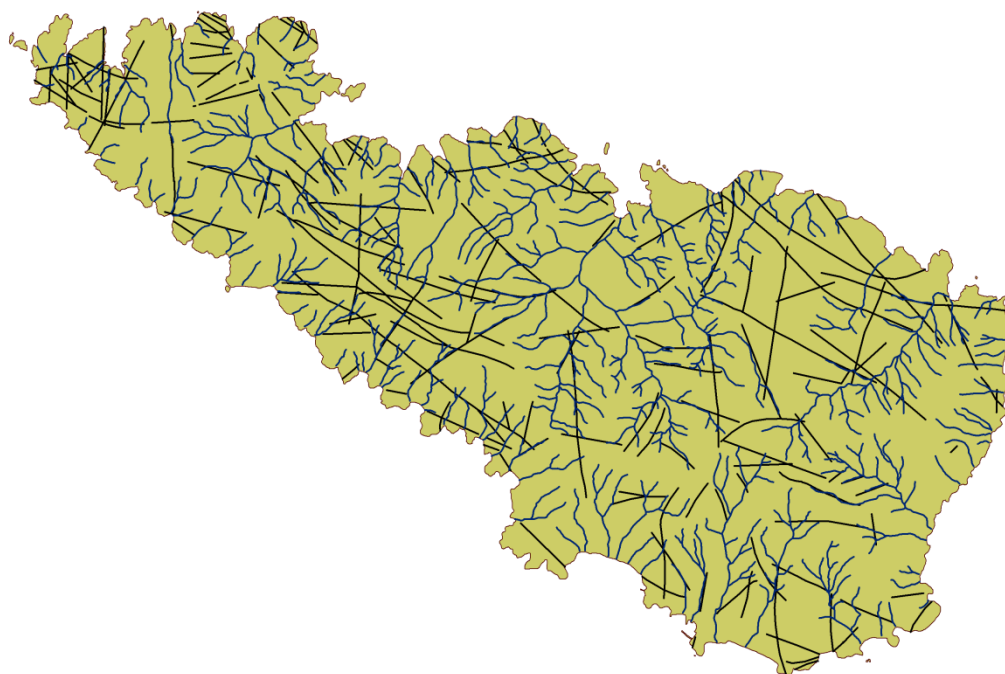


ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΡΗΓΜΑΤΟΓΟΝΟΥ ΤΕΚΤΟΝΙΣΜΟΥ ΣΤΗ
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΤΗΝΟΥ ΚΑΙ ΣΤΟ
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ**



Πτυχιική εργασία της Άννας Σταματικής Λαμανδρέα

Αθήνα, Φεβρουάριος 2014

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

Τμήμα Γεωγραφίας

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΡΗΓΜΑΤΟΓΟΝΟΥ ΤΕΚΤΟΝΙΣΜΟΥ ΣΤΗ
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΑΚΤΩΝ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΤΗΝΟΥ ΚΑΙ ΣΤΟ
ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ**

Πτυχιακή εργασία της Λαμανδρέα Άννας Σταματικής

Επιβλέπον καθηγητής: Καρύμπαλης Ευθύμιος

Επιτροπή: Χαλκιάς Χρίστος, Παρχαρίδης Ισαάκ

Αθήνα, Φεβρουάριος 2014

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ	σελ. 4
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ	σελ. 5
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ.....	σελ. 6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ	σελ. 7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ – SUMMARY	σελ. 8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	σελ. 9
1.1 ΝΗΣΟΣ ΤΗΝΟΣ.....	σελ. 9
1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ	σελ. 10
1.3 ΚΛΙΜΑ.....	σελ. 11
1.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ.....	σελ. 12
1.5 ΙΣΤΟΡΙΑ.....	σελ. 13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο - ΡΗΓΜΑΤΟΓΟΝΟΣ ΤΕΚΤΟΝΙΣΜΟΣ	σελ. 16
2.1 Η ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΗΝΟΥ	σελ. 16
2.2 Η ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΤΗΝΟΥ.....	σελ.21
2.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	σελ. 22
2.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ.25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο – ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	σελ. 26
3.1 Η ΤΗΝΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΝΕΡΟ	σελ. 26
3.2 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	σελ. 28
3.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	σελ. 33
3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο – ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ.....	σελ. 43
4.1 ΟΙ ΑΚΤΕΣ ΤΗΣ ΤΗΝΟΥ	σελ. 43
4.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	σελ. 47
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	σελ. 50
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	σελ. 53
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	σελ. 55

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

1.1 «ο νομός Κυκλάδων».....σελ.9	
1.2 «άποψη της Τήνου με αναβαθμίδες, στο βάθος το Ξώμπουργο και τα χωριά Μυρσίνη, Φαλατάδος, Στενή»σελ. 10	
1.3 «άποψη του Τσικνιά από ΝΔ, σε πρώτο πλάνο το χωριό Τζιάδος»σελ. 14	
2.1 «λατομείο πράσινου μαρμάρου στον Κουμελά»σελ. 19	
2.2 «άποψη γρανιτών στο Βωλάξ»σελ. 19	
2.3 «μορφή tafoni κοντά στην Καρδιανή, γεωλογικό μνημείο».....σελ. 20	
2.4 «καθρέφτης ρήγματος σε περιοχή με γρανίτη»σελ. 21	
3.1 «η κρήνη στο πηγάδι του Τζιάδου»σελ. 26	
3.2 «η λιμνοδεξαμενή της Λιβάδας 11/2013»σελ. 27	
3.3 «φράγμα Βακέτας 11/2013»σελ. 28	
3.4 «ο υγρότοπος στις εκβολές Τ' αγέρ' Λαγκάδ' στην Κολυμπήθρα».....σελ. 30	
3.5 «το ρέμα της Λιβάδας με τη μόνιμη παροχή νερού»σελ. 30	
3.6 «σημείο κάμψης σε γρανίτη στο ρέμα της Λιβάδας»σελ. 33	
4.1 «βραχώδεις ακτές στο ΒΔ τμήμα της Τήνου, Κουμελάς».....σελ.43	
4.2 «η παραλία της Κολυμπήθρας»σελ. 44	
4.3 «η παραλία της Λιβάδας, διακρίνεται η «μαύρη» και η «κόκκινη» παραλία, η διαφορά στο χρώμα οφείλεται σε διαφορετικού τύπου γρανίτη».....σελ. 45	
4.4 «παραλία Απ' Γανιά, στο κέντρο του νότιου τμήματος της Τήνου, αμμώδης αιγιαλός, μικρής κλίσης»σελ. 46	

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΩΝ

2.1 Γεωλογικός χάρτης Ι.Γ.ΜΕ.....σελ.	17
2.2 Γεωλογικός χάρτης Τήνου Μελιδώνης.....σελ.	18
2.3 χάρτης ρηγμάτων ΣΓΠ.....σελ.	23
2.4 χάρτης ευθυγραμμισμένων ρηγμάτων Α3σελ.	24
3.1 χάρτης υδρογραφικού δικτύου Τήνου και λεκάνες απορροής ΣΓΠσελ.	31
3.2 χάρτης ισοψών καμπυλών Τήνουσελ.	32
3.3 χάρτης αριθμημένου υδρογραφικού δικτύου κατά Strahlerσελ.	35
3.4 χάρτης ευθυγραμμισμένου υδρογραφικού δικτύου Β τμήματος Τήνουσελ.	36
3.5 χάρτης ευθυγραμμισμένου υδρογραφικού δικτύου Ν τμήματος Τήνου.....σελ.	37
4.1 χάρτης κλίσεων παράκτιας ζώνης Λεωνιδοπούλουσελ.	45
4.2 χάρτης κλίσεων παράκτιας ζώνης εύρους 100m Λεωνιδοπούλουσελ.	46
4.3 χάρτης ευθυγραμμισμένης ακτογραμμής Βόρειου τμήματος.....σελ.	48
4.4 χάρτης ευθυγραμμισμένης ακτογραμμής Νότιου τμήματος.....σελ.	49
4.5 χάρτης ακτογραμμής, ρηγμάτων και υδρογραφικού δικτύου ΣΓΠσελ.	52

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

2.1 ροδόγραμμα διεύθυνσης ρηγμάτων	σελ.25
3.1 ροδόγραμμα διεύθυνσης 1 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου	σελ.39
3.2 ροδόγραμμα διεύθυνσης 2 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου	σελ. 39
3.3 ροδόγραμμα διεύθυνσης 3 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου	σελ. 39
3.4 ροδόγραμμα διεύθυνσης 1 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Βόρειου τμήματος	σελ. 40
3.5 ροδόγραμμα διεύθυνσης 2 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Βόρειου τμήματος	σελ. 40
3.6 ροδόγραμμα διεύθυνσης 3 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Βόρειου τμήματος	σελ.40
3.7 ροδόγραμμα διεύθυνσης 4 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Βόρειου τμήματος	σελ. 40
3.8 ροδόγραμμα διεύθυνσης 1 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Βόρειου τμήματος	σελ.40
3.9 ροδόγραμμα διεύθυνσης 1 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Νότιου τμήματος	σελ.41
3.10 ροδόγραμμα διεύθυνσης 2 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Νότιου τμήματος	σελ.41
3.11 ροδόγραμμα διεύθυνσης 3 ^{ης} τάξεως κλάδων υδρογραφικού δικτύου Νότιου τμήματος	σελ. 41
4.1 ροδόγραμμα διεύθυνσης ακτογραμμής του συνόλου του νησιού.....	σελ. 50
4.2 ροδόγραμμα διεύθυνσης των ακτών του νότιου τμήματος.....	σελ. 50
4.3 ροδόγραμμα διεύθυνσης των ακτών του βόρειου τμήματος	σελ. 51

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η Τήνος, το νησί από όπου κατάγεται η μητέρα μου, είναι ένας τόπος αγαπημένος. Η επιλογή του θέματος της πτυχιακής μου εργασίας για μια άγνωστη σε εμένα πλευρά του νησιού με χαροποίησε ιδιαίτερα. Εκτός από τις φυσικές ομορφιές του τόπου που συναντούσα σε κάθε μου ταξίδι, μέσα από τη μελέτη της εργασίας ανακάλυψα μια άλλη Τήνο.

Φτάνοντας στο τέλος των σπουδών μου στο τμήμα Γεωγραφίας του Χαροκοπείου Πανεπιστημίου θέλω να ευχαριστήσω ιδιαίτερα τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Καρύμπαλη Ευθύμιο, που καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου είχαμε μια πολύ καλή συνεργασία και ειδικά την περίοδο συγγραφής της πτυχιακής μου εργασίας έδειξε εμπιστοσύνη, υπομονή και ανοχή.

Τέλος, θέλω να πω ένα πολύ μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς και τα αδέρφια μου για όλα όσα μου προσέφεραν κατά τα μαθητικά και φοιτητικά μου χρόνια.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ – SUMMARY

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην εργασία αυτή επιχειρήθηκε μια ποσοτική μελέτη των ρηγμάτων, του υδρογραφικού δικτύου και της ακτογραμμής της νήσου Τήνου με σκοπό τη διερεύνηση επιδράσεων του ρηγματογόνου τεκτονισμού στη μορφολογία των ακτών και του υδρογραφικού δικτύου του νησιού. Μελετήθηκε η τεκτονική, η παράκτια γεωμορφολογία και το υδρογραφικό δίκτυο της νήσου Τήνου και τα ποσοτικά δεδομένα απεικονίστηκαν γραφικά. Παρατηρήθηκαν επιδράσεις του τεκτονισμού στη δημιουργία των ακτών και στη μορφολογία του υδρογραφικού δικτύου.

SUMMARY

This paper is a quantitative study of the faults, the hydrographic network and the coastline of the island of Tinos to investigate effects of tectonics in the morphology of the coast and the river network of the island. Been studied the tectonics, coastal geomorphology and the drainage network of the island of Tinos and quantitative data were plotted. Effects of tectonics were observed in the creation of the coastal morphology of stream network.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^Ο – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΝΗΣΟΣ ΤΗΝΟΣ

Ο νησιωτικός νομός Κυκλάδων δεσπόζει στο κεντρικό Αιγαίο Πέλαγος και αποτελείται από 18 νησιά και δεκάδες μικρότερα. Η Τήνος βρίσκεται στα βόρεια και ανατολικά του νομού, μεταξύ Άνδρου και Μυκόνου. Η απόσταση Τήνου Άνδρου στο «στενό» είναι μόλις $\frac{1}{2}$ ναυτικό μίλι, ενώ από τη Μύκονο απέχει μόνο 9 ναυτικά μίλια. Νοτιοδυτικά της Τήνου και σε απόσταση 11 ναυτικών μιλίων βρίσκεται η Σύρος που είναι η πρωτεύουσα του νομού. Η έκτασή της είναι 194,8 τ. χλμ. και κατέχει την τρίτη θέση μετά την Νάξο και την Άνδρο και η ακτογραμμή της έχει μήκος περίπου 192,6 χλμ. Με το πρόγραμμα Καλλικράτης το νησί πλέον διοικείται από τον ομώνυμο δήμο Τήνου, στον οποίο, σύμφωνα με τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ) ο πληθυσμός της Τήνου κατά το έτος 2011 ανήρθε στις 8.636 άτομα. Πρωτεύουσα και έδρα του δήμου είναι η πόλη της Τήνου, ή Χώρα όπως είναι ευρύτερα γνωστή.



Εικόνα 1,1«ο νομός Κυκλάδων, πηγή: www.notioaigaio.gr 2/2014»

1.2 ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Το σχήμα του νησιού είναι επίμηκες τριγωνικό με διεύθυνση βορειοδυτική – νοτιοανατολική. Το ανάγλυφο είναι ορεινό –ημιορεινό με ψηλότερη κορυφή τον Τσικνιά στα νοτιοανατολικά με υψόμετρο 725μ. και στο κέντρο του νησιού δεσπόζει ο βράχος του Εξωμβούργου με υψόμετρο 641μ. Το ανάγλυφο της νήσου Τήνου, όπως συμβαίνει παντού, είναι αποτέλεσμα δυο διαδικασιών: των ενδογενών και των εξωγενών. Οι ενδογενείς διαδικασίες μέσω του τεκτονισμού και της δράσεις των ηφαιστειών, συνδυαστικά με τις μεταβολές στη στάθμη της θάλασσας διαμόρφωσαν το αρχικό ανάγλυφο του νησιού. Οι εξωγενείς διαδικασίες, όπως φυσικές, χημικές και βιολογικές αλλά και η ανθρώπινη δραστηριότητα οδηγούν στην εξομάλυνση του ανάγλυφου, δηλαδή στην τάση για τη δημιουργία του «Πανεπιπέδου». Οι πεδινές εκτάσεις βρίσκονται κοντά στις εκβολές των μεγαλύτερων χειμάρρων.



Εικόνα 1,2 «άποψη της Τήνου, με αναβαθμίδες, στο βάθος το Ξώμπουργο και τα χωριά Μυρσίνη, Φαλατάδος και Στενή» φωτ. Α. Λαμανδρέα

Τα βασικά υδρογραφικά δίκτυα του νησιού είναι δενδριδικού τύπου και μη – μόνιμης ροής. Σύμφωνα με τον Γ. Στουρνάρα το υδρογραφικό δίκτυο της Τήνου βρίσκεται σε αρχικό στάδιο ωριμότητας, επικρατεί η κατά βάθος διάβρωση, γι' αυτό παρατηρείται όξυνση και επιμήκυνση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και περιορισμός της έκτασης των μεσοποτάμιων περιοχών. Τα μεγαλύτερα ποτάμια – χείμαρροι βρίσκονται στο βόρειο τμήμα του νησιού, ενώ στο νότιο υπάρχουν λιγότερα και πιο μικρά σε μήκος και σε αριθμό τάξεων των κλάδων τους. Για τις ανάγκες της γεωργίας στο νησί, το επικλινές έδαφος έχει διαμορφωθεί κατάλληλα με

αναβαθμίδες ώστε να συγκρατεί τις καλλιέργειες. Το μεγαλύτερο φυσικό λιμάνι της Τήνου είναι ο Πάνορμος, επίνειο του Πύργου, στη βορειοανατολικά πλευρά του νησιού, ενώ ανατολικότερα σχηματίζονται ο βαθύς όρμος της Κολυμπήθρας και της Λιβιάδας. Στη νότια πλευρά του νησιού σημαντικοί όρμοι είναι του Σταυρού, των Υστερνίων και της Καρδιανής. Εκτός από τους προαναφερθείς όρμους η Τήνος έχει πολλές εγκολπώσεις σε όλο το μήκος της ακτογραμμής της και δημιουργεί τις κατάλληλες συνθήκες για ακτές κατάλληλες για κολύμβηση. Η Τήνος διαθέτει αξιόλογο αριθμό σπηλαίων με γεωλογικό και βιολογικό ενδιαφέρον. Σημαντικότερα από τα σπήλαια είναι το σπήλαιο των Γαστριών στα Κιόνια, η Μυγοσπηλιά ή Καμένη σπηλιά βορειοδυτικά του χωριού Αετοφωλιά, και το σπήλαιο Κιθάρα στους πρόποδες του Τσικνιά.

