

Η γεωλογική χαρτογράφηση έγινε από ερευνητική ομάδα του ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΑΘΗΝΩΝ, κατά τα έτη 1995-1996, με επιστημονικό υπεύθυνο τον Αν. Καθηγητή Ε. Λ. ΛΕΚΚΑ, σε συνεργασία με τον Καθηγητή Δ. Ι. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ και τους: Δρ. Χ. ΚΡΑΝΗ, Δρ. Σ. ΛΟΖΙΟ, Λέκτορα 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 Dr. J. PAPANIKOLAOU and Dr. H. KRANIS, Dr. S. LOZIOS, Lecture I. FOUNTOULIS, Drs E. NOMIKOU and Drs. E. SKOURTSOS.



ΥΠΟΜΝΗΜΑ - LEGEND

A. ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ - GEOLOGICAL FORMATIONS

ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΟΛΟΚΑΙΝΟ

Αλλουβιακές αποθέσεις: Σύνθετες προσχώσεις από ασυνέτα καχυάρια υλικά, κοκκώεις, λατύπες και χάλκιες ποικιλία μεγεθών, άμμιους, αργίλους και ιλύες. Σχηματίζονται κατά μήκος των κοιτών των ποταμών και στην πεδινή έκταση στη λίγνη της Καστοριάς.

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Σύγχρονα και παλαιότερα πλευρικά κορήματα και κώνιοι κορήματων. Συνεκτικά, ημισυνεκτικά, χαλαρά και ασυνέτα πολυμέτα ή μονόμετα λατυποπαγή με αργίλο συνήθως συνεκτικό υλικό. Τα παλαιότερα είναι συνήθως συνεκτικά ή ημισυνεκτικά σε αντίθεση με τα νεότερα που είναι χαλαρά και ασυνέτα.

Αποθέσεις παγετώνων: Κροκαλολατύπες από οφιοιθικό και σποινιόερο ανθρακικό υλικό, με αργίλο συνεκτικό υλικό και μέγεθος σφαιρών από 5-10 cm μέχρι και 0.5 m. Εντοπίζονται στην ορεινή περιοχή του ΝΔ τμήματος του φύλλου (όρος Λύγκος).

Παλιές, χερσαίες αναβαθμίσεις. Μάργες, όρη και χαλαρά πολυμέτα κροκαλοπαγή με μικρό μέγεθος κοκκίων. Αναπτύσσονται κατά μήκος του ποταμού Αλιάκμονα και των μεγαλύτερων ποταμών του, καταλαμβάνοντας μεγάλες εκτάσεις στο βόρειο τμήμα του φύλλου.

ΠΛΙΟ - ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

Σχηματισμός Κίβωτου: Αμυνίες και χερσαίες φάσεις με τη μορφή αναβαθμών που αποτελούνται από χαλαρούς ψαμμίτες, πολυμέτα κροκαλοπαγή, αργίλους και άμμιους. Ο σχηματισμός αυτός περιλαμβάνει και θαλάσσιες φάσεις που εντοπίζονται στην περιοχή Κλίμα.

ΜΟΛΑΣΣΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΒΟΥΡΓΑΓΓΑΛΙΟ - ΤΟΡΤΟΝΙΟ

Σχηματισμός Οντρία: Ρηχές φάσεις από ψαμμίτες μάργες, ψαμμίτες, βιοκλαστικούς ασβεστολίθους, λυμινίτες μάργες, κροκαλοπαγή, άμμιους και μικρο-λατυποπαγή υφολογικές ασβεστολίθους. Διακρίνονται επιμέρους σχηματισμοί που μεταβαίνουν ο ένας στον άλλο τόσο πλευρικά όσο και κατακόρυφα. Το πάχος του σχηματισμού από 100 μέχρι και 500 περίπου μέτρα.

ΑΝ. ΑΚΟΥΥΤΑΝΙΟ - ΒΟΥΡΓΑΓΓΑΛΙΟ

Σχηματισμός Τσολιού: Θαλάσσιες, αμυνίες και ποταμίες φάσεις από μάργες, ασβεστικούς ψαμμίτες, κροκαλοπαγή και μικροκροκαλοπαγή και ψαμμίτες αλά και ευαλαγές κροκαλοπαγή, μαργών και ψαμμίτων. Το πάχος του σχηματισμού μεταβάλλεται έντονα από τα περιθώρια προς το κέντρο της έκτασης, αλλά και κατά μήκος αυτής, όπου από τα 300 μέτρα στην περιοχή των Μετεώρων φθάνει τα 2.000 μέτρα στην περιοχή του Γρεβενών.

