

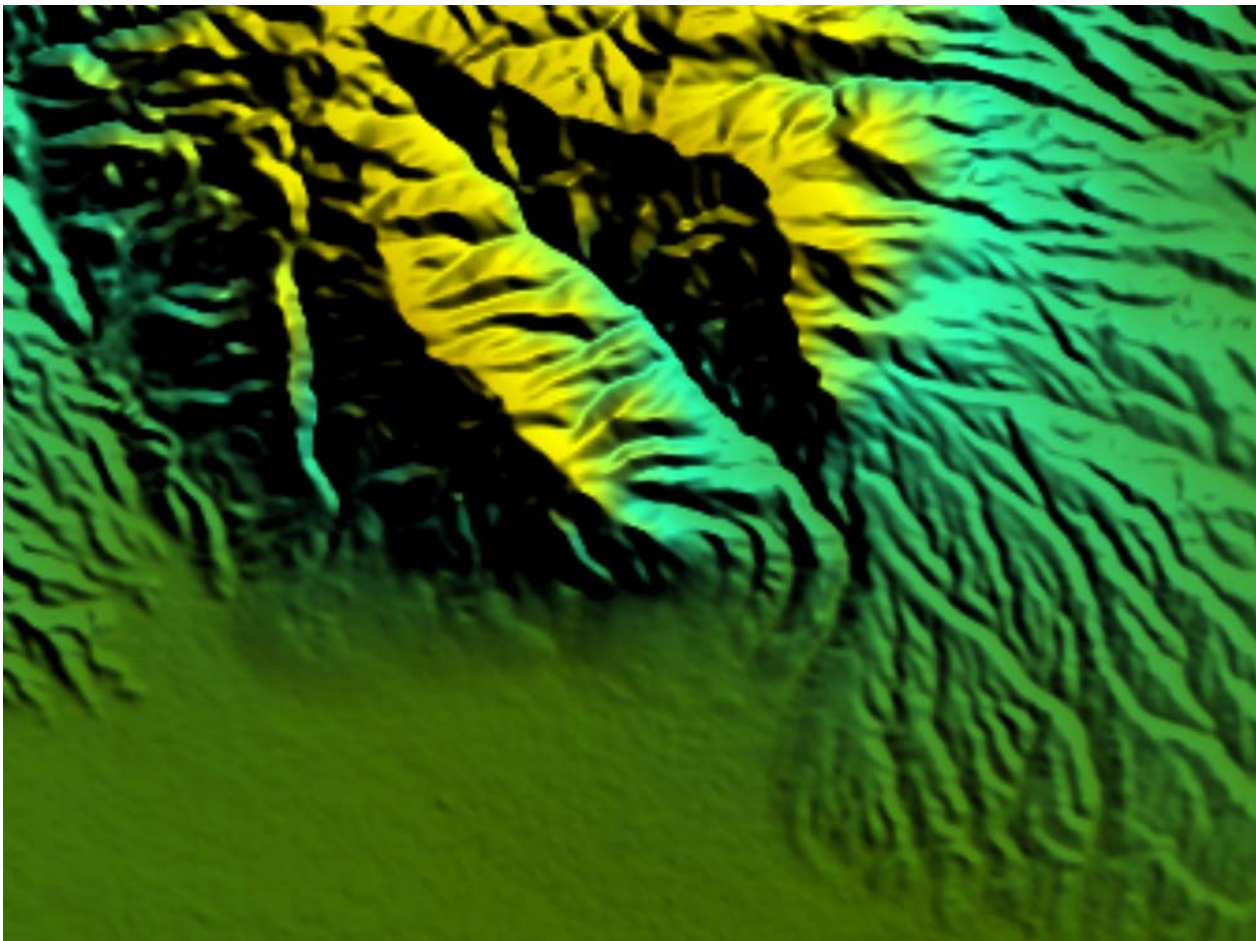


**ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ**

Διπλωματική Εργασία

***Ανθρωπογενείς επιδράσεις στο ρου του χειμάρρου Γράμμου,
στην περιοχή του ριπιδίου του Δήμου Κύρρου, Νομού Πέλλας.***

Καρύπη Μαρία Α.Ε.Μ: 1717



Υπεύθυνος Καθηγητής : Αλμπανάκης Κωνσταντίνος

Θεσσαλονίκη 2010



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ανθρωπογενείς επιδράσεις στο ρου του χειμάρρου Γράμμου, στην περιοχή του ριτιδίου του Δήμου Κύρρου, Νομού Πέλλας.	1
Γεωγραφικά στοιχεία (περιγραφή της περιοχής).	3
ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	4
Γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής (Λεκάνη Απορροής).....	6
Μεθοδολογία	8
Αποτελέσματα.....	15
Συμπεράσματα - συζήτηση	28
Βιβλιογραφία	29



Γεωγραφικά στοιχεία (περιγραφή της περιοχής).

Ο χείμαρρος Γράμμος ξεκινάει από τον ορεινό όγκο του όρους Πάικο, πάνω από την περιοχή του Δήμου Κύρρου και στην πορεία του αναφέρεται ως Ξηροπόταμος, πριν συμβάλει με τον Ασπροπόταμο, ο οποίος αποτελεί κλάδο του ποταμού Λουδία.

Γενικά στοιχεία για την περιοχή του Δήμου Κύρρου.

Ο Δήμος Κύρρου αποτελείται από τα δημοτικά διαμερίσματα του Ν. Μυλοτόπου (2071 κατ.), της Αραβησσού (1512 κατ.), της Λάκκας (430 κατ.), του Αχλαδοχωρίου (501 κατ.), του Πλαγιαρίου (373 κατ.), του Π. Μυλοτόπου (819 κατ.) και της Αξού (2038 κατ.). Η πρόσβαση στο δήμο μέσω του εθνικού δικτύου της περιοχής είναι εύκολη και σύντομη καθώς οι αποστάσεις από τα κυριότερα αστικά κέντρα της περιοχής είναι: από τα Γιαννιτσά 6km, από την Έδεσσα 38km και από τη Θεσσαλονίκη 50km.

Η απασχόληση των κατοίκων του νέου Δήμου είναι κυρίως στον πρωτογενή τομέα της παραγωγής, με εξαίρεση το δημοτικό διαμέρισμα της Αξού, λόγω της κοντινής απόστασης από την πόλη των Γιαννιτσών.

Τα υψηλά ποσοστά απασχόλησης στον πρωτογενή τομέα της παραγωγής (γεωργία, κτηνοτροφία) είναι αποτέλεσμα της γεωγραφικής θέσης του Δήμου μεταξύ των νότιων απολήξεων του όρους Πάικου και της εύφορης πεδιάδας των Γιαννιτσών.

Οι δραστηριότητες των κατοίκων του Δήμου στον πρωτογενή τομέα παραγωγής είναι κυρίως γεωργικές και κτηνοτροφικές.

Οι γεωργικές δραστηριότητες των κατοίκων αναφέρονται σε:

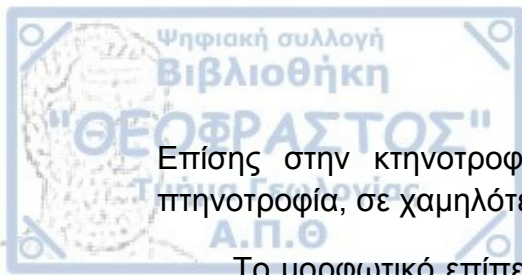
Δενδρώδεις καλλιέργειες : κυρίως παραγωγή ροδακινιών και δευτερευόντως κερασιών, αχλαδιών, μηλιών, βερικοκιών και ακτινιδίων.