1.2 ΚΛΙΜΑ

Το κλίμα στις Κυκλάδες παρουσιάζει κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που οφείλονται στη γεωγραφική τους θέση, στο πλήθος των νησιών, στους μεγάλους ορεινούς όγκους αλλά και σε μια σειρά από φυσικογεωγραφικούς παράγοντες έτσι ώστε εμφανίζουν κάποια ιδιομορφία στις μετεωρολογικές και κλιματικές συνθήκες. Το κλίμα είναι γενικά εύκρατο Μεσογειακό αλλά φέρει και χαρακτηριστικά θαλάσσιου κλίματος. Στην Τήνο συγκεκριμένα, το κλίμα θεωρείται εύκρατο μεσογειακό και χαρακτηρίζεται από δροσερά καλοκαίρια, με θερμοκρασίες που κυμαίνονται κοντά στους 27^{oC} και ήπιους χειμώνες, όπου η θερμοκρασία είναι κατά μέσο όρο κοντά στους 10^{oC}. Το έτος στο νησί της Τήνου φαίνεται να χωρίζεται σε δύο μόνο εποχές: την ψυχρή, με διάρκεια από τον Οκτώβρη μέχρι τον Μάρτιο, και τη θερμή που διαρκεί από τον Απρίλιο μέχρι και το Σεπτέμβριο. Η σχετική υγρασία του αέρα στην Τήνο είναι 65-70%, κατά 10% περίπου χαμηλότερη από τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων. Οι άνεμοι που επικρατούν στο νησί ετησίως είναι ως επί το πλείστον βόρειοι βορειοανατολικοί εντάσεων 3 με 4 beaufort. Κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου πνέουν οι Ετήσιοι άνεμοι (μελτέμια) από το Μάιο με μια μικρή διακοπή τον Ιούνιο και επανέρχονται ενισχυμένοι τον Ιούλιο και τον Αύγουστο για να κοπιάσουν πάλι τον Σεπτέμβρη. Τα μελτέμια είναι χαρακτηριστικό των Κυκλάδων κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Σε ό,τι αφορά τα ατμοσφαιρικά

κατακρημνίσματα, κατά την θερμή περίοδο έχει ύψος βροχής 15-20 mm ενώ κατά την ψυχρή περίοδο ξεπερνά τα 100mm. Η αυξημένες νεφώσεις που παρατηρούνται στα ορεινά του νησιού στο οροπέδιο της Λιβαδεράς και στα γύρω χωριά (Στενή-Μέση- Τζάδο- Φαλατάδο) τροφοδοτούν του υδροφόρους ορίζοντες, με αποτέλεσμα να παρατηρούνται πηγές σε μεγάλα υψόμετρα με μεγάλες παροχές το καλοκαίρι και το φθινόπωρο. Επίσης, στα ορεινά τμήματα του νησιού υπάρχει πιθανότητα χιονόπτωσης χωρίς όμως να καταγράφονται πολλές ημέρες χιονοσκεπούς εδάφους. Σπανιότερα σχηματίζεται στρώμα χιονιού και σε χαμηλότερα υψόμετρα.

1.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

Η οικονομία των Κυκλάδων αναπτύσσεται κυρίως γύρω από τον τουρισμό τα τελευταία χρόνια γνωρίζοντας σημαντική ανάπτυξη. Το μοναδικής ομορφιάς καλοκαίρι στις Κυκλάδες ελκύει πλήθος τουριστών από όλο τον κόσμο οι οποίοι συμβάλλουν στη δημιουργία μιας μεγάλης τουριστικής βιομηχανίας. Δεν θα πρέπει να παραβλέψουμε όμως το γεγονός ότι ο τουρισμός στις Κυκλάδες είναι εποχιακός, καθώς λόγω της δυσκολίας των μετακινήσεων κατά τους χειμερινούς μήνες λόγω καιρικών συνθηκών και μειωμένης ακτοπλοϊκής συγκοινωνίας. Επίσης, ο τουρισμός δεν είναι ισομερώς καταμερισμένος σε όλα τα νησιά, όπως και το είδος του τουρισμού. Βεβαίως, ο τουρισμός δεν είναι ο μοναδικός πυλώνας της οικονομίας. Σημαντικό μερίδιο στην οικονομική ανάπτυξη κατέχει η εμπορική ναυτιλία, μιας και οι Κυκλάδες έχουν παράδοση στο θαλάσσιο εμπόριο. Κατά τους χειμερινούς μήνες, αλλά και κατά τη διάρκεια όλου του χρόνου στην ενδοχώρα των νησιών, οι ντόπιοι είναι γεωργοί και κτηνοτρόφοι. Αν και οι εκτάσεις για γεωργικές και κτηνοτροφικές εκμεταλλεύσεις είναι περιορισμένες, εντούτοις αξιόλογα αγροτικά προϊόντα των Κυκλάδων κατακλύζουν την Ελληνική αγορά αλλά και εξάγονται σε όλο τον κόσμο. Χαρακτηριστικά αναφέρω τη γραβιέρα Νάξου, τη γραβιέρα Τήνου, τις αγκινάρες, τις ιδιαίτερες ποικιλίες σταφυλιού και κρασιού από τη Σαντορίνη.

Για να μιλήσουμε πιο συγκεκριμένα για την Τήνο, ήταν παραδοσιακά κτηνοτροφικό νησί, με ανεπτυγμένη την αγελαδοτροφία και μάλιστα με γηγενείς φυλές που τις εξέτρεφαν για το γάλα τους και κατ' επέκταση για την παρασκευή τυριών. Επιπλέον, οι γεωργικές εκμεταλλεύσεις ήταν σημαντικές, αν και δεν υπάρχουν εκτεταμένες πεδινές εκτάσεις. Για το λόγο αυτό όλο το νησί είναι

διαμορφωμένο με αναβαθμίδες, στηριγμένες σε λιθόχτιστα τοιχία (πεζούλες), όπου καλλιεργούσαν αλλά και καλλιεργούν πλήθος κηπευτικών. Μεγάλη συνεισφορά στην οικονομία του νησιού κατέχουν οι αγκινάρες, που φύονται στην πεδιάδα της Κώμης – Καλλονής και διατίθενται στις μεγάλες αγορές της Ελλάδας, και τα αμπελοφάσουλα τους καλοκαιρινούς μήνες. Ο τουρισμός στο νησί υπήρχε εδώ και πολλές δεκαετίες αλλά με μια διαφορετική μορφή από αυτή των κοσμοπολίτικων νησιών (Μύκονος, Πάρος). Με το ναό της Μεγαλόχαρης να δεσπόζει πάνω από τη Χώρα, η Τήνος είναι το μεγαλύτερο κέντρο λατρείας της Παναγίας στον ορθόδοξο κόσμο. Πλήθος πιστών συρρέουν στο νησί όλο το χρόνο και κυρίως τον Δεκαπενταύγουστο για να προσκυνήσουν. Τα τελευταία χρόνια όμως γνωρίζει σημαντική ανάπτυξη ο τουρισμός γενικότερα, προσφέροντας στον επισκέπτη παρθένα ενδοχώρα, ανέγγιχτες από τον πολιτισμό παραλίες και πλήθος εναλλακτικών μορφών διασκέδασης (ορειβασία, πεζοπορία, καταδύσεις κλπ.). Ο δευτερογενής τομέας της οικονομίας γνωρίζει επίσης ανάπτυξη, με τις κατασκευές να αυξάνονται με γεωμετρική πρόοδο μέχρι πριν λίγα χρόνια. Συμπερασματικά, το μεγαλύτερο μερίδιο στην κατανομή της οικονομίας του νησιού κατέχει ο τριτογενής τομέας παραγωγής, ακολουθούμενος από τον πρωτογενή και τέλος τον δευτερογενή.

1.5 ΙΣΤΟΡΙΑ

Σύμφωνα με την παράδοση, η ονομασία του νησιού προέρχεται από τον ομώνυμο πρώτο οικιστή της, ο οποίος ήταν επικεφαλής Ιώνων αποίκων από την Καρία της Μικράς Ασίας. Άλλες ονομασίες που της αποδίδονται είναι *Υδρούσα*, πιθανόν λόγω των πολλών πηγών της, και *Οφριούσα*, λόγω ίσως των πολλών φιδιών που υπήρχαν στο νησί. Σήμερα η Τήνος κατέχει το προσωνύμιο «νησί του Αιόλου» λόγω των ισχυρών βοριάδων. Το βουνό Τσικνιάς, το ψηλότερο της Τήνου, είναι συνδεδεμένο με τη μυθολογία. Κατά την αρχαιότητα ονομαζόταν «Γυραί Πέτραι» και αυτό οφείλεται στους «Γυραιείς», μια από τις δώδεκα φυλές της Τήνου οι οποίοι κατοικούσαν νότια του βουνού αυτού. Κατά τον Απολλόδωρο, μετά την Αργοναυτική εκστρατεία, η Αργώ αγκυροβόλησε κοντά στο νησί και τα δυο παιδιά του Βοριά και της Ορειθυίας, Ζήτης και Κάλαϊν, κατέφυγαν σ' αυτό το βουνό. Ο εξαγριωμένος Ηρακλής τότε τους κυνήγησε, τους σκότωσε και τους έθαψε ξεχωριστά σ' αυτό το μέρος. Λέγεται ότι ο πατέρας τους, ο Βοριάς, όταν το έμαθε θρήνησε και από την

οργή του άφησε τους ανέμους ελεύθερους στο νησί, οι οποίοι πνέουν ισχυροί μέχρι σήμερα.



Εικόνα 1,3 «άποψη του Τσικνιά από ΝΔ, σε πρώτο πλάνο το χωριό Τζάδος» φωτ. Γ. Βιδάλης

Ιστορικά φαίνεται πως η Τήνος κατοικείται από τα προϊστορικά χρόνια και οι πρώτοι κάτοικοι ήταν οι Κάρες και οι Λέλεγες. Κατά τους «Σκοτεινούς Αιώνες» (12^{ος} – 10^{ος} αι. π.Χ.) παρατηρούνται πειρατείες σε όλη τη Μεσόγειο, για την αποφυγή τους μετατοπίζονται οι οικισμοί σε θέσεις φυσικά – οχυρά, στην Τήνο τότε χρονολογείται και το Κυκλώπειο τείχος στο Ξώμπουργο. Μετά το τέλος αυτής της περιόδου και κατά τους Ύστερους Αρχαϊκούς χρόνους (6^{ος} αι. π.Χ.) το κέντρο του νησιού μετατοπίζεται από το Ξώμπουργο στο σημείο της σημερινής Χώρας. Σπουδαία έργα της περιόδου αυτής είναι το Πεισιστράτειο Υδραγωγείο που κατασκευάστηκε στα 549 – 542 π.Χ. και παρείχε νερό στη Χώρα μέχρι το **1934**, και το Ιερό του Ποσειδώνα και της Αμφιτρίτης, που ήταν το μοναδικό λατρευτικό κέντρο στις Κυκλάδες αφιερωμένο εξολοκλήρου στο θεό της Θάλασσας. Η Τήνος πέρασε στα χέρια διάφορων κατακτητών, επιγραμματικά, το 146π.Χ. επικράτησαν οι Ρωμαίοι, στα βυζαντινά χρόνια δεχόταν συνεχείς επιθέσεις από Άραβες, Οθωμανούς κ.ά. και δοκιμάστηκε από σεισμούς και λοιμούς. Το 1207 τη διοίκηση ανέλαβαν Ενετοί. Η Τήνος είναι το μόνο νησί που περιήλθε στα χέρια των Τούρκων μόλις το 1715 και για μικρό χρονικό διάστημα, ενώ το 1821 το χωριό Πύργος ύψωσε το λάβαρο της Ελληνικής επανάστασης. Το 1826 η εύρεση της εικόνας της

Μεγαλόχαρης έδωσε πίστη και θάρρος στους αγωνιστές. Μετά την απελευθέρωση το νησί γνώρισε μεγάλη άνθιση. Στη νεώτερη ιστορία, τον Δεκαπενταύγουστο του 1940 το ιταλικό υποβρύχιο βύθισε το εύδρομο ΕΛΛΗ μέσα στο λιμάνι της Τήνου ενώ βρίσκονταν στο νησί για να αποδώσει τιμές στον εορτασμό της Παναγίας.

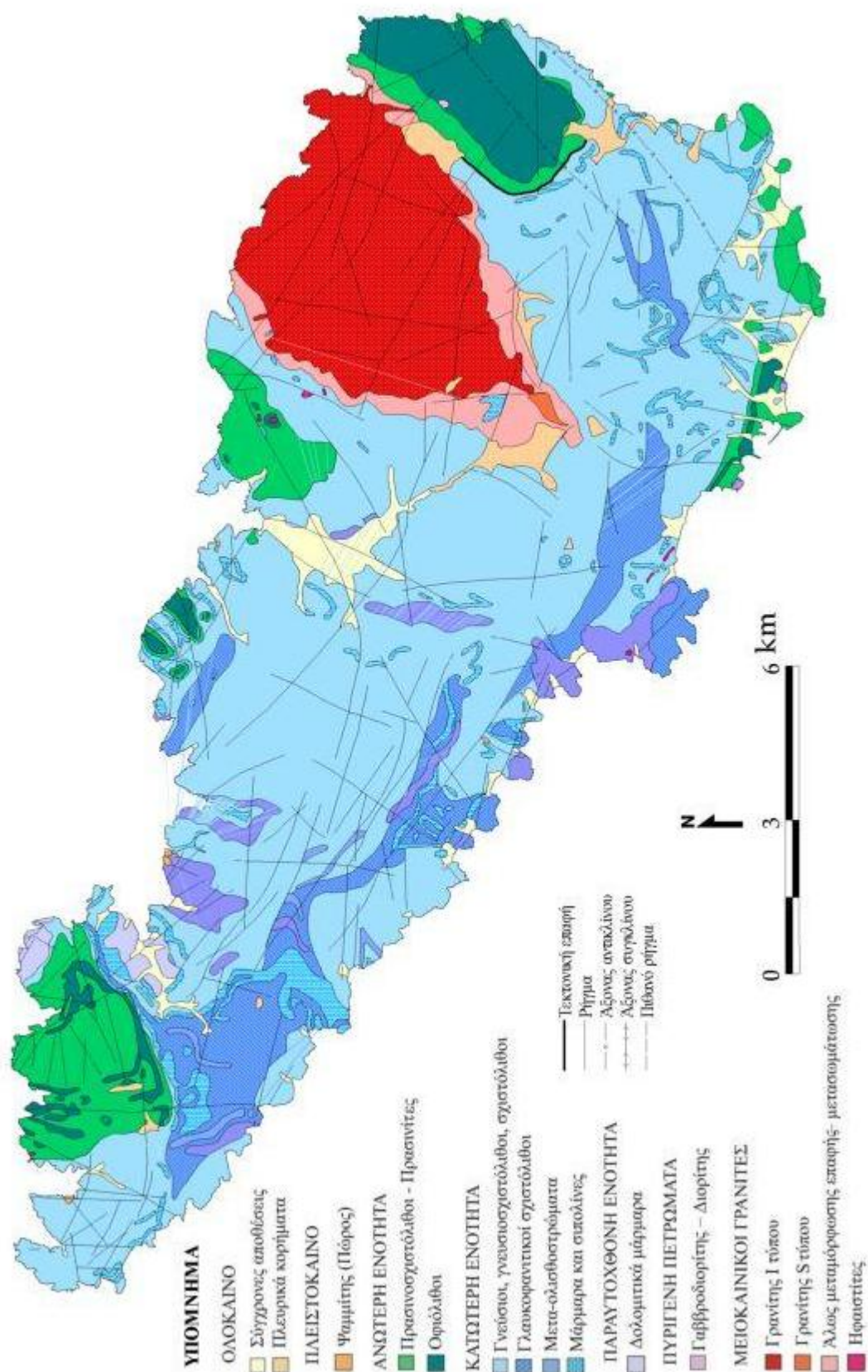
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο – ΡΗΓΜΑΤΟΓΟΝΟΣ ΤΕΚΤΟΝΙΣΜΟΣ

