

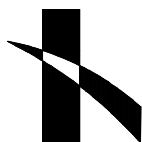
ΙΔΡΥΜΑ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

**ΟΡΘΟΛΟΓΙΚΗ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
ΚΑΙ ΤΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΠΟΥ ΜΕΤΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΑ ΥΔΑΤΑ**

**ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΦΡΑΧΘΕΝΤΩΝ ΙΖΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΥΣ
ΥΔΑΤΟΦΡΑΚΤΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ ΣΤΑ ΔΕΛΤΑ/
ΠΑΡΑΛΙΕΣ**

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ Π9

Σεπτέμβριος 2007



κορωνίδα

Κορωνίδα Κέντρο Έρευνας και Ανάπτυξης Λτδ

τηλ (00357) 22374027, Φαξ (00357) 22374933

Έργο	Ερευνητικό Πρόγραμμα: Ορθολογιστική αειφόρος διαχείριση των ομβρίων υδάτων και των ιζημάτων που μεταφέρονται από τα ύδατα
Περιγραφή Εργασίας	Συσχετισμός φραχθέντων ιζημάτων στους υδατοφράκτες και διάβρωσης στα δέλτα/ παραλίες

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.0	ΕΙΣΑΓΩΓΗ
2.0	ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ
3.0	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ
4.0	ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΡΙΤΟΓΕΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟ
5.0	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ
6.0	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

1	ΠΕΡΙΘΛΑΣΙΜΕΤΡΟ
2	ΠΥΚΝΟΜΕΤΡΟ

1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Το Πρόβλημα

Η Κύπρος αντιμετώπιζε ανέκαθεν πρόβλημα λειψυδρίας. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού υιοθετήθηκε, τη δεκαετία του 1960, η πολιτική «ούτε σταγόνα νερού να μη χάνεται στη θάλασσα». Αυτή η πολιτική είχε ως αποτέλεσμα το σχεδιασμό και την κατασκευή υδατοφρακτών σε όλους σχεδόν τους κύριους ποταμούς του νησιού. Οι υδατοφράκτες κατακρατούν όμως όχι μόνο όμβρια ύδατα αλλά και ιζήματα που παρασύρονται από τη ροή του νερού.

Η φράξη της ροής των ιζημάτων έχει δύο σημαντικές άμεσες αρνητικές επιπτώσεις:

1. Μείωση της χωρητικότητας του υδατοφράκτη
2. Αποκοπή της τροφοδοσίας με ιζήματα της κοίτης του ποταμού, της εκβολής του (δέλτα του ποταμού) και της παράκτιας ζώνης και έναρξη της διάβρωσης της παράκτιας ζώνης.

Για αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών εφαρμόζονται μέτρα όπως:

- Εκσκαφή/ συλλογή ιζημάτων από τους υδατοφράκτες και απόρριψή τους στη γύρω περιοχή
- Κατασκευή έργων προστασίας της παραλίας από διάβρωση

Η προσέγγιση αυτή αποτελεί θεραπεία των συμπτωμάτων και όχι της αιτίας του προβλήματος.

Για την «Αειφορία» απαιτείται ορθολογική διαχείριση των ιζημάτων, διατήρηση της ανάπτυξης των δέλτα των ποταμών και εμπλουτισμός των παραλιών με ιζήματα.

1.2 Ερευνητικό Πρόγραμμα

Το Ίδρυμα Προώθησης Έρευνας (ΙΠΕ) χορηγεί ερευνητικό πρόγραμμα το οποίο αποσκοπεί στην διερεύνηση ορθολογικών εναλλακτικών τρόπων διαχείρισης των ιζημάτων και στην ανάπτυξη εφικτών, αποτελεσματικών και αποδοτικών μεθόδων αποκατάστασης/ διατήρησης του εμπλουτισμού των ποταμών και παράκτιων περιοχών με ιζήματα και στην ανάπτυξη πολιτικής για αειφόρο διαχείριση των ομβρίων υδάτων και των ιζημάτων που μεταφέρονται από τα ύδατα.

Στο ερευνητικό αυτό έργο συμμετέχουν πρόσωπα από διάφορους τομείς. Η δομή της κύριας ερευνητικής ομάδας είναι:

Συντονιστής Έργου και Επιστημονικός Υπεύθυνος: Δρ. Αντώνης Τουμαζής (Κορωνίδα)

Συνεργάτες: Δρ. Κυριάκος Κύρου (Τμήμα Αναπτύξεως Υδάτων)

Νίκος Ιακώβου (Κλάδος Θαλασσίων Έργων, Τμ. Δημοσίων Έργων)

Ιάσωνας Σοφός (Κλάδος Θαλασσίων Έργων, Τμ. Δημοσίων Έργων)

Στέλιος Ζερβός (Κλάδος Θαλασσίων Έργων, Τμ. Δημοσίων Έργων)

Δρ. Γιώργος Αναστασάκης (Καθηγητής, Παν. Αθηνών)

Δρ Φλώρος Παντελή (Κορωνίδα)

Δήμητρα Χατζηλοϊζή (Κορωνίδα)

1.3 Συσχετισμός φραχθέντων ιζημάτων στους υδατοφράκτες και διάβρωσης στα δέλτα/ παραλίες

Το ερευνητικό έργο αποτελείται από ενδιάμεσες φάσεις/ δέσμες εργασίες κατά τη διάρκεια των οποίων εκδίδονται διάφορες εκθέσεις (παραδοτέα). Η έκθεση αυτή, παρουσιάζει το συσχετισμός φραχθέντων ιζημάτων στους υδατοφράκτες και διάβρωσης στα δέλτα/ παραλίες, προϊόν κατά κύριο λόγο της εργασίας του Καθηγητή Γ. Ανασταάσκη.

2.0 ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΝΩΣΕΙΣ

Σε παγκόσμια κλίμακα έχει αποδειχτεί ότι η κατασκευή φραγμάτων οδηγεί στην εναπόθεση της κύριας μάζας του ιζηματογενούς φορτίου της λεκάνης απορροής στη λεκάνη κατάκλισης ανάντη του φράγματος. Άμεση συνέπεια είναι η στέρηση του παράκτιου χώρου από τη μάζα ιζήματος που κατακρατείται στη λεκάνη του φράγματος. Θεαματική συνέπεια είναι η άμεση έναρξη της διάβρωσης-υποχώρησης των αντίστοιχων δελταϊκών παράκτιων περιοχών των ποταμών-χειμάρρων των οποίων τα νερά συλλέγονται (κατακρατούνται) από το φράγμα. Τα διαβρωτικά φαινόμενα αυτά γίνονται άμεσα αντιληπτά και στην ευρύτερη γειτνιάζουσα παράκτια ζώνη λόγω στέρησης της κύριας ποταμοχειμάρριας ιζηματογένεσης (στερεομεταφοράς). Λόγω υδροδυναμικών συνθηκών, κυρίως κυματική ενέργεια, στο παράκτιο χώρο κατακρατούνται κυρίως τα χονδρόκοκκα ποσοστά των ιζημάτων ενώ τα λεπτόκοκκα (ιλύς-άργιλος) ποσοστά μεταφέρονται άμεσα στις βαθύτερες ζώνες της υφαλοκρηπίδας.

Συνήθως τα φράγματα κατασκευάζονται ώστε να αποταμιεύουν τη συντριπτική μάζα νερού της αντίστοιχης λεκάνης απορροής του κυρίως ποταμού- χειμάρρου. Τα φράγματα κατασκευάζονται σε διάφορες αποστάσεις από το παράκτιο χώρο, λόγω όμως του ότι πάντα ανακόπτουν το κύριο κλάδο του υδρογραφικού δικτύου πάντα εγκλωβίζουν και τη κύρια μάζα της στερεοπαροχής. Το συνολικό ίζημα (ιζηματολογικό φορτίο) μεταφέρεται από ένα υδρογραφικό σύστημα είτε σε διάλυση ενώ το κλαστικό φορτίο (κόκκοι) μεταφέρονται είτε σε αιώρηση (τα λεπτόκοκκα), είτε με σύρση-κύλιση και αναπήδηση πάνω στη κοίτη. Το ιζηματολογικό φορτίο εξαρτάται, κατά ελαττούμενη σπουδαιότητα, από το ανάγλυφο, το κλίμα, τη βλάστηση και τη σύσταση (γεωλογία του υποστρώματος) της λεκάνης απορροής. Η παροχή κλαστικού ιζήματος από τη λεκάνη απορροής μπορεί να συγκριθεί με τη απορροή και παροχή του υδρογραφικού δικτύου.

Δεδομένα από λεπτομερείς μελέτες σε τεχνητές λίμνες έδειξαν ότι σε λεκάνες απορροής παρόμοιου ανάγλυφου η μεγίστη παροχή ιζήματος γενικά παρατηρείται μεταξύ 25-35 εκ. ετήσιας βροχόπτωσης. Μικρές λεκάνες απορροής σε ορεινές περιοχές αναλογικά «κατεβάζουν» περισσότερο ίζημα από μεγαλύτερα ποτάμια συστήματα που συνήθως

αποστραγγίζουν περιοχές χαμηλού ανάγλυφου. Το περισσότερο από το ιζηματογενές φορτίο, ειδικά το φορτίο κοίτης (άμμος, κροκάλες) μεταφέρεται κυρίως κατά τη διάρκεια των εξαιρετικών πλημμυρικών φαινομένων που συμβαίνουν κάθε 10-30 χρόνια. Πυκνή μόνιμη φυτοκάλυψη προστατεύει και ελαττώνει σημαντικά τη διάβρωση του εδάφους. Η αποκομιδή-στερεομεταφορά επηρεάζεται από τους τύπους των πετρωμάτων που είναι εκτεθειμένοι στη αποσάθρωση –διάβρωση. Μη στερεοποιημένα ιζήματα διαβρώνονται εύκολα συγκριτικά με τα συμπαγή πετρώματα ενώ τα χαλαζιακά πετρώματα ανθίστανται πολύ περισσότερο από τα ανθρακικά ή άλλα πετρώματα. Οι μικρές λεκάνες απορροής παρουσιάζουν πιο ενιαία ορυκτολογική σύσταση των μεταφερόμενων ιζημάτων ενώ οι μεγάλες λεκάνες χαρακτηρίζονται από ορυκτολογική ποικιλομορφία.

Οι μεταφερόμενοι κόκκοι αποτελούνται κυρίως από πρωτογενή θραύσματα πετρωμάτων και ορυκτών που προέρχονται από τα μητρικά πετρώματα. Δευτερογενή και αυθιγενή ορυκτά, ιδιαίτερα στα χονδρόκοκκα κλαστικά ιζήματα αποτελούν γενικά εξαιρετικά μικρά ποσοστά.

Στο παρόν ερευνητικό πρόγραμμα μελετήθηκαν δείγματα κυρίως άμμου από τέσσερα φράγματα (φράγματα Ευρέτου, Ασπρόκρεμου, Μαρονίου και Κιτίου) καθώς και δείγματα άμμου από τις εκβολές των αντίστοιχων ποταμοχειμάρων.

3.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ

Οι γεωλογικοί σχηματισμοί που απαντώνται στην Κύπρο, αρχίζουν χρονολογικά το ανώτερο Παλαιοζωικό με τα πετρώματα του Συμπλέγματος των Μαμωνίων και της ακολουθίας της Κερύνειας. Από το τέλος του Τριαδικού μέχρι το ανώτερο Κρητιδικό, ο χώρος της Κύπρου ήταν στην περιοχή της νότιας Μεσοζωικής Νεοτηθύος (Robertson & Dixon, 1984).

Το σύμπλεγμα των Μαμωνίων απαντάται κύρια στη Δυτική Κύπρο (Lapierre, 1975, Robertson & Woodcock, 1979, Swarbrick, 1980) και αντιπροσωπεύει ένα τεκτονικά πολύπλοκο σύμπλεγμα από εκρηξηγενείς ιζηματογενείς και ελάχιστες μεταμορφωμένες ακολουθίες. Κύρια περιλαμβάνει:

- Την ομάδα του Διάριζου που συνίσταται από ιζήματα και μεταμορφωμένα λατυποπαγή και ασβεστόλιθους του Μέσου Τριαδικού,
- Την ομάδα του Αγ. Φώτιου που συνίσταται από κλαστικά ιζήματα, κύρια ιλυόλιθους και ψαμμίτες του σχηματισμού Βλάμπουρου του Μέσου Τριαδικού,
- Το σχηματισμό της Αγίας Βαρβάρας που αποτελείται από μεταμορφωμένα πετρώματα κυρίως μεταφαισίτες και μετακερατόλιθους και μάρμαρα του Άνω Κρητιδικού.

