

ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ, ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΚΑΙ ΙΖΗΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗ ΛΕΚΑΝΗ ΤΩΝ ΣΕΡΡΩΝ ΠΟΥ ΟΦΕΙΛΟΝΤΑΙ ΣΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΡΗΞΙΓΕΝΟΥΣ ΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΥ ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΟΥΣ*

Α. ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ¹, Ε. ΒΑΒΛΙΑΚΗΣ¹, Κ. ΒΟΥΒΑΛΙΔΗΣ¹, Ε. ΠΑΠΑΦΙΛΙΠΠΟΥ-ΠΕΝΝΟΥ¹

ΣΥΝΟΨΗ

Στα πρανή του ΝΔ Μενουκίου όρους και της ΒΑ περιοχής της λεκάνης των Σερρών έχουν σχηματιστεί σύνθετα αλλουβιακά ριπίδια, τα οποία κατανέμονται σε τέσσερις υψομετρικές ζώνες από υψόμετρο 300 – 600 m μέχρι υψόμετρο 10 – 60 m. Αποτελούνται από κλαστικά υλικά, προϊόντα διάβρωσης του υποβάθρου και των νεογενών ιζημάτων. Αποτέθηκαν κατά τη διάρκεια του Τεταρτογενούς από χειμάρρους σε ζώνες ήπιου αναγλύφου, το οποίο προέκυψε λόγω της δράσης κλιμακωτών ρηγμάτων Δ/ΒΔ – Α/ΝΑ διεύθυνσης και της περιστροφικής κίνησης των τεμαχίων. Η κίνηση αυτή οδήγησε επίσης στο σχηματισμό κοιλάδων, στην πλήρωσή τους με υλικά διάβρωσης, στην αλλαγή της πορείας των χειμάρρων, σε εγκλιβωτισμούς των χειμάρρων στα νεογενή ιζήματα και στο σχηματισμό αναβαθμίδων.

ABSTRACT

On the SW foothills of Mt. Menikion and the NE part of Serres basin, four zones of composite alluvial fans have been formed. The upper zone of thick hard fanglomerates lies at altitudes of 280 to 600 m on Mt. Menikion schists and marbles. The high zone of loose fanglomerates, with red-brown sand matrix, lies at altitudes of 200 to 350 m on the neogene deposits. The intermediate zone of mixed coarse and fine clastics lies at altitudes of 80 to 140 m on neogene deposits. The lower zone of gravel, sand and silt deposits lies at altitudes of 10 to 60 m on quaternary terrace deposits.

Each zone is approximately 13 – 17 km long and 1 – 2 km wide, with E/SE – W/NW trend, almost parallel to the main fault lines of the area.

The fan zones were deposited along the slopes of Mt. Menikion and Serres basin, owing to the fault tectonics of the area. Several E/SE – W/NW trending parallel to each other listric faults, were formed on the basement on Mt. Menikion and the neogene deposits of Serres basin. Their blocks slid and turned downstream along the faults, so that their surface inclined backwards. Close to the faults, parallel valleys were formed. They filled up with quaternary deposits, brought down by activated torrents. The torrents flowed transversely to the fault blocks. At the inner parts of the blocks they deposited clastic material in the form of alluvial fans. In the outer - higher part of the blocks they were incised in the rocks or the neogene sediments, to form narrow valleys, with terraces along their walls. The staircase development of the relief finally resulted in a staircase development of the fan zones.

The two zones, upper and high, seem to be Pleistocene in age and the torrents have already incised in the fan material.

The two zones, intermediate and lower, seem to be Holocene in age and are still active.

Tectonic activity seems to have been the main cause of sediment entrapment in the Serres basin and the low sediment delivery rate of the river Strymon during the Quaternary.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Σέρρες, αλλουβιακά ριπίδια, κλιμακωτά ρήγματα, χειμάρροι, ιζήματα, υλικά, ανάγλυφο, αναβαθμίδες.

KEY WORDS: Serres, alluvial fans, staircase faults, torrents, sediments, materials, relief, terraces.

* GEOMORPHOLOGICAL, HYDROGRAPHICAL AND SEDIMENTOLOGICAL PROCESSES AT THE SERRES BASIN DUE TO QUATERNARY FAULT TECTONICS

1. Τμήμα Γεωλογίας, Τομέας Γεωλογίας & Φυσικής Γεωγραφίας, Α.Π.Θ., 540 06 Θεσσαλονίκη.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι χείμαρροι που αυλακώνουν τις ΝΔ πλαγιές του Μενοικίου όρους συνεχίζουν την πορεία τους στο χώρο των νεογενών ιζημάτων της λεκάνης των Σερρών, μεταξύ Σερρών και Νέας Ζίχνης και εκφορτίζονται στη χαμηλή ζώνη της κοιλάδας του Στρυμόνα.

