



LIFE GRECABAT - LIFE17 NAT/GR/000522



ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ
ΣΤΟΕΣ ΟΡΥΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΣΗΡΑΓΓΕΣ
ΔΡΑΣΗ Α2



ΑΤΕΠΕ Διαχείριση Οικοσυστημάτων
Πανεπιστήμιο Κρήτης – ΜΦΙΚ

Απρίλιος 2020



Ομάδα Μελέτης:

Τζίριες Σαμαράς – Περιβαλλοντολόγος
Βασίλης Χατζηρβασάνης – Δασολόγος¹

Στοιχεία τεχνικών προδιαγραφών από τις τεχνικές μελέτες
(External assistance / Action A2):

Μπατσακούτσας Δημήτρης – ΑΔΡΑΣΤΩΡ ΜΟΝ. ΙΚΕ²

Συντονισμός: Γιώργος Παπαμιχαήλ, Περιβαλλοντολόγος PhD, MSc

Ευχαριστίες:

Ευχαριστούμε τα μέλη της ομάδας του LIFE GRECABAT: Δρ. Παναγιώτη Γεωργιακάκη – Βιολόγο (Πανεπιστήμιο Κρήτης – ΜΦΙΚ), Καλούστ Παραγκαμιάν – Βιολόγο (ΙΝΣΠΕΕ), Γιάννη Νικολουδάκη – Τεχνολόγο Γεωπόνου (ΙΝΣΠΕΕ) και την Άρτεμις Γεωργία Γκιζέλα Καυκαλέτου Ντιέζ – Δασολόγο MSc (Εξωτερική συνεργάτη του Πανεπιστημίου Κρήτης) για την επιστημονική τεκμηρίωση των έργων στα πλαίσια της προπαρασκευαστικής δράσης A1 του προγράμματος.

¹ Εποπτικά σκίτσα των παρεμβάσεων

² Επιτόπιες μετρήσεις και τεχνικά σχέδια

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ**

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	4
2.1 ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΦΥΓΙΑ ΓΙΑ ΧΕΙΡΟΠΤΕΡΑ.....	4
2.2 ΕΙΔΗ ΧΕΙΡΟΠΤΕΡΩΝ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	5
3. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ – ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ.....	5
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	9
4.1 Σήραγγες Παναγοπούλας.....	9
4.2 Παλαιά Ορυχεία Δαδιάς / Τσούτουρο.....	12
4.3 Παλαιά Ορυχεία Δαδιάς- Αγία Βαρβάρα.....	17
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	22

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1. Παραδείγματα τοποθέτησης οριζόντιου πλέγματος με κάγκελα σε εισόδους στοών (Mitchell-Jones <i>et al</i> , 2007).	6
Εικόνα 2. Προδιαγραφές εφαρμογής πύλης μεταλλικού πλέγματος για το κλείσιμο εισόδου σπηλαιίου (Mitchell-Jones <i>et al</i> , 2007).	6
Εικόνα 3. Διαφορετικοί τύποι πυλών σε εισόδους (α) μισή πύλη που εφαρμόστηκε στους πήλαιο Great Spirit στο Pulaski County στο Μισούρι ΗΠΑ (Fantetal, 2009; Elliott, 2006b) και (β) βασική πύλη με παράθυρο στο σπήλαιο Bacon, Βιρτζίνια ΗΠΑ (Fantetal, 2009).	7
Εικόνα 4. Πύλη εισόδου ορυχείων τύπου κλουβιού στο ορυχείο Mariscalmercury στο Texas ΗΠΑ (Vories <i>et al.</i> , 2000) και περιμετρική πύλη σε εγκαταλελειμμένο ορυχείο στο Κεντρικό Μεξικό (Currie 2000 και Navo 2002).	7
Εικόνα 5. Είσοδος στοάς του ορυχείου Király-bányák στην Ουγγαρία πριν και μετά τις εργασίες αποκατάστασης (Mitchell-Jones <i>et al.</i> , 2007).	7
Εικόνα 6. Αποκατάσταση εισόδου στοάς του ορυχείου Χατζηπαύλου στην Κύπρο πριν και μετά τις εργασίες αποκατάστασης στα πλαίσια του Προγράμματος LIFE09 NAT/CY/000247 .	8
Εικόνα 7. Προδιαγραφές αντιστήριξης στοών με ξύλινα υποστυλώματα (Λοΐζος, 1948).	8
Εικόνα 8. Σχέδια προτεινόμενης καγκελόπορτας που θα εφαρμοστεί στην είσοδο.	10
Εικόνα 9. Εξωτερική άποψη Σήραγγες Παναγοπούλας (12) επάνω σήραγγα (13) κάτω σήραγγα (14) είσοδος στην επάνω σήραγγα.	11
Εικόνα 10. Σκίτσο της παρέμβασης στις σήραγγες της Παναγοπούλας	11
Εικόνα 11. Τοποθέτηση δοκιμαστικών θερμοπαγίδων κατά μήκος της οροφής της σήραγγας	12
Εικόνα 12. Σχέδιο της εισόδου στοάς.	13
Εικόνα 13. Σκίτσο στεγάστρου προστασίας εισόδου Τσούτουρου.	13
Εικόνα 14. Εξωτερική όψη της εισόδου (α) του σπηλαιίου και (β) τρύπα πάνω αριστερά της εισόδου.	15
Εικόνα 15. Σκίτσο των παρεμβάσεων στο ορυχείο στη θέση Τσούτουρο.....	16
Εικόνα 16. Άποψη πάνω από την είσοδο του ορυχείου στο Τσούτουρο.....	16
Εικόνα 17. Σκίτσο επικάλυψη 2ης μικρής εισόδου.	18
Εικόνα 18. Αποτύπωση του ορυχείου της Αγίας Βαρβάρας.....	19
Εικόνα 19. (α) Είσοδος ορυχείου (β) μικρή είσοδος (γ) 2 ^η μικρή είσοδος που θα κλείσει.	20
Εικόνα 20. Χαρτογραφικό σκαρίφημα του ορυχείου της Αγίας Βαρβάρας (Ηλιάδης 1990)	20
Εικόνα 21. Εποπτικό σκίτσο της παρέμβασης στο ορυχείο της Αγίας Βαρβάρας (Βασίλης Χατζηρβασάνης)	21



1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ³

Στα πλαίσια του Προγράμματος Life-Nature: «Greek Caves and Bats: Management Actions and Change of Attitude» - LIFE17 NAT/GR/000522 και της δράσης C1 (ACTION C.1: Protection, restoration and management of important roosting sites for Bats) θα γίνουν μικρής κλίμακας επισκευαστικές εργασίες σε 4 τεχνητά καταφύγια (βλέπε πίνακα) για την προστασία επιλεγμένων ειδών χειροπτέρων. Έτσι, σκοπός της δράσης A2 (Action A.2: Technical studies and tender documents) είναι η προετοιμασία της υλοποίησης των εργασιών αυτών, παρέχοντας τις απαραίτητες τεχνικές λεπτομέρειες και προδιαγραφές που απαιτούνται για την επιτυχή υλοποίησή τους.

Τα επιλεγμένα ορυχεία και αποστραγγιστικές σήραγγες που θα γίνουν εργασίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Τεχνητό Καταφύγιο	Νομός	Περιοχή NATURA	Σημασία – Είδη χειροπτέρων Παραρτήματος II Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ
Στοά Ορυχείου Αγίας Βαρβάρας	Ν. Έβρου	GR1110005	6 είδη χειροπτέρων ⁴
Στοά Ορυχείου Τσούτουρο	Ν. Έβρου	GR1110005	5 είδη χειροπτέρων ⁵
Σήραγγα Παναγοπούλας 1 (κάτω)	Ν. Αχαΐας	GR2320007	6 είδη χειροπτέρων ⁶ τα οποία χρησιμοποιούν και τις δύο σήραγγες
Σήραγγα Παναγοπούλας 2 (πάνω)	Ν. Αχαΐας	GR2320007	4 είδη χειροπτέρων τα οποία χρησιμοποιούν και τις δύο σήραγγες

Συνοψίζοντας, η επιλογή των 4 τεχνητών καταφυγίων χειροπτέρων βασίστηκε: (1) στην καταγεγραμμένη παρουσία επιλεγμένων χειροπτέρων εντός των στοών ορυχείων ή σηράγγων, (2) τη σημαντικότητα των αποικιών σε Εθνικό επίπεδο, (3) στο ότι βρίσκονται εντός του δικτύου NATURA, (4) στην κατάσταση στην οποία βρίσκεται κάθε σήραγγα ή ορυχείο (εγκαταλελειμμένα από τον άνθρωπο) και σήραγγα και (5) στο ιδιοκτησιακό καθεστώς τους (δημόσιοι χώροι ή ελεγχόμενοι χώροι με την υποστήριξη των διαχειριστών τους).

Η υλοποίηση των εργασιών αποτελεί αντικείμενο και ευθύνη του Πανεπιστημίου Κρήτης– Μουσείο Φυσικής Ιστορίας.

2. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

2.1 ΑΠΕΙΛΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΦΥΓΙΑ ΓΙΑ ΧΕΙΡΟΠΤΕΡΑ

Οι κυριότερες απειλές για τα χειρόπτερα (όπως αυτές εκτιμώνται από την IUCN) σχετίζονται με τις αυξανόμενες ανθρωπογενείς πιέσεις και έτσι τη καταστροφή και υποβάθμιση των φυσικών τους βιοτόπων. Οι κυριότερες απειλές για τα χειρόπτερα είναι: (α) η αλλαγή του κλίματος (Mistry&Moreno-Valdez, 2008, Kunz *et al.*, 2011), (β) η εκτεταμένη υλοτομία (Voigt&Kingston, 2016, Brown&Berry, 1991; Howard *et al.*, 2009), (γ) η υποβάθμιση των υγροτόπων (Blakey *et al.*, 2018, Entwistle 2001), (δ) η

³Οι πληροφορίες για τα είδη χειροπτέρων προέρχονται από στοιχεία έρευνας που χρησιμοποιήθηκαν για τη προετοιμασία της εγκεκριμένης πρότασης του LIFE17 NAT/GR/000522 - GRECABAT και αναμένεται να εμπλουτιστούν μετά την ολοκλήρωση της δράσης A1 του Προγράμματος.

