

**Η ΕΠΙΓΕΝΕΤΙΚΗ ΚΟΙΛΑΔΑ ΤΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ ΣΤΑ ΣΤΕΝΑ ΤΗΣ ΑΜΦΙΠΟΛΗΣ
ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΣΤΟΝ ΕΛΛΑΔΙΚΟ ΧΩΡΟ (ΑΝ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ)**

Κ. Βουβαλίδης¹, Α. Ψιλοβίκος¹, Κ. Αλμπανάκης¹

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Με την ολοκλήρωση της βύθισης της Αιγηίδας στο Πλειστόκαινο αρχίζει μια φάση ταχείας αποστράγγισης όλων των εσωτερικών βυθισμάτων του Β. Ελλαδικού χώρου προς το Αιγαίο πέλαγος. Η αποστράγγιση αυτή επιτεύχθηκε μέσω της διάνοιξης επιγενετικών κοιλάδων (Τεμπών) μεταξύ εσωτερικών λιμνών και Αιγαίου πελάγους. Μια τέτοια εντυπωσιακή κοιλάδα σχηματίστηκε στον χώρο της Αμφίπολης, στην έξοδο του Στρυμόνα από τη λεκάνη των Σερρών προς τη λεκάνη του Στρυμονικού κόλπου.

Στην εργασία αυτή μελετήθηκαν τα μορφολογικά και ιζηματολογικά χαρακτηριστικά της επιγενετικής κοιλάδας του ποταμού Στρυμόνα στο χώρο της Αμφίπολης, η γεωλογία της περιοχής καθώς και οι εξελικτικές φάσεις της δράσης του ποταμού Στρυμόνα στην ευρύτερη περιοχή των στενών της Αμφίπολης.

Επίσης επιχειρήθηκε μια σύγκριση των μορφολογικών χαρακτηριστικών της επιγενετικής κοιλάδας του Στρυμόνα (στενά Αμφίπολης) με αντίστοιχες κοιλάδες άλλων ποταμών στον περιαιγαιακό χώρο.

Μελετήθηκαν τέλος και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις στο χώρο της κοίτης ροής του Στρυμόνα στα στενά της Αμφίπολης και των εκβολών του σε σχέση προς την απόκριση του ποταμού στις μεταβολές αυτές.

ABSTRACT

During the Pleistocene the subsidence of the Aegean area caused rapid drainage of the periaegean intramountain depressions. This drainage came through waterways of old valleys, where rapid incision of rivers caused the formation of epigenetic valleys (defiles, Tempi). Such a defile opened by the river Strymon close to Strymonikos gulf area, known as Amphipoli defile.

This paper examines and relates geomorphological, geological, sedimentological tectonic characteristics of the Amphipoli defile, in order to explain the evolutionary phases of the river incision and the opening of the defile. A comparison was also attempted between Amphipoli and other defiles of rivers surrounding the Aegean Sea.

The river Strymon have been considerably altered by human works during the 20th century which have affected its processes in the wider area of its discharge into the sea.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μετά την ολοκλήρωση της βύθισης της Αιγηίδας στο Πλειστόκαινο, αρχίζει μια φάση ταχείας αποστράγγισης όλων των εσωτερικών βυθισμάτων του Β. Ελλαδικού χώρου προς το Αιγαίο πέλαγος (Ψιλοβίκος & Ιωάννου, 1993). Η αποστράγγιση αυτή προκλήθηκε από την πτώση του βασικού επιπέδου που οφειλόταν τόσο σε τεκτονικά (βύθιση Αιγηίδας) όσο και σε ευστατικά αίτια (σταδιακή μεταβολή της στάθμης της θάλασσας λόγω εναλλαγών παγετωδών και μεσοπαγετώδων περιόδων). Επιτεύχθηκε δε μέσω της διάνοιξης επιγενετικών κοιλάδων (Τεμπών) μεταξύ εσωτερικών λιμνών και του Αιγαίου πελάγους.

Οι διακυμάνσεις της στάθμης της θάλασσας (μεγαλύτερες από 100 m) κατά τις παγετώδεις και μεσοπαγετώδεις περιόδους, σε συνδυασμό και προς τις έντονες κατακόρυφες κινήσεις στον Αιγαιακό και Περιαιγαιακό χώρο, προκάλεσαν την ταχεία διάνοιξη επιγενετικών κοιλάδων των ποταμών (Ψιλοβίκος & Ιωάννου, 1993).

¹ Εργαστήριο Φυσική Γεωγραφίας
Τομέας Γεωλογίας και Φυσικής Γεωγραφίας, Τμήμα Γεωλογίας, Α.Π.Θ.
Θεσσαλονίκη, 54006

Οι μεταβολές στους ρυθμούς διάβρωσης των ποταμών κατά μήκος των επιγενετικών τους κοιλάδων, είχαν αποτέλεσμα τη δημιουργία αναβαθμίδων μέσα σ' αυτές. Μια τέτοια εντυπωσιακή κοιλάδα σχηματίστηκε στο χώρο της Αμφίπολης (Τέμπη), στην έξοδο του Στρυμόνα από τη λεκάνη των Σερρών προς τη λεκάνη του Στρυμονικού κόλπου.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Με τη χρησιμοποίηση τοπογραφικών χαρτών διαφόρων κλιμάκων και διαγραμμάτων της Γ.Υ.Σ μαζί με παράλληλη έρευνα πεδίου, έγινε η χαρτογράφηση των αναβαθμίδων της επιγενετικής κοιλάδας του Στρυμόνα στο χώρο της Αμφίπολης..

Για την εκτεταμένη αποτύπωση όλων των μορφολογικών χαρακτηριστικών της κοίτης του Στρυμόνα δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην ψηφιακή επεξεργασία γεωγραφικών δεδομένων όπως αεροφωτογραφίες, χάρτες ΓΥΣ, ηχοβολιστικές τομές Sonar κ.α..

