



Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία

Σίνα 32 , Αθήνα 106 72

Τηλ. 210-3617824 / Φαξ 210-3643476

e-mail:

ellspe@otenet.gr & info@speleologicalsociety.gr

website:

www.speleologicalsociety.gr

ΑΡΧΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ - ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΚΗΣ ΣΠΗΛΑΙΟΛΟΓΙΑΣ Μάρτιος – Ιούνιος 2007

Από τον Νικόλαο Συμεωνίδη
Καθ. Γεωλογίας & Παλαιοντολογίας
Πανε/μίου Αθηνών
Μέλος του Δ.Σ. της Ε.Σ.Ε.

ΑΡΧΕΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΑΣ - ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ

Η Παλαιοντολογία είναι η επιστήμη που ασχολείται με τη μελέτη των όντων, τα οποία έζησαν στη γήινη επιφάνεια πριν από την παρούσα γεωλογική εποχή, δηλαδή τουλάχιστον πριν από 10.000 χρόνια μέχρι πολλά εκατομμύρια χρόνια πίσω. Τα λείψανα αυτών κλείστηκαν μέσα στα στρώματα της Γης που σχηματίστηκαν πριν από την παρούσα γεωλογική εποχή, και λέγονται «Απολιθώματα». «Απολιθώματα είναι τα γράμματα, με τα οποία ο πλανήτης μας έγραψε την Ιστορία του, ενώ οι σελίδες είναι τα στρώματα (πετρώματα) τής Γης».

Το όνομα Παλαιοντολογία προέρχεται από τρεις λέξεις Ελληνικές, όπως παλαιός-όντα-λόγος, και έχει επικρατήσει ο όρος αυτός διεθνώς.

Από την προϋπάρχουσα ζωή διατηρείται ως απολιθώματα ένα πολύ μικρό ποσοστό. Εάν ότι έχει ζήσει κατά το παρελθόν είχε απολιθωθεί, τότε η Γη θα ήταν ένα παγκόσμιο νεκροταφείο. Τα απολιθώματα, ζώα ή φυτά, μπορούν να μελετηθούν κατόπιν συγκρίσεως της μορφής τους ή του οργανισμού τους με τους σήμερα ζώντες οργανισμούς. Είναι γνωστό ότι τα εξαφανισθέντα ζώα και φυτά δεν είναι τα ίδια σε όλα τα στρώματα και όσο πιο παλαιά είναι τα στρώματα, τόσο η ζωή που έχει εγκλεισθεί στα στρώματα αυτά είναι διαφορετική από τα σημερινά ζώα και φυτά, και όσο προχωρούμε στα νεώτερα στρώματα, τόσο η ζωή μοιάζει με τα σημερινά ζώα και φυτά. Φθάνουμε έτσι στη γνώση μιας διαδοχής των διαφόρων μορφών, οι οποίες δείχνουν την εξέλιξη της ζωής στην επιφάνεια της Γης.

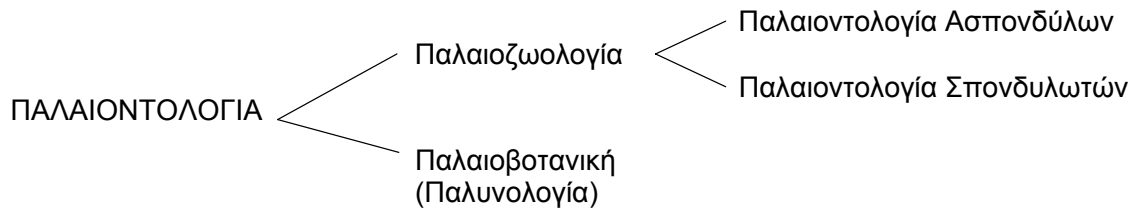
Η ανακάλυψη ορισμένων απολιθωμάτων επιτρέπει να βρούμε τη σχετική ηλικία του στρώματος που τα περικλείει (δηλαδή εάν είναι νεώτερο ή αρχαιότερο ενός άλλου).

Η Παλαιοντολογία συνδέει το παρελθόν με το παρόν, προσπαθεί να εννοήσει τους συνδέσμους του ζωικού και φυτικού κόσμου, να εξηγήσει την εξέλιξη των μορφών που ανακαλύπτονται.

Απολιθώματα καλούμε τα λείψανα των οργανισμών, οι οποίοι έζησαν προ της παρούσας γεωλογικής εποχής και ενεκλείσθησαν εντός στρωμάτων σχηματισθέντων επίσης προ της παρούσας γεωλογικής εποχής. Τα απολιθώματα έχουν μεγάλη σημασία για τη Γεωλογία, διότι παρέχουν το μοναδικό μέσο με το οποίο μπορούμε να διαρθρώσουμε τα διάφορα στάδια της εξέλιξης του πλανήτη μας. Επίσης παίζουν σπουδαίο ρόλο στη Ζωολογία και Βοτανική, καθόσον οι επιστήμες αυτές διά των απολιθωμάτων μορφώνουν αντίληψη περί των εμβίων όντων, τα οποία έζησαν κατά παλαιότερη της σύγχρονης εποχής επί της Γης, καθώς και περί των μεταβολών τις οποίες αυτά και η ζωή γενικότερα υπέστησαν κατά τους γεωλογικούς αιώνες. Η Παλαιοντολογία διαιρείται κυρίως σε δύο κλάδους:

- 1) Παλαιοφυτολογία ή Παλαιοβοτανική και
- 2) την Παλαιοζωολογία

που είναι ο πλέον ενδιαφέρων κλάδος, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι η Παλαιοβοτανική δεν έχει σημαντική θέση. Φυσικά μέσα σ' αυτούς τους 2 κυρίως κλάδους υπάρχουν πολλοί άλλοι κλάδοι, όπως η Μικροπαλαιοντολογία κ.λ.π.



Η Παλαιοντολογία βοηθάει και έχει σχέση με διάφορες επιστήμες, όπως οι Βιοεπιστήμες (Ζωολογία, Βοτανική Ανθρωπολογία) προέλευση και εξέλιξη, Παλαιοοικολογία (βλέπε όπισθεν) κ.λπ. Με τις Γεωεπιστήμες (Γεωλογία, Πετρολογία, Γεωφυσική και Φυσική Γεωγραφία), Βιοστρωματογραφία, Βιοφάσεις, Παλαιοβιογεωγραφία, Ιζηματολογία, Παλαιοκλιματολογία, Παλαιογεωγραφία, Σπηλαιολογία κ.λπ. Με τις Φυσικές Επιστήμες (Χημεία, Φυσική, Αστρονομία), Παλαιοχημεία: Μέθοδοι ευρέσεως απολύτων ηλικιών, θερμοκρασιών, παλαιομαγνητισμός κ.λπ. Με τις Θεωρητικές Επιστήμες (Προϊστορία, Αρχαιολογία) κ.λπ.



Η σχέση της παλαιοντολογίας με διάφορες συγγενικές επιστήμες



Η ζωή στον πλανήτη μας έχει διάρκεια 3.700 εκατομμυρίων, ετών. (Τα πρώτα ίχνη ζωής: Βακτήρια και φύκοι που βρέθηκαν σε πετρώματα Προκάμβριου της Αφρικής και της Βορείας Αμερικής). Κατά την ανεύρεση ενός απολιθώματος πρέπει πρώτα να ευρεθεί η γεωλογική του ηλικία. Όλα τα μαλακά και τρυφερά μέρη του οργανισμού διαλύονται με την παρέλευση των χιλιετηρίδων και ως εκ τούτου ως απολιθώματα, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων, μόνο τα σκληρά μέρη του οργανισμού μπορούμε να συναντήσουμε. Έτσι, από την κατηγορία των φυτών είναι δυνατό να διατηρηθούν κορμοί, κλώνοι, πυρήνες, σκληροί καρποί, ενίοτε φύλλα κ.λπ., ενώ από την κατηγορία των ζώων κελύφη, σκελετοί κοραλλιών (απ' αυτούς μάλιστα έχουν σχηματιστεί ολόκληροι όγκοι), όστρακα μαλακίων (κογχυλιάτης λίθος), φολίδες, λέπια, οστά, οδόντες, ακόμη και κόπραννα. Σε σχεδόν σπάνιες περιπτώσεις είναι δυνατό να διατηρηθούν τα μαλακά μέρη π.χ. στα δάση της Βαλτικής υπήρχαν κατά την Ολιγόκαινο περίοδο κωνοφόρα ρητινοφόρα δένδρα μέσα στη ρητίνη των οποίων ενεκλείσθησαν διάφορα έντομα που μεταβλήθηκαν σε απολιθώματα όταν η ρητίνη έγινε ήλεκτρο. Επίσης διατηρήθηκαν μέδουσες, θυλές (μελανί) βελεμνιτών, τα πτώματα των Μαμμούθ (*Elephas primigenius*), τα οποία έπεσαν σε παγίδες των παγετώνων, ήτοι ρήγματα που πληρώθηκαν με χιόνι. Το κρέας αυτών των Μαμμούθ είναι τόσο καλά διατηρημένο μέχρι σήμερα, που είναι κατάλληλο προς βρώση (κατεψυγμένο κρέας χιλιάδων ετών). Επίσης έχουμε άριστα διατηρημένο έναν Ρινόκερο (*Rhinoceros antiquitatus*), ο οποίος καθώς προχωρούσε έπεσε μέσα σε μια λίμνη λιωμένου οζοκηρίτη και έγινε αρχαίος, διατηρήθηκε όμως άριστα. Έτσι, ο όρος απολίθωμα δεν πρέπει να ερμηνεύεται με τη στενή σημασία της λέξης, διότι η ονομασία αυτή εδόθη επειδή κατά το πλείστον τα εγκλεισθέντα λείψανα μέσα στα πετρώματα υπέστησαν πλήρη απολίθωση αποκτώντας εντελώς λίθινη σύσταση.

Εκείνο το οποίο ενδιαφέρει τη Γεωλογία από τα πορίσματα της Παλαιοντολογίας είναι η εύρεση της γεωλογικής ηλικίας των πετρωμάτων. Έτσι, λέμε ότι το στρώμα Β είναι νεώτερο του Γ και αρχαιότερο του Α βάσει των χαρακτηριστικών ή καθοδηγητικών απολιθωμάτων που υπάρχουν σε κάθε στρώμα. Απολιθωμένες μορφές παρελθουσών γεωλογικών εποχών χαρακτηρίζονται πάντοτε ως απολιθώματα ανεξαρτήτως του αν τα είδη στα οποία ανήκουν υπάρχουν και σήμερα. Αντίθετα, υπάρχουν μορφές που έζησαν σε ιστορικούς χρόνους και εξαφανίστηκαν από το πρόσωπο της Γης καίτοι κατά την περίοδο αυτή επεκράτησαν οι σημερινές κλιματολογικές και βιολογικές συνθήκες. Οι μορφές αυτές (ζώα ή φυτά) λέγονται υποαπολιθώματα (*subfossile*), όπως π.χ. η *Eriopsis maximus* που εξαφανίστηκε κατά τους ιστορικούς χρόνους.

Όλοι οι τύποι οι οποίοι ζουν σήμερα καλούνται αρτίγονοι (*recens*) .

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι κατά τους οποίους γίνεται η απολίθωση. Οι παράγοντες οι οποίοι δρουν κατά την απολίθωση είναι α) Μηχανικής και β) Χημικής φύσης.

Η απολίθωση λαμβάνει χώρα δια της αντικατάστασής των παλαιών οργανικών συστατικών των απολιθωμένων μερών του οργανισμού υπό ανοργάνων τοιούτων, όπου το οργανικό λείψανο λαμβάνει τελείως ανόργανη σύσταση.

Πολλές φορές στη φύση συναντάμε σχηματισμούς όμοιους με απολιθώματα. Οι χαρακτηριστικές αυτές μορφές καλούμενες Ψευδοαπολιθώματα ουδεμία σχέση έχουν προς τον οργανικό κόσμο, αλλά είναι σχηματισμοί εντελώς ανόργανης προέλευσης. Ένα τέτοιο Ψευδοαπολίθωμα κλασικής μορφής είναι οι δεινδρίτες, σχηματισμοί που μοιάζουν με κλαδίσκους και φύλλα φυτού. Σχηματίζονται μεταξύ δύο

σχισμογενών επιφανειών που ανήκουν σε ασβεστολιθικά συνήθως πετρώματά, όπου εισέδωσε ύδωρ περιέχον εν διαλύσει διάφορα ανόργανα υλικά, όπως οξειδία του Fe (π.χ. πυρολουσίτης) ή του Mn. Το ύδωρ τούτο αναπτόχθηκε δένδροειδώς, λόγω της διαφορετικής ταχύτητας διάλυσης των ασβεστολιθικών πετρωμάτων, μετά δε την εξάτμισή του παρέμειναν οι εν διαλύσει ουσίες σχηματίζοντας έτσι ομοίωμα απολιθωμένου φυτού. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα Ψευδοαπολιθωμάτων, τα οποία όλα είναι σχηματισμοί ανόργανης προέλευσης.

Η Γεωλογία και μάλιστα ο κλάδος αυτής που ονομάζεται Στρωματογραφία είναι στενότατα συνυφασμένη με την Παλαιοντολογία. Έργο του στρωματογράφου είναι να καθορίσει τη σχετική και όχι την απόλυτη ηλικία των πετρωμάτων, πράγμα που κατορθώνει με την εύρεση των χαρακτηριστικών απολιθωμάτων τους.

Η Παλαιοντολογία από βιολογικής πλευράς εξεταζόμενη δεν διαφέρει ουσιωδώς από τη Ζωολογία και Βοτανική ως προς τον τρόπο έρευνάς.

Κατά τη μελέτη της παλαιοπανίδας μπορεί οι παλαιοντολόγοι να συναντήσουν νέους αντιπροσώπους, για τη δημιουργία όμως ενός νέου γένους, είδους ή ποικιλίας προκύπτουν πάρα πολλές δυσχέρειες και ως εκ τούτου απαιτείται μεγάλος αριθμός αντιπροσώπων.

Τα απολιθώματα δίδουν την ευκαιρία να μελετήσουμε την επαλληλία των στρωμάτων της Λιθόσφαιρας. Παρατηρούμε ότι κάθε στρώμα εγκλείει έναν ιδιαίτερο οργανικό κόσμο, ο οποίος είναι διαφορετικός από τον κόσμο των άλλων στρωμάτων, όσο δε παλαιότερος είναι ο γεωλογικός ορίζων, τόσο περισσότερο διαφέρουν οι οργανισμοί του από τους αρτίγονους τοιούτους.

