



LIFE-IP 4 NATURA (LIFE16 IPE/GR/000002)

Ολοκληρωμένες δράσεις για τη διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΗ ΕΝΔΥΝΑΜΩΣΗ  
ΤΟΥ ΕΥΡΑΣΙΑΤΙΚΟΥ ΟΡΝΙΟΥ (*Gyps fulvus*) ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**



**Δρ. Σταύρος Ξηρουχάκης**  
Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης  
Πανεπιστήμιο Κρήτης

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία  
Ιούλιος 2023





Με τη συγχρηματοδότηση του Προγράμματος LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Με τη συγχρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου

Έκδοση	Ημερομηνία	Σημειώσεις - τροποποιήσεις
1	Ιούλιος 2023	1 <sup>η</sup> έκδοση

Η παρούσα αναφορά αποτελεί το παραδοτέο «Μελέτη εφαρμογής για την πληθυσμιακή ενδυνάμωση του Ευρασιατικού Όρνιου (*Gyps fulvus*) στην Ελλάδα» στο πλαίσιο υλοποίησης της δράσης C.1 «Πιλοτική εφαρμογή Σχεδίων Δράσης για είδη και τύπους οικοτόπων» του έργου "LIFE-IP 4 NATURA: Ολοκληρωμένες δράσεις για την διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα" που συντονίζει το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, το Πράσινο Ταμείο και το Ίδρυμα Α. Γ. Λεβέντη.

#### Προτεινόμενη βιβλιογραφική αναφορά:

**Ξηρουχάκης Σ. 2023.** Μελέτη εφαρμογής για την πληθυσμιακή ενδυνάμωση του Ευρασιατικού Όρνιου (*Gyps fulvus*) στην Ελλάδα. Έργο LIFE-IP 4 NATURA: Ολοκληρωμένες δράσεις για τη διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων, και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα (LIFE16 IPE/GR/000002). Παραδοτέο Δράσης C.1. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Αθήνα, 109 σελ.

#### Suggested citation:

**Xirouchakis S. 2023.** Feasibility Study for the population reinforcement of the Eurasian Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in Greece. LIFE-IP 4 NATURA: Integrated actions for the conservation and management of Natura 2000 sites, species, habitats and ecosystems in Greece (LIFE16 IPE/GR/000002). Deliverable of Action C.1. Hellenic Ornithological Society, Athens, 109 pages

#### Υπεύθυνος εταίρος της δράσης: Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας

Στη δράση συμμετέχουν οι ομάδες έργου των εταίρων:

- Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρία - Υπεύθυνος εταίρος για την υλοποίηση του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για τα πτηματοφάγα είδη ορνιθοπανίδας Γυπαετό, Όρνιο και Μαυρόγυπα
- Πράσινο Ταμείο

Η παρούσα έκδοση εκφράζει αποκλειστικά τις απόψεις των συντακτών της. Ο Ευρωπαϊκός Εκτελεστικός Οργανισμός για το Κλίμα, τις Υποδομές και το Περιβάλλον (CINEA) και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν φέρουν καμία ευθύνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται στην παρούσα.



## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	4
SUMMARY .....	5
1. Εισαγωγή.....	6
2. Ορισμοί.....	7
3. Προϋποθέσεις.....	8
4. Σχεδιασμός .....	9
4.1 Γενικές κατευθύνσεις.....	9
4.2 Σκοπιμότητα .....	9
4.3 Κοινωνική αποδοχή.....	9
4.4 Νομοθετικό πλαίσιο.....	10
4.5 Βασικές γνώσεις .....	10
4.6 Γενετικό απόθεμα .....	12
4.7 Ευζωία & Υγεία των ζώων .....	13
4.8 Διαθεσιμότητα πόρων .....	13
5. Εκτίμηση κινδύνου .....	15
5.1 Μεταφορά-απελευθέρωση ατόμων.....	15
5.2. Λήψη αποφάσεων .....	16
5.3 Απορρόφηση κόστους.....	16
5.4 Τερματισμός .....	17
6. Στρατηγική απελευθέρωσης.....	18
6.1 Επιλογή περιοχών .....	18
6.2 Επιλογή ατόμων.....	18
6.3 Τεχνικές απελευθέρωσης.....	19
6.4 Ολοκλήρωση απελευθέρωσης.....	20
7. Παρακολούθηση .....	22
7.1 Δημογραφική παρακολούθηση.....	23
7.2 Παρακολούθηση συμπεριφοράς.....	23
7.3 Παρακολούθηση θνησιμότητας .....	23
7.4 Οικολογική παρακολούθηση .....	24
7.5 Γενετική παρακολούθηση.....	24
7.6 Κοινωνική & οικονομική παρακολούθηση.....	24
8. Διάχυση πληροφοριών .....	25

9.	Είδος - Στόχος.....	26
9.1	Κατανομή - Εύρος εξάπλωσης.....	26
9.2	Βιολογία - οικολογία.....	26
9.3	Πληθυσμιακή κατάσταση.....	27
9.4	Χρήση ενδιαιτήματος.....	27
9.5	Πιέσεις - απειλές.....	28
10.	Εθνικό Σχέδιο Δράσης.....	31
10.1	Σκοπός & στόχοι του Εθνικού Σχεδίου Δράσης.....	31
10.2	Ενδυνάμωση/ εμπλουτισμός τοπικών πληθυσμών.....	33
11.	Στάδια ανάπτυξης.....	36
11.1	Στάδιο I: Σκοπιμότητα εφαρμογής.....	36
11.2	Στάδιο II: Κριτήρια αξιολόγησης.....	36
11.3	Στάδιο III: Σχεδιασμός-Προπαρασκευαστικές δράσεις.....	37
11.4	Στάδιο IV: Απελευθέρωση - Παρακολούθηση.....	37
11.5	Στάδιο V: Αξιολόγηση - Βελτίωση.....	38
11.6	Εκτίμηση δεδομένων - διαθέσιμη γνώση.....	39
12.	Μεθοδολογία.....	46
12.1	Συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων.....	46
12.2	Καταλληλότητα - Διαθεσιμότητα ενδιαιτήματος.....	46
12.3	Δημογραφικές επιπτώσεις στον πληθυσμό - δόση.....	49
12.4	Επιλογή περιοχών απελευθέρωσης.....	50
12.5	Δείκτες επιτυχίας.....	51
12.6	Αξιολόγηση προγράμματος.....	51
13.	Αποτελέσματα.....	52
13.1	Σκοπιμότητα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης - εναλλακτικές.....	52
13.2	Κατάσταση του είδους στην Ελλάδα.....	52
14.	Κριτήρια - Προϋποθέσεις.....	57
14.1	Οικολογικές προϋποθέσεις.....	57
14.2	Περιοριστικοί παράγοντες.....	66
14.3	Δημογραφικές παράμετροι.....	70
14.4	Διοικητικό - Νομοθετικό πλαίσιο εφαρμογής.....	72
15.	Εφαρμογή - υλοποίηση.....	75
15.1	Στρατηγική απελευθέρωσης.....	75
15.2	Γενικός χειρισμός - Σύλληψη.....	76



15.3	Συνθήκες μεταφοράς .....	76
15.4	Εγκλιματισμός - Προσαρμογή.....	77
15.5	Περίοδος απελευθέρωσης.....	79
15.6	Σίτιση - Υποστήριξη.....	79
15.7	Παρακολούθηση ατόμων - μεταπληθυσμών .....	80
15.8	Επιλογή περιοχών απελευθέρωσης.....	82
16.	Εκτίμηση κινδύνου - επιπτώσεις.....	85
16.1	Βιολογικές - οικολογικές επιπτώσεις.....	85
16.2	Δημογραφικές επιπτώσεις .....	86
16.3	Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις .....	87
17.	Αξιολόγηση - Τερματισμός.....	90
17.1	Δείκτες επιτυχίας.....	90
17.2	Κριτήρια παύσης - τερματισμού.....	90
17.3	Τεχνικές βελτίωσης.....	91
18.	Συμπεράσματα - οδηγίες.....	93
19.	Βιβλιογραφία .....	95





## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός σκοπός του Εθνικού Σχέδιου Δράσης για τον Γυπαετό, το Όρνιο και τον Μαυρόγυπα, όπως αυτός αποτυπώνεται στη σχετική Υπουργική Απόφαση (ΥΠΕΝ/ΔΔΦΠΒ/68086/2149 - 09.08.2021), είναι η συμβολή στην επίτευξη της αύξησης της έκτασης εξάπλωσης των ειδών αυτών, καθώς και του πληθυσμιακού τους μεγέθους. Λόγω της ιδιαίτερης βιολογίας των ειδών αυτών (μικρός αριθμός απογόνων, αργή ανάπτυξη και αναπαραγωγική ωρίμανση), η φυσική ανάκαμψη των πληθυσμών, ακόμα και αν ήταν δυνατή η πλήρης εξάλειψη των απειλών, αποτελεί μία ιδιαίτερα μακρά διαδικασία. Υπό αυτό το πρίσμα, είναι αναγκαία η διερεύνηση του ενδεχόμενου εφαρμογής στοχευμένων εξωγενών παρεμβάσεων προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος της αύξησης του πληθυσμιακού μεγέθους και του εύρους εξάπλωσης των απειλούμενων ειδών. Αυτή η εργασία αποτελεί το πρωταρχικό σκοπό της παρούσας **μελέτης σκοπιμότητας** εφαρμογής (feasibility study) για την ενίσχυση των φυσικών πληθυσμών των γυπών στην Ελλάδα, η οποία εστιάζει αρχικά στο Όρνιο. Η μελέτη σκοπιμότητας ακολουθεί μία σειρά από βήματα για να αξιολογήσει την υφιστάμενη κατάσταση του πληθυσμού του είδους, την ενδεχόμενη αναγκαιότητα ενίσχυσής του και -εφόσον όντως κριθεί αναγκαία η ενίσχυση- περιγράφει τις απαιτούμενες προϋποθέσεις και τις ενέργειες, έτσι ώστε η όλη διαδικασία να είναι και αποτελεσματική και σύμφωνη με τις διεθνώς αναγνωρισμένες πρακτικές διατήρησης της βιοποικιλότητας. Αυτή η δέσμη ενεργειών για την ενίσχυση του πληθυσμού αποτελεί τη Στρατηγική απελευθέρωσης (release strategy), καθώς η διαδικασία ενίσχυσης περιλαμβάνει αναπόφευκτα και την απελευθέρωση νέων ατόμων του είδους σε επιλεγμένες -με συγκεκριμένα κριτήρια καταλληλότητας- περιοχές.

Συγκεκριμένα για το Όρνιο στην Ελλάδα, οι κύριες διαπιστώσεις στις οποίες καταλήγει η μελέτη σκοπιμότητας και έχουν άμεση εφαρμοσιμότητα είναι οι εξής:

- Σκοπιμότητα ενίσχυσης προκύπτει στην παρούσα φάση για τον πληθυσμό της ηπειρωτικής χώρας.
- Τα προς απελευθέρωση άτομα θα είναι νεαρά όρνια προερχόμενα από τον Κρητικό πληθυσμό. Η δημογραφική ανάλυση δείχνει ότι υπάρχει περιθώριο μεταφοράς 20-30 νεαρών ατόμων σε ετήσια βάση από τον Κρητικό πληθυσμό χωρίς να διακινδυνεύεται η σχετικά ευνοϊκή του κατάσταση.
- Οι πλέον κατάλληλες περιοχές για την απελευθέρωση εντοπίζονται στη Δ. Ελλάδα, από την Αιτωλοακαρνανία μέχρι τα βόρεια σύνορα (Γράμμος, Βόρας)
- Στις περιοχές απελευθέρωσης θα πρέπει να υπάρχουν οι απαραίτητες και κατάλληλες υποδομές και συνθήκες (κλωβός εγκλιματισμού, βοηθητικός χώρος παροχής τροφής, παρουσία επιστημονικής και τεχνικής ομάδας υποστήριξης της δράσης κ.α.)
- Η όλη διαδικασία θα παρακολουθείται στενά ως προς τα αποτελέσματά της και τις επιπτώσεις της στους φυσικούς πληθυσμούς (π.χ. τοποθέτηση δορυφορικών πομπών στα πουλιά που απελευθερώνονται, παρακολούθηση της κατάστασης του πληθυσμού - δότη της Κρήτης). Βάσει αυτών των παρατηρήσεων, θα τροποποιείται αναλόγως και η στρατηγική εφαρμογής της δράσης.



## SUMMARY

The principal goal of the National Vulture Multi-species Action Plan, as described in the respective Ministerial Decision, is to contribute to the expansion of distribution range of these species, as well as to population size increase. Due to their particular biology (small number of offspring, slow growth and sexual maturation), natural population recovery would be a particularly long procedure, even if threats for the species could be fully eliminated. In this framework, the possibility of implementing targeted actions towards the goal of population reinforcement should be examined. This specific work is actually the primary purpose of the present Feasibility Study for the population reinforcement of vultures in Greece, which focuses at first place in Griffon Vulture (*Gyps fulvus*). Feasibility Study follows a series of steps to evaluate the present population status of the species and the possible necessity for reinforcement. In case reinforcement is indeed required, the study proceeds with the description of the appropriate conditions and actions, so that the whole process is efficient and complying with the internationally accepted biodiversity conservation standards. This pack of actions towards population reinforcement constitutes the so-called Release Strategy, as this procedure involves inevitably the release of new individuals of the species in pre-selected areas, on the basis of specific suitability criteria.

Particularly for Griffon Vulture in Greece, the main conclusions of the Feasibility Study, with immediate applicability, are:

- Population reinforcement in the present stage is considered feasible for continental Greece.
- The vultures to be released will be juvenile birds originating from the Cretan population. Demographic analysis shows that there is the capability of taking 20-30 juvenile birds annually from the Cretan population without risking its relatively favorable status.
- The most suitable release areas are located in Western Greece, from Etolia-Akarnania area up to the northern borders (Mt. Grammos, Mt. Voras).
- There should be all required and suitable infrastructure and conditions at the release areas (acclimatization cages, supplementary food supply sites, presence of a scientific and technical team supporting the procedure etc.)
- The entire procedure will be closely monitored as regards its results and impact on the natural populations (e.g. monitoring of the released birds via satellite trackers, monitoring of Cretan 'donor' population). Based on the monitoring results, the implementation of the strategy will be suitably modified.



## 1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη εκπονήθηκε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος LIFE16 IPE/GR/000002 (LIFE-IP 4 NATURA: «Ολοκληρωμένες δράσεις για την διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα»). Αποτελεί υποδράση της εκπόνησης, θεσμοθέτησης και υλοποίησης σχεδίων δράσης ειδών κοινωτικού ενδιαφέροντος, των οποίων η κατάσταση διατήρησης κρίνεται μη ικανοποιητική, γεγονός που απαιτεί ταχεία βελτίωση. Ειδικότερα, το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τα πτωματοφάγα είδη έχει ως κατευθυντήριο στόχο την εκπόνηση σχεδίου αποκατάστασης των εν λόγω ειδών σε εθνική/περιφερειακή κλίμακα. Κύριο διαχειριστικό μέτρο για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι η **εκπόνηση μελέτης σκοπιμότητας εφαρμογής (feasibility study)** για την ενίσχυση των φυσικών πληθυσμών των γυπών στην Ελλάδα η οποία θα συμπεριλαμβάνει και ένα σχέδιο απελευθέρωσης (*release strategy*) σε εθνική κλίμακα. Η μελέτη αυτή στοχεύει να καλύψει το υπάρχον κενό στην αποκατάσταση των συγκεκριμένων ειδών στην Ελλάδα και αποτελεί έναν «οδικό χάρτη» για τον εμπλουτισμό και την ενδυνάμωση των εναπομεινάντων μεταπληθυσμών τους σε εθνική κλίμακα. Οι δείκτες αξιολόγησης της δράσης, εκτός από την ολοκλήρωση της μελέτης σκοπιμότητας και του σχεδίου απελευθέρωσης, περιλαμβάνουν και τον προσδιορισμό των πληθυσμιακών στόχων, τις περιοχές προτεραιότητας για την εφαρμογή των προτεινόμενων δράσεων, καθώς και την διαδικασία υλοποίηση των επιμέρους σταδίων των δύο σχεδίων.

Η μελέτη δομείται σε τέσσερα βασικά μέρη: 1) στην ανασκόπηση της διεθνούς ορολογίας και των θεσπισμένων κριτηρίων/οδηγιών για την επανεισαγωγή-εμπλουτισμό πληθυσμών κινδυνευόντων ειδών, οι οποίοι δεν μπορούν να ανακάμψουν με φυσικές διεργασίες, 2) στην περιγραφή της οικολογίας και του βιολογικού κύκλου του είδους-στόχου (*target species*), καθώς και των βασικών δημογραφικών παραμέτρων που πρέπει να βελτιωθούν ώστε το είδος να ανακάμψει, 3) στην παρουσίαση της υπάρχουσας κατάστασης του είδους-στόχου στην Ελλάδα και τις βασικές απειλές και αιτίες μείωσης του πληθυσμού του, 4) στην παρουσίαση της στρατηγικής αποκατάστασης του είδους, καθώς και των συγκεκριμένων διαχειριστικών παρεμβάσεων χωρικά και χρονικά συμπεριλαμβανομένων σχετικών πληθυσμιακών προτύπων (*population modeling*) για τον καθορισμό ενός βιώσιμου πληθυσμιακού μεγέθους.



## 2. Ορισμοί

Γενικά, η αποκατάσταση (*restoration*) ενός είδους υπό εξαφάνιση αφορά οποιαδήποτε δράση διατήρησης, συμπεριλαμβανομένης της επανεισαγωγής (*conservation reintroduction*) ή της ενδυνάμωσης (*reinforcement*) των υποπληθυσμών που έχουν απομείνει εντός της ζώνης εξάπλωσης του, μέσω της τεχνητής εισροής ατόμων (*restocking*). Ειδικότερα, η επανεισαγωγή είναι η απελευθέρωση ατόμων σε περιοχές όπου το είδος έχει ήδη εξαφανιστεί και στοχεύει στην δημιουργία ενός νέου αναπαραγωγικού αποθέματος (*breeding stock*), ενώ η ενίσχυση είναι ο εμπλουτισμός των υποπληθυσμών του και στοχεύει στην αύξηση του αριθμού ατόμων συγκεκριμένων ηλικιακών ομάδων ή της γενετικής τους ποικιλότητας. Σε κάθε περίπτωση, απαιτείται η υποβοηθούμενη από τον άνθρωπο μετακίνηση ατόμων (*conservation translocation*) από έναν αποδεδειγμένα υγιή πληθυσμό (δηλαδή με υψηλούς ρυθμούς αναπαραγωγής και βιωσιμότητας), είτε αυτός προέρχεται από την φύση (*wild stock*), είτε από αναπαραγωγή σε αιχμαλωσία (*captive breeding stock*).

Συχνά, αυτός ο «υποβοηθούμενος αποικισμός» περιοχών και οικοσυστημάτων (*assisted colonization*) κρίνεται αμφιλεγόμενος. Παρ' όλα αυτά, η επανεισαγωγή και η ενδυνάμωση ενός είδους αποτελεί την έσχατη χειριστική πρακτική που μπορεί να αποφέρει μετρήσιμα οφέλη διατήρησης σε επίπεδο πληθυσμού ή ενδιαιτήματος, αλλά και την «οικολογική αντικατάσταση» (*ecological replacement*) μιας συγκεκριμένης οικοσυστημικής λειτουργίας η οποία είχε χαθεί μαζί με την εξαφάνιση του είδους (π.χ. στην περίπτωση των πτωματοφάγων αρπακτικών, η αποκατάσταση της τροφικής πυραμίδας και η ανακύκλωση στοιχείων).

**Σημείωση:** Στην παρούσα μελέτη, ο πλησιέστερος όρος που περιγράφει με σαφήνεια την αποκατάσταση του πληθυσμού του Όρνιου στην ηπειρωτική Ελλάδα θα ήταν η πληθυσμιακή ενδυνάμωση μέσω της μεταφοράς και απελευθέρωσης ατόμων προερχόμενα από την φύση (*translocation-restocking*).

### 3. Προϋποθέσεις

Θα πρέπει να υπάρχουν ισχυρές αποδείξεις ότι οι θνησιγόνοι παράγοντες που προκάλεσαν την εξαφάνιση ή την μείωση του πληθυσμού του είδους-στόχου να έχουν ταυτοποιηθεί και μειωθεί επαρκώς. Συνεπώς, οποιαδήποτε προτεινόμενη μεταφορά και απελευθέρωση ατόμων θα πρέπει να αιτιολογείται με σαφήνεια, λαμβάνοντας υπόψη τις προηγούμενες αιτίες σοβαρής μείωσης ή εξαφάνισης του είδους στην περιοχή παρέμβασης.

Οι απειλές πρέπει να εντοπίζονται σε όλες τις εποχές και στην κατάλληλη γεωγραφική κλίμακα, έχοντας καλή γνώση για τα βιολογικά χαρακτηριστικά του είδους και το πρότυπο ζωής του (*Life-history*). Επίσης, κατά τη διάρκεια της απουσίας του είδους, ενδέχεται να έχουν προκύψει νέες απειλές για τον πληθυσμό που σκοπεύουμε να αποκαταστήσουμε. Οι απειλές μπορεί να είναι βιολογικές, φυσικές (όπως ακραία κλιματικά φαινόμενα) ή κοινωνικές, πολιτικές ή οικονομικές ή συνδυασμός αυτών. Οι επιπτώσεις των απειλών στον πληθυσμό μπορεί να ποικίλλουν ανάλογα με τη δημογραφία ή το στάδιο της ζωής του είδους. Η αξιολόγηση του αντίκτυπου (*impact assessment*) των απειλών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την χωρική τους έκταση, καθώς και την προσαρμοστική ικανότητα του είδους, η οποία τείνει να είναι υψηλότερη σε πληθυσμούς με μεγάλη γενετική ποικιλότητα και ικανότητα φυσικής διασποράς. Συνήθως οι απειλές που προκαλούν τοπικές εξαφανίσεις είναι έντονες αλλά ελεγχόμενες, ενώ οι απειλές που λειτουργούν σε μεγάλες χωρικές ενότητες (όπως παθογόνα, αρπακτικά, ανταγωνιστές, αλλαγές χρήσεων γης, ατμοσφαιρικοί ρύποι, κλιματική αλλαγή) είναι πολύ πιο δύσκολο να αντιμετωπιστούν.