⁴*Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*

⁵*Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus euryale*

⁶*Myotis blythii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis nattereri*, *Eptesicus serotinus*



εντατικοποίηση και αλλαγή των γεωργικών πρακτικών (Williams Guillen *et al.*, 2016) και η ρύπανση από την εκτεταμένη χρήση εντομοκτόνων και ζιζανιοκτόνων (BTC, 2019⁷; Clawson *et al.*, 2006), (ε) η τουριστική ανάπτυξη εις βάρος φυσικών περιοχών (Furey & Racey, 2016, Cardiff *et al.*, 2012), (στ) η θανάτωση χειροπτέρων λόγω της αρνητικής δημόσιας εικόνας τους (Harvey *et al.* 1999; McCracken *et al.*, 2002; Boyle *et al.*, 2011).

2.2 ΕΙΔΗ ΧΕΙΡΟΠΤΕΡΩΝ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Το Πρόγραμμα LIFE17 NAT/GR/000522 – Greek Caves and Bats: Management Actions and Change of Attitude, στοχεύει στην βελτίωση της κατάστασης διατήρησης 12 επιλεγμένων ειδών χειροπτέρων. Πρόκειται για τα είδη *Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *Myotis capaccinii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Rhinolophus blasii*, *Rhinolophus Euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*, *Rhinolophus mehelyi* του Παραρτήματος II, IV της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και τα είδη *Myotis nattereri*, *Eptesicus serotinus* του Παραρτήματος IV.

3. ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΜΠΕΙΡΙΑ – ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ

Τα σπήλαια και άλλοι βραχώδεις σχηματισμοί, ορυχεία, παλιές πολεμικές οχυρώσεις καθώς και άλλα υπόγεια καταφύγια, χρησιμοποιούνται από είδη χειροπτέρων επειδή προσφέρουν ένα σχετικά δροσερό και σταθερό περιβάλλον σε σύγκριση με το εξωτερικό (Tobin *et al.*, 2017, 2018; Furey & Racey, 2016).

Η όχληση και υποβάθμιση των σπηλαίων (π.χ. εμπορική ανάπτυξη, αναψυχή, υποβάθμιση, βανδαλισμοί) περιορίζουν τη δυνατότητα χρήσης τους από τα χειρόπτερα που σε ορισμένες περιπτώσεις μετακινούνται και χρησιμοποιούν εγκαταλελειμμένα ορυχεία (Tobin *et al.*, 2018) ή και άλλα τεχνητά καταφύγια.

Τα χειρόπτερα έχουν μια σειρά από απαιτήσεις -σε ότι αφορά το μικροκλίμα της εγκαταλελειμμένης στοάς ορυχείου- οι οποίες καθορίζουν αν η στοά είναι κατάλληλη για να χρησιμοποιηθεί. Αν και κάθε είδος χειροπτέρου έχει διαφορετικές προτιμήσεις ως προς εύρος της θερμοκρασίας και της υγρασίας της περιοχής στην οποία βρίσκεται καταφύγιο (Greer 1999; Currie 2000), φαίνεται ότι οι εγκαταλελειμμένες στοές που παρέχουν τις καλύτερες δυνατές συνθήκες για τα χειρόπτερα, είναι αυτές που έχουν ρυθμιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνεται η παγίδευση κρύου αέρα κατά την περίοδο της χειμéricas νάρκης ή ζεστού αέρα κατά την περίοδο της δημιουργίας βρεφοκομείων (Tuttle & Stevenson 1978).

Πολλά είναι τα παραδείγματα κατασκευαστικών εργασιών μικρής συνήθως κλίμακας από τη διεθνή βιβλιογραφία, που αποσκοπούν στην προστασία χειροπτέρων.

Οι εργασίες αποκατάστασης σε στοές ορυχείων και άλλων τεχνητών καταφυγίων για χειρόπτερα στοχεύουν:

- στην διατήρηση της ακεραιότητάς τους δεδομένου ότι αποτελούν σημαντικά καταφύγια για τα χειρόπτερα είδη
- στην ενίσχυση του υφιστάμενου δικτύου καταφυγίων χειροπτέρων και στη δυναμική δημιουργία νέων καταφυγίων
- στον περιορισμό ή στην ελεγχόμενη πρόσβασης σε τεχνητά καταφύγια από το κοινό και της όχλησης των ειδών που βρίσκουν καταφύγιο εκεί.

⁷<https://www.bats.org.uk/about-bats/threats-to-bats>



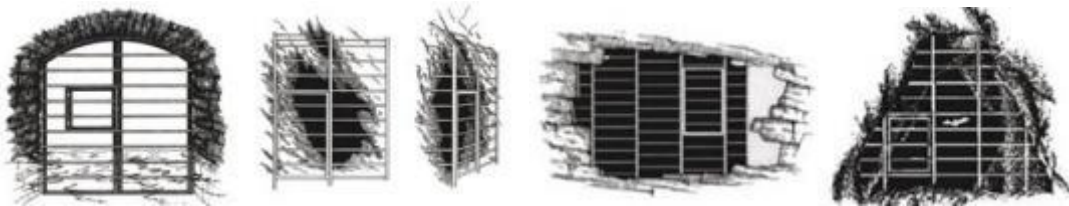
Οι συνήθεις τακτικές που χρησιμοποιούνται σήμερα κυρίως στις ΗΠΑ και τη Β. Ευρώπη, περιλαμβάνουν δράσεις όπως (1) τοποθέτηση πύλης (μεταλλικού πλέγματος) στην είσοδο ορυχείων με σκοπό τον έλεγχο της πρόσβασης και την αποτροπή βανδαλισμών αλλά και την επίτευξη συνθηκών (διακίνηση αέρα, θερμοκρασία) που επιτρέπουν την μετακίνηση και επιβίωση των χειρόπτερων (Elliott 2006b, Elliott 1996; Tuttle *et al.* 1998; Greer 1999; Pierson *et al.*, 1999; Currie 2000; Nieland 2001; Mesch 2002; Dalton, 2002; Pughand Altringham 2005; Elliott 2006b; Elliott 2007; Warton 2002; Clawson *et al.* 2000); (2) αποκατάσταση εγκαταλελειμμένων ορυχείων(σταθεροποίησης εισόδου).

Παρακάτω γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση των κατασκευαστικών μεθόδων και πρακτικών που έχουν εφαρμοστεί σε σπηλαια ή στοές ορυχείων παγκοσμίως μέχρι σήμερα.

(1)Τοποθέτηση πυλών μεταλλικού πλέγματος (Cave gating)

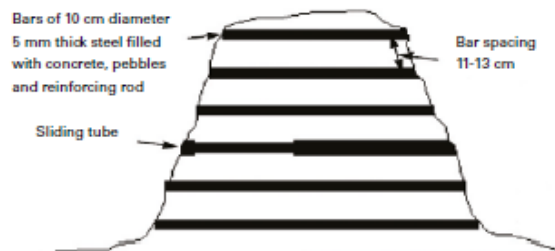
Οι πύλες που εφαρμόζονται σε εισόδους στοών μπορεί να έχουν διαφορετικά μεγέθη, σχήματα, ή σχέδια αλλά συνήθως αποτελούνται από πλέγμα χάλυβα με αρκετά μεγάλα ανοίγματα έτσι ώστε να επιτρέπεται η διέλευση στα χειρόπτερα, όμως αρκετά μικρά για να αποτρέπεται η είσοδος σε ανθρώπους (Greer 1999; Fant *et al.*, 2009).

Ο τύπος της πύλης (πλήρης, μισή, ή και άλλου τύπου) που θα εφαρμοστεί σε μια στοά εξαρτάται άμεσα από τις συνθήκες των χειρόπτερων που φωλιάζουν εντός του καθώς και από την φύση του ίδιου του σπηλαιίου (Elliott, 2006b).



Εικόνα 1. Παραδείγματα τοποθέτησης οριζόντιου πλέγματος με κάγκελα σε εισόδους στοών (Mitchell-Jones *et al.*, 2007).

Κάποιες ενδεικτικές προδιαγραφές, φιλικές προς τα είδη χειροπτερών που βρίσκουν καταφύγιο εντός του σπηλαιίου αναφέρουν τη χρήση ράβδου από χάλυβα γεμισμένης με σκυρόδεμα και βότσαλα, διαμέτρου 10 εκ. και πάχους 5 χιλ. για την κατασκευή του μεταλλικού πλέγματος. Οι ράβδοι θα πρέπει να είναι τοποθετημένες σε οριζόντια διάταξη και να έχουν απόσταση μεταξύ τους 11 -13 εκ. (Mitchell-Jones *et al.*, 2007).



Εικόνα 2. Προδιαγραφές εφαρμογής πύλης μεταλλικού πλέγματος για το κλείσιμο εισόδου σπηλαιίου (Mitchell-Jones *et al.*, 2007).



Εναλλακτικά, για την κατασκευή βασικής μεταλλικής πύλης (επίπεδο πλέγμα από ράβδους) ενδείκνυται η χρήση σιδερέινων ράβδων με γωνίες διαμέτρου 10,16 εκ. * 10,16 εκ.* 0,953 εκ. που θα τοποθετούνται σε οριζόντια διάταξη με απόσταση μεταξύ τους (Fant *et al.*, 2009; Elliott 2006b; Kennedy, 2006). Περισσότερες λεπτομέρειες για την κατασκευή βασικής μεταλλικής πύλης δίνονται στον Οδηγό της Bat Conservation International του 2009.



