



**«Αντιμετώπιση της απειλής των εισβλητικών
ειδών στη Βόρεια Ελλάδα, μέσω της ανάπτυξης
συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και
πληροφοριών για θηλαστικά»**

Δράση A2:

**Εκτίμηση υφιστάμενου πληθυσμού μινκ στη
φύση και αξιολόγηση κατάστασης
διατήρησης προστατευόμενων ειδών**

Παραδοτέο A2.1

**Τεχνική έκθεση σχετικά με το μέγεθος του
πληθυσμού του αμερικάνικου μινκ στη
φύση– παρούσα κατανομή**

Απρίλιος 2021

Συντονιστής



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Εταίροι



HELLENIC REPUBLIC
DECENTRALIZED ADMINISTRATION OF MACEDONIA & THRACE
GENERAL DIRECTORATE OF FORESTS & RURAL AFFAIRS



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΟΣ
ΚΟΜΑΘ
ΕΚΔΟΣΗ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ
ΑΤΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ



I. Αντικείμενο έργου LIFE ATIAS

LIFE ATIAS - LIFE18 NAT/GR/000430 «Addressing the Threat of Invasive Alien Species in North Greece, using Early Warning and Information systems for mammals» με ελληνικό τίτλο «Αντιμετώπιση της απειλής των εισβλητικών ειδών στη Βόρεια Ελλάδα, μέσω της ανάπτυξης συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης και πληροφοριών για θηλαστικά».

Συντονιστής Έργου

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Άγριας Πανίδας & Ιχθυοπονίας Γλυκένων Υδάτων ΕΑΠ ΑΠΘ

Εταίροι Έργου

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης	ΕΔΔΤ ΑΠΘ
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Τμήμα Δημοσιογραφίας και Μέσων Μαζικής Επικοινωνίας	ΤΔΜΜΕ ΑΠΘ
Αποκεντρωμένη Διοίκηση Ηπείρου & Δυτικής Μακεδονίας	ΑΔΗΔΜ
Αποκεντρωμένη Διοίκηση Μακεδονίας & Θράκης	ΑΔΜΘ
Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης, Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων	ΔΠΘ
Ελληνική Ομοσπονδία Γούνας	ΕΟΓ
Κυνηγετική Ομοσπονδία Μακεδονίας & Θράκης	ΚΟΜΑΘ
Εταιρεία ΓΟΥΝΑΡΗΣ Ν. – ΚΟΝΤΟΣ Κ. Ο.Ε. -"HOMEOTECH Co."	HOMEO



Το έργο LIFE ATIAS "Addressing the Threat of Invasive Alien Species in North Greece, using Early Warning and Information systems for mammals" (LIFE18/NAT/GR/000430) συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση στο πλαίσιο του προγράμματος Life



Το έργο συγχρηματοδοτείται από το Πράσινο Ταμείο

Συντονιστής

Εταίροι



ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ



ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
Μακεδονίας
Θράκης



II. Σχετικά με το παρόν τεύχος

Το παρόν τεύχος αφορά την Προπαρασκευαστική Δράση Α2 του Προγράμματος «Εκτίμηση υφιστάμενου πληθυσμού μινκ στη φύση και κατάσταση διατήρησης προστατευόμενων ειδών» και συγκεκριμένα το Παραδοτέο «Τεχνική έκθεση σχετικά με το μέγεθος του πληθυσμού του αμερικάνικου μινκ στη φύση – παρούσα κατανομή». Δεδομένου ότι η γνώση της δημογραφίας των εισβλητικών ειδών σε μια περιοχή αποτελεί βασικό συστατικό για την επιτυχή διαχείρισή τους, αλλά και το μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων που πιθανόν να επιφέρουν, η παρούσα Δράση αποσκοπεί στην εκτίμηση του πληθυσμιακού μεγέθους και τη χαρτογραφική αποτύπωση της παρούσας κατανομής του αμερικάνικου μινκ στην περιοχή εφαρμογής του έργου. Η εν λόγω Τεχνική έκθεση περιλαμβάνει την ανάπτυξη τριών φάσεων, ξεκινώντας από τον αναλυτικό σχεδιασμό και την περιγραφή των μεθόδων καταγραφής του είδους, την εφαρμογή των προτεινόμενων μεθόδων, την ανάλυση των πρωτογενών δεδομένων και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που αφορούν την εκτίμηση του πληθυσμιακού μεγέθους και της κατανομής του είδους. Τα αποτελέσματα της Δράσης Α2 θα αποτελέσουν τη βάση τόσο για το σχεδιασμό και τη συγγραφή της Δράσης Α4 «Τεχνικός σχεδιασμός δράσεων εξάλειψης του αμερικάνικου μινκ», όσο και για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της Δράσης C1 «Μείωση πληθυσμών του αμερικάνικου μινκ».

English summary

The current issue relates to Preparatory Action A2 of the Project "Estimation of the Existing Mink Population in Nature and Conservation Status of Protected Species" and in particular Deliverable "Technical Report on the American Mink Population in Nature - Current Distribution". Given that the knowledge of the demographics of invasive species in an area is a key component for their successful management, as well as for the mitigation of the negative effects they may have, this Action aims to estimate the population size and the cartographic representation of the present distribution of the American mink in the project area. This Technical Report includes the development of three phases, starting from the detailed design and description of the methods of recording the species, the application of the proposed methods, the analysis of the primary data and the evaluation of the results concerning the estimation of the population size and the species distribution. The results of Action A2 will form the basis for both the design and elaboration of Action A4 "Technical Planning for the Elimination of American Mink" and the planning, implementation and evaluation of the effectiveness of Action C1 "Reducing the feral population of American mink".

Περίοδος υλοποίησης προγράμματος\ Project Implementation Period			
Ημερομηνία έναρξης\ Start date	02/09/2019	Ημερομηνία ολοκλήρωσης\ End date	30/09/2022

Δράση προγράμματος\ Project action	A2
Τίτλος παραδοτέου Deliverable	Τεχνική έκθεση σχετικά με το μέγεθος του πληθυσμού του αμερικάνικου μινκ στη φύση– παρούσα κατανομή. Technical Report on the American Mink Population in Nature - Current Distribution
Επικεφαλής εταίρος Beneficiary responsible	Εργαστήριο Άγριας Πανίδας και Ιχθυοπονίας Γλυκών Υδάτων, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος, ΑΠΘ Laboratory of Wildlife and Freshwater Fisheries, School of Forestry and Natural Environment, AUTH

Έκδοση\ Version	Ημερομηνία\ Date	Συντάκτης\ Editor	Λόγοι τροποποίησης\ Reasons for modification	Στάδιο\ Stage
1.0	06/10/2020	Δ. Μπακαλούδης/ D. Bakaloudis	Ενσωμάτωση δεδομένων από Κεντρική Μακεδονία/ Incorporation of sightings in Central Macedonia	Draft
2.0	31/01/2021	Δ. Μπακαλούδης/ D. Bakaloudis	Ενσωμάτωση συμπληρωματικών βιοδηλωτικών ενδείξεων μινκ από γραμμικές διαδρομές / Incorporation of additional mink signs of presence along line transects	Draft
3.0	22/04/2021	Δ. Μπακαλούδης/ D. Bakaloudis		Ολοκληρωμένο\ Completed

III. Συντελεστές Έκδοσης

Ομάδα Εργασίας LIFE ATIAS

Συντονισμός Έργου	Δρ. Δημήτριος Μπακαλούδης Αναπληρωτής Καθηγητής ΑΠΘ, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος
Επιστημονικά Υπεύθυνος Σύνταξης Παραδοτέου	Δρ. Δημήτριος Μπακαλούδης Αναπληρωτής Καθηγητής ΑΠΘ, Σχολή Δασολογίας & Φυσικού Περιβάλλοντος
Συντελεστές Έκδοσης	Δρ. Χαράλαμπος Θωμά, Δασολόγος Α.Π.Θ Δρ. Κωνσταντίνα Μακρίδου, Δασολόγος Α.Π.Θ. Ιωάννα Χαλινίδου, M.Sc Δασολόγος, Α.Δ.Μ.Θ. Αικατερίνη Λάντζα, M.Sc Δασολόγος, Α.Δ.Η.Δ.Μ Κυριάκος Σκορδάς M.Sc Δασολόγος, ΚΟΜΑΘ
Διαχείριση έργου	Δέσποινα Βλαχάκη Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος MSc, HOMEOTECH Κωνσταντίνος Κόντος Δασολόγος – Περιβαλλοντολόγος, HOMEOTECH

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή	6
2. Στόχος τεχνικής αναφοράς.....	8
3. Εκτίμηση αφθονίας του αμερικανικού μινκ.....	8
4. Αποτύπωση κατανομής του αμερικανικού μινκ.....	10
5. Περιοχή μελέτης	11
6. Μεθοδολογία	13
6.1. Καταγραφή ιχνών με τη χρήση πλωτών εξέδρων.....	13
6.1.1 Επιλογή θέσεων τοποθέτησης πλωτών εξέδρων	15
6.1.2 Διάρκεια παρακολούθησης πλωτών εξέδρων.....	16
6.1.3 Διαδικασία επιθεώρησης πλωτών εξέδρων – έλεγχος επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων.....	17
6.2. Διαδρομές σε λωρίδες	18
6.3. Κάμερες άγριας ζωής.....	19
6.4. Ερωτηματολόγια	21
7. Αποτελέσματα	22
7.1. Πλωτές εξέδρες.....	22
7.2. Διαδρομές σε λωρίδες	26
7.3. Κάμερες άγριας ζωής.....	29
7.4. Ερωτηματολόγια	31
7.5. Τυχαίες καταγραφές	33
7.6. Συνολική αξιολόγηση	34
8. Συμπεράσματα.....	36
9. Βιβλιογραφία	38
Παράρτημα I: Δελτία Καταγραφών Πεδίου	41
Παράρτημα II: Ερωτηματολόγιο παρατήρησης του αμερικανικού μινκ	43
Παράρτημα III: Πίνακας αξιοπιστίας ερωτηματολογίων ανά ΟΤΑ	44

1. Εισαγωγή

Τα εισβλητικά είδη θεωρούνται η δεύτερη μεγαλύτερη απειλή, μετά την απώλεια των ενδιαιτημάτων, για την παγκόσμια βιοποικιλότητα (Clavero and García-Berthou 2005, Bellard et al. 2016), ενώ παράλληλα προκαλούν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με την εύρυθμη λειτουργία των οικοσυστημάτων (Walsh et al. 2016), την οικονομία (Born et al. 2005) και την ανθρώπινη υγεία (Mazza and Tricarico 2018). Τα τελευταία 200 χρόνια, ένας σημαντικός αριθμός εισβλητικών ειδών κατάφερε να εγκατασταθεί με επιτυχία σε αρκετές περιοχές της Ευρώπης (Hulme 2007), ενώ σύμφωνα με τους επιστήμονες ο ρυθμός εισβολής στη Ευρώπη αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο άμεσο μέλλον (Sala et al. 2000). Αναγνωρίζοντας τη βαρύτητα της κατάστασης, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή αρμόδια σε θέματα περιβάλλοντος έκρινε αναγκαία τη λήψη μέτρων για την αποτροπή εισαγωγής ξενικών εισβλητικών ειδών, αλλά και μέτρων για τον περιορισμό ή την πλήρη εξάλειψη των ειδών που έχουν ήδη εισβάλει σε μια περιοχή (Council of Europe 2002, European Commission 2002).

Ιστορικά, η διαχείριση των εισβλητικών ειδών ήταν προσανατολισμένη στον περιορισμό της περαιτέρω εξάπλωσής τους (Parkes and Panetta 2009), είτε γιατί η πλήρης εξάλειψή τους θεωρούνταν ακατόρθωτη, είτε εξαιτίας της ελλιπούς ενημέρωσης της πολιτείας και του απλού κοινού σχετικά με τα προβλήματα που προκαλούν τα εισβλητικά είδη (Genovesi 2005, Bremner and Park 2007). Παρόλα αυτά, αρκετές δράσεις εξάλειψης εισβλητικών ειδών που έλαβαν χώρα τις τελευταίες δύο δεκαετίες, έδειξαν ότι για πολλά εισβλητικά είδη, τα οποία εμφανίζουν μια ασυνεχή κατανομή, υπάρχει η δυνατότητα επιτυχούς εξάλειψής τους με τη χρήση νέων τεχνικών και μεθόδων (Nogales et al. 2004, Nordstrom and Korpimäki 2004, Howald et al. 2007, Parkes and Panetta 2009). Σε αντίθεση με τις δράσεις ελέγχου και περιορισμού της εξάπλωσης των εισβλητικών ειδών, οι οποίες απαιτούν μακροπρόθεσμες επενδύσεις σε χρόνο, χρήμα και εργαλεία (Zavaleta et al. 2001), οι δράσεις εξάλειψης έχουν υψηλό αλλά βραχυπρόθεσμο κόστος (Zabala et al. 2010). Επιπλέον, η επιτυχής εξάλειψη του εισβλητικού είδους μπορεί να επιτευχθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα, παρέχοντας τη δυνατότητα επανάκαμψης της βιοποικιλότητας της επηρεαζόμενης περιοχής (Rainbolt and Coblenz 1997, Saunders and Norton 2001, Zavaleta et al. 2001, Parkes and Panetta 2009).

Το αμερικάνικο μινκ (*Neovison vison*) εισήχθη στην Ευρώπη τη δεκαετία του 1920, κυρίως για σκοπούς παραγωγής γούνας (Bonesi and Palazon 2007). Έκτοτε, το είδος εξαπλώθηκε σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες, έχοντας δημιουργήσει άγριους πληθυσμούς ως επακόλουθο της εσκεμμένης απελευθέρωσης ή διαφυγής ατόμων του είδους από τα εκτροφεία γούνας (Bonesi and Palazon 2007). Ενώ στη Βόρειο Αμερική ορισμένοι αυτόχθονες πληθυσμοί του είδους εμφανίζουν σημαντικές μειώσεις (Loukmas and Halbrook 2001), στην Ευρώπη το είδος προκαλεί σοβαρά προβλήματα στους πληθυσμούς των ιχθύων, των ειδών της άγριας πανίδας,

στα κτηνοτροφικά ζώα και τα θηραματικά είδη. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, το αμερικάνικο μινκ μπορεί να μειώσει ή και τοπικά να εξαλείψει είδη με τα οποία τρέφεται (Rushton et al. 2000, Brzeziński et al. 2020), ενώ παράλληλα μπορεί να μεταβάλει τη δομή των πληθυσμών άλλων υδρόβιων θηρευτών όπως η βίδρα (*Lutra lutra*), μέσω του ανταγωνισμού ή της μετάδοσης ασθενειών (Mañas et al. 2001, Sidorovich and MacDonald 2001). Ως εκ τούτου, το αμερικάνικο μινκ θεωρείται από πολλούς ο μεγαλύτερος εχθρός, σε σχέση με άλλα εισβλητικά είδη, για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας στην Ευρώπη, ενώ σύμφωνα με τη Συνθήκη της Βέρνης συνίσταται η πλήρης εξάλειψη του είδους από τις περιοχές εισβολής του.

Αρκετές Ευρωπαϊκές κυβερνήσεις έχουν ήδη αναπτύξει προγράμματα μείωσης ή εξάλειψης του αμερικανικού μινκ, με στόχο την προστασία των αυτόχθονων και ενδημικών ειδών της άγριας πανίδας, όπως το Ευρωπαϊκό μινκ (*Mustela lutreola*) (Põdra and Gómez 2018), τον νεροαρουραίο (*Arvicola amphibius*) (Rushton et al. 2000) και καλοβατικών ειδών πτηνών (Niemczynowicz et al. 2017). Στην περιοχή της Μεσογείου, η αντιμετώπιση της εισβολής του αμερικανικού μινκ και η διερεύνηση των επακόλουθων αρνητικών επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα είναι ελλιπής (Rodrigues et al. 2015), με εξαίρεση την Ισπανία όπου έχουν ήδη ληφθεί τα απαραίτητα μέτρα (Melero et al. 2010). Στην Ελλάδα, το είδος εκτρέφεται για την παραγωγή γούνας σε αρκετές περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας. Όπως και σε άλλες περιοχές της Ευρώπης, έτσι και στην Ελλάδα σημειώθηκαν ακούσιες αποδράσεις του είδους, οδηγώντας στη δημιουργία ενός πολύ μικρού άγριου πληθυσμού στον υγρότοπο της Μικρής Πρέσπας (Bonesi and Palazon 2007), ωστόσο αυτός ο πληθυσμός δεν έχει επιβεβαιωθεί πρόσφατα (προσωπική επικοινωνία: Εταιρία Προστασίας Πρεσπών). Ακολούθως, το 2010, άγνωστοι απελευθέρωσαν περισσότερα από 50.000 μινκ από εκτροφεία στις περιοχές της Καστοριάς και της Κοζάνης. Αν και ένα σημαντικό ποσοστό των ατόμων που απελευθερώθηκαν παγιδεύτηκαν ξανά ή θανατώθηκαν σε τροχαία ατυχήματα, αρκετά από αυτά επιβίωσαν δημιουργώντας άγριους πληθυσμούς στην ευρύτερη περιοχή. Παρόλα αυτά, ούτε οι τοπικές αρχές, ούτε η ελληνική κυβέρνηση προχώρησαν στη λήψη μέτρων για την αποτροπή της περαιτέρω εξάπλωσης του είδους και την προστασία των αυτόχθονων ειδών της περιοχής.

Για την επιτυχή καταπολέμηση των αρνητικών επιπτώσεων και την εξάλειψη των εισβλητικών ειδών, απαιτούνται ειδικά προγράμματα παρακολούθησης, τα οποία θα παρέχουν ακριβείς και σχετικές πληροφορίες που αφορούν την κατάσταση του μελετώμενου είδους. Στη συνέχεια, αυτές οι πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των δράσεων καταπολέμησης του είδους, αλλά και για να καθοδηγήσουν μελλοντικές προσπάθειες (Bonesi and McDonald 2004, Reynolds et al. 2004, Zuberogoitia et al. 2006, Harrington et al. 2008). Η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του έργου LIFE ATIAS (LIFE18/NAT/GR/000430), για την καταγραφή της παρουσίας του αμερικανικού μινκ στην περιοχή έρευνας, αποτελεί μια τυποποιημένη διαδικασία, η οποία μπορεί να παρέχει αξιόπιστα δεδομένα που αφορούν την κατανομή και την πληθυσμιακή κατάσταση του είδους.

