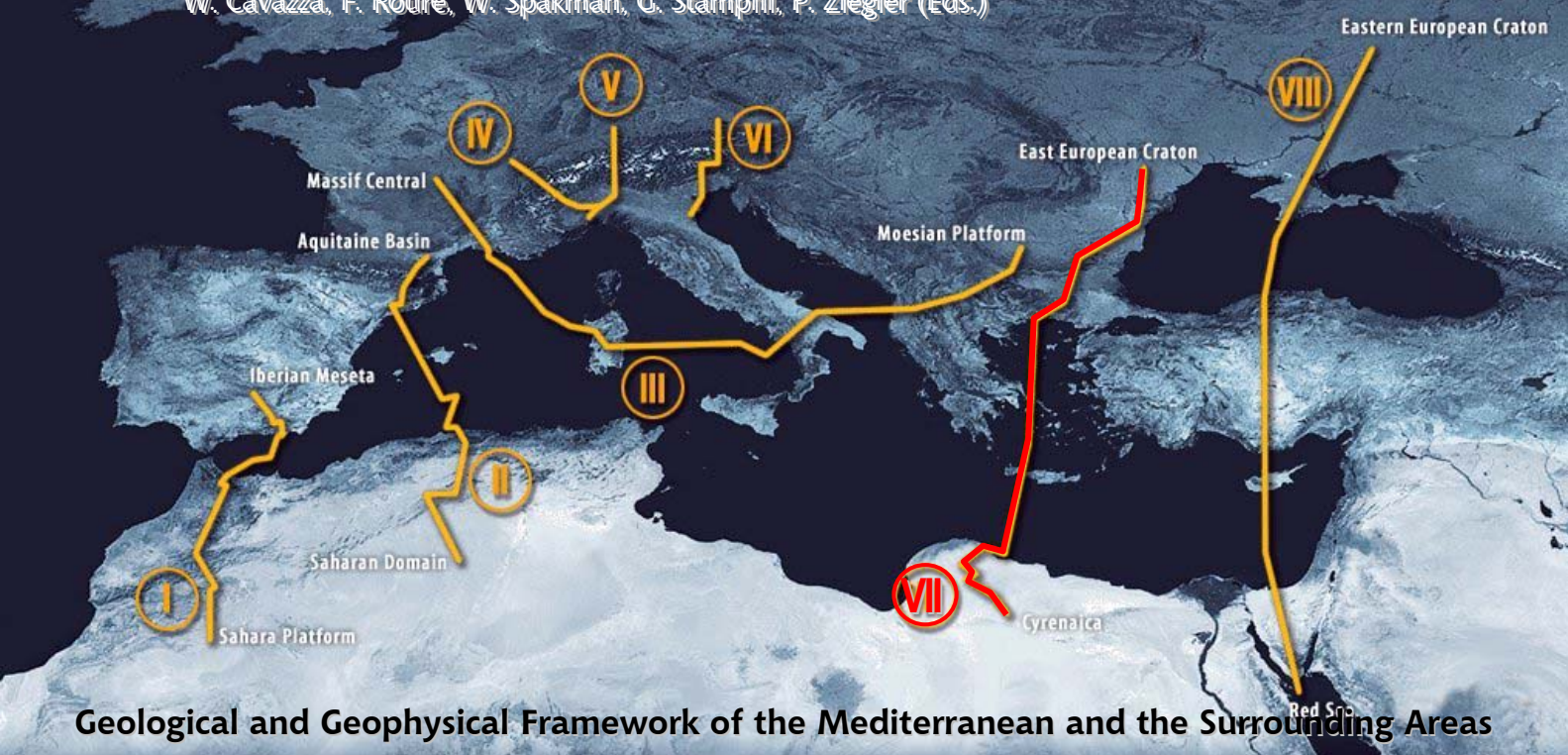


The TRANSMED Atlas

The Mediterranean Region from Crust to Mantle

W. Cavazza, F. Roure, W. Spakman, G. Stampfli, P. Ziegler (Eds.)



*A publication of the Mediterranean Consortium
for the 32nd International Geological Congress*



Springer

Transect VII: East European Craton – Scythian Platform – Dobrogea – Balkanides – Rhodope Massif – Hellenides – East Mediterranean – Cyrenaica

D. Papanikolaou, H. Bargathi, C. Dabovski, R. Dimitriu, A. El-Hawat, D. Ioane, H. Kranis, A. Obeidi, G. Oaie, A. Seghedi, I. Zagorchev

Απόσπασμα από τη Γεωτομή VII:

από:

