

Η γεωλογική χαρτογράφηση έγινε από ερευνητική ομάδα του ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ, κατά τα έτη 1995-1996, με επιστημονικό υπεύθυνο τον Αν. Καθηγητή Ε. Λ. ΛΕΚΚΑΣ, σε συνεργασία με τον Καθηγητή Δ. Ι. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ και τους: Δρ. Χ. ΚΡΑΝΗ, Δρ. Σ. ΛΟΖΙΟ, Δέκτορα Ι. ΦΟΥΝΤΟΥΛΗ, Υπ. Δρ. Ε. ΝΟΜΙΚΟΥ και Υπ. Δρ. Ε. ΣΚΟΥΡΤΣΟΣ.

Geological mapping was conducted by the research group of the UNIVERSITY of ATHENS, during 1995-1996, under the leadership of As. Professor E. L. LEKKAS, with the collaboration of Professor D. I. PAPANIKOLAOU and Dr. H. KRANIS, Dr. S. LOZIOS, Lecturer I. FOUNTOULIS, Drs E. NOMIKOU and Dr. E. SKOURTSOS.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LEGEND

A. ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - GEOLOGICAL FORMATIONS

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Αλλuvιακές αποθέσεις: Σύγχρονες προσχώσεις από ασυνέδρα καλαράρι υλικά, κοκκάδες, άσπιτες και χάλκιες πακλίου μεγέθους, άμμος, αργίλους και ιλύες. Σχηματίζονται κατά μήκος των κοίτων των ποταμών και στην πεδινή έκταση στη λίμνη της Καστοριάς.

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Σύγχρονα και παλαιότερα πλευρικά κορήματα και κύκνοι κορήματα: Συνεκτικά, ημισυνεκτικά, χαλαρά και ασυνέδρα πολυμεκτα ή μονομεκτα λατυποπαγή με αργιλόκο συνήθως συνδετικό υλικό. Τα παλαιότερα ένα συνήθως συνεκτική ή ημισυνεκτική σε αντίθεση με τα νεότερα που είναι χαλαρά και ασυνέδρα.

Αποθέσεις παγετώνων: Κροκαλοαλίπτες από οφιολιτικά και σπανίτερα ανθρακικά υλικά, με αργιλόκο συνδετικό υλικό και μεγέθος σφαιρίων από 5-10 cm μέχρι και 0.5 m. Εισπύσσονται στην ορεινή περιοχή του ΝΔ τμήματος του φύλλου (όρος Λύγκος).

Παλιές χερσαίες αναβαθμίσεις: Μάργες, άργιλοι και χαλαρά πολυμεκτα κροκαλοπαγή με μικρό μέγεθος κροκαλίων. Αναπτύσσονται κατά μήκος του ποταμού Αλιάκμονα και των μεγαλύτερων παραποταμών του, καταλαμβάνοντας μεγάλες εκτάσεις στο βόρειο τμήμα του φύλλου.

ΠΛΙΟ - ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Σχηματισμός Κίβωτος: Λιμνικές και χερσαίες φάσεις με τη μορφή αναβαθμίσεων που αποτελούνται από χαλαρούς ψαμμίτες, πολυμεκτα κροκαλοπαγή, αργίλους και άμμος. Ο σχηματισμός αυτός περιλαμβάνει και θαλάσσιες φάσεις που εντοπίζονται στην περιοχή Κίβωτα.

ΜΟΛΑΣΣΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΒΟΥΡΓΙΓΑΛΙΟ - ΤΟΡΤΟΝΙΟ

Σχηματισμός Οντρία: Ρηχές φάσεις από ψαμμιτικές μάργες, ψαμμίτες, βιοκλαστικούς ασβεστολίθους, λιμνογίες μάργες, κροκαλοπαγή, άμμος και μικρο-λιμνογενείς υφολογικές ασβεστολίθους. Διακρίνονται επιμέρους σχηματισμοί που μεταβάλλουν ο ένας στον άλλο τόσο πλευρικά όσο και κατακόρυφα. Το πάχος του σχηματισμού από 100 μέχρι και 500 μέτρα μέτρα.