Αροτριάεις καλλιέργειες : κυρίως παραγωγή καλαμποκιού καθώς επίσης σιταριού, καπνού, βαμβακιού, ζαχαρότευτλου, κριθαριού, καρπουζιού κ.τ.λ.

Καλλιέργειες λαχανοκομικών : με σημαντικότερη αυτή των σπαραγγιών καθώς επίσης επιτραπέζιας και βιομηχανικής ντομάτας.

Οι ανωτέρω καλλιέργειες είναι ποτιστικές με αρδεύσεις, που γίνονται στις πεδινές περιοχές του Δήμου.

Οι κτηνοτροφικές δραστηριότητες των κατοίκων αναπτύσσονται κυρίως στις λοφώδεις περιοχές του Πάικου, όπου εκτρέφονται αίγες και πρόβατα.



Επίσης στην κτηνοτροφία της περιοχής υπάρχουν και βοοειδή, χοίροι, πτηνοτροφία, σε χαμηλότερα, όμως, ποσοστά.

Το μορφωτικό επίπεδο των κατοίκων χαρακτηρίζεται ικανοποιητικό, ενώ παρατηρείται πρόβλημα αναλφαβητισμού μόνο στις μεγάλες ηλικίες. Οι συνθήκες διαβίωσης είναι ικανοποιητικές με σπίτια καλής ποιότητας (Στεφανίδης, 2003).

ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ – ΓΕΩΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΓΕΩΛΟΓΙΑ

Η περιοχή μελέτης ανήκει γεωλογικά - γεωτεκτονικά στη ζώνη Αξιού και συγκεκριμένα στη ζώνη Πάικου.

Η ζώνη Πάικου αποτέλεσε ύβωμα, που διαχώριζε την αύλακα Παιονίας από την αύλακα Αλμωπίας και ήταν πιθανόν κατά τη διάρκεια του Άνω Ιουρασικού νησιωτικό τόξο με έντονη ηφαιστειακή δράση.

Περιλαμβάνει την ορεινή μάζα του Πάικου στην Κεντρική Μακεδονία καθώς και τα βουνά Τζένα και Πίνοβο. Στην ανατολική πλευρά του Πάικου η ζώνη εφίππεύεται από τα στρώματα της ενότητας Γευγελής (υποζώνη Προπαιονίας), ενώ στα δυτικά βρίσκεται σε τεκτονική επαφή με τη ζώνη Αλμωπίας σε μια σειρά ανάστροφων ρηγμάτων.

Η ζώνη Πάικου, λιθοστρωματογραφικά από τους αρχαιότερους προς τους νεώτερους σχηματισμούς, αποτελείται από:

- Μεταμορφωμένη σειρά από μαρμαρυγιακούς σχιστολίθους, σιπολίνες και χλωριτικούς σχιστολίθους (εναλλασσόμενα στρώματα), ηλικίας Τριαδικής και, στα κατώτερα μέλη της, Παλαιοζωικής, που εμφανίζεται στην περιοχή της Τζένα, ενώ δε συναντάται στην ορεινή μάζα του Πάικου.
- Μεταμορφωμένη, κυρίως ανθρακική, ιζηματογενής σειρά από μάρμαρα, σιπολίνες, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους και σχιστόλιθους ασβεστιτικούς, χλωριτικούς – επιδοιτικούς. Η ηλικία απόθεσης



θεωρείται Τριαδική έως Ιουρασική και συναντάται τόσο στην Τζένα όσο και στο Πάικο.

- Ημιμεταμορφωμένα ιζήματα, χλωριτικοί σχιστόλιθοι, κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι, ψαμμίτες, χαλαζιακοί σχιστόλιθοι και μια παλιά ηφαιστειοιζηματογενή σειρά ηλικίας Μέσο – Άνω Ιουρασικού από μετα-ρυόλιθους, πορφυρειδή σερικιτωμένα, πρασινίτες.

- Τα υπόλοιπα στρώματα της ζώνης ηλικίας Άνω Ιουρασικού – κάτω Κρητιδικού εμφανίζονται μόνο στο βουνό Πάικο, ενώ στο Πίνοβο καλύπτονται Ανωκρητιδικά επικλυσιογενή ιζήματα.

- Ανθρακική σειρά από μαρμαροειδείς ασβεστόλιθους και σιπολίνες.

- Ορίζοντας πράσινων σχιστολίθων.

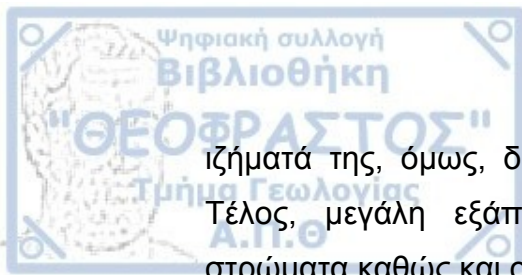
- Ακολουθία σπηλιτών – κερατοφύρων, που συνίσταται από υποθαλάσσια ηφαιστειακά πετρώματα και συνοδεύεται από ηφαιστειοκλαστικά ιζήματα καθώς και άλλα παλιά θαλάσσια ιζήματα.

- Ασβεστολιθικός ορίζοντας με απολιθώματα ηλικίας από Πορτλάνδιο έως το όριο Ιουρασικού – Κρητιδικού τοποθετημένος επικλυσιογενώς πάνω στην ηφαιστειοιζηματογενή σειρά.

Τυπικός σχηματισμός φλύσχη από ψαμμίτες, κροκαλοπαγή, πηλίτες και ασβεστόλιθους ηλικίας Κάτω Κρητιδικού και συναντάται μόνο στο νοτιότατο άκρο του Πάικου.

Στη ζώνη του Πάικου υπήρξε μια πρώιμη ορογενετική φάση (Τέλος Ιουρασικού – Κάτω Κρητιδικού), η οποία ανάδυσσε προσωρινά τους σχηματισμούς μέχρι τη Μέσο – Άνω Κρητιδικής επίκλυση της θάλασσας, που κάλυψε με τα ιζήματά της ασύμφωνα τα προγενέστερα πετρώματα. Η αντίστοιχη ιζηματογένεση ήταν δολομιτική, στη συνέχεια μεταβλήθηκε σε νηριτική ασβεστολιθοδολομιτική, για να εξελιχθεί σε ασβεστολιθική – κλαστική.

Δεν εμφανίζονται ιζήματα του Παλαιογενούς αντίστοιχα με εκείνα της Παιονίας, αλλά βρέθηκαν με γεωτρήσεις στην περιοχή των Γιαννιτσών κάτω από τα Νεογενή στρώματα. Συμπεραίνεται, λοιπόν, ότι η <αύλακα Αξιού>, που δημιουργήθηκε στο Πριαμπόνιο, έφθανε μέχρι το Πάικο, τα



ιζήματά της, όμως, διαβρώθηκαν ή καλύφθηκαν από νεώτερα ιζήματα. Τέλος, μεγάλη εξάπλωση στα πεδινά τμήματα έχουν τα Νεογενή στρώματα καθώς και οι Τεταρτογενείς αποθέσεις (Μουντράκης, 1985).

B. ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Ειδικότερα με βάση το γεωλογικό χάρτη της ευρύτερης περιοχής της λεκάνης τα πετρώματα, που δομούν την περιοχή, είναι:

- 1) Ασύνδετοι κώνοι χειμαρρωδών αποθέσεων ηλικίας Πλειστόκαινου.
- 2) Ο φλύσχος του Πάικου ηλικίας Κρητιδικού στο βορειοδυτικό άκρο.
- 3) Συγκολλημένοι κώνοι κορημάτων ηλικίας Πλειστοκαίνου στο βορειοανατολικό της άκρο.
- 4) Ηφαιστειο-ιζηματογενής σχηματισμός ηλικίας Α. Ιουρασικού βορειότερα της λεκάνης.

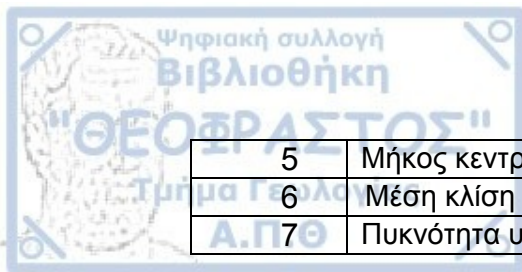
Η διεύθυνση των ρηγμάτων καθώς και των πιθανόν ρηγμάτων είναι κυρίως B-BΔ (320 – 340) και B-BA (35 – 60) (Μουντράκης, 1985).

Γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής (Λεκάνη Απορροής)

Η μορφολογία της λεκάνης είναι γενικά ημι-ορεινή με κλίσεις των φυσικών πρηνών, που συμβάλουν στην ταχεία συγκέντρωση των απορροϊκών υδάτων. Αναπτύσσεται μεταξύ των κορυφών Κουφή Πέτρα (1502 μ), Τράχυλος (1659 μ), Φτερό (1382 μ) και Παρατηρητήριο (1592 μ).

Χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερη στενόμακρη ρομβοειδή ανάπτυξη με B . BΔ – N . NA διεύθυνση. Το εμβαδό της 70,9 τετραγωνικά χιλ. Από άποψη υψόμετρου επικρατεί η τάξη των υψόμετρων 1001-1200 μ. και έπεται εκείνη των 801-1000 μ. Οι τάξεις αυτές καταλαμβάνουν το 47,58% του συνόλου της επιφανείας της λεκάνης. Συνεπώς, η λεκάνη χαρακτηρίζεται από έντονο ανάγλυφο, το οποίο συμβάλλει στην ταχεία συγκέντρωση των υδάτων απορροής.

A/A	Μορφομετρικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής	
1	Έκταση	70,90 Km ² .
2	Μορφή (σχήμα) λεκάνης	ρομβοειδής
3	Υψομετρία Λεκάνης: Μέγιστο υψόμετρο	1650 μ
	Ελάχιστο υψόμετρο	120 μ
	Μέσο υψόμετρο	937,57 μ
4	Μέση κλίση λεκάνης	40,05 %



5	Μήκος κεντρικής κοίτης	18,50 χιλ.μ
6	Μέση κλίση κοίτης	6,00%
7	Πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου	1,79 χιλ/τετρ. Χιλ.

Ο χείμαρρος Γράμμος που αποστραγγίζει τη λεκάνη έχει συνεχή ροή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και ελαχιστοποιείται στο διάστημα Ιουλίου-Αυγούστου. Λόγω της βλάστησης της περιοχής ο όγκος των φερτών υλικών εκτιμάται ότι πρέπει να είναι σχετικά μικρός . (Στεφανίδης,2003)



Μεθοδολογία GIS –Υπολογισμός γεωμετρικών στοιχείων ριπιδίου

Για την ανάλυση του ριπιδίου χρησιμοποιήθηκε το Λογισμικό GLOBAL MAPPER 10, το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου SRTM και γεωαναφερμένη δορυφορική εικόνα του από τον ιστοχώρο Google Earth. Από το ψηφιακό μοντέλο αναγλύφου, με τη βοήθεια του λογισμικού GLOBAL MAPPER 10, δημιουργήθηκε χάρτης ισοϋψών καμπύλων με ισοδιάσταση 2m, από τον οποίο, σε συνδυασμό με τη δορυφορική εικόνα, προσδιορίστηκαν οι διαστάσεις του ριπιδίου και έγιναν οι μετρήσεις και ο προσδιορισμός των μορφολογικών του στοιχείων.

Μεθοδολογία Πεδίου

Ελήφθησαν δείγματα από τρία διαφορετικά σημεία στην περιοχή στα ανάντη του ριπιδίου και στα κατόντη από το πρώτο φράγμα. Τα δείγματα ελήφθησαν στις 20/04/08 καθώς και στις 25/07/08. Φωτογραφίες και τα στίγματα των θέσεων δειγματοληψίας φαίνονται στις εικ 1,2,3.



Εικ. 13 Θέση δειγματοληψίας γπ:40,48,57,9/γμ:22,20,47,9)



Εικ. 2 Θέση δειγματοληψίας γπ:40,48,55 / γμ:22,20,45,5)



Εικ. 3 Θέση δειγματοληψίας, π:40,48,58 / γμ:22,20,49,6



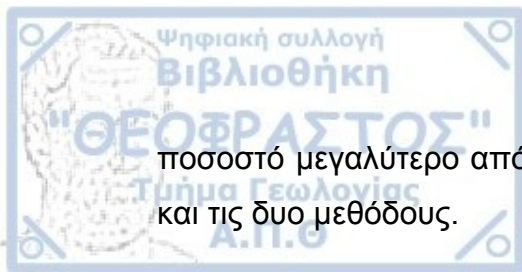
Μεθοδολογία εργαστηρίου

Τα δείγματα, που συλλέχθηκαν από το ύπαιθρο και βρίσκονται μέσα σε πλαστικές σακούλες με τα χαρακτηριστικά τους στοιχεία (περιοχή, αριθμός κ.τ.λ), πρέπει να απλωθούν επάνω σε καθαρά χαρτιά και να μείνουν σε θερμοκρασία δωματίου μέχρι να στεγνώσουν. Επάνω σε κάθε χαρτί γράφουμε τα στοιχεία κάθε δείγματος.

Στη συνέχεια, ζυγίζουμε το τελικό υλικό του δείγματος σε μια ζυγαριά ακριβείας και γράφουμε το βάρος του (καθαρό) στον πίνακα της μηχανικής ανάλυσης κάτω από τα χαρακτηριστικά του στοιχεία (βάρος κατά κόσκινο, κλασματικό ποσοστό %, αθροιστικό ποσοστό).

Με ένα μεγεθυντικό φακό αφαιρούμε κατόπιν μικρά κομμάτια από ρίζες, ξύλα και άλλα υλικά, που πιθανόν υπάρχουν μέσα στο δείγμα, τα ζυγίζουμε και γράφουμε το βάρος στον ίδιο πίνακα. Στους παρακάτω πίνακες δίνονται μόνο τα αποτελέσματα μετά το καθάρισμα του δείγματος.

