



για ένα ζωντανό πλανήτη

Αξιολόγηση των επιπτώσεων εννέα αιολικών πάρκων της Θράκης στα αρπακτικά πουλιά

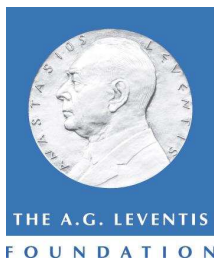
WWF Ελλάς, Μάρτιος 2011





WWF Ελλάς,
Φιλελλήνων 26,
Αθήνα 105 58,
Τηλ: 2103314893.

WWF Ελλάς,
Πρόγραμμα Έβρου,
Δαδιά,
684 00 Σουφλί,
Τηλ: 2554032210,
e-mail : ecodadia@otenet.gr



Η παρούσα έρευνα πραγματοποιήθηκε με την ευγενή υποστήριξη
του Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη.

Η παρούσα έκθεση πρέπει να αναφέρεται ως εξής:
Cárcamo B., Kret E., Ζωγράφου Χ., και Βασιλάκης Δ. 2011. Αξιολόγηση των
επιπτώσεων εννέα αιολικών πάρκων της Θράκης στα αρπακτικά πουλιά. Τεχνική
Έκθεση, 2011. σελ. 96. WWF Ελλάς, Αθήνα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

0. ΣΥΝΟΨΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

3. ΜΕΘΟΔΟΙ

- 3.1. Αναζήτηση νεκρών ζώων
- 3.2. Ικανότητα των ερευνητών για τον εντοπισμό νεκρών ζώων
- 3.3. Ρυθμός απομάκρυνσης νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα
- 3.4. Εκτίμηση θνησιμότητας
- 3.5. Χρήση του χώρου από τα πουλιά

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

- 4.1. Αναζήτηση νεκρών ζώων
- 4.2. Ικανότητα των ερευνητών για τον εντοπισμό νεκρών ζώων
 - 4.2.1. Καλοκαίρι 2008
 - 4.2.2. Φθινόπωρο 2008
 - 4.2.3. Χειμώνας 2008-2009
 - 4.2.4. Άνοιξη 2009
 - 4.2.5. Σύνοψη και εποχιακή διαφοροποίηση
- 4.3. Ρυθμός απομάκρυνσης νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα
 - 4.3.1. Καλοκαίρι 2008
 - 4.3.2. Φθινόπωρο 2008
 - 4.3.3. Χειμώνας 2009
 - 4.3.4. Άνοιξη 2009
 - 4.3.5. Σύνοψη και επίδραση της εποχής και του μεγέθους των πτωμάτων στα αποτελέσματα
- 4.4. Εκτίμηση θνησιμότητας
- 4.5. Χρήση του χώρου από τα πουλιά
 - 4.5.1. Αποτελέσματα
 - 4.5.2. Δείκτες πυκνότητας διέλευσης
 - 4.5.2.1. Συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση του χώρου από τα πουλιά με βάση τους δείκτες πυκνότητας διέλευσης
 - 4.5.3. Μηνιαίες μετρήσεις πουλιών
 - 4.5.3.1. Συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση του χώρου από τα πουλιά με βάση τις μηνιαίες μετρήσεις πουλιών
 - 4.5.4. Δείκτες χρήσης του χώρου

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

6. ΟΜΑΔΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

0. ΣΥΝΟΨΗ

Η παρούσα μελέτη αξιολογεί τις επιπτώσεις εννέα αιολικών πάρκων στα αρπακτικά πουλιά, σε μια περιοχή της Θράκης στην οποία σχεδιάζεται να κατασκευαστούν αιολικά πάρκα σε μεγάλη κλίμακα, συνολικής ισχύος τουλάχιστον 960 MW.

Η περιοχή μελέτης μοιράζεται ανάμεσα στους νομούς Έβρου και Ροδόπης και είναι διεθνώς αναγνωρισμένη για το μεγάλο орνιθολογικό της ενδιαφέρον. Ο μοναδικός εναπομείνας πληθυσμός Μαυρόγυπα *Aegyptus monachus* στη ΝΑ Ευρώπη (είδος χαρακτηρισμένο από την IUCN ως «Σχεδόν Απειλούμενο» σε παγκόσμια κλίμακα) χρησιμοποιεί την περιοχή για τροφοληψία και αναπαράγεται στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου μερικά χιλιόμετρα προς τα νοτιοανατολικά της. Η περιοχή θεωρείται επίσης ως το τελευταίο «οχυρό» του απειλούμενου με εξαφάνιση Ασπροπάρη *Neophron percnopterus* στην Ελλάδα, με πολύ σημαντικές προμεταναστευτικές συγκεντρώσεις, ενώ φιλοξενεί τον πιο σημαντικό πληθυσμό Χρυσαιτού *Aquila chrysaetos* στην Ελλάδα. Περίπου το 50% της περιοχής όπου σχεδιάζεται η εγκατάσταση των αιολικών πάρκων καλύπτεται από περιοχές που ανήκουν στο δίκτυο Natura 2000.

Λόγω της εξαιρετικής σημασίας της περιοχής για τα πουλιά, το WWF Ελλάς πραγματοποίησε συστηματική αναζήτηση νεκρών πουλιών γύρω από επιλεγμένες ανεμογεννήτριες (Α/Γ) στην περιοχή μελέτης με στόχο την εκτίμηση της θνησιμότητάς τους που οφείλεται σε πρόσκρουση με Α/Γ. Τα αποτελέσματα της αναζήτησης διορθώθηκαν για πιθανό λάθος (bias) που μπορεί να οφείλεται σε διαφοροποιήσεις στην ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά ζώα, καθώς και στη δραστηριότητα πτωματοφάγων ζώων που απομακρύνουν νεκρά ζώα. Για την εκτίμηση του λάθους πραγματοποιήθηκαν ειδικά σχεδιασμένα πειράματα. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε συστηματική παρακολούθηση της χρήσης του χώρου από τα πουλιά και υπολογίστηκαν αντίστοιχοι δείκτες. Τέλος, έγιναν συγκρίσεις μεταξύ των αποτελεσμάτων από την παρούσα μελέτη και μια προηγούμενη αντίστοιχη μελέτη του WWF Ελλάς στην περιοχή κατά την περίοδο 2004-2005.

Συνολικά, πέντε αρπακτικά πουλιά βρέθηκαν νεκρά (τέσσερα Όρνια *Gyps fulvus* κι ένας Γερακαετός *Hieraetus pennatus*) κατά την περίοδο 2008-2009 (ένας χρόνος). Επίσης βρέθηκαν πτώματα από άλλα 11 πουλιά και οκτώ νυχτερίδες. Η αποτελεσματικότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά ζώα ήταν κατά μέσο όρο 66% και ο μέσος χρόνος που ένα νεκρό ζώο παρέμενε στην περιοχή πριν απομακρυνθεί από κάποιο πτωματοφάγο ζώο ήταν 23 ημέρες, αν και 50% των μικρών πτωμάτων, 22% των μεσαίου μεγέθους πτωμάτων και 25% των μεγάλων είχαν απομακρυνθεί μετά από 14 ημέρες. Οι εκτιμώμενοι ρυθμοί θανάτωσης ήταν 0.152 αρπακτικά πουλιά ανά Α/Γ ανά χρόνο (συμπεριλαμβανομένων και των γυπών) και 0.072 γύπες ανά Α/Γ ανά χρόνο. Όρνια, Μαυρόγυπες και Γερακίνες *Buteo buteo* αποτέλεσαν περισσότερο από το 50% των παρατηρήσεων κατά τη διερεύνηση της χρήσης του χώρου από τα πουλιά. Γενικά, η πυκνότητα των πουλιών που διέρχονταν ανάμεσα από τις Α/Γ εμφάνισε θετική συσχέτιση με την ανατολική έκθεση των πλαγιών τους στον ήλιο, την κλίση της πλαγιάς και την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ, ενώ εμφάνισε αρνητική συσχέτιση με τις βόρειες εκθέσεις. Τα πουλιά χρησιμοποιούσαν πιο εντατικά την περιοχή κατά την περίοδο 2008-2009 συγκριτικά με την περίοδο 2004-2005. Αντίθετα, το πλήθος των παρατηρήσεων Γερακίνων μειώθηκε δραστικά κατά τα έτη 2008-2009.

Μεγαλύτερη δραστηριότητα αρπακτικών πουλιών στην περιοχή μπορεί να τα εκθέσει σε υψηλότερο κίνδυνο πρόσκρουσης κι επομένως υψηλότερη θνησιμότητα. Πιθανά αυτός είναι ο λόγος πίσω από την υψηλότερη θνησιμότητα που παρατηρήθηκε κατά τη δεύτερη μελέτη (2008-2009) συγκριτικά με την πρώτη (2004-2005). Ειδικά ο πληθυσμός των Γερακίνων πιθανά έχει επηρεασθεί σημαντικά από τη λειτουργία των Α/Γ, καθώς κατά τη δεύτερη περίοδο παρατηρήθηκαν πολύ λιγότερες. Οι Α/Γ μπορεί να είχαν αποτέλεσμα εκτόπιση των επικρατειακών ζευγών που ήταν παρόντα στην περιοχή κατά τα έτη 2004-2005 ή υψηλότερη θνησιμότητα λόγω πρόσκρουσης. Οι εκτιμήσεις του αριθμού θανάτων είναι ανησυχητικές όσον αφορά τις προβλεπόμενες προσκρούσεις ανά χρόνο. Τα αποτελέσματα είναι ιδιαίτερα ανησυχητικά ειδικά για τα Όρνια και μάλιστα όχι μόνο για τον αναπαραγωγικό πληθυσμό της Ελλάδας αλλά και για τους πληθυσμούς που αναπαράγονται στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Ροδόπης.

Ένας μόνο χρόνος μελετών παρακολούθησης των επιπτώσεων των Α/Γ επί της ορνιθοπανίδας μετά την κατασκευή των αιολικών πάρκων δεν είναι αρκετός για την επαρκή αξιολόγηση των επιπτώσεών τους ειδικά στα αρπακτικά πουλιά. Αυτό είναι σημαντικό ιδιαίτερα για αιολικά πάρκα στα οποία οι ορνιθολογικές μελέτες και οι μελέτες αξιολόγησης των επιπτώσεων πριν από την κατασκευή τους είναι χαμηλής ποιότητας.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Θράκη βρίσκεται στη ΒΑ Ελλάδα και συνορεύει με τη Βουλγαρία στα βόρεια και την Τουρκία στα ανατολικά. Οι νομοί Έβρου και Ροδόπης είναι διεθνώς αναγνωρισμένοι για το μεγάλο ορνιθολογικό τους ενδιαφέρον, καθώς περιλαμβάνουν ενδιαιτήματα (βιοτόπους) ευρωπαϊκής σημασίας κυρίως για μεγάλα αρπακτικά και υδρόβια πουλιά (WWF Ελλάς 2008). Έως σήμερα, 11 αιολικά πάρκα με ένα σύνολο από 163 Α/Γs έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν στην περιοχή. Αυτές οι επενδύσεις ακολουθούν την γενική τάση να καταλαμβάνουν φυσικές περιοχές σε μεγάλα υψόμετρα σχετικά μακριά από κατοικημένες, βιομηχανοποιημένες ή υποβαθμισμένες περιοχές, συχνά πάνω σε κορυφογραμμές όπου η αιολική ενέργεια, θεωρητικά τουλάχιστον, μπορεί να γίνει αντικείμενο πιο αποτελεσματικής εκμετάλλευσης (Madders & Whitfield 2006, Atienza 2008). Ο υπάρχων αριθμός αιολικών πάρκων στην περιοχή της Θράκης αναμένεται να αυξηθεί υπερβολικά στο άμεσο μέλλον, εάν λάβουμε υπόψιν τον αριθμό των αιτήσεων που έχουν έως σήμερα υποβληθεί στη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ 2010) (Σχήμα 1).

Ο Μαυρόγυπας (*Aegyptius monachus*)¹ είναι ένα από τα πλέον απειλούμενα είδη πουλιών στην Ελλάδα (IUCN 2009). Το Εθνικό Πάρκο Δάσους Δαδιάς-Λευκίμμης-Σουφλίου φιλοξενεί τον μοναδικό εναπομείναντα αναπαραγωγικό πληθυσμό όχι μόνο στη χώρα αλλά και σε ολόκληρη τη ΝΑ Ευρώπη. Το είδος απειλείται με εξαφάνιση εξαιτίας του μικρού μεγέθους του πληθυσμού του (Σκαρτσή κ.α. 2008). Πρόκειται για έναν πληθυσμό-κλειδί για την ανάκαμψη του είδους στη Μεσόγειο, παίζοντας έναν εξαιρετικά σημαντικό ρόλο στη σύνδεση ανάμεσα στους ευρωπαϊκούς και τους ασιατικούς πληθυσμούς. Έως σήμερα έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια κι έχουν γίνει σημαντικές επενδύσεις από δημόσιους φορείς (τοπικές αρχές κ.λ.π.) και ιδιωτικές οργανώσεις (WWF Ελλάς κ.λ.π.) για τη διατήρηση του είδους στην περιοχή. Λόγω των

¹ Επιστημονικά ονόματα στο κείμενο δίνονται μόνο την πρώτη φορά που ένα είδος, καθώς και στους πίνακες και στα γραφήματα.

χαρακτηριστικών της πτήσης και του τρόπου που κινείται στον χώρο, ο Μαυρόγυπας πιθανότατα είναι ένα από τα πιο ευάλωτα είδη στις ανεμογεννήτριες (Α/Γ). Εκτός από τον Μαυρόγυπα, η περιοχή φιλοξενεί τον επίσης απειλούμενο Ασπροπάρη (*Neophron percnopterus*) και μάλιστα θεωρείται ως το τελευταίο «φρούριο» του είδους στην περιοχή, με πολύ σημαντικούς προμεταναστευτικούς πληθυσμούς, ενώ φιλοξενεί επίσης τον πιο σημαντικό αναπαραγωγικό πληθυσμό του Χρυσαιτού (*Aquila chrysaetos*) στην Ελλάδα.

Με βάση τις πληροφορίες ανωτέρω, καθώς και το γεγονός ότι αρνητικές επιπτώσεις των Α/Γ στα πουλιά έχουν τεκμηριωθεί καλά σε άλλα μέρη του κόσμου (βλ. για παράδειγμα Barrios & Rodríguez 2004, Drewitt & Langston 2006, Tellería 2008), εκδηλώθηκε έντονη ανησυχία για τις πιθανές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων στους πληθυσμούς των πουλιών της Θράκης. Έτσι, το WWF Ελλάς επιχείρησε να παρακολουθήσει τις επιπτώσεις των αιολικών πάρκων σε λειτουργία στα πουλιά της περιοχής για πρώτη φορά κατά τα έτη 2004 - 2005 (17/03/04 - 6/12/05; Ruiz *et al.* 2005). Στη διάρκεια αυτής της πρώτης διερεύνησης, δε βρέθηκαν νεκρά αρπακτικά πουλιά, γεγονός που δεν επέτρεψε το συσχετισμό του τρόπου πτήσης με τη θνησιμότητα. Ωστόσο βρέθηκε ξεκάθαρη διαφοροποίηση στην συμπεριφορά πτήσης ανάμεσα από τη μια στα τοπικά αρπακτικά πουλιά (επικρατειακά είδη με την επικράτειά τους μέσα στην περιοχή των αιολικών πάρκων σε λειτουργία) και από την άλλη τους γύπες. Τα τοπικά αρπακτικά πουλιά που εισέρχονταν σε μια ακτίνα 250 μ. γύρω από τα αιολικά πάρκα πετούσαν κατ'αρχήν γύρω από τις εξωτερικές Α/Γ, δηλαδή στα άκρα των αιολικών πάρκων, ενώ οι γύπες και τα όρνια που επισκέπτονταν την περιοχή κυρίως για να τραφούν έτειναν να διασχίζουν τις περιοχές ανάμεσα στις Α/Γ πολύ συχνότερα. Με βάση τα συμπεράσματα της συγκεκριμένης μελέτης, ορνιθολογικές μελέτες προ της κατασκευής των αιολικών πάρκων κρίθηκαν οπωσδήποτε αναγκαίες ώστε να διερευνώνται οι παράγοντες που επηρεάζουν τη θνησιμότητα των πουλιών στις Α/Γ. Αν και οι ορνιθολογικές μελέτες απαιτούνται με νόμο πριν από την κατασκευή και τη λειτουργία των αιολικών πάρκων στην Ελλάδα κι επομένως και στην περιοχή μελέτης, συχνά είναι πολύ χαμηλής ποιότητας και δεν αξιολογούνται σωστά λόγω έλλειψης ειδικών επί του θέματος στις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες που ασχολούνται με τη διαδικασία αξιολόγησης.

Το WWF Ελλάς πραγματοποίησε και δεύτερη ορνιθολογική παρακολούθηση στα αιολικά πάρκα της Θράκης από τον Ιούνιο του 2008 έως τον Ιούλιο του 2009. Στόχος ήταν η παραγωγή νέας γνώσης, η οποία θεωρήθηκε απαραίτητη για τον κατάλληλο σχεδιασμό και τη διαχείριση μελλοντικών αιολικών πάρκων στην περιοχή, η κατασκευή και λειτουργία των οποίων κανονικά πρέπει να λαμβάνει υπόψη και τα πουλιά. Σε χώρες του εξωτερικού, τέτοιες μελέτες χρηματοδοτούνται συστηματικά από τους επενδυτές των έργων και εκπονούνται από ανεξάρτητους μελετητές. Αυτό είναι επιθυμητό και στη Θράκη (και την Ελλάδα γενικότερα) για το άμεσο μέλλον, ώστε να εξασφαλιστεί η μακροπρόθεσμη παρακολούθηση της περιοχής και να αποτραπούν οι αναμενόμενες αθροιστικές συνέπειες των αιολικών πάρκων επί της θνησιμότητας των ζώων, καθώς η πυκνότητα των αιολικών πάρκων σχεδιάζεται να αυξηθεί σημαντικά.

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει τις μεθόδους και τα ευρήματα από τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης (2008-2009). Η μελέτη περιελάμβανε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, υπολογίστηκε η θνησιμότητα των πουλιών εξαιτίας των Α/Γ, με βάση τα νεκρά ζώα που βρέθηκαν κατά τη διάρκεια συστηματικών διερευνήσεων της περιοχής. Για την εκτίμηση της πιθανής συστηματικής απόκλισης (bias) στους υπολογισμούς εξαιτίας της διαφοροποίησης στην ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά ζώα και της

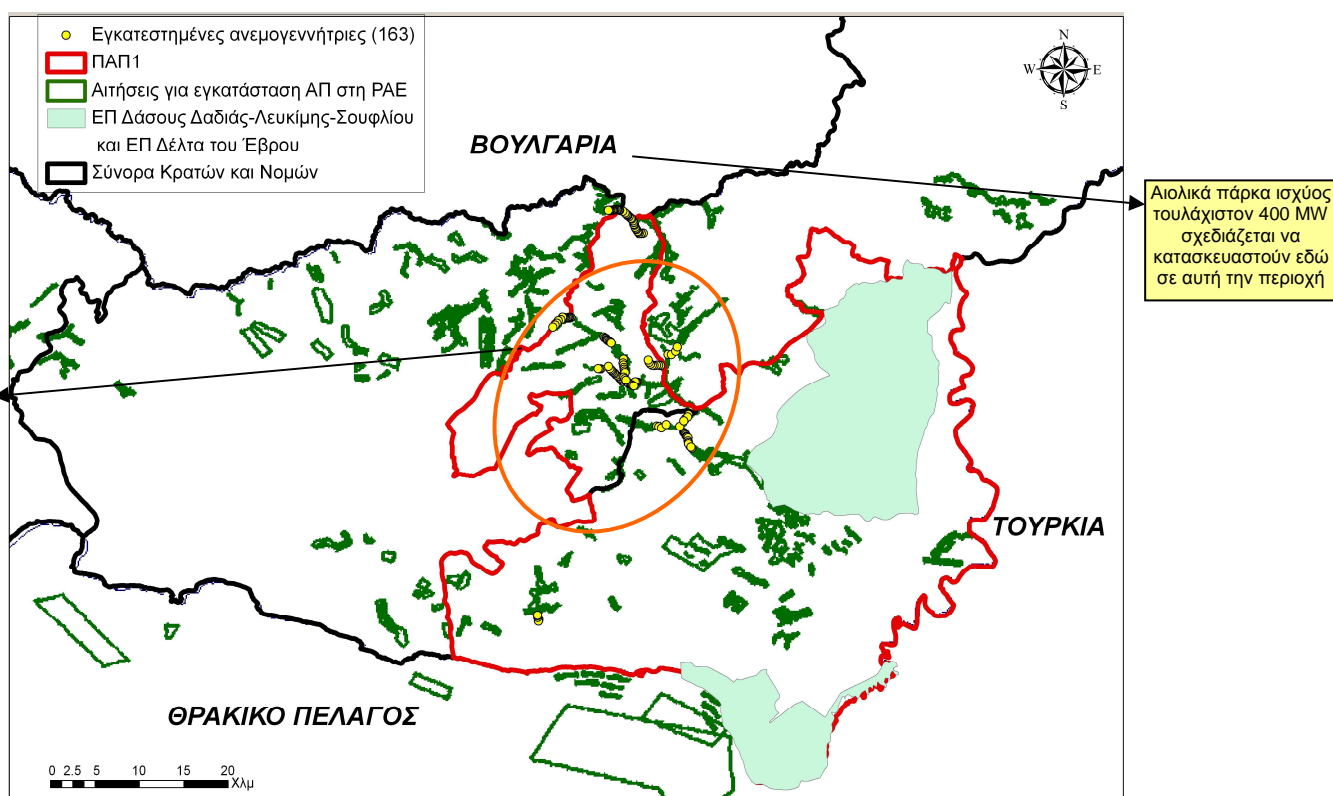
δραστηριότητας πτωματοφάγων ζώων, πραγματοποιήθηκαν αντίστοιχα πειράματα σχετικά με την ικανότητα εντοπισμού πτωμάτων από ερευνητές και ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από θηρευτές. Οι ρυθμοί θνησιμότητας υπολογίστηκαν λαμβάνοντας υπόψη τη συστηματική απόκλιση που εκτιμήθηκε με βάση τις δοκιμές. Στο δεύτερο μέρος, διερευνήθηκε η χρήση του χώρου από τα πουλιά, με βάση δεδομένα που συλλέχθηκαν στη διάρκεια και των δύο περιόδων παρακολούθησης, δηλαδή 2004-2005 και 2008-2009. Εδώ παρουσιάζονται τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα αυτής της διερεύνησης, υπολογίζονται δείκτες πυκνότητας διέλευσης και χρήσης του χώρου από τα πουλιά και γίνονται συγκρίσεις ανάμεσα στις δύο περιόδους.

Τα βασικά ερωτήματα της παρούσας μελέτης (2008-2009) ήταν τα ακόλουθα:

1. Ποια είναι η θνησιμότητα των αρπακτικών πουλιών εξαιτίας πρόσκρουσης με τις Α/Γ;
2. Ποια είναι η θνησιμότητα συγκεκριμένα των γυπών;
3. Ποια είναι η θνησιμότητα αν λάβουμε υπόψη την ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά ζώα, καθώς και το ρυθμό απομάκρυνσης νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα;
4. Υπάρχει εποχιακή διαφοροποίηση σε αυτές τις παραμέτρους; Υπάρχει επίδραση του μεγέθους των πτωμάτων στο ρυθμό απομάκρυνσης πτωματοφάγων ζώων;
5. Υπάρχουν διαφορές στη χρήση της περιοχής από αρπακτικά πουλιά ανάμεσα στην πρώτη περίοδο παρακολούθησης (2004-2005), η οποία έλαβε χώρα έναν μόνο χρόνο μετά την έναρξη της λειτουργίας των Α/Γ, και τη δεύτερη περίοδο (2008-2009), τέσσερα χρόνια μετά;
6. Υπάρχει συσχετισμός ανάμεσα στα χαρακτηριστικά της θέσης των Α/Γ και της χρήσης του χώρου γύρω από αυτές από τα αρπακτικά πουλιά;

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η περιοχή μελέτης μοιράζεται ανάμεσα στους νομούς Έβρου και Ροδόπης. Βρίσκεται στα ΒΔ του Εθνικού Πάρκου του Δάσους Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου και περιλαμβάνεται εντός της περιοχής εξάπλωσης του μοναδικού εναπομείναντα αναπαραγωγικού πληθυσμού Μαυρόγυπα στην ΝΑ Ευρώπη (Vasilakis *et al.* 2008). Ένα μεγάλο μέρος αυτών των νομών έχει οριστεί ως Περιοχή Αιολικής Προτεραιότητας (ΠΑΠ 1) από το Ελληνικό κράτος. Το 50% της ΠΑΠ 1 καλύπτεται από επτά περιοχές του δικτύου Natura 2000, πέντε εκ των οποίων αποτελούν Ειδικές Περιοχές Προστασίας (SPAs) και δύο είναι Εθνικά Πάρκα (Σχήμα 1). Από το 2003, 11 αιολικά πάρκα με 163 ανεμογεννήτριες (Α/Γ) έχουν εγκατασταθεί και βρίσκονται σε λειτουργία. Ο αριθμός των Α/Γ αναμένεται να αυξηθεί δραστικά ώστε να εκπληρωθεί ο στόχος των 480 τυπικών Α/Γ (960 MW) που έχουν οριστεί από το Ελληνικό κράτος (WWF Ελλάς 2008).



Σχήμα 1 Περιοχή μελέτης. (Πηγή: ΡΑΕ, Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας).

Συνολικά, μελετήθηκαν 127 από τις 163 Α/Γ που ανήκουν σε εννέα από τα 11 αιολικά πάρκα. Δέκα νέες Α/Γ κατασκευάστηκαν πρόσφατα, αλλά η λειτουργία τους δεν έχει ξεκινήσει ακόμα.

Οι επιλεγμένες Α/Γ κατανέμονται ως εξής:

1. ΣΑΠΚΑ (X): 5 Α/Γ, με κωδικούς X1 ως X5.
2. ΔΙΔΥΜΟΣ ΛΟΦΟΣ (D): 8 Α/Γ, με κωδικούς D1 ως D8
3. ΓΕΡΑΚΙ (T): 42 Α/Γ, με κωδικούς T1 ως T42
4. ΜΑΤΙ (MA): 3 Α/Γ, με κωδικούς MA1 ως MA3
5. ΚΕΡΒΕΡΟΣ (K): 14 Α/Γ, με κωδικούς K1 ως K14
6. ΠΕΛΤΑΣΤΗΣ (P): 10 Α/Γ, με κωδικούς P1 ως P10

7. ΜΥΤΟΥΛΑ (Μ): 19 Α/Γ, με κωδικούς Μ1 ως Μ19
 8. ΣΩΡΟΣ (S): 13 Α/Γ, με κωδικούς S1 ως S13
 9. ΜΟΝΑΣΤΗΡΙ (ΜΟ): 13 Α/Γ, με κωδικούς ΜΟ1 ως ΜΟ13

Τα μοντέλα Α/Γ σε κάθε αιολικό πάρκο ποικίλουν ως προς τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά (Πίνακας 1).

Πίνακας 1. Λειτουργικά χαρακτηριστικά ανεμογεννητριών

	Αιολικό πάρκο	Ύψος (μ.)	Διάμετρος δρομέα (μ.)	Περίοδος περιστροφής	Μέγιστο πλάτος πτερυγίου (μ.)	Ισχύς MW
Nec micon 52/900KW	T, S, MA, MO	44	52	22.4/14.9 rpm	2,25	0,9
Rokas Bonus 1.3MW	K, P	50	62	19/13 rpm	3	1,3
Vestas 2MW	M, D, X	60	90	16.7/19 rpm	3,5	2
N50R46 - IEC I (80)	MO	44	52	22.4/14.9 rpm	2,25	0,8

Στη διάρκεια της πρώτης περιόδου παρακολούθησης (2004-2005), πολλά αιολικά πάρκα που λειτουργούν σήμερα ήταν υπό κατασκευή. Κατά την περίοδο εκείνη, μελετήθηκαν οι ακόλουθες Α/Γ (Ruiz *et al.* 2005):

2004: 57 Α/Γ μελετήθηκαν από 4 σημεία θέας ως προς τη συμπεριφορά των πουλιών στο Σωρό (13), στο Γεράκι (34) και στον Πελταστή (10), ενώ 17 Α/Γ στο Σωρό και στο Γεράκι διερευνήθηκαν για νεκρά ζώα.

2005: 5 Α/Γ στη Σάπκα μελετήθηκαν ως προς τη συμπεριφορά των πουλιών από 1 σημείο θέας, και όλες οι Α/Γ (78) σε 5 αιολικά πάρκα διερευνήθηκαν για νεκρά ζώα: ο Πελταστής και το Γεράκι (“Large Wind Farm” ή LWF, Ruiz *et al.* 2005), ο Σωρός (“Small Wind Farm” ή SWF, Ruiz *et al.* 2005), η Σάπκα, ο Δίδυμος Λόφος και η Βυρσίνη.

3. ΜΕΘΟΔΟΙ

3.1. Αναζήτηση νεκρών ζώων

Συστηματική αναζήτηση για νεκρά ζώα πραγματοποιήθηκε σε όλες τις 127 Α/Γ της περιοχής μελέτης κατά την περίοδο 17/06/2008-31/07/2009, καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο ένα ολόκληρο έτος. Οι Α/Γ ελέγχονταν δύο ημέρες την εβδομάδα. Κατά τους πρώτους μήνες της περιόδου παρακολούθησης, οι επισκέψεις γίνονταν συνήθως την Τρίτη και την Παρασκευή, αλλά για πρακτικούς λόγους από τον Φεβρουάριο του 2009 έως το τέλος της μελέτης οι επισκέψεις γίνονταν κατά τυχαίο τρόπο. Οι Α/Γ χωρίστηκαν σε τέσσερις γεωγραφικούς τομείς. Με βάση τον αριθμό των Α/Γ σε κάθε τομέα και τη δυσκολία προσέγγισης, οι αναζητήσεις διεξάγονταν από τέσσερα και δύο άτομα εναλλάξ, οι δε επισκέψεις σε κάθε τομέα γίνονταν μια φορά το πρωί, την επόμενη φορά το απόγευμα κ.ο.κ. (Πίνακας 2). Ο συνολικός χρόνος που χρειαζόταν για να ολοκληρωθεί ένας κύκλος επισκέψεων και στις 127 Α/Γ ήταν δύο εβδομάδες πριν από την έναρξη ενός νέου κύκλου επισκέψεων. Επομένως το διάστημα ανάμεσα σε δύο διαδοχικές επισκέψεις σε κάθε Α/Γ ήταν 14 ημέρες.

Πίνακας 2. Σχέδιο δειγματοληψιών για τις αναζητήσεις νεκρών ζώων

Εβδομάδα	Ημέρα	Ώρα έναρξης (καλοκαίρι – χειμώνας)	Α/Γ	Αρ. παρατηρητών
A	A.1.	8:00 – 9:00	MO1-MO13, T1-T32	4
A	A.2.	12:00 – 11:00	T33-T42, MA1-MA3, D1-D8, X1-X5	2
B	B .1.	8:00 - 9:00	S1-S13, M1-M19	4
B	B.2.	12:00 – 11:00	K1-K14, P1-P10	2
Γ

Η αναζήτηση γινόταν σε μια κυκλική περιοχή με τουλάχιστον 50 μ. ακτίνα γύρω από κάθε Α/Γ, με την Α/Γ ως το κέντρο του κύκλου. Η ελάχιστη συνολική έκταση της περιοχής όπου γινόταν το ψάξιμο κάθε 14 ημέρες ήταν 9.975 μ². Σε κάθε επίσκεψη σε Α/Γ, οι παρατηρητές πρώτα εξέταζαν την πλατφόρμα γύρω από την Α/Γ με αυτοκίνητο. Στη συνέχεια χώριζαν το υπόλοιπο της περιοχής, ακτίνας 50 μ., σε δύο μέρη και εξέταζαν κάθε μέρος με τα πόδια, ξεκινώντας από το ίδιο σημείο και ακολουθώντας αντίθετες κατευθύνσεις. Γενικά, κάθε ημικύκλιο καλυπτόταν με «ζιγκ-ζαγκ», αλλά ο τρόπος αναζήτησης στην πραγματικότητα συχνά ποίκιλε ανάμεσα στις Α/Γ ανάλογα με την τοπογραφία και την κάλυψη με βλάστηση. Όταν οι παρατηρητές συναντούσαν εμπόδια, όπως π.χ. βράχια, θάμνους, δέντρα κλπ., τα έψαχναν προσεκτικά. Στην περίπτωση που συναντούσαν απότομες πλαγιές, χρησιμοποιούσαν κυάλια. Τμήματα της περιοχής αναζήτησης γύρω από οποιαδήποτε Α/Γ τα οποία ήταν απρόσιτα από τους παρατηρητές εξαιτίας πυκνής βλάστησης ή άλλων αιτιών καταγράφονταν ως ένα ποσοστό της περιοχής το οποίο εξαιρούνταν από την αναζήτηση.

Επάνω στην πλατφόρμα των Α/Γ, ο στόχος της αναζήτησης ήταν τα πτώματα οποιουδήποτε είδους ζώου που μπορεί να είχε σκοτωθεί εξαιτίας αλληλεπίδρασης με τις Α/Γ, συμπεριλαμβανομένων των στρουθιόμορφων πουλιών και των νυχτερίδων. Ωστόσο, εκτός της πλατφόρμας, οι παρατηρητές εστίαζαν την προσοχή τους μόνο στα αρπακτικά πουλιά. Τα πτώματα που βρέθηκαν κατά το προπαρασκευαστικό στάδιο της παρακολούθησης, καθώς κι εκείνα που βρέθηκαν τυχαία κατά την εφαρμογή της

παρακολούθησης (δηλαδή όχι στοχευμένα στα πλαίσια επισκέψεων) ελήφθησαν υπόψη στις εκτιμήσεις θνησιμότητας.

Ο εξοπλισμός των παρατηρητών περιλάμβανε πλαστικές σακκούλες, πλαστικά γάντια, GPS, μετροταινία, φωτογραφική μηχανή και κυάλια. Σε κάθε επίσκεψη καταγράφονταν τα ακόλουθα δεδομένα πριν από την έναρξη της αναζήτησης (Παράρτημα Ι):

- Ονόματα των παρατηρητών
- Ημερομηνία
- Ώρα έναρξης και λήξης
- Όνομα/κωδικός αιολικού πάρκου
- Κωδικός Α/Γ
- Το ποσοστό της περιοχής γύρω από την Α/Γ που δεν ήταν δυνατό να ερευνηθεί λόγω εμποδίων όπως πυκνή αδιαπέραστη βλάστηση

Σε κάθε εύρεση πτώματος καταγράφονταν:

- Το είδος του νεκρού ζώου, όποτε αυτό ήταν δυνατόν.
- Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της θέσης του (αν το ζώο ήταν διαμελισμένο, καταγράφονταν οι συντεταγμένες κάθε επιμέρους τμήματος του ζώου).
- Η απόσταση και η κατεύθυνση της πιο κοντινής Α/Γ (αν το ζώο ήταν διαμελισμένο, η απόσταση και η κατεύθυνση κάθε επιμέρους τμήματος, καθώς επίσης και η απόσταση ανάμεσα σε όλα τα επιμέρους τμήματα).
- Πιθανοί εξωτερικοί τραυματισμοί ή σπασμένα οστά
- Πιθανή παρουσία εντόμων πάνω στο πτώμα, όπως μυρμήγκια

Επιπλέον:

- Παίρνονταν φωτογραφίες προτού οι παρατηρητές αγγίξουν το νεκρό ζώο ή το απομακρύνουν (Πίνακας 3).
- Το πτώμα συλλεγόταν σε μια πλαστική σακούλα στην οποία τοποθετούνταν μια ετικέτα με τα σχετικά δεδομένα, η οποία έμπαινε σε καταψύκτη για περαιτέρω εξέταση.
- Εάν το πτώμα ανήκε σε αρπακτικό πουλί ή γύπα, τότε στελνόταν για ακτινογραφία και τοξικολογικές αναλύσεις στις αρμόδιες υπηρεσίες εντός της περιοχής ή στη Θεσσαλονίκη.

Πίνακας 3. Πρωτόκολλο φωτογράφισης νεκρών ζώων κάτω από Α/Γ

- ✓ Κοντινές φωτογραφίες από όλες τις πλευρές του πτώματος καθώς και όλων των επιμέρους τμημάτων αν ήταν διαμελισμένο
- ✓ Φωτογραφίες των πτερύγων και από τις δύο πλευρές, του κεφαλιού, του ράμφους και άλλων τμημάτων του πουλιού οι οποίες μπορούσαν να δώσουν πληροφορίες σχετικά με την ηλικία του
- ✓ Κοντινές φωτογραφίες εξωτερικών τραυμάτων, π.χ. του ράμφους, σπασμένων πτερύγων κλπ.
- ✓ Κοντινές φωτογραφίες εντόμων επάνω στο πτώμα
- ✓ Γενική φωτογραφία του τοπίου γύρω από το νεκρό ζώο συμπεριλαμβανομένης και της κοντινότερης Α/Γ
- ✓ Φωτογραφία που έδειχνε τη θέση του πουλιού σε σχέση με την κοντινότερη Α/Γ. Ένας παρατηρητής στεκόταν κοντά στο νεκρό ζώο δείχνοντάς το και φωτογραφίες παίρνονταν τόσο από κοντινή όσο και από μακρινή απόσταση, συμπεριλαμβανομένου του παρατηρητή, της Α/Γ και του πτώματος. Άλλες φωτογραφίες συμπεριλάμβαναν το γύρω τοπίο, λοιπές Α/Γ κ.λ.π.