ΑΝ. ΑΚΟΥΥΤΑΝΙΟ - ΒΟΥΡΓΙΓΑΛΙΟ

Σχηματισμός Τσολυλίου: Θαλάσσιες, λιμνικές και ποταμικές φάσεις από μάργες, ασβεστικούς ψαμμίτες, κροκαλοπαγή και μαργολίτες ψαμμίτες που σχηματίζουν επιμέρους ασβεστολίθους. Στο νότιο τμήμα της περιοχής επικρατεί με σαφή γυνωκίδα ασυμμετρία στον υποκείμενο σχηματισμό Πενταλόφου, σε αντίθεση με το βόρειο όπου παρατηρείται βαθμιαία κατακόρυφη μετάβαση.

ΣΑΤΙΟ - ΑΚΟΥΥΤΑΝΙΟ

Σχηματισμός Πενταλόφου: Φάσεις που μεταβάλλονται έντονα τόσο πλευρικά όσο και κατακόρυφα από αλυσίδα από αδρανική σχηματισμό κροκαλοπαγή και ψαμμίτες αλλά και αναλλαγές κροκαλοπαγών, μαργών και ψαμμιτών. Το πάχος του σχηματισμού μεταβάλλεται έντονα από τα περιθώρια προς το κέντρο της λεκάνης αλλά και κατά μήκος αυτής, αφού από τα 300 μέτρα στην περιοχή των Μετεώρων φθάνει τα 2.000 μέτρα στην περιοχή των Γρεβενών.

ΣΤΑΜΠΙΟ - ΣΑΤΙΟ

Σχηματισμός Επιπρωρίου: Στη βάση πολυμεκτα κροκαλοπαγή, χονδροειδέα ψαμμίτες και ψαμμιτικές μάργες που περνάνε σε μια σειρά από λιμνογίες μάργες με μικρές αντρίστρες ψαμμιτών και μικροκροκαλοπαγών. Το πάχος κυμαίνεται από 1.000 μέχρι 1.500 μέτρα. Ο σχηματισμός αυτός επικρατεί ασυμμετρία πάνω στο αλτικό υπόβασμα και περνάει με "αδολογική ασυμμετρία" στο υπερίκτιο σχηματισμό Πενταλόφου.

ΚΑΤΩΤΕΡΟ - ΜΕΣΟ ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ

Τετονιοεπιδρομικός σχηματισμός: Βάσεις: Αποτελεί έναν ιδιότυπο σχηματισμό που αναπτύσσεται στη βάση της μολασσικής ακολουθίας και αναπτύσσεται από μια κύρια μάζα από λατυποκροκαλοπαγή και ψαμμίτες μέσα στην οποία περιέχονται ποικίλα ρητζίγια με τη μορφή των οφιολιτών από αλτικό ανθρακικό (K) ή οφιολιτικό υλικό (O). Το μέγεθος των οφιολιτών ποικίλει από μερικά μέτρα μέχρι και αρκετές εκατοντάδες μέτρα ή χιλιόμετρα (π.χ. Ορμακός).

ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Ανακρίσιμη επίλυση: Μικρές υποκαμμητικές εμφανίσεις στο ανατολικό τμήμα του χάρτη που επικρατούν ασυμμετρία πάνω στους οφιολίτες και καλύπτονται, επίσης ασυμμετρία, από τους μολασσικούς και νεότερους σχηματισμούς. Συνίσταται από νηπιτικούς ασβεστολίθους με ρουδιώτες στα κατώτερα και λατυπογενείς τουρβιδικοί ή μαργολίτες ασβεστολίθους στα ανώτερα.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΦΙΟΛΙΘΙΚΟΥ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΛΕΙΟΥ

Οφιολίτες: Μικρές υποκαμμητικές εμφανίσεις στο ανατολικό τμήμα του χάρτη που αναπτύσσονται στην περιοχή της Λέινας της Καστοριάς από μέλη του οφιολιτικού συμπλέγματος και συνοδά κίβωτα, όπως ραδιοκάρτες κ.λπ. Βρίσκονται επισημειωμένα στα μάρμαρα της ενότητας της Αλμυριάς και καλύπτονται ασυμμετρία από την ανακρίσιμη επίλυση αλλά και από τους μολασσικούς ή νεότερους σχηματισμούς.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΛΜΟΡΙΑΣ

Ανθρακικά πετρώματα: Λατρίνα και παχυστρωματώδη μάρμαρα και κρυσταλλικοί ασβεστολίθοι με εφή Diplopora και ηλικία Άνωτερο Τριαβό - Ιουρασικό. Είναι επισημειωμένα πάνω στους οφιολίτες της ενότητας Καστοριάς ενώ καλύπτονται ασυμμετρία από τους πλαιο - τεταρτογενείς λιμνογίες και χερσαίους σχηματισμούς.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΦΙΟΛΙΘΩΝ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΙΝΔΟΥ

Οφιολίτες και οφιολιτικά λατυποπαγή: Αναπτύσσονται με τη μορφή ενός εκτεταμένου καλύμματος από χαρτζιουρίτες, δουνίτες, περιδοίτες, πυρογόνιτες, νήριους, διαβασίτες, δολορίτες, σπινίτες, βασιλάτες και pillow lavas. Στη βάση του καλύμματος απαντάται ένα οφιολιτικό λατυποπαγές με σημαντικό πάχος που αναπτύσσεται σε μια ζώνη με πλάτος από 500 μέχρι 1.500 μέτρα. Η επένδυση του καλύμματος είναι σχεδόν οριζόντια και το ορατό πάχος των οφιολιτών στην περιοχή δεν υπερβαίνει τα 700 - 800 μέτρα.

Τεκτονικό melange με ρητζίγια: Συνιστά ένα ιδιότυπο σχηματισμό που περιλαμβάνει έναν αριθμό από ρητζίγια (της τάξης των 100 - 150 μέτρων μέχρι και 1.000 - 1.500 μέτρα) που είναι σεφρημένα τεκτονικά στο μέτωπο και τη βάση του καλύμματος. Αντιπροσωπεύονται από αλτικές λιθολογίες (ανθρακικά K, ραδιοκάρτες J), με προέλευση από εσωτερικότερες περιοχές που μεταφέρθηκαν με το κάλυμα.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΙΝΔΟΥ

Φύσχη: Εναλλαγές μαργών και ψαμμιτών που περιέχουν εντρίστρες και οφιολιτικές κροκαλοπαγές, συχνά αργίλους και κλαστικούς ασβεστολίθους. Στα ανώτερα λαμβάνει τη μορφή του άγριου φύσχη που περιλαμβάνει ρητζίγια - οφιολιτικούς που σχηματίζουν με το κάλυμα των οφιολιτών. Εμφανίζεται με τη μορφή ενός επιμέρους τεκτονικού παραθύρου κάτω από το κάλυμα των οφιολιτών. Η ηλικία για τους σχηματισμούς της περιοχής είναι Ηλικανική (ηλικία φύσχη Πίνδου Δανίο - Ηλικανό).

ΠΡΟΑΛΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΣΘΡΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

Μεταμορφωμένα πετρώματα: Χαλαρά, χαλαρά μετακροκαλοπαγή, μαργολίτες, ασβεστοίτες οφιολιτών που έχουν βρεθεί οι κρυσταλλικοί ασβεστολίθους στην περιοχή της Π.Γ.Δ.Μ. η ηλικία είναι Κρητογενή Παλαιοζώο. Αποτελούν τεμάχια παλαιού πετρωτικού φύλλου που βρίσκονται ανάμεσα στην ενότητα Αλμυριάς και την ενότητα της Πίνδου.

POSTALPINE FORMATIONS

HOLOCENE

Alluvial deposits: Recent sediments loose pebbles and gravel of varying size, sand, silt and clay. They occur along river beds and around the plain of Lake Kastoria.

QUATERNARY

Recent and older scree and talus cones: Clastic material of varying degrees of cohesiveness. Multimic or monomictic breccia in clay matrix. The older generations are (semi)cohesive, while the younger ones are mostly loose.

