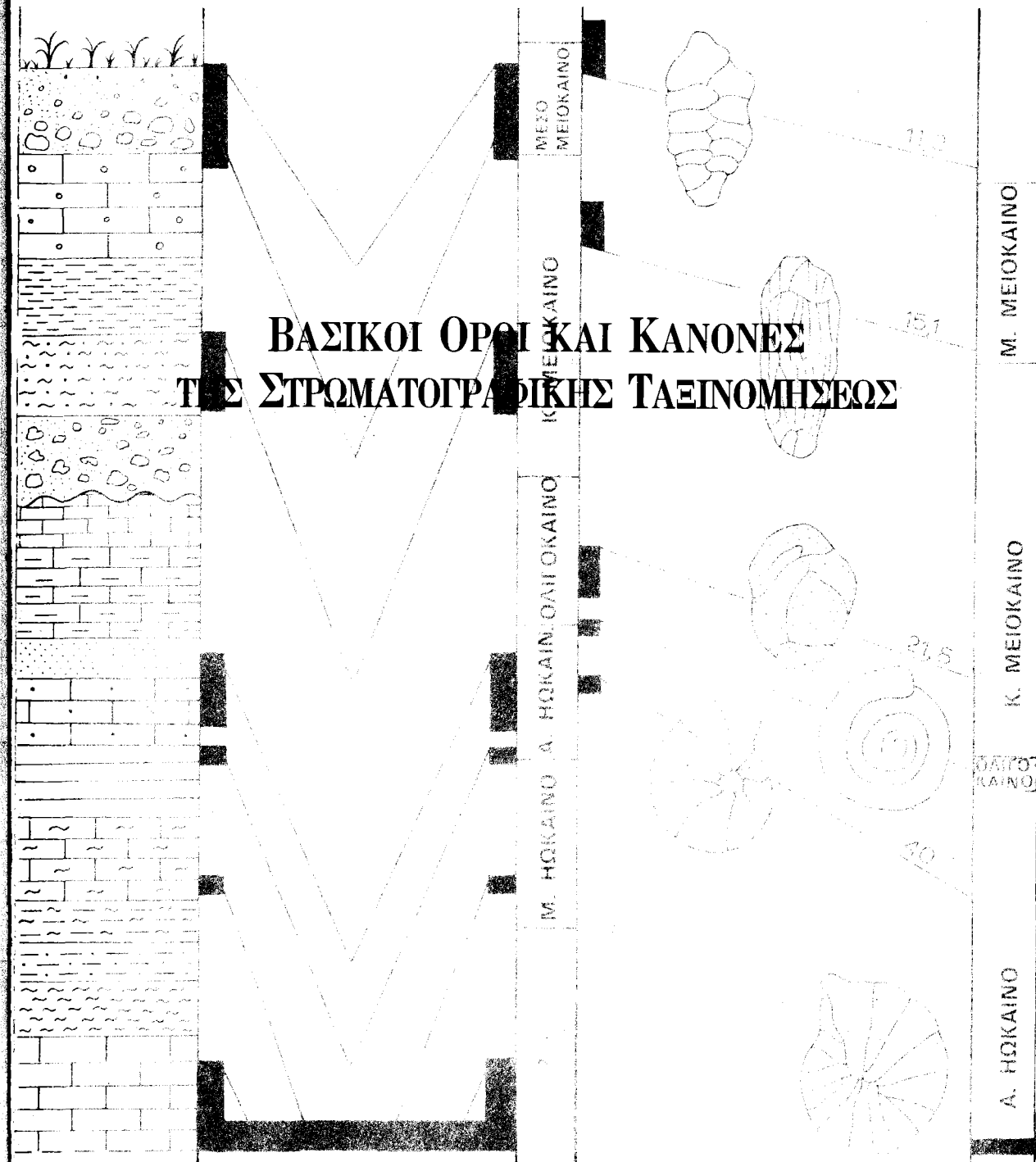


ΜΙΧ. Δ. ΔΕΡΜΙΤΖΑΚΗ

Αν. Καθηγητή Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν
τοῦ Τμήματος Γεωλογικῶν Ἐπιστημῶν



ΒΑΣΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΤΗΣ ΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΩΣ

ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ

ΑΘΗΝΑ, 1987

Κεφάλαιο Γ. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ

1. Η Στρωματογραφία (Stratigraphy) είναι η περιγραφική επιστήμη των στρωμάτων, αποτελούμενη από τη λατινική λέξη "stratum" και την ελληνική «γραφή». Ασχολείται με τον τύπο, την τακτοποίηση, διανομή, χρονολογική διαδοχή, ταξινόμηση και τον συσχετισμό των στρωμάτων (καθώς και άλλων σχετικών πετρωμάτων) σε φυσική ακολουθία με εκτίμηση ενός ή όλων των χαρακτηρισμών και ιδιοτήτων που μπορεί να έχουν τα πετρώματα.

Έτσι, συμπεριλαμβάνονται η προέλευση, η σύνθεση, το περιβάλλον, η ηλικία, η ιστορία, η σχέση προς την οργανική εξέλιξη και αναριθμητοί άλλοι χαρακτηριστές των στρωματογραφικών πετρωμάτων.

Όλες οι κατηγορίες των πετρωμάτων — ηφαιστειογενή, μεταμορφωσιγενή, καθώς και ιζηματογενή — εμπίπτουν στο γενικό σκοπό της στρωματογραφίας και της στρωματογραφικής ταξινόμησης.

2. Στρώμα. Ένα γεωλογικό stratum είναι ένα στρώμα (αρχικά μια οριζόντια στοιβάδα) πετρώματος χαρακτηριζόμενο από ορισμένους ενοποιητικούς χαρακτηριστές ή ιδιότητες που το διαχωρίζουν από τα γειτονικά στρώματα. Τα παρακείμενα (γειτονικά) στρώματα μπορεί να χωρίζονται από ορατά επίπεδα της επιφάνειας στρώσεως ή της διαχωριστικής επιφάνειας εκρηξιγενούς πετρώματος ή από λιγότερο αντιληπτά όρια αλλαγής της πετρολογίας, της ορυκτολογίας (του περιεχομένου σε απολιθώματα, της χημικής σύστασης, των φυσικών ιδιοτήτων, της ηλικίας ή οποιασδήποτε άλλης ιδιότητας των πετρωμάτων).

3. Η Στρωματογραφική ταξινόμηση είναι η συστηματική κατάταξη των στρωμάτων της Γης, καθώς αυτά βρίσκονται σε φυσική ακολουθία μέσα σε ενότητες με σχέση προς οποιονδήποτε από τους χαρακτηριστές και ιδιότητες που μπορεί να παρουσιάζουν τα πετρώματα. Υπάρχουν πολλές διαφορετικές ιδιότητες αναφερόμενες στα διάφορα στρώματα. Συγκρινόμενα δε τα στρώματα προς τις ιδιότητες αυτές, μπορούν να ταξινομηθούν. Έτσι υπάρχουν πολλές διαφορετικές κατηγορίες στρωματογραφικής ταξινόμησης.

4. Στρωματογραφική ενότητα είναι ένα στρώμα ή μια συγκέντρωση παρακείμενων στρωμάτων που αναγνωρίζονται σαν μια ενότητα (ευκρινής οντότητα) στην ακολουθία της ταξινόμησης των πετρωμάτων της Γης. Ο καθορισμός της στρωματογραφικής αυτής ενότητας βασίζεται προς οποιονδήποτε από τους πολλούς χαρακτηριστές ή ιδιότητες που μπορούν να έχουν τα πετρώματα.

Οι στρωματογραφικές ενότητες μιας κατηγορίας δεν είναι αναγκαίο να

συμπίπτουν με εκείνες οποιασδήποτε άλλης κατηγορίας και γι' αυτό είναι ουσιώδες να διατηρούνται ευκρινώς οι ονομασθείσες ενότητες.

Ο σαφής καθορισμός μιας στρωματογραφικής ενότητας είναι υπέρτατης σημασίας.

5. Η Στρωματογραφική ορολογία ασχολείται με τους όρους ενοτήτων που χρησιμοποιούνται στη στρωματογραφική ταξινόμηση, π.χ. Σχηματισμός, Βαθμίδα, Ζώνη κ.λπ.

6. Η Στρωματογραφική ονοματολογία ασχολείται με τα κατάλληλα ονόματα που δίνονται στους ειδικούς αντιπροσώπους στρωματογραφικών όρων ενοτήτων, π.χ. Σχηματισμός Κισσάμου, Ιουρασικό Σύστημα, Ζώνη της *Globorotilia* κ.λπ.

7. Κατηγορίες Στρωματογραφικής Ταξινόμησης:

α) Λιθοστρωματογραφία είναι ο κλάδος της Στρωματογραφίας που σχετίζεται με την οργάνωση των στρωμάτων σε ενότητες, βασισμένες στο λιθολογικό τους χαρακτήρα.

β) Βιοστρωματογραφία είναι ο κλάδος της Στρωματογραφίας που σχετίζεται με την οργάνωση των στρωμάτων σε ενότητες βασισμένες στα περιεχόμενα απολιθώματα.

γ) Χρονοστρωματογραφία είναι ο κλάδος της Στρωματογραφίας που σχετίζεται με την οργάνωση των στρωμάτων σε ενότητες, βασισμένες στην ηλικία τους και τις χρονικές τους σχέσεις.

δ) Άλλες κατηγορίες στρωματογραφικής ταξινόμησης ασχολούνται με την οργάνωση των στρωμάτων σε ενότητες, βασισμένες σε σεισμικές ιδιότητες (Σειμοστρωματογραφία), μαγνητικές αναστροφές (Μαγνητοστρωματογραφία), ηλεκτροφυσικούς χαρακτήρες των πετρωμάτων, λιθογένεση, περιβάλλον αποθέσεως κ.λπ.

8. Τυπική και μη τυπική ενότητα στη Στρωματογραφική Ορολογία.

Μια τυπική ενότητα είναι ένας ονομασθείς αντιπρόσωπος ενός αναγνωρισμένου ή συμβατικά (τυπικά) συμφωνημένου σχεδίου ταξινόμησης.

Μια μη τυπική ενότητα χρησιμοποιείται μόνον υπό την έννοια ενός γενικού ονόματος, χωρίς αυτό να έχει ονομασθεί αναγκαστικά ή χωρίς να είναι τμήμα ενός ειδικού σχεδίου ταξινόμησης.

Το αρχικό γράμμα ενός ονομασθέντος τυπικού όρου ενότητας πρέπει να είναι με κεφαλαίο, ενώ το αρχικό γράμμα ενός μη τυπικού όρου ενότητας γράφεται με μικρό γράμμα.

9. Ζώνη είναι όρος κοινός, συνήθως μη τυπικός, και αναφέρεται σε ένα μικρότερο στρωματογραφικό διάστημα σε οποιαδήποτε κατηγορία στρωματογραφικής ταξινόμησης.

Έτσι, υπάρχουν, ανάλογα με τον στρωματογραφικό χαρακτήρα, και διάφορα είδη ζωνών, ήτοι λιθοζώνες, βιοζώνες, χρονοζώνες, ορυκτές ζώνες, ζώνες ανάστροφης μαγνητικής πολικότητας κ.λπ.

Όταν ο όρος ζώνη χρησιμοποιείται τυπικά ως μια ονομασθείσα ενότητα, τότε γράφεται με κεφαλαίο για να διακρίνεται από τη μη τυπική χρήση.

10. Διάστημα. Ένα στρωματογραφικό διάστημα είναι το τμήμα ενός στρώματος μεταξύ δύο χαρακτηριστικών στρωματογραφικών ορίων. Ένα γεωχρονολογικό διάστημα είναι το διάστημα χρόνου μεταξύ δύο γεωλογικών γεγονότων.

11. Όροι Ενοτήτων και Ιεράρχηση αυτών στη Στρωματογραφική Ταξινόμηση

Παρακάτω πλάθεται περιληπτικός πίνακας (Πίνακας 2) των όρων ενοτήτων και η ιεράρχησή τους στη στρωματογραφική ταξινόμηση. Σε περίπτωση κατά την οποία χρειάζονται, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα προθέματα υπο-(sub) και υπερ-(super) με τους όρους των ενοτήτων.

Η ζώνη είναι γενικός όρος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάθε μια από τις κατηγορίες της στρωματογραφικής ταξινόμησης, θα πρέπει όμως να καταδειχθεί εκ των προτέρων το είδος της ζώνης (λιθοζώνη, βιοζώνη, χρονοζώνη, ορυκτολογική ζώνη κ.λπ.), εάν αυτό δεν φαίνεται διαφορετικά.

Επίσης χαρακτηριστικοί ορίζοντες διαφόρων κατηγοριών της στρωματογραφικής ταξινόμησης μπορεί να καθορισθούν ως λιθοορίζοντας, βιοορίζοντας, χρονοορίζοντας κ.λπ.

12. Στρωματότυπος. Πολλά είδη στρωματογραφικών ενοτήτων ορίζονται επακριβέστερα με την αναφορά σε ένα ορισμένο τύπο, ο οποίος χαρακτηρίζεται από ειδική διάταξη των στρωμάτων, δηλαδή από έναν στρωματότυπο.

Η αξία ενός στρωματοτύπου έγκειται στο ότι προσφέρει μία σαφή, ομοιόμορφη και αμετάβλητη διάταξη. Η περιγραφή αυτή του στρωματοτύπου έχει την ίδια σημασία για όλους τους ερευνητές, και στον στρωματότυπο αυτόν μπορεί να αναφέρεται κάθε ερευνητής. Είναι ουσιώδες ο στρωματότυπος να εκλέγεται προσεκτικά και να σημειώνεται σαφώς, όπως επίσης είναι επιβεβλημένο να επιδοκιμάζεται από υψηλότερης στάθμης οργανισμό στρωματογράφων.

α) Ένας στρωματότυπος - ενότητα (unit - stratotype) είναι η τυπική τομή στρωμάτων, η οποία χρησιμεύει σαν πρότυπο για τον προσδιορισμό και την αναγνώριση μιας στρωματογραφικής ενότητας. Τα ανώτερα και κατώτερα όρια μιας ενότητας - στρωματοτύπου καθορίζονται από τα στρωματοτυπικά όρια (Εικ. 2α).

β) Το στρωματοτυπικό όριο (boundary - stratotype) είναι ένα ειδικό σημείο στην ιδιαίτερη ακολουθία των στρωμάτων, που χρησιμεύει σαν το πρότυπο για τον προσδιορισμό και την αναγνώριση του στρωματογραφικού ορίου (Εικ. 2b).

γ) Ο σύνθετος στρωματότυπος (composite - stratotype) είναι μία στρωματογραφική ενότητα που σχηματίζεται από τον συνδυασμό διαφόρων ειδικευμένων συνθετικών στρωματοτύπων (component stratotypes).

