντιστοιχεί σε στρώμα καστανής έως τεφροκίτρινης ιλυοαργιλούχου άμμου.

**ΣΤΡΩΜΑ 3** Είναι υποκείμενο του στρώματος 2 με ασαφή οριακή επιφάνεια. Στο νότιο άκρο του χώρου εκσκαφής εμφανίζεται η οροφή του, ενώ προς τα κεντρικά και βόρεια αποκαλύπτεται ολόκληρο σε σημαντική έκταση.

Το πάχος του παρότι δεν είναι ορατό στο νότιο άκρο φαίνεται να υπερβαίνει τα 2,0 m, ενώ στον κεντρικό τομέα της εκσκαφής υπερβαίνει τα 3,0 m. Προς τα βόρεια ελαττώνεται με τάσεις αποσφήνωσης.

Είναι βέβαιο ότι το στρώμα αυτό δεν απαντά στο βορειότερο άκρο του χώρου εκσκαφής.

Αποτελείται από τεφροπρασινωπό αργιλικό υλικό πλούσιο σε κελύφη μαλακίων, οστρακώδη, περιασβεστωμένα φυτικά λείψανα και χαρόφυτα. Στο νότιο τμήμα περιέχει κλαστικούς κόκκους αργίλου και ιλύος στη μάζα του, ενώ προς τα κεντρικά και βόρεια ολόκληρο το υλικό είναι χημικό και βιογενές (μη κλαστικό).

Περιέχει άφθονα κελύφη θαλάσσιων ευρύσαλων ειδών όπως *Cerastoderma* και *Abra*, καθώς επίσης και υφάλμυρων ειδών μαλακίων, όπως *Hydrobia*. Μόνο τοπικά συναντώνται κελύφη μαλακίων των γλυκών υδάτων, όπως *Bithynia, Lymnaea, Planorbis*.

Το παλαιοπεριβάλλον απόθεσης του υλικού του στρώματος 3 ήταν λιμνοθάλασσο. Ίσως μια ρηχή εκτεταμένη παράκτια λιμνοθάλασσα, η οποία επικοινωνούσε συχνά με τη θάλασσα μέσω διαύλων στο χώρο του αμμώδους φράγματος (λουρνησίδας / ζώνη θινών Σχινιά) ή των ορίων του. Μέσα στο χώρο της ρηχής λιμνοθάλασσας κατά

θέσεις, η τροφοδοσία σε γλυκό νερό από την πλευρά της χέρσου δημιούργησε μικροπεριβάλλοντα έλους. Εκεί επικρατούσε η υδροχαρής βλάστηση και κατά σύντομες περιόδους το γλυκό νερό.

**ΣΤΡΩΜΑ 4** Πρόκειται για ένα στρώμα τύρφης πάχους περίπου 0,30 m στο κεντρικό τμήμα και μικρότερου πάχους προς τα νότια. Προς τα βόρεια διατηρεί το πάχος του και έχει τάσεις σχηματισμού εναλλασσόμενων λεπτών στρώσεων τύρφης μέσα στο στρώμα 5 που το φιλοξενεί.

Η τύρφη αποτελείται από υπολείμματα υδροχαρούς βλάστησης και περιέχει κυρίως κελύφη μαλακίων γλυκού νερού, όπως *Bithynia*, *Lymnaea* και *Planorbis*. Ο σχηματισμός της τύρφης απαιτεί ένα τελματικό – τεναγώδες παλαιοπεριβάλλον απόθεσης, στο οποίο η στασιμότητα του νερού το οδηγεί σε έλλειψη οξυγόνου, η δε μεγάλη ανάπτυξη υδροχαρούς βλάστησης προσφέρει το πρωτογενές οργανικό υλικό.

Δεν είναι γνωστή η έκταση του στρώματος της τύρφης, εκτιμάται όμως ότι είχε σημαντική εξάπλωση στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του έλους.

Λεπτές στρώσεις τύρφης παρατηρούνται σε όλα τα στρώματα τα οποία έχουν σχηματιστεί σε περιβάλλον έλους όπως είναι τα 1 και 2 καθώς και το υποκείμενο στρώμα 5.

**ΣΤΡΩΜΑ 5** Πρόκειται για το κατώτερο στρώμα που ήταν προσιτό στην παρατήρηση, στη βάση των τομών των σκαμμάτων. Άρχισε να φαίνεται στη βάση του 4<sup>ου</sup> σκάμματος και προς τα βόρεια έχει πλήρη ανάπτυξη. Το ορατό πάχος του στρώματος αυτού είναι περίπου 0,50-0,60 m, αλλά πρέπει να έχει πολύ μεγαλύτερο πάχος προς τα βαθύτερα.