Όλες οι απειλές, άμεσες και έμμεσες, που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο την επίτευξη των στόχων της πληθυσμιακής ενδυνάμωσης, θα πρέπει να εντοπίζονται έγκαιρα και να προσδιορίζονται οι ανάλογες τεχνικές μετριασμού ή αποφυγής (*mitigation techniques*). Μια δοκιμαστική απελευθέρωση ατόμων στην περιοχή παρέμβασης μπορεί να βοηθήσει στην ταυτοποίηση παλιών και νέων απειλών, αλλά θα πρέπει να εξετάζεται μόνο όταν έχουν τηρηθεί όλα τα κριτήρια και οι τυπικές διαδικασίες πληθυσμιακής ενδυνάμωσης.

Η αξιολόγηση οποιουδήποτε προγράμματος διατήρησης ειδών θα πρέπει να περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των πιθανών οφελών και των πιθανών αρνητικών επιπτώσεων, καλύπτοντας ταυτόχρονα οικολογικές, κοινωνικές και οικονομικές πτυχές. Συνεπώς, οποιαδήποτε προτεινόμενη μετατόπιση και απελευθέρωση ειδών θα πρέπει να αιτιολογείται με τον προσδιορισμό του οφέλους διατήρησης, την ανάλυση οφέλους-ζημίας του πληθυσμού που θα ενδυναμωθεί, καθώς και την εξέταση των εναλλακτικών δράσεων που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν, όπως: α) αύξηση της διαθεσιμότητας κατάλληλου ενδιαιτημάτων μέσω αποκατάστασης, συνδεσιμότητας και δημιουργίας διαδρόμων, β) βελτίωση της βιωσιμότητας των υφιστάμενων πληθυσμών μέσω παρεμβάσεων διαχείρισης, όπως ο έλεγχος παθογόνων, θηρευτών ή εισβλητικών ανταγωνιστικών ειδών, τεχνητή παροχή τροφής, υποβοηθούμενης αναπαραγωγής, γ) την δημιουργία προστατευόμενων περιοχών, αλλαγών κανονιστικών διατάξεων στην υπάρχουσα περιβαλλοντική νομοθεσία, δ) στην παροχή οικονομικών κινήτρων για την προώθηση της βιωσιμότητας των «νέων» πληθυσμών του είδους. Τέλος η συνεχής παρακολούθηση (*monitoring*) θα μπορεί να βελτιώσει τον σχεδιασμό απελευθέρωσης, να μετριάσει, ή να αντιστρέψει τυχόν αρνητικές επιπτώσεις, εφόσον ενδέχεται να χρειάζεται μια μόνιμη υποστήριξη σε συγκεκριμένα στάδια του κύκλου ζωής του.

## 4. Σχεδιασμός

### 4.1 Γενικές κατευθύνσεις

Οποιοδήποτε πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης θα πρέπει να ακολουθεί μια λογική διαδικασία, με συγκεκριμένα στάδια, όπου θα έχουν ενσωματωθεί η αρχική ιδέα, η σκοπιμότητα υλοποίησης, ο σχεδιασμός ανάπτυξης του προγράμματος, ο εντοπισμός των δυσκολιών, τα στάδια εφαρμογής, η παρακολούθηση των δράσεων και, τέλος, η αξιολόγηση και βελτίωση του. Σε παγκόσμια κλίμακα, ο σχεδιασμός προγραμμάτων πληθυσμιακής ενδυνάμωσης ακολουθεί συνήθως τις κατευθυντήριες οδηγίες της Επιτροπής Επιβίωσης Ειδών (*Species Survival Committee*) της IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), οι οποίες προαπαιτούν τον καθορισμό του σκοπού (*goal*), των βασικών στόχων (*objectives*) και των επιμέρους δράσεων (*actions*) υλοποίησης. Οι δράσεις πρέπει να είναι πολύ συγκεκριμένες για να επιτευχθούν οι στόχοι του προγράμματος και θα πρέπει να περιγράφονται με λεπτομέρεια. Επίσης, θα πρέπει να αναφέρεται ποιος είναι υπεύθυνος για την υλοποίησή τους, να έχουν μετρήσιμα αποτελέσματα και ακριβή χρονοδιαγράμματα και να υποδεικνύουν τις πιθανές πηγές χρηματοδότησης και το ανθρώπινο δυναμικό που θα χρειαστεί.

### 4.2 Σκοπιμότητα

Η σκοπιμότητας της επανεισαγωγής ή της πληθυσμιακής ενδυνάμωσης/εμπλουτισμού ενός «υπολειμματικού» υποπληθυσμού λαμβάνει υπόψη συγκεκριμένες βιολογικές παραμέτρους του είδους-στόχου (δηλ. το μέγεθος, την πυκνότητα, την αναλογία φύλου, το σύστημα αναπαραγωγής, τις οικολογικές και βιοκλιματικές συνθήκες της ζώνης κατανομής του, την ικανότητα διασποράς, την ιστορική του κατανομή) και περιλαμβάνει πάντα μια ανάλυση κόστους-οφέλους, όπου συνυπολογίζονται και αξιολογούνται όλοι οι επιμέρους κοινωνικοί, οικονομικοί και πολιτικοί παράγοντες. Επίσης, ο σχεδιασμός και η υλοποίηση της μεταφοράς και απελευθέρωσης των ατόμων περιλαμβάνει την παρακολούθησή τους και την συλλογή βιολογικών δεδομένων του πληθυσμού-δέκτη στην περιοχή προορισμού, καθώς και την ανάλυση των απειλών (*risk assessment*) που αντιμετωπίζει μετά την εισροή των νέων ατόμων, ώστε να υπάρχει το χρονικό περιθώριο για άμεσες διαχειριστικές/βελτιωτικές παρεμβάσεις (*adaptive management*). Τέλος, τα αποτελέσματά του προγράμματος της πληθυσμιακής ενδυνάμωσης θα πρέπει να δημοσιοποιούνται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε μελλοντικά σχέδια διατήρησης σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο.

### 4.3 Κοινωνική αποδοχή

Οποιοδήποτε πρόγραμμα πληθυσμιακής ενίσχυσης θα πρέπει να υλοποιείται εντός των εθνικών και περιφερειακών υποδομών διατήρησης, αναγνωρίζοντας το υπάρχον νομικό και πολιτικό περιβαλλοντικό πλαίσιο, όπως Εθνικά Σχέδια Δράσης για τη Βιοποικιλότητα ή υφιστάμενα τοπικά ή περιφερειακά σχέδια αποκατάστασης ειδών. Παράλληλα, οι ανθρώπινες κοινότητες που εδρεύουν και δραστηριοποιούνται εντός ή γύρω από την περιοχή προορισμού διατηρούν κάθε έννομο συμφέρον σε σχέση με τις διαχειριστικές δράσεις υλοποίησης του προγράμματος. Κατά συνέπεια, ο αρχικός σχεδιασμός θα πρέπει να συμπεριλάβει τις κοινωνικοοικονομικές συνθήκες και τη στάση των τοπικών κοινοτήτων.



Επιτυχημένα προγράμματα πληθυσμιακής ενίσχυσης μπορεί να αποφέρουν οικονομικές ευκαιρίες, κυρίως μέσω του οικο- και αγροτουρισμού, αλλά ενδέχεται να προκύψουν και αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις (π.χ. ανταγωνισμός με το είδος που απελευθερώνεται). Τα στάδια σχεδιασμού και υλοποίησης θα πρέπει να αναγνωρίζουν τις τυχόν αρνητικές επιπτώσεις και να περιγράφουν βιώσιμες οικονομικές ευκαιρίες για την τοπική κοινωνία, ειδικά σε μειονεκτικές περιοχές που οι κάτοικοι αντιμετωπίζουν οικονομικές δυσκολίες. Επίσης, δεδομένου ότι ορισμένα είδη υπόκεινται σε πολλαπλές απελευθερώσεις σε διαφορετικές θέσεις εντός των περιοχών προορισμού, η επικοινωνία μεταξύ φορέων και η συνεργασία μεταξύ διασυνοριακών ή διαπεριφερειακών έργων που στοχεύουν στην διατήρηση της βιοποικιλότητας θα πρέπει να εξετάζεται και να ενθαρρύνεται. Για τους παραπάνω λόγους, συχνά απαιτείται η σύσταση ειδικών τεχνικών ομάδων (π.χ. τοπικοί σύλλογοι, ΜΚΟ) που μπορεί να εργάζονται εκτός της επίσημης διοίκησης και ανταποκρίνονται γρήγορα και αποτελεσματικά στην επίλυση προβλημάτων, μέσω της ανταλλαγής εμπειριών και της καλής χρήσης των διαθέσιμων πόρων.

## 4.4 Νομοθετικό πλαίσιο

Ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενίσχυσης απαιτεί την μεταφορά και απελευθέρωση ζώων από μία περιοχή σε μία άλλη. Η διαδικασία αυτή θα πρέπει να συνάδει και να εναρμονίζεται νομικά με τις διεθνείς συμβάσεις, το ενωσιακό και εθνικό δίκαιο, καθώς και τους κοινοτικούς κανονισμούς για την άγρια ζωή, συμπεριλαμβανομένης και της νομοθεσίας για την υγεία και ευζωία των ζώων ή την βιοασφάλεια. Όταν οι οργανισμοί μεταφέρονται και απελευθερώνονται πέρα από γεωγραφικά όρια δικαιοδοσίας των περιοχών προέλευσης, ο σχεδιασμός του προγράμματος θα πρέπει να είναι συμβατός με όλες τις ρυθμιστικές και κανονιστικές διατάξεις των κατά τόπους εμπλεκόμενων υπηρεσιών. Ειδικότερα η μετακίνηση ατόμων οποιουδήποτε είδους που περιλαμβάνεται στο Παράρτημα I, II ή III της CITES, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της CITES. Επίσης, οποιαδήποτε διατήρηση και μεταφορά και απελευθέρωση άγριων ζώων θα πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητες κτηνιατρικές βεβαιώσεις και την κατάλληλη κρατική άδεια. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει την εξέταση της συμβατότητας των επιτρεπόμενων και μη επιτρεπόμενων χρήσεων γης στις υποψήφιες περιοχές απελευθέρωσης.

## 4.5 Βασικές γνώσεις

### 4.5.1 Οικολογία & Βιολογία του είδους

Η άριστη γνώση της οικολογίας του είδους-στόχου θεωρείται αυτονόητη. Οι πληροφορίες για τη βιολογία και την οικολογία των φυσικών πληθυσμών του είδους πρέπει να συλλέγονται από την διαθέσιμη βιβλιογραφία, δηλαδή από δημοσιεύσεις, εκθέσεις, σχέδια δράσης αλλά και πρακτικά, από διαβουλεύσεις με σχετικούς εμπειρογνώμονες, συμπεριλαμβανομένων τόσο επαγγελματιών, όσο και ερασιτεχνών. Βασικές πληροφορίες για το είδος είναι το πρότυπο ζωής του, οι βιοτικές και αβιοτικές του απαιτήσεις, οι ενδο- και δια-ειδικές του σχέσεις, οι κύριες απειλές που αντιμετωπίζει, καθώς και οι κρίσιμοι περιοριστικοί παράγοντες που οδήγησαν στην μείωση ή εξαφάνιση του στην περιοχή παρέμβασης (συμπεριλαμβανομένων της θήρευσης και των ασθενειών). Οι βασικές οικολογικές γνώσεις θα πρέπει επίσης να καλύπτουν τις τοπικές βιοκλιματικές συνθήκες στις περιοχές παρέμβασης, τις διατροφικές συνήθειες του είδους, την εποχικότητα της παρουσίας του, τη φαινολογία της διασποράς και των μετακινήσεών του στον χώρο και τον χρόνο.







Επιπλέον, βασικά βιολογικά δεδομένα είναι οι εξελικτικές προσαρμογές (*evolutionary adaptations*), η κοινωνική δομή (*social structure*), η βιολογία αναπαραγωγής (*breeding biology*), η γονική μέριμνα (*parental care*), η τροφοληπτική συμπεριφορά (*foraging behavior*), και η δυναμική των πληθυσμών (*population dynamics*) του είδους. Επίσης, δεδομένα για το υποψήφιο είδος-στόχο ή συγγενικών του ειδών ή ειδών που ανήκουν στην ίδια «συντεχνία» με βάση κυρίως την τροφική τους οικολογία (*species guild*) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή πληθυσμιακών προτύπων ή εναλλακτικών σεναρίων υλοποίησης του προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Κατά τη φάση της μοντελοποίησης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν δεδομένα από προηγούμενες διαχειριστικές δράσεις αποκατάστασης του ίδιου ή παρόμοιου είδους, ώστε οι σχετικές προβλέψεις διαφορετικών σεναρίων να χρησιμοποιηθούν στην επιλογή της βέλτιστης στρατηγικής.

#### 4.5.2 Οικολογικές απαιτήσεις

Η διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδιαιτήματος τροφοληψίας και αναπαραγωγής στην περιοχή παρέμβασης είναι κομβικής σημασίας για την επιτυχία ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Κατά τον σχεδιασμό του προγράμματος θα πρέπει να εξεταστεί η οικολογική κατάσταση της εξάπλωσης άλλων υφιστάμενων άγριων πληθυσμών του είδους, αν και αυτοί ενδέχεται να έχουν εξαναγκαστεί σε περιοχές-καταφύγια όπου ο βιότοπος δεν είναι ο καλύτερος (*sub-optimum habitat*). Επίσης, η υποψήφια περιοχή παρέμβασης ενδέχεται να μην είναι πλέον κατάλληλη σε σύγκριση με την περίοδο εξαφάνισης του είδους σε αυτή. Ωστόσο, ο υφιστάμενος βιότοπος σε όση έκταση έχει απομείνει, η οποία θεωρείται κατάλληλη, θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις συνολικές βιοτικές και αβιοτικές ανάγκες του είδους και να καλύπτει τις οικολογικές του απαιτήσεις σε όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του (διαχείριση, αναπαραγωγή, διασπορά). Η αξιολόγηση της κατάστασης του ενδιαιτήματος θα πρέπει να λάβει υπόψη και τις εποχιακές περιβαλλοντικές διακυμάνσεις ή χρήσεις γης, σε σχέση με τη βιολογία του είδους.

Η περιοχή απελευθέρωσης πρέπει να είναι αρκετά μεγάλη ώστε η φέρουσα ικανότητά της (*carrying capacity*) για το είδος να επιτρέπει τη δημιουργία ενός βιώσιμου πληθυσμού με όσο το δυνατόν λιγότερη υποστήριξη από τον άνθρωπο. Σε περίπτωση που το κατάλληλο ενδιαιτήμα αναπαραγωγής και τροφοληψίας παρουσιάζει ασυνέχειες και είναι κατακερματισμένο θα πρέπει να υπάρχει ή να διευκολυνθεί η δημιουργία διαδρόμων, ώστε η συνδεσιμότητα μεταξύ τμημάτων κατάλληλου ενδιαιτήματος (*habitat patches*) να είναι εφικτή και να διευκολύνει τη δημιουργία μεταπληθυσμών (δηλ. ένα σύνολο πληθυσμών με ικανή διασπορά και αλληλεπίδραση μεταξύ τους). Επίσης η περιοχή απελευθέρωσης ατόμων θα πρέπει να είναι ασφαλής και κυρίως να έχει διασφαλιστεί το ασυμβίβαστο με κάθε αλλαγή χρήσεων γης σε αυτήν, τουλάχιστον μέχρι να επιτευχθεί ο στόχος του προγράμματος, αν και ιδανικά αυτό θα πρέπει να ισχύει στο διηνεκές.

Η αξιολόγηση της ποιότητας και καταλληλότητας ενδιαιτήματος στην περιοχή παρέμβασης όπου θα πραγματοποιηθούν και οι απελευθερώσεις ατόμων θα πρέπει να λάβει υπόψη την προσβασιμότητα και την ευκολία για διορθωτικές διαχειριστικές δράσεις, καθώς και τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες. Το κλίμα στην περιοχή παρέμβασης, δηλαδή στον τόπο προορισμού, θα πρέπει να είναι κατάλληλο στο άμεσο μέλλον. Μετρήσεις βασικών κλιματικών παραμέτρων στη ζώνη εξάπλωσης του είδους και κατάλληλα βιοκλιματικά μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αξιολόγηση της πιθανότητας αλλαγής του κλίματος πέρα από τα όρια ανοχής του είδους. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούμε να εξετάσουμε





αν το είδος θα μπορεί να ανταποκριθεί σε μελλοντικά κλιματικά σενάρια και να εντοπίσουμε νέες κατάλληλες θέσεις για απελευθέρωση.

#### 4.6 Γενετικό απόθεμα

Για την ενδυνάμωση ενός υπολειμματικού πληθυσμού απαιτείται η ύπαρξη γενετικού αποθέματος, από όπου άτομα του είδους θα μεταφερθούν και θα απελευθερωθούν σε μία νέα περιοχή εντός της ζώνης εξάπλωσής του. Ο αριθμός, η ηλικία, το φύλο και η ποιότητα των ατόμων που θα απελευθερωθούν αποτελούν ίσως από τις κρισιμότερες παραμέτρους για την αποκατάσταση του είδους. Ο πληθυσμός-δότης, που θα αποτελέσει τη δεξαμενή των ατόμων (*source population*) και τα άτομα που θα αποτελέσουν τον αρχικό πληθυσμιακό πυρήνα (*founders*) μετά την απελευθέρωσή τους θα πρέπει να παρουσιάζουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, με βάση τη γενετική προέλευση, τη μορφολογία, τη φυσιολογία και τη συμπεριφορά και θα πρέπει να είναι κατάλληλα σε σύγκριση με εναπομείναντες άγριους πληθυσμούς. Επίσης, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και να αξιολογηθούν οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις της απομάκρυνσης ατόμων από άγριους ή πληθυσμούς που διατηρούνται και αναπαράγονται σε συνθήκες αιχμαλωσίας. Όλα τα άτομα προς απελευθέρωση θα πρέπει να προέρχονται από πληθυσμούς με δημογραφική, γενετική και ηθολογική συγγένεια.

Η επιλογή της αρχικής ομάδας ατόμων που θα μεταφερθούν και θα απελευθερωθούν στη νέα περιοχή θα πρέπει να έχουν επαρκή γενετική ποικιλομορφία και οι πληθυσμοί προέλευσης τους να είναι από κοντινές περιοχές με παρόμοια ενδιαιτήματα με αυτά της περιοχής προορισμού. Εάν αναμειγνύονται άτομα από ευρέως διαφορετικούς πληθυσμούς ή περιοχές, ενδέχεται να παρατηρηθούν γενετικές ασυμβατότητες. Ωστόσο, πιο ριζοσπαστικές στρατηγικές με την σκόπιμη ανάμειξη ατόμων από πολλαπλούς πληθυσμούς δικαιολογούνται σε περίπτωση που επιδιώκουμε να μεγιστοποιήσουμε την ποικιλομορφία μεταξύ των ατόμων που θα αποτελέσουν τον «ιδρυτικό» πληθυσμιακό πυρήνα στην περιοχή προορισμού. Η απελευθέρωση ατόμων που προέρχονται από πολλούς διαφορετικούς πληθυσμούς στοχεύει κυρίως στη μίξη ατόμων με διαφορετικό γονότυπο, λόγω αυξανόμενης γεωγραφικής απόστασης μεταξύ τους και εν τέλει την αύξηση της ετεροζυγωτίας. Ουσιαστικά, με αυτόν τον τρόπο επιδιώκουμε την ευεργετική εισροή «χρήσιμων» γενετικών παραλλαγών από περιστασιακή ροή γονιδίων, χωρίς να κατακλυστούν οι τοπικά προσαρμοσμένες γενετικές παραλλαγές. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως σε είδη με κατακερματισμένη εξάπλωση και απομονωμένους υποπληθυσμούς με ελάχιστη διασπορά μεταξύ τους, οι οποίοι συνήθως πάσχουν από ενδογαμία και θεωρείται απίθανο να διαθέτουν υψηλή γενετική ποικιλομορφία για να ανταποκριθούν σε τυχόν περιβαλλοντικές αλλαγές. Παρ' όλα αυτά, πάντα υπάρχει ο κίνδυνος γενετικής υποβάθμισης του πληθυσμού-δέκτη και μείωση της αναπαραγωγικής επιτυχίας, εάν ένα μεγάλο ποσοστό της αναπαραγωγικής προσπάθειας προέρχεται από τα λιγότερο καλά προσαρμοσμένα άτομα που απελευθερώθηκαν. Αυτό συμβαίνει συχνά όταν η πηγή γενετικού αποθέματος αποτελείται από άτομα αμφιβόλου ποιότητας (π.χ. από κέντρα περίθαλψης) ή από έναν πληθυσμό-δότη που δεν είναι βιώσιμος. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει πως τα άτομα που θα απελευθερωθούν ενδέχεται να έχουν χαμηλή αναπαραγωγική απόδοση ή βιωσιμότητα στην περιοχή προορισμού. Ωστόσο, η επιλογή και απελευθέρωση τέτοιων ατόμων δεν πρέπει να θεωρείται απαγορευτική, διότι η ανταπόκρισή τους στις οικολογικές συνθήκες της περιοχής προορισμού μπορεί να είναι ικανοποιητική λόγω έλλειψης ενδο-ειδικού ανταγωνισμού, χαμηλού επιπέδου αλληλεπιδράσεων με άλλα είδη, επάρκεια τροφής και θέσεων αναπαραγωγής, απουσία θηρευτών ή παρασίτων.

## 4.7 Ευζωία & Υγεία των ζώων

Η μεταφορά και απελευθέρωση ατόμων στην περιοχή προορισμού σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης πρέπει να τηρεί τα διεθνώς αποδεκτά πρότυπα για την καλή μεταχείριση και ευζωία των ζώων (*animal welfare*) και να συμμορφώνεται με τη διεθνή νομοθεσία και κανονισμούς, αλλά και τις εθνικές πολιτικές. Θα πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια για τη μείωση του άγχους το οποίο εμφανίζεται κατά τη σύλληψη, τον χειρισμό, τη μεταφορά και τον εγκλεισμό των ζώων σε συνθήκες περιορισμού μέχρι την απελευθέρωσή τους. Το επίπεδο του στρες ενδέχεται να είναι πολύ διαφορετικό για άτομα που γεννήθηκαν σε αιχμαλωσία σε σχέση με εκείνα που γεννήθηκαν στην φύση. Ειδικότερα η παράταση της αιχμαλωσίας άγριων ατόμων εξαιτίας της στρατηγικής της «ήπιας απελευθέρωσης» (*soft release*), δηλαδή της σταδιακής εισαγωγής και εξοικείωσης ενός ζώου με το νέο περιβάλλον πριν από την τελική απελευθέρωσή, μπορεί να αυξήσει σημαντικά τα επίπεδα στρες. Επιπλέον, μία άλλη πηγή άγχους είναι η μεταφορά μεμονωμένων ατόμων σε αποικιακά είδη με κοινωνική δομή που λειτουργούν ως ομάδα και έχουν ήδη αναπτύξει στη φύση ή σε συνθήκες αιχμαλωσίας σχέσεις ιεραρχίας. Εκτός των συνθηκών και καταστάσεων στρες, η υγεία των ατόμων που θα απελευθερωθούν είναι πρωταρχικής σημασίας. Η μεταφορά παθογόνων είναι σημαντική, τόσο για τη φυσική κατάσταση και την ποιότητα των ατόμων που θα απελευθερωθούν, όσο και για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου εισαγωγής νέων ασθενειών στον πληθυσμό-δέκτη στην περιοχή προορισμού. Ειδικά μετά την απελευθέρωση, διαχειριστικά εργαλεία όπως τεχνητή παροχή τροφής σε «σταθμούς σίτισης» ή ΧΤΑΠ (χώρους τροφοδοσίας αρπακτικών πτηνών) προάγουν την ανταλλαγή παθογόνων, αφού εκεί συγκεντρώνονται και προφανώς αναμειγνύονται απελευθερωμένα και άγρια άτομα.

