



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ



ΑΓΓΕΛΙΚΗ Α. ΖΑΧΑΡΟΥΔΗ

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ,
ΟΡΘΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΣΠΗΛΑΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ
2020



[λευκή σελίδα]



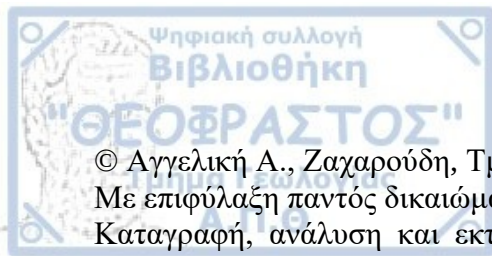
ΑΓΓΕΛΙΚΗ Α. ΖΑΧΑΡΟΥΔΗ
Φοιτήτρια Τμήματος Γεωλογίας, ΑΕΜ: 5306

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ, ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ,
ΟΡΘΗΣ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΩΝ
ΣΠΗΛΑΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Υποβλήθηκε στο Τμήμα Γεωλογίας, Τομέα Γεωλογίας,

Επιβλέπων

Λαζαρίδης Γεώργιος, Ε.Δι.Π.



© Αγγελική Α., Ζαχαρούδη, Τμήμα Γεωλογίας Α.Π.Θ., Τομέας Γεωλογίας, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Καταγραφή, ανάλυση και εκτίμηση παραμέτρων, ορθής αξιοποίησης και διαχείρισης τουριστικών σπηλαίων στην Ελλάδα – *Διπλωματική Εργασία*

© Angeliki A. Zacharoudi, School of Geology, Dept. of Geology, 2020

All rights reserved.

Recording, analysis and assessment of show cave development and management in Greece – *Bachelor Thesis*

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς το συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί ότι εκφράζουν τις επίσημες θέσεις του Α.Π.Θ.



Πρόλογος.....	1
1. Εισαγωγή	2
1.1 Το σπήλαιο	2
1.2 Η έννοια του γεωτουρισμού	3
1.3 Μελέτες για την τουριστική αξιοποίηση σπηλαίων	3
1.4 Προ της αξιοποίησης ερωτήματα	4
1.5 Πριν και μετά την αξιοποίηση ενός σπηλαίου	5
2. Μεθοδολογία	9
3. Τα τουριστικά σπήλαια της Ελλάδας	10
Το σπήλαιο Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου, Κύθηρα	10
Ιστορικό.....	10
Το Σπήλαιο του Περάματος, Ιωάννινα.....	16
Σπήλαιο των Λιμνών, Καστριά, Αχαΐας	18
Δικταίον Άντρον, Ψυχρό Λασηθίου	22
Ιδαίον Άντρο, Οροπέδιο Νίδας Ρέθυμνο	23
Σπήλαιο Αλιστράτης, Σέρρες	24
Σπήλαιο Γλυφάδα/Βλυχάδα Διρού	27
Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνης, Σάμη Κεφαλλονιάς	31
Σπήλαιο Αγίου Ανδρέα/ Καστανιάς, Καστανιά Λακωνιάς	33
Σπήλαιο Αγίου Γάλακτος, Χίος	35
Σπήλαιο Αγίου Γεωργίου, Κιλκίς	39
Σπήλαιο Ανεμότρυπα, Πράμαντα Τζουμέρκα Ιωαννίνων	41
Σπήλαιο Αντιπάρου, Αντίπαρος	44
Σπήλαιο Δρογκαράτη, Σάμη Κεφαλονιάς.....	47



Σπήλαιο Καταρρακτών, Έδεσσα	48
Σπήλαιο Πετραλώνων, Χαλκιδική	49
Σπήλαιο Πηγών Αγγίτη (Μααρά), Προσοτσάνη Δράμας	51
Σπήλαιο Σφενδόνη Ζωνιανών, Ζωνιανά Ρεθύμνου	54
Σπήλαιο των Ολύμπων, Χίος	55
Σπήλαιο Παιανίας (Κουτούκι), Αττική	57
Σπήλαιο του Δράκου, Καστοριά	58
Σπήλαιο Κάψια, Τρίπολη Αρκαδίας	61
Σπήλαιο Θεόπετρας, Καλαμπάκα, Τρίκαλα	63
Σπήλαιο Φόρος, Αλαδινού Άνδρος	64
Αποτελέσματα και συζήτηση	68
Συμπεράσματα	77
Βιβλιογραφία	78
Ελληνική Βιβλιογραφία	79
Ιστοσελίδες	84
Περίληψη	86
Abstract	87
Παράρτημα	88



Η έρευνα αυτή αποτελεί Διπλωματική Εργασία, στα πλαίσια του προπτυχιακού προγράμματος του τμήματος Γεωλογίας, του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης. Πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του Δρ. Γ. Λαζαρίδη, Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό, κατόπιν ανάθεσης με απόφαση του Τομέα Γεωλογίας στη συνεδρίαση 176/5/6/2019.

Σκοπός της εργασίας είναι να γίνει να γίνει καταγραφή και ανάλυση κάθε αξιοποιημένου τουριστικά σπηλαίου στην Ελλάδα και στη συνέχεια να γίνει εκτίμηση των παραμέτρων και της ορθής αξιοποίησης και διαχείρισης αυτών των σπηλαίων. Τέλος, εξετάζεται η αναγκαιότητα ύπαρξης γεωλόγου σε ένα τουριστικό σπήλαιο και κατά πόσο αυτό συμβιβάζεται με τα ελληνικά δεδομένα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας κ. Γεώργιο Λαζαρίδη, καθώς η συμβολή του για την διεκπεραίωση της μελέτης ήταν καθοριστική. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την Εφορεία Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας αλλά και τους εργαζόμενους των τουριστικών σπηλαίων για την καλή διάθεση τους για συνεργασία και βοήθεια αλλά και την παραχώρηση πληροφοριών σχετικά με το κάθε σπήλαιο.



1.1 Το σπήλαιο

Ως σπήλαιο ορίζεται οποιαδήποτε φυσικό έγκοιλο που σχηματίζεται στα πετρώματα του φλοιού της Γης και έχει τέτοιες διαστάσεις, ώστε να είναι επισκέψιμο από τον άνθρωπο. Μπορεί να είναι πληρωμένο με νερό, ιζήματα ή πάγο.

Ο ορισμός αυτός αποτελεί ένα σημείο αναφοράς για τους εξερευνητές σπηλαίων. Ωστόσο, έχουν υπάρξει και πιο αυστηροί γεωλογικοί ορισμοί, όπως για παράδειγμα αυτός των Ford & Williams (2007) που ορίζουν το καρστικό σπήλαιο να περιλαμβάνει όλα τα ανοίγματα που εμφανίζουν διάμετρο επαρκή για να εμφανιστεί από γραμμική, τυρβώδης ροή. Αυτό σημαίνει πως ένας αγωγός διαμέτρου ή πλάτους μεγαλύτερο από 5-15 mm μπορεί να θεωρηθεί σπήλαιο.

Τα σπήλαια λειτουργούν τουριστικά πάνω από 400 χρόνια και όλες οι χώρες του κόσμου διαθέτουν τουλάχιστον ένα σπήλαιο. Μερικά από τα σημαντικότερα σπήλαια παγκοσμίως συγκεντρώνουν πάνω από 50.000 επισκέπτες ετησίως. Είναι φανερό πως τα σπήλαια αντιπροσωπεύουν έναν από τους πιο σημαντικούς γεωτουριστικούς προορισμούς και συμβάλλουν στην οικονομία σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες ανά τον κόσμο (Cigna, 2016).

Τα σπήλαια έχουν επίσης ενδιαφέρον για την επιστημονική κοινότητα. Μέσα στα σπήλαια υπάρχει η δυνατότητα να γίνει η διεξαγωγή πειραμάτων με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια και αυτό γιατί αποτελούν χώρους πολύ μικρής ενέργειας. Επιπλέον, δεν υπάρχει ο παράγοντας του εξωτερικού θορύβου που θα μπορούσε να παραποιήσει τα τελικά αποτελέσματα. Επίσης, αποτελούν μια κύρια πηγή πληροφοριών για τους προγόνους ανθρώπων και ζώων, καθώς και τον τρόπο ζωής τους. Πολλά παλαιοντολογικά και αρχαιολογικά ευρήματα κάνουν τα σπήλαια αξιοθέατα παλαιοντολογίας και αρχαιολογίας (Δημητρέλος, 2000). Μας παρέχουν πληροφορίες για το υπόγειο νερό και τους υπόγειους υδροφορείς της περιοχής. Τέλος, μέσω μετρήσεων από σταλαγμίτες, σταλακτίτες αλλά και άλλων σπηλαιοθεμάτων μπορούν να αποκαλυφθούν οι παλαιοκλιματολογικές, παλαιοσεισμικές και παλαιοπεριβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούσαν κατά τη διάρκεια σχηματισμού τους (Cigna, Forti 2013).

1.2 Η έννοια του γεωτουρισμού

Μια πρώτη απόπειρα προσδιορισμού του γεωτουρισμού ως «γεωλογικός τουρισμός» έγινε από τον Hose, όπου στην Ευρώπη εμφανίστηκε ως μια εξειδικευμένη μορφή βιώσιμου τουρισμού (Hose, 2012). Πολλοί μετά τον Hose προσπάθησαν να ορίσουν την έννοια γεωτουρισμός, προσθέτοντας κάθε φορά νέα στοιχεία. Ένας από τους πιο πρόσφατους ορισμούς είναι αυτός που διατυπώθηκε από τους Dowling and Newsome (2010) που ορίζει τον γεωτουρισμό ως μία ειδική μορφή τουρισμού που εστιάζει στη γεωλογία και στο τοπίο. Προωθεί τον τουρισμό σε γεωτόπους και επιδιώκει τη διατήρηση της γεωποικιλότητας και την κατανόηση των επιστημών της γης μέσω της μάθησης και της εκτίμησης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω επισκέψεων σε περιοχές με ιδιαίτερα γεωλογικά χαρακτηριστικά, με τη χρήση των γεωμονοπατιών και σημείων απόλαυσης του γεωτοπίου, με ξεναγήσεις, με γεω-δραστηριότητες και με τη διαχείριση κέντρων υποδοχής επισκεπτών γεωτόπων.

1.3 Μελέτες για την τουριστική αξιοποίηση σπηλαίων

Σύμφωνα με τον Δημητρίλο (2000), σε μία αξιοποίηση με στόχο την προστασία του σπηλαίου και σεβασμό του συστήματος, πρέπει να γίνονται οι παρακάτω μελέτες και έρευνες και με τη σειρά που αναφέρονται:

1. Γεωλογική μελέτη και έρευνα από ειδικούς Γεωλόγους
2. Υδρογεωλογική έρευνα και μελέτη από Υδρογεωλόγους
3. Στρωματογραφική μελέτη και έρευνα από Γεωλόγους
4. Καρστική έρευνα και μελέτη από Σπηλαιολόγους
5. Ιδιομορφίας σπηλαίων και μελέτη από Σπηλαιολόγους
6. Έρευνα και μελέτη της πανίδας από Ζωολόγους
7. Έρευνα και μελέτη της χλωρίδας από Βοτανολόγους
8. Παλαιοντολογική μελέτη και έρευνα από Παλαιοντολόγους
9. Ανθρωπολογική μελέτη έρευνα από Ανθρωπολόγους
10. Αρχαιολογική έρευνα και μελέτη από Αρχαιολόγους
11. Τοπογραφική Χαρτογραφική μελέτη από Τοπογράφους
12. Οικονομοτεχνική μελέτη από Οικονομολόγους

13. Κοινωνική έρευνα –Επιπτώσεις (Κοινωνικό κόστος) από Κοινωνιολόγοι
14. Αρχιτεκτονική έρευνα-μελέτη και σχεδίαση των έργων από Αρχιτέκτονες
15. Στατική έρευνα–μελέτη και διερεύνηση των παρουσιαζόμενων προβλημάτων από Πολιτικούς μηχανικούς
16. Ηλεκτρομηχανολογική έρευνα-μελέτη και εξέταση λύσεων και δυνατοτήτων από Μηχανολόγους και Ηλεκτρολόγους.

Όπου αναφέρεται παραπάνω ο σπηλαιολόγος, παρότι δεν διευκρινίζεται από τον συγγραφέα, θα πρέπει να θεωρηθεί ότι πρόκειται για γεωλόγο με εξειδίκευση στη γεωλογία σπηλαίων.

Γίνεται φανερό πως για τη σωστή αξιοποίηση ενός σπηλαίου απαιτείται η συνεργασία πλήθους ειδικοτήτων από διαφορετικούς τομείς.

Πιο συγκεκριμένα η Εφορεία Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας του Υπουργείου Πολιτισμού και Αθλητισμού, προτείνει τις παρακάτω μελέτες:

1. Τοπογραφική μελέτη
2. Γεωτεχνική μελέτη
3. Περιβαλλοντική μελέτη
4. Αρχιτεκτονική και στατική μελέτη
5. Ηλεκτρολογική μελέτη

Όλες οι μελέτες είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία, τη βιωσιμότητα αλλά και την ασφάλεια του σπηλαίου, που είναι οι πρωταρχικοί στόχοι για την εκμετάλλευση τουριστικά ενός σπηλαίου.

1.4 Προ της αξιοποίησης ερωτήματα

Σύμφωνα με τους Cigna και Forti, (2013) πριν την απόφαση για την αξιοποίηση τουριστικά ενός σπηλαίου τίθενται κάποια ερωτήματα που οδηγούν στο αν αν αξίζει η εκμετάλλευση του συγκεκριμένου σπηλαίου.

- «Υπάρχει η ανάγκη ύπαρξης ενός τουριστικού σπηλαίου στην περιοχή;»

- «Στο σπήλαιο υπάρχουν οι συνθήκες ώστε να φιλοξενήσει τον ανάλογο τουρισμό χωρίς όμως να προκληθούν σοβαρά προβλήματα τόσο στις συνθήκες που επικρατούν όσο και στη βιοποικιλότητα του;»

Αν έστω και σε μια από αυτές τις ερωτήσεις, η απάντηση είναι αρνητική, τότε είναι πρακτικά βέβαιο πως με το πέρασμα του χρόνου η εκμετάλλευση του σπηλαίου δεν θα καρποφορήσει και θα αποδειχθεί ζημιογόνα.

Αν όμως και στις δυο παραπάνω ερωτήσεις η απάντηση ήταν θετική, τότε υπάρχουν οι συνθήκες να καρποφορήσει η εκμετάλλευση του σπηλαίου, αρκεί βέβαια να γίνουν σωστά όλες οι απαραίτητες ενέργειες πριν και κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του. Αυτές οι ενέργειες γίνονται με γνώμονα την προστασία του σπηλαίου, την ασφάλεια των επισκεπτών του και τη σωστή διαχείριση πριν και κατά τη διάρκεια της αξιοποίησης του (Cigna, 2016).

1.5 Πριν και μετά την αξιοποίηση ενός σπηλαίου

Η Union Internationale de Spéléologie (UIS) προτείνει οδηγίες για τη σωστή διαχείριση των τουριστικών σπηλαίων, οι οποίες δίνονται παρακάτω (Cigna and Forti 2013). Ορίστηκαν στο 14ο Διεθνές Συνέδριο Σπηλαιολογίας στην Κάλαμο στην Ελλάδα τον Αύγουστο του 2005 και στο 15ο Διεθνές Συνέδριο Σπηλαιολογίας στο Τέξας τον Ιούλιο του 2009.

Πριν την τουριστική αξιοποίηση ενός σπηλαίου πρέπει να γίνει πλήρης καταγραφή και περιγραφή των θετικών και αρνητικών σημείων του σπηλαίου. Με τον όρο θετικά σημεία μέσα στο σπήλαιο εννοούνται τα σπηλαιοθέματα, ο διάκοσμος και γενικά σημεία που θα προκαλέσουν το ενδιαφέρον και το δέος του επισκέπτη. Ταυτόχρονα, πρέπει να γίνει το ίδιο και με τα αρνητικά σημεία μέσα στο σπήλαιο όπως είναι κατολισθήσεις, επικίνδυνα σημεία, αδιέξοδοι ή ακόμα και πλημμυρισμένα σημεία τα οποία μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια του επισκέπτη, αλλά και του ίδιου του σπηλαίου.

Επιπλέον, πρέπει να γίνει ορισμός της χωρητικότητας των επισκεπτών μέσα στο σπήλαιο, αλλά και την χρονική διάρκεια που θα εισέρχεται το γκρουπ των επισκεπτών μέσα σε αυτό. Αυτό εξαρτάται από το πόσο μεγάλο είναι το σπήλαιο και τις συνθήκες

μικροκλίματος που επικρατούν και κατά πόσο γρηγορά αυτές οι συνθήκες μπορούν αν επανέλθουν στα κανονικά για το σπήλαιο επίπεδα. Αυτός ο παράγοντας είναι πολύ σημαντικός καθώς ο άνθρωπος κατά τη διέλευση του μέσα στο σπήλαιο απελευθερώνει ενέργεια αλλά και διοξείδιο του άνθρακα. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί ένας άνθρωπος απελευθερώνει ενέργεια περίπου 150 Watt, όσο δηλαδή μία καλά πυρακτωμένη λάμπα. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη ελέγχου στο πλήθος των ανθρώπων που επισκέπτονται ένα σπήλαιο, αλλά και στη μείωση του χρόνου παραμονής τους μέσα σε αυτό. Η ύπαρξη διαφορετικής εισόδου από την έξοδο, αποτελεί μία καλή λύση στη μείωση του χρόνου παραμονής των επισκεπτών καθώς η διαδρομή θα είναι μίας κατεύθυνσης και όχι κυκλική.

Κατά τη διάρκεια της αξιοποίησης και διαμόρφωσης τουριστικά ενός σπηλαίου πρέπει να γίνει η χάραξη της διαδρομής μέσα στο σπήλαιο. Κριτήρια αποτελούν το ήδη ορισμένο πλήθος επισκεπτών που μπορεί να φιλοξενήσει ταυτόχρονα το σπήλαιο καθώς και η αποφυγή των επικίνδυνων σημείων του σπηλαίου. Αντίθετα οι διάδρομοι ενδείκνυται να βρίσκονται όσο πιο κοντά στον σπηλαιοδιάκοσμο του σπηλαίου και γενικά των σημείων που μπορεί να προκαλούν το ενδιαφέρον του επισκέπτη.

Τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν τόσο στη κατασκευή των διαδρόμων, όσο και γενικά για περαιτέρω κατασκευές μέσα στο σπήλαιο πρέπει να είναι υλικά με την λιγότερο δυνατή επίδραση στην αισθητική, αλλά και στο περιβάλλον του σπηλαίου. Ιδανικά υλικά αποτελούν το τσιμέντο, το μπετόν, το ανοξείδωτο ατσάλι, το φιλικό προς το περιβάλλον πλαστικό κα. Όλα αυτά τα υλικά έχουν ένα κοινό γνώρισμα, είναι ανόργανα υλικά και κατά συνέπεια έχουν αντοχή, διαχρονικότητα και δεν σαπίζουν με το πέρασμα των χρόνων. Αντίθετα, οργανικά υλικά δεν ενδείκνυται για κατασκευές μέσα σε σπήλαια καθώς δε διαθέτουν τα παραπάνω γνωρίσματα. Έρευνες έχουν δείξει πως το ξύλο ενδείκνυται για κατασκευές σε παγοσπήλαια καθώς δεν γλιστράει.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην εγκατάσταση φωτισμού στο σπήλαιο. Ιδανικοί τύποι λαμπτήρων για ένα σπήλαιο, σύμφωνα με έρευνες (π.χ. Cigna and Forti 2013), αποτελούν τα Light-emitting diode (LED) και Cold Cathode Lamps (CCL). Η ιδανική εγκατάσταση φωτισμού για το σπήλαιο προϋποθέτει και την ανάλογη γνώση περί της ενέργειας που απελευθερώνεται από μία λάμπα αλλά και τα όρια του φάσματος

εκπομπών που μπορεί ένα σπήλαιο να φιλοξενήσει. Ο φωτισμός πρέπει να έχει φάσμα εκπομπών περίπου 440 nm – 650 nm ώστε να μη επιτρέπει τη φωτοσύνθεση και την ανάπτυξη φυτικών οργανισμών. Ανάπτυξη φυτικών οργανισμών, όπως τα χλωροφύκη, σημαίνει και πρασίνισμα στους τοίχους των σπηλαίων που αλλοιώνει αισθητικά το σπήλαιο και διαβρώνει τα σπηλαιοθέματα και τα τοιχώματα. Στην περίπτωση αυτή η προσβολή από τα χλωροφύκη λέγεται «πράσινη ασθένεια» (Δημητρέλος, 2000). Επιπλέον, το ηλεκτρικό δίκτυο του σπηλαίου πρέπει να είναι διαιρεμένο σε ζώνες ώστε να ανάβει ο φωτισμός μόνο όταν ο επισκέπτης περνάει από εκεί (αυτόματος φωτισμός είτε με φωτοκύτταρο είτε χειροκίνητα από τον ξεναγό/ συνοδό). Αυτό είναι πολύ βασικό στοιχείο τόσο στην εξοικονόμηση ενέργειας όσο και για την προστασία του σπηλαίου. Τα φώτα χωρίζονται στα φώτα ανάδειξης και στα φωτά όδευσης. Τα φώτα όδευσης ή ασφάλειας, όπως αλλιώς ονομάζονται, θα πρέπει να είναι ανοιχτά καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου σε αντίθεση με τα φωτά ανάδειξης που προτιμάται αυτόματος φωτισμός.

Εγκαταστάσεις, χώροι στάθμευσης οχημάτων και οποιαδήποτε άλλη ανθρώπινη παρέμβαση γύρω και πάνω από το σπήλαιο πρέπει να αποφεύγεται. Οποιαδήποτε ενέργεια, μη φυσική, χωρίς ειδική έρευνα και μελέτη μπορεί να προκαλέσει ανακατατάξεις στο περιβάλλον τόσο πάνω από το σπήλαιο, όσο και στο εσωτερικό του. Θα προκαλέσει προβλήματα στο υδρολογικό δίκτυο του σπηλαίου και κατά άμεση συνέπεια αρνητικές επιπτώσεις στον σχηματισμό και στην ομαλή ανάπτυξη της βιοποικιλότητας του σπηλαίου, των συνθηκών αλλά και του μικροκλίματος του.

Μία άλλη σημαντική ενέργεια κατά τη διάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου είναι η σωστή εκπαίδευση των ξεναγών. Ο ρόλος του ξεναγού είναι ιδιαίτερα σημαντικός καθώς αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ του σπηλαίου και του επισκέπτη. Ιδανικά, ο ξεναγός πρέπει να έχει εκπαιδευτεί πάνω σε περιβαλλοντικά ζητήματα του σπηλαίου όπως και να μπορεί να επικοινωνήσει αποτελεσματικά με το κοινό. Πρέπει να είναι σε θέση να αποφύγει και να παρεμποδίσει ανάρμοστες συμπεριφορές και συζητήσεις, οι οποίες μπορούν να φέρουν σε κίνδυνο το ίδιο το σπήλαιο αλλά και το κοινό του.

Έναν σημαντικό παράγοντα για τη βιωσιμότητα του σπηλαίου αποτελεί η συνεχής παρακολούθηση του (monitoring) (Εικ. 1). Κύριοι παράμετροι που πρέπει να

καταγράφονται είναι: η εναέρια θερμοκρασία, το διοξείδιο του άνθρακα, η υγρασία, το ραδόνιο, η θερμοκρασία του νερού, τα ρεύματα αέρα μέσα και έξω από το σπήλαιο κ.α. Η παρακολούθηση, η καταγραφή και ο έλεγχος πιθανών μεταβολών αυτών των παραμέτρων είναι σημαντική καθώς πρέπει να κυμαίνονται μέσα σε κάποια στα προσδιορισμένα όρια. Τα αποδεκτά όρια διαφέρουν από σπήλαιο σε σπήλαιο και έτσι μόνο ειδικοί επιστήμονες θα πρέπει να εκτιμούν αν υπάρχει πιθανότητα για αρνητικό αντίκτυπο στη βιωσιμότητα του σπηλαίου.



Εικόνα 1. Παρακολούθηση (monitoring) σε σπήλαιο. <https://quaternary.uibk.ac.at>

Τέλος, η ύπαρξη δύο διαδοχικών πορτών σε διανοιγμένες εισόδους και εξόδους του σπηλαίου αποτελούν μία ακόμη ενέργεια που πραγματοποιείται. Με την εγκατάσταση δύο διαδοχικών πορτών γίνεται διατήρηση των συνθηκών σε σταθερά επίπεδα και δεν αναμειγνύονται οι συνθήκες που επικρατούν τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά του σπηλαίου.

Στην προσπάθεια να συλλέξουμε πληροφορίες και δεδομένα για κάθε ένα τουριστικό σπήλαιο που έχει αξιοποιηθεί τουριστικά στην Ελλάδα, έγινε μία έρευνα με ερωτηματολόγιο, οι οποίες βασίζονται στα πρότυπα που έχει προτείνει η Διεθνής Ένωση Σπηλαιολογίας (UIS) σχετικά με τα προαπαιτούμενα για την ανάπτυξη ενός σπηλαίου (Cigna and Forti, 2013, Cigna, 2016). Οι ερωτήσεις ήταν ποικίλες και αφορούσαν, τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί, τον φωτισμό που υπάρχει, τη χρήση ή όχι της φυσικής εισόδου του σπηλαίου, την ύπαρξη τεχνητής εισόδου, η ύπαρξη κυκλικής ή μονής κατεύθυνσης διαδρομής από τον επισκέπτη μέσα στο σπήλαιο, η ύπαρξη ή όχι σχετικών οργάνων καταμέτρησης των παραμέτρων του μικροκλίματος του σπηλαίου, σχετικά με το όριο επισκεψιμότητας αλλά και την χρονική απόσταση μεταξύ των ομάδων επισκεπτών, η εκπαίδευση των ξεναγών, η ύπαρξη επιστημονικού προσωπικού στο σπήλαιο με εκπαίδευση σε αντικείμενα συναφή με τη γεωλογία, η ύπαρξη συνεργασίας με πανεπιστήμια ή άλλα ερευνητικά σωματεία και τέλος, οι βασικοί στόχοι των διαχειριστών του εκάστοτε σπηλαίου. Πιο συγκεκριμένα και αναλυτικά το ερωτηματολόγιο δίνεται στο παράρτημα της εργασίας αυτής. Τα δεδομένα που προέκυψαν, επεξεργάστηκαν σύμφωνα με τα πρότυπα της βιβλιογραφίας και τη γεωλογική πληροφορία που υπάρχει διαθέσιμη σε κάθε περίπτωση.

Αξίζει να αναφερθεί πως κάποια ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας με το κάθε αξιοποιημένο σπήλαιο και με πληροφορίες που δόθηκαν από ανθρώπους που απασχολούνται εκεί. Ο σκοπός αυτής της προσέγγισης ήταν να μπορούν να γίνουν περαιτέρω διευκρινιστικές ερωτήσεις και σχόλια και από τις δύο πλευρές, ώστε να δημιουργηθεί το βέλτιστο σύνολο δεδομένων. Επιπλέον, τα στοιχεία αυτά συμπληρώθηκαν με ίδιες παρατηρήσεις από επισκέψεις στα αξιοποιημένα σπήλαια και πληροφορίες που δίνονται σε άρθρα ή ιστοσελίδες που αφορούν τα σπήλαια αυτά.

Τα αποτελέσματα της έρευνας παρουσιάζονται στον πίνακα του παραρτήματος στο τέλος της εργασίας.

3. Τα τουριστικά σπήλαια της Ελλάδας

Το σπήλαιο Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου, Κύθηρα

Ιστορικό

Το σπήλαιο εξερευνήθηκε πρώτη φορά από τον Ιωάννη Πετρόχειλο το 1930 και ένα χρόνο αργότερα το παρουσίασε στο περιοδικό «Εκδρομικά» (Πετρόχειλος, 1931). Η χαρτογράφηση όμως του σπηλαίου της Αγίας Σοφίας πραγματοποιήθηκε 40 χρόνια αργότερα (Πετροχείλου, 1970). Η πιο πρόσφατη έρευνα έγινε την τελευταία δεκαετία από το Τοπικό Τμήμα Βόρειας Ελλάδας της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας, όπου εξερευνήθηκαν και καταγράφηκαν πάνω από 40 σπήλαια των Κυθήρων (αδημοσίευτη έκθεση Τρίμης και Φιλιππάτου, 2011).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο βρίσκεται στη κεντροδυτική παράκτια περιοχή του νησιού, επάνω από τον όρμο Κόκκαλα και σε υψόμετρο 50 m. Ανήκει διοικητικά στην κοινότητα Μυλοποτάμου Κυθήρων, στον Νομό Πειραιώς.