2. Στόχος τεχνικής αναφοράς

Ο στόχος της παρούσας τεχνικής αναφοράς, είναι να παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες που αφορούν στην αποτύπωση της παρουσίας, την εκτίμηση του πληθυσμιακού μεγέθους και τη χαρτογράφηση της κατανομής του αμερικανικού μινκ στα πλαίσια του έργου LIFE ATIAS (LIFE18/NAT/GR/000430). Στην τεχνική αναφορά προσδιορίζονται η μεθοδολογία πεδίου και οι διάφορες τεχνικές δειγματοληψίας, οι οποίες δύναται να εφαρμοστούν και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας όπου υπάρχει πιθανή παρουσία του είδους.

Η μεθοδολογία που εφαρμόστηκε βασίζεται στην εμπειρία προηγούμενων προγραμμάτων διαχείρισης του αμερικανικού μινκ που εφαρμόστηκαν σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες (Zuberogitia et al. 2006, Roy et al. 2015, Roy and Robertson 2017). Τα αποτελέσματα που θα προκύψουν από την παρούσα τεχνική αναφορά, θα συμβάλουν στην ολοκλήρωση και στο σχεδιασμό των παρακάτω δράσεων – παραδοτέων:

- Παραδοτέο Δράσης Α.2. – Χάρτης κατανομής του αμερικανικού μινκ
- Δράση Α.4. – Τεχνικός σχεδιασμός δράσεων εξάλειψης του αμερικανικού μινκ
- Δράση C.1. – Μείωση πληθυσμών του αμερικανικού μινκ

3. Εκτίμηση αφθονίας του αμερικανικού μινκ

Για την επιτυχή καταπολέμηση των αρνητικών επιπτώσεων του αμερικανικού μινκ και την εξάλειψή του από τις περιοχές εξάπλωσής του, απαιτείται η εκτίμηση της αφθονίας του πληθυσμού του σε βάθος χρόνου. Η παρατηρούμενη τάση της αφθονίας του είδους σε βάθος χρόνου θα συμβάλει στην αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των δράσεων εξάλειψης και στη λήψη κατάλληλων μέτρων για τον περιορισμό της εξάπλωσής του σε νέες περιοχές.

Σύμφωνα με τους [Caughley and Sinclair \(1994\)](#), η αφθονία ενός πληθυσμού μπορεί να εκφραστεί με διάφορους τρόπους:

- απόλυτη αφθονία, δηλαδή ο συνολικός αριθμός ατόμων ενός πληθυσμού,
- σχετική αφθονία, δηλαδή ο αριθμός ή η αναλογία ατόμων ενός πληθυσμού σε διαφορετικές περιοχές ή χρονικές περιόδους,
- απόλυτη πυκνότητα, δηλαδή ο αριθμός ατόμων ενός πληθυσμού ανά μονάδα επιφάνειας,

- σχετική πυκνότητα, δηλαδή ο αριθμός ατόμων ενός πληθυσμού ανά μονάδα επιφάνειας σε διαφορετικές περιοχές ή χρονικές περιόδους.

Η εκτίμηση της αφθονίας και της πυκνότητας για τα διάφορα είδη της άγριας πανίδας είναι δύσκολο να γίνει με άμεσες παρατηρήσεις. Εναλλακτικά, η αφθονία μπορεί να εκτιμηθεί με τη χρήση δεικτών, τα στοιχεία των οποίων προέρχονται κυρίως από προγράμματα συστηματικής παρακολούθησης.

Οι δείκτες αφθονίας που βασίζονται στην καταγραφή αποτυπωμάτων έχουν εφαρμοστεί σε αρκετές αντίστοιχες περιπτώσεις ([Bonesi and Mcdonald 2004](#), [Harrington et al. 2008](#)) και έχουν ως στόχο την αξιολόγηση της τάσης του πληθυσμού του μελετώμενου είδους σε βάθος χρόνου ή τη σύγκριση της πυκνότητας του είδους μεταξύ περιοχών.

Για την εκτίμηση του πληθυσμιακού μεγέθους του αμερικανικού μινκ με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν με τη μέθοδο καταγραφής αποτυπωμάτων με τη χρήση πλωτών εξέδρων, υπολογίστηκαν οι ακόλουθοι δείκτες σχετικής αφθονίας ή δείκτες ανίχνευσης:

- ο συνολικός αριθμός πλωτών εξέδρων στις οποίες καταγράφηκε το είδος ανά ημέρα παρατήρησης
- το ποσοστό των πλωτών εξέδρων στις οποίες καταγράφηκε το είδος ανά ημέρα παρατήρησης (ισούται με το άθροισμα του αριθμού των πλωτών εξέδρων ανά ημέρα παρατήρησης που περιείχαν μινκ, διά το συνολικό αριθμό πλωτών εξέδρων, επί 100)
- ο μέσος όρος ανίχνευσης ανά πλωτή εξέδρα (ισούται με το άθροισμα των ημερών παρατήρησης κατά τις οποίες καταγράφηκε το είδος σε μια πλωτή εξέδρα, διά το σύνολο των ημερών παρατήρησης, επί 100)
- ο μέσος όρος ανίχνευσης ανά ημέρα παρατήρησης για το σύνολο των πλωτών εξέδρων (ισούται με το άθροισμα του ποσοστού ανίχνευσης ανά πλωτή εξέδρα και ανά ημέρα παρατήρησης, διά το συνολικό αριθμό των πλωτών εξέδρων)

Η εκτίμηση των παραπάνω δεικτών θα επιτρέψει την εφαρμογή στατιστικών συγκρίσεων στις επόμενες φάσεις του έργου, τα αποτελέσματα των οποίων θα χρησιμοποιηθούν για να εξακριβώσουν το βαθμό επιτυχίας των δράσεων εξάλειψης ή ελέγχου των πληθυσμών του αμερικανικού μινκ στην περιοχή μελέτης (Δράσεις D). Επιπλέον, το πλεονέκτημα της εκτίμησης των παραπάνω δεικτών είναι ότι απαιτούνται μόνο δεδομένα παρουσίας ή απουσίας του είδους από κάθε πλωτή εξέδρα και επομένως ο αριθμός των αποτυπωμάτων που καταγράφονται δεν παίζει κανένα ρόλο.

4. Αποτύπωση κατανομής του αμερικανικού μινκ

Η διαρκής και συστηματική παρακολούθηση της κατανομής και της εξάπλωσης των εισβλητικών ειδών αποτελεί επιτακτική προτεραιότητα, που έχει ως στόχο την καταπολέμηση των αρνητικών επιπτώσεων που προκαλούν στη βιοποικιλότητα (Temple and Terry 2009). Οι χάρτες κατανομής δύνανται να συμβάλουν στην αναγνώριση νέων περιοχών εξάπλωσης των εισβλητικών ειδών, γεγονός που μπορεί να καθοδηγήσει και να επιταχύνει τη λήψη κατάλληλων μέτρων για την αντιμετώπισή τους (Bartolommei et al. 2013).

Για νυκτόβια και κρυπτικά είδη, όπως το αμερικανικό μινκ, η αποτύπωση της κατανομής τους είναι δύσκολο να πραγματοποιηθεί. Για το λόγο αυτό, τα δεδομένα που αφορούν την παρουσία του είδους σε μια περιοχή λαμβάνονται συνήθως από έναν συνδυασμό μεθόδων καταγραφής. Αυτές μπορούν να διακριθούν σε δύο κατηγορίες, τις άμεσες και τις έμμεσες μεθόδους.

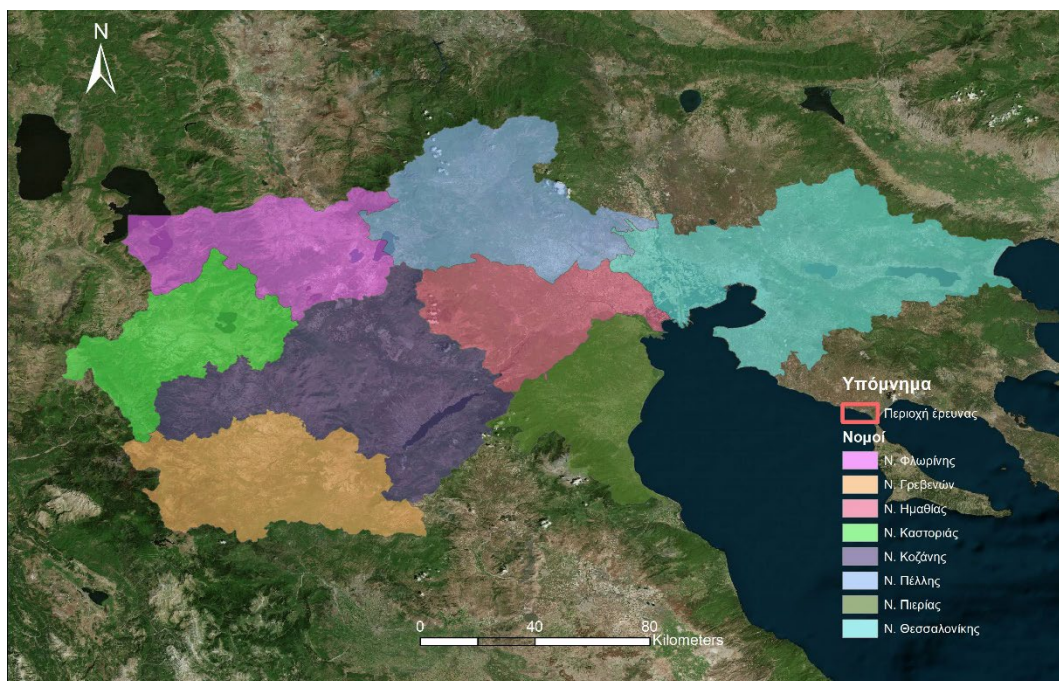
Οι άμεσες μέθοδοι αφορούν την οπτική καταγραφή του είδους στο πεδίο. Οι καταγραφές προέρχονται συνήθως από τυχαίες παρατηρήσεις του είδους στη φύση και δεν ακολουθούν κάποιο δειγματοληπτικό σχεδιασμό.

Αντίθετα, για την καταγραφή της παρουσίας του αμερικανικού μινκ σε μια περιοχή εφαρμόζονται κυρίως έμμεσες μέθοδοι, όπως:

- καταγραφή αποτυπωμάτων του είδους με τη χρήση πλωτών εξέδρων (Reynolds et al. 2004)
- καταγραφή βιοδηλωτικών του είδους (αποτυπώματα, κόπρανα) σε διαδρομές σε λωρίδες (Bonesi and Mcdonald 2004, Harrington et al. 2010)
- καταγραφή του είδους με τη χρήση καμερών άγριας ζωής (Gonzalez-Esteban et al. 2004)
- καταγραφή της παρουσίας του είδους με τη χρήση ερωτηματολογίων (Bartolommei et al. 2013)

5. Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης περιλαμβάνει την ευρύτερη περιοχή της Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας και διατρέχει οκτώ νομούς της χώρας (Εικόνα 1). Ανάλογα με τις δράσεις που θα εφαρμοστούν, η περιοχή μπορεί να διακριθεί σε δύο υπό-περιοχές.



Εικόνα 1. Ευρύτερη περιοχή μελέτης. Περιλαμβάνει νομούς της Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας.

Η πρώτη υπό-περιοχή περιλαμβάνει τις ΖΕΠ «Λίμνη Καστοριάς» (GR1320003) και «Εθνικός Δρυμός Πρεσπών» (GR1340001) στις οποίες θα εφαρμοστούν δράσεις εξάλειψης του αμερικανικού μινκ (Εικόνα 2). Η δεύτερη υπό-περιοχή περιλαμβάνει τη λεκάνη απορροής του ποταμού Αλιάκμονα και των παραπόταμών του, όπου θα εφαρμοστούν δράσεις περιορισμού της εξάπλωσης του είδους.



Εικόνα 2. Απεικόνιση περιοχών εφαρμογής των δράσεων εξάλειψης (κόκκινο χρώμα) και περιορισμού (μπλε χρώμα) του αμερικανικού μινκ.

Παρόλο που το ιδανικό σενάριο θα ήταν οι δράσεις να εφαρμοστούν σε όλη την περιοχή μελέτης ταυτόχρονα, αυτό δεν είναι εφικτό εξαιτίας του περιορισμού σε ανθρώπινο δυναμικό και εξοπλισμό. Για το λόγο αυτό, οι δράσεις θα αρχίσουν να εφαρμόζονται πρώτα στις περιοχές που έχουν πληγεί περισσότερο από το αμερικάνικο μινκ και σταδιακά θα επεκτείνονται και στις υπόλοιπες περιοχές. Επομένως, προτεραιότητα θα δοθεί στις περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας, από όπου ξεκίνησε η απελευθέρωση των μινκ από τα εκτροφεία γούνας.

6. Μεθοδολογία

Για την οπτική αποτύπωση της κατανομής του αμερικανικού μινκ στην περιοχή εφαρμογής του έργου LIFE ATIAS (LIFE18/NAT/GR/000430), χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα παρουσίας που πάρθηκαν με διάφορες μεθόδους.

Η αρχική εκτίμηση της κατανομής του είδους προήλθε από τυχαίες παρατηρήσεις. Αυτές αφορούσαν την οπτική καταγραφή του είδους στο πεδίο, από το προσωπικό της Κυνηγετικής Ομοσπονδίας Μακεδονίας – Θράκης. Η ακριβής θέση της κάθε καταγραφής καταχωρούνταν σε GPS χειρός, από το σύνολο των οποίων προέκυψε ο πρώτος χάρτης κατανομής του είδους.

Η κατανομή του είδους στις λίμνες Καστοριά και Μικρή Πρέσπα, καθώς και στον ποταμό Αλιάκμονα και του παραπόταμους του εκτιμήθηκε με τη μέθοδο των πλωτών εξέδρων, των διαδρομών σε λωρίδες και των καμερών άγριας ζωής.

6.1. Καταγραφή ιχνών με τη χρήση πλωτών εξέδρων

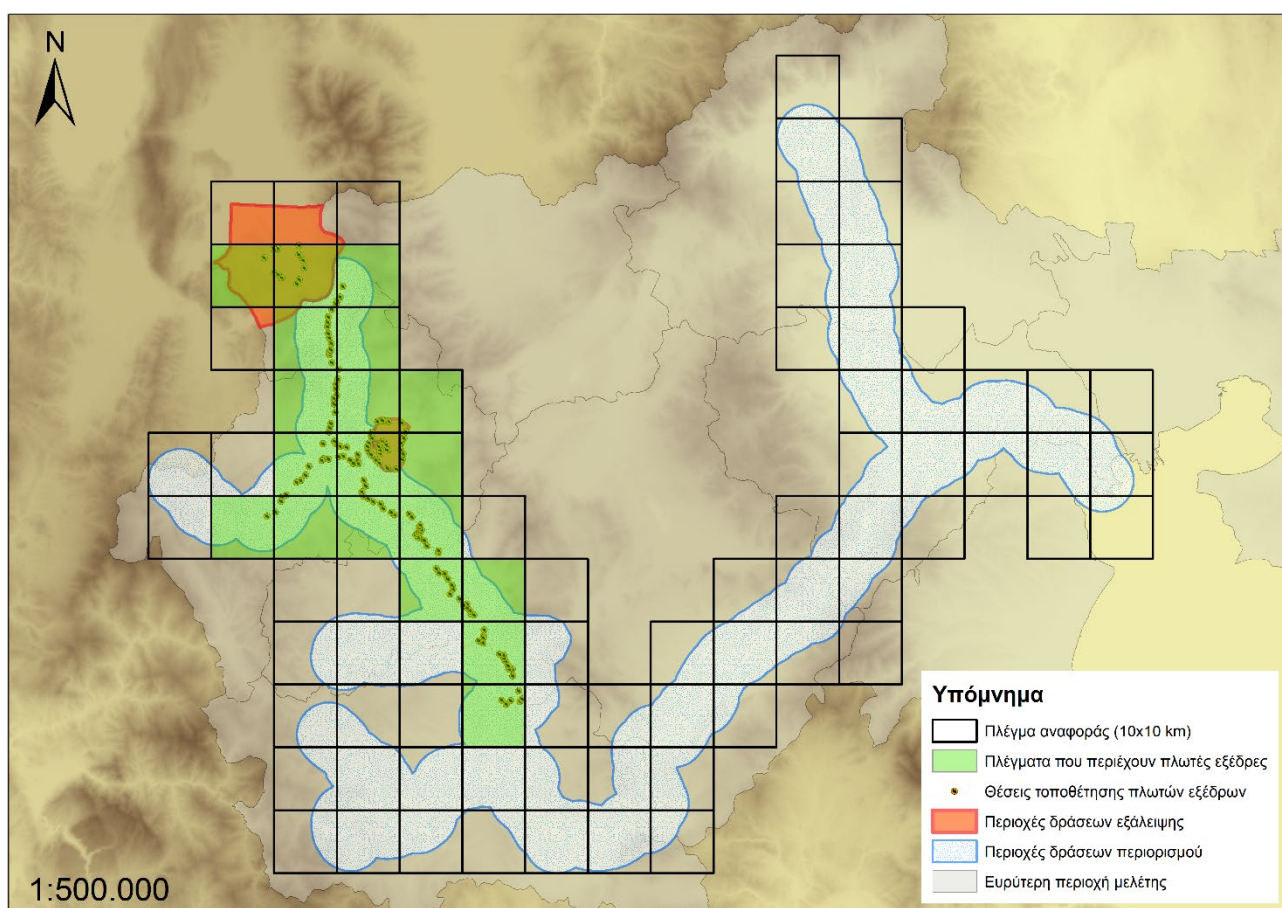
Οι πλωτές εξέδρες (για αναλυτική περιγραφή βλέπε Δράση A4: Τεχνικός Σχεδιασμός Δράσεων Εξάλειψης του Αμερικανικού μινκ) αποτελούν την πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδο (Tragsatec 2015), αφού παρέχουν πληθώρα πληροφοριών που είναι απαραίτητες για τη διαχείριση του είδους. Οι πληροφορίες αυτές περιλαμβάνουν την παρουσία/απουσία του είδους, την εκτίμηση του πληθυσμιακού μεγέθους του είδους, ενώ κατά την περίοδο της ζωντανής παγίδευσης παρέχουν βιολογικό υλικό (Εικόνα 3).



Εικόνα 3. Πλωτή εξέδρα καταγραφής αποτυπωμάτων.