Αποτελείται από χαρακτηριστική λευκοκίτρινη – λευκότερη ανθρακική (ποσοστό μεγαλύτερο του 95 % σε CaCO<sub>3</sub>) «ιλυούχο άμμο», λίγο συνεκτική και πορώδη. Περιέχει αρκετά κελύφη μαλακίων γλυκών υδάτων (*Bithynia*, *Lymnaea*, *Planorbis*) αλλά και λίγα θαλάσσια ευρύαλα (*Cerastoderma*, *Abra*) Περιέχει ακόμα πολλά οστρακώδη και χαρόφυτα, καθώς επίσης και φυτικά λείψανα.

Η απόθεση των υλικών του στρώματος 5 πρέπει να έγινε σε υδάτινο περιβάλλον, πλούσιο σε CaCO<sub>3</sub>, με έντονη φυσικοχημική και βιογενή δραστηριότητα, η οποία δημιούργησε λεπτόκοκκο χημικό – βιογενές υλικό.

Τα περιασβεστωμένα φυτικά λείψανα, τα χαρόφυτα και τα κελύφη μαλακίων του γλυκού νερού μέσα στο στρώμα 5 έχουν αποθεθεί σε ένα περιβάλλον γλυκού νερού με μεγάλη περιεκτικότητα σε CaCO<sub>3</sub>. Οι καρστικές πηγές της ανάντη λεκάνης ίσως τροφοδοτούσαν το έλος με σημαντικούς όγκους νερού. Φυσικά προβληματίζει η έστω και περιορισμένη παρουσία των θαλάσσιων οργανισμών (*Cerastoderma*, *Abra*), η οποία πιθανώς προέκυψε λόγω περιοδικών εισβολών θαλασσινού νερού στο χώρο του έλους.

Τσως η έρευνα στα βαθύτερα αποκαλύψει τι πραγματικά συνέβαινε κατά την περίοδο σχηματισμού του στρώματος 5.

Το στρώμα 5 δε φαίνεται να επεκτείνεται μέχρι το βορειότερο άκρο του χώρου κατασκευής του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου.

## **ΕΞΕΛΙΚΤΙΚΑ ΣΤΑΔΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΣΤΟ ΕΛΟΣ ΤΟΥ ΣΧΙΝΙΑ**

Από τα στοιχεία που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο φαίνεται ότι το φυσικό περιβάλλον της περιοχής Σχινιά ακολούθησε τα παρακάτω εξελικτικά στάδια (Σχήμα 3)

### **ΣΤΑΔΙΟ 1**

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας προκάλεσε την είσοδο της στο χαμηλού αναγλύφου καρστικό βύθισμα του Μαραθώνα, το οποίο μετέτρεψε σε ρηχό θαλάσσιο κόλπο, ανοικτό στη δράση των ανέμων και κυμάτων νότιας συνιστώσας. Η δράση αυτή οδήγησε στο σχηματισμό εγκάρσιου αμμόδους φράγματος (bar) μορφής λουρνησίδας, το οποίο ανυψώθηκε πάνω από τη στάθμη της θάλασσας και απομόνωσε το εσωτερικό τμήμα του κόλπου από την ανοικτή θάλασσα. Στην επιφάνεια της λουρνησίδας σχηματίστηκαν ομάδες παράλληλων θινών με ορίζοντα κίσηρης αντίστοιχο με αυτόν που δημιούργησε η έκρηξη του ηφαιστείου της Σαντορίνης το 1500 π.Χ. (Sotiriadis & Schneider, 1974).

Η απομόνωση του ρηχού θαλάσσιου κόλπου και οι εισροές γλυκού νερού από καρστικές πηγές (Μακαρία, Δρακονέρα κ.α.) τον μετέτρεψαν σε λιμνοθάλασσα και λίμνη γλυκού – υφάλμυρου νερού. Εκτιμάται ότι οι διεργασίες αυτές συνέβησαν περίπου κατά την περίοδο προ του 1500 π.Χ. και αμέσως μετά.

Προς το τέλος του Σταδίου 1 στο λιμνοτελματικό περιβάλλον του Σχινιά σχηματίστηκε στρώμα με στρώσεις τύρφης.

