

## LIFE BONELLI EASTMED

Διατήρηση & Διαχείριση του πληθυσμού του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο



### ΔΡΑΣΗ Α1

Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης των απειλών που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός και σχεδιασμού της μεθοδολογίας υλοποίησης της Χαρτογράφησης ευαισθησίας

Αθήνα, 2020

Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται από το Πανεπιστήμιο Κρήτης, το Υπουργείο Περιβάλλοντος, την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (ΕΟΕ), την εταιρεία περιβαλλοντικών συμβούλων Nature Conservation Consultants Ltd (NCC), την Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας Κύπρου και το Τμήμα Δασών Κύπρου με την οικονομική υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, του Πράσινου Ταμείου και του Ιδρύματος Α. Γ. Λεβέντη.



Το έργο «Διαχείριση και Διατήρηση του πληθυσμού του Σπιζαετού στην Ανατολική Μεσόγειο» (LIFE17 NAT/GR/000514) υλοποιείται από το Πανεπιστήμιο Κρήτης - Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης (ΠΚ-ΜΦΙΚ), το Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (ΥΠΕΝ), την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, την Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας της Κύπρου, το Τμήμα Δασών Κύπρου και την εταιρεία Περιβαλλοντικών Συμβούλων NCC ΕΠΕ σε 22 περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 στην Ελλάδα και στην Κύπρο, για την περίοδο 2018-2023, με την οικονομική υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Στόχος του έργου είναι να αντιμετωπίσει τις πιο κρίσιμες απειλές του Σπιζαετού στην Ελλάδα και την Κύπρο, μέσω της εφαρμογής στοχευμένων δράσεων διατήρησης και τη δημιουργία ενός αποτελεσματικού διεθνούς δικτύου διατήρησης του Σπιζαετού στις χώρες υλοποίησης του έργου, καθώς και στην ευρύτερη περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου.

Copyright @ NCC

ΑΘΗΝΑ 2020

Προτεινόμενη βιβλιογραφική αναφορά του Επιχειρησιακού Σχεδίου: Σαγιάκου Α., Μαγροσε Α., Δημαλέξης Α., Σιδηρόπουλος Λ., Προμπονάς Ν., Παπάζογλου Φ., Καρδαμάκη Α. (2020). Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης των απειλών που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός και σχεδιασμού της μεθοδολογίας υλοποίησης της Χαρτογράφησης ευαισθησίας. Αθήνα, 50 σελ.



## Ομάδα Έργου

Όνομα	Ειδικότητα	Εταίρος	Ρόλος στην υλοποίηση της αναφοράς
Τάσος Δημαλέξης	Βιολόγος PhD	NCC	Συντονισμός
Αρετή Σαγιακού	Βιολόγος	NCC	Βιβλιογραφική ανασκόπηση, σύνταξη κειμένων
Asaf Mayrose	Ορνιθολόγος	NCC	Σχεδιασμός μεθοδολογιών ανάλυσης δεδομένων
Λαυρέντης Σιδηρόπουλος	Ορνιθολόγος	NCC	Σύνταξη κειμένων
Νίκος Προμπονάς	Ορνιθολόγος	NCC	Επιστημονική καθοδήγηση
Κλαίρη Παπάζογλου	Βιολόγος PhD	NCC	Συλλογή μεθοδολογικού υλικού από χώρες του δικτύου EMBONet
Αφροδίτη Καρδαμάκη	Βιολόγος	ΠΚ-ΜΦΙΚ	Σχεδιασμός μεθοδολογιών παρακολούθησης



LIFE BONELLI EASTMED

Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1

Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών



Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται με την υποστήριξη του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου και του Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη

[www.lifebonelli.eu](http://www.lifebonelli.eu)

## Περιεχόμενα

1	Περίληψη .....	1
2	Εισαγωγή.....	3
2.1	Στόχοι του Επιχειρησιακού Σχεδίου .....	3
2.2	Προσδιορισμός των πηγών όχλησης του Σπιζαετού στην Ελλάδα και στην Κύπρο .....	3
2.3	Βιβλιογραφική ανασκόπηση των απειλών και των πηγών όχλησης που δύνανται να επηρεάσουν τον Σπιζαετό.....	5
2.3.1	Γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας .....	5
2.3.2	Κεραίες τηλεπικοινωνιών .....	9
2.3.3	Αιολικά πάρκα.....	9
2.3.4	Ανοιχτές δεξαμενές.....	10
2.3.5	Εκούσια ανθρωπογενής θανάτωση.....	10
2.3.6	Οικισμοί – αναπτυξιακές δραστηριότητες - οδικό δίκτυο .....	10
2.3.7	Δραστηριότητες αναψυχής.....	11
3	Μέθοδοι ταυτοποίησης και καταγραφής απειλών .....	13
3.1	Επιτόπια καταγραφή απειλών.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2	Ψηφιακή συλλογή δεδομένων .....	14
3.3	Αξιοποίηση των δεδομένων τηλεμετρίας .....	15
4	Μεθοδολογία παραγωγής μοντέλων πρόβλεψης της παρουσίας του Σπιζαετού εντός της περιοχής υλοποίησης του έργου.....	19
4.1	Γενική επισκόπηση της διαδικασίας δημιουργίας μοντέλων πρόβλεψης.....	19
4.2	Συλλογή και επεξεργασία ψηφιακών υποβάθρων .....	20
4.3	Χωρική και στατιστική ανάλυση δεδομένων .....	25
5	Καθορισμός ευαίσθητων περιοχών για τον Σπιζαετό – Χαρτογράφηση ευαισθησίας.....	27
5.1	Σύντομη επισκόπηση της μεθοδολογίας Χαρτογράφησης Ευαισθησίας .....	27
5.2	Κριτήρια επικινδυνότητας υποδομών .....	27
5.2.1	Πυλώνες ηλεκτροδότησης και καλώδια μεταφοράς ενέργειας.....	27
5.2.2	Κεραίες τηλεπικοινωνιών .....	30
5.2.3	Αιολικά Πάρκα .....	30
6	Προγραμματισμός δράσεων.....	33



7	Βιβλιογραφία .....	35
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Πρωτόκολλο επιτόπιας καταγραφής απειλών .....	ii
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Οδηγός αναγνώρισης τύπου επικινδυνότητας πυλώνων .....	i
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Χρήσεις γης κατά Corine Land Cover .....	i



## 1 Περίληψη

Το παρόν Επιχειρησιακό Σχέδιο υλοποιείται στο πλαίσιο της Προπαρασκευαστικής Δράσης Α1 του έργου LIFE17 NAT/GR/000514 “LIFE Bonelli eastmed – Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο”.

Σκοπός του Επιχειρησιακού Σχεδίου είναι παροχή ενιαίων οδηγιών για την υλοποίηση της Διαχειριστικής Δράσης Α3 του έργου, όπου περιλαμβάνονται: α) η διερεύνηση των απειλών που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός, καθώς και της έκτασης τους εντός των περιοχών μελέτης του έργου, και β) η εκπόνηση χαρτογράφησης ευαισθησίας για τις περιοχές του έργου με απώτερο στόχο την ταυτοποίηση των πλέον ευαίσθητων περιοχών για τον Σπιζαετό, οι οποίες και θα αποτελέσουν στη συνέχεια τις περιοχές όπου θα στραφεί η προσοχή υλοποίησης των διαχειριστικών παρεμβάσεων (βλ. μόνωση πυλώνων, σήμανση εναέριων καλωδίων κ.ά.), καθώς και η υπόδειξη ζωνών όπου η ανάπτυξη έργων δύναται να είναι επιζήμια για το είδος.



LIFE BONELLI EASTMED  
Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1  
Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών



Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται με την υποστήριξη του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου και του Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη

[www.lifebonelli.eu](http://www.lifebonelli.eu)

## 2 Εισαγωγή

### 2.1 Στόχοι του Επιχειρησιακού Σχεδίου

Στόχος του παρόντος Επιχειρησιακού Σχεδίου είναι ο προσδιορισμός μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης των πιθανών απειλών που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός στην Ελλάδα και στην Κύπρο, η περιγραφή των βέλτιστων μεθόδων ταυτοποίησης και καταγραφής των απειλών στις περιοχές εξάπλωσης του είδους και τέλος, ο σχεδιασμός του τρόπου αξιοποίησης της συλλεχθείσας πληροφορίας προς την εκπόνηση της Χαρτογράφησης Ευαισθησίας, μέσω της οποίας θα προσδιοριστούν οι πλέον ευαίσθητες περιοχές για το είδος, όπου θα εφαρμοστούν εξειδικευμένες διαχειριστικές δράσεις του έργου LIFE *Bonelli eastMed*.

### 2.2 Προσδιορισμός των πηγών όχλησης του Σπιζαετού στην Ελλάδα και στην Κύπρο

Οι απειλές που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός στην Ελλάδα και στην Κύπρο έως σήμερα δεν είναι καθόλα γνωστές. Η υφιστάμενη γνώση για τις απειλές που αντιμετωπίζει το είδος, προέρχονται τόσο από σποραδικές καταγραφές που είχαν γίνει στο παρελθόν, ενώ το μεγαλύτερο μέρος της υπάρχουσας βιβλιογραφίας προέρχεται από την εκτενή έρευνα του πληθυσμού της Δυτικής Μεσογείου. Ο τύπος των απειλών που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός στην Ελλάδα, ομοιάζει τόσο με τις απειλές που αντιμετωπίζει το είδος στις υπόλοιπες χώρες της Ευρώπης, όσο και με τις απειλές που αντιμετωπίζουν παρόμοιας οικολογίας μεγαλόσωμα είδη αρπακτικών, όπως τα διάφορα είδη αετών και γυπών στην Ελλάδα.

Όπως προτείνεται και από τους Rollan et al. (2016), για τον προσδιορισμό των αιτιών θνησιμότητας του είδους καθώς και του μεγέθους της απειλής που θέτει κάθε αιτία στη βιωσιμότητα του πληθυσμού, τρεις είναι οι επικρατέστερες μέθοδοι: (1) Μακροχρόνια συλλογή δεδομένων για το είδος, (2) Διεξαγωγή προγραμμάτων δακτυλιώσεων και (3) Παρακολούθηση ατόμων μέσω τηλεμετρίας.

Η πρώτη μέθοδος προτείνει την εκτενή παρακολούθηση των ατόμων Σπιζαετών σε προκαθορισμένη περιοχή για μεγάλο χρονικό διάστημα και τη συλλογή δεδομένων για τις απειλές που αντιμετωπίζουν μέσω της καταγραφής περιστατικών τραυματισμού και θανάτωσης. Τέτοιου είδους πληροφορία είναι δυνατόν να προέρχεται από πολυάριθμες πηγές, όπως από προγράμματα που διεξάγονται στην περιοχή, κέντρα περίθαλψης, Φορείς Διαχείρισης Προστατευόμενων Περιοχών, κ.ά. Τα δεδομένα που συλλέγονται θα πρέπει να καταγράφονται σε ειδικά πρωτόκολλα και το σύνολο τους να αποτελεί μέρος μίας ενιαίας βάσης δεδομένων. Ωστόσο, η μέθοδος αυτή μπορεί να επιφέρει σημαντικές αποκλίσεις στην εκτίμηση της έντασης κάθε απειλής λόγω μη εφαρμογής κοινής μεθοδολογίας καταγραφής δεδομένων προερχόμενων από ποικιλία πηγών.



LIFE BONELLI EASTMED

Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1

Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών

Η μέθοδος αυτή ανταποκρίνεται σε σημαντικό βαθμό στην έως σήμερα μελέτη του Σπιζαετού στην Ελλάδα, με μικρότερη ωστόσο συστηματικότητα, καθώς η πληροφορία που υπάρχει για το είδος είναι διάσπαρτη. Εντούτοις, μέσω των δράσεων του έργου LIFE *Bonelli eastMed* και ειδικότερα μέσω της εγκαθίδρυσης του δικτύου East Mediterranean Bonelli's Eagle Network (EMBONet) πολυάριθμοι φορείς θα ενημερωθούν για την ανάγκη προστασίας του Σπιζαετού και θα εκπαιδευτούν προκειμένου η συλλογή δεδομένων να είναι καθολική και συστηματική.

Η δεύτερη και η τρίτη μέθοδος καταγραφής περιλαμβάνει διεξαγωγή μακροπρόθεσμων προγραμμάτων δακτυλιώσεων και αυτοματοποιημένης παρακολούθησης ατόμων μέσω τηλεμετρίας, αντίστοιχα. Οι δύο αυτές μέθοδοι δύνανται να παρέχουν αξιόπιστα αποτελέσματα, ωστόσο η προσπάθεια που απαιτούν σε επίπεδο κόστους και χρόνου είναι πολύ μεγαλύτερη σε σχέση με την πρώτη μέθοδο.

Αυτού του είδους τις προσεγγίσεις στοχεύει να υλοποιήσει το παρόν πρόγραμμα LIFE *Bonelli eastMed*, με στόχο την εκτίμηση της κλίμακας κάθε κατηγορίας γνωστών, βιβλιογραφικά και εν μέρει εμπειρικά, απειλών στην Ελλάδα, αλλά και εκτενέστερα στην Ανατολική Μεσόγειο.

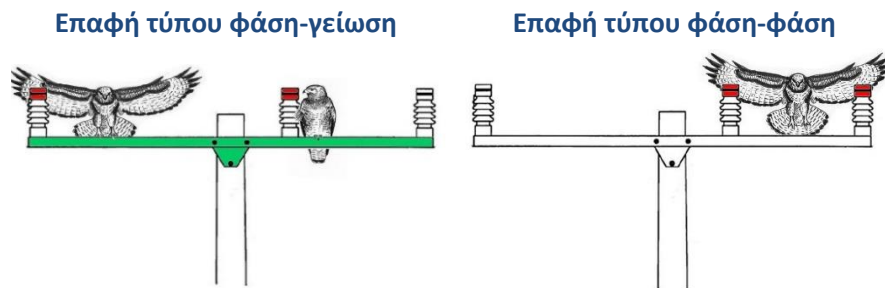


## 2.3 Βιβλιογραφική ανασκόπηση των απειλών και των πηγών όχλησης που δύνανται να επηρεάσουν τον Σπιζαετό

### 2.3.1 Γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας

#### Ηλεκτροπληξία

Οι γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας σχετίζονται με περιστατικά ηλεκτροπληξίας σε πυλώνες υψηλής και μεσαίας τάσης και λαμβάνουν χώρα όταν ένα άτομο ακουμπήσει δύο ηλεκτροφόρους αγωγούς (phase to phase contact) ή έναν ηλεκτροφόρο αγωγό και μία διάταξη γείωσης (phase to ground contact), όπως φαίνεται και στην **Εικόνα 1**. Στη Δυτική Ευρώπη η ηλεκτροπληξία, θεωρείται μία εκ των τριών σημαντικότερων αιτιών θνησιμότητας του Σπιζαετού, μαζί με τα φαινόμενα πρόσκρουσης σε εναέριες γραμμές μεταφοράς ενέργειας και την εκούσια θανάτωση από τον άνθρωπο (Real *et al.*, 2001; Hernández-Matías *et al.*, 2015). Αν και στο παρελθόν τέτοια περιστατικά δεν ήταν καταγεγραμμένα (Bourdakis and Xirouchakis, 2008), η συγκεκριμένη απειλή υφίσταται και στην Ελλάδα και εκτιμάται ως ιδιαίτερα σημαντική.