Δημήτριο Παπανικολάου

Χαράλαμπο Κράνη

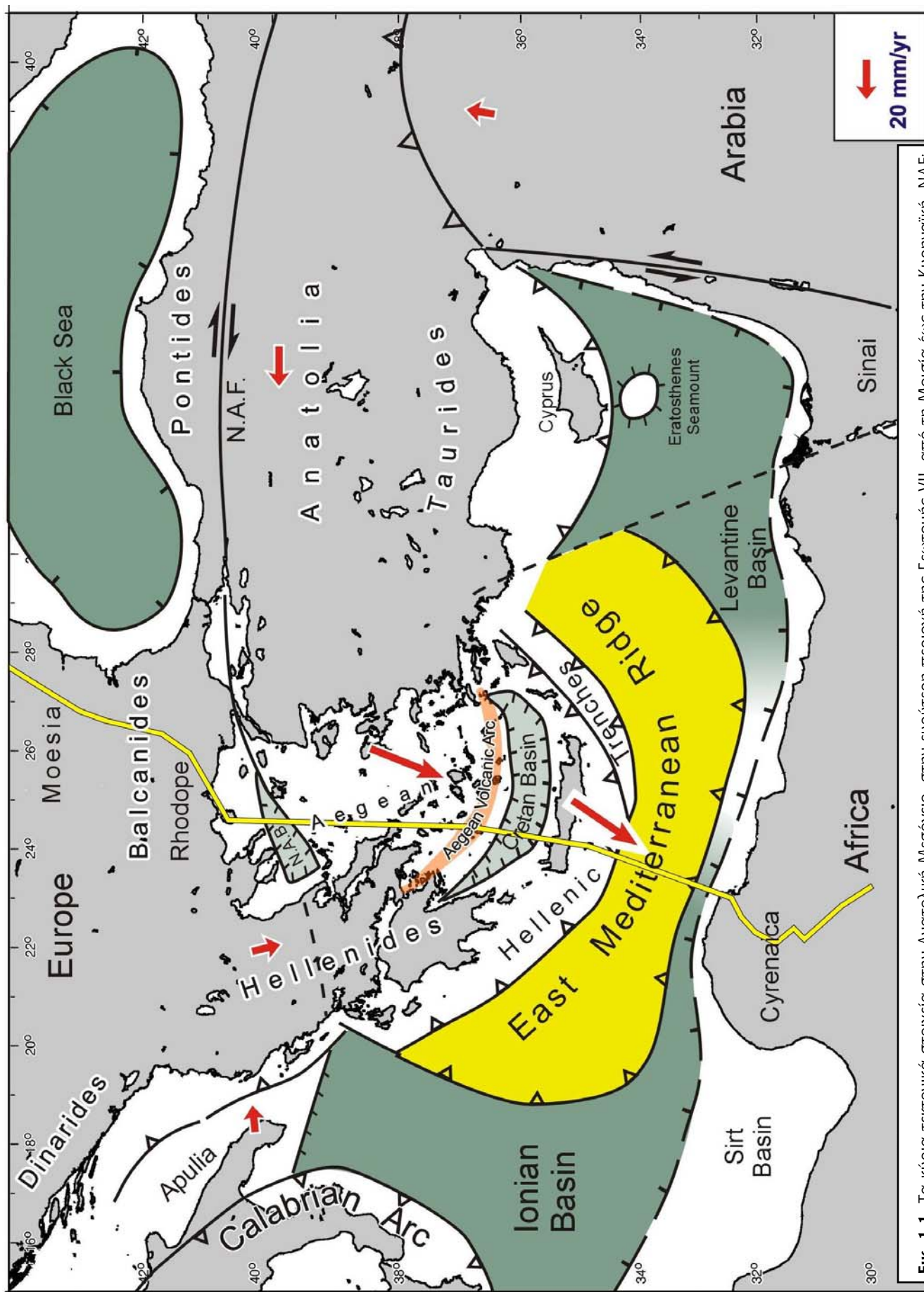
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαμεσογειακή τομή (Transmed – Transect VII) είναι μια αντιπροσωπευτική τομή γενικής διεύθυνσης B-N, εγκάρσια στο αλπικό σύστημα της Τηθύος στην Ανατολική Μεσόγειο, από τη σταθερή ηπειρωτική Ευρώπη έως την Αφρική που διαπερνά τα κυριότερα παλαιογεωγραφικά και τεκτονικά στοιχεία από τα οποία μπορεί να γίνει ερμηνεία της γεωδυναμικής εξέλιξης της περιοχής της Τηθύος. Αυτό ισχύει τόσο για τη σημερινή κατάσταση, όσο και για προηγούμενες αναπαραστάσεις, ξεκινώντας από το Ανώτερο Τριαδικό, όταν η Τηθύς χώριζε την Ευρασιατική ηπειρωτική πλάκα προς Βορρά από την κρατονική περιοχή της Γκοντβάνας προς Νότο, μέχρι και τα νεώτερα στάδια εξέλιξης (Μέσο Μειόκαινο), οπότε η περιοχή της Μεσογείου διαχωρίστηκε από την προς τα ανατολικά προέκταση της Τηθύος στις οροσειρές του Ζάγκρου και των Ιμαλαίων (Biju-Duval et al. 1976, Boccaletti 1979). Η περιοχή αυτή, η οποία περιλαμβάνει και το ορογενετικό σύστημα των Ελληνίδων, είναι γνωστή στη γεωλογική βιβλιογραφία ως και η τυπική περιοχή για τη θεωρία των γεωσυγκλίσεων (Aubouin, 1965). Ωστόσο, ήδη τη δεκαετία του 1970 αναπτύχθηκαν γεωλογικά πρότυπα των Ελληνίδων βασιζόμενα στη θεωρία των τεκτονικών πλακών (π.χ. Dewey and Bird 1970, Dewey et al. 1973, Dercourt 1970, 1972, Aubouin 1977, Aubouin et al. 1977 καθώς και Dimitrievic 1974 για τις Δειναρίδες).

Στη σημερινή κατάσταση, το ορογενετικό σύστημα των Ελληνίδων περιλαμβάνει την ενεργή ζώνη υποβύθισης κατά μήκος του Ελληνικού ορογενετικού τόξου και αποτελείται από (α) τη σχετικά βαθιά (~ 5km) προτάφρο στο δυτικό τμήμα της Ελληνικής Τάφρου, (β) το ανυψωμένο νησιωτικό τόξο, από την Πελοπόννησο έως την Κρήτη και τα Δωδεκάνησα, (γ) την οπισθοτάφρο του Κρητικού πελάγους και (δ) το σύγχρονο ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου (Εικ. 1.1). Η υποθαλάσσια ράχη της Ανατολικής Μεσογείου, νότια από το Ελληνικό Τόξο αποτελεί το πρίσμα προσαύξησης, με αποκόλληση της παχιάς ιζηματογενούς ακολουθίας που το αποτελεί (περίπου 8 km) από τον υποκείμενο ωκεάνιο φλοιό. Η αποκόλληση αυτή και η πρόσφατη έως σημερινή παραμόρφωση της τεκτονικής δομής του πρίσματος επιτελείται κυρίως πάνω στους εβαπορίτες του Μεσσηνίου (Finetti et al. 1990). Τα τελευταία υπολείμματα του ωκεανού της Τηθύος διατηρούνται ακόμα στην οριζόντια στρωμάτωση της Ιόνιας λεκάνης στα ΝΔ και της λεκάνης του Λεβαντίνου στα ΝΑ της υποθαλάσσιας ράχης της Ανατολικής Μεσογείου.

Η συνέχεια του παθητικού ηπειρωτικού περιθωρίου της Γκοντβάνας ανατολικά της λεκάνης της Σύρτης και στην Κυρηναϊκή στη Λιβύη βρίσκεται βόρεια των ακτών της Αιγύπτου και της χερσονήσου του Σινά και στη συνέχεια στις ανατολικές ακτές της Μεσογείου, από την Παλαιστίνη, έως το Λίβανο και τη Συρία, παράλληλα με το ρήγμα μετασχηματισμού της Νεκράς Θάλασσας, το οποίο χωρίζει την Αφρικανική πλάκα από αυτή της Αραβίας που κινείται προς βορρά. (Εικ. 1.1).