3.2. Ικανότητα παρατηρητών για εντοπισμό νεκρών ζώων

Η ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν τα νεκρά ζώα ή τα μέλη τους επηρεάζεται σε σημαντικό βαθμό από την τοπογραφία, τη δομή και την πυκνότητα της βλάστησης γύρω από τις Α/Γ, καθώς και από την προηγούμενη εμπειρία τους. Στα πλαίσια της αναζήτησης νεκρών ζώων, η ικανότητα αυτή μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την εκτίμηση της θνησιμότητας των πουλιών από πρόσκρουση με Α/Γ. Η ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά ζώα μπορεί να ποσοτικοποιηθεί με την τοποθέτηση ενός γνωστού αριθμού νεκρών πουλιών στην περιοχή μελέτης. Εφαρμόσαμε τέτοιες δοκιμές ώστε να ποσοτικοποιήσουμε και να διορθώσουμε τη συστηματική απόκλιση (bias) που προκύπτει από αυτή την παράμετρο στις εκτιμήσεις της θνησιμότητας γυπών και λοιπών αρπακτικών πουλιών από πρόσκρουση.

Τρεις θέσεις, εκτός των αιολικών πάρκων αλλά κοντά σε αυτά, επιλέχθηκαν για τις δοκιμές. Επρόκειτο για θέσεις παρόμοιες ως προς την τοπογραφία, τη δομή της βλάστησης, τους τύπους οικοτόπων και το βαθμό δυσκολίας με τις περιοχές των αιολικών πάρκων που εξετάστηκαν στα πλαίσια της μελέτης. Ένα ακόμα κριτήριο επιλογής ήταν η ευκολία της πρόσβασης. Τρεις δειγματοληπτικές επιφάνειες ακτίνας 50 μ. ορίστηκαν σε κάθε μία από τις τρεις θέσεις (σύνολο εννέα επιφάνειες). Οι ίδιες δειγματοληπτικές επιφάνειες χρησιμοποιήθηκαν για τις δοκιμές του ρυθμού απομάκρυνσης πτώματων από πτωματοφάγα ζώα. Τα πτώματα και τα απομεινάρια προέρχονταν από πουλιά που είχαν βρεθεί πρηγουμένως νεκρά στο πεδίο (π.χ. πουλιά σκοτωμένα σε δρόμους από πρόσκρουση με αυτοκίνητα) και τα οποία είχαν συντηρηθεί στην κατάψυξη. Πτώματα παρείχε επίσης και το Ελληνικό Κέντρο Περιθαλψής Άγριων Ζώων (ΕΚΠΑΖ) από πουλιά που είχαν πεθάνει στη διάρκεια της περιόδου αποκατάστασής τους στο κέντρο. Οι δοκιμές πραγματοποιήθηκαν αφού ελήφθησαν όλες οι απαραίτητες άδειες από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

Οι τρεις επιλεγμένες θέσεις των δοκιμών βρίσκονταν σε μια απόσταση περίπου 500-1000 μ. από τρία από τα υπό μελέτη αιολικά πάρκα αντίστοιχα ως ακολούθως:

1. **Δυτικά του αιολικού πάρκου Μυτούλα**, σε μια ακτίνα 500 μ. γύρω από σημείο αναφοράς με γεωγραφικές συντεταγμένες 659750 A, 4550781 B.
2. **Περίπου 500 μ. νοτιοανατολικά του αιολικού στην περιοχή Μάτι-Γεράκι**, σε μια ακτίνα περίπου 700 μ. γύρω από σημείο με γεωγραφικές συντεταγμένες 658640 A, 4555316 B.
3. **500-1000 μ. νοτιοδυτικά από την τελευταία Α/Γ του αιολικού πάρκου Πελαστής**, σε μια ακτίνα περίπου 700 μ. από σημείο με γεωγραφικές συντεταγμένες 652025 A 4557884 B, κατά μήκος της κορυφογραμμής.

Κάθε μία από τις θέσεις προσομοίαζε ένα μικρό αιολικό πάρκο με τρεις Α/Γ με τις αντίστοιχες περιοχές αναζήτησης νεκρών ζώων ακτίνας 50 μ. γύρω από κάθε υποθετική Α/Γ όπως ακριβώς γινόταν στα πραγματικά αιολικά πάρκα υπό μελέτη (οι τρεις δειγματοληπτικές επιφάνειες που αναφέρονται ανωτέρω). Κάθε υποθετική Α/Γ αντιπροσωπευόταν από ένα ραβδί βυθισμένο στο έδαφος ή ένα υπάρχον δέντρο. Σε κάθε θέση, η απόσταση ανάμεσα στις υποθετικές Α/Γ ήταν τουλάχιστον 200 μ. Ένας ορισμένος αριθμός από νεκρά πουλιά, τμήματά τους (π.χ. πτέρυγες) ή άλλου είδους απομεινάρια (π.χ. φτερά) τοποθετούνταν τυχαία μέσα σε κάθε περιοχή αναζήτησης. Ο αριθμός αυτός, καθώς και η θέση τους μέσα στην περιοχή αναζήτησης ήταν άγνωστα στους παρατηρητές, από τους οποίους εξητείτο να ερευνήσουν κάθε περιοχή ακτίνας 50

μ. με τον ίδιο τρόπο που έκαναν στα πραγματικά αιολικά πάρκα. Οι παρατηρητές περιέγραφαν κάθε εύρημα και κατέγραφαν τον αριθμό των ευρημάτων, τη θέση τους σε σχέση με την υποθετική Α/Γ καθώς και τον χρόνο αναζήτησης. Οι παρατηρητές δεν είχαν επαφή μεταξύ τους στη διάρκεια των δοκιμών, στο τέλος των οποίων συλλέγονταν όλα τα πτώματα που είχαν τοποθετηθεί.

Η ικανότητα (ϵ) των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά πουλιά υπολογίστηκε ως ο λόγος του αριθμού των πτωμάτων που εντοπίστηκαν προς τον αριθμό των πτωμάτων που τοποθετήθηκαν:

$$\epsilon = \text{Αριθμός εντοπισμένων πτωμάτων} / \text{Αριθμός τοποθετημένων πτωμάτων}$$

Εξετάσαμε την πιθανότητα επίδρασης της εποχής του έτους στην ικανότητα εντοπισμού των παρατηρητών με τη χρήση της ανάλυσης διασποράς (One Way ANOVA, Brown-Forsythe, Field 2005).

3.3. Ρυθμός απομάκρυνσης νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα

Οι συγκεκριμένες δοκιμές εφαρμόστηκαν για να ποσοτικοποιηθεί η συστηματική απόκλιση στις εκτιμήσεις του ρυθμού θνησιμότητας αρπακτικών γενικά και γυπών συγκεκριμένα, λόγω πρόσκρουσης με Α/Γ, η οποία μπορεί να προκληθεί από την απομάκρυνση των νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα πριν εντοπισθούν από τους ερευνητές. Πτωματοφάγα ζώα που δρουν στην περιοχή είναι θηλαστικά, όπως αλεπούδες, λύκοι, κουνάβια, σκυλιά, καθώς επίσης και άλλα πουλιά. Για τις δοκιμές αυτές χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες θέσεις όπως ανωτέρω (βλ. ενότητα 3.2). Υποθέσαμε ότι τα ίδια είδη πτωματοφάγων ζώων δρουν τόσο στα αιολικά πάρκα υπό μελέτη όσο και στις περιοχές των δοκιμών, αφού η απόσταση ανάμεσά τους είναι μικρή.

Ο ρυθμός απομάκρυνσης νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα υπολογίστηκε με τη χρήση ενός ορισμένου αριθμού πτωμάτων που τοποθετήθηκαν στις περιοχές των δοκιμών, τα οποία στη συνέχεια ελέγχονταν σε συγκεκριμένες ημερομηνίες (βλ. ενότητα 4.3) για ορισμένο χρονικό διάστημα μέχρι την απομάκρυνσή τους από την περιοχή. Αν κάποιο πτώμα δεν είχε απομακρυνθεί από πτωματοφάγο ζώο ένα μήνα μετά την τοποθέτησή του, τότε αφαιρούνταν από το πείραμα. Σύμφωνα με την κατάσταση στην οποία βρίσκονταν τα πτώματα σε κάθε ημερομηνία ελέγχου, έμπαιναν σε μια από 5 κατηγορίες, όπως φαίνεται στον Πίνακα 4. Η τοποθέτηση των πτωμάτων έγινε τυχαία, αποφεύχθηκαν όμως θέσεις πολύ ορατές σε ανθρώπους (π.χ. βοσκούς ή κυνηγούς).

Πίνακας 4. Κατηγορίες κατάστασης νεκρών ζώων στις δοκιμές απομάκρυνσης από πτωματοφάγα ζώα

A = ακέραιο / στην ίδια θέση όπου αφέθηκε
B = μετακινημένο αλλά ακόμα ορατό
C = μερικώς φαγωμένο αλλά ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος του / μερικά απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Για την αποφυγή της υπερεκτίμησης του ρυθμού απομάκρυνσης, όπως συστήνουν οι Kerlinger και Curry (1998), χρησιμοποιήθηκαν «πραγματικά» πτώματα αρπακτικών πουλιών αντί για πουλερικά ή άλλα μη αυτόχθονα είδη πουλιών. Επιπλέον, τα πτώματα δεν ήταν φρέσκα αλλά κατεψυγμένα κι επομένως ενδέχεται να ήταν πιο δύσκολο να

βρεθούν και να ήταν λιγότερο ελκυστικά στα πτωματοφάγα ζώα, πιθανά οδηγώντας στην υποεκτίμηση του ρυθμού απομάκρυνσης (Smallwood 2007).

Ο μέση διάρκεια του χρόνου (\bar{t}) που ένα πτώμα παρέμενε στην περιοχή πριν την απομάκρυνσή του από κάποιο ζώο υπολογίστηκε από την εξίσωση :

$$\bar{t} = \frac{\sum_{i=1}^s t_i}{s - s_c},$$

όπου t_i είναι ο χρόνος απομάκρυνσης του πτώματος i , s είναι ο αριθμός των πτωμάτων που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές, και s_c είναι ο αριθμός των πτωμάτων που παρέμεναν ακόμα στην περιοχή την 30^η ημέρα των δοκιμών. Αυτός είναι ένας εκτιμητής μέγιστης πιθανότητας (maximum likelihood estimator) αν υποθέσουμε ότι οι χρόνοι απομάκρυνσης ακολουθούν εκθετική κατανομή και υπάρχουν συνθήκες <εκ δεξιών αποκοπής> (right-censored) των δεδομένων (Erickson *et al.* 2001, 2003). Απομακρύνσαμε όλα τα πτώματα που είχαν απομείνει την 30^η ημέρα των δοκιμών, παράγοντας συνθήκες <εκ δεξιών αποκοπής> (right-censored) των παρατηρήσεων στις 30 ημέρες. Τα Τυπικά Σφάλματα (SE) και 90% διαστήματα εμπιστοσύνης (CI) του μέσου χρόνου (\bar{t}) που ένα πτώμα παρέμενε στην περιοχή πριν απομακρυνθεί, καθώς και της ικανότητας εντοπισμού των παρατηρητών (ϵ) υπολογίστηκαν με τη χρήση ανάλυσης bootstrap (5.000 επαναλήψεις).

Τέλος, εξετάσαμε την επίδραση της εποχής και του μεγέθους του πτώματος στην ημέρα απομάκρυνσης με τη χρήση του στατιστικού τεστ Kruskal-Wallis (Field 2005).

3.4. Εκτίμηση θνησιμότητας

Ο συνολικός αριθμός (N -estimated) των θανάτων πουλιών υπολογίστηκε για όλα τα αρπακτικά πουλιά συμπεριλαμβανομένων των γυπών και ξεχωριστά για τους γύπες, (με την αντίστοιχη διασπορά), χρησιμοποιώντας τον αριθμό των πτωμάτων που εντοπίστηκαν στη διάρκεια της μελέτης, διορθωμένο ως προς τον ρυθμό απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα και την ικανότητα εντοπισμού πτωμάτων από τους παρατηρητές, δηλαδή το ποσοστό των πτωμάτων που απέμειναν στην περιοχή μελέτης στη διάρκεια των δοκιμών (ενότητες 3.2 και 3.3). Εφαρμόστηκε η ακόλουθη εξίσωση:

$$N\text{-estimated} = Na * Cz * Cp * Ce,$$

όπου Na είναι ο αριθμός των θανάτων (πτωμάτων) λόγω πρόσκρουσης που εντοπίστηκαν, Cz είναι ο παράγοντας διόρθωσης για την περιοχή αναζήτησης ($Cz = 100/z$, όπου z είναι το ποσοστό της συνολικής επιφάνειας που πραγματικά διερευνήθηκε), Cp είναι ο παράγοντας διόρθωσης για την απομάκρυνση των πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα ($Cp = 100/p$, όπου p είναι το ποσοστό των πουλιών που δεν απομακρύνθηκε από ζώα στη διάρκεια των δοκιμών), Ce είναι ο παράγοντας διόρθωσης για την ικανότητα των παρατηρητών στον εντοπισμό πτωμάτων ($Ce = 100/e$, όπου e το ποσοστό των πουλιών που βρέθηκε από τους παρατηρητές) (Everaert & Stienen 2007).

3.5. Χρήσης του χώρου από τα πουλιά

Διερευνήσαμε τη χρήση του χώρου από τα αρπακτικά πουλιά για να εκτιμήσουμε τη συχνότητα χρήσης του χώρου και να καταγράψουμε τις επικίνδυνες μετακινήσεις τους σε κάθε ένα από τα εννέα υπό μελέτη αιολικά πάρκα. Ως επικίνδυνες μετακινήσεις ορίσαμε τις πτήσεις εντός μιας περιοχής με ακτίνα 250 μ. γύρω από κάθε Α/Γ. Οι παράμετροι εκτιμήθηκαν με βάση δεδομένα από παρατηρήσεις από συγκεκριμένα Σημεία Θέας (ΣΘ).

Επιλογή ΣΘ

Δέκα ΣΘ επιλέχθηκαν ώστε να μπορούν να παρατηρηθούν όλες οι υπό μελέτη Α/Γ και στα εννέα αιολικά πάρκα (Πίνακες 5 και 6, Παράρτημα ΙΙ). Για την επιλογή των ΣΘ, ελήφθησαν υπόψη πρακτικοί περιορισμοί όπως η διαθεσιμότητα του χρόνου και των ανθρώπινων πόρων, καθώς και το ανάγλυφο των περιοχών. Έτσι μπήκαν ορισμένες προτεραιότητες, όπως π.χ. να γίνουν περισσότερες επαναλήψεις από λιγότερα ΣΘ. Γενικά προτιμήθηκαν ΣΘ έξω από τα αιολικά πάρκα με μια καλή θέα στη γύρω περιοχή, σε μικρή απόσταση από τις Α/Γ, και με δυνατότητα οπτικής επαφής 180° γύρω από κάθε Α/Γ, αν και αυτό δεν ήταν πάντα εύκολο λόγω πρακτικών περιορισμών. Βασικός στόχος ήταν να ελαττωθεί η πιθανότητα όχλησης των πουλιών από τους παρατηρητές. Μερικά ΣΘ είχαν 360° θέα ώστε να είναι δυνατή η παρατήρηση όλων των Α/Γ μιας συγκεκριμένης περιοχής. Η απόσταση ανάμεσα σε οποιοδήποτε ΣΘ και των αντίστοιχων Α/Γ παρατήρησης ποίκιλε από μερικά μέτρα έως 2,5 χλμ. Ορισμένα από τα επιλεγμένα ΣΘ κάλυπταν και την περιοχή που καλύφθηκε κατά την προηγούμενη περίοδο παρακολούθησης (2004-2005). Για την εκτίμηση της επιφάνειας των περιοχών παρατήρησης (Πίνακας 5) οι παρατηρητές σημείωναν τις περιοχές στους αντίστοιχους χάρτες επί τόπου, και στη συνέχεια τις ψηφιοποιούσαν με τη χρήση προγράμματος Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΙΣ).

Πίνακας 5. Συνολική επιφάνεια αιολικών πάρκων και επιφάνεια περιοχών παρατήρησης (υπό μελέτη Α/Γ) από Σημεία Θέας (ΣΘ)

Αιολικό πάρκο	Συνολική επιφάνεια (εκτάρια)	Επιφάνεια περιοχών παρατήρησης (εκτάρια)
Πελασστής	1336.16	107.81
Κέρβερος	1414.91	250.00
Μοναστήρι	1443.60	112.50
Γεράκι	3036.07	381.25
Μάτι	788.42	17.19
Δίδυμος Λόφος	1210.90	181.25
Σάπκα	1308.72	175.00
Μυτούλα	2168.08	265.63
Σωρός	1335.36	203.13

Πίνακας 6. Περιγραφή των ΣΘ

Κωδικός ΣΘ	Θέση	Παρατηρούμενες Α/Γ	Γεωγραφικό μήκος	Γεωγραφικό πλάτος
VP1	Σάπκα	X1, X2, X3, X5, (X4 όχι πολύ καλή θέα)	662618	4559361
VP2	Δίδυμος Λόφος	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8	661611	4558668
VP3	Γεράκι 1	T1-T17	654848	4560580
VP4	Γεράκι 2	T19-T32	656706	4557792
VP5	Κέρβερος-Γεράκι-Μάτι	MA1, MA2, MA3, T33-T42, K1-K10	656417	4554932
VP6	Πελταστής-Κέρβερος	P1-P10, K11-K14	654840	4557507
VP7	Μυτούλα	M1-M7	661600	4551047
VP8	Σωρός-Μυτούλα	S1-S10, M8-M19	663817	4549755
VP9	Σωρός	S11, S12, S13	664999	4547910
VP10	Μοναστήρι	MO1-MO13	649805	4562921

Παρατηρήσεις

Η περιοχή παρατήρησης από κάθε ΣΘ όριζε μια ατομική περιοχή μελέτης. Κάθε τέτοια περιοχή περιελάμβανε έναν ορισμένο αριθμό Α/Γ και τις γειτονικές εκτάσεις και αποτυπώθηκε σε χάρτη (Παράρτημα ΙΙΙ). Οι ατομικές περιοχές μελέτης δεν είχαν ίδιο μέγεθος. Το μέγεθος της καθεμιάς εξαρτιόταν από τον αριθμό των Α/Γ που περιλάμβαναν. Οι πλαγιές συμπεριλαμβάνονταν στις ατομικές περιοχές μελέτης. Μια δεύτερη περιοχή εντός κάθε ατομικής περιοχής μελέτης, η «περιοχή Α/Γ», ορίστηκε ως το άθροισμα όλων των κύκλων ακτίνας 250 μ. γύρω από τις αντίστοιχες Α/Γ που ήταν το κέντρο των κύκλων.

Οι παρατηρήσεις ήταν συνεχείς για πέντε ώρες. Οι παρατηρητές χρησιμοποιούσαν κυάλια με μεγέθυνση 10x42 για να σαρώνουν κυκλικά τις Α/Γ. Τόσο οι ατομικές περιοχές μελέτης όσο και οι περιοχές Α/Γ εντός τους χρησιμοποιήθηκαν για να συλλεχθούν δεδομένα για την εκτίμηση της συχνότητας χρήσης της ευρύτερης περιοχής από συγκεκριμένα είδη πουλιών, δηλαδή αρπακτικά πουλιά, γύπες, κορακοειδή, πελαργούς και άλλα είδη πουλιών μεγάλου μεγέθους. Επιπλέον, οι περιοχές Α/Γ χρησιμοποιήθηκαν για να καταγραφούν δεδομένα σχετικά με τις αλληλεπιδράσεις των πουλιών με τις Α/Γ. Αυτά τα δεδομένα συλλέχθηκαν οποτεδήποτε ένα πουλί παρατηρείτο να πετάει σε απόσταση μικρότερη των 250 μ. από τις Α/Γ (οι ονομαζόμενες ανωτέρω επικίνδυνες μετακινήσεις). Ωστόσο αυτό δε σημαίνει ότι δεν υπάρχουν αλληλεπιδράσεις όταν ένα πουλί πετάει σε μακρινότερες αποστάσεις.

Τα ακόλουθα δεδομένα καταγράφονταν γενικά από τους παρατηρητές κάθε ημέρα παρατήρησης: ημερομηνία, κωδικός και όνομα ΣΘ, τα ονόματα των παρατηρητών, ώρες έναρξης και λήξης παρατηρήσεων, καθώς και αιτία και διάρκεια πιθανής διακοπής των παρατηρήσεων. Οι παρατηρητές στη συνέχεια κατέγραφαν τα δεδομένα με την εισαγωγή κωδικών σε ένα τυποποιημένο φύλλο καταγραφής δεδομένων, καθώς και

επάνω στον αντίστοιχο χάρτη της περιοχής μελέτης (Παράρτημα ΙΙ) που έδειχνε όλες τις Α/Γ εντός της περιοχής (Thelander & Rugge 1998, Lekuona 2007). Συγκεκριμένα:

- Τη στιγμή που ένα πουλί εντοπιζόταν, ξεκινούσε συνεχής παρακολούθησή του από τη στιγμή που έμπαινε εντός της περιοχής μελέτης μέχρι την αναχώρησή του από αυτήν ή μέχρι οι παρατηρητές να το χάσουν από τα μάτια τους.
- Το γεγονός της παρατήρησης καταγραφόταν στο τυποποιημένο φύλλο καταγραφής δεδομένων με τη χρήση ενός ατομικού **αριθμητικού κωδικού**.
- Η πορεία της πτήσης του πουλιού σχεδιάζόταν στον αντίστοιχο χάρτη της περιοχής μελέτης, δείχνοντας την κατεύθυνσή της.
- Οι παρατηρητές κατέγραφαν τα ακόλουθα δεδομένα:
 - **Ώρα έναρξης**, η ώρα του αρχικού εντοπισμού του πουλιού στην περιοχή μελέτης σε λεπτά.
 - **Ώρα λήξης**, η ώρα αναχώρησης του πουλιού από την περιοχή μελέτης ή όταν το πουλί χανόταν από τα μάτια των παρατηρητών σε λεπτά. Επομένως ο ελάχιστος χρόνος παρατήρησης ενός πουλιού εντός μια περιοχής μελέτης ήταν 1 λεπτό.
 - **Είδος**. Αν η αναγνώριση δεν ήταν εφικτή, γινόταν λεπτομερής περιγραφή του πουλιού.
 - **Φύλο**.
 - **Κατάσταση**, αν ήταν δυνατό να διαχωριστούν οι τοπικές πτήσεις από τις μεταναστευτικές.
 - **Αριθμός ατόμων**, αν πετούσαν περισσότερα του ενός πουλιού στη διάρκεια της παρατήρησης.
 - **Αρχική απόσταση** από τους παρατηρητές σε μέτρα (η απόσταση ανάμεσα στο πουλί και τον παρατηρητή τη στιγμή του εντοπισμού του).
 - **Την πιο κοντινή απόσταση του πουλιού** σε μέτρα.
 - **Ύψος πτήσης από το έδαφος** (περιέγραφε τη γενική εντύπωση των παρατηρητών για την συνολική πτήση σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους).
 - **Τύπο δραστηριότητας**.

Τα δεδομένα καταγράφονταν πάντα στο πρώτο από τα τυποποιημένα φύλλα καταγραφής δεδομένων (Παράρτημα ΙVα) στη διάρκεια του κάθε επεισοδίου παρατήρησης. Αν όμως ένα πουλί εισερχόταν μέσα στην περιοχή Α/Γ (δηλ. σε μια απόσταση 250 μ. ή λιγότερο από την Α/Γ), οι παρατηρητές κατέγραφαν το ακόλουθο δεύτερο σύνολο δεδομένων (Παράρτημα ΙVβ) σχετικά με την αλληλεπίδραση του πουλιού με τις Α/Γ:

- **Τον ίδιο αριθμητικό κωδικό** όπως και στην ευρύτερη περιοχή μελέτης.
- Τη **διάρκεια της παρουσίας** του πουλιού εντός της περιοχής Α/Γ σε λεπτά (επομένως, η ελάχιστη διάρκεια ήταν 1 λεπτό).
- Την **απόσταση του πουλιού από την κοντινότερη Α/Γ** σε μέτρα.
- Την **κατάσταση λειτουργίας** της κοντινότερης Α/Γ και τη διάρκεια μιας περιστροφής του δρομέα της σε δευτερόλεπτα.
- Το **ύψος πτήσης** του πουλιού κατά την κοντινότερη απόστασή του από την Α/Γ το οποίο εκτιμήθηκε σε σχέση με τον «πύργο» της Α/Γ, π.χ. ύψος πτήσης = 1.5 «πύργοι»
- Τον **τύπο της αλληλεπίδρασης** του πουλιού με τις Α/Γ. Ορίστηκαν οι ακόλουθες κατηγορίες:
 1. **Καθόλου αλληλεπίδραση**.

2. Το πουλί πετούσε **παράλληλα με τις Α/Γ** ή ήρθε **κοντά στις Α/Γ αλλά δεν τις διέσχισε**.
 3. Το πουλί **διέσχισε τις Α/Γ** ή διέσχισε την περιοχή κοντά σε μια αν ήταν η τελευταία.
 4. Το πουλί **διέσχισε τις Α/Γ αλλά πετούσε πολύ ψηλότερα** από το ύψος των Α/Γ (> 2 πύργους).
 5. Το πουλί **πέρασε ανάμεσα από τα πτερύγια** του δρομέα μιας Α/Γ.
- Την **αντίδραση** του πουλιού κάθε φορά που υπήρχε κάποια αλληλεπίδραση.
 - Τη στιγμή της αλληλεπίδρασης γινόταν μέτρηση του **ανέμου**.

Δεδομένα καιρού καταγράφονταν κάθε 30 λεπτά σε κάθε ημέρα παρατηρήσεων με τη χρήση χειροκίνητου ανεμόμετρου Kestrel 3000 (Παράρτημα IVγ). Τα δεδομένα καιρού περιλάμβαναν:

- Ταχύτητα ανέμου (μέση και μέγιστη σε μέτρα ανά δευτερόλεπτο)
- Διεύθυνση ανέμου (B, BA, A, NA, N, ΝΔ, Δ, ΒΔ, Β)
- Θερμοκρασία (°C)
- Ορατότητα
- Νεφοκάλυψη (%)
- Παρουσία ομίχλης (Ναι / Όχι)
- Σχετική υγρασία (%)

Παρατηρήσεις γίνονταν δύο φορές την εβδομάδα: τη μία ημέρα δύο παρατηρητές έκαναν παρατηρήσεις από δύο ΣΘ και τη δεύτερη ημέρα τρεις παρατηρητές από τρία ΣΘ αντίστοιχα (δηλαδή κάθε παρατηρητής βρισκόταν σε ένα ΣΘ). Εάν το επέτρεπαν οι καιρικές συνθήκες, όλα τα ΣΘ ολοκληρώνονταν σε δύο εβδομάδες, κλείνοντας έναν κύκλο παρατηρήσεων και στα εννέα αιολικά πάρκα. Όλες οι περιοχές μελέτης διερευνήθηκαν με την ίδια συχνότητα.

Οι ώρες παρατηρήσεων εναλλάσσονταν ώστε να καλύπτονται όλες οι ώρες της ημέρας. Έτσι, οι επισκέψεις σε κάθε περιοχή μελέτης γίνονταν μια φορά το πρωί και μια το απόγευμα εναλλάξ. Τους καλοκαιρινούς μήνες, τον Σεπτέμβρη και τον Οκτώβρη του 2008, καθώς και τον Απρίλιο, τον Μάιο και τον Ιούνιο του 2009, οι πρωινές παρατηρήσεις λάμβαναν χώρα από τις 8:00 έως τη 13:00 και οι απογευματινές από τις 12:00 έως τις 7:00. Στην διάρκεια των χειμερινών μηνών (όταν το φως της ημέρας διαρκεί λιγότερο και οι καιρικές συνθήκες είναι πιο δύσκολες, π.χ. ομίχλη τις πρώτες πρωινές ώρες), οι ώρες των παρατηρήσεων άλλαζαν σε 9:00 – 14:00 και 11:00 – 16 00 αντίστοιχα.

Με βάση την εμπειρία, το SNH (Scottish Natural Heritage 2005) συστήνει μια ελάχιστη συνολικά περίοδο 36 ωρών για παρατηρήσεις αρπακτικών από κάθε ΣΘ και σε κάθε εποχή (περίοδο αναπαραγωγής, μη αναπαραγωγική περίοδο, μετανάστευση). Στη δική μας μελέτη, οι παρατηρητές διερεύνησαν την χρήση του χώρου από τα πουλιά για μια διάρκεια 205 ανθρωποημερών ή 942 ωρών συνολικά (Πίνακες 7 και 8).

Πίνακας 7. Διάρκεια παρατηρήσεων από κάθε ΣΘ, συνολικά, κατά την αναπαραγωγική περίοδο και κατά το υπόλοιπο έτος

ΣΘ	Συνολική διάρκεια (ώρες:λεπτά)	Περίοδος αναπαραγωγής (Ιαν- Αυγ)	Υπόλοιπο έτος (Σεπτ-Δεκ)
VP01	102:10	69:35	32:35
VP02	92:35	70:00	22:35
VP03	81:15	52:52	28:23
VP04	79:28	53:56	25:32
VP05	129:04	89:04	40:00
VP06	102:45	70:00	32:45
VP07	93:20	63:30	29:50
VP08	96:32	63:27	33:05
VP09	82:00	58:15	23:45
VP10	83:00	55:30	27:30
Σύνολο	942:09	646:09	296:00

Στη διάρκεια της παρακολούθησης του 2008-2009, περισσότερα ΣΘ χρησιμοποιήθηκαν ώστε να συμπεριληφθεί και μέρος της περιοχής που διερευνήθηκε κατά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης 2004-2005. Αυτό σημαίνει ότι, σε απόλυτους όρους, ο συνολικός χρόνος που αφιερώθηκε στην διερεύνηση της κοινής περιοχής παρακολούθησης και κατά τις δύο περιόδους ήταν μεγαλύτερος κατά την περίοδο 2008-2009 συγκριτικά με την περίοδο 2004-2005 (Πίνακας 8). Ωστόσο, αυτές οι διαφορές αμβλύνονται όταν οι χρόνοι εξετάζονται στην κλίμακα των αιολικών πάρκων και όχι των ΣΘ: για παράδειγμα, ο χρόνος που χρειάστηκε για την παρακολούθηση ενός αιολικού πάρκου στο οποίο αντιστοιχούν δύο ΣΘ δεν είναι το άθροισμα των χρόνων που απαιτήθηκαν από κάθε σημείο ξεχωριστά, αλλά ο μέσος όρος τους, καθώς το αιολικό πάρκο δεν ήταν ορατό από κάθε ΣΘ ξεχωριστά, αλλά τα δυο ΣΘ αλληλοσυμπληρώνονταν.

Πίνακας 8. Σύγκριση των απόλυτων συνολικών χρόνων παρατηρήσεων στη διάρκεια των περιόδων 2004-2005 και 2008-2009 σε περιοχές που μελετήθηκαν και στις δύο περιόδους παρακολούθησης

	LWF (Πελταστής και Γεράκι)				SWF (Σωρός)			Σάπκα VP 1	
	VP 1	VP 2	Σύνολο		VP 1	VP 2	Σύνολο		
Χρονική διάρκεια	91:58	82:19	174:17		103:59	99:39	203:38	43:09	
2008/09	VP04	Μέρος του VP05	Μέρος του VP06	Μέρος του VP03	Σύνολο	VP08	VP09	Σύνολο	VP01
Χρονική διάρκεια	79:28	129:04	102:45	81:15	392:32	96:32	82:00	178:32	102:10

Δύο δείκτες χρήσης του χώρου από τα πουλιά υπολογίστηκαν: ο **δείκτης πυκνότητας διέλευσης (crossing density index)** και ο **δείκτης χρήσης (bird use index)**. Πρώτα υπολογίστηκαν δείκτες πυκνότητας διέλευσης, οι οποίοι αντανακλούν τις πυκνότητες των πουλιών που διασχίζουν τα διαστήματα ανάμεσα στις Α/Γ, εκφρασμένες ως άτομα (πουλιά) ανά 100 μέτρα και 100 ώρες. Οι αντίστοιχοι δείκτες υπολογίστηκαν και κατά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης (Ruiz *et al.* 2005), δίνοντας τη δυνατότητα για

συγκρίσεις ανάμεσα στις δύο περιόδους. Στατιστικές συγκρίσεις έγιναν με τη χρήση του τεστ Mann-Whitney (Field 2005). Οι πυκνότητες διέλευσης εξετάστηκαν και σε σχέση με ορισμένα χαρακτηριστικά των αιολικών πάρκων, με στόχο την ανίχνευση πιθανών αλληλοσυσχετίσεων. Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε η ανάλυση συσχετισμού Spearman για να εξεταστούν γεωμορφολογικές παράμετροι και άλλα χαρακτηριστικά των περιοχών Α/Γ σε σχέση με τις πυκνότητες διέλευσης. Οι γεωμορφολογικές παράμετροι περιλάμβαναν την κλίση (σε μοίρες) και τον προσανατολισμό της έκθεσης, που ορίστηκε ως ανατολική (ημιτονοειδής μετατροπή από -1 σε +1) και βόρεια (συνημιτονοειδής μετατροπή από -1 σε +1) (Poirazidis *et al.* 2004, Poniatowski & Fartmann 2008). Επιπλέον εξετάστηκε η απόσταση σε μέτρα ανάμεσα σε δύο γειτονικές Α/Γ (Παράρτημα ΙΧ).

Δεύτερον, υπολογίστηκαν οι δείκτες χρήσης του χώρου από τα πουλιά. Ως δείκτης χρήσης ορίστηκε ο λόγος της διάρκειας (αριθμός ωρών) που ένα είδος πετούσε στην περιοχή των αιολικών πάρκων προς τη συνολική διάρκεια της παρακολούθησης του αιολικού πάρκου. Για τον υπολογισμό αρχικά ορίστηκαν τρεις ζώνες γύρω από κάθε επιλεγμένη Α/Γ ακτίνας 250 μ., 500 μ. και 1500 μ. αντίστοιχα (απόσταση από την Α/Γ), οι οποίες στη συνέχεια ενώθηκαν για να δώσουν αντίστοιχες ζώνες 250 μ., 500 μ. και 1500 μ. γύρω από κάθε αιολικό πάρκο υπό μελέτη. Οι δείκτες υπολογίστηκαν με τη χρήση ΓΣΠ (ArcMap 9.3), όπου όλες οι τροχιές των πτήσεων είχαν ψηφιοποιηθεί. Για να εκτιμηθεί η χρονική διάρκεια που κάθε άτομο ήταν παρόν σε κάθε συγκεκριμένη ζώνη, υποθέσαμε ότι οι παρατηρητές κατέγραφαν τις πτήσεις στο χάρτη κατά τον ακριβέστερο τρόπο και ότι τα πουλιά πετούσαν με σταθερή ταχύτητα στη διάρκεια της παρατήρησης. Η διάρκεια που κάθε άτομο ήταν παρόν σε κάθε ζώνη ήταν δυνατόν να εκτιμηθεί, καθώς η συνολική διάρκεια κάθε πτήσης και τα μήκη της τροχιάς των πτήσεων σε κάθε ζώνη ήταν γνωστά. Οι δείκτες χρήσης υπολογίστηκαν και για την περίοδο 2004-2005 επιτρέποντας τις συγκρίσεις ανάμεσα στις δύο περιόδους παρακολούθησης, ώστε να διαπιστωθεί αν υπήρχαν αλλαγές μετά από τέσσερα χρόνια.

Τέλος, δεδομένα από όλα τα ΣΘ χρησιμοποιήθηκαν για να υπολογιστούν οι μηνιαίες τιμές παρατηρήσεων και ατόμων, καθώς και οι μέσοι μηνιαίοι ρυθμοί παρατηρήσεων (αριθμός παρατηρήσεων ανά ώρα) και ατόμων (αριθμός ατόμων ανά ώρα) που κατεγράφησαν στη διάρκεια και των δύο περιόδων. Επειδή τα δεδομένα δεν ήταν κανονικά κατανομημένα, χρησιμοποιήσαμε τα μη παραμετρικά στατιστικά τεστ Kruskal–Wallis για την ανάλυση των εποχικών διαφοροποιήσεων στις μηνιαίες τιμές του αριθμού των παρατηρήσεων και των ατόμων, καθώς και των μέσων μηνιαίων ρυθμών παρατήρησης και πτήσης (Sokal and Rohlf 1981, Field 2005, Farfán *et al.* 2009). Στατιστικές συγκρίσεις έγιναν και ανάμεσα στις δύο περιόδους.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1. Αναζήτηση νεκρών ζώων

Η αναζήτηση διήρκεσε συνολικά 319 ώρες κατανομημένες σε 106 ημέρες, με μέση διάρκεια αναζήτησης τις τρεις ώρες ανά ημέρα. Κάθε αιολικό πάρκο διερευνήθηκε από τους παρατηρητές συνολικά 24 έως 27 φορές. Συνολικά βρέθηκαν 24 νεκρά ζώα ανάμεσα στον Ιούνιο του 2008 και τον Ιούλιο του 2009. Δύο ακόμα πουλιά που βρέθηκαν εκτός της περιοχής συστηματικής μελέτης συμπεριλήφθηκαν στη λίστα (Πίνακας 9). Πέντε από τα νεκρά ζώα ανήκαν στα είδη στα οποία στόχευε η μελέτη

(αρπακτικά πουλιά), ενώ 11 από αυτά ήταν άλλα είδη πουλιών και 8 ήταν νυχτερίδες (Πίνακας 9).