2.1. Η ΓΕΩΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΤΗΝΟΥ

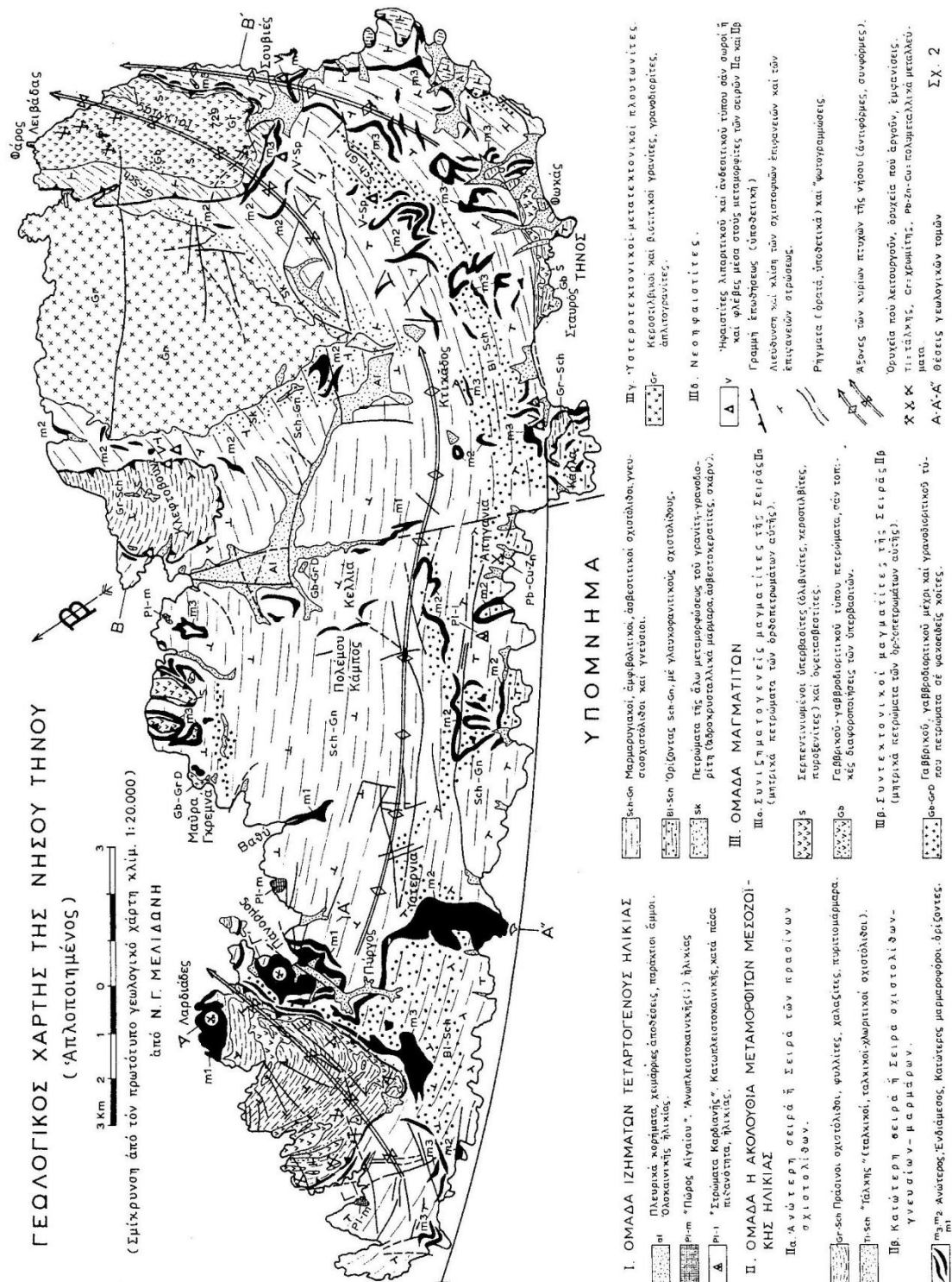
Η γεωλογία της Τήνου φαίνεται να έχει απασχολήσει πολλούς επιστήμονες, οι οποίοι έγραψαν και συνέθεσαν γεωλογικούς χάρτες του νησιού από τα πρώτα χρόνια του νεοσύστατου Ελληνικού κράτους. Η πιο πρόσφατη ολοκληρωμένη μελέτη έγινε από τον Μελιδώνη Ν. του 1980 με τίτλο «Γεωλογική δομή και κοιτασματολογία της νήσου Τήνου» που δημοσιεύθηκε από το ΙΓΜΕ. Στη μελέτη για τη γεωλογία της Τήνου χωρίζει το νησί σε τρεις ενότητες πετρωμάτων:

- Η ενότητα των μεταμορφιτών
- Η ενότητα των μαγματιτών
- Η ενότητα των τεταρτογενών ιζημάτων

Η πρώτη ενότητα, η ενότητα των μεταμορφιτών αντιπροσωπεύεται από μεταμορφωμένα πετρώματα μεσοζωικής ηλικίας τα οποία καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος του νησιού. Η συνολική έκταση που καταλαμβάνουν είναι 153,7 km² δηλαδή του 79% της συνολικής επιφάνειας. Βασική λιθολογική μονάδα της πρώτης ενότητας είναι ο σχιστόλιθος σε διάφορες μορφές. Η ομάδα των μεταμορφιτών χωρίζεται από τον Μελιδώνη από πάνω προς τα κάτω σε δυο επιμέρους σειρές. Ανώτερη σειρά ή σειρά των πράσινων σχιστόλιθων με οφειόλιθους και κατώτερη σειρά ή σειρά των σχιστόλιθων- γνεύσιων- μαρμάρων. Πιο αναλυτικά, στην ανώτερη σειρά υπάρχουν πράσινοι σχιστόλιθοι, φυλλίτες, χαλαζίτες, πυριτιομάρμαρα και ταλκικοί ή χλωριτικοί σχιστόλιθοι. Στην κατώτερη κυριαρχούν γνεύσιοι, μάρμαρα, γευσιακοί και μαρμαρυγιακοί σχιστόλιθοι και άλλες μεταμορφωμένες μορφές. Τα περισσότερα από αυτά τα πετρώματα αποσαθρώνονται δημιουργώντας το έδαφος της Τήνου, που όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα συγκρατείται από τις αναβαθμίδες (πεζούλες). Τα υγιή μέρη των σχηματισμών αυτών γίνονται δομικά υλικά όπως τα μάρμαρα οι σχιστόλιθοι και οι γνεύσιοι, γίνονται πλάκες όπως οι σχιστόλιθοι και οι φυλλίτες, ενώ ο τάλκης είναι βιομηχανικό υλικό και τα μάρμαρα προσφέρονται επίσης για γλυπτική και μαρμαροτεχνία.



Χάρτης 2,1 γεωλογικός χάρτης ΙΓΜΕ, φύλλο Τήνος- Γυάρους (Λεωνιδοπούλου 2008)



Χάρτης 2,2 γεωλογικός χάρτης Τήνου Ν Μελιδώνης

Οι σχηματισμοί υδροφορούν, λόγω του δευτερογενούς πορώδους που παρουσιάζουν από τις διακλάσεις, ρωγμές, μεγάλες διαρρήξεις και κάθε είδους ασυνέχειες. Και το αποσαθρωμένο τμήμα τους όμως υδροφορεί ανάμεσα στους κόκκους του εδάφους.



Εικόνα 2,1 «Λατομείο πράσινου μαρμάρου στον Κουμελά» φωτ. Α. Λαμανδρέα

Η δεύτερη ενότητα είναι τα μαγματικά πετρώματα, με κοινό χαρακτηριστικό απλώς την μαγματική τους προέλευση, που διακρίνονται σε συνιζηματογενείς ή συντεκτονικούς σχηματισμούς, όπως σερπεντινίτες, οφειτασβεστίτες (πράσινο Τηνιακό μάρμαρο), γάββροι, και γρανοδιορίτες, και σε υστεροτεκτονικούς σχηματισμούς όπως ο γρανίτης (ο γρανίτης στο Βολάξ).



Εικόνα 2,2 «άποψη γρανιτών στο Βολάξ» φωτ. Α. Λαμανδρέα

Ειδικά για το γρανίτη στο χωριό Βολάξ, αποτελεί μνημείο διεθνούς επιστημονικού ενδιαφέροντος και ιδιαίτερου κάλλους για δυο λόγους: πρώτον, η

σφαιρική αποσάθρωση που εμφανίζει και σε τόσο μεγάλη έκταση, και δεύτερον, οι μορφές tafoni και alveloes, κοιλότητες σχηματισμένες από αιολική κυρίως αλλά και χημική αποσάθρωση. Τα πετρώματα της δεύτερης ενότητας υδροφορούν λόγω δευτερογενούς πορώδους συνεχειών.



Εικόνα 2,3 «μορφή tafoni κοντά στην Καρδιανή, γεωλογικό μνημείο» φωτ. Ά. Λαμανδρέα

Η τρίτη ενότητα περιλαμβάνει ένα σύνολο από λιμναίες, θαλάσσιες, χερσαίες και χειμνάρειες αποθέσεις. Η έκταση που καλύπτουν είναι 8,4 km², μόλις το 1/24 της επιφάνειας του νησιού. Οι αποθέσεις αυτές είναι τα σύγχρονα γεωλογικά ιζήματα, προϊόντα διάβρωσης και αποσάθρωσης των παραπάνω αναφερθέντων γεωλογικών σχηματισμών. Πρόκειται για πλευρικά κορήματα και κορήματα κλιτύων, επιφανειακούς μανδύες αποσάθρωσης, προσχώσεις στις πεδινές και παράκτιες περιοχές και για τα στρώματα της Καρδιανής όπως λέγονται, που είναι συνεκτικοποιημένοι σχηματισμού μαργαϊκού ασβεστόλιθου. Οι σχηματισμοί της τρίτης ενότητας υδροφορούν λόγω πρωτογενούς πορώδους και δευτερογενούς όπως στην περίπτωση της Καρδιανής.

2.2. Η ΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΗΣ ΤΗΝΟΥ

Η τεκτονική της Τήνου χαρακτηρίζεται από πτυχές, ρήγματα και πιθανές επωθήσεις. Σημαντικότερο όλων φαίνεται να είναι μια αντικλινική πτυχή, που αφορά ολόκληρο σχεδόν το νησί. Ο άξονάς της στον κύριο κορμό έχει διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, ενώ στο ανατολικό τμήμα στρέφεται προς ΒΑ. Ο Μελιδώνης εντοπίζει άλλες δύο κατηγορίες πτυχών. Στην πρώτη ανήκουν οι πτυχές με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ και στη δεύτερη εκείνες με διεύθυνση Β-Ν. Σαν αποτέλεσμα της τεκτονικής αυτής είναι η δημιουργία ενός εκτεταμένου, επιμηκυμένου κυρτού προς ΝΔ και ασύμμετρου θόλου. (βλ. χάρτη 2,2)

Το δεύτερο στοιχείο που καθορίζει την τεκτονική της Τήνου μετά τις πτυχές είναι τα ρήγματα, τα οποία χωρίζονται σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ανήκουν τα ρήγματα διεύθυνσης ΝΑ-ΒΔ, τα οποία είναι πολυπληθέστερα και περισσότερο εκτεταμένα από τα ρήγματα της δεύτερης ομάδας. Τα ρήγματα αυτής της διεύθυνσης παρατηρούνται τόσο στο εσωτερικό όσο και στις παράκτιες περιοχές της Τήνου και σύμφωνα με τον Μελιδώνη μπορεί να είναι γενεσιουργά της νήσου. Πρόκειται για νέας ηλικίας τεκτονικά στοιχεία, η εμφάνισή τους υπολογίζεται στην εποχή καταβύθισης της Αιγίδος. Τα ρήγματα της δεύτερης ομάδας είναι λιγότερα από εκείνα της πρώτης και η διεύθυνσή τους είναι σχεδόν κάθετη με εκείνη των προηγούμενων. (Β-Ν και ΒΒΑ-ΝΝΔ).

Εικόνα 2,4 «καθρέφτης ρήματος σε περιοχή με γρανίτη» φωτ. Α. Λαμανδρέα

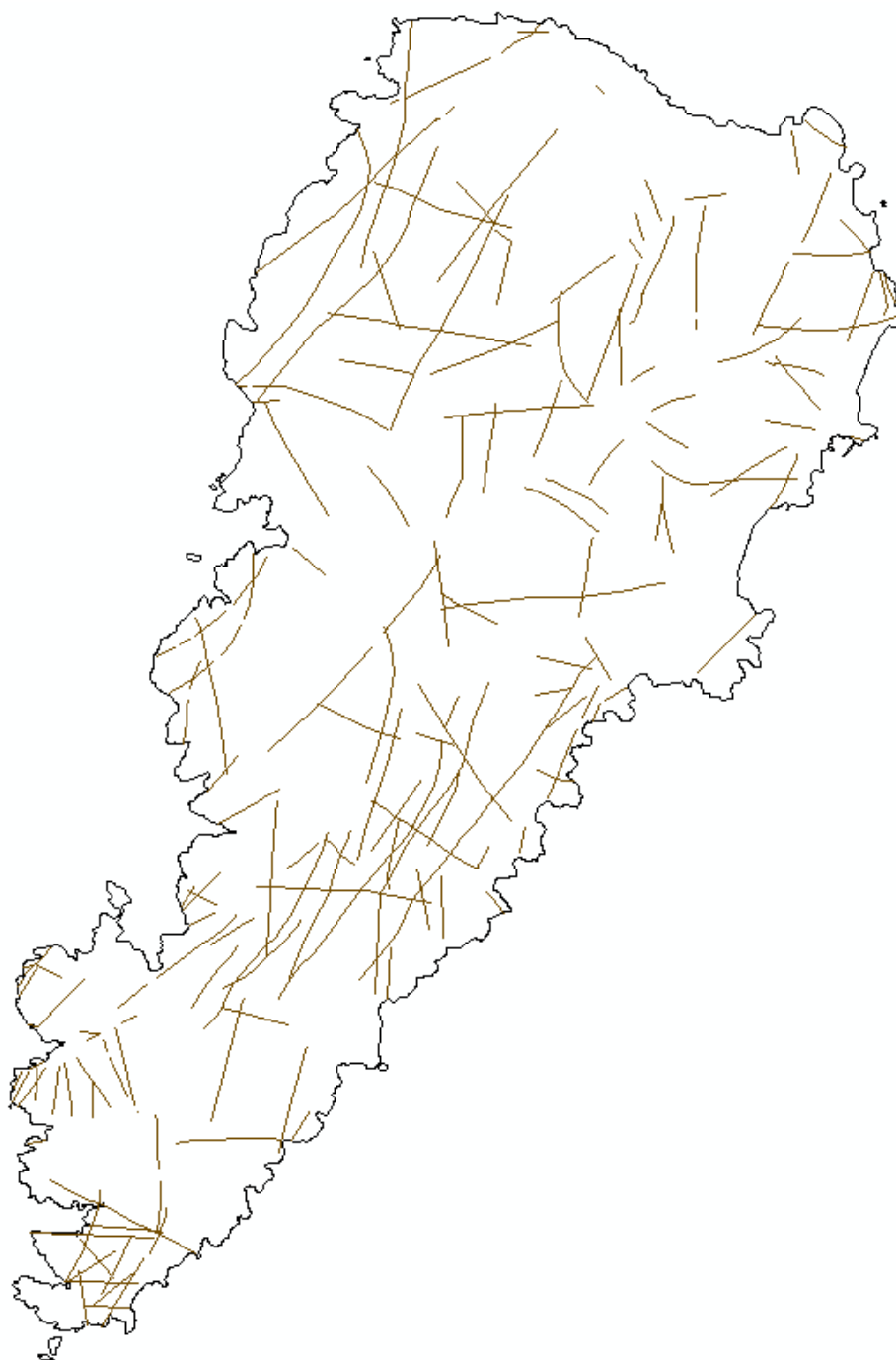


2.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

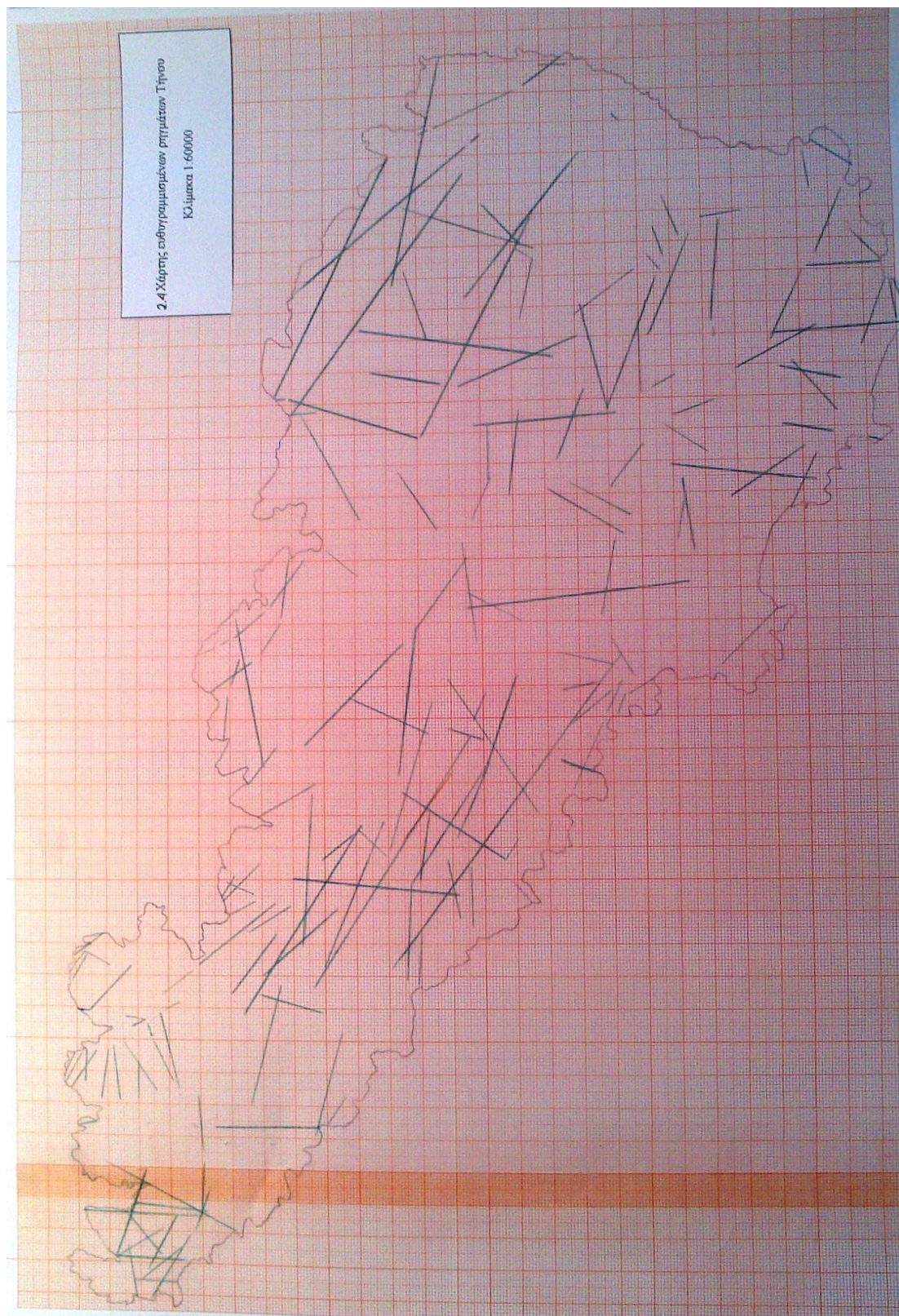
Η υλοποίηση αυτής της εργασίας έγινε κυρίως με τη χρήση αναλογικής μεθοδολογίας και δευτερευόντως με τη χρήση λογισμικού GIS. Οι χάρτες που χρησιμοποιήθηκαν είναι ο γεωλογικός χάρτης της Ελλάδας, το φύλλο Τήνος – Γυάρος του ΙΓΜΕ και ψηφιακό υπόβαθρο του Αιγαίου. Για την αποτύπωση και την ποσοτική μελέτη των ρηγμάτων της νήσου Τήνου ακολουθήθηκε η εξής διαδικασία.

