



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Page | 1

ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ
ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΟΥ ΓΕΩΠΑΡΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ
ΜΕΣΩ ΔΥΟ ΘΕΜΑΤΙΚΩΝ ΓΕΩΔΙΑΔΡΟΜΩΝ:
Α) ΟΙ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΓΕΩΠΑΡΚΟΥ
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ
Β) ΤΑ ΚΑΡΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΓΕΩΠΑΡΚΟΥ
ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΜΑΡΑΒΕΛΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ: ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΟΥ ΑΝΑΣΤΑΣΑ





ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Page | 2

1. Εισαγωγή

1.1 Γεωλογική επισκόπηση της Κεφαλονιάς και της Ιθάκης

2. Η έννοια του Γεωπάρκου

2.2 Η έννοια του Γεωτόπου

2.3 Γεωπάρκο Κεφαλονιάς και Ιθάκης και οι Γεώτοποι του

3. Γεωμορφολογία της Κεφαλονιάς

3.1 Κύριοι γεωμορφολογικοί σχηματισμοί

3.2 Μορφές διάβρωσης

3.2.1 Κοιλάδες

3.2.2 Φαράγγια

3.2.3 Υπολειμματικές μορφές

3.3 Μορφές απόθεσης

3.3.1 Πεδιάδες

3.3.2 Δέλτα

3.3.3 Κώνοι κορημάτων

3.3.4 Αλλουβιακά ριπίδια

4. Καρστικοποίηση

4.1 Κύκλος του Καρστ

4.2 Διαδικασία καρστικοποίησης στο Γεωπάρκο Κεφαλονιάς και Ιθάκης

4.3 Καρστικές δομές

4.4 Επιφανειακές καρστικές δομές

4.4.1 Μενίρ

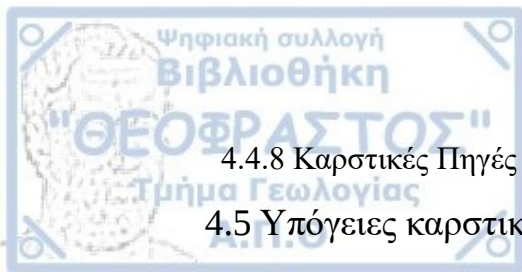
4.4.2 Βραχόκηποι Αίνου

4.4.3 Βούτη

4.4.4 Γλυφές

4.4.5 Πόλγες

4.4.7 Καρστικές Λίμνες



4.4.8 Καρστικές Πηγές

4.5 Υπόγειες καρστικές μορφές

4.5.1 Σπήλαια

4.5.2 Γεώτοπος Σπήλαιο Νυμφών

4.5.3 Γεώτοπος Σπήλαιο Ρίζες

4.5.4 Γεώτοπος Σπήλαιο Πόλις

4.5.5 Γεώτοπος Σπήλαιο Γρούσπα

4.5.6 Γεώτοπος Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνη

4.5.7 Γεώτοπος Σπήλαιο Δρογκαράτη

4.5.8 Γεώτοπος Σπηλαιοδολίνη Αγγαλάκι

4.5.9 Γεώτοπος Σπηλαιοδολίνη Άγιοι Θεόδωροι

4.5.10 Γεώτοπος Σπηλαιοδολίνη Αγία Ελεούσα

4.5.11 Γεώτοπος Σπήλαιο Χιριδόνη-Σωτήρα

4.5.12 Γεώτοπος Σπήλαιο Ζερβάτη

4.5.13 Καταβόθρες

4.5.14 Δολίνες

5. Προτεινόμενες Γεωδιαδρομές

5.1 Χάρτες

6. Συμπεράσματα

7. Βιβλιογραφία

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Page | 4

Η γεωλογική κληρονομιά αντιπροσωπεύει έναν πλούτο που μας συνδέει άρρηκτα με το παρελθόν και διαμορφώνει το παρόν. Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα διπλωματική εργασία αναλαμβάνει την ανάδειξη και επικοινωνία της γεωλογικής κληρονομιάς, του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης μέσα από δύο θεματικές γεωδιαδρομές.

Σε πρώτο στάδιο εξετάζονται οι γεωμορφολογικές θέσεις, δηλαδή γεωμορφές οι οποίες έχουν δημιουργηθεί από γεωλογικές και κλιματικές διεργασίες και είχαν σαν αποτέλεσμα τη διαμόρφωση της υπάρχουσας τοπογραφίας. Σε αυτές, αναδεικνύεται η πλούσια ποικιλία γεωλογικών σχηματισμών που χαρακτηρίζουν την περιοχή, ταξιδεύοντας τον επισκέπτη μέσα στον γεωλογικό χρόνο της εξέλιξης. Πολλές από αυτές τις γεωμορφολογικές θέσεις μάλιστα, πληρούν τα κριτήρια των γεωτόπων. Ορισμένες γεωμορφές με ιδιαίτερο γεωλογικό ενδιαφέρον είναι οι πόλγες των Βαλσαμάτων και Τρωιανάτων και κοιλάδες τύπου φιόρδ όπως χαρακτηριστικά βλέπουμε στον κόλπο του Μώλου. Τα φαράγγια του Πόρου και της Αγίας Βαρβάρας που αναδεικνύεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η έντονη διαλυτική δράση του νερού όπως και στις υπολλειματικές μορφές διάβρωσης. Θα αναλυθούν αρκετές γεωμορφές απόθεσης, όπως η πεδιάδα της κρانيάς, του Λιβαδιού, της Παλικής, της Σάμης, δελταϊκές αποθέσεις μικρής έκτασης όπως στην Σκάλα και στην περιοχή του Κατελειού, αλλουβιακά ριπίδια και κώνοι κορημάτων που παρουσιάζονται σε αρκετά μέρη του Γεωπάρκου και είναι σημαντικό να αναφερθούν.

Σε δεύτερο στάδιο γίνεται ανάλυση των καρστικών συστημάτων του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης. Τα καρστικά συστήματα θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελούν «υποκατηγορία» των γεωμορφολογικών θέσεων. Έτσι λοιπόν αναλύεται η διαδικασία της καρστικοποίησης καθώς και κάθε στάδιο διαμόρφωσης του επιφανειακού αναγλύφου της περιοχής και παραμόρφωσής του. Αναδεικνύεται το μοναδικό φαινόμενο της καρστικής γεωλογίας, παρουσιάζοντας τα σύνθετα δίκτυα σπηλαίων, πηγών, φαινομένων που έχουν κεντρίσει το ενδιαφέρον κάθε επισκέπτη από κάθε γωνιά του κόσμου. Οι πιο χαρακτηριστικές υπόγειες καρστικές γεωμορφές της Κεφαλονιάς αποτελούν οι Καταβόθρες του Αργοστολίου, το λιμνοσπήλαιο Μελισσάνη και το σπήλαιο Δρογκαράτη στην κωμόπολη της Σάμης.

Σε τρίτο στάδιο γίνεται η χαρτογράφηση γεωδιαδρομών όπου έχουν επιλεγθεί οι πιο αντιπροσωπευτικές θέσεις γεωτόπων σε κάθε χάρτη. Πρώτα επιλέχθηκαν οι γεωτοποι που αφορούν τα γεωμορφολογικά φαινόμενα του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης. Δεύτερον επιλέχθηκαν οι γεωτοποι με βάση τα καρστικά συστήματα του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης. Αυτός ο διαχωρισμός βοηθάει στην καλύτερη ανάδειξη και επικοινωνία κάθε γεωλογικού φαινομένου με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι να δημιουργήσει μια γέφυρα μεταξύ της γεωλογίας και του κοινού, παροτρύνοντας τους να εξερευνήσουν την πλούσια κληρονομιά και την αόρατη ιστορία που διακρίνεται κάτω και πάνω από την επιφάνεια του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης.

1.1 ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΙΘΑΚΗΣ

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Page | 5 Η Κεφαλονιά βρίσκεται στο Ιόνιο πέλαγος, απέναντι από την είσοδο του Πατραϊκού κόλπου, ανάμεσα στη Ζάκυνθο και τη Λευκάδα. Βορειοανατολικά χωρίζεται από την Ιθάκη με το στενό της Ιθάκης, ενώ νότια γειτνιάζει με τη Ζάκυνθο και απέχει 36,2 χιλιόμετρα από τη Στερεά Ελλάδα. Η πρωτεύουσα του νησιού είναι το Αργοστόλι, με τις σημαντικότερες κωμοπόλεις να είναι το Ληξούρι και η Σάμη. Η Κεφαλονιά είναι το μεγαλύτερο νησί του Ιονίου πελάγους και το έκτο μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας, με έκταση 779,3 τετραγωνικά χιλιόμετρα και ακτογραμμή μήκους 270,4 χιλιομέτρων. Η Ιθάκη, με έκταση 117 τετραγωνικά χιλιόμετρα, βρίσκεται νότια της Λευκάδας και βορειοανατολικά της Κεφαλονιάς, ενώ πρωτεύουσά της είναι το Βαθύ.

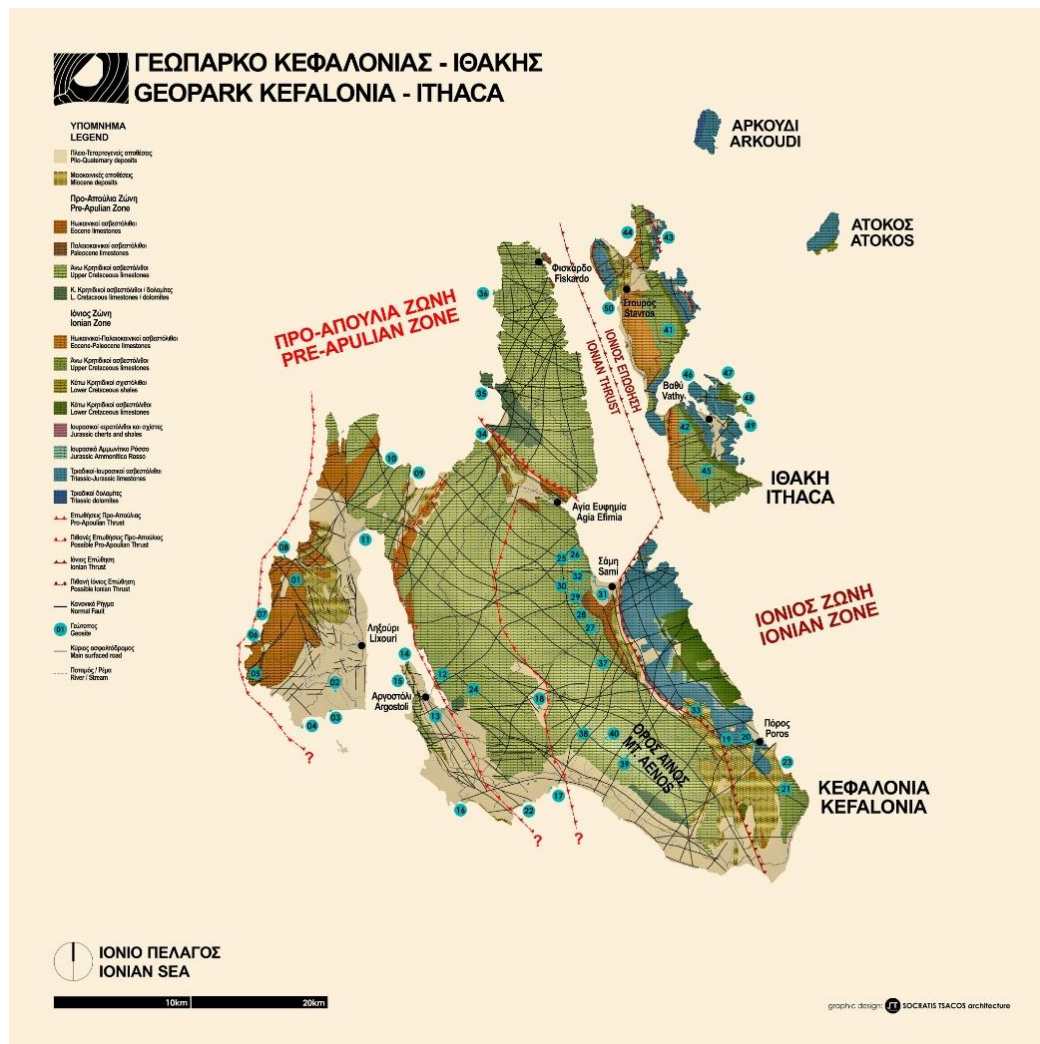
Γεωτεκτονική Θέση και Στρωματογραφία

Η Κεφαλονιά και η Ιθάκη βρίσκονται στο τεκτονικό μέτωπο του ελληνικού ηφαιστειακού τόξου, αντιπροσωπεύοντας το όριο ενεργών πλακών μεταξύ της Ευρασιατικής και της Αφρικανικής πλάκας. Ανήκουν στο δυτικότερο τμήμα των Εξωτερικών Ελληνίδων και αποτελούνται από δύο διαφορετικές γεωτεκτονικές ζώνες με γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ: την Προαπούλια ή ζώνη Παξών στα δυτικά και την Ιόνια ζώνη στα ανατολικά, η οποία επωθείται πάνω στην προηγούμενη. (Aubouin, 1959, 1962, Aubouin & Decourt, 1962, 1970, Bernoulli & Laubscher, 1972, Papanikolaou 1997, Underhill, 1989). Το μέτωπο της επώθησης, με γενική διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ, περνά δυτικά της Κέρκυρας, από το νοτιοδυτικό άκρο της Λευκάδας και το βορειοδυτικό άκρο της Ιθάκης, το νοτιοανατολικό τμήμα της Κεφαλονιάς και της Ζακύνθου και κατευθύνεται νοτιότερα, δυτικά της Πελοποννήσου (Εικόνα 1). Τα μεγαλύτερα ρήγματα της ενδοχώρας της Κεφαλονιάς παρατηρούνται στο ανατολικό τμήμα του νησιού. Χαρακτηριστικά, στο όρος Αίνος συναντάται αντίκλινο με άξονα που συμπίπτει με τη διεύθυνση των κορυφογραμμών του, δηλαδή ΒΔ-ΝΑ. Τα ρήγματα αυτής της περιοχής, σε συνδυασμό με ένα ρήγμα διεύθυνσης ΒΒΔ-ΝΝΑ, δημιούργησαν ένα ταφροειδές βύθισμα, το οποίο πληρώθηκε με νεογενείς αποθέσεις και σήμερα αποτελεί την κοιλάδα του Ηρακλείου. Οι παραπάνω διευθύνσεις ρηγμάτων εκπροσωπούν τα κυρίαρχα ρηξιγενή συστήματα των νησιών. Ταυτοχρόνως, δυτικά των νήσων δεύτερο σημαντικό τεκτονικό χαρακτηριστικό είναι ένα δεξιόστροφο ρήγμα οριζόντιας μετατόπισης γνωστό και ως Ρήγμα Μετασχηματισμού Κεφαλονιάς (Kefalonian Transform Fault (KTF)), που αποτελεί την απόληξη του ελληνικού τόξου. Ωστόσο, υπάρχει πλήθος μικρότερων ρηγμάτων στο κεντρικό κομμάτι, τα οποία με την συμβολή διαβρωτικών διεργασιών, οδήγησαν στο σχηματισμό διάφορων μικρότερων κοιλάδων. Μία από τις σημαντικότερες κοιλάδες, είναι η καρστική κοιλάδα των Βαλσαμάτων, η μεγαλύτερη πεδιάδα του νησιού, με εμβαδόν 6,4 km².

Δεδομένου ότι η Ιθάκη και η Κεφαλονιά υπήρξαν ενιαίο νησί, παρουσιάζουν πολλές τεκτονικές ομοιότητες ειδικά στο βόρειο κομμάτι της Ιθάκης. Η δομή του νησιού οφείλεται στην επίδραση διαφόρων τεκτονικών γεγονότων που παραμορφώνουν τη γη, κυρίως με συμπίεστικό χαρακτήρα, τα οποία συνδέονται στενά με την επώθηση της Ιονίου ζώνης. Τα περισσότερα ρήγματα στη νήσο της Ιθάκης έχουν κατεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ και ανήκουν στα κυριότερα συστήματα ρηγμάτων. Πρόκειται κυρίως για κανονικά ρήγματα με γραμμές τεκτονικής ολίσθησης κατά κλίση σε κεκλιμένη ρηξιγενή επιφάνεια, τα οποία ανήκουν στην

κατηγορία των ορθοκανονικών. Παραδείγματα περιλαμβάνουν το τεκτονικό βύθισμα του όρμου Αφάλες στην Ιθάκη (στο βόρειο τμήμα) και το Βαθύ. Αντίστοιχα ρήγματα παρατηρούνται στο Αργοστόλι (δημιουργήθηκαν κατά το Πλειστόκαινο), στην χερσόνησο της Παλικής, στο τεκτονικό βύθισμα Αργινίων στην νότια Κεφαλονιά αλλά και γενικότερα στο τεκτονικό κάλυμμα της Ιόνιας Ζώνης.

Page | 6

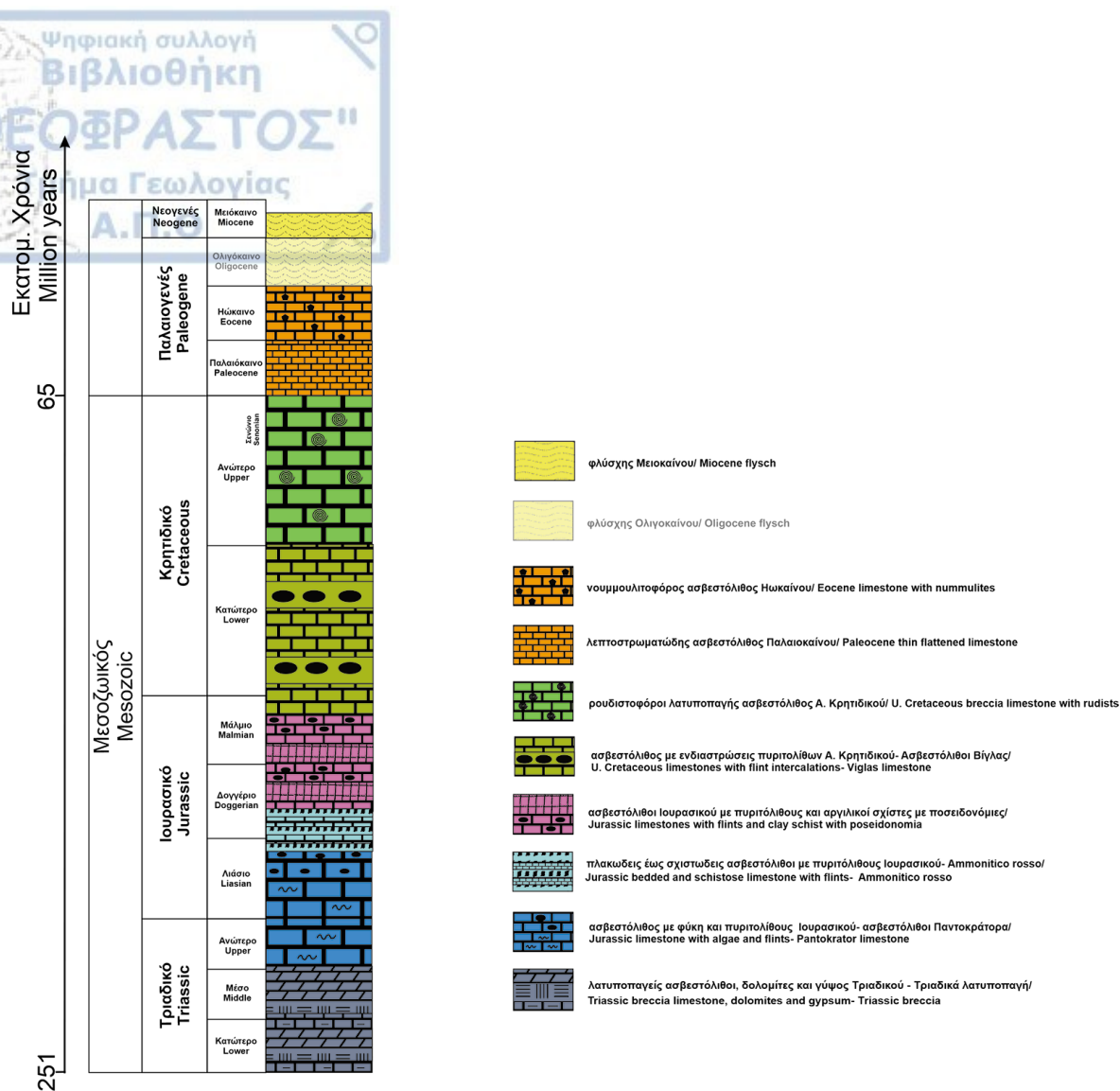


Εικόνα 1. Απεικόνιση της λιθολογίας της Κεφαλονιάς και της Ιθάκης, των κύριων γεωλογικών ζωνών που επικρατούν στα δύο νησιά. (Πηγή: <https://kefaloniageopark.gr>)

Όσον αφορά τη στρωματογραφία της Κεφαλονιάς, αυτή αποτελείται από σχηματισμούς της Προαπουλίας ζώνης, γνωστής και ως ζώνης Παξών. Στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού απαντώνται πετρώματα της Ιονίου ζώνης, τα οποία βρίσκονται πάνω από τα μειοκαινικά στρώματα της Προαπουλίας ζώνης. Αξιοσημείωτη είναι και η παρουσία πλειοκαινικών και πλειοστοκαινικών σχηματισμών, ιδιαίτερα στη χερσόνησο της Παλικής και στη νοτιοδυτική παραλιακή ζώνη, από το Αργοστόλι μέχρι τη Σκάλα. Αντίθετα, η Ιθάκη αποτελείται σχεδόν αποκλειστικά από πετρώματα της Ιονίου ζώνης, τα οποία αποτέθηκαν κατά το Ιουρασικό.