Καθοδηγητικό ή προσδιοριστικό ή χαρακτηριστικό απολίθωμα είναι το απολίθωμα εκείνο του τύπου ο οποίος έζησε επί βραχύ χρονικό διάστημα και είχε μεγάλη γεωγραφική εξάπλωση ή θα μπορούσαμε να πούμε είναι εκείνο το απολίθωμα το οποίο έχει μικρή κατακόρυφη και μεγάλη οριζόντια ανάπτυξη. τέτοια απολιθώματα είναι οι Ιππουρίτες. Επίσης οι Γραπτόλιθοι, οι Τριλοβίτες, οι Αμμωνίτες οι οποίοι έζησαν επί μεγάλο χρονικό διάστημα, αλλά παρέχουν εκάστοτε είδη με μικρό χρόνο ζωής και μεγάλη εξάπλωση. Ο γεωλόγος προκειμένου να καθορίσει την ηλικία ενός στρώματος πρέπει να βρει τους καθοδηγητικούς τύπους, διότι τότε μόνο τα αποτελέσματά του θα μπορούν να θεωρηθούν ακριβή.

Εκτός των καθοδηγητικών απολιθωμάτων υπάρχουν και άλλοι τύποι, οι οποίοι, παρ' όλες τις μεταβολές των συνθηκών του περιβάλλοντος, κατόρθωσαν να επιζήσουν διατηρώντας την αυτή μορφή επί μακρά χρονικά διαστήματα. Οι τύποι αυτοί είναι όπως φαίνεται προικισμένοι με αντοχή και ικανότητα προσαρμογής προς τις εκάστοτε συνθήκες των διαφόρων γεωλογικών εποχών, καλούνται δε συντηρητικοί ή συντηρητικά απολιθώματα. Τα απολιθώματα αυτά δεν έχουν τόσο μεγάλη αξία για τον γεωλόγο, διότι βρίσκονται σε περισσότερα του ενός στρώματα.

Πλην των καθοδηγητικών και συντηρητικών υπάρχουν και οι σύμμικτοι τύποι, οι οποίοι είναι σπάνιοι, έχοντας ως εκ τούτου μικρή γεωλογική αξία. Οι τύποι όμως αυτοί, παρόλο ότι δεν βοηθούν τον στρωματογράφο στον προσδιορισμό της σχετικής ηλικίας των στρωμάτων, έχουν για τις βιολογικές επιστήμες τεράστια σημασία, διότι συμπληρώνουν τα διάφορα κενά δημιουργίας και εξέλιξης. Ένας τέτοιος τύπος είναι η Αρχαιοπτερυξ (*Archaeopteryx lithographica*).

Επίσης ως απολιθώματα θεωρούμε όχι μόνο τα απολιθωμένα κατάλοιπα οργανισμών (φυτών και ζώων), αλλά και τα απολιθωμένα ίχνη της παρουσίας τους πάνω στη Γη, που τα άφησαν πάνω στα πετρώματα και που ονομάζονται ιχνοαπολιθώματα (Βιοδηλωτικά ίχνη). Με τη μελέτη και έρευνα των απολιθωμένων ιχνών της ζωής ή αλλιώς ιχνοαπολιθωμάτων ασχολείται η Ιχνολογία ή ακριβέστερα η Παλαιοϊχνολογία που αποτελεί κλάδο της Παλαιοντολογίας. Τέτοια ιχνοαπολιθώματα είναι: πατήματα ζώων, ίχνη κατοίκησης, ίχνη ερπυσμού, κοπρόλιθοι, αυγά κ.λπ.

Η Παλαιοντολογία βοηθάει στη διάρθρωση των γεωλογικών εποχών. Για τον χωρισμό των γεωλογικών εποχών ελήφθησαν υπόψη οι επικρατούσες εκάστοτε βιολογικές, γεωλογικές και κλιματολογικές συνθήκες, καθώς και η ασύμφωνη απόθεση των στρωμάτων. Έτσι, στις βιολογικές συνθήκες ελήφθη υπόψη ο χαρακτήρας πανίδας και χλωρίδας εκάστης ζώνης, καθόσον η πλειονότητα των οργανικών όντων μιας εποχής αντικαθίσταται στην επόμενη τοιαύτη. Κατ' αρχήν γίνεται διαίρεση σε μεγάλα χρονικά διαστήματα τους Αιώνες. Αυτοί κατά σειράν είναι: Αρχαιοζωϊκός, Προτεροζωϊκός, Πάλαιοζωϊκός, Μεσοζωϊκός και Καινοζωϊκός. Μετά, κάθε Αιώνας διαιρείται σε Περιόδους και κάθε Περίοδος σε Εποχές, Βαθμίδες κ.λπ. (βλέπε όπισθεν).

Η Παλαιοντολογία συνδέει το παρελθόν με το παρόν, προσπαθεί να εννοήσει τους συνδέσμους του ζωϊκού και φυτικού κόσμου, να εξηγήσει την εξέλιξη των μορφών που ανακαλύπτονται από τους παλαιοντολόγους.

Η Στρωματογραφική Παλαιοντολογία μελετά την ηλικία των διαφόρων στρωμάτων και τη διαδοχή των διαφόρων πανίδων από τους αρχαιότερους χρόνους. Βλέπουμε λοιπόν ότι οι αρχαιότερες πανίδες ήσαν και οι λιγότερο πλήρεις. Μεταξύ των Σπονδυλωτών, οι Ιχθύες εμφανίζονται πρώτοι, μετά τα Αμφίβια, μετά τα Ερπετά, μετά τα Πτηνά και τέλος τα Θηλαστικά.

ΟΙ ΗΛΙΚΙΕΣ ΤΗΣ ΓΗΣ

Έκατ. χρόνια	Μεγα-αιώνες	Αιώνες	Περίοδοι	Σπουδαιότερα γεγονότα	Ατμόσφαιρα
65	ΦΑΝΕΡΟΖΩΪΚΟΣ ΜΕΓΑΛΙΩΝ	ΚΑΙΝΟΖΩΪΚΟΣ	Γεταρογενές Νεογενές Παλαιογενές	Πρωτεύοντα	23 % O ₂
230		ΜΕΣΟΖΩΪΚΟΣ	Κρητιδικό Ίουρασιτικό Τριαδικό	Θηλαστικά	
600		ΠΑΛΑΙΟΖΩΪΚΟΣ	Πέρμιο Λιθανθρακοφόρο Δεβόνιο Σιλούριο Κάμβριο	Έρπετα Ίχθύες	
1000	ΚΡΥΠΤΟΖΩΪΚΟΣ ΜΕΓΑΛΙΩΝ	ΠΡΟΤΕΡΟΖΩΪΚΟΣ	Καδόμιο Καρέλιο Γκρενβίλλιο	Πρώτα μικροσκοπικά φύκη Μακροσκοπικά εύκαρυωτικά Ανάπτυξη της αναπαραγωγής	N ₂
1700		ΑΡΧΑΙΟΖΩΪΚΟΣ	ΑΛΓΩΓΚΙΟ	ΧΑΛΡΥΝΙΟ ΧΕΛΙΚΙΟ	Προέλευση των εύκαρυωτικών Διαφοροποίηση των προκαρυωτικών
2600	ΚΡΥΠΤΟΖΩΪΚΟΣ ΜΕΓΑΛΙΩΝ	ΑΡΧΑΙΟΖΩΪΚΟΣ	ΑΦΙΒΙΟ	Αναπνοή αερόβιος οξυγονωμένη ατμόσφαιρα Ανάπτυξη της αεροβίου πρωτοσυνθέσεως	Περίβλημα O ₃ O ₂ CO ₂
3200		ΚΑΤΑΡΧΑΙΟΖΩΪΚΟΣ	ΑΡΧΑΪΚΟΣ	ΛΑΥΡΕΝΤΙΟ ΚΕΕΒΑΤΙΝΙΟ	Πρώτοι Στρωματόλιθοι Αναερόβια βακτήρια
3900	ΚΡΥΠΤΟΖΩΪΚΟΣ ΜΕΓΑΛΙΩΝ	ΚΑΤΑΡΧΑΙΟΖΩΪΚΟΣ	ΑΡΧΑΪΚΟΣ	Πρώτα ίζηματογενή πετρώματα	
4600		ΚΑΤΑΡΧΑΙΟΖΩΪΚΟΣ	ΑΡΧΑΪΚΟΣ	Πρώτα γνωστά έκρηξιγενή πετρώματα Σχηματισμός των ωκεανών και ηπείρων	H ₂ He
?	~ 4700	Σχηματισμός της γης			
	~ 16000	Σχηματισμός του Ήλιου			
	~ 20000	Σχηματισμός του Γαλαξία			
	~ 20000	Σχηματισμός του Σύμπαντος			

Έκδόσεις του Έργαστηρίου Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, 1981, Σειρά Α, Νο 37.

Διευθυντής : ο Καθηγητής Ν. Συμεωνίδης.

Έκδίδεται επίμελεια του Μ. Δ. Δερμιτζάκη και συνεργασία Ε. Γεωργιάδου - Δικαιούλια.

ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΚΛΙΜΑΚΑ

ΤΗΣ ΦΑΝΕΡΟΖΩΙΚΗΣ ΜΕΓΑΛΙΩΝΟΔΙΑΠΛΑΣΕΩΣ

Χρόνια	ΑΙΩΝΟ-ΔΙΑΠΛΑΣΕΙΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	ΣΕΙΡΕΣ	ΒΑΘΜΙΔΕΣ	Χρονοστρωματογραφικά Ίσοδύναμα	Κύρια Γεγονότα	ΦΥΤΙΚΟΙ ΑΙΩΝΕΣ	Πτυχωσείς			
0,07	ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΗ (Τριτογενές)	ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ	ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ	Ο ΛΟΚΑΙΝΟ	Λίθου, Όρειχάλκου, Σιδήρου	<i>Homo sapiens</i>	ΚΑΙΝΟΦΥΤΙΚΟΣ Επικράτηση Αγγειόσπερμων	ΝΕΟΑΛΠΙΚΕΣ "Άλπεις			
0,35				ΒΕΡΣΙΛΛΙΟ	Βούρμιος — Ρίσιος - Βούρμιος	<i>Homo neanderthalensis</i>					
0,75				ΤΥΡΡΗΝΙΟ	Ρίσιος — Μινδέλιος - Ρίσιος	<i>Homo erectus</i>					
0,9				ΜΙΛΑΤΣΙΟ	Μινδέλιος — Γκύντσιος - Μινδέλ.	Αύστραλοπίθηκοι					
2				ΣΙΚΕΛΙΟ	Γκύντσιος						
5,05	ΚΑΙΝΟΖΩΙΚΗ (Τριτογενές)	ΝΕΟΓΕΝΕΣ	ΜΕΙΟΚΑΙΝΟ	ΠΛΑΚΕΝΤΙΟ	Ρουμάνιο	Κρίση άλμυ- ότητος	ΚΑΙΝΟΦΥΤΙΚΟΣ Επικράτηση Αγγειόσπερμων	ΜΕΣΟΑΛΠΙΚΕΣ Πυρηναία			
23				ΖΑΓΚΛΙΟ	Δάκιο	Μεσογειοί					
				ΜΕΣΣΗΝΙΟ	Πόντιο	<i>Hipparion</i>					
65				ΤΟΡΤΟΝΙΟ	Παννώνιο	Σχηματισμός					
				ΣΕΡΡΑΒΑΛΛΙΟ	Σαρμάτιο	Έρυθρας					
				ΛΑΓΓΙΟ	Βαδένιο	θάλασσας					
				ΒΟΥΡΔΙΓΑΛΙΟ	Καρπάθιο	Καταβύθιση					
100				ΑΚΟΥΪΤΑΝΙΟ	Όττνάνγκιο	Ίνδικης κάτω					
				ΠΑΛΑΙΟΓΕΝΕΣ	ΟΛΙΓΟ-ΚΑΙΝΟ	ΣΑΤΤΙΟ			Στάμπιο	τῆς Ἀσιατικῆς	
						ΡΟΥΠΕΛΙΟ			{ Λούδιο	Ανθρωποειδή	
	ΜΠΑΡΤΟΝΙΟ	{ Μπαρτόνιο									
	141	ΚΡΗΤΙΔΙΚΟ	ΚΑΤΩΤΕΡΟ	ΛΟΥΤΗΣΙΟ	{ Ωβέρσιο	Διαχωρισμός					
				ΥΠΡΕΣΙΟ		Αυστραλίας					
				ΘΑΝΕΤΙΟ		από Ἀνταρ- κτική					
ΔΑΝΙΟ-ΜΟΝΤΙΟ				(Λανδένιο)	Ἀνάπτυξη τῶν θηλαστικῶν						
160	ΜΕΣΟΖΩΙΚΗ (Δευτερογενές)	ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ	ΜΑΛΜΙΟ	ΜΑΙΣΤΡΙΧΤΙΟ	{ Ἀτούριο	ΚΑΙΝΟΦΥΤΙΚΟΣ Επικράτηση Γυμνοσπέρμων	ΠΑΛΑΙΟΑΛΠΙΚΕΣ Αύστρια				
				ΚΑΜΠΑΝΙΟ	{ Ἐμσέριο						
				ΣΑΝΤΟΝΙΟ							
				ΚΟΝΙΑΣΙΟ							
				ΤΟΥΡΩΝΙΟ	{ Ἀγγούμιο			Τέλος Δεινο- σαύρων καὶ			
				ΚΕΝΟΜΑΝΙΟ	{ Λιγέριο			Ἀμμωνιτῶν			
				176	ΚΑΤΩΤΕΡΟ			ΑΛΒΙΟ	(Γκώλτιο)	Σχηματισμός	
								ΑΠΤΙΟ		Νοτίου	
				195	ΑΙΑΣΙΟ			ΔΟΤΤΕΡΙΟ	ΒΑΡΡΕΜΙΟ	{ Ούργκάνιο	Ἀτλαντικοῦ
									ΩΤΕΡΙΒΙΟ		Πτηνά
ΒΑΛΑΝΖΙΝΙΟ	{ Νεωκόμιο										
ΒΕΡΡΙΑΣΙΟ											
230	ΤΡΙΑΔΙΚΟ	Κ. ΜΕΣ. ΑΝΟΤ.	ΠΟΡΤΛΑΝΔΙΟ	(Τιθάνιο)	ΚΥΡΙΑ ↑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ↓	ΜΕΣΟΦΥΤΙΚΟΣ Επικράτηση Γυμνοσπέρμων	ΠΤΥΧΩΣΕΙΣ →				
			ΚΙΜΜΕΡΙΔΙΟ	{ Σεκβάνιο							
			ΛΟΥΖΙΤΑΝΙΟ	{ Ρωράκιο							
			ΟΞΦΟΡΔΙΟ	{ Ἀργόβιο							
			ΚΑΛΛΟΒΙΟ								
			ΒΑΘΩΝΙΟ								
			ΒΑΓΙΩΣΙΟ								
			ΑΛΑΛΕΝΙΟ								
			ΤΟΑΡΣΙΟ	{ Δομέριο							
			ΣΑΡΜΟΥΤΙΟ	{ Καρίξιο							
ΣΙΝΕΜΟΥΡΙΟ	{ Λοθαρίγκιο										
280	ΠΕΡΜΙΟ	Κ. ΑΝ.	ΘΟΥΡΙΓΓΙΟ	Καζάνιο (Zechstein)	ΚΩΝΟΦΟΡΑ	ΠΑΛΑΙΟΦΥΤΙΚΟΣ Επικράτηση Πτεριδοφύτων	ΕΡΚΥΝΙΟΙ (ΒΑΡΥΣΚΙΟΙ) Ἀκάδια Βρετανία Ἀστούρια Ἀππαλάχια				
			ΣΑΞΩΝΙΟ	Κουγκούριο							
			ΩΤΟΥΝΙΟ	{ Ἄρτινσκιο							
			ΣΤΕΦΑΝΙΟ	Ουράλιο							
			ΒΕΣΤΦΑΛΙΟ	Μοσχόβιο							
345	ΛΙΘΑΝΟΡΑΚΟΦΟΡ.	Κ. Μ. Α.	ΝΑΜΟΥΡΙΟ	{ Δινάντιο	Ἐρπετὰ						
			ΒΙΖΑΙΟΝ								
			ΤΟΥΡΝΑΙΣΙΟ	{ (Κούλμιο)	Ἔντομα						
			ΦΑΜΕΝΝΙΟ								
370	ΔΕΒΟΝΙΟ	ΚΑΤ. ΜΕΣ. ΑΝΟΤ.	ΦΡΑΣΝΙΟ	Αἰφέλιο	Ἀμφίβια						
			ΖΙΒΕΤΙΟ								
			ΚΟΥΒΙΝΙΟ	{ Κομπλέτσιο	Πτερίδες						
			ΕΜΣΙΟ		Τελεόσπειοι						
			ΣΙΓΕΝΙΟ	{ (Δαουντόνιο)	Ἰχθύες						
423	ΣΙΛΟΥΡΙΟ	ΓΟΤΛΑΝΔ.	ΛΟΥΔΛΩΓΙΟ		Φυτὰ						
			ΒΕΝΔΟΚΙΟ	{ Ταρανώνιο	χερσαῖα						
			ΒΑΛΕΝΤΣΙΟ	{ Λανδοβέριο							
			ΑΣΓΙΛΛΙΟ								
500	ΟΡΔΟΒΙΣΙΟ	Κ. Μ. Α.	ΚΑΡΑΔΟΚΙΟ		Πλακόδερμοι						
			ΛΑΝΔΕΓΛΟ		Ἰχθύες						
			ΛΑΝΒΙΡΝΙΟ	{ (Ἀρενίκιο)							
			ΣΚΙΔΔΑΒΙΟ								
600	ΚΑΜΒΡΙΟ	Κ. Μ. Α.	ΤΡΕΜΑΔΟΚΙΟ	Βαθμὶς <i>Olenus</i>	Κωνόδοντα						
			ΠΟΤΣΔΑΜΙΟ	{ » <i>Pa adoxites</i>	Ζῶα						
			ΑΚΑΔΙΟ	{ » <i>Olenellus</i>	Ὀστρακοφόρα						