Εικόνα 3. Διαφορετικοί τύποι πυλών σε εισόδους (α) μισή πύλη που εφαρμόστηκε στους πήλαιο Great Spirit στο Pulaski County στο Μισούρι ΗΠΑ (Fant*etal.*, 2009; Elliott, 2006b) και (β) βασική πύλη με παράθυρο στο σπήλαιο Bacon, Βιρτζίνια ΗΠΑ (Fant*etal.*, 2009).



Εικόνα 4. Πύλη εισόδου ορυχείων τύπου κλουβιού στο ορυχείο Mariscalmercury στο Texas ΗΠΑ (Vories *et al.*, 2000) και περιμετρική πύλη σε εγκαταλελειμμένο ορυχείο στο Κεντρικό Μεξικό (Currie 2000 και Navo 2002).



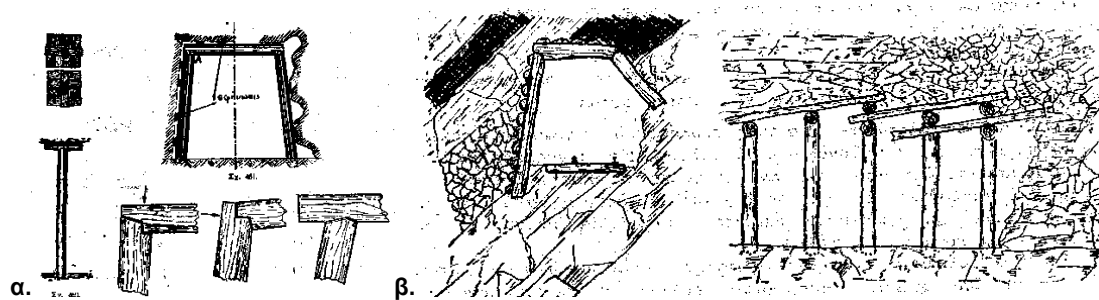
Εικόνα 5. Είσοδος στοάς του ορυχείου Király-bányák στην Ουγγαρία πριν και μετά τις εργασίες αποκατάστασης (Mitchell-Jones *et al.*, 2007).



Με επιτυχία έχουν ολοκληρωθεί μέχρι σήμερα 4 τουλάχιστον Ευρωπαϊκά Προγράμματα Life Nature⁸, που στόχευαν στην προστασία και διατήρηση σπηλαιόβιων ειδών πανίδας μέσω δράσεων αποκατάστασης σπηλαίων ή/ και ορυχείων.



Εικόνα 6. Αποκατάσταση εισόδου στοάς του ορυχείου Χατζηπαύλου στην Κύπρο πριν και μετά τις εργασίες αποκατάστασης στα πλαίσια του Προγράμματος LIFE09 NAT/CY/000247⁹



Εικόνα 7. Προδιαγραφές αντιστήριξης στοών με ξύλινα υποστυλώματα (Λοΐζος, 1948).

Στα σημεία της στοάς που υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος κατάρρευσης ή/ και έχει καταγραφεί παρουσία χειρόπτερων, οι εργασίες καθαρισμού θα πρέπει να γίνουν με το χέρι. Τα μικρά σε όγκο υλικά μπορούν να απομακρυνθούν με ήπιο βούρτσισμα του διαδρόμου. Προσοχή ωστόσο θα πρέπει να δοθεί ώστε να μην αφαιρεθεί η βλάστηση της στοάς που μπορεί να χρησιμοποιείται από μικρά είδη όπως τα χειρόπτερα και τα φυσικά οργανικά υλικά (όπως πχ ξύλα, φύλλα, πτώματα ή / και περιπτώματα ζώων και άλλα) που αποτελούν φυσικές πηγές τροφής για τα υπάρχοντα είδη πανίδας (Elliot 2006 a).

Οι εργασίες καθαρισμού των εισόδων θα πρέπει να γίνουν προσεκτικά και με την επίβλεψη/ συμβουλή ειδικού γεωλόγου ή άλλου σχετικού επιστήμονα έτσι ώστε να αποφευχθεί αυθαίρετη μετακίνηση υλικών που μπορεί να αυξήσει τη πιθανότητα κατάρρευσης της οροφής της στοάς.

⁸ LIFE00 NAT/RO/0071878, LIFE04 NAT/FR/000080, LIFE06 NAT/B/000095, LIFE09 NAT/CY/000247

⁹LIFE09 NAT/CY/000247 - Improving the Conservation Status of Fauna Species in Cyprus: from microhabitat restoration to landscape connectivity



4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

4.1 Σήραγγες Παναγοπούλας

Οι δύο αποστραγγιστικές σήραγγες στην περιοχή της Παναγοπούλας κατασκευάστηκαν τη δεκαετία του 1970. Συγκεκριμένα, πρόκειται για δύο αποστραγγιστικές σήραγγες στην περιοχή Παναγοπούλας, πάνω από την Ολυμπία Οδό (Εθνική Οδός Αθηνών – Πατρών) που φιλοξενούν 6 συνολικά είδη Χειροπτέρων.

Σημαντικές αποικίες σχηματίζουν τα είδη *Myotis blythii*, *Miniopterus schreibersii*, *Myotis nattereri*, *Eptesicus serotinus*, ενώ έχουν βρεθεί και μερικά άτομα από τα είδη *Rhinolophus ferrumequinum* και *Rhinolophus hipposideros*. Στη μια σήραγγα, τα είδη *M. blythii* και *M. schreibersii* σχηματίζουν μικτή μητρική αποικία (η πλειοψηφία ανήκουν στο είδος *M. blythii*). Στη δεύτερη σήραγγα, οι μητρικές αποικίες των ειδών *E. serotinus* και *M. nattereri* θεωρούνται μοναδικές σε πανευρωπαϊκό επίπεδο, καθώς δεν έχει ποτέ μέχρι σήμερα παρατηρηθεί τόσο μεγάλος αριθμός ατόμων συγκεντρωμένος σε ένα μέρος. Η σήραγγα επίσης φιλοξενεί μερικές δεκάδες *M. blythii*. Τέλος, και οι δύο σήραγγες χρησιμοποιούνται από όλα τα είδη στη διάρκεια όλου του χρόνου πλην του χειμώνα, ενώ υπάρχει ανταλλαγή ατόμων μεταξύ τους (Γεωργιακάκης & Παπαδάτου 2015).

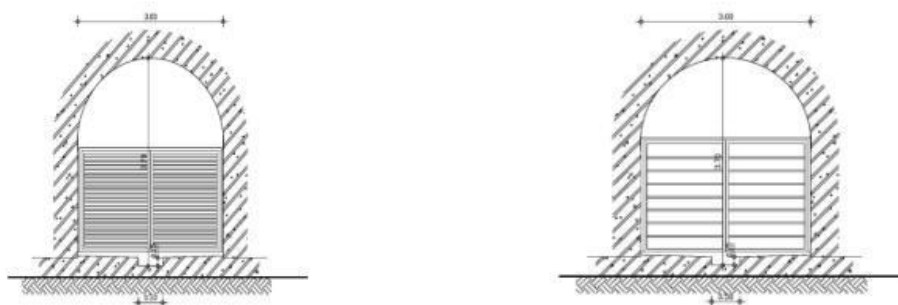
Η περιοχή εντάχθηκε πρόσφατα σε προϋπάρχουσα προστατευόμενη περιοχή (Όρος Παναχαϊκό – Σήραγγες Παναγοπούλας / GR2320007) για την προστασία 6 ειδών χειροπτέρων κοινοτικού ενδιαφέροντος τρία εκ των οποίων σχηματίζουν σημαντικές αποικίες.

Στα πλαίσια του LIFE GRECABAT και σε συνεργασία με την Ολυμπία Οδό Α.Ε. που είναι αρμόδια για τη διαχείριση των γαλαριών, θα τοποθετηθούν θύρες (ή θα αντικατασταθούν οι υφιστάμενες όπου υπάρχουν), προκειμένου να ελέγχεται η πρόσβαση των επισκεπτών χωρίς να παρεμποδίζεται η διέλευση των νυχτερίδων. Επιπλέον, θα τοποθετηθούν πινακίδες ερμηνείας περιβάλλοντος στις εισόδους των γαλαριών και σε μία από τις γαλαρίες θα τοποθετηθεί σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης των νυχτερίδων.

Σκοπός της προτεινόμενης παρέμβασης είναι η προστασία των αναπαραγωγικών αποικιών στις σήραγγες Παναγοπούλας με την τοποθέτηση νέων θυρών στις εισόδους των σηράγγων. παράλληλα θα δοκιμαστεί η τοποθέτηση φραγμών από κόντρα πλακέ θαλάσσης ή άλλο μονωτικό υλικό (θερμοπαγίδων) στο πάνω τμήμα (τόξο σήραγγας) των σηράγγων (επάνω σήραγγα) για την μείωση του ρεύματος αέρα εντός της σήραγγας. Η παρέμβαση δεδομένου ότι ο χώρος ελέγχεται από την Ολυμπία Οδό μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνεργασία με τον Φορέα Διαχείρισης Χελμού Βουραϊκού για την ενημέρωση ευαισθητοποίηση του κοινού (π.χ. χρήστες της Ολυμπίας Οδού ή προγράμματα ενημέρωσης του ΦΔ μέσω συστημάτων παρακολούθησης των αποικιών ή άλλων μεθόδων).