Χρησιμοποιώντας το πρόγραμμα ArcMap10 κατασκευάστηκε ένας χάρτης της ακτογραμμής της νήσου Τήνου και των ρηγμάτων αυτού. Πιο αναλυτικά, ανοίγοντας το πρόγραμμα ArcMap εμφανίζεται ένας κενός χάρτης. Στη συνέχεια, πατάμε την εντολή add data  και επιλέγουμε στη συγκεκριμένη περίπτωση το αρχείο aigaio.mdb και στη συνέχεια επιλέγουμε να εμφανιστεί στο χάρτη η ακτογραμμή. Επαναλαμβάνοντας τη διαδικασία με την εντολή add data επιλέγουμε ydrogeologia.mdb και στη συνέχεια tektoniki_aigaio πατώντας add. Για τις ανάγκες της εργασίας ο χάρτης μου είναι έτοιμος, αφού εμφανίζει την ακτογραμμή και τα ρήγματα, θεωρώντας και τα πιθανά ρήγματα ως ρήγματα. Εκτυπώνεται ο χάρτης της Τήνου με κλίμακα 1:60000 και συνεχίζεται η ποσοτική μελέτη αναλογικά.

Σε διάφανο μιλιμετρέ χαρτί μεγέθους A3 αποτυπώθηκαν τα ρήγματα και ευθυγραμμίστηκαν ώστε να προσδιοριστεί η διεύθυνση και το μήκος τους. Με μοιρογνωμόνιο μετρήθηκε η διεύθυνση και στη συνέχεια το μήκος κάθε ευθυγράμμου τμήματος. Ολοκληρώνοντας τις μετρήσεις, όλα τα αριθμητικά δεδομένα εισήχθησαν σε ένα βιβλίο excel για να μελετηθούν ποσοτικά. Για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων συμπληρώθηκαν οι παραπληρωματικές γωνίες των διευθύνσεων των ρηγμάτων ώστε να σχηματιστεί ροδόγραμμα, με κέντρο το μέσο του μήκους των ρηγμάτων.



Χάρτης 2,3 «χάρτης ρηγμάτων»



2.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

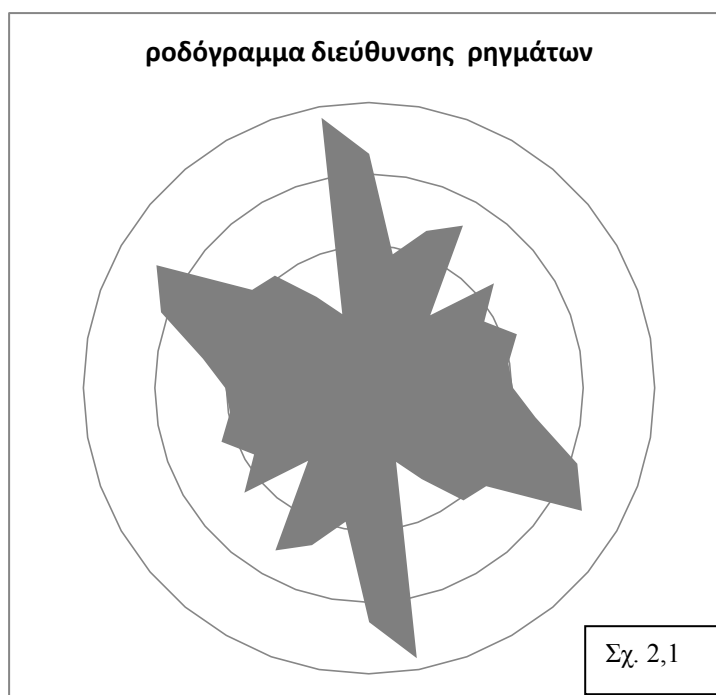
Από τη μελέτη των ποσοτικών στοιχείων που αντλήθηκαν από τους παραπάνω χάρτες προκύπτουν τα ακόλουθα:

Στη νήσο Τήνο υπάρχουν 175 ρήγματα, με μήκη από 60m έως 7380m και διευθύνσεις σχεδόν χωρισμένες σε τρεις ομάδες, B-N, BΔ-NA και BBA-NNΔ.

Τα περισσότερα και εκτενέστερα ρήγματα εντοπίζονται στη διεύθυνση BΔ-NA, και όπως έχει ήδη αναφερθεί είναι γενεσιουργά του νησιού.

Η μεγαλύτερη συγκέντρωση ρηγμάτων στο νησί παρατηρείται στο κέντρο του. Εκτενή ρήγματα εντοπίζονται στο BA τμήμα του νησιού, στα γρανιτικά πετρώματα, ενώ πολυάριθμα αλλά μικρού μήκους είναι τα ρήγματα στο BΔ τμήμα.

Στο ροδόγραμμα (σχήμα 2,1) έχουν αποτυπωθεί τα αριθμητικά δεδομένα που αντλήθηκαν από τη μελέτη του χάρτη 2,4.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο – ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

3.1 Η ΤΗΝΟΣ ΚΑΙ ΤΟ ΝΕΡΟ

Η πρώτη σκέψη κάποιου για ένα νησί των Κυκλάδων είναι συνήθως «ένα ξερονήσι». Η εικόνα που αντικρίζει κανείς πλησιάζοντας την Τήνο με το πλοίο το καλοκαίρι είναι ακριβώς αυτή: ένα ξερονήσι, με μια μικρή όαση πρασίνου στην Καρδιανή. Η αλήθεια όμως δεν είναι αυτή. Ένα από τα ονόματα που αποδίδονταν στην Τήνο στην αρχαιότητα ήταν Υδρούσα, και αυτό λόγω της αφθονίας των νερών της. Το έντονο υδρογραφικό δίκτυο του νησιού, αν και μη-συνεχόμενης ροής, σε συνδυασμό με το ανάγλυφο και το κλίμα της Τήνου αποστραγγίζουν περισσότερο νερό από αυτό που θα περίμενε κανείς για ένα νησί των Κυκλάδων.

Οι θέσεις που είναι χτισμένα τα χωριά της Τήνου είναι στρατηγικές σε ό,τι αφορά στο νερό. Σχεδόν κάθε οικισμός έχει τη δική του πηγή, και μάλιστα ανάλογα διαμορφωμένη ώστε να εξυπηρετεί τις ανάγκες των κατοίκων του τόσο σε πόσιμο νερό, σε ανάγκες του νοικοκυριού –πλύσιμο ρούχων- όσο και για αρδευτικούς και κτηνοτροφικούς σκοπούς. Τα «πηγάδια», όπως τα λένε οι ντόπιοι, είναι οικοδομήματα με συγκεκριμένη αρχιτεκτονική για να καλύπτουν τις παραπάνω ανάγκες. Στις εικόνες παρακάτω φαίνονται τμήματα από το πηγάδι του χωριού Τζάδος. Αν και το χωριό είναι σχεδόν έρημο, το πηγάδι του παραμένει εκεί να θυμίζει περασμένες εποχές.



Εικόνα 3,1 «η κρήνη στο πηγάδι του Τζάδου» φωτ. Α. Λαμανδρέα

Στις μέρες μας τα πηγάδια αυτά δεν έχουν την ίδια χρήση με παλαιότερα. Όλο το νησί έχει δίκτυο πόσιμου νερού, συνήθως το νερό είναι από αυτές τις πηγές αλλά σε περιόδους υψηλής κατανάλωσης (καλοκαίρι) ή παρατεταμένης ξηρασίας

μόνη λύση μέχρι πριν λίγα χρόνια ήταν το υδροφόρο караβάκι που φέρνει νερό στο νησί, ενώ σήμερα λειτουργούν μονάδες αφαλάτωσης.

Για την αυτάρκεια του νησιού σε νερό έχουν γίνει πρόσφατα κάποια έργα ταμίευσης νερού. Το πρώτο έργο είναι η λιμνοδεξαμενή στην περιοχή Λιβάδα (εικ 3,2). Σκοπός του έργου είναι να αποταμιεύει τα νερά που πηγάζουν από το όρος Τσικνιάς και ρέουν καθαρά μέχρι το φράγμα, πριν αναμιχθούν με τα νερά του ποταμού της Λιβάδας καθώς εκείνος μεταφέρει και τα λύματα των χωριών Στενή, Φαλατάδος και Μυρσίνη. Το έργο θεμελιώθηκε από τον υπουργό γεωργίας το 1993, ολοκληρώθηκε το 2005 αλλά δεν λειτουργήσε ποτέ. Ο όγκος νερού που θα αποταμιεύει η λιμνοδεξαμενή της Λιβάδας είναι 300km^3 .



Εικόνα 3,2 «η λιμνοδεξαμενή της Λιβάδας 11/2013» φωτ. Α. Λαμανδρέα

Έπειτα, μελετήθηκε η κατασκευή φράγματος στην περιοχή Βακέτα (εικ. 3,3) κοντά στη Χώρα, όπου θα συλλέγονται τα νερά του ρέματος του Μπερδεμιάρου, συνολικού όγκου 139km^3 . Το έργο κατασκευάστηκε και εγκαινιάστηκε το Μάιο του 2007 και λειτουργεί με σκοπό των εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα. Η στάθμη του νερού στο φράγμα διαφέρει σημαντικά από εποχή σε εποχή λόγω των κλιματικών συνθηκών.



Εικόνα 3,3 «φράγμα Βακέτας 11/2013» φωτ. Α. Λαμανδρέα

Η τρίτη μεγάλη κατασκευή ταμίευσης νερού για το νησί της Τήνου μελετάται για να κατασκευαστεί στην περιοχή του Βωλάξ, στη θέση Γρίζα. Πρόκειται για ένα φράγμα ανάσχεσης και εμπλουτισμού χωρητικότητας 387km^3 . Το έργο βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο καθώς τώρα ξεκινούν οι απαλλοτριώσεις στην περιοχή.

3.2 ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το υδρογραφικό δίκτυο της νήσου Τήνου αποτελείται από 123 ποταμούς - χείμαρρους περιοδικής ροής. Αριθμώντας τους κλάδους των ποταμών κατά Α. Strahler προκύπτουν τα εξής: 409 κλάδοι 1^{ης} τάξης, 93 κλάδοι 2^{ης} τάξης, 19 κλάδοι 3^{ης} τάξης, 3 κλάδοι 4^{ης} τάξης και 1 κλάδος 5^{ης} τάξης.

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΝΟΥ								
α/α	Αριθμός Λεκάνης	Λεκάνη απορροής	αριθμός ποταμών	1ης τάξης	2ης τάξης	3ης τάξης	4ης τάξης	5ης τάξης
1	Λ236	Κιούψα	20	24	4			
2	Λ252	Ιστέρνια	8	14	2			
3	Λ261	Καρδιανή	9	18	5			
4	Λ269	Αγ. Ρωμανός	5	8	3			
5	Λ274	Παχιά Άμμος	4	9	3	1		

6	Λ277	Τήνος	4	7	1			
7	Λ275	Μπερδεμιάρος	1	12	4	1		
8	Λ280	Αγ. Φωκάς	1	9	1			
9	Λ279	Φερό Χωριό	7	19	4	1		
10	Λ232	Κουμελάς	4	7	2			
11	Λ228	Λαρδιάς	11	14	2			
12	Λ235	Πάνορμος	1	18	5	2	1	
13	Λ243	Ρ. Γκιδομένη	6	25	6	2		
14	Λ242	Ρ. Χαλακιάς Λαγκάδι	4	11	3			
15	Λ240	Άξαχας	10	21	4	1		
16	Λ259	Ρ. Τ'αγέρ Λαγκάδι	1	92	22	7	2	1
17	Λ244	Κοσίινι	10	29	6	2		
18	Λ251	Τραχήλι	3	9	2			
19	Λ262	Ρ. Λιβάδας	1	29	7	1		
20	Λ263	Ρ. Γλυκό νερό	12	19	4			
21	Λ272	Ποταμιά	1	15	3	1		
	Σύνολο Ν. τμήματος		59	120	27	3		
	Σύνολο Β. τμήματος		64	289	66	16	3	1
	ΣΥΝΟΛΟ		123	409	93	19	3	1

Πίνακας 3,1 «υδρογραφικό δίκτυο Τήνου»

Ο κύριος υδροκρίτης του νησιού έχει διεύθυνση ΒΔ – ΝΑ και χωρίζει το νησί σε βόρειο και νότιο τμήμα. Το νησί χωρίζεται σε 21 λεκάνες απορροής σε όλη του την έκταση, 9 στο Νότιο τμήμα και 11 στο Βόρειο. Το υδρογραφικό δίκτυο παρουσιάζει σημαντικές διαφορές ως προς την ανάπτυξη του μεταξύ βόρειου και νότιου τμήματος. Τα δίκτυα μεγαλύτερης τάξης συγκεντρώνονται βόρεια του κύριου υδροκρίτη, ενώ στο νότιο τμήμα μεγαλύτερη τάξη δικτύου είναι η 3^η. Ο κύριος άξονας πτυχών που εντοπίζεται κατά μήκος του νησιού αναγκάζει την μετατόπιση του κύριου υδροκρίτη προς τις νότιες ακτές, και σαν αποτέλεσμα τα υδρογραφικά δίκτυα του νοτίου τμήματος να έχουν περιορισμένη έκταση για την ανάπτυξη κλάδων.

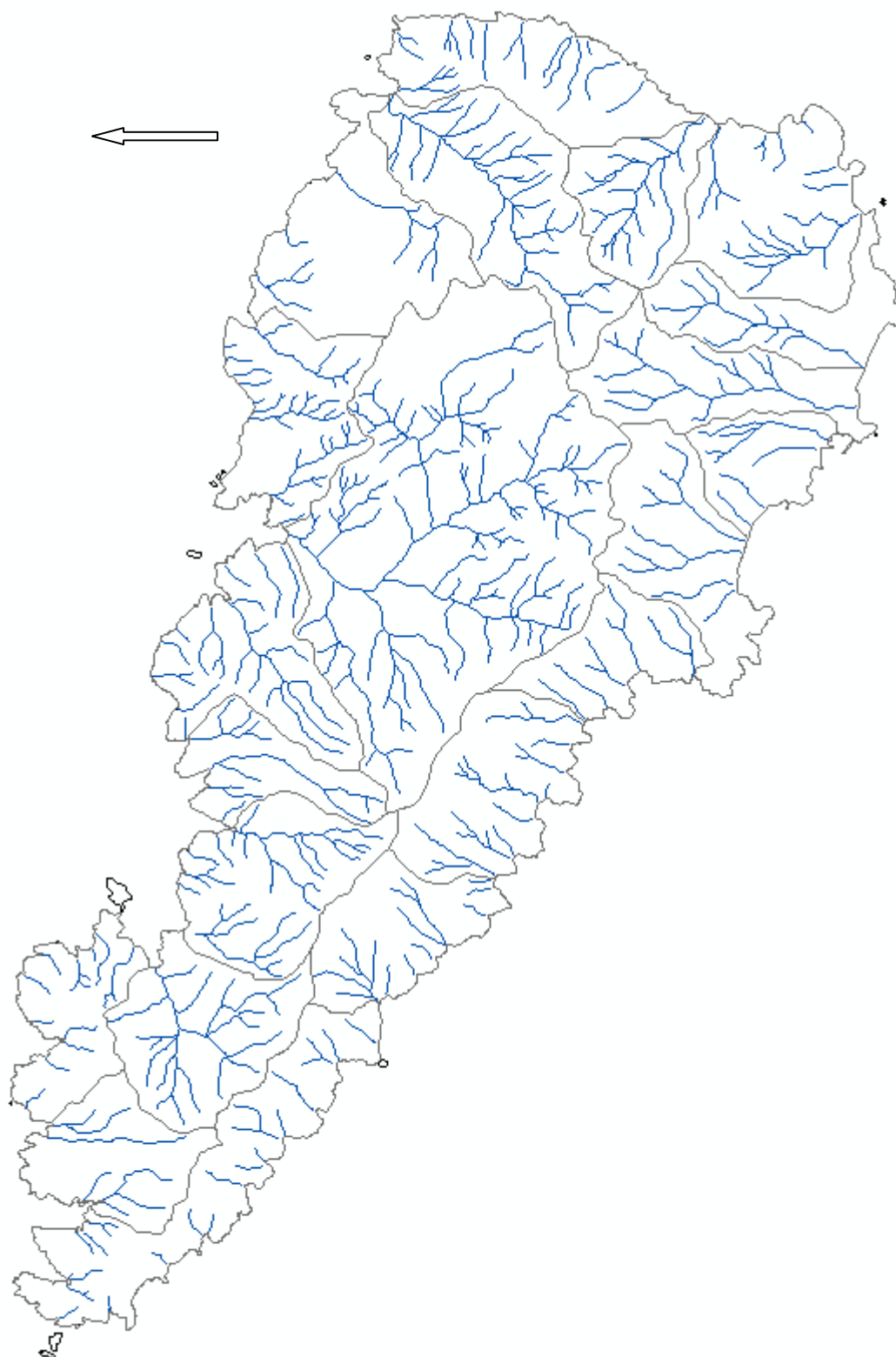
Τα περισσότερα υδρογραφικά δίκτυα της νήσου Τήνου είναι δενδριδικού τύπου. Μια σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ βόρειου και νότιου τμήματος είναι το γεγονός ότι τα δίκτυα στο βόρειο τμήμα έχουν σχεδόν κυκλικό σχήμα ενώ στη νότια πλευρά είναι επιμήκη, επίσης, στο βόρειο τμήμα τα δίκτυα δημιουργούν πολλούς κλάδους αλλά μικρού μήκους, ενώ αντίθετα στο νότιο τμήμα οι κλάδοι είναι λιγότεροι αλλά μεγαλύτερου μήκους.