Η Προαπούλια ή ζώνη Παξών είναι η πιο εξωτερική ζώνη των Ελληνίδων και θεωρείται ότι περιλαμβάνει τα ανατολικότερα τμήματα της Απουλίας πλάκας, η οποία εκτείνεται μέχρι το νοτιοανατολικό άκρο της χερσονήσου της Ιταλίας. Στο νησί της Κεφαλονιάς, η Προαπούλια ζώνη χαρακτηρίζεται από μια συνεχόμενη σειρά νηριτικών ανθρακικών πετρωμάτων

Η Ιόνια ζώνη στην Κεφαλονιά εμφανίζεται σε πολύ περιορισμένη έκταση σε αντίθεση με την Ιθάκη, όπου είναι πιο εμφανής σε όλη τη δομή του νησιού. Συγκεκριμένα, στην Κεφαλονιά παρατηρείται μόνο στο νοτιοανατολικό τμήμα του νησιού και είναι επωθημένη στη ζώνη Παξών. Ανάμεσα στους λιθολογικούς σχηματισμούς της Ιόνιας ζώνης που βρίσκονται στη δομή των δύο νησιών, κυρίως συμμετέχουν ασβεστόλιθοι από το Ιουρασικό έως το Ηώκαινο, καθώς και εβαπορίτες Τριαδικής ηλικίας. (Εικόνα 3) (<https://kefaloniageopark.gr/geologia>).



Εικόνα 3 Ιόνια Ζώνη Πηγή: (<https://kefaloniageopark.gr/geologia>)

2. ΓΕΩΠΑΡΚΟ

Γεωπάρκο καλείται μιας καθορισμένης γεωγραφικής έκτασης περιοχή, ιδιαίτερης γεωλογικής σημασίας η οποία περιέχει ικανό αριθμό γεωτόπων που μπορούν να χρησιμεύσουν για ερευνητικούς, αναπτυξιακούς και τουριστικούς σκοπούς (ΓΕΩΤΟΠΟΙ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ, ΣΚΕΝΤΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, 2012). ο όραμα για το Γεωπάρκο Κεφαλονιάς και Ιθάκης εστιάζεται κυρίως στη διατήρηση, προστασία και ανάδειξη των κύριων αξιών και του πλούτου της περιοχής. Αυτές οι αξίες περιλαμβάνουν το γεωλογικό, φυσικό, αρχαιολογικό και νεότερο πολιτιστικό πλούτο, καθώς και τη σύνδεση μεταξύ της πολιτιστικής και φυσικής κληρονομιάς και την άυλη πολιτιστική κληρονομιά. Κύριος στόχος είναι η διασφάλιση ενός εξαιρετικού περιβάλλοντος διαβίωσης για όλους. Επιπλέον, σε δεύτερο βαθμό, έχει ως στόχο τη διατήρηση των πόρων και των κύριων αξιών που θα συμβάλλουν στην ενίσχυση του τουρισμού, προκειμένου να μειωθεί η αγροτική έξοδος και να εξασφαλιστεί η μελλοντική ανάπτυξη. Επίσης είναι σημαντικό να αναφερθεί πως το γεωπάρκο δεν εκπροσωπείται μόνο από την γεωποικιλότητα μιας περιοχής. Το Γεωπάρκο δεν είναι ένα Γεωλογικό Πάρκο. Μπορεί ο βασικός άξονας να είναι τα γεωλογικά μνημεία, όμως ένα γεωπάρκο περικλείει την

ιστορία, τον πολιτισμό, την βιοποικιλότητα, τα τοπικά προϊόντα καθώς και την τοπική κοινωνία πραγματοποιώντας διάφορες συνδυαστικές δράσεις.

2.1 ΓΕΩΤΟΠΟΣ

Page | 9

Ως γεώτοποι ορίζονται οι αυτοτελείς γεωλογικές θέσεις όπου η ιστορία της γης, η εξέλιξη της ζωής και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος τεκμηριώνονται με τον πιο χαρακτηριστικό και επεξηγηματικό τρόπο. Πρόκειται για διακριτές γεωμορφές μεγάλης γεωλογικής, γεωμορφολογικής, οικολογικής, αισθητικής ή/και ιστορικής σημασίας. Ο STURM ορίζει τους γεώτοπους ως "τμήματα" των φυσικών τοπίων που κρατούν τα κλειδιά για την κατανόηση της εξέλιξης και της λειτουργίας τους (STURM, 1992). Ένας γεώτοπος με μοναδική ή εξέχουσα εμφάνιση γεωπεριβάλλοντος σε παγκόσμιο επίπεδο καλείται Γεωλογικό Φυσικό Μνημείο και παρουσιάζει έντονο τουριστικό ή επιστημονικό ενδιαφέρον (ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΟΥ, 1992).

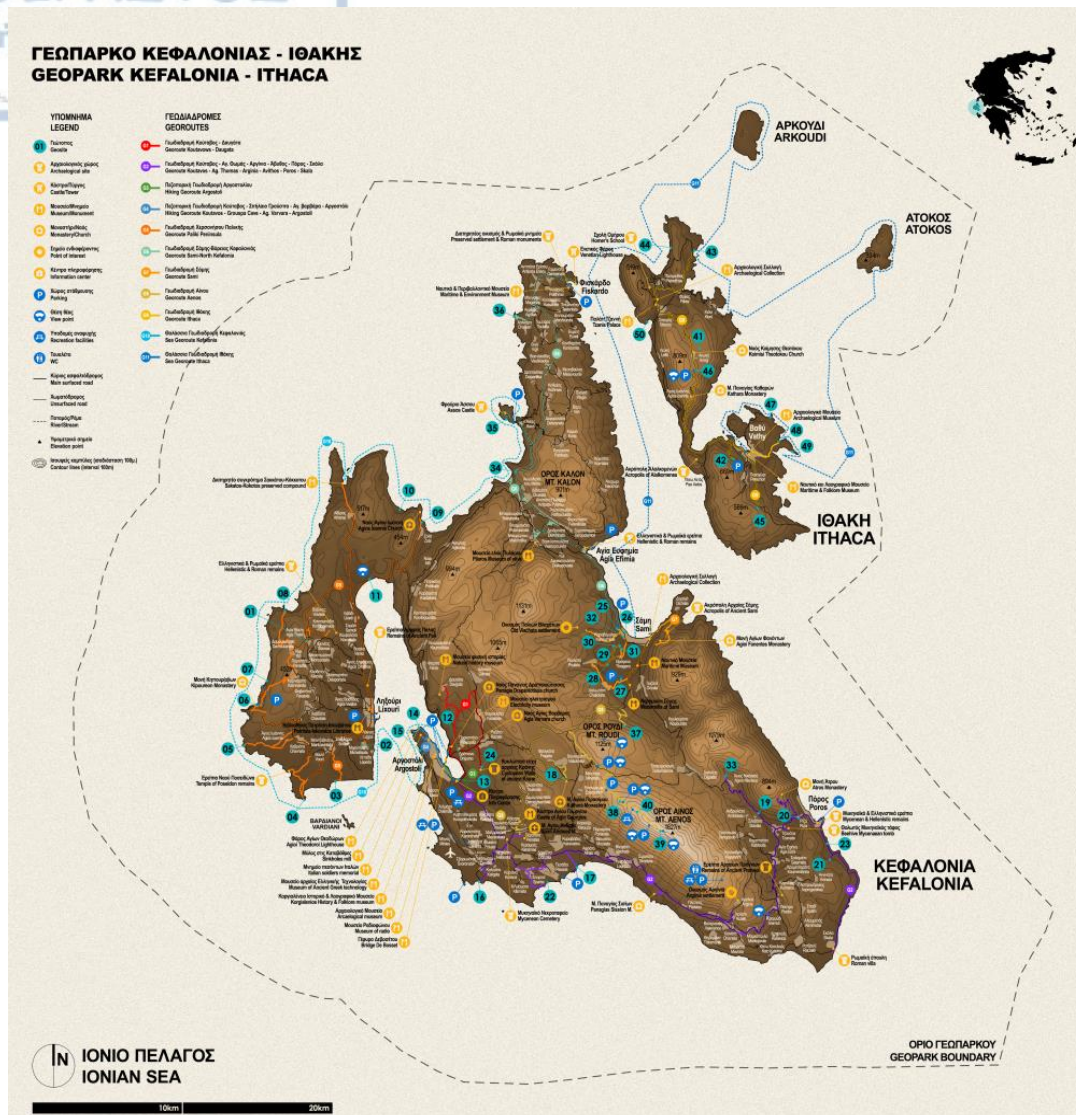
2.2 ΤΟ ΓΕΩΠΑΡΚΟ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ-ΙΘΑΚΗΣ

Η Κεφαλονιά και η Ιθάκη αποτελούν ένα γεωπάρκο με ιδιαίτερη γεωλογική σημασία, το οποίο ιδρύθηκε το 2016. Από τον Απρίλιο του 2022, ανήκουν επίσημα στην οικογένεια των Παγκόσμιων Γεωπάρκων της UNESCO. Πρόκειται για ένα γεωπάρκο με μοναδική γεωλογική κληρονομιά διεθνούς σημασίας, φυσικό πλούτο και ενδιαφέρουσες γεωλογικές δομές, τα οποία συνδυάζονται με μια πλούσια ιστορία και πολιτισμό. Η επίσημη ίδρυση του γεωπάρκου υπογράμμισε τη σημασία της προστασίας, ανάδειξης και διατήρησης του φυσικού περιβάλλοντος και της πολιτιστικής κληρονομιάς. Επιπλέον, παρέχει ένα πλαίσιο για την προώθηση της βιώσιμης, τοπικής ανάπτυξης μέσω του γεωτουρισμού και άλλων μορφών εναλλακτικού τουρισμού.

ΟΙ ΓΕΩΤΟΠΟΙ ΤΟΥ ΓΕΩΠΑΡΚΟΥ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΙΘΑΚΗΣ

Το Γεωπάρκο Κεφαλονιάς-Ιθάκης αποτελείται από 50 ξεχωριστής σημασίας γεωτόπους. Για την διεξαγωγή αυτής της εργασίας μελετήθηκαν και οι 50 γεώτοποι από τους οποίους επιλέχθηκαν να αναλυθούν και να απεικονιστούν σε χάρτες οι 40, με βάση τα γεωμορφολογικά και καρστικά φαινόμενα που παρατηρούνται στον κάθε γεώτοπο ξεχωριστά στην Κεφαλονιά και στην Ιθάκη. Στην εικόνα που ακολουθεί (Εικόνα 4) αναφέρονται και οι 50 γεώτοποι με την ισχύουσα αρίθμηση που παρουσιάζονται στις γεωδιαδρομές του Γεωπάρκου. (<https://kefaloniageopark.gr/geosites-map>) Παρακάτω θα αναφερθούν οι γεώτοποι που θα παρουσιαστούν και θα αναλυθούν στην εργασία και τέλος θα απεικονιστούν σε γεωμορφολογικούς χάρτες.

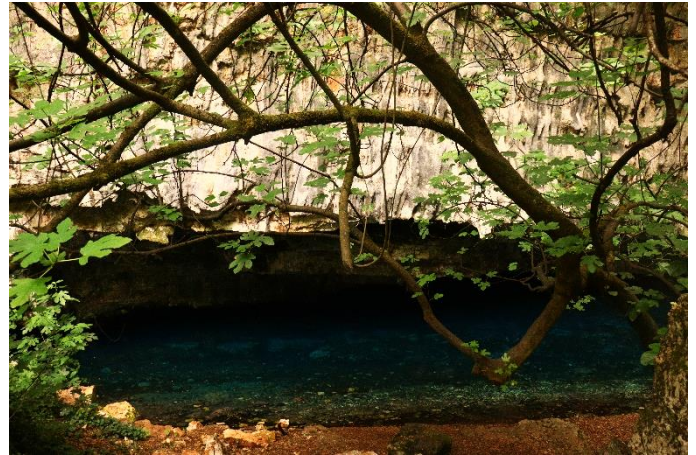
Παρακάτω αναφέρονται οι 37 γεώτοποι που επιλέχθηκαν και δίπλα τους ο αριθμός που τους αντιστοιχεί στους γεωτόπους στον χάρτη στην εικόνα 4.



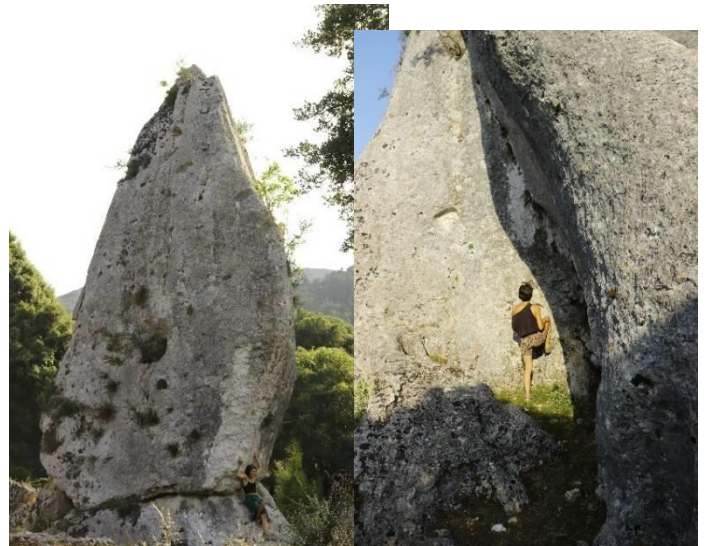
Εικόνα 4. Χάρτης Γεωτόπων (Εικόνα από την ιστοσελίδα του γεωπαρκου)

- | | |
|--|--|
| 1.Ματζαβινάτα (Αριθμός 2) | 30.Ρουδί (Αριθμός 37) |
| 2.Βρύση Κέρια (Αριθμός 1) | 31. Κουνόπετρα (Αριθμός 4) |
| 3.Κηπούρια (Αριθμός 6) | 32. Καταράκτες Γραδούς (Αριθμός 21) |
| 4.Βούτη (Αριθμός 9) | ΙΘΑΚΗ |
| 5.Ξι (Αριθμός 3) | 1. Μονόλιοθος Ανωγής (Αριθμός 41) |
| 6.Υδροβιότοπος Λιβάδι (Αριθμός 11) | 2. Σπήλαιο Νυμφών (Αριθμός 42) |
| 7.Φαράγγι Αγίας Βαρβάρας (Αριθμός 12) | 3. Σπήλαιο Ρίζες (Αριθμός 45) |
| 8.Φαράγγι Πόρου (Αριθμός 20) | 4. Βαθύ (Αριθμός 46) |
| 9.Λιμνοθάλασσα Κούταβου (Αριθμός 13) | 5. Σπήλαιο Πόλις ή Λοΐζου (Αριθμός 50) |
| 10.Καταβόθρες Αργοστολίου (Αριθμός 14) | |

11. Περιοχή Πινιατόρο (Αριθμός 15)
12. Άγιος Θωμάς (Αριθμός 17)
13. Πόλη Βαλσαμάτων (Αριθμός 18)
14. Καταρράκτες Γραδούς (Αριθμός 21)
15. Κληματασιάς (Αριθμός 22)
16. Λιμένας (Αριθμός 23)
17. Σπήλαιο Γρούσπα (Αριθμός 24)
18. Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνη (Αρ. 25)
19. Λίμνη Καραβόμυλος (Αριθμός 26)
20. Σπήλαιο Δρογκαράτη (Αριθμός 27)
21. Σπήλαιο Αγγαλάκη (Αριθμός 28)
22. Σπηλαιοδολίνη Άγιοι Θεόδωροι (Αρ 29)
23. Σπηλαιοδολίνη Αγία Ελεούσα (Αρ.30)
24. Σπήλαιο Χιριδόνη-Σωτήρα (Αρ.31)
25. Σπήλαιο Ζερβάτη (Αριθμός 32)
26. Λίμνη Άβυθος (Αριθμός 33)
27. Μύρτος (Αριθμός 34)
28. Αλατιές (Αριθμός 36)
29. Βραχόκηποι Αίνου (Αριθμός 40)



Εικόνα 5 Σπήλαιο Ζερβάτη



Εικόνα 6 Μονόλιθος Αράκλης

Εικόνα 7 Μονόλιθοι Ανωγής Ιθάκη

3 . ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Κατά κύριο λόγο, η Κεφαλονιά παρουσιάζει ορεινό ανάγλυφο με λίγες πεδινές περιοχές. Το έντονο ανάγλυφο οφείλεται στην μεταλπική εξέλιξη της νήσου με αρκετά απόκρημνες και βραχώδεις ακτές. Επίσης κατέχει φτωχό υδρογραφικό δίκτυο λόγω του μεγάλου συντελεστή κατείσδυσης των ασβεστολίθων. Ο οριζόντιος και ο κατακόρυφος διαμελισμός της νήσου είναι αρκετά έντονοι. Από γεωλογικής πλευράς, αποτελείται κατά το μεγαλύτερο τμήμα της από ασβεστόλιθους (70,47%), ενώ εμφανίζονται σε μικρότερα ποσοστά Νεογενείς αποθέσεις (19,44%) και Τεταρτογενείς αποθέσεις (10,09%). Το κλίμα χαρακτηρίζεται εύκρατο με μεγάλα διαστήματα ηλιοφάνειας. Λόγω της υδροπερατής φύσης των ασβεστολιθικών

πετρωμάτων, αφθονούν ποικίλα καρστικά φαινόμενα μεγάλης έκτασης. Μάλιστα, η Κεφαλονιά μαζί με την Ιθάκη είναι από τα χαρακτηριστικότερα παραδείγματα κρατικοποιημένης περιοχής στον ελλαδικό χώρο. Ο συνδυασμός της ύπαρξης ασβεστόλιθων και του αυξημένου ύψους βροχής ευνοεί αρκετά τη μεγάλη ανάπτυξη καρστικών μορφών. (ΑΝΔΡΕΑΣ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2001)

ΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ ΣΕ ΤΜΗΜΑΤΑ

Για την καλύτερη γεωμορφολογική περιγραφή της νήσου θεωρήθηκε σκόπιμος ο χωρισμός της Κεφαλονιάς σε δύο τμήματα το δυτικό που καταλαμβάνει την χερσόνησο της Παλικής και το ανατολικό που περιλαμβάνει τις χερσονήσους Λειβαθούς, Ερισσού και Άτρου. (Εικόνα 8)

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ ΠΑΛΙΚΗΣ

Η χερσόνησος αυτή βρίσκεται δυτικά του τεκτονικού βυθίσματος του κόλπου Αργοστολίου-Λιβαδίου και Θηνιάς-Αγ. Κυριακής. Το τμήμα με το οποίο ενώνεται η χερσόνησος της Παλικής με την υπόλοιπη νήσο, έχει πλάτος 4Km και πρόκειται για μία αλλουβιακή αύλακα στον άξονα Ζόλα-Κατωχώρι. Η περιοχή της Παλικής έχει χαρακτηριστική όψη που διαφέρει από την υπόλοιπη νήσο: δεσπόζουσα εικόνα είναι οι μικροχαραδρώσεις, οι διαβρωσιγενείς κοιλάδες και τα μικρορεύματα που δημιουργούνται από τις μηχανικές και χημικές διεργασίες του νερού. Η λοφώδης αυτή περιοχή, έχει ήπιο ανάγλυφο και εύφορο έδαφος, στοιχεία που οφείλονται στο ευδιάβρωτο των μεταλλικών ιζημάτων της. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι καλά ανεπτυγμένο δεδομένου ότι η κατείσδυση στα πετρώματα της περιοχής είναι ελάχιστη και ως εκ τούτου το μεγαλύτερο τμήμα του νερού ρέει επιφανειακά.

