

ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΝΟΣ ΜΕΓΑΛΟΥ ΚΑΡΣΤΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ. Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ-ΣΠΗΛΑΙΟΥ ΠΗΓΩΝ ΑΓΓΙΤΗ (ΜΑΑΡΑ) ΔΡΑΜΑΣ

Από τον

Γ. Σ. ΞΕΙΔΑΚΗ

ΣΥΝΟΨΗ

Στην εργασία παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα εκτεταμένης έρευνας για τις δυνατότητες τουριστικής αξιοποίησης του υπόγειου ποταμού-σπηλαιίου πηγών Αγγίτη Μααρά, Δράμας, από ομάδα του Δημοκριτείου Πανεπιστημίου Θράκης, Ξάνθη.

Α. Αβιοτικές Παράμετροι του Σπηλαιίου

Το σπήλαιο βρίσκεται 25 km δυτικά της Δράμας, στους πρόποδες του όρους Φαλακρό και σε υψόμετρο 129 m (η έξοδος). Έχει διανοιχθεί στην κατώτερη σειρά των μαρμάρων του Φαλακρού, στην επαφή τους με τους σχιστόλιθους. Το σπήλαιο συνδέεται απ' ευθείας με τις καταβόθρες Οχυρού του Κ. Νευροκοπίου και στραγγίζει τη μάζα των μαρμάρων του ΝΔ Φαλακρού και την κλειστή λεκάνη του Κάτω Νευροκοπίου. Η ευθεία απόσταση πηγής- καταβοθρών είναι 9 km και η υψομετρική διαφορά 416 m. Το προσπελάσιμο τμήμα του σπηλαιίου, μήκους 2,5 km, αποτελεί σωληνοειδή αγωγό, σχεδόν οριζόντιο (κλίση πυθμένα 0,15%) μεταβλητής διαμέτρου ($d=5m-25m$). Κατά μήκος του αγωγού αυτού υπάρχουν στενώματα (σιφώνια) που εμποδίζουν την προσπέλαση του ανθρώπου και στραγγαλίζουν τη ροή του νερού, η οποία (ροή) στο υπόλοιπο σπήλαιο είναι ελεύθερη. Η μέση παροχή της πηγής σήμερα είναι $3 m^3/sec$, με διακύμανση από $1 m^3/sec$ μέχρι $27 m^3/sec$. Ο όγκος του νερού που εκρέει ετησίως (περίπου $100 \times 10^6 m^3/έτος$) υπερβαίνει κατά 40-45% τις εισροές από τις βροχοπτώσεις και τις καταβόθρες. Το φαινόμενο αυτό αποδίδεται στην αποδοχή νερού από μια "ευρύτερη", από την υποτιθέμενη, υδρογεωλογική λεκάνη.(σχ. 1, 2, 3)

Ο συντελεστής στέρησης, που δείχνει το ρυθμό εκκένωσης του υδροφορέα, παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις τόσο ετησίως όσο και από έτος σε έτος, πράγμα που δείχνει μια εσωτερική πολυπλοκότητα του υδροφορέα. Ο πυθμένας του σπηλαιίου καλύπτεται από αμμόδεις αποθέσεις πάχους μεγαλύτερου των 10 m που έχουν μεταφερθεί από τη λεκάνη του Κ. Νευροκοπίου. Ο άξονας του σπηλαιίου ακολουθεί, με μια ζικ - ζακ διαδρομή, τη γενική διεύθυνση πηγής-καταβοθρών (335° ή $45^\circ ΒΔ$). Η επιφανειακή τεκτονική εκδηλώνεται μέσα στο σπήλαιο με καταπτώσεις,

* Touristic Development of a Large Karstic Conduit. The Case of the Subterranean River and Cave of Piges Aggiti (Maara), Drama, N. Greece.

** G. S. Xeidakis. Democritus University of Thrace, 67100 Xanthi, Greece.

αποκολλήσεις, διευρύνσεις, ολισθήσεις, καρστικούς αγωγούς και πλούσιο σταλακτιτικό διάκοσμο. Το πάχος του υπερκείμενου πετρώματος αρχίζει από 10 m, κοντά στην είσοδο, και φθάνει τα 250 m στο βάθος 2500 m. Στην αίθουσα της "Ακρόπολης" στο βάθος των 1200m το πάχος του υπερκείμενου πετρώματος (κροκαλοπαγές βάσεως) είναι 110 m.

Ο σταλακτιτικός διάκοσμος του σπηλαίου συνδέεται άμεσα με τον τεκτονισμό του πετρώματος και μειώνεται αισθητά με το βάθος, λόγω αύξησης του πάχους του υπερκείμενου πετρώματος και μείωσης της παροχής του καρστικού νερού.

Η σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής είναι μικρή έως μέτρια. Οι αναμενόμενες μέγιστες τιμές εδαφικής κίνησης είναι: επιτάχυνση 0,21 g-0,30g, ταχύτητα 8-17cm/sec, μεγέθη σεισμών $m_s \geq 6,7$ περίοδος επανάληψης 70 έτη και $m_s \geq 5,7$, για περίοδο επανάληψης 35 έτη.

Κλιματολογικά στοιχεία: Μέση θερμοκρασία νερού $11^{\circ} \pm 0,5^{\circ}C$ (ακραίες τιμές $6^{\circ}C$ και $14^{\circ}C$) και αερός $12 \pm 0,5^{\circ}C$. Σχετική υγρασία 95% - 100%. Αερισμός: συνεχής και διπλής κατεύθυνσης. Τους θερμούς μήνες γίνεται έξοδος ψυχρού αέρα από την είσοδο του σπηλαίου,

Η ευστάθεια του σπηλαίου εκτιμήθηκε από καλή ως πολύ καλή. Οι ελάχιστες επεμβάσεις σταθεροποίησης που απαιτούνται δεν παρουσιάζουν τεχνική δυσκολία. (σχ.4 ,5)

Η σεισμική επικινδυνότητα της περιοχής είναι μικρή έως μέτρια. Οι αναμενόμενες μέγιστες τιμές εδαφικής κίνησης είναι : επιτάχυνση 0,21g-0,30g, ταχύτητα 8-17cm/sec, μεγέθη σεισμών $m_s \geq 6,7$ περίοδος επανάληψης 70 έτη και $m_s \geq 5,7$, για περίοδο επανάληψης 35 έτη.