Γεωλογία Περιοχής

Η ενότητα της Μάνης με μάρμαρα και η ενότητα των φυλλιτών – χαλαζιτών (ενότητα Άρνας) είναι τα κύρια πετρώματα που αποτελούν το γεωλογικό υπόβαθρο του νησιού. Η ενότητα «Φυλλιτών – Χαλαζιτών» αποτελείται κυρίως από στρώματα φυλλιτών και χαλαζιτών, καθώς και μαρμαρυγιακών σχιστόλιθων, μετακλαστικών ιζημάτων (μεταψαμμίτες, μετακροκαλοπαγή, φακοειδείς ενστρώσεις ανακρυσταλλωμένων ασβεστόλιθων και βασικά και όξινα ηφαιστειακά πετρώματα, Μουντράκης, 2010). Πάνω σε αυτές τις ενότητες είναι τοποθετημένα τα τεκτονικά καλύμματα των ενοτήτων Τρίπολης και Ωλονού – Πίνδου. Η πρώτη ενότητα απαρτίζεται από ηφαιστειο-ιζηματογενή πετρώματα, ανθρακικά και φλύσχη στο ανώτερο μέρος. Πάνω στην ενότητα της Τρίπολης τοποθετούνται τεκτονικά τα πετρώματα της ενότητας Ωλονού – Πίνδου, αποτελούμενα από σχιστοκερατόλιθους, πλακώδεις και μαργαϊκούς

ασβεστόλιθους Αν. Ιουρασικής – Κρητιδικής ηλικίας. Το σπήλαιο της Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου αναπτύσσεται στα ανθρακικά πετρώματα της Ζώνης Τριπόλεως.

Σύμφωνα με τις έρευνες στα σπήλαια των Κυθήρων, έχουν βρεθεί τεκτονικά σπήλαια, καρστικά φρεατικά σπήλαια και ενάλια σπήλαια από θαλάσσια διάβρωση με ή χωρίς καρστικοποίηση, ενώ με βάση τη μορφολογία του Σπηλαίου Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου και κάποιες επιπλέον μελέτες στο νησί, πιθανολογείται η παρουσία υπογενών σπηλαίων στα Κύθηρα (Λαζαρίδης, 2011).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο έχει ενδιαφέρον, λόγω της χρήσης του ως χώρος λατρείας (Εικόνα), καθώς επίσης εμφανίζει και πολύ πλούσιο διάκοσμο με πλήθος σπηλαιοθεμάτων (Εικόνα , Εικόνα). Η τουριστική διαδρομή μέσα στο σπήλαιο της Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου φτάνει τα 500 m, ενώ σε ευθεία γραμμή το μήκος του σπηλαίου φτάνει τα 110 m. Το μεγαλύτερο βάθος του είναι το 1,5 m ενώ το σημείο με το μεγαλύτερο ύψος είναι τα 6 m. Το εμβαδόν που καταλαμβάνει είναι 2.200 m² (Εικόνα 5). Τον μήνα Ιούλιο, η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται στους 16 °C ενώ η σχετική υγρασία 73% (Πετροχείλου, 1970). Το σπήλαιο αυτό παρουσιάζει και βιολογικό ενδιαφέρον, καθώς έχει βρεθεί ένα τυφλό ισόποδο, το *Kithironiscus paragamiani*, (Μπαρτζώκας, 1998).



Εικόνα 2. Σπήλαιο Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου: το τέμπλο που υπάρχει στην περιοχή της εισόδου του σπηλαίου μέσα από το οποίο περνάει ο επισκέπτης για να μπει στα εσωτερικότερα τμήματα (φωτ. Λαζαρίδης Γεωργιος).

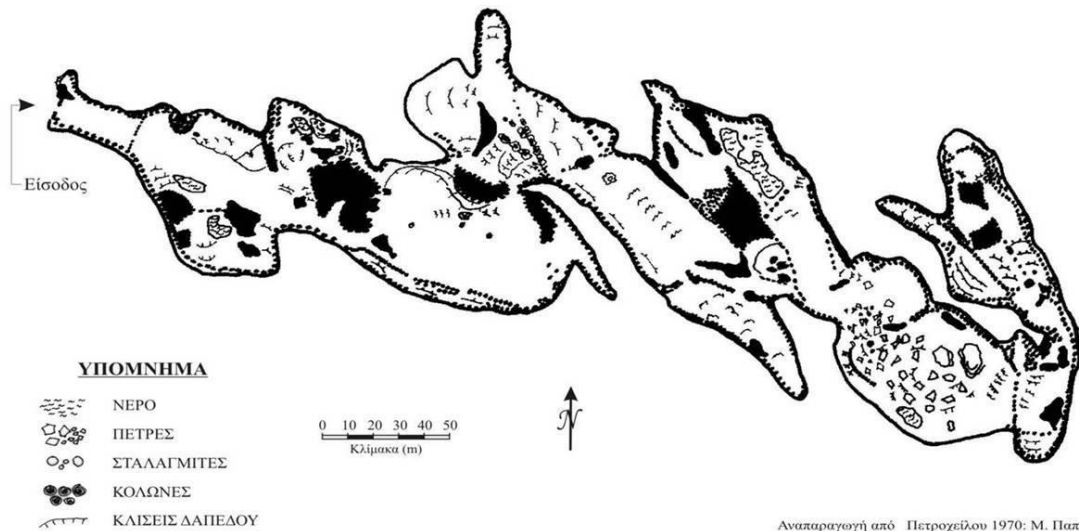


Εικόνα 3. Σπήλαιο Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου. (φωτ. Λαζαρίδης Γεωργιος)



Εικόνα 4. Σπήλαιο Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου (φωτ. Λαζαρίδης Γεωργιος)

Σπήλαιο Αγίας Σοφίας, Μυλοποτάμος, Κύθηρα



Αναπαραγωγή από Πετροχείλου 1970: Μ. Παπαδάκη

Εικόνα 5. Χαρτογράφηση του σπηλαίου Αγίας Σοφίας Μυλοποτάμου (Πετροχείλου, 1970)

Πληροφορίες Τουριστικής Διαδρομής

Η τουριστική περίοδος είναι από 1 Ιουλίου μέχρι- 31 Αυγούστου, όπου δέχονται καθημερινά εκτός Δευτέρας, 11.00-18.30 και από 1 μέχρι 20 Σεπτεμβρίου, όπου δέχονται καθημερινά εκτός Δευτέρας και Πέμπτης, 11.00 -15.30. Το εισιτήριο για τους ενήλικες είναι στα 5€ ένα το μειωμένο στα 2€. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 27360-31213.

Το Σπήλαιο του Μελιδονίου (Γεροντόσπηλιος), Ρέθυμνο

Ιστορικό

Το σπήλαιο εξερευνήθηκε και χαρτογραφήθηκε το 1964 από την Πετροχείλου και τον Πλατάκη και από μέλη της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας. Σε αυτήν την σπηλαιολογική αποστολή οφείλονται και τα ονόματα των διαφόρων θαλάμων στο σπήλαιο (Αίθουσα Ηρώων, Αίθουσα Pashley, Θάλαμος της Καταβόθρας, Θάλαμος των



Παραπετασμάτων, Υπερώων Αίθουσα Πετροχείλου, Βάραθρο Ι. Πετρόχειλος)
(Πετροχείλου, 1965).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Η θέση του σπηλαίου Μελιδονίου βρίσκεται ΒΔ του ομώνυμου οικισμού, σε υψόμετρο 220 m, στην νότια πλαγιά του όρους Κουλούκωνα, στην οροσειρά των Ταλαίων Ορέων. Ανήκει διοικητικά στο Δήμο Μυλοποτάμου, στην περιφερειακή ενότητα Ρεθύμνης (Χατζηπαναγιώτη et al., 2013).

Γεωλογία Περιοχής

Το σπήλαιο διανοίγεται σε ασβεστόλιθο του Κρητιδικού, ενώ οι γύρω περιοχές καλύπτονται από ιζήματα Νεογενή και Τεταρτογενής ηλικίας. Η ανάπτυξη του σπηλαίου γίνεται σε δύο βασικές κατευθύνσεις Β-Ν και Α-Δ. Αυτές οι διευθύνσεις συμπίπτουν με τις τεκτονικές ασυνέχειες του ασβεστόλιθου στην περιοχή του σπηλαίου, αλλά και την γενικότερη εικόνα στην Κρήτη. Το πάχος το ασβεστόλιθου υπολογίζεται σε 90-150 m, πάχος (Πετροχείλου, 1965).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το συνολικό μήκος των διαδρομών του σπηλαίου είναι 500 m, το βαθύτερο σημείο από το επίπεδο της εισόδου είναι 53 m ενώ η συνολική έκταση που καταλαμβάνει είναι περίπου 3.000 m² (Εικόνα 6, 7). Το σπήλαιο σε μήκος σε ευθεία γραμμή είναι περίπου 140 m. Η θερμοκρασία κυμαίνεται από 18 °C μέχρι 22 °C ενώ η σχετική υγρασία 65%-75%. Επίσης, θεωρείται και ως τόπος λατρείας κατά τη Μινωική περίοδο καθώς βρέθηκαν Μινωικά όστρακα και ένα διπλός πέλεκυς (Πετροχείλου, 1965). Το σπήλαιο μελετήθηκε και από πλευράς ακουστικής, όπου οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν, ως προς τη διάχυση του ήχου, έδειξαν ότι ο χώρος είναι ανηχοϊκός με χαμηλές συχνότητες. Έτσι προκύπτει το συμπέρασμα ότι πιθανότατα αυτές οι ακουστικές συνθήκες αξιοποιήθηκαν στη λατρευτική χρήση κατά την αρχαιότητα (Τερζοπούλου et al., 2013, Γαβριλάκη, 2018). Μέσα στο σπήλαιο έχει διαπιστωθεί η ύπαρξη νυχτερίδων, περιστεριών, εντόμων και κολεοπτέρων.

Πληροφορίες Τουριστικής Διαδρομής

Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 28340-22046 και το e-mail είναι psmel@melidoni.gr. Οι επισκέπτες είναι κατά μέσο όρο ετησίως 30.000. Η περίοδος λειτουργίας καθώς και οι ώρες που παραμένει ανοιχτό το σπήλαιο κατά τη θερινή περίοδο είναι: από 26 Μάρτιου έως 30 Απριλίου καθημερινά από 9:00 έως 19:00 και από 1 Μαΐου έως 30 Σεπτεμβρίου από 8:00 έως 20:00. Από 1 Οκτωβρίου έως 20 Οκτωβρίου από 8:00 έως 19:00 και από 21 Οκτωβρίου έως 31 Οκτωβρίου από 9:00 έως 18:00. Τα εισιτήρια είναι στα 4€ για τους ενήλικες, 3€ για τα οργανωμένα γκρουπ και τους φοιτητές-πολυτέκνους και 1€ όλα τα μαθητικά.



Εικόνα 6. Ο ειδικός διαμορφωμένος διάδρομος με τα ανοξείδωτα κάγκελα. Φαίνεται τόσο ο φωτισμός ασφαλείας κατά μήκος των διαδρόμων όσο και ο φωτισμός ανάδειξης του σπηλαιοδιάκοσμου. (<https://www.melidoni.gr/>).



Εικόνα 7. Χαρτογράφηση του σπηλαίου του Μελιδονίου. (<https://www.melidoni.gr/>).

Το Σπήλαιο του Περάματος, Ιωάννινα

Ιστορικό

Το σπήλαιο εξερευνήθηκε πρώτη φορά το 1951 ενώ ανακαλύφθηκε τυχαία το 1940 (Πιόρουλου *et al.*, 1993). Τον επόμενο χρόνο μέλη της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας επισκέφτηκαν το συγκεκριμένο σπήλαιο, όπου και χαρτογραφήθηκαν τα πρώτα 200 m. Στη συνέχεια ο Κασβίκης, μέλος και αυτός της Ε.Σ.Ε., εξερεύνησε εκ νέου το σπήλαιο μέχρι τα πρώτα 450 m και δημοσίευσε τις παρατηρήσεις του σε διάφορα περιοδικά και εφημερίδες, όπως το περιοδικό «Ηπειρωτικά Χρονικά» με αποτέλεσμα να γεννηθεί έντονο ενδιαφέρον γύρω από την τουριστική αξία του σπηλαίου. Έτσι, με απόφαση του Νομάρχη Ιωαννίνων μαζευτήκαν κάποια χρήματα, μέσω εράνων, για την εκτέλεση κάποιων ενεργειών μέσα στο σπήλαιο για την ευκολότερη και ασφαλέστερη

πρόσβαση των επισκεπτών με απώτερο σκοπό την τουριστική αξιοποίησή του (Πετρόχειλος, 1956). Το σπήλαιο του Περάματος είναι ένα από τα μεγαλύτερα σπήλαια στην Ελλάδα που έχει αξιοποιηθεί τουριστικά.

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο του Περάματος βρίσκεται στο χωριό Πέραμα, στο ΒΔ τμήμα της λίμνης Παμβώτιδας και πιο συγκεκριμένα στα 480 m υψόμετρο στο λόφο Γκόριτσα, σε απόσταση περίπου 4 km από τα Ιωάννινα.

Γεωλογία Περιοχής

Το σπήλαιο του Περάματος δημιουργήθηκε σε Άνω Κρητιδικούς παχυστρωματώδεις ασβεστολίθους της Αδριατικοϊονίου ζώνης. Το σπήλαιο απαρτίζεται από δύο κύρια μέρη, τα οποία αναπτύσσονται με διαφορετικές διευθύνσεις στις δυο αντίθετες πλευρές του λόφου Γκόριτσα. Η δυτική πλευρά αναπτύσσεται με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ και η ανατολική Β-Ν. Ο τύπος της καρστικοποίησης του σπηλαίου φανερώνει φρεατικές συνθήκες (Λαζαρίδης, 2016).

Περιγραφή Σπηλαίου

Η επιφάνεια που καλύπτει το σπήλαιο του Περάματος είναι 14.300 m² ενώ το συνολικό μήκος των διαδρόμων είναι 1.100 m. Το μέγιστο ύψος του σπηλαίου είναι 35 m και το μέγιστο βάθος είναι 2 m (Πετρόχειλος, 1956, Λαζαρίδης, 2016). Ο διάκοσμος του σπηλαίου είναι ιδιαίτερα πλούσιος και εντυπωσιακός (Εικόνα 8, 9) (Πετρόχειλος, 1956, Παππά 2014). Η χλωρίδα του σπηλαίου αποτελείται κυρίως από βακτήρια, κυανοφύκη, διάτομα, χλωροφύκη, μύκητες και βρυόφυτα (Πιορουλου *et al.*, 1993). Επιπλέον, όλοι οι μικροοργανισμοί που εντοπίζονται στο συγκεκριμένο σπήλαιο είναι ατροφικοί και απαντώνται είτε στο έδαφος είτε στα τοιχώματα των ασβεστολίθων. Επίσης, βρέθηκε ένα νέο είδος δολιχόποδου το οποίο ο βιοσπηλαιολόγος Chappuis προσδιόρισε ως *Dolichopod petrochiloz* προς τιμήν του ζεύγους Πετροχείλου, το οποίο και το ανακάλυψε (<http://www.spilaio-perama.gr>).

Παλαιοντολογικές μελέτες και ανασκαφές στο σπήλαιο του Περάματος, που πραγματοποιήθηκαν έφεραν στην επιφάνεια ευρήματα από τη σπηλαία άρκτο (*Ursus spelaeus*), την αλεπού (*Vulpes vulpes*) και τον αίγαγρο (*Capra ibex*). Η ηλικία της πανίδας στο σπήλαιο του Περάματος τοποθετείται στο Άνω Πλειστόκαινο (Παυλάκης *et al.*, 1994).

Πληροφορίες Τουριστικής Διαδρομής

Το σπήλαιο είναι ανοιχτό όλες τις ημέρες τις εβδομάδας καθώς και τις αργίες με ωράριο λειτουργίας 09:00- 17:00. Το κόστος των εισιτηρίων είναι στα 7 €, το φοιτητικό/μαθητικό είναι με 50% έκπτωση, ενώ υπάρχουν ειδικές προσφορές για ομαδικές επισκέψεις. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 26510-81521, 26510-81650, 26510-86202 και το email είναι info@spilaio-perama.gr.



Εικόνα 8. Φωτισμός ανάδειξης σπηλαιοθεμάτων. Πηγή: <http://www.spilaio-perama.gr>



Εικόνα 9. Διάδρομος σπηλαίου. Πηγή: <http://www.spilaio-perama.gr>

Σπήλαιο των Λιμνών, Καστριά, Αχαΐας

Ιστορικό

Η πρώτη εξερεύνηση του σπηλαίου έγινε το 1964, όπου και εξερευνήθηκαν τα πρώτα 320 m. Το 1965, η Σπηλαιολογική ομάδα του Ελληνικού Ορειβατικού Συνδέσμου

έστειλε τρεις συνολικά αποστολές με αποτέλεσμα την πλήρη εξερεύνηση του σπηλαίου. Το επόμενο έτος, η Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρία με επικεφαλής την Α. Πετροχείλου και μια ομάδα Τσεχοσλοβάκων έκανε την πλήρη χαρτογράφηση του σπηλαίου και αρχίσαν οι πρώτες σπηλαιολογικές και υδρογεωλογικές μελέτες (Πετροχείλου, 1976). Το σπήλαιο των Λιμνών παλαιότερα ονομαζόταν και Τρουπίσιο (<http://www.kastriacave.gr/>)

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο υπάγεται στην κοινότητα Καστριών Κάτω Κλειτορίας Καλαβρύτων, του Νομού Αχαΐας. Η φυσική του είσοδος είναι διανοιγμένη σε υψόμετρο 827 m και βρίσκεται ανατολικά από το όρος Χελμός και ΒΑ του χωριού Καστριά (Πετροχείλου, 1967, Γιαννόπουλος, 2000).

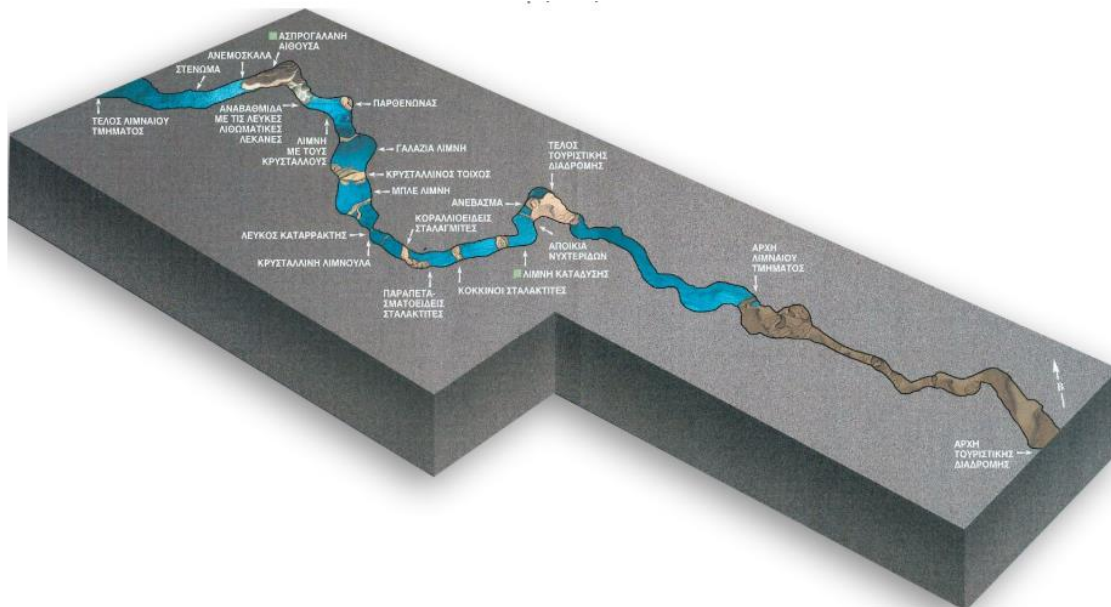
Γεωλογία Περιοχής

Στην ευρύτερη περιοχή του σπηλαίου εμφανίζονται η ζώνη της Πίνδου, της Τρίπολης και μεταλικά ιζήματα. Η ζώνη Ωλονού – Πίνδου, εμφανίζεται κυρίως με φλύσχη, ηωκαινικής ηλικίας, από ασβεστόλιθους λεπτοπλακώδεις του Άνω Κρητιδικού και ραδιολαρίτες με ερυθροκάστανου χρώματος ιλιολίθους. Η ζώνη Τρίπολης αποτελείται κυρίως από νηριτικούς ασβεστόλιθους του Παλαιοκαίνου - Μέσου Ηωκαίνου και Δολομίτες του Άνω Κρητιδικού. Τέλος, οι νεότερες αποθέσεις αποτελούνται κυρίως από αλλουβιακές αποθέσεις και κώνους κορημάτων, τα οποία αποτελούνται από αργιλώδη άμμο, λατύπες και αργιλοπηλούς. Οι νεότερες αυτές αποθέσεις είναι τεταρτογενούς ηλικίας και χαρακτηρίζονται ως χειμάρρειες. Το σπήλαιο έχει διανοιχθεί κατά ένα τμήμα μέσα στους κρητιδικούς ασβεστολίθους της ζώνης Τριπόλεως και κατά ένα άλλο τμήμα στους ανωκρητιδικούς ασβεστολίθους της ζώνης Πίνδου (Γιαννόπουλος, 2000).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο των Λιμνών, το χειμώνα, αποτελεί κοίτη υπόγειου ποταμού, ενώ το υπόλοιπο έτος διατηρεί νερά σε ορισμένα σημεία, δημιουργώντας δεκατρείς βαθιές κλιμακωτές λίμνες που βρίσκονται κυρίως στο κεντρικό τμήμα του σπηλαίου. Σύμφωνα με τον Γιαννόπουλο (2000) το σπήλαιο χωρίζεται σε τέσσερα μέρη (Εικόνα 10). Το

πρώτο τμήμα, το οποίο είναι ξηρό με μήκος 80 m, το δεύτερο το οποίο βρίσκεται όπως και το πρώτο στον ασβεστόλιθο της ζώνης της Τρίπολης και βρίσκονται οι 13 λίμνες του σπηλαίου (Εικόνα 11). Το τρίτο μέρος ξεπερνάει σε μήκος το ένα χιλιόμετρο και αναπτύσσεται στους ασβεστολίθους της ζώνης Ωλονού Πίνδου. Το κομμάτι αυτό παρουσιάζεται ξηρό και με πολλές κατακρημνίσεις. Τέλος, στο τέταρτο και τελευταίο κομμάτι εντοπίζεται κι πάλι ύπαρξη νερού, καθώς βρίσκεται μια μικρή λίμνη και πολλά γκουρ, ενώ το μήκος του δεν ξεπερνάει τα 50 m. Η έκταση που καταλαμβάνει το σπήλαιο είναι περίπου 20.000m². Ιδιαίτερο είναι το χαρακτηριστικό πως η υψομετρική διαφορά από την είσοδο ως το τέλος του είναι κατά 85 m, διάταξη που διευκολύνει την ροή των νερών προς την έξοδο του σπηλαίου και από εκεί προς την κοιλάδα (Πετροχειίλου, 1967). Η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται στους 15°C με 17°C ενώ η σχετική υγρασία στο 71-96%. Το σπήλαιο εκτείνεται από ΝΝΑ προς ΒΒΔ, ακολουθώντας τις διευθύνσεις των ρηγμάτων και των διακλάσεων. Στο σπήλαιο διαπιστώθηκε η ύπαρξη τεσσάρων ειδών νυχτερίδων καθώς επίσης έχουν βρεθεί απολιθωμένα οστά υποποτάμου ηλικίας Μέσου Πλειστοκαίνου (Γιαννόπουλος, 2000). Γενικά, το σπήλαιο των Λιμνών θα πρέπει να θεωρηθεί ως χώρος εγκατάστασης του ανθρώπου και στάβλος οικόσιτων ζώων, με εξαίρεση του υποποτάμου (Πετροχειίλου, 1974, <http://www.kastriacave.gr/>).



Εικόνα 10. Κάτοψη του σπηλαίου των Λιμνών. (<http://www.kastriacave.gr/>)



Εικόνα 11.. Φωτογραφία από ένα λιμναίο κομμάτι του σπηλαίου να φαίνεται ο ιδιαίτερος σπηλαιοδιάκοσμος του. (<http://www.kastriacave.gr/>).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο είναι ανοιχτά καθημερινά από τις 9:30- 16:30, ενώ στις αργίες και τους θερινούς μήνες υπάρχει παράταση ωραρίου. Το κόστος των εισιτηρίων είναι 9 € για του ενήλικες, 4,5 € για τα παιδιά, τους φοιτητές και τις διάφορες ευπαθείς ομάδες ενώ υπάρχουν και ειδικές προσφορές για ομαδικές επισκέψεις. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 26920-31001, 26920-31633, το FAX είναι 26920-31588 και το email τους είναι kastcave@otenet.gr.



Δικταίον Άντρον, Ψυχρό Λασηθίου

Ιστορικό .Π.Θ

Ονομάζεται και σπήλαιο του Δία γιατί σύμφωνα με τον μύθο εκεί ήταν η Ρέα κρυμμένη πριν γεννήσει τον Δία για να αποφύγει την οργή του Κρόνου (Βαμβακά, 2010).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Δικταίον Άντρον βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του όρους Δίκη σε 1000 m υψόμετρο. Διοικητικά ανήκει στην κοινότητα Ψυχρού Λασηθίου (Πετροχείλου, 1963), γι' αυτό σε κάποιους είναι γνωστό ως σπήλαιο Ψυχρού.

Περιγραφή Σπηλαίου

Το Δικταίον Άντρον έχει διεύθυνση Β-Ν (Πετροχείλου, 1963). Καταλαμβάνει 2.200 m² (Εικόνα12) και το συνολικό μήκος της τουριστικής διαδρομής είναι 250 m (Βαμβακά, 2010).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο Δικταίον Άντρον λειτουργεί κατά τη χειμερινή περίοδο (1/11-31/3) από τις 8:30-15:00 και κατά τη θερινή περίοδο (1/4-30/10) από τις 9:30-17:30. Τα εισιτήρια κοστίζουν 6 € το κανονικό και 3 € το μειωμένο. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 28410-22462, 28410-24943, 28410-22382 και το Fax είναι 28410-22462.



Εικόνα 12.. Χαρτογράφηση του σπηλαίου Δικταίων Άντρον (Πετροχείλου, 1963).

Ιδαίον Άντρο, Οροπέδιο Νίδας Ρέθυμνο

Ιστορικό

Το 1884 ο Ιταλός αρχαιολόγος Halbherr πραγματοποίησε την πρώτη αρχαιολογική ανασκαφή στο σπήλαιο και έτσι ήρθαν στο φως πολλά αρχαιολογικά ευρήματα που υποδείκνυαν τον πολιτισμό της παλαιότερης εποχής, όπως είναι ασπίδες, όπλα ειδώλια, λύχνοι κα. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν και άλλες αρχαιολογικές ανασκαφές το 1885, 1956, 1983 κα, οι οποίες επιβεβαίωσαν την κύρια χρήση του σπηλαίου ως λατρευτικό χώρο. Το όνομα του σπηλαίου είναι «Ιδαίον Άντρο» που σημαίνει σπηλιά της Ίδης που είναι μία άλλη ονομασία για τον Ψηλορείτη. Υπάρχουν



και άλλες ονομασίες για το συγκεκριμένο σπήλαιο όπως Σπηλιά της Βοσκοπούλας ή απλά Σπήλιος. Επίσης, υπάρχει αναφορά και ως Αρσένιον ή Αρσέκιον Άντρον από την αρχαία λέξη «άρσεκις» που σημαίνει βοήθεια.

Το σπήλαιο

Το σπήλαιο Ιδαίον Άντρο τοποθετείται στην ανατολική πλευρά του όρους Ψηλορείτη, στο οροπέδιο Νίδας. Απέχει 24 km από τα Ανώγεια Μυλοποτάμου, όπου και ανήκει διοικητικά, και 78 km από την πόλη του Ρεθύμνου.

Το σπήλαιο αναπτύσσεται στους πτυχωμένους «πλακώδεις ασβεστολίθους». Η είσοδος του βρίσκεται στα 1538 m υψόμετρο και εντοπίζεται πάνω σε ένα ρήγμα. Το σπήλαιο καταλαμβάνει 800 m².

Πληροφορίες Τουριστικής Διαδρομής

Το σπήλαιο είναι ανοιχτό από τον Ιούνιο μέχρι και των Σεπτεμβρίου με ωράριο 08:00-15:00 ενώ υπάρχει ελεύθερη είσοδος.