Για τον προσδιορισμό του πάχους του στρώματος των ποταμοχειμάρρειων αποθέσεων στο εσωτερικό των στενών της Αμφίπολης, πραγματοποιήθηκαν δύο ηλεκτρικές διασκοπήσεις οι θέσεις των οποίων προσδιορίζονται από τις παρακάτω συντεταγμένες:

1^η : 40^ο48'.54 Β - 23^ο50'.06 Α

2^η : 40^ο49'.16 Β - 23^ο49'.29 Α

Οι ηλεκτρικές διασκοπήσεις στο χώρο των στενών της Αμφίπολης πραγματοποιήθηκαν με τη βοήθεια της Επίκουρου Καθηγήτριας του Δημοκρίτειου Πανεπιστήμιου Θράκης κ. Αγγελικής Ρόκκα.

ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ανατολικά των στενών της Αμφίπολης βρίσκονται οι ορεινοί όγκοι Μαυροβουνίου - Παγγαίου, αποτελούμενοι από πετρώματα της Σερβομακεδονικής μάζας (Μαυροβούνιο) και από πετρώματα της μάζας της Ροδόπης (Παγγαίο) (Μουντράκης, 1985).

Δυτικά των στενών της Αμφίπολης ο ορεινός όγκος των Κερδυλλίων αποτελείται από διμαρμαρυγικούς γνευσίους, σχιστολίθους, αμφιβολίτες και στρώματα μαρμάρων της σειράς των Κερδυλλίων που αποτελούν το κατώτερο τμήμα της Σερβομακεδονικής μάζας (Osswald, 1938; Kockel et al., 1971; Δημητριάδης, 1974).

Μεταξύ των ορεινών όγκων μεσολαβεί μια χαμηλή λοφοσειρά στην εγγύτερη εκατέρωθεν των στενών της Αμφίπολης περιοχή. Αυτήν τη λοφοσειρά έχει διαβρώσει ο Στρυμόνας και έχει σχηματίσει την επιγενετική του κοιλάδα.

Σε φυσικές τομές της επιγενετικής κοιλάδας τα πετρώματα του υποβάθρου της Σερβομακεδονικής μάζας (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι) καλύπτονται από σημαντικό πάχος απόθεση κροκαλοπαγούς. Πρόκειται για ένα πολύμεικτο αδιαβάθητο χαλαρό κροκαλοπαγές, με καλά αποστρωγγυλεμένες κροκάλες το μέγεθος των οποίων ποικίλλει από 10 έως 80 cm, ενώ σποραδικά παρατηρούνται και μεγάλοι ογκόλιθοι μήκους έως 1,5 m. Η εμφάνιση του κροκαλοπαγούς φανερώνει έντονες μεταφορικές διεργασίες. Το κροκαλοπαγές αυτό εξαπλώνεται στην περιοχή του λοφώδους χαμηλού αναγλύφου των στενών της Αμφίπολης και συναντάται σε υψόμετρα από 20 έως 170 m περίπου.

Η lithολογική σύσταση του αδρομερούς υλικού (μεγάλες κροκάλες), είναι κυρίως αδρόκοκκα μάρμαρα, γνεύσιοι, σχιστόλιθοι, γρανίτες, πηγματίτες και αμφιβολίτες σε ποικίλο βαθμό αποσάθρωσης. Οι κροκάλες μαρμάρων δείχνουν να είναι πιο «υγιείς» σε σχέση με τις αντίστοιχες αμφιβολιτικές, σχιστολιθικές και γνευσιακές. Στο κροκαλοπαγές αυτό αναπτύσσονται πυκνά συστήματα κατατμήσεων και οι κροκάλες παρουσιάζουν έντονη τεκτονική καταπόνηση (τεκτονικό stress).

Το συνδετικό του υλικό σε πολλές περιπτώσεις παρουσιάζει lithολογική συγγένεια με τις κροκάλες. Τις περισσότερες φορές μπορεί να χαρακτηριστεί ως ιλυοαμμώδες. Μητρικές πηγές των υλικών του κροκαλοπαγούς θα πρέπει να θεωρηθούν οι κοντινές εμφανίσεις του κρυσταλλοσχιστώδους (Ροδόπης και Σερβομακεδονικής).

Στο σύνολό του το κροκαλοπαγές αυτό μπορεί να θεωρηθεί αποτέλεσμα αποσθρωτικών και χερσαίων διεργασιών που έλαβαν χώρα κατά τα αρχικά στάδια δημιουργίας - πλήρωσης της λεκάνης των Σερρών. Η δημιουργία της λεκάνης τοποθετείται στο Κάτω - Μέσο Μειόκαινο (Λαλεχός, 1983) οπότε το κροκαλοπαγές θα πρέπει να αποτελεί ένα από τα παλαιότερα ιζήματα της λεκάνης των Σερρών αφού έχει αποθεθεί απ' ευθείας επάνω στο ανώμαλο τεκτονισμένο, διαβρωμένο και αποσθρωμένο προνεογενές υπόβαθρο. Πρόκειται πιθανώς για αποτέλεσμα χερσαίων και

χερσοποτάμιων διεργασιών πλήρωσης του αρχικού βυθίσματος της λεκάνης (υπόμνημα του νεοτεκτονικού χάρτη 1:100000 Ελλάδας, Φύλλο Ροδολίβος).

Η πλήρωση των λεκανών Σερρών και Στρυμονικού συνεχίστηκε και μετά την απόθεση του κροκαλοπαγούς με μεγάλου πάχους αποθέσεις (Erki et al., 1984) κατά την διάρκεια του Νεογενούς και του Κάτω Τεταρτογενούς. Όμως, η απόθεση Νεογενών ιζημάτων ήταν περιορισμένη στην περιοχή των στενών της Αμφίπολης εξαιτίας της υβωματικής φύσεως της (Λαλεχός, 1983).

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα στενά της Αμφίπολης αποτελούν το τελευταίο από τα 12 φαράγγια που διάνοιξε ο Στρυμόνας, κατά την πορεία του από τη Βουλγαρία προς τις εκβολές του (Ψιλοβίκος κ.ά., 1994).