Κλιματολογικά στοιχεία : Μέση θερμοκρασία νερού $11^{\circ} \pm 0,5^{\circ} C$ (ακραίες τιμές $6^{\circ} C$ και $14^{\circ} C$) και αέρος $12^{\circ} \pm 0,5^{\circ} C$. Σχετική υγρασία 95 % - 100 %. Αερισμός : συνεχής και διπλής κατεύθυνσης. Τους θερμούς μήνες γίνεται έξοδος ψυχρού αέρα από την έξοδο του σπηλαίου, παρασυρόμενος από τη ροή του νερού και αντικατάστασή του με θερμό μέσω της οροφής. Αντιστροφή του φαινομένου έχουμε τους ψυχρούς μήνες.

Μεταβολή στάθμης νερού από 10 cm μέχρι 130 cm στην έξοδο και άμμου 20cm - 40cm. Υψηλότερη πίσω από τα σιφώνια. Μέση ταχύτητα νερού από καταβόθρες μέχρι έξοδο 0,3 m/sec.

B. Βιοτικές Παράμετροι

Χλωρίδα: Στο εσωτερικό του σπηλαίου βρέθηκαν πολλά σπόρια και σπέρματα από το Κ. Νευροκόπι. Μερικά βλαστάνουν αλλά είναι χλωριτικά. Στον εξωτερικό χώρο επικρατούν το πουρνάρι (*Quercus coccifera*), η ελιά (*Olea europaea*), το αγριόκερδο (*Juniperus Oxycedrus*), ο μικρός φράζος (*Fraxinus ornus*), το παλιούρι (*Palurus aculeatus*), κ.ά. Η βλάστηση παρουσιάζει ανάκαμψη από τη βόσκηση λόγω μείωσης των αιγοπροβάτων στην περιοχή.

Στην έξοδο της πηγής και στις όχθες του ποταμού επικρατούν ο πλάτανος (*platanus orientalis*), η σαζοΐτια (*salix fragilis*), καλαθοιτιά (*salix viminalis*), η λεύκη (*populus sp*), το σκλήθρο (*fraxinus ornus*), κ.ά.

Πανίδα: Στο εσωτερικό του σπηλαίου εντοπίστηκαν 37 είδη ζωικών οργανισμών. Από αυτά 30 είδη ασπονδύλων, από τα οποία έξι τρωγλόβια (στυγγόβια) είδη, ενδημικά του σπηλαίου, με σπουδαιότερο ένα Δίλπουρο. Εντοπίστηκαν ακόμη, κοντά στην έξοδο, τρωγλόφιλα ασπόνδυλα, ψάρια (*Barbus*), караβίδες (*Austroptamobius torrentius*), τρία είδη νυκτερίδων, αρουραίοι, κ.ά. Τα περισσότερα απ' αυτά είναι επισκέπτες του σπηλαίου.

Οικολογικές ζώνες: Στο σπήλαιο διακρίθηκαν οι εξής ζώνες:

(α) Ζώνη εισόδου. Εξοδος και αίθουσα Μύλου. Επικοινωνεί με το εξωτερικό περιβάλλον. Η θερμοκρασία, η υγρασία και το φως εξαρτώνται από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες. Σχετικά μεγάλη ποικιλία οργανισμών (ζωικών και φυτικών).

(β) Εύφωτη ζώνη. Μέρος αίθουσας Μύλου. Υπάρχει ημίφως με μικρές διακυμάνσεις υγρασίας και θερμοκρασίας.

(γ) Σκοτεινή ζώνη. Πρώτο σιφώνι και πρώτη αίθουσα. Επικρατεί σκοτάδι. Ελάχιστη διακύμανση θερμοκρασίας και υγρασίας.

(δ) Σκοτεινή ζώνη. Σταθερή θερμοκρασία και υγρασία. Ολο το υπόλοιπο σπήλαιο. Ελάχιστη διακύμανση θερμοκρασίας, εξαρτώμενη από τη θερμοκρασία του ρέοντος ύδατος.

Τύποι βιοτόπων: Διακρίθηκαν τέσσερις τύποι βιοτόπων

(α) Περιοχή δαπέδου αίθουσας Μύλου. Σχετικά ευτροφική ζώνη λόγω ύπαρξης φωτός. Χουμόβιοι οργανισμοί άφθονοι. Παρουσία βλάστησης.

(β) Πυθμένας υπόγειου ποταμού και τέλματα. Νεκρή οργανική ύλη, τροφή στρουγοβίων. Περιορισμένοι πληθυσμοί.

(γ) Δάπεδο, τοιχώματα σπηλαίου. Νεκρή οργανική ύλη μεταφερόμενη από το νερό. Οργανισμοί στρουγγόβιοι, μικροί πληθυσμοί.

Γ. Προτάσεις και Τεχνικές Επεμβάσεις για την Τουριστική αξιοποίηση του Σπηλαίου.

Διάδρομος Κυκλοφορίας

Προτείνεται η κατασκευή διαδρόμου κυκλοφορίας (πεζοδρόμου) στο εσωτερικό του σπηλαίου κατά μήκος περίπου του άξονά του.

Το πλάτος του διαδρόμου είναι 1.75 m και το ύψος του από τον πυθμένα (άμμος) 0,60 m. Θα θεμελιωθεί πάνω σε πασσάλους εμπηγμένους στις αποθέσεις του πυθμένα.

Υλικά κατασκευής: Ως βασικό υλικό κατασκευής των (δομικών) στοιχείων του διαδρόμου προτείνεται το σκυρόδεμα (οπλισμένο ή μη). Για τα κιγκλιδώματα προστασίας προβλέπεται ανοξειδωτος χάλυβας. Όλα τα φέροντα στοιχεία του διαδρόμου θα είναι προκατασκευασμένα. Δηλαδή θα κατασκευάζονται εκτός σπηλαίου και θα μεταφέρονται για συναρμολόγηση στο εσωτερικό αυτού.

Μεταφορά Υλικών: Η μεταφορά των υλικών μέσα στο σπήλαιο προτείνεται να γίνει με ηλεκτροκίνητα ή χειροκίνητα μηχανήματα ή με μικρό ηλεκτροκίνητο σύρμα, κινούμενο πάνω σε προκατασκευασμένο ξύλινο διάδρομο. Μηχανές εσωτερικής καύσεως δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μέσα στο σπήλαιο.