Αντίθετα, η συγκεκριμένη μέθοδος χαρακτηρίζεται από υψηλό κόστος, ενώ ανάλογα με την έκταση της περιοχής έρευνας, απαιτείται και το αντίστοιχο ανθρώπινο δυναμικό, τόσο κατά την τοποθέτηση όσο και κατά τον έλεγχο των πλωτών εξέδρων (Zabala *et al.* 2010). Επομένως, η συστηματική παρακολούθηση των πλωτών εξέδρων είναι αδύνατον να εφαρμόζεται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και σε ολόκληρη την περιοχή έρευνας.

Κατά το χρονικό διάστημα από 19/06/20 έως 17/07/20, τοποθετήθηκαν συνολικά 150 πλωτές εξέδρες. Από αυτές, 12 τοποθετήθηκαν στο νομό Γρεβενών, 31 στο νομό Κοζάνης, 82 στο νομό Καστοριάς (εκ των οποίων οι 30 τοποθετήθηκαν περιμετρικά της λίμνης Καστοριάς) και 25 στο νομό Φλώρινας (εκ των οποίων οι 12 τοποθετήθηκαν στη λίμνη Μικρή Πρέσπα) (Εικόνα 4). Η μέση απόσταση (σε ευθεία γραμμή) μεταξύ των πλωτών εξέδρων ήταν 755 m (εύρος: 160 – 2084 m). Η τοποθέτηση των πλωτών εξέδρων πραγματοποιήθηκε με επικεφαλής το Εργαστήριο Άγριας Πανίδας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης, και τη συμβολή του προσωπικού της Κυνηγετικής Ομοσπονδίας Μακεδονίας-Θράκης.



Εικόνα 4. Δίκτυο παρακολούθησης της παρουσίας του αμερικανικού μινκ στην περιοχή μελέτης με τη μέθοδο των πλωτών εξέδρων. Στην εικόνα εμφανίζονται τα πλέγματα (10x10 km) που περιέχουν πλωτές εξέδρες (πράσινο χρώμα), καθώς και οι ακριβείς θέσεις τοποθέτησης των πλωτών εξέδρων (κουκίδες), τόσο στις περιοχές δράσεων εξάλειψης (κόκκινο χρώμα), όσο και στις περιοχές δράσεων περιορισμού (γαλάζιο χρώμα).

6.1.1 Επιλογή θέσεων τοποθέτησης πλωτών εξέδρων

Κατά γενικό κανόνα, συνίσταται η τοποθέτηση μίας πλωτής εξέδρας ανά χιλιόμετρο ποταμού ή όχθη λίμνης (Reynolds *et al.* 2004). Οι πλωτές εξέδρες μπορούν να τοποθετηθούν σε όλες τις λίμνες και τους ποταμούς, ανεξάρτητα από τα χαρακτηριστικά τους (π.χ. βάθος νερού, ταχύτητα ροής κ.ά.). Οι πλωτές εξέδρες θα πρέπει να τοποθετούνται κοντά στις όχθες, καθώς τα άτομα του αμερικανικού μινκ κινούνται συνήθως κατά μήκος και πλησίον της όχθης. Οι πιο κατάλληλες θέσεις τοποθέτησης των πλωτών εξέδρων είναι σε ήσυχες περιοχές του ποταμού, με ελάχιστη ανθρώπινη παρουσία, έτσι ώστε να αποφευχθεί τυχόν όχληση ή κλοπή του εξοπλισμού.

Η επιλογή των θέσεων τοποθέτησης των πλωτών εξέδρων έγινε με γνώμονα την προσβασιμότητα, διατηρώντας όπου ήταν δυνατό τη μεταξύ τους απόσταση κοντά στο 1 χιλιόμετρο. Στις λίμνες της Καστοριάς και της Μικρής Πρέσπας, οι πλωτές εξέδρες τοποθετήθηκαν κοντά στις όχθες και σε θέσεις που παρείχαν όσο το δυνατόν καλύτερη κάλυψη και προστασία (π.χ. έντονος κυματισμός, όχληση από ανθρώπινη παρουσία) (Εικόνα 5). Στους ποταμούς επιλέχθηκαν κυρίως θέσεις όπου η ταχύτητα ροής των υδάτων ήταν χαμηλή, έτσι ώστε να αποφευχθεί τυχόν παράσυρση του εξοπλισμού σε ενδεχόμενο αύξησης της ροής ή της στάθμης των υδάτων.



Εικόνα 5. Θέσεις τοποθέτησης πλωτών εξέδρων στις λίμνες (πάνω εικόνες) και τους ποταμούς (κάτω εικόνες) στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.

6.1.2 Διάρκεια παρακολούθησης πλωτών εξέδρων

Η παρακολούθηση για την καταγραφή της παρουσίας του αμερικανικού μινκ με τη χρήση των πλωτών εξέδρων θα πρέπει να έχει διάρκεια 1-2 εβδομάδες. Σε περιοχές όπου το είδος απαντάται σε μεγάλες πυκνότητες, η παρακολούθηση μπορεί να έχει μικρότερη διάρκεια. Τέλος, όταν οι καιρικές συνθήκες μεταβάλλονται και δύναται να προκαλέσουν μεταβολές στη στάθμη των υδάτων ή σε θέσεις εγκατάστασης με εύκολη πρόσβαση του κοινού, οι πλωτές εξέδρες θα πρέπει να ελέγχονται πιο συχνά.

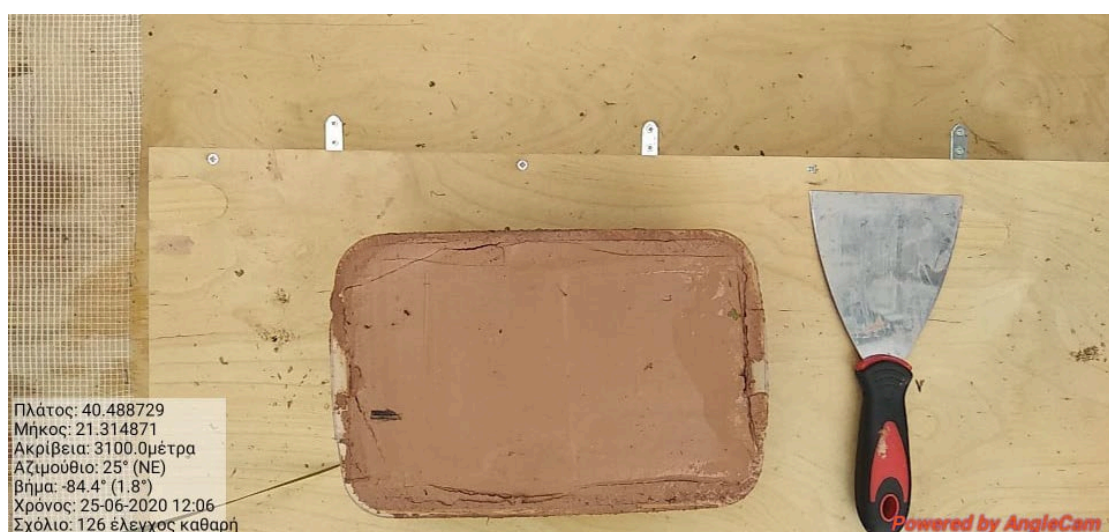
Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE ATIAS μετά την τοποθέτησή τους, οι πλωτές εξέδρες ελέγχονταν για αποτυπώματα για χρονικό διάστημα 10 ημερών. Ο έλεγχος της επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων των πλωτών εξέδρων πραγματοποιήθηκε από προσωπικό της

Κυνηγετικής Ομοσπονδίας Μακεδονίας-Θράκης και εξωτερικούς συνεργάτες της ΤΕΧΝΟΟΜΟΙΟΣΤΑΣΗ Ο.Ε., αφού πρώτα ενημερώθηκαν για τη διαδικασία ελέγχου από το επιστημονικό προσωπικό του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

6.1.3 Διαδικασία επιθεώρησης πλωτών εξέδρων – έλεγχος επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων

Κατά την περίοδο παρακολούθησης των πλωτών εξέδρων, για τον έλεγχο της επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων ακολουθήθηκε η παρακάτω διαδικασία:

- Η επιφάνεια καταγραφής αποτυπωμάτων αφαιρείται από την πλωτή εξέδρα
- Ο παρατηρητής λαμβάνει μια φωτογραφία της επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων (είτε υπάρχουν ίχνη, είτε όχι), χρησιμοποιώντας την εφαρμογή AngleCam Lite. Η συγκεκριμένη εφαρμογή επιτρέπει την καταγραφή των συντεταγμένων, του υψομέτρου και του αζιμούθιου του σημείου όπου πάρθηκε η φωτογραφία, ενώ ο παρατηρητής μπορεί να εισάγει τα δικά του σχόλια που αφορούν τη συγκεκριμένη λήψη (Εικόνα 6)
- Μετά τη λήψη της φωτογραφίας, ο παρατηρητής λειαίνει την επιφάνεια καταγραφής αποτυπωμάτων με μια σπάτουλα και την τοποθετεί πίσω στην πλωτή εξέδρα
- Ο παρατηρητής συμπληρώνει το ειδικό δελτίο καταγραφών (Παράρτημα Ι), και συνεχίζει στην επόμενη πλωτή εξέδρα επαναλαμβάνοντας την παραπάνω διαδικασία

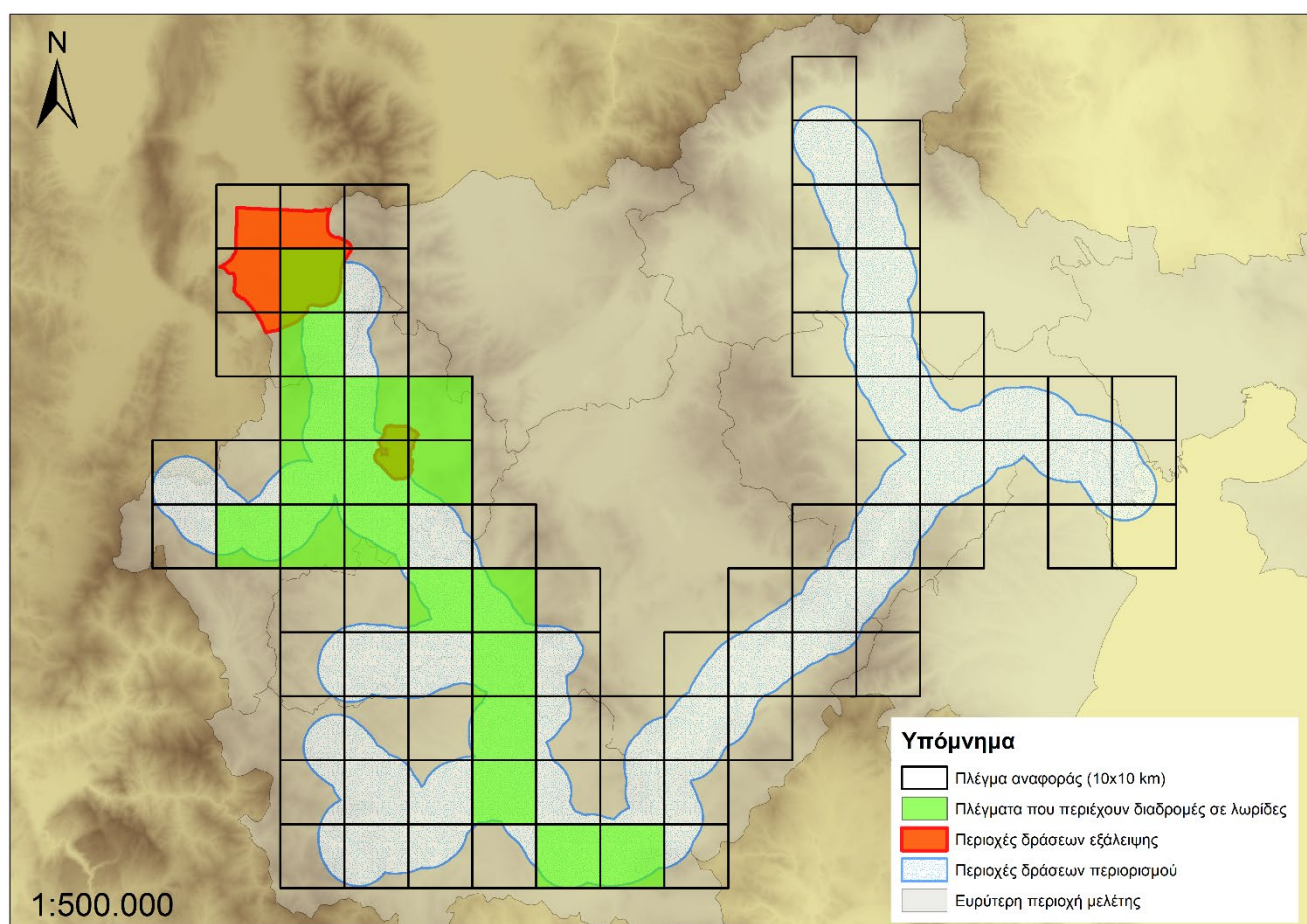


Εικόνα 6. Φωτογράφιση επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων πλωτής εξέδρας με τη χρήση της εφαρμογής AngleCam Lite. Στο πλαίσιο (κάτω αριστερά) εμφανίζονται οι συντεταγμένες, το αζιμούθιο, η ημερομηνία και η ώρα λήψης της φωτογραφίας, καθώς και τα σχόλια του παρατηρητή. Μετά τον έλεγχο της πλωτής εξέδρας, η επιφάνεια καταγραφής αποτυπωμάτων λειαίνεται με τη χρήση σπάτουλας και επανατοποθετείται στην αρχική της θέση.

6.2. Διαδρομές σε λωρίδες

Η αναζήτηση ιχνών ή άλλων βιοδηλωτικών στοιχείων του αμερικανικού μινκ με τη μέθοδο των διαδρομών σε λωρίδες συνδυάστηκε επικουρικά με τη μέθοδο καταγραφής ιχνών με τη χρήση πλωτών εξέδρων. Οι λωρίδες θα πρέπει να έχουν μήκος 500-600 m, ανάλογα με το ανάγλυφο της περιοχής (Bonesi and Mcdonald 2004). Τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου είναι ότι δεν μπορεί να εφαρμοστεί σε μέρες που έχει προηγηθεί βροχόπτωση (αφού τα ίχνη χάνονται) και απαιτεί σχετική γνώση από το προσωπικό αναφορικά με την αναγνώριση των ιχνών των διαφόρων ειδών της άγριας πανίδας.

Συνολικά τοποθετήθηκαν 42 λωρίδες, συνολικού μήκους 24,4 km (Εικόνα 7). Το μέσο μήκος των λωρίδων ήταν 581 m (εύρος: 418 – 789 m). Οι λωρίδες τοποθετήθηκαν παράλληλα της όχθης των κυριότερων ποταμών της περιοχής και περιμετρικά της λίμνης Καστοριάς και Μικρή Πρέσπα.



Εικόνα 7. Δίκτυο παρακολούθησης της παρουσίας του αμερικανικού μινκ στην περιοχή μελέτης με τη μέθοδο των διαδρομών σε λωρίδες. Στην εικόνα εμφανίζονται τα πλέγματα (10×10 km) που περιέχουν

διαδρομές σε λωρίδες (πράσινο χρώμα), τόσο στις περιοχές δράσεων εξάλειψης (κόκκινο χρώμα), όσο και στις περιοχές δράσεων περιορισμού (γαλάζιο χρώμα).

6.3. Κάμερες άγριας ζωής

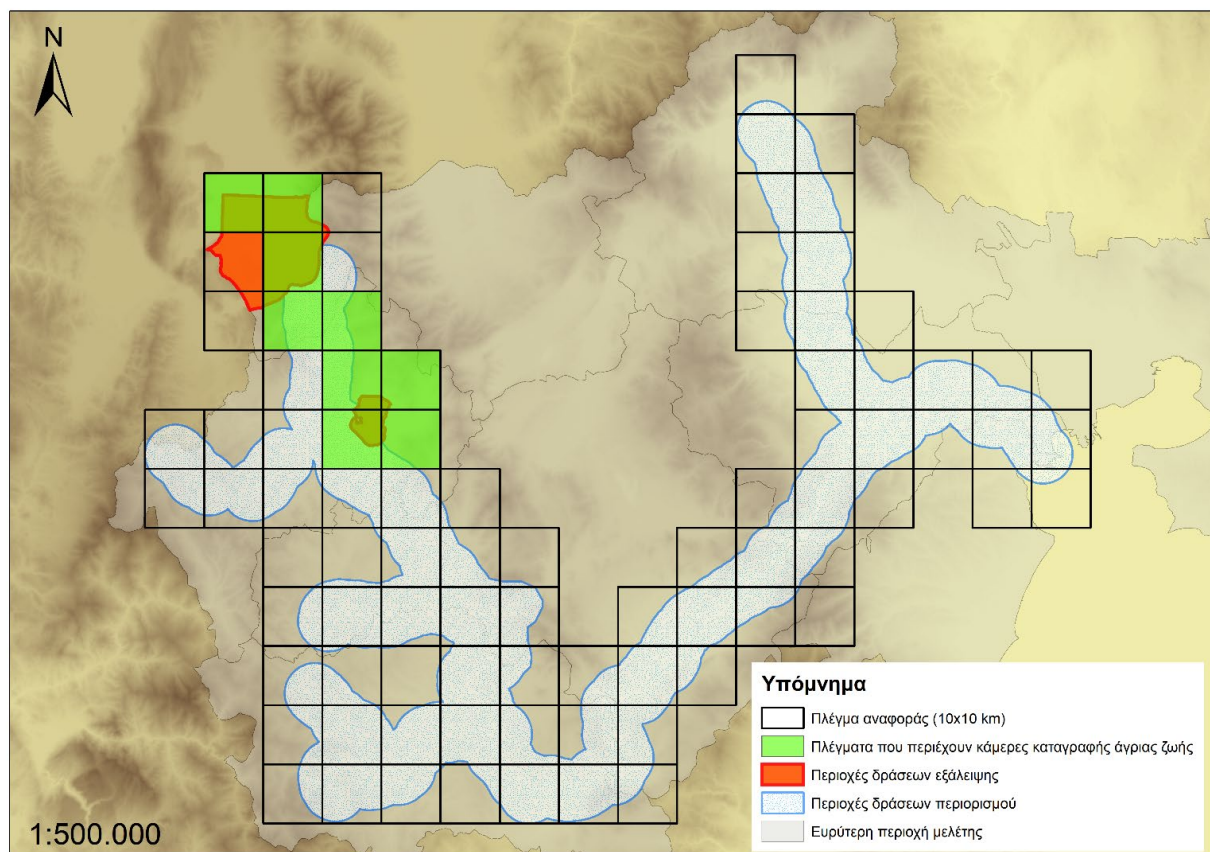
Οι κάμερες άγριας ζωής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή ατόμων του αμερικανικού μινκ, αλλά και άλλων ειδών της άγριας πανίδας στην περιοχή. Οι κάμερες θα πρέπει να τοποθετούνται σε περιοχές όπου υπάρχει υποψία παρουσίας του αμερικανικού μινκ ή μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καταγράφουν τα είδη που εισέρχονται στις πλωτές εξέδρες.