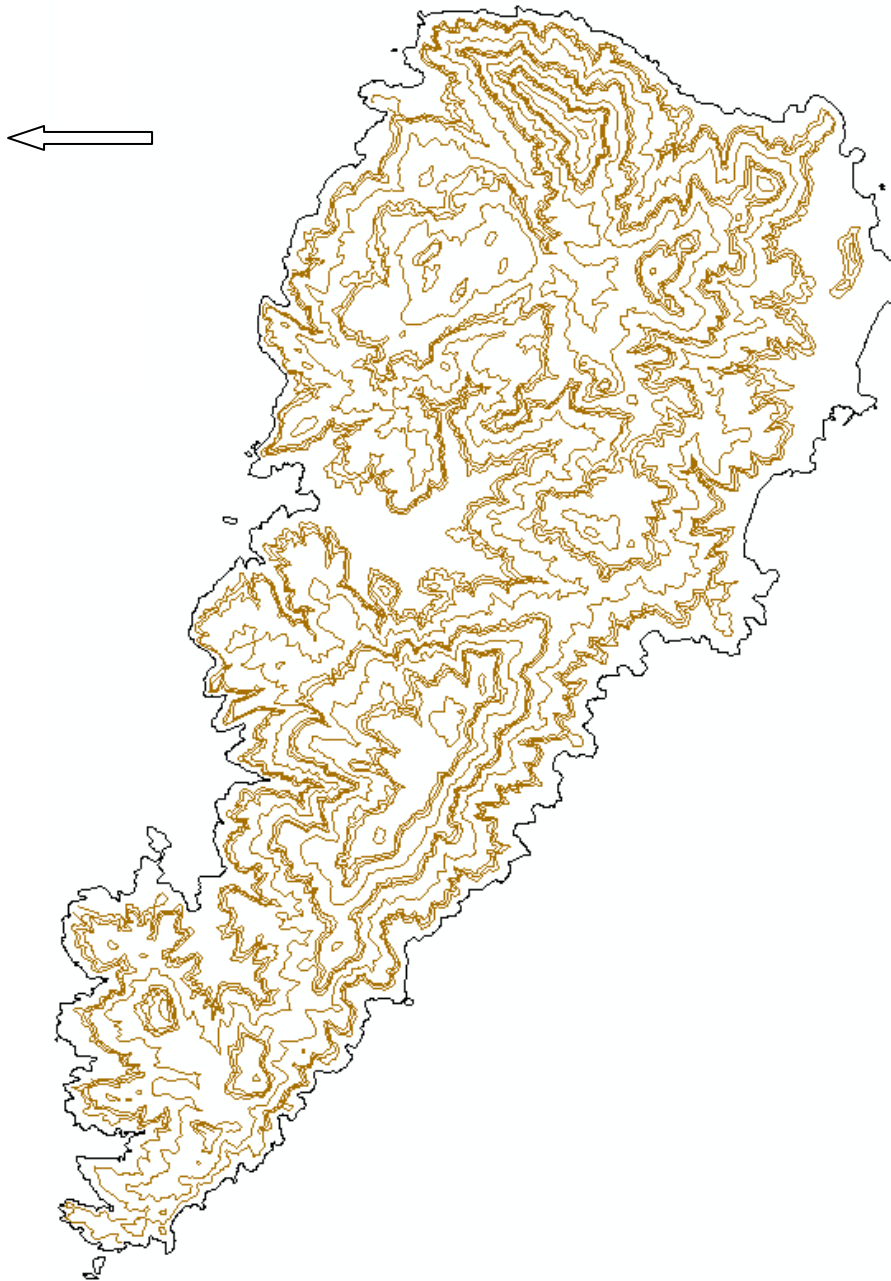
Εικόνα 3,4 «ο υγρότοπος στις εκβολές *T' αγέρ' λαγκάδ'* στην Κολυμπήθρα» φωτ. Α. Λαμανδρέα



Εικόνα 3,5 «το ρέμα της Λιβάδας με τη μόνιμη παροχή νερού» φωτ. Α. Λαμανδρέα



Χάρτης 3,1 «υδρογραφικό δίκτυο Τήνου και λεκάνες απορροής 1:125000»



Χάρτης 3,2 χάρτης ισοϋψών καμπυλών

Παρατηρώντας το χάρτη με τις ισοϋψείς καμπύλες του νησιού, βλέπουμε ότι στο βόρειο τμήμα είναι αραιότερες σε σχέση με το νότιο, που σημαίνει ότι οι κλίσεις στα δύο τμήματα του νησιού είναι διαφορετικές. Στο Νότιο τμήμα οι μορφολογικές κλίσεις είναι απότομες, ενώ στο βόρειο πιο ομαλές.

Τα τρία μεγαλύτερα υδρογραφικά δίκτυα που εμφανίζονται στην Τήνο είναι κατά φθίνουσα σειρά, της Κολυμπήθρας, ή Γ' αγέρ Λαγκάδ', του Πανόρμου και τέλος της Λιβάδας. Στα τρία αυτά ποτάμια σχηματίζονται σημαντικοί υγρότοποι που

φιλοξενούν πλήθος υδρόβιας ζωής. Επειδή τα ποτάμια αυτά τροφοδοτούνται από πηγές έχουν συνεχόμενη ροή σχεδόν καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Σχηματίζουν μικρές λίμνες, που διατηρούν το νερό τους όλο το χρόνο και φιλοξενούν ψάρια του γλυκού νερού, νεροχελώνες, και υδρόβια πτηνά, και πλούσια χλωρίδα.



εικόνα 3,4 «σημείο κάμψης σε γρανίτη στο ρ. Λιβάδας» φωτ. Α. Λαμανδρέα

3.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για να μελετηθεί το υδρογραφικό δίκτυο της Τήνου χρησιμοποιήθηκε λογισμικό GIS για την κατασκευή του υδρογραφικού χάρτη και στη συνέχεια αναλογική μέθοδος για την μέτρηση και ευθυγράμμιση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου.

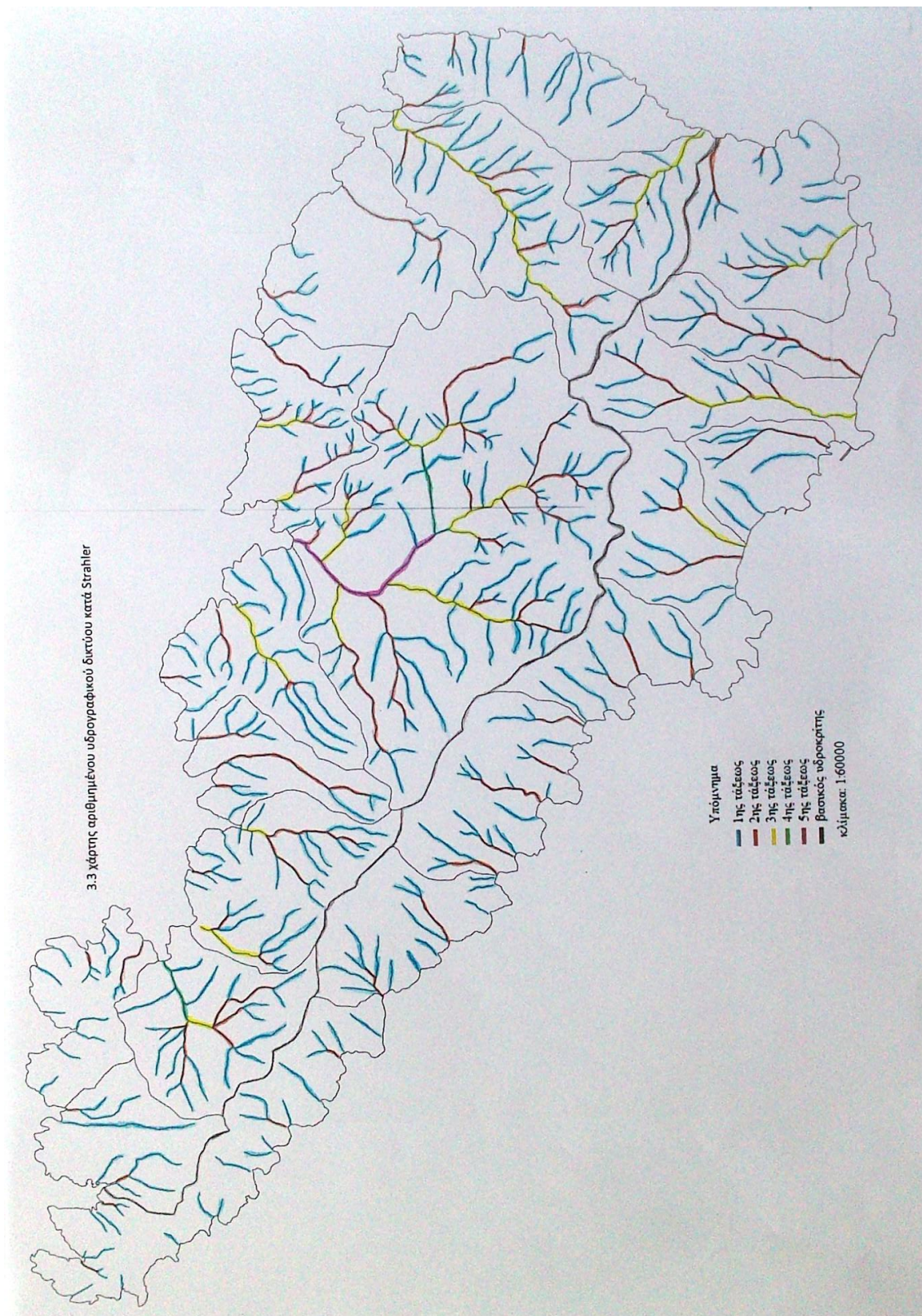
Τα βήματα που ακολουθήθηκαν αναλυτικά είναι τα ακόλουθα: άνοιγμα του προγράμματος ArcMap10, όπου εμφανίζει ένα κενό χάρτη. Στη συνέχεια, επιλέγοντας την εντολή add data , εμφανίζει μια λίστα αρχείων, από τα οποία επιλέγουμε να εμφανίσει την ακτογραμμή, τις λεκάνες απορροής και το υδρογραφικό δίκτυο. (χάρτης 3,1)

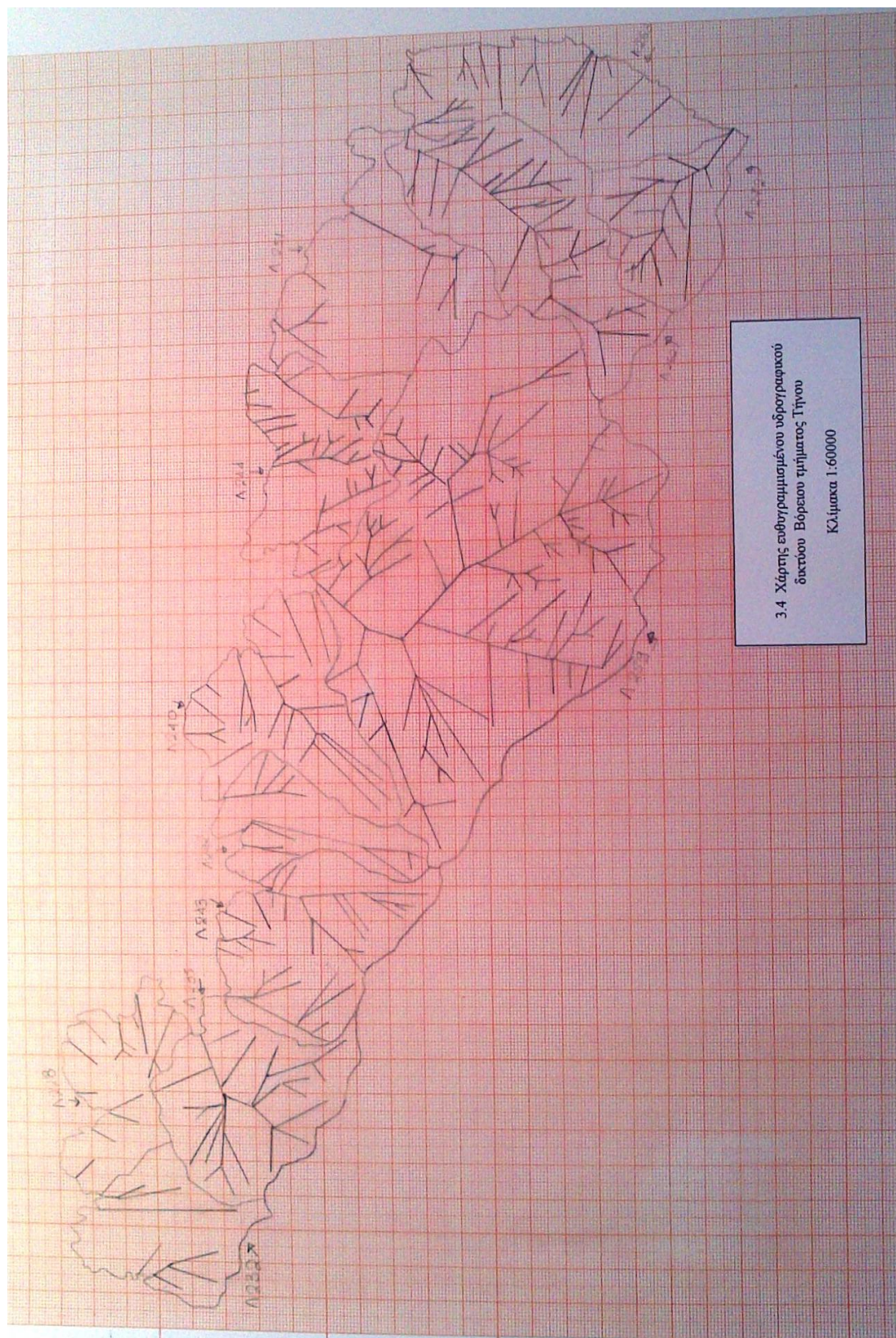
Ο παραπάνω χάρτης, που περιέχει ό,τι χρειάζεται για την αρίθμηση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου της Τήνου, εκτυπώθηκε σε μέγεθος A3 με κλίμακα 1:60000.

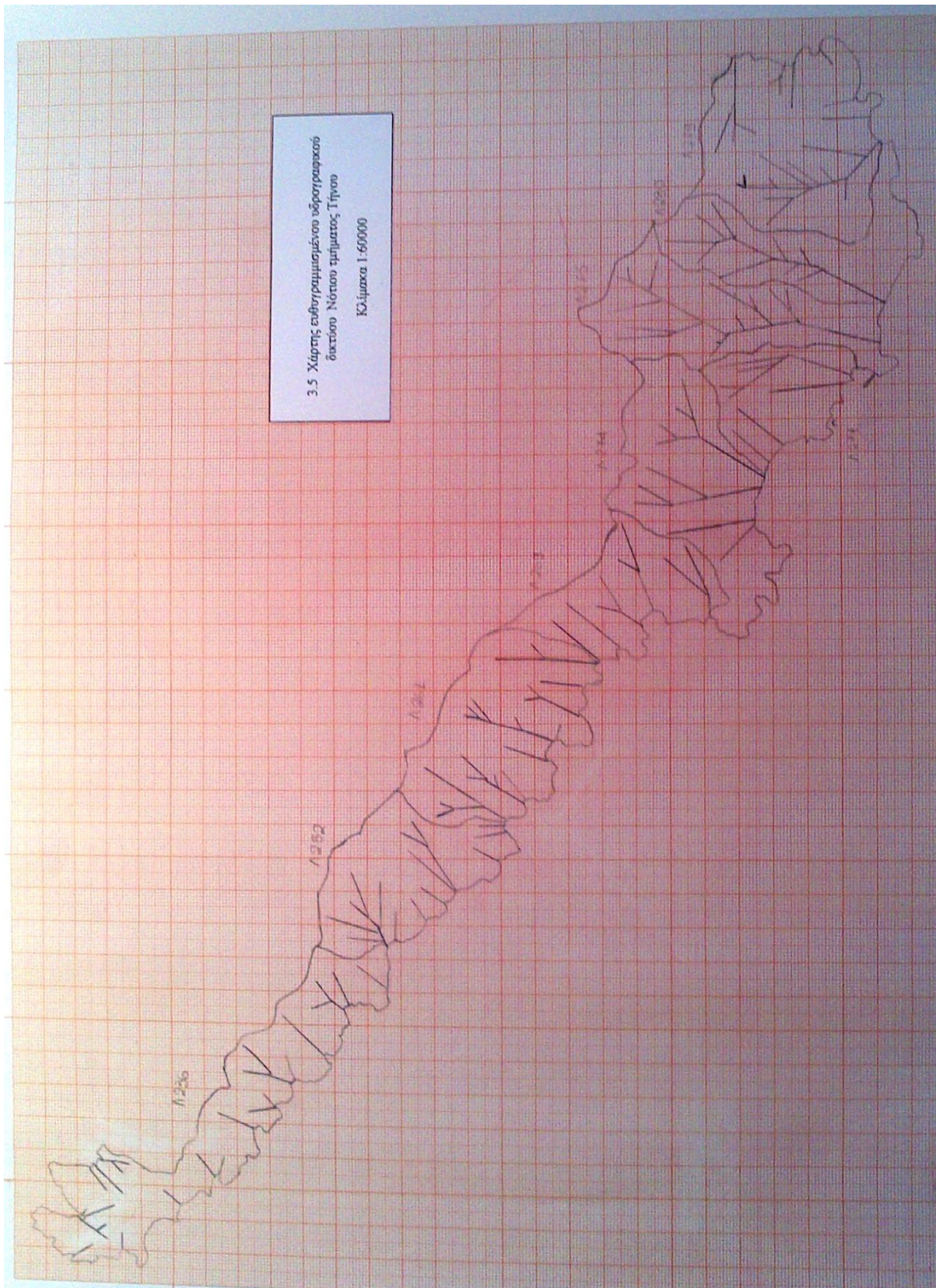
Έπειτα, έγινε επεξεργασία του με μιλιμετρέ διάφανο χαρτί ίδιου μεγέθους. Το νησί χωρίστηκε σε βόρειο και νότιο τμήμα κατά μήκος του κεντρικού υδροκρίτη τα

οποία και μελετήθηκαν ξεχωριστά. Σε κάθε τμήμα του νησιού σημειώθηκαν όλοι οι κλάδοι των υδρογραφικών δικτύου κάθε λεκάνης απορροής και ευθυγραμμίστηκαν.