**Εικόνα 1:** Διατάξεις αλληλεπίδρασης του ηλεκτρικού κυκλώματος με μεγαλόσωμο αρπακτικό που μπορεί να προκαλέσουν ηλεκτροπληξία (Πηγή: Real *et al.*, 2001)

Ο Σπιζαετός παρουσιάζει μεγάλη τρωτότητα σε φαινόμενα ηλεκτροπληξίας ως μεγαλόσωμο αρπακτικό. Αυτό οφείλεται στο **μεγάλο άνοιγμα φτερών** του, γεγονός που αυξάνει την πιθανότητα η απόσταση μεταξύ δύο ηλεκτροφόρων αγωγών ενός πυλώνα να είναι μικρότερη από το άνοιγμα των φτερών του Σπιζαετού, οδηγώντας σε μεγαλύτερη επικινδυνότητα πρόκλησης ηλεκτροπληξίας.

Επιπλέον, η πιθανότητα ηλεκτροπληξίας αυξάνεται σε περιοχές όπου οι χρήσεις γης ευνοούν την διαθεσιμότητα **υψηλών αποθεμάτων λείας για το είδος**. Στις περιοχές αυτές οι αετοί φαίνεται να χρησιμοποιούν τους πυλώνες μέσης τάσης ως εποπτικά σημεία από όπου παρατηρούν τη γύρω περιοχή και εντοπίζουν τη λεία τους (Hernández-Matías *et al.*, 2015). Τέτοιου είδους συμπεριφορά ακολουθεί και ο Σπιζαετός με περιστατικά να έχουν καταγραφεί στην περιοχή της Τήλου (**Εικόνα 2**), υποδεικνύοντας την σημασία της απειλής για το είδος. Όπως έχει παρατηρηθεί και στην Ισπανία από τους Real *et al.* (2001), υψηλά ποσοστά θνησιμότητας από ηλεκτροπληξία παρατηρούνται επίσης σε πεδιάδες, δηλαδή σε επίπεδες αγροτικές περιοχές, όπου υπάρχει μεγάλη αφθονία λείας του Σπιζαετού (π.χ. αρουραίοι) και οι πυλώνες παίζουν τον ρόλο των εποπτικών σημείων παρατήρησης

λόγω έλλειψης άλλων εποπτικών θέσεων. Παρόμοια πρότυπα έχουν παρατηρηθεί και σε άλλα είδη αρπακτικών (Dwyer and William Mannan, 2007).



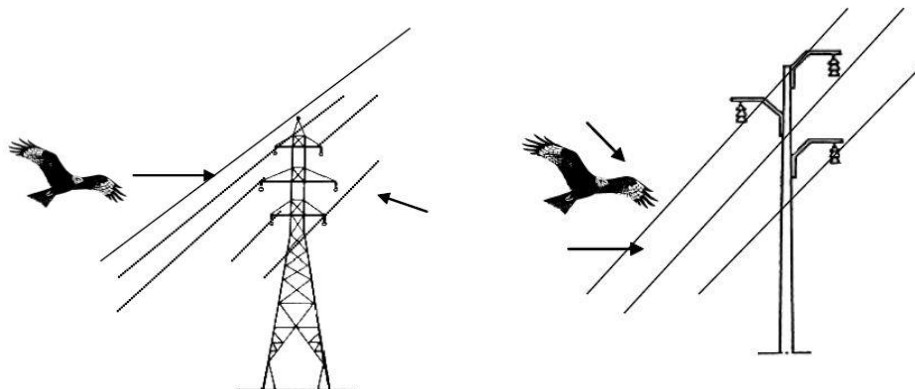
**Εικόνα 2:** Επικίνδυνη διάταξη πυλώνα στην Τήλο λόγω της εποπτικής του θέσης πλησίον υδάτινης πηγής, η οποία αποτελεί στοιχείο προσέλκυσης για θηράματα του Σπιζαετού όπως οι πέρδικες (Πηγή: NCC)

Άλλοι παράγοντες που θεωρείται ότι επηρεάζουν την πιθανότητα ηλεκτροπληξίας είναι η ηλικία και η κατάσταση του Σπιζαετού, καθώς τα **νεαρά άτομα** θεωρούνται πιο άπειρα σε επίπεδο πτητικής ικανότητας και αναζήτησης λείας (Bevanger, 1994), με την περίοδο Μάιος-Αύγουστος, η οποία συμπίπτει με την **περίοδο αναπαραγωγής και πτέρωσης**, να θεωρείται ως η πλέον επικίνδυνη σε περιστατικά ηλεκτροπληξίας (Dwyer, Harness and Donohue, 2014).

### Πρόσκρουση

Παράλληλα, το είδος θεωρείται ευάλωτο σε προσκρούσεις σε γραμμές μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας (Rollan, Hernández-Matías and Real, 2016). Η τρωτότητα του είδους σε φαινόμενα πρόσκρουσης οφείλεται στο μεγάλο μέγεθός του και σε αυτή την περίπτωση, το οποίο δεν επιτρέπει τη **διενέργεια απότομων ελιγμών** δημιουργώντας προβλήματα στην αποφυγή τεχνητών εμποδίων όπως τα εναέρια καλώδια μεταφοράς ενέργειας. Επιπλέον, λόγω του μεγάλου μεγέθους σώματος ο Σπιζαετός προτιμά παθητική πτήση ακολουθώντας **ανεμοπορία** συχνά σε υψόμετρο όμοιο με αυτό που εκτείνονται τα καλώδια. Πιο επικίνδυνο θεωρείται το **δίκτυο υψηλής**

**τάσης** λόγω της κάθετης διάταξης του και της παρουσίας του καλωδίου γείωσης το οποίο στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι λιγότερο ορατό, σε αντίθεση με το δίκτυο μέσης τάσης όπου τα καλώδια ακολουθούν οριζόντια διάταξη (Bernardino *et al.*, 2018).



**Εικόνα 3:** Διαγραμματική απεικόνιση του φαινομένου πρόσκρουσης πουλιών σε καλώδια υψηλής (αριστερά) και μέσης (δεξιά) τάσης (Πηγή: Real *et al.*, 2001)

Ως επικίνδυνο ύψος πτήσης σε φαινόμενα πρόσκρουσης θεωρείται το ύψος άνω των **50μ** από το επίπεδο του εδάφους, έχει βρεθεί συσχέτιση του ύψους πτήσης με την παρουσία εκτενών ανθρωπογενών υποδομών, όπως είναι οι αυτοκινητόδρομοι όπου παρατηρήθηκε ότι οι Σπιζαετοί πετούσαν σε χαμηλότερο ύψος κοντά στο ύψος των καλωδίων, εκθέτοντας τους σε μεγαλύτερο κίνδυνο πρόσκρουσης (Rollan *et al.*, 2010).



**Εικόνα 4:** Επικίνδυνη γραμμή μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας υψηλής τάσης (κόκκινο βέλος) σε υγρότοπο πλησίον του Αμβρακικού κόλπου, όπου εκτιμάται ότι θανατώθηκε από πρόσκρουση νεαρός Σπιζαετός στον οποίο είχε τοποθετηθεί πομπός μέσω του έργου LIFE Bonelli eastMed (Πηγή: NCC)

Όσον αφορά την επίδραση της ηλικίας στην έκθεση στον κίνδυνο πρόσκρουσης, έχει παρατηρηθεί ότι κατά την **περίοδο φροντίδας των νεοσσών**, οι ανάγκες για εύρεση τροφής αυξάνονται οδηγώντας τα ενήλικα άτομα σε πιο εντατική και με διαφορετικά χωρικά πρότυπα αναζήτηση τροφής στον χώρο, γεγονός που αυξάνει την τρωτότητα σε φαινόμενα ηλεκτροπληξίας, ενώ λόγω μη εξοικείωσης με την περιοχή δραστηριοποίησής τους τα **νεαρά άτομα** είναι περισσότερο ευάλωτα κατά τους πρώτους μήνες της ζωής τους (Bernardino *et al.*, 2018), γεγονός που ερμηνεύει και τα υψηλά ποσοστά θνησιμότητας των νεαρών ατόμων.

Στην **Ελλάδα**, διαμέσου του δικτύου υψηλής και υπερ-υψηλής τάσης πραγματοποιείται η μεταφορά της ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγάλες αποστάσεις κατά μήκος της ενδοχώρας, καθώς και σε ορισμένα νησιά του Αιγαίου Πελάγους, τα οποία έχουν διασυνδεθεί με το κυρίως δίκτυο της χώρας (π.χ. Άνδρος, Τήνος, Μύκονος). Υπεύθυνος για τη διαχείριση του δικτύου υψηλής τάσης στην Ελλάδα είναι ο Ανεξάρτητος Διαχειριστής Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (**ΑΔΜΗΕ**). Παράλληλα, περιλαμβάνεται και το δίκτυο μέσης και χαμηλής τάσης, διαμέσου του οποίου πραγματοποιείται η διανομή του ρεύματος από τα σημεία παραγωγής της προς το δίκτυο υψηλής τάσης καθώς και από αυτό στα διάφορα αστικά κέντρα, βιομηχανικές περιοχές, οικισμούς και οποιαδήποτε άλλη περιοχή όπου υπάρχει παρουσία και δραστηριοποίηση του ανθρώπου. Για το δίκτυο μέσης και χαμηλής τάσης υπεύθυνος είναι ο Διαχειριστής του Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (**ΔΕΔΔΗΕ**).

Στην **Κύπρο** υπεύθυνες για την διανομή του ηλεκτρισμού είναι δύο διευθύνσεις της **ΑΗΚ**, ο Ιδιοκτήτης του Συστήματος Διανομής και ο Διαχειριστής Συστήματος Διανομής. Ο Ιδιοκτήτης είναι κυρίως υπεύθυνος για την κατασκευή και συντήρηση των γραμμών ηλεκτρισμού και τηλεπικοινωνιών, ενώ ο Διαχειριστής είναι υπεύθυνος για την ανάπτυξη και λειτουργία ενός αξιόπιστου και αποδοτικού δικτύου διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.

Στο μέλλον, τόσο λόγω της ανάπτυξης δικτύων διασυνωριακής μεταφοράς ενέργειας, όσο και λόγω της επικείμενης διασύνδεσης των ελληνικών νησιών με το κυρίως δίκτυο της ενδοχώρας, προβλέπεται η ένταση του κινδύνου ηλεκτροπληξίας και πρόσκρουσης για την ορνιθοπανίδα και ιδιαίτερα για τα προστατευτέα είδη και είδη χαρακτηρισμού.

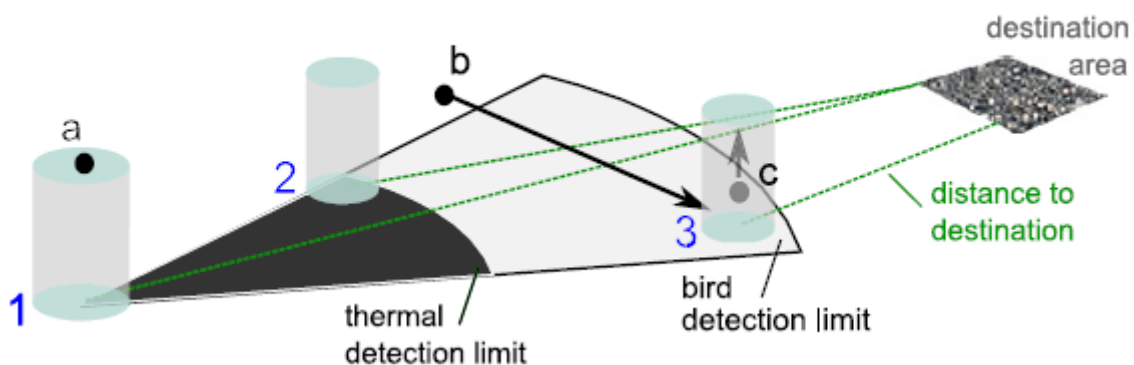
Ιδιαίτερο τμήμα του δικτύου μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας αποτελούν τα ήδη υπάρχοντα αλλά και ολοένα αυξανόμενα δίκτυα διασύνδεσης των έργων παραγωγής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και συγκεκριμένα αιολικών και φωτοβολταϊκών πάρκων με το κυρίως δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής χώρας. Το δίκτυο διασύνδεσης των εν λόγω έργων περιλαμβάνει: (1) το δίκτυο διασύνδεσης των ανεμογεννητριών μεταξύ τους, το οποίο βάση νόμου είναι υπογειοποιημένο και (2) το δίκτυο διασύνδεσης του αιολικού πάρκου με το κυρίως δίκτυο μεταφοράς ενέργειας, το οποίο σε πολλές περιπτώσεις περιλαμβάνει εκτενή δίκτυα υψηλής ή μεσαίας τάσης λόγω των απομακρυσμένων θέσεων εγκατάστασης αιολικών πάρκων, όπως είναι οι κορυφές βουνών.

### 2.3.2 Κεραίες τηλεπικοινωνιών

Η πρόκληση ατυχημάτων λόγω πρόσκρουσης σε γραμμές τηλεπικοινωνιών σχετίζεται κυρίως με το ύψος πτήσης καθώς εκτείνονται συνήθως σε μεγάλα υψόμετρα εντός του επικίνδυνου σε προσκρούσεις ύψους πτήσης που αναφέρθηκε παραπάνω (άνω των 50μ) με το ύψος εγκατάστασής τους να κυμαίνεται από 15 έως 60μ. Ακόμη, σημαντικός παράγοντας που δύναται να προσελκύσει τα είδη ορνιθοπανίδας είναι ο φωτισμός των κεραιών, ο οποίος επιδρά στα πουλιά ιδιαίτερα σε κακές καιρικές συνθήκες ή ομίχλη, οπότε μπορεί να αποπροσανατολιστούν και να προσκρούσουν στην κεραία.

### 2.3.3 Αιολικά πάρκα

Η τρωτότητα των Σπιζαετών σε φαινόμενα πρόσκρουσης με ανεμογεννήτριες σχετίζεται με την πιθανότητα έκθεσης τους σε τέτοιου είδους κίνδυνο. Λόγω της παθητικής πτήσης που πραγματοποιούν οι αετοί, αξιοποιώντας τα θερμικά (Εικόνα 5) και ορογραφικά ανοδικά ρεύματα, τα οποία εξαρτώνται από την ταχύτητα των ανέμων, οι βιότοποι των πουλιών συχνά απειλούνται από τις ολόενα και αυξανόμενες αιτήσεις κατασκευής αιολικών πάρκων σε περιοχές όπου παρατηρείται **αυξημένη ταχύτητα ανέμων** (Santos *et al.*, 2017), αυξάνοντας με αυτόν τον τρόπο την πιθανότητα έκθεσής τους στον κίνδυνο πρόσκρουσης με τις ανεμογεννήτριες.



**Εικόνα 5:** Απεικόνιση μοντέλου αξιοποίησης ανοδικών θερμικών ρευμάτων. Οι χαρακτήρες **a,b,c** αντιπροσωπεύουν τη θέση πουλιών με τα βέλη να υποδεικνύουν τη βέλτιστη διαδρομή προσέγγισης των ανοδικών θερμικών ρευμάτων τα οποία απεικονίζονται με τη μορφή κυλίνδρων (E.E. van Loon *et al.*, 2011)

Παράλληλα, η παρουσία αιολικών πάρκων συχνά δημιουργεί εκτόπιση του είδους και έχει συσχετιστεί με την απώλεια ενδιαιτήματος (Bernardino *et al.*, 2018), δηλαδή τη μείωση του ζωτικού χώρου των πουλιών, δεδομένου ότι καταλαμβάνουν συχνά ενδιαιτήματα που ευνοούν τη δραστηριοποίηση των αρπακτικών, όπως είναι οι κορυφογραμμές όπου σχηματίζονται απότομες πλαγιές και οι ράχες, το κατεξοχήν ενδιαίτημα φωλεοποίησης του Σπιζαετού.