Πίνακας 9 Νεκρά ζώα που βρέθηκαν κάτω από τις Α/Γ: Αρπακτικά πουλιά (Falconiformes), άλλα πουλιά και νυχτερίδες

Είδος	Περιγραφή	Ημ/νία	Αιολικό Πάρκο	Πλησιέστερη Α/Γ	Απόσταση από πλησιέστερη Α/Γ
Falconiformes					
Όρνιο (<i>Gyps fulvus</i>)	Κομμένο στα δύο: Φτερούγα και υπόλοιπο σώμα	20/05/08	Κέρβερος	K1	Φτερούγα: 13 μ. Σώμα: 34.5 μ.
Όρνιο	Κομμένο στα δύο: Πόδια/ουρά και υπόλοιπο σώμα	29/05/08	Γεράκι	T32	Πόδια και ουρά: 49.70 μ. Υπόλοιπο σώμα: 25 μ.
Γερακαετός (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	Σπασμένη φτερούγα	04/07/08	Γεράκι	T36	35 μ.
Όρνιο	Τραυματισμένη φτερούγα στον ώμο	30/09/08	Γεράκι	T1	1.6 χλμ.
Όρνιο	Δαχτυλίδι PVC (G05)	06/07/09	Σωρός	S10	18 μ.
Άλλα πουλιά					
Οχθογελίδονο (<i>Riparia riparia</i>)	Ακέραιο - scavenged	14/08/08	Γεράκι	T35	12 μ.
Κατσουλιέρης (<i>Galerida cristata</i>)	Ακέραιο	30/09/08	Σωρός	S10	15.30 μ.
Σπίνος (<i>Fringilla coelebs</i>)	Τμήματα: φτερούγες, φτερά, κόκκαλα	29/10/08	Μυτούλα	M19	43.50 μ.
Κότσυφας (<i>Turdus merula</i>)	Τμήμα του ζώου	12/11/08	Μυτούλα	M2	22 μ.
Κατσουλιέρης	Ολόκληρο το σώμα	30/01/09	Σάπκα	X2	25.30 μ.
Σπίνος (<i>Fringilla coelebs</i>)	Ολόκληρο το σώμα	06/02/09	Πελαστής	P3	19.50 μ.
Βαλτόπαπια (<i>Aythya nyroca</i>)	Έλειπαν τα μάτια	12/03/09	Monastiri	M1	19.25 μ.
Λιβαδοκελάδα (<i>Anthus pratensis</i>)	Ακέραιο, τραυματισμένος λαιμός	13/04/09	Γεράκι	T33	27.55 μ.
Τσαλαπετεινός (<i>Upupa epops</i>)	Φτερά, ράμφος	28/04/09	Γεράκι	T33	-
Νησιώτικη Πέρδικα (<i>Alectoris chukar</i>)	Ολόκληρο το σώμα, ακέραιο	28/04/09	Σάπκα	X3	-
Κοκκοθραύστης (<i>Coccothraustes coccothraustes</i>)	Σπασμένος λαιμός	26/06/09	Δίδυμος Λόφος	D01	10.40 μ.
Νυχτερίδες					
Μουστακονυχτερίδα (<i>Myotis mystacinus</i>)	-	08/07/08	Μυτούλα	M9	25 μ.
Άγνωστο είδος	Ακέραιο	05/09/08	Πελαστής	P2	13 μ.
Άγνωστο είδος	Ακέραιο	5/09/08	Πελαστής	P9	3 μ.
Άγνωστο είδος	Σπασμένη φτερούγα	16/09/08	Κέρβερος	K14	28.90 μ.
Άγνωστο είδος	Ακέραιο	25/05/09	Σάπκα	X2	6.10 μ.
Νανονυχτερίδα (<i>Pipistrellus pipistrellus</i>)	Ακέραιο	30/05/09	Πελαστής	P1	7 μ.
Μικρονυκτοβάτης (<i>Nyctalus leisleri</i>)	Ακέραιο	08/06/09	Πελαστής	P1	10 μ.
Βογνονυχτερίδα (<i>Hypsugo savii</i>)	-	19/06/09	Κέρβερος	K11	15.6 μ.

Το Όρνιο που εντοπίστηκε στις 29/05/08 βρέθηκε κομμένο στα δύο. Το πρώτο τμήμα (κεφάλι, φτερούγες και μισό σώμα) ήταν 25 μ. μακριά από τον πύργο της Α/Γ, σε μια φανερή θέση επί της πλατφόρμας. Την επόμενη φορά που οι παρατηρητές ανίχνευσαν την περιοχή (20/06/2008) αυτό το τμήμα είχε εξαφανιστεί. Το δεύτερο τμήμα (μισό σώμα, πόδια και ουρά) βρέθηκε 49,7 μ. μακριά σε μια λιγότερο φανερή θέση και παρέμεινε εκεί για τουλάχιστον τρεις μήνες. Σε τέτοιες περιπτώσεις δεν ακολουθήθηκε το πρωτόκολλο και τα απομεινάρια αφήνονταν όπως βρέθηκαν, καθώς θεωρήθηκε ότι επιπλέον δεδομένα σχετικά με την ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν πτώματα και τη δραστηριότητα των πτωματοφάγων ζώων θα μπορούσαν να συλλεχθούν υπό πραγματικές συνθήκες.

Οι τελευταίες δύο παρατηρήσεις Όρνιων έγιναν κάτω από ειδικές συνθήκες. Πρώτον, το Όρνιο που βρέθηκε στις 30/09/08 ήταν 1,6 χλμ. μακριά από την πλησιέστερη Α/Γ, σε υψόμετρο περίπου 200 μ. κάτω από την Α/Γ. Τοξικολογικές αναλύσεις και ακτινογραφίες έδειξαν ότι η πρόσκρουση με Α/Γ ήταν η αιτία θανάτου. Δεύτερον, στις 06/07/09 ένα χρωματιστό πλαστικό δαχτυλίδι από Όρνιο βρέθηκε μισοθαμμένο στην πλατφόρμα κάτω από την Α/Γ S10. Σύμφωνα με τις ενδείξεις, το δαχτυλίδι είχε βυθιστεί στο έδαφος λόγω πίεσης από κάτι βαρύ, όπως ένα αυτοκίνητο, και είχε σπάσει στα τέσσερα. Είναι απίθανο ένα Όρνιο να προσγειώθηκε επί της πλατφόρμας και απλά να έχασε το δαχτυλίδι, καθώς τα δαχτυλίδια αυτά τοποθετούνται από τους δακτυλιωτές με τρόπο μόνιμο. Το πιθανότερο είναι ότι το πουλί σκοτώθηκε λόγω πρόσκρουσης με Α/Γ, πιθανά διαμελίστηκε και στη συνέχεια απομακρύνθηκε από κάποιον παράγοντα (πρωματοφάγο ζώο ή άνθρωπο). Τα τρία από τα τέσσερα Όρνια που βρέθηκαν ήταν ενήλικα και μόνο το τέταρτο που βρέθηκε στις 30/09/08 ήταν ανώριμο.



Σχ. 2 Μικρονυκτοβάτης (08/06/09)



Σχ. 3 Γερακαετός (04/07/08)

4.2. Ικανότητα των ερευνητών για τον εντοπισμό νεκρών ζώων

4.2.1 Καλοκαίρι 2008

Τα πειράματα έλαβαν χώρα στις 23, 24 and 25 Αυγούστου 2008 (Πίνακας 10). Την πρώτη ημέρα τα πειράματα πραγματοποιήθηκαν στη Μυτούλα, τη δεύτερη μέρα στο Μάτι-Γεράκι και την τρίτη ημέρα στον Πελταστή. Όλοι οι παρατηρητές (κωδικοί A, B, C, D, E, Πίνακας 11) που πήραν μέρος στην αναζήτηση νεκρών ζώων κατά τους μήνες του Ιουνίου, Ιουλίου, Αυγούστου και Σεπτεμβρίου πήραν μέρος σε αυτές τις δοκιμές. Χρησιμοποιήσαμε 23 πτώματα και τμήματα πτωμάτων κυρίως από Μαυρόγυπα (Πίνακας 10). Μεταξύ των παρατηρητών η ικανότητα εύρεσης κυμάνθηκε από 39.1% ως 65.2% (Πίνακας 11).

Πίνακας 10. Κατανομή ανά θέση και Α/Γ των ψοφισμών που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές της ικανότητας των παρατηρητών να εντοπίζουν νεκρά ζώα το καλοκαίρι του 2008

Ημ/νία	Θέση	Α/Γ	Αρ. ψοφισμού	Περιγραφή
23/08/08	Μυτούλα	M1	1	Φτερούγα Μαυρόγυπα
23/08/08	Μυτούλα	M2	2	Φτερούγα Μαυρόγυπα
23/08/08	Μυτούλα	M2	3	Μια Γερακίνα (<i>Buteo buteo</i>)
23/08/08	Μυτούλα	M3	4	Ουρά και πόδια Μαυρόγυπα
23/08/08	Μυτούλα	M3	5	Μια Κουρούνα (<i>Corvus corone</i>)
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T1	1	Φτερούγα Μαυρόγυπα
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T1	2	Απομεινάρια κουκουβάγιας (<i>Athene noctua</i>)
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T1	3	Μια Γερακίνα
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T3	4	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T3	5	Μια Κουρούνα
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T3	6	Φτερούγα Μαυρόγυπα
24/08/08	Μάτι-Γεράκι	T3	7	Φτερά, πόδια και κόκκαλα Μαυρόγυπα
25/08/08	Πελταστής	P1	1	Μια Κουρούνα
25/08/08	Πελταστής	P1	2	Φτερούγα Μαυρόγυπα
25/08/08	Πελταστής	P1	3	Φτερούγα Μαυρόγυπα
25/08/08	Πελταστής	P1	4	Μια Αετογερακίνα (<i>Buteo rufinus</i>)
25/08/08	Πελταστής	P1	5	Φτερά Μαυρόγυπα
25/08/08	Πελταστής	P1	6	Ένα χελιδόνη (<i>Hirundo rustica</i>)
25/08/08	Πελταστής	P2	7	Ένα Όρνιο χωρίς τη μια φτερούγα
25/08/08	Πελταστής	P2	8	Φτερούγα Ορνίου
25/08/08	Πελταστής	P2	9	Φτερά Μαυρόγυπα
25/08/08	Πελταστής	P2	10	Ένα Βραχοκιρκίνεζο (<i>Falco tinnunculus</i>)
25/08/08	Πελταστής	P2	11	Ένας Σπίνος

Πίνακας 11. Αποτελέσματα των δοκιμών της ικανότητας των παρατηρητών για τον εντοπισμό πτωμάτων το καλοκαίρι του 2008. Για κάθε θέση και παρατηρητή, δίνεται ο λόγος του αριθμού των ψοφισμών που βρέθηκαν προς τον συνολικό αριθμό ψοφισμών που τοποθετήθηκαν, καθώς και η διάρκεια της αναζήτησης.

Παρατηρητής	Μυτούλα	Διάρκεια (λεπτά)	Μάτι-Γεράκι	Διάρκεια (λεπτά)	Πελταστής	Διάρκεια (λεπτά)	Συνολική επιτυχία εντοπισμού (%)
A	4/5	57	5/7	57	6/11	43	65.2
B	2/5	-	6/7	57	5/11	47	56.5
C	4/5	75	3/7	40	5/11	60	52.2
D	3/5	60	2/7	65	4/11	60	39.1
E	3/5	46	5/7	52	5/11	63	56.5

4.2.2 Φθινόπωρο 2008

Οι φθινοπωρινές δοκιμές του 2008 έλαβαν χώρα στις 8, 9 και 10 Νοεμβρίου, στις ίδιες θέσεις όπου έγιναν οι δοκιμές το καλοκαίρι. Σε αυτές τις δοκιμές έλαβαν μέρος όλοι οι παρατηρητές που συμμετείχαν στην αναζήτηση νεκρών ζώων τον Σεπτέμβριο, Οκτώβριο και Νοέμβριο: A (δεύτερη συμμετοχή), B (δεύτερη συμμετοχή), C (δεύτερη συμμετοχή), D (δεύτερη συμμετοχή), F (πρώτη συμμετοχή), και G (πρώτη συμμετοχή). Αυτή τη φορά χρησιμοποιήσαμε 28 ψοφίμια (Πίνακας 12). Μεταξύ των παρατηρητών η ικανότητα εύρεσης κυμάνθηκε από 50.0% ως 82.1% (Πίνακας 13).

Πίνακας 12. Κατανομή ανά θέση και Α/Γ των ψοφισμών που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές της ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων το φθινόπωρο του 2008

Ημ/νία	Θέση	Α/Γ	Αρ. ψοφισμού	Περιγραφή
08/11/08	Μυτούλα	M1	1	Φτερούγα Μαυρόγυπα
08/11/08	Μυτούλα	M1	2	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
08/11/08	Μυτούλα	M1	3	Φτερούγα Μαυρόγυπα
08/11/08	Μυτούλα	M2	4	Φτερούγα Ορνίου
08/11/08	Μυτούλα	M2	5	Ένα Όρνιο χωρίς τη μια φτερούγα
08/11/08	Μυτούλα	M2	6	Φτερά, πόδια και κόκκαλα Μαυρόγυπα
08/11/08	Μυτούλα	M2	7	Φτερούγα Μαυρόγυπα
08/11/08	Μυτούλα	M3	8	Φτερά και αποξηραμένο σώμα Κουκουβάγιας
08/11/08	Μυτούλα	M3	9	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
08/11/08	Μυτούλα	M3	10	Φτερούγα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P1	1	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P1	2	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P1	3	Φτερούγα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P1	4	Ένα Όρνιο χωρίς τη μια φτερούγα
09/11/08	Πελταστής	P2	5	Φτερούγα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P2	6	Φτερούγα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P2	7	Φτερούγα Ορνίου
9/11/08	Πελταστής	P2	8	Φτερούγα Μαυρόγυπα
09/11/08	Πελταστής	P2	9	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα

10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T1	1	Φτερούγα Μαυρόγυπα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T1	2	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T1	3	Φτερούγα Μαυρόγυπα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T1	4	Φτερούγα Ορνίου
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T2	5	Φτερούγα Μαυρόγυπα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T2	6	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T2	7	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T2	8	Ένα Όρνιο χωρίς τη μια φτερούγα
10/11/08	Μάτι-Γεράκι	T3	9	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα

Πίνακας 13. Αποτελέσματα των δοκιμών ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων το φθινόπωρο του 2008. Για κάθε θέση και παρατηρητή, δίνεται ο λόγος του αριθμού των ψοφισμών που βρέθηκαν προς τον συνολικό αριθμό ψοφισμών που τοποθετήθηκαν, καθώς και η διάρκεια της αναζήτησης.

Παρατηρητής	Μυτούλα	Διάρκεια (λεπτά)	Μάτι-Γεράκι	Διάρκεια (λεπτά)	Πελταστής	Διάρκεια (λεπτά)	Συνολική επιτυχία εντοπισμού (%)
A	5/10	44	8/9	53	8/9	54	75.0
B	6/10	40	6/9	43	4/9	41	57.1
C	8/10	30	8/9	55	7/9	40	82.1
D	5/10	41	6/9	60	5/9	65	57.1
F	7/10	40	4/9	33	3/9	-	50.0
G	5/10	41	4/9	34	8/9	41	60.7

4.2.3 Χειμώνας 2008-2009

Οι χειμερινές δοκιμές (2008-2009) πραγματοποιήθηκαν στις 13, 14 και 15 Μαρτίου 2009. Οι δοκιμές είχαν αρχικά προγραμματιστεί για τον Φεβρουάριο του 2009 αλλά ακραίες καιρικές συνθήκες (χιόνι και πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, πάγος στους δρόμους) οδήγησαν σε καθυστερήσεις. Σχεδόν όλοι οι παρατηρητές που συμμετείχαν στις αναζητήσεις νεκρών ζώων το Δεκέμβριο του 2008, και τον Ιανουάριο, Φεβρουάριο και Μάρτιο του 2009 δοκιμάστηκαν: C (τρίτη συμμετοχή), G (δεύτερη συμμετοχή), H (πρώτη συμμετοχή) και I (πρώτη συμμετοχή). Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 35 ψοφίμια (Πίνακας 14). Η ικανότητα εύρεσης των παρατηρητών κυμάνθηκε από 65.7% ως 91.4% (Πίνακας 15).

Πίνακας 14 Κατανομή ανά θέση και Α/Γ των ψοφισμών που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές της ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων τον Μάρτιο του 2009 (χειμώνας 2008-2009)

Ημ/νία	Θέση	Α/Γ	Αρ. ψοφισμού	Περιγραφή
13/03/09	Μυτούλα	M1	1	Ένας Χρυσαιτός (<i>Aquila chrysaetos</i>) σε μερική αποσύνθεση
13/03/09	Μυτούλα	M1	2	Φτερούγα Μαυρόγυπα
13/03/09	Μυτούλα	M1	3	Ένα Διπλοσάινο (<i>Accipiter gentilis</i>)
13/03/09	Μυτούλα	M1	4	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
13/03/09	Μυτούλα	M2	5	Ένα Όρνιο
13/03/09	Μυτούλα	M2	6	Φτερούγα Ορνίου

13/03/09	Μυτούλα	M2	7	Ένα Ξεφτέρι (<i>Accipiter nisus</i>)
13/03/09	Μυτούλα	M2	8	Μια Γερακίνα
13/03/09	Μυτούλα	M2	9	Φτερούγα Μαυρόγυπα
13/03/09	Μυτούλα	M3	10	Μια Γερακίνα
13/03/09	Μυτούλα	M3	11	Ένας Τσίφτης (<i>Milvus migrans</i>)
13/03/09	Μυτούλα	M3	12	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
13/03/09	Μυτούλα	M3	13	Φτερούγα Μαυρόγυπα
14/03/09	Πελταστής	P1	1	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
14/03/09	Πελταστής	P1	2	Ένα Όρνιο
14/03/09	Πελταστής	P1	3	Φτερούγα Μαυρόγυπα
14/03/09	Πελταστής	P1	4	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
14/03/09	Πελταστής	P2	5	Ένας Τσίφτης
14/03/09	Πελταστής	P2	6	Μια Γερακίνα
14/03/09	Πελταστής	P2	7	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
14/03/09	Πελταστής	P3	8	Φτερούγα Ορνίου
14/03/09	Πελταστής	P3	9	Μια Γερακίνα
14/03/09	Πελταστής	P3	10	Ένα Ξεφτέρι
14/03/09	Πελταστής	P3	11	Φτερούγα Μαυρόγυπα
14/03/09	Πελταστής	P3	12	Ένα Διπλοσάινο
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T1	1	Μια Γερακίνα
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T1	2	Φτερούγα Ορνίου
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T1	3	Ένα Διπλοσάινο
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T2	4	Ένα Όρνιο
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T2	5	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T2	6	Ένα Ξεφτέρι
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T2	7	Φτερούγα Μαυρόγυπα
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T2	8	Μια Γερακίνα
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T3	9	Φτερούγα Μαυρόγυπα
15/03/09	Μάτι-Γεράκι	T3	10	Ένας Τσίφτης

Πίνακας 15 Αποτελέσματα των δοκιμών ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων τον χειμώνα του 2008-2009. Για κάθε θέση και παρατηρητή, δίνεται ο λόγος του αριθμού των ψοφισμών που βρέθηκαν προς τον συνολικό αριθμό ψοφισμών που τοποθετήθηκαν, καθώς και η διάρκεια της αναζήτησης

Παρατηρητής	Μυτούλα	Διάρκεια (λεπτά)	Μάτι-Γεράκι	Διάρκεια (λεπτά)	Πελταστής	Διάρκεια (λεπτά)	Συνολική επιτυχία εντοπισμού (%)
G	8/13	42	7/10	31	9/12	38	68.6
C	12/13	26,5	9/10	33	11/12	30,5	91.4
H	10/13	60	9/10	54	12/12	46	88.6
I	10/13	52	6/10	41	7/12	34	65.7

4.2.4 Ανοιξη 2009

Οι δοκιμές της άνοιξης του 2009 έγιναν στις 29 και 30 Μαΐου, και στις 3 Ιουνίου. Σε αυτές τις δοκιμές έλαβαν μέρος οι παρατηρητές που συμμετείχαν στις αναζητήσεις του Μαρτίου, Απριλίου και Μαΐου 2009: C (τέταρτη συμμετοχή), G (third συμμετοχή), H (δεύτερη συμμετοχή), I (δεύτερη συμμετοχή), J (πρώτη συμμετοχή) and K (πρώτη

συμμετοχή). Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 34 ψοφίμια (Πίνακας 16). Η ικανότητα εύρεσης των παρατηρητών κυμάνθηκε από 63.6% ως 70.8% (Πίνακας 17).

Πίνακας 16 Κατανομή ανά θέση και Α/Γ των ψοφιμίων που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές της ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων την άνοιξη του 2009

Ημ/νία	Θέση	Α/Γ	Αρ. ψοφιμιού	Περιγραφή
29/05/2009	Μυτούλα	M1	1	Ένα Όρνιο
29/05/2009	Μυτούλα	M1	2	Ένα Ξεφτέρι
29/05/2009	Μυτούλα	M1	3	Μια Γερακίνα
29/05/2009	Μυτούλα	M2	4	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
29/05/2009	Μυτούλα	M2	5	Μια Γερακίνα
29/05/2009	Μυτούλα	M2	6	Ένας Τσίφτης
29/05/2009	Μυτούλα	M2	7	Ένας Χρυσαιτός σε μερική αποσύνθεση
29/05/2009	Μυτούλα	M3	8	Μια Γερακίνα χωρίς τη μια φτερούγα
29/05/2009	Μυτούλα	M3	9	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
29/05/2009	Μυτούλα	M3	10	Φτερούγα Μαυρόγυπα
30/05/2009	Πελαστής	P1	1	Ένα Όρνιο
30/05/2009	Πελαστής	P1	2	Μια Γερακίνα
30/05/2009	Πελαστής	P1	3	Φτερούγα Μαυρόγυπα
30/05/2009	Πελαστής	P2	4	Μια Γερακίνα χωρίς τη μια φτερούγα
30/05/2009	Πελαστής	P2	5	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
30/05/2009	Πελαστής	P2	6	Ένας Χρυσαιτός σε μερική αποσύνθεση
30/05/2009	Πελαστής	P2	7	Φτερούγα Μαυρόγυπα
30/05/2009	Πελαστής	P3	8	Μια Γερακίνα
30/05/2009	Πελαστής	P3	9	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
30/05/2009	Πελαστής	P3	10	Ένα Ξεφτέρι
30/05/2009	Πελαστής	P3	11	Ένας Τσίφτης
30/05/2009	Πελαστής	P3	12	Φτερούγα Μαυρόγυπα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T1	1	Μια Γερακίνα χωρίς τη μια φτερούγα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T1	2	Φτερούγα Μαυρόγυπα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T1	3	Ένας Χρυσαιτός σε μερική αποσύνθεση
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T1	4	Φτερά, κόκκαλα και ένα πόδι Μαυρόγυπα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T2	5	Φτερούγα Μαυρόγυπα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T2	6	Ένα Όρνιο
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T2	7	Ένας Τσίφτης
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T2	8	Φτερούγα Μαυρόγυπα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T3	9	Φτερά και κόκκαλα Μαυρόγυπα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T3	10	Ένα Ξεφτέρι
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T3	11	Μια Γερακίνα
03/06/2009	Μάτι-Γεράκι	T3	12	Φτερούγα Μαυρόγυπα

Πίνακας 17 Αποτελέσματα των δοκιμών ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων την άνοιξη του 2009. Για κάθε θέση και παρατηρητή, δίνεται ο λόγος του αριθμού των ψοφιμιών που βρέθηκαν προς τον συνολικό αριθμό ψοφιμιών που τοποθετήθηκαν, καθώς και η διάρκεια της αναζήτησης

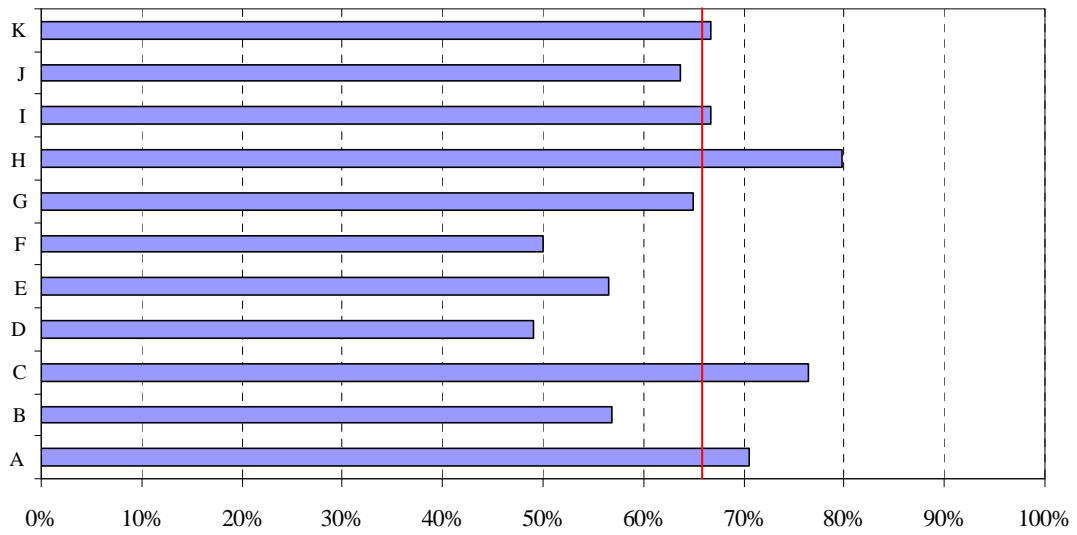
Παρατηρητής	Μυτούλα	Διάρκεια (λεπτά)	Μάτι-Γεράκι	Διάρκεια (λεπτά)	Πελταστής	Διάρκεια (λεπτά)	Συνολική επιτυχία εντοπισμού (%)
G	8/10	30	7/12	30	7/12	21	64.7
C	-	-	8/12	20	9/12	31	70.8
H	7/10	44	9/12	46	8/12	43	70.6
I	9/10	38	8/12	39	6/12	44	67.6
J	8/10	40	-	-	6/12	38	63.6
K	-	-	8/12	49	-	-	66.7

4.2.5 Σύνοψη και εποχική διαφοροποίηση

Η ικανότητα εντοπισμού πτωμάτων ε συνολικά για όλες τις θέσεις υπολογίστηκε για κάθε παρατηρητή σε κάθε μία από τις τέσσερις εποχές (Πίνακας 18). Η συνολική ικανότητα των παρατηρητών, εκφρασμένη ως το ποσοστό των ψοφιμιών που τελικά εντοπίστηκαν επί του συνόλου των 120 ψοφιμιών που τοποθετήθηκαν ήταν $\varepsilon = 0.66$ [Τυπικό Σφάλμα (ε) = 0.027, Διάστημα Εμπιστοσύνης 90%: 0.61-0.70]. Κανένας παρατηρητής δεν εντόπισε περισσότερο από 80% του συνόλου των ψοφιμιών που τοποθετήθηκαν (Σχ. 4). Επειδή η κάλυψη και η δομή της βλάστησης στις θέσεις των δοκιμών άλλαζε με τις εποχές, εξετάσαμε στατιστικά την επίδραση αυτών των αλλαγών στην ικανότητα των παρατηρητών να εντοπίζουν τα νεκρά ζώα. Η εποχή είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην ικανότητα εντοπισμού ($F_{BF} = 4.39$, β.ε.=3,17, $p < 0.05$, $\omega = 0.35$).

Πίνακας 18 Αποτελέσματα συνολικής ικανότητας εντοπισμού πτωμάτων ανά παρατηρητή και εποχή. Για κάθε θέση και παρατηρητή, δίνεται ο λόγος του αριθμού των ψοφιμιών που βρέθηκαν προς τον συνολικό αριθμό ψοφιμιών που τοποθετήθηκαν.

Παρατηρητής	Καλοκαίρι 2008	Φθινόπωρο 2008	Χειμώνας 2008/09	Άνοιξη 2009	Σύνολο	Σύνολο (ε)	Σύνολο (%)
A	15/23	21/28	-	-	36/51	0.71	70.6
B	13/23	16/28	-	-	29/51	0.57	56.9
C	12/23	23/28	32/35	17/24	84/110	0.76	76.4
D	9/23	16/28	-	-	25/51	0.49	49.0
E	13/23	-	-	-	13/23	0.57	56.5
F	-	14/28	-	-	14/28	0.50	50.0
G	-	17/28	24/35	22/34	63/97	0.65	64.9
H	-	-	31/35	24/34	55/69	0.80	79.7
I	-	-	23/35	23/34	46/69	0.67	66.7
J	-	-	-	14/22	14/22	0.64	63.6
K	-	-	-	8/12	8/12	0.67	66.7
Σύνολο	62/115	107/168	110/140	108/160	-	-	-



Σχ. 4 Συνολική ικανότητα εντοπισμού ανά παρατηρητή



Σχ. 5 Προετοιμασία των δοκιμών για την ικανότητα εντοπισμού πτωμάτων



Σχ. 6 Άποψη της θέσης δοκιμών στη Μυτούλα

4.3. Ρυθμός απομάκρυνσης νεκρών ζώων από πτωματοφάγα ζώα

4.3.1 Καλοκαίρι 2008

Η δοκιμή έγινε ανάμεσα στις 25 Αυγούστου και τις 25 Σεπτεμβρίου 2008. Δύο με τρία ψοφίμια ή μέρη τους τοποθετήθηκαν σε κάθε μια από τις τρεις θέσεις (Πίνακας 19) στις 25 Αυγούστου (ημέρα 0). Οι θέσεις στη συνέχεια ελέγχθηκαν κατά τις ακόλουθες ημερομηνίες: 26/8 (ημέρα 1), 27/8 (ημέρα 2), 28/8 (ημέρα 3), 29/8 (ημέρα 4), 1/9 (ημέρα 7), 8/9 (ημέρα 14), 14/9 (ημέρα 20), 24/9 (ημέρα 30) (Πίνακες 20, 21 και 22). Όλα τα ψοφίμια παρέμειναν στη θέση τους για μια τουλάχιστον εβδομάδα (Πίνακας 23).

Πίνακας 19. Κατανομή ανά θέση των ψοφιμίων που χρησιμοποιήθηκαν στη δοκιμή του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το καλοκαίρι του 2008

Θέση	Αρ. ψοφιμιού	Περιγραφή
Πελταστής	1	Μια Αετογερακίνα χωρίς κεφάλι
Πελταστής	2	Φτερούγα Μαυρόγυπα
Μάτι-Γεράκι	3	Μια Γερακίνα
Μάτι-Γεράκι	4	Μια Κουρούνα
Μάτι-Γεράκι	5	Ένα Βραχοκιρκίνεζο
Μυτούλα	6	Φτερούγα Μαυρόγυπα
Μυτούλα	7	Μια Γερακίνα

Πίνακας 20. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το καλοκαίρι του 2008 στη θέση Πελταστής

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Γερακίνα	Φτερούγα Μαυρόγυπα
Πελταστής	0	25/08/08	A	A
Πελταστής	1	26/08/08	A	A
Πελταστής	2	27/08/08	A	A
Πελταστής	3	28/08/08	A	A
Πελταστής	4	29/08/08	A	B
Πελταστής	7	01/09/08	A	B
Πελταστής	14	08/09/08	B	E
Πελταστής	20	15/09/08	B	-
Πελταστής	30	24/09/08	E	-

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε

B = μετακινημένο/ορατό ακόμα

C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό

D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια

E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 21. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το καλοκαίρι του 2008 στη θέση Μάτι-Γεράκι

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Γερακίνα	Κουρούνα	Βραχοκιρκίνεζο
Μάτι-Γεράκι	0	25/08/08	A	A	A
Μάτι-Γεράκι	1	26/08/08	A	A	A

Μάτι-Γεράκι	2	27/08/08	A	A	A
Μάτι-Γεράκι	3	28/08/08	A	A	A
Μάτι-Γεράκι	4	29/08/08	A	A	A
Μάτι-Γεράκι	7	01/09/08	A	E	A
Μάτι-Γεράκι	14	08/09/08	A	-	D
Μάτι-Γεράκι	20	15/09/08	B	-	D
Μάτι-Γεράκι	30	24/09/08	B	-	D

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 22. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το καλοκαίρι του 2008 στη θέση Μυτούλα

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Φτερούγα Μαυρόγυπα	Γερακίνα
Μυτούλα	0	25/08/08	A	A
Μυτούλα	1	26/08/08	A	A
Μυτούλα	2	27/08/08	A	A
Μυτούλα	3	28/08/08	A	A
Μυτούλα	4	29/08/08	A	A
Μυτούλα	7	01/09/08	D	C
Μυτούλα	14	08/09/08	D	E
Μυτούλα	20	15/09/08	D	-
Μυτούλα	30	24/09/08	D	-

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 23. Συνολικά αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το καλοκαίρι του 2008 και στις τρεις θέσεις

Θέση	Ψοφίμι	Αρ.ημερών που παρέμεινε στη θέση
Πελταστής	Αετογερακίνα	30
Πελταστής	Φτερούγα Μαυρόγυπα	14
Μάτι Γεράκι	Γερακίνα	30
Μάτι Γεράκι	Κουρούνα	7
Μάτι Γεράκι	Βραχοκικκίνεζο	14
Μυτούλα	Φτερούγα Μαυρόγυπα	7
Μυτούλα	Γερακίνα	14

4.3.2 Φθινόπωρο 2008

Η δοκιμή πραγματοποιήθηκε το διάστημα από τις 11 Νοεμβρίου ως τις 11 Δεκεμβρίου του 2008. Εξαιτίας έλλειψης διαθεσιμότητας ψοφιμιών, η δοκιμή έγινε σε μια μόνο από τις θέσεις δοκιμών, στον Πελταστή. Τρία ψοφίμια (Αετογερακίνα, Γερακίνα, Χρυσαιτός) τοποθετήθηκαν στη θέση στις 11/11/2008 (ημέρα 0), τα οποία ελέγχθηκαν κατά τις ακόλουθες ημερομηνίες: 12/11 (ημέρα 1), 13/11 (ημέρα 2), 14/11 (ημέρα 3), 15/11

(ημέρα 4), 18/11 (ημέρα 7), 25/11 (ημέρα 14), 2/12 (ημέρα 20) and 11/12 (ημέρα 30) (Πίνακας 24). Τα ψοφίμια στη θέση Πελταστής παρέμεναν από 3 ως 30 ημέρες (Πίνακας 25).

Πίνακας 24. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το φθινόπωρο του 2008 στη θέση Πελταστής

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Αετογερακίνα	Γερακίνα	Χρυσαιτός
Πελταστής	0	11/11/08	A	A	A
Πελταστής	1	12/11/08	A	A	A
Πελταστής	2	13/11/08	A	A	A
Πελταστής	3	14/11/08	E	B	A
Πελταστής	4	15/11/08	-	B	A
Πελταστής	7	18/11/08	-	B	A
Πελταστής	14	25/11/08	-	E	B
Πελταστής	20	02/12/08	-	-	B
Πελταστής	30	11/12/08	-	-	D

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε

B = μετακινημένο/ορατό ακόμα

C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό

D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια

E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 25 Συνολικά αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το φθινόπωρο του 2008 στη θέση Πελταστής

Θέση	Ψοφίμι	Αρ.ημερών που παρέμεινε στη θέση
Πελταστής	Αετογερακίνα	3
Πελταστής	Γερακίνα	14
Πελταστής	Χρυσαιτός	30

4.3.3 Χειμώνας 2008-2009

Η δοκιμή πραγματοποιήθηκε ανάμεσα στις 16 Μαρτίου και τις 15 Απριλίου του 2009, καθώς λόγω ακραίων καιρικών συνθηκών δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί τον Φεβρουάριο όπως ήταν προγραμματισμένο. Έως τρία ψοφίμια τοποθετήθηκαν σε κάθε μια από τις τρεις θέσεις (Πίνακας 26) στις 16/3/2009 (ημέρα 0) και ελέγχθηκαν κατά τις ακόλουθες ημερομηνίες: 17/3 (ημέρα 1), 18/3 (ημέρα 2), 19/3 (ημέρα 3), 20/3 (ημέρα 4), 23/3 (ημέρα 7), 30/3 (ημέρα 14), 5/4 (ημέρα 20), 15/4 (ημέρα 30) (Πίνακες 27, 28 και 29). Τα ψοφίμια στη Μυτούλα εξαφανίζονταν πιο γρήγορα συγκριτικά με τις υπόλοιπες θέσεις (Πίνακας 30).