Tills: angular conglomerates of ophiolitic and rarely carbonate clasts in clay matrix. Clast size is usually 5-10 cm up to 0.5 m. Their outcrops are located at the SW mountainous part.

Older fluvial terraces: marls, silt and loose and fine multimictic conglomerates that occur along Aliakmon River and its major tributaries. They occur at substantial extent at the northern part of the map

PLIO - QUATERNARY

Kivotos formation: Lacustrine and terrestrial facies in the form of varying degrees of cohesiveness. Multimic or monomictic conglomerates, clay and sand. This formation also includes marine facies, close to Klima.

MOLASSIC FORMATIONS

BOURDIGALIAN - TORTONIAN

Ontria Formation: Shallow facies of sandy marls, sandstones, bioclastic limestones, silty marls, conglomerates, sands and microassociated reef limestones. A number of members can be discerned, with a total thickness of 500 m. Lateral transitions and truncations are common.

U. AQUITANIAN - BOURDIGALIAN

Tsolyli Formation: Marine, lacustrine and fluvial facies of marls, calcitic sandstones, conglomerates and sandstones, separated by internal unconformities. At the southern part it overlies unconformably the Pentalofos formation, while at the northern one, there is transition between these two formations.

CHATTIAN - AQUITANIAN

Pentalofos Formation: Rapidly changing facies, in the vertical and horizontal sense, of cohesive conglomerates and sandstones, and alternations of conglomerates, marls and sandstones. Total thickness varies greatly both in axial and transverse sense: it is around 300 m. at Meteora and reaches up to 2000 m. close to Grevena.

STAMPIAN - CHATTIAN

Eptahori Formation: Multimictic basal conglomerates, coarse sandstones and marls that evolve into a series of silty marls with thin sandstone and fine conglomerate intercalations. Total thickness: 1000-1500 m. It has been deposited progressively on the alpine basement, and passes on to the Pentalofos f. through a "lithological discontinuity".

LOWER - MIDDLE OLIGOCENE

Tectono-sedimentary basal formation: It is a peculiar formation that develops at the base of the tectono-sedimentary sequence and comprises a main sandstone and conglomeratic breccia mass that contains blocks in olistolith form (i.e. Orliaes), consisting of alpine rocks, either carbonatic (K) or ophiolitic (O). Olistolith size is between several m. and a few km.

ALPINE FORMATIONS

EASTERN GREECE UNIT

Upper Cretaceous Transgression: Small relic occurrences at the eastern part of the map of neretic, rudite-bearing limestones at the lower and brecciated turbiditic limestones at the upper parts. They have been deposited progressively on

AXIOS OPHIOLITIC COMPLEX

Ophiolites: Small relic occurrences at the eastern part of the map, comprising members of the ophiolite complex and accompanying sediments (radiolites, etc.). They are found thrust on the marbles of the Almopia Unit and are mostly covered by the upper cretaceous transgression and the molassic or younger formations.

ALMOPIA UNIT

Carbonates: Massive and thick-bedded marbles and crystalline limestones with Diplopora. Age: Triassic - Jurassic. They are thrust on the schists of the Kastoria unit and are partially covered by plio-quaternary formations.

NORTHERN GREECE OPHIOLITE COMPLEX

Ophiolites and ophiolitic breccia: They occur in the form of a nappe that includes hartzburgites, dunites, peridotites, hornblende, gabbros, dolerites, spinites, basalts and pillow lavas. A thick ophiolitic breccia occurs at the base of the nappe, along a 500-1500 m.-wide zone. The basal thrust surface is sub-horizontal. Visible thickness in the study area: 700-800 m.

Tectonic melange: It comprises a number of fault blocks that are wedged at the base of the nappe. These blocks, the size of which is between 100-150 m. and 1000-1500 m., represent various lithological types (carbonates (K), radiolites (J)) from more internal regions.

PINDOS UNIT

Flysch: Alternations of marls and limestones that include intercalation of conglomerates, shales, and dolerites. At the upper sections it becomes "wild flysch" facies that comprises blocks - olistoliths related to the ophiolitic nappe. It is found as an elongated tectonic window under the ophiolites. Its age at the area is Eocene (Pindos Flysch age: Danian - Eocene).