A. Περιγραφή εργασιών

1. Αφαίρεση / Καθαίρεση παλαιών εισόδων (θυρών)
2. Κατασκευή και τοποθέτηση τριών νέων ειδικών θυρών
3. Τοποθέτηση θερμοπαγίδων στο εσωτερικό της πάνω σήραγγας



Εικόνα 8. Σχέδια προτεινόμενης καγκελόπορτας που θα εφαρμοστεί στην είσοδο.

Β. Απαιτούμενες Εργασίες και Μηχανήματα

1. Εργασίες χειρός για καθαίρεση υπάρχουσας εισόδου
2. Διάνοιξη οπών με κρουστικό τρυπάνι για τοποθέτηση βλήτρων στήριξης νέας εισόδου ή χρήση υπαρχόντων για στήριξη νέας εισόδου
3. Κατασκευή και τοποθέτηση νέας εισόδου (x3)

Γ. Απαιτούμενα υλικά

1. Υλικά νέας εισόδου από σιδερένιες βέργες ή «πάνελ» λαμαρίνας

Δ. Συνολικός πίνακας Εργασιών και Υλικών (για 3 εισόδους)

Εργασία	Υλικά	τμχ ή μ2 ή μεροκάματα
Καθαίρεση παλαιάς εισόδου	Εργατικά	6
Απομάκρυνση παλαιάς εισόδου	Μικρό φορτηγό	3
Διάνοιξη οπών για βλητρωση στηρίξεων	Εργατικά	3
Κατασκευή και τοποθέτηση νέας εισόδου	Κατασκευή -τοποθέτηση - μεταφορικά (κατ' αποκοπή)	3
Αγορά Λουκέτων	Ανοξείδωτα λουκέτα μακρολαίμα	3

Ε. Απαιτούμενες άδειες

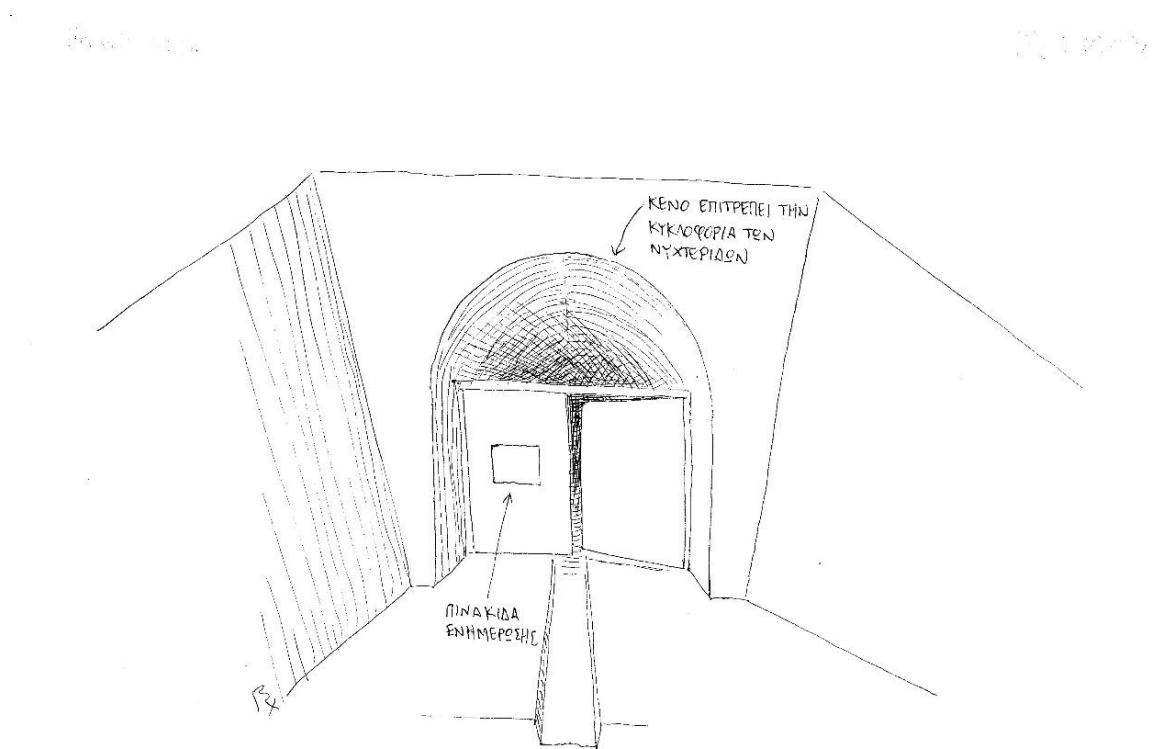
1. Έγκριση από Ολυμπία Οδό για προδιαγραφές ασφαλείας της οδού
2. Έγκριση Φορέα Διαχείρισης Χελμού Βουραϊκού



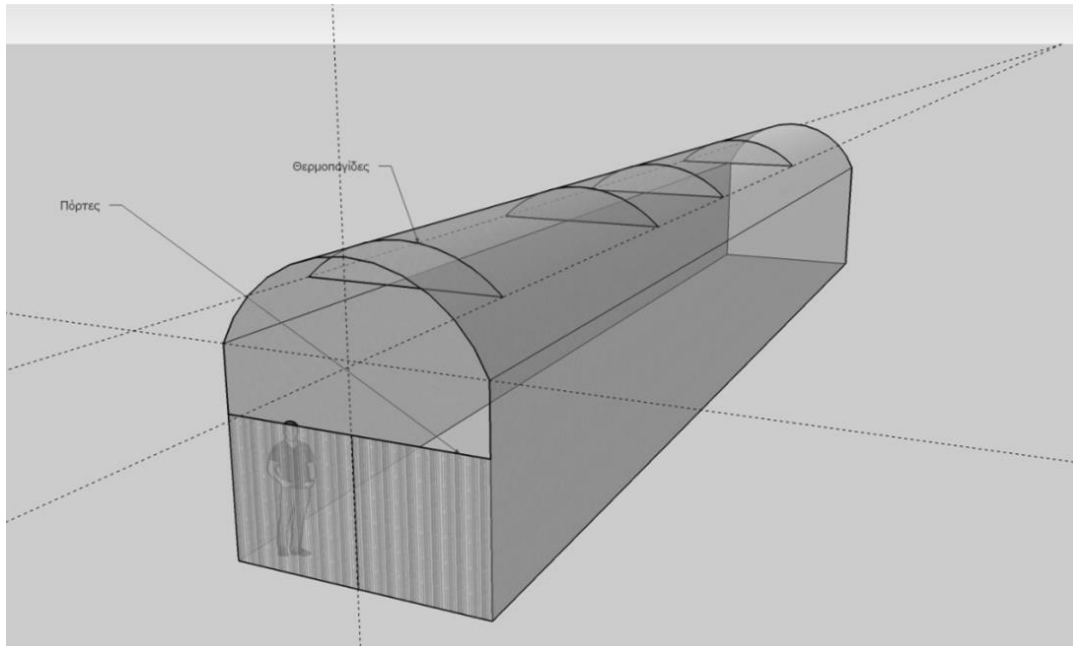
ΣΤ. Φωτογραφίες εισόδου και περιβάλλοντος χώρου



Εικόνα 9. Εξωτερική άποψη Σήραγγες Παναγοπούλας (12) επάνω σήραγγα (13) κάτω σήραγγα (14) είσοδος στην επάνω σήραγγα.



Εικόνα 10. Σκίτσο της παρέμβασης στις σήραγγες της Παναγοπούλας



Εικόνα 11. Τοποθέτηση δοκιμαστικών θερμοπαγίδων κατά μήκος της οροφής της σήραγγας

4.2 Παλαιά Ορυχεία Δαδιάς / Τσούτουρο

Στην περιοχή "Τσούτουρο", μέσα στον Πυρήνα του προστατευόμενου δάσους της Δαδιάς Έβρου, βρίσκεται μία σειρά από υπόγειες στοές ηλικίας λίγων δεκαετιών. Οι στοές αυτές διανοίχθηκαν, σε αναζήτηση χρωμίτη, σε μία θέση "ελλειπούς" οφιολιθικού συμπλέγματος τύπου χαρτζβουργιτικού τύπου. Λόγο περιορισμένης έκτασης των κοιτασμάτων χρωμίτη η εξορυκτική δραστηριότητα δεν προχώρησε και οι στοές έχουν βάθος λίγων μέτρων.

Παρά το μικρό της μήκος, η μία στοά φιλοξενεί μία από τις μεγαλύτερες αναπαραγωγικές αποικίες πτερυγονυχτερίδας (*Miniopterus schreibersii*) στην Ελλάδα. Επίσης, φιλοξενεί μεγάλους αριθμούς από τα είδη *Myotis blythii*, *M. caraccinii* και *Rhinolophus euryale* και, σε μικρότερο βαθμό, τα είδη *Myotis emarginatus*, *M. myotis*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *R. hipposideros* και *R. mehelyi*. Και τα εννέα αυτά είδη αναφέρονται στο Παράρτημα II της Οδηγίας των Οικοτόπων.