Το δυτικό κομμάτι της Παλικής είναι ημιορεινό, αποτελούμενο από ασβεστολιθικά πετρώματα Ηωκαίνου που σχηματίζουν όρος διεύθυνσης ΒΑ-ΝΔ, το οποίο είναι παράλληλο με τη δυτική ακτή της χερσονήσου. Η ασβεστολιθική αυτή σειρά, είναι έντονα καρστικοποιημένη και έτσι το ανάγλυφο εμφανίζει συχνά καρστικές μορφές.

Το ανατολικό κομμάτι της Παλικής είναι λοφώδης, με εξαίρεση την ανατολική στενή παράκτια αλλουβιακή ζώνη που είναι πεδινή. Το τμήμα αυτό της Παλικής καλύπτεται από Μειοκαινικά και Πλειοκαινικά ιζήματα ποικίλης πετρολογικής σύστασης, από νεογενείς σχηματισμούς που επίκεινται ασύμφωνα των μεσοζωικών ασβεστόλιθων. Οι νεογενείς αποθέσεις στην περιοχή αυτή έχουν μεγάλη εμφάνιση, ενώ σε άλλες θέσεις καλύπτονται από Τεταρτογενείς σχηματισμούς όπως ψαμμίτες, κροπαλοπαγές (Πλειοκαίνου), αλλουβιακές προσχώσεις και πλευρικά κορήματα.

Το όριο που χωρίζει το Δυτικό από το Ανατολικό κομμάτι της Παλικής προσδιορίζεται από γραμμή της οποίας η αρχική διεύθυνση είναι ΒΑ-ΝΔ, διέρχεται από τα χωριά Άνω Βόβυκες και Βιλατόρια, κατόπιν στρέφεται σε διεύθυνση Β-Ν και διέρχεται από τα χωριά Αγ. Θέκλη, Μονοπολάτα και Μαντουκάτα, στη συνέχεια ΝΔ και περνά από το χωριό Χανδάτα και συνεχίζει στην ίδια διεύθυνση για να καταλήξει στη θάλασσα κοντά στο ακρωτήρι Γερογόμπος νότια της Μονής Κηπουραίων.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΧΕΡΣΟΝΗΣΩΝ ΛΕΙΒΑΘΟΥΣ, ΕΡΙΣΣΟΥ ΚΑΙ ΑΤΡΟΥ

Το Ανατολικό τμήμα της Κεφαλονιάς χωρίζεται σε δύο υποενότητες.

Page | 13

Το δυτικό της κομμάτι το οποίο περιλαμβάνει τις χερσονήσους Λειβαθούς και Ερισσού, καλύπτεται από ανθρακικά πετρώματα της ενότητας Παξών δηλαδή κάποια νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα τα οποία βρίσκονται στο νότιο τμήμα στην πεδιάδα της Σάμης. Οι ασβεστόλιθοι που απαρτίζουν την περιοχή είναι κατακερματισμένοι, πολυπτυχωμένοι και καρστικοποιημένοι. Επίσης υπάρχει μία σειρά καρστικών σχηματισμών οι σημαντικότεροι των οποίων είναι:

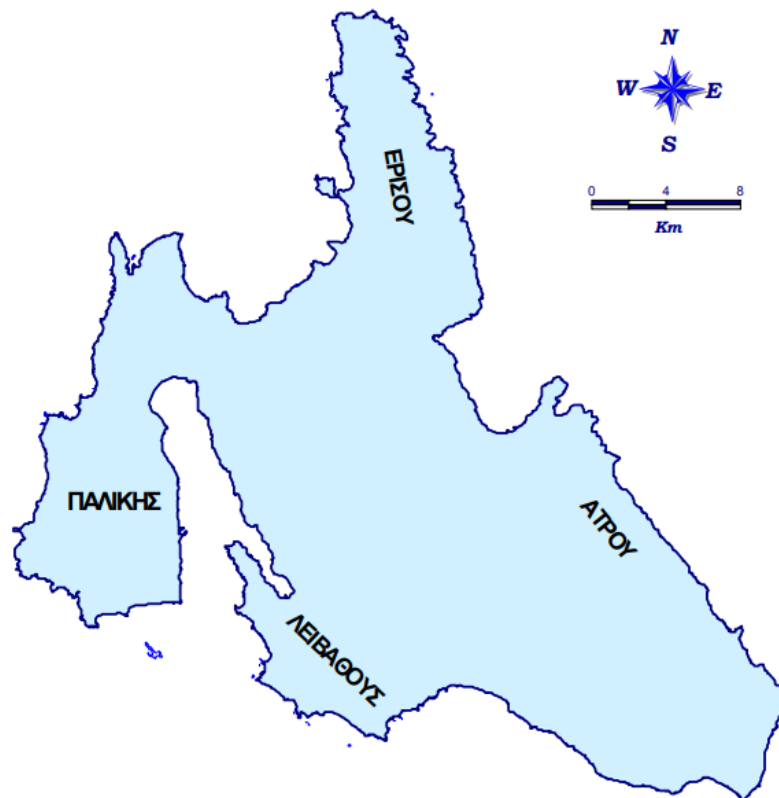
α) τα σπήλαια Αγγαλάκι, Μελισσάνη, Αγία Ελεούσα και Ζερβάτη, που δημιουργήθηκαν από τη δράση του νερού στα ανθρακικά πετρώματα και

β) η εξελισσόμενη σε πόλγη περιοχή που εκτείνεται από τη Σάμη και τα Πουλάτα έως την Αγ. Ευφημία. Βόρεια της Αγίας Ευφημίας προς την Άσσο και το Φισκάρδο η ασβεστολιθική ράχη της νήσου παρέχει καρστικά ύδατα τα οποία κινούνται παράλληλα με τις ρηξιγενείς ασυνέχειες των πετρωμάτων για να εμφανιστούν τελικά ως υφάλμυρες καρστικές πηγές.

Στο Δυτικό τμήμα αξιοσημείωτες γεωμορφολογικές μορφές είναι η πόλγη των Βαλσαμάτων και των Τρωιανάτων, η κοιλάδα της Κρανιάς, οι καρστικές πηγές και οι κώνοι κορημάτων.

Και το Ανατολικότερο τμήμα που περιλαμβάνει την χερσόνησο Άτρου, περιλαμβάνει μεσοζωικούς ασβεστολίθους της Ιόνιας ενότητας (ΑΝΔΡΕΑΣ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2001). Κύριο χαρακτηριστικό της περιοχής είναι η ασβεστολιθική φύση της σε συνδυασμό με τον τεκτονισμό της περιοχής. Σημαντικό τεκτονικό χαρακτηριστικό της περιοχής είναι το ταφροειδές βύθισμα που εκτείνεται από τη Σάμη έως τη Σκάλα. Η τάφος που δημιουργήθηκε καλύφθηκε από νεογενή ιζήματα όπως μάργες με εναλλαγές λεπτόκκοκου ασβεστολιθικού ψαμμίτη.

Στην περιοχή του Ηρακλείου πεδίου, δεσπόζει σύστημα παράλληλων ρηγμάτων διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ, τα οποία ταυτίζονται με την επώθηση της Ιόνιας ζώνης επί των πετρωμάτων της Παξών. Η περιοχή είναι έντονα ρηγματωμένη, γεγονός που οδήγησε στην καρστικοποίησή της. Σε αυτό το τμήμα της Κεφαλληνίας εμφανίζεται πλήθος καρστικών σχηματισμών, οι σημαντικότεροι των οποίων είναι οι καρστικές πηγές του Πόρου, της Σκάλας, η Μικρή και η Μεγάλη Άκολη Παράλληλα με τις νοτιοδυτικές παρυφές του Αίνου, σε μία ζώνη που εκτείνεται από το Κάστρο έως τη Σκάλα, αναπτύσσονται χαλαροί σχηματισμοί κροκαλοπαγών και λατυποπαγών, με συνδετική ύλη την καστανή άργιλο, αποτέλεσμα της διάβρωσης της ασβεστολιθικής μάζας του Αίνου. Οι ορεογραφικοί άξονες της περιοχής έχουν διεύθυνση από ΒΒΔ προς ΝΝΑ.



Εικόνα 8. Κύριες Χερσόνησοι της Κεφαλονιάς (Εικόνα από Διδ. Διατριβή Α. Βασιλόπουλου)

3.1 ΚΥΡΙΟΙ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟΙ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ

3.2 ΜΟΡΦΕΣ ΔΙΑΒΡΩΣΗΣ

3.2.1 Κοιλάδες

Οι κοιλάδες είναι γεωμορφές οι οποίες δημιουργήθηκαν κυρίως εξαιτίας της δράσης του επιφανειακού νερού. Η πλειοψηφία των κοιλάδων της Κεφαλονιάς είναι σχήματος V. Στην συγκεκριμένη περίπτωση η μεγαλύτερες κοιλάδες της έχουν σχηματιστεί από την επίδραση τεκτονικών παραγόντων και εξελίχθηκαν με την βοήθεια της δράσης του νερού οπου έχουν πάρει την σημερινή μορφή τους.

Η μεγαλύτερη καρστική κοιλάδα του νησιού είναι η Πόλη των Βαλσαμάτων. Η αμέσως επόμενη και λίγο πιο μικρή σε έκταση είναι η πόλη των Τρωιανάτων. Άλλες κοιλάδες συναντάμε στα Σιμωτάτα, στην Κρασιά, στα Βλαχάτα, ακόμα και διαβρωσιγενείς κοιλάδες στα Ματζαβινάτα από την ΝΔ πλευρά του νησιού στην Παλική και στην Ιθάκη στον Κόλπο του Μώλου που αποτελεί και σημείο γεώτοπου που θα αναφερθεί παρακάτω (ΑΝΔΡΕΑΣ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2001)

Η κοιλάδα της Κρασιάς

Βρίσκεται ανατολικά του Αργοστολίου και αποτελεί μια συνέχεια του ταφροειδούς βυθίσματος του κόλπου του Αργοστολίου όπως επίσης και η ανατολική ακτή της χερσονήσου

της Παλικής. Αυτές οι περιοχές καλύπτονται σήμερα από Νεογενείς αποθέσει όπως και ο πυθμένας του κόλπου του Αργοστολίου αλλά δεν καλύπτονται από τη θάλασσα λόγω της απόσυρσης αυτής.

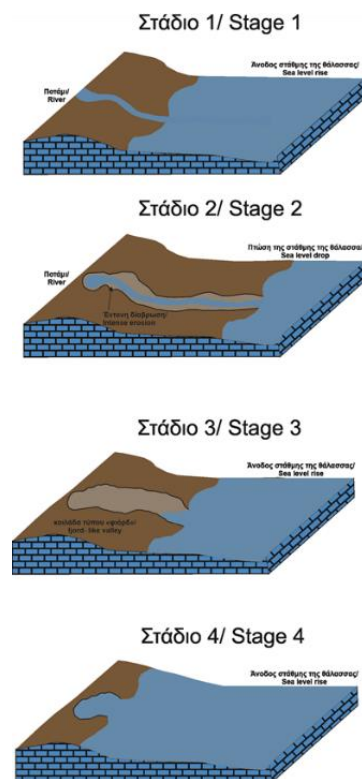
Κόλπος του Μώλου (Γεώτοπος 46, Βαθύ)

Page | 15 Στην Ιθάκη, στον κόλπο του Μώλου συναντάμε κοιλάδα τύπου Φιόρδ. Η έντονη γεωμορφολογία του κόλπου παρατηρείται εξαιτίας των ευστατικών κινήσεων που σημειώθηκαν κατά τη διάρκεια του Τεταρτογενούς. Συγκεκριμένα, κατά το Τεταρτογενές παρατηρούνται συνεχείς εναλλαγές παγετωδών και μεσοπαγετωδών περιόδων. Κατά τη διάρκεια των παγετωδών περιόδων, μεγάλες ποσότητες νερού από τους ωκεανούς συσσωρεύονται ως πάγος στην ξηρά, οδηγώντας σε πτώση της θαλάσσιας στάθμης.

Αντίθετα, κατά τη διάρκεια των μεσοπαγετωδών περιόδων, που χαρακτηρίζονται από αύξηση της θερμοκρασίας, οι πάγοι λιώνουν, με αποτέλεσμα μεγάλες ποσότητες νερού να επιστρέφουν από την ξηρά στη θάλασσα, ανεβάζοντας τη θαλάσσια στάθμη, πλημμυρίζοντας και σχηματίζοντας μακρόστενους θαλάσσιους όρμους. Οι κοιλάδες τύπου «φιόρδ» είναι το αποτέλεσμα αυτών των ευστατικών κινήσεων όπου προκαλούν έντονη κατά βάθος διάβρωση από τη δράση των υδάτων κατά τις παγετώδεις περιόδους. Στην προκειμένη περίπτωση οι όρμοι του κόλπου του Μώλου. (Εικόνα 9) (<https://kefaloniageopark.gr/node/557>)



Εικόνα 9. Ιθάκη Κόλπος του Μώλου



Εικόνα 10. Σχηματική απεικόνιση δημιουργίας σχηματισμού τύπου Φιόρδ Πηγή:

<https://kefaloniageopark.gr/node/524>

3.2.2 Φαράγγια

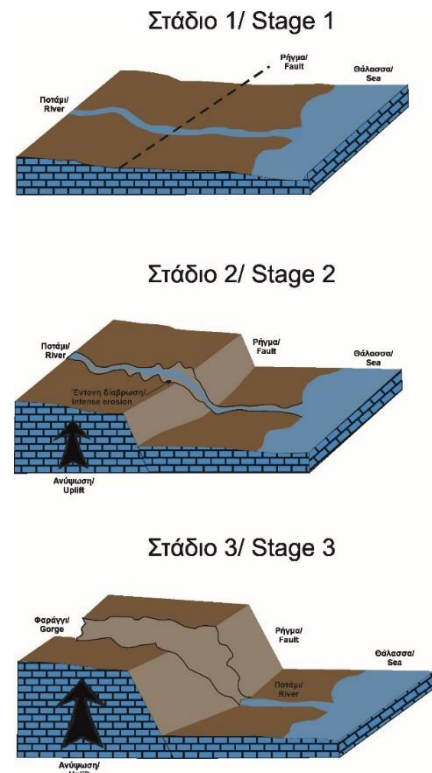
Τα φαράγγια είναι πολύ στενές κοιλάδες με σχεδόν κάθετα τοιχώματα, που σχηματίστηκαν στην πρόσφατη γεωλογική περίοδο από τη δράση του ρέοντος νερού υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Η δημιουργία των φαράγγιων απαιτεί την ύπαρξη ρωγμών και διακλάσεων. Τα ανθρακικά πετρώματα που χαρακτηρίζουν την Κεφαλονιά στο μεγαλύτερο μέρος του σε συνδιασμό με το σχετικά υγρό κλίμα της αποτελούν τους καθοριστικούς παράγοντες για την δημιουργία των Φαράγγιων που υπάρχουν.

Το φαράγγι του Πόρου (Γεώτοπος 20)

Το φαράγγι του Πόρου απέχει από το Αργοστόλι 45km και βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Κεφαλονιάς. Αποτελεί έναν δρόμο επικοινωνίας προς την ανατολική παραθαλάσσια περιοχή, η οποία βρίσκεται νότια της κωμόπολης του Πόρου. Το φαράγγι του Πόρου είναι μια καρστική χαράδρα με βράχια υψηλού και κάθετου ύψους που διαμορφώνουν ένα εντυπωσιακό τοπίο. Δημιουργήθηκε σε λευκούς ασβεστόλιθους του σχηματισμού «Παντοκράτορα» της Ιονίου ζώνης, με έντονη τεκτονική δραστηριότητα κατά τη διάρκεια του Τεταρτογενούς. Το μήκος του φαράγγιού είναι περίπου 500 μέτρα, με το μέγιστο ύψος να φτάνει περίπου τα 80 μέτρα, προσδίδοντας μια επιβλητική αίσθηση στο τοπίο. Η δημιουργία του οφείλεται στη συνδυασμένη δράση των υδάτων και της τεκτονικής δραστηριότητας, με τις βροχές να συμβάλλουν στη διαβρωτική εξέλιξή του. (Εικόνα 11) (<https://kefaloniageopark.gr/node/533>).



Εικόνα 11 Φαράγγι του Πόρου



Εικόνα 12 Σχηματική απεικόνιση σταδίων δημιουργίας Φαράγγιού Πηγή: <https://kefaloniageopark.gr/node/522>

Φαράγγι Αγίας Βαρβάρας (Γεώτοπος 12)

Το φαράγγι της Αγίας Βαρβάρας, που βρίσκεται ανατολικά της πόλης του Αργοστολίου και είναι τοποθετημένο στην ανατολική πλευρά της λιμνοθάλασσας του Κουτάβου. Αποτελεί μια επιφανειακή καρστική μορφή, με στενή και βαθιά χαράδρα, χαρακτηριστικά της οποίας είναι τα απότομα, σχεδόν κατακόρυφα βραχώδη τοιχώματα. Αυτή η μοναδική γεωλογική διάταξη σχηματίζεται σε λευκούς ασβεστόλιθους του Ανώτερου Κρητιδικού, με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ. Η διαμόρφωσή του επηρεάζεται κυρίως από την επώθηση του Αίνου κατά το Άνω Πλειόκαινο, με διεύθυνση ΔΝΔ. Η διαβρωτική δράση των υδάτινων ρευμάτων και η παρουσία ρηγμάτων και διαρρήξεων συμβάλλουν στη διαμόρφωση του φαραγγιού και του σπηλαιού, επιτρέποντας αρχικά την αποσάθρωση και στη συνέχεια τη διάβρωση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων του Ανώτερου Κρητιδικού.

(Εικόνα 13) (<https://kefaloniageopark.gr/node/522>).



Εικόνα 13 Φαράγγι Αγίας Βαρβάρας

Φαράγγι Φουκαλίδας

Στο νότιο κομμάτι της Κεφαλονιάς, μεταξύ του οικισμού του Πόρου και της Σκάλας βρίσκεται το φαράγγι της Φουκαλίδας στο οποίο συναντάμε τους καταρράκτες της Γραδούς και τον Ποτιστή. Στο ευρύτερο κοινό το φαράγγι αυτό είναι γνωστό ως «Καταρράκτες της Γραδούς» από όπου πήρε και την ονομασία του ο Γεώτοπος 21. Ακόμα και αν το ευρύτερο φυσικό τοπίο της περιοχής καταστράφηκε στις πυρκαγιές του 2007, το φαράγγι, κρατάει νερό μέχρι το τέλος Αυγούστου. Αυτό το γεγονός βοήθησε την περιοχή να ανακάμψει. Ένα από

τα πιο εντυπωσιακά χαρακτηριστικά του Γεώτοπου Καταρράκτες της Γραδούς, αποτελεί ο Ποτιστής (Εικόνα 14), οποίος (Γεώτοπος 21) έχει ύψος 18 μέτρα και τα νερά πηγάζουν από τις περιοχές Ασπρογέρακα και Αννινάτα. Οι καταρράκτες της Γραδούς βρίσκονται ανάμεσα στη Σκάλα και στον Πόρο. Στις πηγές υπήρχαν παλαιότερα κήποι με οπωροφόρα δένδρα, και λόγω της αφθονίας νερού αναπτύχθηκαν προϊστορικοί οικισμοί κατά μήκος του ποταμού.

Page | 18 (ekefalonía (2022)) (Εικόνα 14).



Εικόνα 14 Γεώτοπος Καταρράκτες Γραδούς-Ποτιστής

3.2.3 Υπολειμματικές μορφές διάβρωσης

Συγκεκριμένα χαρακτηριστικές υπολειμματικές μορφές διάβρωσης παρατηρήθηκαν στα



Εικόνα 15 Ματζαβινάτα, Υπολειμματικές μορφές διάβρωσης

1. Ματζαβινάτα (Γεώτοπος 2) (Εικόνα 15).

Εκεί υπάρχουν κυανά αργιλικά ιζήματα, έντονα διαβρωμένα, που δημιουργούν μια χαρακτηριστική όψη διακριτή από το υπόλοιπο νησί. Αυτοί οι γεωμορφολογικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται από μικροχαραδρώσεις, διαβρωσιγενείς κοιλάδες και μικρές αύλακες, οι οποίες δημιουργούνται από την επίδραση του νερού.