Η περιοχή αυτή έχει πάρει το όνομά της από την αρχαία Αμφίπολη, η οποία ήταν χτισμένη στην κορυφή του λόφου στην ανατολική πλευρά της κοίτης του Στρυμόνα, σε υψόμετρο 150 m. *Ο λόφος της Αμφίπολης αποτελεί το χαμηλότερο λοφώδες τμήμα του ευρύτερου αναγλύφου της περιοχής.*

Ανατολικότερα της Αμφίπολης εμφανίζονται λόφοι με υψόμετρο 300 m περίπου, οι οποίοι εντάσσονται στις δυτικές υπώρειες του Παγγαίου - Μαυροβουνίου. Οι λόφοι αυτοί αποτελούνται από πετρώματα του μεταμορφωμένου υποβάθρου και ανήκουν όπως και η υπόλοιπη περιοχή των στενών της Αμφίπολης, στη Σερβομακεδονική μάζα.

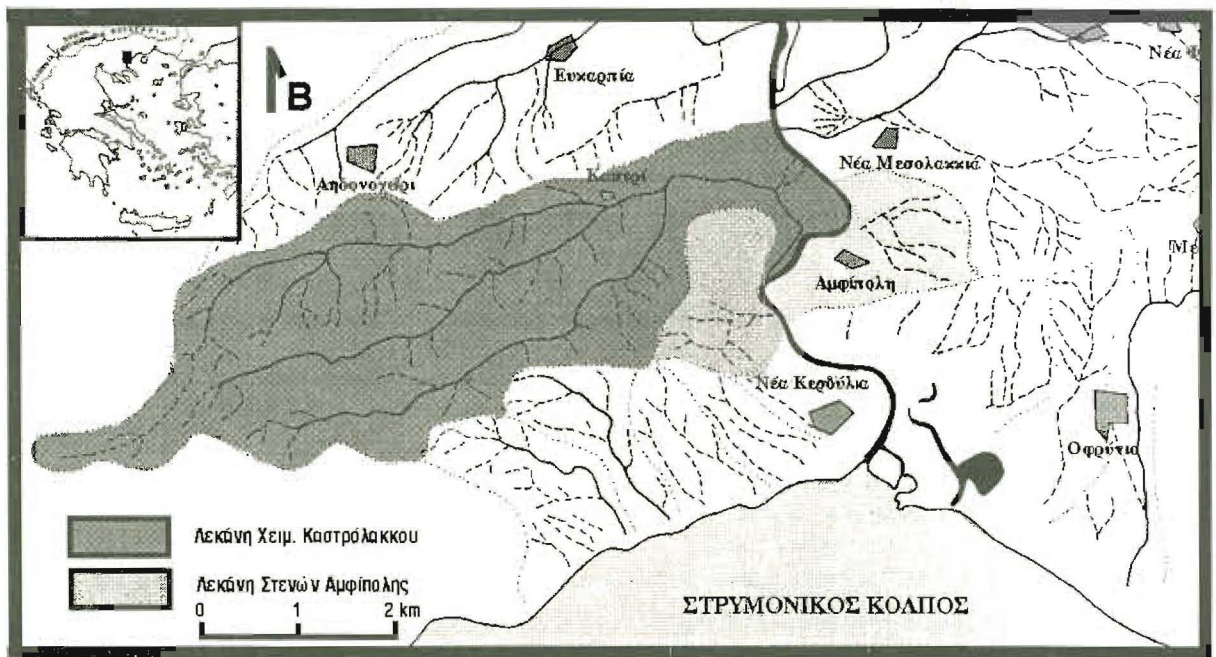
Στα δυτικά των στενών υπάρχει μία μικρή ζώνη λόφων με υψόμετρα αντίστοιχα έως λίγο μεγαλύτερα του λόφου της Αμφίπολης (Συκιάδα κλπ), ενώ δυτικότερα της παραπάνω ζώνης υπάρχει ένα ευρύτερο λοφώδες ανάγλυφο, σε υψόμετρο 300 m περίπου, στο οποίο βρίσκονται τα ερείπια των χωριών Άνω και Κάτω Κερδύλλια. Οι λόφοι αυτοί αποτελούνται από νεογενείς αποθέσεις της λεκάνης των Σερρών και βρίσκονται σήμερα σε κατάσταση έντονης διάβρωσης, με αποτέλεσμα τη διάνοιξη απότομων κοιλάδων και τη δημιουργία έντονου αναγλύφου.

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η λεκάνη των στενών της Αμφίπολης περιλαμβάνει ένα ισχύο δίκτυο χειμάρρων που αποστραγγίζει το λοφώδες ανάγλυφο των δύο πλευρών της, καθώς και το χείμαρρο Καστρόλακκο που εκβάλλει στο βόρειο τμήμα των στενών. Η συνολική της έκταση είναι 100 km², από τα οποία τα 54 km² ανήκουν στη λεκάνη απορροής του Καστρόλακκου, που αποστραγγίζει το μεγαλύτερο τμήμα των Β. Κερδυλλίων (σχ. 1).

Η μορφή του υδρογραφικού δικτύου του Καστρόλακκου είναι δενδριτική και παράλληλη. Η λεκάνη απορροής του έχει σχήμα ορθογώνιου παραλληλογράμμου και οι κύριοι κλάδοι του έχουν διεύθυνση Α-Δ. Αποστραγγίζει τα Β. Κερδύλλια και το μεγαλύτερο μέρος της λεκάνης απορροής του βρίσκεται σε σχετικά μεγάλο υψόμετρο, με κλίσεις μεγαλύτερες από 45%. Το μεγαλύτερο μέρος των γεωλογικών του σχηματισμών είναι νεογενείς ιζηματογενείς αποθέσεις.

Η υδρολογική λεκάνη των στενών της Αμφίπολης φαίνεται να είναι **δυσανάλογα μεγάλη** σε σχέση με άλλες υδρολογικές λεκάνες στενών στον ελληνικό χώρο (πχ. Ρεντίνα, Τέμπη κ.λπ.). Αντίστοιχα το τμήμα της κοίτης στο εσωτερικό των στενών της Αμφίπολης, δέχεται δυσανάλογα μεγάλες ποσότητες φερτών υλών από τους πλευρικούς χειμάρρους.