#### **ΣΤΑΔΙΟ 2**

Κατά το στάδιο αυτό παρατηρείται είσοδος θαλασσινού νερού στο λιμνοτελματικό περιβάλλον του Σχινιά και βαθμιαία μετατροπή του σε λιμνοθάλασσα με αλμυρό και υφάλμυρο νερό. Η είσοδος του θαλασσινού νερού γινόταν μέσω διαύλων στον οριακό χώρο της λουρονησίδας, ενώ μεγάλες εισροές καρστικού νερού γίνονταν μέσω πηγών στον περίγυρο των οποίων το γλυκό νερό δημιουργούσε ευνοϊκές συνθήκες για την ανάπτυξη υδροχαρούς βλάστησης.

#### **ΣΤΑΔΙΟ 3**

Η περιοχή μετατρέπεται σε εκτεταμένο υφάλμυρο έλος με περιόδους έντονης εξάτμισης και απόθεσης γύψου μέσα στο αργιλικό στρώμα του υλικού του πυθμένα. Το νερό διατηρεί τον υφάλμυρο χαρακτήρα του σχεδόν σε όλη την έκταση του έλους εκτός από τον εσωτερικό χώρο όπου εκφορτίζονται οι καρστικές πηγές. Το στάδιο 3, σύμφωνα με χρονολογικές εκτιμήσεις, αντιστοιχεί στην περίοδο διεξαγωγής της Μάχης του Μαραθώνα (490 π.Χ.) και από πλευράς περιβάλλοντος δεν φαίνεται να είχε ευνοήσει τη διεξαγωγή της μάχης στο χώρο του έλους. Τόσο η κατάκλυση από το νερό όσο και το παχύ αργιλικό στρώμα του πυθμένα, δεν επέτρεπαν την πρόσβαση της περιοχής ή ανθρώπινες δραστηριότητες στο χώρο αυτό.

#### **ΣΤΑΔΙΟ 4**

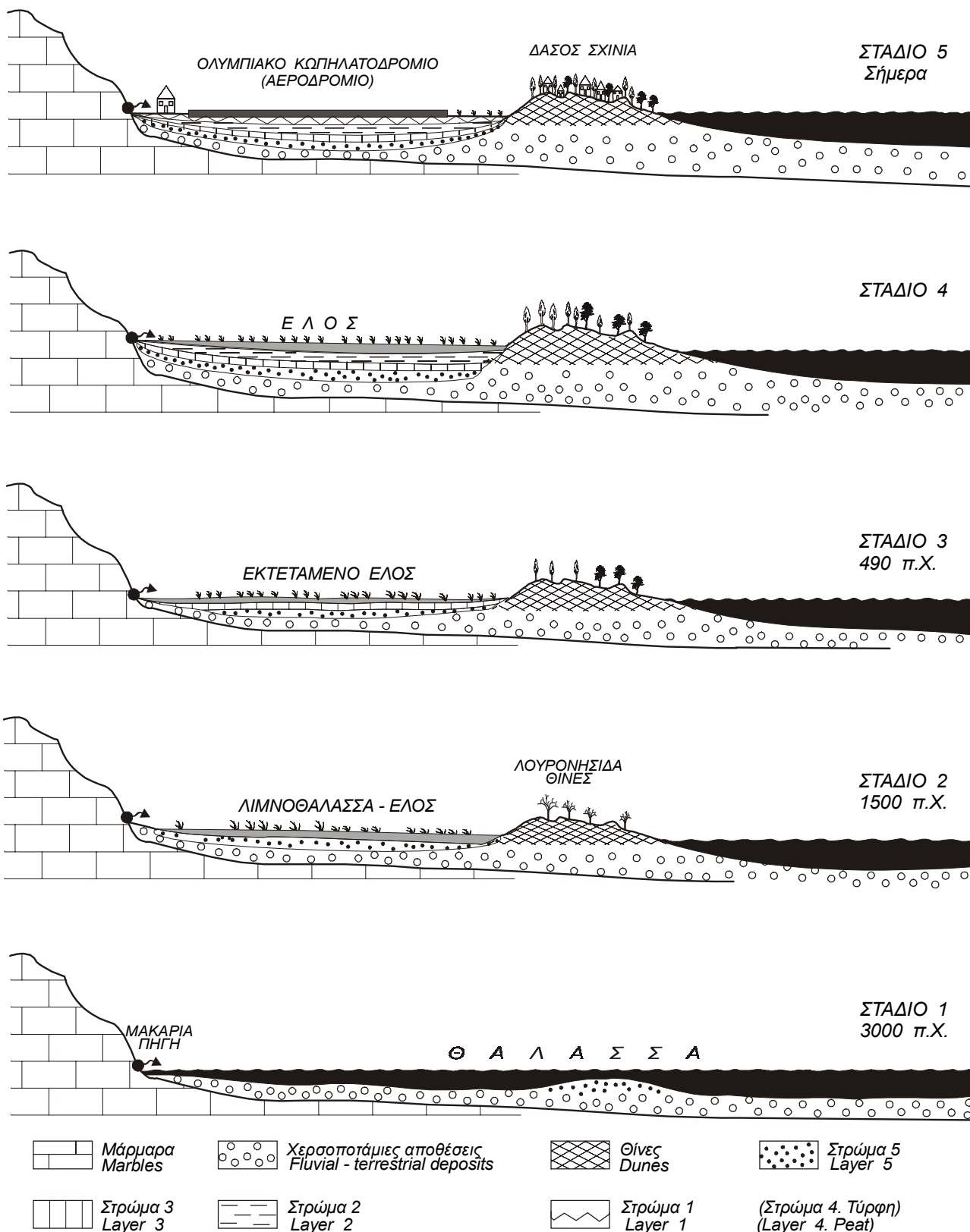
Πρόκειται για το τελευταίο στάδιο φυσικής εξέλιξης του έλους του Σχινιά και η περιοχή αυτή διατηρεί τον χαρακτήρα του έλους γλυκού νερού, με εισροές κατά περιόδους θαλασσινού νερού από την πλευρά της λουρονησίδας. Η περιβαλλοντική κατάσταση της ελώδους – τελματικής περιοχής του Σχινιά με την πλούσια υγροτοπική βλάστηση (καλαμώνες κ.α.) θα συνεχιζόταν ακώλυτα μέχρι σήμερα εάν δεν γίνονταν ανθρώπινες επεμβάσεις, παρά τις οποίες όμως η περιοχή συνεχίζει να διατηρεί πολλούς φυσικούς χαρακτήρες και ποικίλα οικοσυστήματα.