Όπως ήδη αναφέρθηκε παραπάνω, τα δίκτυα διασύνδεσης των αιολικών πάρκων με το κυρίως δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας της ηπειρωτικής χώρας, αποτελούν επίσης απειλή για τον Σπιζαετό και τα άλλα είδη αρπακτικών που επιλέγουν την ανεμοπορία για να μετακινηθούν. Οι συγκεκριμένοι κίνδυνοι που ενέχουν οι πυλώνες και τα καλώδια του δικτύου περιγράφονται λεπτομερώς στο Υποκεφάλαιο 2.3.1.

### 2.3.4 Ανοιχτές δεξαμενές

Ατυχήματα σε ανοιχτές δεξαμενές παρατηρούνται σε περιοχές εξάπλωσης του είδους όπου εγκαθίστανται σχετικές υποδομές συλλογής και αποθήκευσης νερού (δεξαμενές), οι οποίες έχουν ακάλυπτη επιφάνεια και δεν έχουν τη δυνατότητα διαφυγής των ζώων (συμπεριλαμβανομένων και των ειδών ορνιθοπανίδας) τα οποία πέφτουν στη δεξαμενή στην προσπάθειά τους να πιούν νερό. Ωστόσο, έχει αποδειχθεί ότι ο μέσος αριθμός πουλιών που πνίγονται σε ανοιχτές δεξαμενές νερού οι οποίες δεν διαθέτουν ράμπα ή σκάλα διαφυγής είναι σχεδόν επτά φορές μεγαλύτερος από τον αντίστοιχο αριθμό σε δεξαμενές όπου έχει τοποθετηθεί σκάλα διαφυγής/ράμπα ή άλλη κατασκευή όπου μπορεί να αναρριχηθεί το πουλί για να σωθεί.

### 2.3.5 Εκούσια ανθρωπογενής θανάτωση

Στον όρο εκούσια ανθρωπογενής θανάτωση συμπεριλαμβάνονται οι απειλές της άμεσης καταδίωξης του Σπιζαετού από τον άνθρωπο, καθώς και τα φαινόμενα δηλητηρίασης. Σύμφωνα με τους Real et al. (2001) η άμεση καταδίωξη του Σπιζαετού συμπεριλαμβάνεται στις τρεις σημαντικότερες αιτίες θανάτου του είδους σε περιοχές εξάπλωσής του στην Ισπανία. Το είδος μπορεί να στοχοποιηθεί είτε λόγω πιθανής πρόκλησης ζημιών στο ζωικό κεφάλαιο, είτε λόγω της λανθασμένης αντίληψης ότι μπορεί να ανταγωνιστεί τον άνθρωπο ως προς ορισμένα θηράματα (λαγόμορφα και πέρδικες).

Παράλληλα, στην Ελλάδα πολλά είδη αρπακτικών πέφτουν θύματα δηλητηρίασης με κοινή πρακτική την τοποθέτηση δηλητηριασμένων δολωμάτων με σκοπό την εξόντωση κυρίως σαρκοφάγων ζώων στην ηπειρωτική Ελλάδα (λύκοι, αλεπούδες, σκύλοι), λόγω ζημιών στο κτηνοτροφικό και θηραματικό κεφάλαιο (Ντεμίρη and Sarania, 2016). Στην πλειοψηφία τους τα θύματα δηλητηριάσεων είναι είδη γυπών και άλλα αρπακτικά που τρέφονται μεταξύ άλλων και με κουφάρια νεκρών ζώων (π.χ. Χρυσασατός). Εντούτοις, έχει καταγραφεί περιστατικό δηλητηρίασης Σπιζαετού από κτηνοτρόφο στην Κύπρο. Στην Κύπρο η κύρια πηγή σύγκρουσης με κτηνοτρόφους αφορά αυτούς που εκτρέφουν κότες και άλλα οικόσιτα πτηνά, αφού ειδικά οι νεαροί Σπιζαετοί φαίνεται να τα προτιμούν κυρίως την εποχή που φεύγουν από τις φωλιές το φθινόπωρο. Περιστασιακά έχει παρατηρηθεί ότι αυτό οδηγεί τους κτηνοτρόφους σε παράνομες δράσεις ενάντια στο είδος.

### 2.3.6 Οικισμοί – αναπτυξιακές δραστηριότητες - οδικό δίκτυο

Σε πολλές περιπτώσεις έχει εξεταστεί η δημιουργία φωλιών από Σπιζαετούς σε αντιπαραβολή με την απόσταση από το ανθρωπογενές περιβάλλον, με τα αποτελέσματα να δείχνουν ότι οι περιπτώσεις



κατάληψης επικρατειών από Σπιζαετούς σε κοντινή απόσταση από πηγές ανθρωπογενούς όχλησης αφορούσαν υπενήλικα άτομα (Balbontín, Penteriani and Ferrer, 2003), ενώ γενικά το είδος παρουσιάζει τάση αποφυγής περιοχών όπου υπάρχει έντονη ανθρώπινη παρουσία, όπως είναι τα αστικά κέντρα και οι μικρότεροι οικισμοί, ή οι μεγάλες εθνικές οδοί, καθώς και οι μικρότεροι επαρχιακοί δρόμοι και χωματόδρομοι (Balbontín, 2005).

Εντούτοις, η παρουσία επαρχιακών κυρίως δρόμων πλησίον των περιοχών φωλεοποίησης του Σπιζαετού σε συνδυασμό και με άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες εγείρουν τον κίνδυνο δημιουργίας θέσεων συσσωρευμένης όχλησης με δυσμενείς επιπτώσεις στην αναπαραγωγική επιτυχία και τελικά βιωσιμότητα του είδους.

Στην Κύπρο, σημαντική απειλή αποτελούν οι επιμέρους αναπτυξιακές δραστηριότητες κυρίως για τουριστικούς σκοπούς, που ολοένα προτείνονται για περιοχές με πλούσιο φυσικό περιβάλλον και χωρίς πρόσβαση. Η κατασκευή τέτοιων αναπτυξιακών έργων δύναται να οδηγήσει στον κατακερματισμό του βιοτόπου, και μπορεί να οδηγήσει σε εγκατάλειψη φωλιάς και άρα σε μείωση του διαθέσιμου οικότοπου.

### 2.3.7 Δραστηριότητες αναψυχής

Οι δραστηριότητες αναψυχής στην ύπαιθρο, όπως είναι η αναρρίχηση, το κυνήγι, η εκπαίδευση σκύλων, καθώς και τα εναέρια αθλήματα (π.χ. παρά πέντε) όταν λαμβάνουν χώρα πλησίον ευαίσθητων περιοχών για τον Σπιζαετό, όπως είναι οι θέσεις φωλεοποίησης, δύνανται να δημιουργήσουν όχληση, η οποία μπορεί να επηρεάσει τον ετήσιο κύκλο του είδους (αναπαραγωγή, επώαση, ανατροφή νεοσσών κλπ.). Το παρόν έργο στοχεύει στην ελαχιστοποίηση τέτοιων πηγών όχλησης με στόχο την επίτευξη της βέλτιστης δυνατής αναπαραγωγικής επιτυχίας του Σπιζαετού. Στόχος της καταγραφής τέτοιου είδους πηγών όχλησης είναι ο προσδιορισμός των πιθανών επιπτώσεων που προκαλούν τέτοιου είδους δραστηριότητες και η δημιουργία ζωνών προστασίας γύρω από τις ευαίσθητες περιοχές του Σπιζαετού, όπου θα αποφεύγεται η διεξαγωγή τέτοιου είδους δραστηριοτήτων.





LIFE BONELLI EASTMED  
Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1  
Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών



Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται με την υποστήριξη του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου και του Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη

[www.lifebonelli.eu](http://www.lifebonelli.eu)

### 3 Μέθοδοι ταυτοποίησης και καταγραφής απειλών

Μεταξύ των μεθόδων ταυτοποίησης και καταγραφής απειλών για είδη ορνιθοπανίδας συμπεριλαμβάνονται η συλλογή δεδομένων με τη χρήση δορυφορικών φωτογραφιών και η μετέπειτα επικαιροποίηση αυτών με επιτόπιες καταγραφές, ενώ είναι δυνατή και η συλλογή χωρικών δεδομένων σε ψηφιακή μορφή που άμεσα ή έμμεσα μέσω επεξεργασίας μπορούν να αναδείξουν πιθανές πηγές όχλησης.

#### 3.1 Καταγραφή απειλών

Η καταγραφή των απειλών με σκοπό την ταυτοποίηση πιθανών πηγών όχλησης για τον Σπιζαετό προτείνεται να πραγματοποιηθεί εντός της περιοχής άμεσης δραστηριοποίησης των επικρατειακών ατόμων, δηλαδή των ενήλικων Σπιζαετών, καθ'ολη τη διάρκεια του έτους με ιδιαίτερη έμφαση κατά την αναπαραγωγική περίοδο (Πίνακας 1). Οι πηγές όχλησης που στοχεύεται να καταγραφούν συμπεριλαμβάνουν τις απειλές που περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο 2.3 του παρόντος Επιχειρησιακού Σχεδίου. Πίνακας 1: Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης επιτόπιων καταγραφών με στόχο τον προσδιορισμό πιθανών πηγών όχλησης για τον Σπιζαετό. Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι δυνητικές περιόδους καταγραφής απειλών και με πορτοκαλί χρώμα οι περίοδοι οπότε πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στη διεξαγωγή επιτόπιων καταγραφών

Δραστηριότητα	2018		2019				2020			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Επιτόπιες καταγραφές για την ταυτοποίηση πιθανών πηγών όχλησης										

Η επικράτεια του Σπιζαετού εκτείνεται γύρω από τη φωλιά, και η έκταση της ποικίλει σύμφωνα με σχετικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί για τον καθορισμό της και επηρεάζεται από πληθώρα παραγόντων, όπως είναι η αναπαραγωγική κατάσταση του ατόμου, η εποχή (αναπαραγωγική περίοδος ή μη), ο ενδοειδικός αλλά και διαειδικός ανταγωνισμός με άλλα είδη αρπακτικών (π.χ. Χρυσαιτός, Πετρίτης) και οπωσδήποτε η διαθεσιμότητα τροφής. Το σύνολο των παραμέτρων αυτών καθορίζει τόσο την έκταση όσο και την εκκεντρότητα της επικράτειας σε σχέση με τη φωλιά με αποτέλεσμα η αναζήτηση απειλών σε εκ των προτέρων καθορισμένη ακτίνα από την εκάστοτε φωλιά να εγείρει τον κίνδυνο δημιουργίας σφαλμάτων (Bosch *et al.*, 2010).

Οι Σπιζαετοί δραστηριοποιούνται συνήθως σε ένα χώρο από 36χλμ<sup>2</sup> έως και 50χλμ<sup>2</sup> γύρω από τη φωλιά τους, (Bosch *et al.*, 2010). Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, στο πλαίσιο του έργου LIFE Bonelli eastmed, εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο η σάρωση περιοχής περιμετρικά των φωλιών του Σπιζαετού σε ακτίνα 4χλμ, συνολικής έκτασης 50,24χλμ<sup>2</sup>, καλύπτοντας έτσι την περιοχή όπου συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο ποσοστό δραστηριοποίησης του Σπιζαετού.

Αρχικά, πραγματοποιείται καταγραφή των πιθανών απειλών με τη χρήση δορυφορικών φωτογραφιών (Google Earth) και δημιουργείται μια βάση δεδομένων - γεωαναφερμένων απειλών. Στη συνέχεια όλα αυτά τα δεδομένα επικαιροποιούνται με επιτόπιες καταγραφές στο πεδίο και

εμπλουτίζονται με πληροφορίες όπως για παράδειγμα τον τύπο πυλώνα ανά γεωαναφορά. Επιπλέον, νέες πηγές όχλησης που δεν είχαν καταγραφεί είτε λόγω παλαιότητας των δορυφορικών φωτογραφιών ή λόγω κακής ανάλυσης καταγράφονται. Προκειμένου οι προσπάθειες καταγραφής απειλών να καλύψουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ποσοστό της συνολικής εξάπλωσης του Σπιζαετού, προτείνεται η δημιουργία μοντέλου πρόβλεψης κατάλληλων ενδιαιτημάτων, γνωστό και ως *Species Distribution Modelling*. Αυτού του είδους τα μοντέλα, λαμβάνουν υπόψη τις σημαντικότερες παραμέτρους που καθορίζουν την παρουσία του είδους με στόχο την υπόδειξη τελικά περιοχών όπου οι βιοτικές και αβιοτικές συνθήκες του περιβάλλοντος ευνοούν την παρουσία του υπό εξέταση είδους, σε αυτή την περίπτωση του Σπιζαετού. Στη συνέχεια, οι περιοχές που φέρουν ευνοϊκές συνθήκες για τον Σπιζαετό εξετάζονται τόσο ως προς την παρουσία του είδους, όσο και ως προς την καταγραφή απειλών στις περιπτώσεις όπου παρατηρείται επιβεβαιωμένη παρουσία του είδους, ακολουθώντας τη μεθοδολογία που παρουσιάστηκε παραπάνω.

Στο Παράρτημα Ι παρατίθεται πρωτόκολλο επιτόπιας καταγραφής πηγών όχλησης στις ευαίσθητες, για τον Σπιζαετό, περιοχές.

Στο Κεφάλαιο 4 αναλύονται λεπτομερώς τα επιμέρους βήματα για την ολοκληρωμένη διαμόρφωση του μοντέλου εξάπλωσης ειδών.

### 3.2 Συλλογή χωρικών δεδομένων

Τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο υπάρχουν ελεύθερα προσβάσιμα χωρικά δεδομένα σε ψηφιακή μορφή από τα οποία είναι δυνατή η εξαγωγή πληροφοριών που σχετίζονται με τις απειλές που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός. Συγκεκριμένα, τέτοιες πληροφορίες συμπεριλαμβάνουν:

- Χωρικά δεδομένα των υφιστάμενων αλλά και σε φάση αδειοδότησης, αιολικών πάρκων. Για την Ελλάδα, τα δεδομένα αυτά είναι διαθέσιμα και ανανεώνονται τακτικά από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας μέσω μίας Πλατφόρμας Γεωχωρικών Δεδομένων ([rae.gr/geo/](http://rae.gr/geo/)) όπου είναι δυνατή η μεταφόρτωση αρχείων σε ψηφιακή μορφή. Για την Κύπρο, τα σχέδια των Αιολικών Πάρκων τα διαθέτει η Υπηρεσία Θήρας και Πανίδας (ΥΘΠ) σε ψηφιοποιημένη μορφή, από την Πολεοδομία, Τμήμα Περιβάλλοντος και ΡΑΕΚ ανάλογα σε ποιο στάδιο είναι. Τα στοιχεία δεν είναι όλα ελεύθερα διαθέσιμα, εκτός από αυτά για τα οποία έχει βγει η περιβαλλοντική γνωμάτευση ή είναι υπό εξέταση. Υπάρχουν και άλλα που υπάρχουν υπό σχεδιασμό αλλά δεν έχει κατατεθεί ακόμα μελέτη, αν και πλέον δεν υπάρχουν πολλές νέες αιτήσεις για αιολικά πάρκα στην Κύπρο, οι νέες αιτήσεις αφορούν κυρίως φωτοβολταϊκά πάρκα. Υπάρχουν όμως μερικά αιολικά πάρκα που έχουν εγκριθεί στο παρελθόν αλλά δεν έχουν κατασκευαστεί ακόμα. Επίσης η ΥΘΠ έχει σε συνεννόηση με την ΑΗΚ όλο το δίκτυο διανομής σε ψηφιακή μορφή και όλες τις γραμμές που περνούν εντός περιοχών του δικτύου Natura 2000.
- Χωρικά δεδομένα χρήσεων γης από το ευρωπαϊκό πρόγραμμα Corine Land Cover, τα οποία καλύπτουν όλη την Ευρώπη και περιλαμβάνουν κατηγορίες που αντιπροσωπεύουν

ανθρωπογενείς δραστηριότητες και υποδομές, όπως τα αστικά κέντρα, οι βιομηχανικές ζώνες, αλλά και οι οικισμοί. Τα δεδομένα αυτά είναι διαθέσιμα σε ψηφιακή μορφή ψηφιδωτών αρχείων (raster files): [land.copernicus.eu/corine-land-cover](http://land.copernicus.eu/corine-land-cover)

### 3.3 Αξιοποίηση των δεδομένων τηλεμετρίας

Ιδιαίτερη κατηγορία ψηφιακών δεδομένων που δύνανται να αναδείξουν περιοχές που αποτελούν κέντρα συσσωρευμένης όχλησης του Σπιζαετού ή να υποδείξουν υποδομές που χρησιμοποιούνται από το είδος όπως οι πυλώνες ηλεκτρισμού, είναι τα δεδομένα τηλεμετρίας που συλλέγονται μέσω της Δράσης Α2.2: *Χαρτογράφηση των περιοχών διασποράς και των προτύπων χρήσεων γης μέσω τηλεμετρίας*. Τα δεδομένα αυτά προτείνεται να αξιοποιηθούν κυρίως σχετικά με τις κινήσεις και τις απειλές που αντιμετωπίζουν οι **νεαροί Σπιζαετοί** κατά τη φάση διασποράς.