Κατά μήκος της πορείας τους αυτής έχουν δημιουργηθεί τέσσερις ζώνες σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων με μήκος 13-17 km, πλάτος 1-2 km και προσανατολισμό Α/ΝΑ-Δ/ΒΔ. Κατά θέσεις έχουν επίσης εγκλιβωτιστεί χείμαρροι στο υπόβαθρο και σε νεογενή-τεταρτογενή ιζήματα, όπου έχουν σχηματίσει στενές κοιλάδες και αναβαθμίδες. Από τη μελέτη Αεροφωτογραφιών κλίμακας 1:42.000 λήψης 1971 της Γ.Υ.Σ., γεωλογικών χαρτών της περιοχής, καθώς επίσης και από έρευνα υπαίθρου προέκυψαν στοιχεία για τη δράση των χείμαρρων, τον τρόπο σχηματισμού σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων και το ρόλο της ρηξιγενούς τεκτονικής στην περιοχή αυτή.

2. ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην περιοχή έρευνας το όρος Μενοίκιο αποτελείται από εναλλαγές σχιστολίθων και μαρμάρων της Δ. Ροδόπης και έχει αναπτύξει επιφάνειες επιπέδωσης και καρστικές μορφές που οφείλονται στη δράση της νεοτεταρτογενούς τεκτονικής (Βαβλιάνης, 1981).

Στα πρηνή του Μενοικίου έχουν αποθεθεί νεογενή ιζήματα της λεκάνης των Σερρών, με επικρατούντα τα λιμναία αργιλλομαργαϊκά στα κατώτερα και τα χερσόλιμναία κροκαλοπαγή, ψαμμιτικά και τραβερτινικά στα ανώτερα τμήματα (Καρυστιναίος, 1984). Ομάδες παράλληλων Α/ΝΑ-Δ/ΒΔ διεύθυνσης ρηγμάτων έχουν τεμαχίσει τα νεογενή ιζήματα και το υπόβαθρο. Τα τεμάχια τους έχουν κινηθεί κατακόρυφα και περιστροφικά, με συνέπεια τα στρώματα να κλίνουν προς τα περιθώρια της λεκάνης. Ταυτόχρονα έχει δημιουργηθεί ένα κλιμακωτό ανάγλυφο, το οποίο διαμορφώνει ένα ιδιαίτερο καθεστώς εξωγενών διεργασιών.

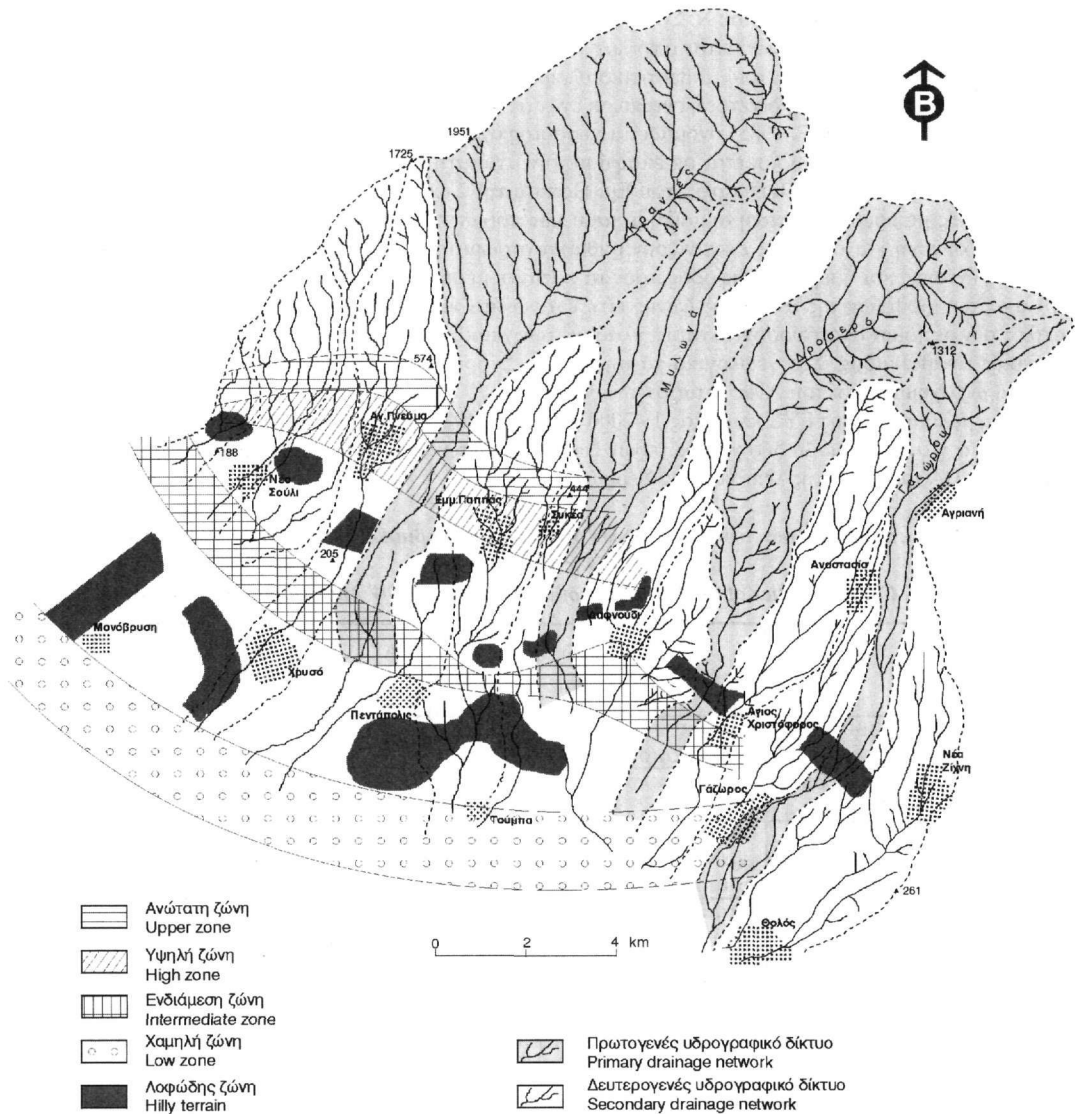
3. ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η περιοχή έρευνας χαρακτηρίζεται από:

- α. Το σχηματισμό ΒΑ-ΝΔ διεύθυνσης κοιλάδων, με ευρεία ανάπτυξη στις ψηλές ζώνες του υποβάθρου του Μενοικίου και περιορισμένη ανάπτυξη στις χαμηλές ζώνες των ιζηματογενών αποθέσεων της λεκάνης των Σερρών (ανανεωμένες μορφές).
 - β. Την ανάπτυξη πρωτογενούς και δευτερογενούς υδρογραφικού δικτύου, το οποίο δεν κατορθώνει να εκφορτιστεί στον Στρυμόνα.
 - γ. Την απόθεση κλαστικών υλικών μέσα στις κοιλάδες των χείμαρρων σε τέσσερις ζώνες σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων.
 - δ. Την απόθεση κλαστικών υλικών σε εγκάρσιες και επιμήκεις (ξηρές) κοιλάδες.
 - ε. Τον εγκλιβωτισμό των χείμαρρων κατά θέσεις μέσα στα νεογενή και τεταρτογενή υλικά και το σχηματισμό νέων στενών κοιλάδων και αναβαθμίδων.
 - στ. Την κλιμακωτή ανάπτυξη του αναγλύφου.
- α & β) Στην περιοχή έρευνας, η οποία εντοπίζεται μεταξύ των λεκανών απορροής του χείμαρρου Αγ. Ιωάννου Σερρών και του Αγγίτη ποταμού, αναπτύσσεται ένα πρωτογενές και ένα δευτερογενές υδρογραφικό δίκτυο.

Το πρωτογενές δίκτυο κατέχει τις μεγάλες κοιλάδες του Μενοικίου με προσανατολισμό ΒΑ-ΝΔ, οι οποίες έχουν μεγάλη ανάπτυξη στα ψηλότερα τμήματα του όρους, δηλαδή είναι ανοιχτές και έχουν αναπτυγμένες δενδριτικές μορφές δικτύου. Αντίθετα προς τα περιθώρια Μενοικίου-λεκάνης Σερρών αυτές γίνονται στενές και βαθιές και το δίκτυο περιορίζεται σε ένα κύριο κλάδο. Οι κοιλάδες αυτές είναι των χείμαρρων Κρανιές, Μυλωνά, Δροσερού και Γαζώρου (Εικόνα 1) και ανήκουν στις παλιές μορφές κοιλάδων της Ροδόπης (Ψιλοβίκος, 1990).

Το δευτερογενές δίκτυο αναπτύσσεται από τη λεκάνη των Σερρών προς το Μενοίκιο με μικρούς δραστήριους κλάδους οι οποίοι συλλαμβάνουν τους κλάδους του πρωτογενούς δικτύου και διευρύνουν τις μεσολεκανώδεις περιοχές. Οι νέες κοιλάδες έχουν επιμήκη ανάπτυξη και υποπαράλληλες μορφές δικτύου, προέκυψαν δε από την έντονη δράση της τεκτονικής και των ανηψιακών κινήσεων της περιοχής. Περιλαμβάνει τους χείμαρρους Δ. Σουλίου, Νέου Σουλίου, Αν. Σουλίου, Αγ. Πνεύματος, Πεντάπολης, Εμ. Παππά, Συκιάς, Δαφνουδίου, Αν. Δαφνουδίου και Ν. Ζίχνης - Θολού. Επομένως, τόσο οι κοιλάδες, όσο και το υδρογραφικό δίκτυο έχουν υποστεί διεργασίες ανανέωσης και συνυπάρχουν οι παλιές-ώριμες μορφές, με τις νέες ανώριμες μορφές, στην περιοχή αυτή.



Εικόνα 1. Υδρογραφικό δίκτυο, λεκάνες απορροής των χειμάρρων και ζώνες απόθεσης σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων στην περιοχή ΝΔ Μενικίου – ΒΑ λεκάνης Σερρών.

Figure 1. Sketch map of the drainage networks and basins, associated with the four zones of composite alluvial fans at the area of SW Mt. Menikion – NE Serres basin.