Σχ. 1: Η υδρολογική λεκάνη των στενών της Αμφίπολης και η λεκάνη του χειμάρρου Καστρολάκκου

Η ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΤΩΝ ΣΤΕΝΩΝ ΤΗΣ ΑΜΦΙΠΟΛΗΣ

Η εξάπλωση νεογενών, λιμναίων κυρίως ιζημάτων (μάργες κλπ) στις λοφώδεις περιοχές εκατέρωθεν της επιγενετικής κοιλάδας του Στρυμόνα στην περιοχή της Αμφίπολης, οδηγεί στο συμπέρασμα ότι αυτή είχε ακολουθήσει τις περιβαλλοντικές και ιζηματολογικές συνθήκες των λεκανών Σερρών και Στρυμονικού. Οι συνθήκες όμως αυτές φαίνεται ότι διακόπηκαν κατά τη διάρκεια του Νεογενούς (Πλειοκαίνου). Έκτοτε το ύψωμα της Αμφίπολης και τα ιζήματα που το κάλυπταν, βρίσκεται υπό καθεστώς ποτάμιας διάβρωσης. Κατά πάσα πιθανότητα και στο σημερινό χώρο των στενών πριν από την έναρξη της διάνοιξής τους, θα πρέπει να υπήρχαν νεογενείς αποθέσεις παρόμοιες με αυτές της σημερινής Αμφίπολης.

Η ποτάμια διάβρωση άρχισε υπό συνθήκες υπερχείλισης λιμνών του Πλειοκαίνου της λεκάνης των Σερρών και ροής του νερού προς τη βυθιζόμενη λεκάνη του Στρυμονικού κόλπου (B. Αιγαίο).

Το νερό αφού διέβρωσε το κάλυμμα των νεογενών ιζημάτων κατά μήκος της κοιλάδας, εγκιβωτίστηκε μέσα σ' αυτήν. Λόγω της συνεχιζόμενης βύθισης της λεκάνης του Στρυμονικού κόλπου αλλά και λόγω των διακυμάνσεων της στάθμης της θάλασσας κατά την διάρκεια του Πλειστοκαίνου (Ψιλοβίκος, 1977) στην περιοχή αυτή, ο εγκιβωτισμός του Στρυμόνα προχώρησε και προς τους υποκείμενους σχηματισμούς του κροκαλοπαγούς και του υποβάθρου. Όπως μάλιστα μαρτυρούν τα στοιχεία των γεωλογικών διασκοπήσεων (Βουβαλίδης, 1998) στη βάση της σημερινής κοιλάδας η διάβρωση αυτή είχε προχωρήσει κατά 33 m βαθύτερα (υπόβαθρο βάσης κοιλάδας).

Η όλη διεργασία είναι γνωστή στη γεωμορφολογία ως επιγένεση, ή διάνοιξη επιγενετικών κοιλάδων και οδηγεί στο σχηματισμό στενών ή τεμπών, όπως αυτά της γειτονικής Ρεντίνας (Ψιλοβίκος, 1977), του Αγγίτη (Βαβλιάκης κ.α., 1986), του Μαρμαρά (Psilonikos & Syrides, 1989) κ.α..

Η διαδικασία επιγένεσης μπορεί να είναι είτε συνεχής, είτε σταδιακή. Και στις δύο περιπτώσεις ο ποταμός αφήνει στα πλευρά της επιγενετικής του κοιλάδας χαρακτηριστικές μικρές αναβαθμίδες.

Ειδικότερα από την υπαίθρια χαρτογράφηση και την εν συνεχεία μελέτη μορφολογικών τομών στα στενά της Αμφίπολης (σχ. 2.), διαπιστώνεται η ύπαρξη αναβαθμίδων διάβρωσης του Στρυμόνα που παρουσιάζονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1. Ποτάμιες αναβαθμίδες διάβρωσης στην επιγενετική κοιλάδα των στενών της Αμφίπολης

Όνομασία	Απόλυτο Υψόμετρο (m)	Μέσο Πλάτος	Μέση Κλίση	Λιθολογία
ΣΤ1	149 - 155 Α & Δ*	100m	4 ^ο -5 ^ο	Πολύμεικτο αδιαβάθμητο κροκαλοπαγές
ΣΤ2	118 - 131 Α & Δ	100m	3 ^ο -4 ^ο	Πολύμεικτο αδιαβάθμητο κροκαλοπαγές
ΣΤ3	101 - 105 Α & Δ	60m	4 ^ο -6 ^ο	Πολύμεικτο αδιαβάθμητο κροκαλοπαγές
ΣΤ4	70 - 84 Α	60m	5 ^ο -7 ^ο	Πολύμεικτο αδιαβάθμητο κροκαλοπαγές
ΣΤ5	57 - 65 Δ	100m	5 ^ο -8 ^ο	Πολύμεικτο αδιαβάθμητο κροκαλοπαγές, μάργες

* Α: Ανατολική πλευρά, Δ: Δυτική πλευρά

Οι παραπάνω αναβαθμίδες του Στρυμόνα είναι όλες αναβαθμίδες διάβρωσης, χωρίς μάλιστα να είναι συζυγείς μεταξύ τους. Αυτό δείχνει *συνεχείς διαδικασίες έντονης διάβρωσης και ταχείας εκβάθυνσης* της παλαιοκοιλάδας της Αμφίπολης από τον ποταμό Στρυμόνα. Η κατά βάθος διάβρωση και ο εγκιβωτισμός του ποταμού μέσα στο πολύμεικτο αδιαβάθμητο κροκαλοπαγές και στο υποκείμενο υπόβαθρο οδήγησε στη διάνοιξη της επιγενετικής κοιλάδας (στενών). Ουσιαστικό ρόλο για μια τόσο εντυπωσιακή διάνοιξη έπαιξε τόσο η τεκτονική κατάσταση, όσο και κυρίως η πτώση της στάθμης της θάλασσας στο Αιγαίο κατά τις παγετώδεις περιόδους του Πλειστοκαίνου.