Η ακολουθία της Κερύνειας (Ducloz, 1972, Baroz 1979, Robertson & Woodcock 1979) που απαντάται στη Βόρεια Κύπρο και συνίσταται από μια πολύπλοκη ιζηματογενή ακολουθία και περιλαμβάνει:

- Τα μεταμορφωμένα πετρώματα του υποβάθρου που αντιπροσωπεύονται κύρια από σχιστόλιθους, γνευσίους και χαλαζίτες,
- Τους συμπαγείς ασβεστόλιθους του σχηματισμού της Καντάρας (Πέρμιο – Λιθανθρακοφόρο), τα λεπτοστρωματώδη μάρμαρα του σχηματισμού του Δίκωμου (Μέσο-Κατώτερο Τριαδικό), τους δολομιτικούς ασβεστόλιθους του σχηματισμού του Συγχαρί (Ανώτερο Τριαδικό) και τους συμπαγείς ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους του Σχηματισμού του Αγίου Ιλαρίωνα (Ιουρασικό).
- Τα ηφαιστειοκλαστικά και βιογενή ιζήματα του σχηματισμού της Λαπήθου ηλικίας

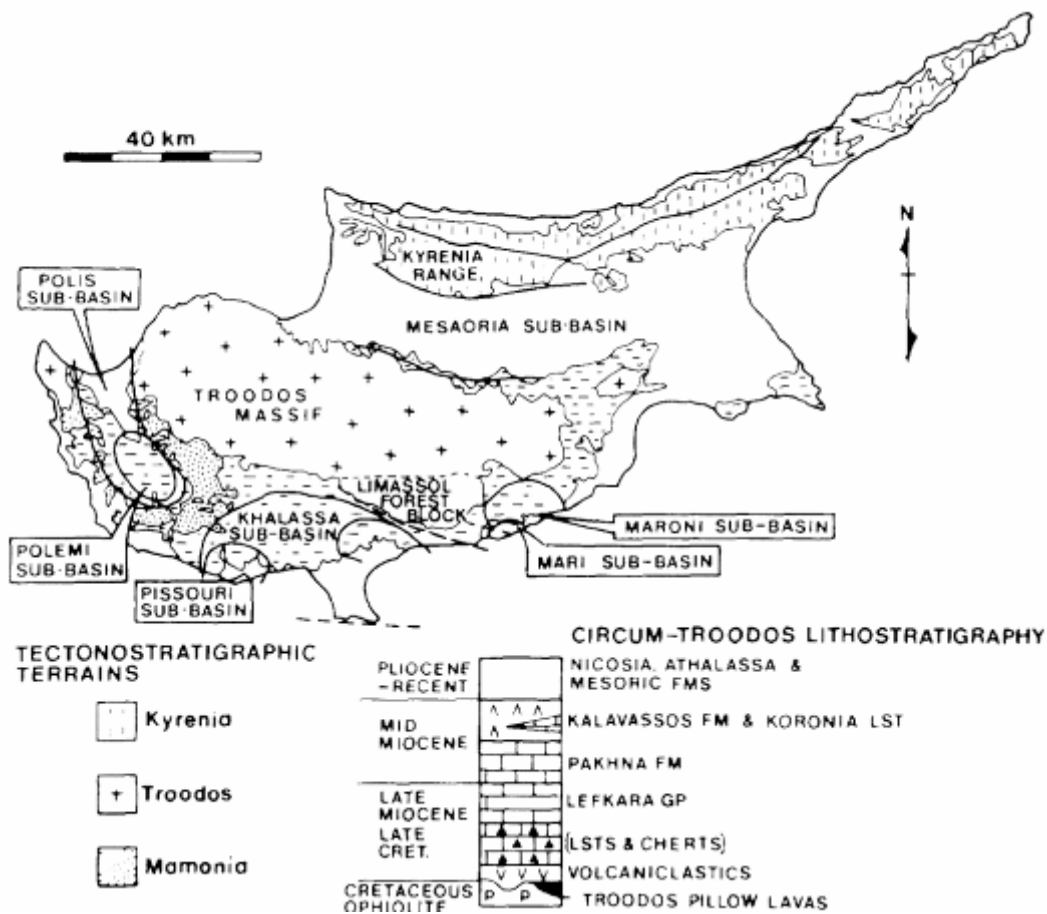
Ανωτέρου Μαστριχτίου-Ολιγοκαίνου που περιλαμβάνουν ανακρυσταλλωμένα λατυποπαγή βάσης, κρητίδες με pillow λάβες και ογκόλιθους ρυολίθου, ερυθρές ιλυοαργίλους, κερατολίθους και ανακρυσταλλωμένους ασβεστολίθους

- Τά κυρίως κλαστικά ιζήματα των σχηματισμών της Καλογραίας και Κυθραίας που περιλαμβάνουν λατυποπαγή και κροκαλοπαγή βάσης, γραουβάκες, μάργες, ιλυολίθους και ψαμμίτες ηλικίας Ολιγοκαίνου έως Μέσου Μειοκαίνου.

Αναμφισβήτητα όμως η γεωλογία της Κύπρου κυριαρχείται από οφιολιθική και ιζηματογενή ακολουθία του Τροόδους που καταλαμβάνει το κεντρικό κύριο τμήμα του νησιού. Ο οφιόλιθος του Τροόδους σχηματίστηκε στον άξονα επέκτασης (Gass & Mason-Smith, 1963, Moores & Vine, 1971) το ανώτερο Κρητιδικό (92-85 εκατ. χρόνια, Mucasa & Ludden, 1987) πιθανώς πάνω από μία ζώνη καταβύθισης (Pearce, 1980, Clube & Robertson, 1986). Το νότιο τμήμα του οφιολίθου του Τροόδους εκόπει από ένα κύριο ρήγμα μετασχηματισμού, τη ζώνη κατάτμησης του Αρακαπά, που θεωρείται σαν μία ωκεάνια Κρητιδική ζώνη κατάτμησης (Simonian & Gass, 1978, Murton & Gass, 1986) που επανενεργοποιήθηκε σαν μία σημαντική ζώνη συμπίεσης το Μειόκαινο.

Ο οφιόλιθος του Τροόδους περιλαμβάνει:

- α) την ακολουθία μανδύα που συνίσταται από σερπεντινίτες και χαρτζβουργίτες,
- β) τα πλουτόνια πετρώματα που εκπροσωπούνται από βερλίτες, πυροξενίτες, γάββροι και πλαγιογρανίτες
- γ) από φλεβικά πετρώματα κύρια διαβάση και pillow λάβες πάνω στις οποίες επικάθονται κύρια μαγγανιούχοι αργιλικοί σχιστόλιθοι του Άνω Κρητιδικού.



Σχήμα 1: Βασικά τεκτονικά στοιχεία και γεωλογικές ενότητες μαζί με τις κύριες ιζηματογενείς λεκάνες του Νεογενούς

Η ακολουθία του Αράπακα περιλαμβάνει κατακερματισμένο σερπεντινίτη, διεισδύσεις πλουτωνίων πετρωμάτων, λάβες και ηφαιστειοκλαστίτες καθώς και λατυποπαγή λαβών. Η ιζηματογενής ακολουθία του Τροόδους περιλαμβάνει ιζήματα του Ανώτερου Κρητιδικού έως το Πλειστόκαινο. Ειδικότερα, τα μέλη είναι:

- A. Μπεντονιτικές άργιλλοι με ενστρώσεις ηφαιστειοκλαστικού ψαμμίτη του σχηματισμού Κανναβιού ηλικίας ανωτέρου Κρητιδικού (Καμπάνιο).
- B. Συνονθύλευμα Τριαδικών – Κρητιδικών τεμαχίων κυρίως κίτρινου χαλαζιακού ψαμμίτη, ιλυολίθου και σερπεντινίτη ηλικίας Μαιστριχτίου (Άνω Κρητιδικού) του σχηματισμού της Μονής,

- C. Κλαστικές αποθέσεις κυρίως γωνιωδών τεμαχίων πετρωμάτων του Συμπλέγματος Μαιωνιών και οφιολίθου του Τροόδου του σχηματισμού του Κύθηκα ηλικίας Μαιστριχτίου (Άνω Κρητιδικό)
- D. Κρητίδες και μάργες με ενδιαστρώσεις κερατολίθων ηλικίας Παλαιογενούς του σχηματισμού της Λευκάρας,
- E. Υφαλογενείς ασβεστόλιθοι με βιοστρώματα και βιοέρματα του Μειοκαίνου του σχηματισμού της Πάχνας,
- F. Εβαποριτική σειρά του Μεσσηνίου του σχηματισμού του Καλαβασσού,
- G. Κροκαλοπαγή, αμμούχες μάργες, μάργες και ασβεστόλιθοι του Πλειοκαίνου του σχηματισμού της Λευκωσίας,
- H. Αμμούχες μάργες, ψαμμίτες και κροκαλοπαγή του Πλειστοκαίνου των σχηματισμών του Απαλού, Αθάλασσας, Κακκαρίστρας, Σύνναγμα καθώς και αποθέσεις αναβαθμίδων.

4.0 ΠΑΛΑΙΟΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΚΥΠΡΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΡΙΤΟΓΕΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟ

Κατά την αρχή του Τριτογενούς, η Κύπρος εξακολούθησε να αποτελεί την παροχή ιζηματογένεσης βαθιάς θάλασσας. Πελαγικά ανθρακικά ιζήματα του Ολιγοκαίνου (Σχηματισμός Λευκάρων) εναποτέθηκαν πάνω από τους οφιόλιθους του Τρόοδος. Η μειοκαινική σύγκλιση των πλακών της περιοχής σχημάτισε τρεις παράλληλες ζώνες συμπίεσης στη Νότια Κύπρο. Το κατώτερο Μειόκαινο η περιοχή του όγκου του Τρόοδους υπέστη τυχαία τεκτονική ανύψωση που σημειώθηκε από τη διαβρωσιγενή επιφάνεια κάτω από τους κοραλλιογενείς υφάλους του Σχηματισμού της Πάχνας (Ακουιτάνιο-Βουρδιγάλιο). Η απουσία κοραλλιογενών υφάλων του Λαγγίου μπορεί να οφείλεται στην ταχεία παγκόσμια άνοδο της στάθμης της θάλασσας και την αδυναμία των κοραλλίων να παρακολουθήσουν την άνοδο (Robertson et al. 1991). Στη Νότια Κύπρο, η ιζηματογένεση του Σερραβαλίου αντιπροσωπεύεται από τους πελαγικούς ασβεστόλιθους και μάργες της Πάχνας. Τα ιζήματα χαμηλής στάθμης της θάλασσας του ανώτατου Σερραβαλείου αντιπροσωπεύουν ανύψωση και διάβρωση που προηγήθηκε της εναπόθεσης των κοραλλιογενών υφάλων της Κορώνειας του Τορτονίου.

Το τέλος του Μειοκαίνου σχηματίστηκε στο βόρειο όριο του οφιολιθικού συμπλέγματος του Τρόοδους, η λεκάνη της Μεσαορίας (McCallum & Robertson, 1995). Κατά το Μεσσήνιο, εναποτέθηκαν εβαπορίτες και στις μικρές επιμήκεις ρηγματογενείς λεκάνες του Τρόοδους και της Μεσαορίας. Ιδιαίτερα στη νότια Κύπρο, οι εβαπορίτες της Καλαβασσού εναποτέθηκαν σύμφωνα πάνω στις μάργες της Πάχνας (McCallum et al. 1995).

Η αρχή του Πλειοκαίνου χαρακτηρίζεται από ιζήματα βαθιάς θάλασσας τόσο στη βόρεια όσο και στη νότια Κύπρο σύμφωνα με την παγκόσμια στάθμη της θάλασσας.

Τόσο στην κεντρική και βόρεια Κύπρο (σχηματισμοί Λευκωσίας και Κακκαρίτσας) όσο και στη Νότια Κύπρο (Πισούρι-Μαρόνι) είχαμε την εναπόθεση εκτεταμένων δελταϊκών και αλλουβιακών αποθέσεων στα περιθώρια των υποθαλάσσιων λεκανών (Stow et al.

1995, McCallum & Robertson 1995, Robertson et al, 1991). Συνεχής ανύψωση του όγκου του Τρόοδους από το τέλος του Πλειοκαίνου έως σήμερα επέφερε την τροφοδοσία μεγάλων ποσοτήτων κλαστικού υλικού στις βόρειες και νότιες ακτές της Κύπρου (Stow et al., 1995). Η άνοδος αυτή ήταν ασυνεχής παρουσιάζοντας τους πιο έντονους ρυθμούς στα μέσα του Πλειστοκαίνου (McCallum & Robertson, 1990, Poole et al., 1990, Robertson et al., 1991).