#### **ΣΤΑΔΙΟ 5**

Πρόκειται για ένα στάδιο κατά το οποίο σοβαρές ανθρωπογενείς επεμβάσεις προσπαθούν να αλλάξουν το φυσικό υγροτοπικό σύστημα του Σχινιά. Έργα στραγγίσης περιορίζουν την έκταση του έλους, έργα κατασκευής στρατιωτικών εγκαταστάσεων τροποποιούν το δυτικό του άκρο, έργα οικοδομικής ανάπτυξης και οικοδομικής αξιοποίησης πιέζουν από όλες τις πλευρές τον υγρότοπο. Τα νέα έργα κατασκευής του Ολυμπιακού Κωπηλατοδρομίου σε συνδυασμό και με τη νομοθετική ρύθμιση για την προστασία του Εθνικού πάρκου του Σχινιά δημιουργούν προϋποθέσεις αναβάθμισης και ανάδειξης της περιοχής η οποία έχει τη δυνατότητα να διατηρήσει τα χαρακτηριστικά του υγροτοπικού της περιβάλλοντος.

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

- [1] Beateman, C., 1985. Late Holocene Geology of the Marathon Plain (Greece). *Journal of Coastal Research*, 1, 2, 173-185.
- [2] Ι.Γ.Μ.Ε., 1991. Γεωλογικός χάρτης της Ελλάδος, 1:50.000, Φύλλο Ραφήνα.
- [3] Μαργώνη, Σ., 2002. Περιβαλλοντική εξέλιξη – συγκρότηση της περιοχής Σχινιά της πεδιάδας του Μαραθώνα κατά το Ολόκαινο και ανθρωπογενείς επεμβάσεις για τη διαχείριση αυτής. Διατριβή Ειδίκευσης, 95 σελ., Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη.
- [4] Σταυρόπουλος, Ε. και Τζίμα, Μ., 2001. Διερεύνηση του μηχανισμού υφαλμύρινης των πηγών Κάτω Σουλίου Μαραθώνα Ν. Αττικής. Δελτίο της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας, Πρακτικά 9<sup>ου</sup> Διεθνούς Συνεδρίου, Αθήνα, Σεπτέμβριος 2001. Τόμος XXXIV/5, σελ. 1967 - 1972.
- [5] Sotiriadis, L. & Schneider, H. E., 1974. Ein bimsgerölchorizont auf der halbinsel Chalkidiki/Griechenland und die bedeutung derartiger vorkommen für die Quartärgeologie. *Annales Geologiques des Pays Helleniques*, 26, 28-34, Athenes.



Σχήμα 3. Στάδια εξέλιξης του φυσικού υγροτοπικού περιβάλλοντος του Σχινιά Μαραθώνα από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα.

Figure 3. Stages of development of natural environment of marshland of Schinias (Marathon) during the Upper Holocene.