Συνολικά τοποθετήθηκαν 20 κάμερες άγριας ζωής, τύπου Browning Dark Ops Pro X. Πριν από την τοποθέτησή τους, οι κάμερες ρυθμίστηκαν έτσι ώστε να λαμβάνουν 3 λήψεις ανά ενεργοποίηση, τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας όσο και κατά τη διάρκεια της νύχτας (με την ενεργοποίηση υπέρυθρου φλάς). Ακολούθως, η κάμερα τοποθετούνταν σε ειδικό κουτί ασφαλείας και προσδένονταν (συνήθως πάνω σε δέντρα) με τη χρήση ειδικής κλειδαριάς (Εικόνα 8).



Εικόνα 8. Κάμερες άγριας ζωής που τοποθετήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή μελέτης με σκοπό την καταγραφή των ειδών της άγριας πανίδας που εισέρχονται στις πλωτές εξέδρες.

Σε πρώτη φάση, οι κάμερες τοποθετήθηκαν σε θέσεις έτσι ώστε να καταγράφουν τα είδη που εισέρχονταν στις πλωτές εξέδρες ή σε θέσεις όπου υπήρχε ένδειξη παρουσίας άλλων ειδών ενδιαφέροντος (π.χ. βίδρας), περιμετρικά των λιμνών Καστοριάς και Μικρής Πρέσπας, καθώς και στην ενδιάμεση περιοχή μεταξύ των δύο λιμνών (Εικόνα 9). Οι κάμερες παρέμειναν στο πεδίο για χρονικό διάστημα 10 ημερών και στη συνέχεια συλλέχθηκαν έτσι ώστε να γίνει μεταφορά και επεξεργασία των αρχείων και επαναφόρτιση των μπαταριών.



Εικόνα 9. Δίκτυο παρακολούθησης της παρουσίας του αμερικανικού μινκ στην περιοχή μελέτης με τη μέθοδο των καμερών άγριας ζωής. Στην εικόνα εμφανίζονται τα πλέγματα (10x10 km) που περιέχουν κάμερες άγριας ζωής (πράσινο χρώμα), τόσο στις περιοχές δράσεων εξάλειψης (κόκκινο χρώμα), όσο και στις περιοχές δράσεων περιορισμού (γαλάζιο χρώμα).

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πεδίου στην προκαθορισμένη περιοχή μελέτης που παρουσιάζεται παραπάνω, κάμερες άγριας ζωής τοποθετήθηκαν τον Οκτώβριο 2020 και σε υγροτόπους της Κεντρικής Μακεδονίας, με σκοπό την ανίχνευση και καταγραφή παρουσίας ατόμων αμερικανικού μινκ σε περιοχές της λίμνης Άγρα-Βρυττών-Νησιού, (παλιότερα τεχνητής λίμνης Άγρα), και της λίμνης Βεγορίτιδας, μετά από μαρτυρίες παρουσίας του είδους και στις περιοχές αυτές. Συνολικά τοποθετήθηκαν περιμετρικά των λιμνών έξι (6) φωτοκάμερες σε σημεία ενδιαφέροντος από Δασικούς υπαλλήλους της Ομάδας Έργου του LIFE ATIAS Α.Δ.Μ.Θ., της Δ/σης Δασών Π.Ε. Πέλλας και της ΚΟΜΑΘ.

6.4. Ερωτηματολόγια

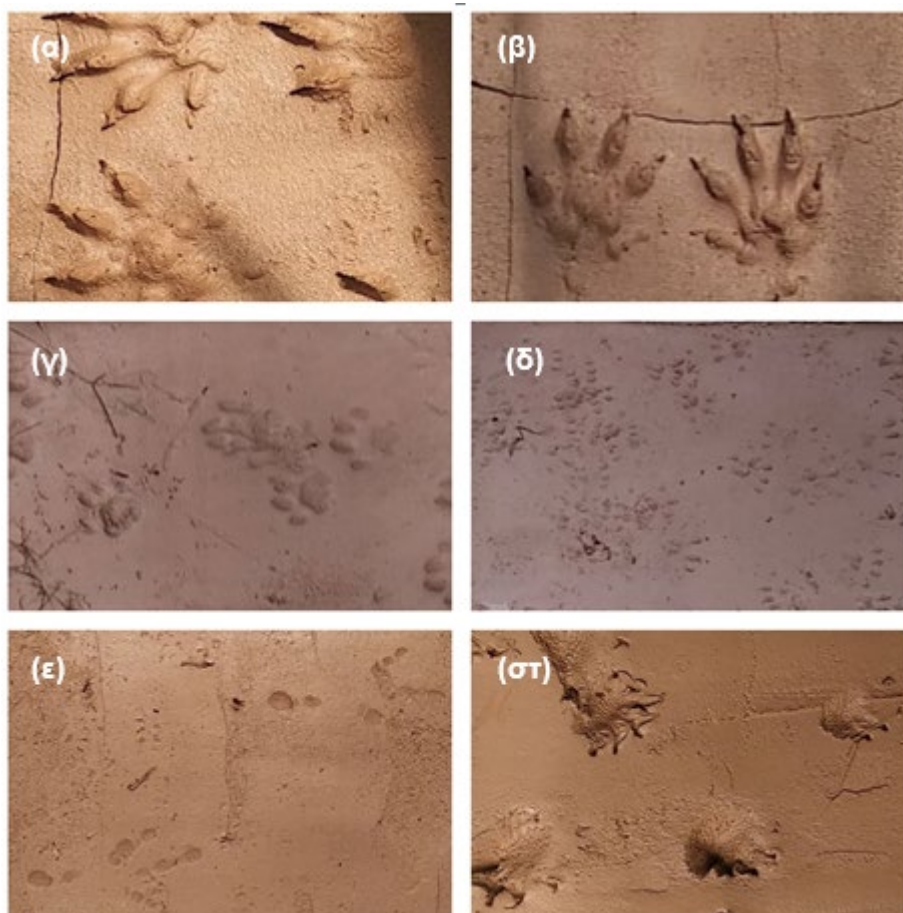
Η χρήση ερωτηματολογίων αποτελεί κατάλληλο εργαλείο για τη διερεύνηση μιας πληθώρας οικολογικών ζητημάτων, ιδιαίτερα όταν αυτά αφορούν μελέτες μεγάλης κλίμακας (White *et al.* 2005), όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση. Για το λόγο αυτό, συντάχθηκε ειδικό ερωτηματολόγιο (Παράρτημα II) από το επιστημονικό προσωπικό της ομάδας μελέτης (Χ. Βλάχος, Δ. Μπακαλούδης, Μ. Παπακώστα και Ιωάννα Χαλινίδου), ενώ η διανομή και η συλλογή των ερωτηματολογίων έγινε με τη συνδρομή του προσωπικού της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης, της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας και της Κινηγετικής Ομοσπονδίας Μακεδονίας – Θράκης (δασολόγοι, δασοπόνοι, θηροφύλακες και δασοφύλακες). Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων πραγματοποιήθηκε με προσωπικές συνεντεύξεις σε κατοίκους οικισμών, κυνηγούς, αγρότες, κτηνοτρόφους, ιχθυοκαλλιεργητές, αλιείς κλπ., καταγράφοντας μαρτυρίες της παρουσίας μινκ στις περιοχές έρευνας. Ως περιοχές έρευνας ορίστηκαν οικισμοί κοντά σε λίμνες, ποτάμια, παραπόταμους, σημεία διακλαδώσεων και διασταυρώσεων, ρέματα και υδρολογικές λεκάνες αυτών (ποταμό Αλιάκμονα, λίμνη Άγρα, λίμνη Καστοριάς, περιοχή Πρεσπών, Φράγμα Πολυφύτου, Λίμνη Λογγά, κ.α.)

Σε κάθε ερωτηματολόγιο σημειώνονταν η ημερομηνία, το τοπωνύμιο της περιοχής, το ενδιαίτημα στο οποίο παρατηρήθηκε μινκ (λίμνη, ποτάμι ή ρέμα, δασική έκταση, οικισμός) αλλά και αδρομερής περιγραφή του τύπου βλάστησης στο σημείο παρατήρησης του είδους. Στα σημεία που υπήρχαν μαρτυρίες παρατήρησης ατόμων μινκ λαμβάνονταν και γεωχωρικά δεδομένα. Κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης και συλλογής των ερωτηματολογίων γινόταν έλεγχος της αξιοπιστίας της πληροφορίας (1 = χαμηλή, 2 = υψηλή αξιοπιστία). Η αξιοπιστία αξιολογήθηκε μέσω της επίδειξης φωτογραφιών από κουνάβι, νυφίτσα και μινκ για να διαπιστωθεί αν οι ερωτώμενοι ήταν σε θέση να διαχωρίσουν φαινοτυπικά (περιγραφικά) τα ανωτέρω είδη. Οι ομάδες εργασίας κατέγραψαν επίσης παρουσία του είδους και εξάπλωση από μαρτυρίες επιθέσεων και ζημιές από μινκ σε οικόσιτα είδη, ιχθυοκαλλιέργειες κλπ. Επιπρόσθετα, καταγράφονταν και οι μαρτυρίες για παρουσία βίδρας και μυοκάστορα στις περιοχές, με σκοπό να ελεγχθούν πιθανές αλληλεπιδράσεις (πιθανός εκτοπισμός ή μείωση των πληθυσμών) μεταξύ των ειδών. Συνολικά, συγκεντρώθηκαν δεδομένα από 531 ερωτηματολόγια, τα οποία παρείχαν πληροφορίες σχετικά με την παρουσία ή απουσία του αμερικανικού μινκ, αλλά και τον αριθμό των ατόμων που παρατηρήθηκαν από εννέα (9) νομούς της Δυτικής και Κεντρικής Μακεδονίας (Π.Ε. Κιλκίς, Ημαθίας, Πέλλας, Πιερίας, Καστοριάς, Φλώρινας, Κοζάνης, Γρεβενών, Θεσσαλονίκης).

7. Αποτελέσματα

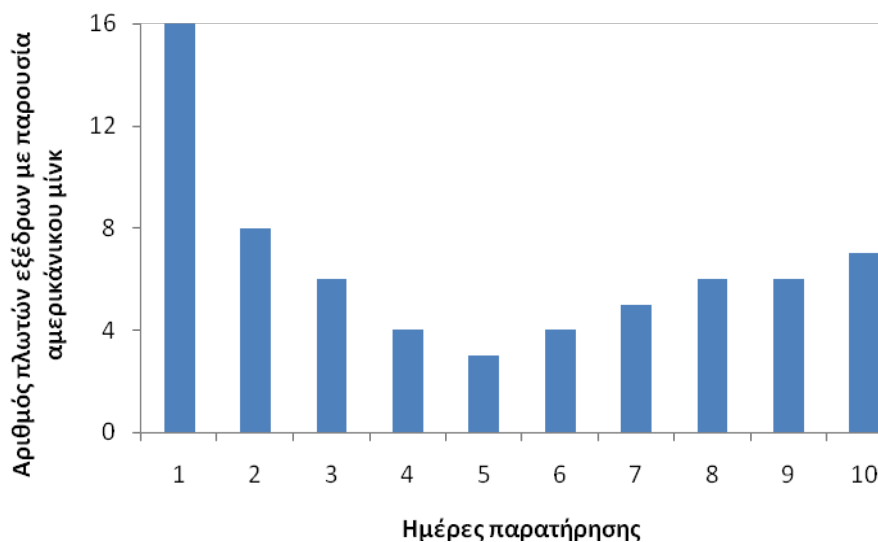
7.1. Πλωτές εξέδρες

Από τις συνολικά 150 πλωτές εξέδρες που τοποθετήθηκαν στην περιοχή μελέτης, σε 33 από αυτές καταγράφηκε παρουσία του αμερικανικού μινκ τουλάχιστον μια φορά από το σύνολο των επισκέψεων, ενώ σε αρκετές εξέδρες καταγράφηκαν αποτυπώματα και από άλλα είδη της άγριας πανίδας (Εικόνα 10). Στις υπόλοιπες 117, το είδος είτε δεν καταγράφηκε καθόλου, είτε δεν ήταν δυνατός ο έλεγχος λόγω απώλειας (πιθανόν κλοπής) της επιφάνειας καταγραφής αποτυπωμάτων. Μάλιστα, από τις 150 πλωτές εξέδρες που τοποθετήθηκαν, οι 133 έφεραν την επιφάνεια καταγραφής αποτυπωμάτων έως και την τελευταία μέρα καταγραφών.

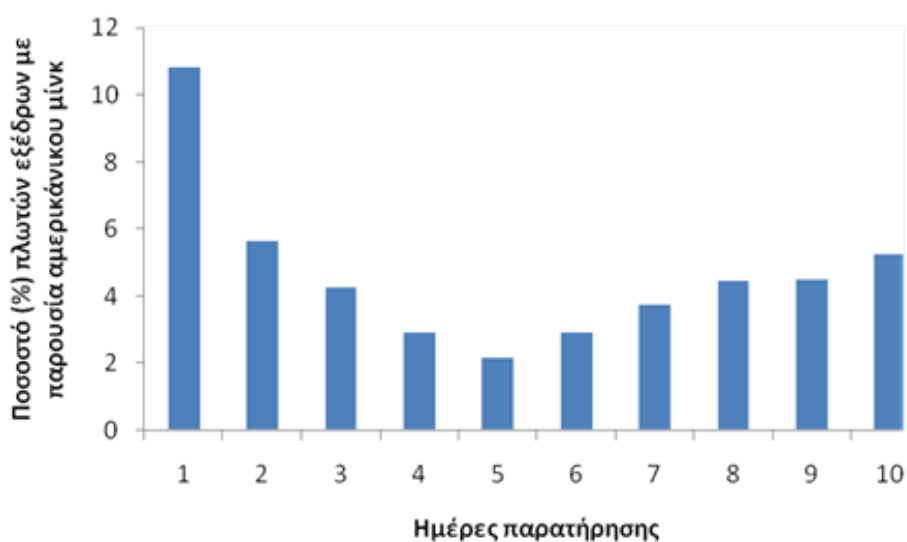


Εικόνα 10. Αποτυπώματα ειδών άγριας πανίδας που καταγράφηκαν με την μέθοδο των πλωτών εξέδρων. Στην εικόνα παρουσιάζονται αποτυπώματα από αμερικάνικο μινκ (α και β), γάτα (γ), ποντίκι (δ), παρυδάτιο πτηνό (ε) και νεροχελώνα.

Ο συνολικός αριθμός πλωτών εξέδρων ανά ημέρα παρατήρησης στις οποίες καταγράφηκε παρουσία του αμερικανικού μινκ κυμαινόταν από 3 έως 16 (Σχήμα 1), ενώ το αντίστοιχο ποσοστό πλωτών εξέδρων που περιείχαν ίχνη μινκ ανά ημέρα παρατήρησης κυμαινόταν από 10,8% έως 2,2% (Σχήμα 2).

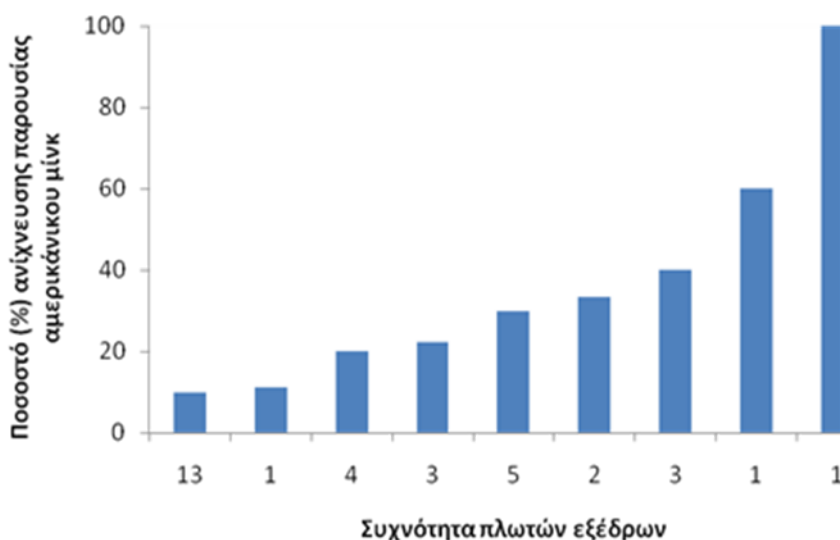


Σχήμα 1. Συνολικός αριθμός πλωτών εξέδρων στις οποίες καταγράφηκε παρουσία του αμερικανικού μινκ ανά ημέρα παρατήρησης.



Σχήμα 2. Ποσοστό (%) πλωτών εξέδρων στις οποίες καταγράφηκε παρουσία του αμερικανικού μινκ ανά ημέρα παρατήρησης.