2. Στην παραλία του Κλιματσιά (Γεώτοπος 22), στα ιζήματα κυανού χρώματος παρατηρούνται έντονες γεωμορφές διάβρωσης οι οποίες δημιουργούνται εξαιτίας των μηχανικών και χημικών διεργασιών του νερού (Εικόνα 16).



Εικόνα 16 Παραλία Κλιματσιά

3. Στα Λιμένα (Γεώτοπος 23), παρατηρούνται υπολειμματικές μορφές διάβρωσης κατά μήκος του οδικού δικτύου Σκάλα-Πόρου. (Εικόνα 17). Οι δομές αυτές αποτελούν υπολειμματικές μορφές διάβρωσης κροκαλοπαγών ασβεστολίθων που χρονολογούνται κατά το Ολιγοκαίνο-Μειόκαινο της Προ-Απούλιας ζώνης. Στη βάση τους έχουν αναπτυχθεί θαλάσσιες εγκοπές. Οι θαλάσσιες εγκοπές δημιουργήθηκαν είτε λόγω ευστατισμού, είτε τεκτονικής ανύψωσης και αποτελούν δείκτες της μεταβολής της στάθμης της θάλασσας.

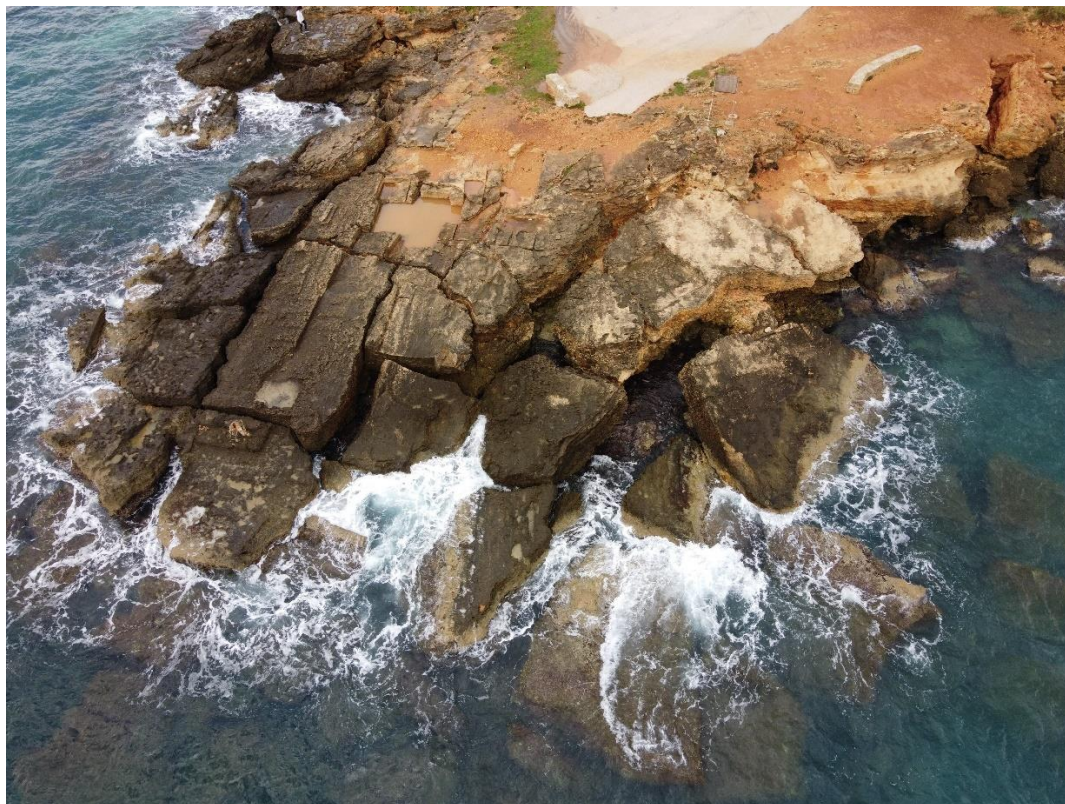


Εικόνα 17 Λιμένα

4. Κουνόπετρα Παλικής (Γεώτοπος 4). Η Κουνόπετρα Παλικής βρίσκεται νοτια του χωριού Χαρβιάτα. Αποτελεί μια υπολειμματική μορφή παράκτιας διάβρωσης που προκαλεί τη συνεχή κίνηση ενός ογκόλιθου του τοπικού παράκτιου σχηματισμού. Το φαινόμενο της αέναης κίνησης του βράχου εξηγείται από τον κυματισμό και την αργίλική σύσταση των πετρωμάτων στον πυθμένα και την βάση του βράχου, που την καθιστούν ασταθή.

Η θέση Κουνόπετρα έχει χλωριδικό ενδιαφέρον, καθώς σε αυτήν απαντούν χαρακτηριστικά αλόφυτα. Η ευρύτερη περιοχή παρουσιάζει επίσης ιδιαίτερο ορνιθολογικό ενδιαφέρον, καθώς σε αυτήν έχουν καταγραφεί περί τα 45 είδη πουλιών. (Εικόνα 18) (<https://kefaloniageopark.gr/node/557>)

Page | 20



Εικόνα 18 Κουνόπετρα

5. ΞΙ (Γεώτοπος 3)

Το Ξι βρίσκεται στο νοτιοανατολικό κομμάτι της χερσονήσου της Παλικής. Η παραλία στο Ξι αποτελείται κυρίως από αργιλώδη μπλε ιζήματα που χρονολογούνται από την περίοδο Α.Πλειόκαινο-Κ.Πλειστόκαινο. Αυτά τα ιζήματα, πάχους περίπου 300 μέτρων, σχηματίστηκαν σε θαλάσσιο περιβάλλον και η ανάπτυξή τους είναι στενά συνδεδεμένη με σημαντικά τεκτονικά γεγονότα κατά την εποχή του Πλειστόκαινου. Διαβρωτικές δομές που προκαλούνται από το θαλασσινό νερό, τον αέρα και την ατμοσφαιρική βροχόπτωση μπορούν να παρατηρηθούν στα ιζήματα αργίλου της παραλίας Ξι. Η κοκκινωπή απόχρωση της άμμου είναι αποτέλεσμα της διάσπασης των ορυκτών αργίλου και της απελευθέρωσης σιδήρου. Λόγω της σύνθεσης αυτών των κυανών ιζημάτων και της περιεκτικότητάς τους σε συγκεκριμένα ορυκτά αργίλου, τα οποία πιστεύεται ότι έχουν οφέλη για την υγεία, η παραλία Ξι είναι ιδιαίτερα δημοφιλής για «λασποθεραπεία». Η ανάμειξη του γκρίζου πηλού από τα βράχια με νερό δημιουργεί μια φυσική μάσκα αργίλου, μετατρέποντας τους συνεκτικούς αργίλους σε λάσπη που μπορεί να εφαρμοστεί απευθείας στο δέρμα σε μικρές ή μεγάλες περιοχές του σώματος. (Εικόνα 19) (<https://kefaloniageopark.gr/node/554>).



Εικόνα 19 Διαβρωσιγενείς γεωμορφές στα αργιλικά ιζήματα της παραλίας του Ξι

Πηγή: <https://kefaloniageopark.gr/node/554>

3.3 ΜΟΡΦΕΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ

3.3.1 Πεδιάδες

Οι περιοχές χαμηλού και ομαλού αναγλύφου ονομάζονται πεδιάδες. Αποτελούνται από υλικό ιζηματογενούς προέλευσης, νεαρής ηλικίας. Η Κεφαλονιά είναι αρκετά φτωχή σε πεδινές εκτάσεις αφού το ορεινό ανάγλυφο είναι αυτό που κυριαρχεί. Μερικές πεδινές εκτάσεις αναφέρονται παρακάτω.



Εικόνα 20 Πεδιάδα Λιβαδιού

1. Η πεδιάδα του Λιβαδιού (Γεώτοπος 11). Το έλος Λιβαδιού θεωρείται σημαντική υγροτοπική περιοχή, που λειτουργεί ως τυπικό παράκτιο έλος εντός του προστατευόμενου περιβάλλοντος του Αργοστολικού κόλπου. Παρέχει ένα καταφύγιο για σπάνια είδη πτηνών όπως ο ερωδιός και η αλκυόνα, καθώς και πολλά είδη αμφιβίων και ψαριών (Εικόνα 20).
2. Πεδιάδα της Σάμης: Βρίσκεται στο βορειοανατολικό τμήμα του νησιού, στην ευρύτερη περιοχή της Σάμης και επεκτείνεται προς τα Κουλουράτα (ΝΑ) με συνεχή μείωση του πλάτους της και η συνεχής αύξηση του μέσου υψομέτρου της

- οριοθετείται από τις ορεινές περιοχές Σάμης – Καραβόμυλου – Πουλάτων – Χαλιωτάτων – Γριζάτων – Καταποδάτων, με υψόμετρο από 0 έως 100m.
3. Πεδιάδα της Παλικής: Βρίσκεται στην ομώνυμη χερσόνησο και εκτείνεται γύρω από το Ληξούρι.
 4. Πεδιάδα Κρανιάς: που βρίσκεται ανατολικά του Αργοστολίου.
 5. Πεδιάδα Πόρου: Βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της νήσου στην ευρύτερη περιοχή του Πόρου.
 6. Πεδιάδα Ομαλών: Βρίσκεται στην προέκταση της Πόλγης των Βαλσαμάτων.
 7. Πεδιάδα Πυλάρου: Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της νήσου στην ευρύτερη περιοχή της Αγ. Ευφημίας.
 8. Μικρότερες πεδιάδες από τις ανωτέρω, στο χωριό Βαλεριάνο, στον Κατελειό, στον Κεχρίωνα και στην ευρύτερη περιοχή των Λουρδάτων (ΑΝΔΡΕΑΣ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2001).

3.3.2 Δέλτα

ΠΡΟΥΠΟΘΕΣΕΙΣ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΕΛΤΑ

Τα Δέλτα προκύπτουν από την αλληλεπίδραση των δυνάμεων δημιουργίας απόθεσης και διάβρωσης. Η τελική μορφή ενός δελταϊκού συστήματος εξαρτάται από τους εξής παράγοντες:

Τα κύρια χαρακτηριστικά ενός δέλτα περιλαμβάνουν τις παλίρροιες, τα κύματα, τον όγκο των ιζημάτων και τον χώρο στον οποίο αναπτύσσεται. Η μορφολογία ενός δέλτα επηρεάζεται από τρεις κύριους παράγοντες: τη ροή του ποταμού, τα κύματα και τις παλίρροιες. (Galloway, 1975)

ΑΝΑΦΟΡΑ ΔΕΛΤΑΪΚΩΝ ΑΠΟΘΕΣΕΩΝ

Στη Κεφαλονιά παρατηρήθηκαν αρκετές Δελταϊκές αποθέσεις μικρής έκτασης, οι σημαντικότερες των οποίων είναι:

- Στα Βλαχάτα, στον όρμο Λουρδάτων
- Στην περιοχή της κωμόπολης του Πόρου
- Στην περιοχή της Σάμης
- Στη Σκάλα λίγο έξω από την κεντρική παραλία
- Στην περιοχή του Κατελειό
- Στον Άγιο Θώμα (Γεώτοπος 17) όπου υπάρχει θέση θέας παλιού δελταϊκού συστήματος.

3.3.3 Κώνοι κορημάτων

Οι κώνοι κορημάτων απαντούν είτε σε πλαγιές, είτε στη βάση πλαγιών και κρημνών. Δημιουργούνται λόγω της ελάττωσης της μεταφορικής ικανότητας του νερού, κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων ή μετά από αυτές. Οι κώνοι κορημάτων, σχηματίζονται στο σημείο εισόδου του χειμάρρου σε μία ευρύτερη κοιλάδα, λόγω ελάττωσης της κλίσης και κατά συνέπεια της μεταφορικής του ικανότητας. Στην περιφέρεια αποτίθεται το πιο λεπτόκοκκο υλικό ενώ στην κορυφή των κώνων αποτίθεται το χονδρόκοκκο υλικό.



Εικόνα 21 Κώνοι κορημάτων στην Παραλία Μύρτου

Σημαντικό ρόλο επίσης παίζει και η έντονη τεκτονική δραστηριότητα που επικρατεί στην εκάστοτε περιοχή. Μάλιστα στο Γεωπάρκο Κεφαλονιάς και Ιθάκης εξαιτίας της έντονης τεκτονικής δραστηριότητας καθώς και των κλιματικών που επικρατούν υπάρχει μεγάλος αριθμός κώνων κορημάτων:

- στις δυτικές παρυφές του Αίνου
- στις ακτές του κόλπου του Μύρτου και γενικότερα στη δυτική ακτογραμμή της Κεφαλληνίας που αποτελούνται από άμμο, κροκάλες, μεγάλες λατύπες ασβεστολίθου, (Εικόνα 21)
- βόρεια του ακρωτηρίου Άτρου,
- και στον όρμο του Πόρου

3.3.4 Αλλουβιακά ριπίδια

Τα αλλουβιακά ριπίδια είναι αποθέσεις που μοιάζουν με κώνους κορημάτων. Συγκεκριμένα, πρόκειται για κωνικές, ακτινωτές αποθέσεις υλικών, οι οποίες σχηματίζονται σε περιοχές με απότομη αλλαγή του ανάγλυφου, στο σημείο όπου ανοίγει μια ορεινή κοιλάδα. Αυτοί οι σχηματισμοί συνήθως εντοπίζονται σε τεκτονικά ενεργές περιοχές.

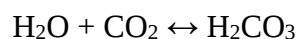
Στην Κεφαλονιά η μέγιστη επιφάνεια απόθεσης των αλλουβιακών ριπιδίων δεν έχει παραμείνει κοντά στην έξοδο του ρέματος αλλά έχει μεταφερθεί προς τα κατάντι. Οι σημαντικότερες εμφανίσεις αλλουβιακών ριπιδίων βρίσκονται στους δυτικούς πρόποδες του Αίνου και στην ευρύτερη περιοχή της Αγ. Ευφημίας. Μικρότερες εμφανίσεις υπάρχουν στο ανατολικό τμήμα της νήσου στην περιοχή της Αντίσαμου, στη δυτική ακτογραμμή της νήσου, νότια της χερσονήσου Άσου και δυτικά του χωριού Πατρικάτα και στους πρόποδες της Αγίας Δυνατής (Εικόνα 22).



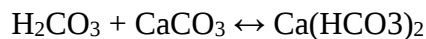
Εικόνα 22 Αγία Δυνατή

4. ΚΑΡΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ

Ο όρος "καρστ" αναφέρεται εννοιολογικά σε κάθε μορφολογικό στοιχείο, είτε υπόγειο είτε επιφανειακό, που δημιουργείται από τη διαλυτική δράση του νερού σε ευδιάλυτα πετρώματα κατά μήκος των ασυνεχειών τους. Ο σχηματισμός αυτών των διαλυμάτων ξεκινά από το νερό της βροχής που με την αρχική του σύσταση, πριν φτάσει στην επιφάνεια της γης, είναι καθαρό και θα αδυνατούσε να προκαλέσει διάλυση, τουλάχιστον στις συνήθεις ποσότητες. Οι ασβεστόλιθοι είναι τα χαρακτηριστικότερα πετρώματα που είναι επιδεκτικά σε αυτού του είδους την αποσάθρωση. Το κυριότερο συστατικό τους είναι το CaCO_3 , το οποίο διαλύεται ελάχιστα στο καθαρό νερό. Η αναλογία καθαρού νερού προς CaCO_3 πρέπει να είναι 75.000:1 για να πραγματοποιηθεί διάλυση. Όμως το νερό της βροχής δεν είναι καθαρό όταν φτάνει στην επιφάνεια της γης. Καθώς περνά από την ατμόσφαιρα εμπλουτίζεται σε CO_2 και σχηματίζει H_2CO_3 , σύμφωνα με την αντίδραση:



Αυτό το "διαβρωτικό" νερό, ερχόμενο σε επαφή με τον ασβεστόλιθο, αντιδρά μαζί του και δίνει δισάνθρακικό ασβέστιο, όπως φαίνεται από την αντίδραση:



Η αντίδραση αυτή, με φορά προς τα δεξιά συνοψίζει τη διάλυση του ασβεστολίθου. Το νερό διεισδύει στις ασυνέχειες του πετρώματος, τις διαλύει και τις διευρύνει. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται σε βάθος, έως ότου φτάσει σε αδιαπέρατα πετρώματα ή σε υδροφόρο ορίζοντα. Η υπάρχουσα ποσότητα νερού, η θερμοκρασία, η πίεση, η συγκέντρωση των προστιθέμενων αλάτων από τη διάλυση των πετρωμάτων και το συνολικό ποσό του διαλυμένου διοξειδίου του άνθρακα, το pH του νερού και η καθαρότητα του ασβεστολίθου, καθορίζουν την ταχύτητα της αντίδρασης.

(ΑΝΔΡΕΑΣ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2001).

4.1 ΚΥΚΛΟΣ ΤΟΥ ΚΑΡΣΤ

Αρχικό στάδιο: Σε αυτό το στάδιο αρχίζουν να εμφανίζονται οι πρώτοι σχηματισμοί καταβόθρων και γλυφών και παρατηρείται κυρίως η επιφανειακή απορροή του νερού. Η καρστική διάβρωση δεν έχει προχωρήσει ακόμη σε σημαντικά βάθη και η υπόγεια κυκλοφορία είναι περιορισμένη.

Στάδιο προχωρημένης νεότητας: Σε αυτό το στάδιο, ο αριθμός των καταβόθρων αυξάνεται και καλύπτουν μεγάλα τμήματα της περιοχής. Η επιφανειακή απορροή σταδιακά αντικαθίσταται από υπόγεια ροή.

Στάδιο ωριμότητας: Σε αυτό το σημείο, η αρχική ασβεστολιθική μάζα έχει σχεδόν διαβρωθεί, με αποτέλεσμα σημαντικές αλλαγές στην τοπογραφία της περιοχής. Η καρστική διάβρωση έχει προχωρήσει αρκετά και όλοι οι καρστικοί σχηματισμοί βρίσκονται σε πλήρη ανάπτυξη. Η απορροή του νερού εμφανίζεται πλέον τόσο στην επιφάνεια όσο και στο υπόγειο.

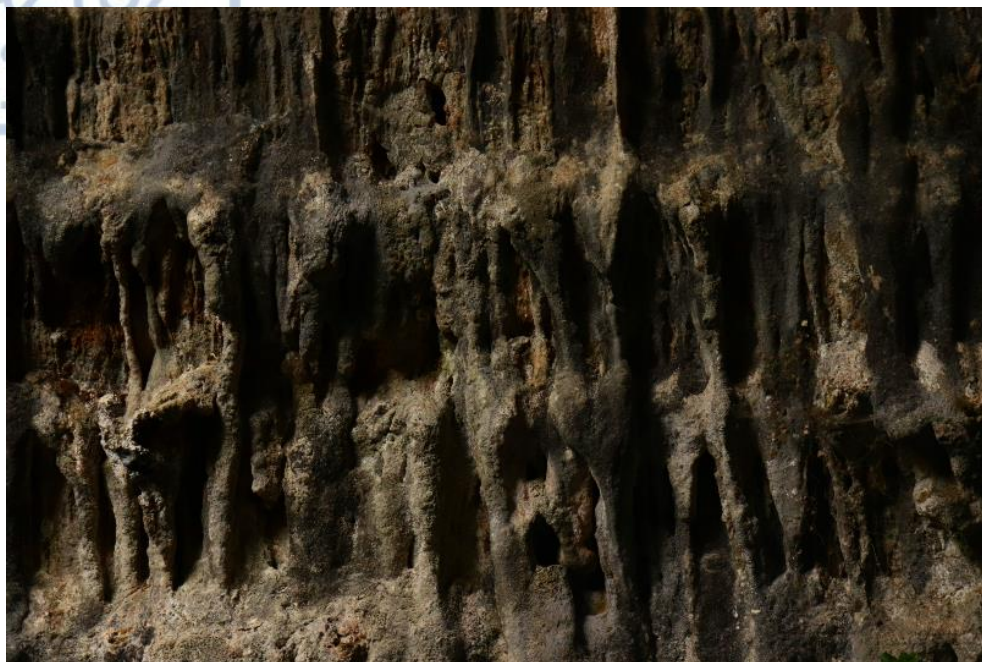
Στάδιο γήρανσης: Κατά τη διάρκεια αυτού του τελικού σταδίου, η απορροή του νερού λαμβάνει χώρα κυρίως στην επιφάνεια. Τα αδιαπέρατα πετρώματα είναι πλήρως εκτεθειμένα και διακρίνονται υπολείμματα αδιάλυτου ασβεστόλιθου, σχηματίζοντας διακριτούς λόφους σε ορισμένες περιοχές.