Οι ταχύτητες που μας δίνουν τα γεωδαιτικά συστήματα GPS δείχνουν ότι, σε σχέση με μια σταθερή Αφρική, η Αραβία κινείται βόρεια με ταχύτητα 10 mm/yr, η Ανατολία «διαφεύγει» προς τα δυτικά από τις συγκρουόμενες πλάκες της Ευρασίας και της Αραβίας με ταχύτητα 20 mm/yr, ενώ ο χώρος του Αιγαίου κινείται προς ΝΝΔ με 40-50 mm/yr (Le Pichon et al. 1995, Reilinger et al. 1997, 2000, Kahle et al. 2000). Η συνολική διαφορά ταχυτήτων μεταξύ των μικρο-πλακών του Αιγαίου και της Ανατολίας είναι σημαντικό, διότι βόρεια της λεκάνης του Βορείου Αιγαίου και του ρήγματος της Βόρειας Ανατολίας η ταχύτητα της προς νότο κινούμενης Ευρασίας είναι μόνο 10 mm/yr, σε σχέση με την Αφρική.



Εικ. 1.1. Τα κύρια τεκτονικά στοιχεία στην Ανατολική Μεσόγειο, στην ευρύτερη περιοχή της Γεωτομής VII, από τη Μοισία έως την Κυρηναϊκή. NAF: ρ.ζ. Βόρειας Ανατολίας, NAB: λεκάνη Βορείου Αιγαίου. Τα βέλη αντιστοιχούν σε ανύσματα κίνησης όπως προκύπτουν από τις μετρήσεις GPS.

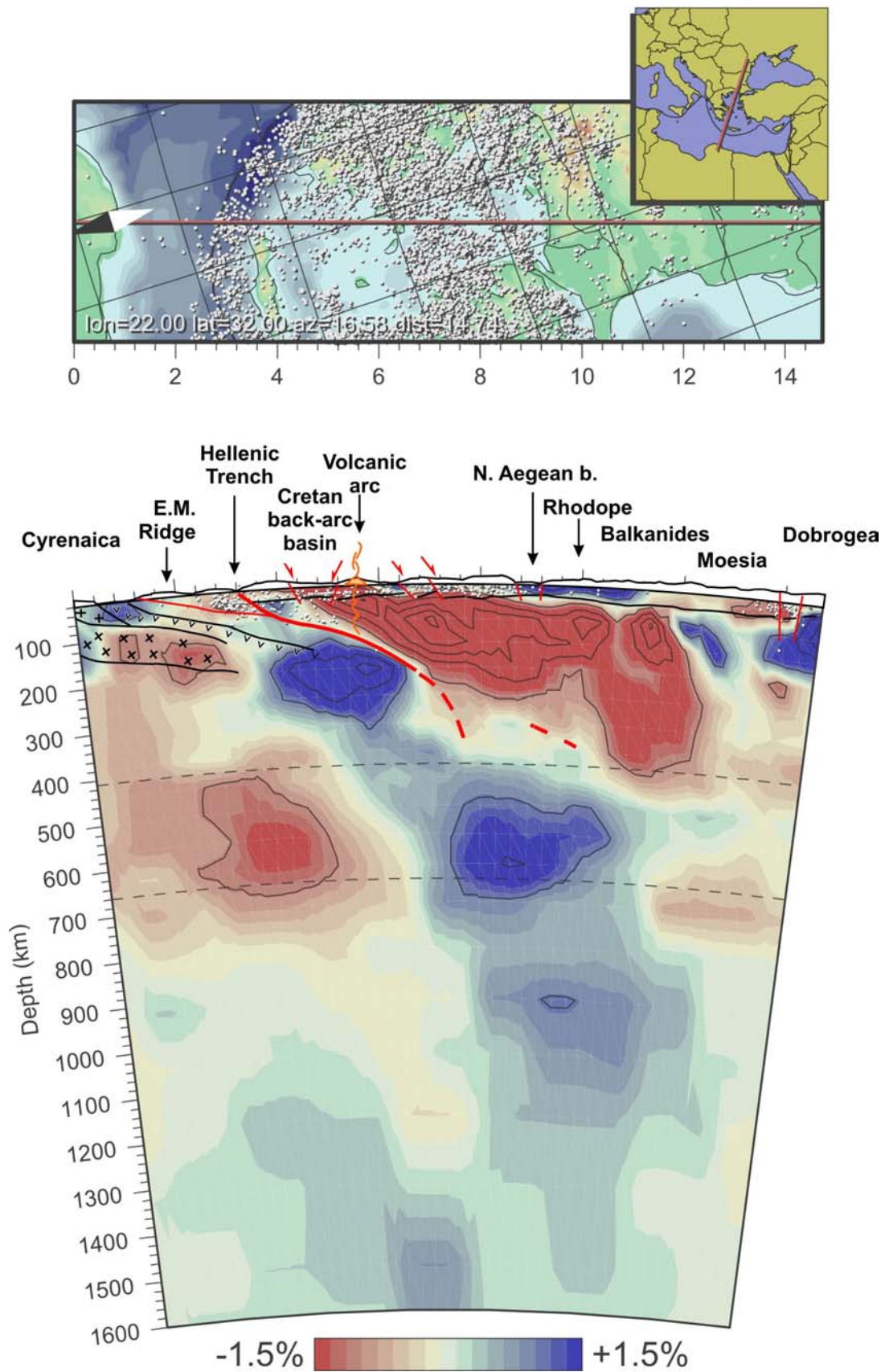
Η διαφορά των ταχυτήτων αυτών αντισταθμίζεται από τη δεξιόστροφη κίνηση κατά μήκος του ρήγματος της Βόρειας Ανατολίας και το λοξό άνοιγμα της Λεκάνης του Βορείου Αιγαίου. Η Ελληνική ζώνη υποβύθισης υποχωρεί με πολύ μεγαλύτερο ρυθμό από το ρυθμό πλευρικής διαφυγής της Ανατολίας, που προκαλείται από τη σύγκρουση Ευρασίας – Αραβίας. Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι σήμερα το ελληνικό τόξο ως δομή και γεωμετρία τερματίζεται βόρεια της Κεφαλονιάς και της Λευκάδας, όπου τα μεγέθη των ανυσμάτων GPS μειώνονται δραματικά στην ηπειρωτική Ελλάδα και εκεί όπου τερματίζεται η νοτιοανατολική προέκταση της υπολειμματικής Απούλιας πλατφόρμας, η οποία μεταβαίνει προς τα ΝΔ στην Ιόνια Λεκάνη (Εικ. 1.1).