Όλοι οι χειμάρροι του πρωτογενούς και του δευτερογενούς δικτύου εκφορτίζονται σε περιοχές ήπιου αναγλύφου, σε διαφορετικές υψομετρικές ζώνες, και δεν είναι σε θέση να συνεχίσουν την πορεία τους και να ενωθούν με την κοίτη του Στρυμόνα. Η χαμηλότερη περιοχή εκφόρτισης τους ανήκει στις περιλίμνιες εκτάσεις του Αχινού, οπότε η τέως λίμνη δρούσε ως τοπικό βασικό επίπεδο πριν την αποξήρανσή της.

γ) Η απόθεση κλαστικών υλικών μέσα στις κοιλάδες των χειμάρρων, έχει δημιουργήσει τέσσερις παράλληλες ζώνες σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων στην περιοχή αυτή. Κάθε ζώνη έχει προσανατολισμό Α/ΝΑ-Δ/ΒΔ, μήκος 13-17 km, πλάτος 1-2 km περίπου και κατέχει διαφορετικό υψόμετρο στο χώρο του ηρανούς [παράλληλη διάταξη] (πίνακας 1, εικόνα 1).

Αναλυτικότερα οι τέσσερις ζώνες των σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων είναι:

Η ανώτατη ζώνη, η οποία βρίσκεται σε επαφή με το υπόβαθρο (σχιστόλιθοι και μάρμαρα του Μενικίου)

σε υψόμετρο 280–600m, βορείως του Ν. Σουλίου, Αγ. Πνεύματος, του Εμ. Παππά, της Συκιάς, του Δαφνουδίου και του Αγ. Χριστοφόρου. Αποτελείται από λατύπες και κροκάλες μαρμάρων, χωρίς ταξινόμηση και σαφή στρώση, ισχυρά συγκολλημένες από ασβεστιτικό υλικό. Λόγω της πλευρικής συνένωσης των αλλουβιακών ριπιδίων στη ζώνη αυτή (hajada) δίνεται η εντύπωση ενιαίας απόθεσης. Στο γεωλογικό χάρτη (φύλλα Σέρρες και Προσοτσάνη, 1:50000, ΠΓΜΕ, 1985) ονομάζεται χερσαίος σχηματισμός κροκαλοπαγών.

Η υψηλή ζώνη, η οποία βρίσκεται σε επαφή με την ανώτατη ζώνη, σε υψόμετρο 200-350 m, κατάντη της ευρύτερης περιοχής του Αγ. Πνεύματος, του Εμ. Παππά, της Συκιάς και των Μετάλλων. Κροκάλες, λατύπες, χαλίκια, άμμος με ερυθροκαστανή αμμοίλυ μεταξύ των πόρων είναι τα κύρια υλικά των ριπιδίων αυτών. Έχουν μικρή συνοχή και σε τομές εμφανίζουν ρυθμικά στρώματα τα οποία προέκυψαν από εναλλασσόμενες περιόδους έντονης και ήρεμης μεταφοράς προς τα κατάντη μέρη. Τα ριπίδια αυτά έχουν αποθεθεί είτε επάνω στα υλικά των ριπιδίων της ανώτατης ζώνης είτε επάνω στα νεογενή ιζήματα της λεκάνης των Σερρών. Οι κεφαλές των ριπιδίων αναπτύσσονται στους κλάδους των χειμάρρων, από το Μενοίκιο κατάντη μιας απότομης τεκτονικής αναβαθμίδας. Στο γεωλογικό χάρτη (φύλλα Σέρρες και Προσοτσάνη, 1:50000, ΠΓΜΕ, 1985) θεωρούνται ως σχηματισμοί του Άνω Τεταρτογενούς.

Από τη μελέτη Α/Φ της ΓΥΣ κλίμακας 1:42000 εκδόσεως 1971, αλλά και από την επιτόπια έρευνα προέκυψαν στοιχεία για την ύπαρξη δύο χαμηλότερων ζωνών σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων στη χαμηλή λοφώδη περιοχή του ΒΑ τμήματος της λεκάνης των Σερρών.

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των τεσσάρων ζωνών σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων του ΝΑ Μενοικίου και της λεκάνης των Σερρών.

Table 1. Characteristics of the four zones of alluvial fans in SW Menikion and Serres basin.

ΖΩΝΗ	ΥΨΟΜΕΤΡΑ (m)	ΥΛΙΚΑ	ΠΑΧΟΣ (m)	ΜΗΚΟΣ ΠΛΑΤΟΣ (km)	Δ/ΣΗ
Ανώτατη	280-600	Συνεκτικά λατυποκροκαλοπαγή	200	15/1-2	Δ/ΒΔ - Α/ΝΑ
Υψηλή	200-360	Χονδροκλαστικά ρυθμικά, καστανέρυθρα	50	13/1-2	Δ/ΒΔ - Α/ΝΑ
Ενδιάμεση	80-140	Χαλαρές κροκάλες, χαλίκια, χονδρόκοκκη άμμος	20	15/1-2	Δ/ΒΔ - Α/ΝΑ
Χαμηλή	10-60	Χαλαρή άμμος, αμμοίλυσ και χαλίκια	5	17/1-2	Δ/ΒΔ - Α/ΝΑ