5.0 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Δείγματα άμμου ελήφθησαν μέσα στη κοίτη των κύριων ποταμοχειμάρρων που τροφοδοτούν τα φράγματα. Η δειγματοληψία στα φράγματα με νερό (Ευρέτου και Ασπρόκρεμου) έγινε πλησίον της στάθμης της λεκάνης ενώ στα αποξηραμένα φράγματα (Μαρωνίου και Κιτίου) στο μέσο της λεκάνης κατάκλισης πριν από τη στέψη του φράγματος. Σε κάθε φράγμα ελήφθησαν δύο δείγματα τα οποία ομογενοποιήθηκαν σε ένα δείγμα.

Παράκτια δείγματα ελήφθησαν στη παραλία κοντά στις εκβολές του αντίστοιχου ποταμοχειμάρρου του φράγματος. Σε κάθε θέση ελήφθησαν επίσης δύο δείγματα τα οποία ομογενοποιήθηκαν σε ένα.

Η πυκνότητα των δειγμάτων μετρήθηκε σε ένα πυκνόμετρο Ιλίου (Micrometrics AccuPyc 1330).

Η ορυκτολογία των δειγμάτων μελετήθηκε με περιθλασίμετρο Siemens και κάθε δείγμα ακτινογραφήθηκε με ταχύτητα 1ο /λεπτό στις γωνίες από 2ο – 53ο και με ταχύτητα ½ ο /λεπτό στις γωνίες 20-33ο .

Τα αναλυτικά στοιχεία από το πυκνόμετρο και το περιθλασίμετρο παρατίθενται στα παραρτήματα 1 και 2 αντίστοιχα. Σε κάθε ομογενοποιημένο δείγμα κατασκευάστηκαν πετρογραφικά παρασκευάσματα και αναγνωρίστηκαν τα διάφορα ορυκτά.

6.0 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

6.1 Φράγμα Ευρέτου-Παραλία Χρυσοχούς

6.1.1 Φράγμα Ευρέτου

Η σύσταση της άμμου στο φράγμα της Ευρέτου αποτελείται σε ποσοστά 25-40% από κόκκους (θραύσματα) πετρωμάτων, κυρίως βασικά-υπερβασικά και ασβεστόλιθοι, ενώ ποσοστά 60-75% είναι κόκκοι ορυκτών.

Στα ορυκτά επικρατούν κυρίως:

- ο χαλαζίας,
- ο ασβεστίτης,
- οι ορθοπυρόξενοι,
- οι άστριοι,
- κλινοπυρόξενοι,
- ανάλκιμος,
- αμφίβολλοι,
- σερπεντινίτης,
- χλωρίτης,
- ζεόλιθοι.

Στα λεπτόκοκκα αργιλικά επικρατεί:

- ο σμεκτίτης,
- ιλλίτης,
- χλωρίτης και
- καολινίτης.

6.1.2 Παραλία Χρυσοχούς

Στη άμμο της παραλίας της Χρυσοχούς τα θραύσματα των πετρωμάτων, κυρίως βασικά-υπερβασικά και ασβεστόλιθοι, είναι σε ποσοστά μικρότερα του 15%.

Στα ορυκτά επικρατούν κυρίως:

- ο χαλαζίας,
- ο ασβεστίτης,
- οι ορθοπυρόξενοι,
- οι κλινοπυρόξενοι,
- άστριοι,
- χλωρίτης,
- αμφίβολλοι,
- μαγνητίτης,
- οπάλιος και
- ανάλκιμος .

6.1.3 Συσχετισμός Ιζημάτων

Η προέλευση της άμμου της παραλίας της Χρυσοχούς από τη λεκάνη απορροής του φράγματος της Ευρέτου πιστοποιείται από:

1. Τη παρουσία ορυκτών της ίδιας πετρογραφικής επαρχίας.
2. Παρόμοιους λόγους κύριων ορυκτών χαλαζία/ ασβεστίτη.
3. τη ύπαρξη σχετικά σπάνιων ορυκτών όπως ο ανάλκιμος.

Η πυκνότητα των ιζημάτων του φράγματος της Ευρέτου είναι σχετικά ελαττωμένη 2.50-2.52 g/cm³ λόγω παρουσίας ποσοστών αστρίων και ζεόλιθων. Η πυκνότητα των ιζημάτων της παραλίας της Χρυσοχούς 2.77 g/cm³ οφείλεται στον εμπλουτισμό των βαρέων ορυκτών λόγω υδροδυναμικής συμπεριφοράς στη παράκτια ζώνη.

6.2 Φράγμα Μαρωνίου- Εκβολή Ποταμού

6.2.1 Φράγμα Μαρωνίου

Η σύσταση της άμμου στο φράγμα της Μαρωνίου αποτελείται σε ποσοστά 90% από τα ορυκτά:

- χαλαζίας,
- ορθοπυρόξενοι,
- αμφίβολλοι,
- ασβεστίτης,
- κλινιπυρόξενοι,
- άστριοι,
- μαγνητίτη,
- χλωρίτης,
- σερπεντινίτη.

6.2.2 Εκβολή Ποταμού

Στη άμμο στην εκβολή του ποταμού επικρατούν επίσης σε ποσοστά άνω του 90% τα ορυκτά :

- χαλαζίας,
- ορθοπυρόξενοι,
- αμφίβολλοι,
- κλινοπυρόξενοι,
- μαγνητίτης,
- άστριοι,
- ασβεστίτης.

6.2.3 Συσχετισμός Ιζημάτων

Η προέλευση της άμμου της παραλίας δέλτα Ζύγι από τη λεκάνη απορροής του φράγματος της Μαρώνειας πιστοποιείται από:

1. Τη παρουσία ορυκτών της ίδιας πετρογραφικής επαρχίας.
2. Την παρουσία χαρακτηριστικών ορυκτών όπως την επικράτηση του τρεμολίτη στους αμφίβολλους και
3. Την παρουσία ιδιαίτερα αυξημένων ποσοστών (πάνω από 4%) σε μαγνητίτη.

Η πυκνότητα των ιζημάτων του φράγματος κυμαίνεται από 2.69-2.71 g/cm³.

Η πυκνότητα των ιζημάτων της παραλίας είναι 3.0745 g/cm³ και οφείλεται στον

εμπλουτισμό των βαρέων ορυκτών λόγω της ιδιαίτερης υδροδυναμικής τους συμπεριφοράς στη παράκτια ζώνη.

6.3 Φράγμα Ασπρόκρεμμου- Εκβολή ποταμού Ξερού.

6.3.1 Φράγμα Ασπρόκρεμμου

Η σύσταση της άμμου στο φράγμα του Ασπρόκρεμμου αποτελείται σε ποσοστά 20-30% από κόκκους (θραύσματα) πετρωμάτων, κυρίως:

- βασικά-ραδιολαριτών,
- ασβεστολίθων και
- υπερβασικών.

Στα ορυκτά επικρατούν:

- ο χαλαζίας (ποσοστά 50-60%),
- ο ασβεστίτης,
- οι πυρόξενοι
- οι άστριοι και
- ελάχιστοι αμφίβολλοι.

6.3.2 Εκβολή Ποταμού Ξερού

Στη άμμο της παραλίας του ποταμού Ξερού τα θραύσματα των πετρωμάτων είναι σε ποσοστά μικρότερα του 15% και συνίστανται κυρίως από:

- ραδιολαρίτες,
- ασβεστόλιθους και
- βασικά-υπερβασικά πετρώματα.

Στα ορυκτά επικρατούν κυρίως:

- ο χαλαζίας (ποσοστά 50-60%),
- ο ασβεστίτης, και
- οι ορθοπυρόξενοι.

6.3.3 Συσχετισμός Ιζημάτων

Η προέλευση της άμμου της παραλίας του ποταμού Ξερού από τη λεκάνη απορροής του φράγματος του Ασπρόκρεμου πιστοποιείται από:

1. Τη παρουσία ορυκτών της ίδιας πετρογραφικής επαρχίας.
2. Τα παρόμοια ποσοστά κύριων ορυκτών όπως π.χ. χαλαζία.

Η πυκνότης των ιζημάτων του φράγματος του Ασπρόκρεμου κυμαίνεται γύρω στο 2.60 g/cm³. Η πυκνότητα των ιζημάτων της παραλίας του ποταμού Ξερού είναι 2.66 g/cm³ και τα ιζήματα της παραλίας παρουσιάζουν μικρό εμπλουτισμό σε βαρέα ορυκτά.

6.4 Φράγμα Κιτίου – Ποταμός Τρέμιθος

6.4.1 Φράγμα Κιτίου

Η σύσταση της άμμου στο φράγμα του Τρέμιθου αποτελείται:

- σε ποσοστά 20-30% από κόκκους (θραύσματα) μαργών και
- ασβεστόλιθων

Τα κύρια ορυκτά είναι:

- ασβεστίτης,
- άστριοι,
- χαλαζίας,
- πυρόξενοι και
- αμφίβολοι.

6.4.2 Εκβολή Ποταμού Τρέμιθου

Τα ιζήματα της παραλίας Κιτίου συνίστανται κυρίως από:

- χαλαζία,
- ασβεστίτη,

- αστρίους,
- πυροξένους,
- αμφίβολους και
- μαγνητίτη .

6.4.3 Συσχετισμός Ιζημάτων

Η προέλευση της άμμου της παραλίας Κιτίου από τη λεκάνη απορροής του φράγματος του Τρέμιθου πιστοποιείται από:

1. Τη παρουσία ορυκτών της ίδιας πετρογραφικής επαρχίας.
2. Την παρουσία χαρακτηριστικών ορυκτών όπως ορθοπυρόξενων και παρόμοιων θραυσμάτων πετρωμάτων.

Η πυκνότητα των ιζημάτων του φράγματος του Τρέμιθου είναι 2.58 g/cm^3 ενώ της παραλίας Κιτίου 2.79 g/cm^3 .

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Baroz, F., 1979. Etude geologique dans le Pentadadactylos et de la Mesaoria (Chypre septentrionale) unpublished doctoral thesis, Nancy University, France. 2 vols. 365pp.

Clube, T.M.M. & Robertson, A.H.F., 1986. The palaeoration of the Troodos microplate, Cyprus, in the Late Mesozoic-Early Cenozoic plate tectonic framework of the Eastern Mediterranean. *Surv. Geophys.* **8**, 375-437.

Ducloz, C., 1972. The geology of the Bellapais-Kythrea area of the the Central Kyrenia Range. *Bull. Cyprus Geol. Surv. Dept.* **6**, 75pp.

Gass, I.G. & Masson-Smith, E.M., 1963. The geology and gravity anomalies of the Troodos Massif, Cyprus. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. A* **255**, 417-467.

Lapierre, H., 1975. Les formations sedimentaires et eruptives des nappes de Mamonia et leurs relations avec le Massif de Troodos (Chypre occidentale). *Mem. Soc. Geol. Fr.* **123**, 132 pp.

McCallum J.E., Robertson A.H.F., 1995. Late Pliocene-early Pleistocene Athalassa Formation, north central Cyprus: carbonate sand bodies in a shallow seaway between two emerging landmasses. *Terra Nova*, **7**(20), 265-277

Moore, E.M. & Vine, F.J., 1971. The Troodos Massif, Cyprus, and other ophiolites as oceanic crust: evaluation and implications. *Philos. Trans. R. Soc. London, Ser. A* **268**, 433-466.

Mukasa, S.B. & Ludden, J.N., 1987. Uranium-lead ages of plagiogranites from the Troodos ophiolite, Cyprus and their tectonic significance. *Geology*, **15** 825-828.

Murton, B.J. & Gass, I.G., 1986. Western Limassol Forest Complex, Cyprus: part of an Upper Cretaceous leaky transform fault. *Geology*, **14**, 255-258.

Pearce, J.A., 1980. Geochemical evidence for the genesis and setting of lavas from Tethyan ophiolites. In: *Ophiolites* (Ed. Panayiotou, A.) *Proceedings International Ophiolite Symposium, Nicosia*, pp. 261-272. Cyprus Geol. Surv. Dept. Nicosia, Cyprus.

Poole, A.J., Shimmield, G.B. and Robertson, A.H.F., 1990. Late Quaternary uplift of the Troodos ophiolite, Cyprus: Uranium-series dating of Pleistocene coral. *Geology*, **18**, 894-897.

Robertson, A.H.F., Woodcock N.H., 1979. The Mamonia Complex, southwest Cyprus: the evolution and emplacement of a Mesozoic continental margin. *Geol. Soc. Am. Bull.* **90**, 651-665.

Robertson, A.H.F., & Dixon, J.E., 1984. Introduction: aspects of the geological evolution of the Eastern Mediterranean. In: *The Geological Evolution of the Eastern Mediterranean* (Eds. Dixon, J.E. & Robertson, A.H.F.) Geol. Soc. London, Spec. Publ. 17, 1-74.

Robertson, A.H.F., Eaton, S., Follows, E.J. & McCallum, J.E., (1991). The role of local tectonics versus global sea-level change in the Neogene evolution of the Cyprus active margin. *Spec. Publs. Int. Ass. Sediment.* **12**, pp. 331-369.