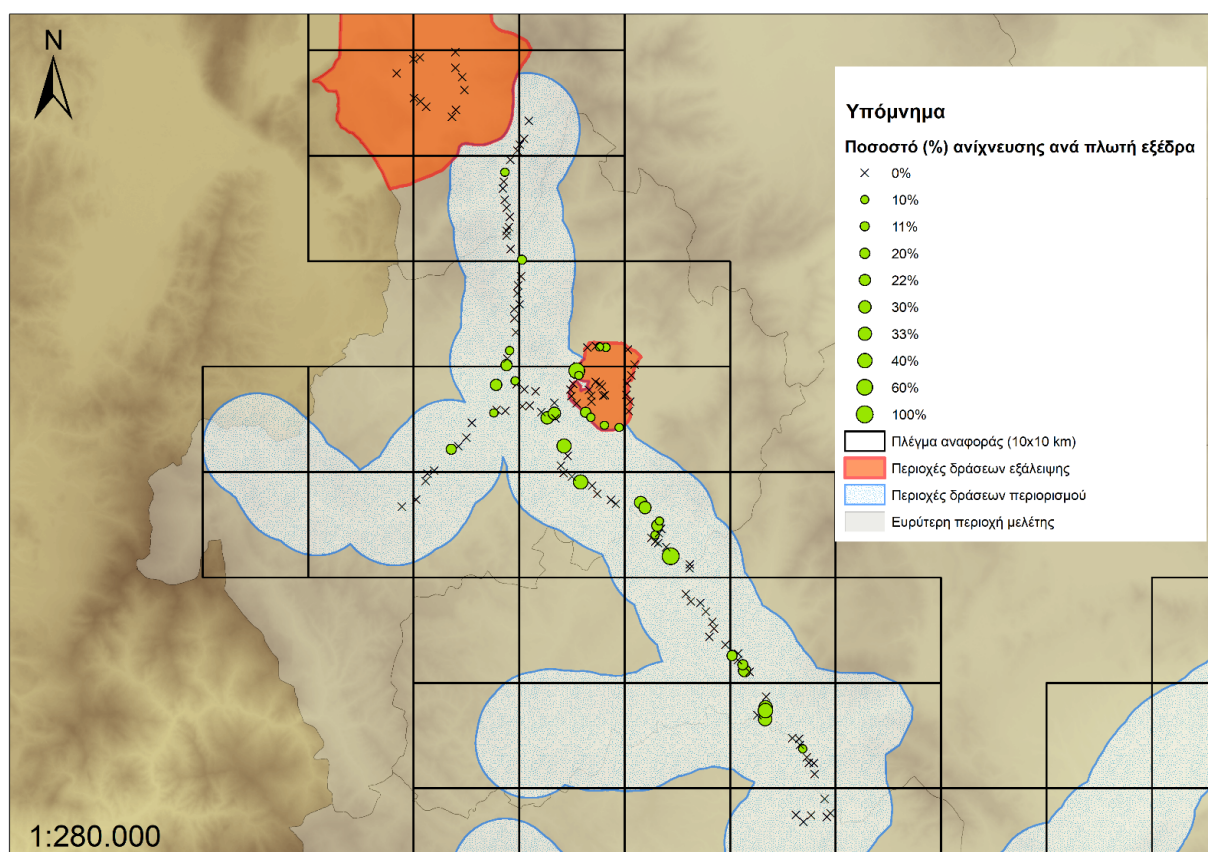
Από τις 33 πλωτές εξέδρες στις οποίες καταγράφηκε η παρουσία του μινκ, το ποσοστό ανίχνευσης για το σύνολο των ημερών παρατήρησης κυμαινόταν από 10 – 100% (Εικόνα 11). Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3, στις περισσότερες πλωτές εξέδρες ($n = 13$) το ποσοστό ανίχνευσης ήταν 10%, σε 18 από αυτές το ποσοστό ανίχνευσης κυμαινόταν από 11 – 40%, ενώ σε 2 μόνο εξέδρες το ποσοστό ανίχνευσης ήταν μεγαλύτερο από 50%.



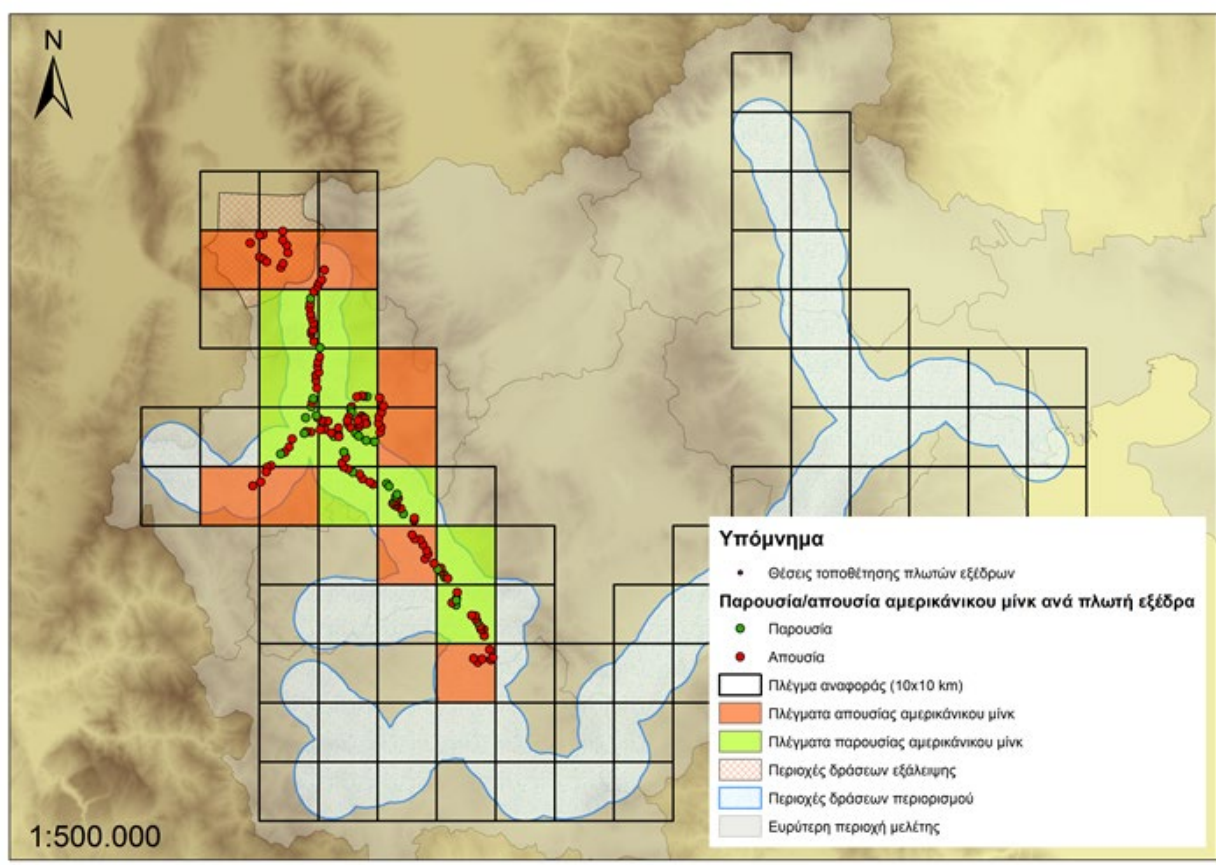
Σχήμα 3. Ποσοστό (%) ανίχνευσης παρουσίας του αμερικανικού μινκ για $n = 33$ πλωτές εξέδρες με καταγεγραμμένη παρουσία του είδους. Η συχνότητα εκφράζει το συνολικό αριθμό των πλωτών εξέδρων που εμφάνιζαν το αντίστοιχο ποσοστό ανίχνευσης.

Οι θέσεις των πλωτών εξέδρων στις οποίες καταγράφηκε η παρουσία ή απουσία του αμερικανικού μινκ παρουσιάζονται στην Εικόνα 11, με το αντίστοιχο ποσοστό ανίχνευσης παρουσίας του είδους για την κάθε πλωτή εξέδρα.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα προκύπτει ότι ο μέσος όρος ανίχνευσης παρουσίας του αμερικανικού μινκ ανά ημέρα παρατήρησης για το σύνολο των πλωτών εξέδρων ($n = 137,6$ πλωτές εξέδρες κατά μέσο όρο) ήταν 5,7%, ενώ ο αντίστοιχος μέσος όρος ανίχνευσης για το σύνολο των πλωτών εξέδρων που καταγράφηκε η παρουσία του είδους ($n = 33$) ήταν 23,77%.



Εικόνα 11. Ποσοστό (%) ανίχνευσης της παρουσίας του αμερικανικού μινκ ανά πλωτή εξέδρα, όπως προέκυψε μετά την ολοκλήρωση των καταγραφών πεδίου.



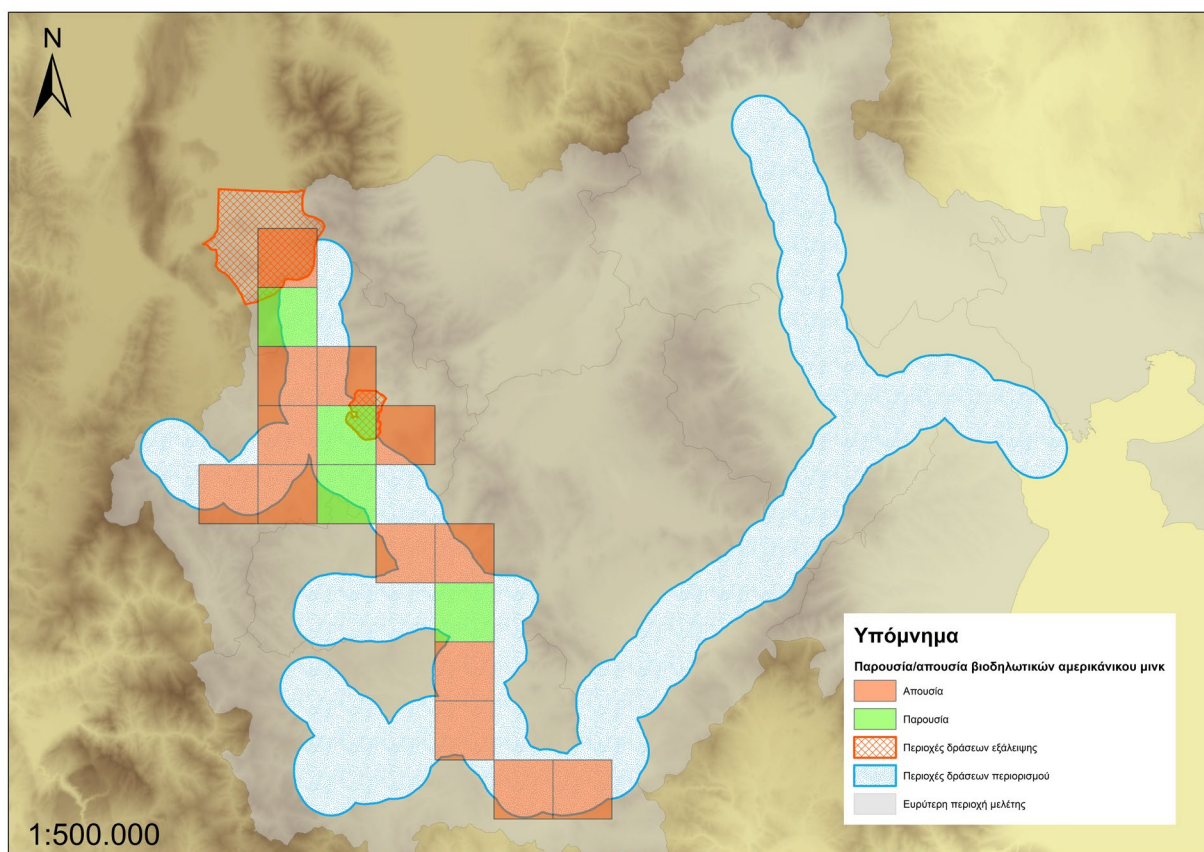
Εικόνα 12. Απεικόνιση της κατανομής του αμερικανικού μινκ σύμφωνα με τη μέθοδο καταγραφής αποτυπωμάτων με τη χρήση πλωτών εξέδρων. Με πράσινη χρώμα (κουκίδα) εμφανίζονται οι πλωτές εξέδρες στις οποίες καταγράφηκε το είδος ($n = 33$), ενώ με κόκκινο χρώμα (κουκίδα) εμφανίζονται αυτές που δεν καταγράφηκε ($n = 117$). Επιπλέον, με πράσινο χρωματισμό παρουσιάζονται τα πλέγματα (10x10 km) τα οποία περιέχουν έστω και μια καταγραφή παρουσίας του είδους, ενώ με κόκκινο χρωματισμό παρουσιάζονται τα πλέγματα στα οποία το είδος απουσίαζε.

7.2. Διαδρομές σε λωρίδες

Κατά τον έλεγχο των διαδρομών σε λωρίδες, εντοπίστηκαν αποτυπώματα από διάφορα είδη της άγριας πανίδας όπως ίχνη αρκούδας, ασβού και διάφορων παρυδάτιων πτηνών (Εικόνα 13). Επιπλέον, σε κοντινή απόσταση από τις θέσεις ορισμένων πλωτών εξέδρων στις οποίες καταγράφηκε παρουσία του αμερικανικού μινκ, εντοπίστηκαν κόπρανά του είδους. Αντίθετα, κατά την πρώτη επίσκεψη, ο έλεγχος αρκετών λωρίδων ήταν δύσκολος έως αδύνατος εξαιτίας της πυκνής βλάστησης. Έτσι, από τις 42 συνολικά λωρίδες που τοποθετήθηκαν, ελέγχθηκαν οι 15 (35,7%). Κατά τον έλεγχο, εντοπίστηκαν βιοδηλωτικά του αμερικανικού μινκ σε δύο (2) από τις λωρίδες, οι οποίες εντοπίζονται νότια της λίμνης Καστοριάς (Εικόνα 14). Επομένως, το ποσοστό ανίχνευσης του είδους με τη μέθοδο των διαδρομών σε λωρίδες κατά την πρώτη επίσκεψη ανήλθε στο 13,3%.



Εικόνα 13. Βιοδηλωτικά ίχνη που εντοπίστηκαν κατά τον έλεγχο των διαδρομών σε λωρίδες. Στην εικόνα παρουσιάζονται αποτυπώματα από αρκούδα (α και β), ασβό (γ), καθώς και κόπρωνα από αμερικάνικο μινκ (δ).



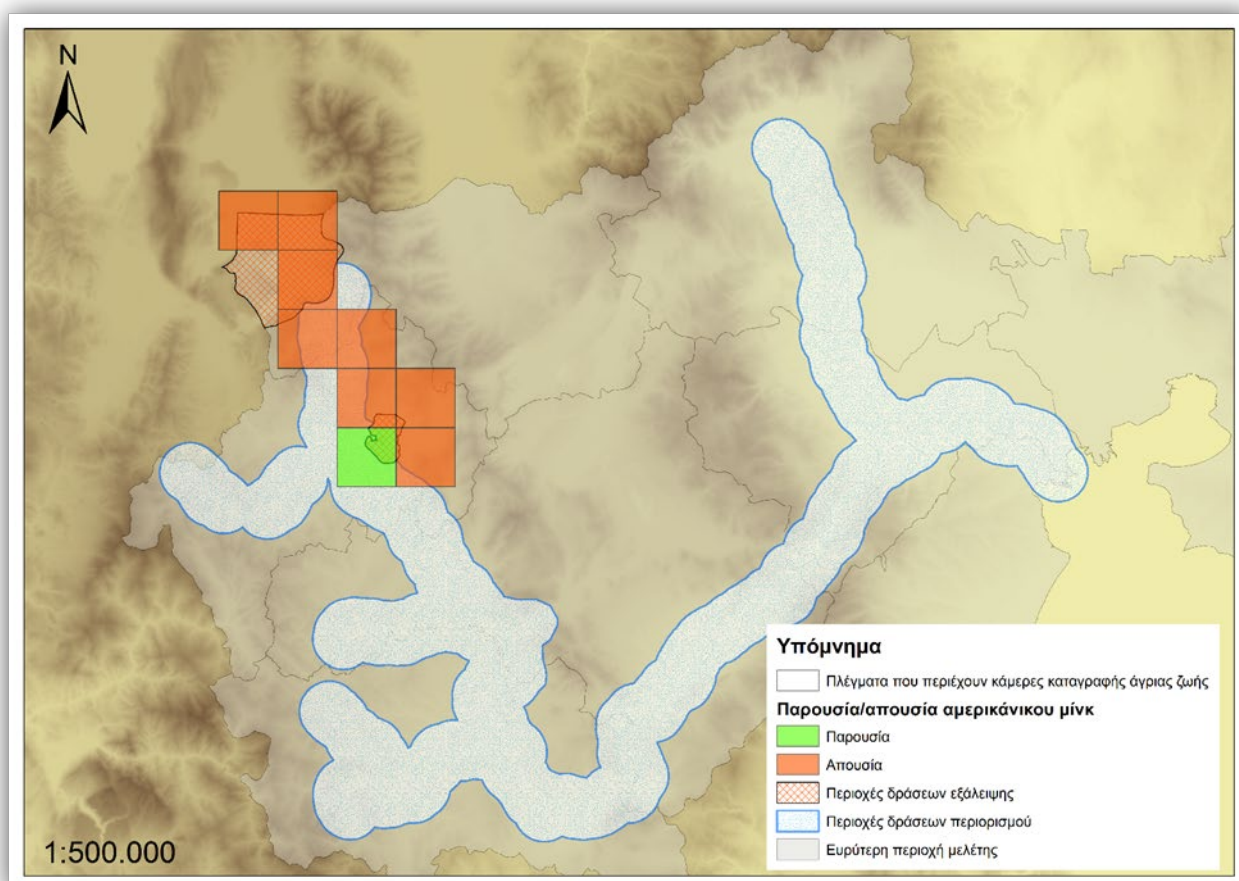
Εικόνα 14. Απεικόνιση της κατανομής του αμερικανικού μινκ σύμφωνα με τη μέθοδο καταγραφής διαδρομών σε λωρίδες ($n = 42$). Με πράσινο χρώμα παρουσιάζονται τα πλέγματα που περιείχαν λωρίδες στις οποίες εντοπίστηκαν βιοδηλωτικά του αμερικανικού μινκ ($n = 7$ λωρίδες), ενώ με κόκκινο χρώμα παρουσιάζονται τα πλέγματα που περιείχαν λωρίδες στις οποίες δεν καταγράφηκε η παρουσία του είδους ($n = 35$ λωρίδες).

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, η συγκεκριμένη μέθοδος δίνει πιο αξιόπιστα αποτελέσματα όταν λαμβάνει χώρα την περίοδο Μάρτιος – Απρίλιος (Bonesi and Mcdonald 2004). Την περίοδο αυτή η βλάστηση είναι ακόμα αραιή και η μείωση της στάθμης των υδάτων δημιουργεί όχθες με άμμο ή λάσπη και επομένως η ανίχνευση αποτυπωμάτων του είδους είναι πιο εύκολη. Παρόλα αυτά, εξαιτίας των περιορισμών στις μετακινήσεις που τέθηκαν σε ισχύ λόγω της εξάπλωσης της πανδημίας του κορωνοϊού (Covid-19), δεν κατέστη δυνατή η επίσκεψη κατά το συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Για το λόγο αυτό οι λωρίδες ελέγχθηκαν ξανά στο σύνολό τους τον Απρίλιο του επόμενου έτους (15/04/2021 – 18/04/2021). Κατά τον δεύτερο έλεγχο, εντοπίστηκαν βιοδηλωτικά του αμερικανικού μινκ σε επτά (7) λωρίδες, ενώ το είδος δεν εντοπίστηκε στις υπόλοιπες 35. Επομένως, το ποσοστό ανίχνευσης του είδους κατά το δεύτερο έλεγχο των διαδρομών σε λωρίδες ανήλθε στο 16,6% (αύξηση 3,3% σε σχέση με την πρώτη επίσκεψη). Η παρουσία του είδους καταγράφηκε στο νότιο τμήμα της λίμνης Καστοριάς και νότια του Άργους Ορεστικού, δυτικά της Σιάτιστας και στην ευρύτερη περιοχή του Βατοχωρίου Φλώρινας (Εικόνα 14). Η μέθοδος των διαδρομών σε λωρίδες δεν πρέπει να αποτελεί την κύρια μέθοδο καταγραφής της παρουσίας του είδους, αλλά θα πρέπει να

εφαρμόζεται επικουρικά με τη μέθοδο των πλωτών εξέδρων, αφού η τελευταία χαρακτηρίζεται από υψηλότερα ποσοστά ανίχνευσης του είδους (Reynolds *et al.* 2004).