Σπήλαιο Αλιστράτης, Σέρρες

Ιστορικό

Η πρώτη αποστολή για εξερεύνηση του σπηλαίου της Αλιστράτης έγινε το 1975 από την Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία. Έκτοτε πολλές αποστολές ακολούθησαν από Έλληνες αλλά και από ξένους ερευνητές τόσο για εξερεύνηση και χαρτογράφηση του, όσο και για την γεωλογική έρευνα (Συμεωνίδης, 1977). Η χαρτογράφηση πραγματοποιήθηκε από την Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρεία και από την Τοπογραφική Υπηρεσία της Πολεμικής Αεροπορίας (Γιαννόπουλος, 2000).



Το σπήλαιο της Αλιστράτης βρίσκεται στην περιοχή Πετρωτού Αλιστράτης Σερρών, 6 km NNA της Αλιστράτης και 1 km περίπου ΝΔ από την κορυφή του λόφου Περιστερώνα. Πιο συγκεκριμένα, το σπήλαιο εντοπίζεται 50 km ΝΑ των Σερρών, 25 km ΝΔ της Δράμας και 55 km της Καβάλας. Διοικητικά το σπήλαιο ανήκει στην Κοινότητα της Αλιστράτης, Σερρών (Συμεωνίδης, 1977, Γιαννόπουλος, 2000).

Γεωλογία Περιοχής

Η ευρύτερη περιοχή του σπηλαίου της Αλιστράτης ανήκει γεωτεκτονικά στη μάζα της Ροδόπης, η οποία αποτελείται από κρυσταλλοσχιστώδη και πυριγενή πετρώματα. Κύρια πετρώματα που εντοπίζονται είναι μάρμαρα και σχιστοφυείς γνεύσιοι (Συμεωνίδης, 1977). Η μορφολογία του σπηλαίου αναπτύσσεται με κύρια διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ, όπως δηλαδή οι διευθύνσεις των ρηγμάτων και των διακλάσεων. (Γιαννόπουλος, 2000). Η περιοχή του Πετρωτού, όπου βρίσκεται το σπήλαιο της Αλιστράτης αποτελείται από μάρμαρα στα οποία βρίσκεται και η είσοδος του σπηλαίου. Τα μάρμαρα αυτά χαρακτηρίζονται υφαλώδη και χωρίς σαφής στρώση (Συμεωνίδης, 1977).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το εμβαδόν που καταλαμβάνει το σπήλαιο της Αλιστράτης είναι 25.000 m² ενώ το συνολικό μήκος των διαδρόμων υπολογίζεται στα 3 km (Εικόνα 13). Το δάπεδο είναι σχεδόν οριζόντιο με πολύ μικρές κλίσεις και οι χώροι του είναι σε γενικές γραμμές ευρύχωροι τόσο σε πλάτος όσο και σε ύψος. Η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται στους 17-20°C ενώ η υγρασία στα 70-95% (Συμεωνίδης, 1977, Παραγκαμιάν, 1992). Αναπτύσσεται σε μήκος 870 m, με χαρακτηριστική μορφή υπογείου αγωγού, ο οποίος, μετά την ταπείνωση του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής, εκκενώθηκε από το υπόγειο νερό (Γιαννόπουλος, 2000).

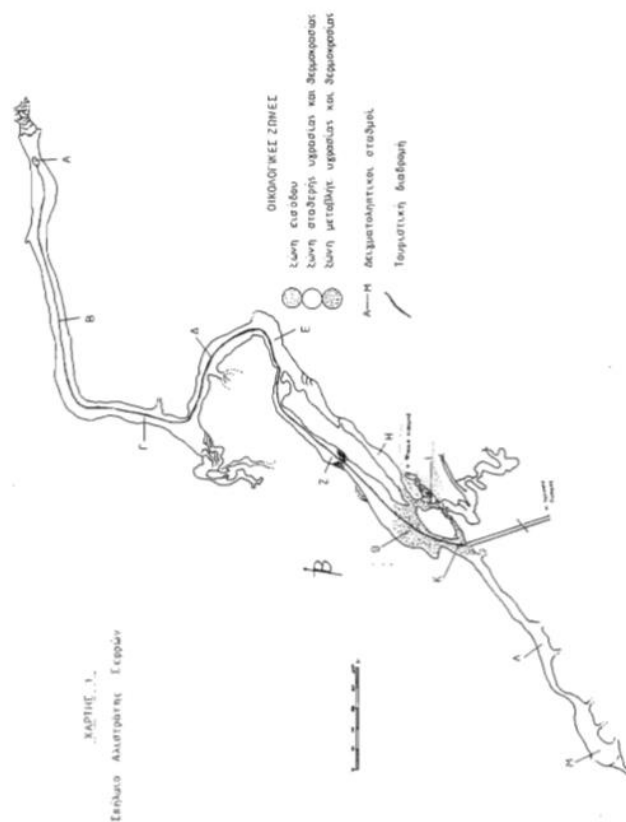
Σύμφωνα με την έρευνα του Παραγκαμιάν (1992) το σπήλαιο δεν είναι πια όπως όταν πρωτοβρέθηκε, τόσο σε επίπεδο συνθηκών και του μικροκλίματος, όσο και από αισθητικής άποψης: Αυτό αρχικά ξεκίνησε από την διάνοιξη τεχνητής εισόδου στο

σπήλαιο χωρίς κάποια προηγούμενη μελέτη, η οποία θα είχε ως πρωταρχικό στόχο τη διατήρηση των συνθηκών του σπηλαίου σε ίδια επίπεδα με πριν την διάνοιξη. Επιπλέον, μετά τη διάνοιξη διαπιστώθηκε η εμφάνιση ρευμάτων αέρα που είχε ως αποτέλεσμα να «στεγνώσει» ο πρώτος θάλαμος του σπηλαίου. Συνεπακόλουθη ήταν και η απότομη αύξηση των επισκεπτών που δέχεται το σπήλαιο, ξεπερνώντας τον αριθμό που μπορεί να φιλοξενήσει και χωρίς να έχει και πάλι προηγηθεί η κατάλληλη μελέτη για τη δυνατότητα εξυπηρέτησης τόσο μεγάλου αριθμού επισκεπτών. Συνέπεια αυτής της κατακόρυφης αύξησης ήταν να καταστραφούν πολλά σπηλαιοθέματα και να αλλάξει η αισθητική του.

Η φυσική είσοδος του σπηλαίου δεν χρησιμοποιείται, λόγω της βαραθρώδους διαμόρφωσής της. Για να αποφευχθεί η επιστροφή των επισκεπτών μέσα από το σπήλαιο έχει κατασκευαστεί ένας ανελκυστήρας στο τέλος της τουριστικής διαδρομής, ο οποίος έχει τεθεί σε ανενεργία γιατί τελικά θεωρήθηκε ότι δημιουργεί κολλήματα στο σπήλαιο, όπως η διατάραξη του μικροκλίματος του σπηλαίου (Γιαννακούρου *et al.*, 2005). Το τελικό πόρισμα είναι ότι απαιτούνται ειδικές μελέτες για την εξέταση του ζητήματος (Γιαννακούρου *et al.*, 2005), οι οποίες βέβαια σε κάθε περίπτωση πρέπει να προηγούνται των παρεμβάσεων.

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο είναι ανοιχτό όλο το χρόνο καθημερινά, Σαββατοκύριακα και αργίες με μηνιαίο πρόγραμμα ως εξής: Ιανουάριο-Απρίλιο 9:00-17:00, Μάιο-Ιούλιο 9:00-18:00, Αύγουστο 9:00-19:00, Σεπτέμβριο 9:00-18:00 και Οκτώβριο-Δεκέμβριο 9:00-17:00. Το κόστος των εισιτηρίων είναι στα 8 €, για μαθητές Δημοτικού είναι 3 €, για μαθητές Γυμνασίου-Λυκείου, ανέργους, πολυτέκνους και φοιτητές είναι 4 €, ενώ για ομάδες ενηλίκων είναι στα 6 € το άτομο. Τηλέφωνο επικοινωνίας με το σπήλαιο είναι 23240-82045 και το Fax είναι 23240-82046. Το email του σπηλαίου είναι info@alistraticave.gr (<http://www.alistraticave.gr/>).



Εικόνα 13. Χαρτογράφηση του σπηλαίου Αλιστράτη Σερρών (Παραγκαμιάν, 1989).

Σπήλαιο Γλυφάδα/Βλυχάδα Διρού

Ιστορικό

Οι πρώτοι που εξερεύνησαν το σπήλαιο ήταν το ζεύγος Πετροχείλου στα τέλη της δεκαετίας του `40 (Πετροχείλου *et al.*, 1983-89). Μετά από πολλές αποστολές, είναι σήμερα χαρτογραφημένα 10.606 m διαδρομής από τα οποία τα 1.833 m είναι υποβρύχια (Γιαννόπουλος, 2000). Το 1967 με την ολοκλήρωση των εργασιών εντός του σπηλαίου από τον Ε.Ο.Τ. (Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού) ξεκίνησε η λειτουργία του ως τουριστικό (<https://diros-caves.gr/>).



Το σπήλαιο Γλυφάδα Διρού βρίσκεται στα 0,5 m από την επιφάνεια της θάλασσας, στη χερσόνησο της Μάνης και πιο συγκεκριμένα στην ανατολική πλευρά του Μεσσηνιακού κόλπου του νομού Λακωνίας, όπου και ανήκει διοικητικά (Πετροχείλου *et al.*, 1983-89, Γιαννόπουλος, 2000). Απέχει περίπου 2 km από την κοινότητα Πύργου Διρού (Συμεωνίδης *et al.*, 2001).

Γεωλογία Περιοχής

Στην ευρύτερη περιοχή της χερσονήσου της Μάνης απαντώνται η ενότητα Κρήτης-Μάνης ή αλλιώς Plattenkalk και επωθημένη πάνω σε αυτήν η ενότητα Τριπόλεως (Συμεωνίδης *et al.*, 2001). Η ενότητα Τριπόλεως βρίσκεται στο ΒΒΑ τμήμα της χερσονήσου και απαρτίζεται από εναλλαγές διμαρμαρυγιακών, μαρμαρυγιακών σχιστολίθων, φυλλιτών και χαλαζιτών ηλικίας Μέσο Λιθανθρακοφόρου- Περμίου. Στα ανώτερα στρωματογραφικά στρώματα απαντώνται ασβεστόλιθοι και δολομίτες Κρητιδικής ηλικίας. Το σπήλαιο βρίσκεται στους ασβεστόλιθους της ενότητας της Μάνης, η οποία απαρτίζεται από συμπαγή λεπτά μάρμαρα, κρυσταλλικούς μεσοστρωματώδεις – παχυστρωματώδεις δολομίτες, πυριτικούς σχιστολίθους με παρεμβολές κρυσταλλικών ασβεστόλιθων και φυλλιτών. Τέλος, η ενότητα αυτή συνεχίζει με τυπικούς τεφρόλευκους – λευκούς πλακώδεις ημικρυσταλλικούς ασβεστόλιθους (Plattenkalk) ανωκρητιδικής-ηωκαινικής ηλικίας και ολοκληρώνεται με ελαφρά μεταμορφωμένο φλύσχη, Ηωκαινικής- Ολιγοκαινικής ηλικίας. Το σπήλαιο έχει διανοιχθεί στους ημικρυσταλλικούς ανωκρητιδικούς-ηωκαινικούς ασβεστόλιθους, όπως και όλα τα γνωστά, μέχρι στιγμής, σπήλαια της ευρύτερης περιοχής (Γιαννόπουλος, 2000). Τα ρήγματα εντοπίζονται ως επί των πλείστων με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ και λιγότερα με διεύθυνση Α-Δ (Γιαννόπουλος, 2000).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο Γλυφάδα, ή Βλυχάδα όπως ονομάζεται στην τοπική διάλεκτο, ονομάστηκε έτσι από το υφάλμυρο νερό που εκβάλλει στη θάλασσα από την φυσική είσοδο του σπηλαίου. Η θερμοκρασία του κυμαίνεται περί τους 14°C, ενώ του αέρα περί

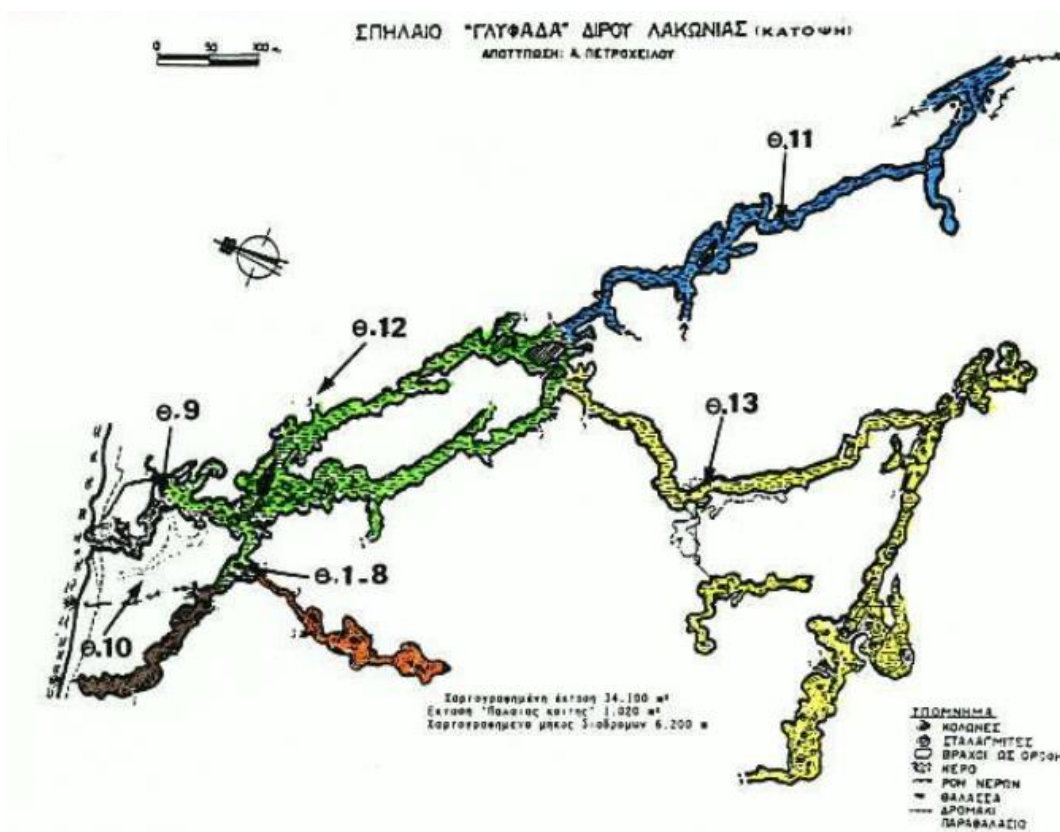
τους 16-19°C. Συγκαταλέγεται στα μεγαλύτερα σε μήκος σπήλαια στην Ελλάδα και στα σημαντικότερα της Ευρώπης, τόσο λόγο της ιδιαίτερης μορφολογίας του όσο και του πλούσιου διακόσμου του. Το σπήλαιο αυτό έχει και παλαιοντολογικό ενδιαφέρον, καθώς στις υποβρύχies ανασκαφές βρέθηκαν οστά από ιπποπόταμους του είδους *Hippopotammus amphibius*, γεγονός που καθιστά το σπήλαιο ίσως την πλουσιότερη θέση απολιθωμένων ιπποπόταμων στην Ελλάδα (Γιαννόπουλος, 2000). Επίσης, μέσα στο σπήλαιο βρέθηκαν απολιθωμένα οστά κι άλλων θηλαστικών, όπως είναι του πάνθηρα, της ύαινας, του λιονταριού, του ελαφιού και του κουναβιού. Κοντά στην φυσική είσοδο βρέθηκαν με ανασκαφές κεραμικά, τα οποία υποδηλώνουν την παρουσία του ανθρώπου σε παλαιότερες εποχές. Η τουριστική διαδρομή του σπηλαίου είναι μόλις 1.500 m εκ των οποίων τα 1.200 m είναι λιμναία (Εικόνα 14, 15, 16) (<https://diros-caves.gr/>).



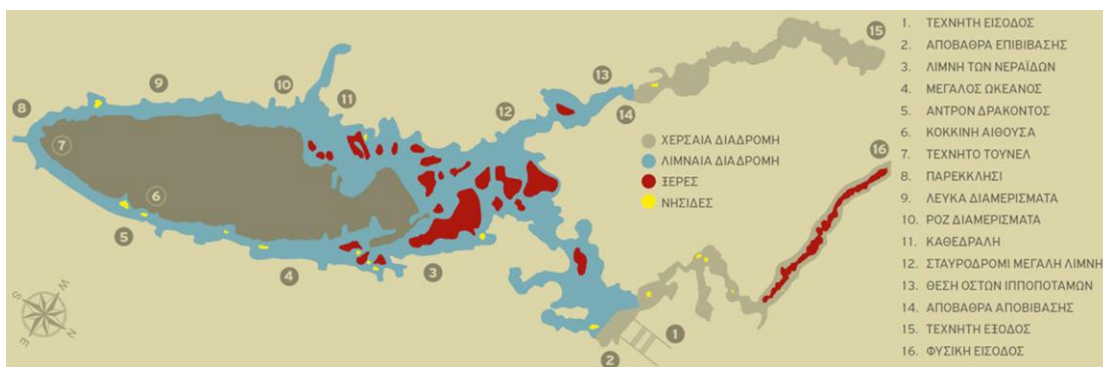
Εικόνα 14. Φωτογραφία από το λιμναίο κομμάτι του σπηλαίου με τον έντονο σπηλαιοδιάκοσμο. (<https://diros-caves.gr/>).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το ωράριο λειτουργίας του σπηλαίου διαφοροποιείται ανάλογα με την περίοδο. Κατά την υψηλά περίοδο (15.6-14.9) το ωράριο είναι 09:00-20:00, κατά την μεσαία περίοδο (1.4-14.6, 15.9-31.10) είναι 09:00-17:00 και την χαμηλή περίοδο (1.1-31.3, 1.11-31.12) 08:00-16:30. Το κόστος εισιτηρίων είναι στα 15 ευρώ το κανονικό και 10 ευρώ το μειωμένο. Μειωμένο εισιτήριο δικαιούνται παιδιά και μαθητές (από 3 έως 18 ετών), πολύτεκνοι, άτομα πάνω από 65 ετών, φοιτητές, στρατιώτες, άνεργοι, συνοδοί ΑΜΕΑ και υπάλληλοι του ΕΟΤ και ΥΠ.ΠΟ. Ενώ δωρεάν είσοδος δικαιούνται άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) και νήπια μέχρι 3 ετών. Τέλος, υπάρχουν ειδικές προσφορές για ομάδες ατόμων. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 27330 52222-3 και το fax είναι 27330-54263.



Εικόνα 1. Κάτοψη του σπηλαίου Γλυφάδα Διρού. Με πράσινο χρώμα αναπαρίσταται το τουριστικό λιμναίο τμήμα του σπηλαίου, με καφέ το τουριστικό χερσαίο τμήμα, με πορτοκαλί το τμήμα «Νυχτερίδων», με κίτρινο το τμήμα «Πάνθηρα» και τέλος με μπλε χρώμα το τμήμα «Μεγάλο σιφόνι». (Γιαννόπουλος, 2000).



Εικόνα 16.. Τουριστική διαδρομή του σπηλαίου της Γλυφάδας (<https://diros-caves.gr/>).

Λιμνοσπήλαιο Μελισσάνης, Σάμη Κεφαλονιάς

Ιστορικό

Το 1953, εξαιτίας ενός σεισμού που έπληξε το νησί της Κεφαλονιάς ανακαλύφθηκε το σπήλαιο της Μελισσάνης, το οποίο εξερευνήθηκε έξι χρόνια αργότερα από τον σπηλαιολόγο Πετρόχειλο και το 1963 από τον αρχαιολόγο Μαρινάτο, όπου βγήκαν στην επιφάνεια πολλά αρχαιολογικά ευρήματα τα οποία σήμερα βρίσκονται στο αρχαιολογικό μουσείο Αργοστολίου στην Κεφαλονιά (Γαλιατσάτου, 2017).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο της Μελισσάνης βρίσκεται στην νήσο Κεφαλονιά, στον οικισμό Καραβόμυλο, 2 km ΒΑ του χωριού Σάμη (Γαλιατσάτου, 2017).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό που εντοπίζεται στο συγκεκριμένο σπήλαιο είναι η παρουσία λίμνης σε βάθος 20 m από την επιφάνεια του εδάφους και με διαστάσεις 60x40 m. Το βάθος της είναι περίπου 30-40 m ενώ το μήκος της 160 m. Εντοπίζεται μέσα στη λίμνη μία νησίδα με μήκος 30 m, η οποία δημιουργήθηκε και αυτή από τον σεισμό

εξαιτίας πτώσης τμήματος της οροφής (Εικ. 17, 18). Το νερό της λίμνης Μελισσάνης χαρακτηρίζεται υφάλμυρο με ποσοστό 1/5 θαλασσινό προς γλυκό νερό.

Το σπήλαιο της Μελισσάνης είναι ένα βαραθρώδες σπήλαιο. Γι' αυτό το λόγο έγινε διάνοιξη σήραγγας. Στη συνέχεια η περιήγηση του επισκέπτη πραγματοποιείται με χρήση βάρκας (Γαλιατσάτου, 2017).



Εικόνα 27. Το άνοιγμα της οροφής του σπηλαίου Μελισσάνης (Γαλιατσάτου, 2017).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο της Μελισσάνης είναι ανοιχτό από Μάιο μέχρι και Οκτώβριο όλες τις ημέρες της εβδομάδας από τις 08:30 μέχρι τις 19:40. Το κανονικό εισιτήριο κοστίζει επτά 7 €, το μειωμένο είναι στα τέσσερα 4 €, ενώ για ομάδες ατόμων γίνεται ειδική τιμή στα 6 €. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 26740-22997.



Εικόνα 18. Το σπήλαιο της Μελισσάνης φωτίζεται από το φως του ηλίου από την ανοιχτή οροφή. (Γαλιατσάτου, 2017).

Σπήλαιο Αγίου Ανδρέα/ Καστανιάς, Καστανιά Λακωνίας

Ιστορικό

Η αποστολή για την εξερεύνηση και χαρτογράφηση του σπηλαίου οργανώθηκε τον Απρίλιο του 1959 και συμπεριλάμβανε τη «γεωσπηλαιολογική» έρευνα και την προμελέτη για μελλοντική τουριστική αξιοποίηση της (Πετροχείλου, 1959).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Αγίου Ανδρέα βρίσκεται στα Βάτικα (ή Βοϊών), στο νότιο άκρο του ακρωτηρίου Μαλέα, στον Νομό Λακωνίας. Βρίσκεται πολύ κοντά στο χωριό Καστανιά από όπου πήρε και τη δεύτερη ονομασία του το σπήλαιο, καθώς ονομάζεται και σπήλαιο Καστανιάς. Διοικητικά ανήκει στον δήμο Μονεμβασιά (<https://www.kastaniacave.gr/el/>).



Το σπήλαιο του Αγίου Ανδρέα ανήκει στη στρωματογραφική ζώνη Γαβρόβου-Τρίπολης και είναι διανοιγμένο στους ασβεστολίθους του Ιουρασικού.

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο του Αγίου Ανδρέα έχει εμβαδόν 1.500 m² (Εικόνα 19) και το συνολικό μήκος των διαδρόμων του είναι 500 m (<https://www.kastaniacave.gr/el/>). Ο ασβεστόλιθος μέσα στον οποίο είναι διανοιγμένο το σπήλαιο έχει κλίση BAA με 31° και παρατηρείται καρστικοποίηση κατά μήκος ασυνεχειών με διεύθυνση B-N και A-Δ (Πετροχείλου, 1959).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το χειμερινό πρόγραμμα και το θερινό πρόγραμμα ορίζονται με σχετική ενημέρωση. Ξεναγήσεις πραγματοποιούνται ανά μία ώρα, ενώ ο εκτιμώμενος χρόνος ξενάγησης είναι 30-40 λεπτά. Η τιμή του εισιτηρίου για τους ενήλικες είναι 7 €, ενώ το μειωμένο εισιτήριο που απευθύνεται σε παιδιά, φοιτητές, ανέργους και Α.Μ.Ε.Α. είναι στα 3 €. Για οργανωμένες ομάδες ατόμων υπάρχουν ειδικές τιμές. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 2734360100-115, και 6986555444. Η επίσημη ιστοσελίδα του σπηλαίου προσφέρει την δυνατότητα εικονικής περιήγησης στο σπήλαιο για τυχόν αδυναμία επισκέψεως στο σπήλαιο.

Σπήλαιο Αγίου Γάλακτος, Χίος

Το σπήλαιο εξερευνήθηκε και χαρτογραφήθηκε από την Πετροχείλου και από το ζεύγος Γκουρβέλου στο τέλος της δεκαετίας του 1970 (Κλειδάς, 2013).

Το σπήλαιο του Αγίου Γάλακτος βρίσκεται σε υψόμετρο 240 m, κοντά στο ομώνυμο χωριό, που ανήκει και διοικητικά (Πετροχείλου, 1971).

Στο νησί της Χίου διακρίνονται δύο στρωματογραφικές ενότητες: 1. Το αυτόχθονο υπόβαθρο και 2. το αλλόχθονο σύστημα που καλύπτει το παραπάνω υπόβαθρο. Το νησί, σύμφωνα με τελευταίες μελέτες, συγκαταλέγεται στην Πελαγονική ζώνη λόγω των γεωλογικών σχηματισμών της και όχι στη στρωματογραφική διάταξη του

Αξιού, σύμφωνα με παλαιότερες μελέτες. Απαρτίζεται από ιζηματογενή πετρώματα, τα οποία θεωρούνται αυτά μαζί με αυτά την νήσου Κω από τα αρχαιότερα στην Ελλάδα, από ασβεστόλιθο και ηφαιστειακά πετρώματα (Κλειδάς, 2013). Το νησί σύμφωνα με το Ζαφειράκη (2015) μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις ενότητες με βάση τη μορφολογία του. Α) ΝΑ ενότητα που είναι λοφώδης - ημιορεινή περιοχή με ιζήματα του νεογενούς, Β) την Ν – ΝΔ ενότητα που είναι ημιορεινή περιοχή με λιγότερο τραχύ ανάγλυφο, Γ) την Β – κεντρική περιοχή που χαρακτηρίζεται ορεινή με έντονο ανάγλυφο και υπερτερούν οι ασβεστόλιθοι Μεσοζωικής ηλικίας και τέλος Δ) η ΒΔ περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται ορεινή-ημιορεινή περιοχή όπου επικρατούν ψαμμίτες και σχιστόλιθοι Παλαιοζωικής ηλικίας. Σαν συνολική άποψη το νησί είναι σχετικά ορεινό ενώ αποτελείται από καρστικοποιημένους ασβεστόλιθους σε ποσοστό 67% . Η νήσος Χίος είναι έντονα επηρεασμένη από τις ορογενέσεις που έλαβαν χώρα στο παρελθόν κυρίως της βαρίσκιας ορογένεσης και λιγότερο της καλιδονικής. Δημιουργήθηκαν, κατά το Ανώτερο Πέρμιο, πτυχές διεύθυνσης κυρίως Β-ΒΔ.

Περιγραφή Σπηλαίου

Στο σπήλαιο του Αγίου Γάλακτος εντοπίστηκε η ανθρώπινη παρουσία από την πρώιμη Νεολιθική εποχή καθώς ευρήματα, όπως πήλινα σκεύη και διατροφικά κατάλοιπα, κυρίως οστά ζώων, ψαριών και κογχυλιών που υποδηλώνουν πως το σπήλαιο χρησιμοποιήθηκε ως ιερό από την Αρχαϊκή μέχρι την Ρωμαϊκή εποχή. Βρέθηκαν επίσης και οστά ζώων, τα οποία δεν υπάρχουν πια στο νησί, όπως είναι οι αρκούδες, λεοπαρδάλεις, ζαρκάδια και αγριόχοιροι. Εντοπίζονται μέσα στο σπήλαιο παράθυρα, εξώστες, γέφυρες ενώ εντυπωσιακός είναι και ο σπηλαιοδιάκοσμος του σπηλαίου (Εικόνα 20). Η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται από 12,5°C μέχρι 17,5°C (Κλειδάς, 2013). Η υγρασία κυμαίνεται στο 70%. Εκτείνεται το σπήλαιο με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ. Το συνολικό μήκος των διαδρόμων είναι 500 m αλλά μόνο τα 220 m είναι τουριστικά αξιοποιημένα (Εικόνα 21) (Πετροχείλου, 1971).