Simmonian, K.A. Gass, I.G., 1978. Arakapas Fault Belt, Cyprus: a fossil transform belt. *Bull. Geol. Soc. Am.* **89**, 1220-1230.

Stow D.A.V., Braakenburg N.E., Xenophontos C., 1995. *Sedimentary Geology*, **98**(1-4), 245-262.

Swarbrick R.E., Naylor M.A., 1980. The Kathikas melange, SW Cyprus: late Cretaceous submarine debris flows. *Sedimentology*, **27**(1), 63-78.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

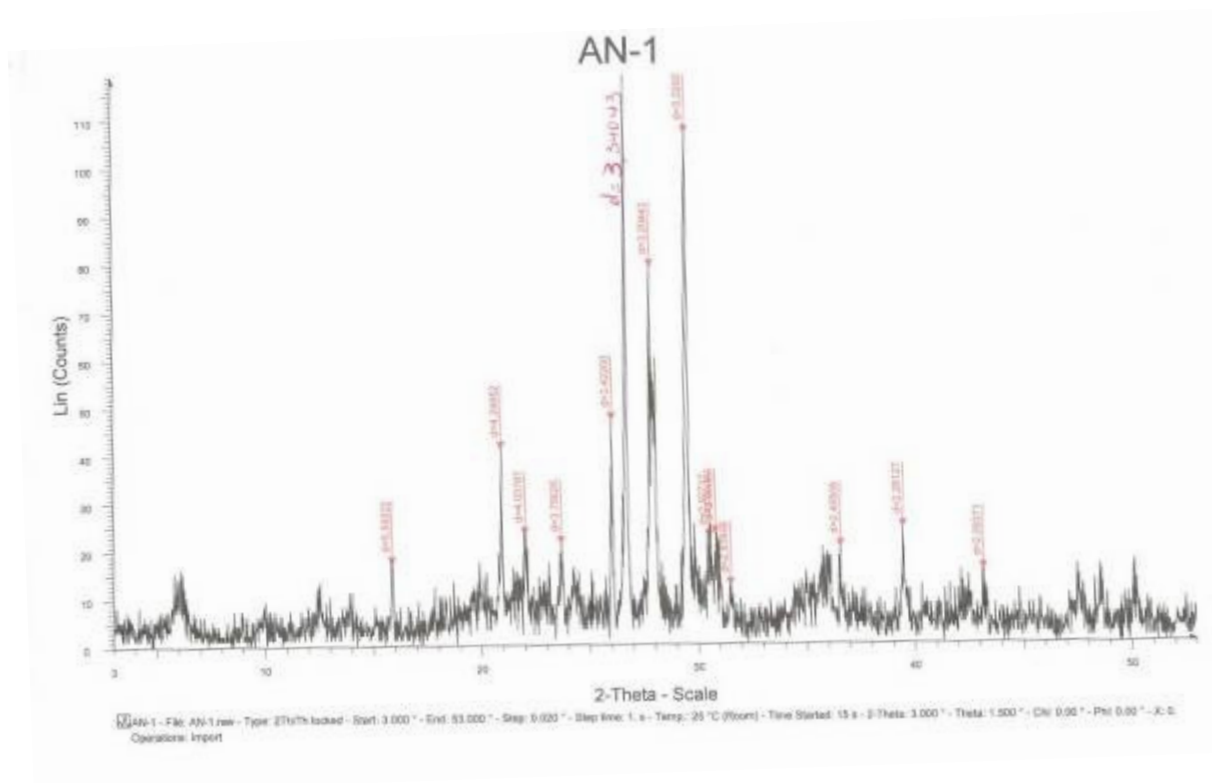
Περιθλασίμετρο

- AN-1 & 1^α Φράγμα Ευρέτου
- AN-2 & 2^α Εκβολή Χρυσοχού Ποταμού

- AN-3 & 3^α Εκβολή Ποταμού Μαρωνίου
- AN-4 & 4^α Φράγμα Μαρωνίου
- AN-5 & 5^α Φράγμα Μαρωνίου

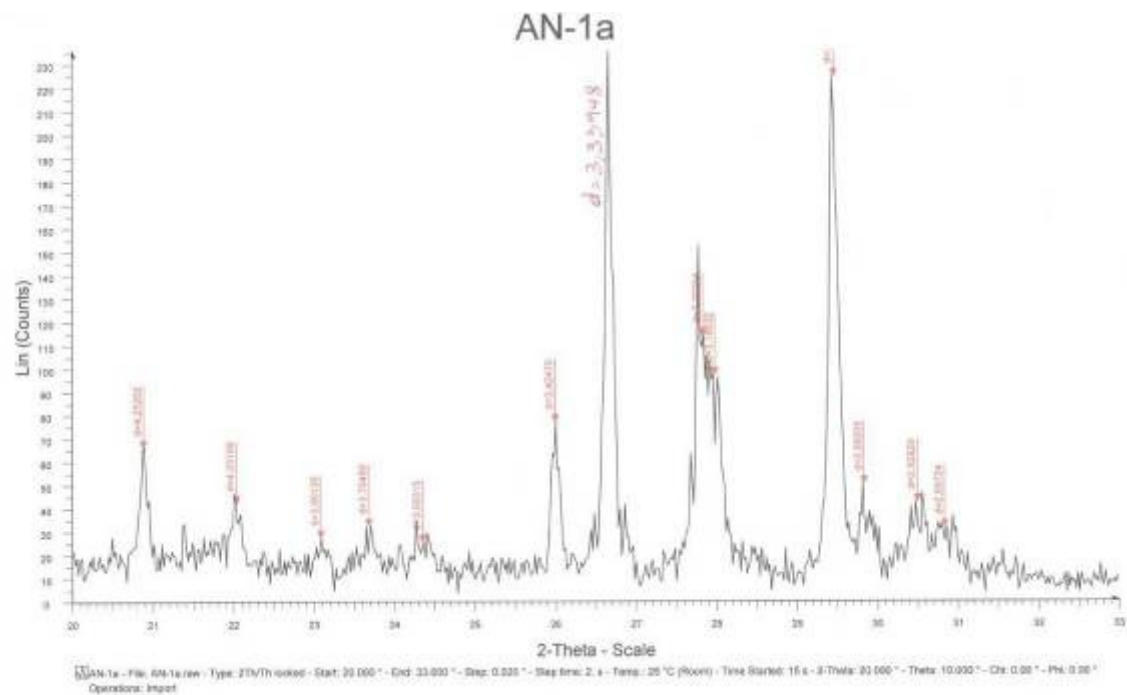
- AN-6 & 6^α Εκβολή Ξερού ποταμού
- AN-7 & 7^α Φράγμα Ασπόκρεμμου

- AN-8 & 8^α Φράγμα Κιτίου
- AN-9 & 9^α Εκβολή Ποταμού Τρέμυθου



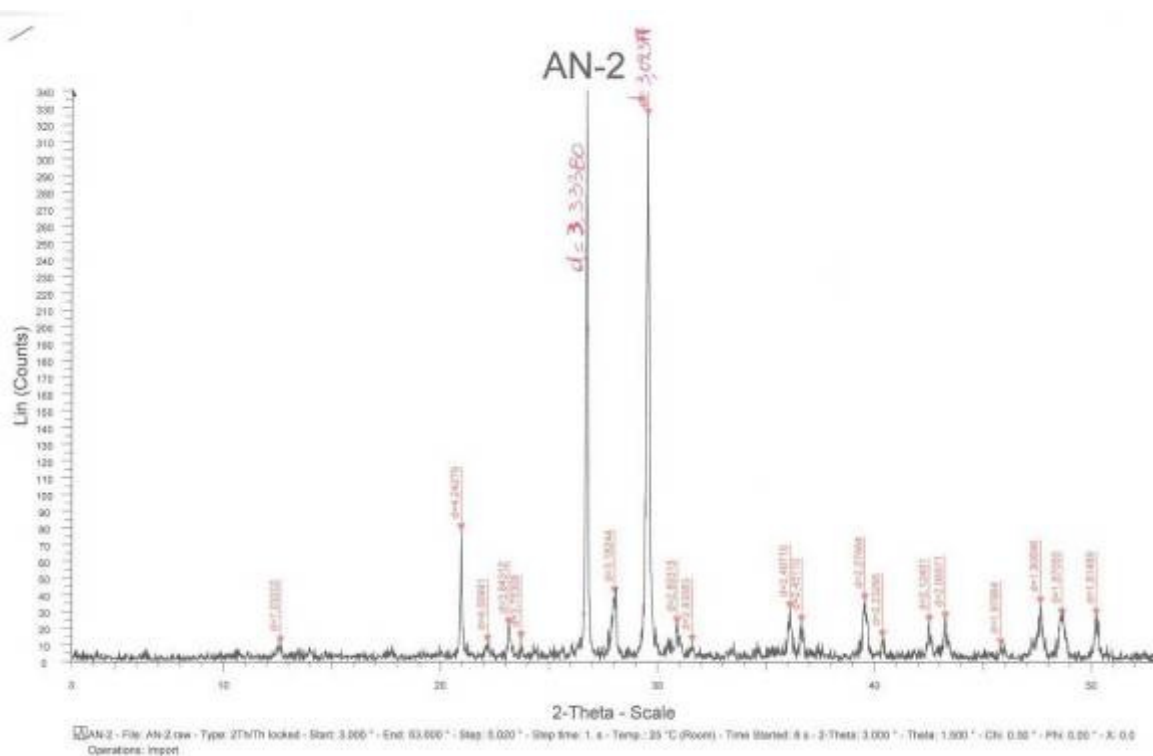
AN-1

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=5,59222		15,835	5,59222	17	14,3			
d=4,24852		20,892	4,24852	41	34,5			
d=4,03797		21,995	4,03797	23	19,3			
d=3,75625		23,667	3,75625	21	17,6			
d=3,42200		26,018	3,422	47	39,5			
d=3,34043		26,665	3,34043	119	100			
d=3,20443		27,819	3,20443	79	66,4			
d=3,02901		29,465	3,02901	107	89,9			
d=2,92717		30,515	2,92717	22	18,5			
d=2,90089		30,798	2,90089	23	19,3			
d=2,83906		31,486	2,83906	12	10,1			
d=2,45505		36,572	2,45505	20	16,8			
d=2,28127		39,469	2,28127	24	20,2			
d=2,09371		43,174	2,09371	15	12,6			



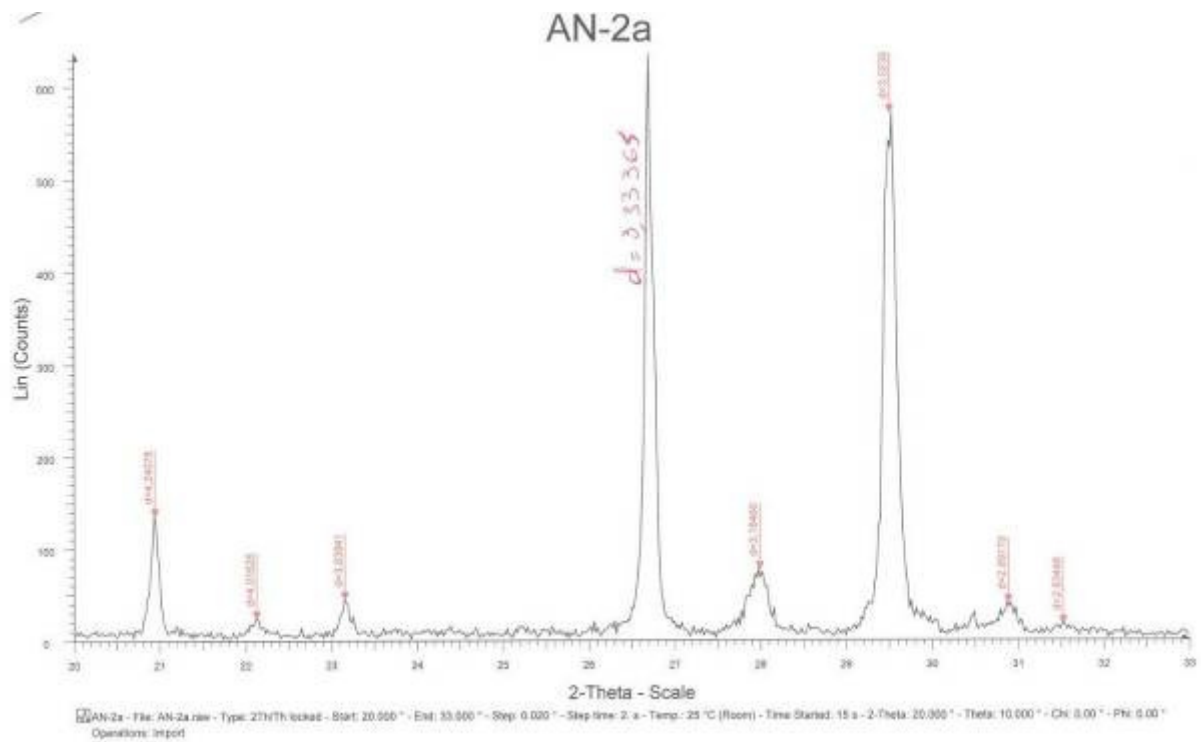
AN-1a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=4,25262		20,872	4,25262	66	28			
d=4,03158		22,03	4,03158	42	17,8			
d=3,85126		23,075	3,85126	27	11,4			
d=3,75490		23,676	3,7549	32	13,6			
d=3,65315		24,345	3,65315	25	10,6			
d=3,42475		25,997	3,42475	77	32,6			
d=3,33948		26,672	3,33948	236	100			
d=3,20284		27,833	3,20284	114	48,3			
d=3,18632		27,98	3,18632	97	41,1			
d=3,02901		29,465	3,02901	225	95,3			
d=2,99205		29,838	2,99205	50	21,2			
d=2,92829		30,503	2,92829	42	17,8			
d=2,89724		30,838	2,89724	31	13,1			