(Φυσική Γεωγραφία, Βουβαλίδης Κ. 2011).

4.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΚΑΡΣΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΤΟ ΓΕΩΠΑΡΚΟ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΙΘΑΚΗΣ

Η μεγαλύτερη έκταση της Κεφαλονιάς αποτελείται από πετρώματα της ζώνης Παξών και ένα τμήμα της από πετρώματα της εξωτερικής Ιόνιας ζώνης. Η περιοχή γύρω από τη Σάμη αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθο, ο οποίος αποτέθηκε κατά τη Μεσοζωική εποχή. Η παρουσία ασβεστόλιθου, ρηγμάτων, κλιματικών συνθηκών, διάβρωσης και εναπόθεσης έχουν συμβάλει στην ανάπτυξη καρστικών φαινομένων όπως σπηλιές, καταβόθρες και υπόγεια ποτάμια. Οι γεωλογικές συνθήκες που επικρατούν στο νησί ευνόησαν το σχηματισμό μεγάλης ποικιλίας υπογείων και επιφανειακών καρστικών σχηματισμών. Ιδιαίτερα ευνοήθηκε η περιοχή της Σάμης καθώς βρίσκεται στην ανατολική παράκτια ζώνη του νησιού. Συγκεκριμένα τοποθετείται κοντά στην επώθηση της ζώνης της Ιονίου επί της αυτόχθονης ζώνης της Προαπούλιας, κατά το Κατώτερο Πλειόκαινο.

Το υψηλό επίπεδο καρστικότητας σε αυτή την περιοχή μπορεί να αποδοθεί στην τεκτονική δραστηριότητα, στα κατακρημνίσματα τα οποία περνούν μέσα από τις ρωγμές και στις χημικές διεργασίες που προάγουν τη διάλυση του ανθρακικού ασβεστίου στον ασβεστόλιθο. Με αποτέλεσμα να δημιουργούνται καρστικοί σχηματισμοί όπως δολίνες, σπήλαια, σπηλαιοβάραθρα, σπηλαιολίμνες, υπόγεια ποτάμια και καρστικές λίμνες (<https://kefaloniageopark.gr/node/642>).



Εικόνα 23 Σταλακτίτες Σπήλαιο Ζερβάτη (Γεώτοπος 32)

4.3 ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΔΟΜΕΣ

4.4 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΕΣ ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

4.4.1 Μονόλιθος Ανωγής (Ιθάκη) Γεώτοπος 41

Μενίρ ή αλλιώς μονόλιθοι αποτελούν εντυπωσιακούς απομονωμένους ογκόλιθους, ασβεστολιθικής προέλευσης του Αν. Κρητιδικού της Ιονίου ζώνης. Τα μενίρ της Ανωγής είναι από τις πιο σημαντικές γεωμορφές του νησιού. Η προέλευσή τους είναι καθαρά γεωλογική και όχι ανθρωπογενής όπως πιστεύουν πολλοί. Κύριος παράγοντας της δημιουργίας του συγκεκριμένου ανάγλυφου αποτελεί η διάλυση των ασβεστολιθικών πετρωμάτων από το νερό. Ιδιαίτερα τα μενίρ της Ανωγής, αποτελούν υπολείμματα αδιάλυτων ασβεστολίθων, οι οποίοι είναι κυρίως μακρόστενοι, λείοι και λαξευμένοι και κάποιοι από αυτούς είναι τοποθετημένοι όρθιοι (Εικόνα 24).



Εικόνα 24 Μενίρ (Αράκλης)

4.4.2 Βραχόκηποι Αίνου (Γεώτοπος 40)

Η οροσειρά του Αίνου, που βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Κεφαλονιάς, είναι ο κύριος ορεινός όγκος του νησιού και το ψηλότερο βουνό των Ιονίων Νήσων. Η υψηλότερη κορυφή του, ο Μέγας Σόρος (1627 μ.) και η κορυφογραμμή του μήκους 11 χιλιομέτρων είναι

το αποτέλεσμα μιας σειράς τεκτονικών επεισοδίων παραμόρφωσης, συμπιεστικού χαρακτήρα. Στο πλεονέκτημα, οι επισκέπτες μπορούν να θαυμάσουν την εντυπωσιακή γεωμορφολογία του βουνού, συμπεριλαμβανομένου ενός εκπληκτικού «βραχόκηπου» επιφανειακών καρστικών γεωμορφών. Επιπλέον, από αυτό το σημείο, μπορεί κανείς να απολαύσει μια όμορφη θέα στο νότιο τμήμα της Κεφαλονιάς (Εικόνα 25).

Page | 27

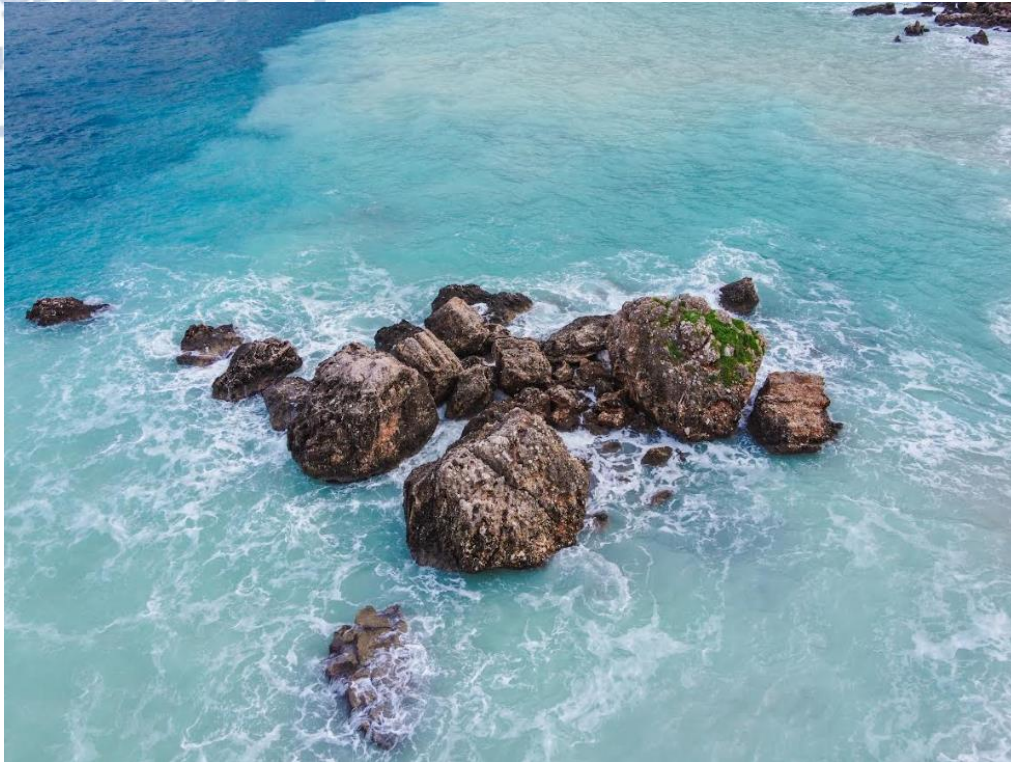
(<https://kefaloniageopark.gr/node/557>).



Εικόνα 25 Βραχόκηποι Αίνου <https://kefaloniageopark.gr>

4.4.3 Βούτι (Γεώτοπος 9)

Η παραλία Βούτι βρίσκεται στο βόρειο τμήμα της χερσονήσου της Παλικής, όπου υπάρχουν πετρώματα που χρονολογούνται στο Μειόκαινο. Η γύρω περιοχή αποτελείται κυρίως από ασβεστόλιθους Ηώκαινου και Ανώτερου Κρητιδικού, αν και σε μικρότερο βαθμό. Η μοναδική λιθολογία και η έντονη τεκτονική δραστηριότητα σε αυτήν την περιοχή έχουν οδηγήσει στο σχηματισμό μιας αξιοσημείωτης σειράς επιφανειακών καρστικών γεωμορφών, δημιουργώντας έναν οπτικά εντυπωσιακό «βραχόκηπο» που αποτελείται από μεγάλους καρστοποιημένους βράχους διάσπαρτους σε όλο το τοπίο (Εικόνα 26). (<https://kefaloniageopark.gr/node/557>)

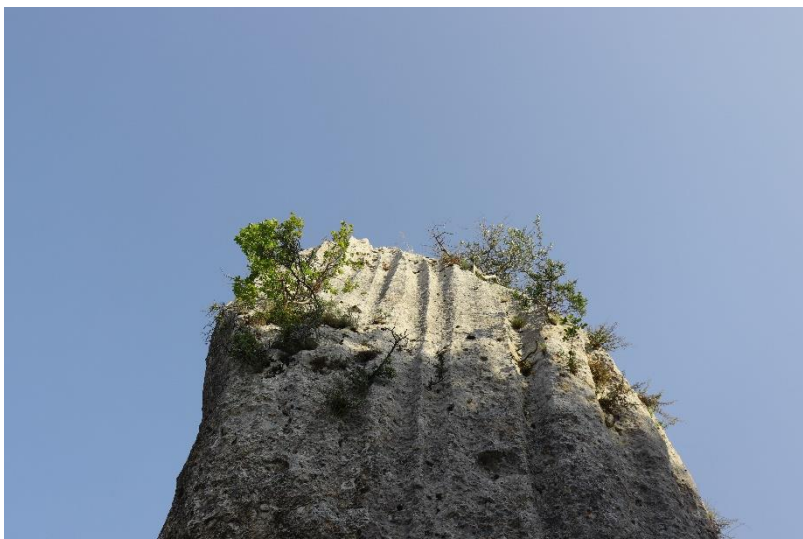


Εικόνα 26 Υπολλειμματικές μορφές διάβρωσης στον Γεώτοπο Βούτη <https://kefaloniageopark.gr>

4.4.4 Γλυφές

Είναι μια κατηγορία επιφανειακών καρστικών γεωμορφών που σε αυτήν την περίπτωση, ορίζονται από την παρουσία ασβεστολιθικών σχηματισμών που έχουν διαβρωθεί από το νερό, με αποτέλεσμα την εμφάνιση ποικίλων σχημάτων αυλακώσεων στην επιφάνεια. Δυο είδη γλυφών παρατηρούνται κατα κύριο λόγο στην Κεφαλονιά, οι δακτυλογλυφές και οι αμαξοτροχιές. Επίσης χαρακτηριστικές γλυφές μεγάλου μεγέθους παρατηρούνται και στους μονόλιθους που αναφέρθηκαν παραπάνω (Εικόνα 27).

Η δημιουργία των δακτυλογλυφών πραγματοποιείται σε κεκλιμένα στρώματα και οι διαστάσεις τους είναι σχετικά μικρές. Αντίθετα οι αμαξοτροχιές αναπτύσσονται σε ασβεστολίθους με μικρή κλίση και κατά μήκος του δικτύου των διακλάσεων.



Εικόνα 27 Δακτυλογλυφές σε Μενίρ

4.4.5 Πόλγες

Περιγράφονται ως κλειστές κοιλότητες που τουλάχιστον ένα τμήμα τους αναπτύσσεται σε ευδιάλυτα πετρώματα. Δίνουν την εντύπωση κοιλάδων ή λεκανών εξαιτίας του μεγάλου πλάτους και μήκους τους, οι οποίες περιβάλλονται συνήθως γύρω γύρω από ορεινούς όγκους. Οι περιφέρειες των καρστικών αυτών πεδιάδων παρουσιάζουν μεγάλη κλίση, ο πυθμένας τους είναι επίπεδος και η αποχέτευσή τους είναι υπόγεια (Lehmann, H., 1959). Αυτή είναι η σωστή μορφή που πρέπει να έχει η βιβλιογραφία σου, και να είναι ίδια παντού. Στην Κεφαλονιά απαντώνται δύο πόλγες. Αυτή των Βαλσαμάτων και των Τρωιανάτων. Η κοιλάδα των Βαλσαμάτων, που βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της Κεφαλονιάς, θεωρείται η μεγαλύτερη καρστική κοιλάδα του νησιού. Ανήκει στην κοινότητα των Ομαλών και βρίσκεται στους ασβεστόλιθους του Ανω Κρητιδικού της Προαπολιανής ζώνης, καλύπτοντας συνολική έκταση περίπου 6,4 km².

Η πόλγη των Βαλσαμάτων (Γεώτοπος 18) αποτελεί ένα μικτό γεωμορφολογικό σχηματισμό τεκτονικής και καρστικής διάβρωσης. Πρόκειται για μία κλειστή ελλειπτική λεκάνη στο όρος Αίνος με σχετικά μεγάλη επιφάνεια (Εικόνα 28). Μάλιστα στο εσωτερικό της Πόλγης υπάρχουν καταβόθρες οι οποίες αποστραγγίζουν τα νερά που λιμνάζουν στο εσωτερικό της πόλγης, εντός 10-20 ημερών. (Φραγκόπουλος, Ι.-Μαλεφάκης, Ι., 1963).

Η δημιουργία της Πόλγης των Βαλσαμάτων ξεκινά κατά το Κατώτερο Πλειόκαινο ως τεκτονικό βύθισμα διεύθυνσης ΒΔ-ΝΑ. Κατά το Ανώτερο Πλειόκαινο η περιοχή αναδύεται, με τους ευδιάλυτους ασβεστόλιθους της τεκτονικής λεκάνης και σε συνδυασμό με τις κλιματολογικές συνθήκες, να αρχίζουν να διαβρώνονται και να καρστικοποιούνται έντονα. Την καρστική διάβρωση του επιφανειακού ανάγλυφου και του υποβάθρου της, ακολούθησε η πλήρωση της λεκάνης με κλαστικό υλικό από τη διάβρωση των γειτονικών ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Σε περιόδους υψηλών βροχοπτώσεων, ένα τμήμα της πόλγης, μετατρέπεται περιοδικά σε μικρή λίμνη βάθους περίπου 2μ. Η αποστράγγιση της γίνεται υπόγεια μέσα από καταβόθρες στο ΒΔ τμήμα της. Αυτές συνδέονται με σύστημα υπογείων αγωγών, που τροφοδοτούν τις πηγές της λιμνοθάλασσας του Κουτάβου, καθώς και τον υδροφόρο ορίζοντα της πεδιάδας της Κρανιάς (ΑΝΔΡΕΑΣ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ, ΑΘΗΝΑ 2001).



Εικόνα 28 Πόλγη Βαλσαμάτων

4.4.7 Καρστικές λίμνες

1. Μια από τις σημαντικότερες λίμνες του νησιού είναι η τεχνητή λίμνη του Καραβόμυλου η οποία συνδέεται άμεσα με την μελέτη των υδάτων των καταβοθρών Αργοστολίου (Εικόνα 29). Χρησιμεύει ως υποβρύχια υφάλμυρη καρστική πηγή με σημαντική παροχή νερού. Η λίμνη έχει δημιουργηθεί απομονώνοντάς την από τη θάλασσα με τείχος, με αποτέλεσμα τον τεχνητό σχηματισμό της. Αυτή η υφάλμυρη λίμνη, σχεδόν κυκλικού σχήματος, βρίσκεται στην ανατολική πλευρά του νησιού, συγκεκριμένα στα βόρεια της παραλιακής περιοχής της Σάμης, στο χωριό Καραβόμυλος. Περιέχει τη μεγαλύτερη συγκέντρωση θαλασσινού νερού, το οποίο ρέει υπόγεια από τη δυτική πλευρά προς την ανατολική πλευρά του νησιού μέσω των καταβόθρων του Αργοστολίου, περνώντας από το σπήλαιο Μελισσάνης και τη λίμνη του Καραβόμυλου. Το θαλασσινό νερό στη συνέχεια αναμειγνύεται με γλυκό νερό πριν χυθεί στον κόλπο της Σάμης.



Εικόνα 29 Λίμνη Καραβόμυλου

2. Βορειοδυτικά του όρους Άτρος, κοντά στο χωριό Άγιος Νικόλαος, σε μικρή απόσταση από το δρόμο και σε ύψος 300m, βρίσκεται η γνωστή λίμνη Άβυθος (Γεώτοπος 33) ή Μεγάλη Άκολη. Βρίσκεται στο ΒΔ τμήμα κοιλάδας και η δημιουργία της συνδέεται με την εγκατακρήμνιση των Μεσοζωικών ασβεστόλιθων. Η λίμνη Άκολη σχηματίστηκε στη βάση ρήγματος, με αποτέλεσμα τα νερά που καταλήγουν στη βάση του υψώματος, να τροφοδοτούν τη λίμνη. Η επιφανειακή στάθμη της βρίσκεται σε υψόμετρο 355m. Με



Εικόνα 30 Η Μεγάλη Άκολη

βάση πρόσφατες μελέτες που λάβαν χώρα με σκοπούς την παραγωγή επιφανειακού νερού παρεχόμενο από την λίμνη, το νερό θεωρήθηκε ακατάλληλο για ύδρευση.

3. Η Μικρή Άκολη απέχει 5km από την Μεγάλη Άκολη αλλιώς Άβυθος (Γεώτοπος 33) σε υψόμετρο 100m. Υπήρχε μέχρι το 1958. Έκτοτε εξαφανίστηκε εξαιτίας της στρωματογραφικής διάταξης των αδιαπέρατων αργίλων που εξασφάλιζαν τη στεγανότητα της λεκάνης. Η διατάραξη αυτή προκλήθηκε κατά την κατασκευή αρδευτικού έργου για την άρδευση της πεδιάδας της Σάμης. Έτσι, όλη η ποσότητα του νερού της λίμνης διοχετεύτηκε σε βαθύτερους ασβεστολιθικούς ορίζοντες και ενώ παλιότερα συντηρούσε πλούσια καλαμοφυτεία και οπωροφόρα δέντρα. Σήμερα η ομώνυμη κοιλάδα αποξηραίνεται συνεχώς. (Εικόνα 30)

4.4.8 Καρστικές πηγές

Η δημιουργία των πηγών που θα αναφερθούν οφείλεται είτε αποτέλεσμα της τοπικής ανύψωσης της στάθμης των υπόγειων καρστικών συστημάτων είτε στην παρεμβολή αδιαπέρατων υλικών με αποτέλεσμα την αύξηση της πίεσης είτε λόγω έμφραξης των ασβεστολιθικών κενών με αποθέσεις από καθίζηση κρυσταλλικών ιζημάτων γύψου, δολομίτων κ.α, γεγονός που συμβαίνει κατά τις θερμές περιόδους του έτους όπου τις περιόδους αυτές, αυξάνεται η συγκέντρωση των αλάτων αυτών στα κυκλοφορούντα υπόγεια νερά. Παραδείγματα πηγών:

1. Μεταξύ της Μικρής και Μεγάλης Άκολης υπάρχουν δύο πηγές. Από αυτές η «Δροσοπηγή» που βρίσκεται βόρεια των Σοφάτων έχει νερό κατάλληλο για ύδρευση.
2. Η Μεγάλη Άκολη, ή πηγή «Άβυθος-Άκολη» η οποία αναβλύζει σε υψόμετρο 260m περίπου, 1 χιλιόμετρο βορειοανατολικά του χωριού Αγ. Νικόλαου.
3. Βρύση Κέρια (Γεώτοπος 1) Η βρύση «Κερίά», που βρίσκεται στο χωριό Αγ. Θέκλη στη χερσόνησο της Παλικής, είναι μια όμορφα λαξευμένη πέτρινη πηγή. Περιβάλλεται από νεογενείς σχηματισμούς, συγκεκριμένα χαλαρά αργιλόδη ιζήματα που βρίσκονται πάνω από τους μεσοζωικούς ασβεστόλιθους της Προ-Απουλίας Ζώνης. Η Βρύση Κέρια είναι γνωστή για τη μοναδική της τοποθεσία όπου συναντώνται οι ασβεστόλιθοι του Νεογενούς και του Ηώκαινου. Ιστορικά θεωρούνταν ιαματική. (<https://kefaloniageopark.gr/node/557>).