Εικόνα 20. Εσωτερική άποψη του σπηλαιίου στο Άγιο Γάλας (Κλείδας, 2013)..

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο λειτουργεί καθημερινά εκτός Δευτέρας και τους μήνες από Μάιο μέχρι Σεπτέμβρη από 11:00 μέχρι 19:00. Το εισιτήριο για τους ενήλικες είναι στα 5 € ενώ για τα παιδιά, φοιτητές και τις διάφορες κοινωνικά ευπαθείς ομάδες είναι στα 3 €. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 22740-22004, 697 2311019.



Εικόνα 3. Χαρτογράφηση σπηλαίου Αγίου Γάλακτος. (Πετροχείλου, 1971).



Σπήλαιο Αγίου Γεωργίου, Κιλκίς

Ιστορικό .Π.Θ

Το σπήλαιο του Αγίου Γεωργίου στο Κιλκίς ανακαλύφθηκε, γύρω στα μέσα της δεκαετίας του 1920, από έναν λατόμο την ώρα που δούλευε. Η πρώτη επίσημη εξερεύνηση και χαρτογράφηση του σπηλαίου πραγματοποιήθηκε από την Άννα Πετροχείλου το 1960, ενώ οι εργασίες συνεχίστηκαν μέχρι και το 1986 (Καρακώστα, 2019).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Αγίου Γεωργίου βρίσκεται 50 km από τη Θεσσαλονίκη (Tsoukala 1992) και πιο συγκεκριμένα στη νοτιοδυτική πλευρά, περίπου 300 m, του ομώνυμου λόφου και διοικητικά ανήκει στο δήμο Κιλκίς (Πετροχείλου, 1973). Η γύρω περιοχή του σπηλαίου χαρακτηρίζεται ως ανηφορική και χωρίς βλάστηση.

Γεωλογία Περιοχής

Το σπήλαιο του Αγίου Γεωργίου ανήκει στην στρωματογραφική διάταξη της Περιοδοπικής, και πιο συγκεκριμένα στην ενότητα Ντεβέ Κοράν–Δουμπιά. Η Περιοδοπική ζώνη αποτελείται από τρεις (3) επιμέρους ενότητες: 1. Ενότητα Ντεβέ Κοράν - Δουμπιά, 2. Ενότητα Μελισσοχωρίου - Χολομώντα, 3. Ενότητα Άσπρης Βρύσης – Χορτιάτη. Αναλυτικά η πρώτη ενότητα απαρτίζεται από ένα σχηματισμό μετακλαστικών ιζημάτων Περμίου, μία ηφαιστειοϊζηματογενής σειρά που χρονολογείται στο Πέρμιο - Κάτω Τριαδικό, ανακρυσταλλωμένους ασβεστόλιθους τόσο ψαμμιτικούς όσο και μαργαϊκούς ηλικίας Μέσο Τριαδικό- Μέσο Ιουρασικό και τέλος στα υψηλότερα στρώματα εντοπίζονται αργιλικές και μαργαϊκές ενστρώσεις, πελαγικής φάσης (Μουντράκης, 2010). Το σπήλαιο έχει δημιουργηθεί σε ασβεστόλιθους του Μέσο – Άνω Τριαδικού.

Περιγραφή Σπηλαίου

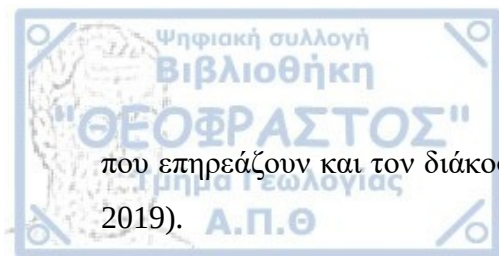
Το σπήλαιο αναπτύσσεται με διεύθυνση NNΔ προς BAA. Το συνολικό μήκος των διαδρόμων του σπηλαίου είναι στα 115 m και διαθέτει εξαιρετικά πλούσιο

σπηλαιοδιάκοσμο με χαρακτηριστικότερη μορφή σπηλαιοθέματος τα κομβιοειδή κοραλλοειδή (Εικόνα 22). Η θερμοκρασία τον Απρίλιο του 1960 ήταν στους 18°C και η υγρασία στο 70% (Πετροχείλου 1962). Έπειτα όμως από πρόσφατες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν τους καλοκαιρινούς μήνες του 2007, η θερμοκρασία φαίνεται πως κυμαίνεται μεταξύ 15.5-15.9°C και τους χειμερινούς μήνες έφτανε το 16.2°C (Λαζαρίδης, προς. επικοινωνία).



Εικόνα 22. Χαρακτηριστικά κομβιοειδή κοραλλοειδή στο σπήλαιο Αγίου Γεωργίου στο Κιλκίς. (φωτ. Κ. Φελλαχίδου).

Το εμβαδόν του σπηλαίου είναι 800 m² και αποτελείται από επιμέρους περάσματα με συνολικό μήκος 500 m και τα περάσματα αυτά αναπτύσσονται με διάφορες κατευθύνσεις όπως Α-Δ, Β-Ν και ΒΔ-ΝΑ (Lazaridis, 2017). Σύμφωνα με τον Lazaridis (2017) το σπήλαιο χαρακτηρίζεται ως πιθανό υπογενές και δημιουργήθηκε σε βαθιά φρεατική ζώνη. Στο εσωτερικό του υπάρχουν ενδιαφέρουσες μορφές διάβρωσης



που επηρεάζουν και τον διάκοσμο (Lazaridis, 2017, Karakosta et al., 2019, Καρακώστα, 2019).

Επίσης, το συγκεκριμένο σπήλαιο έχει και παλαιοντολογικό ενδιαφέρον. Σύμφωνα με την Tsoukala (1992) βρέθηκαν πάνω από 200 απολιθώματα οστών, δοντιών, κεράτων και κοπρόλιθων. Βάση ειδικής βιοχρονολόγησης που πραγματοποιήθηκε, η ηλικία των απολιθωμάτων αποδίδεται στο Άνω Πλειστόκαινο. Χαρακτηριστικό είδος που φιλοξενήθηκε από το σπήλαιο ήταν η ύαινα, *Crocota crosuta spelaea* (GOLDFUSS).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο του Αγίου Γεωργίου στο Κιλκίς παραμένει ανοιχτό τις καθημερινές Τρίτη-Σάββατο 09:00-16:30, ενώ τις Δευτέρες και τις Κυριακές είναι κλειστό. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι το 23410-20054. Το κανονικό εισιτήριο είναι στα 5 € ενώ το μειωμένο, το οποίο απευθύνεται στα παιδιά, στους φοιτητές και σε ομάδες ατόμων, είναι στα 2 €.

Σπήλαιο Ανεμότρυπα, Πράμαντα Τζουμέρκα Ιωαννίνων

Ιστορικό

Η πρώτη αποστολή για τη χαρτογράφηση του σπηλαίου Ανεμότρυπα Πραμάντων Ιωαννίνων έγινε το 1960 από την Άννα Πετροχείλου, όπου και εξερευνήθηκε το μεγαλύτερο μέρος του. Ακολουθήσαν, τα επόμενα χρόνια, μια σειρά από αποστολές για την περαιτέρω εξερεύνηση του και την ανακάλυψη νέων τμημάτων του τόσο από αυτήν όσο και από μέλη της ΕΣΕ (Πετροχείλου, 1961, 1977).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Ανεμότρυπα βρίσκεται σε απόσταση 5 km ΝΔ του χωριού Πράμαντα και 60km από την πόλη των Ιωαννίνων. Πιο συγκεκριμένα βρίσκεται στη δυτική πλευρά

του όρους Στρογγούλας Τζουμέρκων, στα 900 m υψόμετρο. Διοικητικά ανήκει στην κοινότητα Πραμάντων Ιωαννίνων (Πετροχείλου, 1961, 1977).

Γεωλογία Περιοχής

Το σπήλαιο Ανεμότρυπα δημιουργήθηκε μέσα σε Άνω Κρητιδικούς παχυστρωματώδεις ασβεστολίθους της Αδριατικοϊονίου ζώνης, ακριβώς όπως το σπήλαιο του Περάματος. Λόγω της γεωγραφικής τους θέσης παρουσιάζουν πολλές ομοιότητες τα δύο σπήλαια. Η Ανεμότρυπα απαρτίζεται από δύο κύρια μέρη τα οποία αναπτύσσονται με διαφορετικές διευθύνσεις στις δυο αντίθετες πλευρές του λόφου Γκόριτσα. Η δυτική πλευρά αναπτύσσεται με διεύθυνση ανάπτυξης ΒΒΔ-ΝΝΑ και η ανατολική Β-Ν. Ο τύπος της καρστικοποίησης του σπηλαίου φανερώνουν φρεατικές συνθήκες (Λαζαρίδης, 2016).

Περιγραφή Σπηλαίου

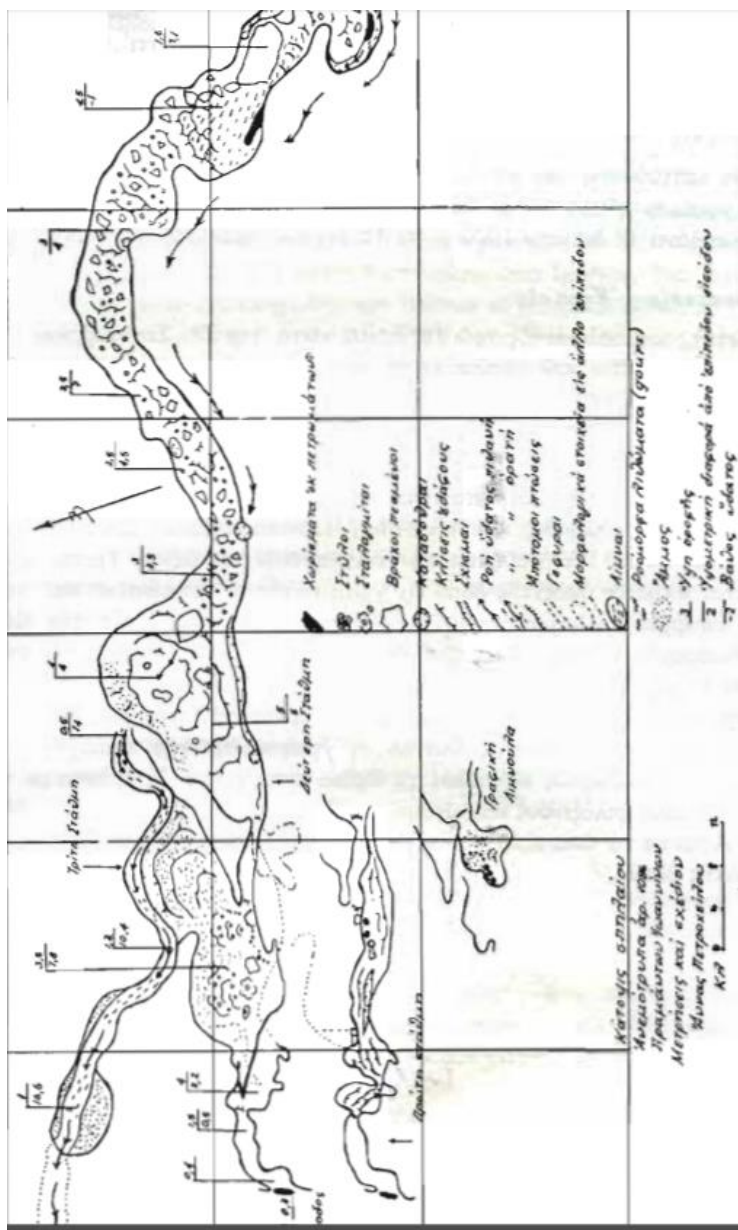
Το σπήλαιο Ανεμότρυπα αποτελεί το μοναδικό σπήλαιο στην Ελλάδα με ποτάμι που δεν υπερχειλίζει ποτέ και αυτό συμβαίνει λόγω της ιδιαίτερης κατηφορικής μορφολογίας του. Επίσης, δεν αντιμετωπίζει προβλήματα σχετικά με τη συγκέντρωση διοξειδίου του άνθρακα, γιατί εξισορροπείται φυσικά με το νερό του ποταμού εσωτερικά του σπηλαίου (από τους διαχειριστές).

Η διεύθυνση του σπηλαίου των Πραμάντων είναι ΒΔ-ΝΑ το εμβαδόν που καταλαμβάνει είναι 1.360m² (Εικόνα 23). Η θερμοκρασία του νερού υπολογίζεται στους 10°C ενώ του αέρα στους 19°C (Πετροχείλου, 1977). Το μήκος των διαδρόμων του σπηλαίου είναι 250 m και εκτείνεται σε 10 αίθουσες.

Το συγκεκριμένο σπήλαιο αποτελεί κοίτη υπόγειου ποταμού, και η δε στάθμη του έχει μετατοπιστεί, με το πέρασμα των χρόνων, τρεις φορές δημιουργώντας έτσι τρία επίπεδα. Το πρώτο και ψηλότερο επίπεδο έχει καταρρεύσει στο παρελθόν αλλά σώζονται κάποια σημεία του, το δεύτερο επίπεδο, το οποίο είναι αυτό που αξιοποιείται τουριστικά και το τρίτο επίπεδο το οποίο αποτελεί την κοίτη του υπογείου ποταμού. Το νερό μέσα στο σπήλαιο υπάρχει τόσο στην αρχή όσο και στο τέλος του. (Πετροχείλου, 1961, 1977).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Οι ώρες ξενάγησης του σπηλαίου είναι καθημερινά από τις 9:00 μέχρι στις 20:00.
Το τηλέφωνο επικοινωνίας με το σπήλαιο είναι 26590 61516, 6958054441. Το εισιτήριο του σπηλαίου είναι στα τρία (3) ευρώ.



Εικόνα 23. Αποτύπωση του σπηλαίου Ανεμότρυπα Πραμάντων Ιωαννίνων. (Πετροχείλου, 1961)

Το σπήλαιο ήταν γνωστό στους ντόπιους καθώς χρησιμοποιούσαν το πρώτο τμήμα του ως καταφύγιο. Το σπήλαιο όμως είναι βαραθρώδες και το εσωτερικό του μέρος ήταν ανεξερεύνητο μέχρι και το 1673, μέχρι την προσπέλαση του από τον Γάλλο αρχαιολάτρη Μαρκήσιο Ντε Ντουαντέλ. Η συστηματική όμως εξερεύνηση του επικείμενου σπηλαίου πραγματοποιήθηκε το 1979 από την Πετροχείλου έπειτα από προτροπή της ΕΣΕ (Πετροχείλου 1980).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο της Αντιπάρου ονομάζεται και «Σπήλαιο του Αγίου Ιωάννη (<https://antiparos.com/>) και αυτό γιατί βρίσκεται στη ΝΔ πλευρά του λόφου Αϊ Γιάννη. Πιο συγκεκριμένα βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή Καταφύα, 9 km από τη χώρα του νησιού και στα 171 m υψόμετρο. Διοικητικά ανήκει στην κοινότητα Αντιπάρου Κυκλάδων (Πετροχείλου, 1980).

Γεωλογία Περιοχής

Το νησί της Αντιπάρου ανήκει στη στρωματογραφική ενότητα της Αττικοκυκλαδικής ζώνης. Η Αττικοκυκλαδική ζώνη απαρτίζεται από την ενότητα της Αττικής, την Ενότητα Βόρειων Κυκλάδων και την ενότητα Νότιων Κυκλάδων. Η Αντίπαρος ανήκει στην τρίτη ενότητα. Αποτελείται από ένα κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο με γνεύσιο, αμφιβολίτες και σχιστόλιθους Παλαιοζωικής ηλικίας. Επίσης έχει σχιστόλιθο με εναλλασσόμενα μάρμαρα Περμοτριάδικής ηλικίας, ανθρακικά πετρώματα και έναν μεταμορφωμένο φλύσχη (Μουντράκης, 2010). Στο νοτιότερο τμήμα της Αντιπάρου παρουσιάζονται ηφαιστειακά πετρώματα πλειοκαινικής ηλικίας όπως ριολιθικοί θόλοι, ρεύματα λάβας και πυροκλαστικά. Στην περιοχή του Αγίου Γεωργίου παρατηρούνται φλέβες χαλαζία, σχιστόλιθοι και μάρμαρα (Nikolakopoulos et al., 2018).



Το σπήλαιο της Αντιπάρου έχει ως βασική διεύθυνση NNA-BBΔ και είναι βαραθρώδες, επομένως με το που εισέρχεται ο επισκέπτης κατεβαίνει σκαλοπάτια, τετρακόσια έντεκα (411) στον αριθμό.

Το σπήλαιο διαθέτει τρεις θαλάμους εκτός από τον προθάλαμο του σπηλαίου, το «θάλαμο των πέτρινων καταρρακτών», το θάλαμο του καθεδρικού ναού» και τέλος τη «Βασιλική αίθουσα». Η τελευταία ονομάστηκε έτσι εξαιτίας της επίσκεψης του βασιλιά Όθωνα και της βασίλισσας Αμαλίας. Στο σπήλαιο βρίσκεται, επίσης ο αρχαιότερος σταλαγμίτης της Ευρώπης. Σύμφωνα με ειδικές μετρήσεις ηλικιακά υπολογίζεται πως είναι σαράντα πέντε εκατομμύρια έτη και βρίσκεται στην είσοδο του σπηλαίου. Είναι ευρύτερα γνωστός ως «Πελώρια Κεντρική Κολώνα» (<https://antiparos.com/>).

Το μέγιστο πλάτος που εντοπίζεται είναι τα 70 m και το μέγιστο βάθος του είναι περίπου 85 m. Το εμβαδόν που καταλαμβάνει είναι 5.600 m² (Εικόνα 24). Η θερμοκρασία του σπήλαιο κυμαίνεται στους 15°C ενώ η υγρασία στα 65% (Πετροχείλου, 1980).

Στο σπήλαιο έχει πραγματοποιηθεί ανασκαφική έρευνα με εντολή της Εφορείας Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας και με βάση αυτή το σπήλαιο κατατάσσεται στη Νεολιθική εποχή (<http://odysseus.culture.gr/>).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το εισιτήριο για την είσοδο στο σπήλαιο είναι 6 € το κανονικό και 3 € το μειωμένο και περιλαμβάνεται και η είσοδος στο Ιστορικό και Λαογραφικό μουσείου της νήσου. Η περίοδος που είναι ανοιχτό το σπήλαιο είναι από Απρίλιο μέχρι και Οκτώβριο ενώ οι ώρες λειτουργίας του είναι 10:00-16:00. Τηλέφωνο επικοινωνίας με το σπήλαιο είναι 22840-61640 και το email είναι keda@antiparos.gr.



Εικόνα 24. Κάτοψη του σπηλαίου της Αντιπάρου με τη χάραξη της τουριστικής διαδρομής.
(Πετροχειίλου, 1980)



Σπήλαιο Δρογκαράτη, Σάμη Κεφαλονιάς

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο της Δρογκαράτης βρίσκεται στη νήσο Κεφαλονιά, 3 km από το χωριό Σάμη, στην ευρύτερη περιοχή των Χαλιωτάτων (Γιαλατσάτου, 2017).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο Δρογκαράτη χωρίζεται σε δυο τμήματα. Το πρώτο τμήμα μπορεί να θεωρηθεί ως ένας μεγάλος χώρος στον οποίο έχουν κατεδαφιστεί διαφορά υλικά από την οροφή του σπηλαίου εξαιτίας σεισμών που έπληξαν το νησί και σχηματίζεται ένα μεγάλο μπαλκόνι που είναι γνωστό ως «Βασιλικό Μπαλκόνι». Το δεύτερο τμήμα θεωρείται ως μία επίπεδη ημικυκλική αίθουσα με ύψος 20 m και διαστάσεις 60x45 m, η οποία είναι γνωστή ως «Αίθουσα έκστασης», εξαιτίας της ξεχωριστής ακουστικής της. Εξαιτίας αυτής της ακουστικής της συγκεκριμένης αίθουσα έχουν δημιουργηθεί στο παρελθόν διάφορες συναυλίες και έχει κατασκευαστεί ειδική εξέδρα η οποία μπορεί να φιλοξενήσει έως και πεντακόσιους (500) επισκέπτες (Γιαλατσάτου, 2017).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο είναι ανοιχτό όλες τις ημέρες της εβδομάδας από τις 08:00 μέχρι τις 20:00. Το εισιτήριο κοστίζει πέντε (5) ευρώ το κανονικό και τρία (3) ευρώ το μειωμένο, ενώ υπάρχει ειδική τιμή για ομάδες ατόμων στα τέσσερα (4) ευρώ. Το τηλέφωνο επικοινωνίας με το σπήλαιο είναι 26740-22997.



Σπήλαιο Καταρρακτών, Έδεσσα Ιστορικό

Το σπήλαιο των Καταρρακτών άρχισε να εξερευνάται μόλις το 1990 ύστερα από επανειλημμένες έρευνα της Σπηλαιολογικής εταιρίας της Καβάλας.

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο των καταρρακτών βρίσκεται στη ΝΑ πλευρά της πόλης της Έδεσσας, εκεί ακριβώς που ο Εδεσσαίος ποταμός σχηματίζει καταρράκτη.

Γεωλογία Περιοχής

Η Έδεσσα είναι μία από τις πόλεις της Β. Ελλάδας, μαζί με την Νάουσα και την Βέροια, που είναι χτισμένες πάνω σε τραβερτινικές αναβαθμίδες, που οφείλουν το σχηματισμό τους στα πλούσια σε άλατα νερά που διαρρέουν τις περιοχές αυτές. Το αλπικό υπόβαθρο της περιοχής αποτελείται από σερπεντινίτες του μεσοζωικού, μάρμαρα με πυριτικές στρώσεις και ογκόλιθους μαρμάρων ηλικίας Ιουρασικού-Κρητιδικού αλλά και φλύσχη Μαστριχτίου. Γενικά η ευρύτερη περιοχή ανήκει στην ζώνη Αλμωπίας και εντοπίζεται έντονα τεκτονισμένη. Ο τραβερτίνης, που εντοπίζεται και το σπήλαιο, είναι Πλειστοκαινικής ηλικίας και έρχεται σε επαφή με ποτάμιες αλλουβιακές και κολλουβιακές αποθέσεις ίδιας ηλικίας και σύγχρονους κώνους χειμαρρωδών αποθέσεων του Ολοκαίνου.

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο των Καταρρακτών αποτελεί ένα πρωτογενές σπήλαιο (Bögli, 1978), που σημαίνει ότι η ηλικία δημιουργίας του ταυτίζεται με την ηλικία του περιβάλλοντος πετρώματος, δηλαδή του τραβερτίνη. Το συγκεκριμένο σπήλαιο είναι το μοναδικό τουριστικά αξιοποιημένο σπήλαιο σε ελλαδικό επίπεδο που ανήκει στην κατηγορία των πρωτογενών σπηλαίων (Βαβλιάκης, 1998). Τα νερά του Εδεσσαίου ποταμού προέρχονται από καρστικές πηγές με πολύ μεγάλη περιεκτικότητα σε CaCO_3 , τιμές οι οποίες είναι οι μεγαλύτερες σε ελλαδικά δεδομένα και σπάνια σε παγκόσμια δεδομένα (Βαβλιάκης,). Το γενετικό χαρακτηριστικό του σπηλαίου είναι το γεγονός πως



δημιουργήθηκε εξαιτίας της απόθεσης CaCO_3 , σε αντίθεση με τα δευτερογενή σπήλαια που σχηματίστηκαν λόγω της διαλυτοποίησης του CaCO_3 των πετρωμάτων.

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Η διαχείριση του σπηλαίου ανήκει στη Δημοτική Επιχείρηση-Καταρράκτες Έδεσσας. Το σπήλαιο λειτουργεί καθημερινά από τις 10:00 μέχρι τις 19:00. Το κόστος των εισιτηρίων είναι 1 €. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 6980764375, 23810- 23101, το fax τους είναι 23810-24359 ενώ το e-mail τους είναι tourism@edessacity.gr.

Σπήλαιο Πετραλώνων, Χαλκιδική

Ιστορικό

Στο σπήλαιο των Πετραλώνων, ή Κόκκινων Πετρών όπως αλλιώς ονομάζεται, ανακαλύφθηκε τυχαία το 1959 από κατοίκους των γύρω χωριών (Μαρίνος *et al.*, 1965). Πραγματοποιήθηκαν πέντε (5) μεγάλες αποστολές με κύριο σκοπό την εξερεύνηση, τη χαρτογράφηση και την εκπόνηση τουριστικής μελέτης. Οι δύο πρώτες έλαβαν μέρος το 1959 με υπευθύνους το ζεύγος Πετροχείλου, η Τρίτη και τέταρτη αποστολή το 1962 και 1963 αντίστοιχα για περεταίρω εξερεύνηση των ανεξερευνητών τμημάτων του σπηλαίου και διαπιστώθηκε η ανυπολόγιστη τουριστική αξία του σπηλαίου. Η πέμπτη αποστολή είχε παλαιοντολογικό χαρακτήρα, έλαβε χώρα το 1968 και έγινε και η διάνοιξη της τουριστικής εισόδου έπειτα από υποδείξεις της Πετροχείλου (Πετροχείλου, 1964, Ιωάννου, 1972).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Πετραλώνων, ή αλλιώς το σπήλαιο των Κόκκινων Πετρών, βρίσκεται στη δυτική Χαλκιδική, 1 km από το χωριό Πετράλωνα στους πρόποδες του όρους Κατσίκια. Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται είναι 642 m. Βρίσκεται στην πλευρά του όρους όπου κυριαρχεί ο ασβεστόλιθος ενώ από άλλη πλευρά του όρους υπάρχει κοίτασμα βωξίτη (Κόκκινες Πέτρες), γι' αυτό και η δεύτερη ονομασία του σπηλαίου (Μαρίνος *et al.*, 1965).



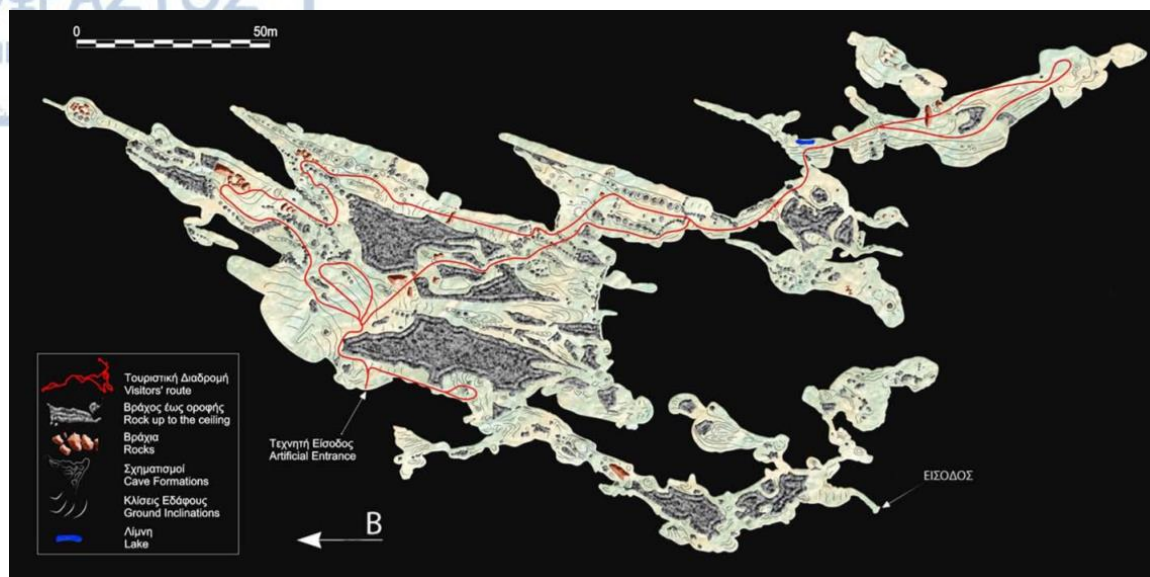
Ο ασβεστόλιθος μέσα στο οποίο έχει σχηματιστεί το σπήλαιο των Πετραλώνων είναι της ιουρασικής περιόδου και επικάθεται πάνω στον φυλλίτη και τον γρανοδιορίτη. Ο ασβεστόλιθος εντοπίζεται με δυο διαφορετικές ηλικίες. Η μία είναι της Κιμμεριδικής εποχής και η άλλη του άνω Ιουρασικού. Νεογενή ιζήματα καλύπτουν το ασβεστόλιθο (Lazaridis, 2009).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο καταλαμβάνει 11.688 m² (Εικόνα 25) με συνολικό μήκος διαδρομής 2.795 m (Lazaridis, 2009). Στο σπήλαιο ανακαλύφθηκε ένα ανθρώπινο κρανίο που θεωρείται η μεταβατική μορφή από τον *Homo Erectus* στον *Homo Sapiens*. Επίσης, βρέθηκαν έπειτα από ανασκαφές απολιθώματα από 22 είδη θηλαστικών όπως επίσης και δύο ειδών πανίδες, μία από το Μέσο και μία από το Άνω Πλειστόκαινο (Τσουκαλά, 1989). Χαρακτηρίζεται από τους σπηλαιολόγους ως ένα χαρακτηριστικό τυπικό παράδειγμα καρστικού σπηλαίου, αλλά η μορφολογία του ειδικότερα, υποδεικνύει εγκάρσια υπογενή σπηλαιογένεση (Lazaridis, 2009).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο των Πετράλωνων λειτουργεί από 1 Νοεμβρίου έως 31 Μαρτίου από τις 09:00 μέχρι τις 15:00 και από 1 Απριλίου έως 31 Οκτωβρίου 08:00 μέχρι 20:00. Το σπήλαιο είναι ανοιχτό τις καθημερινές όπως και τις αργίες. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 23730-73365. Το κόστος των εισιτηρίων είναι 8 € το κανονικό και 4 € το μειωμένο.