Πίνακας 26. Κατανομή ανά θέση των ψοφιμίων που χρησιμοποιήθηκαν στη δοκιμή του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το χειμώνα του 2008-2009

Θέση	Αρ. ψοφιμίου	Περιγραφή
Πελταστής	1	Μια Γερακίνα
Μάτι-Γεράκι	2	Ένα Διπλοσάινο
Μάτι-Γεράκι	3	Ένα Ξεφτέρι

Μυτούλα	4	Ένα Ξεφτέρι
Μυτούλα	5	Μια Γερακίνα
Μυτούλα	6	Ένα Ξεφτέρι

Πίνακας 27. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το χειμώνα 2008-2009 στη θέση Πελταστής

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Γερακίνα
Πελταστής	0	16/03/09	A
Πελταστής	1	17/03/09	A
Πελταστής	2	18/03/09	B
Πελταστής	3	19/03/09	B
Πελταστής	4	20/03/09	B
Πελταστής	7	23/03/09	Αδύνατη πρόσβαση λόγω χιονιού
Πελταστής	14	30/03/09	E
Πελταστής	20	05/04/09	-
Πελταστής	30	15/04/09	-

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
 B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
 C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
 D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
 E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 28. Αποτελέσματα της δοκιμής ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα, το χειμώνα του 2009 στην περιοχή Μάτι-Γεράκι

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Διπλοσάνιο	Ξεφτέρι
Μάτι-Γεράκι	0	16/03/09	A	A
Μάτι-Γεράκι	1	17/03/09	A	A
Μάτι-Γεράκι	2	18/03/09	A	A
Μάτι-Γεράκι	3	19/03/09	A	Καλυμμένο από χιόνι
Μάτι-Γεράκι	4	20/03/09	A	Καλυμμένο από χιόνι
Μάτι-Γεράκι	7	23/03/09	A	Καλυμμένο από χιόνι
Μάτι-Γεράκι	14	30/03/09	A	E
Μάτι-Γεράκι	20	05/04/09	A	-
Μάτι-Γεράκι	30	15/04/09	B-C	-

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
 B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
 C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
 D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
 E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 29. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το χειμώνα 2008-2009 στη θέση Μυτούλα

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Ξεφτέρι 1	Γερακίνα	Ξεφτέρι 2
Μυτούλα	0	16/03/09	A	A	A
Μυτούλα	1	17/03/09	E	C	E
Μυτούλα	2	18/03/09	-	E	-
Μυτούλα	3	19/03/09	-	-	-

Μυτούλα	4	20/03/09	-	-	-
Μυτούλα	7	23/03/09	-	-	-
Μυτούλα	14	30/03/09	-	-	-
Μυτούλα	20	05/04/09	-	-	-
Μυτούλα	30	15/04/09	-	-	-

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 30. Συνολικά αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα το χειμώνα του 2008-2009 και στις τρεις θέσεις

Θέση	Ψοφίμι	Αρ.ημερών που παρέμεινε στη θέση
Πελταστής	Μια Γερακίνα	14
Μάτι Γεράκι	Ένα Διπλοσάινο	30
Μάτι Γεράκι	Ένα Ξεφτέρι	14
Μυτούλα	Ένα Ξεφτέρι	1
Μυτούλα	Μια Γερακίνα	2
Μυτούλα	Ένα Ξεφτέρι	1

4.3.4. Άνοιξη 2009

Η δοκιμή πραγματοποιήθηκε από την 1^η Ιουνίου έως τη 2^α Ιουλίου του 2009. Ένα ψοφίμι τοποθετήθηκε σε κάθε θέση (Πίνακας 31). Τα ψοφίμια τοποθετήθηκαν στην περιοχή μελέτης την 1/06/2009 (ημέρα 0) και ελέγχθηκαν κατά τις ακόλουθες ημερομηνίες: 02/6 (ημέρα 1), 03/6 (ημέρα 2), 04/6 (ημέρα 3), 05/6 (ημέρα 4), 08/6 (ημέρα 7), 15/6 (ημέρα 14), 21/6 (ημέρα 20), 01/7 (ημέρα 30) (Πίνακες 32, 33 και 34). Τα ψοφίμια παρέμεναν στη θέση τους για τουλάχιστον 14 ημέρες (Πίνακας 35).

Πίνακας 31. Κατανομή ανά θέση των ψοφιμίων που χρησιμοποιήθηκαν στη δοκιμή του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα την άνοιξη του 2009

Θέση	Αρ. ψοφίμιου	Περιγραφή
Πελταστής	1	Ένα Όρνιο
Μάτι-Γεράκι	2	Μια Γερακίνα
Μυτούλα	3	Μια Γερακίνα

Πίνακας 32. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα την άνοιξη του 2009 στη θέση Πελταστής

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Όρνιο
Πελταστής	0	01/06/2009	A
Πελταστής	1	02/06/2009	A
Πελταστής	2	03/06/2009	B

Πελασστής	3	04/06/2009	B
Πελασστής	4	05/06/2009	B
Πελασστής	7	08/06/2009	B
Πελασστής	14	15/06/2009	B
Πελασστής	20	21/06/2009	C
Πελασστής	30	01/07/2009	C

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 33. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα την άνοιξη του 2008 στη θέση Μάτι-Γεράκι

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Γερακίνα
Μάτι-Γεράκι	0	01/06/2009	A
Μάτι-Γεράκι	1	02/06/2009	A
Μάτι-Γεράκι	2	03/06/2009	A
Μάτι-Γεράκι	3	04/06/2009	A
Μάτι-Γεράκι	4	05/06/2009	A
Μάτι-Γεράκι	7	08/06/2009	A
Μάτι-Γεράκι	14	15/06/2009	E
Μάτι-Γεράκι	20	21/06/2009	-
Μάτι-Γεράκι	30	01/07/2009	-

A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 34. Αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα την άνοιξη του 2009 στη θέση Μυτούλα

Θέση	Ημέρα ελέγχου	Ημ/νία	Γερακίνα
Μυτούλα	0	01/06/2009	A
Μυτούλα	1	02/06/2009	A
Μυτούλα	2	03/06/2009	B
Μυτούλα	3	04/06/2009	B
Μυτούλα	4	05/06/2009	B
Μυτούλα	7	08/06/2009	B
Μυτούλα	14	15/06/2009	B
Μυτούλα	20	21/06/2009	C
Μυτούλα	30	01/07/2009	C

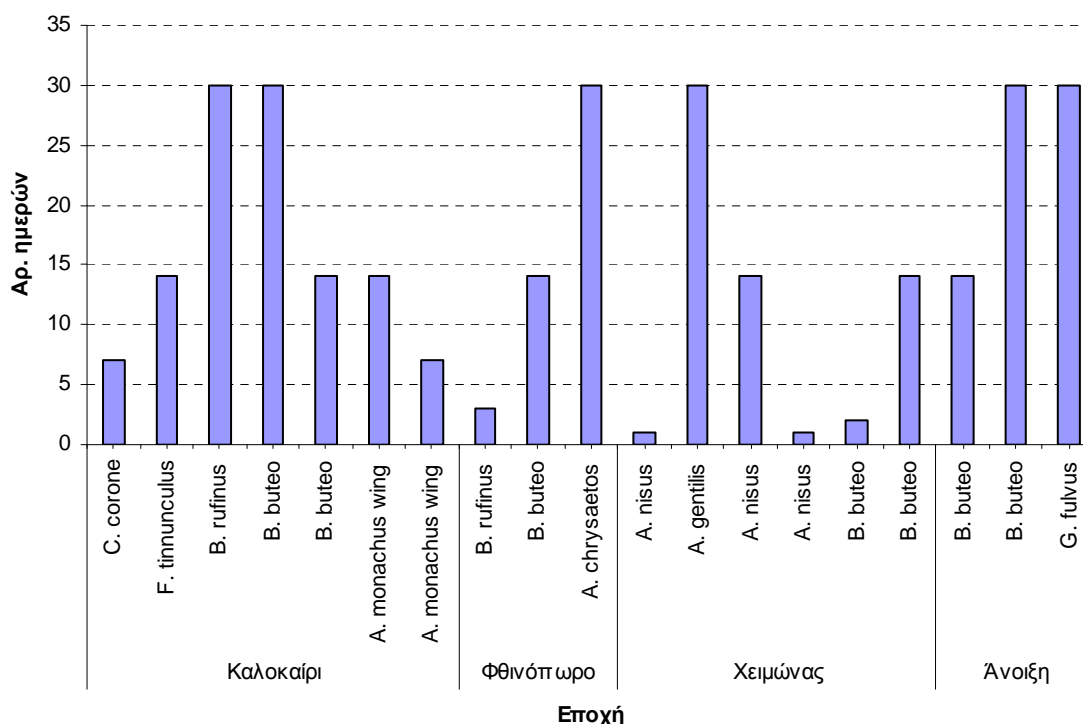
A = Ακέραιο / στην ίδια θέση που τοποθετήθηκε
B = μετακινημένο/ορατό ακόμα
C = μισοφαγωμένο/ακόμα ορατό
D = εξαφανισμένο κατά το μεγαλύτερο μέρος/απομεινάρια
E = εξαφανισμένο ολότελα

Πίνακας 35. Συνολικά αποτελέσματα της δοκιμής του ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα την άνοιξη του 2008 και στις τρεις θέσεις

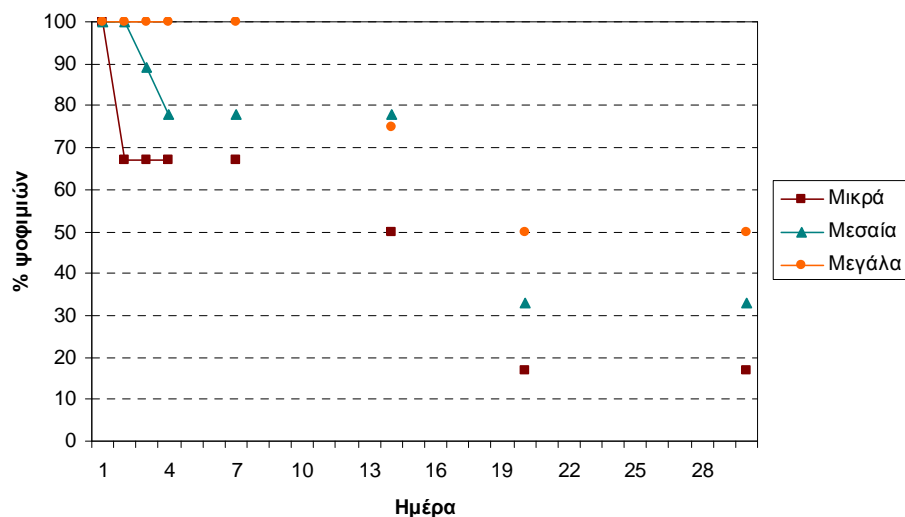
Θέση	Ψοφίμι	Αρ.ημερών που παρέμεινε στη θέση
Πελταστής	Ένα Όρνιο	30
Μάτι Γεράκι	Μια Γερακίνα(<i>Buteo buteo</i>)	14
Μυτούλα	Μια Γερακίνα(<i>Buteo buteo</i>)	30

4.3.5 Σύνοψη και επίδραση της εποχής και του μεγέθους των πτωμάτων στα αποτελέσματα

Συνολικά, χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές ρυθμού απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα 19 πτώματα (Σχ. 7). Μετά την 14^η ημέρα, το 50% των μικρού μεγέθους ψοφιμιών, το 22% των μεσαίου μεγέθους και το 25% των μεγάλου μεγέθους ψοφιμιών είχαν απομακρυνθεί (Σχ. 8). Η μέση χρονική διάρκεια που ένα ψοφίμι παρέμενε σε μια οποιαδήποτε θέση πριν από την απομάκρυνσή του από κάποιο ζώο ήταν $t = 23$ ημέρες [$T\Sigma(t) = 3.71$ and $\Delta E 90\%: 18.15-30.38$]. Ωστόσο, τόσο η εποχή όσο και το μέγεθος των ψοφιμιών είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στην ημέρα (διάρκεια) της απομάκρυνσης ($H=14198$, $\beta.ε.=3$, $p<0.001$ και $H=11350$, $\beta.ε.=2$, $p<0.001$ αντίστοιχα).



Σχ. 7 Είδη πτωμάτων σε όλες τις θέσεις μελέτης ως προς τον αριθμό ημερών που παρέμεναν στη θέση που είχαν τοποθετηθεί ανά εποχή



Σχ. 8 Μέσο ποσοστό ψοφισμένων που παρέμειναν στις περιοχές μελέτης στη διάρκεια του διαστήματος των 30 ημερών. Τα δεδομένα από τις διαφορετικές εποχές συνενώθηκαν ώστε να συσχετιστεί συνολικά ο χρόνος που ένα ψοφίμι παρέμενε στη θέση που τοποθετήθηκε, σχετικά με το μέγεθός του.



Σχ. 9 Άποψη της θέσης δοκιμής στο Μάτι



Σχ. 10 Χειμερινή άποψη της θέσης δοκιμής στον Πελασστή

4.4. Εκτίμηση θνησιμότητας

Σύμφωνα με τις εξισώσεις που προτείνουν οι Everaert και Stienen (2007), η θνησιμότητα (βλ. μεθόδους) για όλα τα αρπακτικά πουλιά ήταν $N\text{-estimated} = 19.27$ νεκρά πουλιά για όλες τις Α/Γ και τη συνολική διάρκεια της μελέτης (ένα έτος). Ειδικά για τους γύπες η θνησιμότητα ήταν $N\text{-estimated} = 9.12$ νεκροί γύπες για όλες τις Α/Γ και τη συνολική διάρκεια της μελέτης. Η εκτιμώμενη θνησιμότητα επομένως ήταν $N=0.152$ αρπακτικά πουλιά ανά Α/Γ ανά έτος και $N=0.072$ γύπες ανά Α/Γ ανά έτος.

Παρόμοιοι ρυθμοί θνησιμότητας έχουν βρεθεί από τους Barrios και Rodríguez (2004) στην Ισπανία (ρυθμοί θνησιμότητας Όρνιων κυμαίνονταν από 0.03 ως 0.150 πουλιά ανά Α/Γ ανά έτος). Οι Drewitt και Langston (2006) σε μια βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφέρουν ρυθμούς πρόσκρουσης που κυμαίνονται ανάμεσα σε 0.1 ως 23 προσκρούσεις ανά έτος. Αυτές οι συχνότητες προσκρούσεων είναι φαινομενικά χαμηλές, αλλά οι ίδιοι συγγραφείς αναφέρουν ότι ακόμα και φαινομενικά χαμηλά επίπεδα επιπρόσθετης θνησιμότητας από πρόσκρουση με Α/Γ μπορεί να είναι εξαιρετικά σημαντικά για μακρόβια είδη με χαμηλή παραγωγικότητα και αργούς ρυθμούς ωρίμασης, ειδικά όταν πρόκειται για σπάνια και απειλούμενα είδη (Drewitt & Langston 2006), όπως τα αρπακτικά πουλιά στην Θράκη. Οι πληθυσμοί των πουλιών μπορεί να επηρεαστούν σημαντικά, σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου οι επιπτώσεις της θνησιμότητας είναι αθροιστικές εξαιτίας πολλαπλών εγκαταστάσεων αιολικών πάρκων (Drewitt & Langston 2006), όπως στη Θράκη.

Εκτός από την απομάκρυνση των νεκρών πουλιών από πτωματοφάγα ζώα, είναι πιθανό νεκρά πουλιά να απομακρύνονταν και από ανθρώπους στην περιοχή μελέτης, οδηγώντας έτσι σε υποεκτίμηση της πραγματικής θνησιμότητας. Η πιθανότητα αυτή υποστηρίζεται από ενδείξεις, όπως η εξαιρετικά γρήγορη εξαφάνιση (τρεις ημέρες) των μεγάλων πτωμάτων (π.χ. Όρνιων) που είχαν πέσει επάνω σε πολύ ορατά σημεία στην πλατφόρμα των Α/Γ, καθώς και το δαχτυλίδι του Ορνίου που βρέθηκε κάτω από μια Α/Γ. Αυτή η πιθανότητα έχει εξετασθεί και από άλλους ερευνητές όπως οι Atienza *et al.* (2008), οι οποίοι αναφέρουν ότι έχει αποδειχθεί ότι άνθρωποι που εργάζονται σε αιολικά πάρκα κρύβουν πτώματα ζώων που έχουν σκοτωθεί από πρόσκρουση με Α/Γ, πιθανά επειδή πιστεύουν ότι η δουλειά τους κινδυνεύει αν σκοτώνονται πουλιά εξαιτίας του αιολικού πάρκου, οδηγώντας έτσι σε υποεκτίμηση της θνησιμότητας των πουλιών σε μελέτες παρακολούθησης.

4.5. Χρήσης του χώρου από τα πουλιά

4.5.1 Αποτελέσματα

Οι παρακάτω πίνακες και διαγράμματα περιγράφουν τα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διερεύνηση της χρήσης του χώρου της περιοχής μελέτης από πουλιά την περίοδο 2008-2009.

Πίνακας 36. Συνολικός αριθμός παρατηρήσεων ανά είδος και συνολικός αριθμός πουλιών που παρατηρήθηκαν στο σύνολο της περιοχής μελέτης

Είδος	Αρ. παρατηρήσεων
<i>Aegyptus monachus</i>	149

Είδος	Αρ. ατόμων
<i>Gyps fulvus</i>	215

<i>Buteo buteo</i>	141
<i>Gyps fulvus</i>	135
<i>Buteo</i> sp.	81
Αρπακτικό	49
<i>Aquila chrysaetos</i>	43
<i>Circaetus gallicus</i>	34
<i>Corvus corax</i>	32
Γεράκι	28
<i>Ciconia nigra</i>	22
Αετός	16
<i>Accipiter</i> sp.	15
<i>Falco tinnunculus</i>	14
<i>Accipiter nisus</i>	12
<i>Hieraaetus pennatus</i>	11
<i>Accipiter gentilis</i>	10
<i>Buteo rufinus</i>	9
<i>Corvus corone cornix</i>	6
<i>Pernis apivorus</i>	6
<i>Aquila pomarina</i>	3
Γύπας	3
<i>Accipiter brevipes</i>	2
<i>Corvus</i> sp.	2
Γλάρος	2
<i>Ardea cinerea</i>	1
<i>Ciconia ciconia</i>	1
<i>Circus cyaneus</i>	1
<i>Columba oenas</i>	1
<i>Falco eleonora</i>	1
<i>Falco naumanni</i>	1
<i>Falco peregrinus</i>	1
<i>Falco subbuteo</i>	1
<i>Falco vespertinus</i>	1
<i>Neophron percnopterus</i>	1

Σύνολο 835

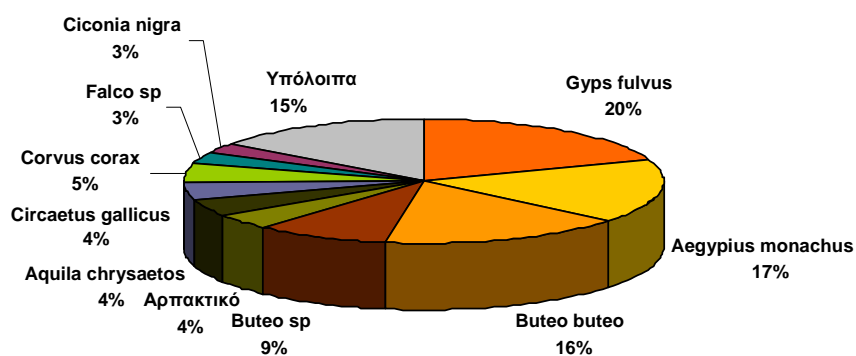
<i>Aegyptius monachus</i>	187
<i>Buteo buteo</i>	183
<i>Buteo</i> sp.	102
<i>Corvus corax</i>	56
<i>Aquila chrysaetos</i>	48
<i>Circaetus gallicus</i>	48
Αρπακτικό	48
Γεράκι	32
<i>Ciconia nigra</i>	31
Γύπας	20
Αετός	18
<i>Accipiter</i> sp.	16
<i>Accipiter nisus</i>	15
<i>Falco tinnunculus</i>	13
<i>Buteo rufinus</i>	12
<i>Accipiter gentilis</i>	11
<i>Corvus corone cornix</i>	10
<i>Hieraaetus pennatus</i>	10
<i>Pernis apivorus</i>	10
Γλάρος	8
<i>Ardea cinerea</i>	6
<i>Aquila pomarina</i>	3
<i>Accipiter brevipes</i>	2
<i>Corvus</i> sp.	2
<i>Ciconia ciconia</i>	1
<i>Circus cyaneus</i>	1
<i>Columba oenas</i>	1
<i>Falco eleonora</i>	1
<i>Falco naumanni</i>	1
<i>Falco peregrinus</i>	1
<i>Falco subbuteo</i>	1
<i>Falco vespertinus</i>	1
<i>Neophron percnopterus</i>	1

Σύνολο 1115

Γενικά, ο συνολικός αριθμός των καταγεγραμμένων παρατηρήσεων εμφανίζεται κατά κανόνα χαμηλότερος από τον συνολικό αριθμό των πουλιών που παρατηρήθηκαν, καθώς οι παρατηρήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν από ένα ως και περισσότερα του ενός άτομα. Μερικές φορές όμως για το ίδιο άτομο μπορεί να καταγραφούν παραπάνω από μία παρατηρήσεις, καθώς μπορεί να εκτελεί διάφορες δραστηριότητες στη διάρκεια μιας πτήσης. Τότε ο συνολικός αριθμός των καταγεγραμμένων παρατηρήσεων εμφανίζεται μεγαλύτερος από τον συνολικό αριθμό των πουλιών που παρατηρήθηκαν).

Τα Όρνια (*Gyps fulvus*) ήταν το τρίτο πιο κοινό είδος που παρατηρήθηκε μετά τους Μαυρόγυπες (*Aegypius monachus*) και τις Γερακίνες (*Buteo buteo*). Ωστόσο, παρουσίασαν τους υψηλότερους αριθμούς ατόμων που παρατηρήθηκαν στο σύνολο της περιοχής μελέτης. Αυτό είναι σύμφωνο με την τάση των Όρνιων (και των Μαυρόγυπων αλλά σε μικρότερο βαθμό) να πετούν σε ομάδες.

Περισσότερο από το 1/3 του συνολικού αριθμού ατόμων που παρατηρήθηκαν ανήκαν στους γύπες και από τα δύο είδη. Προσθέτοντας και τις Γερακίνες, τα τρία είδη μαζί αποτελούν περισσότερες από τις μισές παρατηρήσεις (Σχ. 11).



Σχ. 11 Τα 10 πιο άφθονα τάξα (σε αριθμούς ατόμων) που παρατηρήθηκαν στο σύνολο της περιοχής μελέτης.

Τα ίδια τρία είδη παρατηρήθηκαν από όλα τα ΣΘ (καθώς και άτομα που ανήκαν στο γένος *Buteo*). Δύο ακόμα είδη (Χρυσαιτός, *Aquila chrysaetos*, και Μαυροπελαργός, *Ciconia nigra*) παρατηρήθηκαν σε εννέα από τα 10 ΣΘ (Πίνακας 37).

Πίνακας 37. Συνολικός αριθμός ατόμων ανά είδος που παρατηρήθηκαν ανά ΣΘ στο σύνολο της περιοχής μελέτης

Είδος	Αριθμός ατόμων ανά ΣΘ										Σύνολο
	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	
<i>Gyps fulvus</i>	18	24	20	22	11	8	20	66	16	10	215
<i>Aegypius monachus</i>	12	24	18	35	25	13	10	25	19	6	187
<i>Buteo buteo</i>	10	23	18	20	67	20	11	5	1	8	183
<i>Buteo sp.</i>	1	16	5	8	31	15	1	16	7	2	102
<i>Corvus corax</i>	5	6	2	9	27	1	2		4		56
<i>Aquila chrysaetos</i>	3	9	4	7	7	7	5	5		1	48
<i>Circaetus gallicus</i>	1	7	2		15	2	8	8	5		48
Αρπακτικό	8	5	2	4	13	3		13			48
Γεράκι		2		4	5	1	6	11	1	2	32
<i>Ciconia nigra</i>	8	5	5	1	3	3		1	3	2	31
Γύπας	2				6			12			20
Αετός		3	1	6	3	2		1	1	1	18
<i>Accipiter sp.</i>		3	1		5	2	2	1		2	16
<i>Accipiter nisus</i>		1		4	6	3		1			15

<i>Falco tinnunculus</i>	0		1	4	4		1	1	1	1	13
<i>Buteo rufinus</i>				3	1	8					12
<i>Accipiter gentilis</i>		5	1		2	2				1	11
<i>Hieraaetus pennatus</i>	1			3	3	1			2		10
<i>Pernis apivorus</i>				2	5	1		2			10
<i>Corvus corone cornix</i>	3			2	5						10
Γλάρος		2							6		8
<i>Ardea cinerea</i>	6										6
<i>Aquila pomarina</i>					1	1	1				3
<i>Accipiter brevipes</i>					1					1	2
<i>Corvus sp.</i>	1					1					2
<i>Ciconia ciconia</i>			1								1
<i>Circus cyaneus</i>							1				1
<i>Columba oenas</i>										1	1
<i>Falco eleonorae</i>								1			1
<i>Falco naumanni</i>					1						1
<i>Falco peregrinus</i>					1						1
<i>Falco subbuteo</i>				1							1
<i>Falco vespertinus</i>				1							1
<i>Neophron percnopterus</i>				1							1

Σύνολο	79	135	81	137	248	94	68	169	66	38	1115
---------------	-----------	------------	-----------	------------	------------	-----------	-----------	------------	-----------	-----------	-------------

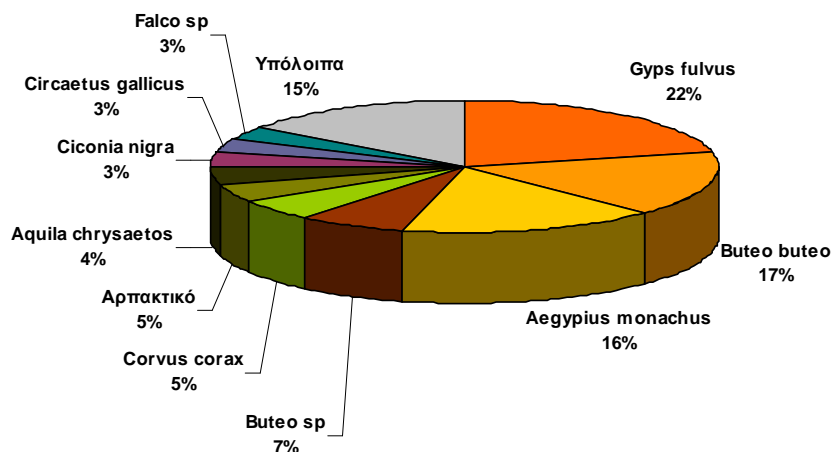
Ένα υψηλό ποσοστό του συνόλου των πτήσεων έγιναν εντός της περιοχής κινδύνου, δηλαδή στη ζώνη ακτίνας ≤ 250 μ. από τις Α/Γ (Πίνακας 38). Για παράδειγμα οι παρατηρήσεις τόσο των Όρνιων όσο και των Μαυρόγυπων εντός της περιοχής κινδύνου αποτέλεσαν σχεδόν το 70% του συνόλου των παρατηρήσεών τους. Τα περισσότερα άτομα Όρνιων επίσης παρατηρήθηκαν εντός της ζώνης κινδύνου, καθώς πετούσαν σε ομάδες. Οι Μαυρόγυπες πετούσαν σχεδόν πάντα ως μεμονωμένα άτομα (Πίνακας 38).

Πίνακας 38. Συνολικός αριθμός παρατηρήσεων και συνολικός αριθμός ατόμων ανά είδος εντός της περιοχής κινδύνου (ζώνη ακτίνας ≤ 250 μ. από τις Α/Γ) και ποσοστό πτήσεων στην περιοχή κινδύνου επί των συνολικών πτήσεων που παρατηρήθηκαν στο σύνολο της περιοχής μελέτης

Είδος	Αρ. παρατηρήσεων	Ποσοστό πτήσεων κινδύνου (%)	Είδος	Αρ. ατόμων	Ποσοστό πτήσεων κινδύνου (%)
<i>Gyps fulvus</i>	94	69,6	<i>Gyps fulvus</i>	144	67,0
<i>Buteo buteo</i>	82	58,2	<i>Buteo buteo</i>	110	60,1
<i>Aegyptius monachus</i>	103	69,1	<i>Aegyptius monachus</i>	109	58,3
<i>Buteo sp.</i>	42	51,9	<i>Buteo sp.</i>	48	47,1
<i>Corvus corax</i>	21	65,6	<i>Corvus corax</i>	35	62,5
Αρπακτικό	32	65,3	<i>Αρπακτικό sp.</i>	31	64,6
<i>Aquila chrysaetos</i>	28	65,1	<i>Aquila chrysaetos</i>	29	60,4
<i>Ciconia nigra</i>	14	63,6	<i>Ciconia nigra</i>	23	74,2
<i>Circaetus gallicus</i>	21	61,8	<i>Circaetus gallicus</i>	22	45,8
Γεράκι	20	71,4	Γεράκι	22	68,8
Αετός	13	81,3	Αετός	14	77,8
<i>Accipiter sp.</i>	11	73,3	<i>Accipiter sp.</i>	12	75,0
<i>Accipiter nisus</i>	9	75,0	<i>Accipiter nisus</i>	10	66,7
<i>Pernis apivorus</i>	4	66,7	<i>Pernis apivorus</i>	8	80,0

Γύπας	2	66,7	Γύπας	8	40,0
<i>Falco tinnunculus</i>	8	57,1	<i>Falco tinnunculus</i>	8	61,5
Γλάρος	2	100,0	Γλάρος	8	100,0
<i>Hieraaetus pennatus</i>	8	72,7	<i>Hieraaetus pennatus</i>	7	100,0
<i>Ardea cinerea</i>	1	100,0	<i>Ardea cinerea</i>	6	100,0
<i>Corvus corone cornix</i>	3	50,0	<i>Corvus corone cornix</i>	5	50,0
<i>Accipiter gentilis</i>	4	40,0	<i>Accipiter gentilis</i>	4	36,4
<i>Aquila pomarina</i>	3	100,0	<i>Aquila pomarina</i>	3	100,0
<i>Buteo rufinus</i>	2	22,2	<i>Buteo rufinus</i>	2	16,7
<i>Circus cyaneus</i>	1	100,0	<i>Circus cyaneus</i>	1	100,0
<i>Falco eleonora</i>	1	100,0	<i>Falco eleonora</i>	1	100,0
<i>Ciconia ciconia</i>	1	100,0	<i>Ciconia ciconia</i>	1	100,0
<i>Accipiter brevipes</i>	1	50,0	<i>Accipiter brevipes</i>	1	50,0
<i>Columba oenas</i>	1	100,0	<i>Columba oenas</i>	1	100,0
<i>Corvus sp.</i>	1	50,0	<i>Corvus sp.</i>	1	50,0
<i>Falco vespertinus</i>	1	100,0	<i>Falco vespertinus</i>	1	100,0
Σύνολο	534		Σύνολο	675	

Τα ποσοστά των ατόμων και των δύο ειδών γυπών που παρατηρήθηκαν εντός της περιοχής κινδύνου είναι παρόμοια με εκείνα που παρατηρήθηκαν στην ευρύτερη περιοχή. Μαζί με τη Γερακίνα αποτέλεσαν και πάλι τα τρία πιο κοινά είδη με περισσότερο από το μισό του συνόλου των ατόμων που παρατηρήθηκαν να ανήκουν σε αυτά τα είδη (Σχ. 12). Τα δύο είδη γυπών και η Γερακίνα παρατηρήθηκαν και εντός της περιοχής κινδύνου από όλα τα ΣΘ (καθώς και άτομα που ανήκαν στο γένος *Buteo*) (Πίνακας 39).



Σχ. 12 Τα 10 πιο άφθονα τάξα (σε αριθμούς ατόμων) που παρατηρήθηκαν εντός της περιοχής κινδύνου (ζώνη ακτίνας ≤ 250 μ. από τις Α/Γ).

Πίνακας 39. Συνολικός αριθμός ατόμων ανά είδος που παρατηρήθηκαν ανά ΣΘ εντός της περιοχής κινδύνου (ζώνη ακτίνας ≤ 250 μ. από τις Α/Γ)

Είδος	Αριθμός ατόμων ανά ΣΘ										Είδος
	VP1	VP2	VP3	VP4	VP5	VP6	VP7	VP8	VP9	VP10	
<i>Gyps fulvus</i>	11	6	9	17	6	6	9	57	13	10	144
<i>Buteo buteo</i>	6	9	16	13	32	16	8	5	1	4	110
<i>Aegyptus monachus</i>	8	16	11	21	9	11	4	19	8	2	109
<i>Buteo sp</i>	1	5	3	7	6	5	1	15	3	2	48
<i>Corvus corax</i>	4	4	2	7	15	1	2				35
Αρπακτικό	3	2	2	4	10	1		9			31
<i>Aquila chrysaetos</i>	3	4	4	6	3		4	5			29
<i>Ciconia nigra</i>	7	4	5	1	1			1	2	2	23
<i>Circus gallicus</i>		2	2		1	1	7	6	3		22
Γεράκι		1		4	1	1	5	8		2	22
Αετός		3	1	6	1	1		1		1	14
<i>Accipiter sp</i>		1			4	2	2	1		2	12
<i>Accipiter nisus</i>				3	3	3		1			10
<i>Pernis apivorus</i>				2	4			2			8
<i>Falco tinnunculus</i>			1	4	1		1			1	8
Γύπας	2				6						8
Γλάρος		2							6		8
<i>Hieraetus pennatus</i>	1			3	1				2		7
<i>Ardea cinerea</i>	6										6
<i>Corvus corone cornix</i>				2	3						5
<i>Accipiter gentilis</i>		2				1				1	4
<i>Aquila pomarina</i>					1	1	1				3
<i>Buteo rufinus</i>				1		1					2
<i>Accipiter brevipes</i>										1	1
<i>Ciconia ciconia</i>			1								1
<i>Circus cyaneus</i>							1				1
<i>Columba oenas</i>										1	1
<i>Corvus sp</i>	1										1
<i>Falco eleonora</i>								1			1
<i>Falco vespertinus</i>				1							1
<i>Falco naumanni</i>											0
<i>Falco peregrinus</i>											0
<i>Falco subbuteo</i>											0
<i>Neophron percnopterus</i>											0
Σύνολο	53	61	57	102	108	51	45	131	38	29	675

Σχεδόν τα μισά από τα άτομα που παρατηρήθηκαν να διέρχονται ανάμεσα από τις Α/Γ ήταν γύπες (αλληλεπίδραση 3, Πίνακες 40 και 41). Γύπες ήταν επίσης η πλειονότητα των πουλιών που διέσχισαν την περιοχή των Α/Γ σε πολύ μεγαλύτερο ύψος από αυτό των Α/Γ (αλληλεπίδραση 4, Πίνακες 40 και 41). Η συχνότητα των πουλιών εντός της περιοχής κινδύνου (ζώνη ≤ 250 μ. από τις Α/Γ) εκφρασμένη ως άτομα ανά 10 ώρες παρακολούθησης και οι λεπτομερείς αλληλεπιδράσεις των πουλιών παρουσιάζονται στα Παραρτήματα V και VI.

Πίνακας 40. Αλληλεπιδράσεις των πουλιών με τις Α/Γ ανά είδος, εκφρασμένες ως αριθμοί ατόμων ανά κατηγορία αλληλεπίδρασης. Τα πουλιά μπορεί να έχουν αλληλεπιδράσει με τις Α/Γ περισσότερες από μια φορές και αυτό ανακλάται στα νούμερα.

Είδος	Αλληλεπίδραση με Α/Γ					Σύνολο
	0 / 1	2	3	4	5	
<i>Gyps fulvus</i>	81	42	72	52	9	256
<i>Aegyptus monachus</i>	81	34	58	26	7	206
<i>Buteo buteo</i>	76	31	55	11	10	183
<i>Buteo sp.</i>	56	22	21	3	4	106
<i>Corvus corax</i>	28	9	19	1		57
<i>Aquila chrysaetos</i>	20	13	13	4		50
Αρπακτικό	22	12	15		1	50
<i>Circus gallicus</i>	27	10	7	3	1	48
Γεράκι	11	8	14	3		36
<i>Ciconia nigra</i>	8	11	8	4		31
Γύπας	18	2				20
Αετός	4	4	7	2	1	18
<i>Accipiter sp.</i>	5	2	8	1		16
<i>Accipiter nisus</i>	7	4	4			15
<i>Falco tinnunculus</i>	6	4	3			13
<i>Buteo rufinus</i>	10	2				12
<i>Accipiter gentilis</i>	7	1	3			11
<i>Hieraaetus pennatus</i>	3	1	5	1	1	11
<i>Corvus corone cornix</i>	5		5			10
<i>Pernis apivorus</i>	2	1	2	5		10
Γλάρος			6	2		8
<i>Ardea cinerea</i>				6		6
<i>Aquila pomarina</i>	1	1	1			3
<i>Accipiter brevipes</i>	1		1			2
<i>Corvus sp.</i>	1		1			2
<i>Ciconia ciconia</i>			1			1
<i>Circus cyaneus</i>		1				1
<i>Columba oenas</i>			1			1
<i>Falco eleonora</i>		1				1
<i>Falco naumanni</i>	1					1
<i>Falco peregrinus</i>	1					1
<i>Falco subbuteo</i>	1					1
<i>Falco vespertinus</i>	1					1
<i>Neophron percnopterus</i>	1					1
Σύνολο	485	216	330	124	34	1189

0/1: Το πουλί πετάει μακριά από την Α/Γ, καμία αλληλεπίδραση

2: Το πουλί πετάει παράλληλα με την Α/Γ ή πλησιάζει τις Α/Γ χωρίς να περάσει ανάμεσα

3: Το πουλί διασχίζει την περιοχή ανάμεσα σε 2 Α/Γ (ή περνά κοντά από την τελευταία)

4: Το πουλί διασχίζει την περιοχή ανάμεσα σε 2 Α/Γ αλλά πετάει πολύ υψηλότερα από το ύψος των Α/Γ

5: Το πουλί διέρχεται ανάμεσα από τα πτερύγια μιας Α/Γ.