Η διαθέσιμη πληροφορία από τις συσκευές τηλεμετρίας περιλαμβάνει τα εξής δεδομένα για κάθε σημείο καταγραφής της παρουσίας του Σπιζαετού:

1. Την ημέρα και ώρα της καταγεγραμμένης παρουσίας
2. Την τοποθεσία της καταγραφής σε μορφή συντεταγμένων (χ,ψ)
3. Το ύψος πτήσης σε μέτρα πάνω από τη στάθμη της θάλασσας
4. Την κατεύθυνση (°)
5. Τη θερμοκρασία (°C)
6. Την ταχύτητα σε χλμ/ώρα και
7. Την επιτάχυνση σε 3 διαστάσεις (χ,ψ,ζ)

Εφαρμόζοντας σύντομες επεξεργασίες των διαθέσιμων δεδομένων είναι δυνατό να προσδιοριστούν **θέσεις κούρνιας και θέσεις προσωρινής εγκατάστασης των ανήλικων ατόμων** και επομένως να γίνει αναζήτηση θέσεων οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν πυλώνες ηλεκτροδότησης ή άλλες ανθρωπογενείς υποδομές με δυνητικό κίνδυνο για τους ανήλικους Σπιζαετούς. Οι παράγοντες που δύνανται να υποδείξουν τέτοιες θέσεις είναι η ταχύτητα σε συνδυασμό με την ώρα της ημέρας. Συγκεκριμένα, θέσεις όπου η ταχύτητα πτήσης του Σπιζαετού είναι μικρότερη από 1χλμ/ώρα και η καταγραφή εμπίπτει στις ώρες από την ανατολή ως τη δύση του ήλιου, χρίζουν διερεύνησης. Τέτοιες θέσεις μπορεί να υποδείξουν τη χρήση περιοχών για πάνω από μία φορά, πιθανά λόγω της παρουσίας υψηλής διαθεσιμότητας λείας στην περιοχή. Τέτοιες περιοχές είναι σημαντικό να διερευνηθούν με στόχο την ανεύρεση πιθανών πηγών όχλησης. Η πιο σημαντική ωστόσο πληροφορία που μπορεί να εξαχθεί από τα δεδομένα τηλεμετρίας αφορά στην χρήση τεχνητών σημείων εποπτικής παρατήρησης μιας περιοχής με στόχο την ανεύρεση τροφής (perching sites), όπως είναι οι πυλώνες ηλεκτροδότησης και οι κεραίες τηλεπικοινωνιών. Παρόμοια μεθοδολογία έχει χρησιμοποιηθεί και από Ισπανούς ερευνητές με πολύ θετικά αποτελέσματα για τον προσδιορισμό επικίνδυνων πυλώνων ηλεκτροδότησης (C. Viada, προσωπική επικοινωνία).

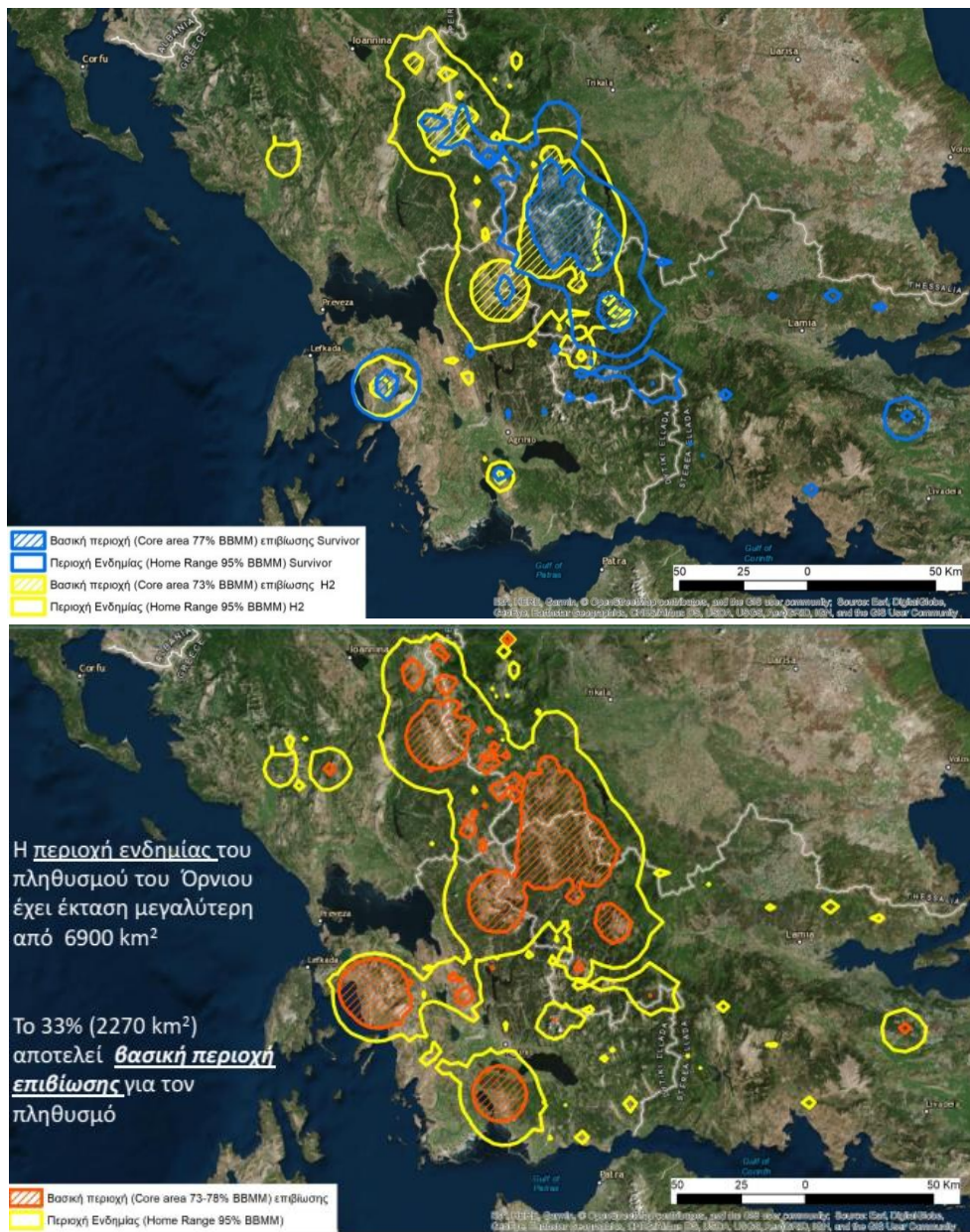


Σε επίπεδο οριοθέτησης ευαίσθητων περιοχών, σημαντικό είναι να διερευνηθεί μακροπρόθεσμα αν συμπίπτει η συγκέντρωση νεαρών ατόμων Σπιζαετού σε περιοχές με υψηλή διαθεσιμότητα τροφής (π.χ. περιφέρεια υγροτόπων, αγροτικές εκτάσεις, σκουπιδότοποι) μέσω της αλληλοεπικάλυψης περιοχών προσωρινής εγκατάστασης των ανήλικων ατόμων. Η διασφάλιση τέτοιων περιοχών που συγκεντρώνουν πολλά άτομα είναι κρίσιμης σημασίας, καθώς μπορεί να λειτουργήσουν ως «οικολογικές παγίδες» με ολέθρια μακροπρόθεσμα αποτελέσματα για την επιβίωση των πληθυσμών (Penteriani, Otalora & Ferrer, 2005, 2008).

Τέτοιες περιοχές μπορεί να αποτελέσουν οι με ποσοτικό τρόπο καθορισμένοι πυρήνες χρήσης χώρου των νεαρών ατόμων που αλληλεπικαλύπτονται (Vander Wal and Rodgers, 2012), με βάση Kernel κατανομές χρήσης (Εικόνα 6) (Utilization Distributions, Worton, 1989). Λόγω της φύσης των δεδομένων τηλεμετρίας (βλ. παραπάνω) με την ακριβή αποτύπωση του χρόνου αλλά και τον μεγάλο όγκο των δεδομένων με υψηλή συχνότητα που μεταβάλλεται ανάλογα με την ισχύ της μπαταρίας προτείνεται η χρήση δυναμικών μοντέλων Brownian Bridges (Kranstauber *et al.*, 2012).

Λόγω και του μεγάλου αριθμού πομπών που προβλέπεται να τοποθετηθούν μέσω του έργου LIFE *Bonelli eastMed*, είναι δυνατόν να βρεθούν περιοχές-πυρήνες σε ολόκληρη τη χώρα και οι πιο σημαντικές από αυτές να οριοθετηθούν για διαχειριστικές παρεμβάσεις στο μέλλον.





**Εικόνα 6:** Παράδειγμα αλληλοεπικάλυψης περιοχών ενδημίας νεαρών όρνιων (άνω) σε διασπορά και τελικός χάρτης ευαισθησίας από όλα τα σημασμένα άτομα με συγχώνευση των πυρήνων (κάτω, από (Vasilakis *et al.*, 2018)

Παράλληλα, με τη χρήση μοντέλων επιλογής ενδιαιτήματος εντός της επικράτειας (Johnson, 1980), μπορεί να καθοριστούν περιοχές εντατικής χρήσης από τα **επικρατικά άτομα** (ενήλικα). Τέτοια μοντέλα, όπως και μοντέλα χρήσης του χώρου (McLeod *et al.*, 2002), μπορούν να παραχθούν αξιοποιώντας τα δεδομένα τηλεμετρίας ενήλικων επικρατικών ατόμων.



LIFE BONELLI EASTMED  
Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1  
Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών



Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται με την υποστήριξη του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου και του Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη

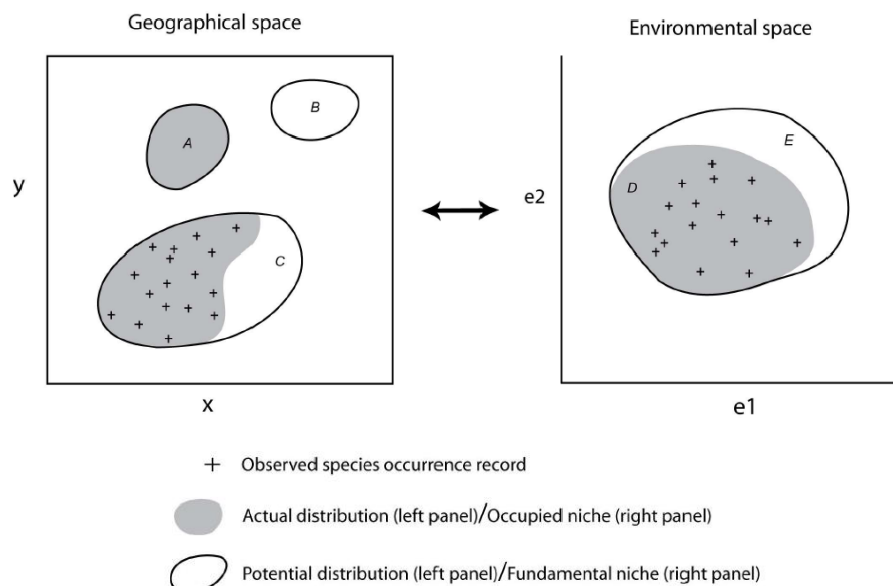
[www.lifebonelli.eu](http://www.lifebonelli.eu)

## 4 Μεθοδολογία παραγωγής μοντέλων πρόβλεψης της παρουσίας του Σπιζαετού εντός της περιοχής υλοποίησης του έργου

Η πρόβλεψη της δυνητικής κατανομής ενός είδους σε προκαθορισμένη περιοχή, αποτελεί ουσιαστικά την εύρεση περιοχών όπου επικρατούν οι καταλληλότερες συνθήκες για το υπό εξέταση είδος, οι οποίες και ευνοούν την εγκατάστασή του. Τέτοιου είδους στρατηγική χρησιμοποιείται κατά κόρον για την κατανόηση της πραγματικής ή δυνητικής γεωγραφικής εξάπλωσης των ειδών διαμέσου του χαρακτηρισμού των περιβαλλοντικών παραμέτρων που ευνοούν το είδος και στη συνέχεια καθορισμού στον χώρο των περιοχών με τις κατάλληλες περιβαλλοντικές συνθήκες.

### 4.1 Γενική επισκόπηση της διαδικασίας δημιουργίας μοντέλων πρόβλεψης

Συγκεκριμένα, κατά το πρώτο στάδιο της μοντελοποίησης καθορίζονται οι περιβαλλοντικές παράμετροι που θα παίξουν τον ρόλο των παραμέτρων πρόβλεψης. Οι περιβαλλοντικές αυτές παράμετροι προέρχονται από ποικιλία πηγών και μπορεί να έχουν οποιαδήποτε χωρική μορφή (σημεία, πολύγωνα ή και ψηφιδωτά επίπεδα). Στη συνέχεια το σύνολο των επιπέδων που έχει συλλεχθεί, τα οποία αποτελούν την **περιβαλλοντική πληροφορία**, πρέπει να μετατραπεί σε μορφή ψηφιδωτού (*raster layer*) με όμοιο μέγεθος εικονοστοιχείου (*pixel size*). Παράλληλα, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ή συλλογή δείγματος περιοχών όπου είναι επιβεβαιωμένη η παρουσία του είδους (**βιολογική πληροφορία**) (Εικόνα 7).



**Εικόνα 7:** Απεικόνιση της πραγματικής και της προβλεπόμενης μέσω μοντέλων πρόβλεψης εξάπλωσης ενός είδους στον γεωγραφικό και τον περιβαλλοντικό χώρο (Pearson, 2008)

Έχοντας συγκεντρώσει αμφότερες την περιβαλλοντική και τη βιολογική πληροφορία, οδηγούμαστε λοιπόν σε αναπαράσταση σημείων στον χώρο τα οποία περιλαμβάνουν τόσο βιολογική πληροφορία, όσο και έναν συνδυασμό περιβαλλοντικής πληροφορίας. Τα σημεία αυτά παίζουν το ρόλο της μήτρας από την οποία θα προκύψει η πρόβλεψη. Τέτοιου είδους μοντέλα μπορούν να διαμορφωθούν είτε με τη βοήθεια γλωσσών προγραμματισμού που εξειδικεύονται στην ανάλυση δεδομένων (*R*, *SPSS* κλπ), είτε με έτοιμα λογισμικά που τρέχουν στο υπόβαθρο τους τον κώδικα και δεν προϋποθέτουν γνώσεις προγραμματισμού από το χρήστη. Για τις ανάγκες του έργου LIFE *Bonelli eastMed* προτείνεται η χρήση του λογισμικού *Maxent* (Phillips, Anderson and Schapire, 2006).