Η Παλαιοντολογία είναι σχετικά νεωτάτη επιστήμη, μόλις έχουσα βίον περίπου 200 ετών. Η Επιστήμη αυτή των απολιθωμάτων έχει προοδεύσει αρκετά και είναι άπειρα τα δημοσιεύματα τα οποία εγράφησαν μέχρι σήμερα. Η παλαιοντολογική βιβλιογραφία είναι εξόχως πλούσια, δυστυχώς όμως βρίσκεται διασκορπισμένη σε πλήθος μικρών και μεγάλων περιοδικών, τα οποία εκδίδονται σχεδόν απ' όλα τα Ινστιτούτα και Πανεπιστήμια του κόσμου.

Η ΠΑΛΑΙΟΝΤΟΛΟΓΙΑ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ

Η χώρα μας είναι περίφημη για τον πλούτο της σε παλαιοντολογικά ευρήματα και αυτό λόγω της πλούσιας παλαιογεωγραφικής ιστορίας της.

Στην Ελλάδα η Παλαιοντολογία εδιδάχθη κατ' αρχάς από τον πρώτο Καθηγητή της Φυσικής Ιστορίας Ηρακλή Μητσόπουλο (1845-1892) στο Πανεπιστήμιο Αθηνών, μετά ακολούθησαν πολλοί Καθηγητές: Κων/νος Μητσόπουλος (1875-1910), Θεόδωρος Σκούφος (1906-1938), Μάξιμος Μητσόπουλος, Παναγιώτης Ψαριανός, Γεώργιος Μαρίνος, Νικόλαος Συμεωνίδης και πολλοί άλλοι νέοι που εργάστηκαν και εργάζονται σκληρά για τη δημιουργία μιας πραγματικής Παλαιοντολογίας στη χώρα μας. Στο Πανεπιστήμιο Αθηνών (Γεωλογικό Τμήμα) υπάρχει Παλαιοντολογικό Μουσείο με χιλιάδες απολιθώματα Σπονδυλωτών και Ασπονδύλων ζώων, καθώς και φυτικών απολιθωμάτων από τον Ελλαδικό χώρο. Επίσης στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης εδιδάχθη η Παλαιοντολογία και οργανώθηκαν πολύτιμες συλλογές απολιθωμάτων από τους Καθηγητές Μάξιμο Μαραβελάκη, Γεώργιο Μαρίνο και μέχρι σήμερα από τον Ιωάννη Μελέντη.

Στην Ελλάδα μέχρι τώρα έγιναν πολλές παλαιοντολογικές ανασκαφές από ξένους και από Έλληνες παλαιοντολόγους και ήλθαν στο φως απολιθώματα υψίστης επιστημονικής αξίας. Όταν ακούει κανείς περί ανασκαφών στην Ελλάδα σκέπτεται ακουσίως τους πλούσιους θησαυρούς τέχνης των αρχαιοτήτων. Στο έδαφος όμως της Ελλάδας υπάρχουν θησαυροί, πολύ παλαιότεροι των οποίων η ανεύρεση έχει μεγάλη σημασία για την Επιστήμη, είναι λείψανα οργανισμών (ζώων και φυτών).

Στον Ελλαδικό χώρο οι οργανωμένες παλαιοντολογικές ανασκαφές έχουν ιστορία σχεδόν 150 χρόνων. Οι παλαιότερες παλαιοντολογικές ανασκαφές στον τόπο μας πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή Πικερμίου από αλλοδαπούς και Έλληνες επιστήμονες, που είναι σε απόσταση 20 Km περίπου από την Αθήνα. Η περιοχή Πικερμίου δεν είναι τόσο ασήμαντη όσο κανείς ίσως υποψιάζεται, καθόσον η εν λόγω περιοχή έχει γίνει πολύ γνωστή στους επιστημονικούς κύκλους λόγω της ανεύρεσης απολιθωμένων ζώων, τα οποία αποτέλεσαν σταθμό για την παλαιοντολογία των Σπονδυλωτών. Τα εξαφανισθέντα αυτά ζώα ανήκουν στη νεώτερη Μειόκαινο εποχή, έχουν ζήσει δηλαδή στην περιοχή της Αττικής προ 6,5- 5 εκατομμυρίων ετών. Στην περιοχή αυτή έγινε σειρά ανασκαφών από το 1836-1978 FINLAY G.(1836), LINDERMAYER (1848), ROTH, J. (1854), ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΣ, Η. (1853), ΧΑΙΡΕΤΗΣ (1854), GAUDRY & LARTET (1860-1862), DAMES,W.(1882), NEUMAYR & L.von TAUSCH (1885), Ο Πρίγκιπας της Ορλεάνης (1888), MICHALET (1895), A. SMITH-WOODSWARD & Θ. ΣΚΟΥΦΟΣ (1901), Ο. ABEL (1912) και τελευταία ανασκαφή ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ, Ν. (1972-1979). Από τις ανασκαφές αυτές χιλιάδες απολιθωμένα τμήματα ζώων έχουν εξαχθεί και σήμερα κοσμούν τις βιτρίνες διάφορων Ελληνικών και ξένων Μουσείων.

Μέχρι σήμερα έχουν περιγραφεί περισσότερα από σαράντα διαφορετικά είδη, όπως προγονικές μορφές Προβοσκιδωτών (*Deinotherium giganteum*, ύψους 4m, *Mastodon pentelici*), επίσης Ρινόκεροι (*Diceros* και *Aceratherium*), άλογα τριδάκτυλα (*Hipparion*), Χαλικοθήρια (*Chalicotherium goldfussi*), ύαινες (*Crocota eximia*), πίθηκοί (*Mesopithecus pentelicum*), Καμηλοπαρδάλεις (*Giraffa attica*) κ.λπ. Επίσης τα Ερπετά παρουσιάζονται στην Πικερμική πανίδα με έναν ιδιαίτερα ενδιαφέροντα αντιπρόσωπο την *Testudo cf. schafferi*, που είναι η μεγαλύτερη χερσαία χελώνα που έχει βρεθεί μέχρι σήμερα σε ευρωπαϊκό έδαφος, αν όχι και σε παγκόσμιο έδαφος, που είχε μήκος περίπου 3 μέτρα. Στην Πικερμική πανίδα περιλαμβάνονται και πτηνά, καθώς και μια Στρουθοκάμηλος (*Struthio cf. karatheodoris*).

Όλα αυτά τα ζώα βρέθηκαν σε στρώματα ερυθρά αργιλικά του Πικερμίου κατά φακοειδείς μάζες (δηλαδή πολλά συσσωρευμένα οστά από ετερόκλητα ζώα), πράγμα που σημαίνει ότι τα ζώα πέθαναν από έλλειψη νερού (ξηρασία), που τα ζώα τότε συγκεντρώθηκαν αναγκαστικά στις τελευταίες εστίες νερού από διάφορους βιοτόπους (είναι ένα φαινόμενο θανατοκοινωνίας). Σήμερα, το Μουσείο Γεωλογίας και Πάλαιοντολογίας του Γεωλογικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών κάνει προσπάθειες να διαφυλαχθεί και να προστατευθεί ο χώρος αυτός του Πικερμίου της Αττικής, που είναι διεθνώς γνωστός και επίσης είναι μια αληθινή Ακρόπολη της Παλαιοντολογίας.

Παλαιοντολογικές ανασκαφές επίσης έγιναν το 1903 στη λεκάνη της Μεγαλόπολης από τον τότε Καθηγητή Θ. Σκούφο. Οι ανασκαφές αυτές έφεραν στο φως μεγάλη ποσότητα απολιθωμένων μεγάλων Θηλαστικών (Πλειστοκαινικής ηλικίας), όπως Ελέφαντες (οστά και χαυλιόδοντες μήκους 3,20m), Ρινόκεροι, Ιπποπόταμοι, επίσης Μαμμούθ (το νοτιότερο σημείο ευρέσεως στη Γη), καθώς και άλλα ζώα. Το υλικό αυτό είναι κατατεθειμένο στη συλλογή του Παλαιοντολογικού Μουσείου του Πανεπιστημίου Αθηνών. Όλο αυτό το υλικό μελετήθηκε μεταγενέστερα από Έλληνες επιστήμονες.

Στη νήσο Σάμο επίσης από το 1887-1976 πολλοί ξένοι και Έλληνες παλαιοντολόγοι πραγματοποίησαν ανασκαφές, από τις οποίες ήλθε στο φως πλουσιότερη απολιθωμένη πανίδα ηλικίας Ανωτέρου Μειοκαίνου, όπως μεγάλα Σαρκοφάγα ζώα (*Machairodus*), Προβοσκιδωτά (*Deinotherium*, *Choerolophodon*), άλογα (*Hipparion*), Χαλικοθήρια (*Ancylotherium*), ύαινες (*K. eximia*), Ρινόκεροι (*Chilotherium*, *Dicerorhinus*, *Diceros*), Καμηλοπαρδάλεις (*Samotherium*, *Helladotherium* κ.λπ.), Χελώνες μεγάλες μήκους -3 μ. (*Testudo schafferi*), πτηνά (*Struthio Karatheodoris*) και πάρα πολλά άλλα ζώα, όπως και στο Πικέρμι. Όλα αυτά τα ζώα έβοσκαν και ζούσαν στην τότε μεγάλη ξηρά που ήταν το σημερινό Αιγαίο.

Σήμερα, οι οργανωμένες παλαιοντολογικές ανασκαφές αποτελούν βασικό στοιχείο των ετήσιων ερευνητικών παλαιοντολογικών προγραμμάτων, τόσο του Παλαιοντολογικού Μουσείου του Γεωλογικού Τμήματος του Πανεπιστημίου Αθηνών, καθώς και του αντίστοιχου Τμήματος του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης.

Το 1972 ο Καθηγητής Ν. Συμεωνίδης ανακάλυψε στη νήσο Τήλο (στα Δωδεκάνησα) στο σπήλαιο "Χαρκαδιό" νάνους Ελέφαντες. Με συνεχείς ανασκαφές που έγιναν στο σπήλαιο αυτό ήλθαν στο φως χιλιάδες οστά και δόντια από νάνους ελέφαντες ηλικίας από 10.000-50.000 χρόνια.

Οι ανασκαφές συνεχίζονται και το σπήλαιο αυτό σήμερα είναι το πλουσιότερο σε ευρήματα νάνων Ελεφάντων σ' όλο τον κόσμο. Το 1976 έγιναν επίσης από το Παλαιοντολογικό Μουσείο του

Πανεπιστημίου Αθηνών οργανωμένες παλαιοντολογικές ανασκαφές στη Σπηλαιοδολίνη Βραύνας Αττικής (που συνεχίζονται μέχρι σήμερα) και ήλθαν στο φως μεγάλα Θηλαστικά (ηλικίας μόλις 10.000 ετών περίπου), όπως Αρκούδες, Πάνθηρες, Λιοντάρια, Βίσσωνες, Πτηνά, Φίδια, Χελώνες κ.λπ.