δ) Υποστρωματότυπος (hypostratotype) είναι ένας δευτερεύων στρωματότυπος, που χρησιμοποιείται για να επεκτείνει τις γνώσεις μας περί της ενότητας ή του ορίου που έχει καθιερωθεί με έναν στρωματότυπο σε άλλες γεωγραφικές περιοχές ή σε άλλες φάσεις.

ε) Νεοστρωματότυπος (neostratotype) είναι η στρωματογραφική τμήμα, που περιγράφεται σε αντικατάσταση της τυπικής στρωματοτυπικής τομής

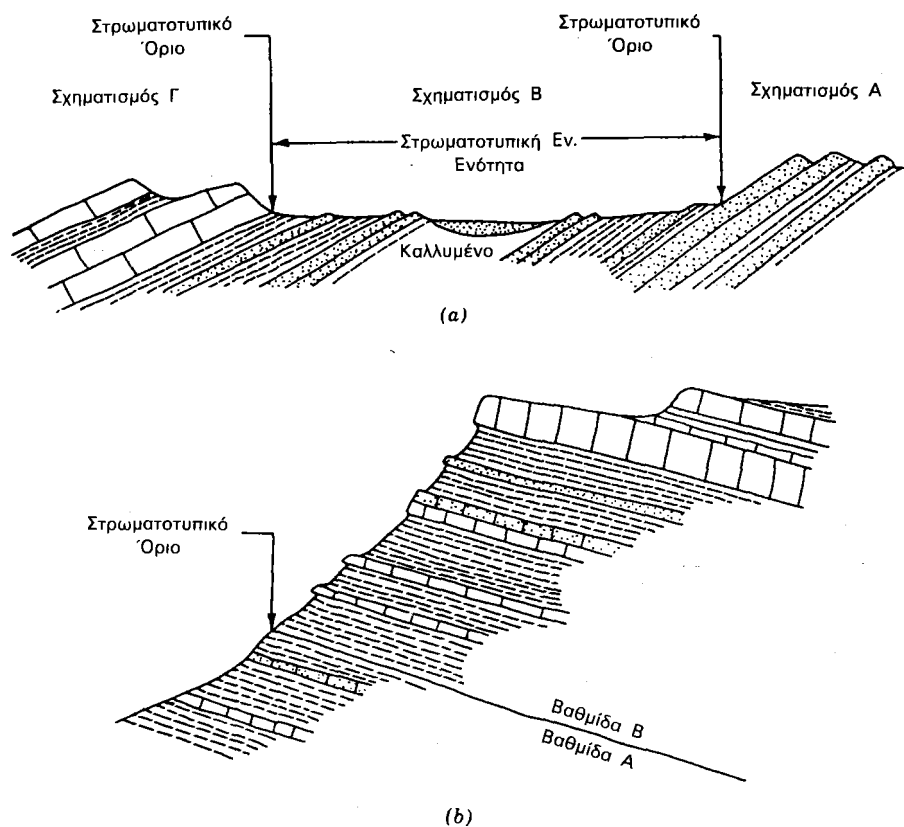
ΠΙΝΑΚΑΣ 2.

Κατηγορίες	Κύριοι όροι ενοτήτων
Λιθοστρωματογραφικοί όροι	Ομάδα (Group) Σχηματισμός (Formation) Μέλος (Member) Στρώμα (Bed)
Βιοστρωματογραφικοί όροι	Βιοζώνες (Biozones) Ζώνες συγκεντρώσεως (Assemblage-zones) Ζώνες ακμής (Acme-zones) Ενδιάμεσες ζώνες (Interval-zones) Άλλα είδη βιοζωνών
Χρονοστρωματογραφικοί όροι	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 60%;"> <p>Μεγααιωνοδιάπλαση (Eonothem)</p> <p>Αιωνοδιάπλαση (Erathem)</p> <p>Σύστημα (System)</p> <p>Σειρά (Series)</p> <p>Βαθμίδα (Stage)</p> <p>Χρονοζώνη (Chronozone)</p> </div> <div style="width: 35%;"> <p>Ισόχρονοι γεω- χρονολογικοί όροι Μεγααιώνας (Eon)</p> <p>Αιώνας (Era)</p> <p>Περίοδος (Period)</p> <p>Εποχή (Epoch)</p> <p>Ηλικία (Age)</p> <p>Χρόνος (Chron)</p> </div> </div>
Άλλες στρωματογραφικές κατηγορίες	Ζώνες- (ορυκτολογικές) (σεισμικές) (μαγνητικές) (περιβάλλοντος) κ.ά.

σε περίπτωση, που είτε αυτή καταστράφηκε, είτε δεν πληροί τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να αποτελεί την τυπική τομή.

στ) Παραστρωματότυπος (parastratotype) είναι η στρωματογραφική τομή με χαρακτηριστικές παραπλήσιους προς τον τυπικό στρωματότυπο.

ζ) Τυπική θέση (type locality). Η τυπική θέση μιας στρωματογραφικής μορφής (ενότητα, όριο ή άλλη μορφή) είναι η ιδιαίτερη γεωγραφική περιοχή στην οποία περιγράφηκε πρώτα ο στρωματότυπος ή το στρωματοτυπικό όριο. Η τοποθεσία εξακολουθεί να θεωρείται τυπική ακόμη και εάν καταστραφεί ο στρωματότυπος.



Εικ. 2.

α) Στρωματοτύπος και Στρωματοτυπικό όριο για μια λιθοστρωματογραφική ενότητα (Σχηματισμός Β).
 β) Στρωματοτυπικό όριο για μια χρονοστρωματογραφική ενότητα (το ανώτερο όριο της βαθμίδας Α αποτελεί συγχρόνως το κατώτερο όριο της βαθμίδας Β).

13. Ορίζοντας (horizon). Ένας στρωματογραφικός ορίζοντας είναι μία εξαιρετικά λεπτή επιφάνεια (ή στην πράξη ένα πολύ λεπτό στρώμα) ενδεικτική μιας ορισμένης θέσεως στη στρωματογραφική ακολουθία.*

Είναι δυνατόν να υπάρχουν πολλά είδη στρωματογραφικών οριζόντων που εξαρτώνται από τους στρωματογραφικούς χαρακτήρες τους οποίους περιλαμβάνουν. Ήτοι λιθοορίζοντας, βιοορίζοντας, χρονοορίζοντας, σεισμικός ορίζοντας, ηλεκτροφυσικός ορίζοντας κλπ.

* Οι όροι επίπεδο (level), χρονολογία (datum), δείκτης (marker), χαρακτηριστικό στρώμα (marker bed) και καθοδηγητικό στρώμα (key bed) συνήθως χρησιμοποιούνται με παρόμοια έννοια.

Μεταξύ των στρωματογραφικών οριζόντων είναι δυνατόν να περιλαμβάνονται όχι μόνο τα όρια των στρωματογραφικών ενότητων, αλλά επίσης και χαρακτηριστικά στρώματα, δείκτες, που είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για συσχετίσεις.

14. Συσχέτιση (Correlation) υπό στρωματογραφική έννοια είναι η απόδειξη της αντιστοιχίας αφ' ενός στο χαρακτήρα και αφ' ετέρου στη στρωματογραφική θέση δύο ή περισσότερων στρωματογραφικών ενότητων. Υπάρχουν διάφορα είδη συσχέτισεως που εξαρτώνται από τους συσχετιζόμενους χαρακτήρες. Π.χ. λιθοστρωματογραφική συσχέτιση είναι η ένδειξη της αντιστοιχίας στο λιθολογικό χαρακτήρα και τη στρωματογραφική θέση. Η συσχέτιση δύο απολιθωματοφόρων στρωμάτων είναι μία ένδειξη αντιστοιχίας, στο περιεχόμενό τους, σε απολιθώματα αφ' ενός και στη στρωματογραφική θέση αφ' ετέρου, και καλείται βιοστρωματογραφική συσχέτιση. Επίσης χρονοστρωματογραφική συσχέτιση είναι η ένδειξη αντιστοιχίας σε ηλικία και σε στρωματογραφική θέση.

15. Γεωχρονολογία (Geochronology) είναι η επιστήμη της χρονολογήσεως και του προσδιορισμού της χρονικής ακολουθίας των γεγονότων στην ιστορία της Γης. Γεωχρονολογική ενότητα είναι μία ενότητα γεωλογικού χρόνου (χρόνου προσδιοριζόμενου από γεωλογικές μεθόδους) και γι' αυτό δεν είναι στρωματογραφική ενότητα, παρόλο ότι μπορεί να αντιστοιχεί σε χρονική έκταση προς μία στρωματογραφική ενότητα (βλ. I.S.S.C. Report 6, 1971).

16. Όρια Στρωματογραφικών Ενοτήτων. Αυτά θα πρέπει να συμπίπτουν όσο είναι δυνατόν στενότερα με τα άκρα (κάθετα και οριζόντια) των καθορισμένων χαρακτήρων, στους οποίους βασίσθηκε η δημιουργία των ενότητων αυτών. Τα όρια μιας στρωματογραφικής ενότητας μπορούν να διασταυρώνονται και δεν είναι αναγκαίο να συμπίπτουν με οποιουδήποτε άλλου είδους στρωματογραφικής ενότητας.

17. Η έκταση των στρωματογραφικών ενότητων ελέγχεται από την έκταση (και σε μερικές περιπτώσεις από τη συνέχεια) των αρχικά καθορισμένων χαρακτηριστικών τους.

18. Έκδοση και Δημοσίευση

Για να αναγνωρισθεί επίσημα μια στρωματογραφική ενότητα πρέπει να εκδοθεί σε ένα αναγνωρισμένο επιστημονικό μέσο μία έκθεση σκοπιμότητας και μια επαρκής περιγραφή της ενότητας. Είναι δύσκολο να καθορισθεί επακριβώς το τι ακριβώς αποτελεί ένα «αναγνωρισμένο επιστημονικό μέσο». Τα κυριότερα προσόντα του μέσου αυτού πρέπει να είναι ο επιστημονικός του προσανατολισμός και η εύκολη διάθεσή του στην επιστημονική κοινότητα είτε με αγορά κατά παραγγελία είτε σε προσπελάσιμη βιβλιοθήκη. Συνήθως οι επιστημονικές επιθεωρήσεις που εκδίδονται σε τακτά χρονικά διαστήματα πληρούν αυτόν τον όρο. Πολλές ανεξάρτητες και σε μη τακτά χρονικά διαστήματα εκδόσεις επίσης μπορούν να πληρούν τον όρο, αν και σε αυτές τις περιπτώσεις θα πρέπει μία αναγγελία της προτάσεως να συμπεριληφθεί και σε κάποια από τις μεγάλες τακτικές επιθεωρήσεις. Ονοματολογίες που προτείνονται σε άτυπα ή περιορισμένα

ρεια, ήτοι: πάχος, λιθολογικός χαρακτήρας, παλαιοντολογικός χαρακτήρας, ορυκτολογικά συστατικά, γεωμορφολογική εικόνα. Αυτά πρέπει να συνοδεύονται από γραφικές τομές και φωτογραφίες ή τεκτονικές τομές ή κολώνες.

iii) Περιγραφή των ορίων του στρωματοτύπου με λεπτομέρεια, ήτοι: στρωματοτυπικά όρια, λόγοι εκλογής, ποιός ο χαρακτήρας των γειτονικών ενότητων και ποιές οι σχέσεις μ' αυτές.

iv) Εξήγηση και ερμηνεία της προελεύσεως του στρωματοτύπου και των φάσεων του περιβάλλοντος κατά την εξέλιξή του.

ε) Υποστρωματοτύπος ή τομές αναφοράς.

στ) Δεδομένα της περιοχής. Ήτοι έκταση της ενότητας, γεωμορφολογική εικόνα, ποικιλία στο πάχος, πλευρικές μεταβάσεις, στρωματογραφικές σχέσεις με άλλες ενότητες, διαστάσεις και σχήμα.

ζ) Ηλικίες και συσχέτιση.

η) Ευδιάκριτα και αναγνωρίσιμα χαρακτηριστικά. Ήτοι αναφέρονται διάφορα κριτήρια για την επέκταση της ενότητας μακριά από τον στρωματοτύπο της και ιδιαιτέρως κριτήρια για την επέκταση των ορίων της πέρα από τα στρωματοτυπικά όρια.

θ) Βιβλιογραφία με αναφορά παραπλεύρως του ονόματος του συγγραφέα και του έτους δημοσιεύσεως της σχετικής εργασίας.

15. Πρόσθετες πληροφορίες για την περιγραφή υποεπιφανειακών ενότητων.

α) Πληροφορίες για φρέατα και ορυχεία. Τοποθεσία του τυπικού φρέατος ή του ορυχείου με γραπτή περιγραφή, χάρτη και ακριβείς γεωγραφικές συντεταγμένες. Επίσης πρέπει να αναφέρονται το όνομα του οργανισμού που εκτέλεσε τη γεώτρηση ή την εξόρυξη, καθώς και η ημερομηνία της εκτελέσεως. Ακόμη πρέπει να αναφέρονται τα κύρια χαρακτηριστικά της γεωτρήσεως, όπως ολικό βάθος κ.λπ., καθώς και το επίπεδο του ορυχείου.

β) Πυρήνες γεωτρήσεων. Οι πυρήνες από γεώτρηση φρέατος ή φρέατων θα πρέπει να περιγράφονται σε κατακόρυφες τομές (κολώνες), στις οποίες θα πρέπει να καταδεικνύονται τα όρια της νέας ενότητας, καθώς και τα βάθη των στρωμάτων. Η σύγκριση τέτοιων τομών από γεωτρήσεις θα πρέπει να γίνεται σε πίνακες.

γ) Γεωφυσικές κολώνες. Ηλεκτροφυσικές ή αλλιώς μηχανικά καταγραφόμενες κολώνες φρεάτων θα πρέπει να περιγράφονται σε κατακόρυφες τομές (κολώνες), στις οποίες θα καθορίζονται τα όρια της ενότητας.

δ) Θεματοφυλάκια ή Μουσειακές συλλογές. Κατά την περιγραφή μιας τομής από γεώτρηση θα πρέπει να αναφέρεται η θέση του θεματοφυλακίου ή της μουσειακής συλλογής, στην οποία φυλάσσονται και είναι προσιτοί για μελέτη πυρήνες γεωτρήσεων και άλλα δείγματα από τυπικές τομές.

Κεφάλαιο Ε. ΒΙΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Σκοπός. Ο σκοπός της βιοστρωματογραφικής ταξινομήσεως, είναι να οργανώσει συστηματικά τα στρώματα της γης σε ενότητες χαρακτηριστικές που βασίζονται στο περιεχόμενο και την κατανομή των απολιθωμάτων.

Οι ενότητες αυτές μπορεί να έχουν σημασία όχι απλά και μόνο ως ευδιάκριτες χαρακτηριστικές μορφές των στρωμάτων, αλλά επίσης και ως ιδιάζοντες δείκτες του περιβάλλοντος, στο οποίο δημιουργήθηκαν τα περιεχόμενα πετρώματα. Ιδιαίτερα δε έχουν σημασία, ως οδηγοί της ηλικίας και της χρονικής συσχέτισεως των στρωμάτων.