Τεχνικές επεμβάσεις. Προτείνεται ο τεμαχισμός και η απομάκρυνση μερικών μόνων από τους ογκόλιθους του πυθμένα που εμποδίζουν την κατασκευή του διαδρόμου. Επίσης η απομάκρυνση 2-3 σταλακτιτών στη θέση των τομών 9-9 και 10-10 του διαδρόμου και τέλος η διεύρυνση του ανοίγματος στη θέση των τομών 23-23 και 26-26. Σύμφωνα εκσκαφών 7-8 m³. Ακόμη προτείνεται η διάνοιξη σήραγγας τομής 2.5 m X 2.5 m, μήκους 86 m περίπου για τη σύνδεση της αίθουσας του Μύλου με την πρώτη αίθουσα του σπηλαίου (προαιρετική).

Εκσκαφές. Οι εκσκαφές προτείνεται να γίνουν:

(α) Με χειροκίνητα εργαλεία, για μικρές εκσκαφές

(β) Με ειδικά εκρηκτικά (Gurit, slurries, διογκούμενα bristar, κ.ά) και μεθόδους ελεγχόμενης εξόρυξης (line drilling, presplitting, smooth blasting, etc) για μεγαλύτερες εκσκαφές.

Η απομάκρυνση των υλικών εκσκαφής θα γίνει με χειροκίνητα ή ηλεκτροκίνητα μηχανήματα.

2. Φωτισμός

Ο φωτισμός είναι ο πρώτος αβιοτικός παράγοντας που μεταβάλλει αμέσως από την αρχή το περιβάλλον του σπηλαίου και δίνει τη δυνατότητα στους μικροοργανισμούς να αναπτυχθούν. Προτείνεται η χρήση λαμπτήρων ατμών νατρίου χαμηλής πίεσης, οι οποίοι εκπέμπουν σχεδόν μονοχρωματική κίτρινη ακτινοβολία (589 nm) με φάσμα 98,90% κίτρινο και 1,10% λοιπές ακτινοβολίες. Επιπλέον μετατρέπουν μόνο το 30% της ηλεκτρικής ενέργειας σε υπέρυθρη ακτινοβολία.

Είδη φωτισμού. Προτείνονται τρία είδη φωτισμού:

α) Ο φωτισμός ασφαλείας (3-5 Lux). Ο φωτισμός αυτός θα λειτουργεί συνεχώς κατά τις ώρες λειτουργίας του σπηλαίου, φωτίζοντας το διάδρομο κυκλοφορίας. Θα χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες μικρής ισχύος με εκπομπή κίτρινης ακτινοβολίας τοποθετημένοι ανά ζεύγη κάθε 3-5 m.

β) Ο γενικός φωτισμός (40-60 Lux). Θα φωτίζει το χώρο στον οποίο θα κινούνται οι επισκέπτες και το σπήλαιο. Οι λαμπτήρες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι ατμών νατρίου, χαμηλής πίεσης και να φωτίζουν από απόσταση τα τοιχώματα του σπηλαίου.

γ) Ο τοπικός φωτισμός (200-400 Lux). Θα φωτίζει επιλεγμένες θέσεις με προβολείς σε απόσταση τουλάχιστον 5 m από τη φωτιζόμενη επιφάνεια και για μικρό χρονικό διάστημα. Οι προβολείς που θα χρησιμοποιηθούν θα εκπέμπουν κίτρινη ή πράσινη ακτινοβολία. Σε πολύ λίγες θέσεις, όπου υπάρχει χρωματική ποικιλία ή ιδιαίτερα εντυπωσιακός διάκοσμος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και προβολείς αλογόνου, συνεχούς φάσματος, περιορισμένης πάντοτε λειτουργίας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια ώστε τα φωτιστικά σώματα και οι καλωδιώσεις να μην είναι ορατοί από τους επισκέπτες και να μην φωτίζουν από κοντινή απόσταση τα τοιχώματα και το δάπεδο του σπηλαίου.

3. Εγκατάσταση αερισμού

Όπως προκύπτει από την περιβαλλοντολογική έρευνα ο χώρος δεν έχει ανάγκη άμεσου εμπλουτισμού με ατμοσφαιρικό αέρα. Επειδή όμως ο χώρος είναι κορεσμένος με ατμούς, η παρουσία του ανθρώπου θα δημιουργήσει υπερκορεσμό, υγραποίηση, ομίχλη και μείωση ορατότητας. Για την αποφυγή του φαινομένου αυτού, το οποίο και δυσάρεστο θα είναι για τους επισκέπτες αλλά και θα αλλοιώνει το οικοσύστημα του σπηλαίου, προτείνεται η κατασκευή δύο κατακόρυφων φρεάτων από την επιφάνεια του εδάφους, στην τελευταία διεύρυνση της διαδρομής (Σ13), από τα οποία θα εισάγεται ατμοσφαιρικός αέρας. Η απαγωγή του αέρα θα γίνεται από τις φυσικές εξόδους του σπηλαίου. Ο ατμοσφαιρικός αέρας θα φιλτράρεται και θα αποστειρώνεται κατάλληλα πριν εισαχθεί, για την αποφυγή εισόδου σκόνης και μικροοργανισμών. Για την αποστείρωση από μικροοργανισμούς, κρίνεται κατάλληλη η διέλευση τμήματος του αγωγού εισόδου από υπεριώδη ακτινοβολία.

Άλλες προφυλάξεις

Για την αποφυγή εισόδου μικροοργανισμών και спорίων στο σπήλαιο με τα υποδήματα των επισκεπτών προβλέπεται ειδικός απορροφητικός τάπητας στην είσοδο του σπηλαίου (τεχνητή σήραγγα) ο οποίος θα συγκρατεί τους

μικροοργανισμούς. Ο τάπητας αυτός θα απολυμαίνεται με υπεριώδη ακτινοβολία όταν δεν υπάρχουν επισκέπτες.

Πυρασφάλεια

Ο χώρος θεωρείται μικρού κινδύνου από πλευράς ανάπτυξης και επέκτασης πυρκαγιάς και τα χρησιμοποιούμενα υλικά είναι άκαυστα. Η μόνη εστία πρόκλησης πυρκαγιάς είναι το ηλεκτρικό δίκτυο. Για την αντιμετώπιση του κινδύνου αυτού προτείνεται η τοποθέτηση, ανά αποστάσεις 15 m, φορητών πυροσβεστήρων ξηράς σκόνης των 6 kg.