Πίνακας 41. Συνολικές αλληλεπιδράσεις των πουλιών με τις Α/Γ

	Αλληλεπίδραση με Α/Γ					Σύνολο
	0 / 1	2	3	4	5	
Γύπες	181	78	130	78	16	483
Λοιπά είδη	304	138	200	46	18	706
Σύνολο	485	216	330	124	34	1189

0/1: Το πουλί πετάει μακριά από την Α/Γ, καμία αλληλεπίδραση

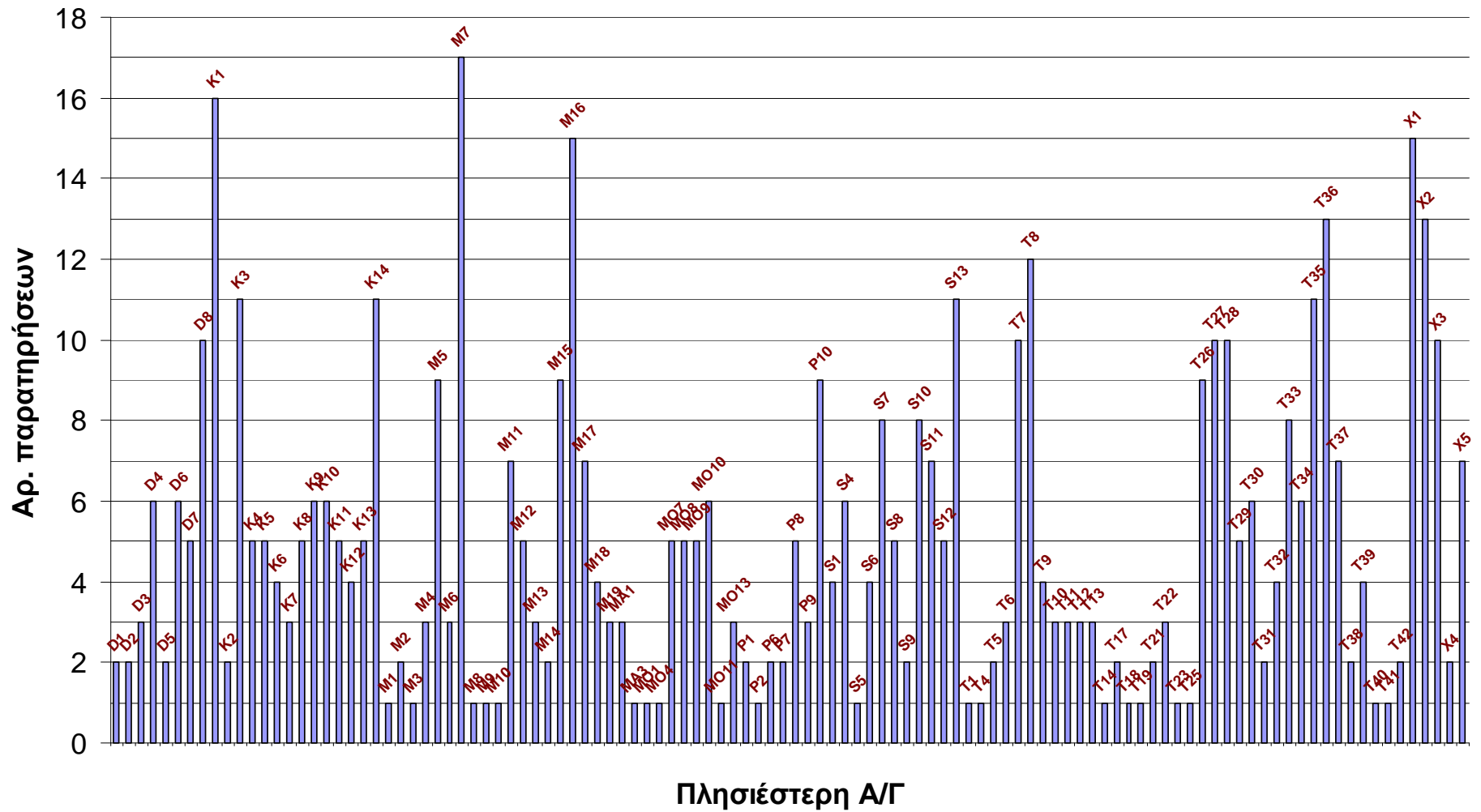
2: Το πουλί πετάει παράλληλα με την Α/Γ ή πλησιάζει τις Α/Γ χωρίς να περάσει ανάμεσα

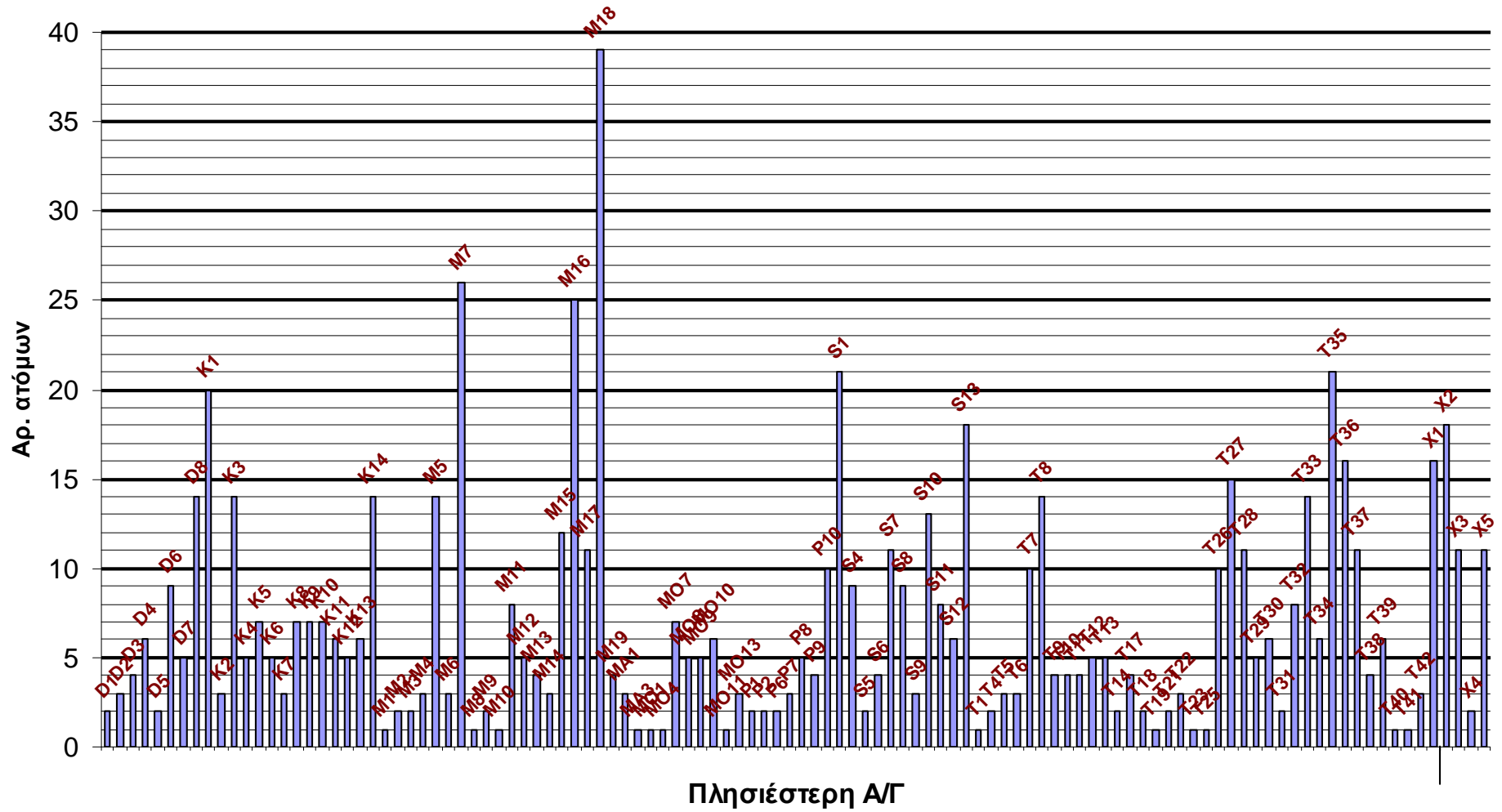
3: Το πουλί διασχίζει την περιοχή ανάμεσα σε 2 Α/Γ (ή περνά κοντά από την τελευταία)

4: Το πουλί διασχίζει την περιοχή ανάμεσα σε 2 Α/Γ αλλά πετάει πολύ υψηλότερα από το ύψος των Α/Γ

5: Το πουλί διέρχεται ανάμεσα από τα πτερύγια μιας Α/Γ.

Τα Σχήματα 13 και 14 δείχνουν τις Α/Γ που βρίσκονταν πλησιέστερα στα πουλιά όταν εκείνα εισήλθαν εντός της περιοχής κινδύνου και τον αντίστοιχο αριθμό των παρατηρήσεων και των ατόμων (γύπες και λοιπά είδη) που τις πλησίασαν. Οι Α/Γ M7, K1, M16 και X1 συγκεντρώνουν τον υψηλότερο αριθμό παρατηρήσεων (≥ 15 , Σχ. 13). Αντίθετα, η Α/Γ M18 συγκεντρώνει τον υψηλότερο αριθμό ατόμων (39, Σχ. 14). Στα Παραρτήματα VII και VIII παρουσιάζονται τα ζεύγη των Α/Γ ανάμεσα από τις οποίες υπήρξε διέλευση πουλιών καθώς και ο αντίστοιχος αριθμός παρατηρήσεων και ατόμων. Ο αριθμός των ατόμων που διέσχισαν τις Α/Γ χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των δεικτών πυκνοτήτων διέλευσης (αριθμός πουλιών/100 μ.*100 ώρες) για όλα τα ζεύγη Α/Γ από τα οποία διήλθαν πουλιά (Πίνακες 42 και 43).





Σχ. 14 Αλληλεπίδραση όλων των ειδών πουλιών με την πλησιέστερη Α/Γ, εκφρασμένη ως αριθμός ατόμων

Πίνακας 42. Πυκνότητα πουλιών διερχόμενων ανάμεσα σε 2 Α/Γ, εκφρασμένη ως αριθμός ατόμων ανά 100 μέτρα και 100 ώρες (δείκτης πυκνότητας διέλευσης). Με χρώμα έχουν σημειωθεί οι υψηλότερες τιμές.

Δείκτες πυκνοτήτων διέλευσης (πουλιά/100 μ.*100 ώρες)															
Ζεύγος Α/Γ	Ζεύγος Α/Γ			Ζεύγος Α/Γ	Ζεύγος Α/Γ			Ζεύγος Α/Γ	Ζεύγος Α/Γ			Ζεύγος Α/Γ	Ζεύγος Α/Γ		
	Σύνολο	Γύπες	Λοιπά είδη		Σύνολο	Γύπες	Λοιπά είδη		Σύνολο	Γύπες	Λοιπά είδη		Σύνολο	Γύπες	Λοιπά είδη
D2-D3	1.76	1.76	0.00	M5-M6	0.29	0.00	0.29	P8-P9	3.00	0.60	2.40	T21-T22	1.86	0.62	1.24
D3-D4	2.70	0.45	2.25	M6-M7	0.72	0.00	0.72	P9-P10	0.62	0.00	0.62	T23-T24	0.49	0.49	0.00
D4-D5	1.04	0.00	1.04	M8-M9	1.60	0.00	1.60	P10				T25-T26	0.42	0.00	0.42
D5-D6	1.90	0.38	1.52	M9-M10	0.66	0.66	0.00	S1				T26-T27	2.37	0.30	2.07
D6-D7	3.23	0.00	3.23	M10-M11	1.23	0.62	0.62	S1-S2	21.70	21.70	0.00	T27-T28	5.48	1.10	4.38
D7-D8	1.92	0.48	1.44	M11-M12	0.40	0.00	0.40	S3-S4	2.14	1.43	0.71	T28-T29	2.70	1.35	1.35
D8				M12-M13	1.67	1.12	0.56	S4-S5	3.20	3.20	0.00	T29-T30	0.60	0.00	0.60
K1				M13-M14	0.44	0.00	0.44	S6-S7	5.09	3.63	1.45	T30-T31	0.63	0.00	0.63
K1-K2	0.91	0.00	0.91	M15-M16	2.25	1.33	0.93	S7-S8	1.44	0.29	1.15	T32-T33	1.91	1.19	0.72
K2-K3	2.20	0.88	1.32	M15-S1				S8-S9	1.23	1.23	0.00	T33-T34	2.30	0.98	1.31
K2-T34				M16-M17	1.95	0.65	1.30	S9-S10	0.67	0.00	0.67	T34-T35	3.05	1.91	1.14
K3-K4	2.50	1.50	1.00	M17-M18	7.06	6.35	0.71	S10-S11	1.58	0.95	0.63	T35-T36	1.84	1.38	0.46
K4-K5	1.71	0.43	1.28	M18-M19	8.70	7.57	1.13	S11-S12	2.71	0.90	1.81	T36-T37	4.79	0.37	4.42
K5-K6	1.54	0.51	1.03	MA1-MA2	1.12	0.56	0.56	S12-S13	7.31	2.44	4.87	T37-T38	2.38	0.48	1.91
K6-K7	2.26	0.97	1.29	MA3				S13				T38-T39	0.86	0.00	0.86
K7-K8	1.52	1.52	0.00	MO4-MO5	0.67	0.00	0.67	T1				T41-T42	0.99	0.00	0.99
K8-K9	0.51	0.51	0.00	MO7-MO8	1.79	0.00	1.79	T4-T5	0.90	0.90	0.00	X1			
K9-K10	1.75	0.88	0.88	MO8-MO9	1.79	0.71	1.07	T6-T7	2.45	1.63	0.82	X1-X2	1.63	0.27	1.36
K10-K11	3.52	2.01	1.51	MO9-MO10	0.75	0.75	0.00	T7-T8	2.69	0.00	2.69	X2-X3	1.44	0.16	1.28
K11-K12	1.34	1.34	0.00	MO10-MO11	0.77	0.00	0.77	T8-T9	1.99	0.00	1.99	X3			
K12-K13	0.53	0.53	0.00	MO12-MO13	0.37	0.00	0.37	T9-T10	3.60	0.90	2.70	X3-X5	0.70	0.70	0.00
K13-K14	2.81	1.76	1.05	MO13				T10-T11	2.47	0.00	2.47	X5			
K14				P1				T11-T12	0.84	0.00	0.84				
M1				P1-P2	1.23	0.00	1.23	T12-T13	1.81	0.91	0.91				
M2-M3	0.64	0.00	0.64	P6				T14-T15	1.80	0.00	1.80				
M3-M4	1.30	1.30	0.00	P6-P7	0.58	0.00	0.58	T16-T17	1.58	0.00	1.58				
M4-M5	2.48	0.00	2.48	P7				T17-T18	1.43	0.00	1.43				

Πίνακας 43. Πυκνότητα πουλιών (Μαυρόγυπες, Όρνια και λοιπά είδη) διερχόμενων ανάμεσα σε 2 Α/Γ, εκφρασμένη ως αριθμός ατόμων ανά 100 μέτρα και 100 ώρες (δείκτες πυκνοτήτων διέλευσης).

Δείκτες πυκνοτήτων διέλευσης (πουλιά/100 μ.*100 ώρες)															
Ζεύγος Α/Γ	<i>Aegyptus monachus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Λοιπά είδη	Ζεύγος Α/Γ	<i>Aegyptus monachus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Λοιπά είδη	Ζεύγος Α/Γ	<i>Aegyptus monachus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Λοιπά είδη	Ζεύγος Α/Γ	<i>Aegyptus monachus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Λοιπά είδη
D2-D3	1.32	0.44	0.00	K13-K14	1.76	0.00	1.05	P10				T23-T24	0.00	0.49	0.00
D3-D4	0.45	0.00	2.25	K14				S1-S2	0.87	20.83	0.00	T26-T27	0.00	0.30	2.07
D5-D6	0.00	0.38	1.52	M3-M4	0.87	0.43	0.00	S3-S4	1.43	0.00	0.71	T27-T28	0.00	1.10	4.38
D7-D8	0.48	0.00	1.44	M9-M10	0.66	0.00	0.00	S4-S5	0.00	3.20	0.00	T28-T29	0.45	0.90	1.35
D8				M10-M11	0.00	0.62	0.62	S6-S7	0.00	3.63	1.45	T32-T33	0.95	0.24	0.72
K1				M12-M13	0.56	0.56	0.56	S7-S8	0.29	0.00	1.15	T33-T34	0.66	0.33	1.31
K2-K3	0.00	0.88	1.32	M15-M16	0.66	0.66	0.93	S8-S9	1.23	0.00	0.00	T34-T35	1.91	0.00	1.14
K3-K4	1.50	0.00	1.00	M16-M17	0.65	0.00	1.30	S10-S11	0.63	0.32	0.63	T35-T36	0.92	0.46	0.46
K4-K5	0.43	0.00	1.28	M17-M18	0.00	6.35	0.71	S11-S12	0.90	0.00	1.81	T36-T37	0.37	0.00	4.42
K5-K6	0.00	0.51	1.03	M18-M19	0.00	7.57	1.13	S12-S13	2.44	0.00	4.87	T37-T38	0.48	0.00	1.91
K6-K7	0.65	0.32	1.29	MA1-MA2	0.56	0.00	0.56	S13				X1-X2	0.00	0.27	1.36
K7-K8	1.14	0.38	0.00	MO8-MO9	0.00	0.71	1.07	T4-T5	0.90	0.00	0.00	X2-X3	0.00	0.16	1.28
K8-K9	0.51	0.00	0.00	MO9-MO10	0.75	0.00	0.00	T6-T7	1.63	0.00	0.82	X3-X4			
K9-K10	0.88	0.00	0.88	MO13				T9-T10	0.90	0.00	2.70	X3-X5	0.28	0.42	0.00
K10-K11	2.01	0.00	1.51	P1				T12-T13	0.91	0.00	0.91	X5			
K11-K12	0.67	0.67	0.00	P6				T21-T22	0.00	0.62	1.24				
K12-K13	0.00	0.53	0.00	P8-P9	0.00	0.60	2.40								

4.5.2. Δείκτες πυκνότητας διέλευσης

Οι δείκτες πυκνότητας διέλευσης πουλιών σε κάθε αιολικό πάρκο και σε κάθε τομέα αιολικών πάρκων υπολογίστηκαν για όλα τα αρπακτικά πουλιά, για τα αρπακτικά πουλιά εκτός των γυπών και για κάθε είδος γύπα ξεχωριστά (Πίνακες 44 και 45 αντίστοιχα).

Πίνακας 44. Δείκτες πυκνότητας διέλευσης πουλιών ανά αιολικό πάρκο

Δείκτης πυκνότητας διέλευσης (πουλιά/100 m*100 h)				
Αιολικό πάρκο	<i>Aegyptus monachus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Λοιπά είδη	Σύνολο αρπακτικών
Σάπκα	0.179	0.268	0.982	1.429
Δίδυμος Λόφος	0.380	0.127	1.710	2.217
Γεράκι	0.301	0.137	1.025	1.462
Κέρβερος	0.869	0.382	1.251	2.503
Πελταστής	0.092	0.138	0.644	0.874
Μάτι	0.285	0.000	0.569	0.854
Μυτούλα	0.234	0.979	0.788	2.001
Σωρός	0.600	1.851	1.151	3.602
Μοναστήρι	0.094	0.141	0.422	0.656

Πίνακας 45. Δείκτες πυκνότητας διέλευσης ανά τομέα αιολικών πάρκων

Δείκτης πυκνότητας διέλευσης (πουλιά/100 m*100 h)				
Τομέας	<i>Aegyptus monachus</i>	<i>Gyps fulvus</i>	Λοιπά είδη	Σύνολο αρπακτικών
Σωρός + Μυτούλα	0.343	1.238	0.895	2.477
Δίδυμος Λόφος	0.380	0.127	1.710	2.217
Γεράκι + Μάτι + Κέρβερος + Πελταστής	0.374	0.180	0.951	1.505
Σάπκα	0.179	0.268	0.982	1.429
Μοναστήρι	0.094	0.141	0.422	0.656

Στη συνέχεια διερευνήθηκαν τα ακόλουθα ερωτήματα:

1. Υπάρχει διαφορά στους δείκτες πυκνότητας διέλευσης πουλιών ανάμεσα στις διαφορετικές περιόδους παρακολούθησης;

Πραγματοποιήσαμε συγκρίσεις των πυκνότητας διέλευσης πουλιών ανάμεσα στις δύο περιόδους παρακολούθησης, δηλαδή 2004-2005 και 2008-2009. Οι συγκρίσεις έγιναν πρώτα για το σύνολο των κοινών περιοχών παρακολούθησης και στις δύο περιόδους, και στη συνέχεια για κάθε αιολικό πάρκο ξεχωριστά. Εκτός από τα Όρνια, η διαφορά στους δείκτες ανάμεσα στις δύο περιόδους δεν ήταν στατιστικά σημαντική, αν και κατά μέσο όρο ήταν υψηλότεροι κατά τη δεύτερη περίοδο (2008-2009). Για τα Όρνια, οι δείκτες ήταν στατιστικά σημαντικά διαφορετικοί ανάμεσα στις δύο περιόδους ($U = 3439$, $p < 0.05$, $r = -0.15$) με υψηλότερο δείκτη αυτόν της δεύτερης περιόδου. Αυτό σημαίνει ότι

στατιστικά σημαντικά περισσότερα Όρνια διέρχονταν ανάμεσα από τις Α/Γ κατά την περίοδο 2008-2009. Ειδικά για κάθε αιολικό πάρκο:

Σάπκα: Σχεδόν διπλάσια ήταν η πυκνότητα των Όρνιων που διέρχονταν από τις Α/Γ κατά τη δεύτερη περίοδο και αυτή η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική ($U = 2, p < 0.05, r = -0.70$).

Γεράκι: Στατιστικά σημαντικά υψηλότερη ήταν η πυκνότητα των αρπακτικών πουλιών χωρίς τους γύπες κατά τη δεύτερη περίοδο ($U = 649, p < 0.05, r = -0.22$). Ο δείκτης ήταν υψηλότερος κατά τη δεύτερη περίοδο και για τα Όρνια, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική.

Πελαστής και Σωρός: Ο δείκτης ήταν υψηλότερος κατά τη δεύτερη περίοδο για τα Όρνια και για τα δύο αιολικά πάρκα, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Στον Σωρό, παρατηρήθηκε το ίδιο για τους Μαυρόγυπες.

2. Πώς συσχετίζονται τα χαρακτηριστικά των αιολικών πάρκων με τους δείκτες πυκνότητας διέλευσης κατά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης 2004-2005 (οι δείκτες εκφράζουν τη χρήση του χώρου από τα πουλιά);

Όταν όλα τα αιολικά πάρκα εξετάστηκαν μαζί, οι δείκτες όλων των ειδών αρπακτικών πουλιών και των αρπακτικών χωρίς τους γύπες, εμφάνισαν θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r = 0.294, p < 0.05$ και $r = 0.287, p < 0.05$ αντίστοιχα), με την παράμετρο να εξηγεί το 8.64% και 8.24% της μεταβλητότητας στις πυκνότητες διέλευσης αντίστοιχα. Αντίθετα, και οι δύο ομάδες πουλιών εμφάνισαν αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r = -0.0341, p < 0.01$ και $r = -0.311, p = 0.01$ αντίστοιχα), με την παράμετρο να εξηγεί το 11.63% και 9.67% της μεταβλητότητας στις πυκνότητες διέλευσης αντίστοιχα. Οι δείκτες πυκνότητας όλων των γυπών αλλά και των Όρνιων ξεχωριστά επίσης εμφάνισαν αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r = -0.252, p < 0.05$ και $r = -0.257, p < 0.05$ αντίστοιχα), με την παράμετρο να αποτελεί το 6.35% και 6.60% της μεταβλητότητας στις πυκνότητες διέλευσης αντίστοιχα.

Όταν τα αιολικά πάρκα εξετάστηκαν ξεχωριστά, δεν βρέθηκαν συσχετισμοί στον Πελαστή και τη Σάπκα. Στο Γεράκι, υπήρξε θετικός και στατιστικά σημαντικός συσχετισμός της πυκνότητας διέλευσης όλων των ειδών με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r = 0.313, p < 0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 9.8% της μεταβλητότητας. Επίσης οι δείκτες εμφάνισαν θετική συσχέτιση με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r = 0.413, p < 0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 12.5% της μεταβλητότητας. Οι δείκτες εμφάνισαν αρνητική συσχέτιση με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r = -0.353, p < 0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 12.46% της μεταβλητότητας. Οι δείκτες πυκνότητας των Όρνιων εμφάνισαν θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r = 0.33, p < 0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 10.9% της μεταβλητότητας. Στο Σωρό, οι δείκτες πυκνότητας των Όρνιων εμφάνισαν θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r = 0.65, p < 0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 42.25% της μεταβλητότητας. Με απλά λόγια, μια θετική συσχέτιση των δεικτών με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα ένα πουλί να περάσει ανάμεσα από τις Α/Γ. Οι Μαυρόγυπες επίσης εμφάνισαν αρνητική συσχέτιση με τη βόρεια έκθεση

της πλαγιάς ($r=0.687$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 47.2% της μεταβλητότητας στις πυκνότητες διέλευσης.

3. Πώς συσχετίζονται τα χαρακτηριστικά των αιολικών πάρκων με τους δείκτες πυκνότητας διέλευσης κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης 2008-2009;

A. Συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρ/κά των Α/Γ και των δεικτών πυκνότητας διέλευσης πουλιών ειδικά για τις Α/Γ που παρακολούθηθηκαν και στις δύο περιόδους παρακολούθησης (2004-2005 και 2008-2009)

Ο δείκτης πυκνότητας διέλευσης όλων των πουλιών εμφάνισε θετική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.272$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 7.4% της μεταβλητότητας. Ο δείκτης, εμφάνισε αρνητική και στατιστικά σημαντική συσχέτιση με την βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.285$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 8.12% της μεταβλητότητας.

Οι δείκτες πυκνότητας διέλευσης και των δύο ειδών γυπών αλλά και των Όρνιων ξεχωριστά συσχετίστηκαν θετικά με την κλίση της πλαγιάς ($r=0.289$, $p<0.05$; $r=0.421$, $p=0.001$ αντίστοιχα), με την κλίση να εξηγεί το 8.35% και 17.72% της μεταβλητότητας αντίστοιχα. Ο δείκτης των δύο ειδών γυπών συσχετίστηκε αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.301$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 9.06% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Ο δείκτης των Όρνιων συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r=0.331$, $p<0.01$), με την απόσταση να εξηγεί το 10.96% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Τέλος, ο δείκτης πυκνότητας των Μαυρόγυπων συσχετίστηκε θετικά με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.407$, $p=0.001$) με την παράμετρο να εξηγεί το 16.56% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης, ενώ συσχετίστηκε αρνητικά με τη βόρεια έκθεση ($r=-0.46$, $p<0.001$), με την παράμετρο να εξηγεί το 21.16% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης.

Όταν τα αιολικά πάρκα εξετάστηκαν ξεχωριστά, δε βρέθηκαν συσχετίσεις στον Πελαστή και τη Σάπκα, όπως συνέβη και κατά την περίοδο 2004-2005 (βλ. ανωτέρω). Στο Γεράκι, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα για το σύνολο της περιοχής, ο δείκτης πυκνότητας διέλευσης για όλα τα αρπακτικά πουλιά συσχετίστηκε θετικά με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.345$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 11.9% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης, και αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.393$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 15.44% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Ο δείκτης για τα δύο είδη γυπών συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ και την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.331$, $p<0.05$ και $r=0.33$, $p<0.05$, αντίστοιχα), με την απόσταση και την ανατολική έκθεση να εξηγούν το 10.96% και 10.89% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης αντίστοιχα, ενώ συσχετίστηκε αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.414$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 17.14% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Ειδικά ο δείκτης πυκνότητας διέλευσης για τα Όρνια συσχετίστηκε θετικά τόσο με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r=0.556$, $p<0.001$) όσο και με την κλίση της πλαγιάς ($r=0.49$, $p<0.01$), με την απόσταση και την κλίση να εξηγούν το 30.91% και 24.01% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης αντίστοιχα. Ο δείκτης των Μαυρόγυπων συσχετίστηκε θετικά με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.374$, $p<0.05$), με την παράμετρο να εξηγεί το 13.99% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης και αρνητικά με την βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.442$, $p<0.01$), με την παράμετρο να εξηγεί το 19.54% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Στο Σωρό, η μόνη

συσχέτιση βρέθηκε ανάμεσα στον δείκτη πυκνότητας διέλευσης των Μαυρόγυπων και την κλίση της πλαγιάς ($r=0.645$, $p<0.05$), με την κλίση να εξηγεί το 41.6% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης.

B. Συσχετίσεις ανάμεσα στα χαρ/κά των Α/Γ και των δεικτών πυκνότητας διέλευσης πουλιών για όλες τις υπό μελέτη Α/Γ

Συνδυασμένα για όλα τα αιολικά πάρκα, βρέθηκε στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση ανάμεσα στο δείκτη πυκνότητας διέλευσης όλων των αρπακτικών πουλιών εκτός του Μαυρόγυπα και την απόσταση ανάμεσα σε διαδοχικές Α/Γ ($r=0.196$, $p<0.05$). Η απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ εξηγεί το 3.84% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Αυτή η συσχέτιση ήταν ακόμα πιο φανερή για τα Όρνια ($r=0.29$, $p<0.01$), όπου η απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ εξηγεί το 8.41% της μεταβλητότητας στο δείκτη.

Για τα Όρνια, ο δείκτης πυκνότητας διέλευσης συσχετίστηκε θετικά με την κλίση της πλαγιάς ($r=0.237$, $p=0.01$), με την κλίση να εξηγεί το 5.62% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η κλίση της πλαγιάς, τόσο υψηλότερη είναι η πιθανότητα αυτή η πλαγιά να επιλεγεί ως σημείο διέλευσης από τα Όρνια. Αυτό επίσης μπορεί να εκφραστεί ως προτίμηση για πιο απότομες πλαγιές όπου μπορούν να παραχθούν δυνατότερα ρεύματα άερα.

Για τους Μαυρόγυπες, ο δείκτης πυκνότητας διέλευσης συσχετίστηκε αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.268$, $p<0.01$). Η παράμετρος εξηγεί το 7.18 % της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης.

Ειδικά για κάθε αιολικό πάρκο ή τομέα αιολικών πάρκων:

Δίδυμος Λόφος. Για τα Όρνια, ο δείκτης συσχετίστηκε θετικά με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.845$, $p<0.05$), με την ανατολική έκθεση να εξηγεί το 71.4% της μεταβλητότητας στην πυκνότητας διέλευσης.

Σάπκα. Όταν η Σάπκα αναλύθηκε ξεχωριστά δε βρέθηκε συσχέτιση ανάμεσα στα χαρακτηριστικά της και τις πυκνότητες διέλευσης πουλιών.

Σάπκα – Δίδυμος Λόφος. Όταν τα δεδομένα από τη Σάπκα και το Δίδυμο λόφο εξετάστηκαν μαζί, βρέθηκε ισχυρή και στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση ανάμεσα στους δείκτες πυκνότητας διέλευσης των Όρνιων και την απόσταση μεταξύ των Α/Γ ($r=0.714$, $p<0.05$), με την απόσταση να εξηγεί το 50.98% της μεταβλητότητας στις πυκνότητες διέλευσης. Αυτό σημαίνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα τα Όρνια να διέλθουν ανάμεσα από τις Α/Γ.

Γεράκι. Για τους γύπες, ο δείκτης συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r=0.404$, $p<0.01$), με την απόσταση να εξηγεί το 16.32% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Αυτό το αποτέλεσμα ήταν πιο φανερό για τα Όρνια όταν εξετάστηκαν ξεχωριστά ($r=0.528$, $p<0.001$). Σε αυτή την περίπτωση, η απόσταση εξηγεί το 27.88% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης. Ο δείκτης των Όρνιων επίσης συσχετίστηκε θετικά με την κλίση της πλαγιάς ($r=0.498$, $p=0.001$), με την κλίση να εξηγεί το 24.8% της μεταβλητότητας στην πυκνότητα διέλευσης.

Οι δείκτες πυκνότητας διέλευσης για όλα τα αρπακτικά πουλιά, για τα δύο είδη των γυπών και για τον Μαυρόγυπα ξεχωριστά συσχετίστηκαν αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.309$, $p<0.05$, $r=-0.352$, $p<0.05$, $r=-0.375$, $p<0.05$, αντίστοιχα). Η παράμετρος εξηγεί το 9.55%, 12.39% και 14.06% της μεταβλητότητας των πυκνοτήτων διέλευσης αντίστοιχα.

Γεράκι – Μάτι. Όταν τα δεδομένα από το Γεράκι και το Μάτι συνδυάστηκαν, τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια όπως με τα αποτελέσματα για το Γεράκι μόνο.

Γεράκι – Μάτι – Κέρβερος. Ο δείκτης των Όρνιων συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r=0.409$, $p<0.01$) και την κλίση της πλαγιάς ($r=0.291$, $p<0.05$; $r=0.441$, $p=0.001$ αντίστοιχα), ενώ συσχετίστηκε αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.344$, $p<0.01$). Οι δείκτες των Μαυρόγυπων, των δύο ειδών γυπών μαζί και όλων των αρπακτικών πουλιών μαζί επίσης συσχετίστηκαν αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.439$, $p=0.001$, $r=-0.494$, $p<0.001$, $r=-0.353$, $p<0.01$ αντίστοιχα). Τέλος, ο δείκτης και των δύο ειδών γυπών μαζί συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ και την κλίση της πλαγιάς ($r=0.33$, $p<0.05$, $r=0.266$, $p<0.05$, αντίστοιχα).

Γεράκι – Μάτι – Κέρβερος – Πελασστής. Όταν τα δεδομένα από τα τέσσερα αιολικά πάρκα αυτού του γεωγραφικού τομέα συνδυάστηκαν, οι δείκτες όλων των αρπακτικών πουλιών, των δύο ειδών γυπών μαζί αλλά και ξεχωριστά συσχετίστηκαν και πάλι αρνητικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=-0.365$, $p<0.01$, $r=-0.517$, $p<0.001$, $r=-0.489$, $p<0.001$, $r=-0.314$, $p=0.01$, αντίστοιχα). Όπως και πριν, ο δείκτης των Όρνιων συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r=0.38$, $p<0.01$) και την κλίση της πλαγιάς τόσο δεξιά όσο και αριστερά από τις Α/Γ ($r=0.274$, $p<0.05$, $r=0.421$, $p<0.001$, αντίστοιχα).

Κέρβερος. Δεν βρέθηκε καμία συσχέτιση όταν ο Κέρβερος εξετάστηκε ξεχωριστά.

Μυτούλα. Ο δείκτης για τα αρπακτικά πουλιά χωρίς τους γύπες συσχετίστηκε θετικά με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ ($r=0.568$, $p<0.05$), ενώ ο δείκτης των δύο γυπών μαζί και των Όρνιων ξεχωριστά συσχετίστηκαν θετικά με τη βόρεια έκθεση της πλαγιάς ($r=0.492$, $p<0.05$, $r=0.571$, $p<0.05$).

Μυτούλα – Σωρός. Όταν τα δεδομένα των δύο αιολικών πάρκων που σχηματίζουν ένα γεωγραφικό τομέα συνδυάστηκαν, συσχετίσεις βρέθηκαν μόνο για τους Μαυρόγυπες. Ο δείκτης πυκνότητας διέλευσής τους συσχετίστηκε θετικά με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς ($r=0.397$, $p<0.05$) και αρνητικά με τη βόρεια έκθεση ($r=-0.423$, $p<0.05$).

Σωρός. Η μόνη (θετική) συσχέτιση που βρέθηκε για το Σωρό μόνο ήταν ανάμεσα στο δείκτη των Μαυρόγυπων και την κλίση της πλαγιάς ($r=0.645$, $p<0.05$).

4.5.2.1 Συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση του χώρου από τα πουλιά με βάση τους δείκτες πυκνότητας διέλευσης

Τα ανωτέρω αποτελέσματα οδηγούν σε ορισμένα ενδιαφέροντα συμπεράσματα. Κατ' αρχήν η χρήση της ευρύτερης περιοχής των αιολικών πάρκων από αρπακτικά πουλιά γενικά αλλά και από Όρνια ειδικά ήταν πιο έντονη κατά τη δεύτερη περίοδο

παρακολούθησης. Όταν οι διαφορές ανάμεσα στις περιόδους παρακολούθησης εξετάστηκαν ξεχωριστά για κάθε αιολικό πάρκο, ήταν στατιστικά σημαντικές ειδικά για τα Όρνια στη Σάπκα και για τα υπόλοιπα αρπακτικά στο Γεράκι.

Γενικά, υπήρξε **θετικός συσχετισμός των πυκνοτήτων διέλευσης των πουλιών με την ανατολική έκθεση της πλαγιάς όπου οι βρίσκονται οι Α/Γ**, ενώ το αντίθετο συμβαίνει με τη βόρεια έκθεση η οποία γενικά συσχετίστηκε αρνητικά με τις πυκνότητες διέλευσης των πουλιών στις περισσότερες περιπτώσεις. Αυτό σημαίνει ότι **οι πλαγιές με ανατολική έκθεση επιλέγονται από τα αρπακτικά πουλιά, ιδιαίτερα από τους γύπες, για να διέλθουν ανάμεσα από τις Α/Γ**, ενώ οι πλαγιές με βόρεια έκθεση γενικά αποφεύγονται. Οι πλαγιές με βόρεια έκθεση εκτίθενται για λιγότερο χρόνο στον ήλιο οπότε και μπορεί να προσφέρονται λιγότερο για τη δημιουργία θερμικών ανοδικών ρευμάτων αέρα που διευκολύνουν την πτήση των αρπακτικών, ενώ οι πλαγιές με ανατολική έκθεση μπορεί να προσφέρουν καταλληλότερες συνθήκες αέρα για τα αρπακτικά και ακόμα περισσότερο για τους γύπες. **Αυτό το εύρημα είναι ιδιαίτερα σημαντικό όσον αφορά την τοποθέτηση των αιολικών πάρκων στην ευρύτερη περιοχή.**

Γενικά υπήρξε θετικός συσχετισμός των πυκνοτήτων διέλευσης και με την απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ, ειδικά για τους γύπες. Αυτό σημαίνει ότι **όσο μεγαλύτερη είναι η απόσταση, τόσο υψηλότερη είναι η πιθανότητα να διέλθουν τα αρπακτικά πουλιά ανάμεσα στις Α/Γ ή ότι αποφεύγουν τη διέλευση ανάμεσα σε Α/Γ με μικρή απόσταση μεταξύ τους.** Οι Μαυρόγυπες φάνηκε να χρησιμοποιούν εξίσου μικρότερες ή μεγαλύτερες αποστάσεις σε ορισμένες περιπτώσεις, κάτι που μπορεί να μεταφράζεται ως υψηλότερος κίνδυνος πρόσκρουσης, όσο μικρότερες είναι οι αποστάσεις.