Εικόνα 25. Απεικόνιση του σπηλαίου των Πετραλώνων (Πετροχείλου, 1964).

Σπήλαιο Πηγών Αγγίτη (Μααρά), Προσοτσάνη Δράμας

Ιστορικό

Μία εμπειριστατωμένη και πλήρη έρευνα σχετικά με την τουριστική αξιοποίηση του συγκεκριμένου σπηλαίου έκανε ο Ξειδάκης (1994) με την ομάδα του από το Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης κατά την οποία έβαλε τα θεμέλια των διαδικασιών που θα έπρεπε να ακολουθηθούν για να μην θέση σε κίνδυνο το σπήλαιο αλλά και τον μελλοντικό του επισκέπτη. Ανάλογη έρευνα έκανε και ο Αβαγιανός (1994) ο οποίος ανέλυσε στην εργασία του τα αποτελέσματα της ανθρώπινης παρέμβασης στο συγκεκριμένο σπήλαιο αναφέροντας και ανάλογα παραδείγματα από άλλα σπήλαια.

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Πηγών Αγγίτη βρίσκεται 25 km δυτικά από τη Δράμα στα 129 m υψόμετρο. Πιο συγκεκριμένα βρίσκεται στο όρος Φαλακρό (Ξειδάκης, 1994)

Το σπήλαιο των Πηγών Αγγίτη εντοπίζεται στο όρος Φαλακρό, το οποίο ανήκει γεωλογικά στη στρωματογραφική διάταξη της ζώνης της Ροδόπης. Στην ευρύτερη περιοχή εντοπίζονται μεταμορφωμένα πετρώματα και γρανιτικές διεισδύσεις. Τα μεταμορφωμένα πετρώματα είναι τα μάρμαρα, οι γνεύσιοι και οι σχιστόλιθοι. Το σπήλαιο είναι διανοιγμένο μέσα στα μάρμαρα τα οποία υπολογίζονται Άνω Παλαιοζωικής ηλικίας και χαρακτηρίζονται ως μια μεγάλου πάχους σειρά, παχυστρωματώδη με παρεμβολές σχιστολίθων (Μαρίνος *et al.*, 1989). Το σπήλαιο βρίσκεται σε επαφή με σχιστολίθους. Ο πυθμένας αποτελείται από αμμώδης αποθέσεις πάχους μεγαλύτερο από 10 m που μεταφέρθηκαν με την κινητήρια δύναμη του νερού από την λεκάνη του Κ. Νευροκοπίου (Ξειδάκης, 1994). Τα ρήγματα έχουν γενικά μία κύρια διεύθυνση ΒΒΑ-ΝΝΔ, χωρίς βέβαια να λείπουν και με δευτερεύουσες διευθύνσεις (Μαρίνος *et al.*, 1989).

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο Πηγών Αγγίτη (Μααρά) αποτελεί το μεγαλύτερο σε εμβαδόν σπήλαιο στην Ελλάδα (Αβαγιανός, 1994).

Η μέση παροχή πηγής κατά τα μέσα της δεκαετίας του 1990 ήταν 3m³/sec, ενώ ο ετήσιος όγκος που εκρέει κυμαίνεται περίπου στα 100x10m³/year. Η θερμοκρασία του νερού κυμαίνεται στους 11°C ενώ του αέρα στους 12°C ενώ η υγρασία αγγίζει και το 100%. Έπειτα από μελέτες εντοπίστηκε πανίδα στο εσωτερικό του σπηλαίου. Η πλειοψηφία αυτών ήταν ασπόνδυλα αλλά βρέθηκαν ακόμα είδη ψαριών, τρία διαφορετικά είδη νυχτερίδας, αρουραίοι κα. (Ξειδάκης, 1994).

Σύμφωνα με τους Pennos *et al.* (2016) η μορφολογία του σπηλαίου Πηγών Αγγίτη δείχνει ότι έχει εξελιχθεί παράλληλα με την επιγενετική κοιλάδα του ποταμού που έχει μελετηθεί από τους Vavliakis *et al.* (1986) (Εικόνα 26).

The map displays the Pindus Mountains region, with the Pindos River (Πηνειός) flowing through it. Key locations marked include Kalamata (Καλαμάτα), Pylos (Πύλος), and other smaller settlements. The map also shows the coastline and the surrounding sea. A scale bar indicates distances in kilometers (0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100). A north arrow is present. The map is titled 'ΣΠΗΛΙΟ ΠΙΝΔΩΝ ΑΓΓΙΤΗ ΠΟΤΑΜΟΥ (ΜΑΛΑΡΑ) ΔΡΑΜΑ'.

Σπήλαιο Σφενδόνη Ζωνιανών, Ζωνιανά Ρεθύμνου

Τη δεκαετία του '60 πραγματοποιήθηκε η πρώτη εξερεύνηση με σκοπό την αποτύπωση του σπηλαίου Σφενδόνη από μέλη της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας. Το σπήλαιο αξιοποιήθηκε τουριστικά το 1997, δηλαδή πάνω από 30 χρόνια μετά την πρώτη εξερεύνηση του (Γιαννόπουλος, 2000).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

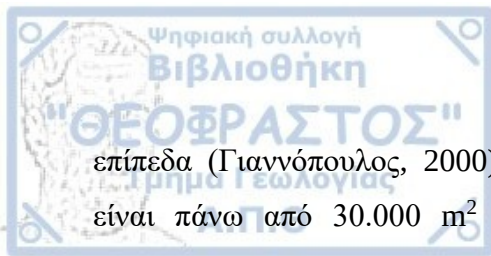
Το σπήλαιο Σφενδόνη βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή με τον ορεινό όγκο του Ψηλορείτη, οπότε ανήκει σε μια γενικά ορεινή περιοχή. Πιο συγκεκριμένα η είσοδος του σπηλαίου βρίσκεται στην ανατολική πλευρά του λόφου Χαλέπα, λόφος ο οποίος παρουσιάζει ποικιλομορφία στις κλίσεις του καθώς οι κλίσεις του στην ανατολική πλευρά μπορεί να ξεπερνούν και τις 90° ενώ στη δυτική δεν ξεπερνούν τις 3°. Επίσης, βρίσκεται και μισό χιλιόμετρο ΒΑ της κοινότητας Ζωνιανών, όπου και ανήκει διοικητικά. (Γιαννόπουλος, 2000).

Γεωλογία Περιοχής

Στην ευρύτερη περιοχή του σπηλαίου απαντώνται πετρώματα της Ιονίου ή Αδριατικοϊονίου ζώνης και της ζώνης Τριπόλεως. Η πρώτη στην περιοχή του σπηλαίου εμφανίζεται με ασβεστόλιθους, πάχους 400-600 m και Άνω Ιουρασικής - Άνω Ηωκαινικής ηλικίας. Η δεύτερη ζώνη εμφανίζεται με Άνω Ηωκαινικό-Ολιγοκαινικό Φλύσχη, ασβεστόλιθους και δολομίτες. Η τοποθέτηση του ασβεστόλιθου επάνω στον αδιαπέραστο από ύδατα πέτρωμα του φλύσχη είναι και η κυρία αιτία της δημιουργίας αυτού του σπηλαίου. Στην περιοχή γύρω από το σπήλαιο παρατηρείται εάν πολύ πυκνό δίκτυ κανονικών ρηγμάτων με κυρίες διευθύνσεις τις διευθύνσεις Βορά-Νότο, διεύθυνση στην οποία αναπτύσσεται και το ίδιο το σπήλαιο. (Γιαννόπουλος, 2000).

Περιγραφή Σπηλαίου

Η θερμοκρασία του σπηλαίου είναι σε σταθερά γενικά επίπεδα καθόλα τη διάρκεια του έτους και κυμαίνεται μεταξύ 17-20°C ενώ η υγρασία βρίσκεται σε σταθερά χαμηλά



επίπεδα (Γιαννόπουλος, 2000). Το συνολικό εμβαδόν που καταλαμβάνει το σπήλαιο είναι πάνω από 30.000 m² ενώ το μήκος του μονοπατιού είναι περίπου 270 m (<http://www.zoniana.gr/sfentoni.htm>).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το ωράριο λειτουργίας του σπηλαίου είναι 10:00-17:00 όλο τον χρόνο. Το κόστος του εισιτηρίου είναι στα 5 € ενώ το μειωμένο είναι στα 3 €. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 28340-61734, 28340-61869, 28340-61209 και το email τους είναι info@zoniana.gr.

Σπήλαιο των Ολύμπων, Χίος

Ιστορικό

Η κοινότητα Ολύμπων Χίου προσκάλεσε το 1972 την Ελληνική Σπηλαιολογική Εταιρία να εξερευνήσει έξι βάραθρα, που εξαιτίας της μορφής τους ήταν αδύνατο να τα προσεγγίσουν οι ντόπιοι χωρίς τον απαραίτητο εξοπλισμό. Έτσι, το 1985 με υπεύθυνος τον Αβαγιανό και άλλους δυο συνεργάτες του ξεκίνησαν την αποστολή με σκοπό την εξερεύνηση τους. Τα περισσότερα σπήλαια οδηγούσαν σε αδιέξοδο ή σε πολύ στενές σχισμές, που τις καθιστούσε αδύνατο να εξερευνηθούν περεταίρω. Μόνο το βάραθρο της Συκιάς Ολύμπων οδηγούσε σε μία μεγάλη εντυπωσιακή αίθουσα (Αβαγιανός, 1988). Οι εργασίες αξιοποίησης του σπηλαίου ολοκληρώθηκαν το 2002 και από το 2003 είναι επισκέψιμο για το κοινό.

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο της Συκιάς Ολύμπων βρίσκεται περίπου έξι (6) km νοτίως του ομώνυμου μεσαιωνικού οικισμού στη ΝΔ Χίο, μεταξύ του όρμου των Φανών και του όρμου Σαλάγωνα, σε υψόμετρο περίπου 110 m από την επιφάνεια της θάλασσας και με μέγιστο βάθος που φθάνει τα 52 m.

Γεωλογία Περιοχής και Σπηλαίου

Στο νησί της Χίου διακρίνονται δύο στρωματογραφικές ενότητες: Α. Το αυτόχθονο υπόβαθρο και Β. το αλλόχθονο σύστημα που καλύπτει το παραπάνω υπόβαθρο. Το νησί, σύμφωνα με τελευταίες μελέτες, συγκαταλέγεται στην Πελαγονική ζώνη. Απαρτίζεται από ιζηματογενή πετρώματα, τα οποία θεωρούνται αυτά μαζί με αυτά την νήσου Κω από τα αρχαιότερα στην Ελλάδα, από ασβεστόλιθο και ηφαιστειακά πετρώματα (Κλείδας, 2013). Το νησί σύμφωνα με τον Ζαφειράκη (2015) μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερις ενότητες με βάση τη μορφολογία του. Α) ΝΑ ενότητα που είναι λοφώδης - ημιορεινή περιοχή με ιζήματα του νεογενούς, Β) την Ν-ΝΔ ενότητα που είναι ημιορεινή περιοχή με λιγότερο τραχύ ανάγλυφο, Γ) την Β – κεντρική περιοχή που χαρακτηρίζεται ορεινή με έντονο ανάγλυφο και επικρατούν οι ασβεστόλιθοι Μεσοζωικής ηλικίας και τέλος Δ) η ΒΔ περιοχή η οποία χαρακτηρίζεται ορεινή – ημιορεινή περιοχή, όπου επικρατούν ψαμμίτες και σχιστόλιθοι Παλαιοζωικής ηλικίας. Σαν συνολική άποψη το νησί είναι σχετικά ορεινό, ενώ αποτελείται από καρστικοποιημένους ασβεστόλιθους σε ποσοστό 67%. Η νήσος Χίος είναι έντονα επηρεασμένη από τις ορογενέσεις που έλαβαν χώρα στο παρελθόν κυρίως της βαρίσκιας ορογένεσης και λιγότερο της καληδονικής. Δημιουργήθηκαν, κατά το Ανώτερο Πέρμιο, πτυχές διεύθυνσης κυρίως Β-ΒΔ.

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο παραμένει κλειστό από Οκτώβριο μέχρι και Μάιο ώστε να επανέρχεται στη φυσική του κατάσταση. Την περίοδο 10.5-15.6 το ωράριο λειτουργίας είναι 11:00-18:00, από 16.6-19.9 είναι 10:00-20:00, από 20.9-10.10 είναι 11:00-18:00, ενώ η ημέρα Δευτέρα το σπήλαιο παραμένει κλειστό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 22710-93364, 694 7370372 και 694 7370376. Το κανονικό εισιτήριο είναι στα 5 € ενώ το μειωμένο στα 3 €.



Σπήλαιο Παιανίας (Κουτούκι), Αττική

Ιστορικό

Ο πρώτος που εξερεύνησε το σπήλαιο Παιανίας, ή Κουτούκι όπως αλλιώς ονομάζεται, ήταν ο Χατζόπουλος το 1928, ο οποίος ήταν και ο πρώτος που έγραψε για το σπήλαιο αυτό στην εφημερίδα «Ελληνικός Ταχυδρόμος» (Ζερβουδάκης, 1962). Έκτοτε πολλοί προσπάθησαν να εξερευνήσουν και να χαρτογραφήσουν το εν λόγω σπήλαιο όπως το ζεύγος Πετροχείλου, ενώ αργότερα οι εξερευνήσεις που πραγματοποιούνταν αποσκοπούσαν στην τουριστική αξιοποίηση του (Δερμιτζάκης, 1977).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Κουτούκι βρίσκεται στην ανατολική πλευρά του όρους/ λόφου Υμηττού και σε υψόμετρο 510 m Βρίσκεται ΝΔ της κοινότητας της Παιανίας, ενώ διοικητικά ανήκει σε αυτήν (Ζερβουδάκης 1962, Δερμιτζάκης, 1977).

Γεωλογία Περιοχής και Σπηλαίου

Η στρωματογραφική ανάπτυξη της γύρω περιοχής του σπηλαίου είναι ακόλουθη από τα ανωτέρα προς τα κατώτερα στρώματα: μάρμαρα, σχιστόλιθος, δολομίτες και Σχιστόλιθοι. Η μεγαλύτερη ανάπτυξη του σπηλαίου πραγματοποιείται κατά 2 κατευθύνσεις, Ανατολή–Δύση και Βοράς–Νότος, διευθύνσεις οι οποίες ταυτίζονται με τα κυριότερα συστήματα της περιοχής (Εικόνα 27). Τις διευθύνσεις αυτές ακολουθούν και τα σπηλαιοθέματα του σπηλαίου, ενώ η διεύθυνση Ανατολής–Δύσης ακολουθεί και η επιφάνεια στρώσης (Δερμιτζάκης, 1977).

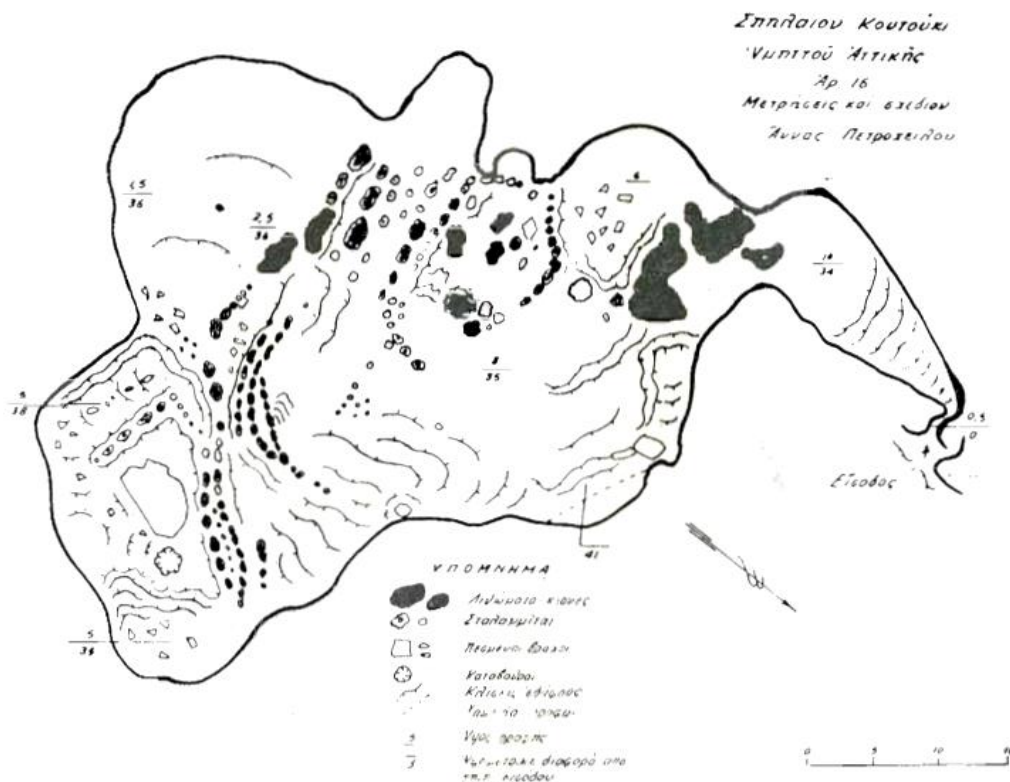
Περιγραφή Σπηλαίου

Η είσοδος του βαραθρώδους σπηλαίου βρίσκεται σε μια κοιλότητα μαρμάρων. Η κατάβαση στο σπήλαιο πραγματοποιείται με σχοινιά. Το σπήλαιο από εκεί και πέρα χωρίζεται σε 6 τμήματα για την διευκόλυνση της περιγραφής του σπηλαίου. Η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται στους 16°C και η υγρασία μπορεί να φτάσει το

100%. Στο σπήλαιο έχουν εντοπιστεί νυχτερίδες του γένους *Rhinolophus*, ορθόπτερα, δίπτερα, ισόποδα και αράχνες.

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο Κουτούκι λειτουργεί καθημερινά από τις 08:00 μέχρι και τις 15:00. Το κόστος των εισιτηρίων είναι 2 € το κανονικό και 1 € το μειωμένο. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 210-6642108.



Εικόνα 27. Χάρτης κατόψεως Σπηλαίου Κουτούκι (από Ζερβουδάκης, 1962)

Σπήλαιο του Δράκου, Καστοριά

Ιστορικό

Ανά καιρούς το σπήλαιο του Δράκου στην Καστοριά πολλές αποστολές έγιναν, τόσο από ξένους ερευνητές όσο και από Έλληνες, με σκοπό την εξερεύνηση και

χαρτογράφηση του. Ο σπηλαιολόγος Ζερβουδάκης είναι ένας εκ των οποίων συνέβαλαν στην έρευνα του σπηλαίου οργανώνοντας πέντε αποστολές και μαζί με τον Παλληκαρόπουλο εκπόνησαν προμελέτη τουριστικής αξιοποίησης του (Παλληκαρόπουλο, 1969, Ζερβουδάκης, 1964). Το 1998 ενέκρινε το Υπουργείο Πολιτισμού τις προμελέτες και το 2009 άρχισε το σπήλαιο να λειτουργεί τουριστικά (<http://www.spilaiodrakoukast.gr/>).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο του Δράκου βρίσκεται 3-4 km από την πόλη της Καστοριάς. Η είσοδος του σπηλαίου είναι σχεδόν δίπλα από την όχθη της λίμνης, μόλις 20-25 m απόσταση (Ζερβουδάκης, 1964).

Γεωλογία Περιοχής

Η ευρύτερη περιοχή της Καστοριάς αποτελεί μιας μεγάλη ελλειπτική λεκάνη που έχει δημιουργηθεί σε μεσοζωικής ηλικίας ασβεστολίθους της ενότητας της Πελαγονικής. Πιο συγκεκριμένα, οι συγκεκριμένοι ασβεστόλιθοι αποτελούν τα ανθρακικά καλύμματα της Τριαδικής-Ιουρασικής περιόδου και ανήκουν στα ανώτερα στρωματογραφικά στρώματα του δυτικού καλύμματος της Πελαγονικής ζώνης (Καραδήμου, 2013). Η Πελαγονική ζώνη αποτελείται από α) κρυσταλλοσχιστώδες υπόβαθρο, β) γνευσιωμένους γρανίτες, γ) Περμοτριάδικα πετρώματα ημιμεταμορφικής φάσης, δ) ανθρακικά καλύμματα Τριαδικής-Ιουρασικής περιόδου, ε) οφιολίθους και στ) ιζήματα του άνω Κρητιδικού (Μουντράκης, 2010).

Περιγραφή Σπηλαίου

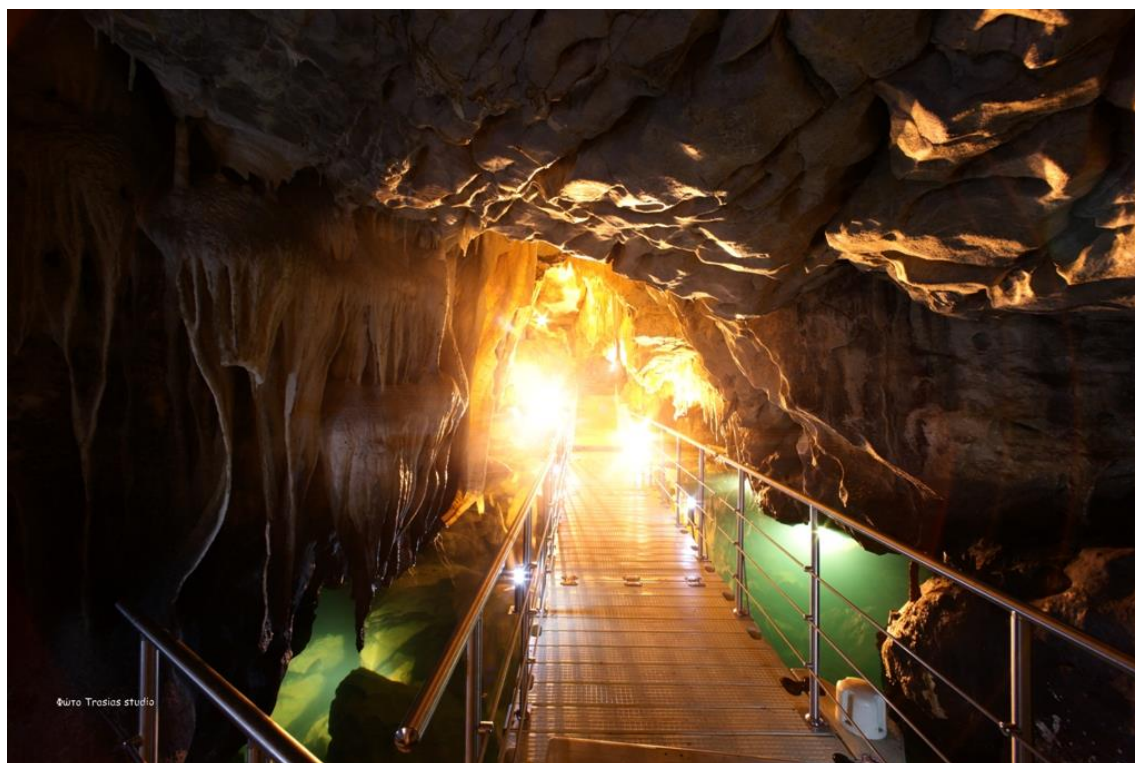
Η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται στους 17°C ενώ η υγρασία στο 85-90%. Το σπήλαιο περιλαμβάνει επτά (7) υπόγειες λίμνες, δέκα (10) θαλάμους και πέντε (5) διαδρόμους. Το μήκος της διαδρομής είναι 300 m (Εικόνα 28, 29) ενώ ο επισκέπτης εξέρχεται μέσω τεχνητής σήραγγας. (<http://www.spilaiodrakoukast.gr/>).

Στο σπήλαιο του δράκου βρέθηκαν οστά ζώων τα οποία δόθηκαν στο Ινστιτούτο Γεωλογίας και Ερευνών Υπεδάφους και τα συμπεράσματα που προέκυψαν ήταν πως

ορισμένα από τα οστά που βρέθηκαν ανήκαν στη σπηλαιά άρκτο (Παρασκευαΐδης, 1964).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Οι ημέρες λειτουργίας του σπηλαιού είναι Τρίτη με Κυριακή, ενώ τη Δευτέρα παραμένει κλειστό. Το ωράριο λειτουργίας είναι ανάλογα με την εποχή. Το θερινό ωράριο είναι 10:00-18:00 ενώ το Χειμερινό ωράριο είναι 09:00-17:00. Το κόστος των εισιτηρίων είναι έξι € το κανονικό και τέσσερα (4) € το μειωμένο που απευθύνεται σε μαθητές- φοιτητές-πολύτεκνους και άτομα με ειδικές ανάγκες, ενώ υπάρχει ειδική τιμή για ομάδες άνω των είκοσι (20) ατόμων. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι: 6957591303, το Fax είναι 24670-22655 και το email τους είναι orestiaskedk@gmail.com.



Εικόνα 28 Ο διάδρομος της τουριστικής διαδρομής καθώς και τα φώτα ανάδειξης και όδευσης.
(www.spilaiodrakoukast.gr/)



Εικόνα 4 Χαρτογράφηση του σπηλαιίου του Δράκου-Καστοριάς. (Παλληκαρόπουλος, 1969).

Σπήλαιο Κάψια, Τρίπολη Αρκαδίας

Ιστορικό

Στο σπήλαιο Κάψια πραγματοποιήθηκαν αρκετές αποστολές με σκοπό την εξερεύνηση και χαρτογράφηση του. Οι έρευνες αυτές ξεκινάνε το 1892 με μία Ελληνογαλλική αποστολή, συνεχίστηκαν το 1939 και το 1974. Πολλοί έδειξαν ενδιαφέρον για το συγκεκριμένο σπήλαιο, τόσο ξένοι όσο και Έλληνες (Μπαρτσιώκας *et al.*, 1981)

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Κάψια βρίσκεται στη 1.5 km βόρεια από το ομώνυμο χωριό και 15 km από την Τρίπολη. Πιο συγκεκριμένα είναι στην δυτική πλευρά της πόλγης της

Μαντινείας και διοικητικά ανήκει στο νομό Τριπόλεως. Ανήκει στο περίπλοκο σύστημα καταβοθρών του οροπεδίου της Μαντινείας (<http://www.spilaiokapsia.gr/>).

Περιγραφή Σπηλαίου

Στις διάφορες αποστολές που πραγματοποιήθηκαν στο σπήλαιο Κάψια βρέθηκαν ανθρώπινα οστά, κυρίως κρανία και μηριαία οστά, τα οποία και συλλέχθηκαν και στάλθηκαν στο εργαστήριο και μουσείο ζωολογίας στο Πανεπιστήμιο Αθηνών για περαιτέρω έρευνα. Αποτελέσματα τόσο της παραπάνω όσο και της γενικότερης έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο σπήλαιο είναι πως οι άνθρωποι αυτοί πνίγηκαν εξαιτίας μιας μεγάλης πλημμύρας. Οι άνθρωποι αυτοί ήταν διαφόρων ηλικιών τέσσερα (4) μέχρι και πενήντα (50) ετών και χρησιμοποιούσαν το σπήλαιο ως χώρο λατρείας (Μπαρτσιώκας *et al.*, 1981).

Το εξερευνημένο τμήμα του σπηλαίου είναι 6.500 m² και έχει μήκος 380 m (Εικόνα 30) (<http://www.spilaiokapsia.gr/>).