Κίνηση Επισκεπτών - Διαδρομές

Κίνηση Επισκεπτών

Για λόγους καλής λειτουργίας και ασφάλειας του σπηλαίου αλλά και των επισκεπτών, προτείνεται η κίνησή των επισκεπτών να γίνεται σε μικρές ομάδες των 5-10 ατόμων το πολύ με επικεφαλής οδηγό. Ο τρόπος αυτός επίσκεψης, δηλαδή κίνηση πάνω σε πεζόδρομο καθ' ομάδες, θεωρήθηκε ότι εξυπηρετεί τόσο τον επισκέπτη όσο και τη διατήρηση του σπηλαίου, συμβάλλει δε στην ελαχιστοποίηση της επέμβασης στο φυσικό περιβάλλον του σπηλαίου.

Διαδρομές

Η είσοδος και η έξοδος του σπηλαίου είναι ήδη προσδιορισμένη από την υπάρχουσα τεχνητή σήραγγα. Προτείνονται δύο διαδρομές με αρχή την είσοδο αυτή. Η μικρή διαδρομή συνιστάται στην είσοδο του επισκέπτη από την υπάρχουσα τεχνητή σήραγγα, περιήγηση στην πρώτη αίθουσα του σπηλαίου πέρασμα, μέσω της προβλεπόμενης να κατασκευασθεί σήραγγας, στην αίθουσα "Μύλου", περιήγηση και ξενάγηση στην αίθουσα αυτή (Μύλος, αρχαιότητες, ενυδρεία) και έξοδος από την αίθουσα του Μύλου. Η διαδρομή θα είναι ανοιχτή καθ' όλη τη διάρκεια του έτους (σχ.6 ,7)

Μεγάλη διαδρομή : Είσοδος από τη σημερινή τεχνητή σήραγγα, περιήγηση μέχρι το τέλος του πεζόδρομου (σιφώνι Νίκος, σε βάθος 500 m), επιστροφή από την ίδια διαδρομή και έξοδος είτε από την αίθουσα του Μύλου, είτε από την σημερινή είσοδο (τεχνητή σήραγγα). Μήκος διαδρομής 1000 m περίπου. Κατά μήκος της διαδρομής αυτής προβλέπονται διευρύνσεις του πεζόδρομου όπου οι επισκέπτες θα σταματούν για ενημέρωση από τους ξεναγούς. Η διαδρομή αυτή προβλέπεται να είναι ανοιχτή 7-8 μήνες το χρόνο. Τον υπόλοιπο χρόνο πιθανόν να είναι πλημμυρισμένη από τα νερά.

Μελλοντική μεγάλη διαδρομή: Εφ' όσον μελλοντικά ο διάδρομος επεκταθεί μέχρι την αίθουσα της "Ακρόπολης" σε βάθος 1200 m και ανοιχθεί νέα είσοδος από την επιφάνεια του εδάφους μέχρι το σπήλαιο (πάχος υπερκειμένου πετρώματος 110 m περίπου), θα γίνεται η είσοδος των επισκεπτών από τη θέση αυτή και η έξοδος τους από τη σημερινή είσοδο. Η διαδρομή έχει μήκος 1200 m.

Προτάσεις για τον Περιβάλλοντα το σπήλαιο χώρο.

Τα μέχρι τώρα αναφερθέντα, περιλαμβάνουν το εσωτερικό του σπηλαίου διότι αυτός μόνο περιλαμβάνεται στο πρόγραμμα έρευνας του Πανεπιστημίου. Για τον περιβάλλοντα το σπήλαιο χώρο γίνονται οι εξής προτάσεις:

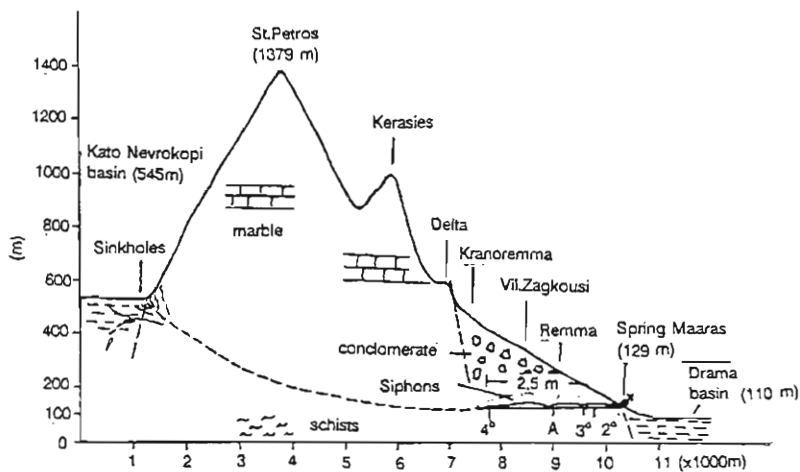


Fig. 1. Supposed connection of cave - sinkholes. A Akropolis hall.

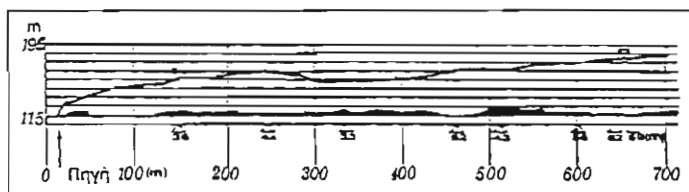


Fig. 2. Longitudinal section of the last part (700m) of the cave.

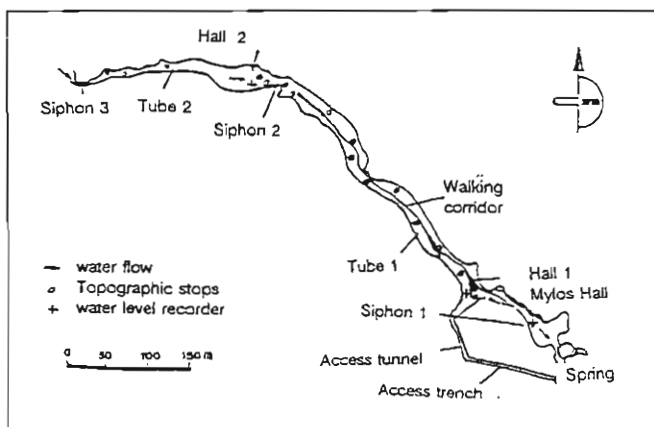


Fig. 3. Plan view of the last part (700m) of the cave.