Στο νησί μετρήθηκαν 123 ποτάμια – χείμαρροι, αριθμήθηκαν όλοι οι κλάδοι τους κατά A. Strahler και στη συνέχεια, ευθυγραμμίστηκαν ακολουθώντας τη μέθοδο Scheidegger (1980) και με μοιρογνωμόνιο μετρήθηκε ο προσανατολισμός τους, για να συσχετισθούν στο τέλος της μελέτης με τον ρηγματογόνο τεκτονισμό. Όλα τα δεδομένα μεταφέρθηκαν σε ένα βιβλίο του excel για να μελετηθούν ποσοτικά. Για κάθε ευθύγραμμο τμήμα προστέθηκε στο excel η παραπληρωματική του γωνία και στο τέλος έγινε αποτύπωση των δεδομένων σε ροδόγραμμα με κέντρο το μέσο του μήκους των ευθυγράμμων τμημάτων.







3.4 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη του υδρογραφικού δικτύου της νήσου Τήνου προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

Το νησί χωρίστηκε σε βόρειο και νότιο τμήμα κατά μήκος του βασικού υδροκρίτη και κάθε τμήμα αποτυπώθηκε σε χάρτη ξεχωριστά. Είναι χαρακτηριστικό ότι ο βασικός υδροκρίτης συμπίπτει με τον κύριο άξονα πτυχών, ο οποίος αναγκάζει τη μετατόπιση του υδροκρίτη νότια.

Στο νότιο τμήμα της νήσου Τήνου, κατεγράφησαν 9 λεκάνες απορροής με 59 ποτάμια – χείμαρρους συνολικά. Κάθε δίκτυο αριθμήθηκε ξεχωριστά ακολουθώντας το σύστημα του A. Strahler (1957) και προέκυψε ότι στο νότιο τμήμα της Τήνου υπάρχουν 120 κλάδοι 1^{ης} τάξης, 27 κλάδοι 2^{ης} τάξης και 3 κλάδοι 3^{ης} τάξης.

Αντίστοιχα, στο βόρειο τμήμα του νησιού καταμετρήθηκαν 64 ποταμοί – χείμαρροι, και στην αρίθμηση κατά A. Strahler σημειώθηκαν 289 κλάδοι 1^{ης} τάξης, 66 κλάδοι 2^{ης} τάξης, 16 κλάδοι 3^{ης} τάξης, 3 κλάδοι 4^{ης} τάξης και 1 κλάδος 5^{ης} τάξης. (χάρτης 3,3).

Οι μεγαλύτερης τάξης κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου του νησιού εντοπίζονται στο βόρειο τμήμα. Πρόκειται για του κλάδους 4^{ης} και 5^{ης} τάξης. Ο ποταμός 4^{ης} τάξης βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα του νησιού και αποστραγγίζει τη λεκάνη απορροής Λ235 Πάνορμος. Το «Τ' αγέρ' λαγκάδ'» είναι ο ποταμός 5^{ης} τάξης, ο μεγαλύτερος του νησιού, και αποστραγγίζει τη λεκάνη απορροής Λ242, βρίσκεται στο κέντρο του νησιού, και εκβάλλει στις βόρειες ακτές του.

Για την ποσοτική μελέτη του υδρογραφικού δικτύου τα δεδομένα απεικονίστηκαν σε ροδογράμματα ανά τάξη για κάθε τμήμα του νησιού αλλά και ανά τάξη για το σύνολο του νησιού. (σχ 3,1 3,2 3,3 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8 3,9 3,10 3,11)

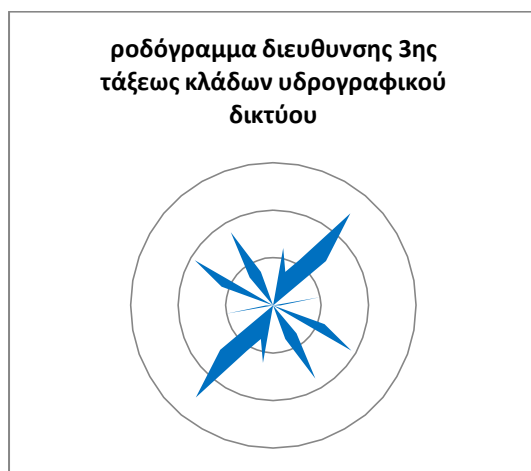
Ροδογράμματα διεύθυνσης 1^{ης} έως 3^{ης} τάξης κλάδων όλου του υδρογραφικού δικτύου της νήσου Τήνου. (σχήματα 3,1 3,2 3,3)



Σχήμα 3,1

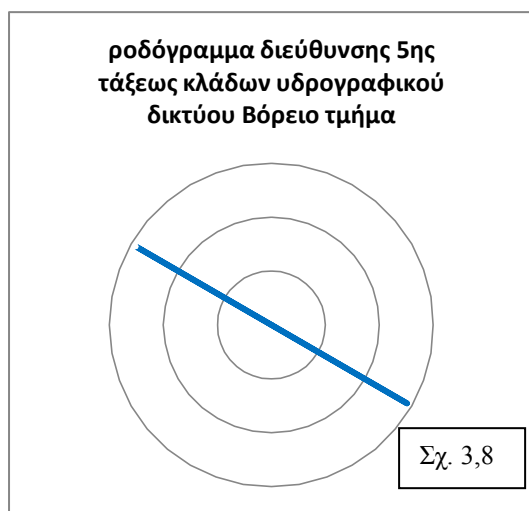
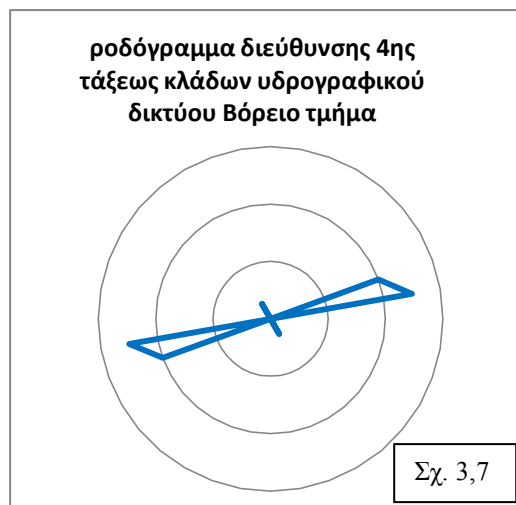
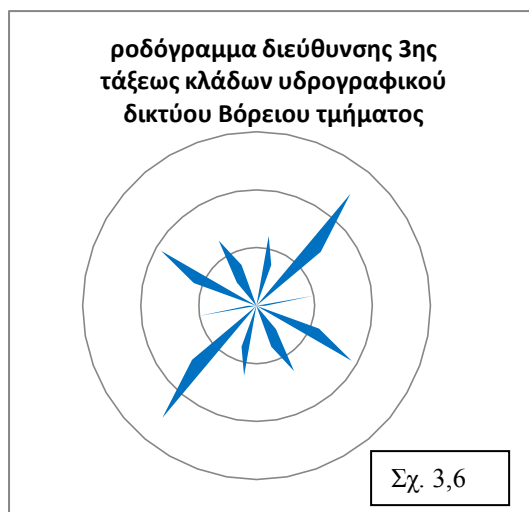
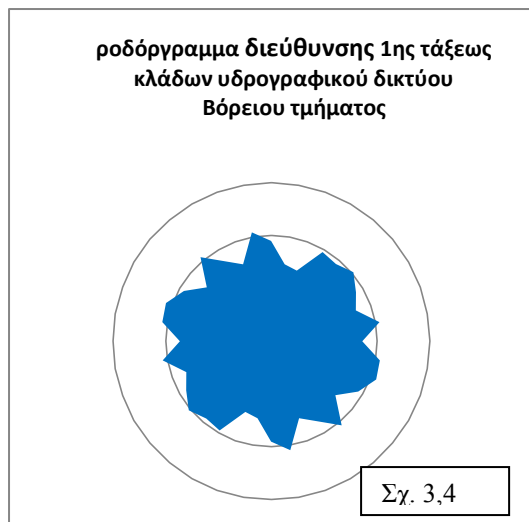


Σχήμα 3,2



Σχήμα 3,3

Ροδογράμματα διεύθυνσης κλάδων 1^{ης} έως 5^{ης} τάξης κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Βόρειου τμήματος της νήσου Τήνου (σχήματα 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8)



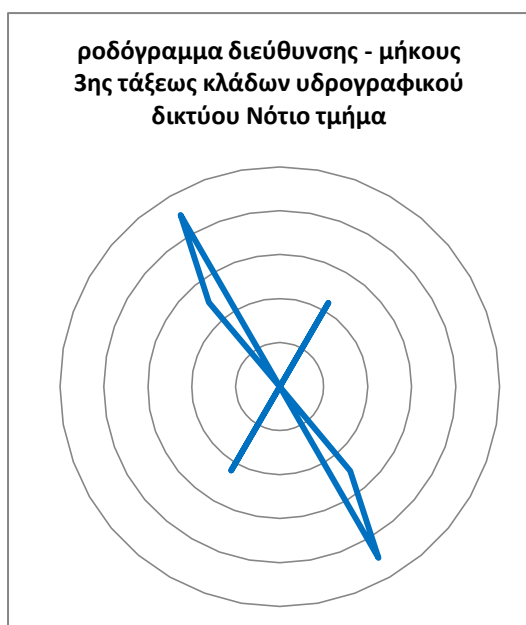
Ροδογράμματα διεύθυνσης κλάδων 1^{ης} έως 3^{ης} τάξης κλάδων του υδρογραφικού δικτύου του Νότιου τμήματος της νήσου Τήνου (σχ. 3,9 3,10 3,11)



Σχήμα 3,9



Σχήμα 3,10



Σχήμα 3,11

Τα αποτελέσματα που εξάγονται από την μελέτη των ροδογραμμάτων είναι τα ακόλουθα:

Οι κλάδοι 1^{ης} τάξεως στο σύνολο του νησιού αλλά και σε κάθε τμήμα ξεχωριστά δεν παρουσιάζουν μια τάση συγκεκριμένη. Οι διευθύνσεις τους καλύπτουν σχεδόν το σύνολο του κύκλου. Ιδιαίτερα στο νότιο τμήμα μπορούμε να δούμε ότι υπάρχει μια μικρή διαφοροποίηση στις διευθύνσεις (σχ 3,9). Ένα σύνολο κλάδων έχει διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ, ενώ μια έξαρση εντοπίζεται και στη διεύθυνση Β-Ν χωρίς όμως να είναι απόλυτες.

Οι κλάδοι 2^{ης} τάξεως, σαφώς λιγότεροι σε αριθμό από τους 1^{ης} τάξεως κλάδους, εμφανίζουν μια ομαδοποιημένη μορφή. Στο σύνολο του νησιού (σχ 3,2) εξάρσεις παρατηρούνται στις διευθύνσεις Α-Δ, ΒΒΑ-ΝΝΔ και ΝΔ-ΒΑ, οι οποίες

εμφανίζονται ακριβώς ίδιες και στους κλάδους 2^{ης} τάξεως του Βόρειου τμήματος του νησιού (σχ 3,5). Στο Νότιο τμήμα, με μόλις 27 κλάδους 2^{ης} τάξεως, οι διευθύνσεις είναι BBA-NNΔ, με τη μεγαλύτερη συγκέντρωση, BBA-NNΑ, Α-Δ και ΝΔ-BA με λιγότερους κλάδους.

Οι κλάδοι 3^{ης} τάξεως στο σύνολο του νησιού είναι 19, οι 16 από τους οποίους βρίσκονται στο Βόρειο τμήμα. Στο σχήμα 3,3 για το σύνολο του νησιού, η διεύθυνση που κυριαρχεί είναι ΝΔ-BA, και παρατηρείται ακριβώς ίδια και στο σχήμα 3,6 του Βόρειου τμήματος. Το Νότιο τμήμα έχει μόλις 3 κλάδους 3^{ης} τάξεως, οι δύο παρουσιάζουν διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ ενώ ο τρίτος είναι σχεδόν κάθετος στην πρώτη διεύθυνση.

Για τους κλάδους 4^{ης} και 5^{ης} τάξεως του υδρογραφικού δικτύου της νήσου Τήνου τα δεδομένα βρίσκονται μόνο στο Βόρειο τμήμα του νησιού. Οι τρεις κλάδοι 4^{ης} τάξης βρίσκονται δύο στο υδρογραφικό δίκτυο της Κολυμπήθρας (τ' αγέρ' λαγκάδ') με διευθύνσεις σχεδόν κάθετες ΑΝΑ-ΔΒΔ και ΒΒΔ-ΝΝΑ και ο τρίτος κλάδος στο ποτάμι του Πανόρμου με διεύθυνση ΑΝΑ-ΔΒΔ. Ο μοναδικός ποταμός 5^{ης} τάξης για το νησί είναι στο ρέμα της Κολυμπήθρας με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο – ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ

4.1 ΟΙ ΑΚΤΕΣ ΤΗΣ ΤΗΝΟΥ

Η ακτογραμμή της νήσου Τήνου είναι δαντελωτή με μήκος 192,6km. Ο σχηματισμός της οφείλεται στις διακυμάνσεις της στάθμης της θάλασσας λόγω ευστατικών, ισοστατικών και τεκτονικών αιτιών και στη λιθολογία της περιοχής. Στο νησί παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα στο Βόρειο και το Νότιο τμήμα, στο βόρειο σχηματίζονται πολλές εγκολπώσεις με μικρό εύρος ενώ στο νότιο υπάρχουν λιγότεροι κόλποι αλλά ευρύτεροι. Οι περισσότερες ακτές σχηματίζονται σε σχιστολιθικά πετρώματα (72%), ακολουθούν οι πρασινοσχιστόλιθοι και οι οφιόλιθοι (15%), τα μάρμαρα (8%) και μόλις το 5% σχηματίζεται σε αλλουβιακές αποθέσεις (Λεωνιδοπούλου 2008)



εικόνα 4.1 «βραχώδεις ακτές στο ΒΔ τμήμα, στον Κουμελά», φωτ. Α. Λαμανδρέα

Γενικά, οι ακτές είναι βραχώδης με μεγάλη κλίση στο κατώτερο τμήμα τους. Περιορισμένοι είναι οι αιγιαλοί, με μικρό μήκος και εύρος, ενώ αναπτύσσονται κυρίως στο νότιο τμήμα του νησιού και στους μυχούς των κόλπων του βόρειου τμήματος. Το βόρειο μέρος του νησιού είναι εκτεθειμένο σε έντονα φαινόμενα θαλάσσιων ρευμάτων και ισχυρών ανέμων. Οι αιγιαλοί που σχηματίζονται εκεί είναι μικροί, βραχώδεις, και με έντονες κλίσεις. Παρατηρώντας των χάρτη των ισοϋψών καμπυλών (χάρτης 3,2) διακρίνονται οι περιοχές όπου οι ισοϋψείς καμπύλες είναι

πυκνές, άρα οι κλίσεις μεγάλες, αναλυτικότερα, στους χάρτες που ακολουθούν, φαίνονται οι κλίσεις στην παράκτια ζώνη (χάρτης 4,1) και οι κλίσεις σε εύρος 100m της παράκτιας ζώνης (χάρτης 4,2) (Λεωνιδοπούλου Δ. 2008).

Το μεγαλύτερο μέρος των ακτών της νήσου Τήνου παρουσιάζει μεγάλες κλίσεις ($>35^\circ$), ενώ οι μεσαίας κλίσης ακτές εμφανίζονται στο ΒΔ τμήμα και στο ΝΑ. Και στις δύο περιπτώσεις, μεγάλων και μεσαίων κλίσεων, δεν υπάρχει ίζημα. Ίζημα παρατηρείται στους μυχούς κάποιων κόλπων όπου οι κλίσεις είναι μικρές ($<10\%$). Εκεί σχηματίζονται παραλίες, με χαρακτηριστικό το μικρό εύρος.