Η κινηματική αυτή υπάρχει από το Ανώτερο Μειόκαινο, οπότε ξεκίνησε η υποβύθιση του πυκνού φλοιού και των υπερκειμένων ιζημάτων της Ιόνιας λεκάνης, την ίδια περίοδο που πραγματοποιήθηκε η σύγκρουση Αραβίας – ΝΑ Ευρασίας καθώς και η παρεπόμενη δεξιόστροφη κίνηση στο ρήγμα της Βόρειας Ανατολίας (McKenzie 1972, 1978, Le Pichon and Angelier 1979, Dewey and Sengör 1979).

Η Γεωτομή VII μας δίνει την ευκαιρία να συγκρίνουμε και να συσχετίσουμε τον ενεργό τεκτονισμό με την παλαιότερη γεωλογική εξέλιξη της Τηθύος. Η συνολική γεωμετρία του χώρου της Τηθύος περιελάμβανε: (α) ωκεάνιες λεκάνες που άνοιξαν στον Κατώτερο Μεσοζωικό και έκλειναν διαδοχικά, από το Ιουρασικό έως σήμερα και (β) μια σειρά προ-αλπικών ηπειρωτικών θραυσμάτων (*τεκτονοστρωματογραφικά πεδία*), τα περισσότερα γκοντβανικής προέλευσης, τα οποία αποτελούσαν ρηχές ανθρακικές πλατφόρμες που απομακρύνονταν γενικά προς τα βόρεια. Τα τ. πεδία αυτά προέκυψαν από ταφροποίηση του γκοντβανικού περιθωρίου στο Τριαδικό, απομακρύνονταν προς βορρά από το Ιουρασικό έως το Ηώκαινο, και προσκολλήθηκαν στο Ευρωπαϊκό περιθώριο – προσαύξηση- διαδοχικά από το Λιάσιο έως το Ανώτερο Μειόκαινο (Papanikolaou 1989a, 1997). Το ήβωμα του Ερατοσθένη (νότια της Κύπρου) αποτελεί ένα ακτουαλιστικό παράδειγμα ενός μικρού τ. πεδίου, το οποίο εντοπίζεται σήμερα νότια του Κυπριακού Τόξου, σε πρώιμο στάδιο υποβύθισης (Robertson 1998).

Η ιστορία του Ευρωπαϊκού περιθωρίου μπορεί να αναπαρασταθεί περιληπτικά σαν μια σειρά υποβυθίσεων ωκεάνιων λεκανών, που ακολουθούνταν από μικρο-συγκρούσεις ηπειρωτικών τ. πεδίων. Τα κύρια ορογενετικά επεισόδια, που σχετίζονται με προσκόλληση τ. πεδίων στο νότιο Ευρωπαϊκό περιθώριο, είναι γνωστά στο Ανώτερο Τριαδικό – Λιάσιο (Κιμμέρια ορογένεση), στο Ανώτερο Ιουρασικό – Κατώτερο Κρητιδικό (Παλαιο –αλπική ορογένεση) και στο Ηώκαινο – Μειόκαινο (κύρια Αλπική ορογένεση).

Η σεισμική τομογραφία κατά μήκος της Γεωτομής δείχνει μια ευδιάκριτη ζώνη υποβύθισης, που είναι παρακολουθήσιμη για αρκετές εκατοντάδες χιλιόμετρα κάτω από το Αιγαίο Πέλαγος (Spakman et al. 1988, Wortel and Spakman 2000) (Εικ. 1.2). Η ζώνη αυτή υποβύθισης υπερβαίνει κατά πολύ το μέγιστο μήκος της υποβυθισμένης πλάκας του σύγχρονου σταδίου υποβύθισης της Ιόνιας ωκεάνιας λιθόσφαιρας, η οποία άρχισε να υποβυθίζεται στο Ανώτερο Μειόκαινο. Η τομογραφία δείχνει το συσσωρευτικό αποτέλεσμα μιας μακρόχρονης διαδικασίας υποβύθισης που περιλαμβάνει και ηπειρωτικά θραύσματα πλάτους αρκετών εκατοντάδων km. Παρατηρείται επίσης μια αύξηση της γωνίας υποβύθισης, από μικρές κλίσεις σε μεγαλύτερες προς τα βόρεια, κάτω από την Κρητική Λεκάνη. Ωστόσο, η σεισμική ζώνη Benioff σταματά σε βάθος 150-200 km, περίπου κάτω από το σύγχρονο ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου (Εικ. 1.2). Η τομογραφία γενικά συμφωνεί με την Μεσοζωική – Καινοζωική ιστορία του Αιγαίου, που χαρακτηρίζεται από σταθερή βόρεια πολικότητα υποβύθισης κάτω από το Ευρωπαϊκό περιθώριο.



Εικ. 1.2. Σεισμική τομογραφία κατά μήκος της Γεωτομής VII (Spakman, 2003), με σημειωμένα τα κύρια τεκτονικά στοιχεία.