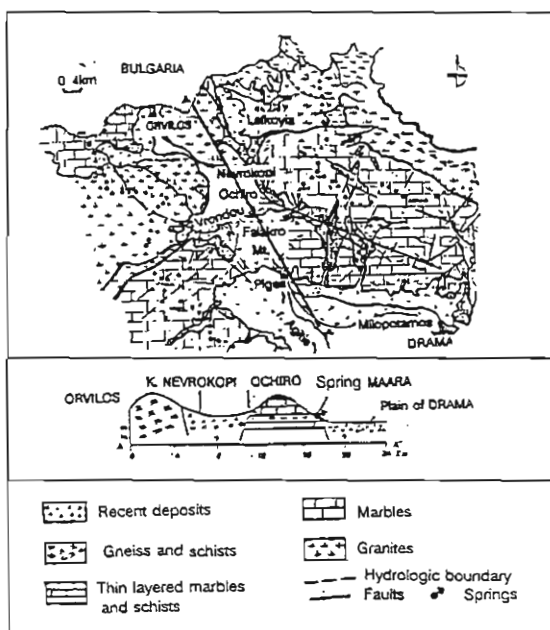


Fig.4. Simplified geological map.

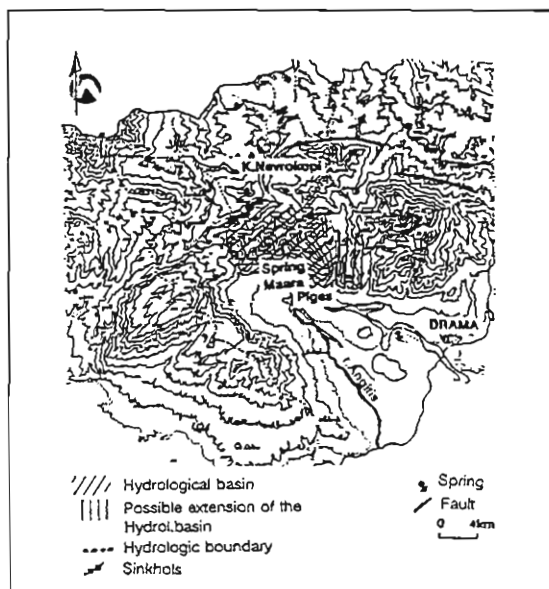


Fig.5. Hydrogeologic basin of the Maara spring.

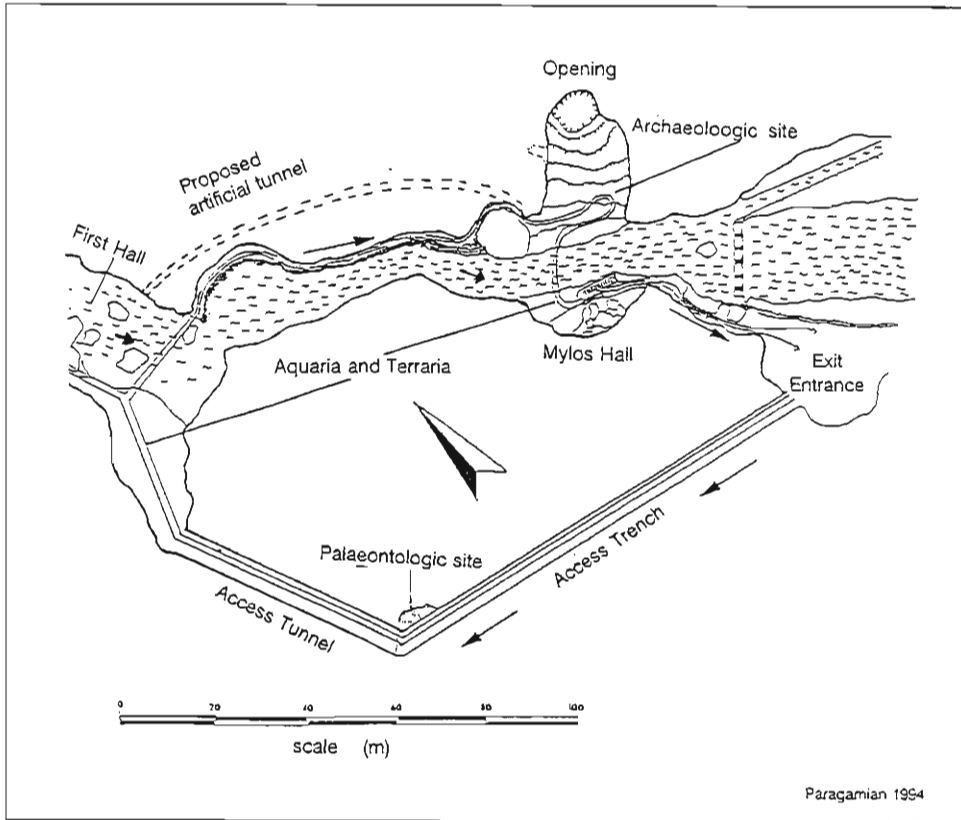


Fig.6. Details of the short tour inside the cave.