Επίσης στα Τουρκοβούνια Αθηνών έχουν γίνει ανασκαφές μέσα στα ασβεστολιθικά χάσματα και βρέθηκαν Θηλαστικά Πλειστοκαινικής ηλικίας όπως Πίθηκοι, Ρινόκεροι, μεγάλα αιλουροειδή κ.λπ.

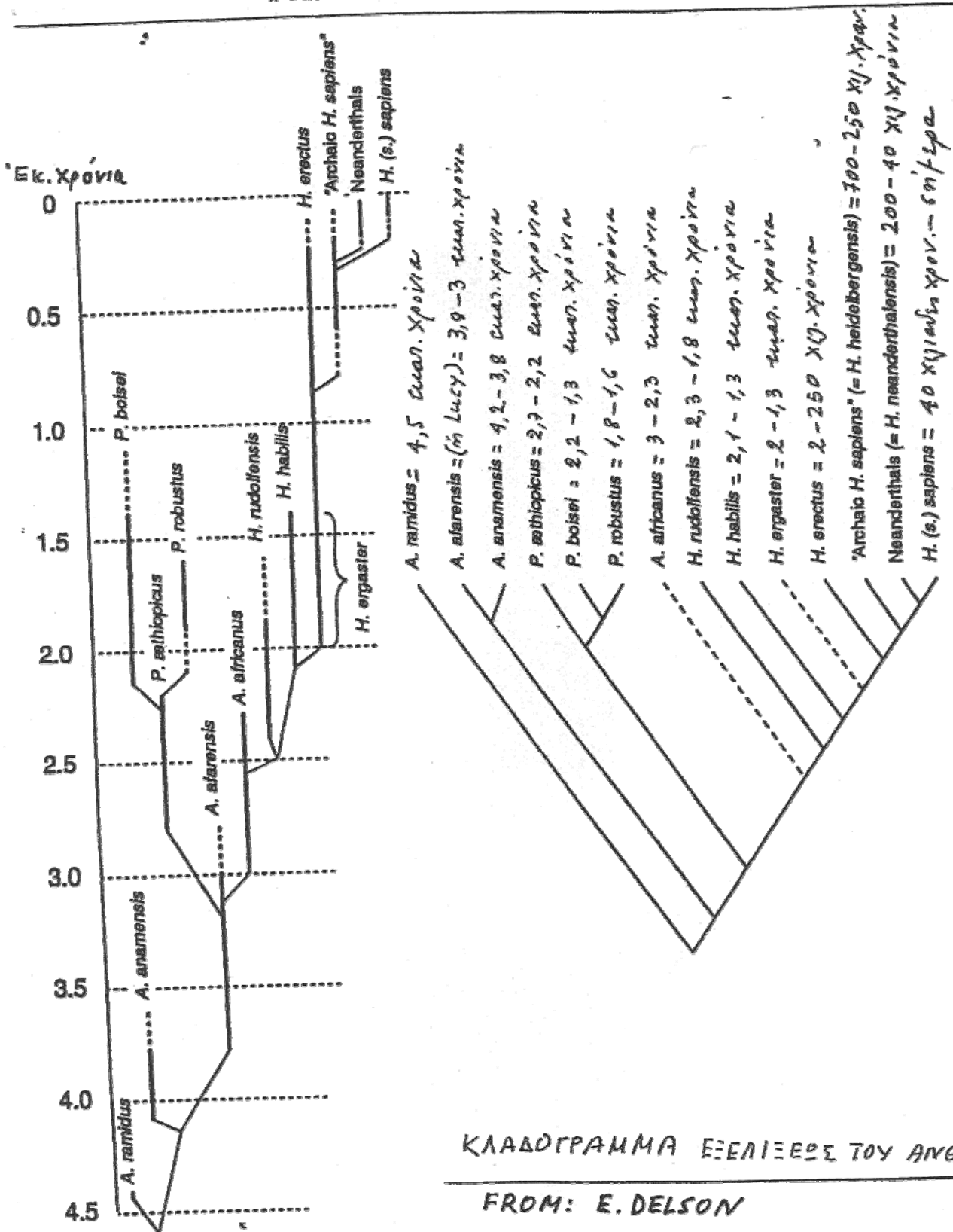
Επίσης στη λεκάνη του Σέσκλου (Βόλου) πραγματοποιήθηκαν ανασκαφές το 1982 από μέλη του Παλαιοντολογικού Μουσείου του Πανεπιστημίου Αθηνών, και ήλθαν στο φως μεγάλα Θηλαστικά (κάτω πλειστοκαινικής ηλικίας), όπως Προβοσκιδωτά (Mastodon), Ύαινες Άλογα, Ελάφια κ.λπ. Το υλικό βρίσκεται υπό μελέτη.

Μια επίσης ενδιαφέρουσα θέση παλαιοντολογικών ευρημάτων είναι το σπήλαιο Πετραλώνων Χαλκιδικής. Σ' αυτό το σπήλαιο το 1960 χωρικοί της περιοχής βρήκαν ένα απολιθωμένο κρανίο ανθρώπου, που όπως αποδείχθηκε εκ των υστέρων από ειδικούς επιστήμονες είναι υψίστης επιστημονικής αξίας (Πλειστοκαινικής ηλικίας). Είναι ο πιο παλιός άνθρωπος που βρέθηκε στην Ελλάδα και είναι μια μεταβατική μορφή από τον Homo erectus προς τον Homo sapiens. Από το 1960 έως σήμερα έχουν γίνει πολλές ανασκαφές στο σπήλαιο αυτό και έχουν έλθει στο φως εκτός του ανθρώπινου υλικού και άλλα ζώα, όπως αρκούδες των σπηλαίων, ύαινες άλογα, πάνθηρες κ.λπ. Οι έρευνες συνεχίζονται και το μέχρι τούδε υλικό είναι κατατεθειμένο στο Εργαστήριο Γεωλογίας και Παλαιοντολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης καθώς επίσης και στο Τοπικό Μουσείο των Πετραλώνων.

Στον Ελλαδικό χώρο υπάρχουν πολλά σπήλαια (πάνω από 400) που στα ιζήματά τους υπάρχουν παλαιοντολογικοί θησαυροί, που όμως αυτά τα λίαν ενδιαφέροντα επιστημονικά αρχεία της φύσης πρέπει να ερευνηθούν για να φωτίσουν ακόμη περισσότερο την προϊστορία της Ελλάδας κατά το ανώτατο Πλειστόκαινο. Να γίνουν συστηματικές ανασκαφές (οι οποίες να υπακούουν στους κανόνες της επιστημονικής μεθοδολογίας και δεοντολογίας) από ειδικούς επιστήμονες που καλύπτουν κατά κύριο λόγο την Παλαιοντολογία των Σπονδυλωτών, τη Στρωματογραφία, την Παλαιοβοτανική, την Ιζηματολογία, τη Γεωχρονολόγηση, τη Γεωμορφολογία κ.λπ. Σήμερα στη χώρα μας άρχισαν να εξειδικεύονται αρκετοί νέοι Έλληνες σε θέματα της Παλαιοντολογίας, ώστε να καλύψουν ανάγκες διάφορων δημοσίων υπηρεσιών και να επιλύσουν και να ερευνήσουν τα τόσα πολλά θέματα και προβλήματα της επιστήμης της Παλαιοντολογίας στη χώρα μας.

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ

Ομότιμος Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών
Ανεπιστέλλον Μέλος της Αυστριακής Ακαδημίας Επιστημών



Two representations of relationships in the human fossil record. On the left, a family tree showing known ranges (solid vertical bars) and possible range extensions (broken bars) of the various species recognized; light oblique lines indicate possible paths of descent. On the right, a cladogram more formally expresses hypothesized relationships among the various species. Note: Australopithecus garhi was named too recently to be included here.

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ
Καθηγητής Γεωλογίας & Παλαιοντολογίας
Πανεπιστημίου Αθηνών

Σπήλαια τής Ελλάδας

Η Ελλάδα δεν υστερεί από άλλες περιοχές του κόσμου όσον αφορά στον αριθμό των σπηλαίων και στην ανάπτυξη τής σπηλαιολογικής έρευνας, γιατί καλύπτεται κατά το 60% από ασβεστολιθικά πετρώματα. Στα πετρώματα αυτά, που είναι επιδεκτικά στη διάβρωση και στις χημικές διεργασίες, αναπτύσσονται κατ' εξοχήν τα σπήλαια, καθώς και άλλες υπόγειες καρστικές μορφές (πόλγες, δολίνες, βάραθρα, καταβόθρες κ.λπ.).

Στην Ελλάδα απαντούν σπήλαια όλων τών ειδών. Τα περισσότερα είναι καρστικά (διαλυσιγενή), που χαρακτηρίζονται από πλούσιο διάκασμο (σπηλαιοαποθέσεις: σταλαγμίτες-σταλακτίτες - ελικτίτες - κυματοειδή - δίσκοι - μαργαριτάρια σπηλαίων - ασπίδες ή πάλετες κ.ά.) και απαντούν στις περισσότερες περιοχές με πετρώματα διαλυτά από τα φυσικά νερά, όπως είναι οι ασβεστόλιθοι, τα μάρμαρα, οι δολομίτες κ.ά.

Με τις πρώτες σπηλαιολογικές έρευνες στην Ελλάδα ασχολήθηκαν επιστημονικά κυρίως οι ξένοι φυσιοδίφες τού περασμένου αιώνα. Ένας από αυτούς ήταν ο Γερμανός Fendler (1841), ο οποίος πραγματοποίησε στο σπήλαιο Καταφύκι Κύθνου μεταλλειολογικές έρευνες. Οι Γάλλοι E. Martel - C. Gadoulen - J. Valiche και οι Ν. Σιδερίδης - I. Κορρές εργάστηκαν στο διάστημα 1891-1892 στις Καταβόθρες Τριπόλεως από υδροσπηλαιολογικής σκοπιάς. Αργότερα, ο Άγγλος R. Cole (1910) ασχολήθηκε με τις καταβόθρες τής Κωπαΐδας. Επίσης, ο Αυστριακός Marcovits (1928) ερεύνησε διάφορα σπήλαια τής Αττικής από παλαιοανθρωπολογικής πλευράς και τα ευρήματά του είναι κατατεθειμένα στο Ανθρωπολογικό Μουσείο τής Ιατρικής Σχολής τού Πανεπιστημίου Αθηνών. Οι αρχαιολόγοι Α. Σκιάς (1900-1901) και ο Σ. Αρβανιτόπουλος (1910) διεξήγαγαν αρχαιολογικές ανασκαφές στην Πάρνηθα, την Αγιά και στην Όσσα.

Από ελληνικής πλευράς, οργανωμένες επισκέψεις σε σπήλαια, όχι όμως και εξερευνήσεις, άρχισαν τα πρώτα φυσιολατρικά σωματεία (1910-1930). Το 1950 ιδρύθηκε η Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία με 31 ιδρυτικά μέλη, μεταξύ τών οποίων και το ζεύγος Ιωάννη και Άννας Πετροχείλου. Από τότε άρχισε η συστηματική εξερεύνηση, χαρτογράφηση και μελέτη τών ελληνικών σπηλαίων.

Η Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία (ΕΣΕ) έχει προσφέρει πάρα πολλά στη σπηλαιολογία τής Ελλάδας. Διαθέτει πολλά μέλη και ειδικούς επιστήμονες που μπορούν να ασχοληθούν με σπηλαιολογικά προβλήματα (γεωλόγους, παλαιοντολόγους, αρχαιολόγους, βιολόγους, ανθρωπολόγους, μηχανικούς, λαογράφους κ.α.). Μέχρι σήμερα έχουν ανακαλυφθεί, καταγραφεί ή εξερευνηθεί από την ΕΣΕ περισσότερες από 8.000 καρστικές μορφές (σπήλαια, βάραθρα, δολίνες, καταβόθρες κ.λπ.). Σημαντική συγκέντρωση τέτοιων μορφών παρατηρείται στην Κρήτη και την περιφέρεια τού Νότιου Αιγαίου, καθώς και στα Ιόνια νησιά, στην Πελοπόννησο και στην Αττική.

Πίνακας 1: Μερικά τών κυριότερων σπηλαίων τής Ελλάδας, από επιστημονική άποψη

Περιφέρειες / Σπήλαιο	Μέγεθος έκταση (m ²)	Ιστορία, Μυθολογία Επιστ. ευρήματα	Στοιλισμός	Περιφέρειες / Σπήλαιο	Μέγεθος έκταση (m ²)	Ιστορία, Μυθολογία Επιστ. ευρήματα	Στοιλισμός
Αν. Στερεά Ελλάδα				Άγιος Παρασκευής	II	X •	***
Κιρκυραίων Αντρον	II	I	•	Ευλείδας	II	I •	•
Γκιάλιδων	IV	I	•	Λ. Γόρτυνος	II	I	φωσκό-τεχνητό
Αγία Τριάδα	VI*	X	•	Σπηλιάρα	I	X	•
Αττικής				Καμηλάρη	II	I •	***
Προφήτη Ηλία	II	I •	•	Μυλάτου	II	I	•
Προφήτη Ηλία	I	X	•	Δικταίων Αντρον	III	I •	•
Νυμφολήπτου	I	I •	•	Πελεκητά	III	X •	***
Πανός	II	I •	•	Αταναγόδοιπλος	I	X •	•
Περιστέρι	III	X	•	Περιστέρας	I	X	•
Κουτούκι	III	X	•	Ηλείου			
Άγιος Σοφίας	II	X	•	Πέραμα	VI	X •	•
Κερατέα	I	X •	•	Ανεμότρυπα	II	X	•
Σωτήρας Αθήνας	I	X	•	Κατακόμβες	II	I	•
Ηελοποννήσου				Γραϊκικό	I	I	•
Αρτεμίσιον	II	X	•	Ιονίων Νήσων			
Καψιά	II	X	•	Παπανικολής	III	X	•
Διόνυσος	I	I •	•	Αλαβάστρινο	II	X	•
Αγίου Δημητρίου	VI	I •	•	Γράβες	I	X	•
Κατοφύγγι I	II	X	•	Καταβόθρες κηροστικά φαινόμενα			
Κατοφύγγι II	II	X	•	Δρογγόρατη	III	X	•
Λυκούργος	I	X	•	Μελισσάνη	II	X •	•
Γλυφάδα	VII	X •	•	Αγγαλάκη	IV	X	•
Αλεπότρυπα	IV	I •	•	Άντρο Νυμφών	I	I •	•
Κατοφύγγι Δυρού	II	I	•	Εύγγια	I	X	•
Γιώργαινας	I	X	•	Κυανούν Σπήλαιο	I	X	•
Άγιος Ανδρέα	II	X	•	Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης			
Αλατοόσπηλο	II	X	•	Κύκλωπα Πολυφήμου	V	I •	•
Δυτικής Ελλάδας				Δρυόδων	II	X	•
Λιμνών	VII	I •	•	Μασρά	VII	X	•
Ερμη	I	I	•	Άγιος Ελένης	II	X •	•
Βορείου Αιγαίου				Αλιστράτης	VII	X	•
Αγιογαλουσάια	I	I	•	Εφραμύλων	II	X	•
Παναγίας Σπηλιανής	II	I	•	Κόκκινες Πέτρες	VI	X •	•
Παναγίας Κάκοπεραςτής	I	X	•	Άγιος Γεώργιος	II	X	•
Σαραντακοιλιάτσια	II	X	•	Δυτικής Μακεδονίας			
Νοτίου Αιγαίου				Ρακσανέτες	I	X	•
Σμοραγδέια σπηλιά	III	X	•	Ρόπη	I	X	•
Παπόφραγκα	I	I	•	Τσέρνα 1	I	X	•
Κλέφτικο	I	I	•	Τσέρνα 2	I	X	•
Κατακόμβες	I	I •	•	Ανάλημης	I	X •	•
Αντιόρου	II	I	•	Κανάλι	I	X	•
Άγιος Ιωάννη	II	X	•	Μπέλλα-Πες	I	X	•
Διός	III	X •	•	Έσεντς 2	I	X	•
Καλορίτης	I	I •	•	Παναγία Ελεούσα	I	X •	•
Φίδας	I	I •	•	Παραλεήτσα	I	X	•
Δαιμόνων	III	X	•	Τοσπουρίνα	I	X	•
Φόρου	I	X	•	Κουρουνοσπές	I	X	•
Κουταλά	III	X •	•	Νίσκι	I	X	•
Καταφύκι	III	X	•	Στρώγκα	I	X	•
Κεφάλας	I	X	•	Εράτυρας	I	X	•
Επτά Παρθένων	I	I •	•	Δράκου	I	I	•
Σκαλιών	II	X	•				
Κουμέλου	II	X	•				
Κυανούν Σπήλαιο	IV	X	•				
Χαρκαδιό	II	X •	•				
Κρήτης							
Άγιος Σοφίας	III	X •	•				
Γκουβερνέτο	II	I	•				
Τσ' Αφέντου	I	X •	•				
Σεντόνη	III	X	•				
Γερανίου	II	I •	•				
Ιδαίων Αντρον	I	I	•				
Μαραθόσπηλο	II	I	•				
Μελιδονίου	II	I •	•				