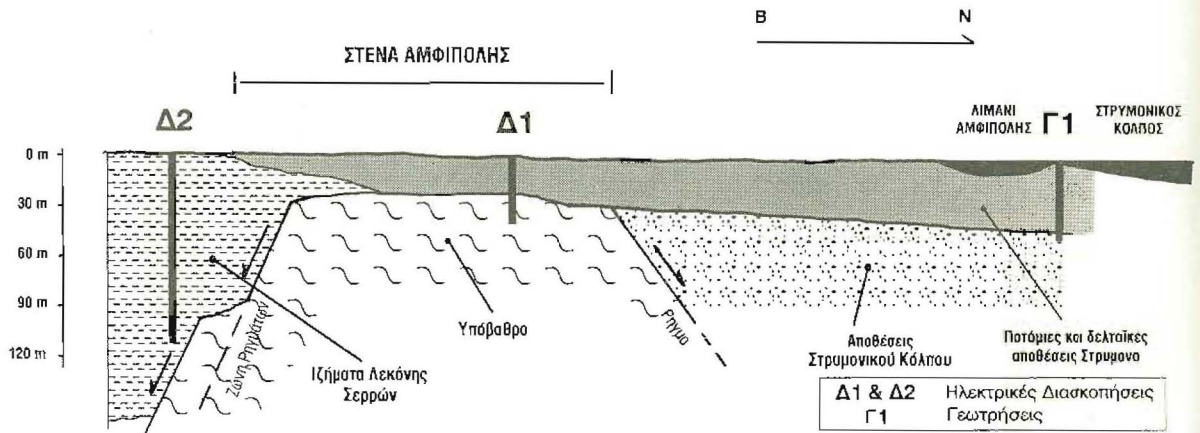
Ο Ψιλοβίκος (1977), δέχεται ότι η διάνοιξη των αντίστοιχων της Αμφίπολης στενών της Ρεντίνας (ποταμός Ρήχιος - Μακεδονικά Τέμπη) έγινε κατά τη διάρκεια του Μ/Α Πλειστόκαινου - Ολόκαινου. Ανάλογης ηλικίας είναι τα στενά του ποταμού Μαρμαρά, ανατολικά του ακρωτηρίου Απολλωνίας (Psilonikos & Syrides, 1989), καθώς και του ποταμού Νέστου (Psilonikos & Vavliakis, 1989). Ελάχιστα νεότερα πρέπει να θεωρούνται τα στενά του Αγγίτη (Πέτρας), αφού η επιγενετική δράση των ποταμών ξεκινάει από το εξωτερικό προς το εσωτερικό τμήμα των λεκανών (Βαβλιάκης, κ.α., 1986).

Λαμβάνοντας υπόψη την εμφανή ομοιότητα των μορφολογικών στοιχείων των κοιλάδων μεταξύ τους, τα παλαιογεωγραφικά δεδομένα της λεκάνης των Σερρών και του Στρυμονικού κόλπου, καθώς και τις απόψεις άλλων επιστημόνων για την ηλικία διάνοιξης επιγενετικών κοιλάδων άλλων ποταμών στην ευρύτερη περιοχή του πλατώ του Β. Αιγαίου (Ψιλοβίκος & Ιωάννου, 1993), συμπεραίνουμε ότι η διάνοιξη των στενών της Αμφίπολης θα πρέπει να άρχισε στο Μ/Α Πλειστόκαινο και να ολοκληρώθηκε στο Ολόκαινο.

Η πλήρης διάνοιξη των στενών της Αμφίπολης πρέπει να ολοκληρώθηκε κατά την τελευταία παγετώδη περίοδο. Η εκβαθυντική δράση του ποταμού διακόπηκε με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά το Ολόκαινο, η οποία δημιούργησε τις προϋποθέσεις απόθεσης υλικών και πλήρωσης της βάσης της κοιλάδας με ποταμοχειμάρρεια υλικά.

Η ανάλυση των δεδομένων των ηλεκτρικών διασκοπήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο χώρο των στενών της Αμφίπολης σε συνδυασμό με τα δεδομένα γεωτρήσεων στις εκβολές του Στρυμόνα (Βουβαλίδης, 1998), έδειξαν ότι η εκβαθυντική δράση του ποταμού έφτασε σε βάθος 33 m περίπου από το σημερινό επίπεδο ροής του ποταμού στις προσχώσεις της κοιλάδας (σχήμα 3.).

Η δημιουργία ενός νέου βασικού επιπέδου στην έξοδο των στενών, σηματοδοτεί την αρχή της απόθεσης φερτών υλών του Στρυμόνα στο εσωτερικό των στενών και χρονικά ταυτίζεται με τη δημιουργία των σημερινών δελταϊκών αποθέσεων του ποταμού, οι οποίες σχηματίστηκαν τα τελευταία 10000 χρόνια περίπου (Βουβαλίδης, 1998).



Σχ. 3: Μορφολογική και ιζηματολογική κατάσταση της βάσης των στενών της Αμφίπολης.

Η ΠΡΟΣΦΑΤΗ ΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΣΤΡΥΜΟΝΑ ΚΑΙ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ

Μετά το τέλος της διαβρωτικής – επιγενετικής δράσης του ποταμού Στρυμόνα στο εσωτερικό των στενών της Αμφίπολης, πριν από 10000 χρόνια περίπου, άρχισε η αποθετική δράση του ποταμού με απόθεση ποταμοχειμάρρειων υλικών στην κοίτη του, συνολικού πάχους 35 –40 μέτρων περίπου. Σημαντικό ποσοστό φερτών υλών τα οποία πρόσχωσαν την κοίτη στο εσωτερικό των στενών προσέφεραν οι πλευρικοί χείμαρροι του Στρυμόνα και ιδιαίτερα ο Καστρόλακκος.

Ο ποταμός Στρυμόνας κατά τα τελευταία 2500 έτη φαίνεται ότι είχε ισορροπήσει μέσα στην κοίτη του στη βάση της επιγενετικής του κοιλάδας. Γι' αυτό αναφέρεται ότι ήταν πλωτός, το δε λιμάνι της Αμφίπολης θα πρέπει να βρισκόταν στο εσωτερικό των στενών προς τη λεκάνη των Σερρών (αρχαιολογικές ανασκαφές). Κατά τη γνώμη αρχαιολόγων το λιμάνι αυτό φιλοξένησε το στόλο του Μ. Αλεξάνδρου πριν από την έναρξη της εκστρατείας του στην Ασία. Η πλοιμότητα του Στρυμόνα οφειλόταν στην υπερχειλιστική δράση της λίμνης του Αχινού και στην κατακράτηση των φερτών υλών του Στρυμόνα και του Αγγίτη στον πυθμένα της. Ωστόσο ο χείμαρρος Καστρόλακκος, με τη μεγάλη στερεοπαροχή του πρέπει να δημιουργούσε προβλήματα στην κοίτη του Στρυμόνα στο εσωτερικό τμήμα της επιγενετικής κοιλάδας. Γι' αυτό και κατασκευάστηκε ένα νέο λιμάνι της Αμφίπολης στο χώρο των εκβολών του ποταμού προς το Στρυμονικό κόλπο.