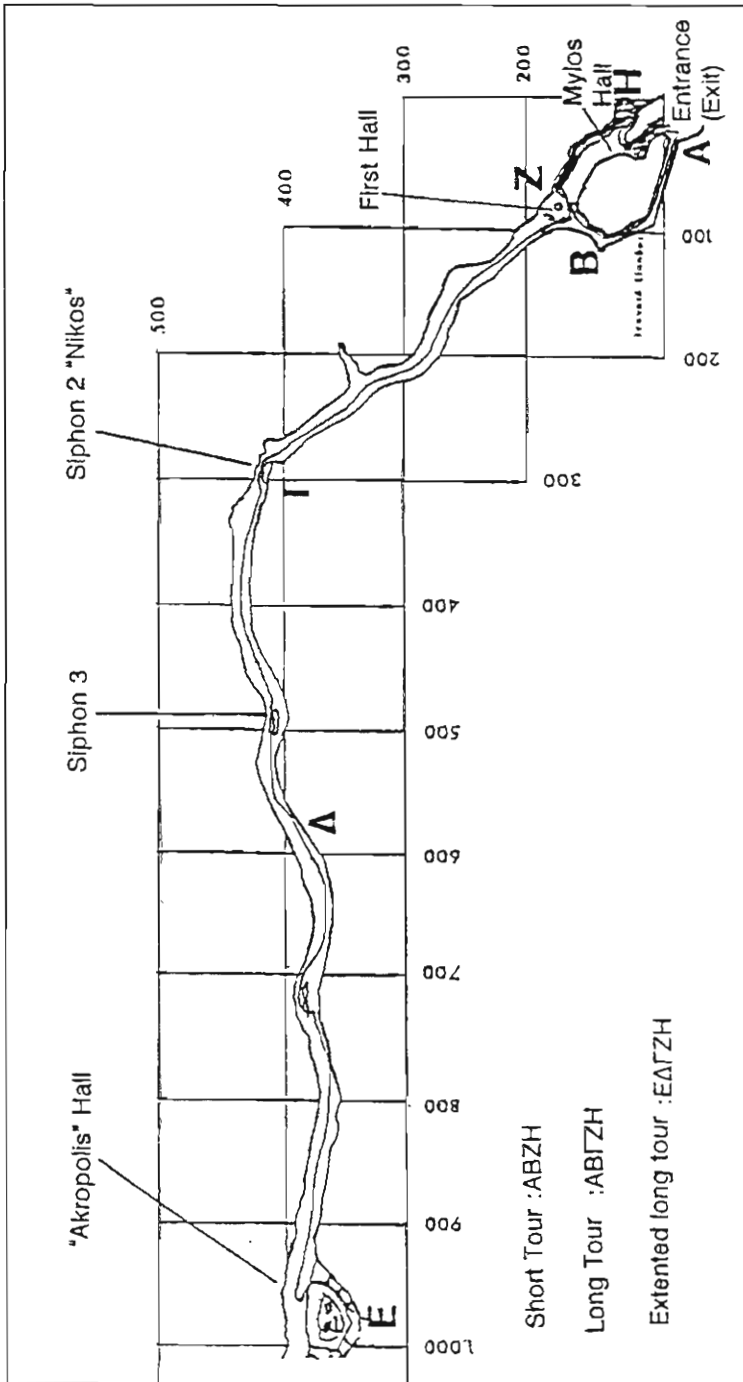


Fig. 7. Various possible tours inside the cave.