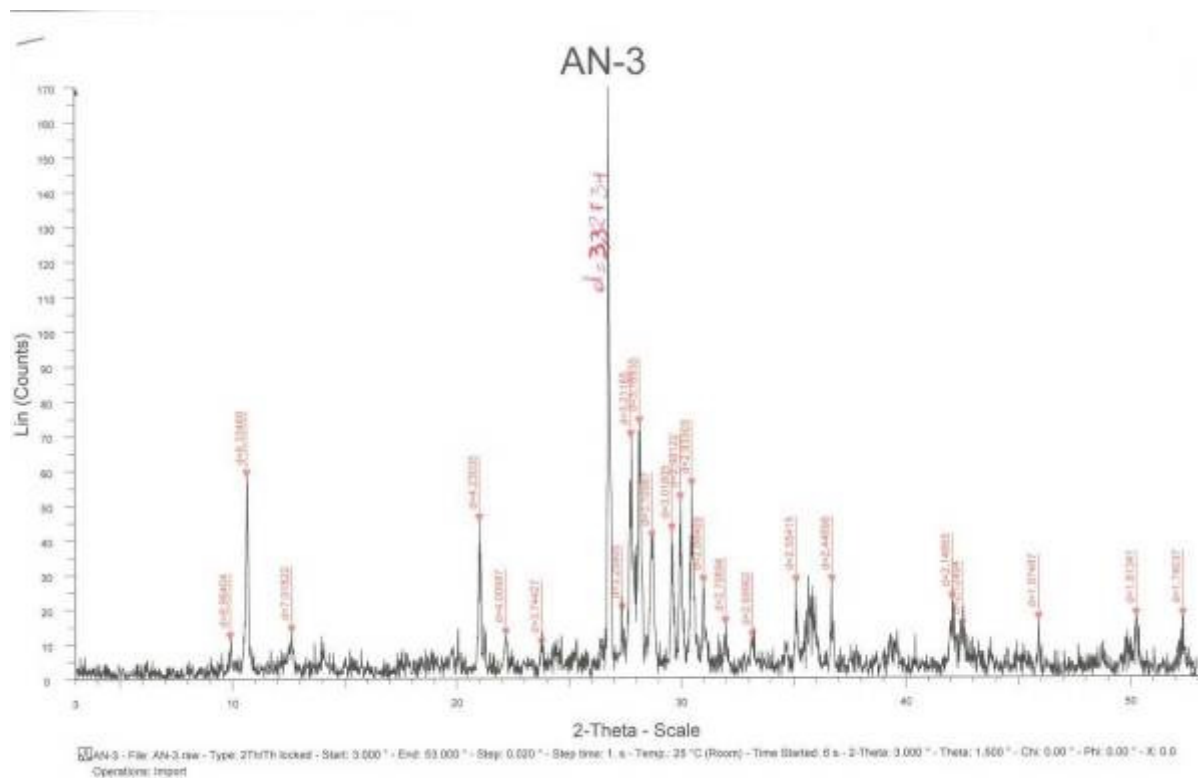
AN-2

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=7,03202		12,578	7,03202	10	2,9			
d=4,24279		20,921	4,24279	78	22,9			
d=4,00991		22,151	4,00991	11	3,2			
d=3,84312		23,125	3,84312	21	6,2			
d=3,75308		23,688	3,75308	13	3,8			
d=3,33380		26,719	3,33380	341	100			
d=3,18244		28,015	3,18244	40	11,7			
d=3,02377		29,517	3,02377	326	95,6			
d=2,89315		30,882	2,89315	22	6,5			
d=2,83083		31,58	2,83083	11	3,2			
d=2,48715		36,084	2,48715	31	9,1			
d=2,45110		36,633	2,45110	23	6,7			
d=2,27664		39,553	2,27664	36	10,6			
d=2,23295		40,36	2,23295	14	4,1			
d=2,12401		42,528	2,12401	23	6,7			



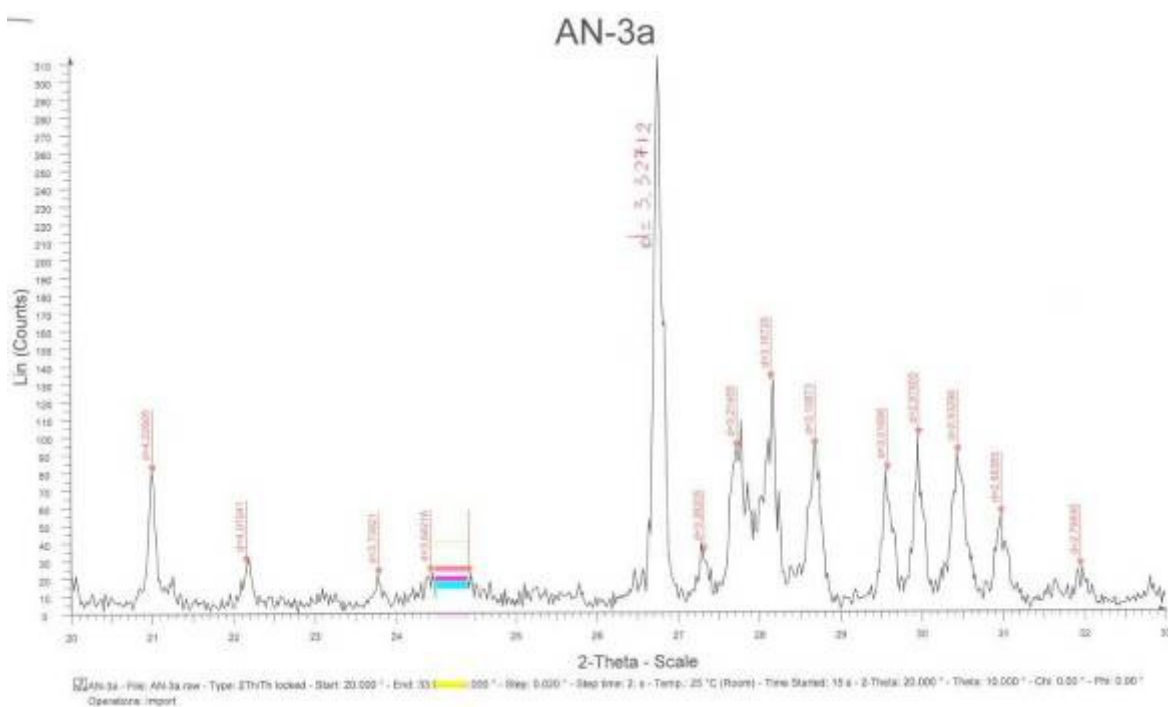
AN-2a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=4,24078		20,931	4,24078	135	21,2			
d=4,01628		22,115	4,01628	23	3,6			
d=3,83941		23,148	3,83941	44	6,9			
d=3,33365		26,72	3,33365	635	100			
d=3,18460		27,995	3,1846	76	11,9			
d=3,02386		29,516	3,02386	572	89,9			
d=2,89179		30,897	2,89179	39	6,1			
d=2,83448		31,538	2,83448	16	2,5			



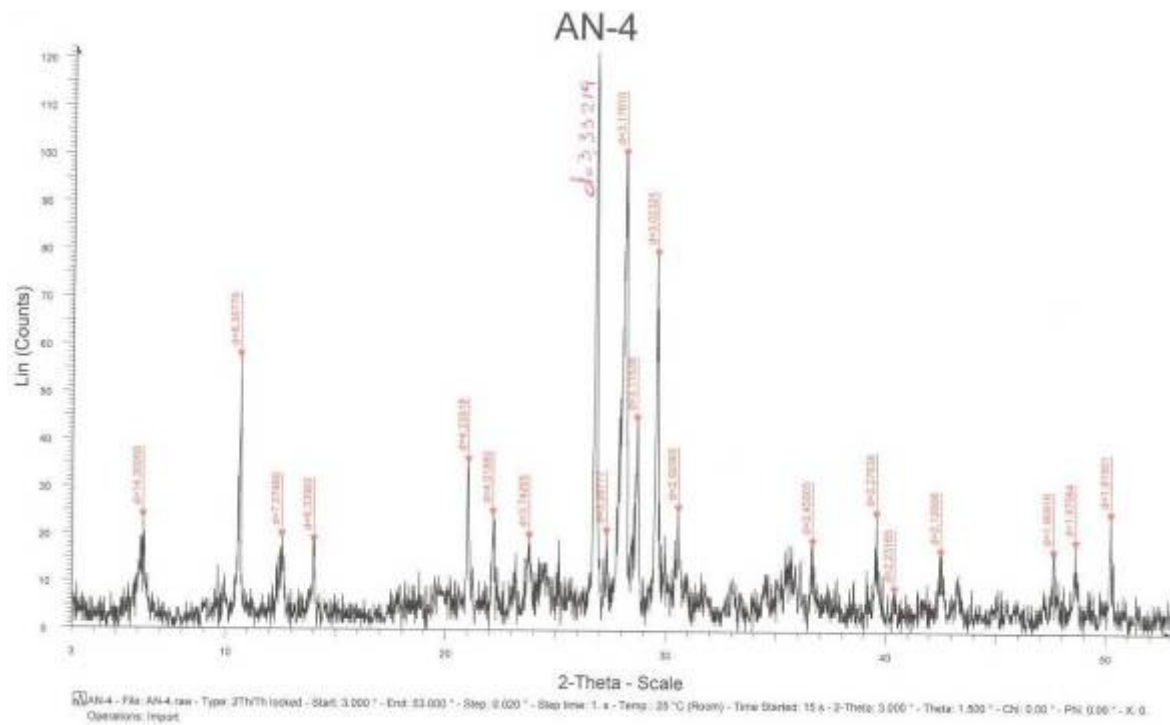
AN-3

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=8,96404		9,859	8,96404	11	6,5			
d=8,33489		10,606	8,33489	58	34,1			
d=7,01822		12,603	7,01822	13	7,6			
d=4,23035		20,983	4,23035	45	26,5			
d=4,00987		22,151	4,00987	12	7,1			
d=3,74427		23,744	3,74427	9	5,3			
d=3,32734		26,772	3,32734	170	100			
d=3,25905		27,343	3,25905	19	11,2			
d=3,21185		27,753	3,21185	69	40,6			
d=3,16935		28,133	3,16935	73	42,9			
d=3,10987		28,682	3,10987	40	23,5			
d=3,01805		29,575	3,01805	42	24,7			
d=2,98122		29,948	2,98122	51	30			
d=2,93303		30,452	2,93303	55	32,4			
d=2,88469		30,975	2,88469	27	15,9			
d=2,79894		31,949	2,79894	15	8,8			
d=2,69962		33,158	2,69962	11	6,5			
d=2,55415		35,106	2,55415	27	15,9			
d=2,44698		36,697	2,44698	27	15,9			
d=2,14665		42,058	2,14665	22	12,9			
d=2,12494		42,508	2,12494	14	8,2			
d=1,97487		45,915	1,97487	16	9,4			
d=1,81341		50,273	1,81341	17	10			
d=1,74637		52,346	1,74637	17	10			