## 4.2 Συλλογή και επεξεργασία ψηφιακών υποβάθρων

Οι μεταβλητές που θα καθορίσουν την πρόβλεψη της δυνητικής κατανομής του Σπιζαετού εντός των περιοχών εξάπλωσής του, βασίζονται στην ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία που σχετίζεται με το είδος και η οποία προέρχεται κυρίως από τη Δυτική Ευρώπη όπου και συναντάται το μεγαλύτερο ποσοστό του ευρωπαϊκού πληθυσμού του είδους, καθώς και από την πολύχρονη εμπειρία των επιστημόνων που συμμετέχουν στο έργο. Οι μεταβλητές αυτές αφορούν κυρίως **περιβαλλοντικές** και **βιολογικές** παραμέτρους.

Όσον αφορά τις προτιμήσεις που επιδεικνύει ο Σπιζαετός κατά την επιλογή των περιοχών δραστηριοποίησής του, ως γενική αρχή από την πλειοψηφία των ερευνητών που έχουν μελετήσει το είδος, θεωρείται ότι προτιμά ενδιαιτήματα που βρίσκονται σε **απότομες βραχώδεις πλαγιές** κατά τη φάση αναζήτησης θέσεων αναπαραγωγής (Ontiveros and Pleguezuelos, 2003; Real *et al.*, 2016) όπου σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η μέση **κλίση του εδάφους**, δεδομένου ότι το **ορεινό ανάγλυφο** ευνοεί τη δημιουργία φωλιών (Muñoz *et al.*, 2005), ενώ προτιμά **ανοιχτού τύπου ενδιαιτήματα** (θαμνότοπους, δάση κωνοφόρων, καλλιεργούμενες εκτάσεις) ως περιοχές τροφοληψίας και λιγότερο ως περιοχές αναπαραγωγής (Real *et al.*, 2016).

Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Ontiveros (1999), μια πλαγιά θεωρείται κατάλληλη για φωλεοποίηση όταν βρίσκεται σε υψόμετρο μεγαλύτερο από 10μ και μικρότερο από 1500μ και σε απόσταση μεγαλύτερη των 500μ από οικισμό.

Επιπλέον, στην Ισπανία έχει παρατηρηθεί ότι ο Σπιζαετός προτιμά τη δημιουργία φωλιών σε πλαγιές με **βορειοανατολικό προσανατολισμό** (Ontiveros, 1999; Ontiveros and Pleguezuelos, 2003). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι φωλιές με βορειοανατολικό προσανατολισμό θερμαίνονται νωρίτερα τις πρωινές ώρες, καθοριστικός παράγοντας για τον Σπιζαετό, ο οποίος είναι ο πρώτος χρονικά μεταξύ των αετόμορφων ειδών της Μεσογείου που αναπαράγεται (Ontiveros and Pleguezuelos, 2003).

Ακόμη, έχει εξετασθεί η συσχέτιση μετεωρολογικών παραγόντων, όπως η μέγιστη και ελάχιστη ετήσια θερμοκρασία, η μέση ετήσια βροχόπτωση, η εξατμισοδιαπνοή, η υγρασία και η ηλιακή ακτινοβολία με την πιθανότητα παρουσίας του Σπιζαετού (Ontiveros and Pleguezuelos, 2003;

Carrascal and Seoane, 2008). Έχει διαπιστωθεί ότι υπάρχει πολύ υψηλή πιθανότητα παρουσίας (0,85) σε περιοχές με **>57% μέρες/έτος με ηλιοφάνεια** (Carrascal and Seoane, 2008). Ενώ, σύμφωνα με μοντέλο που ανέπτυξαν οι Muñoz *et al.* (2005) σημαντικός παράγοντας για τον καθορισμό κατάλληλων περιοχών για τον Σπιζαετό είναι η επικράτηση υψηλών θερμοκρασιών το καλοκαίρι (μέση θερμοκρασία κατά το μήνα Ιούλιο) και χαμηλών επιπέδων βροχόπτωσης, δηλαδή η **επικράτηση Μεσογειακού κλίματος**.

Συμπερασματικά, από τα παραπάνω προκύπτει ότι το **ανάγλυφο** της περιοχής και ο **προσανατολισμός** αποτελούν σημαντικά χαρακτηριστικά τόσο κατά την επιλογή περιοχής για φωλεοποίηση και αναπαραγωγή, όσο και κατά τη διασπορά (Balbontín, 2005), ενώ η παρουσία **θαμνότοπων, καλλιεργείων και βοσκοτόπων** αποτελεί επίσης θετική ένδειξη παρουσίας του Σπιζαετού (Balbontín, 2005; Cadahía, López-López and Urios, 2010; Real *et al.*, 2016). Παράλληλα, τη θέση φωλεοποίησης φαίνεται ότι επηρεάζουν και κλιματικοί παράγοντες, όπως η **βροχόπτωση**, η **θερμοκρασία** και η **ηλιακή ακτινοβολία** (Ontiveros and Pleguezuelos, 2003; Muñoz *et al.*, 2005; Carrascal and Seoane, 2008).

Όσον αφορά τις βιολογικές παραμέτρους καταγράφονται μεταβλητές όπως είναι ο ενδοειδικός ανταγωνισμός, ο οποίος καταγράφεται σε περιπτώσεις όπου ικανός αριθμός ζευγών Σπιζαετού συσσωρεύονται σε περιορισμένη έκταση, επομένως γεννάται η ανάγκη οριοθέτησης των επικρατειών τους, καθώς και ο διαειδικός ανταγωνισμός, που επαναλαμβανόμενα έχει καταγραφεί ότι αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός, κυρίως από είδη αρπακτικών μεγάλου μεγέθους, όπως ο Χρυσαιετός και τα είδη Γυπών. Σε τέτοιες περιπτώσεις, οι επιπτώσεις από ανθρώπινες πιέσεις μπορεί να είναι ακόμα πιο έντονες καθώς ζευγάρια που περιορίζονται χωρικά από γείτονες ή ανταγωνιστικά είδη δεν μπορούν να αντισταθμίσουν τις συνέπειες λ.χ. από απώλεια ενδιαιτημάτων, μετακινούμενα σε μεγαλύτερες ακτίνες (Kochert *et al.*, 1999; Whitfield *et al.*, 2007)

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι τόσο οι βιολογικές, όσο και οι περιβαλλοντικές μεταβλητές που θα χρησιμοποιηθούν ποικίλουν ανά περιοχή μελέτης με χαρακτηριστικότερο το παράδειγμα των περιοχών φωλιάσματος όπου στην περίπτωση των περιοχών μελέτης του έργου χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες. Τα άτομα του ελλαδικού χώρου προτιμούν θέσεις φωλεοποίησης κατά μήκος απότομων πλαγιών ενώ τα άτομα του κυπριακού χώρου φωλιάζουν κυρίως επάνω σε ψηλά δέντρα. Παράλληλα, στην περίπτωση των βιολογικών μεταβλητών, χαρακτηριστικό είναι ότι στα νησιά του Αιγαίου υπάρχει μόνο ιστορικά καταγεγραμμένη παρουσία Χρυσαιετού, σε αντίθεση με τις αντίστοιχες περιοχές μελέτης στην Κρήτη, την Πελοπόννησο και την ηπειρωτική χώρα όπου παρατηρείται αλληλοεπικάλυψη της κατανομής των δύο ειδών ακόμη και σήμερα.

Όσον αφορά τις θέσεις τροφοληψίας, οι διατροφικές συνήθειες του είδους στην Ελλάδα και την Κύπρο περιλαμβάνουν είδη πουλιών, θηλαστικών και ερπετών με τα Λαγόμορφα και τις Πέρδικες να καταγράφονται ως τα κύρια είδη τροφοληψίας σε Ελλάδα και Κύπρο, αντίστοιχα. Τα είδη αυτά συναντώνται κυρίως σε περιοχές με αραιή ή/και θαμνώδη βλάστηση.

Τέλος, οι μεταβλητές που προτείνεται να χρησιμοποιηθούν προέρχονται από πηγές ελεύθερα προσβάσιμων δεδομένων με στόχο τη βέλτιστη μεταφορά και επαναληψιμότητα της μεθόδου. Συνολικά, τα υπόβαθρα που προτείνεται να συλλεχθούν και να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του μοντέλου περιλαμβάνουν:

### Στοιχεία τοπογραφίας:

1. Υψόμετρο από την επιφάνεια της θάλασσας
2. Κλίση εδάφους σε μοίρες (°)
3. Προσανατολισμός εδάφους σε μοίρες (°)
4. Δείκτες τραχύτητας αναγλύφου - Terrain Ruggedness Indices π.χ. (Riley, DeGloria and Elliot, 1999)

Στην ιστοσελίδα του Προγράμματος Παρατήρησης της Γης της ΕΕ *Copernicus* βρίσκονται διαθέσιμα προς λήψη αρχεία του Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (DEM) για όλη την Ευρώπη σε χωρική ανάλυση 25μ ([land.copernicus.eu/eu-dem](http://land.copernicus.eu/eu-dem)), η οποία και είναι ικανοποιητική για τη δημιουργία του μοντέλου πρόβλεψης. Αντίστοιχα, η κλίση και ο προσανατολισμός του εδάφους μπορούν να εξαχθούν από το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους με απλές επεξεργασίες με τη χρήση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS).

### Χρήσεις γης / τύποι οικοτόπων:

Χρήσεις γης όπως αυτές αποδίδονται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρόγραμμα χαρτογράφησης των χρήσεων γης Corine Land Cover (CLC). Η τελευταία ενημερωμένη έκδοση του CLC είναι του 2018 και καλύπτει 39 χώρες της Ευρώπης. Τα ψηφιακά αρχεία του CLC είναι διαθέσιμα στην ιστοσελίδα του Προγράμματος Παρατήρησης της Γης της ΕΕ *Copernicus*: [land.copernicus.eu/corine-land-cover](http://land.copernicus.eu/corine-land-cover).

Προτείνεται η κατηγοριοποίηση των 44 κατηγοριών χρήσεων γης που περιλαμβάνει το CLC 2018 να συγχωνευτούν σε μία ομάδα συνολικά 7 κατηγοριών (Πίνακας 2), οι οποίες θα αντιπροσωπεύουν βέλτιστα τις κατηγορίες εκείνες χρήσεων γης όπου η πιθανότητα παρουσίας του Σπιζαετού είναι μεγάλη ή όχι. Τέτοιες κατηγορίες αφορούν τον τύπο βλάστησης (θαμνότοποι, ανοιχτού τύπου βλάστηση, δάση και καλλιέργειες), την παρουσία αστικών κέντρων και άλλων εγκαταστάσεων ανθρώπινης δραστηριοποίησης, την παρουσία υδάτινων αποδεκτών και τέλος την παρουσία γυμνών εδαφών.

**Πίνακας 2:** Προτεινόμενη κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης (CLC 2018) σε 7 κατηγορίες, οι οποίες αντιπροσωπεύουν βέλτιστα τις περιοχές όπου δύναται να παρατηρηθεί παρουσία του Σπιζαετού

Κωδικός κατηγορίας CLC 2018	Ονομασία κατηγορίας	Προτεινόμενη κατηγορία για SDM	Κωδικός κατηγορίας CLC 2018	Ονομασία κατηγορίας	Προτεινόμενη κατηγορία για SDM
111	Συνεχής αστικός ιστός	Αστικές περιοχές	311	Δάσος πλατύφυλλων	Δάση
112	Ασυνεχής αστικός ιστός		312	Δάσος κωνοφόρων	

121	Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες		313	Μικτό δάσος	Ανοιχτού τύπου ενδιαιτήματα	
122	Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα		321	Φυσικοί βοσκότοποι		
123	Ζώνες λιμένων		322	Θάμνοι και χερσότοποι	Θαμνότοποι	
124	Αεροδρόμια		323	Σκληροφυλλική βλάστηση		
131	Χώροι εξορύξεως ορυκτών		324	Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις		
132	Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων		331	Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές	Γυμνό έδαφος	
133	Χώροι οικοδόμησης		332	Απογυμνωμένοι βράχοι		
141	Περιοχές αστικού πρασίνου		333	Εκτάσεις με αραιή βλάστηση	Ανοιχτού τύπου ενδιαιτήματα	
142	Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής		334	Αποτεφρωμένες εκτάσεις	Γυμνό έδαφος	
211	Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη		Καλλιέργειες	335	Παγετώνες και αέναο χιόνι	Υδατοσυλλογές
212	Μόνιμα αρδευόμενη γη			411	Βάλτοι στην ενδοχώρα	
213	Ορυζώνες			412	Τυρφώνες	
221	Αμπελώνες			421	Παραθαλάσσιοι βάλτοι	
222	Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς			422	Αλυκές	
223	Ελαιώνες	423		Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα		
231	Λιβάδια	511		Υδατορρέυματα		
241	Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες	512		Επιφάνειες στάσιμου ύδατος		
242	Σύνθετες καλλιέργειες	521		Παράκτιες λιμνοθάλασσες		

243	Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης		522	Εκβολές ποταμών	
244	Γεωργο-δασικές περιοχές	Καλλιέργειες	523	Θάλασσες και ωκεανοί	

Επιπλέον, για τον ελλαδικό χώρο, στο πλαίσιο του προγράμματος «Εποπτεία και αξιολόγηση της κατάστασης διατήρησης ειδών και τύπων οικοτόπων της Ελλάδας» πραγματοποιήθηκε χαρτογράφηση των τύπων οικοτόπων εντός των προστατευόμενων περιοχών. Ωστόσο, η εν λόγω χαρτογράφηση αφορά τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης του Δικτύου Natura 2000, επομένως δεν δύναται να καλύψει το σύνολο της περιοχής εξάπλωσης του είδους στην Ελλάδα.

Στην Κύπρο υπάρχει πιο λεπτομερής (από το Corine 2018) χαρτογράφηση οικοτόπων της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ αλλά αφορά κυρίως τις περιοχές του δικτύου Natura 2000 που είναι ΕΖΔ. Η χαρτογράφηση έχει γίνει μέσω έργων LIFE και από το Τμήμα Δασών.

#### Μετεωρολογικά δεδομένα:

- Μέση ετήσια βροχόπτωση
- Μέση ετήσια θερμοκρασία
- Μέση ελάχιστη ετήσια θερμοκρασία
- Μέση μέγιστη ετήσια θερμοκρασία
- Μέση ετήσια ηλιακή ακτινοβολία

Τα παραπάνω δεδομένα είναι διαθέσιμα σε κλίμακα του ~1χλμ στην ιστοσελίδα: [worldclim.org](http://worldclim.org).

#### Βιολογικές παράμετροι:

- Θέσεις παρουσίας Χρυσαιτών
- Θέσεις παρουσίας Όρνεων
- Είδη θηραμάτων όπως Πέρδικες, λαγούς, ποντίκια κλπ

Σημαντικές προϋποθέσεις για την παραγωγή της πρόβλεψης μέσω του λογισμικού *Maxent*, οι οποίες ωστόσο εφαρμόζονται συνολικά στα μοντέλα πρόβλεψης, είναι η ομογενοποίηση των δεδομένων που θα χρησιμοποιηθούν ως προς την ανάλυσή τους και το προβολικό σύστημα στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί. Με στόχο την ομοιογενή παραγωγή προβλέψεων, προτείνεται η μετατροπή της χωρικής ανάλυσης του συνόλου των ψηφιδωτών αρχείων (*raster layers*) σε μέγεθος εικονοστοιχείου 100 επί 100μ, με εξαίρεση τα μετεωρολογικά δεδομένα που προτείνεται να έχουν ανάλυση 1 επί 1χλμ. Όσον αφορά το προβολικό σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί, για την Ελλάδα προτείνεται η χρήση του προβολικού συστήματος *Greek Grid 2100* και για την Κύπρο *Cyprus LTM93*. Εναλλακτικά,

προκειμένου τα αποτελέσματα των αναλύσεων να παρουσιάζουν ομοιομορφία προτείνεται η χρήση του ευρωπαϊκού προβολικού συστήματος *ETRS89 LAEA*.