Ο συσχετισμός των πυκνοτήτων διέλευσης με την κλίση της πλαγιάς ήταν θετικός σε πολλές περιπτώσεις ειδικά για τους γύπες. Με άλλα λόγια φαίνεται ότι **οι γύπες επιλέγουν περιοχές με απότομες πλαγιές ως σημεία διέλευσης ανάμεσα από Α/Γ.** Αυτό επίσης μπορεί να σχετίζεται με την παρουσία ρευμάτων αέρα. Είναι ευρέως γνωστό ότι πιο απότομες πλαγιές παράγουν ισχυρότερα ανοδικά ρεύματα αέρα.

4.5.3. Μηνιαίες μετρήσεις πουλιών

Στη διάρκεια της πρώτης περιόδου παρακολούθησης (2004-2005), έγιναν 563 παρατηρήσεις και κατεγράφησαν 696 άτομα αρπακτικών πουλιών κοντά στα υπό παρακολούθηση αιολικά πάρκα (Πίνακας 46). Κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης (2008-2009) έγιναν 589 παρατηρήσεις και κατεγράφησαν 738 αρπακτικά πουλιά στα ίδια αιολικά πάρκα που παρακολουθήθηκαν κατά την πρώτη περίοδο 2004-2005 (Πίνακας 46).

Πίνακας 46. Αριθμός και ποσοστά παρατηρήσεων και ατόμων αρπακτικών πουλιών που κατεγράφησαν μόνο σε εκείνες τις Α/Γ² των εννέα αιολικών πάρκων που μελετήθηκαν και στις δύο περιόδους παρακολούθησης, Είδη που δεν ανήκουν στα αρπακτικά πουλιά δεν συμπεριλήφθηκαν, εκτός του Μαύρου και του Λευκού Πελαργού.

Περίοδος	Είδος	Αρ.		Αρ. ατόμων	% ατόμων
		παρατηρήσεων	% παρατηρήσεων		
2004-2005	Αρπακτικά	448	79.574	553	79.454
	<i>Aquila chrysaetos</i>	7	1.243	8	1.149
	<i>Accipiter</i> sp.	1	0.178	1	0.144
	<i>Accipiter gentilis</i>	5	0.888	5	0.718
	<i>Accipiter nisus</i>	10	1.776	10	1.437
	<i>Buteo buteo</i>	342	60.746	411	59.052
	<i>Circaetus gallicus</i>	18	3.197	24	3.448
	<i>Circus</i> sp.	1	0.178	1	0.144
	<i>Falco eleonora</i>	1	0.178	1	0.144
	<i>Falco peregrinus</i>	1	0.178	1	0.144
	Γεράκι	3	0.533	3	0.431
	<i>Falco subbuteo</i>	1	0.178	1	0.144
	<i>Falco tinnunculus</i>	17	3.020	18	2.586
	<i>Haliaeetus albicilla</i>	1	0.178	1	0.144
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	4	0.710	5	0.718
	<i>Milvus migrans</i>	3	0.533	7	1.006
	<i>Neophron percnopterus</i>	2	0.355	4	0.575
	<i>Pernis apivorus</i>	5	0.888	23	3.305
	Αρπακτικό	9	1.599	10	1.437
	Γύπες	115	20.426	143	20.546
	<i>Aegyptius monachus</i>	71	12.611	86	12.356
	<i>Gyps fulvus</i>	42	7.460	53	7.615
	<i>Neophron percnopterus</i>	2	0.355	4	0.575
Άλλο					
<i>Ciconia nigra</i>	17	3.020	19	2.730	
Σύνολο		563	100.000	696	100.000
2008-2009 ³	Αρπακτικά	342	58.065	416	56.369
	<i>Accipiter brevipes</i>	1	0.170	1	0.136
	<i>Aquila chrysaetos</i>	25	4.244	29	3.930
	<i>Accipiter</i> sp.	5	0.849	5	0.678
	<i>Accipiter gentilis</i>	5	0.849	5	0.678
	<i>Accipiter nisus</i>	11	1.868	14	1.897
	<i>Aquila pomarina</i>	2	0.340	2	0.271
	<i>Buteo buteo</i>	98	16.638	131	17.751
	<i>Buteo rufinus</i>	9	1.528	11	1.491
	<i>Buteo</i> sp.	67	11.375	82	11.111
	<i>Circaetus gallicus</i>	20	3.396	32	4.336
	Αετός	12	2.037	13	1.762

² Συγκεκριμένες Α/Γ που μελετήθηκαν και στις δύο περιόδους παρακολούθησης δηλαδή 2004-05 και 2008-09

³ Δεδομένα που αντιστοιχούν στις κοινά παρατηρούμενες Α/Γ (2004-2005 και 2008-2009)

<i>Falco eleonora</i>	1	0.170	1	0.136
<i>Falco naumanni</i>	1	0.170	1	0.136
<i>Falco peregrinator</i>	1	0.170	1	0.136
Γεράκι	7	1.188	7	0.949
<i>Falco subbuteo</i>	1	0.170	1	0.136
<i>Falco tinnunculus</i>	10	1.698	10	1.355
<i>Falco vespertinus</i>	1	0.170	1	0.136
<i>Hiraaetus pennatus</i>	9	1.528	9	1.220
<i>Pernis apivorus</i>	6	1.019	10	1.355
Αρπακτικό	34	5.772	33	4.472
Γύπες	176	29.881	254	34.417
<i>Aegyptius monachus</i>	105	17.827	132	17.886
<i>Gyps fulvus</i>	68	11.545	103	13.957
<i>Neophron peregrinator</i>	1	0.170	1	0.136
Γύπας	2	0.340	18	2.439
Άλλο				
<i>Ciconia ciconia</i>	1	0.170	1	0.136
<i>Ciconia nigra</i>	15	2.547	16	2.168
Σύνολο	589	100.000	738	100.000

Η σύνθεση και οι αριθμοί των παρατηρήσεων και των ατόμων αρπακτικών πουλιών άλλαξε ανάμεσα στις δύο περιόδους παρακολούθησης (Πίνακας 46). Κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης οι αριθμοί και τα ποσοστά τόσο των παρατηρήσεων αρπακτικών (χωρίς τους γύπες) όσο και των ατόμων ελαττώθηκαν (από 79.6% σε 58% και από 79.5% σε 56.4% αντίστοιχα). Αντίθετα, οι αριθμοί και τα ποσοστά των παρατηρήσεων και των ατόμων και των δύο ειδών γυπών αυξήθηκαν (από 20.4% σε 30% και από 20.5% σε 34.4% αντίστοιχα, Πίνακας 46).

Κατά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης (2004-2005) το πιο άφθονο αρπακτικό ήταν η Γερακίνα: περίπου έξι στις δέκα παρατηρήσεις (60.7%) και έξι στα δέκα άτομα ήταν Γερακίνες (Πίνακας 46). Η δεύτερη πιο άφθονη ομάδα ήταν οι γύπες με τον Μαυρόγυπα να είναι το πιο άφθονο από τα δύο είδη. Κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, η Γερακίνα δεν ήταν το πιο άφθονο αρπακτικό, οπότε και τα ποσοστά των παρατηρήσεων και των ατόμων έπεσαν στο 16.6% και 17.8% αντίστοιχα (Πίνακας 46). Αν προσθέσουμε τα είδη *Buteo* που δεν αναγνωρίστηκαν σε επίπεδο είδους, τότε αυτά τα ποσοστά αυξάνονται (27.75% και 28.86% αντίστοιχα), παραμένοντας χαμηλότερα ωστόσο συγκριτικά με αυτά της πρώτης περιόδου. Αντίθετα, κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, τα πιο άφθονα αρπακτικά ήταν οι γύπες με τον Μαυρόγυπα να είναι και πάλι το πιο άφθονο από τα δύο είδη (17.8%, Πίνακας 46). Οι αριθμοί και τα ποσοστά και των δύο ειδών γυπών αυξήθηκαν κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης συγκριτικά με την πρώτη (Πίνακας 46), όπως γράφτηκε και ανωτέρω.

Κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης (2008-2009) και σε όλη την υπό μελέτη περιοχή (δηλαδή όχι μόνο στις κοινά μελετηθείσες Α/Γ), 790 παρατηρήσεις και 1039 άτομα κατεγράφησαν κοντά στα υπό παρακολούθηση αιολικά πάρκα (Πίνακας 47). Οι γύπες αποτέλεσαν το 36.5% των παρατηρήσεων και το 41.2% των ατόμων.

Πίνακας 47. Αριθμοί και ποσοστά παρατηρήσεων και ατόμων που κατεγράφησαν στα αιολικά πάρκα κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, 2008-2009 (όλες οι Α/Γ). Είδη που δεν ανήκουν στα αρπακτικά δεν συμπεριλήφθησαν, εκτός από τον Μαύρο Πελαργό.

Περίοδος	Είδος	Αρ. παρατηρήσεων	% παρατηρήσεων	Αρ. ατόμων	% ατόμων
2008- 2009	Αρπακτικά	502	63.544	611	58.807
	<i>Accipiter brevipes</i>	2	0.253	2	0.192
	<i>Aquila chrysaeses</i>	43	5.443	49	4.716
	<i>Accipiter</i> sp.	15	1.899	16	1.540
	<i>Accipiter gentiles</i>	10	1.266	11	1.059
	<i>Accipiter nisus</i>	12	1.519	15	1.444
	<i>Aquila pomarina</i>	3	0.380	3	0.289
	<i>Buteo buteo</i>	141	17.848	184	17.709
	<i>Buteo rufinus</i>	9	1.139	12	1.155
	<i>Buteo</i> sp.	81	10.253	102	9.817
	<i>Circus cyaneus</i>	1	0.127	1	0.096
	<i>Circaetus gallicus</i>	34	4.304	48	4.620
	Αετός	16	2.025	18	1.732
	<i>Falco eleonora</i>	1	0.127	1	0.096
	<i>Falco naumanni</i>	1	0.127	1	0.096
	<i>Falco peregrinus</i>	1	0.127	1	0.096
	Γεράκι	28	3.544	32	3.080
	<i>Falco subbuteo</i>	1	0.127	1	0.096
	<i>Falco tinnunculus</i>	14	1.772	14	1.347
	<i>Falco vespertinus</i>	1	0.127	1	0.096
	<i>Hieraaetus pennatus</i>	11	1.392	10	0.962
	<i>Pernis apivorus</i>	6	0.759	10	0.962
	Αρπακτικό	49	6.203	48	4.620
	Γύπες	288	36.456	428	41.193
	<i>Aegyptus monachus</i>	149	18.861	190	18.287
	<i>Gyps fulvus</i>	135	17.089	217	20.885
	<i>Neophron percnopterus</i>	1	0.127	1	0.096
	Γύπας	3	0.380	20	1.925
	Άλλο				
	<i>Ciconia nigra</i>	22	2.785	31	2.984
Σύνολο		790	100.000	1039	100.000

Οι μηνιαίοι ρυθμοί παρατηρήσεων για όλα τα αρπακτικά πουλιά κυμάνθηκαν ανάμεσα σε 0.23 (Ιανουάριος 2009) και 2.32 παρατηρήσεις ανά ώρα (Μάιος 2009, Πίνακας 48), με μέση μηνιαία τιμή 1.189 ± 0.63 (μέσος όρος \pm τυπική απόκλιση) παρατηρήσεις ανά ώρα. Γενικά, οι ρυθμοί παρατηρήσεων ήταν χαμηλότεροι κατά τη δεύτερη περίοδο συγκριτικά με την πρώτη, αν και η διαφορά αυτή δεν ήταν στατιστικά σημαντική (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 2.430$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Οι υψηλότεροι ρυθμοί παρατηρήσεων έλαβαν χώρα κατά την άνοιξη του 2009, ωστόσο οι εποχικές διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 12.933$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$).

Πίνακας 48. Μηνιαία αφθονία και μηνιαίοι αριθμοί παρατηρήσεων και ατόμων πουλιών για τις δύο περιόδους παρακολούθησης (2004-2005 και 2008-2009)

Περίοδος	Μήνας	Σύνολο αρ. παρατηρήσεων	Σύνολο αρ. ατόμων	Διάρκεια παρατηρήσεων	Παρατηρήσεις / ώρα	Πουλιά / ώρα	Αρ. παρατηρήσεων αρπακτικών	Αρ. παρατηρήσεων γυπών	Αρ. ατόμων γυπών	Αρ. ατόμων Μαυρόγυπα	Αρ. ατόμων Όρνιων	Παρατηρήσεις αρπακτικών / ώρα	Άτομα γυπών / ώρα	Άτομα Μαυρόγυπα / ώρα
2004	Μάρτιος	32	33	34.23	0.935	0.964	32	0	0	0	0	0.935	0.000	0.000
	Απρίλιος	38	45	30.25	1.256	1.488	30	8	11	3	8	0.992	0.364	0.099
	Μάιος	45	51	42.98	1.047	1.187	41	4	4	3	1	0.954	0.093	0.070
	Ιούνιος	54	59	29.96	1.802	1.969	42	13	17	10	6	1.402	0.567	0.334
	Ιούλιος	98	116	61.10	1.604	1.899	75	23	28	16	13	1.227	0.458	0.262
	Αύγουστος	54	92	31.13	1.735	2.955	32	22	29	21	5	1.028	0.932	0.675
	Σεπτέμβριος	86	107	38.78	2.218	2.759	63	23	23	14	9	1.625	0.593	0.361
	Οκτώβριος	43	52	31.78	1.353	1.636	29	14	18	10	8	0.913	0.566	0.315
	Νοέμβριος	59	52	36.55	1.614	1.423	52	7	7	3	4	1.423	0.192	0.082
	Δεκέμβριος	29	5	25.03	1.159	0.200	26	6	14	9	5	1.039	0.559	0.360
2005	Ιανουάριος	14	14	7.41	1.889	1.889	14	0	0	0	0	1.889	0.000	0.000
	Φεβρουάριος	0	0	0	0.000	0.000	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
2008	Ιούλιος	51	69	65.00	0.785	1.062	27	24	38	16	22	0.415	0.585	0.246
	Αύγουστος	26	28	52.96	0.491	0.529	16	10	12	10	2	0.302	0.227	0.189
	Σεπτέμβριος	29	49	54.16	0.535	0.905	18	11	12	8	4	0.332	0.222	0.148
	Οκτώβριος	23	50	57.50	0.400	0.870	13	12	37	3	16	0.226	0.643	0.052
	Νοέμβριος	16	20	49.08	0.326	0.407	9	11	11	3	8	0.183	0.224	0.061
	Δεκέμβριος	25	59	22.75	1.099	2.593	4	7	54	25	29	0.176	2.374	1.099
2009	Ιανουάριος	5	6	21.61	0.231	0.278	4	1	1	0	1	0.185	0.046	0.000
	Φεβρουάριος	37	47	39.83	0.929	1.180	28	9	16	3	13	0.703	0.402	0.075
	Μάρτιος	55	83	30.50	1.803	2.721	49	6	16	15	1	1.607	0.525	0.492
	Απρίλιος	64	72	51.5	1.243	1.398	51	13	7	4	3	0.990	0.136	0.078
	Μάιος	126	135	54.41	2.316	2.481	78	48	45	33	12	1.434	0.827	0.607
	Ιούνιος	78	85	44	1.773	1.932	54	24	26	12	14	1.227	0.591	0.273
Σύνολο		1087	1329	912.5			787	296	426	221	184			

Πίνακας 49. Μηνιαία αφθονία και μηνιαίοι αριθμοί παρατηρήσεων και ατόμων πουλιών για τις δύο περιόδους παρακολούθησης (2004-2005 και 2008-2009) χωρίς τις Γερακίνες

Περίοδος	Μήνας	Σύνολο αρ. παρατηρήσεων	Σύνολο αρ. ατόμων	Διάρκεια παρατηρήσεων	Παρατηρήσεις / ώρα	Πουλιά / ώρα	Αρ. παρατηρήσεων αρπακτικών	Παρατηρήσεις αρπακτικών / ώρα
2004	Μάρτιος	2	2	34.23	0.058	0.058	2	0.058
	Απρίλιος	15	18	30.25	0.496	0.595	7	0.231
	Μάιος	15	19	42.98	0.349	0.442	11	0.256
	Ιούνιος	20	24	29.96	0.668	0.801	8	0.267
	Ιούλιος	40	46	61.10	0.655	0.753	17	0.278
	Αύγουστος	33	55	31.13	1.060	1.767	11	0.353
	Σεπτέμβριος	51	57	38.78	1.315	1.470	28	0.722
	Οκτώβριος	18	23	31.78	0.566	0.724	4	0.126
	Νοέμβριος	18	23	36.55	0.492	0.629	11	0.301
	Δεκέμβριος	4	5	25.03	0.160	0.200	1	0.040
	2005	Ιανουάριος	5	5	7.41	0.675	0.675	5
Φεβρουάριος		0	0	0	0.000	0.000	0	0.000
2008	Ιούλιος	43	58	65.00	0.662	0.892	19	0.292
	Αύγουστος	22	24	52.96	0.415	0.453	12	0.227
	Σεπτέμβριος	23	41	54.16	0.425	0.757	12	0.222
	Οκτώβριος	22	49	57.50	0.383	0.852	12	0.209
	Νοέμβριος	16	20	49.08	0.326	0.407	9	0.183
	Δεκέμβριος	24	57	22.75	1.055	2.505	3	0.132
2009	Ιανουάριος	5	6	21.61	0.231	0.278	4	0.185
	Φεβρουάριος	27	35	39.83	0.678	0.879	18	0.452
	Μάρτιος	20	31	30.50	0.656	1.016	14	0.459
	Απρίλιος	32	27	51.5	0.621	0.524	19	0.369
	Μάιος	85	83	54.41	1.562	1.525	37	0.680
	Ιούνιος	54	62	44	1.227	1.409	30	0.682
Σύνολο		594	770				294	

Η μηνιαία συχνότητα παρατηρήσεων των αρπακτικών χωρίς τους γύπες κυμάνθηκε ανάμεσα σε 0.18 (Δεκέμβριος 2008) και 1.89 παρατηρήσεις αρπακτικών ανά ώρα (Ιανουάριος 2005, Πίνακας 48), με μέση μηνιαία τιμή 0.88 ± 0.54 . Οι συχνότητες παρατηρήσεων αρπακτικών ήταν χαμηλότερες κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, αν και οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 3.63$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Κατά τη δεύτερη περίοδο, οι υψηλότερες συχνότητες παρατηρήσεων έλαβαν χώρα την άνοιξη του 2009 αλλά οι εποχικές διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 12.400$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$). Κατά την πρώτη περίοδο οι υψηλότερες συχνότητες παρατηρήσεων έλαβαν χώρα το φθινόπωρο του 2004, αλλά οι εποχικές διαφορές και πάλι δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 2,077$, $\beta.ε. = 3$, $p > 0.05$).

Οι μηνιαίες συχνότητες παρατηρήσεων των γυπών κυμάνθηκαν ανάμεσα σε 0.046 (Ιανουάριος 2009) και 0.827 παρατηρήσεις γυπών ανά ώρα (Μάιος 2009, Πίνακας 49), με μέση μηνιαία τιμή 0.291 ± 0.22 . Οι συχνότητες παρατηρήσεων γυπών ήταν υψηλότερες κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, αν και οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 0.13$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Κατά τη δεύτερη περίοδο, οι υψηλότερες συχνότητες παρατηρήσεων γυπών έλαβαν χώρα το καλοκαίρι και το φθινόπωρο του 2009 αλλά οι εποχιακές διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 10.017$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$). Την περίοδο 2004-2005, οι υψηλότερες συχνότητες παρατηρήσεων γυπών έλαβαν χώρα και πάλι την άνοιξη και το καλοκαίρι, χωρίς οι εποχικές διαφορές να είναι στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 2,077$, $\beta.ε. = 3$, $p > 0.05$).

Συνολικά, οι μηνιαίες συχνότητες παρατηρούμενων ατόμων αρπακτικών πουλιών (ρυθμοί πτήσης) κυμάνθηκαν ανάμεσα σε 0.2 (Δεκέμβριος 2004) και 2.9 πουλιά ανά ώρα (Αύγουστος 2004, Πίνακας 48), με μέση μηνιαία τιμή 1.446 ± 0.86 . Οι υψηλότερες συχνότητες έλαβαν χώρα κατά την άνοιξη της πρώτης περιόδου παρακολούθησης, αν και τόσο οι διαφορές ανάμεσα στις δύο περιόδους παρακολούθησης όσο και οι εποχιακές διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, αντίστοιχα $X^2 = 0.563$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$ και $X^2 = 11.907$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$).

Οι μηνιαίες συχνότητες πτήσης για τους γύπες κυμάνθηκαν ανάμεσα σε 0.046 (Ιανουάριος 2009) και 2.374 γύπες ανά ώρα (Δεκέμβριος 2004, Πίνακας 48) με μέση μηνιαία τιμή 0.463 ± 0.486 . Οι υψηλότερες συχνότητες πτήσης γυπών έλαβαν χώρα κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, χωρίς η διαφορά ανάμεσα στις δύο περιόδους να είναι στατιστικά σημαντική (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 0.965$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, το καλοκαίρι ήταν η εποχή με τις υψηλότερες συχνότητες πτήσης γυπών, χωρίς στατιστικά σημαντική εποχιακή διαφοροποίηση (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 7.413$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$). Παρόμοιο αποτέλεσμα βρέθηκε όταν τα δύο είδη γυπών εξετάστηκαν ξεχωριστά (Μαυρόγυπας και Όρνια), με τις υψηλότερες συχνότητες πτήσης καθενός από τα είδη να παρατηρούνται κατά τη δεύτερη περίοδο. Όσον αφορά τις εποχιακές διαφοροποιήσεις, οι υψηλότερες συχνότητες πτήσεων για το Μαυρόγυπα έλαβαν χώρα κατά το καλοκαίρι της πρώτης περιόδου και την άνοιξη της δεύτερης περιόδου, ενώ για τα

Όρνια, οι υψηλότερες τιμές παρατηρήθηκαν κατά το φθινόπωρο της πρώτης περιόδου και κατά τον χειμώνα της δεύτερης περιόδου.

Επειδή οι παρατηρήσεις των Γερακίνων μειώθηκαν από 60.7% κατά την πρώτη περίοδο σε 27.75% κατά τη δεύτερη περίοδο, τα δεδομένα για τις Γερακίνες αφαιρέθηκαν από τις αναλύσεις και τα λοιπά δεδομένα αναλύθηκαν ξανά με την ίδια προσέγγιση. Έτσι, οι μηνιαίες συχνότητες παρατηρήσεων εμφάνισαν κάπως χαμηλότερη διακύμανση και κυμάνθηκαν ανάμεσα σε 0.06 (Μάρτιος 2004) και 1.56 παρατηρήσεις ανά ώρα (Μάιος 2009, Πίνακας 49), με μέση μηνιαία τιμή 0.613 ± 0.391 παρατηρήσεις ανά ώρα. Οι συχνότητες παρατηρήσεων ήταν υψηλότερες κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, αλλά και πάλι η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 0,480$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Εποχικά, οι υψηλότερες συχνότητες παρατηρήθηκαν το καλοκαίρι του 2004 και την άνοιξη του 2009, αλλά οι εποχικές διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 9.560$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$).

Οι μηνιαίες συχνότητες παρατηρήσεων αρπακτικών πουλιών χωρίς τους γύπες κυμάνθηκαν από 0.040 (Δεκέμβριος 2004) σε 0.722 παρατηρήσεις αρπακτικών ανά ώρα (Σεπτέμβριος 2004, Πίνακας 49), με μέση μηνιαία τιμή 0.308 ± 0.207 . Οι συχνότητες ήταν υψηλότερες κατά τη δεύτερη περίοδο, αν και η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 0.480$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Εποχικά, οι υψηλότερες συχνότητες παρατηρήθηκαν κατά την άνοιξη του 2009, χωρίς η εποχική διαφοροποίηση να είναι στατιστικά σημαντική (τεστ Kruskal-Wallis *τεστ*, $X^2 = 8.453$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$).

Συνολικά, οι μηνιαίοι ρυθμοί πτήσεων κυμάνθηκαν ανάμεσα σε 0.058 (Μάρτιος 2004) και 2.51 πουλιά ανά ώρα (Δεκέμβριος 2008, Πίνακας 49), με μέση μηνιαία τιμή 0.817 ± 0.58 . Οι υψηλότεροι ρυθμοί πτήσεων παρατηρήθηκαν κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 1.92$, $\beta.ε. = 1$, $p > 0.05$). Εποχικά, ο υψηλότερος ρυθμός πτήσεων παρατηρήθηκε το καλοκαίρι του 2004, αν και οι εποχικές διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές (τεστ Kruskal-Wallis, $X^2 = 9.267$, $\beta.ε. = 7$, $p > 0.05$).

4.5.3.1 Συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση του χώρου από τα πουλιά με βάση τις μηνιαίες μετρήσεις πουλιών

Η παρουσία των Γερακίνων στην περιοχή έχει πιθανότατα επηρεαστεί από τη λειτουργία των αιολικών πάρκων. Οι αριθμοί τους έχουν μειωθεί δραστικά τέσσερα χρόνια μετά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης η οποία έλαβε χώρα έναν μόνο χρόνο μετά την έναρξη της λειτουργίας των πρώτων αιολικών πάρκων. Το είδος είναι εξαιρετικά επικρατεικό, οπότε και αυτή η μείωση μπορεί να οφείλεται είτε σε εκτόπιση των αναπαραγωγικών ζευγαριών (εγκατάλειψη παραδοσιακών αναπαραγωγικών επικρατειών) ή/και σε υψηλούς ρυθμούς θανάτωσης. Οι Pierce-Higgins *et al.* (2009) μοντελοποίησαν τις σχέσεις ανάμεσα στα αιολικά παρκα και την κατανομή ενός συνόλου ευρέως κατανεμημένων ειδών πουλιών σε 12 αιολικά πάρκα στο Ηνωμένο Βασίλειο. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν μειωμένη δραστηριότητα Γερακίνων γύρω από τις Α/Γ. Οι ίδιοι ερευνητές τόνισαν ότι αν υπάρχει υψηλή

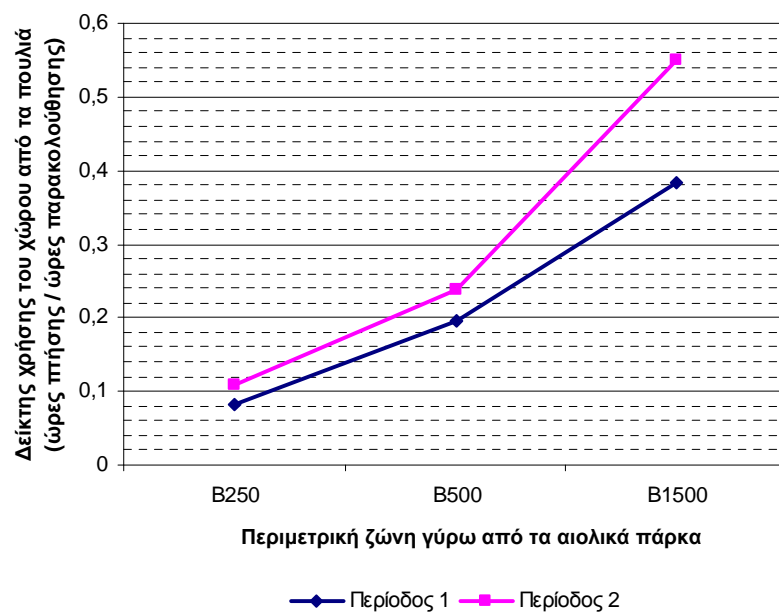
θνησιμότητα πουλιών αναπαραγόμενων κοντά σε Α/Γ λόγω πρόσκρουσης, τότε ένα αιολικό πάρκο μπορεί να οδηγήσει σε μείωση του πληθυσμού τους αν κοντά σε αυτό συνεχίζουν να φωλιάζουν νέα πουλιά. Ωστόσο, αν τα πουλιά αποφύγουν να αναπαράγονται κοντά σε Α/Γ, τότε τα πουλιά μπορεί να εκτοπιστούν και να εγκατασταθούν αλλού. Αξίζει να σημειωθεί ότι κατά τις αναζητήσεις πτωμάτων πουλιών που έλαβαν χώρα κατά το δεύτερο μισό του 2009 και το 2010, βρέθηκαν τρεις Γερακίνες νεκρές λόγω πρόσκρουσης με τους περιστρεφόμενους δρομείς Α/Γ. Επιπλέον, το 2010, ένας Μαυρόγυπας βρέθηκε νεκρός με τραύματα που προκλήθηκαν από πρόσκρουση με Α/Γ (Doutau *et al.* 2011). Οι ελάχιστες παρατηρήσεις Γερακίνων το χειμώνα της δεύτερης περιόδου παρακολούθησης (αναφερόμαστε στις κοινά παρατηρούμενες Α/Γ) συγκριτικά με το χειμώνα της πρώτης περιόδου θα μπορούσαν να σχετίζονται με τον βαρύτερο χειμώνα που παρατηρήθηκε κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης, πιθανά οδηγώντας τις γερακίνες προς το νότο και σε χαμηλότερα υψόμετρα. Ωστόσο, αυτή η εξήγηση δεν υποστηρίζεται από τις θερμοκρασίες που σημειώθηκαν και στις δυο περιόδους.

Όταν τα δεδομένα για τις Γερακίνες δεν συμπεριλήφθηκαν στις αναλύσεις, οι συχνότητες παρατηρήσεων και πτήσεων ατόμων αρπακτικών πουλιών ήταν υψηλότερες κατά τη δεύτερη περίοδο. Αυτό ίσχυσε και για τους γύπες ξεχωριστά. Επομένως η δραστηριότητα των αρπακτικών πουλιών εκτός από τις γερακίνες ήταν γενικά υψηλότερη κατά τη δεύτερη περίοδο.

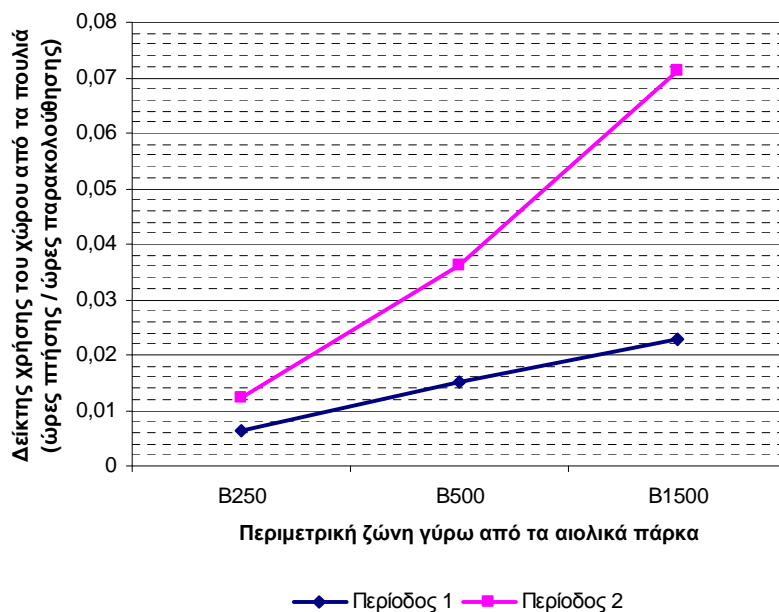
Συμπερασματικά, η λειτουργία των αιολικών πάρκων στην περιοχή επηρεάζει σημαντικά τον πληθυσμό των Γερακίνων. Ωστόσο, το ερώτημα παραμένει, αν η επιρροή συνίσταται σε εκτόπιση των επικρατειακών ζευγαριών ή υψηλότερη θνησιμότητα λόγω πρόσκρουσης. Αντίθετα, τα υπόλοιπα αρπακτικά μπορεί να συνηθίζουν με τον καιρό τα αιολικά πάρκα, κάτι που πιθανά τα εκθέτει σε υψηλότερο κίνδυνο πρόσκρουσης με Α/Γ και επομένως υψηλότερη θνησιμότητα.

4.5.4. Δείκτες χρήσης του χώρου

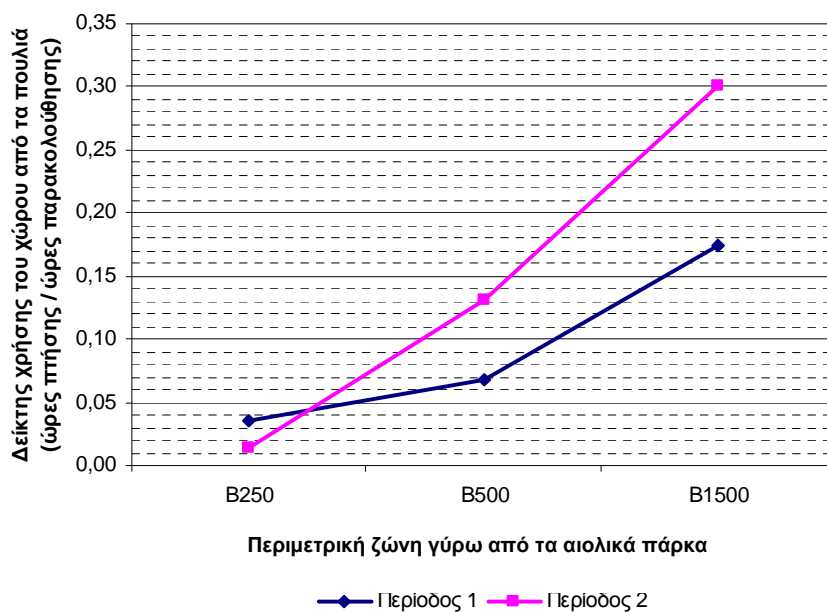
Συνολικά οι δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη των πουλιών σε εκείνα τα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν και κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης εμφανίστηκαν αυξημένοι κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης (Σχ. 15). Με την εξαίρεση του Πελταστή, οι δείκτες εμφανίστηκαν αυξημένοι κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης σε όλα τα αιολικά πάρκα όταν αυτά εξετάστηκαν ξεχωριστά (Σχ. 16-19). Όταν τα πιο σημαντικά είδη αρπακτικών πουλιών εξετάστηκαν ξεχωριστά, οι δείκτες εμφανίστηκαν επίσης αυξημένοι κατά τη δεύτερη περίοδο σε όλα τα είδη με την εξαίρεση των Γερακίνων των οποίων οι δείκτες εμφανίστηκαν υψηλότεροι κατά την πρώτη περίοδο (Σχ. 21-27).



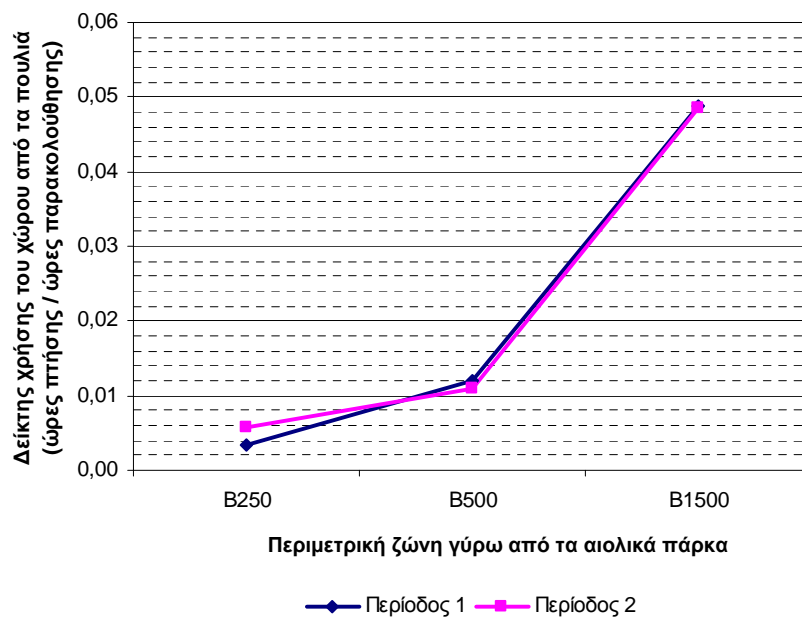
Σχ. 15 Συνολικοί δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη αρπακτικών πουλιών για κάθε μία από τις δύο περιόδους παρακολούθησης σε όλα τα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν και στις δύο περιόδους παρακολούθησης. Περίοδος 1 = πρώτη περίοδος παρακολούθησης, 2004-2005. Περίοδος 2 = δεύτερη περίοδος παρακολούθησης, 2008-2009. B250 = Περιμετρική ζώνη 250 μ., B500 = Περιμετρική ζώνη 500 μ., B1500 = Περιμετρική ζώνη 1500 μ. (βλ. ενότητα 3.5 για λεπτομέρειες).