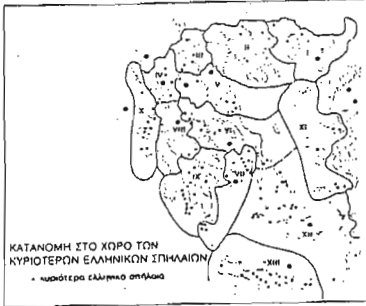
Υπόμνημα—	Στοιλισμός	Ιστορία - Μυθολογία - Επιστημονικά Ευρήματα
Έκταση (m ²)		
I έως 1.000	• καλός	X ασήμαντη
II 1.000 - 3.000	•• μέτριος	I σημαντική
III 3.001-5.000	••• καλός	• επιστημονικά ευρήματα
IV 5.001-7.000	•••• πολύ καλός	
V 7.0001-10.000	••••• εξαιρετικός	
VI 10.001-15.000		
VII > 15.001		

(βλ. Σχεδιάγραμμα: Κατανομή στον χώρο τών κυριότερων ελληνικών σπηλαίων).

Τα κυριότερα σπήλαια τής Ελλάδας (βλ. Πίνακα 1) ανήκουν στην κατηγορία εκείνων που αναπτύχθηκαν μετά τον σχηματισμό τών φιλοξενούντων πετρωμάτων, ως αποτέλεσμα τής δράσης διαφόρων γεωλογικών παραγόντων. Τα περισσότερα σχηματίστηκαν κυρίως κατά την Πλειστοκαινική Περίοδο, δηλαδή στα τελευταία 3 εκατομμύρια χρόνια.

Θα μπορούσε ίσως να λεχθεί ότι τα σπήλαια αποτελούν «περιλήψεις» τής τοπικής γεωλογικής ιστορίας: παραδείγματα αποτελούν τo σπήλαιο «Χαρκαδιό» τής Τήλου (νότιοι ελέφαντες, ελάφια, χελώνες κ.λπ.) και τo σπήλαιο Βραυρώνας Αττικής, όπου βρέθηκε μεγάλος αριθμός απολιθωμένων ζώων, όπως πάνθηρες, αρκούδες, ελάφια, βίσσωνες, εξαφανισμένα είδη αλόγων και μεγάλα πουλιά (π.χ. χρυσοεστί του είδους *Ovis tarda*), ηλικίας 10.000 - 25.000 ετών.

Στο σπήλαιο «Κόκκινες Πέτρες», στα Πετράλωνα τής Χαλκιδικής, βρέθηκαν ύαινες, αρκούδες τών σπηλαίων, πάνθηρες, ρινόκεροι κ.λπ. Σπουδαιότερο, όμως, εύρημα στη σπηλιά αυτή είναι ο πιο παλιός άνθρωπος στον ελλαδικό χώρο. Άλλα σημαντικά, από άποψη ευρημάτων, σπήλαια είναι τo σπήλαιο «Περάματος» Ιωαννίνων στο οποίο βρέθηκαν αρκούδες τών σπηλαίων, τo σπήλαιο «Λιμνών» Καλαβρύτων όπου βρέθηκαν υποπόταμοι, ελάφια κ.λπ., τo σπήλαιο



«Γλυφός» Διρού όπου βρέθηκαν ιπποπόταμοι, πάνθηρες κ.λπ., το σπήλαιο «Λαδικό» τής νήσου Ρόδου όπου βρέθηκαν νάνοι ελέφαντες, και τα ασβεστολιθικά χάρματα των Τουρκοβουνίων Ψυχικά (Αττικής) όπου βρέθηκαν μεγάλα σαρκοφάγα ζώα.

Στη νήσο Κρήτη, σε πλείστα σπήλαια και καρστικά έγκοιλα, έχουν βρεθεί απολιθωμένα θηλαστικά Πλειστοκαινικής ηλικίας, όπως νάνοι και κανονικοί ελέφαντες, νάνοι ιπποπόταμοι, νάνα ελάφια, ενυδρίδες κ.ά.

Οι θέσεις που προαναφέρθηκαν είναι ενδεικτικές, γιατί στον ελλαδικό χώρο υπάρχουν ακόμη

500 (μέχρι σήμερα διαπιστωμένα) σπήλαια που στα ιζήματά τους εγκλείουν παλαιοντολογικούς θησαυρούς. Πολλά ελληνικά σπήλαια έδωσαν, κατά την εξερεύνησή τους, στοιχεία που συνέβαλαν στη μελέτη τού Αρχαίου Ελληνικού Πολιτισμού και τής Νεώτερης Ελληνικής Ιστορίας. Αξιόλογοι είναι, επίσης, οι θρύλοι και οι παραδόσεις ορισμένων ελληνικών σπηλαίων που δημιουργήθηκαν από τη λαϊκή φαντασία, επηρεασμένοι από τον φόβο που προκαλεί το σκοτάδι και το άγνωστο. Υπάρχουν, όμως, και σπήλαια που χρησιμοποιήθηκαν κατά καιρούς ως τόποι λατρείας και φιλοξενούν χριστιανικά μοναστήρια και εκκλησίες.

Κατά την εξερεύνηση των ελληνικών σπηλαίων διευκολύνθηκε η εκμετάλλευση των υπόγειων νερών, ενώ από βιοσπηλαιολογικές μελέτες ανακαλύφθηκαν νέοι σπηλαιόβιοι οργανισμοί, άγνωστοι μέχρι σήμερα στην επιστήμη, καθώς και το ότι στα ελληνικά σπήλαια ζουν τουλάχιστον 20 είδη νυκτεριδών.

Αξιοποιημένα τουριστικά σπήλαια

Στον ελλαδικό χώρο, όπως προαναφέρθηκε, έχουν καταγραφεί περισσότερες από 8.000 καρστικές μορφές. Στο σύνολο αυτό περιλαμβάνονται έντεκα (11) ενεργά σπήλαια, από τα οποία τρία (3) εκμεταλλεύεται ο ΕΟΤ, ενώ τα υπόλοιπα διαχειρίζονται τοπικοί φορείς (βλ. Πίνακα 2). Υ-

Πίνακας 2: Ενεργά σπήλαια και σπήλαια που αξιοποιούνται

Σπήλαιο	Νομός	Στοιχεία μεγέθους έκταση (m ²)
Ενεργά σπήλαια		
Παιανίας (Κουτούκι)	Αττικής	3.800
Περάματος	Ιωαννίνων	14.800
Δρογγοράτη	Κεφαλονιάς	1.700
Μελισσόνη	Κεφαλονιάς	3.000
Δικταίων Άντρον	Λασιθίου	2.200
Αντιπάρου	Κυκλάδων	5.600
Γλυφάδα	Λακωνίας	33.200
Αλεπότρυπα	Λακωνίας	6.500
Πετραλώνων	Χαλκιδικής	10.400
Αγίου Γεωργίου	Κυκλίας	1.500
Λιμνών	Αχαΐας	>15.000
σύνολο	11	
Σπήλαια που αξιοποιούνται		
Αγίας Σοφίας	Αττικής	2.000
Ανεμόμυλος	Ιωαννίνων	1.360
Αλιστράτης	Σερρών	25.000
Μασρά	Δράμας	>15.000
Μελιδονίου	Ρεθύμνου	3.000-5.000
Μιλάτου	Λασιθίου	2.100
Σεντονίου	Ρεθύμνου	3.400
σύνολο	7	

Πίνακας 3: Τα βαθύτερα και μακρύτερα ελληνικά σπήλαια

Τα βαθύτερα ελληνικά σπήλαια (τουλάχιστον 100 μέτρα)					Τα μακρύτερα ελληνικά σπήλαια (τουλάχιστον 500 μέτρα)				
Όνομασία σπηλαίου	Χωριό-τοποθεσία	Νομός	Περιοχή	Βάθος σε μέτρα	Όνομασία σπηλαίου	Χωριό-τοποθεσία	Νομός	Περιοχή	Μήκος σε μέτρα
1. Έπος	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	455	1. Γλυφάδα	Πύργος Διρού	Λακωνίας	Πελοπόννησος	4.600
2. Προβατίνα	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	405	2. Τζανή	Ομαλός	Χανίων	Κρήτη	2.900
3. Τρύπα λυγερής	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	386	Σπήλιος-Χώνος (Λευκό Όρη)	Χανίων	Κρήτη	2.900	
4. Μαύρο Σκάδι	Λευκά Όρη	Χανίων	Κρήτη	380	3. Αλιστράτη	Αλιστράτη	Σερρών	Μακεδονία	2.500
5. Πρόπαντες	Παλιχωρή Λαωνίδου	Αρκαδίας	Πελοπόννησος	315	4. Λιμνών	Πελοπόννησος	Καστριά	Πελοπόννησος	2.000
6. Αγία Τριάδα	Όρος Ελικώνας	Βοιωτίας	Στερεά Ελλάδα	300	Καλαβρύτων				
7. Τρύπα Νύμφης	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	299	5. Αγίου Δημητρίου	Σελιγίτσα	Μεσσηνίας	Πελοπόννησος	2.000
8. Τζανή Σπήλιος	Οροπέδιο Ομαλού	Χανίων	Κρήτη	290	6. Κύκλωπος	Πολυψήμου	Κομοτηνής	Θράκη	1.800
9. Άγιος Ματθαίος	Ματθαίος	Κέρκυρας	Επύρνος	250	7. Πέτρος	Πέραμα	Ιωαννίνων	Ήπειρος	1.700
10. Δρακολίμνης	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	250	8. Κόκκινες Πέτρες	Πετραλώνια	Χαλκιδικής	Μακεδονία	1.680
11. Οδυσσέα	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	250	9. Μεγάλη Καταβόθρα	Νευροκόπη	Δράμας	Μακεδονία	760
12. Ελαφοτόπου	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	230	10. Αγία Τριάδα	Κάρυστος	Εύβοιας	Εύβοια	750
13. Βιρές	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	230	11. Αστυρακίου	Αστυράκι	Ηρακλείου	Κρήτη	730
14. Σπηλιάρα	Τσεπέλοβο	Ιωαννίνων	Ήπειρος	228	Μαλεβιζίου				
15. Στοιχειωμένη	Όρος Ερύμανθος	Ηλείας	Πελοπόννησος	220	12. Όξω Λασιθί	Σπάνο	Λασιθίου	Κρήτη	700
16. Σκαρπιών	Λαωνίδιο Κυνουρίας	Αρκαδίας	Πελοπόννησος	208	13. Πελεκητά	Ζάκρος Σπητείας	Λασιθίου	Κρήτη	700
17. Νεραϊδότρυπα	Πόρτες Πατρών	Αχαΐας	Πελοπόννησος	200	14. Καταφύγι	Πύργος Διρού	Λακωνίας	Πελοπόννησος	600
18. Αγκάθι	Χαλκιόπουλοι	Αττικής	Στερεά Ελλάδα	188	15. Καταφύκι	Δρυοπίδα	Κυκλάδων	Κύθνος	600
19. Φωλιά	Καβάλα	Καβάλας	Μακεδονία	175	16. Αλεπότρυπα	Πύργος Διρού	Λακωνίας	Πελοπόννησος	600
20. Δερδεβίτσας	Δερδεβίτσα	Πρέβεζας	Ήπειρος	160	17. Γκαλίπων	Κάρυστος	Εύβοιας	Εύβοια	600
21. Γκαλιότρυπα	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	159	18. Εφταμύλων	Σέρρες	Σερρών	Μακεδονία	600
22. Λάπαθο	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	155	19. Δροκότρυπα	Αναβρυτή	Αττικής	Στερεά Ελλάδα	550
23. Όλυσις	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	152	20. Άη Γιώργη-Μπουλασίκη	Κυκλίας	Κυκλίας	Μακεδονία	550
24. Γκαμήλας	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	150	21. Δράκου	Καστοριά	Καστοριάς	Μακεδονία	546
25. Άγιος Ηλίας	Ελληνίτσα	Αρκαδίας	Πελοπόννησος	150	22. Σφεντόνη	Ζωνιανά	Ρεθύμνου	Κρήτη	530
26. Πύργος	Όρος Υμηττός	Αττικής	Στερεά Ελλάδα	139	23. Αγία Ελένη	Ζυγός	Καβάλας	Μακεδονία	500
27. Οιδίπους	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	136	24. Αγία Σοφία	Μυλοπόταμος	Πειραιά	Κύθηρα	500
28. Σπηλιάρα	Αστυράκι (Ψηλορείτης)	Ηρακλείου	Κρήτη	135	25. Μελιδονίου	Μελιδόνη	Ρεθύμνου	Κρήτη	500
29. Ρεπτινά	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	120	26. Αγιογαλουσσινας	Άγιος Γόλας	Χίου	Χίος	500
30. Βερζοβά	Τρίπολη	Αρκαδίας	Πελοπόννησος	120	27. Περιστέρι	Μεγαλοχώριο	Πειραιά	Μέθανα	500
31. Εφτάστομο	Όρος Παρνασσός	Φωκίδας	Στερεά Ελλάδα	117	28. Αγία Παρασκευή	Σκοτεινό	Ηρακλείου	Κρήτη	500
32. Παρεξήγηση	Όρος Υμηττός	Αττικής	Στερεά Ελλάδα	115					
33. Άνω Βάβεια	Αμάρανθος	Εύβοιας	Εύβοια	110					
34. Τρύπα Γερμανικά	Βουλιγαμένη	Αττικής	Στερεά Ελλάδα	100					
35. Τρύπα Αηλιάς	Όρος Πίνδος	Ιωαννίνων	Ήπειρος	100					
36. Νεβιάστας	Τσεπέλοβο	Ιωαννίνων	Ήπειρος	100					
37. Κάρκαρος	Αλαία	Φθιώτιδας	Στερεά Ελλάδα	100					

πάρχουν και πολλά άλλα, ποικίλου βάρους και μήκους (βλ. Πίνακα 3), που είναι δυνατόν να αξιοποιηθούν, λόγω μεγέθους, στολισμού, ιστορίας και δυνατότητας προσπέλασης.