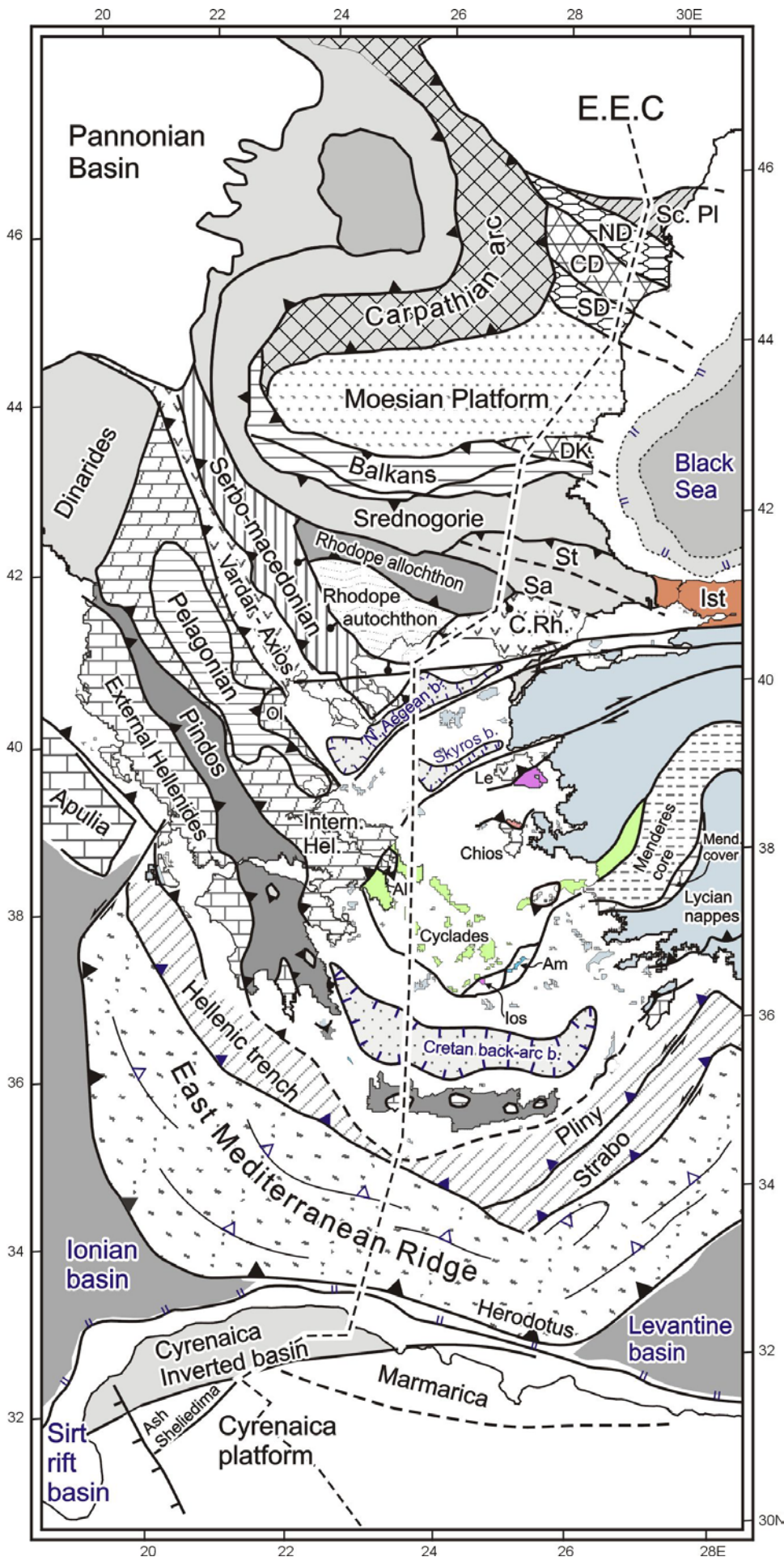
Η συνολική φορά κατάκλισης (vergence) του συστήματος της Τηθύος στο Αιγαίο είναι προς Νότο, εξαιρουμένων των Βαλκανίδων, των οποίων η κατω-τριτογενής δομή τους δείχνει κίνηση προς Βορρά. Οι Βαλκανίδες είναι μία ζώνη επωθήσεων διεύθυνσης Α-Δ, με κίνηση προς Βορρά, μεταξύ της πλατφόρμας της Μοισίας στα βόρεια και της Μάζας της Ροδόπης στα νότια και στις οποίες διακρίνονται τρεις ενότητες: η Προ-Βαλκανική (Fore-Balkan), δηλαδή αποθέσεις προτάφρου που παραμορφώθηκαν στα τελευταία στάδια της ορογένεσης, η Stara Planina (Βαλκανίδες s.s.) και η Srednogorie. Οι Βαλκανίδες ουσιαστικά αποτελούν μια καλυμματική στήλη, με φορά επωθήσεων προς βορρά, οι οποίες αναπτύχθηκαν κατά τη διάρκεια πολυφασικών επεισοδίων σύγκρουσης κατά μήκος ενός ηπειρωτικού περιθωρίου μακράς διάρκειας. Το περιθώριο αυτό παρέμεινε ενεργό για μεγάλο χρονικό διάστημα και η συμπίεση - σύγκρουση κορυφώθηκε κατά το τέλος του Κατώτερου Κρητιδικού και στο Κάτω - Μέσο Ηώκαινο. Οι τεκτονικές ενότητες που αποτελούν την καλυμματική στήλη περιλαμβάνουν μια μεγάλη ποικιλία πετρωμάτων διαφορετικής προέλευσης και ηλικίας.

Κάτω από τις Βαλκανίδες εντοπίζεται μια ζώνη Βαρίσκιας ορογένεσης, στο βόρειο τμήμα της Γεωτομής, ενώ ορισμένα πρόσφατα ραδιοχρονολογικά δεδομένα έδωσαν βαρίσκιες ηλικίες για εκτεταμένους γρανιτικούς πλουτωνίτες μέσα στα προαλπικά ηπειρωτικά τ. πεδία του Αιγαίου (Yarwood and Aftalion 1976, Seidel et al. 1982, Andriensen et al. 1987, Schermer et al. 1989, Reischmann 1998). Η νοτιότατη προχώρα των Ελληνίδων στην Κρήτη αποδίδεται στο ανωπαλαιοζωικό - μεσοζωικό περίβλημα του παν-Αφρικανικού υποβάθρου (König and Kuss 1980, Stampfli et al. 2003), για το οποίο έχουμε, ραδιοχρονολογικά δεδομένα από τα νότια τμήματα της Μάζας του Μαιάνδρου (Menderes) στη Δυτική Τουρκία (Sengör et al. 1984a, Kröner and Sengör 1990).

Μια βασική διάκριση που θα πρέπει να γίνει κατά μήκος της Γεωτομής αφορά τα ιζήματα που ανήκουν στις Ευρωπαϊκές, «Γερμανικές φάσεις» του Τριαδικού, από αυτά που έχουν χαρακτήρες της Τηθύος ή/και γκοντβανικούς. Οι Ευρωπαϊκές Τριαδικές φάσεις του βορείου περιθωρίου και της Τηθύος αναπτύσσονται από τις Ελβετίδες στις Δυτικές Άλπεις, έως την προχώρα των Βορείων Καρπαθίων, τις Βαλκανίδες και τις Ποντίδες. Το όριο του Ευρωπαϊκού περιθωρίου στο Τριαδικό βρίσκεται μεταξύ της ζώνης Srednogorie και των ενοτήτων της Ροδόπης. Αυτό το «στρωματογραφικό» και «παλαιογεωγραφικό» όριο συμπίπτει με την αλλαγή τεκτονικής πολικότητας, από Νότο προς Βορρά στη ζώνη επωθήσεων των Βαλκανίδων και αντίθετη, από Βορρά προς Νότο, στη Ροδόπη και τις Ελληνίδες. Ωστόσο, έχουν εντοπιστεί παλαιότερα ηφαιστειακά τόξα που προέκυψαν από την προς βορρά υποβύθιση των ωκεάνιων λεκανών της Τηθύος, όπως η σημαντική ανωκρητιδική ηφαιστειακή ζώνη της Srednogorie, η οποία ακολουθείται από την προς νότο μετανάστευση των Καινοζωικών ηφαιστειακών τόξων, από το Κατώτερο Τριτογενές στη Ροδόπη, μέχρι το Πλειο-Τεταρτογενές στο νότιο Αιγαίο (Papanikolaou 1993).