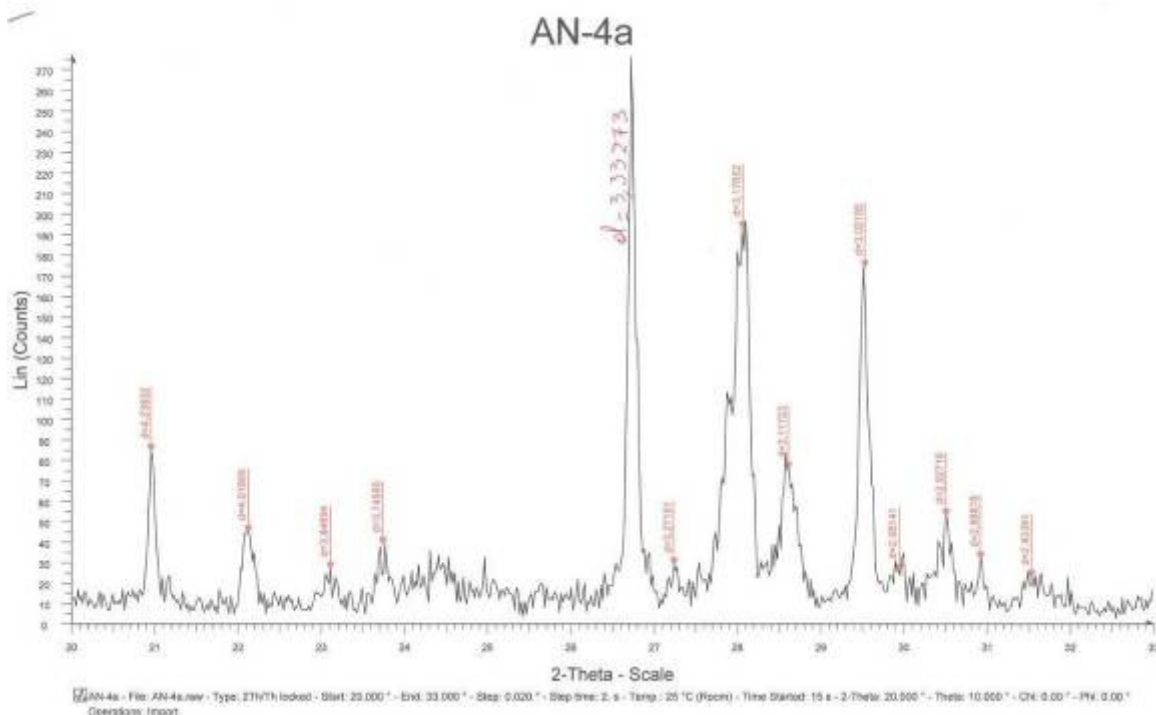
AN-3a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=4,22905		20,989	4,22905	80	25,5			
d=4,01041		22,148	4,01041	28	8,9			
d=3,73921		23,777	3,73921	21	6,7			
d=3,64216		24,42	3,64216	22	7			
→ d=3,32712		26,773	3,32712	314	100			
d=3,26205		27,318	3,26205	33	10,5			
d=3,21455		27,729	3,21455	92	29,3			
d=3,16726		28,152	3,16726	131	41,7			
d=3,10873		28,693	3,10873	93	29,6			
d=3,01696		29,586	3,01696	79	25,2			
d=2,97903		29,971	2,97903	99	31,5			
d=2,93298		30,453	2,93298	89	28,3			
d=2,88365		30,987	2,88365	54	17,2			
d=2,79800		31,96	2,798	24	7,6			



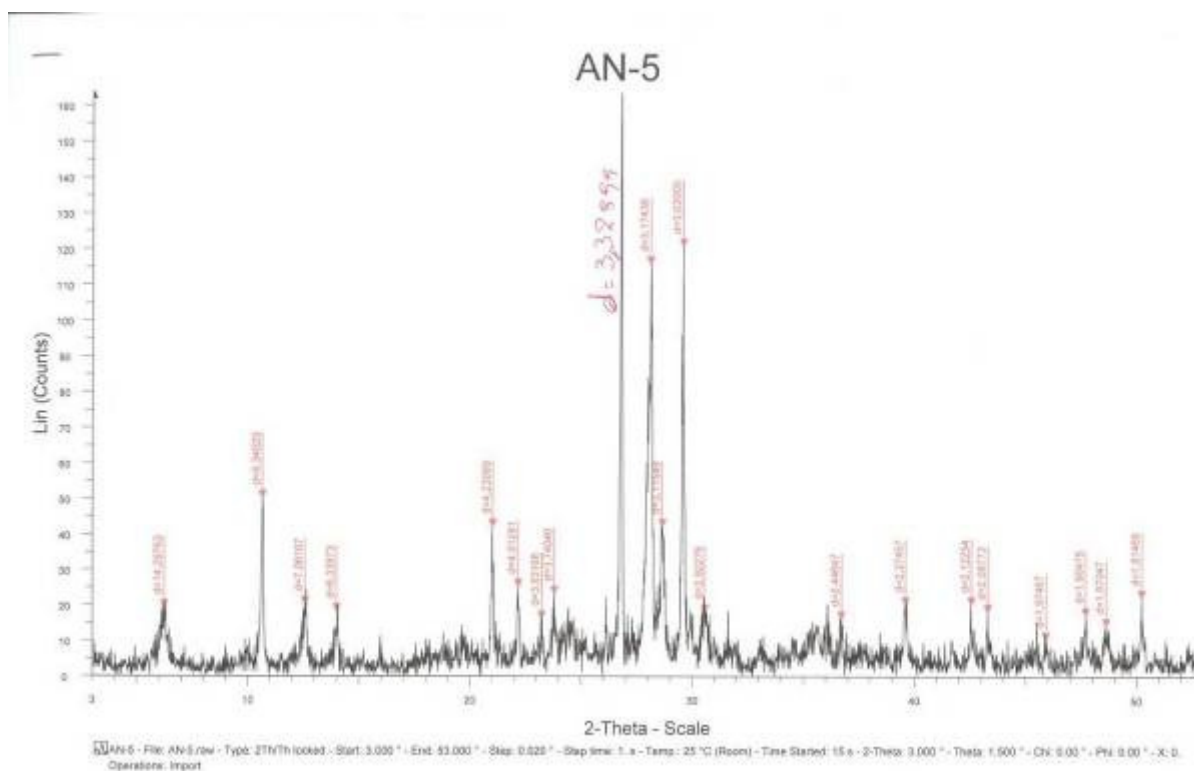
AN-4

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=14,30959		6,172	14,30959	23	18,9			
d=8,35779		10,576	8,35779	57	46,7			
d=7,07489		12,501	7,07489	19	15,6			
d=6,33965		13,958	6,33965	18	14,8			
d=4,23518		20,959	4,23518	35	28,7			
d=4,01880		22,101	4,0188	24	19,7			
d=3,74265		23,755	3,74265	19	15,6			
→ d=3,33219		26,732	3,33219	122	100			
d=3,26777		27,269	3,26777	20	16,4			
d=3,17610		28,072	3,1761	100	82			
d=3,11538		28,631	3,11538	44	36,1			
d=3,02325		29,522	3,02325	79	64,8			
d=2,92565		30,531	2,92565	25	20,5			
d=2,45005		36,649	2,45005	18	14,8			
d=2,27638		39,557	2,27638	24	19,7			
d=2,23165		40,384	2,23165	8	6,6			
d=2,12606		42,485	2,12606	16	13,1			
d=1,90816		47,618	1,90816	16	13,1			
d=1,87064		48,634	1,87064	18	14,8			
d=1,81501		50,226	1,81501	24	19,7			



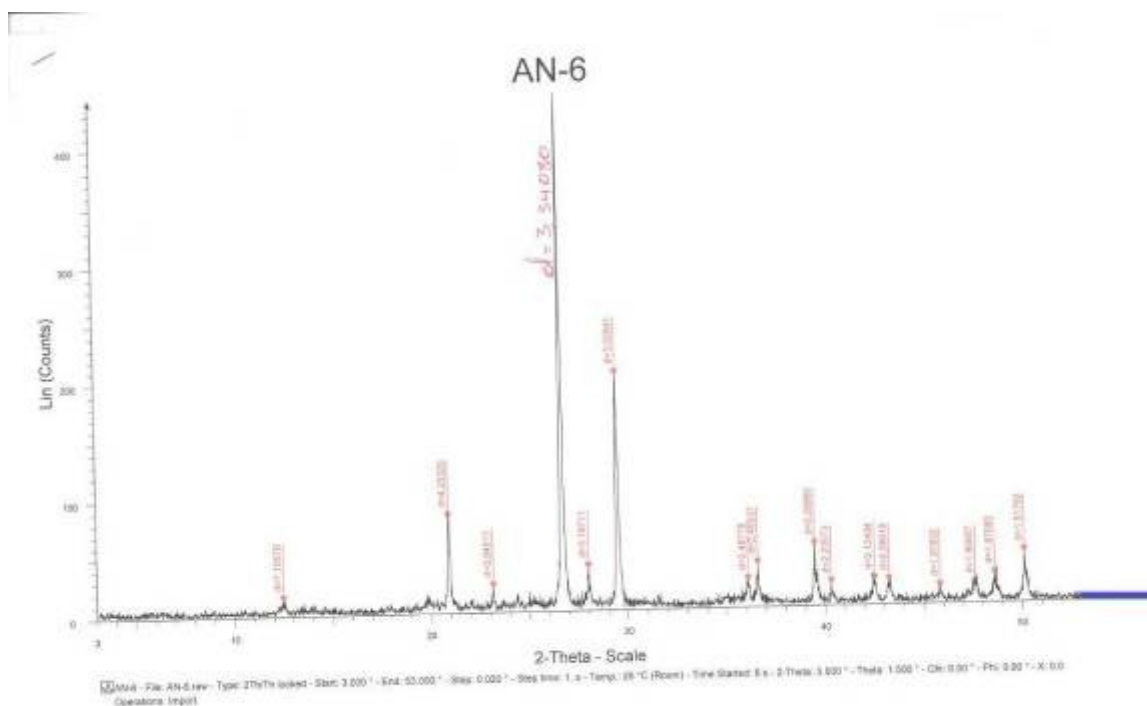
AN-4a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=4,23832		20,943	4,23832	84	30,3			
d=4,01668		22,113	4,01668	44	15,9			
d=3,84694		23,102	3,84694	26	9,4			
d=3,74585		23,734	3,74585	38	13,7			
d=3,33273		26,727	3,33273	277	100			
d=3,27151		27,237	3,27151	28	10,1			
d=3,17652		28,068	3,17652	193	69,7			
d=3,11723		28,613	3,11723	75	27,1			
d=3,02195		29,535	3,02195	174	62,8			
d=2,98141		29,946	2,98141	25	9			
d=2,92716		30,515	2,92716	52	18,8			
d=2,86876		30,93	2,86876	31	11,2			
d=2,83391		31,545	2,83391	22	7,9			



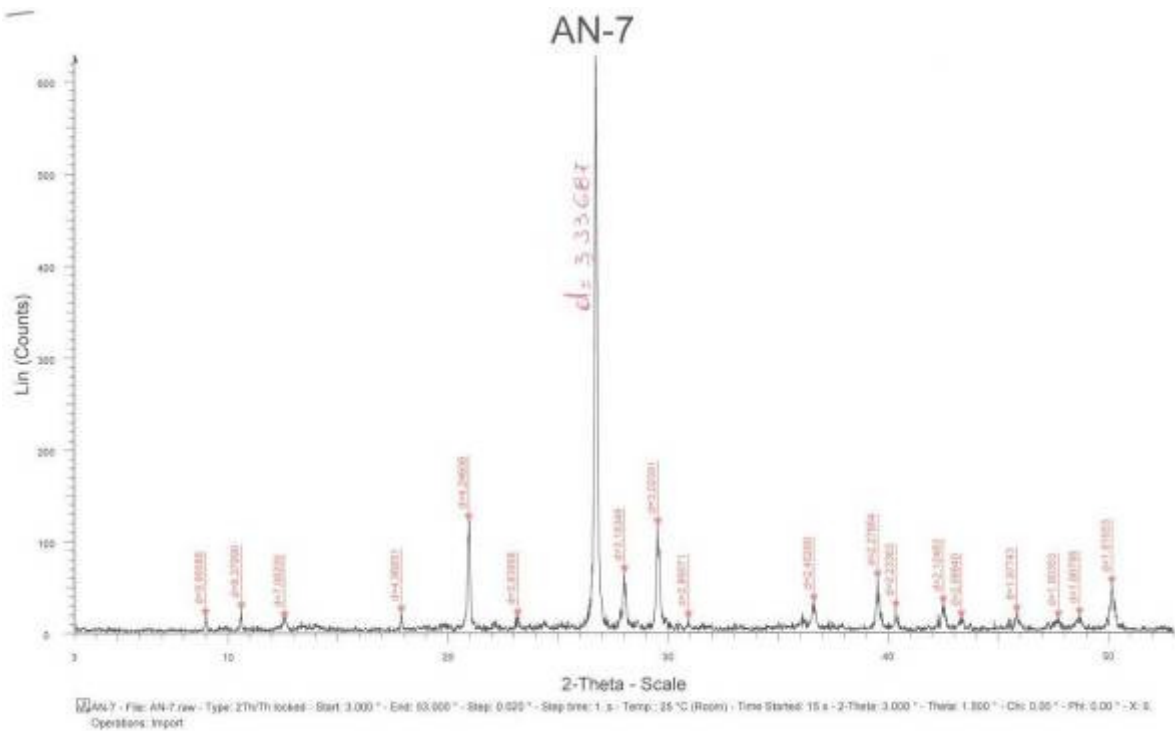
AN - 5

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=14,29763		6,177	14,29763	19	11,6			
d=8,34029		10,599	8,34029	50	30,5			
d=7,06167		12,525	7,06167	20	12,2			
d=6,33973		13,958	6,33973	18	11			
d=4,23099		20,98	4,23099	42	25,6			
d=4,01281		22,134	4,01281	25	15,2			
d=3,83168		23,195	3,83168	16	9,8			
d=3,74040		23,769	3,7404	23	14			
d=3,32899		26,758	3,32899	164	100			
d=3,17436		28,088	3,17436	116	70,7			
d=3,11549		28,63	3,11549	42	25,6			
d=3,02000		29,555	3,02	121	73,8			
d=2,92279		30,562	2,92279	18	11			
d=2,44647		36,705	2,44647	16	9,8			
d=2,27457		39,59	2,27457	20	12,2			
d=2,12254		42,558	2,12254	20	12,2			
d=2,08773		43,304	2,08773	18	11			
d=1,97467		45,92	1,97467	10	6,1			
d=1,90475		47,708	1,90475	17	10,4			
d=1,87047		48,639	1,87047	14	8,5			
d=1,81469		50,236	1,81469	22	13,4			