Η ενδιάμεση ζώνη, αναπτύσσεται ανατολικά των Επταμύλων και κατάντη του Ν. Σουλίου, ανάντη του Χρυσού και της Πεντάπολης, κατάντη του Δαφνουδίου και του Αγ. Χριστοφόρου, έχει μήκος περί τα 15 km, πλάτος 1-2 km και προσανατολισμό Δ/ΒΔ – Α/ΝΑ με ελαφρά κάμψη (υπερβολή). Υψομετρικά βρίσκεται μεταξύ των ισοψών 80 m και 140 m περίπου, αλλά σε ορισμένες περιπτώσεις οι πόδες των ριπιδίων απλώνονται μέχρι τα 60 m. Η εθνική οδός Σερρών – Δράμας έχει κατασκευαστεί κατά μήκος αυτής της ζώνης περίπου.

Χονδροκόκκη άμμος, χαλίκια και κροκάλες είναι τα βασικά υλικά απόθεσης και αποτελούν προιόντα διάβρωσης του υποβάθρου, των νεογενών ιζημάτων και των παλαιότερων υλικών των ανάντη ριπιδίων. Το πάχος των αποθέσεων αυτών δεν υπερβαίνει τα 20 m (γεωτρήσεις) και για αυτό θεωρούνται πρόσφατοι ολοκαινικοί σχηματισμοί επιφανειακής δραστηριότητας.

Η χαμηλή ζώνη δεν είναι τόσο ευδιάκριτη όσο η ενδιάμεση ζώνη, αλλά έχει αντίστοιχη ανάπτυξη με αυτή. Οι Α/Φ αλλά και η επιτόπια έρευνα δείχνουν ότι η ζώνη αυτή αναπτύσσεται από το ύψος του Νεοχωρίου μέχρι το ύψος του Θολού – Γαζώρου, ενώ το κατώτερο όριο αρχίζει από το Νεοχώρι και συνεχίζεται ανάντη του Σκοπού, της Μεσοχώρας και του Θολού. Έχει μήκος περί τα 17 km, πλάτος 1 – 2 km και προσανατολισμό Δ/ΒΔ – Α/ΝΑ με κάμψη στο μέσο (υπερβολή). Υψομετρικά τοποθετείται κατάντη της ισοψούς των 60 m με προεκτάσεις των πεδινών ριπιδίων μέχρι τα 10 – 15 m.

Στην περίπτωση αυτή η κατώτερη ζώνη των ριπιδίων μπορεί να θεωρηθεί ως περιλίμνια ζώνη της τέως λίμνης του Αχινού και της ευρύτερης βαλτώδους περιοχής της στο χαμηλότερο τμήμα της λεκάνης των Σερρών. Οι κεφαλές των ριπιδίων βρίσκονται στα στόμια εκβολής των χειμάρρων, σε απλές ή σύνθετες μορφές και τα υλικά κυρίως άμμος, αμμοίλυσ και χαλίκια με κροκάλες διασκορπίζονται προς τα κατάντη ακανόνιστα. Το

πάχος των αποθέσεων είναι επίσης μικρό. Λόγω αδυναμίας φυσικής στράγγισης της περιοχής έχει κατασκευαστεί τεχνητό στραγγιστικό δίκτυο με κατεύθυνση την τεχνητή κοίτη του Στρυμόνα στην περιοχή της τέως λίμνης Αχινού και με τη βοήθεια αντλιοστασίων στράγγισης το νερό οδηγείται στο Στρυμόνα.

δ) Η απόθεση κλαστικών υλικών σε εγκάρσιες και επιμήκεις ξηρές σήμερα κοιλάδες στο χώρο των νεογενών ιζημάτων της περιοχής έρευνας, σχετίζεται με τη δράση του χειμαρρικού συστήματος κατά το παρελθόν. Στο γεωλογικό χάρτη της περιοχής (φύλλο Σερρών 1:50.000, ΙΓΜΕ 1985) τα υλικά της απόθεσης αυτής, κυρίως άμμος, καστανοκόκκινοι πηλοί, ερυθρογή με παρεμβολές στρωμάτων κροκαλών, ανήκουν στο κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων. Δηλαδή πρόκειται για πλειστοκαινικές αποθέσεις οι οποίες έχουν διαβρωθεί από τους σημερινούς χειμάρρους και έχουν σχηματιστεί αναβαθμίδες με μέτωπο μέχρι 5 m στις σημερινές κοίτες.

Η εξάπλωση του υλικού αυτού κατάντη της ανώτερης ζώνης των ριπιδίων, δείχνει σημαντική ενεργοποίηση των χειμάρρων προς διάβρωση των νεογενών αποθέσεων της περιοχής και διάνοιξη νέων κοιλάδων καθώς επίσης και προς απόθεση των υλικών διάβρωσης μέσα στις κοιλάδες αυτές. Οι χερσοχειμάρρεις αυτές διεργασίες οφείλονται, τόσο σε αλλαγές της τεκτονικής, όσο και σε κλιματικές αλλαγές του Πλειστοκαινού στην περιοχή (Βαβλιάνης, κ.α., 1989). Μπορούμε να δεχθούμε ότι πρόκειται για αποθέσεις glacia. Οι οποίες σήμερα βρίσκονται σε φάση διάβρωσης.