2. Ορισμός. Η βιοστρωματογραφική ενότητα είναι ένα σύνολο στρωμάτων, που ενοποιούνται από τα περικλειόμενα απολιθώματα ή εξαιτίας του παλαιοντολογικού τους χαρακτήρα, που τα διαφοροποιεί από τα παρακείμενα στρώματα.

α) Βασικά χαρακτηριστικά. Μια βιοστρωματογραφική ενότητα μπορεί να βασίζεται, είτε στην παρουσία απολιθωμάτων, είτε στην απουσία τους.

Στην πρώτη περίπτωση, όταν η βιοστρωματογραφική ενότητα βασίζεται στην παρουσία απολιθωμάτων, τότε η βάση που χρησιμοποιήθηκε στηρίζεται στα ακόλουθα:

1. Είτε σε όλα τα είδη απολιθωμάτων ή μόνο σε απολιθώματα ενός ιδιαίτερου είδους.

2. Σε πλήρεις συγκεντρώσεις διαφόρων ειδών που χαρακτηρίζουν ένα ορισμένο στρωματογραφικό διάστημα ή μόνο σε εκλεγέντα είδη.

3. Σε έναν ιδιαίτερο φυσικό πληθυσμό απολιθωμάτων ή στη σειρά ενός απολιθωμένου είδους ή πολλών ειδών.

4. Στην αφθονία απολιθωμένων ειδών.

5. Στα μορφολογικά χαρακτηριστικά των απολιθωμάτων.

6. Στον αποδεδειγμένο τρόπο ζωής ή βιοτεύσεως των περικλειομένων απολιθωμάτων.

7. Στα στάδια της εξελικτικής σειράς αναπτύξεως των απολιθωμένων ειδών.

8. Σε παρεκκλίσεις μερικών από τα πολλά άλλα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με απολιθώματα εκτός των υπό εξέταση στρωμάτων.

Απ' όλα τα παραπάνω φαίνεται πόσο είναι σημαντικό το να καταστεί σαφής η βάση που χρησιμοποιήθηκε για κάθε ενότητα.

β) Έκταση της βιοστρωματογραφικής ενότητας. Σαν τέτοια πρέπει να θεωρείται η περιλαμβανόμενη μεταξύ των ορίων, μέσα στα οποία παρατηρήθηκε η εμφάνιση του ιδιαίτερου βιοχαρακτηριστικού, στο οποίο βασίσθηκε η δημιουργία της ενότητας.

γ) Προέλευση των απολιθωμάτων. Κατά τη δημιουργία μιας βιοστρωματογραφικής ενότητας είναι άκρως απαραίτητο και έχει στρωματογραφική σημασία να γνωρίζουμε την προέλευση των απολιθωμάτων που βρέθηκαν μέσα στα ιζηματογενή στρώματα. Αυτά μπορεί να είναι αυτόχθονα ή ετερόχθονα και μεταφερμένα. Επίσης μπορεί να είναι επανηπεξεργασμένα από στρώματα που σχηματίστηκαν προηγούμενα και κατόπιν να εγκλεισθήκαν εκ νέου. Ακόμη μπορεί, σε ειδικές περιπτώσεις, να έχουν εισχωρήσει από νεώτερα στρώματα σε παλαιότερα.

δ) Βιοστρωματογραφικές επικαλύψεις και κενά. Βιοστρωματογραφικές ενότητες διαφορετικών ειδών ή του ίδιου είδους, βασιζόμενες σε διαφορετικά taxa, μπορεί να επικαλύπτουν η μια την άλλη ή να παρουσιάζουν κενά στη σειρά σε σχέση προς τις άλλες.

3. Κυριότερα είδη Βιοστρωματογραφικών Ενοτήτων

Βιοζώνη (biozone), είναι ο γενικός όρος για οποιονδήποτε τύπο βιοστρωματογραφικής ενότητας. Η βιοζώνη δεν παρουσιάζει χρόνο, μπορεί όμως να συγκριθεί με τον χρόνο. Το χρονικό ισοδύναμο μιας βιοζώνης είναι ο βιοχρόνος (biochron). Οι γενικοί τύποι βιοζωνών που χρησιμοποιούνται συνήθως είναι οι ακόλουθοι:

α) Ζώνες συγκεντρώσεως (assemblage - zones). Πρόκειται για στρώματα που χαρακτηρίζονται από την παρουσία μιας ευδιάκριτης φυσικής συγκεντρώσεως ενός ορισμένου είδους ή πολλών ειδών.

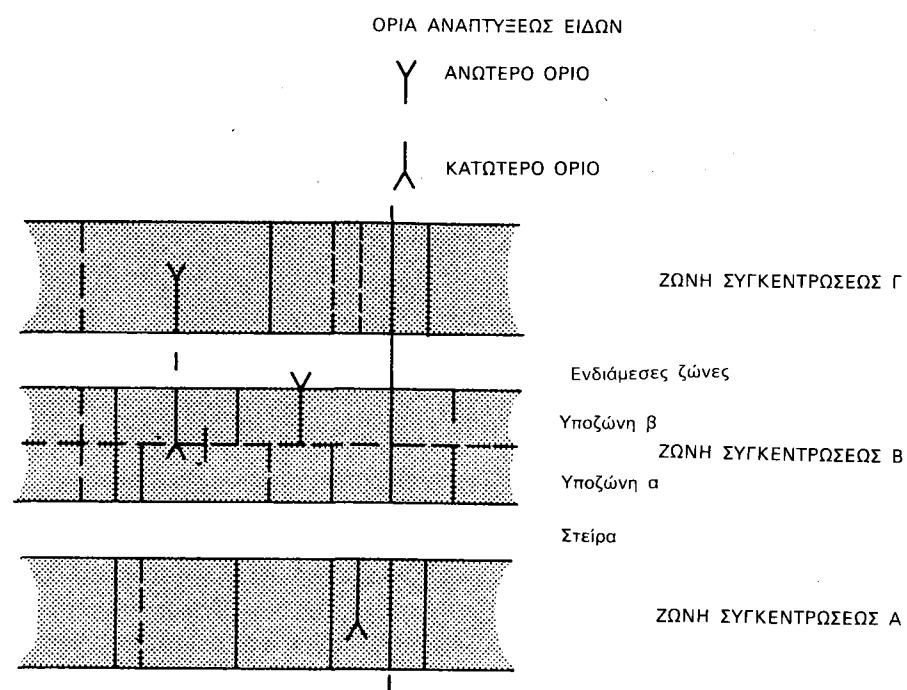
β) Ζώνες αναπτύξεως (range - zones). Πρόκειται για στρώματα που αντιπροσωπεύουν τη στρωματογραφική ανάπτυξη μερικών εκλεκτικών ειδών από την ολική συγκέντρωση των μορφών απολιθωμάτων που απαντούν.

γ) Ζώνες ακμής (acme - zones). Πρόκειται για στρώματα, μέσα στα οποία ορισμένα είδη παρουσιάζονται με μέγιστη αφθονία άσχετα από τον υπόλοιπο πληθυσμό ή την εξέλιξη.

δ) Ενδιάμεσες ζώνες (interval - zones). Αυτές αντιπροσωπεύουν μόνον το στρωματογραφικό διάστημα μεταξύ της εμφανίσεως ή εξαφανίσεως δύο στρωματογραφικών δεικτών (markers).

4. Ζώνη Συγκεντρώσεως ή Κοινοζώνη (assemblage-zone). Μια βιοστρωματογραφική ζώνη συγκεντρώσεως είναι ένα σύνολο στρωμάτων, του οποίου το περιεχόμενο σε απολιθώματα ενός είδους ή πολλών ειδών, λαμβανόμενο στο σύνολό του, συνιστά μια φυσική συγκέντρωση ή κοινότητα, της οποίας ο βιοστρωματογραφικός χαρακτήρας αποτελεί τη βάση διακρίσεως από τα γειτονικά στρώματα (Εικ. 4).

Η έννοια και ο χαρακτήρας μιας ζώνης συγκεντρώσεως μπορεί να καθοριστεί με το να δοθούν τα ονόματα όλων ή πολλών από τα κύρια είδη, από τα οποία συντίθεται. Αλλά είναι προτιμότερο η έννοια και ο χαρακτήρας μιας ζώ-



Εικ. 4. Σχεδιαστική παρουσίαση της έννοιας των βιοζωνών Συγκεντρώσεως, όπου παρουσιάζονται τα όρια αναπτύξεως των διαφόρων taxa (γενών, ειδών, οικογενειών) καθώς και η πρώτη ή η τελευταία παρουσία τους στα όρια της βιοζώνης συγκεντρώσεως.

νης συγκεντρώσεως να καθορίζεται με έναν στρωματοτύπο.

Τα όρια και η έκταση μιας ζώνης συγκεντρώσεως βασίζονται στο όριο συμπτώσεως των κυρίως ειδών του συγκεντρωμένου πληθυσμού. Στην ουσία αποτελεί θέμα προσωπικής κρίσεως.

Ας σημειωθεί βέβαια ότι η ολική ανάπτυξη οποιουδήποτε συμπεριλαμβανόμενου είδους μπορεί να εκτείνεται πέρα από τα όρια της ζώνης συγκεντρώσεως.

Η ονομασία μιας ζώνης συγκεντρώσεως εξάγεται από το όνομα όλων ή μερικών των ειδών που επικρατούν, π.χ. *Eponides - Planorbulina* Assemblage zone ή ζώνη συγκεντρώσεως του *Pycnodonta navicularis*.

Οι ζώνες συγκεντρώσεως είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την εξαγωγή συμπερασμάτων των συνθηκών του περιβάλλοντος κατά το παρελθόν. Επίσης είναι σημαντικές για τις βιοστρωματογραφικές συσχετίσεις. Μερικές φορές όμως είναι δυνατόν δύο ζώνες να μην συσχετίζονται, γιατί οι παλαιοντολόγοι έχουν δώσει διαφορετικές ονομασίες στα απολιθωμένα είδη, π.χ. οι βιοζώνες των Οστρακωδών του Νεογενούς μεταξύ Τηθύος και Παρατηθύος.

5. **Ζώνη Ολικής Αναπτύξεως (taxon range zone ή total range zone).** Μια ζώνη ολικής αναπτύξεως είναι ένα σύνολο στρωμάτων που αντιπροσωπεύει την ολική ανάπτυξη της εμφανίσεως (οριζόντιας και κάθετης) ατόμων ενός είδους ή γένους ή οικογένειας κ.λπ. (taxon).

Το πρότυπο αναφοράς για τον καθορισμό μιας ζώνης ολικής αναπτύξεως είναι το τυπικό είδος με την πλήρη βιολογική έννοια και όχι ο καθορισμός μιας οποιασδήποτε τυπικής τομής. Τα άτομα του είδους της ζώνης ολικής αναπτύξεως έχουν ανάπτυξη μέσα στα όρια της ζώνης, ούτε λιγότερο ούτε περισσότερο (Εικ. 5).

Τα όρια μιας ζώνης ολικής αναπτύξεως είναι επιφάνειες που καλούνται βιοορίζοντες. Οι βιοορίζοντες ή τα όρια της ζώνης αντιπροσωπεύουν την τελευταία γνωστή παρουσία του είδους που η τάξη του αντιπροσωπεύεται στη ζώνη.

Η ονομασία μιας ζώνης ολικής αναπτύξεως εξάγεται από το όνομα του είδους ή γένους που αντιπροσωπεύει, π.χ. ζώνη ολικής αναπτύξεως της *Globorotalia margaritae*.

Οι ζώνες ολικής αναπτύξεως των ειδών χρησιμοποιούνται ως δείκτες της ηλικίας των στρωμάτων που τις περιχλείουν. Επίσης χρησιμοποιούνται για την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις συνθήκες του περιβάλλοντος κατά την απόθεση των ιζημάτων. Όσα είδη υπάρχουν, τόσες ζώνες ολικής αναπτύξεως είναι δυνατόν να υπάρχουν. Η τυπική θέση δεν είναι αναγκαίο να υπάρχει για μια ζώνη ολικής αναπτύξεως, αλλά επιβάλλεται να αναφέρονται τομές αναφοράς των ζωνών αυτών.

6. **Ζώνη Συμπίπτουσας Αναπτύξεως (concurrent range - zone).** Μια βιοστρωματογραφική ζώνη συμπίπτουσας αναπτύξεως είναι ένα σύνολο στρωμάτων καθοριζόμενο από εκείνα τα διαστήματα της αναπτύξεως δύο ή περισσότερων εκλεγμένων ειδών, τα οποία συμφωνούν ή συμπίπτουν (Εικ. 6).

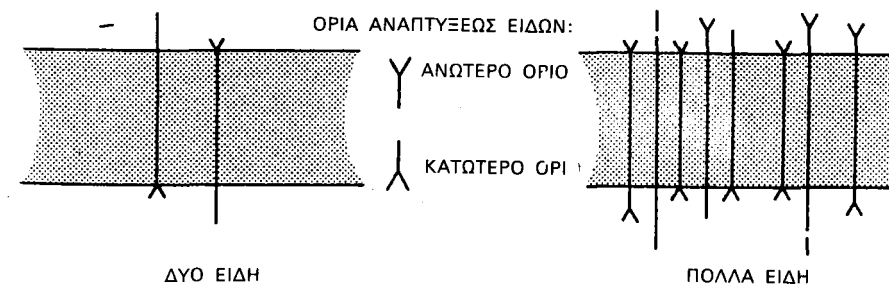
Στη βιβλιογραφία η ζώνη συμπίπτουσας αναπτύξεως αναφέρεται επίσης με τις ονομασίες, ζώνη επικάλυψης (overlap - zone) ή ζώνη επικαλύπτουσας αναπτύξεως (overlap - range zone).

Από τα παραπάνω φαίνεται, ότι σε μια ζώνη συμπίπτουσας αναπτύξεως υπάρχουν ειδικά εκλεγμένα είδη, των οποίων η ανάπτυξη συμπίπτει σε ένα ορι-



Εικ. 5.

Σχεδιαστική παρουσίαση της έννοιας μιας ζώνης ολικής αναπτύξεως (α) καθώς και των ορίων των προγονικών ειδών (β) και των απογονικών ειδών (γ).



Εικ. 6.

Σχεδιαστική παρουσίαση της έννοιας μιας ζώνης Συμπίπτουσας αναπτύξεως, με δύο είδη (αριστερά) και με πολλαπλά είδη (δεξιά).

σμένο στρωματογραφικό διάστημα, δηλαδή το προσδιοριζόμενο από τη ζώνη. Αν και η έννοια μιας ζώνης συμπίπτουσας αναπτύξεως δεν καθορίζεται από έναν στρωματοτύπο, εντούτοις είναι χρήσιμο να προσδιορίζονται οι τυπικές τομές αναφοράς της.