ΣΑΤΙΟ - ΑΚΟΥΥΤΑΝΙΟ

Σχηματισμός Πενταλόφου: Φάσεις που μεταβάλλονται έντονα τόσο πλευρικά όσο και κατακόρυφα αποτελούνται από αδονοκρή, συμπαγή κροκαλοπαγή και ψαμμίτες αλά και ευαλαγές κροκαλοπαγή, μαργών και ψαμμίτων. Το πάχος του σχηματισμού μεταβάλλεται έντονα από τα περιθώρια προς το κέντρο της έκτασης, αλλά και κατά μήκος αυτής, όπου από τα 300 μέτρα στην περιοχή των Μετεώρων φθάνει τα 2.000 μέτρα στην περιοχή του Γρεβενών.

ΣΤΑΜΠΙΟ - ΣΑΤΙΟ

Σχηματισμός Επταορίου: Στη βάση πολυμέτα κροκαλοπαγή, χονδροειδικοί ψαμμίτες και ψαμμίτες μάργες που περνάνε σε μια σειρά από λυμινίτες μάργες με μικρές εντοπισμένες ψαμμίτες και μικροκροκαλοπαγή. Το πάχος κυμαίνεται από 1.000 μέχρι 1.500 μέτρα. Ο σχηματισμός αυτός επικαθίζεται ασυμμετρικά πάνω στο ολικό υπόβαθρο και περνάει με "βιολογική ασυνέχεια" στο υπερκείμενο σχηματισμό Τσολιού.

ΚΑΤΩΤΕΡΟ - ΜΕΣΟ ΟΛΙΓΟΚΑΙΝΟ

Τετονιοσχηματισμός σχηματισμός: Βάση: Αποτελεί ένα ιδιότυπο σχηματισμό που αναπτύσσεται στη βάση της μολассικής ακολουθίας και συνίσταται από μια κύρια μάζα από λατυποκροκαλοπαγή και ψαμμίτες μέσα στην οποία περικλείονται ποικίλα ρηξιστικά με τη μορφή των οφιοιθικών από ολικό ανθρακικό (k) ή οφιοιθικό υλικό (o). Το μέγεθος των οφιοιθικών ποικίλει από μερικά μέτρα μέχρι και αρκετές εκατοντάδες μέτρα ή χιλιόμετρα (π.χ. Σφραγικός).

ΑΛΠΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

Ανωκρητική επίκληση: Μικρές υπολειμματικές εμφανίσεις στο ανατολικό τμήμα του χώρου που επικαθίζεται ασυμμετρικά πάνω στους οφιοιθικούς και καλύπτονται, επίσης ασυμμετρικά, από τους μολассικούς και νεότερους σχηματισμούς. Σχηματίζονται από ηντοκούς ασβεστολίθους με ρωστικές στα κατακρη και λατυποπαγή τουρβωθικούς ή μαργακούς ασβεστολίθους στα ανατολικά.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΦΙΟΙΘΙΚΟΥ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΟΣ ΑΣΙΟΥ

Οφιοίθιοι: Μικρές υπολειμματικές εμφανίσεις στο ανατολικό τμήμα του χώρου και βραχυπρόθεσμα στην περιοχή της λίγνης της Καστοριάς από μέλη του οφιοιθικού συμπλέγματος και συνοδά λήματα, όπως ραδιολίτες κλπ. Βρίσκονται επωθούμενοι στα μαργακούς και νεότερους σχηματισμούς. Σχηματίζονται από την ανωκρητική επίκληση αλλά και από τους μολассικούς ή νεότερους σχηματισμούς.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΑΛΜΟΠΙΑΣ

Ανθρακικά πετρώματα: Άσπρα και παχυστρωματοειδή μαργακούς και κρυσταλλικοί ασβεστολίθους με ψηλή Diphora και ηλίκια Άλμοιο Τριώκο - Ιουρακό. Είναι επωθούμενα πάνω στους σχηματισμούς της ενότητας Καστοριάς ενώ καλύπτονται ασυμμετρικά από τους πλαιο - τεταρτογενείς Αμυνίους και χερσαίους σχηματισμούς.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΟΦΙΟΙΘΩΝ ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΙΝΔΟΥ

Οφιοίθιοι και οφιοιθικά λατυποπαγή: Αναπτύσσονται με τη μορφή ενός εκτεταμένου καλύμματος από χαρτζούργιες, δυνίτες, περριόλιτες, πυρολίτες, νιόφιους, δολιμίτες, σπινίτες, βασάλτες και pillow lavas. Στη βάση του καλύμματος απαντάται ένα οφιοιθικό λατυποπαγή με σημαντικό πάχος που αναπτύσσεται σε μια ζών με πλάτος από 500 μέχρι 1.500 μέτρα. Η επιφάνεια του καλύμματος είναι σχεδόν οριζόντια και το ορατό πάχος των οφιοιθικών στην περιοχή δεν υπερβαίνει τα 700 - 800 μέτρα.

Τετονικό melange με ρηξισμό: Συνιστά ένα ιδιότυπο σχηματισμό που περιλαμβάνει έναν αριθμό από ρηξισμική (της τάξης των 100-150 μέτρων μέχρι και 1.000 - 1.500 μέτρα) που είναι σφηνωμένα τετονικά στο μέτωπο και τη βάση του καλύμματος. Αντιπροσωπεύονται από ολικές βιολογικές (ανθρακικό k, ραδιολίτες j), με πρόκληση από εσωτερικότερες περιοχές, που μεταφέρθηκαν με το κάλυμμα.

ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΙΝΔΟΥ

Φλύσχ: Εναλλαγές μαργών και ψαμμίτων που περικλείουν ενδιάμεσες και οριζόντιες κροκαλοπαγίες, σχιστών αργίλων και κλαστικών ασβεστολίθων. Στο ανώτερο λαμβάνει τη μορφή του γαυρού φλύσχ που περιλαμβάνει ρηξισμική - οφιοιθικούς που σχετίζονται με το κάλυμμα των οφιοιθικών. Εμφανίζεται με τη μορφή ενός επιμέρους τετονικού παραθύρου κάτω από το κάλυμμα των οφιοιθικών. Η ηλικία για τους σχηματισμούς της περιοχής είναι Ηοκασική (ηλικία φλύσχ Πίνδου δάνιο - Ηοκασική).

ΠΡΟΑΛΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ

Μεταμορφωμένα πετρώματα: Χαλαρίτες, χαλαζακό μετακροκαλοπαγή, μαργαρυγκα, ασβεστικοί σχιστόλιθοι και σποινιόερο σποινιόερο δολιμίτες. Από απολιθώματα που έχουν βρεθεί σε κρυσταλλικούς ασβεστολίθους στην περιοχή της Π.Γ.Δ.Μ. η ηλικία είναι Κατώτερο Παλαιοζώο. Αποτελούν τεμάχια παλαιού ηπειρωτικού φλοιού που βρίσκονται ανάμεσα στην ενότητα Αλμωπίας και την ενότητα 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. Multimictic 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 Alikamon 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 terraces that consist of semi-cohesive sandstones, multimictic 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 microbrecciated red limestones. A number of members can be discerned, with a total thickness of 500 m. Lateral transitions and truncations are common.

U. AQUITANIAN - BOURDIGALIAN

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

CHATTIAN - AQUITANIAN

Pentalofo 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

Epithori 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 transgressively on the alpine basement, and passes on to the Pentalofo f. through a "biological discontinuity".

LOWER - MIDDLE OLIGOCENE

Tectono-sedimentary basal formation: It is a peculiar formation that develops at the base of the base of the molasse and comprises a main sandstone and conglomeratic breccia mass that contains blocks in disoliff form (i.e. Orlakias), consisting of alpine rocks, either carbonate (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 transgressively 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 trusted 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 lime-stones with Diphora. Age: Triassic - Jurassic. They are trusted 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 (cabonates (k), radiolites (j) from more internal regions.

PINDOS UNIT

Flysch: Alternations of marls and limestones that include intercalation of conglomerates, shales, and classic limestones. At the upper sections it becomes "wild flysch" facies that comprises blocks - olistoliths related to the ophiolite 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 sponolites and dolerites. Their age, based on fossils found in crystalline limestones in Pindos, 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 (επώθηση ή οψίτηυση).

(1) ορατή, (2) πιθανή ή καλυμμένη.

Κύριο ρήγμα με όλμο 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.

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

Ενεργά ρήγματα.

Πιθανά ενεργά ρήγματα.

Ανενεργά ρήγματα.

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.

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

Active faults.

Probable active faults.

Inactive faults.

Γ. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - GEOMORPHOLOGICAL DATA

Μορφολογικές ασυνέχειες και ζώνες κατά βόθος διάβρωσης.

Κώνιοι κορημάτων.

Επιφανείς επιπέδωσης από απόθεση υλικών.

Επιφανείς επιπέδωσης από διάβρωση και αναβαθμίσεις (οριζόντιες).

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

Discontinuities of morphological slopes and incision or gully erosional zones.

Talus cones.

Depositional planation surfaces.

Erosional planation surfaces and terraces (almost horizontal).

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

Δ. ΣΕΙΣΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - SEISMOLOGICAL DATA

Επίκεντρα σεισμών και αντίστοιχα μεγέθη σε βαθμίδες Richter.

Earthquake foci and corresponding magnitude on Richter scale

4 ≤ M < 5

5 ≤ M < 6

ΚΑΙΜΑΚΑ - 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.). Διατίθεται το συγγραφικό δικαίωμα. Έγκριση Φ.171/57/88067/Σ.1624/21-8-96/Γ.Ε.Ζ.2α/ΕΓ.Δ. Αρ.Ε. Σύμβασης 118/9-10-96. Διανέμεται δωρεάν. Το τοπογραφικό βασή 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 Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.), Αθήνα 1999.

Επιστημονική επίβλεψη: Επιτροπή Τεκτονικής της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρείας.

Ψηφιακή επεξεργασία χάρτη: Δρ. Σ. Λοζίος, Δρ. Χ. Κράνης, & Π. Καλαμάκας.

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.