ε) οι εγκλιβωτισμοί των χειμάρρων είναι ένα γενικό φαινόμενο της περιοχής και αφορά όλους τους λιθολογικούς τύπους, δηλαδή το υποβάθρο, τα νεογενή ιζήματα, και τα τεταρτογενή ιζήματα, κυρίως τις αποθέσεις των glacia και των δύο ανώτερων ζωνών των αλλουβιακών ριπιδίων.

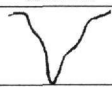



Οι εγκλιβωτισμοί αυτοί είναι πολλαπλοί κατά μήκος της κοίτης των χειμάρρων (πίνακας 2 και εικόνα 2)

Στα μεταξύ των εγκλιβωτισμών τμήματα των χειμάρρων η ροή γίνεται επιφανειακή, με υποτυπώδη κοίτη, η οποία υπερχειλίζει κατά τις πλημμυρικές παροχές και επιτρέπει τη διασπορά νερού και υλικών.

Για να ερμηνευθεί ο πολλαπλός αυτός εγκλιβωτισμός των χειμάρρων θα πρέπει να δεχθούμε ότι το πρσανές Μενοικίου-λεκάνης Σερρών δεν είναι ενιαίο, αλλά αποτελείται από τουλάχιστον τέσσερα προεξέχοντα διακριτά τμήματα (τεμάχια).

στ) Η Κλιμακωτή ανάπτυξη του αναγλύφου αρχίζει από τους πρόποδες του Μενοικίου όρους (pediments) στο χώρο του υποβάθρου σε υψόμετρο 400-500 m και συνεχίζεται μέχρι την κεντρική ζώνη της λεκάνης των Σερρών σε υψόμετρο 10-50 m. Πρόκειται για τεμαχισμό του ενιαίου πρσανούς σε επιμέρους τμήματα και αναστροφές του αναγλύφου σε κάθε ένα από αυτά. Έτσι η επιφάνεια κλίνει κατ' αντίθετη φορά προς τη φορά του πρσανούς, με βύθιση των ανάντη τμημάτων και έξαρση των κατάντη τμημάτων.

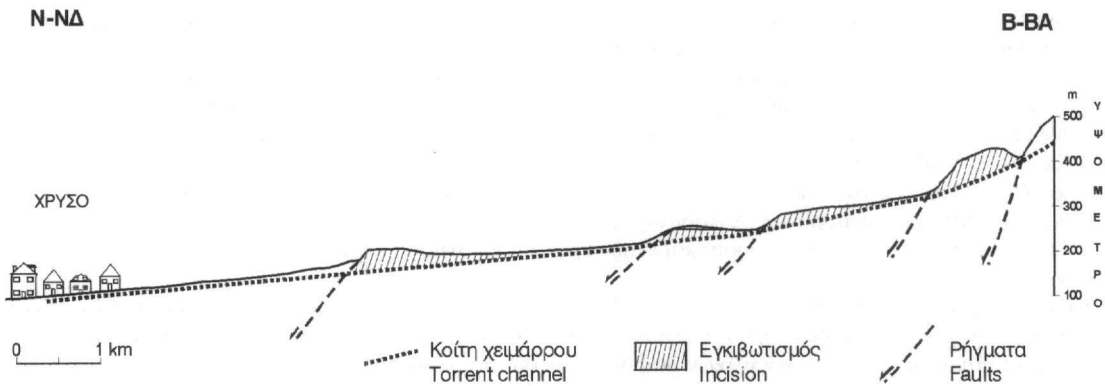
Table 2. Characteristics of torrent incision in the area of research.

ΕΓΚΛΙΒΩΤΙΣΜΟΙ	ΥΨΟΜΕΤΡΑ (m)	ΒΑΘΜΟΣ (m)	ΜΟΡΦΗ	ΥΛΙΚΑ
Ανώτερος	420-460	40-60		Υπόβαθρο Αλλ. Ριπίδια
Υψηλός	240-280	10-25		Νεογενή Αλλ. Ριπίδια
Ενδιάμεσος	160-200	10-40		Νεογενή Glacia
Κατώτερος	80-120	5-25		Νεογενή Glacia

Από την κίνηση αυτή δημιουργούνται κοιλάδες στα εσωτερικά, οι οποίες γεμίζουν με υλικά διάβρωσης και λοφώδη εξάρματα προς τα εξωτερικά, στα οποία διαβρώνονται από τους χειμάρρους που εγκλιβωτίζονται σ' αυτά.

Κατ' αυτό τον τρόπο η αναστροφή του αναγλύφου προσδιορίζει και τις εξωγενείς διεργασίες διάβρωσης-απόθεσης και τη δράση των χειμάρρων αντίστοιχα.