Τα όρια μιας ζώνης συμπίπτουσας αναπτύξεως είναι επιφάνειες που σημειώνουν τα έσχατα όρια, στα οποία συμπίπτουν όλα μαζί τα είδη που καθορίστηκαν ως διαγνωστικά της ζώνης. Δηλαδή στην ουσία όλα τα είδη που απαρτίζουν τον καθορισμό της συμπίπτουσας ζώνης αναπτύξεως πρέπει να υπάρχουν μαζί για να αναγνωρισθεί νόμιμα η παρουσία της ζώνης (Εικ. 7).

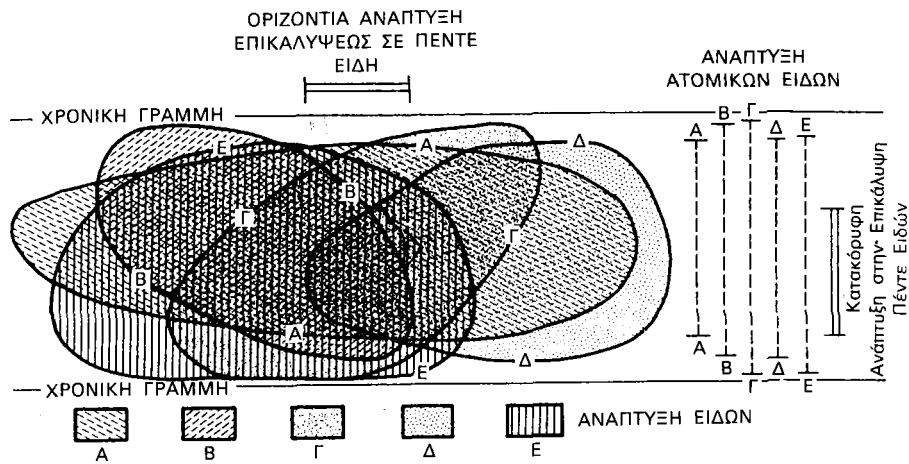
Η ονομασία μιας ζώνης συμπίπτουσας αναπτύξεως θα πρέπει να προέρχεται από τα ονόματα δύο ή περισσότερων από τα είδη που χαρακτηρίζουν τη ζώνη με τη σύμπτωσή τους, π.χ. *Globigerina selli* - *Pseudohastigerina barbadensis* ζώνη συμπίπτουσας αναπτύξεως.

Τα οριστικά είδη μιας ζώνης συμπίπτουσας αναπτύξεως συνήθως εκλέγονται για να προσδώσουν τη μέγιστη χρονική σημασία στη ζώνη. Για το λόγο αυτόν η ζώνη συμπίπτουσας αναπτύξεως χρησιμεύει τα μέγιστα στη συσχέτιση του χρόνου και τη χρονοστρωματογραφική ταξινόμηση, παρόλο που δεν είναι αυτή καθ'εαυτή μια χρονοστρωματογραφική ενότητα.

7. **Ζώνη Όππελ (Oppeel zone)*.** Ο όρος oppeel ζώνη αποτελεί ένα λιγότερο αυστηρά καθορισμένο τύπο της ζώνης συμπίπτουσας αναπτύξεως. Τα διαγνωστικά χαρακτηριστικά μιας oppeel ζώνης είναι αφ' ενός η σύμπτωση στην ανάπτυξη ορισμένων ειδών και αφ' ετέρου οι πρώτες και οι τελευταίες εμφανίσεις ατομικών ειδών ή άλλων παλαιοντολογικών χαρακτηριστικών (Εικ. 8).

Η πρώτη ή η τελευταία εμφάνιση ενός είδους έχει χρονική σημασία και γι'

* Ιστορικά η χρησιμοποίηση της ζώνης αυτής προέρχεται από τον Α. OPPEL (1856-1858, σελ. 3), ο οποίος περιέγραφε ως ιδιαίτερη βιοζώνη τη ζώνη που καθορίζεται σε μια ακολουθία στρωμάτων μιας τοποθεσίας από τον αριθμό των ειδών που βρίσκονται σταθερά μέσα σ' αυτή.



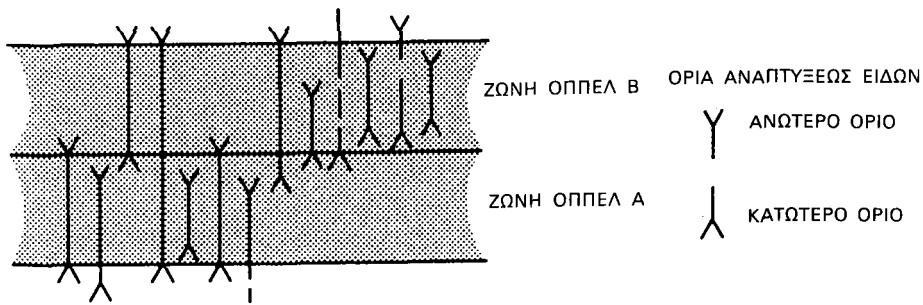
Εικ. 7.

Ποικιλίες της ανάπτυξεως των βιοζωνών συμπίπτουσας αναπτύξεως που εξαρτώνται από τον αριθμό των ταξα (ειδών, γενών, οικογενειών) και του βαθμού συμπτώσεώς τους. Το διάστημα μεταξύ των οριζοντίων χρονικών γραμμών αντιπροσωπεύει εγκάρσια τομή διά μέσου της ακολουθίας των αρχικώς οριζοντίων ιζημάτων. Για πιο παραστατική εικόνα το σχέδιο δίδεται σε δυο διαστάσεις και συνεχή κατανόμη του κάθε είδους (Α, Β, Γ, Δ, Ε). Οι κατακόρυφες γραμμές στο δεξιό μέρος παρουσιάζουν την ανάπτυξη κάθε είδους. Οι διπλές γραμμώσεις παρουσιάζουν την αλληλοεπικάλυψη στην συμπίπτουσα ανάπτυξη των πέντε ειδών (ταξα).

αυτό μια oppel ζώνη χρησιμεύει για χρονική συσχέτιση και τη βοήθεια για τη χρονοστρωματογραφική ταξινόμηση.

Ο αριθμός των καλουμένων διαγνωστικών ειδών που πρέπει να είναι παρόντα σε οποιαδήποτε θέση για να καθορίζουν την παρουσία μιας oppel ζώνης, είναι προαιρετικός.

Τα όρια μιας oppel ζώνης είναι τα όρια κατανομής του συνόλου των βιοστρωματογραφικών χαρακτηριστικών, που θεωρούνται ως διαγνωστικά της ζώνης.



Εικ. 8.

Σχεδιαστική παρουσίαση της έννοιας της βιοζώνης Όπελ.

Είναι δυνατόν να υπάρχει σημαντική παρέκκλιση στον καθορισμό αυτών των ορίων, που προέρχεται από διαφορές στην προσωπική κρίση.

Η έκταση της oppel ζώνης συνήθως περιορίζεται σε μια βιογεωγραφική περιοχή, η δε ονομασία της θα πρέπει να εξάγεται από κάποιο είδος που επικρατεί ή υπερέχει, το οποίο όμως δεν είναι αναγκαίο να εμφανίζεται παντού στη ζώνη.

Η χρησιμοποίηση της oppel ζώνης στη βιοστρωματογραφία είναι σημαντική, γιατί αφ' ενός είναι πιο εύχρηστη από τη ζώνη συμπίπτουσας αναπτύξεως και αφ' ετέρου χρησιμεύει στη χρονική συσχέτιση.

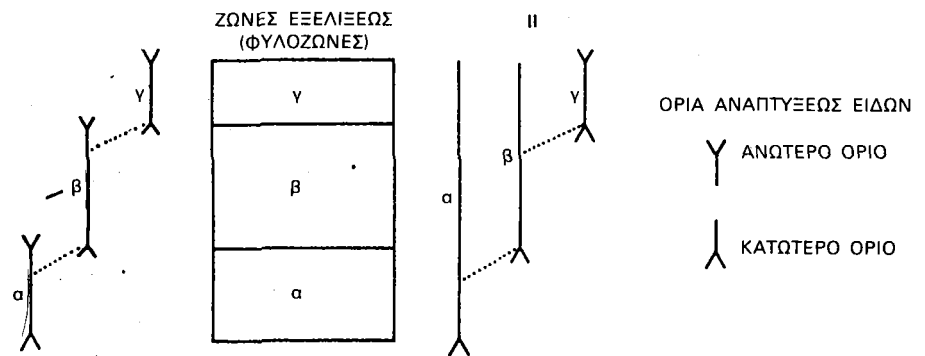
8. Ζώνη Γενεαλογίας (lineage zone, phylo-zone). Η ζώνη γενεαλογίας είναι ένα είδος ζώνης αναπτύξεως, που συνίσταται από ένα σύνολο στρωμάτων, τα οποία περιέχουν είδη μιας βιοσειράς. Η βιοσειρά αυτή αντιπροσωπεύει την εξελικτική γραμμή ή την τάση εξελίξεως ενός είδους ή γένους ή μιας βιολογικής ομάδας (Εικ. 9).

Το ανώτερο και το κατώτερο όριο της ζώνης γενεαλογίας καθορίζονται από χαρακτηριστικά της εξελικτικής γραμμής ή της τάσεως εξελίξεως του είδους.

Η ονομασία της ζώνης γενεαλογίας εξάγεται από το είδος «δείκτη», π.χ. ζώνη γενεαλογίας της *Globorotalia fohsi*.

Μια ζώνη γενεαλογίας είναι δυνατόν να υποδιαιρεθεί σε τμηματικές ζώνες γενεαλογίας, π.χ. η ζώνη γενεαλογίας της *Globorotalia fohsi* υποδιαιρείται σε 4 τμηματικές ζώνες γενεαλογίας: i) *Globorotalia fohsi barisanensis* ii) *Globorotalia fohsi fohsi* (sensu stricto) iii) *Globorotalia fohsi lobata* iv) *Globorotalia fohsi robusta* (Εικ. 9α).

Η βάση μιας τμηματικής ζώνης γενεαλογίας καθορίζεται από ένα όριο (εμφάνιση ή εξαφάνιση) στην εξελικτική γραμμή του είδους ή του γένους.



Εικ. 9.

Θεωρητικά παραδείγματα των βιοζωνών ανάπτυξεως ή φυλοζωνών. (Αριστερά). Στο παράδειγμα αυτό οι ζώνες ανάπτυξεως α, β, γ των ειδών (α, β, γ). (Δεξιά). Στο παράδειγμα αυτό οι βιοζώνες ανάπτυξεως α και β είναι τμηματικές ζώνες ανάπτυξεως. Ενώ η βιοζώνη γ είναι ολική ζώνη ανάπτυξεως.

Η δε κορυφή της τμηματικής ζώνης γενεαλογίας ορίζεται από το όριο ενός άλλου είδους στην εξελικτική του γενεαλογική γραμμή.

Η ονομασία μιας τμηματικής ζώνης γενεαλογίας εξάγεται από τα ονόματα των δύο ειδών που καθορίζουν τα όριά της, π.χ. *Globorotalia peripheroacuta* / *Globorotalia praefohsi* τμηματική ζώνη γενεαλογίας. Το όνομα του είδους που καθορίζει τη βάση της ζώνης πρέπει να προηγείται από αυτό της κορυφής.

Γενικά, οι ζώνες γενεαλογίας θεωρούνται στη βιοστρωματογραφία ως ιδιαίτερα χαρακτηριστικές για χρονικές συσχετίσεις.

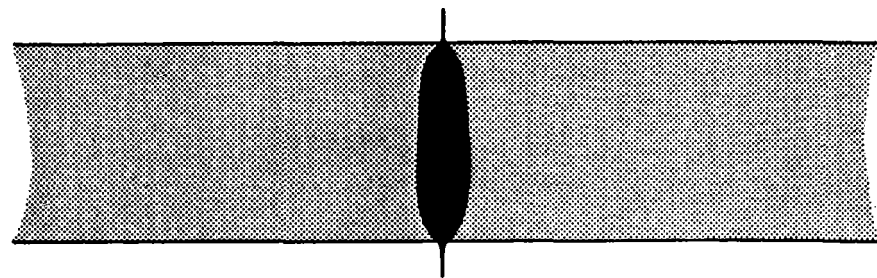
9. Ζώνη Ακμής (ή ζώνη Επιβολής ή ζώνη Κορυφής) (acme zone, epibole, peak zone). Η ζώνη ακμής ή επιβολής ή κορυφής είναι ένα σύνολο στρωμάτων που αντιπροσωπεύει την ακμή ή τη μέγιστη εξάπλωση, είτε είδους, είτε γένους, αλλά και την ολική ανάπτυξή του (Εικ. 10).

Την ονομασία της ζώνης ακμής τη λαμβάνει από το όνομα του αντιπροσωπευτικού είδους, π.χ. ζώνη ακμής του *Chlamys scabrella* ή ζώνη ακμής του *Sphaeroidinellopsis*.

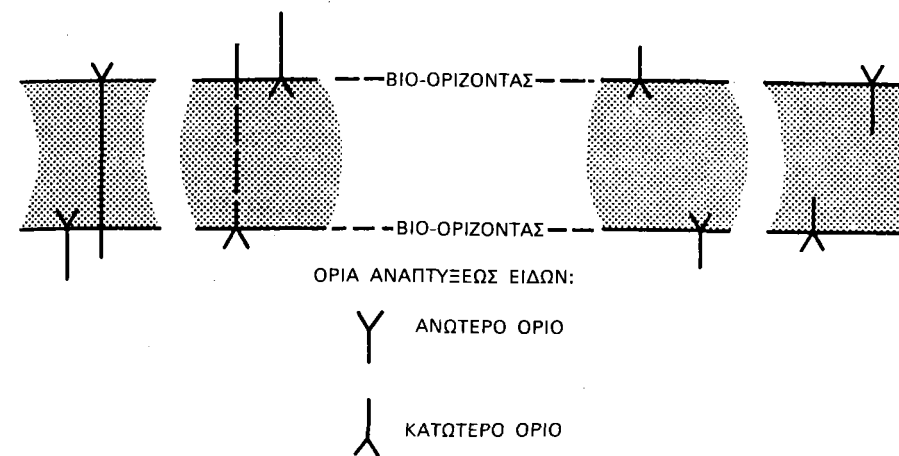
Τα όρια της ζώνης ακμής τείνουν να είναι πολύ υποκειμενικά, αλλά οι ζώνες ακμής έχουν οικολογική σημασία για την ερμηνεία των παλαιοπεριβαλλόντων.

10. Ενδιάμεση ζώνη (ή ζώνη μεταξύ Βιοοριζόντων) (interval zone, inter-biohorizon zone). Η βιοστρωματογραφική ενδιάμεση ζώνη συμπεριλαμβάνει τα στρώματα μεταξύ δύο ευδιάκριτων βιοοριζόντων ή παλαιοντολογικών συμβάντων, αλλά δεν αντιπροσωπεύει η ίδια απαραίτητα οποιαδήποτε ευδιάκριτη βιοστρωματογραφική ανάπτυξη ειδών ή ακόμη οποιαδήποτε ιδιαίτερα ευδιάκριτη βιοστρωματογραφική συγκέντρωση (Εικ. 11).