Αν και πρακτικά είναι αδύνατο τα άτομα που θα επιλεγούν για απελευθέρωση να μην φέρουν παράσιτα ή ασθένειες, πολλοί οργανισμοί είναι μη παθογόνοι έως ότου συμβεί μία συμμόλυνση ή επαφή μεταξύ ειδών ξενιστών. Η καραντίνα πριν από την απελευθέρωση ενδείκνυται ως μέσο πρόληψης της εισαγωγής ασθενειών ή παθογόνων και αποτελεί βασική μέθοδος προφύλαξης, αν μία ασθένεια μπορεί να εμφανιστεί εξ αιτίας του άγχους που προκαλούν οι συνθήκες εγκλεισμού. Παρ' όλα αυτά, η υγειονομική εξέταση των ζώων και των συνθηκών περιορισμού τους είναι απαραίτητη ενώ απαιτούνται κατάλληλα πρωτόκολλα πρόληψης ασθενειών, καλώς σχεδιασμένοι χώροι εγκλεισμού (π.χ. κλωβοί, περιφράξεις) και κιβώτια μεταφοράς (*pet porter*). Ενδεικτικές μέθοδοι μεταφοράς και κατάλληλες συνθήκες προσαρμογής πριν από τη απελευθέρωση των ζώων συμβάλουν στην ελαχιστοποίηση εμφάνισης ασθενειών, αλλά και θνησιμότητας κατά τη υλοποίηση του προγράμματος. Η μεταφορά ατόμων εντός γεωγραφικών (ή διοικητικών ορίων) περιοχών όπου υπάρχουν ήδη παθογόνοι οργανισμοί, παράσιτα ή ασθένειες, ίσως να μην χρειάζονται εκτεταμένο έλεγχο ασθενειών, αλλά η πιθανότητα μόλυνσεων ή εμφάνισης ασθενειών αυξάνεται με την απόσταση μεταξύ των περιοχών προέλευσης και προορισμού.

## 4.8 Διαθεσιμότητα πόρων

Η αποτελεσματικότητα και επιτυχία ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενίσχυσης απαιτεί διεπιστημονικότητα και την ενσωμάτωση βιολογικών και τεχνικών γνώσεων, αλλά και κοινωνικών δεξιοτήτων, καθώς η επιτυχία του εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ενεργή συμμετοχή και αποδοχή του κοινού στις περιοχές προέλευσης και προορισμού. Υπό



κανονικές συνθήκες, ένα τέτοιο πρόγραμμα θα πρέπει να ξεκινήσει μόνο μετά από εξασφαλισμένη χρηματοδότηση τουλάχιστον για τη δημιουργία των βασικών υποδομών και των βασικών σταδίων υλοποίησης, όπως αυτά θα καθοριστούν από το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής. Ωστόσο, ο προϋπολογισμός του προγράμματος θα πρέπει να έχει ένα βαθμό ευελιξίας και να επιδέχεται τροποποιήσεων ώστε να ανταποκρίνεται σε διαχειριστικές παρεμβάσεις, σύμφωνα με την πορεία ανάπτυξης του προγράμματος και τα δεδομένα της παρακολούθησης των πληθυσμών του είδους. Παράλληλα με τη διασφάλιση των οικονομικών πόρων, θα πρέπει να γίνει η προ-επιλογή των επιστημονικών ειδικοτήτων για την υλοποίηση του προγράμματος, αλλά και του προσωπικού που, εκτός από επαρκή επιστημονική κατάρτιση, θα πρέπει να διαθέτει ιδιαίτερη επαγγελματική συνείδηση, πνεύμα ομαδικότητας και υψηλό αίσθημα δέσμευσης στις απαιτήσεις του προγράμματος.



## 5. Εκτίμηση κινδύνου

### 5.1 Μεταφορά-απελευθέρωση ατόμων

Η μεταφορά και απελευθέρωση ατόμων από μία περιοχή προέλευσης σε μία περιοχή προορισμού πρέπει πάντα να λαμβάνει υπόψη και τους πιθανούς κινδύνους από ένα τέτοιο εγχείρημα, οι οποίοι ενδέχεται να αλλάζουν με την πάροδο του χρόνου. Η λειτουργία των οικοσυστημάτων, ο κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων, η κλιματική αλλαγή, η προσαρμοστικότητα του είδους και η γενετική ποικιλομορφία και συγγένεια των ατόμων αποτελούν σημαντικούς παράγοντες επιτυχίας ή αποτυχίας στην αποκατάσταση του πληθυσμού-στόχου. Γενικά, η αποτίμηση του κινδύνου πρέπει να πραγματοποιηθεί στο στάδιο του σχεδιασμού και να καταλήγει και σε μία στρατηγική «εξόδου» (*exit strategy*), δηλαδή τερματισμού, εάν οι επιπτώσεις ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης είναι αρνητικές για το οικοσύστημα ή το κοινωνικό σύνολο. Η αξιολόγηση των κινδύνων καθορίζεται από: α) τον αριθμό και το μέγεθος των αρνητικών συνεπειών, β) την πιθανότητα εμφάνισης τους, γ) την άγνοια άλλων αρνητικών παραγόντων που ενδέχεται να δρουν συνεργιστικά, δ) την ικανότητα των εμπλεκόμενων φορέων στην υλοποίηση του προγράμματος να ανταποκριθούν γρήγορα και αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των κινδύνων.

Συνήθως (σε αύξουσα κλίμακα σημαντικότητας) οι κίνδυνοι που απορρέουν από ένα τέτοιο πρόγραμμα εξαρτώνται από:

1. την περίοδο εξαφάνισης του είδους από την περιοχή προορισμού,
2. την έκταση των οικολογικών αλλαγών που έχουν συμβεί την περιοχή προορισμού όλα τα προηγούμενα χρόνια μέχρι την απόφαση για την ανάληψη ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης,
3. τον βαθμό εξάρτησης του είδους που θέλουμε να αποκαταστήσουμε στην περιοχή προορισμού και τις δια-ειδικές αλληλεπιδράσεις (θήρευση, ανταγωνισμός, ασθένειες, παράσιτα),
4. τον αριθμό των ατόμων που πρόκειται να απελευθερωθούν,
5. τις γενετικές διαφορές μεταξύ των ατόμων που θα απελευθερωθούν και του πληθυσμού-δέκτη στην περιοχή προορισμού,
6. τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις στις ανθρώπινες δραστηριότητες,
7. την πιθανότητα αρνητικών οικολογικών επιπτώσεων,
8. την απόσταση μεταξύ των περιοχών προέλευσης και προορισμού και κατά πόσο αυτές είναι εντός ή εκτός της ιστορικής εξάπλωσης του είδους.

Ειδικότερα, οι κύριοι κίνδυνοι που προκύπτουν από ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης με τη μεταφορά και απελευθέρωση ατόμων ενός είδους στην περιοχή προορισμού είναι:

- **Δημογραφικός κίνδυνος:** Η «αφαίρεση» ατόμων δεν πρέπει να θέσει σε κίνδυνο τον πληθυσμό προέλευσης.
- **Οικολογικός κίνδυνος:** Τα άτομα που μεταφέρονται και απελευθερώνονται μπορεί να προκαλέσουν ανεπιθύμητες και απρόβλεπτες επιπτώσεις στην περιοχή προορισμού (σε άλλα είδη ή σε λειτουργίες του οικοσυστήματος), ενώ η απόδοση τους ενδέχεται να είναι κατώτερη από την περιοχή προέλευσής. Ο κίνδυνος αυτός αυξάνεται για απελευθερώσεις ατόμων εκτός της ζώνης εξάπλωσης του είδους.

- **Κίνδυνος ασθένειας:** Κανένας οργανισμός που μεταφέρεται σε ένα νέο περιβάλλον δεν μπορεί να είναι εντελώς απαλλαγμένος από παθογόνους μικροοργανισμούς ή παράσιτα και ο κίνδυνος μετάδοσης και εξάπλωσης ασθενειών θα πρέπει να αξιολογείται από το στάδιο του σχεδιασμού. Ο κτηνιατρικός έλεγχος και η καραντίνα των ατόμων που θα απελευθερωθούν μειώνει την πιθανότητα εμφάνισης και τη σοβαρότητα των επιπτώσεων οποιουδήποτε πιθανού παθογόνου παράγοντα.
- **Κίνδυνος εισβολής:** Ανεξάρτητα από τον κίνδυνο εισαγωγής παθογόνων, ο σχεδιασμός της μεταφοράς και απελευθέρωσης ατόμων σε μία νέα περιοχή θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την ευρύτερη βιοασφάλεια στην περιοχή προορισμού. Θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα ώστε να μην απελευθερωθούν τυχαία οργανισμοί (π.χ. παράσιτα) ή είδη δυνητικά χωροκατακτητικά μαζί με άτομα του είδους που θα απελευθερωθούν στην περιοχή προορισμού. Αυτός είναι ένας ιδιαίτερος κίνδυνος όταν η περιοχή προέλευσης είναι γεωγραφικά απομονωμένη (π.χ. μικροί υγρότοποι, νησιά).
- **Γονιδιακή υποβάθμιση:** Η ανταλλαγή γονιδίων μεταξύ ατόμων του πληθυσμού-δότη και του πληθυσμού-δέκτη είναι ένας από τους σκοπούς της πληθυσμιακής ενίσχυσης. Ωστόσο, όταν ιστορικά οι πληθυσμοί είναι απομονωμένοι ή άτομα ενός είδους μεταφέρονται σε περιοχές εκτός της κατανομής τους, τότε υπάρχει ο κίνδυνος υβριδισμού με στενά συγγενικά είδη ή υποείδη. Αυτό μακροπρόθεσμα θα οδηγήσει στην απώλεια της ακεραιότητας των ειδών ή στην ακαταλληλότητα των απογόνων τους.
- **Κοινωνικοοικονομικοί κίνδυνοι:** Αυτοί περιλαμβάνουν τον κίνδυνο άμεσων, αρνητικών επιπτώσεων για τους ανθρώπους και τις δραστηριότητες τους και, ως εκ τούτου, τη δυσμενή αντιμετώπιση από τις τοπικές κοινωνίες και πιο έμμεσες, οικολογικές επιπτώσεις, που επηρεάζουν αρνητικά τις υπηρεσίες των οικοσυστημάτων.
- **Χρηματοοικονομικοί κίνδυνοι:** Θα πρέπει να υπάρχει η διασφάλιση χρηματοδότησης για την αναμενόμενη διάρκεια του προγράμματος μεταφοράς και απελευθέρωσης ατόμων ενός είδους. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει επίγνωση της πιθανής ανάγκης χρηματοδότησης για τη διακοπή του προγράμματος ή την εφαρμογή διορθωτικών μέτρων και τη χρηματοδότηση οποιασδήποτε ζημίας προκληθεί από τα άτομα που απελευθερώθηκαν στην περιοχή προορισμού.

## 5.2. Λήψη αποφάσεων

Η απόφαση να προχωρήσει ή όχι ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης απαιτεί τη στάθμιση των πιθανών κινδύνων έναντι των αναμενόμενων οφελών. Αυτό σημαίνει αξιολόγηση των πιθανοτήτων ότι μπορεί να προκύψουν αρνητικά αποτελέσματα (είτε ποσοτικά είτε ποιοτικά). Για τον λόγο αυτό, θα πρέπει στη φάση του σχεδιασμού να καθοριστούν τιμές με συγκεκριμένα όρια (*threshold values*) για αυτά τα αποτελέσματα και σε περίπτωση παραβίασής τους να εφαρμόζονται διαχειριστικά μέτρα ή στη χειρότερη περίπτωση να εξετάζεται η διακοπή του προγράμματος.

## 5.3 Απορρόφηση κόστους

Η ανάλυση κινδύνου θα πρέπει να περιλαμβάνει αξιολόγηση εναλλακτικών σεναρίων για τη μείωση του κόστους των αρνητικών συνεπειών. Η πιο προφανής επιλογή είναι η «αφαίρεση» των ατόμων που απελευθερώθηκαν στην περιοχή προορισμού. Ωστόσο, τις περισσότερες φορές αυτό είναι πρακτικά αδύνατο ή εφικτό μόνο σε πολύ πρώιμα στάδια μετά την εγκατάσταση των απελευθερωμένων ατόμων, όταν οι ανεπιθύμητες ενέργειες δεν είναι ακόμη εμφανείς. Συνήθως όταν ένα πρόγραμμα περιλαμβάνει απομάκρυνση ατόμων από άγριους πληθυσμούς, πρωτίστως αξιολογούνται οι τυχόν αρνητικές επιπτώσεις στον





πληθυσμό προέλευσης και κυρίως αν παρατηρείται μείωση της βιωσιμότητάς του. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να συνυπολογιστεί το αναμενόμενο κέρδος από την αύξηση της παραγωγικότητας και της βιωσιμότητας του πληθυσμού προορισμού, και να υπολογιστεί αριθμητικά κατά πόσο έχουν βελτιωθεί συνολικά η δημογραφία του είδους σε επίπεδο μεταπληθυσμών (αναπαραγωγική επιτυχία, παραγωγικότητα, βιωσιμότητα, διασπορά).

## 5.4 Τερματισμός

Μια στρατηγική εξόδου, δηλαδή η απόφαση για τη διακοπή ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης, είναι δυνατή εφόσον ο σχεδιασμός του περιλαμβάνει δείκτες έλλειψης επιτυχίας. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να οριστούν συγκεκριμένα τεχνικά κριτήρια ή αποδεκτά χρονικά όρια εκτός των οποίων η επίτευξη των στόχων του προγράμματος είναι πρακτικά αδύνατη (π.χ. παύση χρηματοδότησης, έλλειψη ανθρώπινου δυναμικού, φθορές υποδομών) ή έχουν προκύψει ανεπιθύμητες συνέπειες, λόγω της παρουσίας του είδους (παθογόνα, θρεπτική πίεση, ανταγωνισμός με άλλα είδη, ασυμβατότητα με ανθρώπινες δραστηριότητες). Ωστόσο, πάντα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και δύο βασικές πηγές αβεβαιότητας: 1) οι πληθυσμοί υπόκεινται σε δημογραφικές και περιβαλλοντικές διακυμάνσεις (*demographic-environmental stochasticity*) και 2) αρκετές βιολογικές παράμετροι των τοπικών πληθυσμών του είδους είναι συνήθως άγνωστες και δεν είναι δυνατόν να τις ορίσουμε εκ των προτέρων στους δείκτες επιτυχίας του προγράμματος



## 6. Στρατηγική απελευθέρωσης

### 6.1 Επιλογή περιοχών

Σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης όπου θα μεταφερθούν άτομα από έναν άγριο πληθυσμό, είτε από έναν που διατηρείται και αναπαράγεται σε αιχμαλωσία, η τοποθεσία απελευθέρωσης στην περιοχή προορισμού θα πρέπει:

- να καλύπτει όλες τις πρακτικές ανάγκες των ατόμων του είδους, δηλαδή να πληροί όλες τις βιοτικές και αβιοτικές τους απαιτήσεις ώστε να προκληθεί το ελάχιστο δυνατό οικολογικό στρες κατά την απελευθέρωση και εγκατάσταση των ατόμων στη νέα περιοχή,
- να παρέχει τη δυνατότητα στα άτομα που θα απελευθερωθούν να ενσωματωθούν γρήγορα στον (τοπικό) πληθυσμό-στόχο και να εκμεταλλευτούν άμεσα την περιοχή απελευθέρωσης (ύπαρξη καταφυγίων, κατάλληλο ενδιαίτημα τροφοληψίας, προστασία από αντίξοες καιρικές συνθήκες),
- να έχει επαρκή έκταση ώστε να αυξηθεί η φέρουσα ικανότητά και κατ' επέκταση η βιωσιμότητα του πληθυσμού,
- να εμπεριέχει κατάλληλο βιότοπο τροφοληψίας και αναπαραγωγής ώστε να καλύπτει όλα τα στάδια του κύκλου ζωής του είδους,
- να υπάρχει συνδεσιμότητα μεταξύ των κατάλληλων ενδιαιτημάτων, εάν ο βιότοπος στην περιοχή προορισμού είναι κατακερματισμένος (*habitat patches*)
- να έχει λίγες και όχι διάσπαρτες περιοχές με ακατάλληλο ενδιαίτημα ή υψηλά επίπεδα θνησιμότητας που μπορεί να λειτουργήσουν ως περιοχές καταβύθισης (*sink populations*) ή «οικολογικές παγίδες» (*ecological traps*) για τον πληθυσμό,
- να είναι εύκολα προσβάσιμη στο τεχνικό προσωπικό (*wildlife managers*) που θα εμπλακεί στην υλοποίηση του προγράμματος και να βρίσκεται σε άμεση εγγύτητα με βασικές υποδομές και υπηρεσίες υποστήριξης (π.χ. κτηνιατρική φροντίδα, παροχή τροφής),
- να είναι κατάλληλη για τις ανάγκες των μέσων ενημέρωσης και της ευαισθητοποίησης του κοινού, καθώς και για οποιαδήποτε συμμετοχή της τοπικής κοινωνίας.

### 6.2 Επιλογή ατόμων

Στην επιλογή των ατόμων που θα απελευθερωθούν στην περιοχή προορισμού τα ακόλουθα είναι βασικά:

- Το στάδιο του κύκλου ζωής του είδους και η εποχή απελευθέρωσης της ομάδας θα πρέπει να είναι τα βέλτιστα δυνατά σε σχέση με την ηλικία των ατόμων ή την περίοδο φυσικής διασποράς του είδους (η διασπορά μετά την απελευθέρωση μπορεί να επιδιώκεται ή να αποθαρρύνεται).
- Η ηλικία, η αναλογία φύλου και η κοινωνική δομή της ομάδας πρέπει να είναι τέτοια ώστε η εγκατάσταση των ατόμων στην περιοχή-προορισμού να είναι άμεση και ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού-στόχου να είναι βραχυπρόθεσμα ανιχνεύσιμος. Συνήθως η εγκατάσταση των ατόμων είναι επιτυχής εάν η αρχική «ιδρυτική» ομάδα έχει αναλογίες φύλου και ηλικιακές κλάσεις όμοιες με έναν υγιή φυσικό πληθυσμό. Ωστόσο ενδέχεται να ευνοηθεί η μεροληπτική επιλογή ατόμων, όπως για παράδειγμα περισσότερα ενήλικα, που δυνητικά είναι έτοιμα για αναπαραγωγή ή αντίθετα περισσότερα ανήλικα, που έχουν μεγαλύτερη τάση διασποράς και κατ' επέκταση περισσότερες πιθανότητες να εποίκισουν νέες περιοχές εντός της ιστορικής κατανομής του είδους (Robert et al. 2004ba). Επίσης,



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

ανάλογα το πρότυπο αναπαραγωγής (*breeding system*) του είδους μπορεί να προωθούνται οι παρεκκλίσεις από την κλασική 1:1 αναλογία φύλου (π.χ. για πολυγαμικά είδη θα πρέπει να απελευθερώνονται περισσότερα θηλυκά άτομα)

- Ο βέλτιστος αριθμός ατόμων για απελευθέρωση εξαρτάται από το είδος και κυρίως από το κοινωνικό του σύστημα (αγελαίο, αποικιακό, χωροκρατικό). Συνήθως ο τελικός αριθμός ατόμων που απελευθερώνονται προκύπτει από το αντιστάθμισμα μεταξύ του αντίκτυπου στον πληθυσμό-δότη λόγω αφαίρεσης ατόμων και την αποτυχία ενίσχυσης του πληθυσμού-δέκτη λόγω «αδύναμου» εμπλουτισμού.