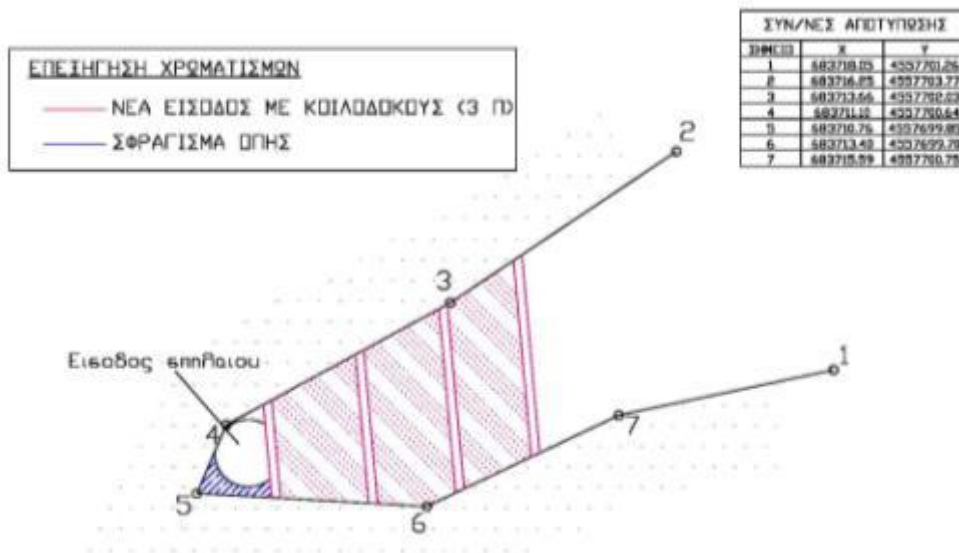
Στα πλαίσια του LIFE GRECABAT θα τοποθετηθεί πινακίδα ερμηνείας περιβάλλοντος στην είσοδο του ορυχείου και θα αποκατασταθεί η είσοδος του, η οποία έχει καταρρεύσει μερικώς.

Η είσοδος του σημαντικού καταφυγίου χειροπτέρων στη θέση Τσούτουρο έχει εν μέρει καταρρεύσει (περιορίζοντας το διαθέσιμο άνοιγμα διέλευσης των χειροπτέρων) ενώ τα υφιστάμενα ξύλινα υποστυλώματα έχουν σαπίσει και δεν έχουν τη δυνατότητα να συγκρατήσουν μεγάλα φορτία σε περίπτωση περεταίρω κατάρρευσης της εισόδου και των εξωτερικών πρηνών. Με βάση τα παραπάνω, σκοπός της παρέμβασης είναι(α) να απομακρυνθούν τα πεσμένα και σαθρά υλικά από την είσοδο και τα εξωτερικά πρηνή και (β) να κρατηθεί ανοιχτή η είσοδος του ορυχείου ώστε να αποφευχθεί η πιθανότητα κατάρρευσης της. Για το σκοπό αυτό θα τοποθετηθεί υποστηρικτικός μεταλλικός κλωβός στην είσοδο και το εσωτερικό του ορυχείου.

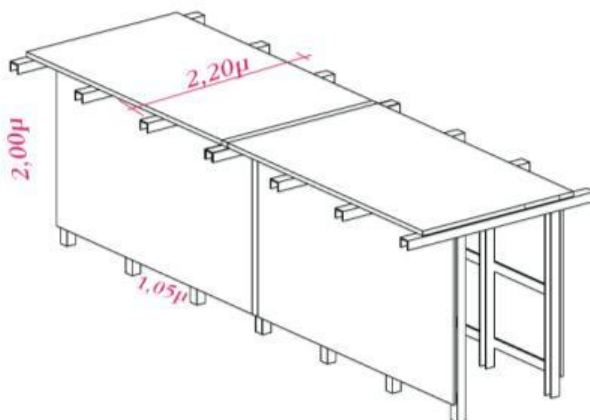
A. Περιγραφή εργασιών

1. Καθαρισμός αποσαθρωμένων τμημάτων πετρώδους εδάφους περιμετρικά της εισόδου.
2. Αποκομιδή υλικών κατολίσθησης μπροστά από είσοδο της στοάς του ορυχείου
3. Σφράγιση οπής διαστάσεων 1,40 μ² πάνω και αριστερά της εισόδου της σήραγγας με δοκούς βιδωμένους στην πέτρα όπου πάνω τους θα βιδωθεί φύλο χάλυβα.
4. Κατασκευή νέου στεγάστρου εισόδου ώστε να αποτρέπει το κλείσιμο της εισόδου από κατολίσθηση αποσαθρωμένων υλικών διατομής 10 X 10 πάχους 5mm μεταλλικού γαλβανισμένου κοιλοδοκού σχήματος Π διαστάσεων:
 - ✓ 2,00 μ. ύψους ,
 - ✓ 1,05 μ. ανοίγματος ανάμεσα στα υποστυλώματα
 - ✓ 2,20 μ. ολικό μήκος δοκού

Το νέο στέγαστρο θα εισχωρεί μέσα στην είσοδο κατά 3,00 μέτρο περίπου προκειμένου να αποφευχθεί η είσοδος αποσαθρωμένων υλικών από κατολισθήσεις στην είσοδο του σπηλαίου.



Εικόνα 12. Σχέδιο της εισόδου στοάς.



Εικόνα 13. Σκίτσο στεγάστρου προστασίας εισόδου Τσούτουρου.

**Β. Απαιτούμενες Εργασίες και Μηχανήματα**

1. Εργασίες χειρός για καθάρισμα και απομάκρυνση υλικών κατολίσθησης
2. Διάνοιξη οπών για τοποθέτηση βλήτρων με κρουστικό τρυπάνι για κλείσιμο οπής πάνω από είσοδο σπηλαίου με φύλλο χάλυβα (λαμαρίνα)
3. Σκάψιμο χειρωνακτικά για «θεμελίωση» εισόδου
4. Κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα για στήριξη νέας εισόδου σχήματος «Π»
5. Μεταφορά συναρμολόγηση και τοποθέτηση νέου στεγάστρου εισόδου σπηλαίου.

Σημείωση : Η μεταφορά από το σημείο αφηρίας (στάθμευση αυτοκινήτου) έως είσοδο του ορυχείου έχει μια υψομετρική διαφορά 56,00μ. και απόστασης 250,0 μ. περίπου και αυτό μπορεί να αυξήσει το κόστος των εργατικών κυρίως λόγω μεταφοράς υλικών.

Γ. Απαιτούμενα υλικά

1. Φύλλο χάλυβα για κλείσιμο οπής πάνω απο είσοδο σπηλαίου
2. Κοιλοδοκοί σχήματος «Π» ως φέρων οργανισμό κατασκευής εισόδου
3. Μηκίδες πλαϊνά εισόδου και επάνω για «δέσιμο» κατασκευής
4. Επένδυση φύλλο χάλυβα (λαμαρίνα)

Δ. Συνολικός Πίνακας Εργασιών και Υλικών

Εργασία	Υλικά	τμχ ή μ2 ή μεροκάματα
Εργασίες χειρός για καθάρισμα και απομάκρυνση υλικών κατολίσθησης	Εργατικά	2
Κλείσιμο οπής στο πάνω μέρος εισόδου σπηλαίου	Διάνοιξη οπών για τοποθέτηση βλήτρων με κρουστικό τρυπάνι (λαμαρίνα)	1
	Φύλλο χάλυβα (τμχ/2τ.μ)	1
Κατασκευή νέας εισόδου με κοιλοδοκούς	Σκάψιμο χειρωνακτικά για «θεμελίωση» εισόδου (εργατικά)	8
	Σακί τσιμέντο	8
	Σακί χαλίκι	8
	Κοιλοδοκοί "Π" (10x10x5mm) 2μ./τμχ	24
	μηκίδες πάγια και άνω κατασκευή "Π"	32
	Φύλλο χάλυβα (τμχ/2τ.μ)	18



	Μεταφορά συναρμολόγηση και τοποθέτηση νέου στεγάστρου εισόδου σπηλαίου (εργατικά)	13
--	---	----

Ε. Απαιτούμενες άδειες

1. Έγκριση Δασαρχείου
2. Άδεια από Φορέα Διαχείρισης Δαδιάς

ΣΤ. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ

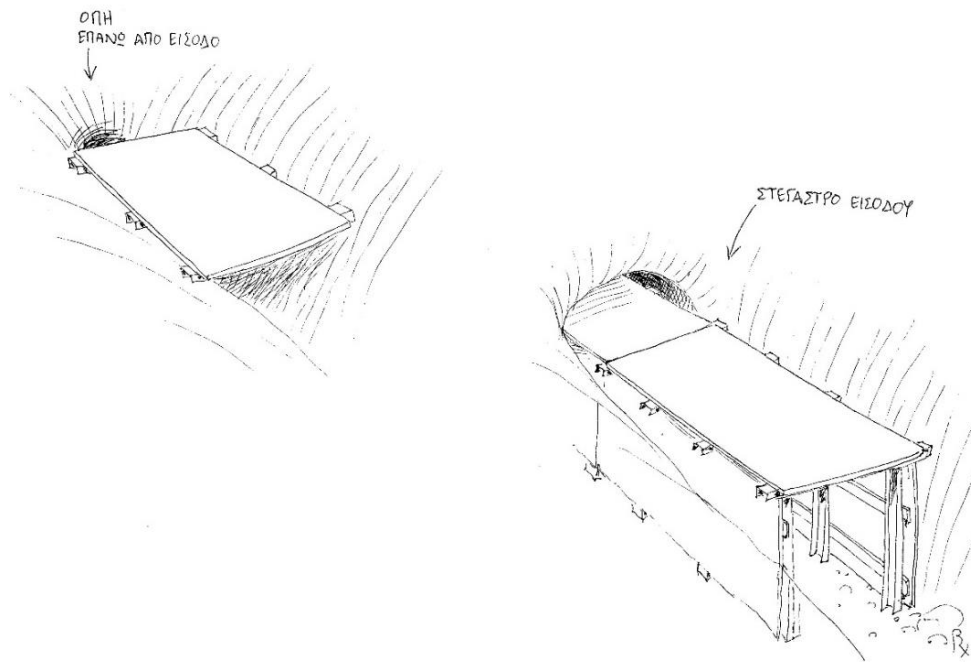


α.