Η ονομασία της ενδιάμεσης ζώνης θα πρέπει να προέρχεται από τα ονόματα των δύο συνοριακών οριζόντων, μέσα στους οποίους αναπτύσσεται η ζώνη. Το όνομα του κατώτερου βιοοριζόντα προηγείται από το όνομα του ανώτερου.



Εικ. 10. Σχεδιαστική παρουσίαση της έννοιας της βιοζώνης ακμής.



Εικ. 11. Σχεδιαστικά παραδείγματα ενδιάμεσων βιοζωνών: (από αριστερά προς δεξιά) Βιοζώνη εξαφάνισως-εξαφάνισως, Βιοζώνη εμφάνισως-εμφάνισως, Βιοζώνη εξαφάνισως-εμφάνισως, Βιοζώνη εμφάνισως-εξαφάνισως.

τερου, π.χ. ενδιάμεση ζώνη της *Globorotalia exilis miocenica* (εξαφάνιση) και *Globorotalia truncatulinoides* (εμφάνιση).

Ανάλογα με την εμφάνιση ή εξαφάνιση των χαρακτηριστικών ειδών έχουμε τέσσερις τύπους ενδιάμεσης ζώνης.

α) Ενδιάμεση ζώνη εξαφάνισως - εξαφάνισως

Τα όρια της ζώνης βασίζονται στις δύο τελευταίες παρουσίες των χαρακτηριστικών ειδών, π.χ. η ζώνη του *Globigerinoides subquadratus* ορίζεται από την ενδιάμεση ζώνη των *Globigerinoides robustus* (εξαφάνιση) και *Globigerinoides subquadratus* (εξαφάνιση) (Εικ. 11α).

β) Ενδιάμεση ζώνη εξαφάνισως - εμφάνισως

Τα όρια της ζώνης αυτής βασίζονται το μεν κατώτερο στην τελευταία παρουσία ενός χαρακτηριστικού είδους, το δε ανώτερο στην πρώτη παρουσία άλλου είδους, π.χ. η ζώνη της *Globorotalia cf. tosaensis* που δημιουργήθηκε από τον BOLLI ορίζεται από την τελευταία παρουσία των *Globorotalia exilis* / *Globorotalia miocenica* και από την πρώτη παρουσία της *Globorotalia truncatulinoides* (Εικ. 11β).

γ) Ενδιάμεση ζώνη εμφάνισως - εμφάνισως

Τα όρια της ζώνης αυτής βασίζονται το μεν κατώτερο στην πρώτη παρουσία είδους, το δε ανώτερο επίσης στην πρώτη παρουσία είδους, π.χ. η ζώνη της

Globorotalia fohsi lobata είναι ενδιάμεση ζώνη της *Globorotalia fohsi lobata* (εμφάνιση) και της *Globorotalia fohsi robusta* (εμφάνιση) (Εικ. 11γ).

δ) Ενδιάμεση ζώνη εμφανίσεως - εξαφανίσεως

Τα όρια της ζώνης αυτής βασίζονται το μιν κατώτερο στην πρώτη παρουσία ενός είδους, το δε ανώτερο στην τελευταία παρουσία άλλου είδους, π.χ. η ζώνη της *Praeorbulina glomerosa* είναι ενδιάμεση ζώνη της *Praeorbulina glomerosa* (εμφάνιση) και *Globigerinatella insueta* (εξαφάνιση) (Εικ. 11δ).

11. Άτυπες Βιοστρωματογραφικές Ενότητες. Οι ενότητες αυτές αναφέρονται με εκφράσεις ανάλογες του φαινομένου που παρατηρείται, π.χ. στρώματα με *Ostrea*, ή τράπεζες με *Glycymeris*, ή ζώνη με *Turritella*. Οι ενότητες αυτές μπορούν να θεωρηθούν σαν μη τυπικές.

12. Στείρες Ενδιάμεσες Ζώνες (barren interzones). Οι ζώνες αυτές αποτελούν βιοστρωματογραφικά διαστήματα μεταξύ γειτονικών βιοζωνών, τα οποία στερούνται απολιθωμάτων. Αναφέρονται δε άτυπα με αναφορά στις γειτονικές ζώνες, π.χ. στείρα ενδιάμεση ζώνη μεταξύ *Exus parvus* και *Exus magnus*.

13. Στείρες Ενδοζώνες (barren intrazones). Οι ζώνες αυτές αποτελούν βιοστρωματογραφικά διαστήματα μέσα στις βιοζώνες, τα οποία στερούνται απολιθωμάτων. Αναφέρονται δε με αναφορά στην ονομασία της ζώνης μέσα στην οποία βρίσκεται το κενό διάστημα, π.χ. στείρα ενδοζώνη κοντά στην κορυφή της ζώνης συγκεντρώσεως *Exus albus*.

14. Ιεράρχηση των Βιοζωνών. Για ορισμένα είδη βιοζωνών, όπως τη ζώνη συγκεντρώσεως και την Oppel ζώνη, ίσως είναι χρήσιμο να αναγνωρίζεται μια ιεράρχηση των ενότητων, όπως υπερζώνη, ζώνη, υποζώνη, ζωνίδιο.

15. Ονομασία Βιοστρωματογραφικών Ενότητων. Η ονομασία μιας βιοστρωματογραφικής ενότητας θα πρέπει να σχηματίζεται από τα ονόματα ενός ή περισσότερων από τα απολιθωμένα είδη συνδυασμένα με τον κατάλληλο όρο για τον τύπο της σχετικής ενότητας. Ο όρος αυτός της ενότητας μπορεί να τροποποιείται κατάλληλα για να δείχνει την ιεραρχική σειρά του, π.χ. Υποζώνη συγκεντρώσεως του *Bolivina hebes* ή Ζώνη συγκεντρώσεως του *Chlamys solarium* ή Ζώνη ακμής του *Chlamys scabrella*.

Τα επιστημονικά ονόματα των απολιθωμάτων που χρησιμοποιούνται σε βιοστρωματογραφικούς όρους, πρέπει να γράφονται με πλάγια γράμματα.

16. Διαδικασία για την Εγκαθίδρυση μιας τυπικής Βιοστρωματογραφικής Ενότητας. Για την εγκαθίδρυση μιας τυπικής βιοστρωματογραφικής ενότητας απαιτείται δημοσίευση σε ένα αναγνωρισμένο επιστημονικό περιοδικό, για την πρόθεση ιδρύσεως μιας νέας ενότητας, μαζί με την περιγραφή, η οποία κατά προτίμηση πρέπει να περιλαμβάνει τις ακόλουθες πληροφορίες με σαφήνεια.

- α) Προέλευση, γενική γεωγραφική περιοχή.
- β) Είδος και σειρά της προτεινόμενης βιοζώνης.
- γ) Γενικά στοιχεία, ήτοι χαρακτηριστικά απολιθώματα, στρωματότυ-

πο ή τομές αναφοράς (όπου είναι δυνατόν), λιθολογικό χαρακτήρα και τέλος λόγους για την προτεινόμενη εγκαθίδρυση.

δ) Ευδιάκριτα αναγνωριστικά χαρακτηριστικά και περιγραφή των χαρακτηριστικών ειδών της ενότητας.

ε) Όρια και σχέση προς τους γειτονικούς ορίζοντες.

στ) Πάχος και πλευρική έκταση.

ζ) Φάση και κλιματολογική σημασία.

η) Γεωλογική ηλικία και συσχέτιση.

θ) Σχέσεις προς σχετιζόμενες λιθοστρωματογραφικές και χρονοστρωματογραφικές ενότητες.

ι) Ιστορικό της ονοματολογίας και σχετικές παρατηρήσεις που αφορούν παλαιότερη χρήση.

κ) Βιβλιογραφία.

Τέλος κατά τον επαναπροσδιορισμό μιας βιοστρωματογραφικής ενότητας, έστω και χωρίς αλλαγή του ονόματός της, απαιτούνται τα ίδια στοιχεία και η διαδικασία, όπως εάν προσδιορίζεται μια νέα ενότητα.

Κεφάλαιο ΣΤ. ΧΡΟΝΟΣΤΡΩΜΑΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

1. Σκοπός. Ο σκοπός της χρονοστρωματογραφικής ταξινομήσεως είναι να οργανώσει συστηματικά την ακολουθία των στρωμάτων της Γης σε χρονοστρωματογραφικές ενότητες, που αντιστοιχούν σε διαστήματα του γεωλογικού χρόνου, τις γεωχρονολογικές ενότητες.

Έτσι διευκολύνεται η χρονική συσχέτιση και ο προσδιορισμός της ηλικίας των στρωμάτων. Επιπλέον όμως οι χρονοστρωματογραφικές ενότητες χρησιμεύουν ως σύστημα αναφοράς για την καταγραφή των γεγονότων της γεωλογικής ιστορίας.

Οι χρονοστρωματογραφικές ενότητες θα πρέπει να περιγράφουν σημαντικά στάδια και συμβάντα της γεωλογικής εξέλιξεως των διαφόρων περιοχών, καθώς και ολόκληρης της Γης.

2. Ορισμός. Η χρονοστρωματογραφική ενότητα είναι ένα σύνολο στρωμάτων που αντιπροσωπεύονται από πετρώματα, τα οποία σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια ενός ιδιαίτερου διαστήματος του γεωλογικού χρόνου. Περιλαμβάνει όλα τα πετρώματα που σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια ορισμένου χρονικού διαστήματος της ιστορίας της Γης, και μόνον εκείνα τα πετρώματα που σχηματίστηκαν μέσα σ' αυτό το χρονικό διάστημα.

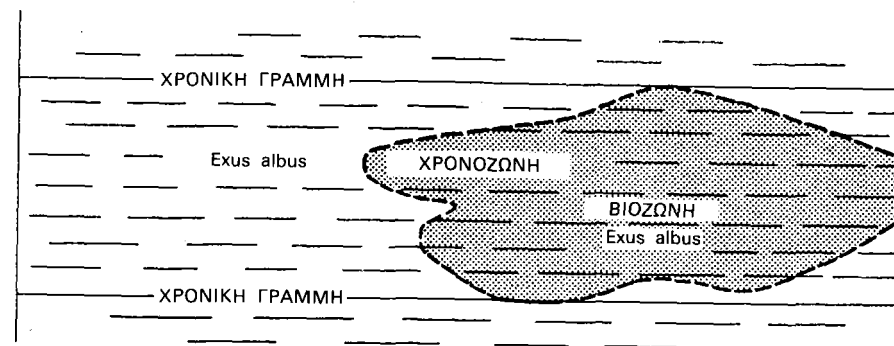
Μια χρονοστρωματογραφική ενότητα αντιστοιχεί δηλαδή προς το στρωματογραφικό διάστημα μεταξύ δύο στρωματογραφικών ορίων.

Το σχετικό μέγεθος μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας αντιπροσωπεύει μάλλον το χρονικό διάστημα, κατά τη διάρκεια του οποίου αποτίθενται τα πετρώματα της ενότητας, παρά το φυσικό τους πάχος.

3. Σχέση μεταξύ Χρονοστρωματογραφικής και Γεωχρονολογικής Ενότητας

Σε κάθε χρονοστρωματογραφικό όρο ενότητας, που αντιπροσωπεύει ένα διάστημα στρωμάτων, αντιστοιχεί ένας γεωχρονολογικός όρος ενότητας, που αντιπροσωπεύει διάστημα γεωλογικού χρόνου (Εικ. 12).

Ο όρος για τη χρονοστρωματογραφική ενότητα είναι διαφορετικός από τον όρο που αντιστοιχεί για τη γεωχρονολογική ενότητα, αλλά και οι δύο έχουν το ίδιο κύριο όνομα, π.χ. Κρητιδικό Σύστημα (χρονοστρωματογραφική ενότητα) και Κρητιδική Περίοδος (γεωχρονολογική ενότητα).



Εικ. 12.

Σχεδιαστική παροί σίαση της σχέσεως της βιοζώνης *Exus albus* προς την χρονοζώνη *Exus albus*. Η ανάπτυξη των ατόμων του είδους *Exus albus* σημειώνεται με εστιγμένες γραμμές.

4. Κύριες Χρονοστρωματογραφικές Ενότητες

Παρακάτω παρατίθενται οι όροι των κύριων χρονοστρωματογραφικών ενότητων ιεραρχικά, καθώς και των ισοδύναμων προς αυτές γεωχρονολογικών ενότητων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.

Χρονοστρωματογραφικές	Γεωχρονολογικές
Μεγααιωνοδιάπλαση (Eonothem)	Μεγααιώνας (Eon)
Αιωνοδιάπλαση (Erathem)	Αιώνας (Era)
Σύστημα (System)	Περίοδος (Period)
Σειρά (Series)	Εποχή (Epoch)
Βαθμίδα (Stage)	Ηλικία (Age)
.....
Χρονοζώνη (Chronozone)	Χρόνος (Chron)

Στους παραπάνω όρους, εάν χρειάζονται πρόσθετες τάξεις, μπορούν να προστίθενται τα πρόθεματα υπό - (sub-) και υπέρ- (super-). Ο όρος χρονοζώνη χρησιμοποιείται, όταν πρόκειται για μια τυπική χρονοστρωματογραφική ενότητα κατώτερης τάξεως από τη βαθμίδα. Συνήθως ο καθορισμός της χρονοζώνης βασίζεται σε μια υπάρχουσα και ήδη προσδιορισθείσα βιοστρωματογραφική ή λιθοστρωματογραφική ή κάποια άλλη ενότητα, από την οποία λαμβάνει και το όνομά της.

Έτσι η χρονοζώνη αποτελεί το χρονοστρωματογραφικό ισοδύναμο μιας βιοζώνης. Επίσης η χρονοζώνη αντιστοιχεί με τη Ζώνη, όπως αυτή καθορίστηκε στο Διεθνές Γεωλογικό Συνέδριο των Παρισίων (1900).

5. Στρωματότυπος

Το ουσιωδέστερο σημείο στον ορισμό μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας είναι η χρονική σημασία της. Επειδή δε η μοναδική καταγραφή γεωλογικού χρόνου, καθώς και των γεγονότων της γεωλογικής ιστορίας, βρίσκεται σ' αυτά τα στρώματα, είναι λογικό, ότι το καλύτερο πρότυπο για τον ορισμό της χρονικής σημασίας μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας θα πρέπει να είναι ένα ειδικά προσδιορισθέν στρωματογραφικό διάστημα.

Το ειδικό αυτό στρωματογραφικό διάστημα αποτελεί τον στρωματότυπο και βρίσκεται μεταξύ δύο προσδιορισμένων σημείων αναφοράς, ήτοι του κατώτερου και ανώτερου στρωματογραφικού ορίου.