### 6.3 Τεχνικές απελευθέρωσης

Η ενδυνάμωση μέσω του εμπλουτισμού του πληθυσμού-στόχου αυξάνεται ανάλογα με τον αριθμό των ατόμων που απελευθερώνονται στην περιοχή προορισμού. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μετά από μία αρχική απελευθέρωση μίας μεγάλης ομάδας ατόμων ή μετά από πολλαπλές απελευθερώσεις μικρότερων ομάδων σε διάστημα μεγαλύτερο του ενός έτους (Robert et al. 2004b). Και οι δύο τεχνικές έχουν πλεονεκτήματα (αλλά σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει να κινδυνέψει ο πληθυσμός-δότης):

- Πολλαπλές απελευθερώσεις ατόμων σε διαφορετικές θέσεις εντός της περιοχής προορισμού (ταυτόχρονες ή διαδοχικές) ενέχουν το πλεονέκτημα ότι προωθούν τη γρήγορη εξάπλωση του είδους και αυξάνουν την πιθανότητα επιτυχούς εγκατάστασης λόγω αυξημένης ανθεκτικότητας του πληθυσμού-στόχου σε καταστροφικά γεγονότα (επιδημίες, μαζικές δηλητηριάσεις).
- Οι απελευθερώσεις σε πολλαπλές τοποθεσίες αυξάνουν την πιθανότητα επιλογής κατάλληλου βιοτόπου από το είδος, μειώνουν τα επίπεδα όχλησης και προωθούν τη δημιουργία τοπικών μεταπληθυσμών.
- Οι επαναλαμβανόμενες απελευθερώσεις στην ίδια τοποθεσία βοηθούν στη γρήγορη ενσωμάτωση πρόσφατα απελευθερωμένων ατόμων με ομάδες ατόμων που απελευθερώθηκαν παλαιότερα και εγκαταστάθηκαν με επιτυχία στην περιοχή προορισμού. Με αυτό τον τρόπο οι νεότερες ομάδες αποκτούν γρηγορότερα «δεξιότητες επιβίωσης». Η τεχνική ενδείκνυται κυρίως για κοινωνικά είδη που δεν έχουν χωροκρατική συμπεριφορά.
- Η απελευθέρωση ατόμων σε βάθος χρόνου (για παράδειγμα επί μία δεκαετία) μπορεί να βοηθήσει να ξεπεραστούν οι ετήσιες ή εποχιακές βιοκλιματικές και περιβαλλοντικές διακυμάνσεις (π.χ. διαθεσιμότητα τροφής, κύκλοι έξαρσης παρασίτων) ή φυσικές καταστροφές (πλημμύρες, ξηρασία), που αν και συμβαίνουν σπάνια ενδέχεται να επιφέρουν πολύ αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό που θέλουμε να ενδυναμώσουμε.
- Το ιστορικό ζωής, η οικολογία και η συμπεριφορά του είδους, μαζί με οποιαδήποτε εποχικότητα στη διαθεσιμότητα βασικών πόρων (θέσεις αναπαραγωγής, διάδρομοι διασποράς ή μετανάστευσης, τροφοληπτικά πεδία), θα πρέπει να καθοδηγούν τον προγραμματισμό των απελευθερώσεων. Τα είδη, ανάλογα τον κύκλο ζωής τους, μπορεί να έχουν περιόδους με μεγαλύτερη τάση για αναπαραγωγή, διασπορά ή μετακίνηση και να αντιμετωπίζουν διαφορετικές απειλές και επίπεδα θνησιμότητας σε κάθε μία από αυτές.
- Η ελαχιστοποίηση του άγχους (στρες) κατά τη σύλληψη, τον χειρισμό, τη μεταφορά και την παραμονή των ζώων σε εγκλεισμό θα βελτιώσει την απόδοσή τους μετά την απελευθέρωση. Συνήθως απαιτούνται συγκεκριμένες διαχειριστικές παρεμβάσεις και υποστηρικτικές, υποδομές πριν και μετά την απελευθέρωση των ζώων για την επιτυχημένη εγκατάστασή τους στην περιοχή προορισμού και τον εμπλουτισμό του





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

- πληθυσμού-στόχου (δηλαδή συνθήκες απομόνωσης, χαμηλά επίπεδα θορύβου, ελάχιστος χειρισμός από τον άνθρωπο, τεχνητή παροχή τροφής).
- Η καραντίνα για τη θεραπεία πριν την απελευθέρωση ή η φαρμακευτική αγωγή μπορεί να βοηθήσει στην προστασία των ατόμων από παθογόνα πριν από την απελευθέρωσή τους και πρέπει να λαμβάνει χώρα σε συνθήκες εγκλεισμού στην περιοχική προέλευσης.
  - Τα άτομα που θα απελευθερωθούν πρέπει συνήθως να διατηρηθούν για κάποιο χρονικό διάστημα σε συνθήκες αιχμαλωσίας-εγκλεισμού σε κλωβούς προσαρμογής εντός της περιοχής προορισμού. Με αυτόν τον τρόπο συνηθίζουν στις τοπικές συνθήκες και ενισχύεται η κοινωνική συνοχή και δομή της ομάδας. Η διαδικασία αυτή ενδείκνυται συνήθως για είδη πτηνών που εκτρέφονται σε αιχμαλωσία, αλλά δεν αποτελεί πανάκεια χωρίς τεκμηρίωση για την αποτελεσματικότητά της.
  - Κατά τη διάρκεια αλλά και για αρκετό διάστημα μετά την απελευθέρωση, η ύπαρξη «ανοικτών» κλωβών εγκλιματισμού ή καταφυγίων όπου τα άτομα αλληλοεπιδρούν και δημιουργούν ιεραρχικές και ηλικιακές ομάδες όπως και στη φύση (*cohorts*). Επίσης σταθερή παροχή συμπληρωματικής τροφής και νερού αυξάνει την πιθανότητα επιτυχούς εγκατάστασης και επιβίωσής τους (αν και η μετάδοση ασθενειών λόγω συγκέντρωσης πολλών ατόμων δεν μπορεί να αποκλειστεί).
  - Η σήμανση όλων των ατόμων (εκτός από μεταλλικά δακτυλίδια) με πλαστικά έγχρωμα δακτυλίδια και ετικέτες πτερύγων (*wing tag*) είναι επιβεβλημένη για την ταυτοποίησή τους και την αποτελεσματική παρακολούθησή τους μετά την απελευθέρωση.
  - Ομοίως, το μαρκάρισμα με *GPS* πομπούς (*tags*) και η δορυφορική παρακολούθηση των απελευθερωμένων ατόμων θεωρείται επιβεβλημένη, διότι έτσι θα ελεγχθεί η βιωσιμότητά τους. Αυξημένη θνησιμότητα μπορεί να επιφέρει αλλαγές στη στρατηγική του προγράμματος αφού θα χρειαστεί μία μεγαλύτερη «δεξαμενή» ομάδων και υποψήφιων περιοχών προς απελευθέρωση για να ενισχυθεί ο πληθυσμός προορισμού.
  - Η άμεση θνησιμότητα ή τα χαμηλά ποσοστά αναπαραγωγής των απελευθερωμένων ατόμων μπορεί να οφείλεται σε ένα ευρύ φάσμα βιολογικών παραγόντων (υγεία, συμπεριφορά, ηλικία), αλλά κυρίως οφείλεται στην ταχεία διασπορά τους σε επικίνδυνες περιοχές (*hot spot areas*). Η συμπεριφορά αυτή είναι αρκετά συνηθισμένη και πολλές φορές συνδέεται με το στρες πριν ή κατά τη διάρκεια της απελευθέρωσης. Η παρακολούθηση των ατόμων με τεχνικές τηλεμετρίας και η αύξηση της περιόδου εγκλιματισμού στις θέσεις απελευθέρωσης μπορεί να αποθαρρύνει αποτελεσματικά τα πουλιά που θα απελευθερωθούν να παραμείνουν εντός της περιοχής προορισμού (ή να επιστρέψουν στην περιοχική προέλευση τους).
  - Πληθυσμιακά μοντέλα μπορούν να βοηθήσουν στον καθορισμό της πιο αποτελεσματικής στρατηγικής, όσον αφορά στις ανταλλαγές μεταξύ των πληθυσμών προέλευσης και προορισμού καθώς και στη βέλτιστη επιλογή του αριθμών και της σύνθεσης της ομάδας ατόμων που θα απελευθερωθούν. Μετά από κάθε απελευθέρωση, τα δεδομένα της παρακολούθησης του πληθυσμού του είδους στην περιοχική προορισμού θα καθορίσουν τον αριθμό και το μέγεθος των περαιτέρω απελευθερώσεων, αλλά και της βελτίωσής τους όπως για παράδειγμα ο αριθμός και η χωροταξία των θέσεων τεχνητής παροχής τροφής και νερού.

## 6.4 Ολοκλήρωση απελευθέρωσης

Η πληθυσμιακή ενίσχυση, με τη μεταφορά ατόμων από έναν πληθυσμό-δότη από μία περιοχική προέλευσή τους σε έναν πληθυσμό-δέκτη σε μία περιοχική προορισμού, δεν θεωρείται επιτυχής απλά με την υλοποίηση των απελευθερώσεων. Η δράση ολοκλήρωσης αναπτύσσεται σε τρία κυρίως διακριτά στάδια όμοια με τη σιγμοειδή καμπύλη της ανάπτυξης των φυσικών πληθυσμών: (α) την «έναρξη ή ίδρυση» μετά την απελευθέρωση ατόμων, που



αποτελεί και μία πολύ κρίσιμη περίοδο και ενισχύεται με την τεχνητή παροχή τροφής, μέχρι την ενσωμάτωσή τους στον πληθυσμό-δέκτη. Η φάση αυτή τερματίζει όταν παύουν να επιδρούν στα άτομα όλες οι αρνητικές συνέπειες του στρες λόγω του χειρισμού και της μεταφοράς τους, καθώς και της διατήρησής τους σε συνθήκες εγκλεισμού, (β) τη φάση «ανάπτυξης», η οποία συχνά χαρακτηρίζεται από αύξηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας και βιωσιμότητας του πληθυσμού-δέκτη, αλλά και της κατανομής του είδους και συνεχίζεται μέχρι ο τοπικός πληθυσμός πλησιάσει τη φέρουσα ικανότητα της περιοχής, (γ) τη φάση της «ρύθμισης», που ξεκινά με τη μείωση της παραγωγικότητας και της επιβίωσης (κυρίως των νεαρών ατόμων) λόγω της αυξημένης πληθυσμιακής πυκνότητας (*density dependent regulation*).

Οι ενδείξεις επιτυχίας μιας απελευθέρωσης ή πολλαπλών απελευθερώσεων σε πολλές θέσεις ή πολλές διαδοχικές απελευθερώσεις στην ίδια θέση είναι:

- η επιτυχής εγκατάσταση των απελευθερωμένων ατόμων στην περιοχή προορισμού,
- η ενσωμάτωση των απελευθερωμένων ατόμων στον τοπικό πληθυσμό-δέκτη με αποτέλεσμα την αύξηση του τελευταίου,
- η αυξημένη βιωσιμότητα των απελευθερωμένων ατόμων μέχρι τη σεξουαλική ωρίμανση ή την ηλικία πρώτης αναπαραγωγής,
- η επιτυχημένη αναπαραγωγική προσπάθεια από «αμιγή» ζευγάρια, δηλαδή αυτά που αποτελούνται από άτομα που απελευθερώθηκαν ή από «μικτά» ζευγάρια, δηλαδή από άτομα που απελευθερώθηκαν και από άτομα του πληθυσμού-δέκτη,
- τη βελτίωση συγκεκριμένων δημογραφικών παραμέτρων του πληθυσμού-δέκτη, δηλαδή της αναπαραγωγικής επιτυχίας και της παραγωγικότητας του, με τιμές οι οποίες προσομοιάζουν αυτές εύρωστων φυσικών («άγριων») πληθυσμών.



## 7. Παρακολούθηση

Η παρακολούθηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα του αρχικού σχεδιασμού και δεν πρέπει απλώς να προστεθεί σε μεταγενέστερο στάδιο. Γενικά, ο σχεδιασμός της παρακολούθησης είναι το μέσο για την αποτίμηση της ένταξης των ατόμων που απελευθερώνονται στη φύση και της προσαρμογής τους. Με την παρακολούθηση αξιολογούμε ουσιαστικά αν έχουν επιτευχθεί οι στόχοι του προγράμματος, αξιολογούμε και βελτιώνουμε την αποτελεσματικότητα των διαχειριστικών δράσεων, ενώ στη χειρότερη περίπτωση τερματίζουμε το πρόγραμμα, αν έχει αρνητικές επιπτώσεις. Εκτός από τη βελτίωση των δράσεων, τα συμπεράσματα της παρακολούθησης μπορεί να καθοδηγήσουν και άλλα παρόμοια προγράμματα.

Σε ένα πρόγραμμα παρακολούθησης θα πρέπει να προϋπάρχουν οι απαντήσεις σε πολύ συγκεκριμένα ερωτήματα όπως:

1. Ποια τεχνικά χαρακτηριστικά πρέπει να χρησιμοποιηθούν στην αξιολόγηση της επίτευξης των στόχων του προγράμματος, ώστε να γίνει η τελική αποτίμηση της επιτυχίας ή αποτυχίας του,
2. Ποια βιολογικά δεδομένα πρέπει να συλλεχθούν δηλαδή πού, πότε και πως θα συλλέγονται οι οικολογικές και δημογραφικές παράμετροι του πληθυσμού που θα ενισχυθεί (μεθοδολογία, πρωτόκολλα, βάση δεδομένων),
3. Ποιος θα συλλέξει, αναλύσει και διασφαλίσει την ενδεδειγμένη τήρησή των δεδομένων,
4. Ποιος θα είναι υπεύθυνος για τη διάδοση των αποτελεσμάτων του προγράμματος παρακολούθησης και ποιες τεχνικές διάχυσης της πληροφορίας θα χρησιμοποιήσει για την αποτελεσματικότερη ενσωμάτωσή τους στη στρατηγική διατήρηση του είδους.

Η παρακολούθηση πρέπει επίσης να εντοπίζει νέες απειλές για το είδος που δεν αποτελούσαν μέρος του αρχικού σχεδιασμού, ενώ πρέπει να αφορά τόσο τον πληθυσμό-δέκτη, όσο και τον πληθυσμό-δότη. Η έντασή της πρέπει να είναι σταθερή και η διάρκειά της μέχρις ότου η ολοκλήρωση του προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης θεωρηθεί επιτυχής. Πρωτίστως, η παρακολούθηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης επικεντρώνεται στις δημογραφικές παραμέτρους του πληθυσμού-δέκτη, δηλαδή την αύξηση του μεγέθους του ή του εύρους εξάπλωσής του, τη βιωσιμότητα και την παραγωγικότητα των ατόμων που απελευθερώνονται, καθώς και από τον βαθμό ενσωμάτωσής τους στον υφιστάμενο πληθυσμό. Για τον λόγο αυτό ένα αποτελεσματικό πρόγραμμα παρακολούθησης θα πρέπει να καλύπτει ολόκληρη την περιοχή εξάπλωσης που χρησιμοποιούν τα άτομα που απελευθερώνονται και να περιλαμβάνει τη συλλογή δεδομένων για την υγεία των ζώων, τον οικολογικό τους ρόλο, τη γενετική τους ποικιλομορφία, καθώς και τις κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις της πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του είδους στην περιοχή προορισμού. Ένα βασικό πλεονέκτημα της παρακολούθησης είναι ότι επιτρέπει να βελτιώνουμε σταδιακά τις προβλέψεις μας και να αναπροσαρμόζουμε στους στόχους μας. Αυτό συμβαίνει ειδικά όταν οι αρχικοί στόχοι δεν μπορούν να επιτευχθούν και χρειάζονται αλλαγές με βάση τα νέα δεδομένα («ενεργητική προσαρμοστική διαχείριση»). Ωστόσο, η προσαρμοστική διαχείριση δεν σημαίνει απλώς αλλαγή των στόχων της διαχείρισης, αλλά ότι έχουν εκπονηθεί εκ των προτέρων σαφή μοντέλα προς αξιολόγηση σε σχέση με τα αποτελέσματα της παρακολούθησης.

## 7.1 Δημογραφική παρακολούθηση

Οι στόχοι ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης συχνά καθορίζονται από επιθυμητές τιμές για το μέγεθος και την παραγωγικότητα του πληθυσμού και την πιθανότητα εξαφάνισης του είδους εντός καθορισμένων χρονικών πλαισίων. Η αξιολόγηση του κατά πόσον ο πληθυσμός του είδους ενδέχεται να φτάσει αυτά τα μεγέθη απαιτεί τη δημιουργία δημογραφικών προτύπων (*population modelling*) και αναλύσεις βιωσιμότητας (*PVA: population viability analysis*). Συνεπώς, η συλλογή δεδομένων κατά την παρακολούθηση θα πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένη ώστε να επιτρέπει την επιλογή μεταξύ διαφορετικών παραμέτρων και την κατασκευή εναλλακτικών μοντέλων. Η παρακολούθηση μπορεί απλώς να περιλαμβάνει εκτίμηση αφθονίας, αλλά οι προβλέψεις των μοντέλων θα είναι πολύ πιο ακριβείς εάν συλλεχθούν δεδομένα για το ρυθμό τριών ζωτικών δημογραφικών παραμέτρων, δηλαδή επιβίωση (*survival rate*), αναπαραγωγική επιτυχία (*breeding success rate*) και διασπορά (*dispersal rate*).

Η εκτίμηση των ποσοστών επιβίωσης περιλαμβάνει την παρακολούθηση ενός δείγματος σημασμένων ατόμων, ενώ η ανιχνευσιμότητα τους θα πρέπει να ληφθεί υπόψη για την αποφυγή μεροληπτικών εκτιμήσεων. Είναι σημαντικό να αποφευχθεί η σύγχυση του θανάτου με την διασπορά των ατόμων. Για τον λόγο αυτό, η δορυφορική παρακολούθηση των απελευθερωμένων ατόμων αποτελεί την πιο ενδεδειγμένη τεχνική, για να γνωρίζουμε τη θέση και την κατάστασή τους. Αντίστοιχα, η αναπαραγωγική επιτυχία εκτιμάται από τον ποσοτικό προσδιορισμό του αριθμού των απογόνων των ατόμων που απελευθερώνονται και το ποσοστό εγκατάστασης τους στην περιοχική προορισμού. Αυτό απαιτεί εργασία πεδίου για τον εντοπισμό των θέσεων αναπαραγωγής, αλλά και της σήμανσης των απογόνων ώστε να γνωρίζουμε την επιβίωσή τους μέχρι την αναπαραγωγική ηλικία. Το πόσο εντατική πρέπει να είναι η παρακολούθηση των ατόμων που απελευθερώνονται καθώς και των απογόνων τους εξαρτάται από τη μακροζωία (*longevity*) του είδους και την ηλικία της πρώτης αναπαραγωγής (*age of first breeding*).

## 7.2 Παρακολούθηση συμπεριφοράς

Η παρακολούθηση της συμπεριφοράς των ατόμων που απελευθερώνονται είναι ένας πολύτιμος δείκτης για την επιτυχία του προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Απαιτεί εργασία πεδίου με απευθείας οπτικές παρατηρήσεις, αλλά και εφαρμογή τεχνικών τηλεμετρίας για τη συλλογή δεδομένων για την ενσωμάτωση των απελευθερωμένων ατόμων στον υφιστάμενο πληθυσμό, τη χρήση του χώρου, τις μετακινήσεις τους, την κοινωνική τους δομή, την τροφοληπτική και την αναπαραγωγική τους συμπεριφορά. Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να είναι συγκρίσιμα με αυτά από φυσικούς πληθυσμούς, είτε από τα ίδια άτομα πριν αφαιρεθούν από τον πληθυσμό-δότη.

## 7.3 Παρακολούθηση θνησιμότητας

Η παρακολούθηση της υγείας των ατόμων που απελευθερώνονται μας βοηθά να αξιολογήσουμε αν ο πληθυσμός που προσπαθούμε να αποκαταστήσουμε αντιμετωπίζει δυσμενείς συνθήκες ευζωίας ή αυξημένη θνησιμότητα ή αν αποτελεί απειλή για τυχόν γειτονικούς πληθυσμούς. Η παρακολούθηση μέσω της τηλεμετρίας μπορεί να αξιολογήσει εάν υπάρχουν απαράδεκτα υψηλά επίπεδα θνησιμότητας, καθώς και τα ακριβή αίτια θανάτου (φυσικά ή ανθρωπογενή). Ωστόσο, εάν απαιτείται εκ νέου σύλληψη των ατόμων για τον σκοπό αυτό, τα υποκείμενα προβλήματα ενδέχεται να επιδεινώσουν την κατάσταση.

## 7.4 Οικολογική παρακολούθηση

Όταν η μεταφορά και απελευθέρωση ατόμων ενός είδους έχει σχεδιαστεί για την αποκατάσταση μιας οικολογικής λειτουργίας, τότε θα πρέπει να αξιολογούνται οι τυχόν οικολογικές επιπτώσεις και κατά πόσο είναι εφικτές συγκεκριμένες διορθωτικές αλλαγές στη διαχείριση. Συνήθως, είναι απίθανο με τα άτομα που ελευθερώνονται σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης να πετύχουμε τους δημογραφικούς στόχους χωρίς καθόλου οικολογικές επιπτώσεις. Η οικολογική παρακολούθηση είναι απαραίτητη για τη σύνδεση των δημογραφικών παραμέτρων του πληθυσμού που εμπλουτίζεται με αλλαγές στο οικοσύστημα και τη χρήση του (δια-ειδικός ανταγωνισμός, τροφικά πλέγματα).

## 7.5 Γενετική παρακολούθηση

Τα γενετικά ζητήματα προσδιορίζονται ως κρίσιμα για την επιτυχία ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Η γενετική παρακολούθηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της γενετικής ποικιλότητας και των επιπτώσεων σε αυτήν από την εισαγωγή των νέων ατόμων στον υφιστάμενο πληθυσμό. Ως γενετικοί δείκτες μπορούν να καθιερωθούν το ποσοστό της γενετικής ποικιλότητας που αποτυπώνεται από τον πληθυσμό-δότη και εάν αυτή η ποικιλομορφία διατηρείται στον πληθυσμό-δέκτη στην περιοχή απελευθέρωσης. Γενετικό υλικό (π.χ., ιστοί, αίμα, φτερά κ.λπ.), που λαμβάνονται και αποθηκεύονται στα πρώτα στάδια του προγράμματος, αποτελούν μια οικονομικά αποδοτική πηγή για μελλοντική αξιολόγηση της γενετικής δομής του πληθυσμού-δέκτη. Σε προγράμματα με επαρκή χρηματοδότηση η γενετική παρακολούθηση, μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή δημογραφικών συμπερασμάτων, όπως ο αριθμός των ενηλίκων που συνεισφέρουν στις επόμενες γενιές και ο βαθμός συνεισφοράς γονιδίων των ατόμων που απελευθερώθηκαν στον πληθυσμό-δέκτη.

## 7.6 Κοινωνική & οικονομική παρακολούθηση

Η συμμετοχή στην παρακολούθηση μπορεί να είναι ένα πρακτικό μέσο συμμετοχής και υποστήριξης των τοπικών κοινωνιών. Συνήθως γίνεται με τη χρήση δεικτών αξιολόγησης, με βάση τον βαθμό αποδοχής του προγράμματος και από τα πολιτιστικά και οικονομικά οφέλη που προκύπτουν. Σε αντίθετη περίπτωση, όπου το πρόγραμμα πληθυσμιακής ενίσχυσης έχει ανεπιθύμητες επιπτώσεις, αυτό θα μπορούσε ενδεχομένως να οδηγήσει σε απόφαση ελέγχου ή απομάκρυνσης του πληθυσμού ή διεξαγωγής άλλων διαχειριστικών δράσεων για τον μετριασμό τους.

## 8. Διάχυση πληροφοριών

Η ενημέρωση του κοινού σχετικά με την υλοποίηση και τα αποτελέσματα ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενίσχυσης στοχεύει να διασφαλίσει ότι όλη η σημαντική πληροφορία θα είναι διαθέσιμη και εύκολα προσβάσιμη από την επιστημονική κοινότητα, αλλά και το ευρύ κοινό. Ως εκ τούτου, η επικοινωνία θα πρέπει να ξεκινά από το στάδιο του σχεδιασμού, ακολουθούμενη από αναφορές για την πρόοδο του προγράμματος για βασικά στάδια της ανάπτυξής του (*milestones*). Η αποτελεσματική επικοινωνία των πληροφοριών του προγράμματος αποτρέπει τη σύγκρουση με κοινωνικούς εταίρους από τις περιοχές προέλευσης και προορισμού και προάγει την εμπιστοσύνη τους προς το πρόγραμμα, αφού αυτό υλοποιείται με ακεραιότητα και διαφάνεια. Επίσης, επιτρέπει την αξιολόγηση της επιτυχίας του προγράμματος, ενώ αυτό βρίσκεται σε εξέλιξη και παρέχει μια συνεχή παρακολούθηση των αποτελεσμάτων του. Συνήθως η διάδοση των αποτελεσμάτων του προγράμματος αποτελεί υποχρέωση νομοθετικών ή συμβατικών κανονισμών και συμβάλλει στην αποδοχή του από το κοινό, εφόσον όλοι αντιλαμβάνονται πως το πρόγραμμα, εκτός από επιστημονική τεκμηρίωση, πληροί και όλες τις νομοθετικές απαιτήσεις και συμβατικές υποχρεώσεις της χώρας για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας.