Παραδείγματα καρστικών πηγών:

1. Πηγές στην πόλη των Βαλσαμάτων
2. Πηγές του Κούταβου, κοντά στο λιμάνι του Αργοστολίου, στην ΝΑ ακτή της λιμνοθάλασσας του Κούταβου. (Γεώτοπος 13)
3. Η πηγή του Αγ. Ιωάννη βρίσκεται σε υψόμετρο 2m και σε απόσταση 2Km ΝΑ του Αργοστολίου στον Κούταβο.
4. Οι πηγές του Καραβόμυλου αποτελεί από τις σημαντικότερες πηγές του ευρύτερου καρστικού δικτύου του νησιού. Συνδέονται μέσω του υπόγειου καρστικού συστήματος με τις καταβόθρες του Αργοστολίου.

4.5 ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΚΑΡΣΤΙΚΕΣ ΜΟΡΦΕΣ

4.5.1 ΣΠΗΛΑΙΑ

Page | 32

Τα σπήλαια είναι κοιλότητες του εδάφους που δημιουργήθηκαν στο εσωτερικό των πετρωμάτων. Η πλειονότητα των σπηλαίων είναι υπόγειες μορφές καρστ. Η Κεφαλονιά όπως και η Ιθάκη φιλοξενεί αρκετά σπήλαια με χαρακτήρα μεσογειακού καρστ, όχι σαφώς διαμορφωμένου, λόγω της μη καθαρότητας των ασβεστόλιθων.

Το σπήλαιο, ως έννοια, αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης ιστορίας και φύσης. Συνδέεται με τον άνθρωπο, όχι μόνο επειδή είναι το φυσικό καταφύγιο που τον καλεί να εξερευνήσει, αλλά και επειδή συχνά αποτελεί μαρτυρικό χώρο που φιλοξενεί τα ίχνη της αρχαιότητας. Μύθοι, θρύλοι και αρχαιολογικά ευρήματα εκτίθενται μπροστά στα μάτια μας, αποκαλύπτοντας τον πλούτο της σχέσης του ανθρώπου με τον υπόκοσμο.

Σε αυτό το πλαίσιο, είναι αναγκαίο να αναγνωρίσουμε τη σημασία της προστασίας αυτών των υπόγειων θησαυρών. Είναι απαραίτητο να διατηρήσουμε την ισορροπία μεταξύ της ανθρώπινης εξερεύνησης και του σεβασμού προς το φυσικό περιβάλλον. Καθώς τα σπήλαια αποτελούν σημαντικά κομμάτια της κληρονομιάς μας, η διατήρησή τους είναι όχι μόνο προς όφελος της φυσικής και πολιτιστικής μας κληρονομιάς, αλλά και για τη διασφάλιση ενός πολύ όμορφου και ευαίσθητου περιβάλλοντος που εμπλουτίζει την εμπειρία κάθε επισκέπτη.

4.5.2 Γεώτοπος Σπήλαιο Νυμφών (Ιθάκη) (Αριθμός 42)

Το σπήλαιο των Νυμφών βρίσκεται στα δυτικά της πρωτεύουσας της Ιθάκης, κοντά στον Ιερό Ναό του Αγίου Ανδρέα, σε υψόμετρο 190μ. Το σπήλαιο σχηματίζεται μέσα σε λευκούς ασβεστόλιθους με λεπτή στρωματοποίηση που χρονολογούνται στο Α. Ιουρασικό-Κ.Κρητιδικό. Οι ανασκαφές στο σπήλαιο έχουν αποκαλύψει τεχνουργήματα από την ελληνιστική και τη ρωμαϊκή εποχή. (Εικόνα 31) (<https://kefaloniageopark.gr/node/521>).



Εικόνα 31. Σπήλαιο Νυμφών (<https://kefaloniageopark.gr>)

4.5.3 Γεώτοπος Σπήλαιο Ρίζες (Ιθάκη) (Αριθμός 45)

Στο νοτιοανατολικό τμήμα της Ιθάκης βρίσκεται το σπήλαιο ρίζες. Καθώς λέγεται ότι πήρε το όνομα του από τις ρίζες τις εντυπωσιακής συκιάς που βρίσκεται στην είσοδο. Πρόκειται για μικρό σπήλαιο του οποίου κάποιο μέρος της οροφής έχει κατακρημνιστεί και έτσι φωτίζεται αρκετά και το κλίμα του επηρεάζεται άμεσα από το εξωτερικό περιβάλλον. Αναπτύσσεται σε λευκούς λεπτοστρωματώδεις ασβεστόλιθους που χρονολογούνται το Α. Ιουρασικό με Κ. Κρητιδικό. Δυστυχώς διακρίνονται ελάχιστα σπηλαιοθέματα (Εικόνα 32) (<https://kefaloniageopark.gr/node/521>).



Εικόνα 32 -Σπηλιά Ρίζες <https://kefaloniageopark.gr>

4.5.4 Γεώτοπος Σπήλαιο Πόλις (Ιθάκη) (Αριθμός 50)

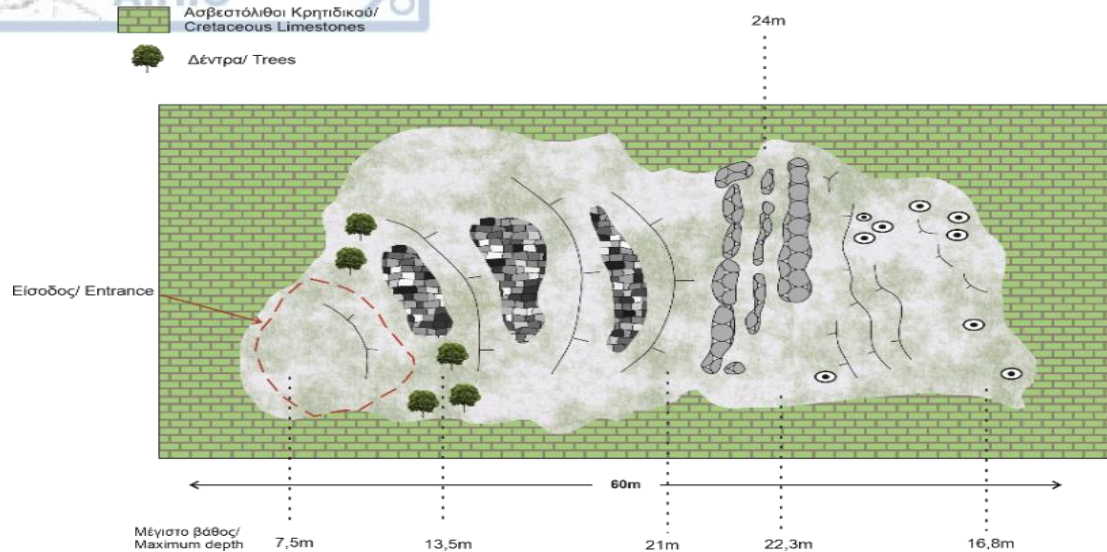
Το σπήλαιο Πόλις ή αλλιώς σπήλαιο Λοΐζου πρόκειται για ένα παράκτιο σπήλαιο στον όρμο της Πόλης κοντά στον Σταυρό. Και σε αυτό το σπήλαιο βλέπουμε την κατακρήμνιση της οροφής το οποίο γεγονός το κάνει δύσκολα επισκέψιμο. Οι ανακαλύψεις στο σπήλαιο κυμαίνονται από την Εποχή του Χαλκού έως τη Ρωμαϊκή εποχή, όπως φαίνεται στην Εικόνα 33. Αξιοσημείωτα ευρήματα περιλαμβάνουν θραύσματα μεγάλων χάλκινων τριποδων της γεωμετρικής περιόδου (9ος-8ος αι. π.Χ.) και τμήμα πήλινου προσωπίου του 2ου αιώνα, με την επιγραφή «ΕΧΗΝ ΟΔΥΣΣΕΙ».



Εικόνα 33 Σπήλαιο Πόλις (<https://kefaloniageopark.gr>)

4.5.5 Γεώτοπος Σπήλαιο Γρούσπα (Ραζάτα) (Αριθμός 24)

Βρίσκεται στην περιοχή των Φαρακλάτων νότια από το χωριό Ραζάτα κοντά στον Αγ. Ηλία σε υψόμετρο 136m. Το μήκος του είναι περίπου 60m και το μέγιστο βάθος του 24m. Το σπήλαιο αναπτύσσεται σε ασβεστόλιθους του Ανώτερου Κρητιδικού οι οποίοι κλίνουν προς τα νοτιοανατολικά. Το σπήλαιο έχει μήκος περίπου 60 μέτρα και μέγιστο βάθος 24 μέτρα. Αποτελείται από δύο θαλάμους που συνδέονται με ένα μικρό άνοιγμα. Ο πρώτος θάλαμος είναι μια καταβόθρα με επικλινές δάπεδο από ιζηματογενή υλικά. Ο δεύτερος θάλαμος έχει οροφή και περιέχει κλαστικό υλικό, λάσπη και λίγους σταλαγμίτες στο δάπεδο. Η οροφή του δεύτερου θαλάμου είναι ακανόνιστη και κοσμεύεται με διάφορους σχηματισμούς, όπως λευκούς σταλακτίτες και σταλαγμίτες, κολώνες, κουρτίνες και γκουρ. Το σπήλαιο αυτό θεωρείται ανενεργό, με ελάχιστη σταγονορροή από τους σταλακτίτες κατά την ξηρή περίοδο. (Εικόνα 35) (<https://kefaloniageopark.gr/node/637>)



Εικόνα 34 Απλοποιημένη κάτοψη της σπηλαιοδολίνης Γρούσπα Ραζάτων
<https://kefaloniageopark.gr/node/637>



Εικόνα 35. Πλούσιος διάκοσμος στο εσωτερικό του σπηλαίου Γρούσπα Ραζάτων <https://kefaloniageopark.gr>

4.5.6 Γεώτοπος Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνη (Αριθμός 25)

Το εντυπωσιακό λιμνοσπήλαιο της Μελισσάνης, που βρίσκεται στη νοτιοανατολική πλαγιά του λόφου Φρύδι, μόλις 2 χιλιόμετρα βορειοδυτικά της Σάμης, θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα σπήλαια του ελληνικού χώρου. Διαθέτει μοναδικά γεωλογικά, βιολογικά, οικολογικά, αρχαιολογικά, αισθητικά και μυθολογικά χαρακτηριστικά, καθιστώντας το έναν προορισμό που πρέπει να επισκεφτείτε. Το σπήλαιο αποτελεί μέρος του εκτεταμένου καρστικού δικτύου στην περιοχή της Σάμης. Ο σχηματισμός του σε ασβεστόλιθους λεπτοπλακώδεις έως μέσοπλακώδεις της Ανώτερης Κρητιδικής εποχής της ζώνης Προ-Απουλίας, διαμορφώθηκε από το περιβάλλον ρηγματικό σύστημα. Η σημερινή σπηλαιώδης κατασκευή δημιουργήθηκε από την κατάρρευση τμήματος της οροφής μετά από σεισμική δραστηριότητα, με αποτέλεσμα μια φυσική ωοειδή είσοδο. Κατεβαίνοντας 20 μέτρα κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, οι επισκέπτες θα συναντήσουν μια εκπληκτική ακάλυπτη λίμνη με βάθη που κυμαίνεται από 10 έως 35 μέτρα. Το εξερευνημένο τμήμα του σπηλαίου εκτείνεται σε μήκος 160 μέτρων.

Το μεγαλύτερο μέρος του σπηλαίου είναι καλυμμένο με νερό, εκτός από μια νησίδα μήκους 30 μέτρων που σχηματίστηκε από κώνους κορημάτων που προήλθαν από την καταστροφή μέρους της οροφής. Η νησίδα αυτή χωρίζει το σπήλαιο σε δύο μέρη, με ύψος οροφής 18 m στην είσοδο του σπηλαιοειδούς τμήματος. Ένα στενό πέρασμα δίπλα στη νησίδα συνδέει την πρώτη λίμνη με μια δεύτερη λίμνη, η οποία είναι επισκέψιμη με βάρκα. Τα τοιχώματα του σπηλαίου κοσμούνται με μοναδικούς εκκεντρίτες. Υποβρύχια έρευνα αποκάλυψε ένα σιφόνι 240 μέτρων στο νότιο άκρο του σπηλαίου, με δύο θαλάμους αέρα στα πρώτα 180 μέτρα. Οι σταλακτίτες είναι σπάνιοι σε αυτό το τμήμα. Πέρα από τα 180 μ., η οροφή σταδιακά χαμηλώνει, οδηγώντας σε έναν μικρό διάδρομο. Το σιφόνι είναι πλούσιο σε σταλακτίτες και καταλήγει σε απρόσιτη σχισμή. Ωστόσο, υπάρχουν ενδείξεις συνδεσιμότητας με το γύρω καρστικό δίκτυο. Κάτω από την κύρια είσοδο, ξεκινά ένα μικρότερο σιφόνι, πιθανότατα από κατακρημνίσεις της οροφής. Το νερό της λίμνης είναι ένα μείγμα γλυκού και θαλασσινού νερού, με αναλογία 5:1. (Εικόνα 36)



Εικόνα 36. Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνη

(<https://kefaloniageopark.gr/node/302>)

4.5.7 Γεώτοπος Σπήλαιο Δρογκαράτη (Αριθμός 27)

Το σπήλαιο Δρογκαράτη θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα σπήλαια της Κεφαλονιάς λόγω του εκπληκτικού διάκοσμου του. Θεωρείται ευρέως ως ένα από τα ομορφότερα ασβεστολιθικά σπήλαια στην Ελλάδα. Βρίσκεται σε υψόμετρο 120 μέτρων στην περιοχή Χαλιωτατα, μόλις 5 χιλιόμετρα μακριά από τη Σάμη, και είναι εύκολα προσβάσιμο στους επισκέπτες. Το σπήλαιο ανακαλύφθηκε αρχικά όταν ένα τμήμα του κατέρρευσε κατά τη διάρκεια ισχυρού σεισμού, δημιουργώντας τη σημερινή του είσοδο. Από το 1963 είναι ανοιχτό στους τουρίστες. Με βάθος 95 μέτρα και ύψος οροφής 20 μέτρα, το σπήλαιο προσφέρει μια μοναδική και καθηλωτική εμπειρία. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό παραμένει σταθερή στους 18οC, με τα επίπεδα υγρασίας να φτάνουν έως και το 90%.

Το σπήλαιο χωρίζεται σε δύο κύρια τμήματα. Το πρώτο τμήμα έχει μετατραπεί σε μια μικρή δολίνη λόγω της κατακρήμνισης της οροφής του. Αυτό μπορεί να παρατηρηθεί μέσω της παρουσίας μεγάλων σταλαγμιτών διατεταγμένων με σκαλοπάτια και πλατύσκαλα, που οδηγούν τους επισκέπτες στο δεύτερο και κύριο μέρος του σπηλαίου. Συγκεκριμένα, στην ανατολική πλευρά της δολίνης έχει κατασκευαστεί διάδρομος που οδηγεί στην είσοδο του κυρίως σπηλαίου.

Το δεύτερο τμήμα του σπηλαίου είναι ο κύριος θάλαμος, ο οποίος έχει μήκος 100 μέτρα και χωρίζεται σε δύο επίπεδα. Το πρώτο επίπεδο, γνωστό ως "εξώστη", αποτελείται από ογκόλιθους που έχουν πέσει από την οροφή. Αυτή η περιοχή διαθέτει είναι υπερυψωμένη και περιβάλλεται από ψηλούς σταλαγμίτες. Το δεύτερο επίπεδο είναι μια επίπεδη, ημικυκλική αίθουσα με διαστάσεις 65x40 μέτρα και ύψος περίπου 20 μέτρα. Αυτή η αίθουσα, γνωστή ως «Σάλα της Αποθεώσεως», έχει εξαιρετική ακουστική και έχει φιλοξενήσει συναυλίες και εκδηλώσεις. Το σπήλαιο της Δρογκαράτης εξακολουθεί να εξελίσσεται, με σταγόνες από σταλαγμίτες ορατές παντού.

Εκτός από την κύρια αίθουσα, οι επισκέπτες μπορούν να δουν εκπληκτικούς σταλαγμίτες, σταλακτίτες και μικρές λιμνούλες κατά μήκος της διαδρομής. Πιστεύεται ότι το σπήλαιο μπορεί να συνδεθεί με άλλα σπήλαια ή καρστικούς σχηματισμούς της περιοχής, όπως το σπήλαιο Αγγαλάκη και το σπήλαιο των Αγίων Θεοδώρων, που αποτελούν μέρος του ευρύτερου καρστικού δικτύου στη Σάμη. (Εικόνα 37) (<https://kefaloniageopark.gr/node/530>)



Εικόνα 37. Ο πλούσιος διάκοσμος του σπηλαίου Δρογκαράτη

4.5.8 Γεώτοπος Σπηλαιοδολίνη Αγγαλάκι (Αριθμός 28)

Page | 38

Βρίσκεται ΝΑ της κοινότητας Πουλάτα, στην περιοχή της Σάμης. Πρόκειται για βαραθρώδες σπήλαιο πλαισιωμένο με θάμνους και δέντρα. Βρίσκεται σε υψόμετρο 53,95m, απέχει 1,5Km από την ακτογραμμή και το βάθος του φτάνει τα 50m. Η είσοδός του έχει ελλειψοειδές άνοιγμα, με διαστάσεις 30m και 40m και δεν είναι προσβάσιμο. Από όλη τη γεωλογικο-τεκτονική δομή της περιοχής, προκύπτει ότι πρόκειται για μία περιοχή διαμορφούμενη προς δολίνη (Φραγκόπουλος, Ι.-Μαλεφάκης Ι. 1963).

Η έκταση που καταλαμβάνει το σπήλαιο αυτό είναι περίπου 5 στρέμματα, χωρίς να συνυπολογιστεί η λίμνη που καταλαμβάνει έκταση 3 περίπου στρεμμάτων. Στο κέντρο του επιφανειακού ανοίγματος Γεωμορφολογικές και Γεωγραφικές παρατηρήσεις στη νήσο Κεφαλληνία, με χρήση GIS υπάρχει λόφος ύψους 10m που έχει προκύψει από τα υλικά εγκατακρήμνισης της οροφής. Ο πυθμένας της λίμνης εμφανίζει δικτυωτό σύμπλεγμα ρηγμάτων και βαθιών χασμάτων, μέσω των οποίων διακρίνεται ο ασβεστόλιθος. Το μεγαλύτερο ρήγμα της ζώνης είναι χάσμα, μήκους 10m που βρίσκεται στο ΝΔ κομμάτι της και θεωρείται ότι τροφοδοτεί τη λίμνη. Ένας φακός γλυκού νερού σχηματίζεται πάνω από το υφάλμυρο νερό της λίμνης, που τροφοδοτείται από μια συνεχή ροή καρστικού νερού. Το υφάλμυρο νερό, επηρεασμένο από τη διαφορά πυκνότητας με το γλυκό νερό, μπορεί να προέρχεται είτε από την εισροή θαλασσινού νερού από τον κόλπο της Σάμης μέσω του εκτεταμένου συστήματος διακλάσεων της περιοχής, είτε από τις καταβόθρες του Αργοστολίου. (Φραγκόπουλος, Ι.-Μαλεφάκης, Ι., 1963) (<https://kefaloniageopark.gr/node/557>), (Εικόνα 38).



Εικόνα 38. Το ελλειψοειδές άνοιγμα στην σπηλαιοδολίνη Αγγαλάκι

4.5.9 Γεώτοπος Σπηλαιοδολίνη Άγιοι Θεόδωροι (Αριθμός 29)

Το σπήλαιο των Αγίων Θεοδώρων, που βρίσκεται στην περιοχή της Σάμης, έχει εξελιχθεί στο πέρασμα των αιώνων λόγω σεισμών και κατολισθήσεων, με αποτέλεσμα τη σημερινή του μορφή ως δολίνη που σχηματίζεται από κομμάτια της οροφής του να αποκολλώνται και να κατακρημνίζονται. Η πλούσια βλάστηση που περιβάλλει το σπήλαιο δημιουργεί μια ατμόσφαιρα που μοιάζει με τροπικό δάσος. Κατεβαίνοντας 20 μέτρα, οι επισκέπτες θα συναντήσουν μια απότομη κατηφορική πλαγιά καλυμμένη με δέντρα, που οδηγεί σε μια εκπληκτική γαλαζοπράσινη λίμνη από κάτω. Αυτή η λίμνη, που φτάνει σε βάθος -88 μέτρα, είναι ορατή από την είσοδο και περιέχει ένα σιφόνι με γλυκό και κρύο νερό στην επιφάνεια, που μεταβαίνει σε πιο αλμυρό και ζεστό νερό σε μεγαλύτερα βάθη. Παρά την ομορφιά της, δεν έχουν βρεθεί ψάρια στη λίμνη. Η σπηλαιοδολίνη εκτείνεται σε συνολικό μήκος 125 μέτρα (Εικόνα 39).