Πριν από οποιαδήποτε αξιοποίηση και εκμετάλλευση ενός σπηλαιού πρέπει να καταρτίζονται προκαταρκτικές μελέτες και να εφαρμόζονται με σχολαστικότητα, ώστε να διατηρήσουμε όσο μπορούμε τις αρχικές συνθήκες ή να τις διατηράζουμε σε όσο το δυνατόν μικρότερο βαθμό. Απαιτείται η συνεργασία πολλών επιστημόνων και τεχνικών: κλιματολόγων, ηλεκτρολόγων, βιολόγων, σπηλαιολόγων κ.ά., καθώς και πολλών δημόσιων φορέων (υπουργεία, πανεπιστήμια, δασαρχεία, σπηλαιολογική εταιρεία κ.λπ.). Ο ΕΟΤ εισέπραξε μεταξύ 1987-1990 από πώληση ειστηρίων για τα αξιοποιημένα σπήλαια 135 εκατομμύρια δραχμές.

Το ισχύον καθεστώς, όσον αφορά στην προστασία των σπηλαίων, καθορίζεται ουσιαστικά από μια απόφαση του υπουργού Πολιτισμού και Επιστημών (ΥΠΠΕ/ΑΡΧ/Α1/Φ45/18378/650/7-4-83), η οποία εντάσσει τα σπήλαια στην κατηγορία των μνημείων, υπάγοντάς τα έτσι στον ισχύοντα αρχαιολογικό Νόμο 5351/32. Το 1977 ιδρύθηκε η Εφορία Παλαιοανθρωπολογίας - Σπηλαιολογίας στο Υπουργείο Πολιτισμού, η οποία παρεμβαίνει σε θέματα που αφορούν στα αρχαιολογικά ευρήματα σε σπήλαια και καθίσταται υπεύθυνος φορέας για τα σπήλαια συνολικά. Επίσης, το Παλαιοντολογικό Μουσείο του Πανεπιστημίου Αθηνών με τον Νόμο 5343/32 δικαιούται να παρεμβαίνει σε θέματα που αφορούν σε παλαιοντολογικά ευρήματα και, τέλος, ο ΕΟΤ έχει δικαίωμα να παρεμβαίνει σε θέματα προστασίας των ενεργών σπηλαίων. Πάντως, υπάρχει επιτακτική ανάγκη νομοθετικής ρύθμισης των θεμάτων που συνδέονται με τα σπήλαια, καθώς η υπάρχουσα νομοθεσία εμφανίζεται ελλιπής, δημιουργώντας επικαλύψεις αρμοδιοτήτων.

Ν. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡ.: Μ. Δ. Δερμιτζάκης, *Τα ευρήματα θηλαστικών του Τεταρτογενούς των σπηλαίων και κορστικών εγκοίλων της νήσου Κρήτης και η σημασία αυτών*, Δελτίο ΕΣΕ XIV, Αθήνα (1977) / Μ. Δ. Δερμιτζάκης - Γ. Παπαδόπουλος - Α. Πετροχειλίου - Θ. Σκούρας, *Ιστορικό της σπηλαιολογίας στην Ελλάδα και συμβολή της στην Επιστήμη και την Εθνική Οικονομία*, Δελτίο ΕΣΕ XVIII, Αθήνα (1981-1982) / Α. Πετροχειλίου, *Τα σπήλαια της Ελλάδος*, Εκδοτική Αθηνών (1984) / N. Symeonidis, *Die Entdeckung von Zwergelochphanten in der Höhle «Charkadio» aus der Insel Tilos (Dodekanes, GR)*, Ann. Geol. Pays Hell., XXIV, Αθήνα (1972) / N. Συμεωνίδης, Γ. Δηλαράς - Ε. Τιμπάνης - Γ. Παπαδόπουλος - Α. Κωνσταντακάτου, *Σπήλαιον Αλιστράτης Σερρών*, Δελτίο ΕΣΕ XIV, Αθήνα (1977) / N. Symeonidis - F. Bachmayer - H. Záple, *Eine jungpliozäne Wirbeltierlauna aus der Höhle von Vraona (Attica, GR)*, Ann. Naturhist. Mus. Wien 81, Wien / M. Β. Τριανταφύλλου, *Ελληνικά σπήλαια και Τουριστική ανάπτυξη*, Δελτίο ΕΣΕ XX, Αθήνα (1989-1992).

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ

Καθηγητής Γεωλογίας & Παλαιοντολογίας
Πανεπιστημίου Αθηνών
Αντεπιστέλλον Μέλος της Αυστριακής
Ακαδημίας Επιστημών

ΠΡΟΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΠΟΧΗ

π. Χ.

	Μινωικός Πολιτισμός	Κυκλαδικός Πολιτισμός	Ελλαδικός Πολιτισμός
6000	Αρχαιότερη Νεολιθική		
5000	Μέση Νεολιθική		
4000	Νεώτερη Νεολιθική		
3000			
2600	Πρωτομινωική I	Πρωτοκυκλαδική I	Πρωτοελλαδική I
2300	Πρωτομινωική II	Πρωτοκυκλαδική II	Πρωτοελλαδική II
2200	Πρωτομινωική III	Πρωτοκυκλαδική III	Πρωτοελλαδική III
2000	Μεσομινωική I		Μεσοελλαδική I
1800	Μεσομινωική II	Πρώιμη Μεσοκυκλαδική	Μεσοελλαδική II
1700	Μεσομινωική III	Ύστερη Μεσοκυκλαδική	Μεσοελλαδική III
1550	Ύστερομινωική I	Ύστεροκυκλαδική I	Ύστεροελλαδική I
1500		Ύστεροκυκλαδική II	Ύστεροελλαδική II
1450	Ύστερομινωική II	Ύστεροκυκλαδική III	Ύστεροελλαδική III
1400	Ύστερομινωική III		
1100			

ΣΗΜ: Κατά την Ύστεροελλαδική περίοδο αναπτύχθηκε ο Μυκηναϊκός Πολιτισμός.

π.Χ.	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΕΠΟΧΗ	
1100	Υπομυκηναϊκή Περίοδος	
1050	Πρωτογεωμετρική	
900	Πρώιμη Γεωμετρική	
850	Μέση Γεωμετρική	
760	Ύστερη Γεωμετρική I	
735	Ύστερη Γεωμετρική II	
700		
510	ΑΡΧΑΙΚΗ ΕΠΟΧΗ	
	ΚΛΑΣΙΚΗ ΕΠΟΧΗ	
450	Πρώιμη Κλασική	[479-431: Η Πεντηκονταετία του Περικλή]
420	Ώριμη Κλασική	
404	Ύστερη Κλασική	
	Σημαντικές περίοδοι της Ύστερης Κλασικής Αρχαιότητας:	
431-404	• Πελοποννησιακός Πόλεμος	
404-355	• Θηβαϊκή Ηγεμονία	
360-336	• Φίλιππος Β΄ της Μακεδονίας	

π. Χ.	ΕΛΛΗΝΙΣΤΙΚΗ ΕΠΟΧΗ
300	Πρώιμη Ελληνιστική Εποχή
230	
150	Μέση Ελληνιστική Εποχή
146	Ύστερη Ελληνιστική Εποχή — Η Κόρινθος παραδίδεται στους Ρωμαίους. Ξεκινά η Ρωμαιοκρατία στην Ελλάδα.
31	— Ναυμαχία στο Άκτιο: όλη η Ελληνική χερσόνησος υπό Ρωμαϊκή κυριαρχία.

μ. Χ.	ΒΥΖΑΝΤΙΝΗ ΕΠΟΧΗ
324	Πρωτοβυζαντινή Εποχή
642	
1071	Μεσοβυζαντινή Εποχή
1453	Ύστεροβυζαντινή Εποχή

Καθηγ. Ν. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ

Dr ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ
Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών

Γ) Ελέφαντες στην Ελλάδα

α) Ηπειρωτικά Είδη

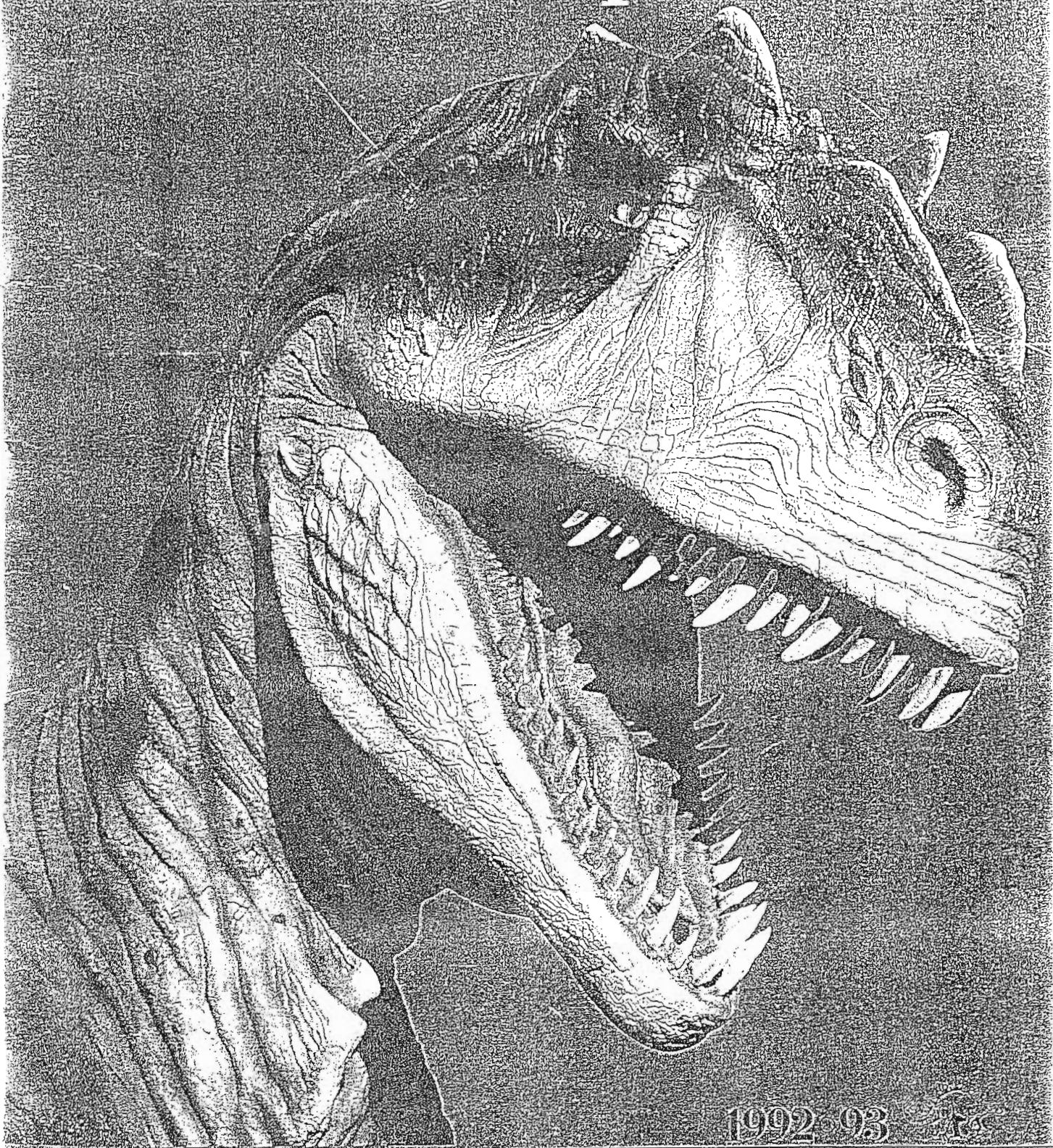
1. Θράκη
2. Καβάλα (Φίλιπποι)
3. Μακεδονία σε πολλές θέσεις
4. Αλατινή (Θεσσαλονίκη)
5. Κοιλάδα Αξιού
6. Τρίλοφος (Θεσσαλονίκη)
7. Πετράς (Φλώρινα)
8. Περδίκια (Κοζάνη)
9. Πτολεμαίς (Κοζάνη)
10. Τσοτύλιο (Κοζάνη)
11. Χορηγός (Κοζάνη)
12. Νεάπολη (Κοζάνη)
13. Ιωάννινα
14. Εκβολές Πηνειού (Λάρισα)
15. Θεσσαλία σε διάφορες θέσεις
16. Μεγαλόπολη
17. Βλαχιώτης (Λακωνία)
18. Εύβοια

β) Νησιωτικά Είδη

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| 1. Κύθηρα | 8. Σέριφος |
| 2. Κρήτη σε διάφορες θέσεις | 9. Κίθνος |
| 3. Ρόδος | 10. Μήλος |
| 4. Τήλος | 11. Τμβρος |
| 5. Κως | 12. Ικαρία |
| 6. Νάξος | 13. Δήλος κ.α. |
| 7. Πάρος | |

Dr ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ
Καθηγητής Πανεπιστημίου Αθηνών

Οι Δεινόσαυροι Ζουν



1992-93

DINORAMA

Έζησαν ποτέ οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα;

από
Ν.Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗ**

Στο ερώτημα αυτό μπορούν να απαντήσουν μόνον οι γεωλόγοι - παλαιοντολόγοι, επικαλούμενοι τη βοήθεια και άλλων επιστημονικών κλάδων της Γεωλογίας, όπως Στρώματογραφία, Παλαιοντολογία, Παλαιοβοτανική, Τεκτονική, Ορυκτολογία, Παλαιογεωγραφία, Παλαιοκλιματολογία, Γεωχρονολογία κλπ. Η απάντηση είναι ότι στην Ελλάδα δεν βρέθηκαν Δεινόσαυροι ούτε μπορούν να βρεθούν γιατί κατά το διάστημα του Μεσοζωικού αιώνα (πριν 230-65 εκ. χρόνια) που έζησαν οι Δεινόσαυροι, η Ελλάδα, εκτός από ορισμένες εξαιρέσεις, ήταν υπό τη θάλασσα. Αυτό όμως πώς αποδεικνύεται; Θα κάνουμε μια τηλεγραφική ξενάγηση στο χώρο των απολιθωμάτων. Τί είναι τα

απολιθώματα; Είναι ζώα ή φυτά ή ίχνη αυτών που διατηρήθηκαν μέσα σε διάφορα πετρώματα της Γης, είναι οι αψευδείς μάρτυρες της ζωής του παρελθόντος, ή μπορούμε να πούμε ότι είναι τα χρυσά γράμματα με τα οποία η Γη έχει γράψει την Ιστορία της.