Εικόνα 5 Φαίνεται ο πλούσιος διάκοσμος του σπηλαίου, τόσο οι σταλαγμίτες και οι σταλακτίτες όσο και οι κουρτίνες που έχουν σχηματιστεί. (<http://www.spilaiokapsia.gr/>)



Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το σπήλαιο λειτουργεί Δευτέρα έως Σάββατο από τις 09:00 μέχρι τις 15:00 και την Κυριακή 09:00 έως 16:00. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 6942411384, 6951003299, το Fax είναι 2710-243575 και το e-mail τους είναι info@spilaiokapsia.gr (<http://www.spilaiokapsia.gr/>). Το κόστος είναι 4 € το κανονικό εισιτήριο ενώ το μειωμένο εισιτήριο για παιδιά, φοιτητές, στρατιώτες, Κ.Α.Π.Η., σχολεία και συλλόγους είναι στα 2 €. Τέλος υπάρχει και η μειωμένη τιμή, 3 €, για ομάδες ατόμων μεγαλύτερες των δέκα (10) ατόμων. Επίσης, παρέχεται από το δήμο Τριπόλεως η εικονική περιήγηση στο σπήλαιο Κάψια, σε περίπτωση που κάποιος δεν μπορεί να το προσεγγίσει στην ιστοσελίδα <http://tripoli.culhub.gr/spilaio/spilaio-tour.html>, με πλήθος πληροφοριών να πλαισιώνουν αυτήν την εικονική επίσκεψη.

Σπήλαιο Θεόπετρας, Καλαμπάκα, Τρίκαλα

Ιστορικό

Το σπήλαιο της Θεόπετρας άρχισε να ερευνάται συστηματικά το 1987 από την Εφορεία Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας. Η έρευνα αυτή χωρίστηκε άτυπα σε δύο φάσεις. Στην πρώτη, η οποία διήρκεσε μέχρι το 1998, ανασκάφθηκαν 144 m² και στην δεύτερη φάση που διήρκεσε από το 2002 μέχρι το 2007 ανασκάφθηκε και πάλι μεγάλο μέρος του σπηλαίου (Δεϊλάκη, 2018).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο της Θεόπετρας βρίσκεται στο ομώνυμο χωριό, 3 km . πριν από τα Μετέωρα και σε υψόμετρο 280 m από την επιφάνεια της Θάλασσας. Διοικητικά ανήκει στον νομό Τρικάλων (Παππαγιάννη, 2008). Βρίσκεται πιο συγκεκριμένα στη ΒΔ πλευρά της Θεσσαλικής πεδιάδας και περιβάλλεται από τα όρη Αντιχάσια, Χάσια και τον Κόζιακια (Δεϊλάκη, 2018).



Το σπήλαιο είναι διανοιγμένο μέσα σε ασβεστόλιθο του Άνω Κρητιδικού.

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο της Θεόπετρας στην Καλαμπάκα Τρικάλων αποτελεί ένα πολύ σημαντικό σπήλαιο με επιστημονική αξία τόσο για την αρχαιολογία όσο και για την παλαιοντολογία εξαιτίας των ευρημάτων του. Η ανασκαφή αυτή άρχισε το 1987 από την Εφορεία Παλαιοντολογίας και Σπηλαιολογίας (Τσώνος, 2017) και βρέθηκαν πέντε (5) ανθρώπινοι σκελετοί, εκ των οποίων οι δύο κατατάσσονται στην Ανώτερη Παλαιολιθική εποχή και οι υπόλοιποι στην Μεσολιθική περίοδο, γεγονός που δείχνει το γεγονός πως χρησιμοποιούταν το σπήλαιο ως στέγη από τα αρχαία χρόνια (Καινούργιου, 2019). Αποτελεί ένα από τα ελάχιστα σπήλαια σε ελλαδικό επίπεδο που δίνει πληροφορίες για την εξέλιξη του ανθρώπου, της μετάβασης του από τον άνθρωπο Νεάρτενταλ στο *Homo Sapiens* (Παππαγιάννη, 2008). Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την προϊστορική κατοίκηση του σπηλαίου της Θεόπετρας περιγράφει στην διπλωματική εργασία η Παπακώστα (2003) και η Δεϊλάκη (2018).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το ωράριο του σπηλαίου είναι από Τρίτη μέχρι Κυριακή από τις 08:00-15:00, ενώ το κόστος του εισιτηρίου ανέρχεται στα 3 €. Παρόλα αυτά, αυτή την περίοδο το σπήλαιο παραμένει κλειστό για τεχνικούς λόγους. Τα τηλέφωνα επικοινωνίας είναι 24320-72196, 24320-72135.

Σπήλαιο Φόρος, Αλαδινού Άνδρος

Ιστορικό

Το σπήλαιο Φόρος εξερευνήθηκε πρώτη φορά το 1937 από το ζεύγος Πετροχείλου, χωρίς όμως κάποια τουριστική μελέτη ή κάποια περεταίρω έρευνα. Η τουριστική μελέτη προέκυψε το 1962 όταν η Ε.Σ.Ε. έστειλε αποστολή για αυτό το σκοπό το συγκεκριμένο σπήλαιο ήταν γνωστό από τα παλιά τα χρόνια. Το όνομα του προήλθε

εξαιτίας της απόκρημνης μορφολογίας του για την προσέγγιση του και από το γεγονός πως πολλά από τα ζώα έπεφταν στο κενό και το θεωρούσαν ως «φόρο» στα κακά πνεύματα. Εξού και το όνομα «Φόρος» που αποδόθηκε στο συγκεκριμένο σπήλαιο. Επιπλέον, ονομάζεται και «Χάος» εξαιτίας και πάλι της μορφολογίας του σημείου που βρίσκεται το σπήλαιο (Πετροχείλου, 1963).

Γεωγραφική Τοποθέτηση

Το σπήλαιο Φόρος βρίσκεται στην νήσο Άνδρος στη βόρεια πλευρά του λόφου Γερακώνες. Βρίσκεται ΝΝΔ από το χωριό Αλαδινού και στα 120 m υψόμετρο (Πετροχείλου, 1963) και 4 km από τη χώρα του νησιού.

Γεωλογία Περιοχής

Το σπήλαιο Φόρος βρίσκεται στην Άνδρο και κατά συνέπεια στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Κυκλάδων. Όπως όλα τα νησιά των Κυκλάδων, έτσι κι αυτό ανήκει γεωλογικά στην Αττικοκυκλαδική ζώνη. Τα πετρώματα που κυριαρχούν στη νήσο είναι κυρίως μεταμορφωμένα, και είναι αμφιβολίτες, σχιστόλιθοι και μάρμαρα (Πούλου, 2017). Η Αττικοκυκλαδική ζώνη χωρίζεται σε τρεις επιμέρους ενότητες, την ενότητα Αττικής, την ενότητα Βόρειων Κυκλάδων και την ενότητα Νότιων Κυκλάδων. Η Άνδρος ανήκει στη δεύτερη ενότητα και στρωματογραφικά έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά: στην κατώτερη σειρά περιλαμβάνει μαρμαρά Άνω Τριαδικής- Κάτω Ιουρασικής ηλικίας, έπειτα μια σειρά από μεταγάββρους, μετατόφρους, σχιστόλιθους εκλογίτες και τέλος, μια υπερκείμενη σειρά από μεταψαμμίτες, γνεύσιους και μεταπελίτες (Μουντράκης, 2010). Τα κύρια συστήματα ρηγμάτων που παρουσιάζονται στο νησί εντοπίζονται με τις εξής διευθύνσεις: α) ΒΔ-ΝΑ, β) ΒΑ-ΝΔ και γ) Β-Ν (Αποστολίδου, 2018).



Εικόνα 6.Ο πλούσιος σπηλαιολογικός διάκοσμος του σπηλαίου Φόρος. (fb. CAVEFOROS)

Περιγραφή Σπηλαίου

Το σπήλαιο Φόρος καταλαμβάνει εμβαδόν 500 m² (Εικόνα 31, 32) και το συνολικό μήκος των διαδρόμων του είναι 180 m. Η θερμοκρασία του σπηλαίου κυμαίνεται στους 16°C ενώ η υγρασία σε ποσοστό 75% (Πετροχείλου, 1963).

Επικοινωνία και στοιχεία λειτουργίας

Το ωράριο του σπηλαίου την καλοκαιρινή περίοδο (01.07-15.09) είναι Δευτέρα-Τρίτη-Πέμπτη-Παρασκευή-Σάββατο 11:00-20:00 και Τετάρτη-Κυριακή 11:00-15:00, ενώ την χειμερινή περίοδο (16.09 - 30.06) δέχονται επισκέψεις στο σπήλαιο μόνο κατόπιν ραντεβού. Το εισιτήριο εισόδου είναι στα 5 €. Το τηλέφωνο επικοινωνίας είναι 6939696835 και το email τους είναι CaveForos@hotmail.com.



Εικόνα 32.Ο διάδρομος που ακολουθούν οι επισκέπτες για να περιηγηθούν στο σπήλαιο Φόρος. (fb Cave foros)

Ο Cigna & Forti (2013) στην εργασία τους παραθέτουν τις προαπαιτούμενες ενέργειες που πρέπει να κάνουν οι αντίστοιχοι φορείς και υπεύθυνοι κάθε σπηλαίου που πρόκειται να αξιοποιηθεί τουριστικά. Για να μετατραπεί ένα σπήλαιο σε τουριστικό θα πρέπει να γίνει μια εμπεριστατωμένη έρευνα και μελέτη και να αξιολογηθούν τα πιθανά ρίσκα και εμπόδια που μπορεί να προκύψουν στην πορεία. Ένα σωστά οργανωμένο τουριστικό σπήλαιο εξασφαλίζει πρώτα από όλα την ασφάλεια του, βοηθά την οικονομία της εκάστοτε περιοχής και συνεισφέρει στην ανάπτυξη της επιστημονικής κοινότητας (Cigna & Forti, 2013). Παρακάτω εξετάζετε τόσο η κατάσταση όπως θα έπρεπε να είναι, σε ιδανικές συνθήκες, όσο και η κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα.

Η σειρά που θα αναλυθούν οι παράμετροι έγινε με βάση το ερωτηματολόγιο που βρίσκεται στο παράρτημα.

Ο παράγοντας της εισόδου είναι πολύ σημαντικός στην διαδικασία αξιοποίησης του. Η είσοδος στο σπήλαιο θα πρέπει να είναι εύκολη, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον επισκέπτη. Αυτό γίνεται συνήθως είτε με την κατασκευή ενός διαδρόμου, είτε με τη διάνοιξη μιας τεχνητής εισόδου. Μία τέτοια ενέργεια όμως πολύ πιθανό να επηρεάσει το μικροκλίμα του σπηλαίου εξαιτίας της ανταλλαγής αερίων από και προς το σπήλαιο. Έτσι κρίνεται απαραίτητο η τοποθέτηση ενός μηχανισμού που θα εξασφαλίσει τη διατήρηση σε σταθερά επίπεδα των παραγόντων του σπηλαίου. Ένας τέτοιος μηχανισμός είναι η ύπαρξη δυο διαδοχικών θυρών κατά την διέλευση του επισκέπτη από και προς το σπήλαιο. Παρ'ολ'αυτά, οι έρευνες έχουν δείξει πως σε ορισμένες περιπτώσεις η ανταλλαγή τέτοιων αερίων από και προς το σπήλαιο μπορεί να έχουν θετικές επιπτώσεις σε αυτό. Σε κάθε περίπτωση όμως το κάθε σπήλαιο πρέπει να εξετάζεται ξεχωριστά (Cigna & Forti, 2013).

Η ύπαρξη δύο διαδοχικών θυρών τόσο στην είσοδο του σπηλαίου όσο και στην έξοδο του σπηλαίου αποτελούν μία ενέργεια που έχει καίρια σημασία στην επικράτηση σταθερών συνθηκών μέσα στο σπήλαιο. Η ύπαρξη δύο διαδοχικών θυρών θα αποτρέψει την ανταλλαγή αερίων και σκόνης από και προς το σπήλαιο, θα διατηρήσει παραμέτρους όπως θερμοκρασία, υγρασία ή διοξείδιο του άνθρακα σε σταθερά επίπεδα που όλα αυτά

με τη σειρά τους θα έχουν ευεργετικά αποτελέσματα για την μικροπανίδα και μικροχλωρίδα του σπηλαίου.

Στην Ελλάδα το 28% των τουριστικών σπηλαιών έχουν διπλή πόρτα. Ποσοστό που δείχνει τα περιθώρια βελτίωσης που υπάρχουν και όλο και περισσότερα σπήλαια να υιοθετήσουν παρόμοιες μεθόδους, ώστε να εξασφαλίσουν την σταθερότητα στο μικροκλίμα.

Η ύπαρξη τεχνητά διανοιγμένης εισόδου και η χρήση της φυσικής εισόδου του σπηλαίου αποτελούν άλλη μία παράμετρο που πρέπει να ληφθεί υπόψιν από του διαχειριστές κατά τη διάρκεια αξιοποίησης του σπηλαίου. Πρέπει πρώτα να γίνει έλεγχος και ειδική μελέτη της φυσικής εισόδου του σπηλαίου και κατά πόσο είναι ασφαλής για την προσπέλαση της από τους επισκέπτες. Πρέπει να ληφθεί επίσης υπόψιν η τοποθεσία της και αν ταιριάζει με την εκάστοτε τουριστική διαδρομή που έχει προμελετηθεί. Σχετικά με την διάνοιξη τεχνητής εισόδου, πρέπει επίσης να προηγηθεί ειδική μελέτη σχετικά με την ακριβή τοποθεσία της διάνοιξης, να καθοριστεί ο τρόπος και τα μέσα διάνοιξης της.

Στην Ελλάδα το 56% των τουριστικά αξιοποιημένων σπηλαίων χρησιμοποιούν τη φυσική είσοδο του σπηλαίου, ενώ το 43% έχει κάνει διάνοιξη τεχνητής εισόδου για την προσπέλαση των επισκεπτών του. Από μόνο το γεγονός της χρήσης φυσικής, τεχνητής ή και των δύο τύπων εισόδου σε ένα σπήλαιο, δεν είναι ενημερωτικό για την ορθή διαχείριση. Το κάθε σπήλαιο πρέπει να αντιμετωπίζεται σαν μια διαφορετική περίπτωση και να εκπονείται ειδική μελέτη για την πιο αποτελεσματική λύση σχετικά με τις εισόδους. Αναλυτικά οι περιπτώσεις των πιθανών εισόδων σε ένα σπήλαιο είναι οι εξής: Α) Το σπήλαιο να έχει μία φυσική είσοδο, η οποία να χρησιμοποιείται από τον επισκέπτη του σπηλαίου τόσο κατά την είσοδο του όσο και από την έξοδο του. Βέβαια, αυτή η εκδοχή δεν είναι η ιδανική καθώς ο επισκέπτης τίθεται να ολοκληρώσει μία κυκλική διαδρομή κατά την περιήγηση του μέσα στο σπήλαιο και κατά συνέπεια να αυξήσει τον χρόνο παραμονής του σε αυτό αλλά και να αυξήσει το ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα κατά τη διαπνοή του και την προσφορά θερμότητας κ.α. Β) Το σπήλαιο να έχει μια φυσική είσοδο, αλλά ταυτόχρονα να διανοιχθεί και μία τεχνητή είσοδος, σε επιλεγμένο σημείο έπειτα από ειδική έρευνα, και να εξέρχεται ο επισκέπτης από εκεί. Η τεχνητή

αυτή θύρα θα είναι διπλή, δηλαδή πόρτα που να σφραγίζει, για την αποφυγή ανταλλαγής αερίων από και προς το εσωτερικό του σπηλαίου και την αποτροπή ανάπτυξης δυναμικού κλίματος. Σε αυτή τη περίπτωση, ο επισκέπτης πραγματοποιεί μία διαδρομή μονής κατεύθυνσης και κατά συνέπεια μειώνεται ο χρόνος παραμονής του στο σπήλαιο άρα και το ποσοστό διοξειδίου του άνθρακα που απελευθερώνει. Γ) Η τελευταία περίπτωση είναι να μην έχει το σπήλαιο καμία φυσική είσοδο, γεγονός που καθιστά απαραίτητο τη διάνοιξη μιας ή δύο τεχνητών εισόδων για την προσπέλαση των επισκεπτών. Η διάνοιξη θα γίνει σε επιλεγμένα σημεία μέσα στο σπήλαιο και ύστερα από την εκπόνηση της μελέτης για το συγκεκριμένο σπήλαιο. Όσες πόρτες διανοίγονται, τόσες πόρτες πρέπει να σφραγίζονται, ώστε να διατηρηθούν οι φυσικές συνθήκες του σπηλαίου σε σταθερά επίπεδα. Σε αυτή την περίπτωση, πρέπει πάλι να έχει προηγηθεί ειδική έρευνα για να αποφασιστεί με το πιο βέλτιστο τρόπο για το σπήλαιο αν ο επισκέπτης θα πρέπει να ακολουθήσει κυκλική ή μονής κατεύθυνσης διαδρομή.

Τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί κατά την τουριστική αξιοποίηση ενός σπηλαίου είναι ένας παράγοντας που πρέπει να υπολογίζεται κατά τη διάρκεια αξιοποίησής του. Τα υλικά τα οποία ενδείκνυνται για την κατασκευή των διαδρόμων, γεφυρών, κάγκελων, σκαλωσιών και οποιαδήποτε άλλης κατασκευής εντός του σπηλαίου είναι απαραίτητο να είναι ανόργανα υλικά, ώστε να έχουν αντοχή και να αντέχουν στον χρόνο, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να έχουν όσο δυνατό λιγότερη επίδραση, τόσο στην αισθητική του σπηλαίου, όσο και του υπόγειου περιβάλλοντος. Τέτοια υλικά είναι το τσιμέντο, το μπετόν, το ανοξείδωτο ατσάλι, ειδικό πλαστικό φιλικό προς το περιβάλλον κ.α. Το τσιμέντο είναι ένα υλικό ιδιαίτερα φιλικό για το σπήλαιο καθώς η σύσταση του είναι πολύ κοντά στη σύσταση του ασβεστόλιθου, που είναι το πέτρωμα που τα περισσότερα σπήλαια δημιουργούνται. Παρ'όλ'αυτά, είναι ιδιαίτερα ακριβό και δύσκολο στην επεξεργασία του. Από την άλλη πλευρά, το ανοξείδωτο ατσάλι έχει μεγάλη αντοχή στον χρόνο αλλά είναι ιδιαίτερα ακριβό υλικό και απαιτεί τη γνώση ειδικών τεχνικών για την επεξεργασία του (Cigna & Forti, 2013). Είναι σημαντική η διαχρονικότητα και η αντοχή των υλικών αυτών, ώστε να αποφεύγονται οι πολλές εργασίες στο εσωτερικό του σπηλαίου, γεγονός που το φέρουν σε κίνδυνο. Σε ειδικές μόνο περιπτώσεις, όπως είναι αυτές των παγοσπηλαίων, ενδείκνυται η χρήση άλλων υλικών όπως είναι το ξύλο στους

διαδρόμους καθώς είναι αντιολισθητικό. Γενικά, όμως τα υλικά που ενδείκνυνται για του διαδρόμους είναι υλικά που αντέχουν την υγρασία αλλά και τις πλημμύρες (Cigna, 2016).

Στην Ελλάδα κυρίως χρησιμοποιούνται υλικά που ενδείκνυνται για το σπηλαιολογικό περιβάλλον, και μόνο το 21% χρησιμοποιεί υλικά τα οποία δεν ενδείκνυνται. Το ποσοστό αυτό είναι αρκετά ενθαρρυντικό καθώς δείχνει πως οι διαχειριστές των σπηλαίων σέβονται τον χώρο και προσπαθούν να έχουν μια ορθή στάση και συμπεριφορά απέναντι στο σπήλαιο.

Η ύπαρξη διαδρομής του σπηλαίου μίας κατεύθυνσης ή μία κυκλική διαδρομή μέσα στο σπήλαιο είναι οι δύο εκδοχές που μπορούν να υπάρξουν. Στην πρώτη περίπτωση, στη διαδρομή μονής κατεύθυνσης, ελαχιστοποιείται ο χρόνος παραμονής του επισκέπτη στο σπήλαιο και κατά συνέπεια ελαχιστοποιούνται και οι συνέπειες της παραμονής του, όπως είναι το διοξείδιο του άνθρακα που παράγεται κατά τη διαπνοή του, τα μικροσωματίδια και μικροοργανισμοί, σκόνη από τα παπούτσια ή τα ρούχα του τα οποία φέρει και στη συνέχεια μεταφέρονται. Στη δεύτερη περίπτωση, της κυκλικής διαδρομής, ο χρόνος παραμονής του επισκέπτη διπλασιάζεται και κατά συνέπεια ο άνθρωπος εκπέμπει σε μεγαλύτερες ποσότητες τα παραπάνω, καθώς οι επισκέπτες επιστρέφουν από την ίδια διαδρομή από την οποία εισήλθαν.

Στην Ελλάδα λιγότερο από το 21% των τουριστικά αξιοποιημένων σπηλαίων διαθέτουν διαδρομή μίας κατεύθυνσης, ενώ τα υπόλοιπα διαθέτουν κυκλική διαδρομή. Η διαδρομή μονής κατεύθυνσης προϋποθέτει την ύπαρξη διαφορετικής εισόδου από εξόδου, ενώ η κυκλική διαδρομή προϋποθέτει την ίδια είσοδο με έξοδο. Επίσης, υπάρχει η περίπτωση ύπαρξης κυκλικής διαδρομής μέσα το σπήλαιο, και κατά συνέπεια η ίδια είσοδος με έξοδος, αλλά να μην επαναλαμβάνονται τα ίδια σημεία και θάλαμοι αλλά να πραγματοποιείται η επιστροφή και η περιήγηση από άλλη πλευρά του σπηλαίου. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλες οι παράμετροι, πρέπει να υπάρχει ειδική μελέτη που να υποδεικνύει την κατάλληλη διαδρομή που θα ακολουθήσει ο επισκέπτης με πρωτεύοντα στόχο την ασφάλεια, τόσο του σπηλαίου, αλλά και του ίδιου του επισκέπτη. Στην εκπόνηση της μελέτης αυτής απαιτείται η παρουσία ειδικού γεωλόγου που γνωρίζει το γεωλογικό υπόβαθρο και ιστορικό του συγκεκριμένου

σπηλαίου. Ιδανικά, ο επισκέπτης θα πρέπει να μην επαναλαμβάνει την ίδια διαδρομή μέσα στο σπήλαιο, να μην επισκέπτεται τους ίδιους θαλάμους, να εισέρχεται και να εξέρχεται από διαφορετική θύρα και γενικά να ακολουθεί μια διαδρομή μονής κατεύθυνσης. Στην πράξη όμως το σπήλαιο μπορεί να μην είναι κατάλληλο για την εφαρμογή της παραπάνω διαδικασίας.

Ο φωτισμός που χρησιμοποιείται στο σπήλαιο είναι ένας ακόμη σημαντικός παράγοντας. Το κατά πόσο είναι φιλικός, μην επιτρέποντας το πρασίνισμα στα τοιχώματα των σπηλαίων και τη φωτοσύνθεση, όπως επίσης και το γεγονός αν υπάρχει ελεγχόμενος φωτισμός, είναι παράμετροι που πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη και να εξετασθούν. Προτιμώνται λάμπες υψηλής απόδοσης, επαναφορτιζόμενες όπως επίσης και cold cathode (Cigna & Forti, 2013). Υπάρχει ειδικός τύπος λαμπτήρων που ενδείκνυνται για χρήση στο εσωτερικό των σπηλαίων, όπως είναι τύπου Light-Emitting Diode (LED), Cold Cathode Lamps (CCL). Αυτού του είδους οι λάμπες είναι ειδικές και δεν επιτρέπουν την αύξηση της θερμότητας, της φωτοσύνθεσης και κατά συνέπεια της ανάπτυξης νέων μικροοργανισμών. Η ανάπτυξη μικροοργανισμών έχει άμεσο αποτέλεσμα του πρασινίσματος των τοίχων του σπηλαίου, γεγονός που διαταράσσει το σταθερό περιβάλλον που έχει ένα σπήλαιο. Το φάσμα φωτός πρέπει να έχει την λιγότερη συνεισφορά στο φάσμα απορρόφησης της χλωροφύλλης (μεταξύ 440 nm - 650nm)(Cigna & Forti, 2013). Επιπλέον, ο φωτισμός ιδανικά θα πρέπει να ελέγχεται είτε χειροκίνητα από τον εκάστοτε συνοδό/ξενάγο είτε με φωτοκύτταρο. Με αυτόν τον τρόπο περιορίζεται ακόμη περισσότερο η εκπομπή θερμότητας από τους λαμπτήρες. Η διαίρεση του σπηλαίου σε τμήματα είναι μία καλή λύση ώστε να είναι αναμμένος ο φωτισμός μόνο στα σημεία όπου περνάνε οι επισκέπτες. (Cigna & Forti, 2013). Ένα άλλο σημείο που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι να υπάρχει επαρκής φωτισμός έκτακτης ανάγκης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό καθώς σε περίπτωση διακοπής ρεύματος εν ώρα λειτουργίας του σπηλαίου, υπάρχει κίνδυνος εγκλωβισμού (Cigna & Forti, 2013).

Στην Ελλάδα στον τομέα του φωτισμού παρατηρείται τα τελευταία χρόνια μία συνεχής τάση για βελτίωση, τόσο στην εγκατάσταση ειδικών λαμπτήρων, όσο και στην εγκατάσταση μηχανισμών για ελεγχόμενο φωτισμό. Παρ'ολ'αυτά σε ποσοστό 52%,

δηλαδή πάνω από τα μισά αξιοποιημένα τουριστικά σπήλαια, τα φώτα είναι αναμμένα καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου, ανεξάρτητα από την παρουσία των επισκεπτών.

Το όριο επισκεψιμότητας και η χρονική απόσταση που υπάρχει ανάμεσα στις ομάδες των επισκεπτών είναι παράγοντες που οι διαχειριστές κάθε σπηλαίου πρέπει να έχουν υπολογίσει και να λάβουν σοβαρά υπόψη στη μελέτη και στη έρευνα που έχει προηγηθεί. Το πλήθος των επισκεπτών που εισέρχονται σε ένα σπήλαιο πρέπει να είναι καλά προκαθορισμένο έπειτα από ειδική μελέτη, η οποία θα λαμβάνει υπόψη το περιβάλλον του σπηλαίου, το μικροκλίμα, το μέγεθος του σπηλαίου, το πλάτος των διαδρόμων με σκοπό να μην φέρει σε κίνδυνο το σπήλαιο αλλά και την ακεραιότητα των επισκεπτών του. Είναι μία ενέργεια, η οποία λαμβάνει χώρα πριν την τουριστική αξιοποίηση του σπηλαίου, όπως επίσης και ο καθορισμός της χρονικής απόστασης των ομάδων των επισκεπτών. Η χρονική απόσταση εκ πρώτης όψεως δεν φαίνεται ενέργεια υψίστης σημασίας, αλλά είναι καθώς δίνει στο σπήλαιο το χρόνο να εξισορροπήσει τις συνθήκες του, οι οποίες έχουν μεταβληθεί έπειτα από την παρουσία των ανθρώπων μέσα σε αυτό, και να επανέλθει σε φυσιολογικά για αυτό επίπεδα. Έρευνα έδειξε πως ένας άνθρωπος μέσα σε ένα σπήλαιο μπορεί να απελευθερώσει ενέργεια ίσης με 150watt, δηλαδή ενέργεια όση και μία καλά πυρακτωμένη λάμπα (Cigna & Forti, 2013). Επιπλέον, άλλη διαταραχή που μπορεί να προκληθεί είναι εξαιτίας των κατάλοιπων που αφήνουν οι επισκέπτες στο σπήλαιο κατά τη διάρκεια της επίσκεψης τους όπως είναι σκόνη, τρίχες, υλικά από τα ρούχα του, ή ακόμα και μικροσωματίδια από τον οργανισμό τους, σωματίδια δηλαδή ξένα από το περιβάλλον του σπηλαίου (Cigna, 2016). Συνεπώς, για τον έλεγχο αυτών των ενεργειών κρίνεται απαραίτητο ο καθορισμός του ορίου των επισκεπτών μέσα σε ένα σπήλαιο ώστε να μην προκληθεί κάποια μη αναστρέψιμη επίδραση στο μικροκλίμα του σπηλαίου.