Ο στρωματότυπος μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας θεωρείται, συνήθως, ότι είναι μια τομή διά μέσου ολόκληρης της ενότητας. Η τομή αυτή του στρωματοτύπου βρίσκεται στην περιοχή από την οποία προήλθε και ονομάστηκε και στην οποία βρίσκονται τα κατώτερα και τα ανώτερα τυπικά όρια του στρωματοτύπου.

Πάντως, προκειμένου για την τυπική τομή μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας καμιά τομή δεν είναι περισσότερο τυπική από μια άλλη. Ο δε στρωματότυπος μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας δεν είναι τίποτα άλλο παρά σύνθεση χαρακτήρων που καταδείχθηκαν από την ενότητα, οπουδήποτε και εάν βρίσκεται αυτή, αλλά πάντοτε μέσα στα καταδειχθέντα στρωματοτυπικά όριά της, άσχετα εάν μπορούν ή όχι τα όρια αυτά να υπάρχουν στην ίδια τοποθεσία.

Τα στρωματοτυπικά όρια μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας θα πρέπει να εκλέγονται σε ακολουθία ουσιωδώς συνεχούς αποθέσεως. Πρέπει δε να συνδυάζονται τα όρια αυτά με χαρακτηριστικά απολιθώματα (δείκτες), με τα οποία θα είναι δυνατή η συσχέτιση σε μεγάλες αποστάσεις. Η χρησιμοποίηση ως δεικτών ενδημικών ειδών ή περιφερειακής εξαπλώσεως ή τοπικής σημασίας δεν ενδείκνυται.

Μια ασυμφωνία είναι πολύ ανεπιθύμητη, είτε σαν στρωματοτυπικό όριο, είτε σαν ίχνος του ορίου της χρονοστρωματογραφικής ενότητας, γιατί δεν αντιπροσωπεύει πάντοτε ισόχρονο ορίζοντα.

Επίσης διεθνώς είναι συμφωνημένο, ότι προκειμένου για χρονοστρωματογραφικές ενότητες παγκόσμιας εφαρμογής είναι ουσιώδες να υπάρχει διεθνής αποδοχή των στρωματοτυπικών ορίων της ενότητας.

6. Υποστρωματότυπος

Εκτός από τον προαναφερθέντα στρωματότυπο, είναι χρήσιμος ο προσδιορισμός υποστρωματοτύπου ή τομών αναφοράς, σε περιοχές απομακρυσμένες από

την τυπική περιοχή. Έτσι διευρύνεται η ιδέα του χαρακτήρα της ενότητάς ως συνόλου και παρέχεται τοπική βάση για χρονική συσχέτιση.

7. Όρια Χρονοστρωματογραφικών Ενοτήτων.

Τα όρια χρονοστρωματογραφικών ενοτήτων θεωρητικά πρέπει να είναι επιφάνειες της ίδιας ηλικίας οπουδήποτε, ήτοι ισόχρονες επιφάνειες. Έτσι οι χρονοστρωματογραφικές ενότητες περιλαμβάνουν οπουδήποτε όλα τα στρώματα που αποτέθηκαν μέσα στο χρόνο που περιέχεται μεταξύ των ανώτερων και κατώτερων στρωματοτυπικών ορίων και μόνο τα στρώματα αυτής της ηλικίας.

Για να προσεγγίσουμε όσο μπορούμε τα ιδανικά ισόχρονα όρια για χρονοστρωματογραφικές ενότητες, είναι αναγκαίο και επιθυμητό να χρησιμοποιήσουμε όλες τις πιθανές περιπτώσεις αποδείξεων για χρονική συσχέτιση των ορίων οριζόντων μακριά από τα στρωματοτυπικά όρια.

Τα μέσα αυτά περιλαμβάνουν ίχνη στρωμάτων, φυσικές εσωτερικές σχέσεις στρωμάτων, παλαιοντολογικά δεδομένα, ραδιοχρονολογήσεις, μαγνητικές ανατροφές, παλαιομαγνητικές και παλαιοκλιματολογικές αλλαγές, παλαιογεωγραφικές αλλαγές, ορογενέσεις, ασυμφωνίες κ.λπ.

α) Σχέση προς όρια άλλου είδους ενοτήτων

Είναι γεγονός, ότι τα όρια άλλων ειδών στρωματογραφικών ενοτήτων μπορούν να παρέχουν μέγιστη βοήθεια στην εξιχνίαση και τον καθορισμό των ορίων των χρονοστρωματογραφικών ενοτήτων, μακριά από τα δικά τους στρωματοτυπικά όρια. Εντούτοις πρέπει να έχουμε υπόψη ότι τα χρονοστρωματογραφικά όρια μπορούν, και συνήθως το κάνουν, να διατέμνουν διαγώνια τα όρια σχεδόν όλων των άλλων ειδών στρωματογραφικών ενοτήτων.

8. Έκταση της Χρονοστρωματογραφικής Ενότητας

Θεωρητικά η έκταση μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας είναι παγκόσμια. Από τις ήδη ονομασθείσες ενότητες μόνον αυτές των ανωτέρων τάξεων της ιεραρχίας της χρονοστρωματογραφικής ταξινόμησης είναι παγκόσμιας εφαρμογής. Και αυτό λόγω των παρουσιαζόμενων περιορισμών από τους τοπικούς παράγοντες, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η δυσκολία για χρονική συσχέτιση μακριά από το στρωματοτυπικό όριο.

Έτσι οι Αιώνες, τα Συστήματα και συνήθως και οι Σειρές αναγνωρίζονται παγκόσμια. Αλλά πολλές βαθμίδες και χρονοζώνες είναι μόνο τοπικής εφαρμογής.

9. Μεγααιώνας (Eon) και Μεγααιωνοδιάπλαση (Eonothem)

Ο γεωχρονολογικός όρος Μεγααιώνας χρησιμοποιείται για χρονικές ενότητες τάξεως μεγαλύτερης του αιώνα. Στην Ελληνική αποδόθηκε ο όρος Eon με

τη λέξη Μεγααιώνας, για να υπάρχει διάκριση από τον όρο Era, τον οποίο αποδώσαμε με τη λέξη Αιώνας. Έτσι οι τρεις αιώνες (Era), Παλαιοζωϊκός, Μεσοζωϊκός και Καινοζωϊκός συνιστούν τον Φανεροζωϊκό Μεγααιώνα. Οι δε αιώνες Αρχαιοζωϊκός, Προτεροζωϊκός, Καταρχαιοζωϊκός συνιστούν τον Κρυπτοζωϊκό Μεγααιώνα.

Κατ' ακολουθία το χρονοστρωματογραφικό ισοδύναμο του γεωχρονολογικού όρου Μεγααιώνας (Eon) θα είναι μια Μεγααιωνοδιάπλαση (Eonothem).

10. Αιώνας (Era) και Αιωνοδιάπλαση (Erathem)

Η Αιωνοδιάπλαση είναι η ευρύτερη τυπική ενότητα της χρονοστρωματογραφικής ιεραρχίας και η οποία έχει κοινή αναγνώριση. Το γεωχρονολογικό ισοδύναμό της είναι ο Αιώνας. Οι Αιωνοδιαπλάσεις παραδοσιακά αντιστοιχούν στις μεγαλύτερες φάσεις αναπτύξεως της ζωής πάνω στη Γη, ήτοι: Αρχαιοζωϊκή, Προτεροζωϊκή, Παλαιοζωϊκή, Μεσοζωϊκή, Καινοζωϊκή.

11. Σύστημα (System) και Περίοδος (Period)

Το Σύστημα είναι μια τυπική χρονοστρωματογραφική ενότητα που ιεραρχικά βρίσκεται κάτω από την Αιωνοδιάπλαση και πάνω από τη Σειρά. Το σύστημα είναι ένα σύνολο στρωμάτων, τα οποία ενοποιούνται με την αντιπροσωπευση όλων των πετρωμάτων που σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια του διαστήματος γεωλογικού χρόνου της Περιόδου. Το ειδικό αυτό διάστημα του γεωλογικού χρόνου, του οποίου τα πετρώματα κάθε συστήματος αντιπροσωπεύουν, καθορίζεται από την τυπική ακολουθία των στρωμάτων αυτού του συστήματος.

Το σύστημα είναι από τις πλέον γνωστές χρονοστρωματογραφικές ενότητες και χρησιμοποιείται παγκόσμια. Στη διεθνή γεωλογική βιβλιογραφία γίνονται αποδεκτά περίπου ένδεκα συστήματα με κάποιες αλλαγές ορισμένων όρων, για τοπική χρησιμοποίηση.

Το γεωχρονολογικό ισοδύναμο του συστήματος είναι η Περίοδος. Έτσι λέμε π.χ. Κρητιδικό Σύστημα και το αντίστοιχο γεωχρονολογικό ισοδύναμο Κρητιδική Περίοδος.

Η χρονική έκταση ενός συστήματος μπορεί να ορίζεται σαν το άθροισμα των σειρών ή των βαθμίδων, που το συνιστούν.

Το ανώτερο στρωματοτυπικό όριο του συστήματος είναι συγχρόνως και το ανώτερο στρωματοτυπικό όριο της νεώτερης σειράς ή της νεώτερης βαθμίδας του. Συνεπώς το κατώτερο στρωματοτυπικό όριο του συστήματος είναι το κατώτερο όριο της παλαιότερης σειράς ή της παλαιότερης βαθμίδας του.

Το χρονικό διάστημα των αποδεκτών σήμερα συστημάτων δεν είναι σταθερό και κυμαίνεται μεταξύ 35-70 εκατομμυρίων ετών, και ο μέσος όρος είναι περίπου 50-60 εκατομ. έτη.

Τα όρια των συστημάτων, θεωρητικά, θα πρέπει να είναι ισόχρονες επιφάνειες. Πάντως, η θέση αυτών των ορίων, για όλα σχεδόν τα συστήματα, είναι

αμφισβητήσιμη σε άλλα λιγότερο και σε άλλα περισσότερο. Αυτό οφείλεται, αφ' ενός μεν σε ανακριβή και μη πλήρη αρχικό καθορισμό τους, αφ' ετέρου δε στη μεταγενέστερη ανακάλυψη κενών ή επικαλύψεων στα υποτιθέμενα όρια γειτονικών συστημάτων, τέλος δε στα ανακριβή μέσα χρονικής συσχέτισεως σε παγκόσμια βάση.

Τα ονόματα των Συστημάτων* που είναι αναγνωρισμένα σήμερα είναι διάφορης προελεύσεως. Μερικά είναι ενδεικτικά της θέσεως, δηλαδή γεωγραφικές ονομασίες π.χ. Ιουρασικό. Άλλα έχουν λιθολογική δευτερεύουσα σημασία π.χ. Κρητιδικό, Λιθανθρακοφόρο κ.λπ.

Τα συστήματα γενικά διαιρούνται σε 2-6 σειρές. Επίσης κατά περιστάσεις αναγνωρίζονται ως υπο- ή υπερ-συστήματα, όπως π.χ. Μισσισιπιάνιο υποσύστημα, Περμολιθανθρακοφόρο υπεράσύστημα.

12. Σειρά (Series) και Εποχή (Epoch)

Η Σειρά είναι μια τυπική ενότητα στη συμβατική χρονοστρωματογραφική ιεραρχία που βρίσκεται πάνω από τη βαθμίδα και κάτω από το σύστημα.

Η Σειρά αποτελεί ένα σύστημα στρωμάτων, τα οποία αντιπροσωπεύονται από τα πετρώματα που σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια του γεωλογικού χρόνου της Εποχής.

Το γεωχρονολογικό ισοδύναμο της Σειράς είναι η Εποχή. Το ειδικό αυτό διάστημα του γεωλογικού χρόνου καθορίζεται από την τυπική ακολουθία των στρωμάτων της σειράς.

Το μέγεθος των σειρών δεν είναι κάτι το σταθερό και υπάρχει μεγάλη ποικιλία στις αναγνωρισμένες σήμερα σειρές. Συνήθως το μέγεθος της σειράς είναι τέτοιο, όσο διεθνώς αναγνωρίζεται ως διάρκεια της σειράς. Πολλές από τις σειρές έχουν μόνο τοπική χρησιμοποίηση και όχι παγκόσμια εφαρμογή.

Μια σειρά θα πρέπει να ορίζεται από στρωματοτυπικά όρια. Εάν έχει διαιρεθεί εντελώς σε βαθμίδες, τότε τα όριά της θα πρέπει να είναι το ανώτατο όριο της νεώτερης βαθμίδας και το κατώτατο όριο της παλαιότερης βαθμίδας.

Η μέση διάρκεια των σήμερα αποδεκτών σειρών είναι 15 εκατομ. έτη, με βάση τις μέχρι τώρα πραγματοποιηθείσες ραδιοχρονολογήσεις.

Τα ονόματα των σήμερα αναγνωρισμένων Σειρών είναι διάφορης προελεύσεως. Μερικά είναι γεωγραφικά, άλλα τοπικά, όπως π.χ. Σειρά Μέσου Δεβονίου, είτε περιγραφικά.

Οι όροι Κατώτερο, Μέσο και Ανώτερο μαζί με το όνομα του Συστήματος συχνά χρησιμοποιούνται, όταν ένα Σύστημα υποδιαιρείται σε Σειρές. Οι αντίστοιχοι γεωχρονολογικοί όροι, όταν μια περίοδος υποδιαιρείται αντίστοιχα, όπως και το σύστημα, είναι Early (πρώιμος), Middle (μέση), Late (έσχατη).

* Οι καταλήξεις των ονομάτων των Συστημάτων στην Αγγλική ποικίλλουν, λήγουν δε συνήθως σε -ic, -an, -ous, κ.λπ.

Νομίζουμε όμως ότι καλύτερη απόδοση των παραπάνω όρων στην Ελληνική θα είναι Παλαιο - (early), Μεσο - (middle), Νεο - (late)*. Οι τρεις αυτές λέξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως προθέματα του ονόματος της υποδιαιρούμενης περιόδου, π.χ. εποχή Παλαιο-τριτογενούς. Ήτοι η αντιστοιχία χρονοστρωματογραφικών και γεωχρονολογικών όρων θα είναι η ακόλουθη:

Χρονοστρωματογραφικοί όροι	Γεωχρονολογικοί όροι
Σειρά Ανωτέρου	(όνομα) Εποχή Νεο-
Σειρά Μέσου	(») Εποχή Μεσο-
Σειρά Κατωτέρου	(») Εποχή Παλαιο-

Οι σειρές γενικά έχουν διαιρεθεί σε 2-6 βαθμίδες. Κατά περίπτωση δε αναγνωρίζονται και χρησιμοποιούνται οι υποσειρές και οι υπερσειρές.

13. Βαθμίδα (Stage) και Ηλικία (Age)

Η Βαθμίδα είναι μια από τις μικρότερες χρονοστρωματογραφικές ενότητες. Αυτή συνίσταται από στρώματα, που σχηματίστηκαν κατά τη διάρκεια σχετικά μικρού διαστήματος του γεωλογικού χρόνου.