Τα απολιθώματα βοηθούν και στην αναπαράσταση της Παλαιογεωγραφίας, του Παλαιοπεριβάλλοντος, του Παλαιοκλίματος κλπ.

Τώρα, ξεκινώντας από τα βάθη της Γεωλογικής Ιστορίας του Ελλαδικού χώρου, εξελικτικά, μπορούμε να παραθέσουμε τα παρακάτω:

Αρχίζουμε από τον Αρχαϊκό αιώνα και τον Προτεροζωϊκό αιώνα ή όπως λέγεται και



ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΕΙ ΤΗΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΗΣ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΟΦΟΡΟΥ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



Έζησαν ποτέ οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα; (Συνέχεια)

Προκάμβριος περίοδος που είχε διάρκεια η περίοδος αυτή 4 δισεκ. έτη. Στην περίοδο αυτή παρουσιάζονται τα πρώτα ίχνη ζωής ηλικίας 3,2 δισεκ. έτη. Στο διάστημα αυτό των 4 δισεκ. ετών διαμορφώνεται η γεωλογική δομή της ελληνικής χερσονήσου.

Προχωρώντας, μπαίνουμε στον Παλαιοζωικό αιώνα, ο οποίος διήρυσσε περίοδο 350 εκ. ετών (δηλαδή 570-225 εκατ. χρόνια από σήμερα). Ο Παλαιοζωικός αιώνας θεωρείται ότι είναι ο γεωλογικός αιώνας, όπου εμφανίστηκαν πάνω στη Γη τα έμβια όντα.

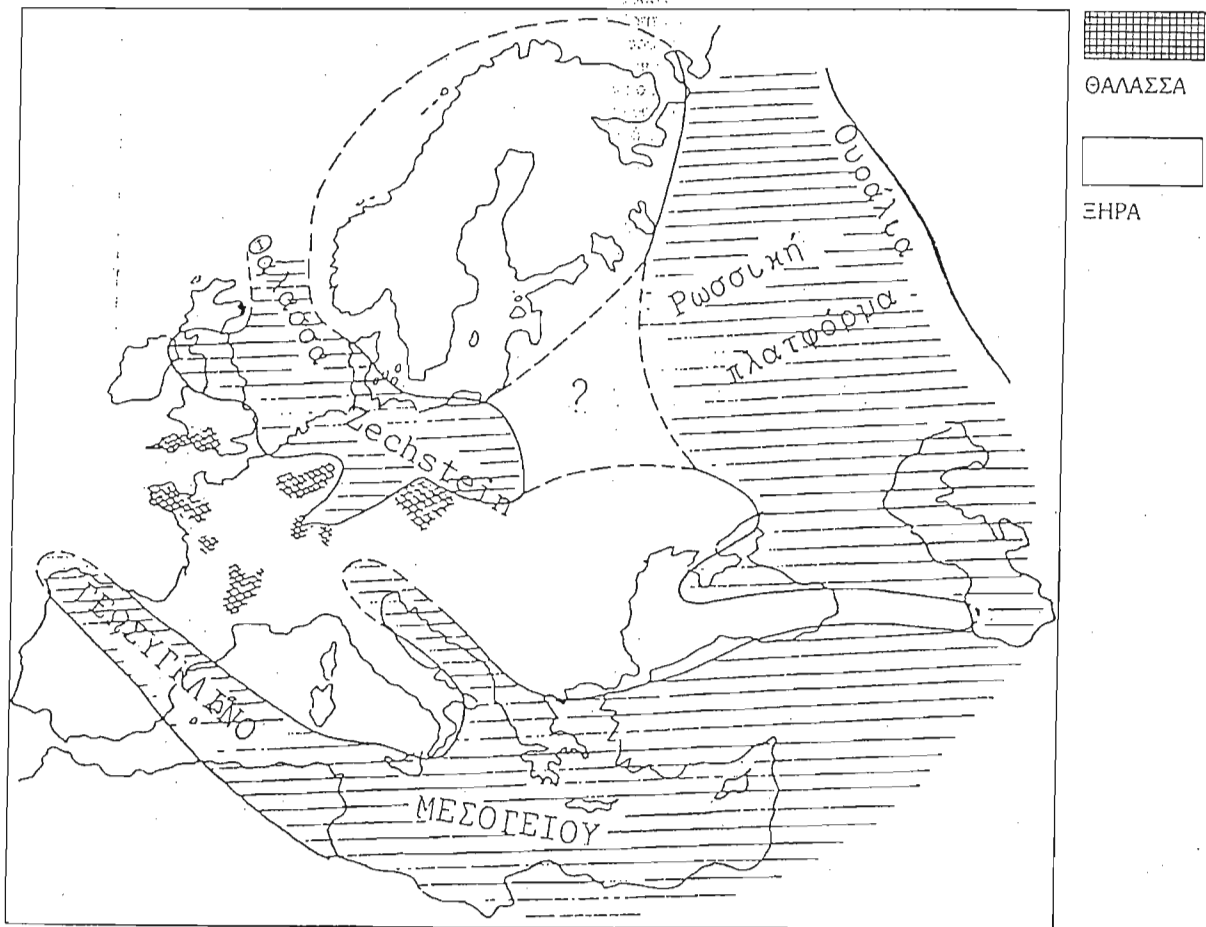
Εισερχόμεθα στη νεότερη ιστορία της Γης. Στην Ελλάδα πετρώματα παλαιοζωικής ηλικίας υπάρχουν πάρα πολλά.

Στην πρώτη περίοδο του Παλαιοζωικού αιώνα που ονομάζεται Κάμβριο (570 περίπου εκ. χρόνια πριν) η εξέλιξη τόσο των φυτών, όσο και των ζώων συνεχίζεται αποκλειστικά μέσα στη θάλασσα. Στην περίοδο αυτή ζουν πολλές ομάδες ασπονδυλών ζώων, πάνω από 1500 είδη, όλα θαλάσσια, που είναι οι

Τριλοβίτες, Βραχιονόποδα, Φύκη, Κοράλλια, Ελασματοβράγχια, Γαστερόποδα κλπ. Ακόμη δεν έχουν εμφανισθεί τα σπονδυλωτά στη Γη. Στην Ελλάδα δεν βρέθηκαν μέχρι τώρα καμβριακά απολιθωματοφόρα στρώματα.

Μετά προχωρούμε και μπαίνουμε στη δεύτερη περίοδο του Παλαιοζωικού αιώνα, το Σιλλούριο (530-440 περίπου εκ. χρόνια πριν). Ο οργανικός κόσμος εν συγκρίσει με την προηγούμενη περίοδο του Καμβρίου παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη. Εμφανίζονται τα πρώτα σπονδυλωτά πάνω στη Γη, δηλαδή τα πρωτόγονα ψάρια, τα οποία ήσαν θωρακισμένα και χωρίς γνάθους. Επίσης τα πρώτα ναυτιλοειδή. Ακόμη εμφανίζεται και η πρώτη κλωρίδα (φυτά) στην ξηρά. Στην Ελλάδα έχουν βρεθεί πετρώματα Σιλουρίου ηλικίας με απολιθώματα θαλάσσια, όπως Κοράλλια, Γραπτόλιθοι, Τριλοβίτες κλπ, που σημαίνει ότι τμήματα της χώρας μας εθαλάσσευαν.

Μετά προχωρούμε και μπαίνουμε στην τρίτη περίοδο του Παλαιοζωικού αιώνα, το Δεβόνιο (περίπου 400



ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΕΙ ΤΗΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΟΥ Α. ΠΕΡΜΙΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ



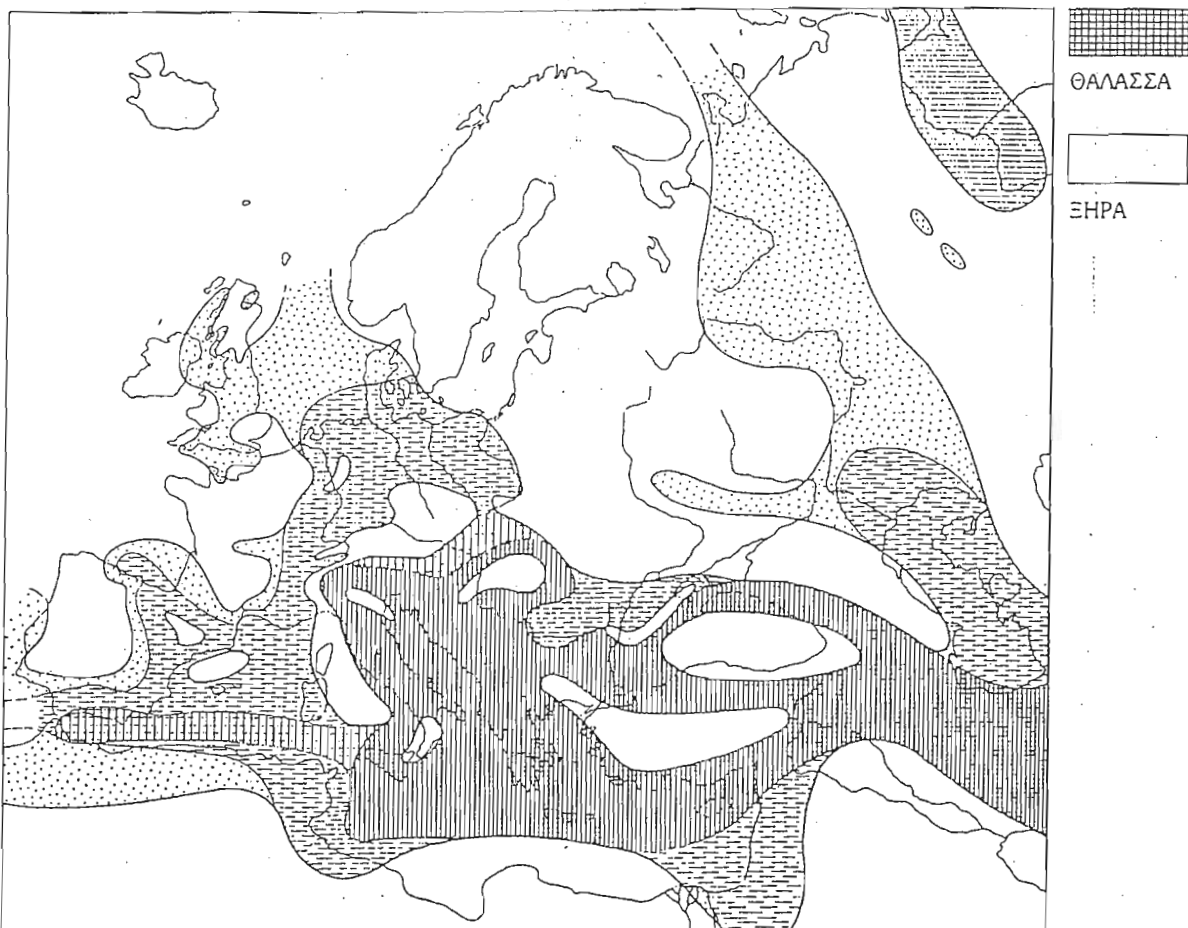
Έζησαν ποτέ οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα; (Συνέχεια)

εκ. χρόνια πριν). Στην περίοδο αυτή βλέπουμε ότι η ανάπτυξη των κερσαίων φυτών είναι καταφανής και επίσης γεγονός είναι ότι κατά την περίοδο αυτή η εξέλιξη του οργανικού κόσμου είναι η προσπάθεια της προσαρμογής αυτού στο κερσαίο περιβάλλον. Τα έντομα εμφανίζονται για πρώτη φορά στη Γη και στερούνται πτερύγων. Επίσης εμφανίζονται ψάρια αμφιβίου αναπνοής και τέλος βατράχια. Στην περίοδο αυτή εμφανίζονται και οι αμμωνίτες. Στην Ελλάδα βρέθηκαν απολιθωματοφόρα στρώματα της περιόδου αυτής, που όλα τα απολιθώματα είναι θαλάσσια. Κατόπιν προχωρούμε και μπαίνουμε στην τέταρτη περίοδο του Παλαιοζωικού αιώνα, στην περίοδο του Λιθανθρακοφόρου (350 εκ. χρόνια πριν). Η περίοδος αυτή υπήρξε στην ιστορία του φυτικού κόσμου παράδοξο επεισόδιο οργισμένης βλάστησης που δεν έχει ξαναγίνει στην ιστορία του πλανήτη μας. Στην περίοδο αυτή έχουμε την πρώτη εμφάνιση των πτερωτών εντόμων -μερικά από αυτά είχαν άνοιγμα πτερώγων περίπου 1 μέτρο (γιγάντια κρεατοφάγα

έντομα). Εμφανίστηκαν τα πρώτα ερπετά. Στην Ελλάδα υπάρχουν πολλά πετρώματα της Λιθανθρακοφόρου περιόδου με απολιθώματα όλα θαλάσσια.