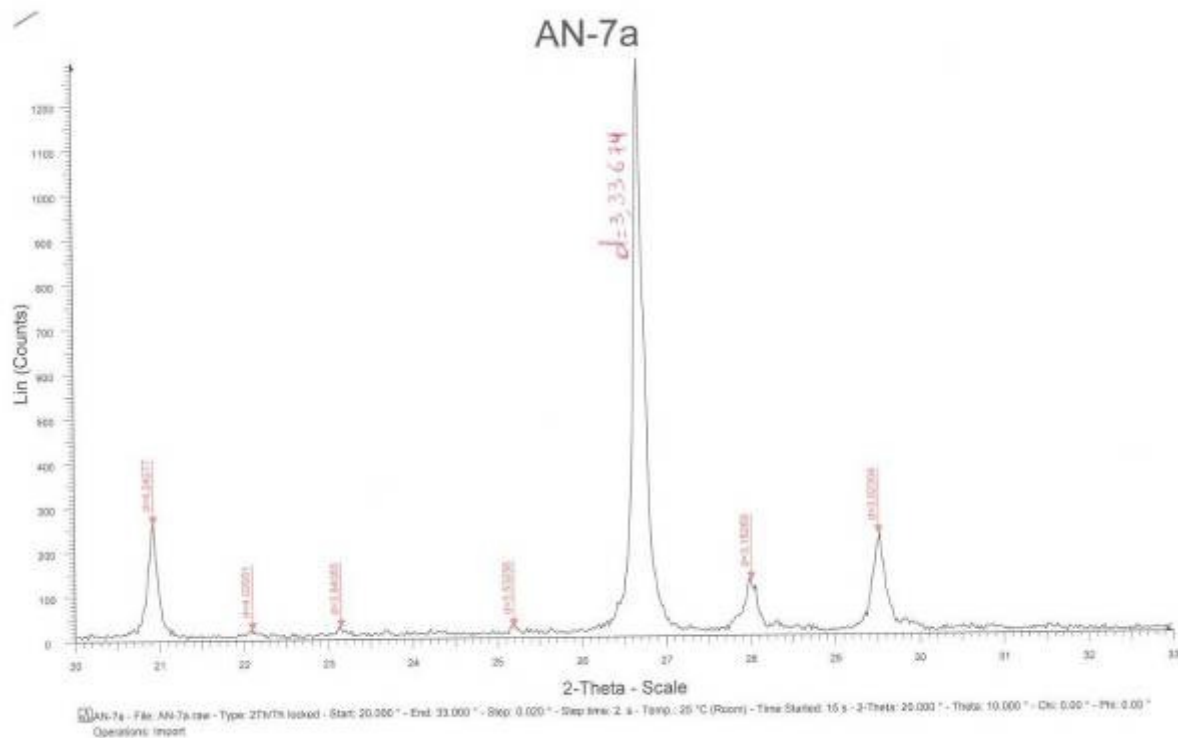
AN-6

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=7,10579		12,447	7,10579	12	2,7			
d=4,25320		20,869	4,2532	81	18,2			
d=3,84511		23,113	3,84511	20	4,5			
→ d=3,34080		26,662	3,3408	444	100			
d=3,18711		27,973	3,18711	35	7,9			
d=3,02841		29,471	3,02841	201	45,3			
d=2,48778		36,074	2,48778	21	4,7			
d=2,45537		36,567	2,45537	35	7,9			
d=2,28060		39,481	2,2806	50	11,3			
d=2,23573		40,307	2,23573	17	3,8			
d=2,12494		42,508	2,12494	19	4,3			
d=2,09019		43,25	2,09019	18	4,1			
d=1,97832		45,831	1,97832	12	2,7			
d=1,90807		47,62	1,90807	14	3,2			
d=1,87089		48,627	1,87089	22	5			
d=1,81792		50,14	1,81792	41	9,2			



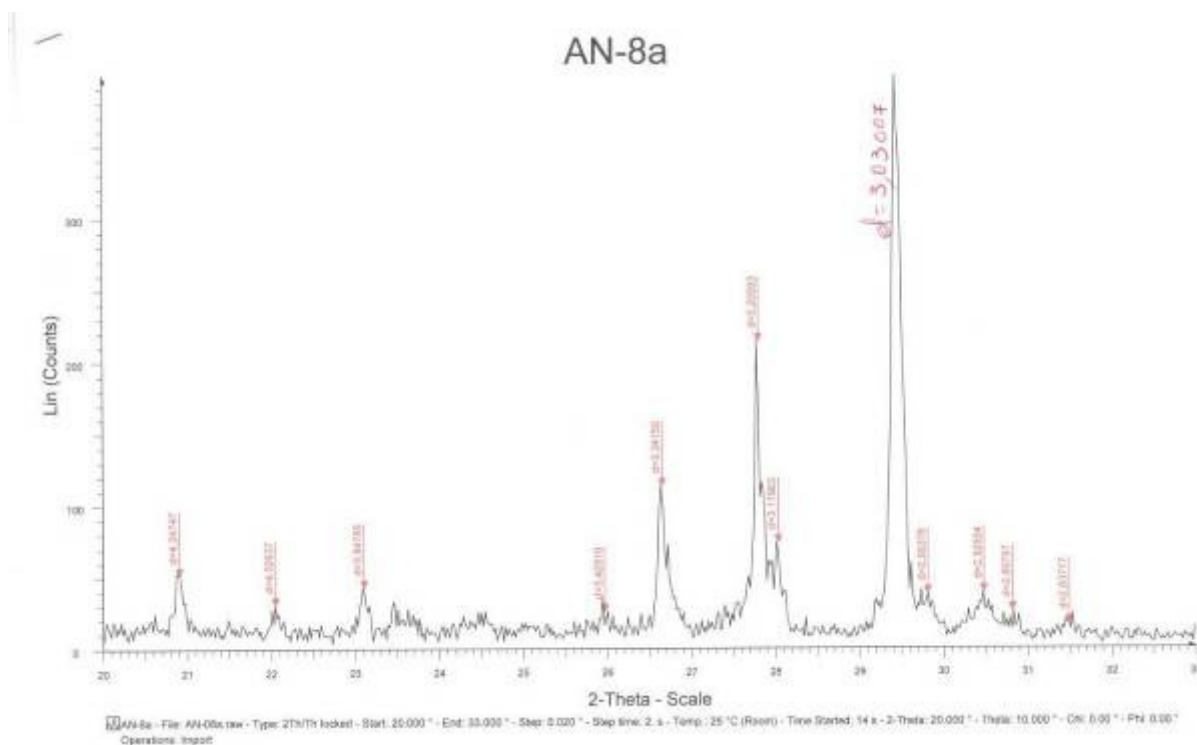
AN-7

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=9,90088		8,924	9,90088	17	2,7			
d=8,37990		10,548	8,3799	24	3,8			
d=7,06200		12,524	7,062	14	2,2			
d=4,96651		17,845	4,96651	20	3,2			
d=4,24606		20,904	4,24606	121	19,2			
d=3,83958		23,147	3,83958	16	2,5			
d=3,33687		26,694	3,33687	629	100			
d=3,18348		28,005	3,18348	64	10,2			
d=3,02391		29,516	3,02391	116	18,4			
d=2,89071		30,909	2,89071	14	2,2			
d=2,45280		36,607	2,4528	32	5,1			
d=2,27864		39,517	2,27864	58	9,2			
d=2,23363		40,347	2,23363	25	4			
d=2,12483		42,511	2,12483	30	4,8			
d=2,08640		43,333	2,0864	14	2,2			
d=1,97743		45,853	1,97743	20	3,2			
d=1,90353		47,741	1,90353	14	2,2			
d=1,86788		48,71	1,86788	17	2,7			
d=1,81653		50,181	1,81653	51	8,1			



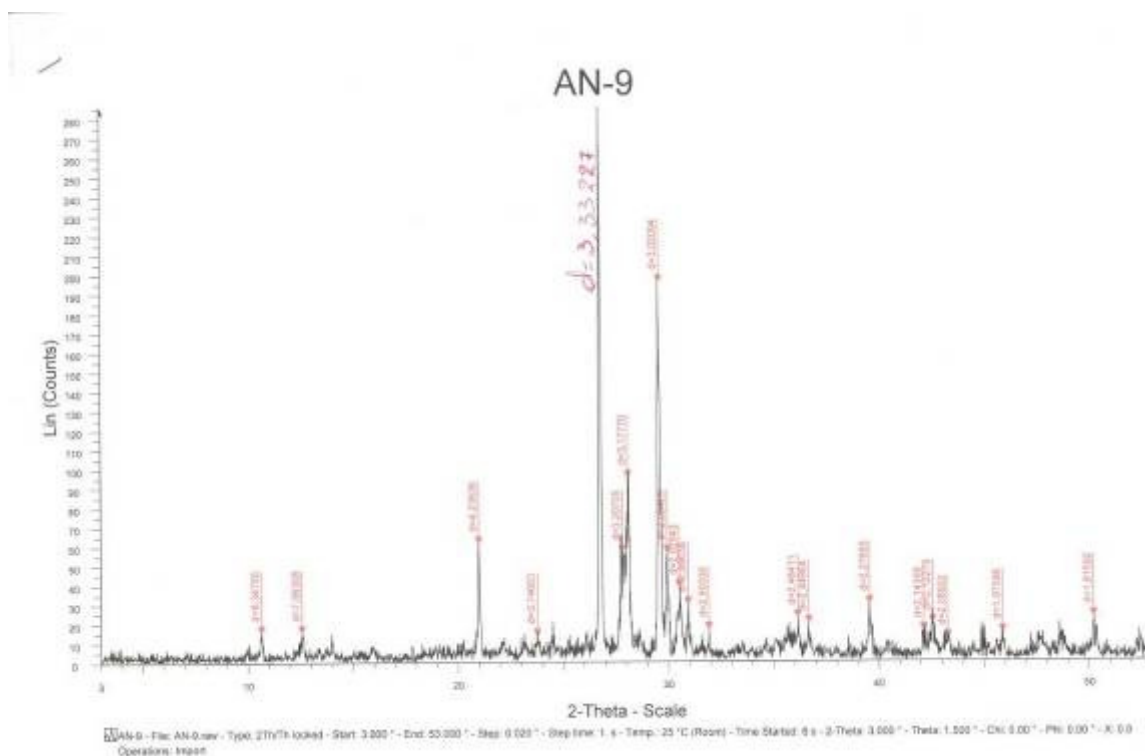
AN-7a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=4.24277		20.921	4.24277	262	20,2			
d=4.02051		22.091	4.02051	20	1,5			
d=3.84065		23.14	3.84065	25	1,9			
d=3.53256		25.19	3.53256	23	1,8			
d=3.33674		26.696	3.33674	1297	100			
d=3.18269		28.013	3.18269	123	9,5			
d=3.02304		29.525	3.02304	225	17,3			