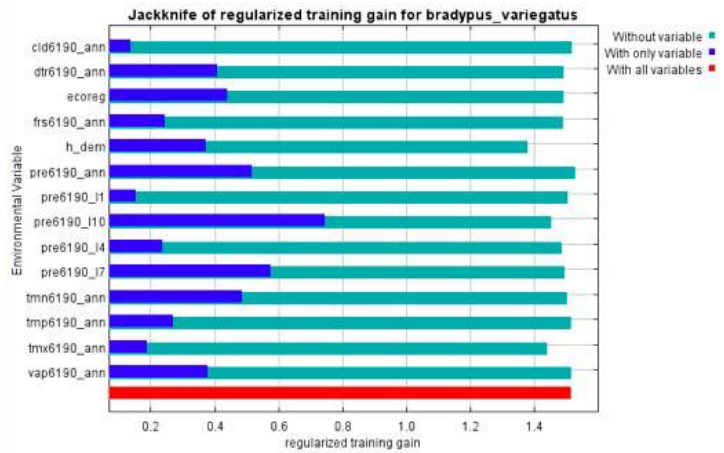
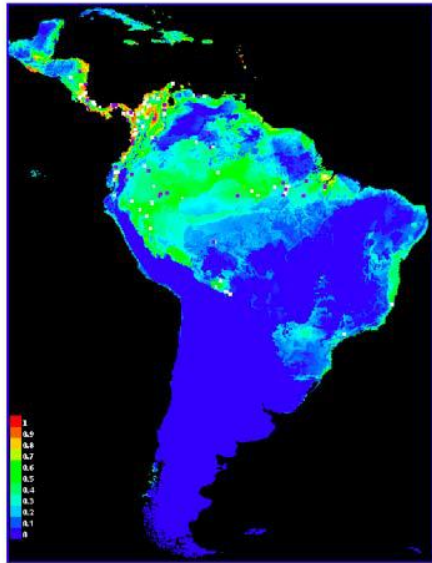
### 4.3 Χωρική και στατιστική ανάλυση δεδομένων

Όπως ήδη αναφέρθηκε για τους σκοπούς του έργου LIFE *Bonelli eastmed* προτείνεται η αξιοποίηση του λογισμικού *Maxent*. Το λογισμικό αυτό βασίζεται στην *Αρχή της Μέγιστης Εντροπίας* (Phillips, Anderson and Schapire, 2006), η οποία αποτελεί εργαλείο ανεύρεσης της πλέον κατάλληλης κατανομής πιθανοτήτων σε συνθήκες ελλιπούς γνώσης, στην προκειμένη περίπτωση της δυνητικής κατανομής του Σπιζαετού στην περιοχή υλοποίησης του έργου LIFE *Bonelli eastmed*, με βάση τη διαθέσιμη πληροφορία (Papalexίου, 2013).

Η **διαθέσιμη πληροφορία** λαμβάνει τη μορφή των περιβαλλοντικών και βιολογικών παραμέτρων που περιγράφηκαν στο Κεφάλαιο 4.2, η οποία είναι γνωστή για το σύνολο της περιοχής μελέτης, δηλαδή της περιοχής υλοποίησης του έργου. Παράλληλα, τα σημεία γνωστής παρουσίας του Σπιζαετού θα αποτελέσουν τα **σημεία δειγματοληψίας** του μοντέλου. Κάθε σημείο δειγματοληψίας συμπίπτει με ένα εικονοστοιχείο (pixel) το οποίο περιέχει την προαναφερθείσα διαθέσιμη πληροφορία. Τα σημεία δειγματοληψίας και η πληροφορία που περιέχουν τα υποκειμένα σε αυτά εικονοστοιχεία αντιπαραβάλλονται με τα εικονοστοιχεία ενός πλέγματος που καλύπτει το σύνολο της περιοχής μελέτης (Meow, Smith and Silander, 2013) οδηγώντας στην εξαγωγή περιοχών πιθανής παρουσίας του είδους.

Αξιοποιώντας το λογισμικό *Maxent*, εκτός από την παραγωγή χωρικής πληροφορίας, δηλαδή χαρτών όπου απεικονίζεται η πιθανότητα παρουσίας του είδους, είναι επίσης δυνατή η εξαγωγή στατιστικών αποτελεσμάτων σχετιζόμενων με το ποσοστό και τον τύπο (θετική ή αρνητική) επιρροής της εκάστοτε παραμέτρου στην παραγωγή του τελικού μοντέλου, επομένως και των τελικών αποτελεσμάτων της πρόβλεψης (Εικόνα 8).

Στην ιστοσελίδα: [biodiversityinformatics.amnh.org//Maxent\\_tutorial](http://biodiversityinformatics.amnh.org//Maxent_tutorial) παρατίθεται σύντομος οδηγός των βασικών βημάτων εξαγωγής θέσεων πιθανής παρουσίας ενός είδους με τη βοήθεια του λογισμικού *Maxent*, όπως αυτό προετοιμάστηκε από έναν εκ των δημιουργών του λογισμικού (Phillips, 2010).



Εικόνα 8: Χωρικά (αριστερά) και στατιστικά (δεξιά) αποτελέσματα που αποδίδει το λογισμικό *Maxent* (Phillips, 2010). (λεπτομερής περιγραφή των εξαγόμενων αποτελεσμάτων παρατίθεται στις οδηγίες του Παραρτήματος Ι του παρόντος Επιχειρησιακού Σχεδίου)

## 5 Καθορισμός ευαίσθητων περιοχών για τον Σπιζαετό – Χαρτογράφηση ευαισθησίας

### 5.1 Σύντομη επισκόπηση της μεθοδολογίας Χαρτογράφησης Ευαισθησίας

Στόχος της διενέργειας Χαρτογράφησης Ευαισθησίας στο πλαίσιο του παρόντος έργου, εντός της περιοχής εξάπλωσης του Σπιζαετού, είναι ο χωρικός προσδιορισμός των πλέον ευαίσθητων περιοχών για το είδος, όπου οι ασκούμενες πιέσεις-απειλές μπορούν να υποβαθμίσουν την κατάσταση διατήρησής του. Προκειμένου να παραχθούν οι χάρτες ευαισθησίας θα ληφθούν υπόψη οι περιοχές αναπαραγωγής και διασποράς του Σπιζαετού και οι θέσεις υφιστάμενων ή μελλοντικά σχεδιαζόμενων αναπτυξιακών έργων και περιοχών έντονης ανθρώπινης παρουσίας, οι οποίες δύνανται να έχουν επιζήμιες επιπτώσεις στους αετούς, όπως ήδη περιγράφηκε στο Κεφάλαιο 2.3.

Το τελικό αποτέλεσμα της χαρτογράφησης ευαισθησίας αποτελεί ο χάρτης ευαισθησίας όπου θα απεικονίζεται το εύρος εξάπλωσης του Σπιζαετού, όπου με χρωματικές διαβαθμίσεις θα απεικονίζονται περιοχές **χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ευαισθησίας**. Ο βαθμός ευαισθησίας κάθε περιοχής θα προκύψει από τον βαθμό αλληλεπίδρασης του Σπιζαετού με τις επιμέρους πηγές όχλησης, όπως αυτές έχουν ήδη καταγραφεί, ακολουθώντας τις οδηγίες που έχουν δοθεί στα προηγούμενα κεφάλαιο του παρόντος Επιχειρησιακού Σχεδίου. Η βαθμονόμηση της επικινδυνότητας που κάθε μορφή απειλής θέτει στον Σπιζαετό θα προκύψει από την υφιστάμενη εμπειρία στην Ελλάδα και στην Κύπρο, τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, καθώς και σχετικές οδηγίες της ΕΕ.

Το αποτέλεσμα της Χαρτογράφησης Ευαισθησίας θα αξιοποιηθεί άμεσα ώστε να προσδιοριστούν οι βέλτιστες θέσεις υλοποίησης των διαχειριστικών δράσεων (Δράσεις C) του παρόντος έργου. Ιδιαίτερα σημαντική δράση, στην οποία δύναται να συμβάλει ο προσδιορισμός ευαίσθητων περιοχών για τον Σπιζαετό, αποτελεί η υποδράση C3.1: *Τοποθέτηση μονωτήρων και σημαντήρων στο ηλεκτρικό δίκτυο*, όπου σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς του συστήματος διανομής και μεταφοράς, ΔΕΔΔΗΕ και ΑΔΜΗΕ, αντίστοιχα, θα πραγματοποιηθούν στοχευμένες μονώσεις, σημάνσεις και αλλαγές στη διάταξη του δικτύου προκειμένου να προστατευτούν ευαίσθητες θέσεις δραστηριοποίησης του Σπιζαετού.

### 5.2 Κριτήρια επικινδυνότητας υποδομών

#### 5.2.1 Πυλώνες ηλεκτροδότησης και καλώδια μεταφοράς ενέργειας

Στο Κεφάλαιο 2.3.1 παρουσιάστηκαν οι οικολογικές παράμετροι που επηρεάζουν την πιθανότητα πρόσκρουσης ή ηλεκτροπληξίας του Σπιζαετού στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Εντούτοις, όπως έχει περιγραφεί και στο παρελθόν (Dobrev *et al.*, 2016), μία σειρά

παραμέτρων που χαρακτηρίζουν το δίκτυο μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντικές κατά τη διαδικασία προσδιορισμού ευαίσθητων περιοχών του Σπιζαετού.

Στον προσδιορισμό των παραμέτρων που καθορίζουν την επικινδυνότητα των υποδομών μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας έχει συμβάλει καθοριστικά η συνεργασία του έργου LIFE Bonelli eastmed με έργα LIFE που υλοποιούνται σε άλλες χώρες της Ευρώπης και έχουν χρόνια εμπειρίας σε θέματα προστασίας των αρπακτικών πτηνών από ηλεκτροπληξία ή πρόσκρουση. Συγκεκριμένα, χώρες όπως η Ισπανία και η Βουλγαρία έχουν υλοποιήσει πολυάριθμα έργα LIFE (*LIFE Bonelli, Aquila A-LIFE, The Return of the Neophron LIFE, LIFE Birds, Save the Raptors LIFE, LIFE for safe grid*) έχοντας προσδιορίσει λεπτομερώς τα χαρακτηριστικά εκείνα που αυξάνουν τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας ή πρόσκρουσης των αρπακτικών πουλιών προκειμένου τα μέτρα προστασίας που λαμβάνουν να έχουν τη μέγιστη δυνατή απόδοση.

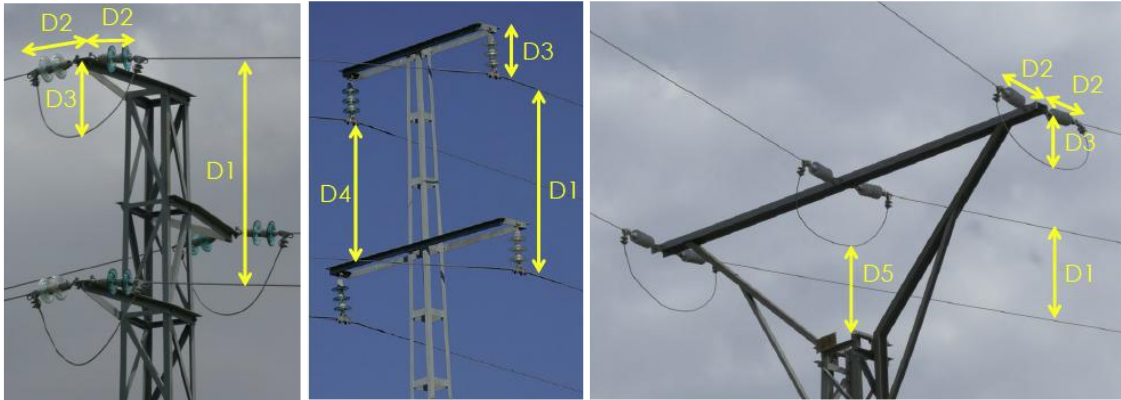
Μέσω εκτενούς μεταφοράς εμπειρίας και τεχνογνωσίας, καθώς και βιβλιογραφικής ανασκόπησης, έχει προκύψει ότι ο τύπος των γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας, δηλαδή η μεταφερόμενη τάση και το είδος και η διάταξη των εξαρτημάτων ενός πυλώνα, φαίνεται να είναι ο πιο σημαντικός παράγοντας που καθορίζει το επίπεδο του κινδύνου πρόσκρουσης και ηλεκτροπληξίας. Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά του δικτύου που καθορίζουν τον βαθμό επικινδυνότητας του.

### Ηλεκτροπληξία

Η αξιολόγηση των πυλώνων ως προς την επικινδυνότητα που εγκυμονούν για τον Σπιζαετό και άλλα μεγαλόσωμα αρπακτικά έγκειται στο γεγονός ότι εντός της περιοχής υλοποίησης του έργου παρατηρείται ποικιλομορφία διατάξεων. Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν το επίπεδο επικινδυνότητας ενός πυλώνα είναι:

**1. Ο τύπος του δικτύου.** Σύμφωνα με μελέτες (Bevanger, 1994; Dwyer, Harness and Donohue, 2014) **το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας τάσης μικρότερης των 33kV είναι πιο επικίνδυνο** σε σχέση με το δίκτυο μεταφοράς, γεγονός που αποδίδεται στις αποστάσεις μεταξύ των επιμέρους ηλεκτροφόρων εξαρτημάτων (Dwyer, Harness and Donohue, 2014). Στο δίκτυο διανομής οι αποστάσεις γενικά είναι μικρότερες σε σχέση με τις αντίστοιχες του δικτύου μεταφοράς με αποτέλεσμα να αυξάνεται η πιθανότητα ένα μεγαλόσωμο πουλί όπως ο Σπιζαετός να έρθει σε επαφή με δύο ηλεκτροφόρα εξαρτήματα ταυτόχρονα.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω μέσω της πολύχρονης εμπειρίας των Ισπανών ερευνητών και διαχειριστών, έχει πραγματοποιηθεί λεπτομερής μελέτη των επιμέρους διατάξεων των πυλώνων έχοντας οδηγήσει σε σημαντικά συμπεράσματα σχετικά με τις κρίσιμες αποστάσεις μεταξύ των επιμέρους ηλεκτροφόρων εξαρτημάτων ενός πυλώνα προκειμένου να αποφευχθούν φαινόμενα ηλεκτροπληξίας από μεγαλόσωμα αρπακτικά, όπως φαίνεται στην **Εικόνα 9**.



**Εικόνα 9:** Κρίσιμες αποστάσεις μεταξύ των επιμέρους ηλεκτροφόρων εξαρτημάτων ενός πυλώνα με στόχο την αποτροπή φαινομένων ηλεκτροπληξίας από μεγαλόσωμα αρπακτικά ( $D1=1.5\mu$ ,  $D2=1\mu$ ,  $D3=0.7-1\mu$ ,  $D4=1.5\mu$ ,  $D5=0.9\mu$ ) (Πηγή: Carlota Viada, Aquila a-LIFE)

**2.** Το υλικό κατασκευής του πυλώνα (ξύλινος, μεταλλικός, από σκυρόδεμα). Οι μεταλλικοί πυλώνες θεωρείται ότι παρουσιάζουν μεγαλύτερη επικινδυνότητα λόγω της υψηλότερης αγωγιμότητάς τους σε σχέση με τα άλλα δύο υλικά (Tintó, Real and Mañosa, 2010).