Προχωρούμε στην τελευταία περίοδο του Παλαιοζωικού αιώνα, την Πέρμιο περίοδο (πριν 285 εκ. χρόνια περίπου). Στην περίοδο αυτή εξαφανίζονται οι μέχρι τώρα άφθονοι θαλάσσιοι οργανισμοί οι Τριλοβίτες. Τα αμφίβια βρίσκονται σε υποχώρηση και τα ερπετά προσαρμόζονται πλήρως στη κέρσο. Επίσης στην περίοδο αυτή υπάρχει και άφθονη βλάστηση. Πετρώματα της Περμίου περιόδου υπάρχουν στην Ελλάδα, αλλά είναι όλα θαλάσσια, που σημαίνει ότι η Ελλάδα τότε εθαλάσσευε κάτω από τη θάλασσα της Γηθούς.

Προχωρούμε και μπαίνουμε στο Μεσοζωικό αιώνα, ο οποίος διήνυσε χρονική περίοδο 165 εκ. χρόνια και υπολογίζεται ότι άρχισε από τα 230 και τελείωσε στα 65 εκ. χρόνια πριν από σήμερα. Ο αιώνας αυτός διαιρείται σε 3 περιόδους, δηλαδή στο Τριαδικό



ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΕΙ ΤΗΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΗΣ ΤΡΙΑΔΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

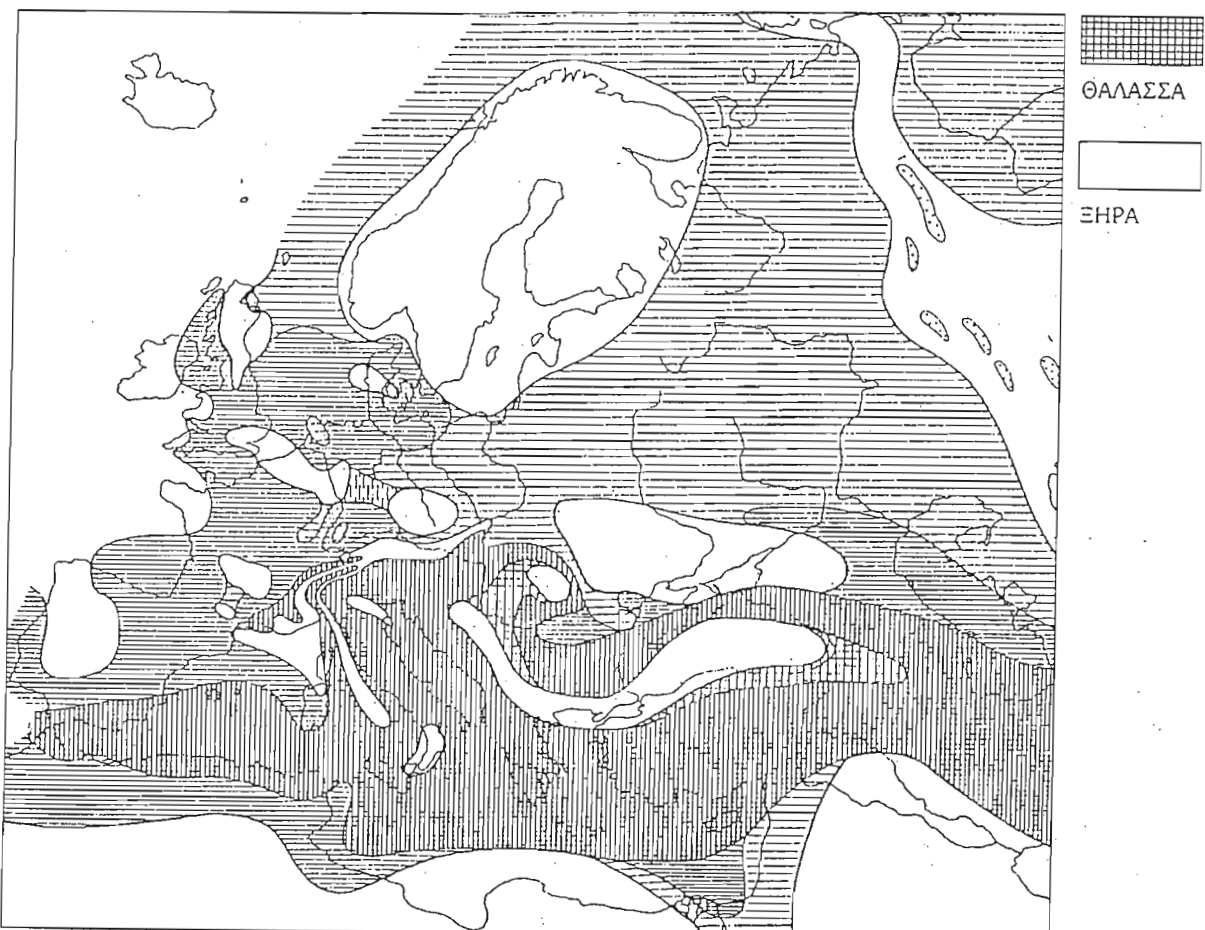


Έζησαν ποτέ οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα; (Συνέχεια)

(230-195 περίπου εκ. χρόνια), στο Ιουρασικό (195-141 εκ. χρόνια περίπου) και στο Κρητιδικό (141-65 εκ. χρόνια περίπου). Ο αιώνας αυτός καλείται και αιώνας των Ερπετών. Και τούτο γιατί από το τέλος του Περμίου (πριν 230 περίπου εκ. χρόνια) είχε αρχίσει να αναπτύσσεται ο κόσμος των ερπετών, από τα οποία οι Δεινόσαυροι (από το ελληνικό δεινός + σαύρα) ήσαν τα πιο γιγάντια έρπετά που εμφανίστηκαν ποτέ στο πρόσωπο της Γης. Κατά την Ιουρασική και Κρητιδική περίοδο είχαν τη μεγαλύτερη εξάπλωση στη Γη και με το τέλος του Κρητιδικού (δηλαδή πριν 65 εκ. χρόνια) εξαφανίσθηκαν και αυτό το βλέπουμε και αποδεικνύεται από το ότι στο αμέσως επόμενο στρώμα της Γης, που ξεκίνησε ο Καινοζωικός αιώνας, δεν βρίσκουμε κανένα απολίθωμα Δεινόσαυρου. Η αιφνίδια και ολοκληρωτική εξαφάνιση των ερπετών (Δεινόσαυρων) αποτελεί μοναδικό φαινόμενο και μυστήριο στην Ιστορία της Γης, που ακόμη δεν εξηγήθηκε αρκετά. Διατυπώθηκαν πολλές θεωρίες γι'

αυτό το φαινόμενο, όπως:

α) έντονη κοσμική ακτινοβολία
β) σημαντική ελάττωση της θερμοκρασίας της Γης
γ) σύγκρουση της Γης με ένα μετεωρίτη κλπ.
Αυτή η τελευταία θεωρία επιβεβαιώνεται καλύτερα από τις άλλες. Πλήθος στοιχείων που βρέθηκαν ειδικά σε ένα μικρό στρώμα πάχους 1 εκ. που κωρίζει τα τελευταία πετρώματα του Κρητιδικού (δηλαδή της τελευταίας περιόδου του Μεσοζωικού ή αιώνα των Ερπετών) από τα νεώτερα στρώματα της πρώτης περιόδου του Καινοζωικού αιώνα ή αιώνα των θηλαστικών. Το μικρό αυτό στρώμα το οποίο κάλυψε όλη τη Γη περιέχει ποσά ιριδίου τα οποία είναι αφύσικα, όταν λάβουμε υπόψη μας ότι η περιεκτικότητα ιριδίου στο φλοιό της γης είναι μόνο το 1 δεκάκις χιλιοστό της περιεκτικότητας των μετεωριτών. Το στρώμα αυτό με το ιρίδιο βρέθηκε σε 75 περιοχές του κόσμου. Δεν θα μπορούμε σε λεπτομέρειες σ' αυτή τη θεωρία. Πάντως, το



ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΥ ΔΕΙΚΝΕΙ ΤΗΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΗΣ ΙΟΥΡΑΣΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.



Έζησαν ποτέ οι Δεινόσαυροι στην Ελλάδα; (Συνέχεια)

συμπέρασμα που βγήκε από πολλά στοιχεία είναι ότι η Γη πριν 65 εκ. χρόνια περίπου κτυπήθηκε από ένα μετεωρίτη διαμέτρου 10-15 χιλιομ. (το Έβερεστ έχει ύψος 8,8 χιλιομ.), με αποτέλεσμα η Γη να καλυφθεί όλη με ένα αδιαπέραστο στρώμα σκόνης. Καθώς η σκόνη αυτή αιωρείτο πάνω στο έδαφος αλλά και μέσα στους ωκεανούς, εμπόδιζε την ηλιακή ακτινοβολία να φθάσει στη Γη, σταματώντας έτσι τη φωτοσύνθεση, με αποτέλεσμα να πεθάνουν από έλλειψη τροφής τα περισσότερα από τα ζώα τότε ζώα. Επίσης προκλήθηκε από τη σύγκρουση θερμότητα, σοκ και φωτιές και αυτό αποδεικνύεται επίσης από το ότι στο στρώμα αυτό με ιρίδιο βρέθηκαν στοιχεία υψηλής θερμοκρασίας.

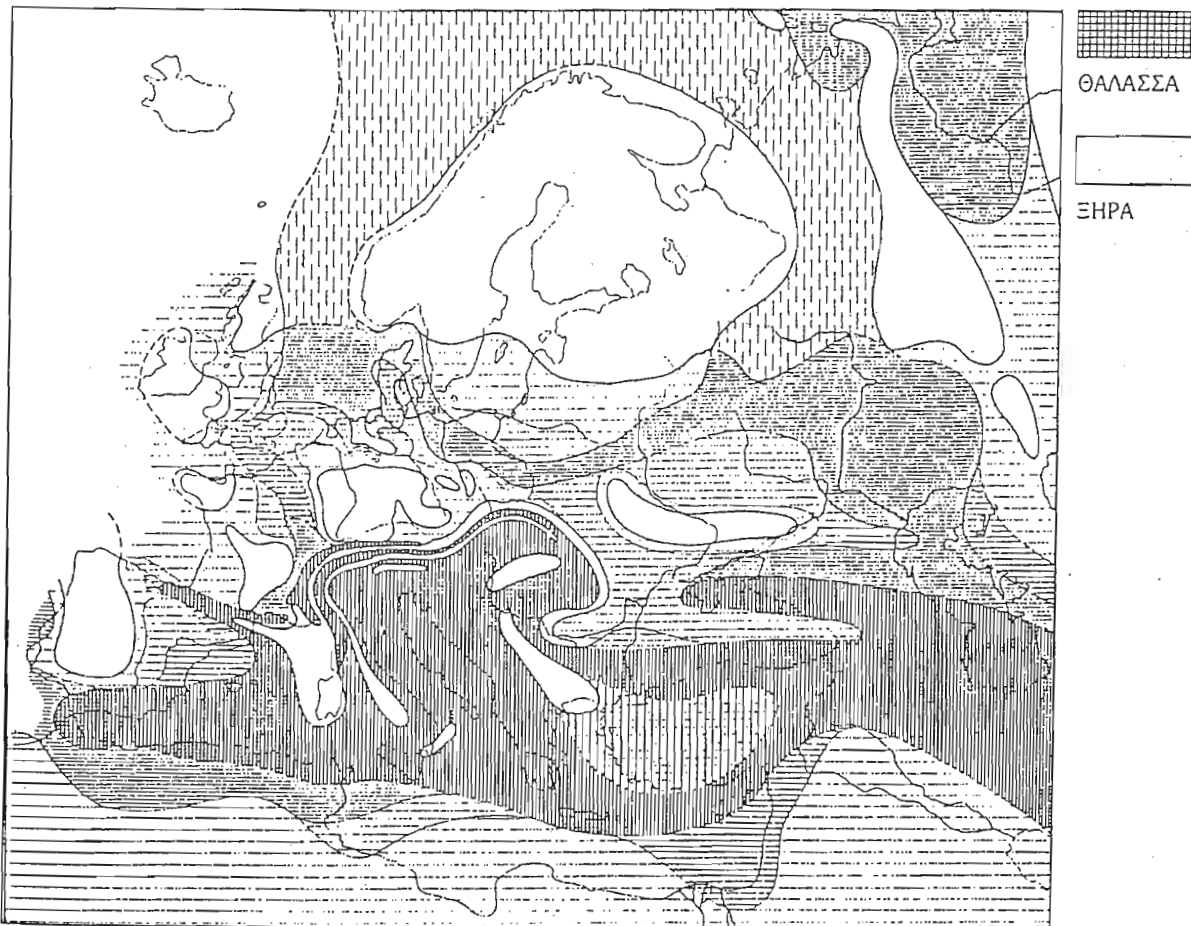
Τώρα ας έλθουμε ξανά στο ερώτημά μας, αφού κάναμε αυτή την ξενάγηση μέσα στο γεωλογικό χρόνο.

Επομένως κατά την περίοδο του Μεσοζωϊκού αιώνα (Τριαδικό, Ιουρασικό και Κρητιδικό) η

Ελλάδα εθαλάσσευε, ήταν κάτω από την Τηθύ θάλασσα και τούτο διότι όλα τα πετρώματα που υπάρχουν Τριαδικής, Ιουρασικής και Κρητιδικής περιόδου έχουν απολιθώματα τα οποία ανήκουν σε θαλάσσια ζώα. Επομένως στη διάρκεια των 165 εκ. ετών που έζησαν οι Δεινόσαυροι, αυτά τα μεγάλα ερπετά πάνω στη Γη, στην Ελλάδα δεν υπήρχαν χέρσοι αλλά μόνο θάλασσα.

Οι παλαιογεωγραφικοί χάρτες που παρατίθενται είναι της Λιθανθρακοφόρου εποχής, της Περμιού εποχής, της Τριαδικής εποχής, της Ιουρασικής και Κρητιδικής εποχής, που φαίνεται ότι η Ελλάδα ήταν κάτω από τη θάλασσα.

Καθηγητής Ν. Κ. ΣΥΜΕΩΝΙΔΗΣ
Διευθυντής Τομέα Ιστορικής Γεωλογίας
και Παλαιοιτολογίας
Κοσμήτορας Σχολής Θετικών Επιστημών
Πανεπιστημίου Αθηνών



ΧΑΡΤΗΣ ΠΟΥ ΔΕΙΧΝΕΙ ΤΗΝ ΕΞΑΠΛΩΣΗ ΤΩΝ ΘΑΛΑΣΣΩΝ ΤΗΣ ΚΡΗΤΙΔΙΚΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.