Το υψόμετρο της βάσης της κοιλάδας του ποταμού Στρυμόνα στα στενά της Αμφίπολης διαμορφώθηκε στις αρχές του αιώνα μας σε +5 m (Γενιδούνιας, 1935). Η πρόσχωση της βάσης της κοιλάδας του ποταμού μέχρις αυτού του υψόμετρου είχε σαν αποτέλεσμα τη συντήρηση λίμνης στο εσωτερικό της λεκάνης των Σερρών (Λίμνη Αχινού), πάνω από την οποία έρεε υπερχειλιστικά ο Στρυμόνας προς την θάλασσα. Ρόλο φυσικού υπερχειλιστή της λίμνης αυτής διαδραμάτιζαν οι δελταϊκές αποθέσεις του χείμαρρου Καστρόλακκου στο βόρειο τμήμα των στενών της Αμφίπολης (Νότιο τμήμα Λίμνης Αχινού). Η διακύμανση της στάθμης της λίμνης μεταξύ απόλυτων υψομέτρων 4 και 6 m, οφειλόταν αποκλειστικά στον όγκο των φερτών υλών της κοίτης στο εσωτερικό των στενών, οι οποίες απομακρύνονταν περιοδικά από τις πλημμυρικές παροχές του Στρυμόνα.

Η φυσική λειτουργία του Στρυμόνα μέσα στο χώρο της επιγενετικής του κοιλάδας διακόπηκε το 1933-38 όταν επενέβη ο άνθρωπος. Τότε κατασκευάστηκε τεχνητή κοίτη στο εσωτερικό των στενών, με εκσκαφή των παλαιότερων αποθέσεων των Στρυμόνα και δημιουργία πλευρικών αναχωμάτων. Η βάση της νέας τεχνητής κοίτης του Στρυμόνα βρισκόταν σε υψόμετρο –4,5 m.

Σήμερα η κοίτη του ποταμού Στρυμόνα έχει προσχωθεί σημαντικά από τις φερτές ύλες του ποταμού και των πλευρικών χείμαρρων που συμβάλλουν σ' αυτή. Εξακολουθεί όμως να διατηρεί σε πολλά σημεία της στο εσωτερικό των στενών το μέγιστο βάθος της αρχικής της διάνοιξης. Η σημερινή παρουσία όμως μόνιμων εγκάρσιων υπολειμματικών αναχωμάτων ανθρώπινων κατασκευών, κάτω

από τη στάθμη του ποταμού, καθιστά αδύνατο τον καθαρισμό της από ένα πλημμυρικό επεισόδιο του Στρυμόνα και προκαλεί άμεσο κίνδυνο μεγάλων καταστροφών στο εσωτερικό της πεδιάδας. Από εκτεταμένες βυθομετρήσεις της σημερινής κοίτης του ποταμού προέκυψε το διάγραμμα μεταβολής μέσου - μέγιστου βάθους (σχ. 4) από την συμβολή του χειμάρρου Καστρόλακκου, στο βόρειο άκρο των στενών της Αμφίπολης, έως τις εκβολές του Στρυμόνα στη θάλασσα. Επίσης στον πίνακα 2 παρουσιάζεται η μείωση της διατομής της κοίτης από φυσικούς και ανθρωπογενείς παράγοντες, επιλεκτικά κατά θέσεις.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΤΕΝΩΝ ΤΗΣ ΑΜΦΙΠΟΛΗΣ

Η περιοχή του λοφώδους αναγλύφου της Αμφίπολης αποτελούσε ένα ύψωμα μεταξύ των λεκανών Σερρών και Στρυμονικού (Λαλεχός, 1983). Αυτό άλλωστε αποδεικνύεται και από το μικρό πάχος των νεογενών ιζημάτων της περιοχής. Ταυτόχρονα, το χαμηλό αυτό λοφώδες ανάγλυφο θα πρέπει να αποτελούσε και την βάση της κοιλάδας ενός πρωτογενούς υδρογραφικού δικτύου αποστράγγισης της (Προστρυμόνας), το οποίο αναπτύχθηκε με την απόσυρση της θάλασσας από την λεκάνη των Σερρών (Βουβαλίδης, 1998). Με την ολοκλήρωση της βύθισης της Αιγίδας και τις διακυμάνσεις του βασικού επιπέδου στο Πλειστόκαινο, αρχίζει μία φάση ταχείας αποστράγγισης των εσωτερικών βυθισμάτων του περιαιγαιακού χώρου προς το Αιγαίο πέλαγος. Τα στενά της Αμφίπολης είναι το προϊόν της διαβρωτικής δράσης του ποταμού Στρυμόνα, ο οποίος πρέπει να δραστηριοποιήθηκε στο Μ/Α Πλειστόκαινο, αποστραγγίζοντας την λεκάνη των Σερρών προς το Αιγαίο πέλαγος.

Η διαβρωτική δράση του Στρυμόνα ήταν συνεχής και έντονη δημιουργώντας πέντε (5) μη συζυγείς αναβαθμίδες διάβρωσης στο εσωτερικό των στενών της Αμφίπολης. Η ανυπαρξία συζυγίας οφείλεται σε αυτή την έντονη διαβρωτική δράση του ποταμού ή ακόμα και σε μαιανδρισμό του στο εσωτερικό των στενών. Η σύγκριση των αναβαθμίδων του Στρυμόνα με άλλες αναβαθμίδες ποταμών που εκβάλλουν στο Βόρειο Αιγαίο χώρο, δείχνει ότι η βάση των κοιλάδων που αποστράγγιζαν τις εσωτερικές νεογενείς λεκάνες θα πρέπει να βρισκόταν όλες στο σημερινό υψόμετρο των 125-160 m.