Η βαθμίδα θεωρείται από τις πλέον εύχρηστες χρονοστρωματογραφικές ενότητες και ανταποκρίνεται προς τις πρακτικές ανάγκες της χρονοστρωματογραφίας. Είναι μια από τις μικρότερες ενότητες και, εφόσον συμφωνήσουν οι στρωματογράφοι, μπορεί να αναγνωρισθεί παγκόσμια.

Το γεωχρονολογικό ισοδύναμο της βαθμίδας είναι η Ηλικία.

Το ειδικό διάστημα του γεωλογικού χρόνου, που το αντιπροσωπεύουν τα στρώματα μιας βαθμίδας, καθορίζεται από την τυπική τομή ή τις τομές αναφοράς της βαθμίδας.

Βαθμίδες που ιδρύθηκαν πρόσφατα ποικίλλουν επαρκώς σε χρονική διάρκεια. Η μέση διάρκεια συνήθως αναγνωρισμένων και ονομασθεισών βαθμίδων κυμαίνεται από 3-10 εκατομμύρια έτη, με βάση ραδιοχρονολογήσεις.

Το φυσικό πάχος της βαθμίδας ποικίλλει βέβαια από θέση σε θέση και εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες ιζηματογενέσεως και παλαιογεωγραφίας, οι οποίες ρυθμίζουν το βαθμό συγκεντρώσεως ιζημάτων.

Όπως προαναφέρθηκε, η βαθμίδα βασίζεται σε μια ειδικά καθορισμένη, τυπική τομή ή τομές αναφοράς. Τα καθορισμένα όρια στην τυπική τομή μιας βαθμίδας μπορεί να συμπίπτουν με τα όρια άλλων τύπων στρωματογραφικών

* Τα παραπάνω προθέματα Παλαιο-, Μεσο-, Νεο-, είχαν προταθεί κατά το Διεθνές Γεωλογικό Συνέδριο των Παρισίων (1900) ως προθέματα στα ονόματα των Σειρών, τα οποία ονόματα όμως πρέπει να είναι συντετμημένα κατά την κατάληξη, π.χ. Neotrias, Mesodevon κ.λπ. Πλην όμως χρησιμοποιήθηκαν ελάχιστα.

ενοτήτων, όπως είναι ο Σχηματισμός ή η Βιοστρωματογραφική Ζώνη.

Έτσι η σύμπτωση αυτή εξυπηρετεί τον καθορισμό των πλευρικών ιχνών ή της πλευρικής εκτάσεως της βαθμίδας μακριά από την τυπική τομή.

Όπως είναι γνωστό (εξ ορισμού), τα όρια μιας βαθμίδας και μακριά από την τυπική τομή θεωρούνται ως ισόχρονες επιφάνειες. Στην πράξη ο καθορισμός των ορίων αυτών εξαρτάται από όλα τα φυσικά στρωματογραφικά κριτήρια. Τα κριτήρια δε αυτά είναι οι μόνοι οδηγοί, ικανοί να πλησιάσουν τη θέση του ορίου της ισόχρονης επιφάνειας.

Η ονομασία μιας βαθμίδας,* καθώς και της ηλικίας που αντιστοιχεί μ' αυτή (γεωχρονολογικός όρος), θα πρέπει, κατά προτίμηση, να προέρχεται από ένα γεωγραφικό χαρακτηριστικό γειτονικό με την τυπική τομή ή την τυπική τοποθεσία.

14. Υποβαθμίδα (Substage) και Υποηλικία (Subage)

Η Υποβαθμίδα είναι μια υποδιαίρεση της βαθμίδας. Στην ιεραρχία των χρονοστρωματογραφικών ενοτήτων ακολουθεί τη βαθμίδα, βρισκόμενη ακριβώς κάτω απ' αυτή. Ορισμένες βαθμίδες έχουν υποδιαιρεθεί σε όλο τους το ύψος σε τοπικές ονομασθείσες υποβαθμίδες.

Από άλλες βαθμίδες μόνον ορισμένα τμήματα έχουν προσδιορισθεί ως υποβαθμίδες. Τέλος άλλες βαθμίδες δεν υποδιαιρούνται καθόλου σε υποβαθμίδες.

Η υποβαθμίδα, όπως και η βαθμίδα, αντιπροσωπεύει ένα ειδικό διάστημα του γεωλογικού χρόνου που καθορίζεται από την τυπική τομή ή τις τομές αναφοράς της υποβαθμίδας.

Το γεωχρονολογικό ισοδύναμο μιας υποβαθμίδας μπορεί να ορισθεί ως Υποηλικία*.

Τα ονόματα μιας υποβαθμίδας ακολουθούν τους ίδιους κανόνες, όπως και της βαθμίδας.

* Συνήθως η κατάληξη του ονόματος μιας βαθμίδας λήγει στη μεν Αγγλική σε -an ή -ian, στη δε Γαλλική σε -en ή -ien.

* Το Διεθνές Γεωλογικό Συνέδριο των Παρισίων (1900) είχε εγκρίνει τη «ζώνη» ως υποδιαίρεση της βαθμίδας. Είναι προτιμότερο όμως να χρησιμοποιείται ο όρος υποβαθμίδα, γιατί έτσι αποφεύγεται η σύγχυση, καθόσον ο όρος «ζώνη» χρησιμοποιείται ως τυπική βιοστρωματογραφική ενότητα.

Στο ίδιο συνέδριο είχε προταθεί ο όρος «φάση», ως ο πέμπτος στην τάξη γεωχρονολογικός όρος, ο οποίος να αντιστοιχεί προς τον χρονοστρωματογραφικό όρο «ζώνη». Όμως η χρησιμοποίηση του όρου «φάση» ως αντίστοιχου γεωχρονολογικού όρου προς τη χρονοστρωματογραφική ενότητα της υποβαθμίδας δεν κρίνεται επιτυχής. Και αυτό γιατί ο όρος φάση έχει άλλη γεωλογική σημασία και χρησιμοποίηση. Έτσι ο προτεινόμενος όρος υποηλικία μπορεί να θεωρηθεί λίγο-πολύ επιτυχής.

15. Χρονοζώνη (Chronozone) και Χρόνος (Chron).

Η Χρονοζώνη είναι μια μικρότερης τάξεως ενότητα στη συμβατική ιεραρχία των χρονοστρωματογραφικών όρων.

Η χρονοζώνη ως τυπικός χρονοστρωματογραφικός όρος χρησιμοποιείται με την έννοια του όρου «ζώνη», όπως είχε καθορισθεί στο Διεθνές Γεωλογικό Συνέδριο των Παρισίων (1900).

Όσον αφορά τη χρονική έκταση μιας χρονοζώνης, αυτή αντιστοιχεί προς μια βιοστρωματογραφική ζώνη αναπτύξεως. Ως τέτοια δε περιλαμβάνει όλα τα στρώματα, των οποίων η ηλικία ισοδυναμεί προς το μέγιστο (maximum) χρονικό διάστημα της βιοστρωματογραφικής ζώνης αναπτύξεως.

Τα στρώματα δε αυτά της χρονοζώνης αντιστοιχούν προς τη βιοστρωματογραφική ζώνη αναπτύξεως, είτε περικλείουν, είτε όχι τα καθοριστικά είδη απολιθωμάτων της ζώνης αναπτύξεως.

Εφόσον λοιπόν η χρονοζώνη βασίζεται σε μια βιοστρωματογραφική ζώνη αναπτύξεως, τότε αυτή δεν μπορεί να καθορίζεται ικανοποιητικά από έναν στρωματότυπο, όπως συμβαίνει με τις προαναφερθείσες τυπικές χρονοστρωματογραφικές ενότητες. Και αυτό γιατί η χρονική έκταση της χρονοζώνης θα υπόκειται συνεχώς σε αλλαγές, που οφείλονται σε νέα συμπεράσματα στη συνεχιζόμενη μελέτη των βιοστρωματογραφικών ζωνών αναπτύξεως.

Η ονομασία μιας χρονοζώνης προέρχεται από το όνομα της βιοστρωματογραφικής ενότητας στην οποία βασίζεται, π.χ. χρονοζώνη της *Globorotalia margaritae* (προερχόμενη από τη ζώνη ολικής αναπτύξεως της *Globorotalia margaritae*).

Το γεωχρονολογικό ισοδύναμο της χρονοζώνης είναι ο όρος Χρόνος (Chron).

16. Άτυπες Χρονοστρωματογραφικές Ενότητες

Ο όρος χρονοζώνη χρησιμοποιείται και ως μη τυπική ενότητα (ανεπίσημα) για να δείξει ότι ένα σύνολο στρωμάτων έχει ηλικία, η οποία βασίζεται σε μια απολιθωμένη μορφή.

Το απολιθωμένο αυτό είδος περικλείεται μέσα στα στρώματα και έχει ορισμένη στρωματογραφική ανάπτυξη στο χρόνο, π.χ. η χρονοζώνη του αμμωνίτη *Hildoceras bifrons*, η χρονοζώνη της *Globotruncana*, η χρονοζώνη της μαγνητικής αναστροφής του Matuyama.

Η χρονοζώνη είναι ο όρος που χρησιμοποιείται άτυπα για μια χρονοστρωματογραφική ζώνη, όπως ακριβώς χρησιμοποιείται ο όρος βιοζώνη για μια βιοστρωματογραφική ζώνη ή όπως χρησιμοποιείται ο όρος λιθοζώνη για μια λιθοστρωματογραφική ζώνη.

Εκτός από τον όρο χρονοζώνη, που χρησιμοποιείται και σε τυπικές και σε μη τυπικές χρονοστρωματογραφικές ενότητες, και άλλοι χρονοστρωματογραφικοί και γεωχρονολογικοί όροι μπορεί μερικές φορές να χρησιμοποιούνται άτυ-

πα. Σε τέτοια χρήση δεν θα πρέπει να γράφονται με κεφαλαία τα ονόματά τους.

17. Χρονοορίζοντας (Chronohorizon)

Ένας σημαντικός σκοπός της χρονοστρωματογραφίας είναι η χρονική συσχέτιση των στρωμάτων από τη μια περιοχή στην άλλη. Η συσχέτιση αυτή μπορεί να γίνει με την αναγνώριση ήδη ονομασθέντων χρονοστρωματογραφικών ενότητων. Εάν όμως αυτό δεν είναι δυνατόν να γίνει, τότε η συσχέτιση μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια των χρονοορίζοντων. Επίσης την ίδια χρησιμοποίηση με τους χρονοορίζοντες έχουν και οι όροι χρονικός ορίζοντας (time - horizon), χρονική επιφάνεια (datum level), δείκτης (marker), καθοδηγητικό στρώμα (key bed).

Οι ουσιώδεις ιδιότητες των χρονοορίζοντων αυτών βρίσκονται στο γεγονός ότι είναι πολύ λεπτοί, ευδιάκριτοι και ουσιωδώς ισόχρονοι για μεγάλες αποστάσεις ή και σε ολόκληρη τη γεωγραφική τους έκταση.

Παραδείγματα τέτοιων οριζόντων υπάρχουν πολλά, όπως συμβαίνει με διάφορους βιοορίζοντες. Επίσης παρόμοια χρησιμοποίηση μπορούν να έχουν τα στρώματα τέφρας ή μπεντονίτη, στρώματα φωσφορίτη, στρώματα γαιανθράκων, ορίζοντες μαγνητικής αναστροφής κ.ά.

Η ονομασία των χρονοορίζοντων ποικίλλει και εξαρτάται, ως επί το πλείστον, από τη φύση τους, π.χ. κορυφή της ζώνης αναπτύξεως της *Globorotalia margaritae*, βιοορίζοντας της *Bolivina spathulata*, ανώτατο όριο της χρονοζώνης της μαγνητικής αναστροφής Matuyama.

Τα όρια των χρονοστρωματογραφικών ενότητων είναι στη θεωρία χρονοορίζοντες, παρόλο ότι στην πράξη είναι δύσκολο να αναγνωρισθούν μακριά από την τυπική θέση, όπου βρίσκεται και ο στρωματότυπός τους.

18. Πρότυπος Χρονοστρωματογραφικός Γεωχρονολογικός Πίνακας

Ο τελικός σκοπός της χρονοστρωματογραφικής ταξινομήσεως είναι η εγκαθίδρυση μιας πλήρους και συστηματικής ταξινομήσεως ιεραρχικής ακολουθίας ονομασθεισών ενότητων. Οι χρονοστρωματογραφικές αυτές ενότητες θα πρέπει να ήταν διεθνώς αποδεκτές. Έτσι θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν, ως πρότυπη κλίμακα αναφοράς, για τη χρονολόγηση των πετρωμάτων, οπουδήποτε και σε οποιαδήποτε περίοδο της γεωλογικής ιστορίας.

Ένας τέτοιος πίνακας υπήρχε για πολύ καιρό, αλλά είναι ασυμπλήρωτος και χρειάζεται σε πολλά σημεία συμπλήρωση, κυρίως γιατί στερείται διεθνούς συμφωνίας στον καθορισμό των διαφόρων ενότητων.

Στον πίνακα 4 που ακολουθεί δίνεται η σειρά των διαφόρων ενότητων. Επίσης δίνεται κατά προσέγγιση η ηλικία και η διάρκεια των περιόδων σε εκατομμύρια έτη. Οι τιμές αυτές βασίζονται στην επιθεώρηση της Διεθνούς Επιτροπής Γεωχρονολόγησεως (I.U.G.S.) (Πίνακας 4).

23. Διαδικασίες για καθορισμό Χρονοστρωματογραφικών Ενοτήτων

α) Στρωματοτύποι ως πρότυπα

Κάθε αναγνωρισμένη χρονοστρωματογραφική ενότητα οποιασδήποτε ιεραρχήσεως θα πρέπει να έχει έναν ευκρινή, σταθερό και ακριβή καθορισμό, ο οποίος να έχει την ίδια σημασία για όλους, σε οποιοδήποτε μέρος. Το κυριότερο σημείο ενός τέτοιου καθορισμού είναι το χρονικό διάστημα που καλύπτει η περιγραφόμενη ενότητα. Αφού τα μόνα στοιχεία που αφορούν τον γεωλογικό χρόνο και τα γεγονότα της γεωλογικής ιστορίας βρίσκονται σ' αυτά καθ' αυτά τα πετρώματα, το καλύτερο πρότυπο για τον καθορισμό μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας είναι ένα ειδικά καθορισμένο στρωματογραφικό διάστημα (στρωματοτυπική ενότητα), ανάμεσα σε δύο καθορισμένα σημεία αναφοράς — ανώτερο και κατώτερο στρωματοτυπικό όριο.