(<https://kefaloniageopark.gr/node/638>).



Εικόνα 39 Άγιοι Θεόδωροι <https://kefaloniageopark.gr/node/638>

4.5.10 Γεώτοπος Σπηλαιοδολίνη Αγία Ελεούσα (Αριθμός 30)

Το σπήλαιο της Αγίας Ελεούσας βρίσκεται περίπου 300 μέτρα από το σπήλαιο των Αγίων Θεοδώρων. Πρόκειται για μια κατακόρυφη εγκατακρήμνιση, με ύψος που κυμαίνεται από 50m έως 70m. Η κεντρική είσοδος μας οδηγεί προς τα βόρεια, στην άκρη μιας πρώτης λίμνης, η οποία έχει πλάτος 26 μέτρα και μήκος 15 μέτρα. Από τη λίμνη αυτή ξεκινά ένα

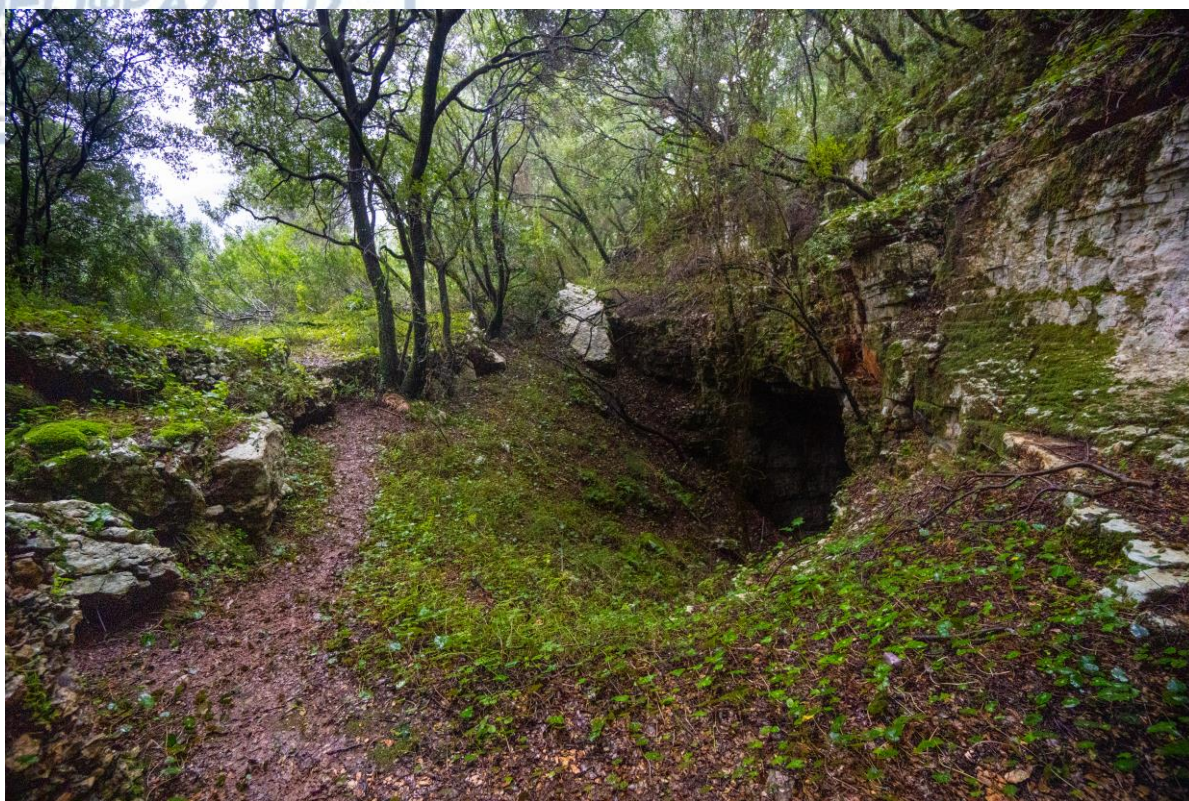
σιφόνι μήκους περίπου 300 μέτρων με όμορφο διάκοσμο. Στη νότια πλευρά της αίθουσας υπάρχει μια μικρότερη λίμνη, από την οποία ξεκινά ένας άλλος σιφόνι, μήκους περίπου 150 μέτρων, που οδηγεί σε μια αίθουσα με αέρα πλάτους 50 μέτρων και μήκους 30 μέτρων. Αυτό το σπήλαιο έχει πλούσιο διάκοσμο όπως σταλακτίτες, σταλαγμίτες, στήλες και κουρτίνες με πολύχρωμα χρώματα, όλα σχεδόν ανέγγιχτα . (<https://kefaloniageopark.gr/node/557>)



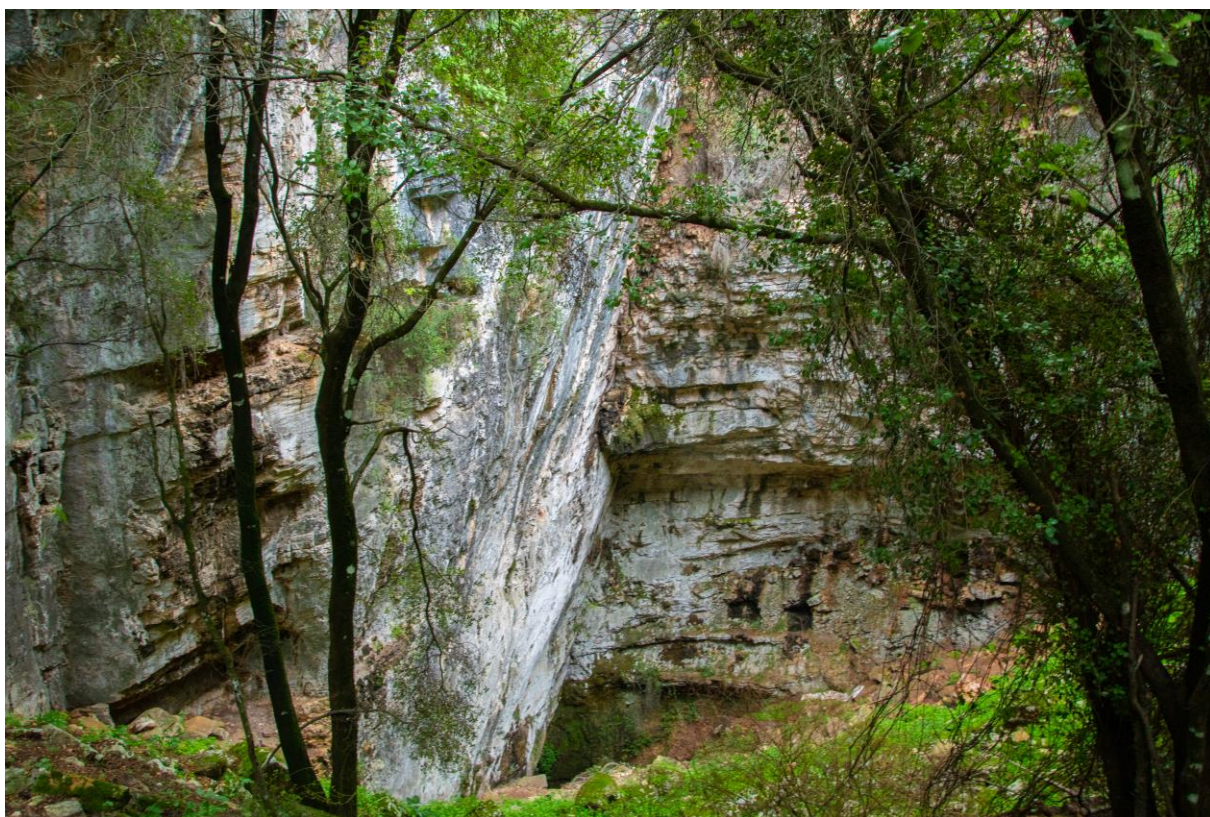
Εικόνα 40 Πανοραμική όψη της σπηλαιοδολίνης Αγίας Ελεούσας <https://kefaloniageopark.gr>

4.5.11 Γεώτοπος Σπήλαιο Χιριδόνι-Σωτήρα (Αριθμός 31)

Το σπήλαιο Χιριδόνι είναι προσβάσιμο είτε από το δρόμο είτε ακολουθώντας το μονοπάτι που οδηγεί στο σπήλαιο της Αγίας Ελεούσας. Είναι μια μεγάλη δολίνη με σιφόνι μήκους άνω των 500 μέτρων στο νότιο τμήμα της (Εικόνα 41). Το σπήλαιο αποτελείται από δύο ευρύχωρες αίθουσες, όπου το μέγεθος της κάθε μιας ξεπερνά τα 20 μέτρα, και διαθέτει πλούσιο διάκοσμο. Στο τέλος της δεύτερης αίθουσας, ένα στενόέρασμα οδηγεί στον θολοσωρό του σπηλαίου Σωτήρα, με τον οποίο συνδέεται (Εικόνα 42).



Εικόνα 41 Σπήλαιο Χιριδόνι <https://kefaloniageopark.gr>



Εικόνα 42 Σπήλαιο Σωτήρας <https://kefaloniageopark.gr>

4.5.12 Γεώτοπος Σπήλαιο Ζερβάτη (Αριθμός 32)

Το σπήλαιο Ζερβάτη, γνωστό και ως «Γαλάζιο Σπήλαιο», είναι ένα εγκατακρημνισιγενές βράθρο που βρίσκεται στη νότια περιοχή του οικισμού Καραβόμυλου. Βρίσκεται περίπου 15 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και σχεδόν 250 μέτρα μακριά από την ακτή. Το σπήλαιο αυτό αποτελεί ένα μέρος του εκτεταμένου καρστικού συστήματος στην περιοχή της Σάμης και είναι σημαντικό όχι μόνο για τα γεωλογικά του χαρακτηριστικά αλλά και για την οικολογική του σημασία. Οι λίμνες μέσα στο σπήλαιο φιλοξενούν σπάνια υδρόβια φυτά, ψάρια και χέλια.

Το σπήλαιο εξελίσσεται σε λεπτοπλακώδεις και μεσοπλακώδεις ασβεστολίθους της προ-Απουλίας ζώνης που χρονολογούνται στο Κρητιδικό, με κυρίαρχη διεύθυνση ανάπτυξης ΒΔ-ΝΑ. Το σπήλαιο έχει μήκος 235 μέτρα και μέσο πλάτος 30 μέτρα. Η είσοδος, διαστάσεων 50X30μ, σχηματίστηκε από την κατάρρευση της οροφής μιας προϋπάρχουσας κλειστής αίθουσας. Το σπήλαιο κοσμεύεται με πολυάριθμους σταλακτίτες στα τοιχώματα του και την οροφή του. Ένας κώνος κορημάτων, ύψους άνω των 10 μέτρων, σχηματίστηκε στο κέντρο του σπηλαίου ως αποτέλεσμα της κατάρρευσης της οροφής. Δύο λίμνες υφάλμυρου νερού υπάρχουν εκατέρωθεν του θολοσωρού, με βάθη 4m και 5m αντίστοιχα. Το ορατό τμήμα του σπηλαίου έχει μήκος 75 μέτρα, με τη στάθμη του νερού στις λίμνες σε βάθος 16 μέτρων, περίπου στο επίπεδο της θάλασσας. Στους τοίχους του σπηλαίου διακρίνονται ίχνη παλαιότερης στάθμης νερού, ένα μέτρο υψηλότερη από τη σημερινή.

Στο βόρειο και νότιο άκρο της δυτικής πλευράς της αίθουσας βρίσκονται δύο σιφόνια, οι οποίοι οδηγούν σε στενά περάσματα που υποδηλώνουν ότι το σπήλαιο συνδέεται με το καρστικό δίκτυο της περιοχής. Όπως και άλλα σιφόνια της περιοχής, αυτές οι περιοχές καλύπτονται από τουλάχιστον 10 εκατοστά λάσπη. Το σπήλαιο εκτείνεται υποβρύχια προς τη νοτιοανατολική πλευρά της λίμνης, με σιφόνι μήκους περίπου 50 μ. Η υφαλμύρωση των λιμνών της Ζερβάτης είναι αποτέλεσμα της υπόγειας σύνδεσης του σπηλαίου με τα σπήλαια Μελισσάνης και Αγγαλάκη, τα οποία τελικά εκβάλλουν στις πηγές του Καραβόμυλου. Η σύσταση των νερών της λίμνης Ζερβάτη είναι παρόμοια με αυτή των πηγών Καραβόμυλου και είναι υψηλότερης ποιότητας από τα νερά του σπηλαίου της Μελισσάνης, λόγω της κίνησης των όμβριων υδάτων προς τον Καραβόμυλο που οδηγεί σε αραίωση των υδάτων της λίμνης. (Εικόνα 43) (<https://kefaloniageopark.gr/node/531>).



Εικόνα 43 Λίμνη ΝΑ του θολοσωρού Σπήλαιο Ζερβάτη

4.5.13 Καταβόθρες

Καταβόθρες ονομάζονται οι καρστικοί αγωγοί ή έγκοιλα που ανεβαίνουν μέχρι την επιφάνεια του εδάφους κατακόρυφα ή με μεγάλη κλίση (Φυσική Γεωγραφία, Βουβαλίδης Κ. 2011).

Page | 43

Οι καταβόθρες του Αργοστολίου, οι οποίες βρίσκονται στην είσοδο του λιμανιού της πόλης στο ακρωτήρι «Άγιοι Θεόδωροι», θεωρούνται ένα από τα πιο εντυπωσιακά και ενδιαφέροντα υδρογεωλογικά φαινόμενα στον κόσμο. Οι παρατηρήσεις παρακάτω το αποδεικνύουν.

Πρώτον, η συνεχής είσοδος θαλασσινού νερού από τις καταβόθρες, που διασχίζει ολόκληρο το νησί μέσω του υδροφόρου ορίζοντα και την έξοδο υφάλμυρου νερού από την περιοχή της Σάμης. Δεύτερον η σημαντική ταχύτητα ροής του θαλασσινού νερού προς τις καταβόθρες που φτάνει έως και 3m/sec. Τέλος, η μεταβαλλόμενη ταχύτητα αναρρόφησης που αλλάζει ανάλογα με την ποσότητα των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.

Το 1963 παρουσιάστηκαν τα αρχικά πορίσματα σχετικά με το καρστικό σύμπλεγμα καταβόθρων στην περιοχή Αργοστολίου - Σάμης από τους Αυστριακούς ερευνητές Zötl και Maurin. Μετά την εισαγωγή της χρωστικής ουρανίνης, εντόπισαν επιτυχώς μια σύνδεση μεταξύ των καταβόθρων του Αργοστολίου και των πηγών της περιοχής της Σάμης μέσα σε διάστημα δεκαπέντε ημερών. Σε ευθεία γραμμή η απόσταση μεταξύ των Καταβόθρων και των πηγών είναι 15 χιλιόμετρα.

Με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί στο φαινόμενο έχει διαπιστωθεί ότι συμβάλουν οι ακόλουθοι παράγοντες:

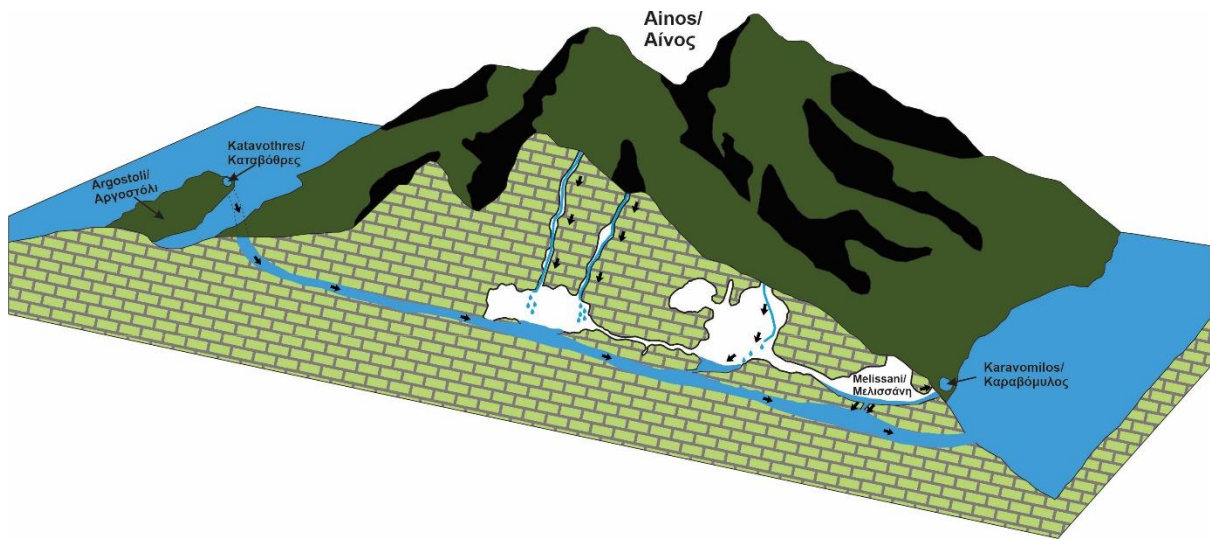
Α. Η στάθμη της θάλασσας στην πλευρά των καταβόθρων είναι υψηλότερη από αυτή των πηγών εκφόρτισης στην περιοχή της Σάμης, η οποία προκαλείται από την ενέργεια του ρεύματος Αιγαίου-Αδριατικής και αποτελεί τον αρχικό παράγοντα του φαινομένου. Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό το φαινόμενο δεν συμβαίνει πάντα, καθώς διακόπτεται για κάποιες ώρες της ημέρας. Ενώ η υδραυλική κλίση που περιγράφεται είναι ένας παράγοντας που συμβάλλει στο φαινόμενο της ροής, δεν είναι ο μοναδικός λόγος, καθώς η ροή συνεχίζεται ακόμη και όταν η υψομετρική διαφορά είναι μηδέν. Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε ότι η στάθμη των υπόγειων υδάτων στον Καταβόθρα είναι -1,70 m σε σχέση με τη στάθμη της θάλασσας, ενώ κοντά στις πηγές Καραβόμυλου στην περιοχή της Σάμης η στάθμη του νερού καταγράφηκε στα -0,73 m, υποδηλώνοντας υψηλότερη στάθμη. (που υποδηλώνει την παρουσία μιας πιεζομετρικής κλίσης που αντιτίθεται στη ροή των υπόγειων υδάτων).

Β. Ως αποτέλεσμα, το νερό στις πηγές της περιοχής της Σάμης μπορεί να έχει ποικίλες πυκνότητες λόγω του συνδυασμού του θαλασσινού νερού που εισέρχεται μέσω των καταβόθρων και του γλυκού νερού της βροχής που φιλτράρεται μέσω ασβεστολιθικών πετρωμάτων. Έτσι δημιουργείται ένα μείγμα υφάλμυρου νερού στην παραλιακή ζώνη του Καραβόμυλου. Παρόμοια με το νερό που ρέει μεταξύ δοχείων διαφορετικής πυκνότητας, η υδροστατική ισορροπία προκαλεί κίνηση προς την πλευρά με χαμηλότερη πυκνότητα.

Γ. Επιπλέον, υπάρχει δίκτυο υπόγειων καρστικών αγωγών στο νησί. Η ροή του νερού γίνεται μέσω διαπερατών καρστικών αγωγών, με ένα σημαντικό τμήμα να ρέει μέσω ενός μεγάλου αγωγού που συνδέει τη δυτική και την ανατολική πλευρά του νησιού. Υδρογραφήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα σπήλαια της Σάμης δείχνουν μια κυρίαρχη κατεύθυνση B-N, που είναι αρκετά κοντά με την κατεύθυνση BA-NΔ των καταβόθρων. Δυστυχώς, μόνο τμήματα αυτού του αγωγού σώζονται, καθώς τα πολυάριθμα ρήγματα με

προσανατολισμό B-N στο νησί έχουν οδηγήσει στην καταστροφή του. Αυτό εξηγεί την καθυστέρηση στη μεταφορά της χρωστικής από το Αργοστόλι στη Σάμη, όπως και την ελάχιστη υψομετρική απόκλιση μεταξύ πηγών νερού και καταβοθρών.