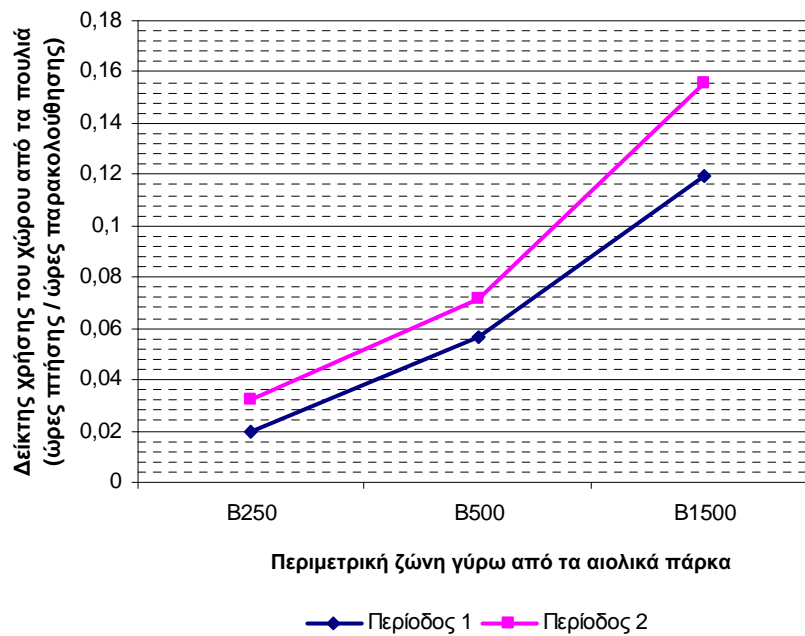
Σχ. 16 Συνολικοί δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη αρπακτικών πουλιών για κάθε μία από τις δύο περιόδους παρακολούθησης στη Σιάτκα



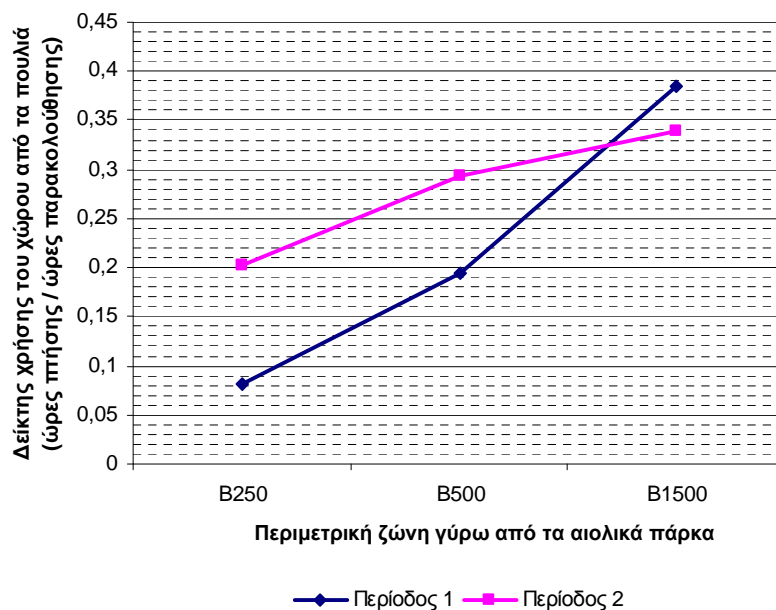
Σχ. 17 Συνολικοί δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη αρπακτικών πουλιών για κάθε μία από τις δύο περιόδους παρακολούθησης στο Γεράκι



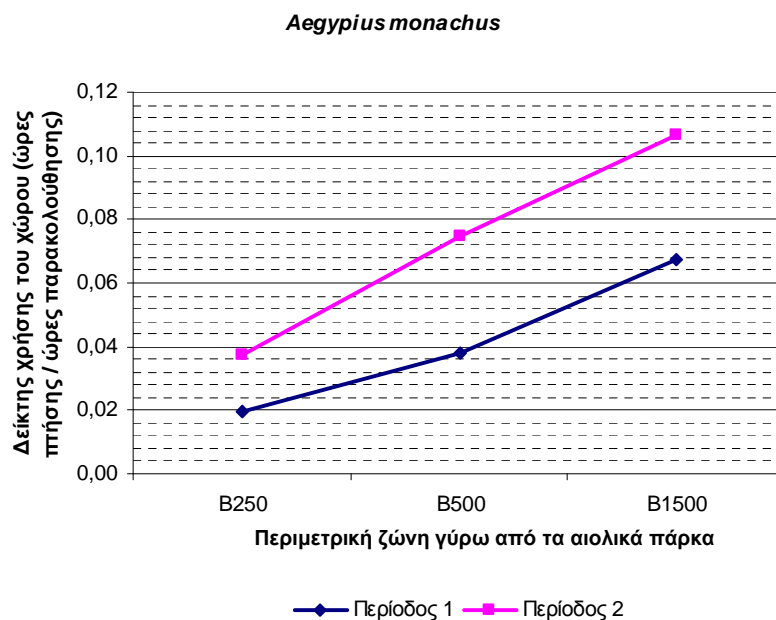
Σχ. 18 Συνολικοί δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη αρπακτικών πουλιών για κάθε μία από τις δύο περιόδους παρακολούθησης στον Πελοπόννησο



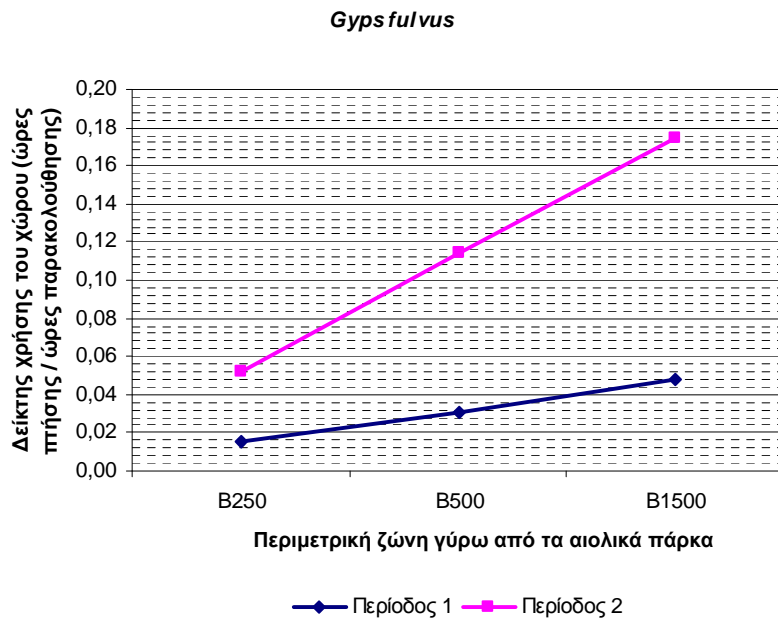
Σχ. 19 Συνολικοί δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη αρπακτικών πουλιών για κάθε μία από τις δύο περιόδους παρακολούθησης στο Σαρωνικό



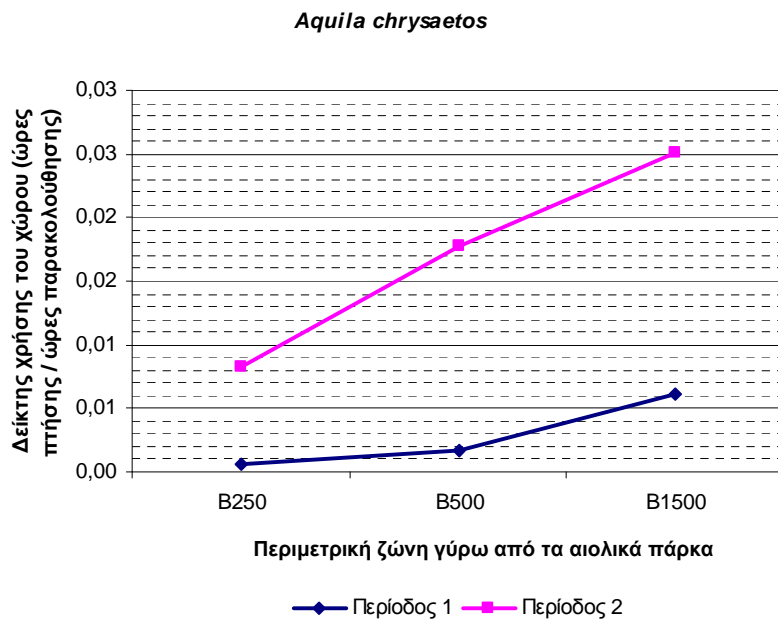
Σχ. 20 Συνολικοί δείκτες χρήσης του χώρου από όλα τα είδη αρπακτικών πουλιών για κάθε μία από τις δύο περιόδους παρακολούθησης. Συμπεριλαμβάνονται και οι Α/Γ που εξετάστηκαν κατά τη δεύτερη περίοδο (Περίοδος 2).



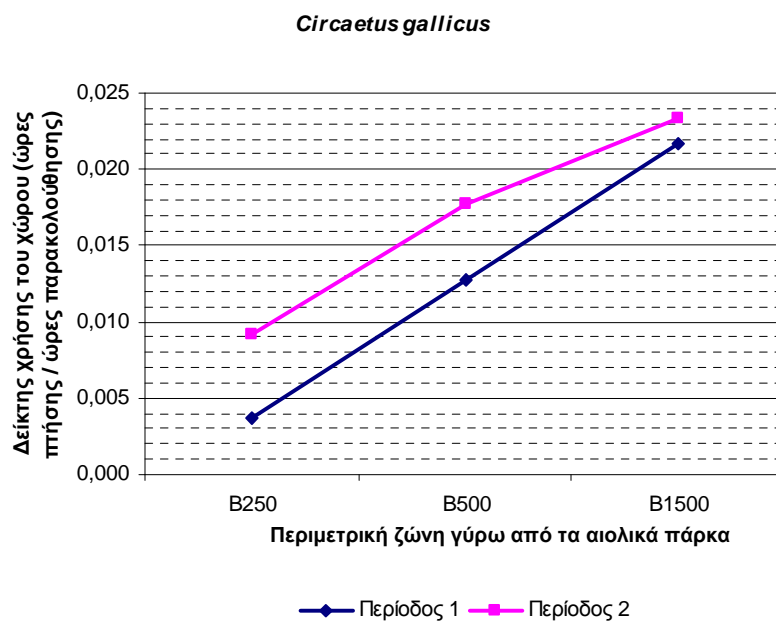
Σχ. 21 Δείκτες χρήσης του χώρου από τους Μαυρόγυπες στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης



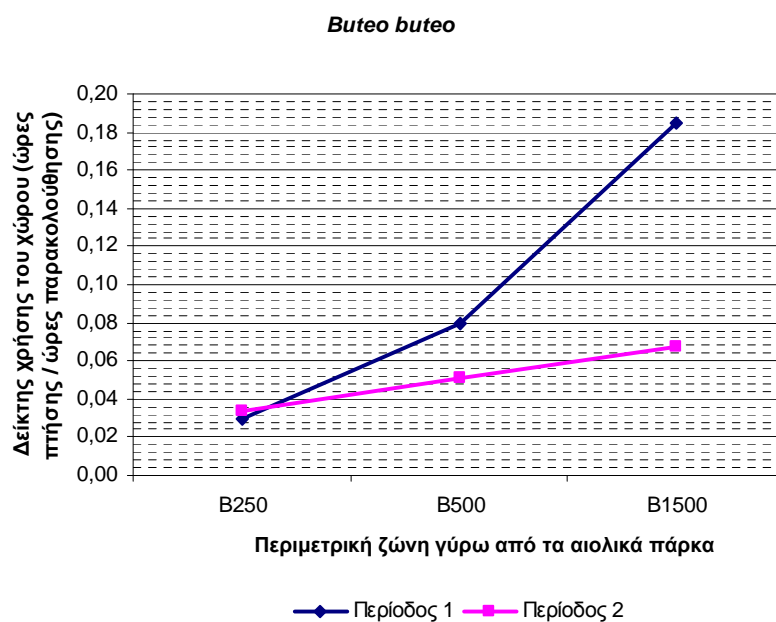
Σχ. 22 Δείκτες χρήσης του χώρου από τα Όρνια στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης



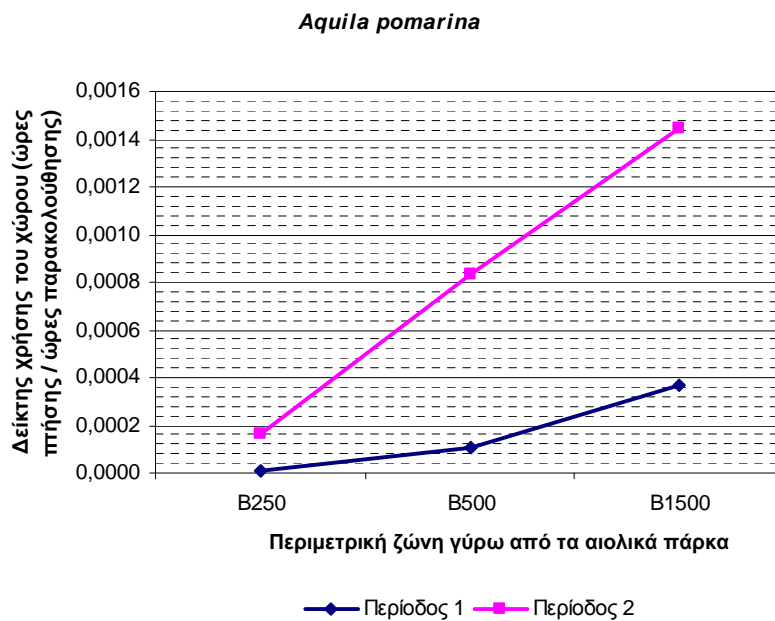
Σχ. 23 Δείκτες χρήσης του χώρου από τους Χρυσαιετούς στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης



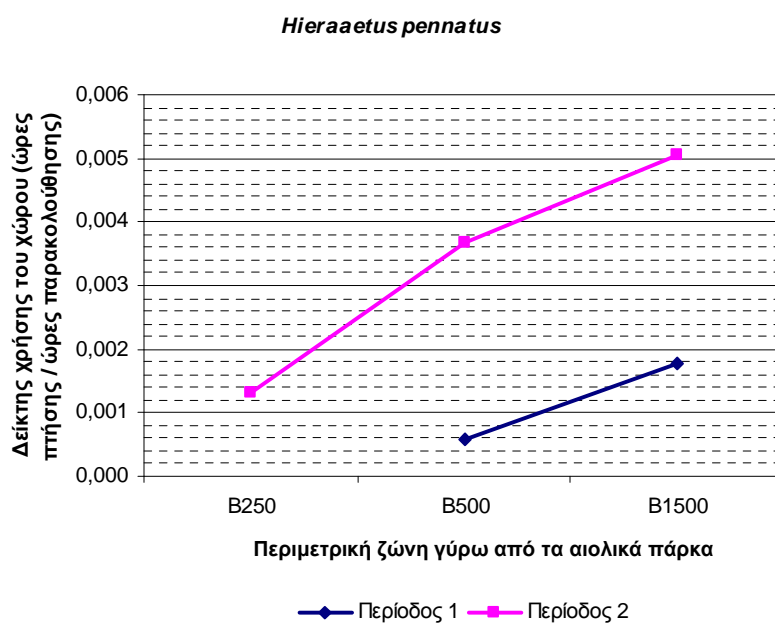
Σχ. 24 Δείκτες χρήσης του χώρου από τους Φιδαιτούς στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης



Σχ. 25 Δείκτες χρήσης του χώρου από τις Γερακίνες στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης



Σχ. 26 Δείκτες χρήσης του χώρου από τους Κραυγαετούς στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης



Σχ. 27 Δείκτες χρήσης του χώρου από τους Γερακαετούς στα αιολικά πάρκα που εξετάστηκαν κατά τις δύο περιόδους παρακολούθησης

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1 Επίδραση των αιολικών πάρκων στην πανίδα

- Απειλούμενα, ευάλωτα και κινδυνεύοντα είδη πουλιών και νυχτερίδων βρέθηκαν νεκρά εξαιτίας πρόσκρουσης με Α/Γ.
- Οι εκτιμώμενοι ρυθμοί θνησιμότητας (νεκρά πουλιά ανά Α/Γ ανά έτος) είναι συγκρίσιμοι με εκτιμήσεις που έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία. Η εκτιμώμενη πραγματική θνησιμότητα των γυπών είναι οπωσδήποτε υψηλότερη από τη θνησιμότητα που παρατηρήθηκε.
- Η σύγκριση των δεικτών πυκνότητας διέλευσης πουλιών ανάμεσα από Α/Γ και των συχνοτήτων πτήσεων μεταξύ των δύο περιόδων παρακολούθησης (2004-2005 και 2008-2009) δείχνουν ότι όλα τα αρπακτικά πουλιά, εκτός της Γερακίνας και συμπεριλαμβανομένων των γυπών, είχαν συχνότερη παρουσία στην ευρύτερη περιοχή όπου βρίσκονται τα αιολικά πάρκα κατά τη δεύτερη περίοδο, τέσσερα χρόνια μετά την πρώτη. Αυτό ίσως σημαίνει ότι τα αρπακτικά συνηθίζουν την παρουσία των Α/Γ, και αυτό πιθανότατα τα εκθέτει σε μεγαλύτερο κίνδυνο πρόσκρουσης με τις Α/Γ. Αυτό το φαινόμενο ήταν ιδιαίτερα έντονο για τα Όρνια. Μάλιστα, η υψηλότερη θνησιμότητα κατά τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης είναι πιθανά ένδειξη της μεγαλύτερης έκθεσης των πουλιών στην πρόσκρουση.
- Οι Γερακίνες εμφανίζονται πολύ λιγότερο στις παρατηρήσεις της δεύτερης περιόδου. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται είτε σε εκτοπισμό των επικρατειακών ζευγαριών τα οποία ήταν παρόντα κατά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης, είτε σε υψηλότερη θνησιμότητα λόγω πρόσκρουσης. Ακόμα κι ένας πολύ μικρός αριθμός νεκρών πουλιών από επικρατειακά ζευγάρια θα μπορούσε να μειώσει δραστικά τον αριθμό των παρατηρήσεων, καθώς πολλές παρατηρήσεις συχνά οφείλονται στις μετακινήσεις των επικρατειακών ζευγαριών στην περιοχή.
- Τρία στα τέσσερα Όρνια που βρέθηκαν νεκρά ήταν ενήλικα άτομα. Αν και περισσότερα δεδομένα θα έπρεπε να συλλεχθούν για να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τη δυναμική των πληθυσμών τους, γενικά υψηλότερη θνησιμότητα ενήλικων ατόμων εξαιτίας πρόσκρουσης μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη μείωση των πληθυσμών τους στην περιοχή, εφόσον πρόκειται για ζώα που ζουν πολλά χρόνια κι έχουν σχετικά χαμηλούς ρυθμούς αναπαραγωγής.
- Οι αθροιστικές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων στη μακροχρόνια επιβίωση των γυπών της περιοχής είναι σημαντικές.

5.2. Αποτελεσματικότητα των μεθόδων που χρησιμοποιήθηκαν

- Τα πτώματα ή τα τμήματά τους τους παρέμεναν στην περιοχή μελέτης για 23 ημέρες κατά μέσο όρο. Ωστόσο, το διάστημα των 14 ημερών που μεσολαβούσε ανάμεσα στις αναζητήσεις μπορεί να οδήγησε σε σημαντική υποεκτίμηση του πραγματικού αριθμού των προσκρούσεων και των αντίστοιχων θανάτων, καθώς 50%, 22% και 25 % των μικρών, μεσαίων και μεγάλων ψοφιμιών είχαν ήδη απομακρυνθεί εντός του διαστήματος των 14 ημερών.
- Τα πτωματοφάγα ζώα μπορεί να μην είναι οι μόνοι παράγοντες απομάκρυνσης ψοφιμιών στην περιοχή των αιολικών πάρκων. Και οι άνθρωποι μπορεί να έχουν

απομακρύνει νεκρά ζώα, οδηγώντας σε επιπλέον υποεκτίμηση της θνησιμότητας λόγω πρόσκρουσης.

5.3. Προτάσεις για μελλοντική χρήση της μεθόδου

- Στα πειράματα για την εκτίμηση του ρυθμού απομάκρυνσης ψοφίμων από πτωματοφάγα ζώα πρέπει να χρησιμοποιούνται ψοφίμια διαφόρων μεγεθών ώστε οι εκτιμήσεις της παραμέτρου να είναι πιο αξιόπιστες.
- Τα πειράματα για την απομάκρυνση των ψοφίμων από πτωματοφάγα ζώα και για την ικανότητα εντοπισμού ψοφίμων από τους παρατηρητές πρέπει να γίνονται σε όλες τις εποχές του χρόνου, καθώς η εποχική διαφοροποίηση στη δομή και την πυκνότητα της βλάστησης μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα.
- Επίσης πρέπει να χρησιμοποιούνται οι ίδιοι παρατηρητές για τις δοκιμές σε όλες τις εποχές του χρόνου, ώστε να μην υπάρχει επιπλέον παράγοντας διαφοροποίησης.
- Οι εκτιμώμενη θνησιμότητα πρέπει να αξιολογείται ανά είδος σε συνδυασμό με ανάλυση βιωσιμότητας πληθυσμού (Population Viability Analysis, PVA).
- Η εντονότερη παρουσία πουλιών στην περιοχή των αιολικών πάρκων τέσσερα χρόνια μετά την πρώτη περίοδο παρακολούθησης (η οποία έλαβε χώρα έναν χρόνο μετά την κατασκευή και έναρξη λειτουργίας των πρώτων αιολικών πάρκων στην περιοχή), δείχνει ότι ένα μόνο έτος ορνιθολογικής παρακολούθησης αμέσως μετά την κατασκευή και έναρξη της λειτουργίας των αιολικών πάρκων δεν είναι αρκετό για να αποκαλύψει τις πραγματικές συνέπειές τους επί των αρπακτικών πουλιών, των γυπών περιλαμβανομένων. Οι Farfán *et al.* (2009) θεωρούν ότι η παρακολούθηση μετά την κατασκευή και έναρξη της λειτουργίας πρέπει να πραγματοποιείται για μακρύτερα χρονικά διαστήματα, ενώ οι Madders και Whitfield (2006) υποστηρίζουν ότι ιδανικά το χρονικό διάστημα της παρακολούθησης πρέπει να είναι ανάλογο της διάρκειας των γενεών των ειδών που επηρεάζονται. Εμείς θεωρούμε ότι η εκπόνηση τουλάχιστον μιας δεύτερης μελέτης παρακολούθησης μετά από 3-5 χρόνια θα βελτιώσει σημαντικά την εκτίμηση των επιπτώσεων.
- Ορνιθολογικές και όχι μόνο μελέτες μετά την κατασκευή και την έναρξη λειτουργίας των αιολικών πάρκων πρέπει να εκπονούνται σε κάθε αιολικό πάρκο και από ανεξάρτητους ερευνητές που μπορούν να παράγουν δεδομένα ανεπηρέαστοι από συμφέροντα.

5.4. Συνέπειες και προτάσεις για τη διατήρηση των πουλιών

- Απότομες πλαγιές επιλέγονται ενεργά από αρπακτικά πουλιά και γι' αυτό πρέπει να αποφεύγονται για την εγκατάσταση αιολικών πάρκων ή ανεμογεννητριών.
- Οι ορνιθολογικές μελέτες πρέπει να ενσωματώνουν δεδομένα σχετικά με το ανάγλυφο και τον προσανατολισμό της έκθεσης της πλαγιάς κατά την εκτίμηση της θέσης των αιολικών πάρκων: πλαγιές με βόρεια έκθεση αποφεύγονται από τα περισσότερα αρπακτικά, ενώ εκείνες με ανατολική έκθεση προτιμώνται.
- Όσο μακρύτερη είναι η απόσταση ανάμεσα στις Α/Γ, τόσο υψηλότερη είναι η πιθανότητα να περάσουν ανάμεσά τους αρπακτικά πουλιά. Επομένως, η απόσταση ανάμεσα σε γειτονικές Α/Γ πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό των

αιολικών πάρκων. Οι αποστάσεις ανάμεσα στις Α/Γ πρέπει να είναι όσο μεγαλύτερες γίνεται, ώστε να μην καθίστανται τα πάρκα ένα αδιαπέραστο επίμηκες εμπόδιο. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την περιοχή της Θράκης όπου η πυκνότητα των αιολικών πάρκων αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά στο άμεσο μέλλον. Χαμηλότερη πυκνότητα Α/Γ για την Περιοχή Αιολικής Προτεραιότητας 1 (ΠΑΠ 1), όπου ο στόχος της παραγωγής είναι 960 MW, μπορεί να επιτευχθεί αν τοποθετηθούν μεγαλύτερες και πιο αποτελεσματικές Α/Γ. Σήμερα κατασκευάζονται νέα και πιο παραγωγικά μοντέλα Α/Γ, ώστε η ίδια ποσότητα ενέργειας να παράγεται από μικρότερο αριθμό Α/Γ. Λιγότερα αιολικά πάρκα με χαμηλότερη πυκνότητα Α/Γ αναμένεται να οδηγήσουν σε λιγότερες αρνητικές επιπτώσεις (WWF 2008).

- Οι αθροιστικές συνέπειες κάθε νέας αίτησης για αιολικό πάρκο πρέπει επίσης να εκτιμώνται πριν από την αδειοδότησή τους.
- Πολλά νέα αιολικά πάρκα σχεδιάζεται να εγκατασταθούν στην περιοχή, πράγμα που σημαίνει ότι οι επιπτώσεις στα πουλιά πρέπει να αξιολογηθούν μελλοντικά πάλι, καθώς νέες Α/Γ θα καταλαμβάνουν τα κενά διαστήματα ανάμεσα στις ήδη υπάρχουσες και θα αλλάζουν τη σημερινή μορφή του περιβάλλοντος μέσα στο οποίο πετούν τα πουλιά.

6. ΟΜΑΔΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΚΑΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Οι παρακάτω συμμετείχαν στην εκπόνηση της μελέτης παρακολούθησης:

Beatriz Cárcamo: Εργασία πεδίου, εισαγωγή και ανάλυση δεδομένων, συγγραφή της τεχνικής έκθεσης.

Elzbieta Kret: Ανάλυση δεδομένων, συγγραφή και έλεγχος της τεχνικής έκθεσης.

Χριστίνα Ζωγράφου: Γενική ετοιμασία και οργάνωση της παρακολούθησης, εργασία πεδίου, έλεγχος της τεχνικής έκθεσης.

Δημήτρης Βασιλάκης: Γενική επίβλεψη, μεθοδολογία, ανάλυση δεδομένων, συγγραφή, έλεγχος της τεχνικής έκθεσης.

Marion Auffray, Stephen Beal, Ingrid Francart, Julia Gasser: Εργασία πεδίου και εισαγωγή δεδομένων.

Luisa Cardenete, Baptiste Doutau, Daniel Magalhaes, Emeline Pauc, Zoe Smith, Joe Wastie, Yannis Marinou, Nikos Kasimis: Εργασία πεδίου.

Δρα Παναγιώτης Γεωργιακάκης: Αναγνώριση των χειροπτέρων.

Δρα Έλενα Παπαδάτου: Βελτίωση του αγγλικού κειμένου, σχολιασμός και μετάφραση στα Ελληνικά.

Θεοδώρα Σκαρτσή, Συντονίστρια Προγράμματος Έβρου για το WWF Ελλάς: Επιστημονικός έλεγχος της τεχνικής έκθεσης.

Δρα Γιώργος Κατσαδωράκης, Επιστημονικός Σύμβουλος του WWF Ελλάς: Επιστημονικός έλεγχος της τεχνικής έκθεσης και τελικός έλεγχος ελληνικής μετάφρασης.

Ευχαριστούμε τους Δρα Miguel Ferrer και Δρα Phil Whitfield για τον επιστημονικό έλεγχο της τεχνικής έκθεσης και τα χρήσιμα σχόλιά τους. Επίσης ευχαριστούμε τους Δρα Stefan Schindler και Javier Elorriaga για τα χρήσιμα σχόλιά τους, καθώς και τον Δρα Χρήστο Μπαρμπούτη για τη βοήθειά του στην αναγνώριση των στρουθιόμορφων πουλιών. Τέλος ευχαριστούμε το ΕΚΠΑΖ για την ευγενική προσφορά νεκρών ζώων που χρησιμοποιήθηκαν στις δοκιμές.

Παράρτημα Ι - Τυποποιημένο φύλλο καταγραφής δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε στις διερευνήσεις για νεκρά ζώα. Το φύλλο παρατίθεται στα αγγλικά, όπως χρησιμοποιήθηκε στην πραγματικότητα, καθώς οι περισσότεροι εθελοντές ήταν ξενόγλωσσοι.

Date	Researchers
Start time	Sites
End time	Interruption

Site	Round	Windmills searched (e.g. T30, T31, T32...)	Percentage of 50 m radio surface (for windmills where you cannot search all the surface, write here (e.g. T32 (50%))	Comments

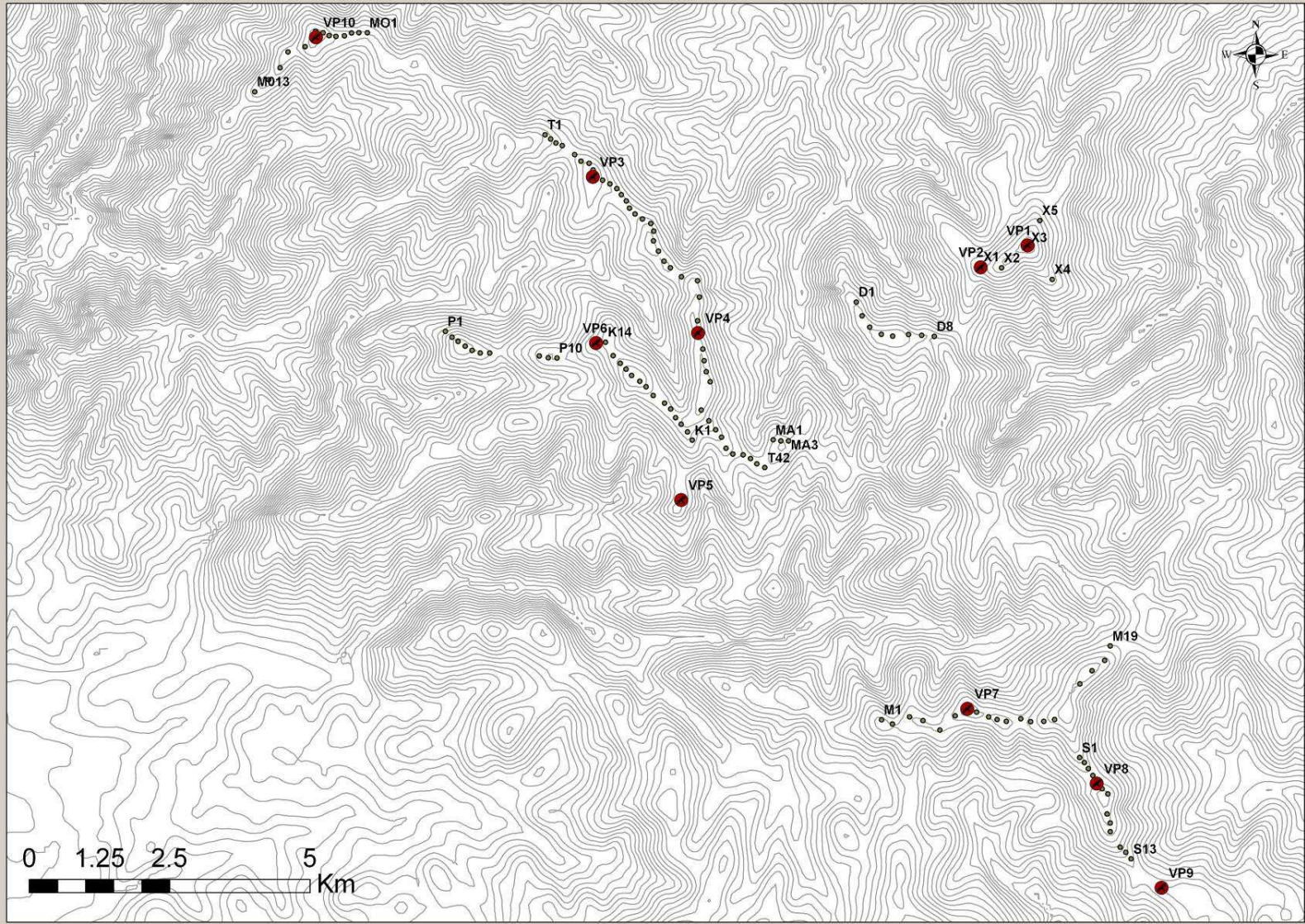
In case you find a carcass of a large raptor or a vulture, don't remove it and call the office. For the rest that you find:

ID	Carcass condition / description	Species	Age	Sex	Site/ Turbin plot	GPS	Distance to closest turbin	Direction from turbine base	Estimated time of death	Estimated cause of death	No photo taken	Comments

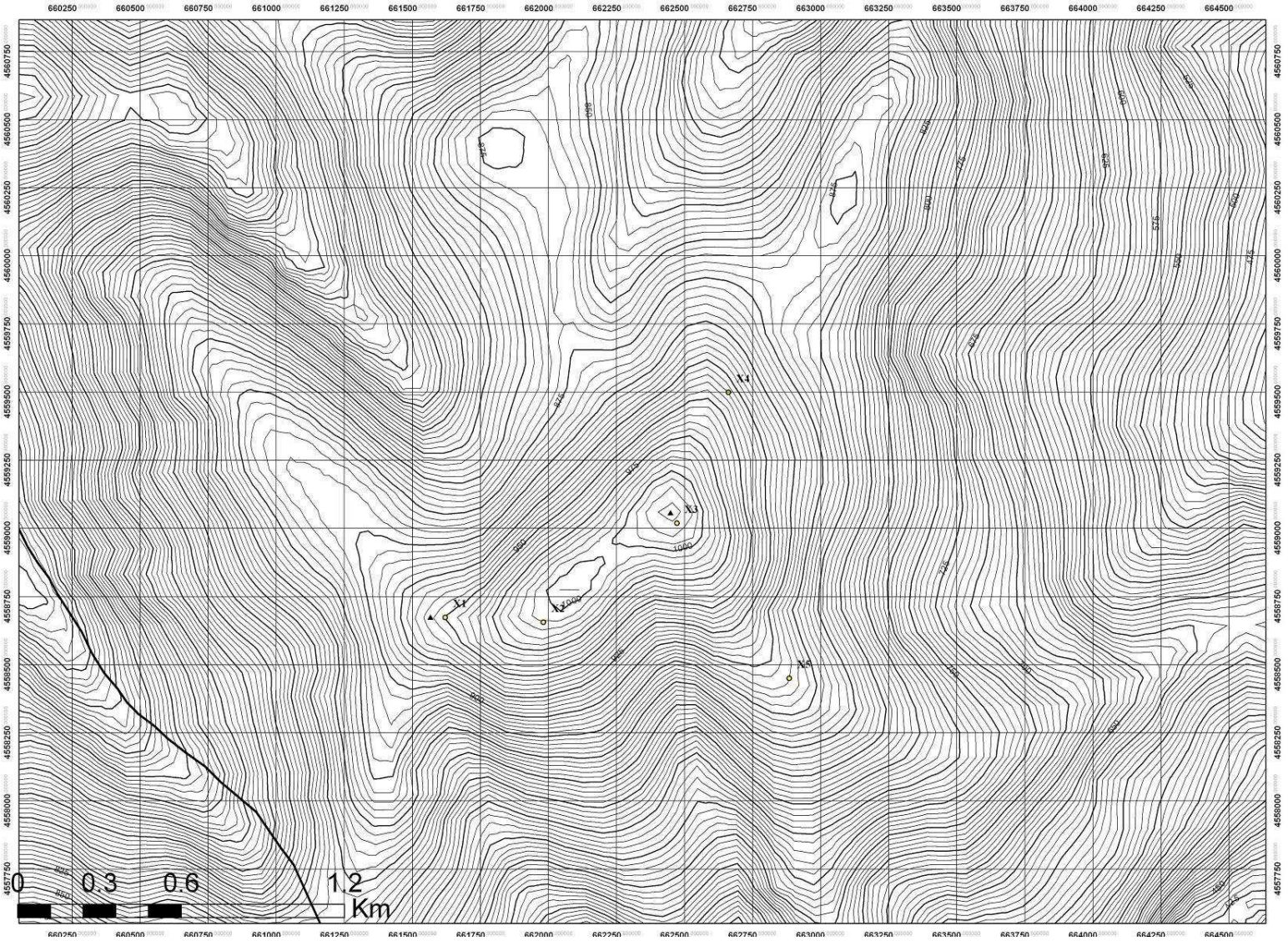
Carcass condition:

- Intact: carcass which is completely intact, not badly decomposed, no sign of been fed upon by predator or scavenger
- Scavenged: Entire carcass that shows sign of been fed upon by predator or scavenger
- Portion of a carcass
- Feathers

Παράρτημα Β - Θέση των 10 σημείων θέας (ΣΘ ή VP στον χάρτη) που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη της χρήσης του χώρου από τα πουλιά



Παράρτημα III - Παράδειγμα χάρτη που χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη της χρήσης του χώρου από πουλιά. Ο χάρτης αντιστοιχεί στην περιοχή μελέτης που παρατηρήθηκε από το σημείο θέας VP1.



Παράρτημα IVa – Τυποποιημένο φύλλο καταγραφής για τα δεδομένα της χρήσης του χώρου από τα πουλιά. Μέρος 1. Και πάλι το φύλλο παρατίθεται στα Αγγλικά για τον ίδιο λόγο που αναφέρθηκε ανωτέρω (Παράρτημα I).

Wind Farm Monitoring 2009
Space use by birds

Date: / /2009 Researcher: Start Time: End Time: Interruption: Vantage Point:

Number (A/A)	Start Time	End Time	Species	Sex	Age	Status	Number indiv.	Initial distance to observer (m)	Closest distance to observer (m)	Height above the ground	Activity	Comments

Species: if species identification is not possible write down if it is a Vulture, Eagle, Buzzard, etc. Sex: **M** for Male, **F** for Female, **U** for Unknown
Age: Juvenile (**J**) Immature (**I**), Adult (**A**) Unknown (**U**) **Status:** Local (**L**) (for territorial flights), Migratory (**M**), Unknown (**U**)
Height above the ground: for the cases that the bird does not fly close to the windmills Low (**L**), High (**H**), Very High (**VH**), in reference to the ground, for general sense of the flight or write down at comments. **Activity:** Soaring (**S**) Flying (**F**) Gliding (**G**) Display (**D**) Landing (**L**) Take off (**TOF**), Hunting (**H**) Mobbing (**M**) Foraging (**Fo**) Perching (**P**)

Παράρτημα IVβ– φύλλο καταγραφής για τα δεδομένα της χρήσης του χώρου από τα πουλιά. Μέρος 2.