7.3. Κάμερες άγριας ζωής

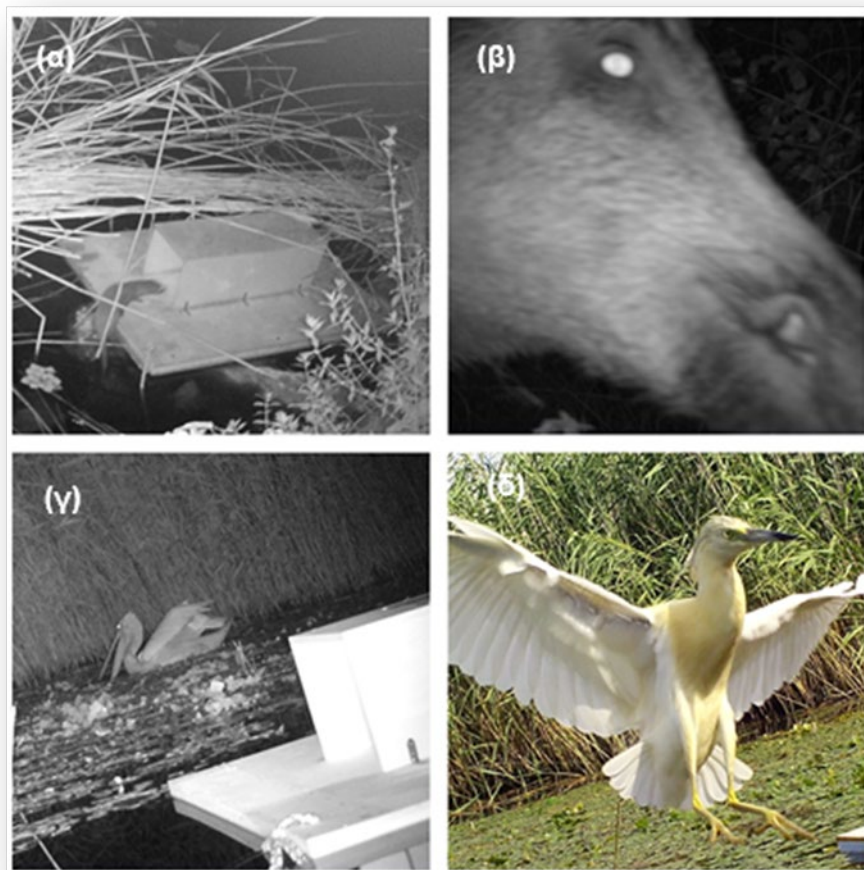
Κατά το διάστημα των 10 ημερών λειτουργίας των καμερών άγριας ζωής, λήφθηκαν συνολικά 41.820 φωτογραφίες (μέσος όρος: 2.091 φωτογραφίες/κάμερα). Η πλειοψηφία των λήψεων αφορούσε φωτογραφίες της βλάστησης στη θέση τοποθέτησης των καμερών εξαιτίας της κίνησης των κλαδιών των δέντρων και των θάμνων από τον αέρα, αλλά και φωτογραφίες εξαιτίας της κίνησης των πλωτών εξέδρων εξαιτίας του κυματισμού. Το αμερικάνικο μινκ καταγράφηκε σε δύο (2) από τις κάμερες άγριας ζωής, δηλαδή το ποσοστό ανίχνευσης του είδους με τη συγκεκριμένη μέθοδο ανήλθε στο 10%. Η ανίχνευση του είδους και στις δύο περιπτώσεις αφορούσε θέσεις περιμετρικά της λίμνης Καστοριάς (Εικόνα 15).



Εικόνα 15. Απεικόνιση της κατανομής του αμερικανικού μινκ σύμφωνα με τη μέθοδο των καμερών άγριας ζωής. Στην εικόνα εμφανίζονται τα πλέγματα (10×10 km), τα οποία περιείχαν κάμερες άγριας ζωής ($n = 20$ κάμερες). Με πράσινο χρώμα παρουσιάζονται τα πλέγματα που περιείχαν κάμερες οι οποίες κατέγραψαν την παρουσία του αμερικανικού μινκ ($n = 2$ κάμερες), ενώ με κόκκινο χρώμα

παρουσιάζονται τα πλέγματα που περιείχαν κάμερες οι οποίες δεν κατέγραψαν την παρουσία του είδους ($n = 18$ κάμερες).

Επιπλέον, οι κάμερες άγριας ζωής κατέγραψαν και άλλα είδη, όπως βίδρα, αγριόχοιρος, αρκούδα, αργυροπελεκάνος, κρυπτοτσικνιάς, νυχτοκόρακας και πολλά άλλα (Εικόνα 16).



Εικόνα 16. Είδη της άγριας πανίδας (α – αμερικάνικο μινκ, β – αγριόχοιρος, γ – αργυροπελεκάνος και δ – κρυπτοτσικνιάς) που καταγράφηκαν με τη μέθοδο των καμερών άγριας ζωής.

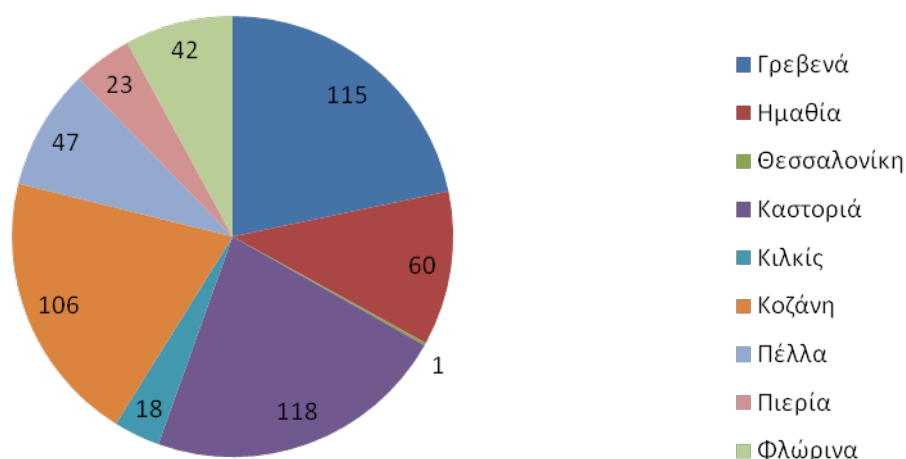
Η μέθοδος καταγραφής με τη χρήση καμερών άγριας ζωής θα εφαρμοστεί και στη συνέχεια του έργου, τόσο για την αξιολόγηση της επιτυχίας των δράσεων διαχείρισης του είδους (Δράση C), όσο και για την παρακολούθηση της διαχείρισης του μινκ (Δράση D). Αναφορικά με το πρώτο, ορισμένες κάμερες δύναται να εγκαθίστανται σε περιοχές όπου υπάρχουν μαρτυρίες παρουσίας του είδους. Σε αυτή την περίπτωση και εφόσον επιβεβαιώνεται φωτογραφικά η παρουσία του είδους, στη συγκεκριμένη περιοχή θα εφαρμόζονται μέθοδοι παρακολούθησης και ζωντανής σύλληψης στα πλαίσια υλοποίησης της Δράσης C. Οι υπόλοιπες κάμερες προτείνεται να έχουν χαρακτήρα μόνιμης εγκατάστασης σε συγκεκριμένα σημεία, έτσι ώστε να γίνει δυνατή η εκτίμηση της μεταβολής του πληθυσμιακού μεγέθους του είδους σε βάθος χρόνου. Επιπλέον, για τη μεγιστοποίηση της πιθανότητας ανίχνευσης και καταγραφής του αμερικανικού μινκ με τη χρήση των καμερών άγριας ζωής προτείνεται η χρήση δολώματος

(Gerber et al. 2012, Crego et al. 2018) και η απομάκρυνση της βλάστησης εντός του οπτικού πεδίου καταγραφής των καμερών.

7.4. Ερωτηματολόγια

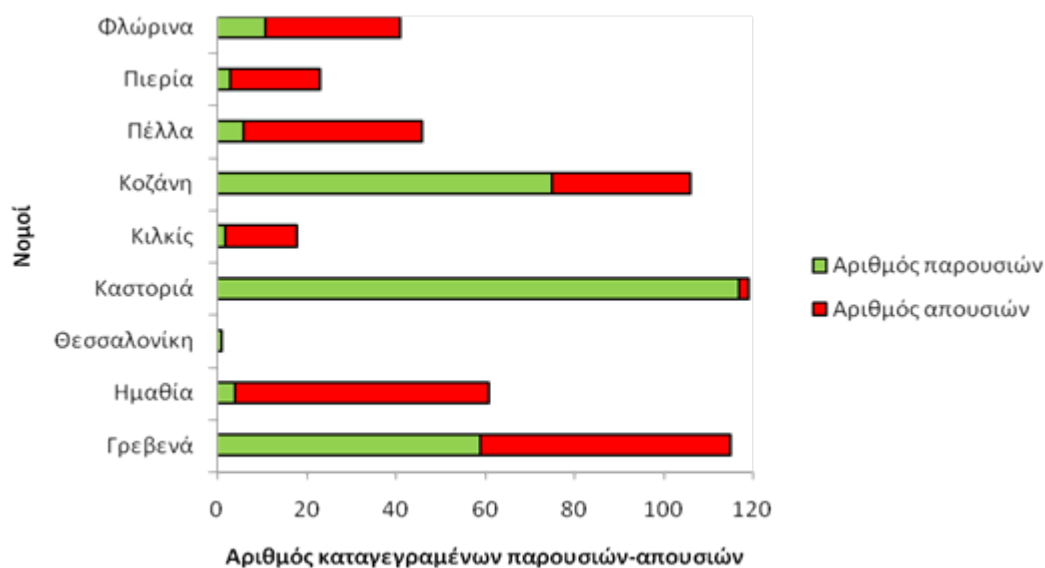
Από την αποκωδικοποίηση των πληροφοριών που συλλέχθηκαν με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων ($n = 531$), η παρουσία του αμερικανικού μινκ έχει καταγραφεί σε 279 από αυτά, ενώ στα υπόλοιπα 252 έχει καταγραφεί απουσία του είδους. Ο αριθμός των ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν ανά νομό, αλλά και ο αντίστοιχος αριθμός καταγεγραμμένων παρουσιών-απουσιών του είδους φαίνονται στο Σχήμα 4 και στο Σχήμα 5, αντίστοιχα.

Σύνολο ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν ανά νομό



Σχήμα 4. Αριθμός ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν από εννέα νομούς της ευρύτερης περιοχής μελέτης ($n = 531$).

Από το σύνολο των ερωτηματολογίων που συγκεντρώθηκαν, αναλύθηκαν 497 στα οποία υπήρχε και χωρική πληροφορία και αφορούν εννιά (9) νομούς και 212 ΟΤΑ. Από αυτά, υπήρχαν μαρτυρίες παρουσίας του είδους σε 275 ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν από 107 ΟΤΑ. Από το σύνολο των ερωτηματολογίων που αναλύθηκαν ($n = 497$), 357 ερωτηματολόγια είχαν υψηλή αξιοπιστία (Πίνακας 1, Παράρτημα III). Από αυτά, 190 ερωτηματολόγια αφορούσαν παρουσίες του μινκ που συλλέχθηκαν από 82 ΟΤΑ.



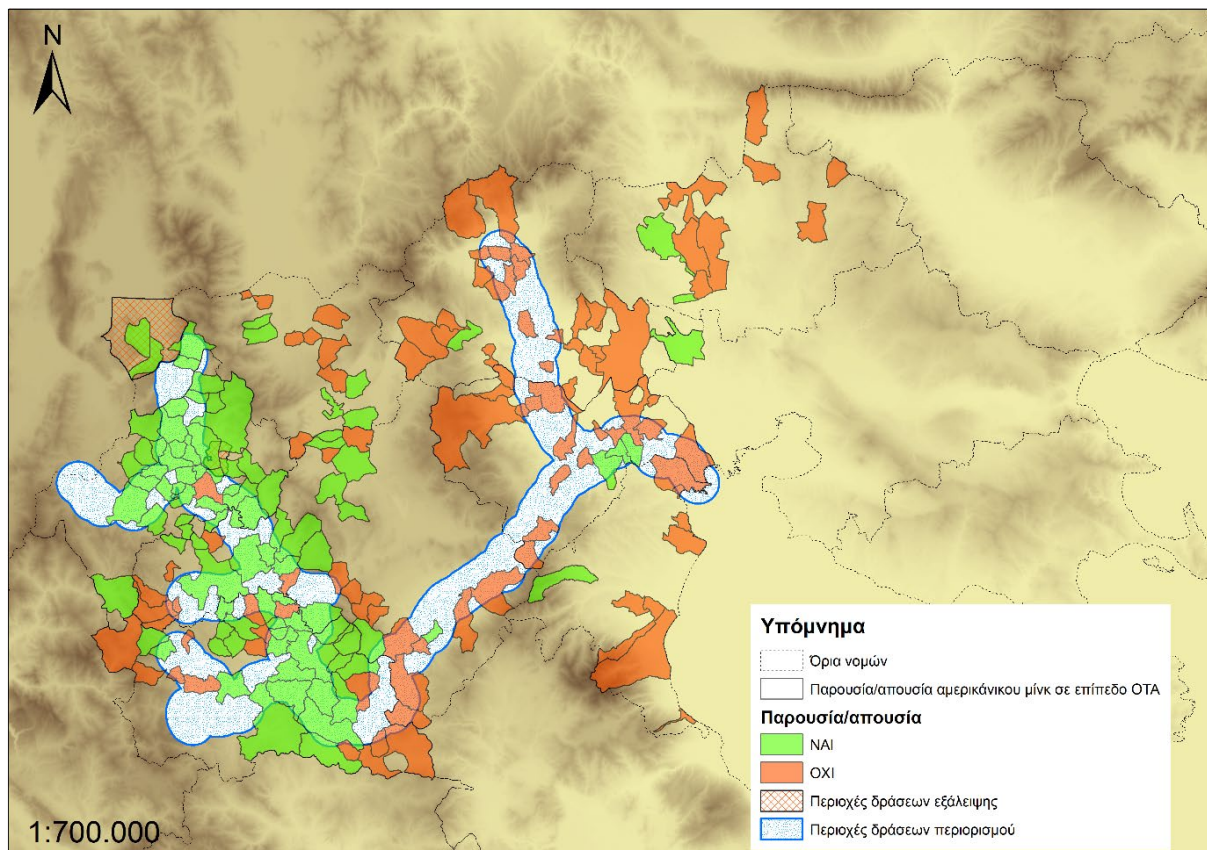
Σχήμα 5. Αριθμός καταγεγραμμένων παρουσιών-απουσιών του αμερικανικού μινκ ανά νομό, όπως προέκυψε από την μέθοδο των ερωτηματολογίων ($n = 531$).

Πίνακας 1. Ερωτηματολόγια με υψηλή αξιοπιστία ανά νομό.

Νομός εντοπισμού	Αριθμός ερωτηματολογίων με υψηλή αξιοπιστία	Ποσοστό (%) υψηλής αξιοπιστίας
Γρεβενών	40	42,55
Ημαθίας	31	51,67
Θεσσαλονίκης	1	100,00
Καστοριάς	87	73,73
Κιλκίς	15	83,33
Κοζάνης	96	90,57
Πέλλας	43	91,49
Πιερίας	19	82,61
Φλώρινας	25	83,33

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα, δημιουργήθηκε ο χάρτης κατανομής του είδους σε επίπεδο προ-καπποδιστριακού ΟΤΑ (Εικόνα 17). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η παρουσία του είδους καταγράφηκε σε 107 περιοχές ΟΤΑ, ενώ απουσίαζε από 101 περιοχές. Οι περισσότερες παρουσίες του είδους καταγράφηκαν στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, στους νομούς Φλώρινας, Καστοριάς, Κοζάνης και Γρεβενών. Παρουσίες του είδους καταγράφηκαν σε περιοχές της Κεντρικής Μακεδονίας και συγκεκριμένα στην Π.Ε. Πέλλας (Άγρας, λίμνη Βεγορίτιδας), Π.Ε. Ημαθίας, (λίμνη Σφηκιάς) Π.Ε. Κιλκίς, Π.Ε. Πιερίας (Ρητίνη, Ελατοχώρι) και

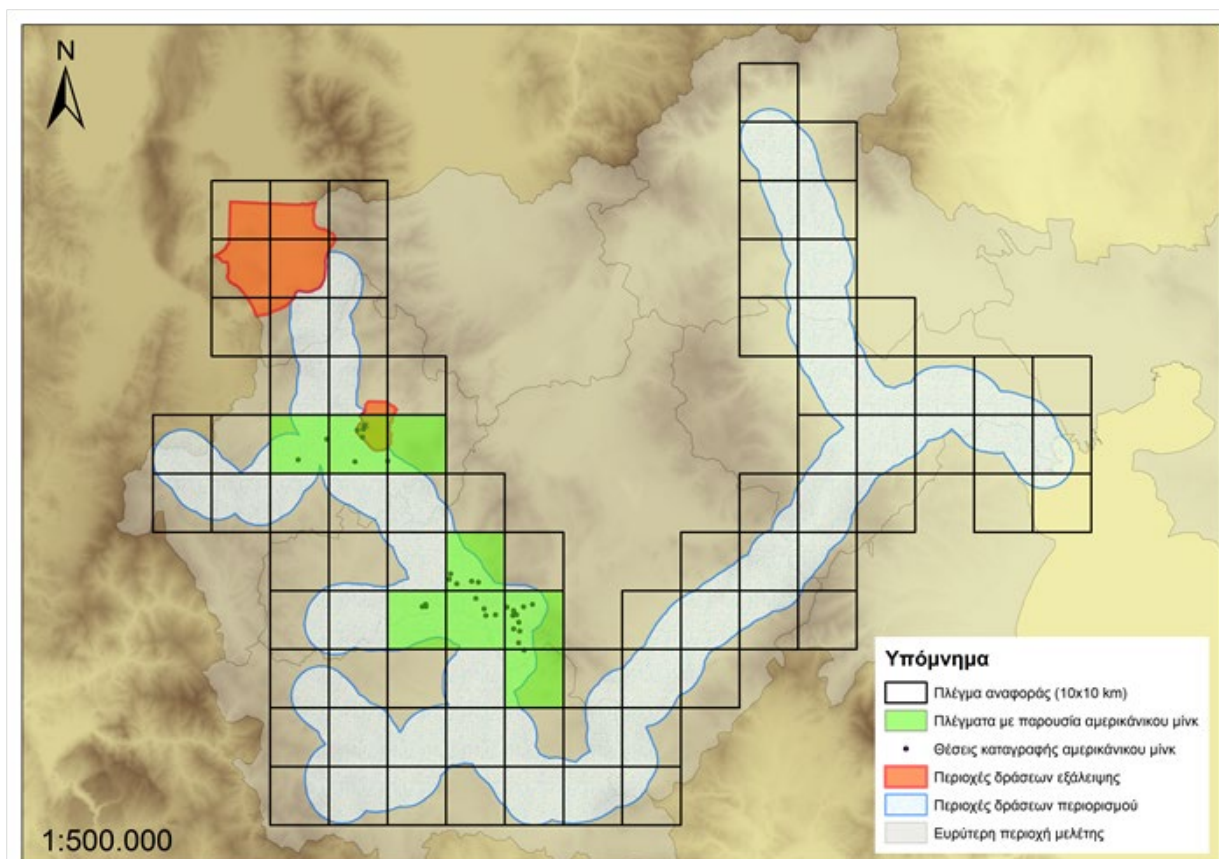
Π.Ε. Θεσσαλονίκης (Κουφάλια, Αξιός ποταμός). Οι ενδείξεις παρουσίας ήταν αριθμητικά λιγότερες και σποραδικές και για το λόγο αυτό έγινε σε μεταγενέστερο χρόνο ο σχεδιασμός για την ανίχνευση και επιβεβαίωση της παρουσίας του είδους με την τοποθέτηση καμερών άγριας ζωής, και τη χρήση πλωτών εξεδρών.