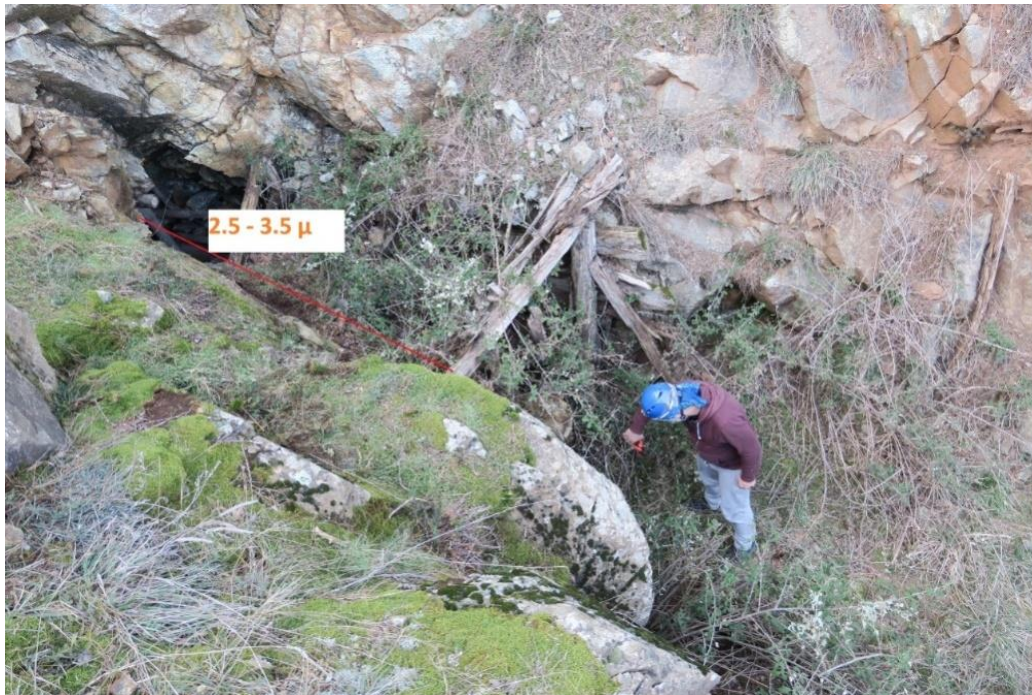


β.

Εικόνα 14. Εξωτερική όψη της εισόδου (α) του σπηλαίου και (β) τρύπα πάνω αριστερά της εισόδου.



Εικόνα 15. Σκίτσο των παρεμβάσεων στο ορυχείο στη θέση Τσούτουρο



Εικόνα 16. Άποψη πάνω από την είσοδο του ορυχείου στο Τσούτουρο



Εικόνα 16. Χαρτογραφικό σκαρίφημα του Ορυχείου στο Τσούτουρο από τον Ηλιάδη (1990).

4.3 Παλαιά Ορυχεία Δαδιάς- Αγία Βαρβάρα

Οι Στοές των παλιών Ορυχείων Αγίας Βαρβάρας βρίσκονται στο Ν. Έβρου, εντός του Εθνικού Πάρκου Δάσους Δαδιάς – Λευκίμης – Σουφλίου και της περιοχής NATURA GR1110005 - «Βουνά Έβρου».

Το ορυχείο της Αγ. Βαρβάρας με μήκος 30-50 μ. και με μέγιστο ύψος 2 μ. υπήρξε ορυχείο εξόρυξης χρωμιτών το οποίο εγκαταλήφθηκε πριν από χρόνια. Σύμφωνα με τον Ηλιάδη (1990) η έρευνα χρωμίτη (και διάνοιξη των στοών) στη Δαδιά ξεκίνησε το 1988 σε εφαρμογή του προγράμματος Δ.Ε. 361700 της Υ.Β.Κ.Ε. οφιολίθων. Η αναγνωριστική φάση έγινε **στα πλαίσια της αξιολόγησης των δημοσίων μεταλλείων** σε συνδυασμό με την με την εξυπηρέτηση των αναγκών της ΕΛ.ΕΙ. σε μικρά κοιτάσματα εύκολα απολήψιμου χρωμίτη.

Πρόσφατες έρευνες έχουν καταγράψει την παρουσία σημαντικού αριθμού χειροπτέρων για την Αγ. Βαρβάρα (*Miniopterus schreibersii*, *Myotis blythii*, *Myotis caraccinii*, *Myotis emarginatus*, *Rhinolophus euryale*, *Rhinolophus ferrumequinum*).

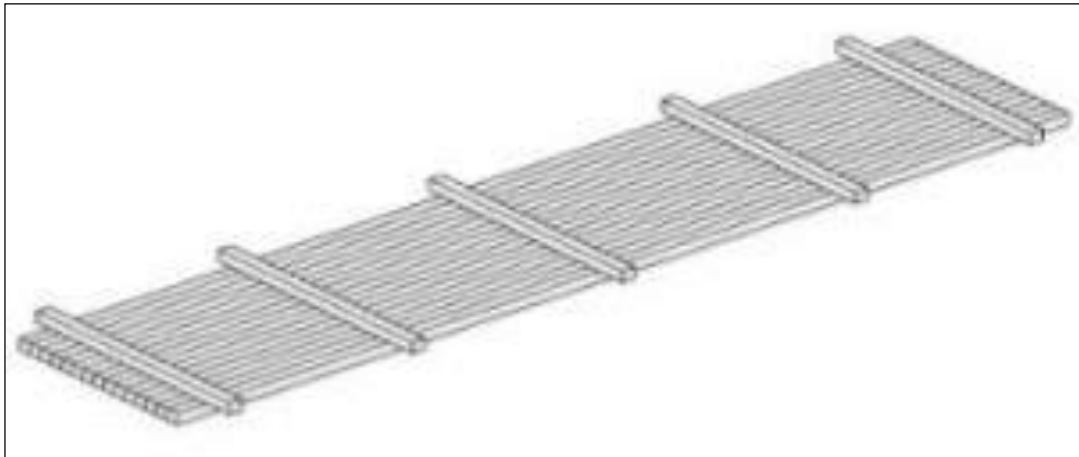
Στα πλαίσια του LIFE GRECABAT θα τοποθετηθεί πινακίδα ερμηνείας περιβάλλοντος στην είσοδο του ορυχείου και θα σφραγιστεί η δεύτερη είσοδος, προκειμένου να εξασφαλιστούν πιο ευνοϊκές μικροκλιματικές συνθήκες για τις νυχτερίδες.



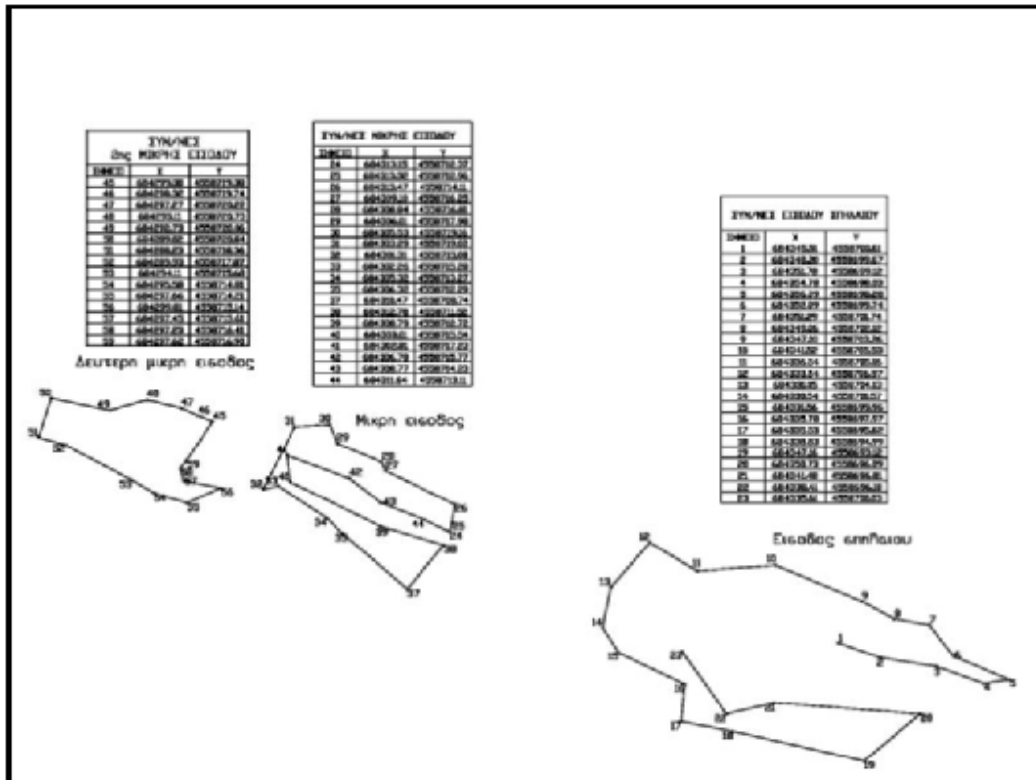
Το ορυχείο εκτός από την κύρια είσοδο διαθέτει και μία δευτερεύουσα κατακόρυφη είσοδο η οποία δημιουργεί σημαντικό ρεύμα αέρα στο εσωτερικό του περιορίζοντας τη χρήση του καταφυγίου από τα χειρόπτερα. Σκοπός της παρέμβασης με βάση τα παραπάνω είναι (α) να απομακρυνθούν τα πεσμένα και σαθρά υλικά από την είσοδο και τα εξωτερικά πρανή και (β) είναι να περιορισθεί το ρεύμα αέρα από την κατακόρυφη είσοδο του ορυχείου και να βελτιωθούν οι συνθήκες στο εσωτερικό του ορυχείου.