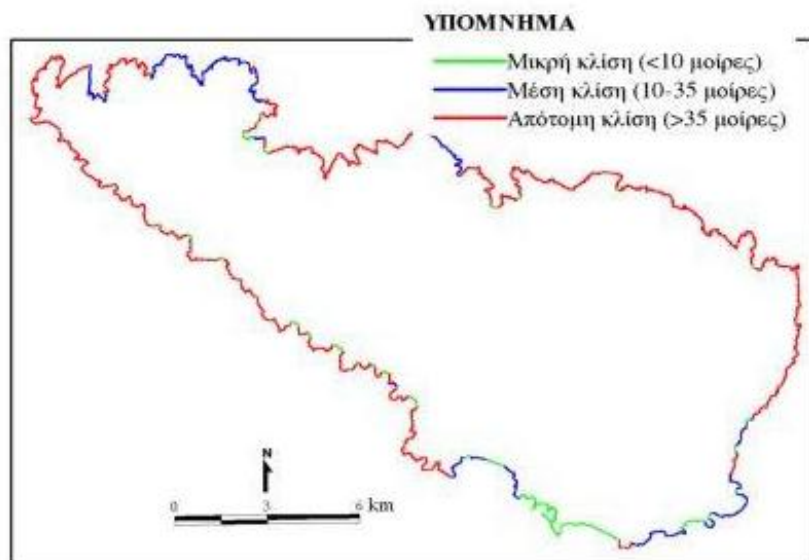


εικόνα 4,2 «η παραλία της Κολυμπήθρας» φωτ. Ά. Λαμανδρέα

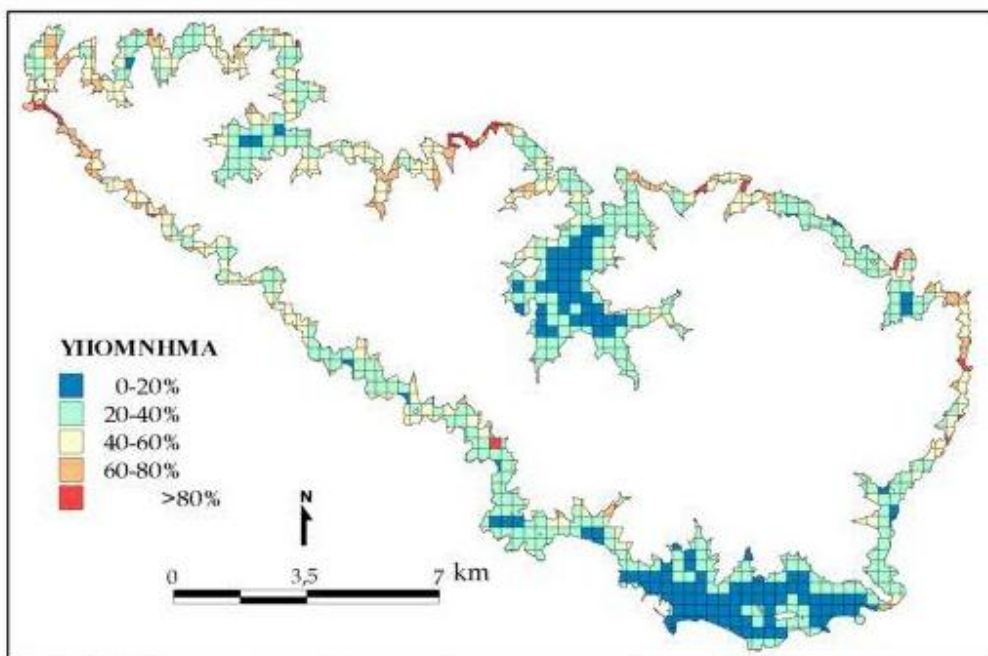


Εικόνα 4,3 «η παραλία της Λιβάδας, διακρίνεται η «μαύρη» και η «κόκκινη» παραλία, η διαφορά στο χρώμα οφείλεται σε διαφορετικού τύπου γρανίτη» φωτ. Α. Λαμαδρέα

Μελετώντας τον χάρτη 4,2 των κλίσεων εύρους 100m της ακτογραμμής, διακρίνεται ότι οι περισσότερες κλίσεις είναι μέτριες και υψηλές. Σημαντικό είναι και το πλήθος των απότομων κρημνών με κλίσεις μεγαλύτερες από 80%.



Χάρτης 4,1 « κατανομή των κλίσεων της παράκτιας ζώνης» Δ. Λεωνιδοπούλου



Χάρτης 4,2 «κατανομή κλίσεων εύρους 100m της παράκτιας ζώνης» Δ. Λεωνιδοπούλου

Στις παράκτιες περιοχές μικρής κλίσης σχηματίζονται οι αιγιαλοί. Συνήθως τα σημεία που σχηματίζονται είναι στις εκβολές των ποταμών – χειμάρρων που τα φερτά υλικά σε συνδυασμό με τις θαλάσσιες διεργασίες δημιουργούν τις παραλίες. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η Κολυμπήθρα, όπου εκβάλει ο μεγαλύτερος ποταμός της νήσου, και πριν τις εκβολές του σχηματίζεται η μεγαλύτερη πεδιάδα του νησιού και στις εκβολές του σχηματίζεται μεγάλος αιγιαλός και ένας σημαντικός υγρότοπος.

Εικόνα 4,4 «παραλία Απ' Γανιά, στο κέντρο του νότιου τμήματος της Τήνου, αμμώδης αιγιαλός, μικρής κλίσης» φωτ. Α. Λαμανδρέα



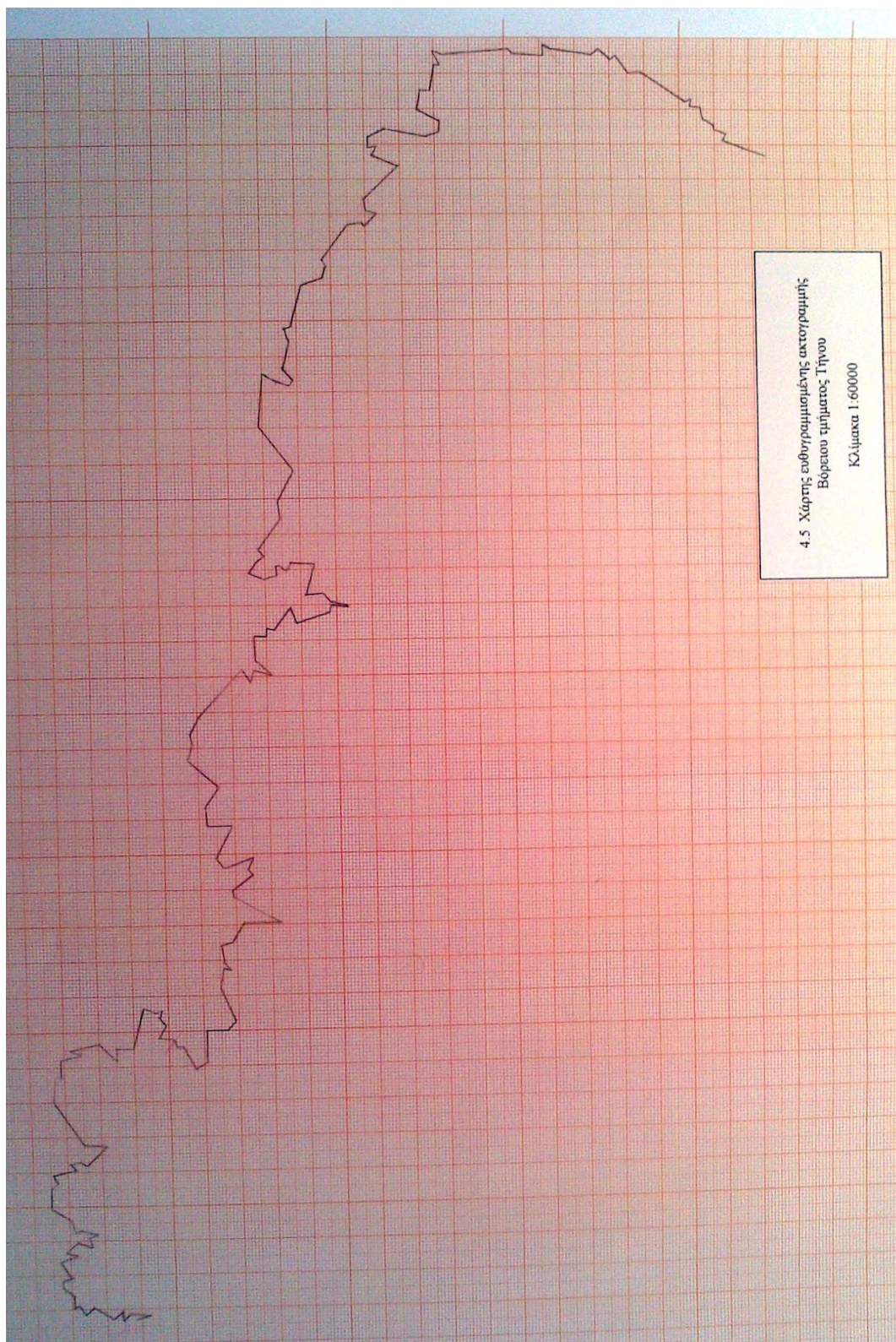
Σημαντικοί είναι οι αιγιαλοί στο νότιο τμήμα του νησιού, λιγότερο εκτεθειμένοι σε ισχυρούς ανέμους από αυτούς του βόρειου τμήματος. Οι κλίσεις είναι μικρότερες, τα χαλαρά ασύνδετα φερτά υλικά (κροκάλες, χάλικες, άμμος) δημιουργούν το προφίλ παραλίας και κάθε καλοκαίρι φιλοξενούν πλήθος παραθεριστών.

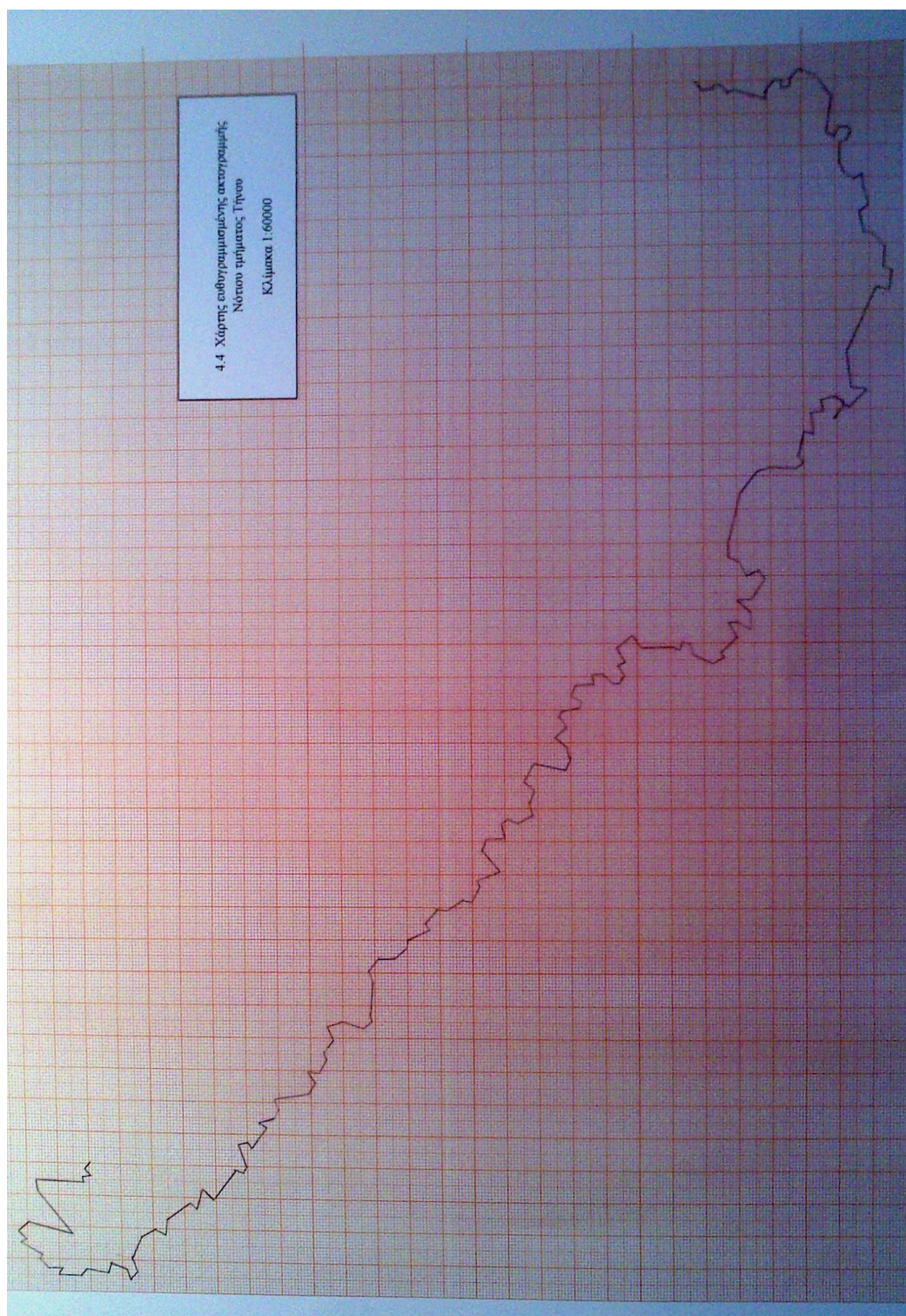
4.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τη μελέτη της ακτογραμμής της νήσου Τήνου, όπως και για τον τεκτονισμό και για το υδρογραφικό δίκτυο, χρησιμοποιήθηκε κυρίως αναλογική μέθοδος και δευτερεύοντος ψηφιακή μεθοδολογία. Αρχικά, μέσω του προγράμματος ArcMap10, αποτυπώθηκε ο χάρτης της ακτογραμμής της νήσου Τήνου σε κλίμακα 1:60000. Αναλυτικά, η διαδικασία έχει ως εξής: ανοίγουμε το πρόγραμμα ArcMap και εμφανίζεται ένας κενός χάρτης. Με την εντολή add data  ανοίγει μια λίστα αρχείων, από τα οποία επιλέγουμε την ακτογραμμή.

Στη συνέχεια, εκτυπώθηκε ο χάρτης της ακτογραμμής σε κλίμακα 1:60000 σε μέγεθος χαρτιού A3. Με τη χρήση διάφανου μιλιμετρέ χαρτιού ίδιου μεγέθους έγινε η μελέτη της διεύθυνσης της ακτογραμμής. Ευθυγραμμίστηκαν οι ακτές με αρκετή λεπτομέρεια, ώστε να μην αλλοιωθεί η πραγματική εικόνα και μετρήθηκαν οι διευθύνσεις τους με τη χρήση μοιρογνωμονίου και τα μήκη τους.

Η ακτογραμμή, όπως και το υδρογραφικό δίκτυο χωρίστηκαν σε βόρειο και νότιο τμήμα και μελετήθηκαν ξεχωριστά. Στο βόρειο τμήμα, καταγράφηκαν 168 ευθύγραμμα τμήματα, και στο νότιο 181. Όλα τα αριθμητικά δεδομένα εισήχθησαν σε ένα βιβλίο excel και μελετήθηκαν ποσοτικά.





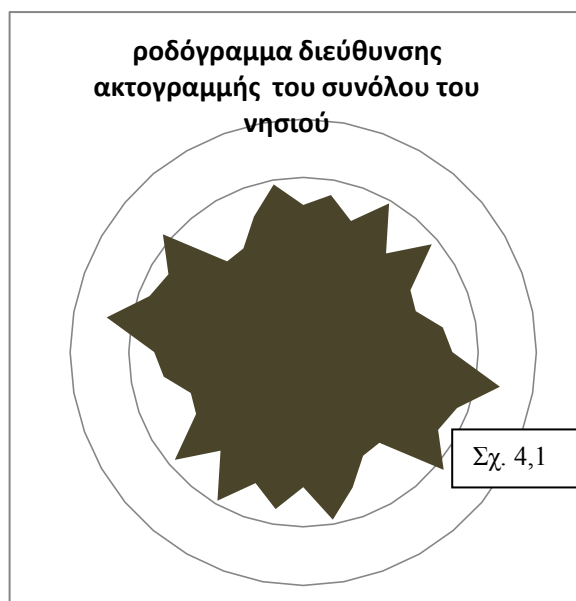
4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τη μελέτη της ακτογραμμής της νήσου Τήνου προκύπτουν τα ακόλουθα αποτελέσματα.

Η νήσος Τήνος χωρίστηκε σε βόρειο και νότιο τμήμα και κάθε τμήμα μελετήθηκε ξεχωριστά. Στο Βόρειο τμήμα κατεγράφησαν 168 ευθύγραμμα τμήματα και στο Νότιο 181. Τα αριθμητικά δεδομένα από τις μετρήσεις αποτυπώθηκαν γραφικά σε ροδογράμματα διευθύνσεων (σχήματα 4,1 4,2 4,3) για κάθε τμήμα του νησιού και για το σύνολό του.

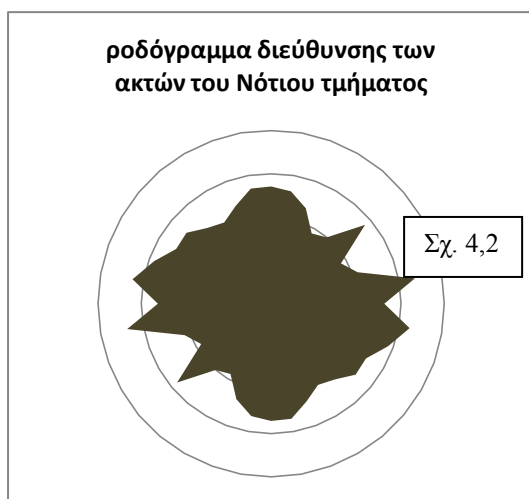
Τα μήκη των ευθυγράμμων τμημάτων είναι μικρά, από 60m έως 1140m, λόγω που πολυσχιδούς σχήματος του νησιού. Οι διευθύνσεις καλύπτουν μεγάλο μέρος του κύκλου. Για το σύνολο του νησιού (σχ 4,1) οι διευθύνσεις που κυριαρχούν, αν και δεν είναι απόλυτα διαχωρισμένες, είναι ΒΔ-ΝΑ και περισσότερες με γενική διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ και μεγάλο εύρος τιμών.