Εικόνα 17. Απεικόνιση της κατανομής του αμερικανικού μινκ σύμφωνα με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων. Η κατανομή του είδους απεικονίζεται σε επίπεδο ΟΤΑ. Με πράσινο χρώμα παρουσιάζονται οι ΟΤΑ στους οποίους καταγράφηκε παρουσία του είδους ($n = 107$), ενώ με κόκκινο χρώμα παρουσιάζονται οι αντίστοιχοι ΟΤΑ όπου δεν καταγράφηκε το είδος ($n = 101$).

7.5. Τυχαίες καταγραφές

Με βάση τα στοιχεία των τυχαίων καταγραφών του αμερικανικού μινκ, η παρουσία του είδους καταγράφηκε σε 32 θέσεις, όπως φαίνεται στην Εικόνα 20. Τα περισσότερα στίγματα παρουσίας του είδους συγκεντρώνονται στην ευρύτερη περιοχή της Σιάτιστας και τα υπόλοιπα στην ευρύτερη περιοχή της Καστοριάς.



Εικόνα 20. Απεικόνιση της κατανομής του αμερικανικού μινκ σύμφωνα με τα δεδομένα τυχαίων καταγραφών. Στην εικόνα εμφανίζονται τα πλέγματα (10×10 km) στα οποία καταγράφηκε το είδος (πράσινο χρώμα), καθώς και οι ακριβείς θέσεις καταγραφής του είδους (κουκίδες), τόσο στις περιοχές δράσεων εξάλειψης (κόκκινο χρώμα), όσο και στις περιοχές δράσεων περιορισμού (γαλάζιο χρώμα).

7.6. Συνολική αξιολόγηση

Συνολικά, από τον συνδυασμό των μεθόδων (πλωτές εξέδρες, διαδρομές σε λωρίδες, κάμερες άγριας ζωής, ερωτηματολόγια και τυχαίες παρατηρήσεις) προέκυψε ότι το αμερικανικό μινκ εμφανίζει ευρεία γεωγραφική κατανομή, με σποραδικές παρουσίες ατόμων του είδους στην Κεντρική Μακεδονία και μια πιο συνεχή κατανομή σε περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας (Χάρτης Α2.2). Το είδος δεν καταγράφηκε στη λίμνη Μικρή Πρέσπα και στην περιοχή του Ανταρτικού του νομού Φλωρίνης, στο ανατολικό τμήμα της λίμνης Καστοριάς, καθώς και σε τμήματα του Αλιάκμονα ποταμού στην περιοχή του Νεστορίου και της Νεάπολης. Αντίθετα, σύμφωνα με τα ερωτηματολόγια υπήρχαν μαρτυρίες παρουσίας του είδους (ΟΤΑ: Αγ. Αχιλλείου, Μικρολίμνης, Ανταρτικού) σ' αυτές τις περιοχές. Γενικά, οι μέθοδοι που στηρίζονται σε πρωτογενή δεδομένα πεδίου, ιδιαιτέρως η μέθοδος καταγραφής αποτυπωμάτων με τη χρήση πλωτών εξέδρων, θεωρούνται πιο αξιόπιστες (Tragsatec 2015) συγκριτικά με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων και επομένως θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στα αποτελέσματα που προκύπτουν από αυτές.

Πιο συγκεκριμένα, τα περισσότερα άτομα του είδους (ίχνη) εντοπίστηκαν στην περιοχή της Δυτικής Μακεδονίας, κυρίως στους νομούς Καστοριάς (ΟΤΑ: Κ. Γαύρου, Δ. Καστοριάς, Κ. Κορομηλέας, Κ. Μεσοποταμιάς, Κ. Μανιακών, Κ. Χιλιόδεντρου, Κ. Δισπηλιού, Δ. Άργους Ορεστικού, Κ. Πτελέας, Κ. Κωσταραζίου, Κ. Αμμουδάρας, Κ. Βογατσικού) και Κοζάνης (ΟΤΑ: Κ. Πλατανιάς, Δ. Νεαπόλεως, Κ. Μικροκάστρου). Σύμφωνα με τη μέθοδο καταγραφής αποτυπωμάτων με τη χρήση πλωτών εξέδρων καταγράφηκαν άτομα του είδους σε 33 από τις 150 πλωτές εξέδρες, με μέσο ποσοστό ανίχνευσης 23,77% (εύρος: 10% - 100%). Ο παραπάνω δείκτης ανίχνευσης παρουσίας του αμερικάνικου μινκ θα αποτελέσει οδηγό για τη δράση διαχείρισης των πληθυσμών του είδους (Δράση C) αλλά και για την αξιολόγηση της επιτυχίας των δράσεων διαχείρισης (Δράση D). Όσον αφορά στην περιοχή της Κεντρικής Μακεδονίας, καταγράφηκαν ενδείξεις παρουσίας αμερικανικού μινκ στη λίμνη Βεγορίτιδα, οι οποίες θα διερευνηθούν περαιτέρω στη δράση C1.

Η αποτύπωση της κατανομής του είδους με τις παραπάνω μεθόδους (Χάρτης A2.2), θα συμβάλλει στην εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των δράσεων εξάλειψης και περιορισμού του, αλλά και στην εκτίμηση της δυναμικής της διασποράς του που θα ακολουθήσουν στις επόμενες φάσεις του έργου.

8. Συμπεράσματα

Το αμερικανικό μινκ εμφανίζει ευρεία γεωγραφική κατανομή, με τα περισσότερα άτομα του είδους (ίχνη) να καταγράφονται σε περιοχές της Δυτικής Μακεδονίας, κυρίως στους νομούς Καστοριάς και Κοζάνης. Επιπρόσθετα, προέκυψαν ενδείξεις της παρουσίας του είδους στην Κεντρική Μακεδονία (Π.Ε Πέλλας, Ημαθίας, Κιλκίς, Πιερίας και Θεσσαλονίκης). Στη συνέχεια, στα πλαίσια της διαχείρισης του μινκ (Δράση C) και της παρακολούθησης της επιτυχίας της διαχείρισής του (Δράση D) θα εγκατασταθούν πλωτές εξέδρες και διαδρομές (εντοπισμός βιοδηλωτικών) και σε περιοχές της Κεντρικής Μακεδονίας. Αναφορικά με τις μεθόδους καταγραφής διαδρομών σε λωρίδες και των καμερών άγριας ζωής, προτείνεται να εφαρμόζονται επικουρικά της μεθόδου των πλωτών εξέδρων. Η μέθοδος καταγραφής παρουσίας του είδους με τη χρήση πλωτών εξέδρων θα πρέπει να αποτελεί την κύρια μέθοδο καταγραφής του είδους, αφού παρουσιάζει πολύ υψηλότερα ποσοστά ανίχνευσης σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθόδους (διαδρομές σε λωρίδες και κάμερες άγριας ζωής). Επιπλέον, το ποσοστό ανίχνευσης ανά πλωτή εξέδρα μπορεί να λειτουργήσει ως δείκτης, τόσο για την παρακολούθηση της μείωσης του πληθυσμού του αμερικάνικου μινκ, όσο και για την αξιολόγηση των μέτρων διαχείρισης που θα εφαρμοστούν.

Ομάδα Υλοποίησης Εργασιών Δράσεων

Ομάδα Έργου Α.Δ.Η.Δ.Μ (Αικατερίνη Λάντζα, Θεόδωρος Παλαμάς, Αργυρούλα Ζησοπούλου, Αθανάσιος Ζάχος, Ανανίας Χατζησάββας, Δημήτριος Τσιρίδης, Παναγιώτης Τζακόπουλος, Θωμάς Σκεμετζής, Δημήτριος Ρομαίος, Νικόλαος Ρότσιας, Πέτρος Τσακμάκης, Γεώργιος Χρηστίδης, Αριστοτέλης Καραμήτρος, Αλέξανδρος Καρανάσιος, Ανδρέας Κολοβός, Κωνσταντίνος Ντινόπουλος, Γεώργιος Τερζίδης, Τιμολέων Ζέζος, Χρήστος Γκετσίδης, Παναγιώτης Σιώπης, Χρήστος Ζύγας, Κωνσταντίνος Κατσιάς)

Ομάδα Έργου Α.Δ.Μ.Θ.(Μάρας Γιώργος, Σημέλα Ελευθεριάδου, Γραμματικόπουλος Ιωάννης, Γκεκόπουλος Αθανάσιος, Νοχουσίδης Παναγιώτης, Μαρταβαλτζής Γιώργος, Μακούφης Χρήστος, Παπαδόπουλος Ζαχαρίας, Σερδερίδης Κων/νος, Χαλινίδου Ιωάννα)

Ομάδα Έργου Κ.Ο.Μ.Α.Θ.(Κυριάκος Σκορδάς, Σωτήριος Λάλος, Ιωάννης Ισαάκ, Ευάγγελος Κύρου, Νικόλαος Κωστάρας, Δημήτριος Καμπέρης, Αθανάσιος Μπισύρης, Άγγελος Ταχυδρομίδης, Γεώργιος Τριανταφυλλίδης, Ιερόθεος Βασιλειάδης, Δημήτριος Χρυσόπουλος)

Ομάδα Έργου Α.Π.Θ. (Δημήτριος Μπακαλούδης, Χρήστος Βλάχος, Βασίλειος Γκούτνερ, Νικόλαος Παραλυκίδης, Χαράλαμπος Θωμά, Κωνσταντίνα Μακρίδου)

Ευχαριστίες εκφράζονται στον Φορέα Διαχείρισης Εθνικού Πάρκου Πρεσπών για τη βοήθεια που παρείχε στις εργασίες πεδίου.

9. Βιβλιογραφία

- Bartolommei, P., Bonesi, L., Guj, I., Monaco, A., Mortelliti, A. (2013) First report on the distribution of the American mink *Neovison vison* (Mammalia: Mustelidae) in central Italy. *Italian Journal of Zoology* 80 (3), 455-461.
- Bellard, C., Genovesi, P., Jeschke, J.M. (2016) Global patterns in threats to vertebrates by biological invasions. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283, 20152454.
- Bonesi, L., McDonald, D. (2004) Evaluation of sign surveys as a way to estimate relative abundance of American mink (*Mustela vison*). *Journal of Zoology* 262 (1), 65-72.
- Bonesi, L., Palazon, S. (2007) The American mink in Europe: Status, impacts, and control. *Biological Conservation* 134, 470-483.
- Born, W., Rauschmayer, F., Brauer, I. (2005) Economic evaluation of biological invasions - a survey. *Ecological Economics* 55, 321-336.
- Bremner, A., Park, K. (2007) Public attitudes to the management of invasive non-native species in Scotland. *Biological Conservation* 139, 306-314.
- Brzeziński, M., Żmihorski, M., Nieoczym, M., Wilniewicz, P., Zalewski, A. (2020) The expansion wave of an invasive predator leaves declining waterbird populations behind. *Diversity and Distributions* 26 (1), 138-150.
- Caughley, G., Sinclair, A.R.E. (1994). *Wildlife Ecology and Management*.: Blackwell Scientific Publications.
- Clavero, M., García-Berthou, E. (2005) Invasive species are a leading cause of animal extinctions. *Trends in Ecology and Evolution* 20 (3), 110.
- Council of Europe. (2002). *European strategy on invasive alien species*. Strasbourg: Council of Europe Publishing.
- Crego, R.D., Jiménez, J.E., Rozzi, R. (2018) Potential niche expansion of the American mink invading a remote island free of native-predatory mammals. *PLoS ONE* 13 (4), e0194745.
- European Commission. (2002). *Thematic report on alien invasive species*. Second report of the European Community to the Conference of the Parties of the Convention of Biological Diversity. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Genovesi, P. (2005) Eradications of invasive alien species in Europe: a review. *Biological Invasions* 7, 127-133.
- Gerber, B.D., Karpany, S.M., Kelly, M.J. (2012) Evaluating the potential biases in carnivore capture–recapture studies associated with the use of lure and varying density estimation techniques using photographic-sampling data of the Malagasy civet. *Population Ecology* 54, 43-56.
- Gonzalez-Esteban, J., Villate, I., Irizar, I. (2004) Assessing camera traps for surveying the European mink, *Mustela lutreola* (Linnaeus, 1761), distribution. *European Journal of Wildlife Research* 50, 33-36.
- Harrington, L.A., Harrington, A.L., McDonald, D. (2008) Estimating the relative abundance of American mink *Mustela vison* on lowland rivers: Evaluation and comparison of two techniques. *European Journal of Wildlife Research* 54 (1), 79-87.
- Howald, G., Donlan, C.J., Galvan, J.P., Russell, J.C., Parkes, J., Samaniego, A., Wang, Y.W., Veitch, D., Genovesi, P., Pascal, M., Saunders, A., Tershy, B. (2007) Invasive rodent eradication on islands. *Conservation Biology* 21, 1258-1268.
- Hulme, P.E. (2007). *Biological invasions in Europe: drivers, pressures, states, impacts and responses*. In R. Hester & R.M. Harrison (Eds.), *Biodiversity under threat issues in*

- environmental science and technology. (pp. 56-80). Cambridge: Royal Society of Chemistry.
- Loukmas, J.L., Halbrook, R.S. (2001) A test of the mink habitat suitability index model for riverine systems. *Wildlife Society Bulletin* 29, 821-826.
- Mañas, S., Ceña, J.C., Ruiz-Olmo, J., Palazón, S.B., Domingo, M., Wolfenbarger, J.B., Bloom, M.E. (2001) Aleutian mink disease parvovirus in wild riparian carnivores in Spain. *Journal of Wildlife Diseases* 37 (1), 138-144.
- Mazza, G., Tricarico, E. (2018). *Invasive Species and Human Health*. Wallingford, UK: CABI.
- Melero, Y., Palazón, S., Bonesi, L., Gosàlbez, J. (2010) Relative abundance of culled and not culled American mink populations in northeast Spain and their potential distribution: are culling campaigns effective? *Biological Invasions* 12, 3877-3885.
- Niemczynowicz, A., Świętochowski, P., Brzeziński, M., Zalewski, A. (2017) Non-native predator control increases the nesting success of birds: American mink preying on wader nests. *Biological Conservation* 212, 86-95.
- Nogales, M., Martin, A., Tershy, B.R., Donlan, C.J., Veitch, D., Puerta, N., Wood, B., Alonso, J. (2004) Review of feral cat eradication on islands. *Conservation Biology* 18, 310-319.
- Nordstrom, M., Korpimäki, E. (2004) Effects of isolation and feral mink removal on bird communities on small islands in the Baltic Sea. *Journal of Animal Ecology* 73, 424-433.
- Parkes, J., Panetta, D. (2009). Eradication of invasive species: progress and emerging issues in the 21st century. In M.N. Clout & P.A. Williams (Eds.), *Invasive species management. A handbook of principles and techniques*. (pp. 47-60). Oxford: Oxford University Press.
- Pödra, M., Gómez, A. (2018) Rapid expansion of the American mink poses a serious threat to the European mink in Spain. *Mammalia* 82 (6).
- Rainbolt, R.E., Coblenz, B.E. (1997) A different perspective on eradication of vertebrate pests. *Wildlife Society Bulletin* 25, 189-191.
- Reynolds, C.R., Short, M.J., Leigh, R.J. (2004) Development of population control strategies for mink *Mustela vison*, using floating rafts as monitors and trap sites. *Biological Conservation* 120 (4), 533-543.
- Rodrigues, D.C., Simoes, L., Mullins, J., Lampa, S., Mendes, R.C., Fernandes, C., Rebelo, R., Santos-Reis, M. (2015) Tracking the expansion of the American mink (*Neovison vison*) range in NW Portugal. *Biological Invasions* 17, 13-22.
- Roy, S.S., Chauvenet, A.L.M., Robertson, P.A. (2015) Removal of American mink (*Neovison vison*) from the Uists, Outer Hebrides, Scotland. *Biological Invasions* 17, 2811-2820.
- Roy, S.S., Robertson, P.A. (2017) Matching the strategy to the scenario; case studies of mink *Neovison vison* management. *Mammalian Study* 42 (2), 71-80.
- Rushton, S., Barreto, G., Cormack, R.M., McDonald, D., Fuller, R. (2000) Modelling the effects of mink and habitat fragmentation on the water vole. *Journal of Applied Ecology* 37, 475-400.
- Sala, O.E., Chapin, F., Armesto, J.J., Berlow, E., Bloomfield, J., Davis, F., Dirzo, R., Froydis, I., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L.F., Jackson, R., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D., Malcolm, J., Mooney, H.A., Oesterheld, M., Poff, L., Sykes, M.T., Walker, B.H., Walker, M., Wall, D. (2000) Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science* 287, 1770-1774.
- Saunders, A., Norton, D.A. (2001) Ecological restoration at Mainland Islands in New Zealand. *Biological Conservation* 99, 109-119.
- Sidorovich, V., MacDonald, D.W. (2001) Density dynamics and changes in habitat use by the European mink and other native mustelids in connection with the American mink expansion in Belarus. *Netherlands Journal of Zoology* 51 (1), 107-126.