A. Περιγραφή εργασιών

1. Καθαρισμός κύρια εισόδου από προϊόντα κατολίσθησης όπως πέτρες ,χώματα και τμήματα κορμών δέντρων.
2. Κλείσιμο δεύτερης μικρής εισόδου διαστάσεων 1,30 Χ1,00 με υλικά που υπάρχουν κοντά όπως μεγάλοι λίθοι και τμήματα κορμών δέντρων.
3. Κλείσιμο οπής που βρίσκεται πιο πάνω από την δεύτερη μικρή είσοδο ανοίγματος περίπου 1,00 Χ1,00 μ. με τοποθέτηση δοκών μήκους 5 μ κάθετα στα πρανή του ορύγματος και «δέσιμο» μεταξύ τους με δοκούς ξύλινους.
4. Για πέρασμα πάνω από την «λίμνη» εσωτερικά του ορυχείου θα γίνει κατασκευή με λαμαρίνα πάχους 3εκ. με αντιολισθητική επιφάνεια 2,50x0,40μ.



Εικόνα 17. Σκίτσο επικάλυψη 2ης μικρής εισόδου.



Εικόνα 18. Αποτύπωση του ορυχείου της Αγίας Βαρβάρας

Β. Απαιτούμενες εργασίες και Μηχανήματα

1. Απομάκρυνση προϊόντων κατολίσθησης χειρωνακτικά
2. Συγκέντρωση υλικών για κλείσιμο δεύτερης μικρής εισόδου και κλείσιμο αυτής χειρωνακτικά.
3. Κατασκευή επικάλυψης με δοκούς ξύλινους και τοποθέτηση

Γ. Απαιτούμενες υλικά

1. Συγκέντρωση υλικών (πέτρες και κορμοί) από περιβάλλοντα χώρο (κλείσιμο μικρής εισόδου)
2. Δοκοί ξύλου 5,0 μ. για επικάλυψη

Δ. Συνολικός Πίνακας Εργασιών και Υλικών

Εργασία	Υλικά	τμχ ή μ2 ή μεροκάματα
Εργασίες χειρός για καθάρισμα και απομάκρυνση υλικών κατολίσθησης	Εργατικά	4
Αντιολισθητική Λαμαρίνα	Λαμαρίνα τμχ. (250X125)	1
Κλείσιμο μικρής εισόδου	Εργατικά	3



Κατασκευή και τοποθέτηση επικάλυψης 2ης μικρής εισόδου	Δοκούς ξύλινους 4,5x7x500 εκ.(τμχ)	18
	Τοποθέτηση (εργατικά)	1

Ε. Απαιτούμενες Άδειες

1. Έγκριση Δασαρχείου
3. Άδεια από Φορέα Διαχείρισης Δαδιάς

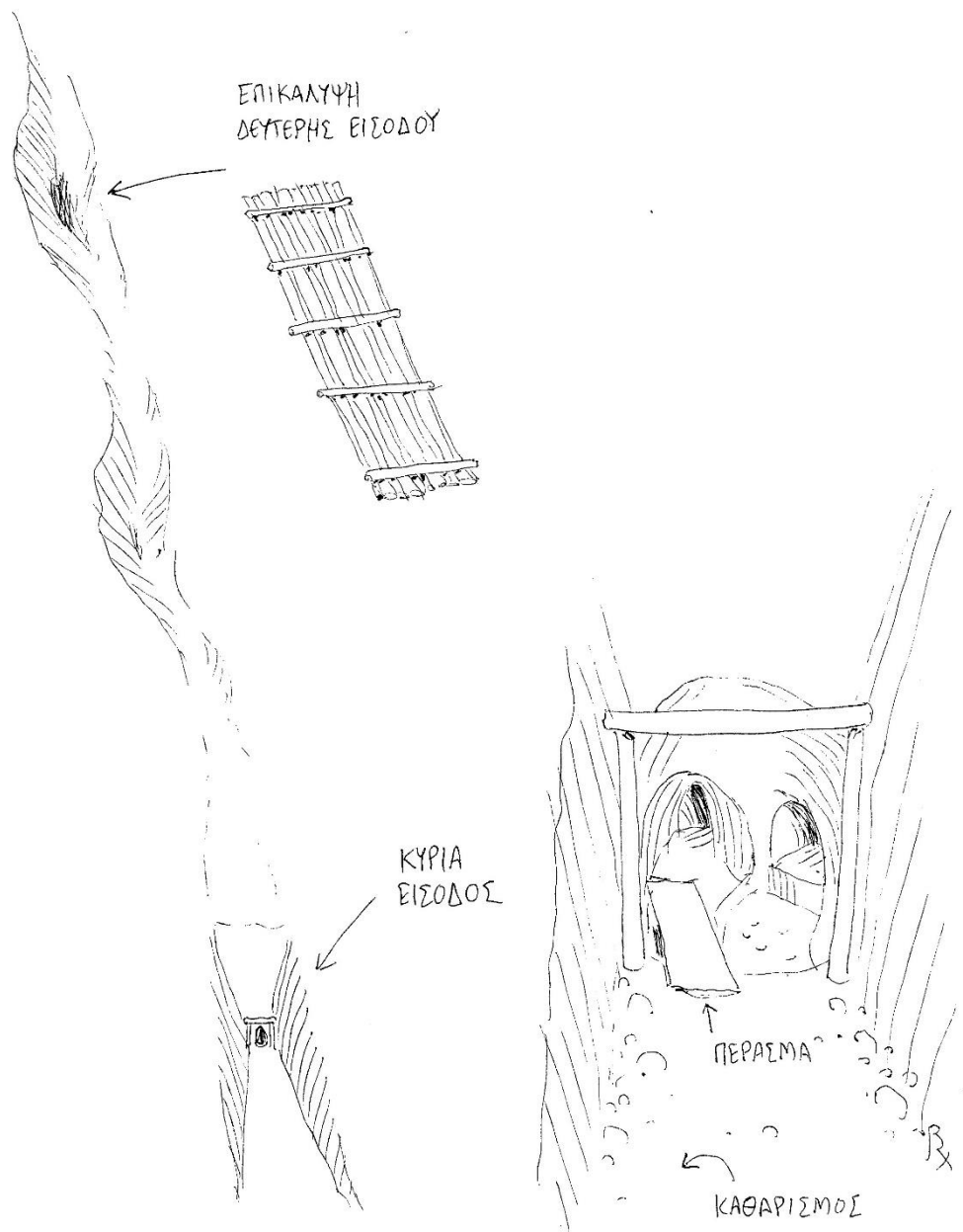
ΣΤ. Φωτογραφίες εισόδων



Εικόνα 19.(α) Εισοδος ορυχείου (β) μικρή είσοδος (γ) 2^η μικρή είσοδος που θα κλείσει.



Εικόνα 20. Χαρτογραφικό σκαρίφημα του ορυχείου της Αγίας Βαρβάρας (Ηλιάδης 1990)



Εικόνα 21. Εποπτικό σκίτσο της παρέμβασης στο ορυχείο της Αγίας Βαρβάρας (Βασίλης Χατζηρβασάνης)



5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Agneli P., Russo D., Martinoli A. (eds), 2010, Guidelines for the conservation of bats in buildings and the resolution of related conflicts, Ministero dell' Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero per I Beni e le Attivita Culturali, Gruppo Italiano Riccerca Chiroatteri e Univenitadegli Studi dell' Insubria.
- Barclay RMR, Ulmer J, MacKenzie CJA, Thompson MS, Olson L, McCool J, Cropley E, Poll G, 2004, Variation in the reproductive rate of bats. *Can J Zool* 82:688–693
- Blakey R.V, Law B.C, Straka T.M., Kingsford R.T, Milne D.J, 2018, Importance of wetlands to bats on a dry continent: a review and meta-analysis, *Hystrix It. J. Mamm.* 2018;29(1):41–52
- Boyles JG, Cryan PM, McCracken GF, Kunz T.H., 2011, Economic importance of bats in agriculture. *Science* 332:41–42
- Brown C., Brown P.E., Berry R.D., 1995, Abandoned mines as habitat for bats and other wildlife species. In Riddle, B.R. (ed.). *Inactive mines as bat habitat: guidelines for research, survey, monitoring, and mine management in Nevada*. Biological Resources Research Center, University of Nevada, Reno. 148 pp.
- Brown P.E., Berry R.D., 1991, Bats: habitat, impacts and mitigation. In *Issues and technology in the management of impacted wildlife*. Proceedings, Thorne Ecological Institute, Snowmass, CO. April 8-10, 1991.
- Cardiff S.G, Ratrimomanarivo F.H, Goodman S.G., 2012, The effect of tourist visits on the behaviour of *Rousettus madagascariensis* (Chiroptera: Pteropodidae) in the caves of Ankarana, northern Madagascar. *ActaChiropt* 14(2):479–490
- Clawson R L., Elliott W.R, Burns D, 2006, A Bat Management Plan for the Missouri Department of Conservation. 68 pp., 2 app.
- Crimmins S.M, McKann P.C, Szymanski J.A, Thogmartin W.E, 2014, "Effects of Cave Gating On Population Trends at Individual Hibernacula of the Indiana Bat (*Myotis sodalis*)," *Acta Chiropterologica* 16(1), 129-137, (1 June 2014).
- Currie R.R., 2000, An Evaluation of Alternative Methods for Constructing Bat Gates at Mine Closures. IN *Proceedings of Bat Conservation and Mining: A Technical Interactive Forum* (K. C. Vories, ed.) November 14-16, 2000, St. Louis, Missouri. pp 127-144.
- Dalton D., 2002, Horizontal Bar Gates – An overview, , in: Vories K, Throgmorton D(eds) *Bat Gate Design: A technical interactive forum*, Proceedings, March 4-6, 2002, Texas
- Elliott W. R., 2007. *A Guide to Missouri's cave life*. Missouri Dept. of Conservation (revised). 40 pp.
- Elliott W. R., 2006, *Cave Gating Criteria*. Missouri Department of Conesevation, 7 pp.
- Elliott W.R., 1996, The evolution of cave gating: How the philosophy and technology have changed. *American Caves*, 9(2):9-15
- Entwistle A., 2001, *Habitat Management for Bats: A Guide for Land Managers, Land Owners and Their Advisors*, Joint Nature Conservation Committee, pp 48
- Fant J., Kennedy J., Powers R., Elliott W.R, 2009, *Agency Guide to Cave and Mine Gates 2009*, Sponsored by: American Cave Conservation Association, Bat Conservation International, Missouri Department of Conservation