Στην Ελλάδα ο μέσος όρος επισκεψιμότητας είναι 15-25 άτομα ανά περιήγηση και η μέση χρονική απόσταση 15-20 λεπτά. Αυτοί οι αριθμοί, σύμφωνα με τους διαχειριστές των σπηλαίων, εξαρτώνται απόλυτα από την εκάστοτε επισκεψιμότητα του σπηλαίου και τις περισσότερες φορές δεν εφαρμόζονται. Έτσι, το πλήθος των επισκεπτών ανά περιήγηση μπορεί να φιλοξενήσει όσους επισκέπτες βρίσκονται εκείνη

τη στιγμή στο χώρο του σπηλαίου και η χρονική απόσταση ανάμεσα στις ομάδες των ατόμων μπορεί και να παραληφθεί με σκοπό την καλύτερη εξυπηρέτηση των επισκεπτών.

Σχετικά με τις εγκαταστάσεις γύρω από το σπήλαιο, για να κατασκευαστεί το οτιδήποτε, είτε στο εσωτερικό, είτε στην ευρύτερη περιοχή εξωτερικά του σπηλαίου πρέπει να έχει προηγηθεί ειδική έρευνα και να έχει δοθεί άδεια για την κατασκευή του. Οποιαδήποτε αυθαίρετη ενέργεια μπορεί να προκαλέσει ανακατατάξεις στο περιβάλλον του σπηλαίου και στο μικροκλίμα του, π.χ. με την ελάττωση της σταγονορροής, την αύξηση του κινδύνου κατάρρευσης κ.α. Υπάρχει η τάση να κατασκευάζονται διάφορες εγκαταστάσεις κοντά στην είσοδο του σπηλαίου ή ακόμα και ακριβώς πάνω από το σπήλαιο. Σε αυτήν την περίπτωση υπάρχει πιθανότητα για μεταβολή των συνθηκών στο υδρολογικό δίκτυο του σπηλαίου και κατά συνέπεια στην ομαλή ανάπτυξη της βιοποικιλότητας του (Cigna & Forti, 2013).

Η συνεχής παρακολούθηση από ειδικά όργανα και η καταγραφή του κλίματος και των άλλων παραμέτρων μέσα στο σπήλαιο είναι ζωτικής σημασίας για την βιωσιμότητα και την αντοχή του σπηλαίου. Οι παράμετροι που πρέπει να παρακολουθούνται στενά και οποιαδήποτε διακύμανση τους θα πρέπει να αναλυθούν και να ερμηνευθούν, είναι η εναέρια θερμοκρασία, το διοξείδιο του άνθρακα, η υγρασία, η θερμοκρασία του νερού καθώς και τα ρεύματα αέρα μέσα αλλά και έξω από το σπήλαιο (Cigna & Forti, 2013). Σε τυχόν διακύμανση ενός ή παραπάνω από τις παραπάνω παραμέτρους, θα πρέπει να αναλυθούν οι λόγοι που προκάλεσαν αυτή τη μεταβολή και κατά συνέπεια να αποφευχθούν παρόμοιες ενέργειες στο μέλλον. Τα όρια των παραμέτρων εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι η ύπαρξη νερού ή όχι μέσα στο σπήλαιο, η γεωγραφική τοποθεσία του, η υψομετρική τοποθεσία του, το υλικό μέσα στο οποίο είναι διανοιγμένο κ.α. Επίσης το μικροκλίμα του σπηλαίου μπορεί να επηρεαστεί από την παρουσία των επισκεπτών (Novas *et al.*, 2017).

Στην Ελλάδα το ποσοστό των σπηλαίων που παρακολουθούν την θερμοκρασία και την υγρασία αγγίζει το 40%, και μόνο το 28% παρακολουθεί το διοξείδιο του άνθρακα. Σε αυτόν τον τομέα φαίνεται ότι υπάρχουν περιθώρια και ανάγκη βελτίωσης

στα αξιοποιημένα σπήλαια στην Ελλάδα που δεν παρακολουθούν το μικροκλίμα και τυχόν διακυμάνσεις του.

Στην εργασία του Novas *et al.* (2017), αναφέρεται σε ένα σύστημα παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο που χρησιμεύει στην καταγραφή των περιβαλλοντικών παραμέτρων σε διάφορα, ανά τον κόσμο τουριστικά σπήλαια, που χρησιμεύουν για την εξασφάλιση βιώσιμου τουρισμού. Το συγκεκριμένο σύστημα καταγραφεί και αναλύει όλες τις παραμέτρους σε ένα σπήλαιο (θερμοκρασία, υγρασία, διοξείδιο του άνθρακα, αέρια κλπ.) και τις αποθηκεύει σε ένα πρόγραμμα στο διαδίκτυο σε πραγματικό χρόνο. Η παρακολούθηση μπορεί να συμβάλει στη διαφύλαξη του σπηλαιού και συνεπώς να διατηρηθεί το τουριστικό ενδιαφέρον.

Άλλη μία ερώτηση που τέθηκε στο ερωτηματολόγιο είναι η ύπαρξη επιστημονικού προσωπικού στο σπήλαιο σε αντικείμενα συναφή με τη γεωλογία και την ύπαρξη συνεργασίας με επιστημονικούς φορείς όπως πανεπιστήμια ή εξερευνητικά σωματεία. Η απασχόληση τουλάχιστον ενός γεωλόγου σε ένα τουριστικώς αξιοποιημένο σπήλαιο είναι καθοριστική για το ίδιο το σπήλαιο. Ο γεωλόγος είναι αυτός που γνωρίζει για τον τρόπο γένεσης του, μπορεί να εκτιμήσει τυχόν κινδύνους λαμβάνοντας υπόψιν τα πετρώματα μέσα στο οποίο έχει σχηματιστεί, να προβλέψει τυχόν μελλοντικούς κινδύνους που μπορεί να φέρουν σε κίνδυνο την ακεραιότητα του ή ακόμα να εξηγήσει και να φέρει λύσεις σε ήδη υπάρχοντα προβλήματα. Εξίσου σημαντική είναι και η ύπαρξη συνεργασιών με επιστημονικούς φορείς ή με πανεπιστήμια. Οι συνεργασίες αυτές θα βοηθήσουν τόσο στην ύπαρξη της βέλτιστης κατάστασης σε ένα τουριστικό σπήλαιο και να γίνουν για αυτό όλες οι απαραίτητες μελέτες, αλλά ταυτόχρονα θα συμβάλλουν και στην έρευνα πάνω σε γεωλογικά-σπηλαιολογικά-βιολογικά-αρχαιολογικά και άλλα συναφή θέματα.

Στην Ελλάδα γενικά δεν απασχολούνται γεωλόγοι στα τουριστικά σπήλαια, ενώ τα πανεπιστήμια και συγκεκριμένα τα τμήματα γεωλογίας δείχνουν ολοένα και μεγαλύτερη προσοχή σε θέματα ερευνών στα σπήλαια, γεγονός που δείχνει ότι οι γεωλόγοι μπορούν να υποστηρίξουν την ανάγκη που προκύπτει στα τουριστικά σπήλαια. Επίσης, οι λίγες συνεργασίες που πραγματοποιούνται είναι κατά βάση με πανεπιστήμια, και κυρίως με τμήματα γεωλογίας ή πολυτεχνεία, ενισχύοντας αυτήν την άποψη.

Επιπλέον, τα τουριστικά σπήλαια στην Ελλάδα επιβλέπονται από την Εφορεία Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας, η οποία και συμβάλλει θετικά στην βελτίωσή τους.

Η ύπαρξη ξεναγού μέσα στο σπήλαιο και η κατάλληλη εκπαίδευση του πάνω σε σπηλαιολογικά-γεωλογικά θέματα είναι σημαντική για ένα σπήλαιο, καθώς ο ξεναγός αποτελεί τον συνδετικό κρίκο μεταξύ του επισκέπτη και το ίδιο το σπήλαιο (Cigna & Forti, 2013). Ιδανικά ο ξεναγός πρέπει να είναι καταρτισμένος σε αντικείμενο συναφή με τη γεωλογία προκειμένου να γνωρίζει τον τρόπο σχηματισμού του σπηλαίου, την ιστορία του αλλά και για τα σπηλαιοθέματα του. Πρέπει να εξειδικευτεί στο συγκεκριμένο σπήλαιο το οποίο ξεναγεί, καθώς κάθε σπήλαιο διαφέρει σημαντικά με τα άλλα και παρουσιάζει διαφορετικά μορφολογικά στοιχεία και χαρακτηριστικά. Στην Ελλάδα, οι ξεναγοί οι οποίοι απασχολούνται είναι κυρίως εποχιακοί και δουλεύουν κατεξοχήν του καλοκαιρινούς μήνες, όταν αυξάνεται η επισκεψιμότητα στα σπήλαια και δεν έχουν υποχρεωτικά κατάρτιση σε αντικείμενα συναφή με τη γεωλογία. Κάποιοι από αυτούς μπορεί να έχουν παρακολουθήσει κάποια σεμινάρια σπηλαιολογικού περιεχομένου. Αυτό είναι ένα ακόμα σημείο που επιδέχεται σημαντικής βελτίωσης και μπορεί να συμβάλλει ο γεωλόγος, όχι απαραίτητα υποκαθιστώντας την συνοδό, αλλά καθοδηγώντας τον.

Η τελική ερώτηση που τέθηκε στο ερωτηματολογίου ήταν σχετικά με τους βασικούς στόχους που έχουν τεθεί από τους διαχειριστές του σπηλαίου. Οι διαχειριστές του εκάστοτε σπηλαίου δεν πρέπει να ξεχνάνε πως το σπήλαιο είναι αυτό το οποίο τους στηρίζει οικονομικά. Αυτό σημαίνει πως είναι απαραίτητο να κατέχουν την γνώση πάνω στις ανάγκες του σπηλαίου με σκοπό την διαχρονική βιωσιμότητά του (Cigna, 2016). Ιδανικά θα πρέπει ο διαχειριστής να έχει μια εκπαίδευση πάνω σε θέματα διαχείρισης, αλλά και πάνω στην προστασία περιβαλλοντικών ζητημάτων. Σε αυτή την ερώτηση οι απαντήσεις που δόθηκαν ήταν πολύ παρόμοιες και σε ποσοστό 76% ήταν η προώθηση του σπηλαίου, αλλά και της γύρω περιοχής, στη συνέχεια και σε ποσοστό 20% ήταν η προστασία και η διατήρηση του περιβάλλοντος και τέλος σε ποσοστό 4% ήταν η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

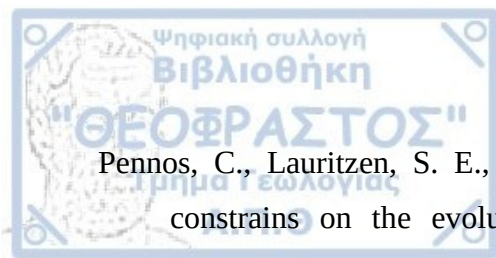
Η Ελλάδα διαθέτει 25 τουριστικά αξιοποιημένα σπήλαια, τα οποία είναι καταμελημένα σε όλη την έκταση της χώρας, τόσο στην ενδοχώρα όσο και στα νησιά. Κάποια από αυτά έχουν παγκόσμια σημασία, τόσο αρχαιολογική και παλαιοντολογική όσο και εξαιτίας των σπηλαιομορφών που διαθέτουν. Εξάλλου τα σπήλαια παγκοσμίως είναι σημαντικός γεωτουριστικός προορισμός και υποστηρίζουν ένα σημαντικό οικονομικό κεφάλαιο.

Η παρούσα μελέτη συνέλλεξε πρωτότυπα στοιχεία σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση στα τουριστικά σπήλαια της Ελλάδας, με βάση τα προτεινόμενα στη βιβλιογραφία στοιχεία για ορθή αξιοποίηση. Η επεξεργασία των στοιχείων αυτών έδειξε ότι σε γενικές γραμμές τα σπήλαια έχουν μια μέτρια και άνω κατάσταση αξιοποίησης και διαχείρισης. Πιο συγκεκριμένα, ορισμένα σημεία που μπορεί και συνήθως χρειάζεται, να υπάρξει βελτίωση είναι σε θέματα φωτισμού, βελτίωσης εισόδων, παρακολούθηση συνθηκών, εκπαίδευσης και επιμόρφωσης συνοδών. Ειδικότερα κατά περίπτωση, γιατί κάθε σπήλαιο αποτελεί ειδική περίπτωση, μπορεί και άλλες παρεμβάσεις να συμβάλλουν στη βέλτιστη διαχείριση, εξασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα.

Τέλος, το αντικείμενο της γεωλογίας και ο ειδικευμένος στα σπήλαια γεωλόγος, μπορεί και κρίνεται απαραίτητο να συμβάλλει ιδιαίτερα στους τομείς που αναφέρθηκαν παραπάνω.



- Bögli, A. 1978. Karsthydrographie und Physische Speläologie, Springer Verlag, Heidelberg, 292 pp.
- Cigna, A. A., 2016. Tourism and show caves. Geomorphologie Supplementary Issues, 217-232
- Cigna, A. A. and Forti, P., 2013. Caves: the most important geotouristic feature in the world. – Campinas, SeTur/SBE. Tourism and Karst areas, 6(1): 9-26.
- Ford, D.C., and Williams, P. 2007. Karst hydrology and geomorphology. John Willey & Sons Ltd, 562 pp
- Hose, T. A., 2012. 3G's for Modern Geotourism. Geoheritage, 4(1-2), 7-24
- Iliopoulou-Georgoudaki J., Pantazidou A., Theoulakis P., 1993, An assessment of cleaning photoautotrophic microflora: The case of "Perama" cave, Ioannina Greece, Memoires de Biospeologie, Tome XX, p. 117-120.
- Karakosta A., Lazaridis G., Kargopoulou N., (2019). Documenting condensation corrosion in Agios Georgios cave (Kilkis, Greece). GSG International Conference, Athens, Greece. Volume of Extended Abstracts: 485-486.
- Lazaridis, G. (2017). Hypogene Speleogenesis in Greece. In A. Klimchouk, A. N. Palmer, J. De Waele, A. S. Auler & P. Audra (Eds.), Hypogene Karst Regions and Caves of the World (pp. 225-239). Springer, Cham.
- Lazaridis, G. 2009. Petralona cave: morphological analysis and a new perspective on its Speleogenesis. Hypogene Speleogenesis and Karst Hydrogeology of Artesian Basins. Ukrainian Institute of Speleology and Karstology. 233-239.
- N. Novas, J.A. Gázquez, J. MacLennan, R.M. García, M. Fernández-Ros, F. Manzano-Agugliaro, 2017. A real-time underground environment monitoring system for sustainable tourism of caves. Journal of Cleaner Production.
- Nikolakopoulos, K., Lampropoulou, P., Papoulis, D., Rogkala, A., Giannakopoulou, P., & Petrounias, P., 2018. Combined use of remote sensing data, mineralogical analyses, microstructure studies and geographic information system for geological mapping of Antiparos Island (Greece). Geosciences, 8(3), 96.



- Pennos, C., Lauritzen, S. E., Pechlivanidou, S., & Sotiriadis, Y., 2016. Geomorphic constraints on the evolution of the Aggitis River Basin Northern Greece (a preliminary report). *Bulletin of the Geological Society of Greece*, 50(1), 365-373.
- Tsoukala, E. S., 1992. The Pleistocene large mammals from the Agios Georgios cave, Kilkis (Macedonia, N. Greece). *Geobios*, 25(3), 415-433.
- Tsoukala, E., 1989, Contribution to the study of the Pleistocene fauna of large mammals (Carnivora, Perissodactyla, Artiodactyla) from the Petralona Cave (Chalkidiki, N. Greece). Thesis, Scientific Annals, School of Geology, university of Thessaloniki, 1(8), 360pp. (in Greek)
- Vavliakis, E., Psilovikos, A. and Sotiriadis, L., 1986. The epigenetic Valley of the Aggitis river and its relation with the evolution of Drama and Serres basins, *Geological and Geophysical studies (IGME)*, 6, 5-14.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αβαγιανός, Γ., 1983. Σπηλαιολογικές έρευνες στην περιοχή Ολύμπων Χίου. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας*, 19(1), 136-140.
- Αβαγιανός, Γ., 1994. Επιπτώσεις της ανθρώπινης επέμβασης στο σπήλαιο Μααρά Κοκκινογείων Δράμας. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας*, 21, 535-537.
- Αποστολίδου, Β., 2018. Χαρτογράφηση των αναβαθμίδων της νήσου Άνδρου. Μεταπτυχιακή διατριβή
- Βαμβακά, Α., 2010. Φυσιολατρικές πηγές-μονοπάτια στους νομούς της Κρήτης. Πτυχιακή Εργασία. ΤΕΙ Κρήτης.
- Βαβλιάκης, Ε. (1998). Σχηματισμός-Εξέλιξη του Σπηλαίου της Έδεσσας και η Θετική Μετατόπισή του Μετώπου των Καταρρακτών.
- Γαβριλάκη Ε. 2018, Η διαχρονική χρήση των σπηλαίων της δυτικής Κρήτης από τη Νεολιθική περίοδο έως σήμερα: η περίπτωση του σπηλαίου Μελιδονίου. (Doctoral dissertation, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ). Σχολή Φιλοσοφική. Τμήμα Ιστορίας και Αρχαιολογίας. Τομέας Αρχαιολογίας και Ιστορίας της Τέχνης)., σελ. 42-43, 149-1
- Γαλιατσάτου, Α., 2017. Καρστικές δομές της νήσου Κεφαλληνίας. Διπλωματική εργασία., Μυτηλήνη, 103.

Γιαννακούρου Γ., Παινέση Μ., Παπαθανασόγλου Α., 2005. Παράνομη κατασκευή ανελκυστήρα εντός του σπηλαίου Αλιστράτης και άλλες καταστροφικές επεμβάσεις κατα την τουριστική αξιοποίηση του., Πόρισμα.

Γιαννόπουλος Β., 2000., Συμβολή στη μελέτη σύγχρονων και παλαιών περιβαλλόντων των πλέον σημαντικών ελληνικών σπηλαίων. Διδακτορική διατριβή. Αθήνα.

Γιαννόπουλος Β., 2000. Συμβολή στη μελέτη σύγχρονων και παλαιών περιβαλλόντων των πλέον σημαντικών ελληνικών σπηλαίων., Διδακτορική Διατριβή., Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών (ΕΚΠΑ).,

Δεϊλάκη, Π. Μ., 2018. Σύγχρονες προσεγγίσεις εφαρμογών πολιτιστικής πληροφορικής στο κέντρο τεκμηρίωσης και εκπαίδευσης του σπηλαίου Θεόπετρας Καλαμπάκας. Διπλωματική εργασία.

Δερμιτζάκης, Μ. Δ., & Λέκκας, Σ. Π., 1977. Τεκτονικά συνθήκαι και σπηλαιογένεσις του σπηλαίου "Κουτούκι" εις Παιανίαν Αττικής. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 14(1), 42-63.

Δημητρέλος Π., 2000 Αιτίες Καταστροφών στα Σπήλαια. Δελτίο Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας TOM XXII, 1995.

Ζαφειράκης, Σ., 2015. Γεωλογία-υδρογεωλογία των υδατικών αποθεμάτων της Χίου. Πτυχιακή εργασία.

Ζαφειράκης, Σ., 2015. Γεωλογία-υδρογεωλογία των υδατικών αποθεμάτων της Χίου. Πτυχιακή Εργασία.

Ζερβουδάκης Ι., 1962. Σπήλαιον Κουτούκι, Υμηττός Αττικής., Δελτίο Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας, τ.6 τευχ.7-8.

Ζερβουδάκης, Τ., 1964). Σπήλαιον Καστοριάς (ή Δράκου): αριθμός 531. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας, 7(5), 146-152.

Ιωάννου, Ι., 1972. Το σπήλαιον "Κόκκινες Πέτρες" Πετραλώνων Χαλκιδικής. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας, 11(7), 160-164.

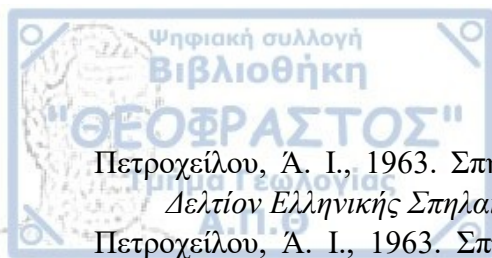
Καινούργιου, Μ., 2019. Poli_culture: επαναπροσέγγιση της καλλιέργειας στο Ληθαίο ποταμό. Διπλωματική εργασία.

Καραδήμου, Γ., 2013. Μελέτη σπηλαίων στο λόφο της πόλης της Καστοριάς. Διπλωματική εργασία.



- Καρακώστα Α., 2019. Συμβολή στη μελέτη και καταγραφή της διάβρωσης από συμπίκνωση υδρατμών στο σπήλαιο Αγίου Γεωργίου στο Κιλκίς. Διπλωματική εργασία. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης
- Κλείδας, Ι. Δ., 2013. Διαχείριση Παράκτιας Ζώνης της Νήσου Χίος. Σελ. 56, 60-63. Μεταπτυχιακή διατριβή.
- Λαζαρίδης, Γ. 2016. Η γεωλογική δομή του Σπηλαίου Περάματος (Ιωάννινα, Δ. Ελλάδα). *Πρακτικά 1^{ης} ημερίδας τεκτονικής γεωλογίας*, Αθήνα 6 Δεκεμβρίου 2016, σ. 27-28.
- Λαζαρίδης, Γ., 2011. Επεξεργασία γεωλογικών δεδομένων από τα σπήλαια των Κυθήρων και στοιχεία γεωλογίας της νήσου. Στο Τρίμης, Π.-Κ. και Φιλιππάτου Π. (εκδ.), *Σπηλαιολογικό Πρόγραμμα Κυθήρων. Πρόδρομη Αναφορά 2008-2010.*, Εκδόσεις Αρχείου ΤΟ.Τ.Β.Ε. Ε.Σ.Ε., 1:36-43, Θεσσαλονίκη.
- Λέκκας, Ε. Λ., & Δανάμος, Γ. Δ. (2001). Γεωλογική δομή και εξέλιξη των νησών Κεφαλλονιάς και Θράκης. *Δελτίον της Ελληνικής Γεωλογικής Εταιρίας*, 34(1), 11-17.
- Μαρίνος, Γ. Π., Γιαννούλης, Π., & Σωτηριάδης, Λ. Δ., 1965. Παλαιοανθρωπολογικά έρευναι εις το σπήλαιον Πετραλώνων Χαλκιδικής. *Επιστημονική Επετηρίς: εκδιδόμενη υπό της Σχολής των Φυσικών και Μαθηματικών Επιστημών (ΑΠΘ)*, 9, 147-204.
- Μαρίνος, Π., Ξειδάκης, Γ. Σ., Δημάδης, Α., & Γούναρης, Θ., 1989. Το σπήλαιο πηγή Μααρά Δράμας. *Πανελλήνια και Διεθνή Γεωγραφικά Συνέδρια, Συλλογή Πρακτικών*, 217-230.
- Μουντράκης Δ.Μ., Γεωλογία και Γεωτεκτονική Εξέλιξη της Ελλάδας. Σελ. 197-200. Θεσσαλονίκη 2010.
- Μπαρτζώκας, Α., 1998. Παλαιοντολογία των Κυθήρων. Εταιρία Κυθηραϊκών Μελετών. Αθήνα.
- Μπαρτσιώκας, Α. Ε., Μερδενισιάνος, Κ., Ζαφειράτος, Κ., 1981. Τα ανθρωπολογικά ευρήματα του σπηλαίου Καψιάς Τριπόλεως και η ιστορία τους. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 18(1-2), 157-168.

- Ξειδάκης, Γ. Σ., 1994. Τουριστική αξιοποίηση ενός μεγάλου καρστικού αγωγού: η περίπτωση του υπόγειου ποταμού-σπηλαίου πηγών Αγγίτη (Μααρά) Δράμας. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 21, 210-223.
- Παλληκαρόπουλος, Κ., 1969. Σπήλαιον Δράκου-Καστοριάς: αριθμ. 531. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 10(3-4), 58-67.
- Παπακώστα, Χ. Γ., 2003. Η προϊστορική κατοίκηση της δυτικής Θεσσαλίας. Πτυχιακή εργασία.
- Παππά, Ι. 2014., Πετρογραφική μελέτη των σπηλαιοθεμάτων του σπηλαίου Περάματος Ιωαννίνων, Διδακτορική διατριβή
- Παππαγιάννη, Σ., 2008. Εφαρμογή ερευνητικής διαγνωστικής μεθόδου προσδιορισμού μορφών τουριστικής ανάπτυξης στο Νομό Τρικάλων. Πτυχιακή εργασία.
- Παραγκαμιάν, Κ., 1989. Μελέτη του σπηλαιόβιου περιβάλλοντος του σπηλαίου Αλιστράτης Σερρών πριν την τουριστική του διεύθυνση. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 20(1), 77-94.
- Παρασκευαΐδης, Η. Α., Ζερβουδάκης, Τ., 1964. Η αρκούδα της σπηλιάς στη σπηλιά του Δράκου της Καστοριάς. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 7(7), 198-199.
- Παυλάκης, Π., Fistani, A., & Συμεωνίδης, Ν. Κ. 1993. Η μεσο-πλειστοκαινική πανίδα μεγάλων θηλαστικών του σπηλαίου Περάματος Ιωαννίνων, Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 21, 340-360.
- Πετρόχειλος, Ι., 1931. Η Σπηλιά του Μυλοποτάμου Κυθήρων. Εκδρομικά, 20: 337-339, Αθήνα.
- Πετρόχειλος, Ι., 1956 Το Σπήλαιον Περάματος Ιωαννίνων, Δελτίο Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, τεύχος 5-6.
- Πετροχείλου Α., 1965, Το σπήλαιον Μελιδονίου Κρήτης ή Γεροντόσπηλιος., Δελτίο Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, τ.8 τευχ. 3.
- Πετροχείλου, Α. Ι. (1971). Σπήλαιον "Αγιογαλούσaina" Χίου. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 11(1-2), 10-16.
- Πετροχείλου, Α. Ι. (1980). Βαραθρώδες σπήλαιο Αντιπάρου ή Ωλιάρου Κυκλάδων. Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρίας, 17(1), 85-94.



- Πετροχείλου, Α. Ι., 1963. Σπήλαιον Δικταίων Άντρον Λασηθίου Κρήτης: αριθμός 43. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 110-117.
- Πετροχείλου, Α. Ι., 1963. Σπήλαιον " Φόρος" Αλαδινού-Άνδρου: αριθμός 15 *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 7(3), 92-97.
- Πετροχείλου, Α. Ι., 1964. Σπήλαιον Κόκκινων Πετρών Πετραλώνων Χαλκιδικής: αριθ. 1044. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 7(6), 160-167.
- Πετροχείλου, Α. Ι., Αβαγιανός, Γ., Κωνσταντακάτος, Ε., Μαυρόπουλος, Κ., & Κυριακοπούλου, Χ. (1983). Σπήλαιο " Γλυφάδα" Δυρού Λακωνίας: εξερεύνηση νέου τμήματος ΑΣΜ 0025. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 19, 49-63.
- Πετροχείλου, Α., 1961. Σπήλαιον " Ανεμότρυπα" (Πραμάντων Ιωαννίνων). *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, τ.6 τευχ.1.
- Πετροχείλου, Α., 1970, Σπήλαιον «Αγίας Σοφίας» Μυλοποτάμου Κυθήρων. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*. Τόμος Χ/8, σελ. 102-110,
- Πετροχείλου, Α., 1973. Σπήλαιον Αγίου Γεωργίου ή 'Μπουλασίκη' Κιλκίς. *Δελτίον της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, XII,2: 36- 41.
- Πετροχείλου, Α., 1974, Λιμνοσπήλαιον «ΤΩΝ ΛΙΜΝΩΝ» καστριών Καλαβρύτων., *Δελτίο Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*., τ.12 τευχ.6-7.
- Πετροχείλου, Α., 1977. Σπήλαιον " Ανεμότρυπα" Πραμάντων Ιωαννίνων. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, τ.14 τευχ.1.
- Πετροχείλου, Α., 1962. Το σπήλαιον Μπουλασίκι ή Τρύπα του Αγ. Γεωργίου Κιλκίς. *Δελτίον της Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, VI, 5: 14-15.
- Πετροχείλου, Α., 1967. Το Σπήλαιον των Λιμνών., *Δελτίο Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, τ.9 τευχ. 4.,
- Πετροχείλου, Ι. (1959). Σπήλαιο Αγ. Ανδρέου Καστανιάς Βοϊών. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 5(1), 1-8.
- Πούλου, Μ., 2017. Τουριστική ανάπτυξη της Άνδρου μέσω των εναλλακτικών μορφών τουρισμού. Πτυχιακή εργασία.
- Συμεωνίδης, Ν. Κ., Δηλαράς, Γ., Τσίμπανη, Ε., Παπαδόπουλος, Γ., & Κωνσταντακάτος, Α. , 1977. Σπήλαιον Αλιστράτης Σερρών. *Δελτίον Ελληνικής Σπηλαιολογικής Εταιρείας*, 14(1), 64-81.