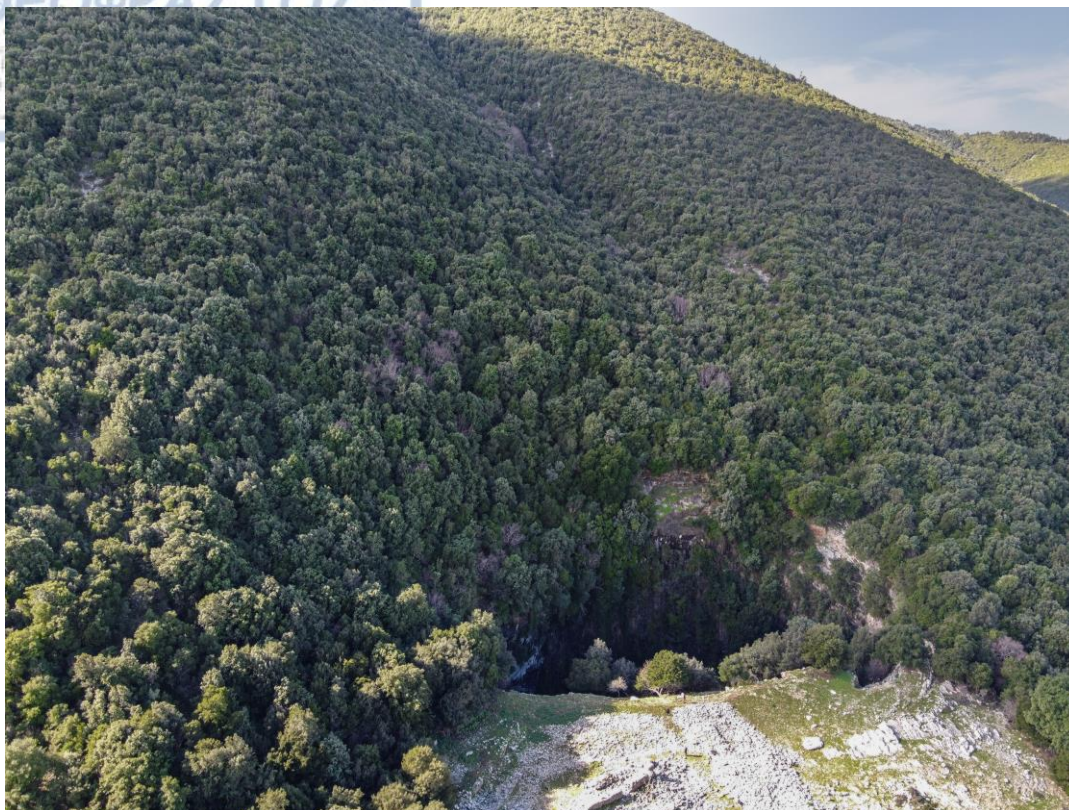
Δ. Η ανατολική πλευρά του νησιού τροφοδοτείται με νερό μέσω δευτερεύοντος αγωγού που συνδέεται με το ανατολικό καρστικό δίκτυο. Ο αγωγός αυτός κατασκευάστηκε λόγω της διείσδυσης όμβριων υδάτων στην περιοχή του Αίνου. Ως αποτέλεσμα της σύγκλισης αυτών των δύο αγωγών, η ταχύτητα ροής αυξάνεται κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων, οδηγώντας σε ένα φαινόμενο αναρρόφησης που ενεργοποιεί την εισρόφηση θαλασσινού νερού στο Αργοστόλι (Εικόνα 44).



Εικόνα 44 Τομή του καρστικού συμπλέγματος των καταβοθρών του Αργοστολίου με την περιοχή της Σάμης Πηγή: <https://kefaloniageopark.gr/node/525>

4.4.13 Δολίνες

Είναι μια κλειστή τεκτονική λεκάνη, κυκλικού ή ελλειπτικού σχήματος, με μεγαλύτερο εύρος από πλάτος. Η προέλευσή τους μπορεί να οφείλεται είτε σε κατάρρευση της οροφής υπόγειου σπηλαίου, οπότε ονομάζονται εγκατακρημνισιγενείς είτε σε χημική διάλυση του πετρώματος, οπότε ονομάζονται διαλυσιγενείς. Η δημιουργία τους διευκολύνεται από την ύπαρξη διακλάσεων, όπως εξάλλου συμβαίνει και με τις υπόλοιπες καρστικές γεωμορφές. Τα περισσότερα σπήλαια στην Κεφαλονιά ανήκουν στην κατηγορία των σπηλαιοδολινών λόγω της κατακρήμνισης της οροφής τους. Στο όρου Ρουδί συναντάμε μία μεγάλη δολίνη στο βάθος της οποίας βρίσκεται η δολίνη Αγίου Νικολάου, Γρούσπας. (Εικόνα 43) (Γεώτοπος 37 Ρουδί).



Εικόνα 45. Πανοραμική άποψη από ψηλά του Γεώτοπου Δολίνη Ρουδίου (Γρούσπα Αγίου-Νικολάου) (Η φωτογραφία που είχες είναι από το σπήλαιο Γρούσπα Ραζάτα, γενικά στη Κεφαλονιά τα στεγνά σπήλαια τα ονόμαζαν Γρούσπα)

5. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΓΕΩΔΙΑΔΡΟΜΕΣ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάδειξη της γεωλογικής κληρονομιάς του Παγκόσμιου Γεωπάρκου UNESCO Κεφαλονιάς και Ιθάκης. Έτσι λοιπόν προτείνονται τρεις γεωδιαδρομές στις οποίες ομαδοποιούνται γεώτοποι που πληρούν κοινά κριτήρια, με σκοπό τη διευκόλυνση των επισκεπτών. Οι γεωδιαδρομές δημιουργήθηκαν στο πρόγραμμα απεικόνισης της Γης google earth και έγιναν βάση επιλεγμένων γεωτόπων. Συγκεκριμένα προτείνουμε μία γεωδιαδρομή με τους πιο αντιπροσωπευτικούς γεωμορφολογικούς γεώτοπους της Κεφαλονιάς, μία ξεχωριστή γεωδιαδρομή για τους γεώτοπους καρστικών φαινομένων της Κεφαλονιάς και τέλος μία γεωδιαδρομή η οποία περιλαμβάνει και τους γεωμορφολογικούς γεώτοπους αλλά και τους καρστικούς γεώτοπους της Ιθάκης, για λόγους ευκολίας. Τα αρχεία των γεωδιαδρομών έχουν μορφή KML και επισυνάπτονται με την εργασία.

Page | 46

Έτσι λοιπόν-χαράχθηκαν 3 ακόλουθες γεωδιαδρομές:

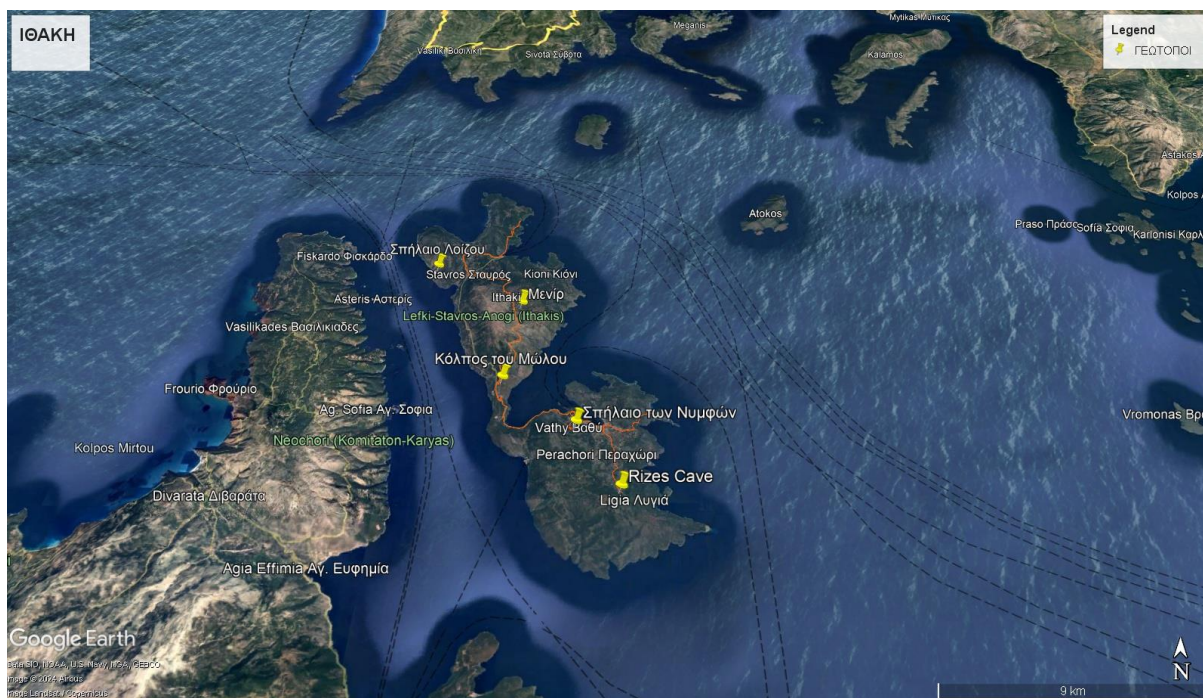
Α) Γεωδιαδρομή Ιθάκης με θέμα τα καρστικά συστήματα και την παράκτια γεωμορφολογία του νησιού όπου ο επισκέπτης έχει την δυνατότητα να περάσει από τους εξής γεώτοπους της Ιθάκης): Σπήλαιο Λοίζου, Σπήλαιο Ρίζες, Σπήλαιο Νυμφών, Μονόλιθος και Κόλπο του Μώλου (Βαθύ) (Εικόνα 44).

Β) Γεωδιαδρομή Κεφαλονιάς με θέμα τις γεωμορφολογικές θέσεις του γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης. Με την οποία ο επισκέπτης περνάει από 16 γεώτοπους και έχει την ευκαιρία να παρατηρήσει παράκτιες υπολλειμματικές γεωμορφές, φαράγγια, λίμνες κα το ξεχωριστό φαινόμενο των καταβοθρών του νησιού. (Εικόνα 45) Στην γεωδιαδρομή περιέχονται οι εξής γεώτοποι: Ματζαβινάτα, Ξι, Κουνόπετρα, Κηπούρια, Φαράγγι Πόρου, Φαράγγι Αγίας Βαρβάρας, Φαράγγι Γραδούς, Κλιματσιάς, Λιμένα, Παραλία Άγιου Θωμά, Υδροβιότοπος Λιβάδι, Μύρτος, Βρύση Κέρια, Λιμνοθάλασσα Κουτάβου, Πόλγη Βαλσαμάτων, Λίμνη Άβυθος.

Γ) Γεωδιαδρομή Κεφαλονιάς με θέμα τα καρστικά συστήματα του γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης όπου ο επισκέπτης έχει την δυνατότητα να ξεναγηθεί στα πιο σημαντικά και εντυπωσιακά σπήλαια της Κεφαλονιάς (Εικόνα 46) Στην γεωδιαδρομή περιέχονται οι εξής γεώτοποι: Σπήλαιο Γρούσπα, Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνη, Λίμνη Καραβόμυλος, Σπήλαιο Δρογκαράτη, Σπηλαιόβαθρο Αγγαλάκι, Σπήλαιο Άγιοι Θεόδωροι, Σπήλαιο Αγία Ελεούσα, Σπήλαιο Χιριδόνη-Σωτήρα, Σπήλαιο Ζερβάτη, Βραχόκηποι Αίνου, Λιμένα, Κλιματσιάς, Καταβόθρες Αργοστολίου. Οι γεώτοποι Αγία Ελένη και Βούτι δεν συμπεριλαμβάνονται στην γεωδιαδρομή της εικόνας 33 παρόλα αυτά ανήκουν στους γεώτοπους που εμφανίζουν καρστικά φαινόμενα.

5.1 Χάρτες

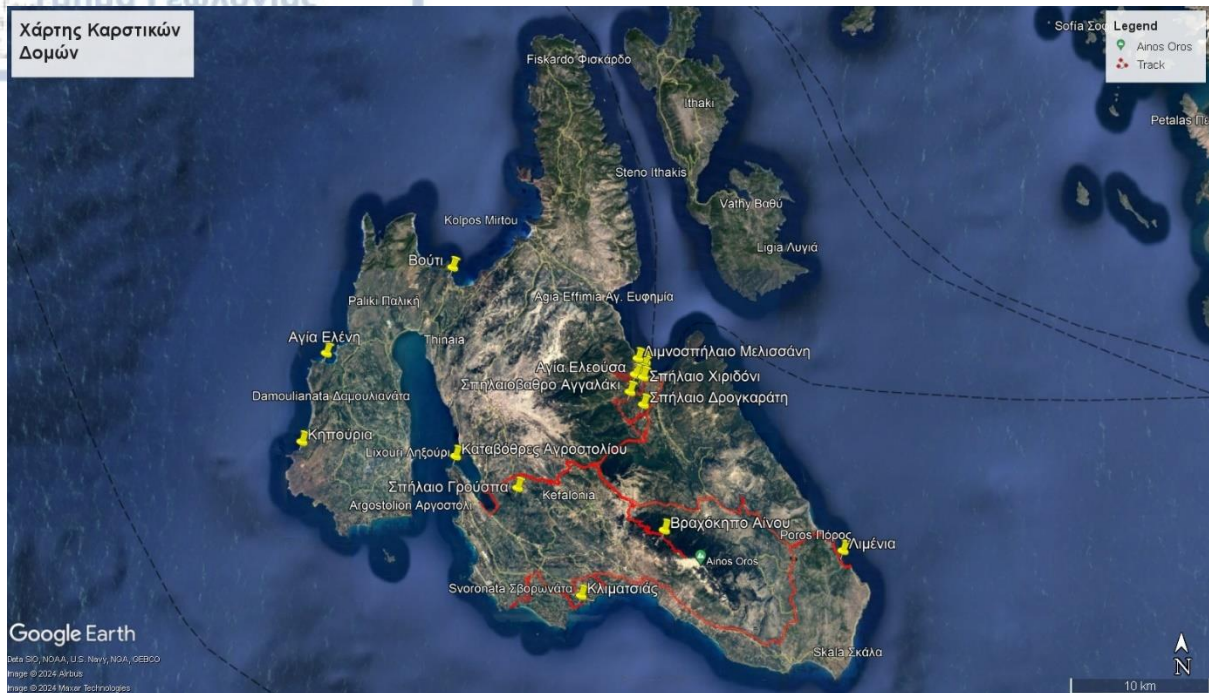
Page | 47



Εικόνα 46 Χάρτης Ιθάκης Καρστικών, Γεωμορφολογικών θέσεων



Εικόνα 47 Γεωδιαδρομή Κεφαλονιάς Γεωμορφολογικών Θέσεων



Εικόνα 48 Γεωδιαδρομή Κεφαλονιάς Καρστικών Συστημάτων

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η εργασία αναδεικνύει τη σημασία της γεωλογικής κληρονομιάς του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης μέσω τριών θεματικών γεωδιαδρομών. Οι προτεινόμενες γεωδιαδρομές περιλαμβάνουν τόσο γεωμορφολογικές θέσεις όσο και καρστικά συστήματα, διαμορφώνοντας έτσι μια ολοκληρωμένη εικόνα της γεωλογικής ποικιλομορφίας. Ο διαχωρισμός των γεωτόπων βοηθά στην ανάδειξη των ιδιοτήτων κάθε περιοχής. Η δημιουργία των γεωδιαδρομών βοηθάει στην:

- Εκπαιδευτική εμπειρία. Οι γεωδιαδρομές αποτελούν εξαιρετικές εκπαιδευτικές δραστηριότητες καθώς τα παιδιά, βιώνουν τη χαρά της ανακάλυψης και της εξερεύνησης μέσα από βιωματικές δράσεις.
- Ευαισθητοποίηση στο Περιβάλλον. Οι γεωτόποι συνδυάζουν τα πολιτιστικά στοιχεία του τόπου με την γεωποικιλότητα και την βιοποικιλότητα. Έτσι, οι επισκέπτες ανακαλύπτουν τον τρόπο με τον οποίο η γεωλογία σχετίζεται με το οικοσύστημα.
- Προώθηση του Γεωτουρισμού.
- Κατανόηση της Γεωλογικής Ιστορίας.
- Συντήρηση και Προστασία του Γεωπάρκου Κεφαλονιάς και Ιθάκης.



Επιπλέον προτείνονται:

Να περιοριστεί κάθε είδους ανθρώπινη δραστηριότητα που μπορεί να διαταράξει τους βιότοπους.

Page | 49

Στο χερσαίο τμήμα της ζώνης θα πρέπει να περιοριστεί οποιαδήποτε δραστηριότητα μπορεί να θέσει σε κίνδυνο τα βραχώδη σπήλαια.

Δεδομένου των καταστροφών που έχουν υποστεί οι διαδρομές προς τους γεωτόπους πχ Πλατιά Άμμος από τον ΙΑΝΟ(2020), προτείνετε μελέτη για την εφαρμογή περισσότερων μέτρων αντιστήριξης των πρανών που αποτελούνται οι γεώτοποι.

Επιπλέον προτείνετε η μελέτη για την προσθήκη περισσότερων γεωτόπων όπως είναι η παραλία Άσπρος Γιαλός στην Ιθάκη, όπου παρατηρούνται υπολλειμματικές μορφές διάβρωσης και καρστικοποίησης κατά μήκος της ακτογραμμής.

Ακόμα η παραλία Πεσσάδα που παρατηρούνται χαρακτηριστικές θαλάσσιες εγκοπές που προήλθαν εξαιτίας της μεταβολής της στάθμης της θάλασσας, αποτελώντας δείκτες της μεταβολής αυτής, είτε λόγω ευστατισμού είτε εξαιτίας της τεκτονικής ανύψωσης που ακολούθησε το σχηματισμό τους.

Συνοψίζοντας, στόχος είναι να αναδειχθεί το Γεωπάрко Κεφαλονιάς και Ιθάκης ως ένα εκπαιδευτικό και ενημερωτικό περιβάλλον το οποίο θα ενθαρρύνει το κοινό να ανακαλύψει, να μάθει και να εκτιμήσει την πολυπολιτισμική γεωλογική κληρονομιά των δύο νησιών.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΑΝΔΡΕΑ Π. ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΥ, Ανάλυση γεωμορφολογίας και γεωγραφικών δεδομένων με την χρήση τεχνολογίας γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών στη νήσο κεφαλληνία.
2. ΣΚΕΝΤΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ, Μεταπτυχιακή εργασία ειδίκευσης γεώτοποι της Ελλάδας καταγραφή, αποτύπωση, γεωλογικό καθεστώς και γεωτουριστική αξιολόγηση
3. ΖΟΥΜΠΟΥΛΗ ΕΛΕΝΑ Η Ανθρακική ιζηματογένεση στο νησί της Κεφαλονιάς, ζώνη Παξών στη διάρκεια του μεσοζωικού, Διδακτορική Διατριβή, Πάτρα 2016, National Archive of PHD Theses, DOI 10.12681/eadd/39208.
4. ΒΑΛΛΑΤΟΥ ΜΑΡΙΑ, Μεταπτυχιακή Διατριβή Υπολογισμός της παράκτιας επικινδυνότητας της νήσου Κεφαλονιάς μέσω της χρήσης Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών
5. ΒΟΥΒΑΛΙΔΗΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ , «Φυσική Γεωγραφία», 2011
6. ΓΕΩΠΑΡΚΟ ΚΕΦΑΛΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΙΘΑΚΗΣ, ΕΠΙΣΗΜΗ ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΑ:<https://kefaloniageopark.gr/>
7. ΦΡΑΓΚΟΠΟΥΛΟΣ, Ι., ΜΑΛΕΦΑΚΗΣ, Ι., 1963, Δελτίον Επιστημονικών ερευνών, Υδρολογική και Γεωχημική μελέτη της νήσου Κεφαλληνίας.
8. Κεφαλονιά website: kefalonia.gr
9. SYMEONIDIS, N.K., SCHULTZ, O., 1969, Eine Miozane Selachierfauna der Halbinsel Paliki (Kephallinia, Griechenland), AGPH, Vol. 21, p.153-162
10. EVANGELOS SPYROU, MARIA V. TRIANTAPHYLLOU, THEODORA TSOUROU, EMMANUEL VASSILAKIS, CHRISTOS ASIMAKOPOULOS, ALIKI KONSOLAKI, DIMITSIS MARKAKIS, DIMITRA MARKETOU-GALARI, ATHANASIOS SKENTOS, Assessment of Geological Heritage Sites and Their Significance for Geotouristic Exploitation: The Case of Lefkas, Meganisi, Kefalonia and Ithaki Islands, Ionian Sea, Greece, Geoheritage and Geotouris Resources: Education, Recreation, Sustainability, Geosciences, MDPI, 2022