**3.** Η θέση/κατεύθυνση των μονωτήρων. Ο τύπος πυλώνα που φέρει τους μονωτήρες με κατεύθυνση προς τα πάνω θεωρείται ως ο πιο επικίνδυνος σε σχέση με τους πυλώνες που φέρουν τους μονωτήρες σε οριζόντια διάταξη (μεσαίες επικινδυνότητας) ή με κατεύθυνση προς τα κάτω (χαμηλής επικινδυνότητας).

**4.** Η παρουσία και η θέση καλωδίων σύνδεσης ή/και γείωσης. Η παρουσία εκτεθειμένων ηλεκτροφόρων καλωδίων στο άνω μέρος του βραχίονα θεωρείται ότι αυξάνει την πιθανότητα πρόκλησης ηλεκτροπληξίας (Sergio *et al.*, 2004; Tintó, Real and Mañosa, 2010; Dwyer, Harness and Donohue, 2014) καθώς αυξάνει την πιθανότητα ένα μεγαλόσωμο πουλί, όπως ο Σπιζαετός, να έρθει σε επαφή με δύο ηλεκτροφόρα εξαρτήματα, ενώ όσον αφορά τα εκτεθειμένα καλώδια γείωσης, συχνά δεν γίνονται διακριτά από τα πουλιά αυξάνοντας τόσο τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας όσο και τον κίνδυνο πρόσκρουσης με το καλώδιο.

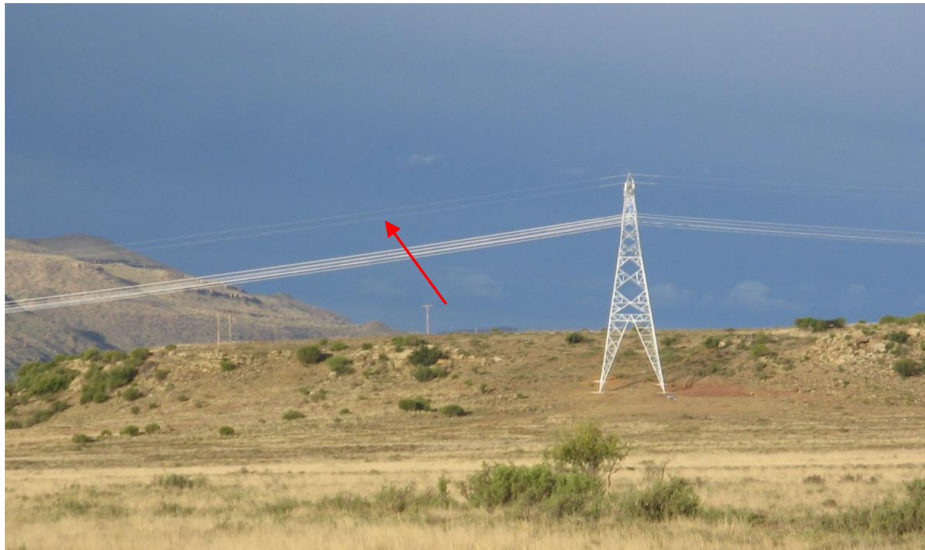
**5.** Η παρουσία συστημάτων εναλλαγής τάσης. Έχει βρεθεί ότι οι πυλώνες όπου έχει εγκατασταθεί σύστημα εναλλαγής τάσης (μετασχηματιστής) ευθύνονται για μεγάλο ποσοστό ηλεκτροπληξιών (Bevanger, 1994; Sergio *et al.*, 2004).

Στο Παράρτημα II παρατίθεται οδηγός ταυτοποίησης της επικινδυνότητας των πυλώνων με βάση τα χαρακτηριστικά που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Πρόσκρουση

Όσον αφορά τα κριτήρια που καθορίζουν την επικινδυνότητα των καλωδίων μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας, όπως αναφέρθηκε και στο Κεφάλαιο 2.3.1 ο κίνδυνος καθορίζεται κυρίως από

τη θέση από όπου διέρχονται τα καλώδια, η οποία δύναται να συμπίπτει με ευαίσθητα ενδιαιτήματα για τον Σπιζαετό. Εντούτοις, ορισμένα χαρακτηριστικά της δομής των καλωδίων μεταφοράς είναι σημαντικό να συνυπολογίζονται στον καθορισμό της επικινδυνότητας πρόσκρουσης. Συγκεκριμένα, πρόκειται για τον **αριθμό των επιπέδων των καλωδίων**, το **ύψος των υποδομών**, με τις ψηλότερες υποδομές να θεωρείται ότι θέτουν μεγαλύτερο κίνδυνο πρόσκρουσης, και τέλος, την **παρουσία καλωδίου γείωσης** (Εικόνα 10) (Bernardino *et al.*, 2018).



**Εικόνα 10:** Πυλώνας μεταφοράς υψηλής τάσης. Με κόκκινο βέλος υποδεικνύεται το σχεδόν άρατο καλώδιο γείωσης (Πηγή: Prinsen *et al.*, 2012 for CMS Raptors MOU)

### 5.2.2 Κεραίες τηλεπικοινωνιών

Όσον αφορά στις κεραίες τηλεπικοινωνιών, το κυριότερο χαρακτηριστικό καθορισμού της επικινδυνότητας που ενέχει μία κεραία για την ορνιθοπανίδα είναι το ύψος της. Στην περίπτωση που το ύψος της κεραίας συμπίπτει με το ύψος πτήσης του Σπιζαετού, τότε η επικινδυνότητα της κρίνεται ως υψηλή. Έχει προσδιοριστεί ότι οι ψηλοί πύργοι κεραιών (άνω των 300μ) είναι συνήθως εκείνοι που προκαλούν προβλήματα στην ορνιθοπανίδα.

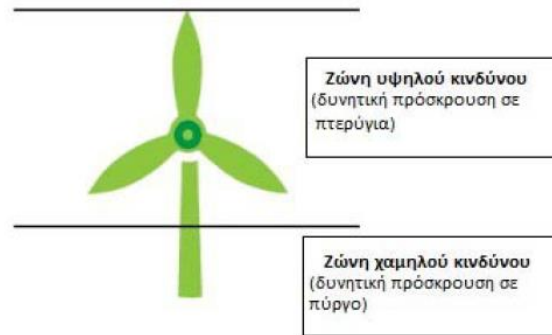
Δευτερευόντως, ο φωτισμός των κεραιών, συγκεκριμένα κόκκινου ή λευκού χρώματος που χρησιμοποιείται ως επί τω πλείστον σε τέτοιου τύπου κεραίες, θεωρείται ότι προσελκύουν τα πουλιά και ιδιαίτερα σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες η παρουσία τους μπορεί να αποβεί μοιραία οδηγώντας σε τραυματισμό ή θανάτωση.

### 5.2.3 Αιολικά Πάρκα

Όπως περιγράφηκε και στο Κεφάλαιο 3 οι κύριες απειλές που αντιμετωπίζει ο Σπιζαετός λόγω της παρουσίας αιολικών πάρκων στις περιοχές δραστηριοποίησής του είναι ο κίνδυνος θνησιμότητας

λόγω πρόσκρουσης στις ανεμογεννήτριες και η απώλεια ενδιαιτήματος/εκτόπιση, λόγω της ολοένα αυξανόμενης έκτασης που καταλαμβάνουν.

Ο καθορισμός του κινδύνου πρόσκρουσης του Σπιζαετού στις ανεμογεννήτριες σχετίζεται με το τμήμα των ανεμογεννητριών που ενέχει τον υψηλότερο κίνδυνο και περιλαμβάνει την πτερωτή, ενώ και ο πύργος παρουσιάζει επικινδυνότητα πρόσκρουσης (Εικόνα 11).



**Εικόνα 11:** Απεικόνιση των ζωνών δυσνητικού κινδύνου πρόσκρουσης της ορνιθοπανίδας σε ανεμογεννήτρια (Πηγή: NCC)

Παρακάτω, στον Πίνακα 3 πραγματοποιείται σύνοψη των παραμέτρων που θα πρέπει να συνηχογιστούν στον καθορισμό του βαθμού επικινδυνότητας που θέτουν για τον Σπιζαετό οι επιμέρους υποδομές:

**Πίνακας 3:** Συνοπτική παρουσίαση των παραμέτρων που επηρεάζουν την ευαισθησία του Σπιζαετού σε κάθετυπο υποδομής και θα πρέπει επομένως να συνηχογίζονται στον καθορισμό του βαθμού επικινδυνότητας κάθε υποδομής

Τύπος υποδομής	Περιγραφή παραμέτρου	Είδος κινδύνου
<b>Ηλεκτρικό δίκτυο</b>	Άνοιγμα φτερών	Ηλεκτροπληξία
	Ηλικία	Ηλεκτροπληξία Πρόσκρουση
	Κατάσταση (αναπαραγωγή, διασπορά κλπ.)	Ηλεκτροπληξία Πρόσκρουση
<b>Ηλεκτρικό δίκτυο Κεραίες τηλεπικοινωνιών Αιολικά πάρκα</b>	Ύψος πτήσης	Πρόσκρουση
<b>Ηλεκτρικό δίκτυο Αιολικά πάρκα</b>	Ανεμοπορία	Πρόσκρουση
<b>Ηλεκτρικό δίκτυο</b>	Τύπος ενδιαιτήματος (ανοιχτού τύπου, βοσκότοποι, θαμνότοποι)	Ηλεκτροπληξία Πρόσκρουση

<b>Κεραίες τηλεπικοινωνιών</b>	Δυσμενείς καιρικές συνθήκες	Πρόσκρουση
<b>Κεραίες τηλεπικοινωνιών</b>	Φωτισμός	Πρόσκρουση
<b>Αιολικά πάρκα</b>	Κορυφογραμμές	Απώλεια κατάλληλων ενδιαιτημάτων
<b>Ηλεκτρικό δίκτυο</b>	Θέση μονωτήρων	Ηλεκτροπληξία
	Παρουσία καλωδίου γείωσης	Ηλεκτροπληξία Πρόσκρουση
	Παρουσία καλωδίου διασύνδεσης	Ηλεκτροπληξία
	Παρουσία μετασχηματιστή	Ηλεκτροπληξία
	Τάση δικτύου	Ηλεκτροπληξία
	Υλικό κατασκευής πυλώνων	Ηλεκτροπληξία
	Αριθμός καλωδίων σε κάθετη διάταξη	Πρόσκρουση
<b>Ηλεκτρικό δίκτυο Κεραίες τηλεπικοινωνιών Αιολικά πάρκα</b>	Ύψος υποδομής	Πρόσκρουση

## 6 Προγραμματισμός δράσεων

Συνολικά, το παρόν Επιχειρησιακό Σχέδιο περιλαμβάνει οδηγίες για:

- Την καταγραφή απειλών για τον Σπιζαετό,
- Την παραγωγή μοντέλου πρόβλεψης πιθανών θέσεων παρουσίας του Σπιζαετού και
- Τη διεξαγωγή χαρτογράφησης Ευαισθησίας με στόχο την υπόδειξη ευαίσθητων περιοχών για τον Σπιζαετό.

Οι παραπάνω δράσεις στοχεύουν να καλύψουν το σύνολο των περιοχών εξάπλωσης του Σπιζαετού, επομένως η υλοποίησή τους αφορά στις 22 Ζώνες Ειδικής Προστασίας του δικτύου Natura 2000, εντός των οποίων πραγματοποιείται η υλοποίηση του έργου LIFE Bonelli eastmed. Εντός αυτών των ΖΕΠ θα γίνει περαιτέρω εστίαση σε επιμέρους περιοχές όπου πραγματοποιείται επιτόπια καταγραφή απειλών ακολουθώντας την μεθοδολογία που περιγράφηκε παραπάνω (Κεφάλαιο 3.1).. Ωστόσο, η έναρξη της καταγραφής απειλών έχει ήδη ξεκινήσει με την έναρξη των επιτόπιων επισκέψεων πεδίου στο πλαίσιο της δράσης Α.2: *Διερεύνηση των θέσεων αναπαραγωγής και διασποράς του Σπιζαετού* του έργου LIFE Bonelli eastmed για να καλυφθούν οι γνωστές θέσεις αναπαραγωγής του Σπιζαετού. Όπως έχει ήδη παρατηρηθεί κατά τα δύο πρώτα έτη υλοποίησης του έργου, η επιτόπια διερεύνηση των απειλών του είδους είναι μία ιδιαίτερα χρονοβόρα διαδικασία, ιδιαίτερα για τις δυσπρόσιτες και απομονωμένες περιοχές, όπως οι περιοχές μεγάλου υψομέτρου και τα νησιά. Για το λόγο αυτό όπως παρουσιάζεται και στον Πίνακα 4, προτείνεται η επιμήκυνση της χρονικής περιόδου υλοποίησης της Δράσης Α.3. Αντίστοιχα, η παραγωγή των Χαρτών Ευαισθησίας θα προκύψει τόσο με βάση τα αποτελέσματα των επιτόπιων καταγραφών, όσο και με αυτά του μοντέλου πρόβλεψης. Συμπερασματικά, προτείνεται το ακόλουθο χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των επιμέρους υπο-δράσεων της δράσης Α.3: *Διερεύνηση των απειλών του Σπιζαετού στις περιοχές αναπαραγωγής και διασποράς του είδους*.

**Πίνακας 4:** Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των επιμέρους υπο-δράσεων της δράσης Α.3. Με πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι περίοδοι οπότε προτείνεται η υλοποίηση της κάθε υπο-δράσης.

Δραστηριότητα	2018		2019				2020			
	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Παραγωγή μοντέλου πρόβλεψης										
Καταγραφή απειλών										
Χαρτογράφηση ευαισθησίας										



LIFE BONELLI EASTMED

Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1

Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών



Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται με την υποστήριξη του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου και του Ιδρύματος Α.Γ. Λεβέντη

[www.lifebonelli.eu](http://www.lifebonelli.eu)

## 7 Βιβλιογραφία

- Balbontín, J. (2005) 'Identifying suitable habitat for dispersal in Bonelli's eagle: An important issue in halting its decline in Europe', *Biological Conservation*, 126(1), pp. 74–83. doi: 10.1016/j.biocon.2005.04.023.
- Balbontín, J., Penteriani, V. and Ferrer, M. (2003) 'Variations in the age of mates as an early warning signal of changes in population trends? The case of Bonelli's eagle in Andalusia', *Biological Conservation*, 109(3), pp. 417–423. doi: 10.1016/S0006-3207(02)00168-4.
- Bernardino, J. *et al.* (2018) 'Bird collisions with power lines: State of the art and priority areas for research', *Biological Conservation*. Elsevier, 222(February), pp. 1–13. doi: 10.1016/j.biocon.2018.02.029.
- Bevanger, K. (1994) 'Bird interactions with utility structures: collision and electrocution, causes and mitigating measures', *Ibis*, 136(4), pp. 412–425. doi: 10.1111/j.1474-919X.1994.tb01116.x.
- Bosch, R. *et al.* (2010) 'Home-ranges and patterns of spatial use in territorial Bonelli's Eagles *Aquila fasciata*', *Ibis*, 152(1), pp. 105–117. doi: 10.1111/j.1474-919X.2009.00985.x.
- Bourdakis, S. and Xirouchakis, S. M. (2008) 'The Bonelli ' s eagle ( *Hieraetus fasciatus* ) in Greece', *Natural History*, 2, pp. 1–6.
- Cadahía, L., López-lópez, P. and Urios, V. (2010) 'Satellite telemetry reveals individual variation in juvenile Bonelli ' s eagle dispersal areas', pp. 923–930. doi: 10.1007/s10344-010-0391-z.
- Carrascal, L. M. and Seoane, A. J. (2008) 'Factors affecting large-scale distribution of the Bonelli ' s eagle *Aquila fasciata* in Spain', (June 2014). doi: 10.1007/s11284-008-0527-8.
- Dobrev, V. *et al.* (2016) 'Identifying potentially dangerous electricity in- frastructure to Balkan population of Egyptian vulture and mitigation measures ( 2012 - 2015 ) Technical report UNDER ACTION A6 LIFE + project " The Return of the Neophron "' . Sofia, p. 18.
- Dwyer, J. F., Harness, R. E. and Donohue, K. (2014) 'Predictive Model of Avian Electrocution Risk on Overhead Power Lines', *Conservation Biology*, 28(1), pp. 159–168. doi: 10.1111/cobi.12145.
- Dwyer, J. F. and William Mannan, R. (2007) 'Preventing Raptor Electrocutions in an Urban Environment', *Journal of Raptor Research*, 41(4), pp. 259–267. doi: 10.3356/0892-1016(2007)41[259:preiau]2.0.co;2.
- Hernández-Matías, A. *et al.* (2015) 'Electrocution threatens the viability of populations of the endangered Bonelli's eagle (*Aquila fasciata*) in Southern Europe', *Biological Conservation*. Elsevier B.V., 191, pp. 110–116. doi: 10.1016/j.biocon.2015.06.028.
- Johnson, D. H. (1980) 'The Comparison of Usage and Availability Measurements for Evaluating Resource Preference', *Ecology*, 61(1), pp. 65–71. doi: 10.2307/1937156.
- Kochert, M. N. *et al.* (1999) 'Effects of Fire on Golden Eagle Territory Occupancy and Reproductive Success', *The Journal of Wildlife Management*, 63(3), pp. 773–780. doi: 10.2307/3802790.
- Kranstauber, B. *et al.* (2012) 'A dynamic Brownian bridge movement model to estimate utilization distributions for heterogeneous animal movement', *Journal of Animal Ecology*, 81(4), pp. 738–746.



doi: 10.1111/j.1365-2656.2012.01955.x.