Η Γεωτομή διασχίζει, από την Ευρώπη στην Αφρική, τις ακόλουθες γεωτεκτονικές ενότητες (Εικ. 1.3):

Το βόρειο τμήμα της Γεωτομής αρχίζει από την Ρουμανική - Καρπάθια προχώρα και περιλαμβάνει την Κρατονική περιοχή της Ανατολικής Ευρώπης (East European Craton (EEC)), τη Σκύθια πλατφόρμα (Scythian Platform (SP)), την ορογενετική ζώνη της Βόρειας Dobrogea (NDO) και την πλατφόρμα της Μοισίας (Moesian Platform (MP)), η οποία εκπροσωπείται στα βορειοανατολικά από δυο ρηξιτεμάχη, της κεντρικής και Νότιας Dobrogea, τα οποία έχουν διαφορετικό υπόβαθρο και ιζηματογενές κάλυμμα (Εικ. 1.3). Το ορογενετικό σύστημα της Βόρειας Dobrogea οριοθετείται από το ρήγμα Sfantu-Gheorge (SGF) στα βόρεια και το ρήγμα Peceneaga - Camena (PCF) στα νότια. Το κεντρικό ρηξιτέμαχος της Dobrogea χωρίζεται από το νότιο μέσα από το ρήγμα Capidava - Ovidiu.



Εικ. 1.3. Γεωτεκτονικός χάρτης των περιοχών που διασχίζονται από τη Γεωτομή VII. EEC: κρατονική περιοχή Ανατολικής Ευρώπης, Sc. Pl.: Σκύθια Πλατφόρμα, ND, CD, SD: Βόρεια, Κεντρική και Νότια Dobrogea, DK: Dolnya-Kamchya; St: Strandzha, Sa: Sakar, Ist: Istanbul, C.Rh.: Περιρροδοτική, Ol: Όλυμπος, Le: Λέσβος, Al: Αλμυροπόταμος, Am: Αμοργός.

Η δομή της Σκύθιας πλατφόρμας και η θαμμένη ταφροποίηση του Περμίου που εντοπίζεται σε αυτήν είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την κατανόηση άλλων περιοχών της πλατφόρμας, όπου απουσιάζει ή είναι ελλιπώς γνωστό το προ-τριαδικό υπόβαθρο. Η Κιμμέρια εξέλιξη του ορογενούς της Dobrogea αποτελεί ακόμη θέμα συζητήσεων, όπως και η προς τα ανατολικά προέκτασή του, στην Κριμαία και τον Καύκασο. Επίσης, μεγάλα ρήγματα που επηρεάζουν και το φλοιό (crustal faults) με διευθύνσεις ΒΔ-ΝΑ λειτούργησαν στο Κρητιδικό και οριοθέτησαν τα τεμάχια της Dobrogea: αυτά συνδέονται με τη διάνοιξη της Λεκάνης της Δυτικής Μαύρης Θάλασσας και τη διασπορά του Σκυθικού (Ευξεινικού) Ορογενούς, το οποίο ακολουθούσε το νότιο περιθώριο της Κρατονικής Περιοχής της Ανατολικής Ευρώπης κατά το Παλαιοζωικό.

Περνώντας νοτιότερα, η πλατφόρμα της Μοισίας αποτελεί την προχώρα της Αλπικής ζώνης επωθήσεων των Βαλκανίδων. Αυτή η προς βορρά τεκτονική κίνηση πραγματοποιήθηκε στο Ανώτερο Ιουρασικό-Κατώτερο Κρητιδικό, οπότε και αποτέθηκαν κλαστικά ιζήματα πάχους 3 km στην τάφρο Trojan, κατά μήκος του νότιου περιθωρίου της πλατφόρμας της Μοισίας, καθώς και στο Κατώτερο Τριτογενές, οπότε έγινε ο τελικός τεκτονισμός και αναπτύχθηκε μια άλλη τάφρος, στην ταπείνωση Dolna – Kamchya (Εικ. 1.3). Η ζώνη Srednogorie υπέρκειται τεκτονικά της Βαλκανικής ζώνης προς βορρά, με τεκτονικά ράκη του υποβάθρου να βρίσκονται πάνω από κρητιδικά ιζήματα. Τα ανωκρητιδικά ηφαιστειακά του τόξου της Srednogorie δείχνουν την προς βορρά υποβύθιση του ωκεάνιου φλοιού της Τηθύος στις Ελληνίδες την περίοδο αυτή. Η επαφή Srednogorie – Ροδόπης είναι απότομη και σχεδόν κατακόρυφη στα δυτικά, και καλύπτεται ως επί το πλείστον από ιζήματα, ενώ στα ανατολικά είναι πιο περίπλοκη και εμπλέκει τις υπο-ενότητες της Strandzha και του Sakar, οι οποίες υπέρκεινται τεκτονικά της Ανατολικής Ροδόπης.

Στη συνέχεια η Γεωτομή αλλάζει διεύθυνση (από Β-Ν σε ΒΑ-ΝΔ), διασχίζει τη Νότια Ροδόπη και εισέρχεται στις Ελληνίδες στο Αιγαίο, με τεκτονική πολικότητα από βορρά προς νότο (Εικ. 1.3). Οι τεκτονικές ενότητες περιλαμβάνουν πετρώματα υψηλού βαθμού μεταμόρφωσης που ανήκουν στην εσωτερική τεκτονο-μεταμορφική ζώνη (Ροδόπη s.l., Σερβο-Μακεδονική και Περι-Ροδοπική). Τα μεταμορφωμένα της Ανατολικής Ροδόπης, μαζί με τα ομόλογά τους στην κεντρική και δυτική Ροδόπη, υπέρκεινται τεκτονικά της σχετικά αυτόχθονης ενότητας Παγγαίου, που χαρακτηρίζεται από μια παχιά μεταμορφωμένη ανθρακική πλατφόρμα. Προς τα Δ-ΝΔ, οι Σερβο-Μακεδονικές ενότητες (πετρώματα υποβάθρου της εν. Βερτίσκου, οφιόλιθοι της Βόλβης και υπόβαθρο Κερδυλίων μαζί με το κάλυμμα των μαρμάρων) υπέρκεινται τεκτονικά της Ενότητας Παγγαίου, μέσα από ένα μεγάλο ρήγμα αποκόλλησης (Αποκόλληση Στρυμώνα - Θάσου). Μια ακόμη αποκόλληση, αλλά με σημαντική δεξιόστροφη συνιστώσα (αποκόλληση Άθου – Ξάνθης) οριοθετεί τις τρεις υψηλού βαθμού μεταμορφωμένες ενότητες προς τα ΝΑ, και τις φέρνει πάνω από τα πετρώματα χαμηλού βαθμού μεταμόρφωσης της Περιροδοπικής, μαζί με κάποιους οφιόλιθους (Εικ. 1.3). Με τον τρόπο αυτό, η μεταμορφωμένη ανθρακική πλατφόρμα του Παγγαίου και το υπόβαθρό της, αποτελούν ένα τεράστιο τεκτονικό παράθυρο μέσα στην εσωτερική τεκτονομεταμορφική ζώνη (Papanikolaou 1984, 1988b).