Αν το δείγμα αποτελείται από χονδρόκοκκα υλικά (κροκάλες, άμμος), τότε εφαρμόζεται η μέθοδος του κοσκινίσματος. Αν το δείγμα αποτελείται από λεπτόκοκκα υλικά (ιλύς, άργιλος, λεπτή άμμος), τότε εφαρμόζουμε άλλη μέθοδο ανάλυσης (σιφώνιο, υδρόμετρο). Σε πολλές περιπτώσεις εφαρμόζουμε και τις δυο μεθόδους μαζί. Αυτό συμβαίνει συχνά σε δείγματα που περιέχουν χονδρόκοκκα και λεπτόκοκκα υλικά σε ανάμειξη. Σ' αυτή την περίπτωση, καλό είναι να αρχίζει η ανάλυση από τη μέθοδο, που εφαρμόζεται για τα χονδρόκοκκα υλικά (κόσκινα), έτσι ώστε να διαχωριστούν οι κροκάλες και η άμμος από την ιλύ και την άργιλο. Στη συνέχεια, και, εφ' όσον τα λεπτόκοκκα υλικά υπερβαίνουν το 5% του συνολικού βάρους του δείγματος, εφαρμόζεται η μέθοδος, που αφορά την ανάλυσή τους (σιφώνιο, υδρόμετρο). Για να αποφεύγεται η σπατάλη χρόνου και ο κίνδυνος απωλειών του δείγματος, αδειάζουμε το δείγμα σε ένα κόσκινο με διάμετρο 0,0625mm (+4φ) και το κοσκινίζουμε. Αν το υλικό, που θα μείνει μέσα στο κόσκινο (κροκάλες, άμμος) ή το υλικό που θα περάσει μέσα στο κόσκινο (ιλύς, άργιλος), είναι σε



ποσοστό μεγαλύτερο από 5% του συνόλου του δείγματος, τότε εφαρμόζουμε και τις δυο μεθόδους.

Στην περίπτωση των δειγμάτων της περιοχής μας εφαρμόσθηκε μόνο η μέθοδος με τα κόσκινα, γιατί τα υλικά είναι χονδρόκοκκα. Χρησιμοποιήθηκαν κόσκινα από -2φ έως και 4φ και τα λεπτόκοκκα υλικά δεν ξεπερνούσαν το 5% του δείγματος, έτσι δεν κρίθηκε απαραίτητη η εφαρμογή της μεθόδου με το σιφώνιο και το υδρόμετρο.

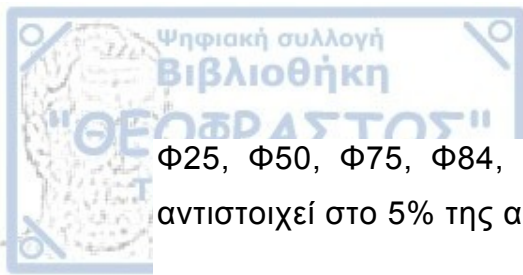
Τόσο στην περίπτωση του κοσκινίσματος όσο και στην περίπτωση ανάλυσης με το σιφώνιο και το υδρόμετρο, στην παρούσα μελέτη η μέθοδος των κόσκινων, εκείνο που μας ενδιαφέρει τελικά είναι το αθροιστικό % ποσοστό κατά βάρος των κόκκων του δείγματος. Αυτό το ποσοστό θα χρειαστεί για να υπολογίσουμε τις παραμέτρους του μεγέθους(Ψιλοβίκος, 1985).

Μεθοδολογία επεξεργασίας ιζηματολογικών δεδομένων

Αφού ολοκληρώθηκε η κοκκομετρική ανάλυση των δειγμάτων, υπολογίστηκαν τα ποσοστά % κατά βάρος για κάθε κλάσμα μεγέθους κόκκων καθώς και τα αθροιστικά ποσοστά %. Από τους πίνακες αθροιστικών ποσοστών, προέκυψαν οι αθροιστικές καμπύλες για τα δείγματα 1-24.

Ο αριστερός κατακόρυφος άξονας αντιπροσωπεύει την αθροιστική εκατοστιαία αναλογία του βάρους του εκάστοτε μεγέθους Φ του δείγματος. Ο δεξιός κατακόρυφος άξονας είναι δεκαδικός και αναφέρεται στο εκατοστιαίο κλασματικό ποσοστό. Ο οριζόντιος άξονας είναι επίσης δεκαδικός (στην πραγματικότητα είναι λογαριθμικός, αφού σύμφωνα με τον Krumbein $\Phi = -\log_2 \theta$, όπου θ η διάμετρος σε χιλιοστά) και παριστάνει την κλίμακα μεγεθών Φ του δείγματος.

Στην κλίμακα αυτή εκφράζονται όλες οι τιμές των στατιστικών παραμέτρων, οι οποίες βρέθηκαν με τη γραφική μέθοδο βάσει των παρακάτω τύπων των Folk και Ward (1957), οι οποίοι υπολογίζονται από συγκεκριμένες εκατοστιαίες τιμές της αθροιστικής καμπύλης (Φ_5 , Φ_{16} ,



Φ25, Φ50, Φ75, Φ84, Φ95) (π.χ. Φ5 = μέγεθος της κλίμακας Φ που αντιστοιχεί στο 5% της αθροιστικής καμπύλης).

$$\text{Μέσος Όρος (M): } M = \frac{\Phi_{16} + \Phi_5 + \Phi_{84}}{3}$$

Αντίστοιχος του μαθηματικού μέσου όρου. Υπολογίζεται στην πληθυσμιακή κατανομή του συνόλου των κόκκων του δείγματος (Ψιλοβίκος, 1984).

$$\text{Ταξινόμηση (σ): } \sigma = \frac{\Phi_{84} - \Phi_{16}}{4} + \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{6.6}$$

Μετράει την ταξινόμηση των κόκκων ενός δείγματος. Είναι δείκτης ομοιογένειας του υλικού.

$$\text{Λοξότητα (Sk): } S_k = \frac{\Phi_{16} + \Phi_{85} - 2\Phi_{50}}{2(\Phi_{84} - \Phi_{16})} + \frac{\Phi_5 + \Phi_{95} - 2\Phi_{50}}{2(\Phi_{95} - \Phi_5)}$$

Δείχνει την ασυμμετρία της κατανομής των κόκκων σε μια καμπύλη συχνότητας. Όταν η πλειοψηφία των κόκκων συσπειρώνονται γύρω από τον μέσο όρο, τότε η καμπύλη είναι συμμετρική και η λοξότητα είναι 0. Αντίστοιχα δεξιά από το μέσο όρο θεωρείται θετική και αριστερά αρνητική (Ψιλοβίκος, 1984).

$$\text{Κύρτωση (Ku): } K_u = \frac{\Phi_{95} - \Phi_5}{2.44(\Phi_{75} - \Phi_{25})}$$

Περιγράφει την ασυμμετρία κατανομής των κόκκων στο κορυφαίο τμήμα της καμπύλης συχνότητας. Λεπτόκυρτη καμπύλη έχουμε, όταν η κορυφή είναι λεπτή, ενώ αντίστοιχα έχουμε πλατύκυρτη, όταν είναι πλατειά.