β) Στρωματοτυπικές Ενοότητες

Οι στρωματοτυπικές ενότητες μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας θεωρούνται —κατά συνθήκη— σαν μια, λογικά, συνεχής καθορισμένη τομή καθ' όλη την ενότητα στην τυπική της τοποθεσία, δηλαδή ένα σύνολο στρωμάτων που εκθέτουν ευκρινώς τα ανώτερα και τα κατώτερα όριά τους (στρωματοτυπικά όρια), και έτσι καθορίζεται το κυριότερο χαρακτηριστικό της ενότητας — η χρονική της διάρκεια. Η μόνη αληθινή στρωματοτυπική ενότητα για τα εσωτερικά φυσικά χαρακτηριστικά (λιθολογία, απολιθώματα κ.λπ.) μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας θα ήταν το άθροισμα όλων των δυνατών τομών καθ' όλη την ενότητα, που παρουσιάζουν όλες τις φάσεις κατά τις οποίες αναπτύχθηκε η ενότητα. Αυτά τα εσωτερικά φυσικά χαρακτηριστικά μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας, αν και δεν αποτελούν διάγνωση για την ενότητα, είναι πολύ σημαντικά, γιατί βοηθούν τη συσχέτιση της ενότητας και της επεκτάσεώς της, καθώς και την αναγνώρισή της σε άλλες περιοχές. Παρόλα αυτά δεν παίζουν κανένα ρόλο στον καθορισμό της καθ' ουσίαν χρονικής εκτάσεως της ενότητας, η οποία εξαρτάται μόνον από τη θέση των στρωματοτυπικών ορίων.

Στις τομές που χρησιμοποιούνται ως στρωματοτυπικές ενότητες είναι επιθυμητό να υπάρχουν όσο το δυνατόν λιγότερα διάκενα (συγκαλυμμένα διαλείμματα, κενά διαστήματα, ασυμφωνίες, διαχωρισμοί της δομής κ.λπ.). Αν και αυτά τα εσωτερικά διαλείμματα δεν επηρεάζουν τον καθορισμό της χρονικής εκτάσεως μιας ενότητας, είναι δυνατόν να καταστήσουν την επέκτασή της σε άλλες περιοχές δυσκολότερη. Ο καθορισμός τομών αναφοράς (υποστρωματοτύποι) σε πολλές διαφορετικές γεωγραφικές περιοχές αμβλύνει την έννοια της ενότητας και βοηθάει την επέκτασή της έννοιας της ενότητας πέρα από την τυπική τοποθεσία.

γ) Στρωματοτυπικά Όρια

Οι στρωματοτύποι που καθορίζουν τα κατώτερα και τα ανώτερα όρια μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας είναι αυτοί που καθορίζουν καλύτερα τη χρο-

νική της έκταση — που είναι το στοιχείο με το οποίο γίνεται διάγνωση της ενότητας.

Δεν είναι αναγκαίο τα δύο στρωματοτυπικά όρια να βρίσκονται ξεχωριστά το ένα από το άλλο, αλλά ούτε και να βρίσκονται στον ίδιο τόπο. Και τα δύο, όμως, πρέπει να επιλέγονται σε αλληλουχίες με ουσιαστικά συνεχείς εναποθέσεις, ακόμη κι αν αυτό σημαίνει την ανεύρεσή τους μέσα σε ένα μοναδικό στρώμα, γιατί τα σημεία αναφοράς για τα όρια θα πρέπει να αντιπροσωπεύουν κατά το δυνατόν συγκεκριμένα σημεία στο χρόνο. Το χειρότερο όριο είναι μια ασυμφωνία: όχι μόνο δεν παρουσιάζει ένα συγκεκριμένο σημείο στο χρόνο, αλλά και έχει την τάση να αλλάζει πλευρικά με τον καιρό.

Σε περιοχές όπου υπάρχουν εκτεθειμένα στρώματα που υπερκαλύπτουν μια μεγάλη γωνιώδη ασυμφωνία (π.χ. Μεσοζωϊκά ιζήματα που λόγω επικλύσεως επίκεινται σε μια διαβρωμένη επιφάνεια Προκαμβρίου), η συνήθης πρακτική που ακολουθείται είναι να αναγνωρισθεί το κατώτερο στρωματοτυπικό όριο της υπερκαλύπτουσας ενότητας ως ένα σημείο στη διατομή μεταξύ της ασυμφωνίας και της βάσεως των παλαιότερων γνωστών στρωμάτων που υπερκαλύπτουν την ασυμφωνία.

Μ' αυτόν τον τρόπο η επιφάνεια ασυμφωνίας μετατρέπεται σε ένα βολικό φυσικό όριο της ενότητας στην περιοχή. Αυτή η διαδικασία έχει αξία μόνον, αν το σημείο που αναγνωρίστηκε ότι σημειώνει τη βάση της ενότητας στο στρωματοτυπικό όριο, αναγνωρίζεται ευκρινώς και ως στρωματογραφικός ορίζοντας όπου καταλήγει η ασυμφωνία και όχι αυτή καθ' αυτή η ασυμφωνία. Αν βρεθούν και άλλα στρώματα κάτω από αυτόν τον ορίζοντα, αλλά πάνω από την ασυμφωνία, τα στρώματα αυτά θα πρέπει να τοποθετηθούν σε μια διαφορετική και παλαιότερη στρωματογραφική ενότητα.

Τα στρωματοτυπικά όρια των χρονοστρωματογραφικών ενοτήτων πρέπει να επιλέγονται επάνω ή κοντά σε σημεία που να ευνοούν τη χρονική συσχέτιση μεταξύ απομακρυσμένων (γεωγραφικά) ενοτήτων. Συνήθως ορίζονται να συμπίπτουν με το όριο κάποιας βιοστρωματογραφικής ή λιθοστρωματογραφικής ενότητας.

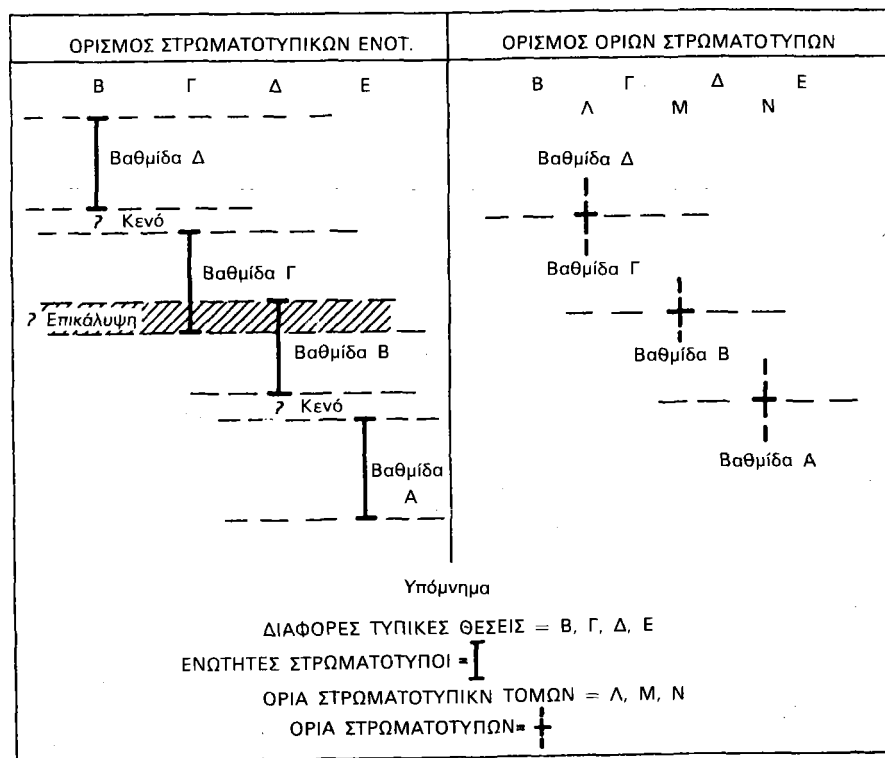
Χρήσιμα σημεία για ορισμό στρωματοτυπικών ορίων των χρονοστρωματογραφικών ενοτήτων είναι οι βιοστρωματογραφικοί ορίζοντες σε θαλάσσιες αλληλουχίες με πληθώρα απολιθωμάτων, κυρίως πλαγκτονικών, σημεία τα οποία είναι δυνατόν να χρονολογηθούν επακριβώς με ραδιομετρήσεις και σημεία αλλαγής της πολικότητας.

δ) Προτερήματα του καθορισμού Χρονοστρωματογραφικών Ενοτήτων με αμοιβαία Στρωματοτυπικά Όρια

Ο ιδανικός καθορισμός χρονοστρωματογραφικών ενοτήτων θα πρέπει να συνοδεύεται με κατάλληλα καθορισμένους στρωματοτύπους, με τις ενότητες κάθε βαθμού της ιεραρχήσεως παρούσες, χωρίς επικαλύψεις ή κενά, με την κατάλληλη ενότητα του επόμενου υψηλότερου βαθμού ιεραρχίας. Έτσι, κάθε ιεράρχηση θα γινόταν από μια απλή σειρά υποδιαιρέσεων ενοτήτων, οι οποίες θα πε-

ριείχαν όλα τα στρώματα που έχουν βρεθεί σε ολόκληρο το χρονικό διάστημα που αντιστοιχεί στην ενότητα της αμέσως ανώτερης ιεραρχίας. Αυτό θα μπορούσε να επιτευχθεί, αν ολόκληρη η αλληλουχία στρωμάτων που αντιπροσωπεύουν ολόκληρο τον γεωλογικό χρόνο υπήρχε εκτεθειμένη σε έναν τομέα ή αν τα μέσα χρονικής συσχέτισεως ήταν πάντοτε ικανοποιητικά έτσι, ώστε ο ορίζοντας που σημειώνει την κορυφή μιας ενότητας στην τυπική τοποθεσία της να μπορούσε να αναγνωρισθεί με βεβαιότητα ως βάση της αμέσως επόμενης ενότητας, της οποίας η τυπική τοποθεσία μπορεί να βρίσκεται σε ένα άλλο μέρος. Καμία όμως από όλες αυτές τις συνθήκες δεν υπάρχει και αυτό δημιουργεί προβλήματα.

Για παράδειγμα, μια βαθμίδα μπορεί να έχει την τυπική τοποθεσία της σε μια περιοχή, ενώ οι παραπλήσιες υπερ- ή υπο-κείμενες βαθμίδες να έχουν τις τυπικές τοποθεσίες τους σε άλλες περιοχές (αριστερά, στην Εικ. 13). Σ' αυτές



Εικ. 13.

Σχεδιαστική παρουσίαση του καθορισμού των βαθμίδων με τα στρωματοτυπικά όρια στις τυπικές τοποθεσίες.

τις περιπτώσεις προκύπτει το πρόβλημα του να καθορισθεί ότι το επάνω όριο της στρωματοτυπικής ενότητας της μιας βαθμίδας αντιστοιχεί ακριβώς προς το κάτω όριο της στρωματοτυπικής ενότητας της επόμενης νεώτερης βαθμίδας. Η συσχέτιση του ορίου μεταξύ δύο διαδοχικών βαθμίδων από την τυπική τοποθεσία της μιας βαθμίδας με το όριο της άλλης συνήθως δεν είναι πολύ καλή — τουναντίον υπάρχει κίνδυνος κενών ή υπερκαλύψεων ανάμεσα στα τυπικά όρια των δύο διαδοχικών βαθμίδων. Γι' αυτούς τους λόγους είναι προτιμότερο να επιλέγεται ένα κοινό (αμοιβαίο) στρωματοτυπικό όριο, το οποίο θα εξυπηρετεί με δύο τρόπους: θα αποτελεί το επάνω μέρος της μιας βαθμίδας και συγχρόνως το κάτω μέρος της επόμενης, νεώτερης βαθμίδας (δεξιά, στην Εικ. 13). Αυτή η πρακτική εγγυάται ότι τα δύο τυπικά όρια θα είναι ταυτόσημα και παρακάμπτει δύσκολους συσχετισμούς ορίων μεταξύ απομακρυσμένων περιοχών. Συγχρόνως, επιτρέπει στις τυπικές θέσεις και των δύο διαδοχικών παρακείμενων ενότητων να είναι οι θέσεις και των αντίστοιχων τυπικών τοποθεσιών τους. Επίσης επιτρέπει τη χρήση ολοκληρωμένων στρωματοτυπικών ενότητων για όσες ενότητες τα στρωματοτυπικά όριά τους ακολουθούν το ένα το άλλο σε διαδοχή στην ίδια τυπική τοποθεσία.

Τα στρωματοτυπικά όρια ανάμεσα σε βαθμίδες μπορούν να επιλεγούν έτσι, ώστε μερικά να χρησιμοποιηθούν και ως στρωματογραφικά όρια ανάμεσα σε μεγαλύτερες ενότητες (σειρές, συστήματα κ.λπ.). Αυτή η διαδικασία διευκολύνει τη σχεδίαση μιας ολόκληρης ιεραρχήσεως χρονοστρωματογραφικών διαιρέσεων χωρίς κενά ή υπερκαλύψεις.

24. Μέσα για επέκταση Χρονοστρωματογραφικών Ενότητων — Χρονοσυσχέτιση

Μόνον αφού καθορισθούν τα τυπικά όρια (στρωματοτυπικά όρια) μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας, είναι δυνατόν να επεκταθούν τα γεωγραφικά όρια της τυπικής τομής. Τα όρια μιας χρονοστρωματογραφικής ενότητας είναι εξ ορισμού ισόχρονες επιφάνειες έτσι, ώστε η ενότητα να περιέχει παντού πετρώματα της ίδιας ηλικίας. Στην πρακτική, τα όρια είναι ισόχρονα μόνον, εφόσον οι μέθοδοι χρονικής συσχέτισεως αποδείξουν ότι πράγματι είναι ισόχρονα. Γενικά, είναι δυνατόν να προσεγγισθεί μια ιδανική «ισοχρονία» μόνον αν μειωθεί η ακρίβεια, καθώς τα χρονοστρωματογραφικά όρια απομακρύνονται (σε απόσταση) από την τυπική θέση. Γι' αυτό, πρέπει να χρησιμοποιείται στο χρονικό συσχετισμό κάθε πιθανό στοιχείο: κατανομή απολιθωμάτων κάθε είδους, ίχνη στρωμάτων, διαδοχές στρωμάτων, λιθολογία, χρονολόγηση με ισότοπα, ηλεκτρικές διασκοπήσεις, ασυμφωνίες, επικλύσεις και αποσύρσεις, ηφαιστειακή δράση, τεκτονικά επεισόδια, παλαιοκλιματολογία, ενδείξεις παλαιομαγνητισμού κ.λπ. Παρόλα αυτά, τα ισόχρονα όρια των χρονοστρωματογραφικών ενότητων είναι από τη φύση τους ανεξάρτητα απ' όλα τα άλλα είδη στρωματογραφικών ορίων, εκτός από τις περιπτώσεις, όπου χρησιμοποιούνται σαν τοπικοί οδηγοί για καθορισμό χρονοστρωματογραφικής θέσεως.