**Wind Farm Monitoring 2009
Space use by birds**

Date: / /2009 Researcher: Start Time: End Time: Interruption: Vantage Point:

Number (A/A)	Time In 250m In min	Species	Interaction with turbines	No of turbines		Operational status and sec/round	Distance to nearest tur.		Flight height	Reaction	Wind	Comments
				No1	No2		Disatnce	No				

Time in 250m plot: the time that the bird spends in the plot of 250 m distance from turbines, in minutes.
Interaction with turbine: 1. The bird is flying far from the windmills no interaction, 2. the bird is flying parallel to the windmills or it comes close to one but it does not cross (record a distance from the closest turbine record if it is more than one turbine also record height in relation to the pylon), 3. the bird is crossing between 2 windmills (or one if it is the last one) we record the numbers of the turbines, the horizontal distance from the closest turbine, and the flight height (in relation with the pylons) at the moment of crossing. 4. the bird is crossing the windmills but flies quite higher than the height of the windmills (in this case we record the flight height the time that is crossing the line of windmills and as a distance from the turbine the height from the closest turbine) 5. the bird crosses and flies in the blade sphere of one windmill. In this case as a distance we note down if the bird passes through at 25%, 50%, 75%, 100% of the rotor length) **Operational Status:** NM not moving, MS moving slowly, MF moving fast, MVF moving very fast and record how many second it takes for a full rotation. **Reaction with the turbine:** NR no reaction, slight changes of flight direction, sudden change of flight direction, loss of balance, panic behavior and slowing down, collision.

Παράρτημα IVγ – φύλλο καταγραφής για τα δεδομένα της χρήσης του χώρου από τα πουλιά. Μέρος 3.

Wind Farm Monitoring 2009
Space use by birds

Date: / /2009 Researcher: Start Time: End Time: Interruption: Vantage Point:

Time											
Weather data	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Wind Power :											
Wind Direction:											
Temperature (ST/ET):											
Visibility (ST/ET):											
Cloud cover:											
Fog presence:											
Humidity:											

Clouds: Estimation in 100%

Visibility: Excellent, good, regular, bad, very bad

Παράρτημα V – Συχνότητα πουλιών που εντοπίστηκαν στην επικίνδυνη περιοχή (ζώνη \leq 250 μ. από τις Α/Γ) των αιολικών πάρκων, εκφρασμένη ως ο αριθμός των ατόμων ανά 10 ώρες παρακολούθησης από κάθε σημείο θέας

Σημείο θέας	VP01	VP02	VP03	VP04	VP05	VP06	VP07	VP08	VP09	VP10	Σύνολο
Διάρκεια παρακολούθησης (ώρες:λεπτά)	102:10	92:35	81:15	79:28	129:04	102:45	93:20	96:32	82:00	83:00	942:09
Αριθμός ατόμων	53	61	57	102	108	51	45	131	38	29	675
Συχνότητα	5,19	6,59	7,02	12,84	8,37	4,96	4,82	13,57	4,63	3,49	

Παράρτημα VI –Αλληλεπίδραση πουλιών με Α/Γ ανά είδος και συνολική αλληλεπίδραση (Γύπες – λοιπά είδη)

Είδος	Αλληλεπίδραση με Α/Γ					Σύνολο
	0 / 1	2	3	4	5	
<i>Accipiter brevipes</i>	1		1			2
<i>Accipiter gentilis</i>	6	1	3			10
<i>Accipiter nisus</i>	5	4	3			12
<i>Accipiter</i> sp.	5	2	7	1		15
<i>Aegyptius monachus</i>	49	29	46	20	5	149
<i>Aquila chrysaetos</i>	16	12	11	4		43
<i>Aquila pomarina</i>	1	1	1			3
<i>Ardea cinerea</i>	0			1		1
<i>Buteo buteo</i>	62	25	41	6	7	141
<i>Buteo rufinus</i>	7	2				9
<i>Buteo</i> sp.	41	17	18	2	3	81
<i>Ciconia ciconia</i>			1			1
<i>Ciconia nigra</i>	8	5	8	1		22
<i>Circus gallicus</i>	14	9	7	3	1	34
<i>Circus cyaneus</i>		1				1
<i>Columba oenas</i>			1			1
<i>Corvus corax</i>	13	7	11	1		32
<i>Corvus corone cornix</i>	3		3			6
<i>Corvus</i> sp.	1		1			2
Αετός	3	3	7	2	1	16
<i>Falco eleonora</i>		1				1
<i>Falco naumanni</i>	1					1
<i>Falco peregrinus</i>	1					1
<i>Falco</i> sp	9	6	11	2		28
<i>Falco subbuteo</i>	1					1
<i>Falco tinnunculus</i>	7	4	3			14
<i>Falco vespertinus</i>	1					1
Γλάρος			1	1		2
<i>Gyps fulvus</i>	47	27	33	22	6	135
<i>Hieraetus pennatus</i>	3	1	5	1	1	11
<i>Neophron percnopterus</i>	1					1
<i>Pernis apivorus</i>	2	1	1	2		6
Αρπακτικό	22	11	15		1	49
Γύπας	2	1				3
Total	332	170	239	69	25	835

	Αλληλεπίδραση με Α/Γ					Σύνολο
	0 / 1	2	3	4	5	
Γύπες	99	57	79	42	11	288
Λοιπά είδη	233	113	160	27	14	547
Σύνολο	332	170	239	69	25	835

- 0/1: Το πουλί πετάει μακριά από την Α/Γ, καμία αλληλεπίδραση
- 2: Το πουλί πετάει παράλληλα με την Α/Γ ή πλησιάζει τις Α/Γ χωρίς να περάσει ανάμεσα
- 3: Το πουλί διασχίζει την περιοχή ανάμεσα σε 2 Α/Γ (ή περνά κοντά από την τελευταία)
- 4: Το πουλί διασχίζει την περιοχή ανάμεσα σε 2 Α/Γ αλλά πετάει πολύ υψηλότερα από το ύψος των Α/Γ
- 5: Το πουλί διέρχεται ανάμεσα από τα πτερύγια μιας Α/Γ.

Παράρτημα VII – Αριθμός παρατηρήσεων πουλιών ανά ζεύγος Α/Γ τις οποίες διέσχισαν τα πουλιά στη διάρκεια της παρακολούθησης

Ζεύγος Α/Γ	Αρ. παρατηρήσεων γυπών	Αρ. παρατηρήσεων υπόλοιπων πουλιών	Ζεύγος Α/Γ	Αρ. παρατηρήσεων γυπών	Αρ. παρατηρήσεων υπόλοιπων πουλιών	Ζεύγος Α/Γ	Αρ. παρατηρήσεων γυπών	Αρ. παρατηρήσεων υπόλοιπων πουλιών	Ζεύγος Α/Γ	Αρ. παρατηρήσεων γυπών	Αρ. παρατηρήσεων υπόλοιπων πουλιών
-	2	1	M3-M4	2		P6	1		T12-T13	1	1
D2-D3	3		M4-M5		5	P6-P7		1	T14-T15		1
D3-D4	1	3	M5-M6		1	P7		1	T16-T17		1
D4-D5		2	M6-M7		2	P8-P9	1	4	T17-T18		1
D5-D6	1	3	M8-M9		1	P9-P10		1	T21-T22	1	2
D6-D7		4	M9-M10	1		P10	2	3	T23-T24	1	
D7-D8	1	2	M10-M11	1	1	S1		1	T25-T26		1
D8	1	4	M11-M12		1	S1-S2	3		T26-T27	1	4
K1	2	3	M12-M13	2	1	S3-S4	2	1	T27-T28	2	6
K1-K2		2	M13-M14		1	S4-S5	2		T28-T29	3	3
K2-K3	1	3	M15-M16	8	5	S6-S7	2	2	T29-T30		1
K2-T34		1	M15-S1		1	S7-S8	1	3	T30-T31		1
K3-K4	2	1	M16-M17	1	2	S8-S9	1		T32-T33	4	3
K4-K5	1	3	M17-M18	1	1	S9-S10		1	T33-T34	3	4
K5-K6	1	2	M18-M19	3	2	S10-S11	3	2	T34-T35	2	2
K6-K7	2	2	MA1-MA2	1	1	S11-S12	1	2	T35-T36	2	1
K7-K8	3		MA3		1	S12-S13	2	1	T36-T37	1	7
K8-K9	1		MO4-MO5		1	S13	2	4	T37-T38	1	2
K9-K10	2	2	MO7-MO8		1	T1		1	T38-T39		1
K10-K11	2	3	MO8-MO9	2	3	T4-T5	1		T41-T42		2
K11-K12	2		MO9-MO10	2		T6-T7	2	1	X1		3
K12-K13	1		MO10-MO11		2	T7-T8		3	X1-X2	1	5
K13-K14	4	2	MO12-MO13		1	T8-T9		2	X2-X3	1	7
K14	3	5	MO13	1		T9-T10	1	3	X3-X4	1	
M1		1	P1	1	1	T10-T11		2	X3-X5	5	
M2-M3		2	P1-P2		1	T11-T12		1	X5	2	1

Παράρτημα VIII - Αριθμός ατόμων πουλιών ανά ζεύγος Α/Γ τις οποίες διέσχισαν τα πουλιά στη διάρκεια της παρακολούθησης

Ζεύγος Α/Γ	Αρ. γυπών	Αρ. υπόλοιπων πουλιών	Ζεύγος Α/Γ	Αρ. γυπών	Αρ. υπόλοιπων πουλιών	Ζεύγος Α/Γ	Αρ. γυπών	Αρ. υπόλοιπων πουλιών	Ζεύγος Α/Γ	Αρ. γυπών	Αρ. υπόλοιπων πουλιών
-	6	1	-	6	1	P6	1		T12-T13	1	1
D2-D3	4		D2-D3	4		P6-P7		1	T14-T15		2
D3-D4	1	5	D3-D4	1	5	P7		2	T16-T17		2
D4-D5		2	D4-D5		2	P8-P9	1	4	T17-T18		2
D5-D6	1	4	D5-D6	1	4	P9-P10		1	T21-T22	1	2
D6-D7		7	D6-D7		7	P10	2	3	T23-T24	1	
D7-D8	1	3	D7-D8	1	3	S1		1	T25-T26		1
D8	1	6	D8	1	6	S1-S2	25		T26-T27	1	7
K1	4	3	K1	4	3	S3-S4	2	1	T27-T28	2	8
K1-K2		2	K1-K2		2	S4-S5	5		T28-T29	3	3
K2-K3	2	3	K2-K3	2	3	S6-S7	5	2	T29-T30		1
K2-T34		1	K2-T34		1	S7-S8	1	4	T30-T31		1
K3-K4	3	2	K3-K4	3	2	S8-S9	2		T32-T33	5	3
K4-K5	1	3	K4-K5	1	3	S9-S10		1	T33-T34	3	4
K5-K6	1	2	K5-K6	1	2	S10-S11	3	2	T34-T35	5	3
K6-K7	3	4	K6-K7	3	4	S11-S12	1	2	T35-T36	3	1
K7-K8	4		K7-K8	4		S12-S13	3	6	T36-T37	1	12
K8-K9	1		K8-K9	1		S13	2	4	T37-T38	1	4
K9-K10	2	2	K9-K10	2	2	T1		1	T38-T39		2
K10-K11	4	3	K10-K11	4	3	T4-T5	2		T41-T42		2
K11-K12	2		K11-K12	2		T6-T7	2	1	X1		3
K12-K13	1		K12-K13	1		T7-T8		3	X1-X2	1	5
K13-K14	5	3	K13-K14	5	3	T8-T9		2	X2-X3	1	8
K14	3	8	K14	3	8	T9-T10	1	3	X3-X4	1	
M1		1	M1		1	T10-T11		3	X3-X5	5	
M2-M3		2	M2-M3		2	T11-T12		1	X5	2	6

Παράρτημα ΙΧ Ζεύγη Α/Γ και αποστάσεις μεταξύ τους

Ζεύγος Α/Γ	Απόστασ η (μ)	Ζεύγος Α/Γ	Απόστασ η (μ)	Ζεύγος Α/Γ	Απόστασ η (μ)	Ζεύγος Α/Γ	Απόστασ η (μ)	Ζεύγος Α/Γ	Απόστασ η (μ)
D1-D2	268.28	M5-M6	371.92	MO9-MO10	321.12	S12-S13	150.11	T24-T25	291.04
D2-D3	245.11	M6-M7	296.34	MO10-MO11	313.34	T1-T2	126.43	T25-T26	297.24
D3-D4	240.25	M7-M8	129.82	MO11-MO12	293.77	T2-T3	118.11	T26-T27	424.8
D4-D5	208.33	M8-M9	234.3	MO12-MO13	327.97	T3-T4	123.96	T27-T28	229.73
D5-D6	283.93	M9-M10	156.47	P1-P2	158.23	T4-T5	272.55	T28-T29	279.99
D6-D7	234.12	M10-M11	168.01	P2-P3	133.67	T5-T6	162.87	T29-T30	209.11
D7-D8	225.51	M11-M12	260.87	P3-P4	150.24	T6-T7	150.64	T30-T31	200.97
K1-K2	170.64	M12-M13	185.6	P4-P5	145.93	T7-T8	137.51	T31-T32	191.55
K2-K3	176.42	M13-M14	236.26	P5-P6	151.94	T8-T9	123.5	T32-T33	527.84
K3-K4	155.24	M14-M15	194.47	P6-P7	167.06	T9-T10	136.61	T33-T34	236.23
K4-K5	181.42	M15-M16	781.68	P7-P8	889.07	T10-T11	149.24	T34-T35	203.1
K5-K6	150.72	M16-M17	318.47	P8-P9	162.41	T11-T12	146.53	T35-T36	168.58
K6-K7	239.94	M17-M18	293.43	P9-P10	157.15	T12-T13	135.87	T36-T37	210.26
K7-K8	203.31	M18-M19	273.85	S1-S2	119.36	T13-T14	144.96	T37-T38	162.51
K8-K9	150.48	MA1-MA2	137.89	S2-S3	132.61	T14-T15	136.47	T38-T39	180.14
K9-K10	177.02	MA2-MA3	134.39	S3-S4	145.21	T15-T16	144.21	T39-T40	150.04
K10-K11	154.26	MO1-MO2	146.31	S4-S5	161.98	T16-T17	156.07	T40-T41	146.91
K11-K12	145.64	MO2-MO3	132.09	S5-S6	124.47	T17-T18	172.3	T41-T42	156.64
K12-K13	184.89	MO3-MO4	139.67	S6-S7	142.51	T18-T19	146.92	X1-X2	360.84
K13-K14	276.96	MO4-MO5	178.72	S7-S8	360.9	T19-T20	174.75	X2-X3	610.48
M1-M2	205.28	MO5-MO6	125.07	S8-S9	168.37	T20-T21	202.47	X3-X5	702.89
M2-M3	333.3	MO6-MO7	121.75	S9-S10	155.53	T21-T22	203.5		
M3-M4	246.65	MO7-MO8	134.78	S10-S11	327.89	T22-T23	165.07		
M4-M5	346.17	MO8-MO9	337.26	S11-S12	135.06	T23-T24	255.62		

D1-D8 Δίδυμος Λόφος
K1-K14 Κέρβερος

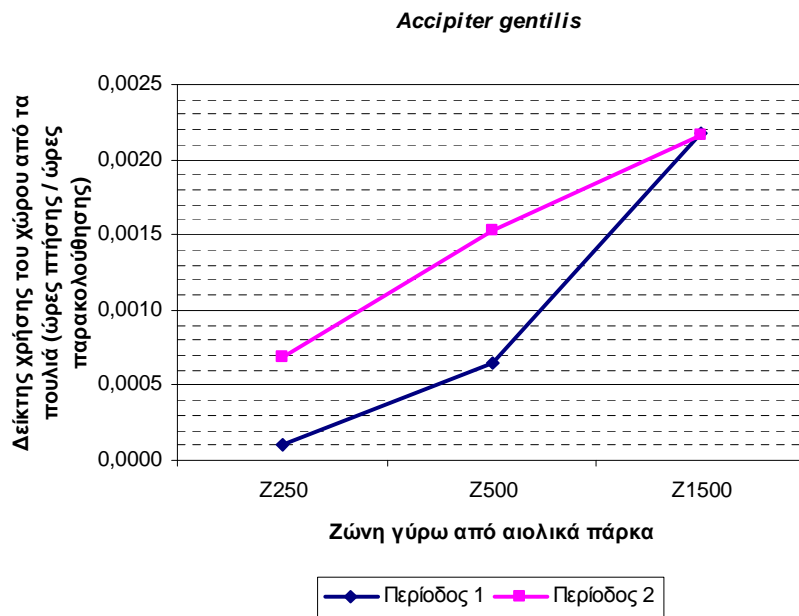
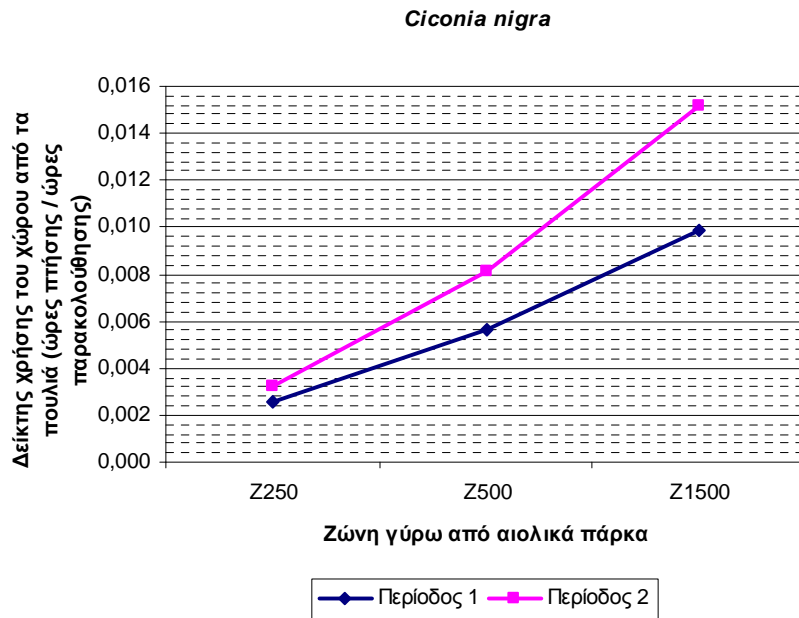
M1-M19 Μυτούλα
MA1-MA3 Μάτι

MO1-MO13 Monastiri
P1-P10 Πελασστής

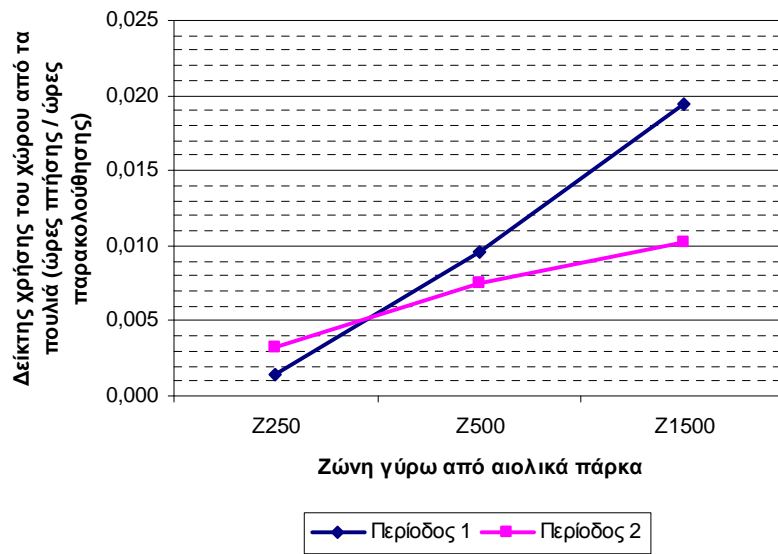
S1-S13 Σωρός
T1-T42 Γεράκι

X1-X5 Σάπκα

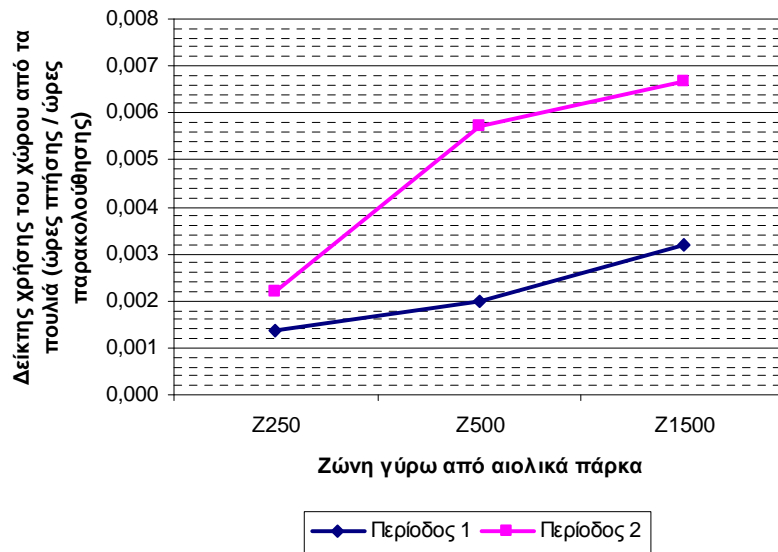
Παράρτημα X Σύγκριση των δεικτών χρήσης του χώρου ανάμεσα στις δύο περιόδους (2004-2005, Περίοδος 1, και 2008-2009, Περίοδος 2) για ορισμένα είδη πουλιών (δίνονται αντίστοιχα τα επιστημονικά ονόματα στα διαγράμματα): Μαυροπελαργός, Διπλοσάινο, Σφηκιάρης, Ξεφτέρι, Βραχοκρικίνεζο.



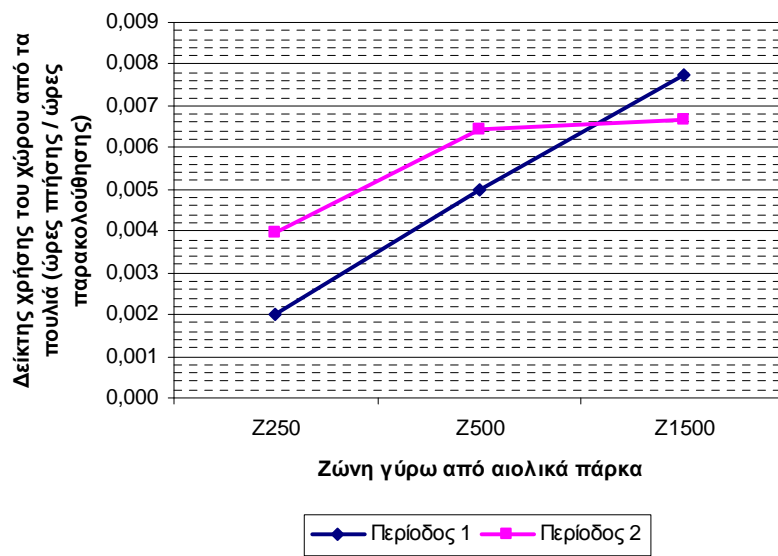
Pernisapivorus



Accipiter nisus



Falco tinnunculus



Παράρτημα XI – Δεδομένα χρήσης χώρου από πουλιά για τη δεύτερη περίοδο παρακολούθησης 2008-2009, τα οποία συγκρίθηκαν με εκείνα της πρώτης περιόδου, 2004-2005 (Ruiz *et al.* 2005)

Πίνακας 50 Ποσοστό πτήσεων κινδύνου (όλα τα είδη)

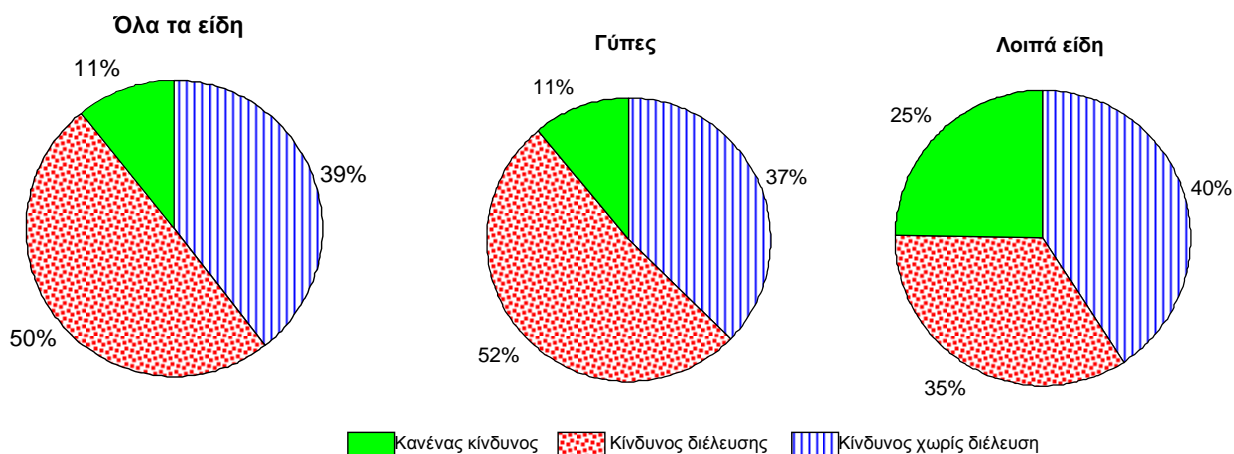
	Παρατηρήσεις	Ποσοστό παρατηρήσεων	Αρ. ατόμων	Ποσοστό ατόμων
Σύνολο	835		1115	
Περιοχή κινδύνου	534	63,95%	675	60,54%
Διέσχισαν Α/Γ	308	36,89% επί του συνόλου 57,68% επί των πτήσεων κινδύνου	554	49,69% επί του συνόλου 82,07% επί των πτήσεων κινδύνου

Πίνακας 51 Ποσοστό πτήσεων κινδύνου (γύπες)

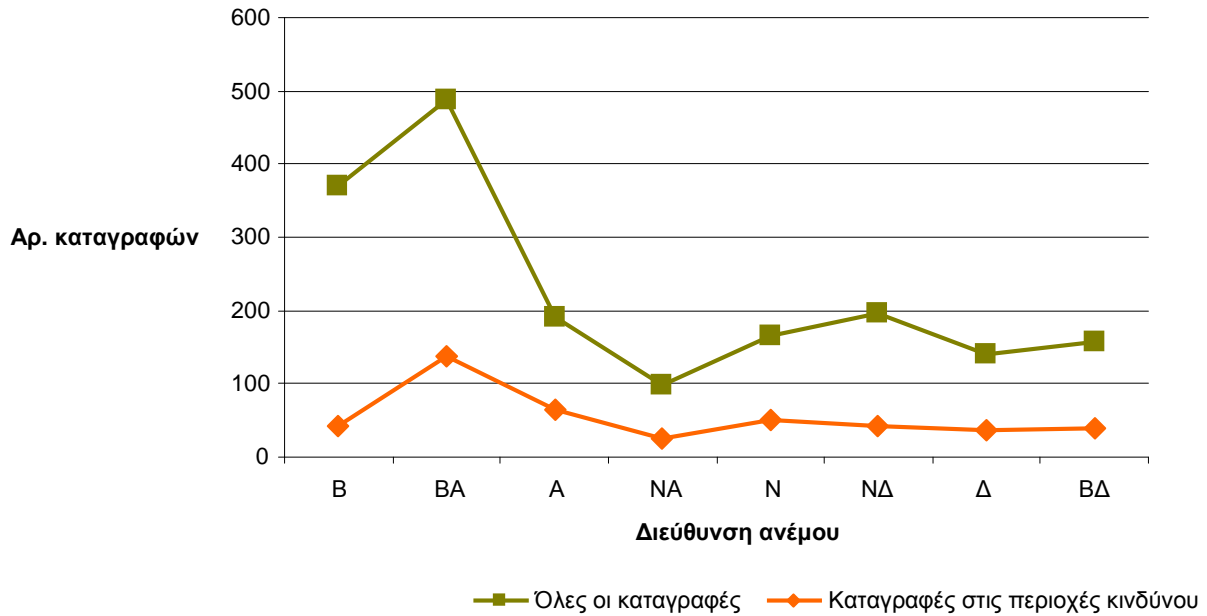
	Παρατηρήσεις	Ποσοστό παρατηρήσεων	Αρ. ατόμων	Ποσοστό ατόμων
Σύνολο	285		403	
Περιοχή κινδύνου	197	69,12%	253	62,78%
Διέσχισαν Α/Γ	121	42,46% επί του συνόλου 61,42% επί των πτήσεων κινδύνου	208	51,62% επί του συνόλου 82,21% επί των πτήσεων κινδύνου

Πίνακας 52 Ποσοστό πτήσεων κινδύνου (λοιπά είδη)

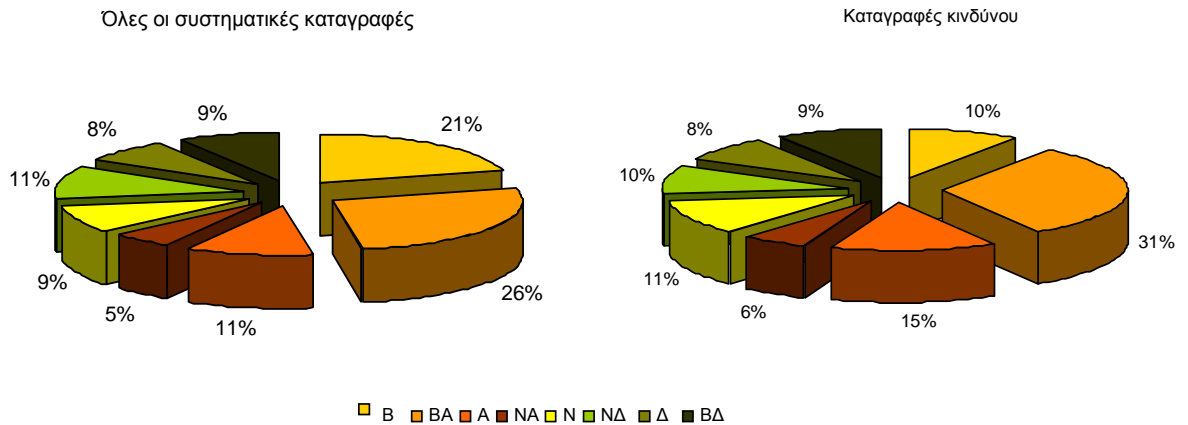
	Παρατηρήσεις	Ποσοστό παρατηρήσεων	Αρ. ατόμων	Ποσοστό ατόμων
Σύνολο	550		712	
Περιοχή κινδύνου	337	61,27%	422	59,27%
Διέσχισαν Α/Γ	187	34% επί του συνόλου 55,49% επί των πτήσεων κινδύνου	246	34,55% επί του συνόλου 58,29% επί των πτήσεων κινδύνου



Παράρτημα XII Δεδομένα ανέμου



Σχ. 28 Ο αριθμός των καταγραφών που αντιστοιχεί σε κάθε διεύθυνση του ανέμου για το σύνολο των πτήσεων (όλες οι συστηματικές καταγραφές) και τις πτήσεις κινδύνου (καταγραφές κινδύνου). Οι καταγραφές κινδύνου αναφέρονται στις πτήσεις που παρατηρήθηκαν εντός του συνόλου των περιοχών κινδύνου των Α/Γ (ζώνη 250 μ.).



Σχ. 29 Συχνότητα κατεύθυνσης ανέμου. Οι καταγραφές κινδύνου αναφέρονται στις πτήσεις που παρατηρήθηκαν εντός του συνόλου των περιοχών κινδύνου των Α/Γ (ζώνη 250 μ.).

Παράρτημα XIII – Βιβλιογραφικές αναφορές

Atienza J.C., Martín Fierro I., Infante O. and Valls J. (2008) Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (versión 1.0). SEO/BirdLife, Madrid.

Barrios L. and Rodríguez A. (2004) Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines. *Journal of Applied Ecology* 41:72-81.

Doutau B., Kafkaletou – Diez A., Cárcamo B., Vasilakis D. and Kret E. (2011) The wind parks' impact on birds of prey in Thrace - Annual Report August 2009 – August 2010. Technical Report. pp. 43. WWF Greece, Athens.

Drewitt A.L. and Langston R. (2006) Assessing the impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148: 29-42.

Erickson W.P., Johnson G.D., Strickland M.D., Young D.P., Sernka K.J. & Good R.E. (2001) Avian Collisions with Wind Turbines: A Summary of Existing Studies and Comparisons to Other Sources of Avian Collision Mortality in the United States. National Wind Coordinating Committee (NWCC) Resource Document

Erickson W.P., Gritski B., and Kronner K. (2003) Nine Canyon Wind Power Project Avian and Bat Monitoring Report, September 2002 – August 2003. Technical report submitted to Energy Northwest and the Nine Canyon Technical Advisory Committee.

Everaert J. and Stienen E.W.M. (2007) Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). *Biodiversity Conservation* 16(12): 3345-3359.

Farfán M. A., Vargas Z J. M., Duarte Z J. and Real Z R. (2009) What is the impact of wind farms on birds? A case study in southern Spain. *Biodiversity Conservation* 18: 3743–3758.

Field A. (2005) *Discovering statistic using SPSS*, second edition. Sage publication, London-Thousand Oaks- New Delhi.

IUCN (2009) IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.2. <www.iucnredlist.org>. Λήψη από το διαδίκτυο στις 28 Ιανουαρίου 2010.

Kerlinger P. and Curry R.C. (1998) Impacts of a Small Wind Power Facility in Weld County, Colorado, on Breeding, Migrating, and Wintering Birds: Preliminary Results and Conclusions. Proceedings of National Avian – Wind Power Planning Meeting III.

Lekuona J.M. and Ursúa C. (2007) Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain). In De Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, M (eds) *Birds and Wind Farms. Risk Assessment and Mitigation* : 177–192. Quercus, Madrid.

Madders M. and Whitfield P. (2006) Upland raptors and the assessment of wind farm impacts. *Ibis* 148: 43-56.

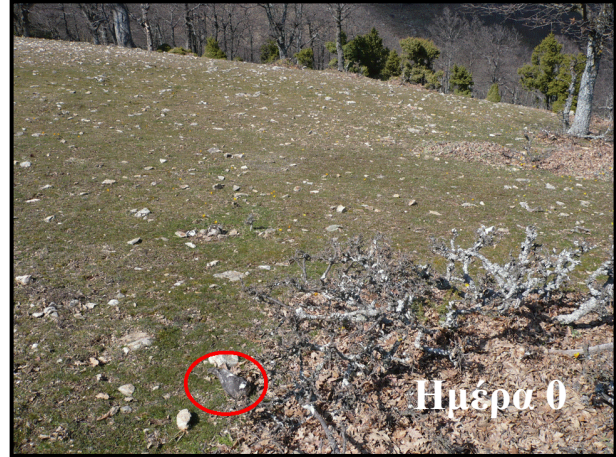
Pearce-Higgins J.W., Leigh S., Rowena H.W., Langston R.H.W., Bainbridge I.P. and Bullman R. (2009) The distribution of breeding birds around upland wind farms. *Journal of Applied Ecology* 46(6): 1323-1331.

- Poirazidis K., Goutner V, Skartsi T. and Stamou G. (2004) Modelling nesting habitat as a conservation tool for the Eurasian Black Vulture in Dardia Nature Reserve, northeastern Greece. *Biological Conservation* 118: 235–248.
- Poniatowski D. and Fartmann T. (2008) The classification of insect communities: Lessons from orthopteran assemblages of semi-dry calcareous grasslands in central Germany. *European Journal of Entomology* 105: 659–671.
- RAE (2010) <http://www.rae.gr/GIS/framesetup.asp>. Λήψη από το διαδίκτυο στις 30 Μαρτίου 2010.
- Ruiz C., Schindler S. and Poirazidis K. (2005) Impact of Wind Farms on Birds in Evros, Greece. Technical Report, 2005. WWF Greece, Athens.
- Skartsi T., Elorriaga J.N. Javier N., Vasilakis D.P. and Poirazidis K. (2008) Population size, breeding rates and conservation status of Eurasian black vulture in the Dardia National Park, Thrace, NE Greece. *Journal of Natural History* 42(5): 345-353.
- Smallwood K.S. (2007) Estimating Wind Turbine-Caused Bird Mortality *Journal of Wildlife Management* 71 (8): 2781-2791.
- Scottish Natural Heritage (2005) Survey methods for use in assessing the impacts of onshore windfarms on bird communities. Scottish Natural Heritage <http://www.snh.gov.uk/docs/C278917.pdf>. Λήψη από το διαδίκτυο στις 05 Μαΐου 2008.
- Sokal R.R. and Rohlf F.J. (1981) *Biometry. The principles and practice of statistics in biological research*. Freeman, New York.
- Tellería J.L. (2008) Wind power plants and the conservation of birds and bats in Spain: a geographical assessment. *Biodiversity Conservation* 18 (7): 1781-1791.
- Thelander C.G. and Ruge L. (1998) Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Wind Resource Area. Proceedings of National Avian-Wind Power Planning Meeting III.
- Vasilakis D.P., Poirazidis K. and Elorriaga J.N. (2008) Range use of a Eurasian Black Vulture (*Aegypius monachus*) population in the Dardia National Park and the adjacent areas, Thrace, NE Greece. *Journal of Natural History* 42(5): 355-373.
- WWF Greece (2008) Wind farms in Thrace: Recommendations on the proper site selection. Athens.
- Yalden D.W. and Pearce-Higgins J.W. (1997) Density-dependence and winter weather as factors affecting the size of a population of Golden Plovers *Pluvialis apricaria*. *Bird Study* 44: 227–234.

Παράρτημα XIV – Φωτογραφίες: παραδείγματα από τις δοκιμές απομάκρυνσης πτωμάτων από πτωματοφάγα ζώα.

Μάρτιος 2009

Γεράκι-Μάτι. Ξεφτέρι (*Accipiter nisus*)





Μάρτιος 2009

Μυτούλα. Γερακίνα (*Buteo buteo*)