Για το χαρακτηρισμό και τη σύγκριση των ιζημάτων, βάσει των στατιστικών παραμέτρων, ορίστηκαν κάποια όρια τιμών (Mason & Folk 1958, Folk & Ward 1957 etc.). Έτσι, εξάγονται ποιοτικά συμπεράσματα για την εκάστοτε παράμετρο (λεπτόκοκκη άμμος, καλή ταξινόμηση, θετική

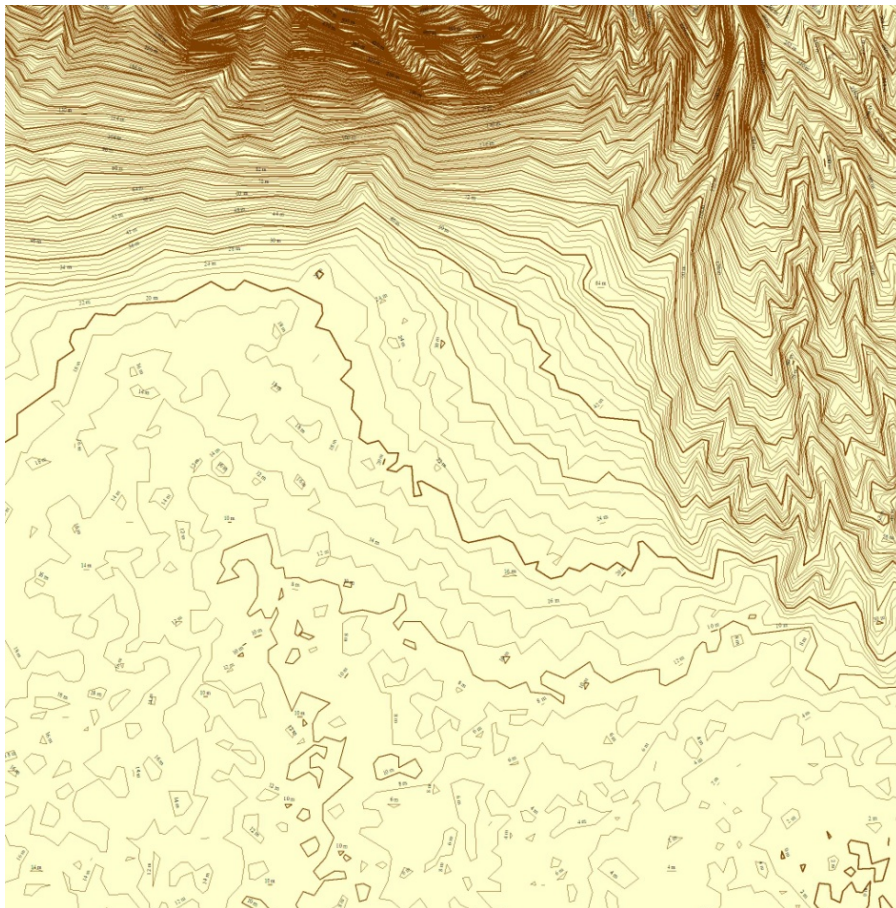


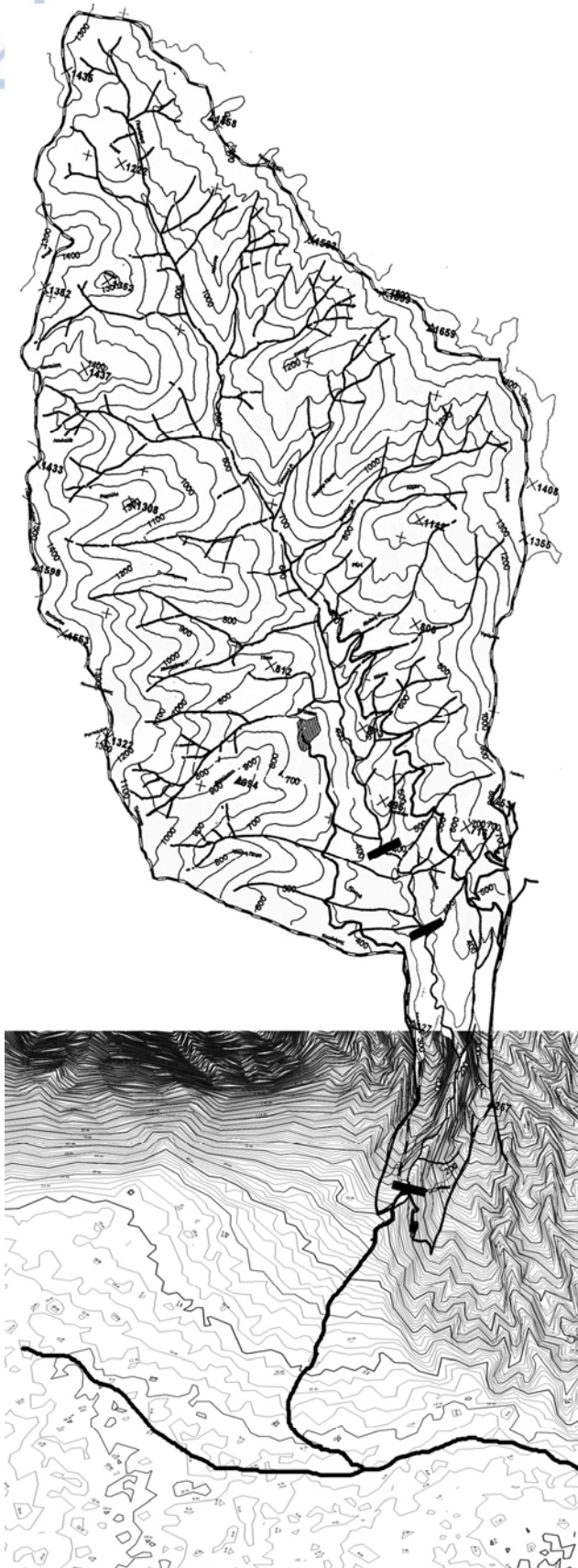
λοξότητα, πλατύκυρτη καμπύλη κ.τ.λ.), αλλά και για την προέλευση των ιζημάτων (Θαλάσσια, ποτάμια, λιμναία, αιολική κ.τ.λ.) (Ψιλοβίκος, 1984).

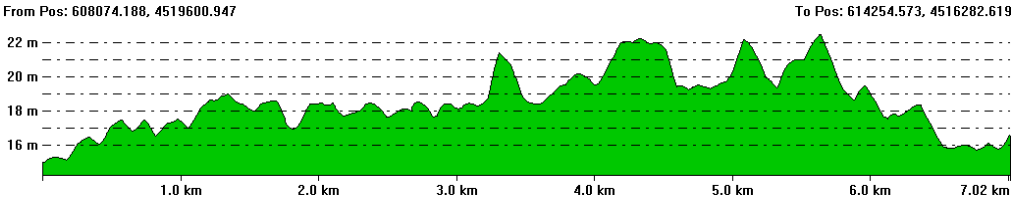
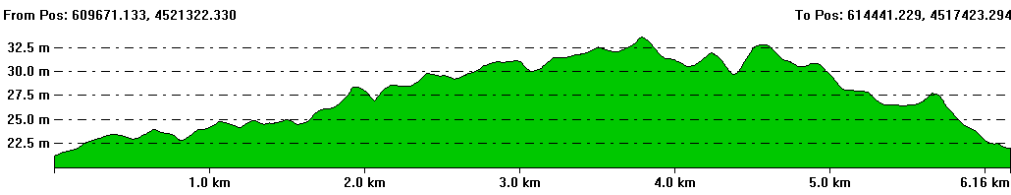
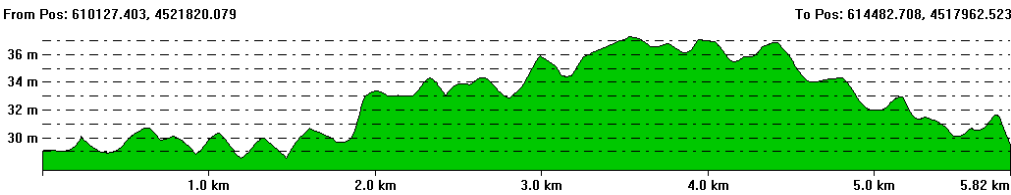
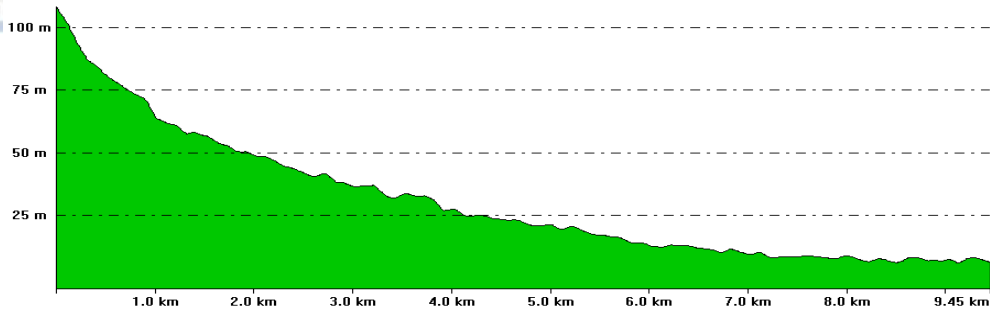
Το ριπίδιο του χείμαρρου Γράμμου