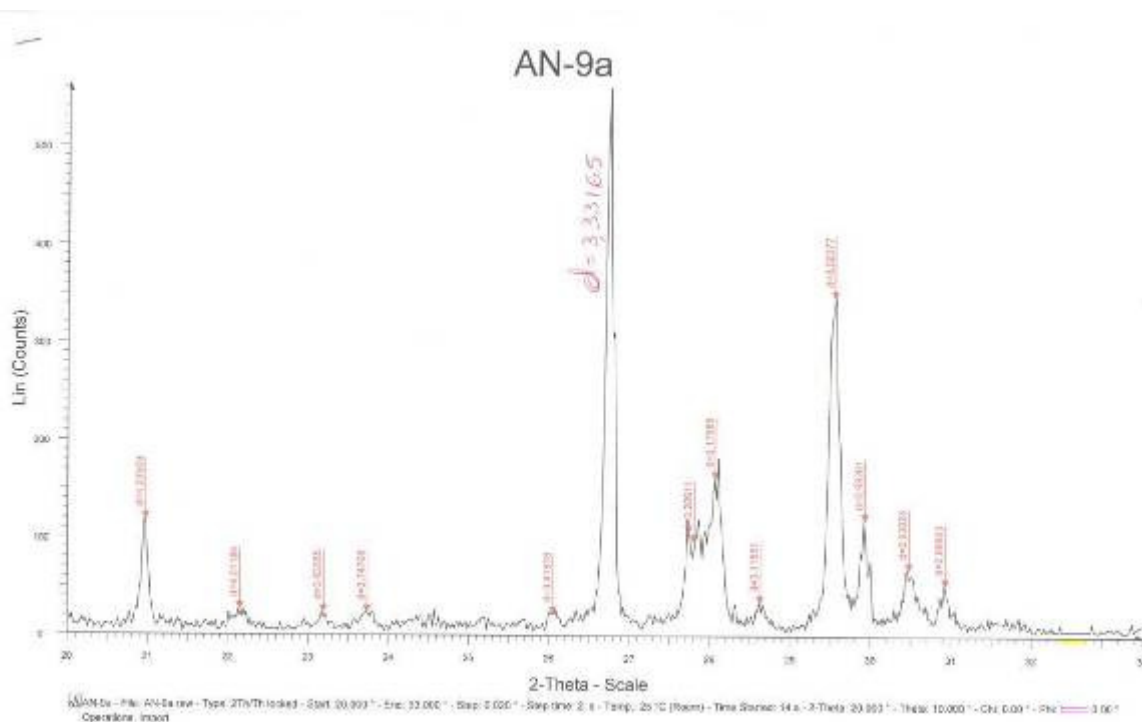
AN-8a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=4,24747		20,897	4,24747	51	12,8			
d=4,02937		22,042	4,02937	30	7,5			
d=3,84785		23,096	3,84785	42	10,5			
d=3,42818		25,97	3,42818	25	6,3			
d=3,34150		26,656	3,3415	113	28,3			
d=3,20593		27,805	3,20593	214	53,6			
d=3,17963		28,04	3,17963	73	18,3			
d=3,03007		29,455	3,03007	399	100			
d=2,99376		29,82	2,99376	37	9,3			
d=2,92954		30,489	2,92954	38	9,5			
d=2,89797		30,83	2,89797	25	6,3			
d=2,83717		31,507	2,83717	16	4			



AN-9

Caption	Legend	Angle 2-Theta *	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity % %	h	k	l
d=8,34785		10,589	8,34785	15	5,2			
d=7,06308		12,522	7,06308	15	5,2			
d=4,23636		20,953	4,23636	61	21,3			
d=3,74603		23,733	3,74603	13	4,5			
d=3,33227		26,731	3,33227	286	100			
d=3,20705		27,795	3,20705	56	19,6			
d=3,17770		28,057	3,1777	95	33,2			
d=3,02094		29,546	3,02094	196	68,5			
d=2,98409		29,919	2,98409	56	19,6			
d=2,92943		30,491	2,92943	38	13,3			
d=2,89038		30,913	2,89038	29	10,1			
d=2,80330		31,898	2,8033	16	5,6			
d=2,48411		36,129	2,48411	22	7,7			
d=2,44964		36,656	2,44964	19	6,6			
d=2,27685		39,549	2,27685	29	10,1			
d=2,14358		42,121	2,14358	15	5,2			
d=2,12279		42,553	2,12279	19	6,6			
d=2,08922		43,271	2,08922	11	3,8			
d=1,97586		45,891	1,97586	14	4,9			
d=1,81502		50,226	1,81502	22	7,7			



AN-9a

Caption	Legend	Angle 2-Theta °	d value Angstrom	Intensity Count	Intensity %	h	k	l
d=4,23509		20,959	4,23509	117	20,8			
d=4,01184		22,14	4,01184	25	4,4			
d=3,83355		23,183	3,83355	22	3,9			
d=3,74708		23,726	3,74708	22	3,9			
d=3,41818		26,047	3,41818	21	3,7			
d=3,33165		26,736	3,33165	562	100			
d=3,20611		27,804	3,20611	96	17,1			
d=3,17685		28,065	3,17685	161	28,6			
d=3,11551		28,629	3,11551	33	5,9			
d=3,02077		29,547	3,02077	347	61,7			
d=2,98261		29,934	2,98261	118	21			
d=2,93024		30,482	2,93024	67	11,9			
d=2,88803		30,939	2,88803	51	9,1			

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Πυκνόμετρο

- 1 Φράγμα Ευρέτου
- 2 Εκβολή Ποταμού Χρυσοχού
- 3 Εκβολή Ποταμού Μαρωνίου
- 4 Φράγμα Μαρωνίου
- 5 Φράγμα Μαρωνίου
- 6 Εκβολή Ξερού ποταμού
- 7 Φράγμα Ασπρόκρεμμου
- 8 Φράγμα Κιτίου
- 9 Εκβολή Ποταμού Τρέμυθου

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 1
Sample Weight: 8.4024 g
Temperature: 22.9 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm3

Started: 19/11/07 15:02:27
Completed: 19/11/07 15:12:14
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm3

Run#	Volume cm3	Deviation cm3	Density g/cm3	Deviation g/cm3	Elapsed Time (h:m:s)
1	3.3338	0.0016	2.5204	-0.0012	0:04:02
2	3.3340	0.0018	2.5202	-0.0014	0:05:28
3	3.3293	-0.0028	2.5237	0.0022	0:06:50
4	3.3284	-0.0037	2.5244	0.0028	0:08:14
5	3.3353	0.0032	2.5192	-0.0024	0:09:39

Average Volume: 3.3322 cm3
Average Density: 2.5216 g/cm3

Standard Deviation: 0.0031 cm3
Standard Deviation: 0.0023 g/cm3

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 2
Sample Weight: 9.7424 g
Temperature: 20.9 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm3

Started: 19/11/07 13:07:47
Completed: 19/11/07 13:17:23
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm3

Run#	Volume cm3	Deviation cm3	Density g/cm3	Deviation g/cm3	Elapsed Time (h:m:s)
1	3.5144	0.0000	2.7722	-0.0000	0:03:58
2	3.5145	0.0001	2.7721	-0.0001	0:05:20
3	3.5145	0.0001	2.7720	-0.0001	0:06:43
4	3.5145	0.0001	2.7720	-0.0001	0:08:08
5	3.5139	-0.0004	2.7725	0.0003	0:09:28

Average Volume: 3.5144 cm3
Average Density: 2.7722 g/cm3

Standard Deviation: 0.0002 cm3
Standard Deviation: 0.0002 g/cm3

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 3
Sample Weight: 8.8701 g
Temperature: 21.2 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm³

Started: 19/11/07 13:22:04
Completed: 19/11/07 13:32:02
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm³

Run#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Density g/cm ³	Deviation g/cm ³	Elapsed Time (h:m:s)
1	2.8843	-0.0007	3.0753	0.0008	0:04:08
2	2.8858	0.0005	3.0740	-0.0005	0:05:32
3	2.8848	-0.0002	3.0747	0.0002	0:06:58
4	2.8857	0.0006	3.0738	-0.0007	0:08:24
5	2.8849	-0.0002	3.0747	0.0002	0:09:49

Average Volume: 2.8851 cm³
Average Density: 3.0745 g/cm³

Standard Deviation: 0.0006 cm³
Standard Deviation: 0.0006 g/cm³

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 4
Sample Weight: 8.3035 g
Temperature: 20.3 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm³

Started: 19/11/07 12:39:17
Completed: 19/11/07 12:49:13
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm³

Run#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Density g/cm ³	Deviation g/cm ³	Elapsed Time (h:m:s)
1	3.0848	0.0003	2.6918	-0.0002	0:04:05
2	3.0847	0.0002	2.6919	-0.0002	0:05:30
3	3.0849	0.0004	2.6917	-0.0004	0:06:56
4	3.0837	-0.0008	2.6927	0.0007	0:08:22
5	3.0844	-0.0001	2.6921	0.0001	0:09:48

Average Volume: 3.0845 cm³
Average Density: 2.6920 g/cm³

Standard Deviation: 0.0005 cm³
Standard Deviation: 0.0004 g/cm³

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 5
Sample Weight: 8.4808 g
Temperature: 21.5 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm3

Started: 19/11/07 13:35:43
Completed: 19/11/07 13:45:38
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm3

Run#	Volume cm3	Deviation cm3	Density g/cm3	Deviation g/cm3	Elapsed Time (h:m:s)
1	3.1239	0.0002	2.7148	-0.0002	0:04:04
2	3.1234	-0.0003	2.7153	0.0003	0:05:30
3	3.1239	0.0002	2.7148	-0.0002	0:06:55
4	3.1239	0.0002	2.7148	-0.0002	0:08:21
5	3.1234	-0.0003	2.7153	0.0003	0:09:47

Average Volume: 3.1237 cm3
Average Density: 2.7150 g/cm3

Standard Deviation: 0.0003 cm3
Standard Deviation: 0.0003 g/cm3

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 6
Sample Weight: 10.2515 g
Temperature: 21.7 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm3

Started: 19/11/07 13:48:42
Completed: 19/11/07 13:58:11
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm3

Run#	Volume cm3	Deviation cm3	Density g/cm3	Deviation g/cm3	Elapsed Time (h:m:s)
1	3.9359	-0.0000	2.8046	0.0000	0:03:55
2	3.9357	-0.0002	2.8047	0.0001	0:05:16
3	3.9356	-0.0003	2.8048	0.0002	0:06:37
4	3.9363	0.0004	2.8044	-0.0002	0:07:59
5	3.9361	0.0002	2.8045	-0.0001	0:09:21

Average Volume: 3.9359 cm3
Average Density: 2.8046 g/cm3

Standard Deviation: 0.0003 cm3
Standard Deviation: 0.0002 g/cm3

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 7
Sample Weight: 11.1019 g
Temperature: 22.0 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm³

Started: 19/11/07 14:01:15
Completed: 19/11/07 14:10:38
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm³

Run#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Density g/cm ³	Deviation g/cm ³	Elapsed Time (h:m:s)
1	4.1897	0.0001	2.6625	-0.0000	0:03:53
2	4.1897	0.0001	2.6625	-0.0000	0:05:13
3	4.1897	0.0001	2.6625	-0.0001	0:06:33
4	4.1894	-0.0002	2.6627	0.0001	0:07:54
5	4.1896	-0.0000	2.6626	0.0000	0:09:14

Average Volume: 4.1896 cm³
Average Density: 2.6626 g/cm³

Standard Deviation: 0.0001 cm³
Standard Deviation: 0.0001 g/cm³

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 8
Sample Weight: 7.1304 g
Temperature: 22.2 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm³

Started: 19/11/07 14:14:14
Completed: 19/11/07 14:24:15
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm³

Run#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Density g/cm ³	Deviation g/cm ³	Elapsed Time (h:m:s)
1	2.7633	0.0002	2.5804	-0.0001	0:04:06
2	2.7628	-0.0003	2.5808	0.0003	0:05:32
3	2.7634	0.0003	2.5803	-0.0002	0:06:59
4	2.7633	0.0001	2.5804	-0.0001	0:08:26
5	2.7630	-0.0001	2.5807	0.0001	0:09:53

Average Volume: 2.7632 cm³
Average Density: 2.5805 g/cm³

Standard Deviation: 0.0002 cm³
Standard Deviation: 0.0002 g/cm³

Page 1

AccuPyc 1330 V2.01
Serial Number: 1041
Density and Volume Report

Sample ID: 9
Sample Weight: 8.1312 g
Temperature: 22.5 C
Number of Purges: 5
Cell Volume: 11.9917 cm³

Started: 19/11/07 14:31:39
Completed: 19/11/07 14:41:36
Equilibration Rate: 0.5000 psig/min
Expansion Volume: 8.2881 cm³

Run#	Volume cm ³	Deviation cm ³	Density g/cm ³	Deviation g/cm ³	Elapsed Time (h:m:s)
1	2.9063	-0.0002	2.7978	0.0002	0:04:06
2	2.9064	-0.0000	2.7977	0.0000	0:05:32
3	2.9065	0.0000	2.7976	-0.0000	0:06:57
4	2.9063	-0.0002	2.7978	0.0002	0:08:23
5	2.9068	0.0004	2.7973	-0.0003	0:09:49

Average Volume: 2.9065 cm³
Average Density: 2.7976 g/cm³

Standard Deviation: 0.0002 cm³
Standard Deviation: 0.0002 g/cm³