Mateo-Tomás, P. and Olea, P. P. (2009) 'Combining scales in habitat models to improve conservation planning in an endangered vulture', *Acta Oecologica*, 35, pp. 489–498. doi: 10.1016/j.actao.2009.03.004.

McLeod, D. R. A. *et al.* (2002) 'Predicting home range use by Golden Eagles *Aquila chrysaetos* in western Scotland *Aquila*', *Avian Science*, 2, pp. 1–17.

Merow, C., Smith, M. J. and Silander, J. A. (2013) 'A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: What it does, and why inputs and settings matter', *Ecography*, 36(10), pp. 1058–1069. doi: 10.1111/j.1600-0587.2013.07872.x.

Muñoz, A. R. *et al.* (2005) 'Modelling the distribution of Bonelli ' s eagle in Spain : implications for conservation planning', pp. 477–486. doi: 10.1111/j.1366-9516.2005.00188.x.

Ontiveros, D. (1999) 'Selection of nest cliffs by Bonelli's Eagle (*Hieraetus fasciatus*) in southeastern Spain', *Journal of Raptor Research*, 33(2), pp. 110–116.

Ontiveros, D. and Pleguezuelos, J. M. (2003) 'Physical , environmental and human factors influencing productivity in Bonelli ' s eagle *Hieraetus fasciatus* in Granada ( SE Spain )', 1990(Rocamora 1994).

Papalexioy, S. M. (2013) 'Maximum entropy probability distributions and statistical- stochastic modelling of rainfall', (June).

Penteriani, V., Otolara, F. and Ferrer, M. (2005) 'Floater survival affects population persistence. The role of prey availability and environmental stochasticity', *Oikos*, 108(3), pp. 523–534. doi: 10.1111/j.0030-1299.2005.13514.x.

Penteriani, V., Otolara, F. and Ferrer, M. (2008) 'Floater mortality within settlement areas can explain the Allee effect in breeding populations', *Ecological Modelling*, 213(1), pp. 98–104. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2007.11.009.

Phillips, S. (2010) "A Brief Tutorial on Maxent" in *Species Distribution Modeling for Educators and Practitioners*, *Lessons in Conservation*, 3, pp. 107–135. Available at: <http://ncep.amnh.org/linc>.

Phillips, S. B., Anderson, R. P. and Schapire, R. E. (2006) 'Maximum entropy modeling of species geographic distributions', *Ecological Modelling*, 190, pp. 231–259. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2005.03.026.

Real, J. *et al.* (2001) 'Causes of death in different areas for bonelli's eagle *Hieraetus fasciatus* in Spain', *Bird Study*, 48(2), pp. 221–228. doi: 10.1080/00063650109461221.

Real, J. *et al.* (2016) 'Identifying key habitats for the conservation of Bonelli ' s Eagle *Aquila fasciata* using radio- tracking Identifying key habitats for the conservation of', (March). doi: 10.1111/ibi.12372.

Riley, S. J., DeGloria, S. D. and Elliot, R. (1999) 'A Terrain Ruggedness Index that quantifies topographic heterogeneity', *J of Intermountain Science*, 5(1–4), pp. 23–27.

Rollan, À. *et al.* (2010) 'Modelling the risk of collision with power lines in Bonelli's Eagle *Hieraetus fasciatus* and its conservation implications', *Bird Conservation International*, 20(3), pp. 279–294. doi: 10.1017/S0959270910000250.





Rollan, À., Hernández-Matías, A. and Real, J. (2016) *Guidelines for the Conservation of Bonelli's eagle populations.*

Santos, C. D. *et al.* (2017) 'Match between soaring modes of black kites and the fine-scale distribution of updrafts', *Scientific Reports*, 7(1), pp. 1–10. doi: 10.1038/s41598-017-05319-8.

Sergio, F. *et al.* (2004) 'Electrocution alters the distribution and density of a top predator, the eagle owl *Bubo bubo*', *Journal of Applied Ecology*, 41(5), pp. 836–845. doi: 10.1111/j.0021-8901.2004.00946.x.

Tintó, A., Real, J. and Mañosa, S. (2010) 'Predicting and Correcting Electrocution of Birds in Mediterranean Areas', *Journal of Wildlife Management*, 74(8), pp. 1852–1862. doi: 10.2193/2009-521.

Vasilakis, D. P. *et al.* (2018) 'The last refuge of the Balkan Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) population in the Greek mainland is threatened by industrial wind farm development.', in *9th HELECOS congress*. Heraclion, Crete.

Vander Wal, E. and Rodgers, A. R. (2012) 'An individual-based quantitative approach for delineating core areas of animal space use', *Ecological Modelling*. Elsevier B.V., 224(1), pp. 48–53. doi: 10.1016/j.ecolmodel.2011.10.006.

Whitfield, D. P. *et al.* (2007) 'Complex effects of habitat loss on Golden Eagles *Aquila chrysaetos*', *Ibis*, 149(1), pp. 26–36. doi: 10.1111/j.1474-919X.2006.00591.x.

Worton, B. J. (1989) 'Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home-Range Studies Author ( s ): B . J . Worton Published by : Ecological Society of America KERNEL METHODS FOR ESTIMATING THE UTILIZATION DISTRIBUTION IN HOME-RANGE STUDIES ', *Ecology*, 70(1), pp. 164–168.

Ντεμίρη, Κ. and Saravia, V. (2016) 'Εθνική Στρατηγική για την καταπολέμηση της παράνομης χρήσης δηλητηριασμένων δολωμάτων στην Ελλάδα. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία για το πρόγραμμα LIFE10 NAT/BG/000152'. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία.





LIFE BONELLI EASTMED  
Διατήρηση και Διαχείριση του πληθυσμού  
του Σπιζαετού στην ανατολική Μεσόγειο

ΔΡΑΣΗ Α1.1  
Επιχειρησιακό Σχέδιο διερεύνησης απειλών



Το έργο LIFE17 NAT/GR/000514 υλοποιείται με την υποστήριξη του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου

[www.lifebonelli.eu](http://www.lifebonelli.eu)



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: Πρωτόκολλο επιτόπιας καταγραφής απειλών

Date:		Region code:			Nest code:		
A/A	ID Waypoint	Παρουσία πυλώνα	Ονομασία εικόνας πυλώνα	Τύπος πυλώνα	Νεκρά πουλιά (Ναι/Όχι)	Τύπος ενδιαιτήματος (με βάση το CLC)	Σχόλια
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

A/A	ID Waypoint	Παρουσία καλωδίου	Αρ. καλωδίων σε κάθετη διάταξη	Παρουσία καλωδίου γείωσης	Νεκρά πουλιά (Ναι/Όχι)	Τύπος ενδιαιτήματος (με βάση το CLC)	Σχόλια
1							
2							
3							
4							
5							
6							





7							
8							
9							
10							

A/A	ID Waypoint	Παρουσία υδάτινης πηγής	Ανοιχτού τύπου	Κλειστού τύπου	Σχόλια	Παρουσία κεραίας	Ύψος κεραίας	Σχόλια
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

A/A	ID Waypoint	Ανθρώπινη παρουσία	Παρατηρηθείσα δραστηριότητα	Σχόλια
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				





## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: Οδηγός αναγνώρισης τύπου επικινδυνότητας πυλώνων

### Πυλώνες χαμηλής επικινδυνότητας

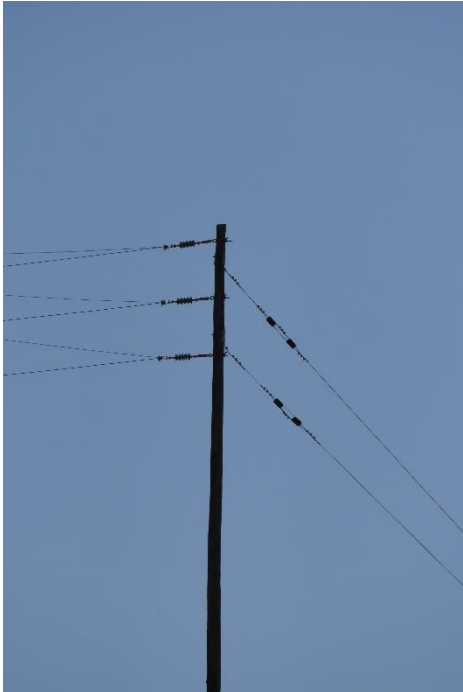


ΧΕ1

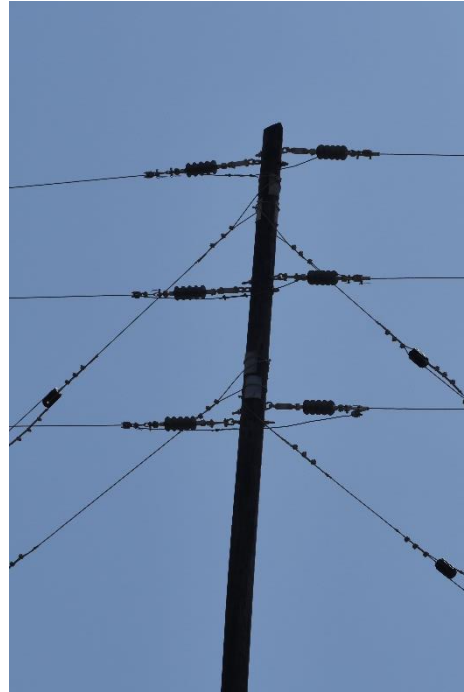




Πυλώνες μέτριας επικινδυνότητας



ME1



ME2





Πυλώνες υψηλής επικινδυνότητας



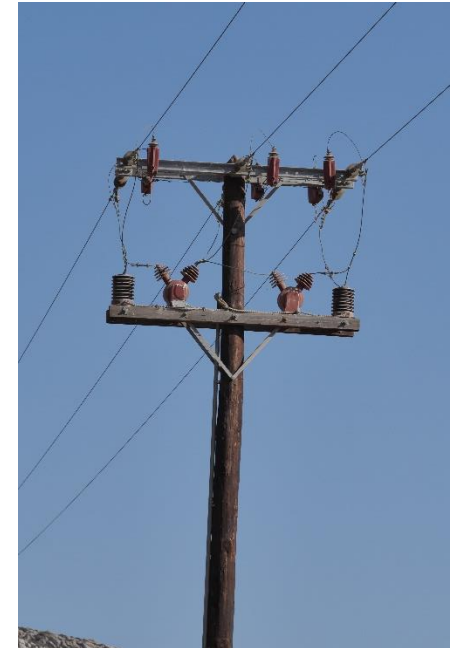
YE1



YE2



YE3



YE4



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: Χρήσεις γης κατά Corine Land Cover

Πρώτο επίπεδο	Δεύτερο επίπεδο	Τρίτο επίπεδο
<b>1. Τεχνητές επιφάνειες</b>	1.1 Αστικός ιστός	1.1.1 Συνεχής αστικός ιστός 1.1.2 Ασυνεχής αστικός ιστός
	1.2 Βιομηχανικές-εμπορικές ζώνες και δίκτυα μεταφορών	1.2.1 Βιομηχανικές και εμπορικές ζώνες 1.2.2 Οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα 1.2.3 Ζώνες λιμένων 1.2.4 Αεροδρόμια
	1.3 Ορυχεία, χώροι απορρίψεως απορριμμάτων και χώροι οικοδόμησης	1.3.1 Χώροι εξορύξεως ορυκτών 1.3.2 Χώροι απορρίψεως απορριμμάτων 1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
	1.4 Τεχνητές μη γεωργικές ζώνες πρασίνου	1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
<b>2. Γεωργικές περιοχές</b>	2.1 Αρόσιμη γη	2.1.1 Μη αρδευόμενη αρόσιμη γη 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη 2.1.3 Ορυζώνες
	2.2 Μόνιμες καλλιέργειες	2.2.1 Αμπελώνες 2.2.2 Οπωροφόρα δέντρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς 2.2.3 Ελαιώνες
	2.3 Λιβάδια	2.3.1 Λιβάδια
	2.4 Ετερογενείς γεωργικές περιοχές	2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες 2.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες 2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για γεωργία μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης 2.4.4 Γεωργο-δασικές περιοχές
<b>3. Δάση και ημι-φυσικές περιοχές</b>	3.1 Δάση	3.1.1 Δάσος πλατύφυλλων 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων 3.1.3 Μικτό δάσος
	3.2 Συνδυασμοί θαμνώδους ή/και ποώδους βλάστησης	3.2.1 Φυσικοί βοσκότοποι 3.2.2 Θάμνοι και χερσότοποι 3.2.3 Σκληροφυλλική βλάστηση 3.2.4 Μεταβατικές δασώδεις και θαμνώδεις εκτάσεις
	3.3 Ανοιχτοί χώροι με λίγη ή καθόλου βλάστηση	3.3.1 Παραλίες, αμμόλοφοι, αμμουδιές 3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι 3.3.3 Εκτάσεις με αραιή βλάστηση 3.3.4 Αποτεφρωμένες εκτάσεις 3.3.5 Παγετώνες και αέναο χιόνι
<b>4. Υγρότοποι</b>	4.1 Υγρότοποι ενδοχώρας	4.1.1 Βάλτοι στην ενδοχώρα 4.1.2 Τυρφώνες
	4.2 Παραθαλάσσιοι υγρότοποι	4.2.1 Παραθαλάσσιοι βάλτοι 4.2.2 Αλυκές Ζώνες που καλύπτονται από παλιρροιακά ύδατα



<b>5. Υδάτινες επιφάνειες</b>	5.1 Χερσαία ύδατα	5.1.1 Υδατορρέυματα 5.1.2 Επιφάνειες στάσιμου ύδατος
	5.2 Θαλάσσια ύδατα	5.2.1 Παράκτιες λιμνοθάλασσες 5.2.2 Εκβολές ποταμών 5.2.3 Θάλασσες και ωκεανοί