Η παραπάνω φάση διάβρωσης ολοκληρώνεται στο Ολόκαινο μετά την τελευταία παγετώδη περίοδο, με την άνοδο της στάθμης της θάλασσας και τη μεταβολή του βασικού επιπέδου στο μυλό του Στρυμονικού κόλπου και κατ' επέκταση στην έξοδο των στενών της Αμφίπολης. Η νέα φάση απόθεσης ξεκινάει πριν από 10000 χρόνια περίπου και συνεχίζεται ως τις μέρες μας.

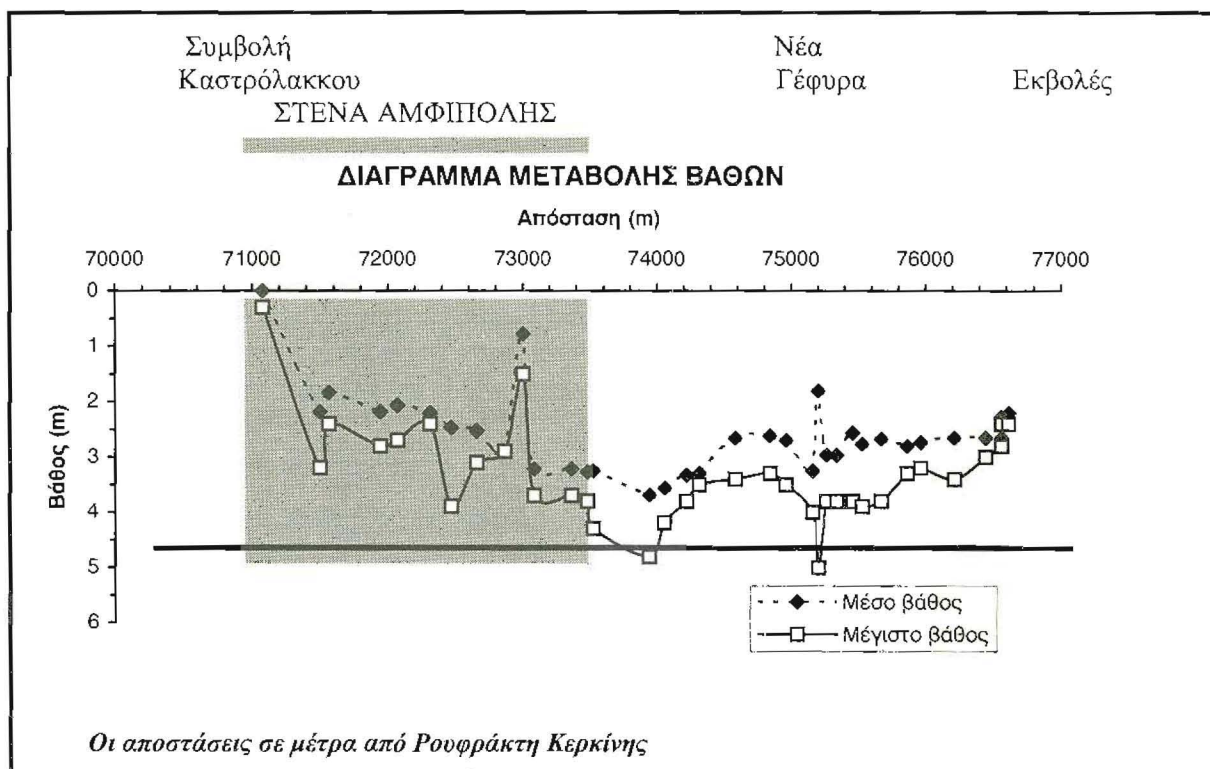
Στις αρχές του αιώνα μας τα στενά της Αμφίπολης, με προσχώσεις έως το υψόμετρο των +5 m, αποτελούσαν ένα βρόγχο στην αποστράγγιση της πεδιάδας των Σερρών, συντηρώντας εκτεταμένα έλη και λίμνες στο εσωτερικό της πεδιάδας. Με την επέμβαση του ανθρώπου το σύστημα αποστραγγίστηκε και η κοίτη του ποταμού άρχισε μια νέα φάση λειτουργίας.

Από τη μέχρι τώρα λειτουργία της νέας τεχνητής κοίτης του Στρυμόνα στο εσωτερικό των στενών της Αμφίπολης, φαίνεται ότι ο συνδυασμός της κλίσης και της μορφής της διατομής της κοίτης του ποταμού Στρυμόνα, επιτρέπουν τη γρήγορη μεταφορά των φερτών υλών του από την κοίτη και την περιορισμένη απόθεσή τους μέσα σ' αυτή. Έτσι η βάση της κοίτης του ποταμού στα στενά της Αμφίπολης, μετά από λειτουργία 60 περίπου ετών, εξακολουθεί να διατηρεί αρνητικά υψόμετρα ελαφρώς μειωμένα ενώ σε ορισμένα σημεία της έχουμε βάθη αντίστοιχα της αρχικής διάνοιξης. Αν λάβουμε ακόμη υπ' όψη μας ότι κατά το χρονικό διάστημα από το 1938 έως το 1994 διήλθαν από την κοίτη του Στρυμόνα, περισσότερα από $60 \times 10^6 \text{ m}^3$ φερτών υλών προς τις εκβολές του (Βουβαλίδης, 1998), φαίνεται πως η κοίτη του Στρυμόνα στο εσωτερικό των στενών δεν λειτουργεί μόνο ως ένα τεχνητό αποστραγγιστικό κανάλι κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας αλλά ως φυσική κοίτη ποταμού.