Πιο αναλυτικά για κάθε τμήμα του νησιού. Οι ακτές του νότιου τμήματος του νησιού, μόλις κατά 13 ευθύγραμμα τμήματα περισσότερες από το βόρειο τμήμα, δεν εμφανίζουν ιδιαίτερο

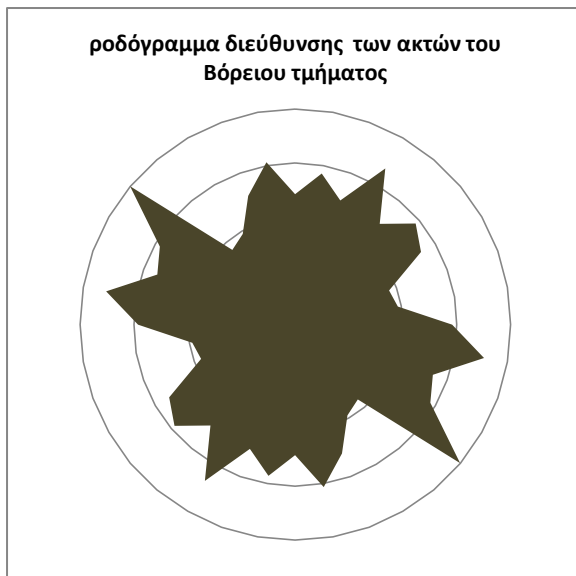


διαχωρισμό στις διευθύνσεις τους. (σχ 4,2).

Για το βόρειο τμήμα, με 168 μετρήσεις, το ροδόγραμμα διευθύνσεων (σχ4,3) παρουσιάζει μια πιο ξεκάθαρη εικόνα.

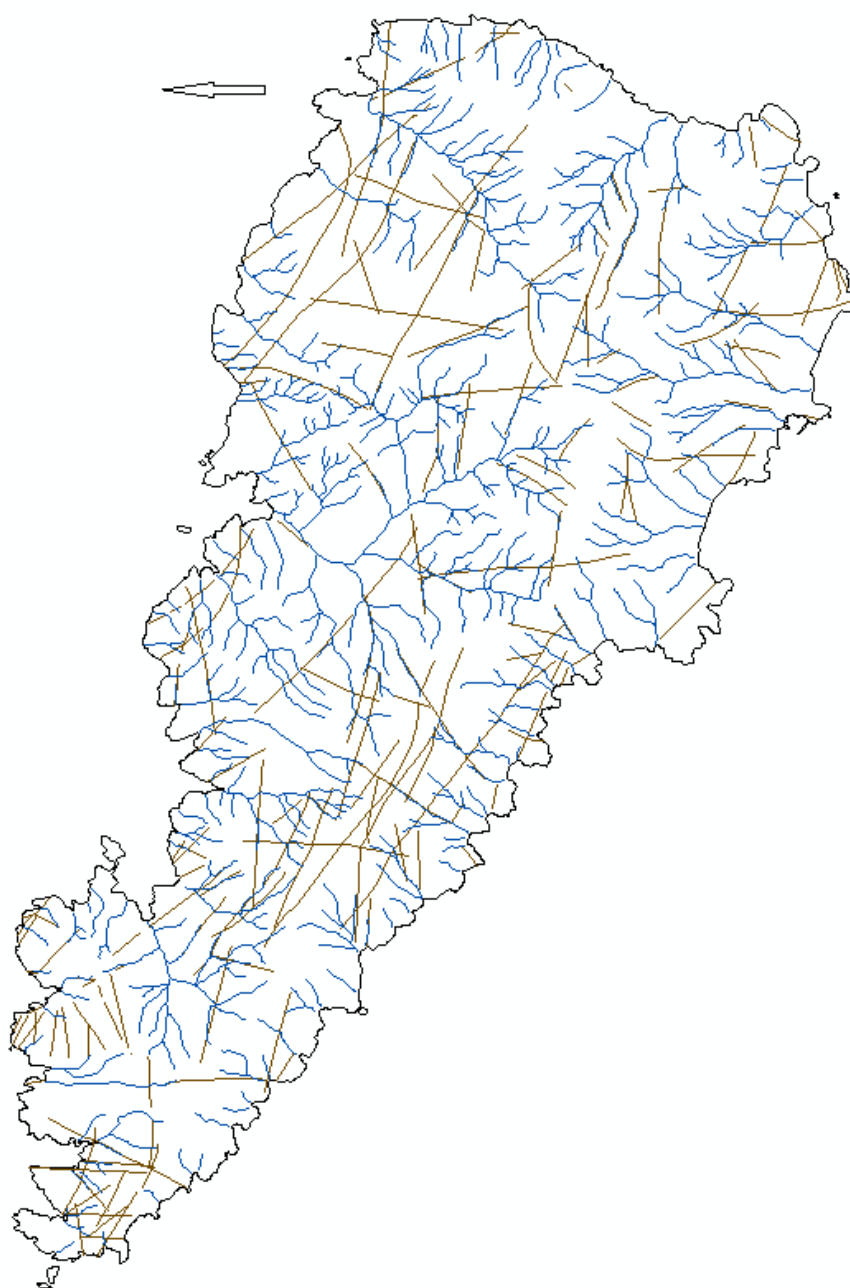


Το πλήθος των ευθυγράμμων τμημάτων τέμνονται μεταξύ τους κάθετα με διευθύνσεις ΒΔ-ΝΑ και ΒΑ-ΝΔ.



Σχήμα 4,3

Σε σχέση με το ρηγματογόνο τεκτονισμό μπορούμε να πούμε ότι η ακτογραμμή με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ συμπίπτει με μια ομάδα ρηγμάτων που έχουν την ίδια διεύθυνση. Αναλυτικότερα, θα αναλυθεί στο επόμενο κεφάλαιο των αποτελεσμάτων.



Χάρτης 4,5 «χάρτης της Τήνου, ακτογραμμή, ρήγματα, υδρογραφικό δίκτυο» κλίμακα 1:125000

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας μελετήθηκαν ο τεκτονισμός της Τήνου, το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού και η ακτογραμμή. Κάνοντας μια ανασκόπηση στα αποτελέσματα που εξάγονται στο τέλος κάθε κεφαλαίου μπορούμε να τα αναλύσουμε και να μελετήσουμε συνδυαστικά. Σκοπός της εργασίας είναι να δούμε πώς επιδρά, αν επιδρά, ο ρηματογόνος τεκτονισμός στη μορφολογία των ακτών και του υδρογραφικού δικτύου της νήσου Τήνου.

Στη μελέτη της βιβλιογραφίας ο Μελιδώνης αναφέρει ότι η μια ομάδα ρηγμάτων με διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ είναι γενεσιουργή της νήσου. Αυτό αποτυπώνεται στα ροδογράμματα διεύθυνσης (σχ. 2,1 και σχ. 4,1) των ρηγμάτων και της ακτογραμμής καθώς φαίνεται ότι τα μισά ευθύγραμμα τμήματα της ακτογραμμής έχουν ακριβώς την ίδια διεύθυνση με την μια ομάδα ρηγμάτων. Επίσης, τα ρήγματα διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ πιθανόν να ευθύνονται για το πολυσχιδές σχήμα του νησιού, για την διαμόρφωση των εγκολπώσεων. Η γενική διεύθυνση των υπόλοιπων ευθυγράμμων τμημάτων είναι ΒΑ-ΝΔ, όπως ακριβώς και της δεύτερης ομάδας ρηγμάτων.

Το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού φαίνεται να επηρεάζεται από τον τεκτονισμό πρωτίστως εξαιτίας του άξονα των κύριων πτυχών της νήσου Τήνου. Αυτή η αντίκλινη πτυχή αφορά σχεδόν όλη την Τήνο. Η διεύθυνσή της είναι ΒΔ-ΝΑ και εκτείνεται στο μεγαλύτερο μέρος του νησιού, στο ανατολικό τμήμα μάλιστα στρέφεται προς ΒΑ. Ο βασικός υδροκρίτης του υδρογραφικού δικτύου του νησιού ακολουθεί ακριβώς την ίδια διεύθυνση, χωρίζοντας το νησί σε βόρειο και νότιο τμήμα. Η αντίκλινη πτυχή μοιάζει να ωθεί τον κύριο υδροκρίτη προς τις νότιες ακτές του νησιού περιορίζοντας έτσι την ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου της νότιας πλευράς.

Ειδικότερα ανά τάξη κλάδων του υδρογραφικού δικτύου μπορούμε να παρατηρήσουμε κάποιες πιθανές σχέσεις τους με τον τεκτονισμό. Οι κλάδοι 1^{ης} τάξης δεν έχουν κάποια κανονικότητα στις διευθύνσεις τους, καταλαμβάνοντας έτσι σχεδόν ολόκληρο τον κύκλο των ροδογραμμάτων. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, ίσως θα μπορούσαμε να πούμε για μερικούς κλάδους πρώτης τάξης του βόρειου τμήματος του νησιού ότι ακολουθούν τη διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ που χαρακτηρίζει και κάποια ρήγματα. Παρατηρώντας το χάρτη 4,4, είναι εύκολο να εντοπίσουμε πολλά ρήγματα να έχουν ακριβώς την ίδια διεύθυνση με κάποιους κλάδους 1^{ης} τάξης. Πιθανόν τα

ρήγματα να αποτελέσουν την αρχική κοιλάδα την οποία διατρέχουν οι συγκεκριμένοι κλάδοι του υδρογραφικού δικτύου. Οι κλάδοι δεύτερης τάξης ομαδοποιούνται σε τρεις μεγάλες ομάδες διευθύνσεων, Δ-Α, ΒΒΑ-ΝΝΔ και ΒΑ-ΝΔ στο σύνολο του νησιού. Ακριβώς την ίδια ομαδοποίηση έχουν και οι κλάδοι 2^{ης} τάξης του βόρειου τμήματος της νήσου. Το νότιο τμήμα, με λιγότερους κλάδους ακολουθεί τις παραπάνω διευθύνσεις αλλά εμφανίζει άλλη μια μικρή ομάδα με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ.

Οι κλάδοι 3^{ης} τάξης παρουσιάζουν τις διευθύνσεις ΒΑ-ΝΔ, ΒΔ-ΝΑ. Δεν ακολουθούν τις διευθύνσεις των ρηγμάτων όλοι οι κλάδοι 3^{ης} τάξης, κάποιοι τέμνονται κάθετα από αυτά. Οι κλάδοι 4^{ης} και 5^{ης} τάξης δεν ταυτίζουν τις διευθύνσεις τους με εκείνες των ρηγμάτων. Παρόλα αυτά, γύρω από αυτούς τους κλάδους υπάρχουν ρήγματα με διάφορες διευθύνσεις τα οποία μοιάζει να κατευθύνουν τη διεύθυνση των κλάδων του υδρογραφικού δικτύου.

Συνοψίζοντας, υπάρχει σχέση ανάμεσα στο ρηματογόνο τεκτονισμό και τη μορφολογία των ακτών και του υδρογραφικού δικτύου της Τήνου. Η δεύτερη ομάδα ρηγμάτων ευθύνεται για το πολυσχιδές σχήμα του νησιού, ενώ η κύρια αντίκλινη πτυχή διαχωρίζει το νησί σε βόρειο και νότιο τμήμα και καθορίζει την ανάπτυξη του υδρογραφικού δικτύου.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου, 2005 Φάση Α: Συλλογή, Επεξεργασία και διαχείριση δεδομένων, Υπουργείο Ανάπτυξης, γενική διεύθυνση φυσικού πλούτου, διεύθυνση υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων

Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου, 2006 Φάση Β: Ανάλυση Υποδομών και Χρήσεων & Δεδομένα Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων, Υπουργείο Ανάπτυξης, γενική διεύθυνση φυσικού πλούτου, διεύθυνση υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων

Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου, 2007 Φάση Γ: Διαχειριστικό Μοντέλο- Τεκμηρίωση Σχηματοποίησης, Υπουργείο Ανάπτυξης, γενική διεύθυνση φυσικού πλούτου, διεύθυνση υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων

Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού Διαμερίσματος Νήσων Αιγαίου, 2008 Φάση Δ: Σχέδια Διαχείρισης και Πρόγραμμα Μέτρων, Υπουργείο Ανάπτυξης, γενική διεύθυνση φυσικού πλούτου, διεύθυνση υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων

Δερμιτζάκης Μ. – Λέκκας Σ. 2010, *Διερευνώντας τη Γη, εισαγωγή στη γενική γεωλογία*, Αθήνα: Γκελμπέσης

Θεοδωρόπουλος Δ. 1974, *Φαινόμενα κυψελοειδούς αποσαθρώσεως (TAFONI) επί της νήσου Τήνου*, Annales géologiques des pays Hellên, 26, 149-158, Αθήνα

Καράμπελας Ν., 2001. *Φράγματα Ανάσχεσης - Εμπλουτισμού Ν. Τήνου, Πάρου και Ανάφης, Ν. Τήνος – Θέση "Βακέτα"*. Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Κυκλάδων, διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών

Καρύμπαλης Ε. 2010, *Παράκτια Γεωμορφολογία*, Αθήνα: Ίων

Καρύμπαλης Ε. 2013, *Ποτάμια Γεωμορφολογία*, τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο πανεπιστήμιο, Αθήνα

Καρύμπαλης Ε. 2007 *Παράκτια Γεωμορφολογία*, τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα

Κατσαδοράκης Γ. Παραγκαμιάν Κ. 2007, *οι υγρότοποι του Αιγαίου, ταυτότητα, οικολογική κατάσταση και απειλές*, WWF Hellas, Αθήνα

- Κουκουβέλας Ι. 2010, *Τεκτονική γεωλογία*, Αθήνα: leader books
- Λειβαδίτης Γ., Αλεξούλη – Λειβαδίτη Α. 2001 *Μορφολογία της νήσου Τήνου*. Δελτίο Ελλ. Γεωλ. Εταιρ. 34/1 , 389-396, Αθήνα
- Λεωνιδουπούλου Δ. 2008, *Γεωλογικοί και γεωμορφολογικοί παράγοντες διαμόρφωσης της εσωτερικής τρωτότητας σκληρών διερρηγμένων πετρωμάτων: Εφαρμογή στη νήσο Τήνο*, Διδακτορική διατριβή, τομέας Δυναμικής, Τεκτονικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος, σχολή Θετικών επιστημών, Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, Αθήνα
- Μαράκης Γ. 1968, *Παρατηρήσεις επί της θειούχου μεταλλογενέσεως εις την περιοχήν των Κυκλάδων*. - Ann.Geol. d.Pays Hell., 19, pp 695-700 Athenes
- Μάστρακας Ν. 2006, *Ο γρανίτης της Τήνου και οι συνδεδόμενοι με αυτόν σχηματισμοί skarn*, Πάτρα
- Μελιδώνης Ν 1968, Τριανταφυλλίδης Μ 1995, *Γεωλογικό χάρτης, φύλλο Τήνος – Γυάρος*, Ι.Γ.ΜΕ
- Μελιδώνης Ν. 1980, *Γεωλογική δομή και κοιτασματολογία της νήσου Τήνου*, Ι.Γ.ΜΕ
- Μπορνόβας Μ. 1999, *Τα φυσικά μνημεία της Ελλάδας*, Αθήνα: Κάκτος
- Παπαπέτρου – Ζαμάνη 1995, *Γεωμορφολογία*, Αθήνα: Συμμετρία
- Παρασκευόπουλος Γ.& Κανάκη Φ. 1972: *Η γένεση των Ελληνικών οφιοασβεστιτών*. Δελτ. Ελλ. Γεωλ. Εταιρ., 9/2, 413-51. Αθήνα
- Παυλίδης Σ. 2003, *Γεωλογία των Σεισμών*, Θεσσαλονίκη: university studio press
- Παυλόπουλος κ. 2008, *Εφαρμοσμένη Γεωμορφολογία*, τμήμα Γεωγραφίας, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα
- Σούκης – Κουφοσωτήρη – Στουρνάρας 1998, *Ειδικές γεωμορφές στην Τήνο: σφαιρική αποσάθρωση και μορφές TAFONI*, 3^ο διεθνές επιστημονικό συνέδριο προστατευμένων περιοχών και μνημείων της φύσης, Λέσβος
- Σούκης Κ. 1999, *Τεκτονικός ιστός γρανίτη Τήνου*, Μεταπτυχιακή Διατριβή Ειδίκευσης, τομέας Τεκτονικής, Δυναμικής και Εφαρμοσμένης Γεωλογίας, τμήμα Γεωλογίας, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα
- Στουρνάρας Γ. 1999, *Η γεωλογία σαν κύριος παράγοντας εξέλιξης και ανάπτυξης της Νήσου Τήνου*, τριήμερο για τη διατήρηση της γεωλογικής γεωμορφολογικής κληρονομιάς 65-68, Ερμούπολη Σύρος
- Στουρνάρας Γ. 2001, *Φυσικό περιβάλλον και ιστορία της Τήνου*, Αθήνα: Ειρήνη
- Σχέδιο προγράμματος διαχείρισης των υδατικών πόρων της χώρας*

Τσόγκας Χ. 1999 (επιμ.) Παρίκος Γ., *Υδρολογία*, Αθήνα: Ίων
Υπουργείο Ανάπτυξης, διεύθυνση Υδατικού δυναμικού και Φυσικών Πόρων, 2003.

Αναγνώστου Β., Κυριακίδου Χ., Δρακοπούλου Π., 2009 , *Η μορφοδυναμική της
νήσου Τήνου (Κυκλάδες) ως Μηχανισμός διαμόρφωσης των ακτών της*, 9th
Symposium on Oceanography & Fisheries, , 190-195