Τα μέσα διάδοσης είναι συνήθως μέσω συμβατικών έντυπων, ραδιοφωνικών και οπτικών μέσων, αλλά και μέσω επικοινωνιακών εργαλείων που είναι διαθέσιμα στο διαδίκτυο (*webinars, video meetings, social media, information platforms*). Οι πληροφορίες του προγράμματος θα πρέπει να διαδίδονται σε γλώσσες και μορφές που ταιριάζουν καλύτερα για την εξυπηρέτηση βασικών κοινωνικών ομάδων-στόχων, ενώ πρέπει να υπάρχουν και μηχανισμοί πρόσβασης για την τήρηση απορρήτου ευαίσθητων δεδομένων (π.χ. θέσεων αναπαραγωγής). Επίσης, θα πρέπει να είναι συνδεδεμένα με βάσεις δεδομένων που τηρούνται από θεσμικούς φορείς (υπουργεία, ερευνητικά κέντρα), αλλά και μη κυβερνητικές οργανώσεις. Η τελική διασφάλιση και αξιολόγηση των δεδομένων γίνεται μετά από τη δημοσίευσή τους σε επιστημονικά περιοδικά με κριτές (*reviewed papers*) και αποτελεί έναν αντικειμενικό δείκτη υψηλής ποιότητας.



## 9. Είδος - Στόχος

Τα ΣΔ παρέχουν αναλυτική πληροφορία σχετικά με τη βιολογία - οικολογία των ειδών που αφορούν και αποτυπώνουν με τον πιο λεπτομερή τρόπο την υφιστάμενη κατάσταση τους, δηλαδή εξάπλωση, κατάσταση των πληθυσμών, υφιστάμενες απειλές, ισχύον καθεστώς προστασίας, καθώς και τα ενεργά προγράμματα διατήρησης. Η περιγραφή των κύριων βιολογικών και οικολογικών παραμέτρων του είδους-στόχου παρατίθεται με βάση την πληροφορία που έχει ήδη συλλεχθεί στο ΕΣΔ για τα πτωματοφάγα αρπακτικά (Ξηρουκάκης 2019).

### 9.1 Κατανομή - Εύρος εξάπλωσης

Το είδος *Gyps fulvus* διακρίνεται σε δύο υποείδη, το *Gyps fulvus fulvus* και *Gyps fulvus fulvescens* (Hablizl 1783, Sharpe 1869). Το κυρίαρχο υποείδος *Gyps fulvus fulvus* παρουσιάζει σχεδόν ενιαία κατανομή από την ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου, τη βόρειο Αφρική, τον Καύκασο, τα νότια Ουράλια, τη Μέση Ανατολή και την κεντρική Ασία, φτάνοντας στα βορειοανατολικά από την Ινδία μέχρι τη Μογγολία και την Κίνα. Το υποείδος *Gyps fulvus fulvescens* εξαπλώνεται στο Αφγανιστάν, το Κασμίρ (Πακιστάν-Ινδία) και φτάνει μέχρι τις νότιες παρυφές των Ιμαλαίων και τη νοτιοανατολική Ασία. Στην Ελλάδα, η κατανομή του είδους περιλαμβάνει τη Θράκη (Έβρος, Ροδόπη), την Ήπειρο και την Αιτωλοακαρνανία, την κεντρική και νότια Πίνδο μέχρι τον ορεινό όγκο των Αγράφων, ενώ από τα νησιά το είδος εξαπλώνεται στις Κυκλάδες (Νάξο και Ηρακλεία) και σχεδόν ολόκληρη την Κρήτη.

Το Όρνιο ήταν πάντα (και θεωρείται ακόμα) το πιο κοινό είδος γύπα στην Ελλάδα. Ωστόσο, η κατανομή του άρχισε να συρρικνώνεται από τη δεκαετία του '50, όταν ο πληθυσμός του άρχισε να μειώνεται (λόγω της παρακμής της νομαδικής κτηνοτροφίας), η οποία ήταν ιδιαίτερα έντονη τις τελευταίες τρεις δεκαετίες του 20<sup>ου</sup> αιώνα (Handrinos & Akriotis 1997). Παράλληλα, η νόμιμη ή παράνομη χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων για την καταπολέμηση των σαρκοφάγων θηλαστικών («επιβλαβή») είχε τα πιο καταστροφικά αποτελέσματα στον πληθυσμό του είδους. Με βάση τα πιο αξιόπιστα δεδομένα, τη δεκαετία του '90 η εξάπλωση του είδους μειώθηκε στην ηπειρωτική Ελλάδα κατά 60% (Handrinos & Akriotis 1997, Bourdakis *et al.* 2004), αφού εγκαταλείφθηκαν 13-15 αποικίες. Τη δεκαετία του 2000, μόνο επτά αποικίες Όρνιων είχαν απομείνει στην ηπειρωτική χώρα, δύο στις Κυκλάδες και 24-28 στην Κρήτη (Bourdakis 2003, Xirouchakis & Mylonas 2005).

### 9.2 Βιολογία - οικολογία

Το Όρνιο είναι ένα τυπικό πτωματοφάγο αρπακτικό των ανοικτών εκτάσεων και συναντάται κυρίως σε περιοχές χαμηλού έως μεσαίου υψομέτρου (Cramp & Simmons 1980). Τρέφεται με νεκρά ζώα μεσαίου ή μεγάλου μεγέθους, καταναλώνοντας κυρίως τα μαλακά μέρη του σώματος και ιδιαίτερα τα σπλάχνα (Fernández 1975, Donazar 1993, Tucker & Heath 1994, Xirouchakis 2005). Φωλιάζει ομαδικά σχεδόν αποκλειστικά σε βράχια, σε υψόμετρο που κυμαίνεται από 50 m μέχρι 2000 m, αν και η πλειοψηφία των αποικιών του εντοπίζεται στα 600-800m (Dementiev & Gladkov 1956, Glutz *et al.* 1971, Arroyo 1995, Satheesan 2000). Στην Ελλάδα, η έναρξη της ωοτοκία (με ένα και μοναδικό αυγό) συμβαίνει στις αρχές του χειμώνα και συνεχίζεται μέχρι τις αρχές της άνοιξης (25 Δεκεμβρίου-15 Απριλίου). Ωστόσο, η πλειοψηφία των ωοαποθέσεων έχει ολοκληρωθεί μέχρι τα τέλη Φλεβάρη (80-90%), ενώ η επώαση των αυγών διαρκεί  $57 \pm 4$  ημέρες. Η εκκόλαψη λαμβάνει χώρα την περίοδο 15





Φεβρουαρίου - 29 Απριλίου και ο νεοσσός περώνεται μετά από 120-140 ημέρες (Xirouchakis 2010). Η αναπαραγωγική επιτυχία του είδους σε φυσικούς πληθυσμούς κυμαίνεται από 45-89%, ενώ η παραγωγικότητα του περί τους 0.50 νεοσσούς/ αναπαραγωγικό ζευγάρι/ έτος (Mundy *et al.* 1992, Donázar *et al.* 1988, Mnatsekanon 1990, Sarrazin *et al.* 1996, Terrasse 2006, Xirouchakis 2010). Η διάρκεια ζωής του είδους είναι 18-20 έτη και 37 έτη σε συνθήκες αιχμαλωσίας.

### 9.3 Πληθυσμιακή κατάσταση

Ο παγκόσμιος πληθυσμός του είδους ανέρχεται σε 650.000-690.000 ενήλικα άτομα, με το 10% (32.400-34.400 ζευγάρια) να ενδημεί στην Ευρώπη (BirdLife International 2019). Στην Ελλάδα, τη δεκαετία του 1980 ο πληθυσμός του εκτιμήθηκε σε 400-500 ζευγάρια εκ των οποίων τα 200 ενδημούσαν στην Κρήτη (Vagliano 1981, Handrinos 1985). Την περίοδο 1990-2000 ο πληθυσμός του έφτασε τα 120-130 ζευγάρια (Hallmann 1996) και ανέκαμψε τη δεκαετία 2000-2010 σε 170-200 ζευγάρια, εκ των οποίων τα 25-30 ζευγάρια (90-110 άτομα) εντοπιζόνταν στην ηπειρωτική Ελλάδα, ενώ τα υπόλοιπα 150-160 ζευγάρια στη νησιωτική χώρα (Xirouchakis & Mylonas 2005, Bourdakis *et al.* 2004). Τη δεκαετία 2010-2019, οι εκτιμήσεις ανέφεραν ότι το είδος έχει απομείνει σε Θράκη (10-12 ζευγάρια), Αιτωλοακαρνανία (10-15 ζευγάρια), Κυκλάδες (9-10 ζευγάρια). Αντίθετα, στην Κρήτη ενδημούν 250-340 ζευγάρια (900-1000 άτομα), δηλαδή ο πληθυσμός του είδους έχει σχεδόν διπλασιαστεί σε σχέση με την περίοδο 1990-2010. Ο συνολικός εθνικός πληθυσμός το 2019 εκτιμήθηκε σε 280-380 ζευγάρια ενώ η μείωση του στην ηπειρωτική Ελλάδα υπολογίζεται σε 85%. Σύμφωνα, τέλος, με τα πιο πρόσφατα αποτελέσματα του προγράμματος LIFE IP 4 NATURA (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία 2023), παρατηρείται μικρή πληθυσμιακή ανάκαμψη του είδους συνολικά στη χώρα (ca. 425 ζευγάρια), όπως και συγκεκριμένα στην ηπειρωτική Ελλάδα (40-42 ζευγάρια), ωστόσο σε απόλυτους αριθμούς ο πληθυσμός συνεχίζει να είναι πολύ μικρός (πλην Κρήτης).

Ο ηπειρωτικός πληθυσμός του είδους αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του Βαλκανικού, αφού τα τελευταία 30 χρόνια μαρκαρισμένα άτομα από όμορες χώρες παρατηρούνται στη βόρεια και δυτική Ελλάδα, την Πελοπόννησο, αλλά και τις Κυκλάδες (Susic 2000, Stoychev *et al.* 2005, Jerrentrup & Efthimiou 2006, Xirouchakis & Tsiakiris 2008). Επίσης, ραδιο-σημασμένα άτομα από τον Έβρο έχουν καταγραφεί στην Τουρκία, Βουλγαρία και τη Βόρεια Μακεδονία, ενώ νεαρά μαρκαρισμένα άτομα από Ιταλία, Γαλλία και Ισραήλ παρατηρούνται κάθε φθινόπωρο στην ταϊστρα της προστατευόμενης περιοχής της Δαδιάς (60-100 άτομα, Skartsis *et al.* 2008), δηλαδή την περιοχή της γενέθλιας διασποράς του είδους.

### 9.4. Χρήση ενδιαιτήματος

Η τροφοληψία του είδους λαμβάνει χώρα σε απόσταση 25-70 km από τις αποικίες (Glutz *et al.*

1971, König 1974, Elósegui & Elósegui 1977) και καταλαμβάνει, ανάλογα με τη εξάπλωση και τη διαθεσιμότητα της τροφής, έκταση 930-8.695 km<sup>2</sup> (Ισπανία Arroyo & Garza 1996), 620-1.383 km<sup>2</sup> (Ισραήλ, Bahat & Kaplan 1995, Bahat 2007), 150 km<sup>2</sup> (Αυστρία Bögel 1999), 970-1.300 km<sup>2</sup>, (Ελλάδα, Xirouchakis & Andreou 2009), 473-1.272 km<sup>2</sup> (Γαλλία, Monsarrat *et al.* 2013). Στην Κρήτη, η μέση μέγιστη απόσταση τροφοληψίας του είδους από τις αποικίες του είναι 29,8 km.



## 9.5 Πιέσεις - απειλές

Τα πρόσφατο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τρία είδη γυπών στην Ελλάδα (Ξηρουχάκης 2019) αναφέρει και περιγράφει με λεπτομέρεια όλες τις καταγεγραμμένες απειλές που υφίστανται τα συγκεκριμένα είδη. Με βάση την κρισιμότητα της κάθε απειλής και τον χαρακτηρισμό της ως υψηλής προτεραιότητας για έμμεσες διαχειριστικές δράσεις χαρακτηρίζονται: (α) η θνησιμότητα λόγω κατανάλωσης δηλητηριασμένων δολωμάτων, (β) η ανεπάρκεια τροφής, (γ) η θανάτωση λόγω ηλεκτροπληξίας ή πρόσκρουσης με υποδομές ενέργειας (δίκτυα μεταφοράς, πυλώνες, πτερωτές ανεμογεννητριών), (δ) η υποβάθμιση ή η καταστροφή των ενδιαιτημάτων αναπαραγωγής και τροφοληψίας και (ε) η χαμηλή γενετική ποικιλότητα.

### 9.5.1 Παράνομη χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων

Η δηλητηρίαση αποτελεί τη σημαντικότερη αιτία θανάτου των πτωματοφάγων αρπακτικών παγκοσμίως (Newton 1979) και τον κύριο λόγο εξαφάνισής τους σε πολλές περιοχές της ζώνης εξάπλωσής τους από την Ιβηρική χερσόνησο μέχρι την κεντρική Ασία και τη νότια Αφρική (Batbayar et al. 2006, Margalida et al. 2008, Krüger et al. 2014, BirdLife International 2017). Στην Ελλάδα, από τα τέλη της δεκαετίας του '90 η παράνομη χρήση δολωμάτων αποτυπώθηκε στη μείωση των πληθυσμών των γυπών, όπου μέσα σε 1-2 χρόνια καταγράφηκαν μαζικές δηλητηριάσεις που συνέπεσαν χρονικά με την επανεμφάνιση του λύκου (Sakoulis 2000, ΧιρOUCHAKIS et al. 2001). Δεδομένα για την περίοδο 2000-2016 έδειξαν πως σε 1.015 περιστατικά δηλητηρίασης θανατώθηκαν 3.248 ζώα εκ των οποίων 976 ήταν είδη της άγριας πανίδας και το 33% εξ αυτών πτωματοφάγα, ενώ μόνο τα τελευταία 15 χρόνια δηλητηριάστηκαν 167 Όρνια (Ntemiri et al. 2018, Pantović & Andevski 2018).

### 9.5.2 Ανεπάρκεια τροφής

Η ανεπάρκεια τροφής θεωρείται ένας πολύ σοβαρός περιοριστικός παράγοντας (*limiting factor*) για τη διατήρηση του Όρνιου και αποτελεί απειλή υψηλής έντασης σε έναν πληθυσμό με πτωτική τάση. Η έλλειψη τροφής έχει τεράστια συνεργιστική δράση μαζί με οποιοδήποτε άλλη απειλή και θα πρέπει να εξαλειφθεί πριν ή παράλληλα με την εφαρμογή ενός προγράμματος διαχείρισης (Donazar et al. 2009, Ogada et al. 2012). Συνήθως η χαμηλή διαθεσιμότητα τροφής οφείλεται στην παρακμή της εκτατικής κτηνοτροφίας, στη μείωση του πληθυσμού των άγριων οπληφόρων και σε σύγχρονους υγειονομικούς κανονισμούς που επιβάλλουν το θάψιμο των νεκρών ζώων (Mundy et al. 1992, Cunningham et al. 2001, Camiña & Montelio 2006, Donazar et al. 2009). Στην Ελλάδα, η ανεπάρκεια τροφής των γυπών ήδη καταγράφεται ως απειλή από το 1970-80, αφού έχει ήδη διαπιστωθεί η μείωση των κτηνοτροφικών κοπαδιών και κυρίως των μετακινούμενων, δηλαδή αυτών που εποχιακά μεταφέρονται από τα χειμαδιά στις θερινές βοσκές. Σε σχέση με το 1938, όπου το 60% των προβάτων και το 37% των αιγών ήταν νομαδικά, τα αντίστοιχα νούμερα το 1978 έφτασαν το 18.5% και το 14% (Handrinos 1985). Ως άμεση λύση στο πρόβλημα έχει εφαρμοστεί η λειτουργία ειδικά διαμορφωμένων χώρων τροφοδοσίας αρπακτικών πτηνών (ΧΤΑΠ), η οποία αποδείχθηκε ένα εύκολο και φτηνό διαχειριστικό μέτρο (Mundy et al. 1992). Η λειτουργία ΧΤΑΠ θεωρείται σήμερα προαπαιτούμενο σε όλα τα προγράμματα διαχείρισης, εμπλουτισμού και επανεισαγωγής γυπών για την εγκατάσταση και τη δημιουργία αναπαραγωγικών πυρήνων (Botha et al. 2017).



### 9.5.3 Ηλεκτροπληξία & Πρόσκρουση σε υποδομές

Η απειλή αυτή αφορά την ηλεκτροπληξία σε δίκτυα μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος και πυλώνες, καθώς και τον θάνατο λόγω πρόσκρουσης σε υποδομές ενέργειας. Η ηλεκτροπληξία συνήθως προκαλείται από καλώδια υψηλής τάσης και αγωγούς πυλώνων ηλεκτροδότησης. (Atienza *et al.* 2008). Τα Όρνια χρησιμοποιούν συχνά τους πυλώνες για κούρνιασμα και είναι ιδιαίτερα ευάλωτα σε ηλεκτροπληξία, λόγω του μεγάλου ανοίγματος των φτερών τους που εύκολα «κάνει» κύκλωμα αγγίζοντας καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος. Η ηλεκτροπληξία αποτελεί σημαντική απειλή για τα Όρνια (*Gyps spp*) σε όλη τη ζώνη εξάπλωσής τους [περίπου 60 νεκρά άτομα ετησίως στην Ιβηρική και τη Μέση Ανατολή (Markus 1972, Ledger & Annegarn 1981, Leshem 1985, Ferrer 2012)].

Στην περίπτωση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η πρόσκρουση στις πτερωτές των ανεμογεννητριών, η απώλεια ενδαιτήματος, η εκτόπιση (*displacement*) και η αλλαγή της πτητικής συμπεριφοράς των πουλιών ("*barrier effect*") αποτελούν τις τέσσερις βασικές αρνητικές επιπτώσεις για το είδος (Carrete *et al.* 2009, Martínez-Abraín *et al.* 2012). Ωστόσο, μόνο για την πρόσκρουση υπάρχει επαρκής τεκμηρίωση στη διεθνή βιβλιογραφία, που θεωρείται ως κύρια απόρροια της κακής χωροθέτησης των αιολικών σταθμών παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας εντός του ενδαιτήματος τροφοληψίας των όρνιων ή σε μικρή απόσταση από τις αποικίες τους. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση της Ισπανίας, όπου υπολογίζεται πως θανατώνονται 1.000-2.000 Όρνια ετησίως, ενώ υπολογίζεται πως το 5% των ανεμογεννητριών ευθύνεται για το 60% των θανατηφόρων προσκρούσεων (Atienza *et al.* 2008). Στην Ελλάδα, τα δεδομένα που υπάρχουν για τις επιπτώσεις της λειτουργίας ΑΣΠΗΕ στην ορνιθοπανίδα αφορούν κυρίως δύο περιοχές όπου έχουν γίνει σχετικές καταγραφές, δηλαδή τη Θράκη και την Κρήτη (Vasilakis *et al.* 2017, Xirouchakis *et al.* 2019). Στον Έβρο, από την παρακολούθηση 127 ανεμογεννητριών σε 9 ΑΣΠΗΕ την περίοδο 2008-2010 βρέθηκαν 98 νεκρά πουλιά, εκ των οποίων τα τέσσερα ήταν όρνια. Αντίστοιχα στην Κρήτη, σε διάστημα δέκα ετών έχουν εντοπιστεί (τυχαία ή μετά από περιβαλλοντική παρακολούθηση) 35 νεκρά Όρνια σε εννιά αιολικούς σταθμούς. Επίσης, με βάση τα σχεδιαζόμενα έργα ΑΣΠΗΕ στο νησί υπολογίστηκε πως 84 άτομα θα σκοτώνονται ετησίως λόγω πρόσκρουσης με πτερωτές ανεμογεννητριών, ενώ εξαιρώντας τις περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 οι απώλειες θα μπορούσαν να μειωθούν κατά 50% (Xirouchakis *et al.* 2019).

### 9.5.4 Καταστροφή-Υποβάθμιση ενδαιτήματος

Η υποβάθμιση των περιοχών αναζήτησης τροφής των όρνιων οφείλεται κυρίως σε αλλαγές στις χρήσεις γης και κυρίως στην αστικοποίηση. Τέτοια φαινόμενα παρατηρούνται σε όλη τη ζώνη εξάπλωσης των γυπών παγκοσμίως λόγω της αύξησης του ανθρώπινου πληθυσμού (Thiollay 2006, Ogada & Buij 2011, BirdLife International 2017). Επίσης, η εγκατάλειψη και δάσωση των χορτολιβαδικών εκτάσεων, η παρακμή των παραδοσιακών συστημάτων βόσκησης αποτελούν μερικές από τις κύριες αιτίες υποβάθμισης του ζωτικού χώρου τροφοληψίας των όρνιων, καθώς και αλλαγές στις χρήσεις της αγροτικής γης που αποδίδονται σε βιομηχανικές και εξορυκτικές δραστηριότητες ή υποδομές ενέργειας (Mundy *et al.* 1992, Marinkovic & Orlandic 1994, Yosef & Bahat 2000, Harness *et al.* 2013, BirdLife International 2017). Μακροπρόθεσμα οι πληθυσμοί των γυπών μειώνονται λόγω χαμηλής παραγωγικότητας και βιωσιμότητας, λόγω ανεπάρκειας τροφής (Thiollay 2006, Schultz 2007).