Ένα αλλουβιακό ριπίδιο είναι ένας σχηματισμός που μοιάζει με βεντάλια και σχηματίζεται όταν ένας χείμαρρος, που ρέει σε μια περιοχή με μεγάλη κλίση, μεταβαίνει απότομα σε περιοχή με μικρή κλίση και μειώνεται η ταχύτητα ροής και η μεταφορική ικανότητα του χείμαρρου. Καθώς μειώνεται η δυνατότητα του χείμαρρου να μεταφέρει ιζήματα, σταδιακά αυτά συσσωρεύονται στο σημείο ελάττωσης της κλίσης και με διαδοχικές μετατοπίσεις της κοίτης γύρω από το σημείο αυτό, δημιουργούν ένα κωνικό σχηματισμό που έχει σχήμα βεντάλιας (ριπίδιο).

Ένα τέτοιο ριπίδιο σχηματίστηκε και στο στόμιο της λεκάνης απορροής του χείμαρρου Γράμμου. Στον πίνακα παρακάτω βλέπουμε τα στοιχεία του ριπιδίου, που πάρθηκαν από το GLOBAL MAPPER..







Στοιχεία Ριπιδίου	
Μήκος	8km
Πλάτος	7km
Έκταση	27km ²



Αποτελέσματα κοκκομετρικών αναλύσεων

Οι κοκκομετρικές αναλύσεις με κόσκινα επεξεργάστηκαν με το λογισμικό GRADISTAT V6, από Blott S., J., 2008, και τα αποτελέσματα για κάθε δείγμα παρουσιάζονται παρακάτω.

Single Sample Data Input Screen

En
Sta

Sample Identity: Βόρειο τμ. χειμ. Γράμμου

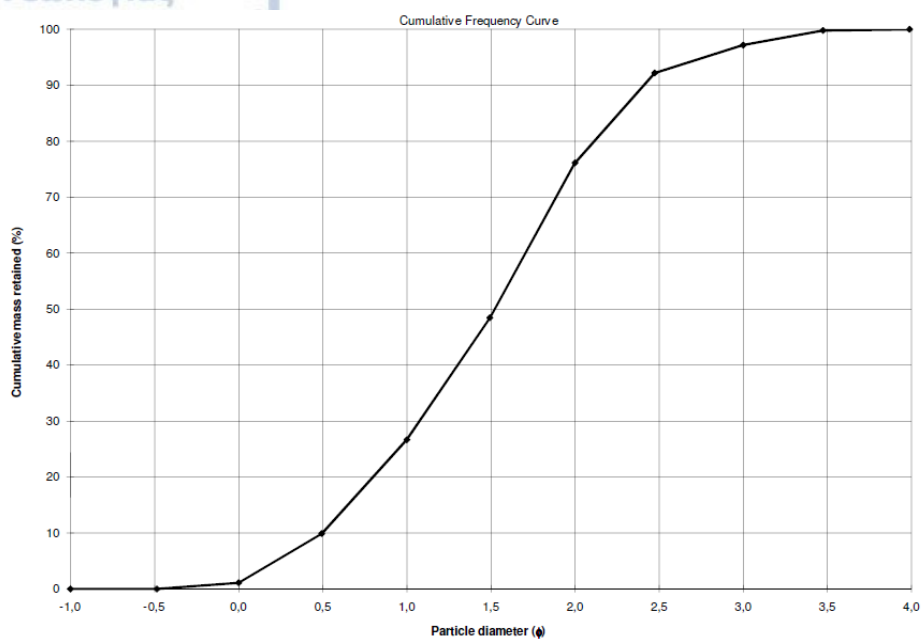
Analyst: Καρύπη Μαρία

Date: 2-2010

Initial Sample Weight: 200 (optional)

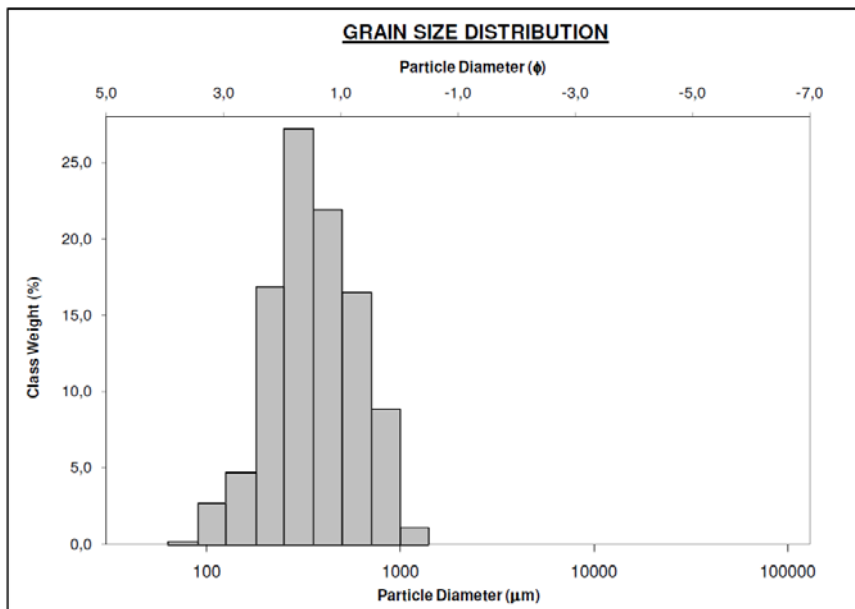
Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
90000	
63000	
45000	
31500	
22400	
16000	
11200	
8000	
5600	
4000	
2800	
2000	
1400	
1000	2,11
710	17
500	32,35
355	42
250	53,41
180	31
125	9,62
90	5
63	0,4

Αποτελέσματα κοκκομετρικής του δείγματος 1, της κοίτης του χειμάρρου, στα κατάντη του 1^{ου} φράγματος.