Από την μελέτη των μορφολογικών χαρακτηριστικών της σημερινής τεχνητής κοίτης του ποταμού Στρυμόνα, συμπεραίνουμε ότι η πρόσχωση και η μείωση της διατομής της οφείλονται σε δύο κυρίως φυσικούς παράγοντες:

- α) Στη δράση πλευρικών χειμάρρων. Η δυσανάλογα μεγάλη λεκάνη απορροής των στενών της Αμφίπολης, σε συνδυασμό με τις μεγάλες κλίσεις και την έντονη διάβρωση πρανών, δημιουργούν πλευρικές αποθέσεις στις συμβολές των χειμάρρων με την κοίτη του Στρυμόνα.
- β) Στην ανάπτυξη παρόχθιων καλαμώνων που έχουν σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ήρεμου περιβάλλοντος ιζηματογένεσης. Το ριζικό τους σύστημα αναπτύσσεται μέχρι 1,5 m βάθος, δημιουργώντας μια ζώνη ικανή να εγκλωβίσει τα φερτά υλικά των πλευρικών χειμάρρων, καθώς και τα λεπτόκοκκα υλικά του Στρυμόνα.

Η σημερινή κατάσταση της κοίτης του Στρυμόνα όπως διαπιστώθηκε από εκτεταμένες βυθομετρήσεις δεν είναι ικανή να ανταποκριθεί σε πλημμυρικές εξάρσεις του ποταμού. Η μείωση της διατομής της από φυσικές διεργασίες αγγίζει κατά θέσεις το 60 % .



Σχ 4: Διάγραμμα μεταβολής μέγιστου και μέσου βάθους της κοίτης του ποταμού Στρυμόνα για το έτος 1995.

Πιν. 2: Μεταβολή της διατομής της κοίτης του Στρυμόνα και ποσοστά μείωσης, από την αρχική κατασκευή της έως σήμερα.

	Αρχική Διατομή	Φυσική Πρόσχωση		Ανθρώπινες Επεμβάσεις		% Συνολική μείωση
	m ²	Διατομή m ²	% μείωση	Διατ. m ²	% μείωση	
Στενά Αμφίπολης (Συμβ. Καστρόλακκου)	292,5	127	56,6%	20	84,25%	93,2%
Εγκάρσιο υπολειμματικό ανάχωμα (73 km) Έξοδος Στενών Αμφίπολης	495	208	58%	50,5	75,7%	89,8%
Νότια Παλ. Γέφυρας Αμφίπολης (74 km)	495	196	60,4%	-	-	-
Νέα Γέφυρα Στρυμόνα (75,2 km)	495	260	47,5%	160	38,5%	67,8%
Εκβολές Στρυμόνα	540	136	74,8	-	-	74,8%

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Βαβλιάκης, Ε., Ψιλοβίκος, Α., Σωτηριάδης, Λ., 1986. Η επιγενετική κοιλάδα του ποταμού Αγγίτη σε σχέση με την εξέλιξη των λεκανών Σερρών και Δράμας. ΙΓΜΕ, Γεωλ. & Γεωφ. Μελετ., Τομ. εκτός σειράς, Αθήνα. 5-14.
- Βουβαλιδής, Κ., 1998. Μορφολογικές, ιζηματολογικές ωκεανογραφικές διεργασίες και ανθρωπογενείς επεμβάσεις που συμβάλλουν στην εξέλιξη του συστήματος των εκβολών του ποταμού Στρυμόνα. Διδακτορική διατριβή, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη. 1-198.
- Δημητριάδης, Σ., 1974. Πετρολογική μελέτη των μιγματιτικών γνευσίων και αμφιβολιτών των περιοχών Ρεντίνας – Ασπροβάλας, Σταυρού – Ολυμπιάδος. Διδακτορική Διατριβή. Θεσσαλονίκη.
- Erki, I., Kolios, N., & Stegena, L., 1984. Heat Flow density determination in the Strymon basin, NE Greece: *J. Geophysics*, 54: 106-109.
- Kockel, F., Mollat, H., Walther, H., 1971. Geologie des Serbo-Macedonischen Massivs und seines mesozoischen Rahmens. *Geol. Jb.* 89, 529-551.
- Λαλεχός, Ν., 1983. Συγκριτικές γεωλογικές παρατηρήσεις στα μολασσικά ιζήματα θαλάσσιων και χερσαίων περιοχών Β. Ελλάδας. Εσωτ. Εκθ. ΔΕΠ, Αθήνα, 21 σ.
- Μουντράκης, Δ., 1985. Γεωλογία της Ελλάδας. Univ. Studio Press. Θεσσαλονίκη. 207 σ.
- Osswald, K., 1938. Geologische geschichte von Griechisch – Nordmakedonien. Υπόμνημα Γεωλ. Υπηρεσίας Ελλάδος, 3.
- Psilovikos, A., & Vavliakis, E., 1989. Contribution to the evolution of the river Nestos valley in the Greek territory. *Geogr. Rhodopica*, 1: 26-33.
- Psilovikos, A., & Syrides, G., 1983. Stratigraphy, Sedimentation and Paleogeography of the Strymon Basin, Eastern Macedonia/Northern Aegean Sea, Greece. *Clausthaler Geol. Abh.*, 44: 55-87.
- Psilovikos, A., & Syrides, G., 1989. Quaternary morphodynamic phenomena at the area of Pieria-Marmaras river valley complex, SW Rhodopes. *Geogr. Rhodopica*, 1: 70-77.
- Ψιλοβίκος, Α., & Ιωάννου, Α., 1993. Ανανέωση των ποταμών στο χώρο που περιβάλλει το βόρειο Αιγαίο πέλαγος σε σχέση προς τις μεταπλειοκαινικές τεκτονικές και κλιματικές αλλαγές. *Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ.*, 473-484.
- Ψιλοβίκος, Α., 1977. Παλαιογεωγραφική εξέλιξις της λεκάνης και της λίμνης της Μυγδονίας (Λαγκαδά - Βόλβης). Διδακτ. Διατριβή, Αριστοτέλειο Παν/μιο Θεσσαλονίκης. Θεσσαλονίκη. σ.156
- Ψιλοβίκος, Α. & συνεργάτες, 1994. Μελέτη - Έρευνα περιβαλλοντικών επιπτώσεων των έργων προστασίας περιοχών περί τον άνω και κάτω ρού του ποταμού Στρυμόνα, τη λίμνη Κερκίνη και τους χείμαρρους της πεδιάδας των Σερρών, Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε., Δνση Εγγειοβελτιωτικών Έργων (Δ7). Ερευνητικό Πρόγραμμα 8074 Ε.Ε. Α.Π.Θ.