Προς τις περιοχές κατάντη των λοφωδών εξαρμάτων παρατηρείται απότομη πτώση του αναγλύφου, ενώ οι ζώνες των αλλουβιακών ριπιδίων σχηματίζονται προς τα εσωτερικά τμήματα των κλιμακωτών επιφανειών.

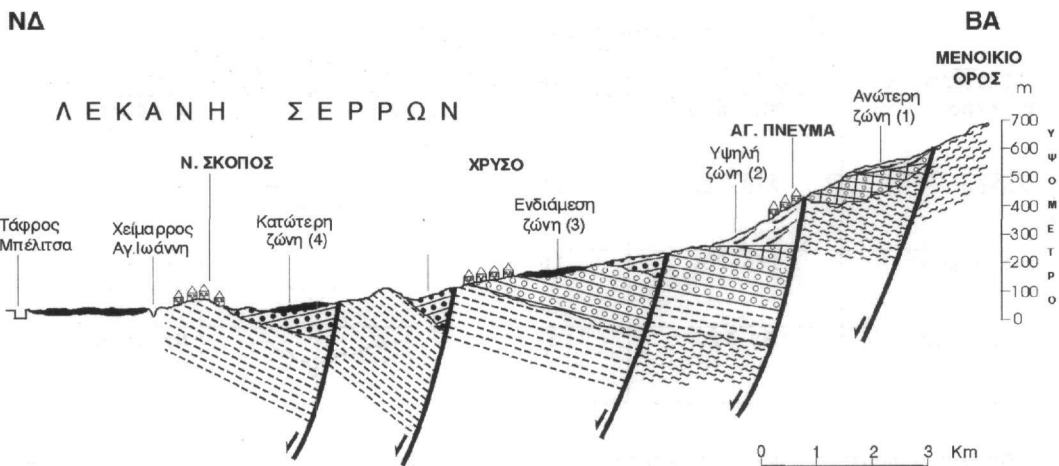


Εικόνα 2. Επιμήκης τομή (NNA-BBA) του επιφανειακού αναγλύφου της περιοχής έρευνας και πορεία της κοίτης των χειμάρρων με πολλαπλούς εγκιβωτισμούς.
Figure 2. Longitudinal profile along the axis of Agio Pnevma torrent valley, indicating the multiple incision of the torrent.

4. ΤΕΚΤΟΝΙΚΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ

Όλα τα γεωμορφολογικά στοιχεία που περιγράφηκαν για την περιοχή έρευνας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι οφείλονται στη ρηξιγενή τεκτονική του Τεταρογενούς. Μετά την απόθεση των νεογενών ιζημάτων της λεκάνης των Σερρών έγινε ο τεμαχισμός της περιοχής από σύστημα παράλληλων μεταξύ τους ρηγμάτων A/NA-Δ/BA διεύθυνσης. Ακολούθησε η ολίσθηση των τεμαχίων κατά μήκος της επιφάνειας των κανονικών ρηγμάτων με περιστροφή αυτών. Έτσι τα εσωτερικά τμήματα βυθίστηκαν και τα εξωτερικά ανορθώθηκαν (αναστροφή αναγλύφου). Η σαφής κλίση των στρωμάτων όλων των νεογενών ιζημάτων προς το Μενόικιο, δηλαδή αντίθετα προς την κλίση των περανών της λεκάνης, επιβεβαιώνει την κίνηση αυτή.

Οι διαφορές αναγλύφου που προέκυψαν, οδήγησαν σε διαβρώσεις υλικών των εξαρμάτων, εγκιβωτισμούς των χειμάρρων, διανοίξεις κοιλάδων και μεταφορά υλικών από αυτά. Αντίθετα, οδήγησαν σε αποθέσεις υλι-



	AP, Ρητίδια. Ενδιάμεση & κατώτερη ζώνη (3&4). Ολόκαινο.		NgC, Λιμνοχερασία. Νεογενές.
	AP, Ρητίδια. Ανώτερη & υψηλή ζώνη (1&2). Ολόκαινο.		NgL, Λιμναία-Λιγνίτες. Νεογενές.
	Pt, Κατώτερο σύστημα αναβαθμίδων. Τεταρογενές.		Sch, Μαρμαρυγαικοί σχιστόλιθοι. Παλαιοζωϊκό.
	Pt, Κροκαλοπαγή συνεκτικά. Τεταρογενές.		

Εικόνα 3. Σχηματική γεωλογική τομή του ΝΑ Μενοικίου - λεκάνης Σερρών.
Figure 3. Schematic geological profile of the SW Menikion - NE Serres basin.

κών στα βυθίσματα, είτε υπό μορφήν ριπιδίων, είτε υπό μορφήν glacis-αναβαθμίδων.

Φαίνεται μάλιστα ότι οι τεκτονικές κινήσεις βρέθηκαν σε έξαρση σε τέσσερις περιόδους του Τεταρτογενούς ώστε να σχηματιστούν οι αποθέσεις που περιγράφησαν και εξακολουθούν να είναι ενεργές και σήμερα. Φυσικά τα κλιματικά φαινόμενα ενίσχυσαν τις εξωγενείς διεργασίες στην περιοχή αυτή.