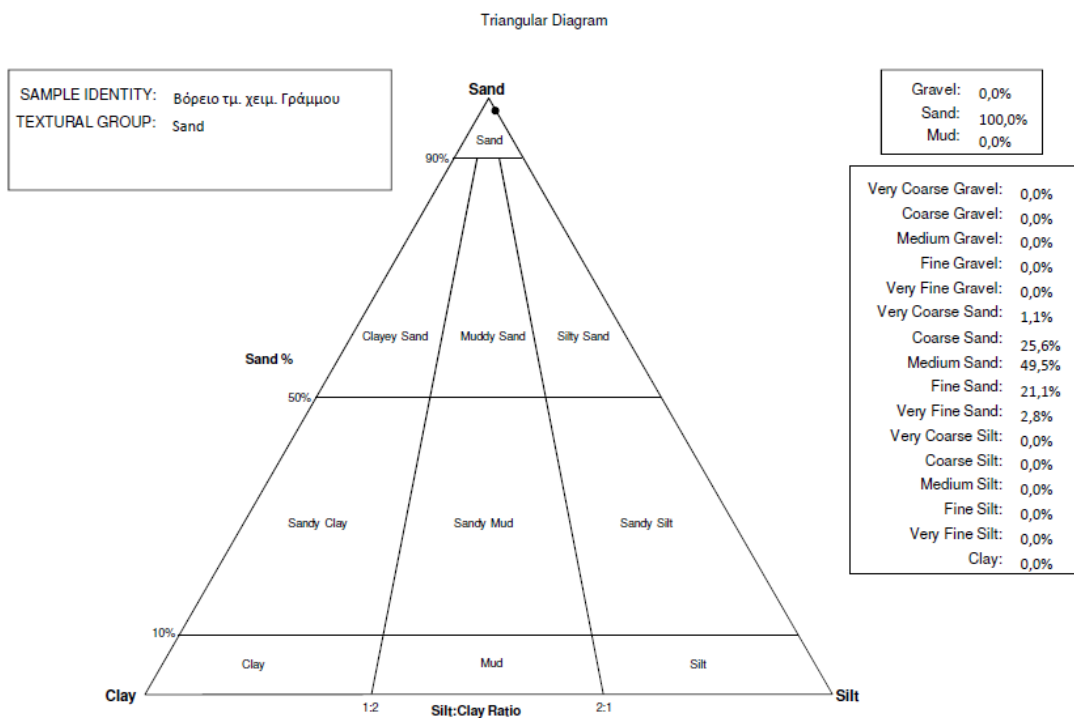
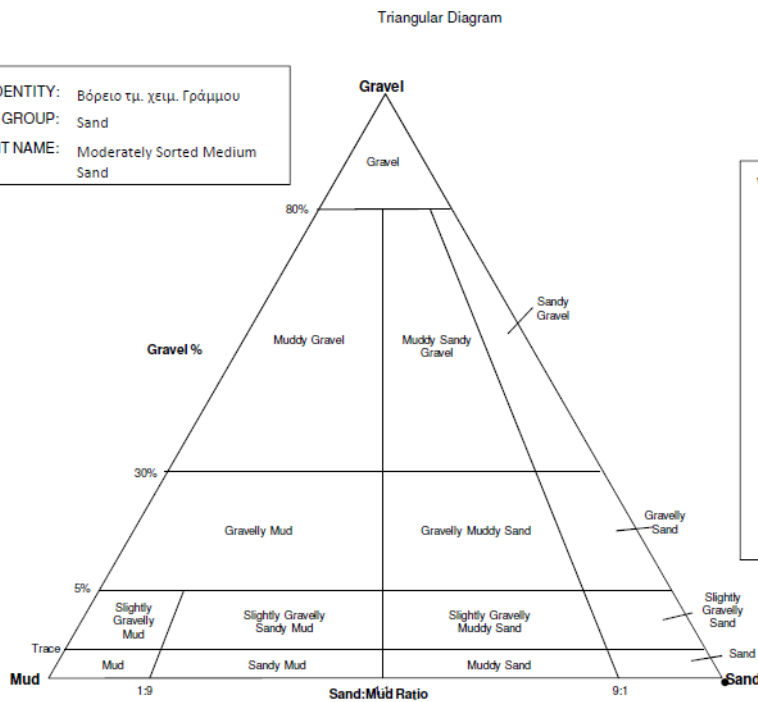
Αθροιστική καμπύλη της κοκκομετρικής σύστασης του δείγματος 1, , της κοίτης του χειμάρρου, στα κατάντη του 1^{ου} φράγματος.

SIEVING ERROR: 3,7%			<u>SAMPLE STATISTICS</u>			
SAMPLE IDENTITY: Βόρειο τμ. χειμ. Γράμμου			ANALYST & DATE: Καρύπη Μαρία, 2-2010			
SAMPLE TYPE: Unimodal, Moderately Sorted			TEXTURAL GROUP: Sand			
SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand						
	μm	ϕ	GRAIN SIZE DISTRIBUTION			
MODE 1:	302,5	1,747	GRAVEL: 0,0% COARSE SAND: 25,6%			
MODE 2:			SAND: 100,0% MEDIUM SAND: 49,5%			
MODE 3:			MUD: 0,0% FINE SAND: 21,1%			
D ₁₀ :	188,3	0,497	V FINE SAND: 2,8%			
MEDIAN or D ₅₀ :	348,1	1,522	V COARSE GRAVEL: 0,0%	V COARSE SILT: 0,0%		
D ₉₀ :	708,6	2,409	COARSE GRAVEL: 0,0%		COARSE SILT: 0,0%	
(D ₉₀ / D ₁₀):	3,763	4,847	MEDIUM GRAVEL: 0,0%		MEDIUM SILT: 0,0%	
(D ₉₀ - D ₁₀):	520,3	1,912	FINE GRAVEL: 0,0%		FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ / D ₂₅):	2,042	2,085	V FINE GRAVEL: 0,0%		V FINE SILT: 0,0%	
(D ₇₅ - D ₂₅):	264,2	1,030	V COARSE SAND: 1,1%		CLAY: 0,0%	
			METHOD OF MOMENTS			
	Arithmetic	Geometric	Logarithmic	FOLK & WARD METHOD		
	μm	μm	ϕ	Geometric	Logarithmic	Description
MEAN ($\bar{x}$):	411,9	356,7	1,487	359,2	1,477	Medium Sand
SORTING (σ):	214,3	1,672	0,741	1,711	0,775	Moderately Sorted
SKEWNESS (Sk):	1,113	-0,089	0,089	0,055	-0,055	Symmetrical
KURTOSIS (K):	4,078	2,738	2,738	1,014	1,014	Mesokurtic



Ανάλυση και χαρακτηρισμός του δείγματος 1, της κοίτης του χειμάρρου, στα κατάντη του 1^{ου} φράγματος.

SAMPLE IDENTITY: Βόρειο τμ. χειμ. Γράμμου
TEXTURAL GROUP: Sand
SEDIMENT NAME: Moderately Sorted Medium Sand



Ανάλυση και χαρακτηρισμός του δείγματος 1, , της κοίτης του χειμάρρου, στα κατάντη του 1^{ου} φράγματος.