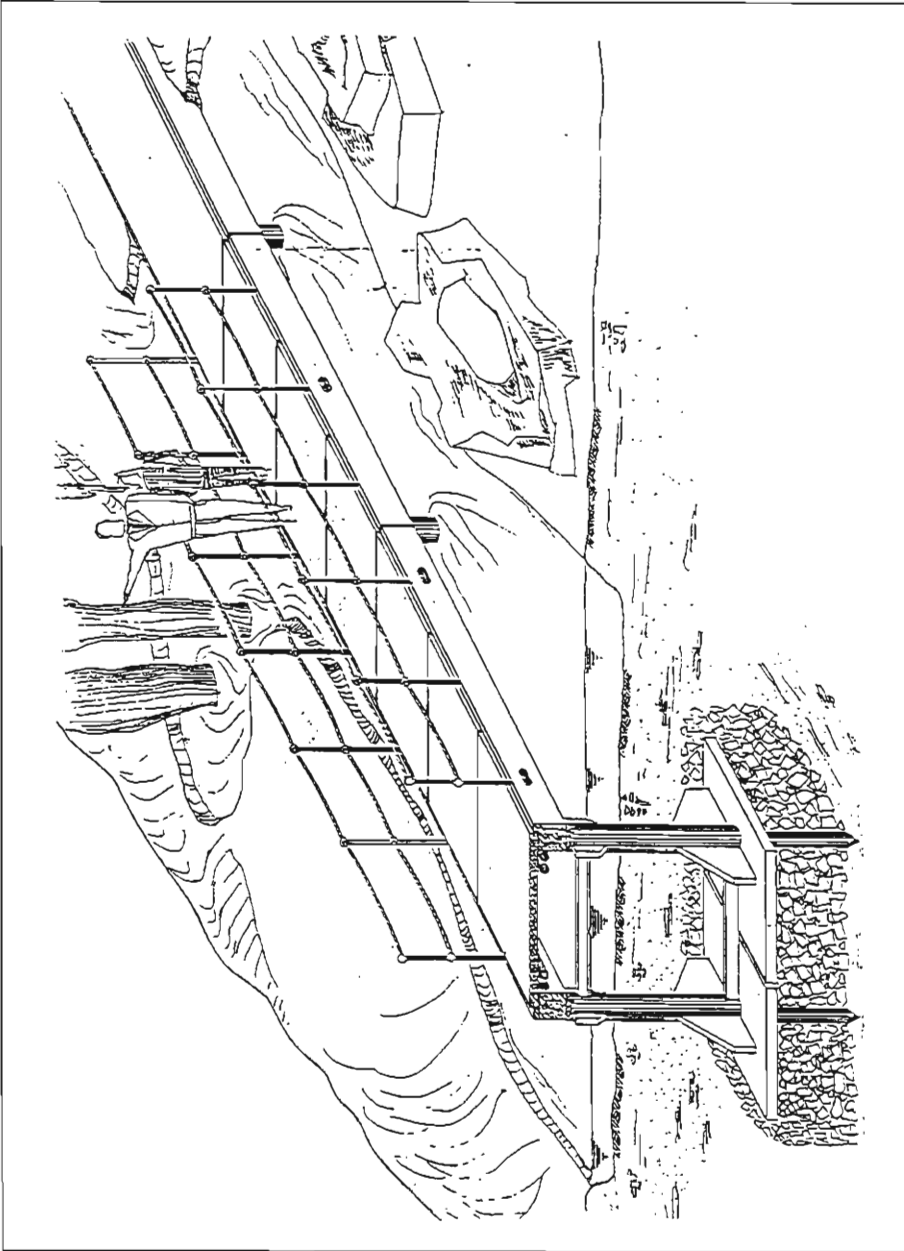
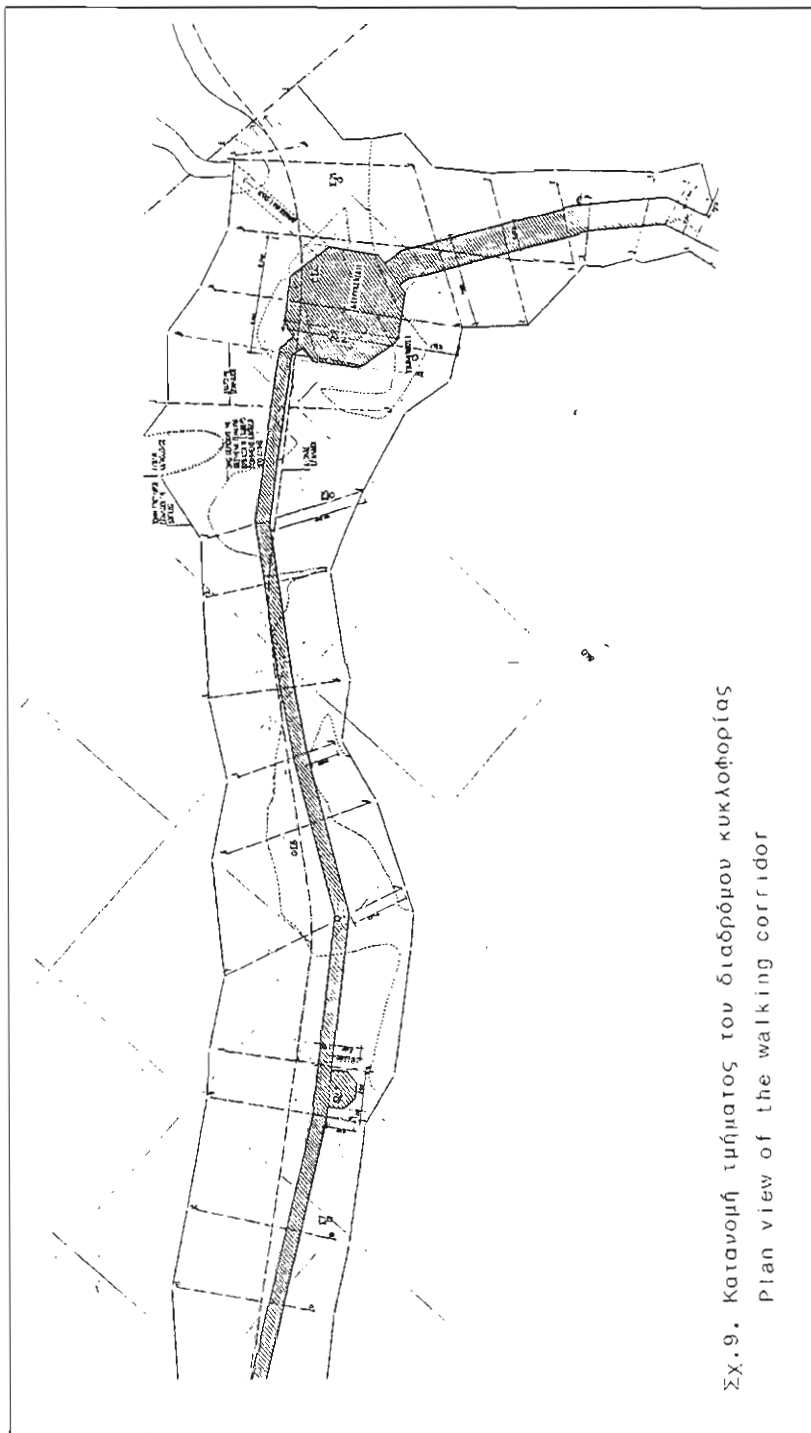
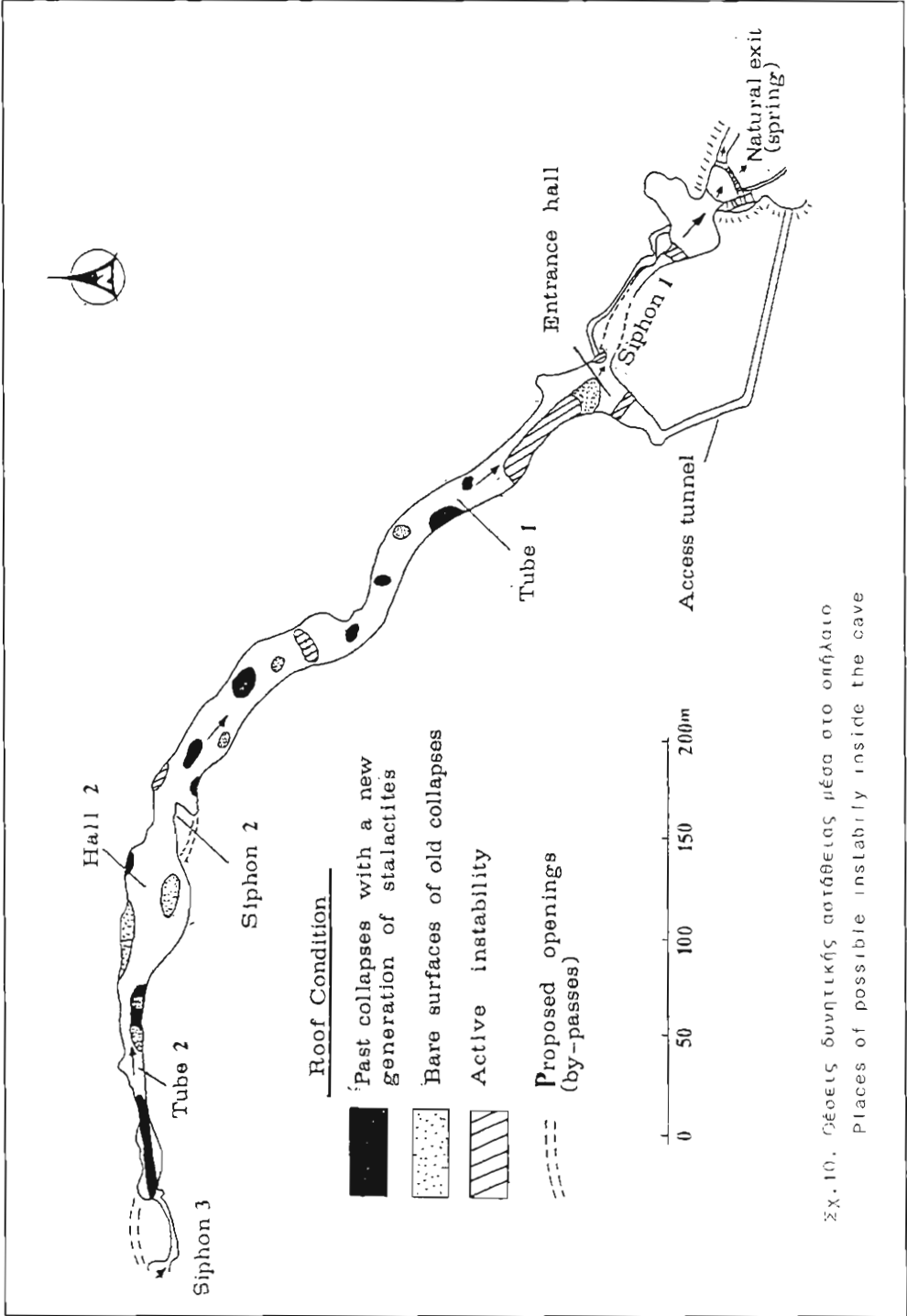


Fig. 8. Axisymmetric sketch of the walking corridor.