PRE-ALPINE BASEMENT

KASTORIA UNIT

Metamorphic rocks: Quartzites, quartzitic meta-conglomerates mica-, calc- schists and more rarely spinolites and dolerites. Their age, based on fossils found in crystalline limestones in FYROM, is Lower Paleozoic. They form parts of old continental crust, originally situated between the Almopia and Pindos units.

B. ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - TECTONIC DATA

Γεωλογικό όριο.
(1) ορατό, (2) πιθανό ή καλυμμένο.

Τεκτονική επαφή (επιόθηση ή εφίπτευση).
(1) ορατή, (2) πιθανή ή καλυμμένη.

Κύριο ρήγμα με όλμα συνήθως > 150 m.
(1) ορατό, (2) πιθανό ή καλυμμένο.

Δευτερεύον ρήγμα.
(1) ορατό, (2) πιθανό ή καλυμμένο.

Αρίθμηση ρηγμάτων του επεξηγηματικού τεύχους.

Διεύθυνση και κλίση στρωμάτων.

Geological boundary.
(1) visible, (2) covered or inferred.

Tectonic contact (overthrust or upthrust).
(1) visible, (2) covered or inferred.

Main fault (throw > 150 m).
(1) visible, (2) covered or inferred.

Secondary fault.
(1) visible, (2) covered or inferred.

Index numbering of the faults of the explanatory note.

Bedding strike and dip.

Τα χρώματα αντιστοιχούν στις κατηγορίες ρηγμάτων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ο.Α.Σ.Π. (1986)

Colour - coding of the faults according to the EPPD specifications (1986)

Ενεργά ρήγματα.

Active faults.

Πιθανά ενεργά ρήγματα.

Probable active faults.

Ανενεργά ρήγματα.

Inactive faults.

Γ. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - GEOMORPHOLOGICAL DATA

Μορφολογικές ασυνέχειες και ζώνες κατά βάθος διάβρωσης.

Discontinuities of morphological slopes and incision or gully erosional zones.

Κύκνοι κορήματα.

Talus cones.

Επιφανείς επιπέδωσης από απόθεση υλικών.

Depositional planation surfaces.

Επιφανείς επιπέδωσης από διάβρωση και αναβαθμίσεις (οριζόντιες).

Erosional planation surfaces and terraces (almost horizontal).

Επιφανείς επιπέδωσης από διάβρωση και αναβαθμίσεις κεκλιμένες (το βέλος δείχνει τη φορά κλίσης).

Inclined erosional planation surfaces and terraces (arrow indicates slope direction).

Δ. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - SEISMOLOGICAL DATA

Επικέντρα σεισμών και αντίστοιχα μεγέθη σε βαθμύς Richter.

Earthquake foci and corresponding magnitude on Richter scale

4 ≤ M < 5

5 ≤ M < 6

ΚΛΙΜΑΚΑ - SCALE

5 km 0 km 10 km

Ισοδιάσταση 40 m Contour interval

Το τοπογραφικό υπόβαθρο προέρχεται από τον τοπογραφικό χάρτη της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.) Διαπρίττει το συγχρονικό δικτύωμα. Έγκρηση Φ. 171/57/78067/Σ. 1624/21-8-96/ΕΣ/ΖΟΕ/Γ3, Αρθ. Σύμβασης 118/9-10-96. Διανέμεται δωρεάν. The topographic base map was obtained from the topographic map of the Hellenic Military Geographical Service (H.M.G.S.). All rights reserved.



Έκδοση του Οργανισμού Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Πρoστασίας (Ο.Α.Σ.Π.), Αθήνα 1999.

Επιστημονική επίβλεψη: Επιτροπή Τεκτονικής της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας.

Ψηφιακή επεξεργασία χάρτη: Δρ. Σ. Λόζιος, Δρ. Χ. Κρανής, & Π. Καλαμπάκος.

Edited by the Earthquake Planning and Protection Organization (E.P.P.O.), Athens 1999.

Scientific supervision: Tectonic Committee of the Geological Society of Greece.

Digital map processing: Dr S. Lozios, Dr Ch. Kranis and P. Kalabakas.