Η τομή συνεχίζει με διεύθυνση Β-Ν, από το Βόρειο Αιγαίο έως το Λιβυκό πέλαγος, νότια της Κρήτης, περνώντας από την ενδιάμεση τεκτονομεταμορφική ζώνη των Ελληνίδων (Πελαγονική, Κυκλάδες, Όλυμπος-Αλμυροπόταμος-Κερκετέας) και την εξωτερική (Κρήτη, Πελοπόννησος). Διασχίζει αρχικά τη Λεκάνη του Βορείου Αιγαίου, η οποία χωρίζει την Ευρωπαϊκή πλάκα, που κινείται με αργούς ρυθμούς προς την Αφρική (10 mm/yr) από την Ελληνική ζώνη υποβύθισης, που υποχωρεί πολύ ταχύτερα, πλησιάζοντας την Αφρική με 40-50 mm/yr.

Νότια από τη Λεκάνη του Βορείου Αιγαίου και βόρεια των Κυκλάδων, η τομή διατρέχει τις Εσωτερικές Ελληνίδες, που έχουν τεκτονιστεί δύο φορές: μία πριν το Ανώτερο Κρητιδικό, με την ανώθηση των οφιολίθων του Αξιού και μία δεύτερη, στο Κατώτερο Τριτογενές. Στη συνέχεια, η τομή διασχίζει την Ενότητα Αλμυροπόταμου στη Νότια Εύβοια, που είναι ένα τεκτονικό παράθυρο, ανάλογο του Ολύμπου, με μια μεσοζωική – κατωτριτογενή πλατφόρμα που ανήκει στο εσωτερικό

περιθώριο των Εξωτερικών Ελληνίδων, κάτω από καλύμματα κυανοσχιστολίθων και υπολειμματικών αμεταμόρφωτων πετρωμάτων των Εσωτερικών Ελληνίδων (Katsikatsos et al. 1976). Στον Όλυμπο και μεταξύ των κυανοσχιστολίθων και των εσωτερικών μεσοζωικών ενοτήτων, το αλλόχθονο περιλαμβάνει πολλά km από καλύμματα του Πελαγονικού υποβάθρου (Godfriaux 1968).

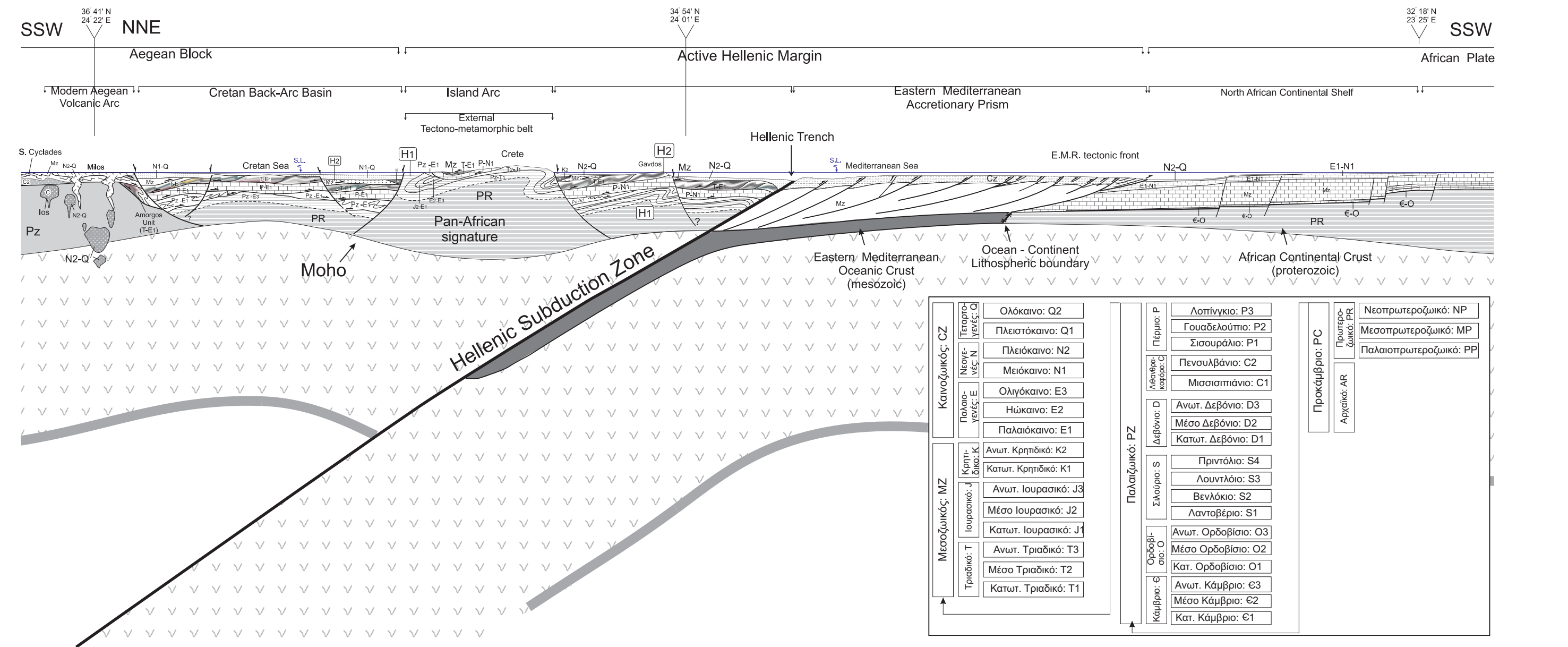
Κατά μήκος του νότιου περιθωρίου των Κυκλάδων, η Γεωτομή διασχίζει το σύγχρονο ηφαιστειακό τόξο στη Μήλο και στη συνέχεια την Κρητική οπισθοτάφρο, που είναι πληρωμένη με ιζήματα του Ανωτέρου Μειοκαίνου – Τεταρτογενούς. Κάτω από την Κρητική Λεκάνη και μεταξύ της ενδιάμεσης και της εξωτερικής τεκτονομεταμορφικής ζώνης, η τομή διασχίζει τις Εξωτερικές Ελληνίδες, που τεκτονίστηκαν στο Κατώτερο Τριτογενές και οι οποίες εμφανίζονται κυρίως στην Πελοπόννησο και τη Δυτική Ηπειρωτική Ελλάδα.