Single Sample Data Input Screer

Sample Identity: Βόρ. Τμήμ. Χειμ. Γράμμου

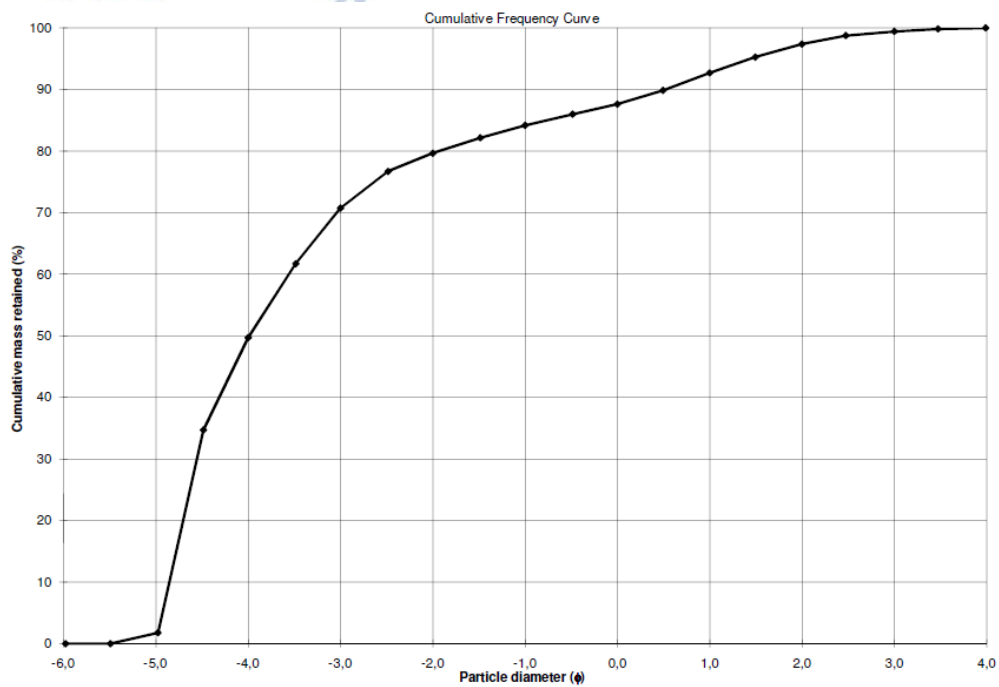
Analyst: Καρύπη Μαρία

Date: 2-2010

Initial Sample Weight: 1120 (optional)

	Aperture (microns)	Class Weight Retained (g or %)
	90000	
	63000	
	45000	
-5,0	31500	18,3
-4,5	22400	340,2
-4,0	16000	155,09
-3,5	11200	124,1
-3,0	8000	93,1
-2,5	5600	61,8
-2,0	4000	30,5
-1,5	2800	25,7
-1,0	2000	20,9
-0,5	1400	18,85
0,0	1000	16,8
0,5	710	23,06
1,0	500	29,32
1,5	355	26,6
2,0	250	21,95
2,5	180	14
3,0	125	7
3,5	90	4,2
4,0	63	1,62

Αποτελέσματα κοκκομετρικής του δείγματος 2, από το βόρειο τμήμα της κοίτης του χειμάρρου.



Αθροιστική καμπύλη της κοκκομετρικής σύστασης του δείγματος 2, από το βόρειο τμήμα της κοίτης του χειμάρρου.



Στην παραπάνω αεροφωτογραφία, από το GOOGLE EARTH, παρατηρούμε την ανθρώπινη παρέμβαση με δύο μικρά φράγματα ανάσχεσης της ροής, το ένα στα κατάντη του άλλου, για αρδευτικούς λόγους, τα οποία, επίσης, συγκρατούν τα χοντρόκοκκα υλικά.



Εικ. 4. Έχουν χτίσει δύο τέτοια μικρά φράγματα ανάσχεσης της ροής, τα οποία συγκρατούν τα πολύ χοντρόκοκκα υλικά, κυρίως κροκάλες και χαλίκια, τα οποία τα συναντούμε μόνο στα βορειότερα σημεία του ριπιδίου, πριν τα φράγματα. Η γεωγραφική θέση του συγκεκριμένου είναι $40^{\circ} 47' 54,7''$, $22^{\circ} 20' 6,5''$.



Εικ. 5 Στην γεωγραφική θέση $40^{\circ} 48' 57''$, $22^{\circ} 20' 48,6''$, στα ανάντη του 1^{ου} φράγματος, βλέπουμε τα χονδρόκοκκα υλικά.



Εικ. 6 Στη γεωγραφική θέση $40^{\circ} 48' 57''$, $22^{\circ} 20' 50''$, στα ανάντη του 1^{ου} φράγματος, βλέπουμε τα χονδρόκκοκα υλικά να αποτελούν το κύριο υλικό της ενεργής κοίτης.



Εικ. 7 Στη γεωγραφική θέση $40^{\circ} 48' 55''$, $22^{\circ} 20' 45''$ στα κατόντη του 1^{ου} φράγματος, βλέπουμε ότι τα χονδρόκκοκα υλικά απουσιάζουν και άμμος και ιλύς αποτελούν το κύριο υλικό της ενεργής κοίτης.



Εικ. 8 Στη γεωγραφική θέση $40^{\circ} 48' 55''$, $22^{\circ} 20' 44''$, όπως και στην παραπάνω εικ 7, βλέπουμε ότι τα χονδρόκοκα υλικά απουσιάζουν και η άμμος και η ιλύς αποτελούν το κύριο υλικό της ενεργής κοίτης.



Συμπεράσματα - συζήτηση

Από τις κοκκομετρικές αναλύσεις παρατηρούμε ότι Στα βόρεια του ριπιδίου έχουμε κροκάλες με λίγη άμμο, ενώ πιο νοτιότερα έχουμε άμμο και ιλύ. Η περιοχή στα νότια του ριπιδίου καλλιεργείται έντονα, έτσι ο χείμαρρος στο ρου του, έχει υποστεί ανθρώπινες παρεμβάσεις με εγκιβωτισμό της κοίτης και κατασκευή δύο φραγμάτων ανάσχεσης της ροής.

Τα δύο αυτά φράγματα, τα οποία έχουν κατασκευαστεί, το ένα στα κατάντη του άλλου, δημιουργούν τοπικά βασικά επίπεδα, συγκρατούν τα χοντρόκοκκα υλικά και δεν τα αφήνουν να φτάσουν στα κατάντη, στη συμβολή του χείμαρρου με το Λουδία, που ενδεχόμενα θα έφραζαν την κοίτη.

Μετά λοιπόν την ανθρώπινη επέμβαση, τα χοντρόκοκκα υλικά συγκρατούνται στα βορειότερα σημεία και στα κατάντη φτάνει μόνο η άμμος και η ιλύς.



Ψιλοβίκος Α., 1985. «Στοιχεία Εφαρμοσμένης Ιζηματολογίας». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Υπηρεσία Δημοσιεύσεων. Σελ. 13 – 17, 41, 45.

Καρτέρης Μ.Α., (2002-2003). Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών Περιβάλλοντος, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη

FOLK RL. 1974. Petrology of Sedimentary Rocks.

Αστάρας Θ., Βουβαλίδης Κ., Οικονομίδης Δ., 2004. Σημειώσεις «Ψηφιακή Χαρτογραφία Και Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (G.P.S.)». Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Πανεπιστημιακό Τυπογραφείο. Σελ. 11 - 12, 15.

Μηχανή αναζήτησης Google. <http://www.google.com/earth/index.html>