### 9.5.5 Χαμηλή γενετική ποικιλότητα

Το μικρό πληθυσμιακό μέγεθος έχει ως αποτέλεσμα τα εναπομείναντα άτομα να ζευγαρώνουν μεταξύ τους και ο συνολικός πληθυσμός να υποφέρει από μειωμένη γενετική ποικιλότητα και πιθανά χαμηλή προσαρμοστικότητα στις περιβαλλοντικές αλλαγές (Haig *et al.* 2011, D'Elia 2015). Οι αρνητικές αυτές επιπτώσεις φαίνονται εύκολα σε επανεισαγμένους ή απομονωμένους (π.χ. νησιωτικούς) πληθυσμούς, όπου η ανταλλαγή γενετικού υλικού με άλλους άγριους πληθυσμούς είναι πρακτικά αδύνατη. Γενετικές αναλύσεις με την χρήση μικροδορυφορικού DNA στο γένος *Gyps* έδειξε χαμηλή γενετική ποικιλομορφία στα είδη που διατηρούν γεωγραφικά απομονωμένους πληθυσμούς (π.χ. *Gyps indicus*) σε αντίθεση με άλλα είδη (π.χ. *Gyps africanus*, *Gyps fulvus*), που παρουσιάζουν πολύ μικρή γενετική διαφοροποίηση λόγω της μεγάλης διασποράς τους και της ανάμιξης ατόμων από διαφορετικές γεωγραφικές ζώνες (Arsad *et al.* 2009). Ειδικότερα για το Ευρασιατικό Όρνο (*Gyps fulvus*), ο πληθυσμός της Ευρώπης θεωρείται ενιαίος, αν και πρόσφατα εντοπίστηκαν γενετικές ιδιαιτερότητες σε νησιωτικούς πληθυσμούς της Μεσογείου (Σαρδηνία, Κρήτη, Κύπρος) που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν σε προγράμματα εμπλουτισμού και επανεισαγωγής (Le Gouar *et al.* 2008, Mereu *et al.* 2017, Mereu *et al.* 2019).





## 10. Εθνικό Σχέδιο Δράσης

Το Εθνικό Σχέδιο Δράσης (ΣΔ) για τα πτωματοφάγα αρπακτικά στην Ελλάδα αποτελεί το πιο πρόσφατο και ολοκληρωμένο κατευθυντήριο έγγραφο στο πεδίο της περιβαλλοντικής διαχείρισης και θεσμοθετήθηκε με την ΥΠΕΝ/ΔΔΦΠΒ/68086/2149 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ Β' 3663/09.08.2021). Περιγράφει μια πλήρη δέσμη από απαραίτητες δράσεις (θεσμικών και διαχειριστικών μέτρων), οι οποίες πρέπει να υλοποιηθούν μέσα σε ένα συγκεκριμένο χρονικό πλαίσιο ώστε να σταθεροποιηθεί και να βελτιωθεί το Καθεστώς Διατήρησης (*Conservation Status*) των ειδών αυτών. Το ΕΣΔ θέτει για κάθε προβλεπόμενη ενέργεια συγκεκριμένους και μετρήσιμους στόχους, οι οποίοι αξιολογούνται μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα (5 έτη), ενώ, αναλόγως με την αποτελεσματικότητα των δράσεων, αυτοί δύναται να αναθεωρηθούν. Στην εκπόνηση της παρούσας μελέτης λάβαμε υπόψη: α) τους κύριους στόχους του ΕΣΔ, β) τις προτεινόμενες Ευνοϊκές Τιμές Αναφοράς ώστε να επιτευχθεί μία Ικανοποιητική Κατάσταση Διατήρησης για το είδος στην Ελλάδα, και γ) την υπάρχουσα εμπειρία και τις εφαρμοζόμενες τεχνικές σε προγράμματα ενδυνάμωσης του είδους στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου.

### 10.1 Σκοπός & στόχοι του Εθνικού Σχεδίου Δράσης

Ο σκοπός του Εθνικού Σχεδίου Δράσης (ΕΣΔ) για τα πτωματοφάγα αρπακτικά είναι η αποκατάστασή τους στην προηγούμενή τους κατανομή ("*original distribution range*") και στη διατήρηση των πληθυσμών τους σε Ευνοϊκό Καθεστώς Διατήρησής (FRV: "*Favourable Conservation Status*"). Ειδικότερα για το όρνιο, σύμφωνα με την υπάρχουσα εμπειρία, η επίτευξη ενός Ευνοϊκού Καθεστώτος Διατήρησης θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε στην επόμενη αναθεώρηση του Κόκκινου Βιβλίου Απειλούμενων Σπονδυλοζώων η κατάταξη του να έχει βελτιωθεί, ώστε να υποχωρήσει σε κατώτερες κατηγορίες κινδύνου ("*downgrading*"). Αυτό σημαίνει πως το είδος θα πρέπει να καταχωρηθεί ως «Μειωμένου Ενδιαφέροντος». Ωστόσο, επειδή αυτό είναι πρακτικά αδύνατο να συμβεί βραχυπρόθεσμα, το ΕΣΔ επικεντρώθηκε στο ελάχιστο εφικτό αλλά θετικό αποτέλεσμα που θα μπορούσε να επιτευχθεί με την εφαρμογή του δηλαδή: (α) στην άμεση ανάσχεση των αιτιών θνησιμότητας του είδους, (β) στη βραχυπρόθεσμη σταθεροποίηση των υφιστάμενων αποικιών, (γ) στη βελτίωση της παραγωγικότητας των αποικιών και στη διαφύλαξη των κρίσιμων περιοχών τροφοληψίας, (δ) στην επανεποίκηση των ιστορικών περιοχών εξάπλωσής του είδους μέσω της δημιουργίας νέων αποικιών και αύξηση της συνδεσιμότητας τους.

Για να συμβούν τα παραπάνω, κρίθηκε πως πρέπει να επιτευχθούν σε χρονικό ορίζοντα 1-5 ετών οι παρακάτω στόχοι:

1. Η μείωση της θνησιμότητας λόγω δηλητηρίασης, ηλεκτροπληξίας, σύγκρουσης με καλώδια και πρόσκρουσης σε πτερωτές ανεμογεννητριών (σε εθνικό επίπεδο και κατά προτεραιότητα σε περιοχές του Δικτύου NATURA 2000).
2. Η διατήρηση του ζωτικού χώρου των υπάρχοντων αποικιών (δηλαδή ενδιαίτηματος αναπαραγωγής και μέγιστης τροφοληψίας).
3. Η αύξηση της αφθονίας και διαθεσιμότητας τροφής (σε εθνικό επίπεδο εντός της ιστορικής εξάπλωσής του είδους και κατά προτεραιότητα στις περιοχές του Δικτύου NATURA 2000).
4. Η συλλογή πρωτογενών δεδομένων για τη βιολογία και οικολογία του, με έμφαση στη χαρτογράφηση των ιστορικών και ενεργών θέσεων αναπαραγωγής (σε εθνικό επίπεδο) αλλά και τη χωρική αποτύπωση των κρίσιμων ενδιαιτημάτων διασποράς και τροφοληψίας



- κατά προτεραιότητα στη Δυτική Μακεδονία, τη δυτική Στερεά και την οροσειρά της Πίνδου.
5. Η ενδυνάμωση/εμπλουτισμός τοπικών πληθυσμών και η δημιουργία νέων αποικιών (κατά προτεραιότητα εντός των ΖΕΠ με κατάλληλο ενδιαίτημα φωλιάσματος και τροφοληψίας και την ύπαρξη Φορέων Διαχείρισης).
  6. Η συνεργασία και ενεργή συμμετοχή αρμόδιων φορέων και κοινωνικών εταίρων (χρηστών γης) για τη μείωση των απειλών και σε δράσεις διαχείρισης των πληθυσμών και των ενδιαιτημάτων του (σε εθνικό επίπεδο και κατά προτεραιότητα εντός των ΖΕΠ με παρουσία του είδους).
  7. Η θεσμική ενσωμάτωση της διατήρησης του είδους σε εθνικές και περιφερειακές πολιτικές (κατά προτεραιότητα σε περιοχές του Δικτύου NATURA 2000 εντός της ιστορικής εξάπλωσης του).

Με βάση τα παραπάνω, αλλά και τα πιο αξιόπιστα δεδομένα που διαθέτουμε για την ιστορική κατάσταση του είδους, δηλαδή 450 ζευγάρια σε Ήπειρο, κεντρική Πίνδο, Όλυμπο, Στερεά και Κρήτη (Handrinos 1985), η Ικανοποιητική Κατάσταση Διατήρησης του είδους θα έχει επιτευχθεί όταν οι Ευνοϊκές Τιμές Αναφοράς (ΕΤΑ) αναφορικά με το μέγεθος και το εύρος εξάπλωσης του πληθυσμού του πλησιάζουν την κατάστασή του την δεκαετία του 1980. Ωστόσο, λαμβάνοντας ως τιμές αναφοράς (*baseline*) το πληθυσμιακό μέγεθος και την εξάπλωση του είδους την τρέχουσα δεκαετία 2000-2020 (που είναι πιο ρεαλιστικές, Πίνακας 1), οι προτεινόμενες τιμές μετά το πέρας της εφαρμογής του ΕΣΔ (δηλαδή το 2025) θα πρέπει να προσεγγίζουν την κατάσταση του είδους την περίοδο 1990-2000, δηλαδή προ της κατάρρευσής του (Πίνακας 2).

Αναλυτικότερα, με την υλοποίηση του ΕΣΔ ο πληθυσμός του Όρνιου στην Ελλάδα θα πρέπει να αριθμεί περί τα 400 ζευγάρια, ενώ η αύξηση του θα πρέπει να αφορά πρωτίστως την ηπειρωτική χώρα με επιπλέον 20-25 ζευγάρια (+50-80%). Επίσης, η ηπειρωτική του κατανομή θα πρέπει να αυξηθεί κατά 30-40%. Στις Κυκλάδες και την Κρήτη το είδος θα πρέπει να σταθεροποιηθεί στα 250-350 ζευγάρια και να διατηρηθεί στα όρια της υπάρχουσας κατανομής του.

**Πίνακας 1.** Πληθυσμιακή κατάσταση όρνιου ανά περιφέρεια στην Ελλάδα (2020)

Περιφέρεια	Αριθμός αποικιών	Αριθμός ατόμων	Αριθμός ζευγαριών
Κρήτη	65-75	950-1100	250-340
Κυκλάδες	1	50-55	9-10
Στερεά Ελλάδα	3	40-50	10-15
Μακεδονία	1	15-20	1-5
Θράκη	4	100-150	12-15
Ήπειρος	1	0-5	0
Θεσσαλία	0	10-15	0

**Πίνακας 2.** Τάση του πληθυσμού (αριθμός ζευγαριών) και της εξάπλωσης του Όρνιου στην Ελλάδα (1980-2020)

1980-1990		1990-2000		2000-2020	
450 ζ.	ca. 120.000 km <sup>2</sup>	120-130 ζ.	70.157 km <sup>2</sup>	280-380 ζ.	35.570 km <sup>2</sup>

## 10.2 Ενδυνάμωση/ εμπλουτισμός τοπικών πληθυσμών

Τόσο στο Ευρωπαϊκό και Βαλκανικό Σχέδιο Δράσης για τη διατήρηση γυπών (EuroSAPs; Andevski 2013, Andevski & Tavares 2017, Izquierdo 2017), όσο και στο αντίστοιχο Εθνικό Σχέδιο Δράσης στην Ελλάδα (Ξηρουάκης 2019), προτείνεται η αποκατάστασή του να επιταχυνθεί με τον εμπλουτισμό των υπάρχοντων πληθυσμών της ηπειρωτικής χώρας με άτομα προερχόμενα από τη φύση ή κέντρα αναπαραγωγής σε αιχμαλωσία ή κέντρα περίθαλψης. Με αυτόν τον τρόπο, θα επιτευχθεί η άμεση ενδυνάμωση των τοπικών πληθυσμών και η δημιουργία νέων αποικιών σε περιοχές της ιστορικής εξάπλωσης του είδους. Παράλληλα, η επικοινωνία των αποικιών (ώστε να λειτουργούν ως μεταπληθυσμοί) δύναται να διευκολυνθεί μέσω συγκεκριμένων διαχειριστικών δράσεων, όπως η λειτουργία ΧΤΑΠ και η προστασία συγκεκριμένων «οικολογικών διαδρόμων» (κατά προτεραιότητα εντός ΖΕΠ με κατάλληλο ενδιαιτήμα φωλιάσματος και τροφοληψίας).

Δεδομένου της έλλειψης ενός σχεδίου αποκατάστασης του είδους μέσω της ενδυνάμωσης των υπάρχοντων πληθυσμών του είδους (ειδικά στην ηπειρωτική Ελλάδα,) το ΕΣΔ διατυπώνει τρία βασικά μέτρα/ δράσεις τα οποία θεωρεί ως πολύ υψηλής προτεραιότητας:

- 1) Την εκπόνηση μιας **Μελέτης Σκοπιμότητας Εφαρμογής** (“Feasibility study”) για την ενίσχυση των φυσικών πληθυσμών του είδους και ενός σχεδίου απελευθέρωσης (“Release strategy”) σε εθνική ή περιφερειακή κλίμακα. Η δράση πρέπει να υλοποιηθεί άμεσα και ως δείκτης αξιολόγησης (επιτυχίας) ορίζεται ο προσδιορισμός των πληθυσμών και των περιοχών που χρήζουν ενίσχυσης.
- 2) Τη χαρτογράφηση της **Καταλληλότητας του Ενδιαιτήματος** (“Habitat suitability mapping”) και της δυνητικής εξάπλωσης του είδους στην Ελλάδα. Η δράση μπορεί να υλοποιηθεί μεσοπρόθεσμα (2-5 έτη) και ως δείκτης αξιολόγησης ορίζεται ο προσδιορισμός των πλέον κατάλληλων περιοχών για την επανεγκατάσταση του είδους.
- 3) Την ανάπτυξη ενός προτύπου **Ανάλυσης Βιωσιμότητας Πληθυσμών** (“PVA: Population Viability Analysis”) και την εκπόνηση σχεδίων εμπλουτισμού των περιφερειακών μεταπληθυσμών του είδους. Η δράση πρέπει να υλοποιηθεί άμεσα και ως δείκτης αξιολόγησης ορίζεται ο ποσοτικός προσδιορισμός των μεταπληθυσμών που πρέπει να ενισχυθούν κατά προτεραιότητα.

10.3 Ιστορικό - Προγράμματα επανεισαγωγής

Στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου, προγράμματα επανεισαγωγής και εμπλουτισμού του Όρνιου έχουν υλοποιηθεί ή βρίσκονται σε εξέλιξη σε πέντε χώρες (Γαλλία, Ιταλία, Βουλγαρία, Κύπρο και Ισραήλ) (Glutz *et. al.* 1971, Cramp & Simmon 1980, Katzner *et al.* 2004). Τα περισσότερα από αυτά τα προγράμματα, ειδικά την τελευταία δεκαετία, υλοποιούνται μέσω του χρηματοδοτικού εργαλείου LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και βασικό εταίρο τη Μη Κυβερνητική Οργάνωση Vulture Conservation Foundation (VCF). Η τεχνογνωσία που έχει αποκτηθεί και τα «διαχειριστικά δίκτυα» που έχουν δημιουργηθεί κατά την υλοποίηση αυτών των προγραμμάτων έχουν ως αποτέλεσμα την επιτυχημένη αποκατάσταση του είδους ή τουλάχιστον την σταθεροποίηση του πληθυσμού του σε όλες τις προαναφερόμενες χώρες. Η βασική δράση των προγραμμάτων επανεισαγωγής/ενδυνάμωσης αφορά την απελευθέρωση νεαρών όρνιων από την Ισπανία,



τα οποία συλλέγονται συνήθως υποσιτισμένα και αδύναμα και αφού ανακτήσουν τις δυνάμεις τους σε κέντρα διάσωσης και αποκατάστασης άγριων ζώων, μεταφέρονται στις χώρες προορισμού. Κατά την άφιξή τους, τα πουλιά περνούν αρκετούς μήνες σε ειδικά διαμορφωμένους κλωβούς στο σημείο απελευθέρωσης ώστε να προσαρμοστούν στη νέα περιοχή. Άλλες υποστηρικτικές δράσεις περιλαμβάνουν την τεχνητή παροχή τροφής μέσω της λειτουργίας ΧΤΑΠ, τη δημιουργία ομάδων ειδικά εκπαιδευμένων σκύλων για την ανίχνευση των δηλητηριασμένων δολωμάτων, προγράμματα παρακολούθησης μέσω τηλεμετρίας και δράσεις ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης του κοινού (<https://4vultures.org/our-work/reintroduction-and-restocking/>).

Ειδικότερα, η Γαλλία ήταν η πρώτη χώρα που πραγματοποιήθηκε πρόγραμμα επανεισαγωγής όρνιων στα τέλη της δεκαετίας του 1960 (περιοχή Grands Causses), αφού το είδος βρισκόταν στο χείλος της εξαφάνισης με περίπου εξήντα άτομα στα Γαλλικά Πυρηναία. Συνολικά, την περίοδο 1980-2010 απελευθερώθηκαν 350 όρνια σε πέντε διαφορετικές τοποθεσίες της ιστορικής κατανομής του είδους (με τουλάχιστον 50 άτομα ανά απελευθέρωση). Ο πληθυσμός του είδους σήμερα έχει ανακάμψει και αριθμεί 2.500 ζευγάρια, ενώ νέες αποικίες εμφανίζονται συνεχώς από τα Πυρηναία έως τις Άλπεις. Βασικό προπαρασκευαστικό μέτρο του προγράμματος ήταν η δημιουργία και λειτουργία ΧΤΑΠ όπου παρέχεται επαρκής τροφή, καθαρή από δηλητήρια (<https://4vultures.org/our-work/reintroduction-and-restocking/griffon-vulture-france/>).

Στην Ιταλία, ο σημερινός πληθυσμός του είδους (110 αναπαραγωγικά ζευγάρια) είναι αποτέλεσμα προγραμμάτων επανεισαγωγής και ενδυνάμωσης. Την περίοδο 1990-2005 απελευθερώθηκαν συνολικά σε τέσσερα εθνικά πάρκα περισσότερα από 200 όρνια, όλα προερχόμενα από Ισπανία και Αυστρία. Σημαντικά επεισόδια δευτερογενούς δηλητηρίασης (π.χ 40 άτομα στο Εθνικό Πάρκο Abruzzo) κράτησαν τον πληθυσμό του είδους στάσιμο, αλλά τελικά το είδος αποκαταστάθηκε σε εθνικό επίπεδο. Στη Σαρδηνία έγιναν αρκετές απελευθερώσεις, ήδη από τη δεκαετία του 1970 με πουλιά προερχόμενα από Ισπανία. Το είδος δεν ανέκαμψε (λόγω περιστατικών μαζικής δηλητηρίασης), αλλά τουλάχιστον δεν εξαφανίστηκε. Το 2017 απελευθερώθηκαν εκ νέου 63 όρνια (επίσης από κέντρα αποκατάστασης άγριας ζωής της Ισπανίας), με αποτέλεσμα την αύξηση του πληθυσμού του από 130 σε 250 άτομα το 2020 (<https://www.lifesafeforvultures.eu/>).

Στα Βαλκάνια, ο πληθυσμός του όρνιου υπέστη δραματική μείωση κατά το μεγαλύτερο μέρος του 20ού αιώνα λόγω της χρήσης δηλητηριασμένων δολωμάτων και της έλλειψης τροφής. Στη Βουλγαρία υπήρχε ένα και μοναδικό ζευγάρι στην περιοχή της Ροδόπης, στα τέλη της δεκαετίας του 1970. Οι πρώτες πιλοτικές απελευθερώσεις όρνιων πραγματοποιήθηκαν το 2009, όπου αφέθηκαν πέντε πουλιά, ενώ από το 2010 μέχρι το 2014 απελευθερώθηκαν περίπου 260 άτομα προερχόμενα από κέντρα περιθαλψής και ζωολογικούς κήπους της Ισπανίας, Γαλλίας και κεντρικής Ευρώπης, καθώς και 55 άγρια άτομα. Ο πρώτος νεοσσός του είδους εκκολάφθηκε στη φύση το 2015, ενώ ο πληθυσμός του είδους έχει φτάσει σήμερα τα 30-40 ζευγάρια ή 130-170 άτομα, χωρίς να έχει εξαλειφθεί πλήρως η χρήση δηλητηρίων (Peshev et al. 2021). Η επανεισαγωγή του είδους στη Βουλγαρία επηρεάζει άμεσα την Ελλάδα, αφού πολλά άτομα από τη γειτονική χώρα διαχειμάζουν στη νότια Πίνδο (κυρίως στην περιοχή των Αγράφων), στη δυτική Ελλάδα (Ακαρνανικά Όρη), ενώ αρκετά άτομα χρησιμοποιούν συστηματικά τον ΧΤΑΠ του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου στον Έβρο (<https://rewildingeuropa.com/landscapes/rhodope-mountains/>, [https://www.greenbalkans.org/birdsofprey/life/index.php?c\\_lang=2](https://www.greenbalkans.org/birdsofprey/life/index.php?c_lang=2)).





Στην Κύπρο, στα μέσα της δεκαετίας του 1990 υπήρχαν περίπου 20-30 ζεύγη, ενώ τη δεκαετία του 2010 μόνο 10-12 άτομα. Την περίοδο 2007-2013 υλοποιήθηκε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης στο πλαίσιο των έργων εδαφικής και διασυνοριακής συνεργασίας Ελλάδα - Κύπρου (<http://www.gypas.org/>), όπου, την τριετία 2011-2013, 25 άτομα από Κέντρο Περίθαλψης Άγριων Ζώων και έναν Ζωολογικό κήπο της Ελλάδας μεταφέρθηκαν και απελευθερώθηκαν στην Κύπρο. Τα πουλιά αυτά προέρχονταν από την Κρήτη (όπου το είδος διατηρεί έναν βιώσιμο πληθυσμό) με συμπτώματα δηλητηρίασης και εξάντλησης. Το πρόγραμμα απέτρεψε την εξαφάνιση του είδους, αλλά ο πληθυσμός του εξακολουθεί να απειλείται στο νησί λόγω δηλητηριάσεων (επτά άτομα βρέθηκαν δηλητηριασμένα τον χειμώνα του 2015). Το 2019 ένα νέο πρόγραμμα ενδυνάμωσης ξεκίνησε με τη μεταφορά 28 όρνιων από την Ισπανία, παράλληλα με στοχευμένες δράσεις διατήρησης για την αντιμετώπιση της δευτερογενούς δηλητηρίασης, την έλλειψη τροφής και τις θανατηφόρες προσκρούσεις με ηλεκτροφόρα καλώδια (<https://lifewithvultures.eu/>).