Συμεωνίδης, Ν., & Γιαννόπουλος, Β. (2001). Pleistocene faunas of "Glyfada" cave, Diros, Laconia. Bulletin of the Geological Society of Greece, 34(2), 515-522.

Τρίμης, Π.-Κ. και Φιλιππάτου Π. (εκδ.), Σπηλαιολογικό Πρόγραμμα Κυθήρων. Πρόδρομη Αναφορά 2008-2010., Εκδόσεις Αρχείου ΤΟ.Τ.Β.Ε. Ε.Σ.Ε., 1, σ.120, Θεσσαλονίκη.

Τσώνος, Η. Α., 2017. Η κατοίκηση στη νεολιθική ανατολική Αττική: το παράδειγμα της νεολιθικής εγκατάστασης στη θέση Σαμάρθι στα Καλύβια Θορικού. Διπλωματική μεταπτυχιακή εργασία.

Χατζηπαναγιώτη, Έ., Τερζοπούλου, Μ., & Μπουζιώτης, Σ., 2013. Έρευνα, οπτικοακουστική σύνθεση και ταινία τεκμηρίωσης, με αντικείμενο τις διαφορετικές περιόδους της ιστορίας του σπηλαίου Μελιδονίου, από τη Νεολιθική Εποχή μέχρι και σήμερα.

Ιστοσελίδες

Ιστοσελίδα Οργανισμού Σπηλαίου Περάματος στο διαδίκτυο, www.melidoni.gr, προσπελάστηκε 10/2019

Ιστοσελίδα Οργανισμού Σπηλαίου Περάματος στο διαδίκτυο, <http://www.spilaio-perama.gr/> προσπελάστηκε τον 10/2019

Ιστοσελίδα Οργανισμού Σπηλαίου των Λιμνών στο διαδίκτυο, <http://www.kastriacave.gr/> προσπελάστηκε τον 10/2019

Ιστοσελίδα Οργανισμού Σπηλαίου Αλιστράτης στο διαδίκτυο <http://www.alistraticave.gr/> προσπελάστηκε 11/2019.

Επίσημη ιστοσελίδα του σπηλαίου Αγίου Ανδρέα, Καστανιάς Λακωνίας: <https://www.kastaniacave.gr/el/>, προσπελάστηκε τον 11/2019.

Ιστοσελίδα Οργανισμού Σπηλαίου Γλυφάδας Διρού στο διαδίκτυο <https://diros-caves.gr/>, προσπελάστηκε 11/2019.

Επίσημη ιστοσελίδα Αντιπάρου <https://antiparos.com/>

Επίσημη Ιστοσελίδα: <http://odysseus.culture.gr/>, προσπελάστηκε τον 11/2019.

Ιστοσελίδα Οργανισμού Σπηλαίου Πηγών Αγγίτη (Μααράς) στο διαδίκτυο: <http://www.caveaggitis.gr/gr/>, προσπελάστηκε 11/2019.



<http://speleo.gr/el/> προσπελάστηκε 12/2019.

<http://www.zoniana.gr/sfentoni.htm>, προσπελάστηκε 11/2019.

Επίσημη ιστοσελίδα για το σπήλαιο Κάψια Τριπόλεως: <http://www.spilaiokapsia.gr/>,
προσπελάστηκε 2019.

Ψηφιακός Κόμβος Πολιτισμού Δήμου Τριπόλεως: <http://tripoli.culhub.gr/>, προσπελάστηκε
11/2019.

Επίσημη ιστοσελίδα τουρισμού της νήσου Άνδρου <https://andros.travel/>

Επίσημη ιστοσελίδα του σπηλαίου του Δράκου-Καστοριάς:
<http://www.spilaidrakoukast.gr/>, προσπελάστηκε 11/2019.



Η παρούσα εργασία δίνει έμφαση στην υφιστάμενη κατάσταση των τουριστικά αξιοποιημένων σπηλαίων στην Ελλάδα και εξετάζει τα περιθώρια βελτίωσης. Επίσης, συζητά τη συμβολή που μπορεί να έχει ο γεωλόγος στην ορθή διαχείριση ενός τουριστικού σπηλαίου εξασφαλίζοντας τη βιωσιμότητα του ως γεωμορφή και μικροπεριβάλλον.

Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε μία έρευνα σχετικά με το πόσο εφαρμόζονται οι κανόνες σωστής συμπεριφοράς που έχει ορίσει η UIS με τη μορφή ερωτήσεων. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στους εκάστοτε διαχειριστές όλων των τουριστικών σπηλαίων στην Ελλάδα, είτε τηλεφωνικά, είτε μέσω ηλεκτρονικής αλληλογραφίας. Σε κάποιες περιπτώσεις κρίθηκε αναγκαία η συμβολή της Εφορείας Παλαιοανθρωπολογίας και Σπηλαιολογίας για την απάντηση των ερωτήσεων. Οι ερωτήσεις είχαν να κάνουν σχετικά με την χρήση κατάλληλων υλικών στο σπήλαιο, σχετικά με την χρήση μονής ή διπλής θύρας κατά τη διέλευση των επισκεπτών, για τη χρήση τεχνητής ή φυσικής εισόδου, για τη παρακολούθηση όλων των παραμέτρων (θερμοκρασίας, υγρασίας, διοξειδίου του άνθρακα κα.) σε σταθερά για το σπήλαιο επίπεδα κα. Οι απαντήσεις καταγράφηκαν, αναλύθηκαν και επεξεργάστηκαν σύμφωνα με την γεωλογική πληροφορία για το εκάστοτε σπήλαιο. Τα αποτελέσματα δείχνουν το περιθώριο βελτίωσης που υπάρχει στα τουριστικά σπήλαια στη χώρα.



The present thesis investigates the show caves of Greece and possible improvements that can take place. Furthermore, the role of the geologist in management and cave environment sustainability is discussed.

Methods include a survey according to UIS standards of all show caves in Greece. Data about the cave entrances, the presence of double-set doors, the touristic route, the materials used for corridor etc, the existence of monitoring systems, the lighting systems etc., have been collected and statistically analyzed. The results indicate that the level of management and development of show caves in Greece is over the average. Suggestions that could improve the conditions are also discussed.

A1. Η θύρα αποτελείται από μία ή από δύο θύρες (δηλαδή, δύο πόρτες που ανοιγοκλείνουν διαδοχικά ή μία μετά την άλλη)

A2. Υπαρξη τεχνητά διανοιγμένης εισόδου. Αν ναι η διάνοιξη αφορά διαμόρφωση φυσικής εισόδου ή αφορά διάνοιξη τεχνητής εισόδου με μορφή στοάς (τούνελ)

A3. Η φυσική είσοδος του σπηλαιίου χρησιμοποιείται;

B1. Τι υλικά έχουν χρησιμοποιηθεί στην αξιοποίηση: ξύλο; Φυσική πέτρα, τσιμέντο, σίδηρο (ανοξείδωτο ή όχι;) κλπ. Είναι αναστρέψιμη η παρέμβαση που έχει γίνει;

B2. Η διαδρομή είναι μίας κατεύθυνσης μέσα στο σπήλαιο ή οι επισκέπτες γυρίζουν από την ίδια διαδρομή που μπήκαν; Γενικά υπάρχουν τμήματα της διαδρομής όπου επαναλαμβάνονται (π.χ. πήγαινε έλα για να δεις έναν θάλαμο)

G1. Τι φωτισμός χρησιμοποιείται; Υπάρχουν λευκά φώτα στο σπήλαιο; Εμφανίζεται πρασίνισμα στα τοιχώματα; Υπάρχουν ειδικές λάμπες (πιο κίτρινες) που δεν επιτρέπουν τη φωτοσύνθεση;

G2. Υπάρχει ελεγχόμενος φωτισμός. Δηλαδή τα φώτα αναβοσβήνουν έτσι ώστε να μένουν αναμμένα μόνο στα σημεία με κόσμο κατά τη διάρκεια της ξενάγησης και όχι σε όλο το σπήλαιο. Αν ναι, αυτό γίνεται αυτόματα ή χειροκίνητα;

D1. Ποιος είναι ο αριθμός των επισκεπτών που περιλαμβάνει κάθε γκρουπ; Υπάρχει κάποιο ανώτερο ή κατώτερο όριο στο πλήθος; Αν ναι από τι εξαρτάται;

D2. Κάθε πότε μπαίνει γκρουπ στο σπήλαιο. Υπάρχει χρονική απόσταση μεταξύ ξενάγησης και αν ναι από τι εξαρτάται;

D3. Υπάρχει διαφορετική έξοδος από είσοδο;

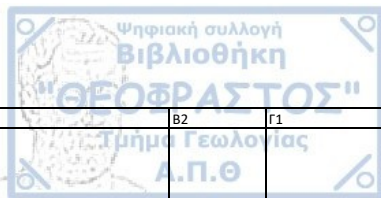
E1. Υπάρχουν εγκαταστάσεις, κτίρια, δρόμοι ή οποιαδήποτε άλλη (ποια;) παρέμβαση στο χώρο που τοπογραφικά βρίσκεται πάνω από το σπήλαιο;

Στ1. Πραγματοποιείται με ειδικά όργανα παρακολούθηση και καταγραφή κλίματος ή άλλων παραμέτρων μέσα στο σπήλαιο; Αν ναι τι ακριβώς μετρήσεις γίνονται και πως; Υπάρχει περαιτέρω επεξεργασία των δεδομένων που συλλέγονται και με τι σκοπό; Ποιος το κάνει;

Στ2. Υπάρχει επιστημονικό προσωπικό στο σπήλαιο σε αντικείμενα συναφή με τη γεωλογία; Υπάρχει συνεργασία με επιστημονικούς φορείς όπως πανεπιστήμια (αν θέλουν να μας αναφέρουν κάποια παραδείγματα) ή/και με εξερευνητικά σωματεία.

Z1. Οι ξεναγοί έχουν ειδική εκπαίδευση σε σπηλαιολογικά θέματα; Ποιος έχει επιμεληθεί το κείμενο της ξενάγησης;

H1. Υπάρχουν κάποιοι βασικοί στόχοι που έχουν τεθεί από τους διαχειριστές του σπηλαιίου και ποιοι είναι αυτοί;



ΣΠΗΛΛΙΑ	A1	A2	A3	B1	B2	Γ1	Γ2	Δ1	Δ2	Δ3	Ε1	ΣΤ1	ΣΤ2	Ζ1	Η1
Σπηλαιο του Μελιδονιου	1 θύρα.	διομόρφωση της φυσικής εισόδου	Ναι	ξύλο, πέτρες (από το σπήλαιο) στο δάπεδο, σίδερο και σχοινί (γέφυρες)	κυκλική διαδρομή.	LED άσπρο. Πρασίνισμα μόνο στην είσοδο από το φως.	ελεγχόμενος φωτισμός μόνο κατά την παρουσία επισκεπτών.	μας 50-70 άτομα (σύλλογοι, σχολεία) αλλά κυρίως μεμονωμένα ραντεβού.	ανάλογα την επισκεψιμότητα.	ίδια είσοδος με έξοδο	καφετέρια, πάρκινγκ.	όχι.	όχι.	όχι.	η απόκτηση μηχανήματος για ξεναγήση σε πολλές γλώσσες και η βελτίωση του σπηλαίου.
Δικταίο Αντρο	1 θύρα.	τεχνοϊκά διανοιγμένη είσοδος	δεν υπάρχει φυσική είσοδος.	τσιμέντο (σκαλοπάτια-διαδρομές), αλουμίνιο (μπάρες), ξύλο (γέφυρα)	κυκλική διαδρομή	κίτρινος φωτισμός. υπάρχει μελέτη αντικατάστασης	καθόλη την ιάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου.	δεν υπάρχει όριο, επισκεψιμότητα	ανάλογα την επισκεψιμότητα. Δεν υπάρχει ξεναγήση.	ίδια είσοδος με έξοδο	αναψυκτήριο	ναι, θερμοκρασία, υγρασία και διάφορα αέρια.	όχι	όχι.	αντικατάσταση φωτισμού, καγκέλων και σκάλας και στερέωση βράχων και σταλαγμιτών.
Ιδιαιον Αντρο	1 θύρα.	διάνοιξη τεχνητής εισόδου	Ναι	φυσική πέτρα, ξύλο.	μίας κατευθύνσης	φυσικός φωτισμός με ελάχιστες προσθήκες ηλεκτρικών φωτιστικών σωμάτων/	όχι	δεν υπάρχει όριο, επισκεψιμότητα	δεν υπάρχει όριο.	διαφορετική είσοδος από έξοδο	όχι.	όχι.	όχι	όχι.	Συντήρηση περιβάλλοντος σπηλαίου και των τεχνικών έργων εντός αυτού με κύριο στόχο την ασφάλεια των επισκεπτών.
Σπηλαιο Αλιστρατής	1 θύρα.	τεχνητή είσοδος.	όχι	τσιμέντο.	κυκλική διαδρομή	ειδικές λάμπες και άσπρες οι οποίες λειτουργούν με φωτοκύτταρο.	χειροκίνητα	30-40 άτομα	15', επισκεψιμότητα.	ίδια είσοδος με έξοδο	αναψυκτήριο, μαγαζί για σουβενίρ, εκθεσιακός χώρος για τοπικά προϊόντα και αιθουσα για περιβαλλοντική εκπαίδευση.	ναι, θερμοκρασία και διοξείδιο του άνθρακα.	όχι. Συνεργασία με ΑΠΘ	ναι ο δρ. Σεεμαν	Προστασία, ανάπτυξη εκπαιδευτικών προγραμμάτων, ρομποτικό σύστημα ξεναγήσης.
Σπηλαιο Γλυφάδα Διρου	2 θύρες	διομόρφωση φυσικής εισόδου		σκυρόδεμα και ανοξείδωτος χάλυβας.	μίας κατευθύνσης	λάμπες κανονικές. Μελέτη αντικατάστασης σε τύπου LED.	καθόλη την ιάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου.	δεν υπάρχει όριο, επισκεψιμότητα	ανάλογα την επισκεψιμότητα	διαφορετική είσοδος από έξοδο	τυποτα.	θερμοκρασία, η υγρασία, το διοξείδιο και το μονοξείδιο του άνθρακα	όχι	όχι.	η συντήρηση του περιβάλλοντος του σπηλαίου και των τεχνικών έργων εντός αυτού με πρωτεύοντα στόχο την ασφάλεια των επισκεπτών.
Λιμνοσπηλαιο Μελισσανής	1 θύρα	διανοιξη τεχνητής εισόδου	όχι		μια κατευθυνση	φυσικός φωτισμός, ελαχιστα ηλεκτρικά φωτιστικά σωματα	οχι	όχι δεν υπαρχει	όχι δεν υπαρχει περιορισμος	οχι	οχι	οχι	οχι	οχι	συντηρηση του περιβαλλοντος του σπηλαιου και των τεχνικων εργαων εντος αυτου, με κυριο στοχο την ασφαλεια των επισκεπτων
Σπηλαιο Αγ. Σαφιας	1 σιδερένια πόρτα	διομόρφωση της φυσικής εισόδου	Ναι	ξύλο	κυκλική διαδρομή	φωτισμός ψυχρού φωτός χαμηλής πίεσης. Όχι πρασίνισμα. Ναι λάμπες που δεν επιτρέπουν την φωτοσύνθεση.	είναι ανοιχτός καθόλη τη διάρκεια του σπηλαίου.	μας 20 άτομα, εξαρτάται από την επισκεψιμότητα.	ανά 40' όσα και τα λεπτά της ξεναγήσης.	ίδια είσοδος με έξοδο	όχι.	όχι.	όχι.	όχι.	προβολή του σπηλαίου και του νησιού.
Σπηλαιο Καστανίας	3 θύρες	τεχνητά διανοιγμένη είσοδος	ναι	μέταλλο (πόρτα), τσιμέντο (κολώνες), πέτρα (προθάλαμος), ανοξείδωτο αλουμίνιο (κάγκελα).	κυκλική διαδρομή	LED.	χειροκίνητα.	μας 30 άτομα, λόγω διατήρησης σταθερών επιπέδων του CO2	μία ώρα (χειμερινή περίοδο), μιση ώρα (θερινή περίοδο), επισκεψιμότητα.	ίδια είσοδος με έξοδο	καφετερια.	ναι, θερμοκρασία και υγρασία.	ναι. Με Καποδιστριακό πανεπιστήμιο.	όχι ειδικοί αλλά έχουν δεχτεί μία βασική εκπαίδευση.	προβολή του από την περιφέρεια Πελοποννήσου και από τον δήμο Μονεμβασίας και η ενασχόληση με το σπήλαιο κυρίως των ντόπιων ή γενικότερα ανθρώπων με εμπειρία στο χώρο.



Σπηλαιο Αγίου Γαλακτος	1 θύρα.	διαμόρφωση φυσικής εισόδου	Ναι	πέτρα (σκαλοπάτια, διάδρομος), ίnox (γέφυρες).	κυκλική διαδρομή	LED ασπρο. Λίγο πρασίνισμα .	χειροκίνητος έλεγχος.	μαξ 12 άτομα, μικρό σπηλαιο (150m.)	ανά μιση ώρα, επισκεψιμότητα.	ίδια είσοδος με έξοδος	κυλικείο, 2 ναοί, μινι μουσείο.	όχι.	όχι	όχι	η ανάδειξη του σπηλαίου και της γύρω περιοχής
Σπηλαιο Αγίου Γεωργίου	1 θύρα.	τεχνητή είσοδος	όχι.	τσιμέντο (διάδρομος), ανοιξείδωτο σίδηρο (κάγκελα, σκάλα)	κυκλική διαδρομή		χειροκίνητα	το καταστατικό γράφει 25 αλλά μπορεί να ξεναγηθεί γκρουπ μέχρι και 50 ατόμων.	ανάλογα την επισκεψιμότητα.	ίδια είσοδος με έξοδος	στα 200μ. ένα αναψυκτήριο.	όχι.	όχι	όχι	καλύτερη λειτουργεία με το προσωπικό, μεγαλύτερη προβολή του σπηλαίου και να υπάρχει σηματοδότηση για την υπάρξη του σπηλαίου.
Σπηλαιο Ανεμοτρυπα	1 θύρα.	χρήση φυσικής εισόδου	ναι	σίδηρος (κάγκελα), τσιμέντο με ειδική ρτίνη (διάδρομος).	κυκλική διαδρομή	LED	καθόλη την ιάρκεια λειτουργείας του σπηλαίου.	10-12 άτομα, στενό σπήλαιο.	επισκεψιμότητα	ίδια είσοδος με έξοδος	2 πάρκινγκ, αναψυκτήριο	όχι.	όχι. ΑΠΘ και ΙΓΜΕ	όχι	επέκταση σπηλαίου στον επόμενο θάλαμο ο οποίος εμπεριέχει καταρράκτη.
Σπηλαιο Αντιπαρου	1 θύρα.	διαμόρφωση φυσικής εισόδου	ναι	τσιμέντο (σκάλα)	κυκλική διαδρομή.	λευκός φωτισμός	καθόλη την ιάρκεια λειτουργείας του σπηλαίου.	40-45 άτομα, επισκεψιμότητα	20', επισκεψιμότητα	ίδια είσοδος με έξοδος	πάρκινγκ	όχι.	όχι	δεν επιτρέπονται ξεναγοί.	ΝΑ ΤΟ ΓΝΩΡΙΣΟΥΝΕ ΟΙ ΑΝΘΡΩΠΟΙ, ΝΑ ΣΥΝΔΡΑΜΟΥΝ ΘΕΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ, ΘΕΤΙΚΟ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΚΟΙΝΩΝΙΑ ΤΟΥ ΝΗΣΙΟΥ, ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
Σπηλαιο Δρογκορατη	1 θύρα.	διάνοιξη τεχνητής εισόδου	ναι	σκυρόδεμα.	μίας κατευθυνασης	φορτίζεται ηλεκτρικά χωρίς τη χρήση ηλεκτρικών φορτίων	καθόλη την ιάρκεια λειτουργείας του σπηλαίου.	δεν υπάρχει όριο, επισκεψιμότητα		διαφορετική είσοδος από έξοδο		όχι.	όχι.	όχι	η συντήρηση του περιβάλλοντος του σπηλαίου και των τεχνικών έργων εντός αυτού με κύριο στόχο την ασφάλεια των επισκεπτών
Σπηλαιο Καταρακτων	1 θύρα.	τεχνητή είσοδος	όχι.	τσιμέντο (δάπεδο), πετρα	κυκλική διαδρομή	LED	καθόλη την ιάρκεια λειτουργείας του σπηλαίου.	δεν υπάρχει όριο, επισκεψιμότητα	δεν υπάρχει όριο.	ίδια είσοδος με έξοδος	αναψυκτήριο, νερομυλοι	όχι.	όχι	όχι	να αναδειχθεί το σπήλαιο και γενικότερα τα σπήλαια που αποτελούν ένα θαύμα της φύσης.
Σπηλαιο Περάματος	1 θύρα.	τεχνητά διανοιγμενη είσοδος	Ναι	τσιμέντο (διάδρομος), ανοιξείδωτο σίδηρο (κάγκελα)	μίας κατευθυνασης	κίτρινο(ψυχρό) φως. Πρασίνισμα όχι. Μελέτη αντικατάστασης σε led για προστασία από φωτομυκητιάσεις.	καθόλη την ιάρκεια λειτουργείας του σπηλαίου.	μαξ 50 άτομα (σε περίπτωση γκρουπ), εξαρτάται από την επισκεψιμότητα.	20'	διαφορετική είσοδος από έξοδο	όχι.	ναι. Θερμοκρασία και υγρασία.	όχι. 2 φορές με το πανεπιστημιο Πατρας.	6 οδηγοι επισκεπτών ξεναγουν με ειδική εκπαίδευση. Υπάρχει και ειδικό φυλλάδιο σε ελληνικά-αγγλικά.	αλλαγή φωτισμου σε τύπου LED και μόνιμο προσωπικό.
Σπηλαιο Πετραλώνων	1 θύρα.	τεχνητή είσοδος	όχι.	ανοξείδωτο αλουμινιο και τοιεντένιες πλάκες.	κυκλική διαδρομή.	LED (σχέδιο αντικατάστασης)	ελεγχόμενος φωτισμός μόνο κατά την παρουσία επισκεπτών, μελέτη για φωτοκύτταρο.	30-40 άτομα, επισκεψιμότητα	20', επισκεψιμότητα	ίδια είσοδος με έξοδος	πάρκινγκ, μουσείο, ταμείο, αναψυκτήριο.	όχι. Μελέτη για να βάλουν για θερμοκρασία, υγρασία, διοξ. Του άνθρακα.	όχι.	όχι	συντηρηση του περιβαλλοντος του σπηλαιου και των τεχνικων εργαων εντος αυτου, με κυριο στοχο την ασφαλεια των επισκεπτων
Σπηλαιο Πηγων Αγγιτη	2 θύρες	τεχνητή είσοδος	ναι	μπετόν, ίnox (κάγκελα) μίας κατεύθυνσης		LED	καθόλη την ιάρκεια λειτουργείας του σπηλαίου.	40-50 γκρουπ	20', επισκεψιμότητα	διαφορετική είσοδος από έξοδο	πάρκινγκ, 2 εστιατόρια, 2 αναψυκτήρια, τουαλέτα, γεφυρες	ναι, θερμοκρασία, υγρασία.	ναι. Με Πανεπιστημιο Ξανθης.	όχι.	ανάδειξη της περιοχής και του σπηλαίου.

Σπηλαιο Σφενδονι Ζωνιανων	2 θύρες	τεχνητή είσοδος	ναι	μεταλλο και σχοινι.	κυκλική διαδρομή	πολυχρωμος φωτισμος. Ναι υπαρχουν λαμπες που δεν επιτρεπουν φωτοσυνθεση. Ναι, λευκα φωτα (ελαχιστα) προσπαθουν να μειώσουν τη μουχλα και το πρασινισμα	ελεγχόμενος φωτισμός	50, επισκεψιμότη τα	κάθε 15 λεπτα.η ξεναγηση διαρκει 40' ,μπορουν να μπουν μεχρι και 3 γκρουπ στο σπηλαιο σε διαφορετικου ς θαλαμους.	ίδια είσοδος με έξοδος	παρκινγκ, σουβενιρ,καφε, ταβερνα,αμφιθεατρο για εκδηλωσεις	όχι.	όχι	όχι.	αναδειξη της περιοχης και του σπηλαιου
Σπηλαιο των Ολυμπων	2 θύρες	τεχνητή είσοδος	όχι	ανοξείδωτο σίδηρο και υλικό του σπηλαίου, τσιμέντο.	κυκλική διαδρομή	και λευκός φωτισμός (ανάδειξης)	ελεγχόμενος φωτισμός	25 άτομα, CO2	20', επισκεψιμότη τα.	ίδια είσοδος με έξοδος	παρκινγκ	όχι	όχι	όχι	αύξηση της επισκεψιμότητας
Σπηλαιο των Λιμνων	1 θύρα.	τεχνητή είσοδος.	όχι	ψηφίδα (δάπεδο), αλουμινιο (κυγκλιδώματα)	κυκλική διαδρομή	τύπου LED	μόνο όταν έχει κόσμο, χειροκίνητα	μαξ 25 άτομα λόγω στενής διαδρομής και διοξειδίου του άνθρακα.	15' λόγω επισκεψιμότη τας	ίδια είσοδος με έξοδος	πάρκινγκ και χώρος αναμονής.	ναι για υγρασία και διοξείδιο του άνθρακα.	όχι	όχι.	διατήρηση των σπηλαίων
Σπηλαιο Παιανιας (Κουτουκι)	2 θύρες	τεχνητή είσοδος	όχι	ψηφίδα (δάπεδο), αλουμινιο (κυγκλιδώματα)	κυκλική διαδρομή	LED	ελεγχόμενος φωτισμός	μαξ 25 άτομα λόγω διοξειδίου του άνθρακα.	κάθε μισή ωρα	ίδια είσοδος με έξοδος	πάρκινγκ και χώρος αναμονής.	ναι. Υγρασία και διοξείδιο του άνθρακα	όχι	όχι	διατήρηση των σπηλαίων
Σπηλαιο του Δρακου	3 θύρες	τεχνητή είσοδος	ναι	ανοξείδωτος σίδηρος	μίας κατευθυνσης	λευκός φωτισμός	χειροκίνητος έλεγχος.	μαξ 20 άτομα, 4 διαδρομές την ώρα	κάθε 15, επισκεψιμότη α	διαφορετική είσοδος από έξοδο	αναψυκτήριο	ναι, αισθητήρες θερμοκρασίας και εξαερισμό	όχι	όχι	τουριστικοί στόχοι
Σπηλαιο Καψια	2 θύρες	τεχνητή είσοδος	όχι	ανοξείδωτο κάγκελο, τσιμέντο (δάπεδο)	κυκλική διαδρομή	φωτισμός νατρίου χαμηλής πίεσης	χειροκίνητος έλεγχος.	μαξ 20 άτομα, καλύτερος έλεγχος	ανά 45 λεπτα.αναλογ α επισκεψιμότη τα	ίδια είσοδος με έξοδος	αναψυκτήριο	ναι, θερμοκρασία, υγρασία CO2	όχι	όχι	θέσεων εργασίας
Σπηλαιο Θεοπετρας	1 θύρα.	τεχνητή είσοδος	ναι	ανοξείδωτος γάλυβας	κυκλική διαδρομή	φυσικός φωτισμός με ελάχιστες προσθήκες ηλεκτρικών φωτιστικών σωμάτων.	καθόλη την ιάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου.	δεν υπάρχει όριο, επισκεψιμότη τα	δεν υπάρχει όριο. δεν υπάρχει όριο.	διαφορετική είσοδος από έξοδο			όχι	όχι	η συντήρηση του περιβάλλοντος του ίδιου του σπηλαίου αλλά και των τεχνικών έργων εντός αυτού με κύριο στόχο την ασφάλεια των επισκεπτών.
Σπηλαιο Φόρος	1 θύρα.	διαμόρφωση φυσικής εισόδου	ναι	σίδηρος (σκάλα,, χειρολαβές)	κυκλική διαδρομή	ελαχιστος φωτισμος.Λευκα (ψυχρα) φωτα LED. Οι επισκεπτες μπαινουν με φακους	καθόλη την ιάρκεια λειτουργίας του σπηλαίου.	8-10 άτομα, σπήλαιο στενό	20' , επισκεψιμότη τα.	ίδια είσοδος με έξοδος	τυποτα.	όχι	όχι	όχι	να αναδειχθεί το σπήλαιο και γενικότερα τα σπήλαια που αποτελούν ένα θαύμα της φύσης.