Το σύγχρονο νησιωτικό τόξο Πελοποννήσου – Κρήτης – Δωδεκανήσων περιλαμβάνει τα τεκτονικά παράθυρα της Ενότητας της Μάνης (μεταμορφωμένη Ιόνια Ενότητα), ηλικίας Ανώτερο Παλαιοζωικό – Κατώτερο Τριτογενές (Bonneau 1973, Thiebault 1977), η οποία ανήκει στο εξωτερικό περιθώριο της πλατφόρμας των Εξωτερικών Ελληνίδων, κάτω από πολλά τεκτονικά καλύμματα των εσωτερικότερων ενοτήτων, που τοποθετήθηκαν στο Κατώτερο – Μέσο Μειοκαίνο. Τα ελληνικά καλύμματα φτάνουν ως των περιθώριο των σύγχρονων Ελληνικών Τάφρων (με εμφανίσεις της Ενότητας Πίνδου στη Γαύδο). Νότια της Τάφρου, η λεπιωμένη δομή του πρίσματος προσαύξησης της Ανατολικής Μεσογείου φτάνει έως την μετωπική ζώνη επώθησης, το ίχνος της οποίας είναι παράλληλο με το περιθώριο της Κυρηναϊκής και εντοπίζεται σε βάθος 3 km. Νοτιότερα και πάνω στο Αφρικανικό περιθώριο, έχουμε οριζόντια στρώματα του Φανεροζωικού με πολλές εσωτερικές ασυμφωνίες.

Το ακρωτήριο της Κυρηναϊκής αποτελείται από δύο μεγάλες γεωτεκτονικές ενότητες, που έρχονται σε επαφή μέσω της Κυρηναϊκής Ρηξιγενούς Ζώνης: η σταθερή πλατφόρμα της Κυρηναϊκής στα νότια και η ανεστραμμένη λεκάνη της Βόρειας Κυρηναϊκής στα βόρεια. Η βόρεια περιοχή περιλαμβάνει το ανεστραμμένο Κρητιδικό αντικλινόριο του Al Jabal al Akhdar και τη βόρεια παράκτια πεδιάδα που εκτείνεται και υποθαλάσσια. Η πλατφόρμα της Κυρηναϊκής, από την άλλη μεριά, αποτελείται από την στενή περιοχή της πλατφόρμας, το υψίπεδο Al Jaghbub στο νότο και δυο τριτογενείς τάφρους στα βόρεια (Marmarica και Ash Sheli-dima). Μερικές εκατοντάδες km δυτικά από την Τραβέρσα έχει αναπτυχθεί η Μεσοζωική – Καινοζωική τάφρος της Σύρτης.

Εικ. 1.4: (επόμενη σελίδα) «Λιθοστρωματογραφική» έκδοση του τμήματος της Γεωτομής VII που διατρέχει τις Ελληνίδες. Σε αυτή τη μορφή της Γεωτομής γίνεται διαχωρισμός των σχηματισμών με βάση την ηλικία τους.

Εικ. 1.5: (μεθεπόμενη σελίδα) «Τεκτονική» έκδοση του τμήματος της Γεωτομής VII που διατρέχει τις Ελληνίδες. Στη μορφή αυτή γίνεται διάκριση των σχηματισμών με βάση την λιθολογική τους σύσταση και την παλαιογεωγραφία τους.



NE

41° 19' N
25° 52' E

SW

NNE

Eurasian Plate

Aegean Block

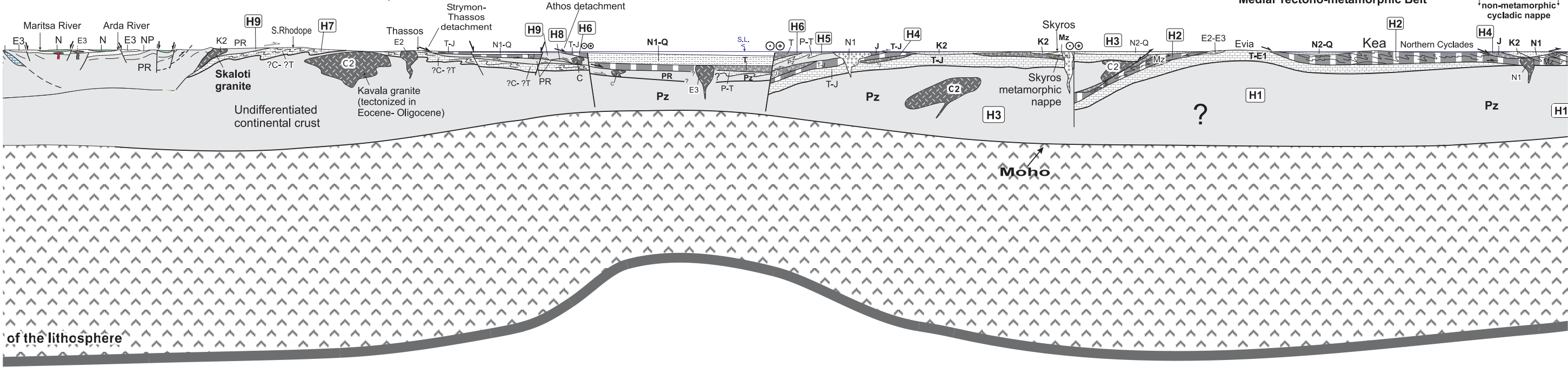
East Rhodope

North Aegean Basin

Internal Tectono-metamorphic Belt

Medial Tectono-metamorphic Belt

'non-metamorphic'
cycladic nappe



of the lithosphere

SSW

24° 22' E

NNE

Active Hellenic Margin

24° 01' E

SSW

23° 25' E

African Plate

Modern Aegean
Volcanic Arc

Cretan Back-Arc Basin

Island Arc
External
Tectono-metamorphic belt

Hellenic Fore-arc Basin

Eastern Mediterranean
Accretionary Prism

North African Continental Shelf