Ανάλογα ρήγματα και αντίστοιχες αναστροφές αναγλύφου εκδηλώθηκαν και στις υψηλές ζώνες του Μενοικίου όρους (Βαβλιάνης, 1981), οι οποίες όμως ενίσχυσαν την εξέλιξη των επιφανειακών καρστικών μορφών στα μάγμαρα (πόλγες, ουβάλες, δολίνες).

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι εξωγενείς διεργασίες που διαμόρφωσαν το ανάγλυφο και καθόρισαν τη δράση των χειμάρρων στην περιοχή έρευνας διαφοροποιήθηκαν κατά θέσεις εξαιτίας της δράσης της τεταρτογενούς τεκτονικής. Η δράση αυτή εκδηλώθηκε με το σχηματισμό ομάδας παράλληλων Α/ΝΑ-Δ/ΒΔ διεύθυνσης λιστρικών κανονικών ρηγμάτων και τεκτονικών τεμαχών τα οποία κινήθηκαν περιστροφικά. Η κίνηση αυτή οδήγησε σε αναστροφές του αναγλύφου σε κάθε τέμαχος και έδωσε τη δυνατότητα στους χειμάρρους να διαβρώνουν τα εξάρματα, να εγκλιβωτίζονται και να δημιουργούν νέες κοιλάδες και αναβαθμίδες. Ταυτόχρονα, η μείωση της κλίσης στα βυθίσματα οδήγησε σε αποθέσεις υλικών, είτε υπό μορφήν ζωνών σύνθετων αλλουβιακών ριπιδίων, είτε υπό μορφή ζωνών πλήρωσης κοιλάδων (Εικόνα 3).

Με τον τρόπο αυτό δημιουργήθηκαν παγίδες για τα υλικά της διάβρωσης στη λεκάνη των Σερρών. Η αύξηση της παραγωγής ικανότητας οδήγησε σε μείωση των ρυθμών ιζηματομεταφοράς του ποταμού Στρυμόνα. Για το λόγο αυτό ο Στρυμόνας είναι ο μόνος μεγάλος ποταμός της Β. Ελλάδας ο οποίος δεν σχηματίζει δέλτα στις εκβολές του.

Τα μορφολογικά, υδρογραφικά και ιζηματολογικά στοιχεία τόσο της περιοχής έρευνας όσο και της ευρύτερης περιοχής του Μενοικίου που προσδιορίστηκαν από τον Βαβλιάνη (1981) και τους Βαβλιάνη κ.α. (1989), δείχνουν ότι η μορφοτεκτονική εξέλιξη της εν λόγω περιοχής φαίνεται να συμφωνεί με το μοντέλο που προσδιορίστηκε από τους Jackson & McKenzie (1983) για τον Κορινθιακό Κόλπο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΒΑΒΛΙΑΚΗΣ, Ε., 1981. Μελέτη των επιφανειών διάβρωσης καρστικών, παγετωδών και περιπαγετωδών μορφών του όρους Μενοικίου στην Α. Μακεδονία, από γεωμορφολογικής και μορφογενετικής πλευράς. Διδακτ. Διατριβή, Αριστοτέλειο Παν/μιο, Θεσσαλονίκη, 192 σ.
- ΒΑΒΛΙΑΚΗΣ, Ε., ΜΟΥΝΤΡΑΚΗΣ, Δ., ΣΩΤΗΡΙΑΔΗΣ, Λ., 1989. Μορφοτεκτονικές παρατηρήσεις και σχετική χρονολόγηση των νεοτεκτονικών παραμορφώσεων στο Όρος Μενοίκιο. 4^ο Συν. Ελλ. Γεωγρ. Εταιρ., 289-302.
- ΒΟΥΒΑΛΙΔΗΣ, Κ., 1998. Μορφολογικές, ιζηματολογικές, ωκεανογραφικές διεργασίες και ανθρωπογενείς επεμβάσεις που συμβάλλουν στην εξέλιξη του συστήματος των εκβολών του ποταμού Στρυμόνα. Διδακτ. Διατριβή, Αριστοτέλειο Παν/μιο, Θεσσαλονίκη.
- JACKSON, J., MCKENZIE, D., 1983. The geometrical evolution of normal fault systems. J. Struct. Geol. 5, 471-482.
- ΚΑΡΥΣΤΙΝΑΙΟΣ, Ν., 1984. Παλαιογεωγραφική εξέλιξη της λεκάνης των Σερρών. Λιθοστρωματογραφία, Βιοστρωματογραφία και Τεκτονική. Διδακτ. Διατριβή, Αριστοτέλειο Παν/μιο, Θεσσαλονίκη, 1-230.
- PSILOVIKOS, A., & SYRIDES, G., 1983. Stratigraphy, Sedimentation and Paleogeography of the Strymon Basin, Eastern Macedonia/Northern Aegean Sea, Greece. Clauthaler Geol. Abh., 44: 55-87.
- ΨΙΛΟΒΙΚΟΣ, Α., 1990. Η επίδραση της νεοτεκτονικής στη διαμόρφωση των υδρογραφικών δικτύων της ΝΔ Ροδόπης. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Ετ., XXII, 171 - 182.