Τέλος, στο Ισραήλ, όπου σήμερα έχουν απομείνει λιγότερα από 60 ζευγάρια (κυρίως λόγω μαζικών δηλητηριάσεων με πιο χαρακτηριστική τη θανάτωση 40 ατόμων το 1998), αποφασίστηκε η επανεισαγωγή του είδους με απελευθερώσεις άγριων ατόμων και ανανέωση του γενετικού αποθέματος που διατηρείται σε αιχμαλωσία. Την περίοδο 2015-2017 περίπου 60 όρνια μεταφέρθηκαν από την Ισπανία, τα οποία απελευθερώθηκαν στη φύση μετά από μία περίοδο καραντίνας και εγκλιματισμού ή διατηρήθηκαν σε κέντρα αποκατάστασης άγριας ζωής, ενώ κάποια από αυτά εμπλούτισαν το γενετικό απόθεμα που αναπαράγεται σε συνθήκες αιχμαλωσίας (<https://www.birds.org.il/en/article/project-threatened-species-jan-2020>, <https://www.fondationsegre.org/a-breeding-plan-to-save-the-griffon-vulture-population-in-israel-2/>).





## 11. Στάδια ανάπτυξης

Γενικά, όλα τα προγράμματα αποκατάστασης ενός είδους που εφαρμόζουν απελευθερώσεις ατόμων γεννημένων σε αιχμαλωσία ή στη φύση (άσχετα αν αποκαλούνται επανεισαγωγή, εμπλουτισμός, ενδυνάμωση ή ανανέωση γενετικού αποθέματος κ.λπ.) αποτελούν το τελευταίο διαχειριστικό εργαλείο για τη διατήρηση ενός πληθυσμού, ο οποίος αποδεδειγμένα δεν μπορεί να ανακάμψει στο άμεσο μέλλον με φυσικές διεργασίες. Σύμφωνα με τις κατευθυντήριες οδηγίες (*guidelines*) της IUCN (Species Survival Commission) και του BirdLife International για είδη ορνιθοπανίδας (Petrides 1968, Black 1991, IUCN/SCC 2013), τα προγράμματα αυτά πρέπει να περιλαμβάνουν πέντε κυρίως στάδια υλοποίησης: (1) Σκοπιμότητα εφαρμογής, (2) Κριτήρια αξιολόγησης, (3) Σχεδιασμό-Προετοιμασία, (4) Στρατηγική απελευθέρωσης, (5) Αξιολόγηση-Βελτίωση.

### 11.1 Στάδιο I: Σκοπιμότητα εφαρμογής

Σε αυτό το στάδιο εξετάζεται εάν το είδος και η υφιστάμενη κατάσταση του ενδιαιτημάτος του συνάδουν με τις βασικές προϋποθέσεις υλοποίησης προγραμμάτων πληθυσμιακής ενδυνάμωσης, δηλαδή:

- (1) να γνωρίζουμε τη βιολογία του είδους, των οικολογικών του απαιτήσεων και να έχουμε αξιόπιστα δεδομένα για βασικές δημογραφικές παραμέτρους των μεταπληθυσμών του.
- (2) να έχουν αξιολογηθεί τα αβιοτικά και βιοτικά χαρακτηριστικά των ενδιαιτημάτων του είδους τα οποία πιθανόν να αλλάξουν στο άμεσο μέλλον, καθώς και τις επιπτώσεις αυτών των αλλαγών στο καθεστώς διατήρησης του είδους.
- (3) να υπάρχει μία ανάλυση κόστους-οφέλους του προγράμματος για την τοπική κοινωνία και στους κοινωνικούς εταίρους στην περιοχή απελευθέρωσης.
- (4) η καταλληλότητα και η διαθεσιμότητα του αρχικού αποθέματος από τον πληθυσμό-δότη να είναι διασφαλισμένη ως προς την ταξινομική των ατόμων, δηλαδή να ανήκουν στο ίδιο είδος ή τουλάχιστον στο πλησιέστερο υπάρχον υποείδος και από πληθυσμό με τα ίδια γενετικά, δημογραφικά και ηθολογικά χαρακτηριστικά.

### 11.2 Στάδιο II: Κριτήρια αξιολόγησης

Το πρόγραμμα θα πρέπει να ξεκινήσει μόνο εάν πληρούνται τα παρακάτω κριτήρια:

- (1) Η περιοχή-προορισμού θα πρέπει να έχει επαρκές μέγεθος και ποιότητα ενδιαιτημάτος ώστε να συντηρήσει έναν υγιή πληθυσμό, ή τουλάχιστον να έχει αποκατασταθεί ο βιότοπος αναπαραγωγής και τροφοληψίας του είδους σε τέτοιο επίπεδο που να διασφαλίζει την βιωσιμότητα των ατόμων που θα απελευθερωθούν.
- (2) Οι αρχικές αιτίες της εξαφάνισης ή της πληθυσμιακής συρρίκνωσης του είδους να έχουν εξαλειφθεί ή τουλάχιστον ελαχιστοποιηθεί σε τοπική, περιφερειακή ή εθνική κλίμακα.
- (3) Ο πληθυσμός-δέκτης στην περιοχή απελευθέρωσης θα πρέπει να μην είναι πολύ μικρός, ώστε απελευθερώνοντας τα πουλιά να μην προκληθούν αλλαγές στην κοινωνική του δομή και τη γενετική του σύσταση λόγω εισαγωγής καταστροφικών γονιδίων ή ασθενειών.
- (4) Ο δημογραφικός κίνδυνος για τον πληθυσμό-δότη θα πρέπει να είναι ο ελάχιστος αναφορικά με την παραγωγικότητα του, την κοινωνική του δομή και τη βιωσιμότητα συγκεκριμένων ηλικιακών ομάδων.



(5) Ο τρόπος της κοινωνικής και οικονομικής ζωής των τοπικών ανθρώπινων κοινοτήτων και δραστηριοτήτων στην περιοχή απελευθέρωσης να μην επηρεαστεί αρνητικά ή αλλοιωθεί εξαιτίας του προγράμματος.

### 11.3 Στάδιο III: Σχεδιασμός-Προπαρασκευαστικές δράσεις

Σε αυτό το στάδιο θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την δημιουργία του «ιδρυτικού» γενετικού αποθέματος (*founders stock*) και να οριστούν με σαφήνεια τα κριτήρια επιλογής του πληθυσμού-δότη (άγριος ή διατηρούμενος σε αιχμαλωσία), η διαλογή των ατόμων (ποιότητα, φυσική κατάσταση, ηλικία, μέγεθος ομάδας, σύνθεση ομάδας, συμπεριφορά, γενετική δομή), οι τεχνικές σύλληψης, οι κανόνες ευζωίας, οι υποδομές στέγασης, οι συνθήκες εκτροφής και μεταφοράς, η τεχνική απελευθέρωσης και οι συνοδευτικές δράσεις υποστήριξη της. Επίσης, εφόσον υπάρχει επαρκής χρηματοδότηση, θα πρέπει να γίνει η επιλογή των απαραίτητων ειδικοτήτων και η χρονική δέσμευση της ομάδας των εργαζομένων (βιολόγων πεδίου, κτηνιάτρων, νομικών, διοικητικών διαχειριστών κ.λπ.) ώστε να υλοποιηθούν οι παρακάτω προπαρασκευαστικές δράσεις:

(1) Να ενημερωθούν εγκαίρως οι κοινωνικοί εταίροι στην περιοχή απελευθέρωσης μέσω μίας κατάλληλα σχεδιασμένης ενημερωτικής εκστρατείας (*public awareness campaign*), ώστε να διασφαλιστεί η ευρεία αποδοχή και υποστήριξη των κατοίκων στην όλη προσπάθεια αποκατάστασης του είδους.

(2) Να προηγηθεί ένας νομικός έλεγχος ότι όλα τα επιμέρους στάδια υλοποίησης του προγράμματος ακολουθούν τους υφιστάμενους εθνικούς και διεθνείς κανονισμούς για τη διατήρηση, μεταφορά και απελευθέρωση άγριων ζώων.

(3) Πριν την απελευθέρωση απαιτείται η γενετική μελέτη (συγγένεια, φύλο) και ο κατάλληλος έλεγχος υγείας των ατόμων (*health screening*). Για το σκοπό αυτό θα χρειαστεί ένα διάστημα καραντίνας των ατόμων που θα απελευθερωθούν σε Κέντρο Αποκατάστασης Άγριας Ζωής (*Wildlife Rehabilitation Center*)

(4) Οι συνθήκες και οι τεχνικές εκτροφής και διατήρησης των ατόμων που θα απελευθερωθούν θα πρέπει να είναι οι βέλτιστες. Δεν θα πρέπει να αλλοιωθεί η κοινωνική συμπεριφορά των ατόμων, όπως φαινόμενα εντύπωσης (*imprinting*) λόγω στενής σχέσης με τον άνθρωπο και δεν θα πρέπει να επηρεαστεί η αναπαραγωγική τους αξία (*reproductive value*) σε σύγκριση με τους φυσικούς πληθυσμούς του είδους.

(5) Η στρατηγική απελευθέρωσης πρέπει να λάβει υπόψη την τελική σύνθεση της ομάδας (*group structure*), καθώς και τον αριθμό και την ηλικία των ατόμων που θα απελευθερωθούν. Πρέπει επίσης να περιλαμβάνει ενδεδειγμένες τεχνικές εγκλιματισμού, δηλαδή τη διατήρηση των πουλιών για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε κατάλληλους και σωστά χωροθετημένους κλωβούς προσαρμογής (*acclimatization aviaries*) και την παρακολούθηση και υποστήριξη τους (π.χ. τεχνητή παροχή τροφής) καθ' όλη την περίοδο απελευθέρωσης.

(6) Να έχουν καθοριστεί δείκτες εκρών και επιτυχίας του προγράμματος (π.χ. αναπαραγωγική επιτυχία, ποσοστό επιβίωσης, βαθμός ενσωμάτωσης των ατόμων στο φυσικό πληθυσμό-δέκτη κ.λπ.). Σε κάθε περίπτωση το απόλυτο κριτήριο επιτυχίας είναι η δημιουργία ενός αυτοσυντηρούμενου (*self-sustained*) βιώσιμου πληθυσμού.

### 11.4 Στάδιο IV: Απελευθέρωση - Παρακολούθηση

Εφόσον η καταλληλότητα του ενδιαιτήματος στην περιοχή απελευθέρωσης έχει ελεγχθεί και αξιολογηθεί ως προς τις οικολογικές απαιτήσεις του είδους και παράλληλα υπάρχει ένας



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

επαρκής αριθμός ατόμων (πλεόνασμα) από έναν πληθυσμό-δότη, το πρόγραμμα μπορεί να προχωρήσει στην απελευθέρωση τους. Η απελευθέρωση των ατόμων αποτελεί την κρίσιμότερη φάση του προγράμματος, η οποία περιλαμβάνει το χρονοδιάγραμμα, τον αριθμό των ατόμων και την περίοδο απελευθέρωσης, καθώς και την παρακολούθηση των πληθυσμών προέλευσης (δότη) και προορισμού (δέκτη). Σε αυτό το στάδιο θα πρέπει:

(1) Τα πουλιά που θα απελευθερωθούν να έχουν μοναδική ταυτότητα, δηλαδή να φέρουν μεταλλικό δακτυλίδι και να έχουν σημανθεί ώστε να αναγνωρίζονται στο πεδίο, δηλαδή να φέρουν πολυστρωματικά πλαστικά (PVC) δακτυλίδια ή/και ετικέτες φτερούγας (*wing tags*). Επίσης, σε κάποια από αυτά θα πρέπει να τοποθετηθούν σύγχρονες συσκευές ραδιοεντοπισμού (π.χ. GPS/GSM radio-tags) που επιτρέπουν την εξ αποστάσεως παρακολούθηση των μετακινήσεων και της συμπεριφοράς των πουλιών.

(2) Άσχετα από ορισμό των δεικτών επιτυχίας του προγράμματος, τα πουλιά μετά την απελευθέρωση θα πρέπει να παρακολουθούνται ως προς συγκεκριμένους παράγοντες: (α) την ικανότητα προσαρμογής τους στην φύση (τροφοληψία, κούρνιασμα, ενσωμάτωση με τον τοπικό πληθυσμό), (β) τη διασπορά τους και την χρήση του χώρου, (γ) τη φυσική τους κατάσταση/ βιωσιμότητα, (δ) το πληθυσμιακό μέγεθος και την δομή της ομάδας και (ε) τις αιτίες θνησιμότητας (με νεκροψία και τοξικολογικές αναλύσεις κάθε νεκρού ατόμου). Η παρακολούθηση των ατόμων που απελευθερώνονται πραγματοποιείται συνήθως ταυτόχρονα με την παρακολούθηση του πληθυσμού δέκτη, ώστε να αποτιμηθεί ο βαθμός ενσωμάτωσής τους σε αυτόν και η επιτυχής εγκατάστασής τους στην περιοχή προορισμού.

(3) Το στάδιο αυτό περιλαμβάνει και την παρακολούθηση του πληθυσμού-δότη σε ετήσια βάση και της δυνατότητας του να «τροφοδοτεί» το πρόγραμμα ενδυνάμωσης χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο (δηλ. μείωση παραγωγικότητας, βιωσιμότητας, αλλαγή πληθυσμιακής και κοινωνικής δομής).

(4) Παράλληλα με τα άτομα που θα απελευθερωθούν, θα πρέπει να γίνεται παρακολούθηση της κατάστασης του ενδιαιτήματος στην ευρύτερη περιοχή, καθώς και των χρήσεων γης και ανθρώπινων δραστηριοτήτων που πιθανόν να επηρεάσουν αρνητικά την έκβαση του προγράμματος και την επίτευξή των δεικτών επιτυχίας του.

## 11.5 Στάδιο V: Αξιολόγηση - Βελτίωση

Η τελική φάση περιλαμβάνει την αξιολόγηση του προγράμματος με βάση την οποία θα πραγματοποιηθούν πιθανές βελτιωτικές παρεμβάσεις, ενώ όλα τα σχετικά αποτελέσματα και η πορεία υλοποίησης του έργου θα κοινοποιείται και θα δημοσιεύεται. Περιοδικά θα πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο προσαρμογής όλων των τεχνικών του προγράμματος σε αντιστοιχία με την παρακολούθηση των ατόμων που θα απελευθερωθούν. Αυτές συνήθως έχουν σχέση με τις συνθήκες διατήρησης των πουλιών, τους τρόπους μεταφοράς τους, τον χρόνο παραμονής και τις συνθήκες εγκλιματισμού, την ακριβή τοποθεσία ή την εποχή της απελευθέρωσης καθώς και το βέλτιστο μέγεθος της ομάδας. Η τεκμηρίωση και η διάδοση των επιτυχιών (αλλά κυρίως των αποτυχιών) θα πρέπει είναι άμεσα διαθέσιμες στην επιστημονική κοινότητα και τη διοίκηση, ώστε να επωφεληθούν παρόμοια προγράμματα από την εμπειρία που θα αποκτηθεί. Αυτό το στάδιο συνοπτικά περιλαμβάνει:

- (1) Μία στρατηγική επικοινωνίας και καμπάνιες ενημέρωσης.
- (2) Ένα πρόγραμμα δημοσιοποίησης των αποτελεσμάτων του προγράμματος.
- (3) Αξιολόγηση της κοινωνικής αποδοχής του προγράμματος.
- (4) Βελτιωτικές παρεμβάσεις και εναλλακτικά μέτρα διαχείρισης ανάλογα με την αποτελεσματικότητα των δράσεων του προγράμματος και την τελική απόφαση για τον τερματισμό του προγράμματος.





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

## 11.6. Εκτίμηση δεδομένων - διαθέσιμη γνώση

Στην παρούσα μελέτη εφαρμογής, η απόφαση για την υλοποίηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του Όρνιου βασίστηκε στις κατευθυντήριες οδηγίες της IUCN, χρησιμοποιώντας μία σειρά κριτηρίων αξιολόγησης και βασικών προϋποθέσεων. Ειδικότερα λήφθηκαν υπόψη τα πέντε στάδια υλοποίησης και θεωρήθηκαν ως βασικά σημεία αναφοράς (*baseline information*) για την υλοποίηση ενός τέτοιου προγράμματος:

- (α) η καλή γνώση της βιολογίας του είδους και των οικολογικών του απαιτήσεων,
- (β) η ελαχιστοποίηση των απειλών και περιοριστικών παραγόντων στις οποίες οφείλεται η μείωση του είδους και συνεχίζουν να υφίστανται, εμποδίζοντας την ανάκαμψη του σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο,
- (γ) η εκτίμηση της διαθεσιμότητας του κατάλληλου ενδιαιτήματος εντός της ιστορικής κατανομής του σε εθνική κλίμακα,
- (δ) η ταυτοποίηση των μεταπληθυσμών που πρέπει να ενισχυθούν και των βέλτιστων περιοχών που δύναται να πραγματοποιηθούν απελευθερώσεις,
- (ε) η επιλογή του πληθυσμού-δότη και η εκτίμηση των δημογραφικών κινδύνων,
- (στ) η αποτίμηση των κοινωνικό-οικονομικών συνθηκών και επιπτώσεων.

Τα σημεία (α) και (β) περιεγράφηκαν συνοπτικά στην παρούσα μελέτη (§ 9.0), ενώ σημαντικός όγκος πληροφορίας έχει ήδη συλλεχθεί και παρουσιαστεί στο ΕΣΔ για τα πτωματοφάγα είδη στην Ελλάδα (Ξηρουκάκης 2019). Το κριτήριο (στ) έχει επίσης αξιολογηθεί στο ΕΣΔ, ενώ έχει επίσης περιγραφεί με λεπτομέρεια η αναγκαιότητα αποκατάστασης του είδους, το νομοθετικό πλαίσιο, οι εμπλεκόμενοι φορείς υλοποίησης και κοινωνικοί εταίροι, η απαιτούμενη διοικητική υποστήριξη, η εκτίμηση του κόστους των επιμέρους δράσεων (συμπεριλαμβανομένου και του προϋπολογισμού της παρακολούθησης) και οι εν δυνάμει πηγές χρηματοδότησης. Τα σημεία (γ), (δ) και (ε), αν και έχουν παρουσιαστεί στα παραρτήματα του ΕΣΔ χρήζουν εξειδίκευσης και αποτελούν, μαζί με τη στρατηγική απελευθέρωσης, το κύριο αντικείμενο της παρούσης μελέτης. Με βάση όλα τα παραπάνω και εξειδικεύοντας ακόμη περισσότερο τα κριτήρια αξιολόγησης των σταδίων υλοποίησης του προγράμματος, καταλήγουμε στους επιμέρους όρους και προϋποθέσεις που χρήζουν περιγραφής όπως προβλέπεται στο ΕΣΔ (Πίνακας 3).

Ειδικότερα, στο πρώτο στάδιο υλοποίησης του προγράμματος, η υπάρχουσα πληροφορία σχετικά με την συστηματική του είδους, τη γενετική ποικιλομορφία των πληθυσμών του στην Μεσόγειο, την οικολογία του και τις οικολογικές του απαιτήσεις, την ιστορική του κατανομή στην Ελλάδα και την κατάσταση διατήρησης των περιοχών της σημερινής του εξάπλωσης (δηλαδή των ΖΕΠ που εντοπίζονται οι ενεργές αποικίες του) είναι επαρκής. Επιπλέον οι πιέσεις και οι απειλές που αντιμετωπίζει, καθώς και οι κύριες αιτίες μείωσης των πληθυσμών του πανελλαδικά έχουν εντοπιστεί και τεκμηριωθεί με σαφήνεια (Πίνακας 3; I-§: 1α,1β, 2α,2β, 4α). Αντιθέτως, για να προχωρήσουμε στην εφαρμογή του προγράμματος θα πρέπει να εντοπίσουμε τους υποψήφιους πληθυσμούς-δότες (π.χ. άγρια άτομα ή από αιχμαλωσία), να διερευνήσουμε την διαθεσιμότητα τους για άτομα προς απελευθέρωση και να θεσπίσουμε όρια (*threshold values*) σε δημογραφικές και οικολογικές παραμέτρους, που σε περίπτωση παραβίασής τους θα εφαρμοστούν μέτρα μετριασμού (*mitigation techniques*) ή ακόμα και θα τερματιστεί πρόωρα το πρόγραμμα. Σε αυτήν την ανάλυση κινδύνου θα πρέπει να εκτιμήσουμε τις ελάχιστες αρνητικές επιπτώσεις στην βιωσιμότητα του πληθυσμού-δότη, καθώς και στις υφιστάμενες οικολογικές λειτουργίες στην περιοχή απελευθέρωσης (Πίνακας 3; I-§: 3α,3β, 4β, 4γ).



Στο **δεύτερο** στάδιο, η γνώση μας για το είδος στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου αναφορικά με την κατανομή, το μέγεθος των πληθυσμών και την γεωγραφική και γενετική απόσταση μεταξύ τους είναι επαρκής (Πίνακας 3; II-§: 1α, 2ε, 3α, 3β, 3γ, 4α, 4γ). Ειδικότερα, εθνικά προγράμματα παρακολούθησης με απογραφές αποικιών και καταμετρήσεις φωλαζόντων ζευγαριών και ατόμων σε θέσεις αναπαραγωγής και κουρνιάσματος μας έδωσαν αξιόπιστα δεδομένα για το μέγεθος και την δομή των μεταπληθυσμών του είδους σε κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής του κατανομής (Terraube at al. 2022). Όμοια στην Ελλάδα, προγράμματα παρακολούθησης που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο του LIFE16 IPE/GR/000002 και τα οποία προβλέπονταν στο ΕΣΔ είχαν ως αποτέλεσμα η πληροφορία για την θέση και το μέγεθος των αποικιών του είδους, τόσο στην ηπειρωτική, όσο και στη νησιωτική χώρα, να έχει επικαιροποιηθεί με συστηματική συλλογή δεδομένων. Όμοια, δράσεις διαχείρισης που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των απειλών έχουν υλοποιηθεί με επιτυχία ή βρίσκονται σε εξέλιξη. Ο απώτερος στόχος είναι να ελαχιστοποιηθούν οι αρνητικές επιπτώσεις των κύριων αιτιών μείωσης τους είδους, ώστε οι βασικές προϋποθέσεις για να προχωρήσουμε στην εφαρμογή ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης να έχουν σε μεγάλο βαθμό εκπληρωθεί (Πίνακας 3; II-§: 1α, 2ε, 3α, 3β, 3γ, 4α, 4γ). Ωστόσο, η διαθεσιμότητα του κατάλληλου ενδιαιτημάτος και δημογραφικοί κίνδυνοι από ένα τέτοιο εγχείρημα θα πρέπει να αποτιμηθούν και να αξιολογηθούν καταλήγοντας στην βέλτιστη τεχνική απελευθέρωσης όσον αφορά την επιλογή των ατόμων και των περιοχών απελευθέρωσης (Πίνακας 3; II-§: 1β, 4β).