- Tragsatec. (2015). Proyecto LIFE 13 NAT/ES/001171 LIFE LUTREOLA "Nuevos enfoques en la conservación del visón europeo en España". Acción A3: Protocolo de erradicación de visón americano.
- Temple, H.J., Terry, A. (2009). The status and distribution of European mammals.: Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, IUCN Species Programme.
- Walsh, J.R., Carpenter, S.R., Zanden, M.J.V. (2016) Invasive species triggers a massive loss of ecosystem services through a trophic cascade. PNAS 113 (15), 4081-4085.
- White, P.C.L., Jennings, N.V., Renwick, A.R., Barker, N.H.L. (2005) Questionnaires in ecology: a review of past use and recommendations for best practice. Journal of Applied Ecology 42 (3), 421-430.
- Zabala, J., Zuberogoitia, I., Gonzalez-Oreja, J.A. (2010) Estimating costs and outcomes of invasive American mink (*Neovison vison*) management in continental areas: a framework for evidence based control and eradication. Biological Invasions 12, 2999-3012.
- Zavaleta, E.S., Hobbs, R.J., Mooney, H.A. (2001) Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. Trends in Ecology and Evolution 16, 454-459.
- Zuberogoitia, I., Zabala-Albizua, J., Martinez, J.A. (2006) Evaluation of sign surveys and trappability of American mink: Management consequences. Folia Zoologica 55 (3), 257-263.

Παράρτημα Ι: Δελτία Καταγραφών Πεδίου

ΔΕΛΤΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΥ MINK (*Neovison vison*)

Ημερομηνία

Παρατηρητής

--

Περιοχή

--	--

[illegible]

ΔΕΛΤΙΟ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΠΛΩΤΗΣ ΕΞΕΔΡΑΣ

ΕΤΟΣ

ΠΕΡΙΟΧΗ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ RAFT

Μ:

Π:

Συντεταγμένες

ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΕΠΙΣΚΕΨΕΩΝ RAFT

Α/Α	Ημερο- μηνία	Ωρα	Τύπος καταγραφής (*συμπληρώστε με ✓ όπου ισχύει)				Σημειώσεις
			Αποτύ- πωμα	Κόπρ- ανα	Λεία	Παγιδευ- μένο άτομο	Είδος, φύλο, σχόλια
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							

Παράρτημα II: Ερωτηματολόγιο παρατήρησης του αμερικανικού μινκ

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟΥ ΜΙΝΚ (*Neovison vison*)

Ημερομηνία/...../ 20.....

Ονοματεπώνυμο ή Ανώνυμος

☐

Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE“ATIAS”LIFE18 NAT/GR/000430 με τίτλο «αντιμετώπιση των απειλών στη βιοποικιλότητα από τα εισθλητικά-ξενικά είδη θηλαστικών», εφόσον γνωρίζετε για την ύπαρξη του Αμερικανικού μινκ, σας παρακαλούμε να αφιερώσετε λίγο χρόνο για τη συμπλήρωση του Ερωτηματολογίου. Εάν δεν παρατηρήσατε μινκ συμπληρώστε μέχρι το 3.

1. Με ποιο είδος μοιάζει το αμερικάνικο μινκ;
με το κουνάβι ☐ με τη νυφίτσα ☐ με κανένα ☐
2. Σε ποια περιοχή παρατηρήσατε μινκ;
σε ποτάμι ή ρέμα ☐ σε λίμνη ☐ σε δάσος ή δασική έκταση ☐ σε οικισμό ☐
3. Γνωρίζετε τον οικισμό και το τοπωνύμιο της περιοχής που παρατηρήθηκε; Εάν δεν παρατηρήσατε, επίσης συμπληρώστε μέχρι εδώ τον οικισμό & το τοπωνύμιο αναφοράς και τα 8 και 9 παρακάτω.
οικισμός: τοπωνύμιο:
4. Θυμάστε έτος και μήνα ή εποχή;
έτος: μήνας: ή εποχή:
5. Από πού προήλθε η πληροφορία παρατήρησης;
από προσωπική παρατήρηση ☐ από παρατήρηση άλλων ☐
6. Τι παρατηρήσατε;
αποτύπωμα ☐ περιττώματα ☐ ζωντανό άτομο ☐ νεκρό άτομο ☐
7. Τι είδους βλάστηση υπήρχε στο σημείο παρατήρησης;
υδρόβια βλάστηση ☐ θάμνοι ☐ δασικά δέντρα ☐ λιβάδι ☐ άλλο ☐
8. Έχετε παρατηρήσει:
Βίδα ☐ Μυοκάστορα ☐
9. Εάν ναι, σε ποια περιοχή; Αναφέρατε το τοπωνύμιο της περιοχής που παρατηρήσατε.
οικισμός: τοπωνύμιο:

Αν έχετε παρατηρήσει >1 άτομο μινκ, παρακαλώ συμπληρώστε αντίστοιχο αριθμό ερωτηματολογίων.

Ευχαριστούμε για τη συμμετοχή σας!!!

1 2



LIFE ATIAS
LIFE18 NAT/GR/000430

Παράρτημα ΙΙΙ: Πίνακας αξιοπιστίας ερωτηματολογίων ανά ΟΤΑ

ΟΤΑ	Αριθμός ερωτηματολογίων με υψηλή αξιοπιστία	Ποσοστό (%) υψηλής αξιοπιστίας
Δ. ΑΙΓΙΝΙΟΥ	3	42,85
Δ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ	3	50
Δ. ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ	3	100
Δ. ΑΞΙΟΥΠΟΛΕΩΣ	2	66,66
Δ. ΑΡΓΟΥΣ ΟΡΕΣΤΙΚΟΥ	8	100
Δ. ΑΡΙΔΑΙΑΣ	1	100
Δ. ΒΕΛΒΕΝΤΟΥ	1	100
Δ. ΒΙΤΣΙΟΥ	5	100
Δ. ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ	2	100
Δ. ΔΕΣΚΑΤΗΣ	1	100
Δ. ΕΙΡΗΝΟΥΠΟΛΗΣ	8	100
Δ. ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	8	72,72
Δ. ΚΟΖΑΝΗΣ	1	100
Δ. ΚΟΥΦΑΛΙΩΝ	1	100
Δ. ΛΙΤΟΧΩΡΟΥ	2	100
Δ. ΝΑΟΥΣΗΣ	2	100
Δ. ΝΕΑΠΟΛΕΩΣ	7	77,77
Δ. ΠΟΛΥΚΑΣΤΡΟΥ	1	33,33
Δ. ΠΤΟΛΕΜΑΪΔΟΣ	3	100
Δ. ΣΕΡΒΙΩΝ	1	100
Δ. ΣΙΑΤΙΣΤΗΣ	1	100
Δ. ΤΣΟΤΙΛΙΟΥ	6	75
Δ. ΦΛΩΡΙΝΗΣ	1	50
Κ. ΑΓΙΑΣ ΒΑΡΒΑΡΑΣ	1	100
Κ. ΑΓΙΑΣ ΚΥΡΙΑΚΗΣ	3	60
Κ. ΑΓΙΑΣ ΣΩΤΗΡΑΣ	1	100
Κ. ΑΓΙΟΥ ΑΝΤΩΝΙΟΥ	2	100
Κ. ΑΓΙΟΥ ΑΧΙΛΛΕΙΟΥ	1	100
Κ. ΑΓΙΟΥ ΠΑΝΤΕΛΗΜΟΝΟΣ	2	100
Κ. ΑΓΙΩΝ ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ	1	100
Κ. ΑΓΚΑΘΙΑΣ	2	40
Κ. ΑΓΡΑ	9	90
Κ. ΑΗΔΟΝΙΩΝ	1	100
Κ. ΑΙΑΝΗΣ	1	100
Κ. ΑΚΡΟΛΙΜΝΗΣ	1	100

ΟΤΑ	Αριθμός ερωτηματολογίων με υψηλή αξιοπιστία	Ποσοστό (%) υψηλής αξιοπιστίας
Κ. ΑΛΙΑΚΜΟΝΟΣ	6	100
Κ. ΑΛΩΡΟΥ	1	100
Κ. ΑΜΜΟΥΔΑΡΑΣ	3	60
Κ. ΑΜΜΟΧΩΡΙΟΥ	1	100
Κ. ΑΜΥΓΔΑΛΕΩΝ	1	100
Κ. ΑΝΤΑΡΤΙΚΟΥ	1	100
Κ. ΑΡΑΒΗΣΣΟΥ	1	100
Κ. ΑΡΔΑΣΣΗΣ	4	100
Κ. ΑΡΝΙΣΣΗΣ	1	100
Κ. ΑΣΠΡΟΥ	2	100
Κ. ΑΣΠΡΟΥΛΑΣ	2	100
Κ. ΑΥΓΗΣ	1	100
Κ. ΑΧΛΑΔΟΧΩΡΙΟΥ	1	100
Κ. ΑΨΑΛΟΥ	4	80
Κ. ΒΑΘΥΛΑΚΚΟΥ	1	100
Κ. ΒΑΡΙΚΟΥ	3	100
Κ. ΒΑΦΙΟΧΩΡΙΟΥ	3	100
Κ. ΒΕΓΟΡΩΝ	1	100
Κ. ΒΕΥΗΣ	2	100
Κ. ΒΟΓΑΤΣΙΚΟΥ	7	87,5
Κ. ΒΟΡΕΙΝΟΥ	5	100
Κ. ΒΡΥΤΩΝ	1	100
Κ. ΒΥΘΟΥ	1	100
Κ. ΓΑΒΡΟΥ	1	100
Κ. ΓΑΛΑΤΕΙΑΣ	12	100
Κ. ΓΑΛΑΤΙΝΗΣ	1	100
Κ. ΓΕΡΜΑ	6	85,71
Κ. ΓΙΑΝΝΑΚΟΧΩΡΙΟΥ	1	100
Κ. ΓΟΥΛΩΝ	2	100
Κ. ΔΑΜΑΣΚΗΝΙΑΣ	2	100
Κ. ΔΑΣΚΙΟΥ	1	11,11
Κ. ΔΕΝΔΡΟΧΩΡΙΟΥ	1	100
Κ. ΔΙΑΛΕΚΤΟΥ	1	100
Κ. ΔΙΛΟΦΟΥ	1	100
Κ. ΔΙΟΥ-ΜΑΛΛΑΘΡΙΑΣ	1	100
Κ. ΔΙΣΠΗΛΙΟΥ	1	100
Κ. ΔΡΟΣΑΤΟΥ	1	100
Κ. ΔΡΟΣΕΡΟΥ	1	100
Κ. ΕΙΔΟΜΕΝΗΣ	1	100
Κ. ΕΛΑΤΗΣ	1	100

ΟΤΑ	Αριθμός ερωτηματολογίων με υψηλή αξιοπιστία	Ποσοστό (%) υψηλής αξιοπιστίας
Κ. ΕΞΑΠΛΑΤΑΝΟΥ	1	100
Κ. ΕΞΑΡΧΟΥ	1	16,66
Κ. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣ	1	100
Κ. ΕΠΤΑΧΩΡΙΟΥ	1	100
Κ. ΕΡΑΤΥΡΑΣ	7	100
Κ. ΕΥΖΩΝΩΝ	1	100
Κ. ΙΕΡΟΠΗΓΗΣ	1	100
Κ. ΚΑΛΛΙΠΟΛΕΩΣ	2	100
Κ. ΚΑΛΟΝΕΡΙΟΥ	4	100
Κ. ΚΑΛΟΧΙΟΥ	1	100
Κ. ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	4	66,66
Κ. ΚΑΡΠΕΡΟΥ	1	50
Κ. ΚΑΡΠΗΣ	1	100
Κ. ΚΑΡΥΩΤΙΣΣΗΣ	1	100
Κ. ΚΑΤΑΚΑΛΗΣ	1	100
Κ. ΚΑΤΩ ΘΕΟΔΩΡΑΚΙΟΥ	1	100
Κ. ΚΑΤΩ ΚΛΕΙΝΩΝ	2	100
Κ. ΚΕΝΤΡΟΥ	2	66,6
Κ. ΚΙΒΩΤΟΥ	6	85,71
Κ. ΚΛΕΙΔΙΟΥ	2	50
Κ. ΚΝΙΔΗΣ	2	66,66
Κ. ΚΟΚΚΙΝΙΑΣ	4	100
Κ. ΚΟΝΤΑΡΙΩΤΙΣΣΗΣ	1	100
Κ. ΚΟΠΑΝΟΥ	1	100
Κ. ΚΟΡΗΣΟΥ	1	50
Κ. ΚΟΡΙΝΟΥ	1	100
Κ. ΚΟΡΟΜΗΛΕΑΣ	1	100
Κ. ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ	1	100
Κ. ΚΩΣΤΑΡΑΖΙΟΥ	5	100
Κ. ΛΑΓΟΡΡΑΧΗΣ	1	100
Κ. ΛΕΥΚΗΣ	1	100
Κ. ΛΕΥΚΟΠΗΓΗΣ	1	100
Κ. ΛΙΒΕΡΩΝ	1	100
Κ. ΛΟΥΤΡΟΥ	2	100
Κ. ΜΑΚΡΟΧΩΡΙΟΥ	3	100
Κ. ΜΑΚΡΥΓΙΑΛΟΥ	1	100
Κ. ΜΑΝΙΑΚΩΝ	2	100
Κ. ΜΑΡΙΝΗΣ	1	100
Κ. ΜΑΥΡΟΧΩΡΙΟΥ	1	100
Κ. ΜΕΛΑΝΘΙΟΥ	1	100

ΟΤΑ	Αριθμός ερωτηματολογίων με υψηλή αξιοπιστία	Ποσοστό (%) υψηλής αξιοπιστίας
Κ. ΜΕΛΙΣΣΙΟΥ	1	100
Κ. ΜΕΛΙΤΗΣ	2	100
Κ. ΜΕΣΟΛΟΓΓΟΥ	2	100
Κ. ΜΕΣΟΠΟΤΑΜΙΑΣ	1	100
Κ. ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ	1	100
Κ. ΜΗΛΕΑΣ	2	100
Κ. ΜΙΚΡΟΚΑΣΤΡΟΥ	1	100
Κ. ΜΙΚΡΟΛΙΜΝΗΣ	1	100
Κ. ΜΟΛΟΧΑΣ	1	100
Κ. ΜΟΥΡΙΩΝ	2	100
Κ. ΜΥΛΟΤΟΠΟΥ	1	100
Κ. ΝΕΑΣ ΑΓΑΘΟΥΠΟΛΕΩΣ	1	100
Κ. ΝΕΑΣ ΕΦΕΣΟΥ	2	100
Κ. ΝΕΟΧΩΡΑΚΙΟΥ	1	100
Κ. ΝΕΣΤΟΡΙΟΥ	5	83,33
Κ. ΝΗΣΙΟΥ	1	100
Κ. ΝΟΣΤΙΜΟΥ	2	100
Κ. ΞΗΡΟΛΙΜΝΗΣ	1	100
Κ. ΞΙΝΟΥ ΝΕΡΟΥ	1	100
Κ. ΟΛΥΜΠΙΑΔΟΣ	3	75
Κ. ΟΡΟΠΕΔΙΟΥ	1	33,33
Κ. ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟΥ	2	40
Κ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ	1	100
Κ. ΠΕΔΙΝΟΥ	1	100
Κ. ΠΕΛΕΚΑΝΟΥ	3	100
Κ. ΠΕΝΤΑΒΡΥΣΟΥ	1	100
Κ. ΠΕΝΤΑΛΟΦΟΥ	2	100
Κ. ΠΕΡΑΙΑΣ	1	100
Κ. ΠΕΡΔΙΚΚΑ	3	100
Κ. ΠΙΠΕΡΙΩΝ	1	100
Κ. ΠΛΑΤΑΜΩΝΟΣ (ΣΤΑΘΜΟΥ)	1	100
Κ. ΠΛΑΤΑΝΗΣ	3	100
Κ. ΠΛΑΤΑΝΙΑΣ	1	100
Κ. ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΟΥ	4	57,14
Κ. ΠΟΝΤΙΝΗΣ	3	37,5
Κ. ΠΡΑΣΙΝΟΥ	1	100
Κ. ΠΡΟΑΣΤΙΟΥ	1	100
Κ. ΠΡΟΔΡΟΜΟΥ	1	33,3
Κ. ΠΡΟΜΑΧΩΝ	1	100
Κ. ΠΡΟΦΗΤΟΥ ΗΛΙΟΥ	1	100

ΟΤΑ	Αριθμός ερωτηματολογίων με υψηλή αξιοπιστία	Ποσοστό (%) υψηλής αξιοπιστίας
Κ. ΠΡΩΤΗΣ	1	100
Κ. ΠΤΕΛΕΑΣ	1	100
Κ. ΠΤΕΡΙΑΣ	5	100
Κ. ΠΥΔΝΗΣ	2	100
Κ. ΠΥΛΩΡΩΝ	1	100
Κ. ΡΗΤΙΝΗΣ	3	100
Κ. ΡΟΔΙΑΝΗΣ	1	100
Κ. ΡΥΜΝΙΟΥ	1	100
Κ. ΣΑΡΑΚΗΝΑΣ	2	50
Κ. ΣΠΗΛΙΟΥ	1	100
Κ. ΣΦΗΚΙΑΣ	1	25
Κ. ΤΑΞΙΑΡΧΟΥ	2	66,6
Κ. ΤΕΡΠΥΛΛΟΥ	1	100
Κ. ΤΡΑΝΟΒΑΛΤΟΥ	1	100
Κ. ΤΡΙΚΟΚΚΙΑΣ	2	50
Κ. ΦΛΑΜΟΥΡΙΑΣ	1	100
Κ. ΧΑΛΑΡΩΝ	1	100
Κ. ΧΑΡΑΥΓΗΣ	2	100
Κ. ΧΑΡΙΕΣΣΗΣ	2	100
Κ. ΧΙΛΙΟΔΕΝΔΡΟΥ	2	100
Κ. ΧΡΥΣΗΣ	1	100
Κ. ΧΡΩΜΙΟΥ	1	100