Furey N.M., Racey P.A., 2016, Conservation Ecology of Cave Bats, In: Voigt CC, Kingston T (eds) Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world. Springer International AG, Cham, pp 463– 500

Greer V, 1999, Bats and abandoned mine land reclamation, <http://www.osmre.gov>

Harvey MJ, Altenbach JS, Best TL., 1999 , Bats of the United States, "Arkansas Games & fish Commission: available from Bat Conservation International, Austin, TX

Howard J., Richardson P., & others in English Heritage Foundation, 2009, "Bats in Traditional Buildings" National Trust Publications IN:Vories K, Throgmorton D, 2002, Bat Gate Design: A technical interactive forum, Proceedings, March 4-6, 2002, Texas.

IUCN, 2015, The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015-3.<http://www.iucnredlist.org>. Downloaded on 9 September 2015

Kunz T.H, de Torrez EB, Dana B, Lobova T, Fleming T, 2011, Ecosystem services provided by bats. Annals of the New York Academy of Sciences. 1223. 1-38.

LIFE00 NAT/RO/007187 - Bats Romania - Conservation program for Bat's Underground Habitats in SW Carpathians

LIFE04 NAT/FR/000080 - Conservation of 3 cave-dwelling bats in Southern France

LIFE06 NAT/B/000095 - Bat action - Action plan for three threatened bat species in Flanders

LIFE09 NAT/CY/000247 ICOSTACY - Improving the Conservation Status of Fauna Species in Cyprus: from microhabitat restoration to landscape connectivity

McCracken G.F., Westbrook J.K., 2002 , Bat patrol. *Natl. Geographic. Mag*, April.

Medellin R.A., Wiederholt R., Lopez-Hoffman L., 2017, Conservation relevance of bat caves for biodiversity and ecosystem services, *Biological Conservation*, Vol. 211, Part B: 45-50

MeschM., 2002, Consequences of not protecting the resource in: Vories K, Throgmorton D(eds) Bat Gate Design: A technical interactive forum, Proceedings, March 4-6, 2002, Texas

Mistry S., Moreno-Valdez A., 2008, Climate Change and Bats vampire bats offer clues to the future, *Bats Magazine*, Volume 26, Issue 2, <http://www.batcon.org>

Mitchell-Jones A. J., Bihari, Z., Masing, M. & Rodrigues, L., 2007, Protecting and managing underground sites for bats. EUROBATS Publication Series No. 2 (English version). UNEP / EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 38 pp. 5th edition 2017

Munshi-South J, Wilkinson GS, 2010, Bats and birds: exceptional longevity despite high metabolic rates. *Ageing Res Rev* 9:12–19

Navo K.W., Krabacher P.,2002, Ladder Bat Gates **IN:** Vories K, Throgmorton D, 2002, Bat Gate Design: A technical interactive forum, Proceedings, March 4-6, 2002, Texas.

Nieland, J., 2001, Cave Gating Manual. AmericanCave Conservation Association, Horse Cave, KY. 71 pp.

O'Shea, T. J.,CryanP. M., HaymanD. T. S., PlowrightR. K., StreickerD. G., 2016. Multiple mortality events in bats: a global review. *Mammal Review* 46.

Papadatou E.,2010, Bats (Mammalia: Chiroptera): species diversity, distribution and abundance. In: Catsadorakis G, Kallander H (eds) The Dadia-Lefkimi-Soufli Forest



National Park, Greece: Biodiversity, management and conservation. WWF Greece, Athens, pp 215-226

Papadatou E, Butlin RK, Altringham JD, 2008b, Seasonal roosting habits and population structure of the long-fingered bat *Myotis capaccinii* in Greece. *Journal of Mammalogy* 89: 503-512

Pierson E. D., Wackenhut M. C., Altenbach J. S., Bradley P., Call P., Genter D. L., Harris C. E., Keller B. L., Lengus B., Lewis L., Luce B., Navo K. W., Perkins J. M., Smith S., Welch L., 1999, Species conservation assessment and strategy for Townsend's big-eared bat (*Corynorhinus townsendii townsendii* and *Corynorhinus townsendii pallescens*). Idaho Conservation Effort, Idaho Department of Fish and Game, Boise, Idaho.

Pugh M., Altringham JD, 2005, The effect of gates on cave entry by swarming bats, *Acta Chiropterologica*, 7(2): 293–299

Rabinowitz, A., Tuttle M. D., 1980, Status of summer colonies of the endangered gray bat in Kentucky. *Journal of Wildlife Management*, 44: 955–960.

Sagot, M., Chaverri, G., 2015, Effects of roost specialization on extinction risk in bats. *Conserv. Biol.* 2015, 29, 1666–1673.

Tobin A., & Corbett R. J. M., Walker F. M., Chambers C. L., 2018, Acceptance of bats to gates at abandoned mines, *The Journal of Wildlife Management*, 82, 7, (1345-1358).

Tobin A., Chambers C, 2017, Mixed Effects of Gating Subterranean Habitat on Bats—A Review. *The Journal of Wildlife Management* 81(7):1149–1160

Tuttle M. D., Taylor D. A. R., 1998, Bats and Mines. Resource Publication No. 3-revised. Bat Conservation International, Austin, Texas. 52pp.

Tuttle M. D., 1979, Status, causes of decline, and management of endangered gray bats. *Journal of Wildlife Management*, 43: 1–17.

Tuttle M. D., Stevenson D., 1978, Variation in the Cave Environment and its Biological Implications. Pages 108-121 in National Cave Management Symposium Proceedings, Big Sky, Montana, 1977. R. Zuber, J. Chester, S. Gilbert and D. Rhodes, Editors. Adobe Press, Albuquerque, New Mexico. 140 pp.

Tuttle M. D., 1977, Gating as a means of protecting cave dwelling bats. Pp. 77–82, in 1976 National Cave Management Symposium Proceedings (T. ALEY and D. RHODES, eds.). Speleobooks, Albuquerque, 106 pp.

Voigt C. C., Kingston T., 2016, Bats in the Anthropocene In: Voigt CC, Kingston T (eds) *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world*. Springer International AG, Cham, pp 1–9

Voigt CC, Kingston T (eds), 2016, *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world*. Springer International AG, Cham, pp 601

Vories K., Throgmorton D., 2000, Bat conservation and mining : a technical interactive forum, Proceedings, November 14-16, 2000, Missouri. Mine Closures. IN Proceedings of Bat Conservation and Mining: A Technical Interactive Forum (K. C. Vories, ed.) November 14-16, 2000, St. Louis, Missouri. pp 127-144.

Warton M., 2002, Solid and invertebrate cave gate options, IN: Vories K, Throgmorton D, 2002, *Bat Gate Design: A technical interactive forum*, Proceedings, March 4-6, 2002, Texas.

Wegiel A., Wegiel J., 1998, Bat protection in caves in Poland. *Myotis*, 36: 63–69.



LIFE GRECABAT - LIFE17 NAT/GR/000522



Williams Guillen K, Olimpi E, Maas B, Taylor P.J, Arlettaz R, 2016, Bats in the anthropogenic matrix: challenges and opportunities for the conservation of Chiroptera and their ecosystem services in agricultural landscapes. In: Voigt CC, Kingston T (eds) Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world. Springer International AG, Cham, pp 151–178

Γεωργιακάκης, Π. και Παπαδάτου, Ε., στο Παπαμιχαήλ, Γ., Αράπη, Θ., Πετκίδη, Κ., Φύτου Ι., Χατζηρβασάνης Β., 2015. Παραδοτέο 7, Γ' Φάση της Μελέτης 7: «Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης ειδών θηλαστικών κοινωτικού ενδιαφέροντος στην Ελλάδα». ΥΠΕΚΑ, Αθήνα, Σύμπραξη μελετητών και γραφείων μελετών «ΑΡΑΠΗΣ ΘΩΜΑΣ ΤΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΥ, ΓΕΩΑΝΑΛΥΣΗ ΑΕ και ΠΑΠΑΧΑΡΙΣΗ ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΤΟΥ ΘΕΟΔΩΡΟΥ», Αθήνα.

Ηλιάδης Α. 1990. Γεωλογική και κοιτασματολογική μελέτη των χρωμιτών Δαδιάς Σουφλίου στις θέσεις Αγ. Βαρβάρα και Τσούτουρο, Νομός Έβρου. Έκθεση Ι.Γ.Μ.Ε., Θεσσαλονίκη.

Web-sites:

<https://www.osmre.gov/programs/TDT/bats.shtm>

<http://www.batcon.org/>

<http://www.bats.org.uk>

<http://free.woodworking-plans.org/bat-house-plans.html>

<http://www.eurobats.org/>

<https://www.nature.scot/>

www.sfepm.org

www.kentbatgroup.org.uk

www.fauna-flora.org

<http://www.mammal.org.uk>

<https://www.merlintuttle.org/finding-protecting-restoring-americas-historic-bat-caves/>

<https://mdc.mo.gov/conmag/2000/10/cave-restoration>