Σχ. 9. Κατανομή τμήματος του διαδρόμου κυκλοφορίας
Plan view of the walking corridor



Σχ.10. Γόφοις δυναμικής αστάθειας μέσα στο σπήλαιο
 Places of possible instability inside the cave

- Να γίνει σφαιρική οργάνωση του εξωτερικού χώρου για την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση των επισκεπτών, χωρίς σημαντική αλλοίωση του Φυσικού Περιβάλλοντος. Όλες οι κατασκευές πρέπει να είναι προσαρμοσμένες στο περιβάλλον.
- Ο χώρος των πηγών, σε ακτίνα 500 m, πρέπει να διατηρήσει τη σημερινή του φυσιογνωμία με καμμία, αν είναι δυνατόν, επέμβαση σ' αυτόν.
- Οι τεχνητές εγκαταστάσεις (κτίρια, κ.λ.π) να είναι όσο γίνεται μακρύτερα από την πηγή και την είσοδο του σπηλαίου.
- Να απογορευθεί η αυθαίρετη δόμιση και η εγκατάσταση επιχειρήσεων στη στενή περιοχή (< 500m) του σπηλαίου.
- Στη στενή ζώνη της πηγής (< 500 m) θα πρέπει να γίνουν μόνο οι απόλυτα απαραίτητες εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτηση των επισκεπτών κατά την είσοδο και έξοδό τους στο σπήλαιο.

Συμπληρωματικές προτάσεις

Για την καλύτερη και αποδοτικότερη λειτουργία του σπηλαίου προτείνονται ακόμη τα παρακάτω συμπληρωματικά έργα:

- α. Η δημιουργία ειδικού χώρου, κοντά στο σπήλαιο, ή και στη θέση που βρέθηκαν, για την έκθεση των παλαιοντολογικών και των αρχαιολογικών ευρημάτων ή ομοιωμάτων αυτών.
- β. Η παρουσίαση της πανίδας και χλωρίδας του σπηλαίου είτε με την κατασκευή ενυδρείων μέσα στο σπήλαιο, είτε σε φωτοδιαφάνειες με τις σχετικές εξηγήσεις. Τέτοια ενυδρεία μπορούν να κατασκευασθούν στην Αίθουσα του Μύλου ή στην πρώτη μεγάλη αίθουσα του σπηλαίου.

Διαχείριση του σπηλαίου

Επειδή το έργο είναι πολυδάπανο και ευαίσθητο περιβαλλοντολογικά και επειδή το σπήλαιο και η περιοχή του αποτελεί μνημείο της φύσης και πολιτιστική κληρονομιά η οποία πρέπει να διαφυλαχθεί, πάσει θυσία, γι' αυτό προτείνεται:

Η δημιουργία φορέα, ιδιωτικού δικαίου, ο οποίος θα υλοποιήσει και θα διαχειρίζεται το έργο. Ο φορέας αυτός θα αποτελεί ανώνυμη μετοχική εταιρεία στην οποία θα συμμετέχουν, ως μέτοχοι, όλες οι Κοινότητες της περιοχής, το Δημόσιο και Επιστημονικοί Φορείς. Την Πλειοψηφία των μετόχων να έχει η κοινότητα Κοκκινωγείων, στην περιοχή της οποίας βρίσκεται το σπήλαιο. Έργο της εταιρείας θα είναι η υλοποίηση, αλλά κυρίως η διαχείριση του έργου και η περαιτέρω έρευνα του σπηλαίου.

Αξιοποίηση των Καταβοθρών

Σε συνδυασμό με την αξιοποίηση του σπηλαίου προτείνεται να γίνει και η τουριστική αξιοποίηση των Καταβοθρών του Κάτω Νευροκοπίου. Οπωσδήποτε πριν απο κάθε επέμβαση στην περιοχή θα πρέπει να γίνει η σχετική μελέτη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το γενικό συμπέρασμα που μπορεί να εξαχθεί από την έρευνα αυτή είναι ότι:

Η διευθέτηση και η τουριστική εκμετάλλευση του σπηλαίου Μααρά αναμένεται να αποδώσουν πολύ μεγάλα κοινωνικά, οικονομικά και πολιτιστικά ωφέλη, στην περιοχή, αρκεί να εφαρμοστούν σωστά, ορθολογικά, με επιστημονική

γνώση και με προοπτική τα όσα περιλαμβάνονται στη σχετική έκθεση και αναφέρθηκαν συνοπτικά παραπάνω. Αν ακολουθηθούν πιστά οι κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής και αποφευχθούν οι περιττές καταστροφές στο σπήλαιο κατά τη διάρκεια των τεχνικών εργασιών, τότε:

Θα συνεχίσουν το φυσικό περιβάλλον του σπηλαίου και η γύρω περιοχή, να αυτοεξελίσσονται αδιατάρακτα.

Θα αναδειχθούν ισόρροπα όλα τα χαρακτηριστικά του σπηλαίου, με μια διαχρονική και υψηλού επιπέδου παροχή αισθητικών, πολιτιστικών και εκπαιδευτικών αγαθών στους επισκέπτες και,

Το έργο θα συμβάλλει στην ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής. Με την προϋπόθεση βέβαια ότι θα γίνει αποδεκτό από την κοινωνία των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής.

Πρέπει να τονιστεί ότι η έρευνα αυτή είναι αποτέλεσμα πολλών ερευνητών και όχι μόνο του συγγραφέα. Λεπτομερέστερες ανακοινώσεις σε ειδικά θέματα θα δημοσιευθούν αργότερα.

Βιβλιογραφία

Γ. Σ. Ξειδάκης και άλλοι (1994). "Αξιοποίηση Σπηλαίου Μααρά". Τελική Έκθεση Ερευνητικού Προγράμματος, Ν. Δράμας και Εργαστήριο Τεχνικής Γεωλογίας, Δ.Π.Ο. 67100 Ξάνθη.