Στο **τρίτο** στάδιο, χρειάζεται να εκπονηθεί μία στρατηγική επικοινωνίας και να εξειδικευτούν με σαφήνεια οι ειδικότητες και η περιγραφή θέσης (*job description*) του επιστημονικού, τεχνικού και διοικητικού προσωπικού του προγράμματος που χρειάζεται για την υλοποίηση του (Πίνακας 3; III-§: 1α, 2β). Όμοια, η ενημερωτική καμπάνια συμπεριλαμβανομένου και του υλικού ενημέρωσης για τους κοινωνικούς εταίρους, αλλά και το ευρύτερο κοινό, θα γίνει με βάση το σχεδιασμό της στρατηγικής επικοινωνίας και θα εξελίσσεται και θα παράγεται αντίστοιχα κατά την διάρκεια υλοποίησης του προγράμματος (Πίνακας 3; III-§: 1β, 1γ). Το νομοθετικό πλαίσιο και οι διοικητικές δομές που απαιτούνται σε προγράμματα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης αναφορικά με την μεταφορά, διατήρηση και απελευθέρωση ζώων, καθώς και όλη η σχετική γραφειοκρατική διαδικασία που πρέπει να τηρηθεί είναι γνωστά και έχουν περιγραφεί μαζί με μία εκτίμηση κόστους στο ΕΣΔ (Πίνακας 3; III-§: 2α, 2γ, 2δ, 3β). Αντιθέτως, όλα τα κριτήρια, όροι και προϋποθέσεις που αφορούν την επιλογή, τις συνθήκες εκτροφής, διατήρησης και τεχνικές απελευθέρωσης των ατόμων, καθώς και η αξιολόγηση μιας επιτυχημένης απελευθέρωσης χρήζουν περιγραφής πριν την έναρξη του προγράμματος (Πίνακας 3; III-§: 3,4,5,6).

Τα κριτήρια και οι προϋποθέσεις του **τέταρτου** σταδίου ουσιαστικά εκπληρώνονται από τις δράσεις παρακολούθησης των πληθυσμών δότη και δέκτη, ώστε να εκτιμήσουμε αντίστοιχα τις επιπτώσεις στον πρώτο και τον βαθμό ενσωμάτωσης των «νεοεισερχόμενων» ατόμων στον δεύτερο. Επίσης, είναι κεφαλαιώδους σημασίας η σήμανση και το ραδιομαρκάρισμα των ατόμων που θα απελευθερωθούν, διότι ένα πρόγραμμα τηλεμετρίας με παράλληλη εργασία πεδίου για συλλογή βασικών δημογραφικών και οικολογικών δεδομένων, όπως ο εντοπισμός αναπαραγωγικών αποικιών, θέσεων κουρνιάσματος, τροφοληπτικών πεδίων, περιοχών διασποράς, κρίσιμων περιοχών (*hot-spots*), αιτιών θνησιμότητας και απειλών και αλλαγών στις χρήσεις γης εντός της ζώνης εξάπλωσης του είδους διασφαλίζουν την εγκυρότητα της αξιολόγησης του προγράμματος και τη βελτίωση των διαχειριστικών δράσεων υποστήριξής του.





Το πέμπτο στάδιο, η περιγραφή όλων των μέσων, τεχνικών και υλικών που θα χρησιμοποιηθούν ή θα παραχθούν για την υλοποίηση της καμπάνιας ενημέρωσης και της δημοσιοποίησης των αποτελεσμάτων του προγράμματος, θα περιλαμβάνεται στην επικοινωνιακή στρατηγική του προγράμματος (Στάδιο III, §3.1α). Παράλληλα, η αξιολόγηση αποδοχής του προγράμματος θα πραγματοποιηθεί μέσω της παρακολούθησης των κοινωνικό-οικονομικών επιπτώσεων, της συμμετοχής των τοπικών κοινοτήτων και των επιμέρους συνεργασιών σε τοπικό, διαπεριφερειακό ή ακόμα σε διασυνοριακό επίπεδο (π.χ. συντονισμένη εργασία πεδίου, ταυτόχρονη απογραφή πληθυσμών, συνεργασία κέντρων περίθαλψης - αποκατάστασης με άλλες μεσογειακές και βαλκανικές χώρες) (Πίνακας 3; Στάδιο V-§: 1α, 1β, 1γ, 2α, 2β, 3α, 3β). Ωστόσο, στην παρούσα μελέτη χρειάζεται για αυτό το στάδιο να περιγράψουν οι δράσεις «προσαρμοστικής διαχείρισης» και τα εναλλακτικά σενάρια για τη λήψη αποφάσεων που θα στοχεύουν στον μετριασμό των ενδεχομένων αρνητικών επιπτώσεων του προγράμματος (Πίνακας 3; Στάδιο V-§: 4α, 4β, 4γ). Η περιγραφή των συγκεκριμένων κριτηρίων και προϋποθέσεων αυτού του σταδίου θα καλυφθεί ουσιαστικά από την ανάλυση κόστους-οφέλους του Σταδίου I (§: 3α, 3β).

**Σημείωση:** Σε όλα τα παραπάνω στάδια, τα κριτήρια που αφορούν γενετική ποικιλομορφία ή τους κινδύνους γονιδιακής διάβρωσης-υποβάθμισης δεν λαμβάνονται υπόψη και κρίνεται ότι δεν χρήζουν αξιολόγησης. Δεδομένου της μεγάλης γενετικής δεξαμενής του είδους λόγω της ευρείας του εξάπλωσής στην Ευρώπη, του μεγάλου πληθυσμιακού μεγέθους και ικανότητα διασποράς αλλά και της υπάρχουσας τεκμηρίωσης από σχετικές επιστημονικές εργασίες (Le Gouar et al. 2008, Mereu et al. 2017, Mereu et al. 2019), τα εν λόγω γενετικά ζητήματα δεν τίθενται υπό διερεύνησή και δεν περιγράφονται. Αντιθέτως, με βάση το ΕΣΔ η επικοινωνία μεταπληθυσμών και η αύξηση της γενετικής τους ποικιλομορφίας μέσω της δημιουργίας διαδρόμων (π.χ. λειτουργία ΧΤΑΠ) για τη σύνδεσή τους θα πρέπει να διευκολυνθεί. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως στην Ελλάδα, ειδικά στην ηπειρωτική χώρα (λόγω των ήδη μικρών πυρήνων κατανομής του είδους), χρειάζεται να εξασφαλίζουμε τη συνδεσιμότητα των εναπομεινάντων μεταπληθυσμών και να τους ενδυναμώσουμε πληθυσμιακά με απελευθερώσεις ατόμων προερχόμενα από κέντρα περίθαλψης ή κέντρα αναπαραγωγής σε αιχμαλωσία, αλλά όσο το δυνατόν πιο «συγγενικά» από γενετική άποψη.







**Πίνακας 3.** Επιλογή κριτηρίων-προϋποθέσεων ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του Όρνιου (*Gyps fulvus*) στην Ελλάδα [επαρκής περιγραφή/ ύπαρξη δεδομένων (✓), ελλιπής περιγραφή/ ανεπάρκεια δεδομένων (-), χρήζουν εκπλήρωσης: πριν την εφαρμογή του προγράμματος (+), με την εφαρμογή του προγράμματος (●)].

Στάδιο	Κριτήρια αξιολόγησης	Όροι & Προϋποθέσεις	Επάρκεια δεδομένων
I	1. Επάρκεια βασικής βιολογικής γνώσης	(α) Οικολογία & Βιολογία είδους	✓
		(β) Οικολογικές απαιτήσεις	✓
	2. Κατάσταση ενδιαιτημάτων	(α) Καθεστώς διατήρησης	✓
		(β) Απειλές - Πιέσεις	✓
	3. Ανάλυση κόστους-οφέλους	(α) Λήψη αποφάσεων	-
		(β) Απορρόφηση κόστους	-
	4. Γενετικό απόθεμα	(α) Ταξινομική είδους	✓
		(β) Πληθυσμός-δότης	+
(γ) Διαθεσιμότητα ατόμων πληθυσμού-δότη		+	
II	1. Καταλληλότητα ενδιαιτημάτων	(α) Απόσταση περιοχών προέλευσης - προορισμού	✓
		(β) Διαθεσιμότητα κατάλληλου ενδιαιτήματος	+
	2. Απειλές-Πιέσεις	(α) Δευτερογενής δηλητηρίαση	+
		(β) Ανεπάρκεια τροφής	+
		(γ) Πρόσκρουση σε υποδομές - Ηλεκτροπληξία	+
		(δ) Καταστροφή - υποβάθμιση ενδιαιτήματος	+
		(ε) Γενετική ποικιλότητα	✓
	3. Κατάσταση πληθυσμού-δέκτη	(α) Εντοπισμός μεταπληθυσμών	✓





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

Στάδιο	Κριτήρια αξιολόγησης	Όροι & Προϋποθέσεις	Επάρκεια δεδομένων
III	4. Βιωσιμότητα πληθυσμού-δότη	(β) Πληθυσμιακό μέγεθος - Δομή	✓
		(γ) Δημογραφική παρακολούθηση	✓
	5. Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις	(α) Πληθυσμιακό μέγεθος - Δομή	✓
		(β) Δημογραφικοί κίνδυνοι	✓
		(γ) Δημογραφική παρακολούθηση	✓
		(α) Κοινωνική αποδοχή	+
III	1. Ενημέρωση κοινωνικών εταίρων	(α) Στρατηγική επικοινωνίας	+
		(β) Ενημερωτική καμπάνια	●
		(γ) Υλικό ενημέρωσης	●
	2. Νομική-Διοικητική υποστήριξη	(α) Νομοθετικό πλαίσιο	✓
		(β) Ανθρώπινο δυναμικό	+
		(γ) Διοικητικές δομές	✓
		(δ) Διαθεσιμότητα πόρων - Οικονομικοί κίνδυνοι	✓
	3. Έλεγχος ατόμων	(α) Ταυτοποίηση φύλου	●
		(β) Κίνδυνος γονιδιακής υποβάθμισης - διάβρωσης	✓
		(γ) Κτηνιατρικές εξετάσεις	●
		(δ) Κίνδυνοι ασθενειών - Καραντίνα	●
	4. Τεχνικές εκτροφής-διατήρησης	(α) Συνθήκες ευζωίας - μείωσης στρες	●
(β) Εξοπλισμός μεταφοράς		●	
(γ) Κλωβοί εγκλιματισμού		●	
(δ) Υποστηρικτικές υποδομές-εξοπλισμός		●	



Στάδιο	Κριτήρια αξιολόγησης	Όροι & Προϋποθέσεις	Επάρκεια δεδομένων	
	5. Στρατηγική απελευθέρωσης	(α) Επιλογή περιοχών	+	
		(β) Επιλογή ατόμων	+	
		(γ) Τεχνική απελευθέρωσης	+	
		(δ) Βιοασφάλεια	+	
		(ε) Ολοκλήρωση απελευθέρωσης	●	
	6. Αποτίμηση απελευθέρωσης	(α) Θέσπιση ορίων επιτυχίας-αποτυχίας	+	
(β) Δείκτες εκροών		+		
(γ) Δημογραφική παρακολούθηση		+		
IV	1. Ταυτοποίηση ατόμων	(α) Σήμανση ατόμων	●	
		(β) Πρόγραμμα τηλεμετρίας	●	
		(γ) Συλλογή δεδομένων	●	
	2. Παρακολούθηση πληθυσμού-δέκτη	(α) Συμπεριφορά (εγκατάσταση, ενσωμάτωση)	●	
		(β) Θνησιμότητα	●	
		(γ) Γενετική δομή - ποικιλότητα	✓	
	3. Παρακολούθηση πληθυσμού-δότη	(α) Δημογραφική παρακολούθηση	●	
		(β) Απειλές - Πιέσεις	+	
	4. Παρακολούθηση ενδιαιτημάτων	(α) Οικολογικές λειτουργίες - Οικολογικοί κίνδυνοι	✓	
		(β) Χρήσεις γης	✓	
	V	1. Καμπάνια ενημέρωσης	(α) Μέσα ενημέρωσης	●
			(β) Υλικό ενημέρωσης	●
(γ) Δικτύωση			●	
2. Πρόγραμμα δημοσιοποίησης		(α) Διάχυση πληροφοριών	●	



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

Στάδιο	Κριτήρια αξιολόγησης	Όροι & Προϋποθέσεις	Επάρκεια δεδομένων
3. Αξιολόγηση αποδοχής		(B) Επιστημονικές δημοσιεύσεις	●
		(α) Κοινωνικό-οικονομική παρακολούθηση	●
		(B) Κοινωνική συμμετοχή -συνέργειες	●
4. Μέτρα βελτίωσης		(α) Δράσεις διαχείρισης	-
		(B) Σενάρια απορρόφησης κόστους	-
		(γ) Λήψη αποφάσεων - Τερματισμός	-





## 12. Μεθοδολογία

### 12.1 Συλλογή περιβαλλοντικών δεδομένων

Με βάση την οικολογία του είδους, επιλέχθηκαν οι πιο σημαντικές παράμετροι/μεταβλητές που γνωρίζουμε πως επηρεάζουν την επιλογή του ενδιαιτήματος φωλιάσματος, οι οποίες έχουν χρησιμοποιηθεί σε ανάλογες μελέτες (Garcia-Ripolles et al. 2005, Xirouchakis & Mylonas 2005, Mateo-Tomás et al. 2010, Monsarrat et al. 2013, Xirouchakis et al. 2021). Η εργασία αυτή κρίθηκε απαραίτητη στην εκτίμηση της διαθεσιμότητας κατάλληλου ενδιαιτήματος για το είδος και την τελική λήψη αποφάσεων σχετικά με το σε ποιες περιοχές ενδείκνυται να γίνουν απελευθερώσεις ατόμων με μεγαλύτερη πιθανότητα επιτυχίας. Για όλη την ελληνική επικράτεια, συλλέχθηκαν: (1) γεωμορφολογικές και τοπογραφικές παράμετροι, (2) βιοκλιματικές μεταβλητές, (3) δεδομένα χρήσεων γης και βλάστησης, (4) αφθονίας τροφής (κτηνοτροφικό κεφάλαιο) και (5) ανθρώπινης παρουσίας και όχλησης. Πηγές αναζήτησης αποτέλεσαν ψηφιακά μοντέλα ανύψωσης ανά 250m (DEM: Digital elevation Models) (CGIAR Consortium for Spatial Information/ Reuter et al. 2007, Jarvis et al. 2008), δορυφορικές εικόνες MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer/ NASA) χρονικής απόστασης 16 ημερών και ανάλυσης 250m (Land Processes Distributed Active Archive Center/ Golon, 2016) και βάσεις δεδομένων με ψηφιακούς χάρτες (*raster*) και ανάλυση εικονοστοιχείων (*pixel*) 1x1 km με τη γεωλογία, τις χρήσεις γης και το κλίμα της Ευρώπης (ESDB: European Soil Database/ EC-DGJRC, 2006, Corine Land Cover/ CLC 2006, Worldclim/ Fick & Hijmans 2017). Επίσης, για την αναπαράσταση της φυτικής βιομάζας (Parmesan & Yohe, 2003) χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης NDVI (Normalized Difference Vegetation Index/ Plummer, 2000; Shunlin et al. 2004), που βασίζεται στις διαφορές της φασματικής ανάκλασης των φυτών. Τέλος, επιπλέον χωρικά δεδομένα ελήφθησαν από ανοιχτές βάσεις δεδομένων που διατηρεί η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία (<http://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SPK11/2000>) και τα οποία στην συνέχεια επεξεργάστηκαν με γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών ανοιχτού κώδικα, δηλαδή τα λογισμικά Quantum GIS και SAGA (QGIS development team 2018, Conrad et al. 2015). Για τα δημογραφικά δεδομένα του πληθυσμού βασιστήκαμε στις υπάρχουσες αναφορές για την τελευταία δεκαετία για το είδος (βλέπε § 9.3) και κυρίως στην εθνική απογραφή που πραγματοποιήθηκε την περίοδο 2020-2022 στο πλαίσιο του LIFE16 IPE/GR/000002 και κάλυψε όλους τους εναπομείναντες αναπαραγωγικούς πυρήνες των όρνιων σε ηπειρωτική και νησιωτική Ελλάδα (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, επιμ. 2023).

### 12.2 Καταλληλότητα - Διαθεσιμότητα ενδιαιτήματος

Για την καταλληλότητα του ενδιαιτήματος του είδους, συμβουλευτήκαμε τις πιο πρόσφατες αναφορές για τις οικολογικές απαιτήσεις του είδους αναφορικά με την αναπαραγωγή του (Garcia-Ripolles et al. 2005, Mateo-Tomás & Olea 2010, Martin-Díaz et al. 2020, Xirouchakis et al. 2021). Ειδικότερα στη μεγαλύτερη ζώνη εξάπλωσης του στη Μεσόγειο, δηλαδή στην Ιβηρική, τα όρνια χρησιμοποιούν κατά προτίμηση αραιές δασικές ή θαμνώδεις εκτάσεις και ανοικτά αγροδασικά μεσογειακά οικοσυστήματα (π.χ. χορτολιβαδικές εκτάσεις με κτηνοτροφική δραστηριότητα). Ωστόσο, περιοχές με αφθονία τροφικών πηγών (φυσικών ή τεχνητών), δηλαδή άγρια οπληφόρα τον χειμώνα και μείγμα άγριων οπληφόρων και κτηνοτροφικών ζώων το καλοκαίρι, επιλέγονται ασχέτως οικολογικής διαδοχής (δηλαδή από αγροτικές γαίες προς δάσος). Βασική προϋπόθεση για αναπαραγωγική δραστηριότητα του είδους είναι η ύπαρξη απότομων και εκτεταμένων βράχων, σχεδόν αποκλειστικά

ασβεστολιθικού υποστρώματος, που εντοπίζονται σε ξηροθερμικές αγροτικές περιοχές (Garcia-Ripolles et al. 2005, Mateo-Tomás & Olea 2010, Martin-Díaz et al. 2020). Δεδομένα από την Κρήτη δείχνουν πως το είδος επιλέγει να φωλιάζει σε περιοχές μεσαίου υψομέτρου, κοντά σε κτηνοτροφικές μονάδες, σε απότομους ασβεστολιθικούς βράχους, οι οποίοι είναι καλά προστατευμένοι από τον άνεμο. Επίσης, κατά την αναζήτηση τροφής τα όρνια αποφεύγουν ψυχρές, νεφοσκεπείς περιοχές ακατάλληλες για την δημιουργία θερμικών ανοδικών ρευμάτων, με τα ενήλικα άτομα να περιορίζονταν κοντά στον βράχο της αποικίας, μακριά από αστικές περιοχές ζώνες, σε αντίθεση με τα ανώριμα, που επιλέγουν έντονα κτηνοτροφικές ζώνες, δείχνοντας μεγαλύτερη ανοχή στην ανθρώπινη όχληση (Xirouchakis & Mylonas 2005, Xirouchakis et al. 2021).

Με βάση τα παραπάνω, καταλήξαμε σε ένα σύνολο παραμέτρων (*dataset*) που χαρακτηρίζουν ένα ευνοϊκό (*optimum*) ενδιαίτημα αναπαραγωγής για το είδος και οι οποίες θεωρήθηκαν περισσότερο σχετικές με τα οικολογικά ερωτήματα της μελέτης (Πίνακας 4).

**Πίνακας 4.** Περιβαλλοντικές και οικολογικές παράμετροι που εξετάστηκαν στατιστικά για την επιλογή ενδιαιτήματος αναπαραγωγής του Όρνιου στην Ελλάδα.

Μεταβλητές	Αναπαραγωγή
Υψόμετρο εδάφους	άνύψωση από το επίπεδο της θάλασσας (m)
Προσανατολισμός βράχου	Ακτίνια (radians)
Κλίση εδάφους	0-15%= 1, 15-30%= 0.75, >30%=0.25
Γεωλογικό υπόστρωμα	Επιφανειακά πετρώματα
Χρήσεις γης	Δείκτης καταλληλότητας: αλλουβιακές αποθέσεις & αστικές ζώνες= 1, Εντατικές καλλιέργειες= 2, αγροτικές εκτάσεις= 3, δάση= 4, θαμνότοποι= 5, ανοικτές βραχώδεις εκτάσεις, βοσκοτόπια= 6
Μέση ετήσια θερμοκρασία	WorldClim/ BIO1
Εύρος θερμοκρασίας	WorldClim/ BIO7
Μέση θερμοκρασία ξηρής περιόδου	WorldClim/ BIO9
Μέση θερμοκρασία ψυχρής περιόδου	WorldClim/ BIO11
Ολική βροχόπτωση	WorldClim/ BIO12
Κατακρημνίσεις υγρής περιόδου	WorldClim/ BIO16
Βλάστηση	NDVI
Οδικό δίκτυο	Απόσταση από δρόμους (m)
Ζωικό κεφάλαιο	Αριθμός ζωικών μονάδων/ km <sup>2</sup>
Αστικός ιστός (Πυκνότητα πληθυσμού)	Αριθμός κατοίκων/ km <sup>2</sup>

Στην συνέχεια, εξετάσαμε στατιστικά την ύπαρξη και τη διαθεσιμότητα του ενδιαιτήματος σε εθνική κλίμακα. Ειδικότερα, αναλύσαμε δεδομένα που συλλέχθηκαν τα τελευταία 25 χρόνια και εφαρμόσαμε έναν συνδυασμό γενικευμένης γραμμικής και μέγιστης εντροπίας μοντελοποίησης, αξιολογώντας την επίδραση του κλίματος, της τοπογραφίας και της ανθρώπινης όχλησης. Αρχικά, έγινε ένας έλεγχος συγγραμμικότητας (*collinearity*) των μεταβλητών, χρησιμοποιώντας τον δείκτη VIF (Variance Inflation Factor) εξαιρώντας αυτές με τιμές > 10 και τη μικρότερη βιολογική σημασία (Guinn & Keough 2002). Στις μεταβλητές

που τελικά επιλέχθηκαν, εφαρμόστηκε ένα γενικευμένο γραμμικό μοντέλο (GLM: Generalized Linear Model) που δεν απαιτεί την κανονική κατανομή της εξαρτημένης μεταβλητής (*dependent/ response variable*). Έχοντας δυαδικά δεδομένα (*binary data*) για την εξαρτημένη μεταβλητή (δηλαδή παρουσία= 1/ απουσία= 0), χρησιμοποιήσαμε ένα μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης με συνάρτηση “logit”, που υπολογίζει την αναλογία πιθανοτήτων (*odds ratio*) να συμβεί ένα γεγονός και θέτοντας μία διωνυμική κατανομή σφαλμάτων (*binomial error distribution*) (Guinn & Keough 2002). Πρώτα κατασκευάστηκε μία συνάρτηση για να διερευνηθούν στατιστικά σημαντικά ανεξάρτητες μεταβλητές (*independent/ explanatory variables*) που επηρεάζουν την επιλογή ενδιαίτηματος αναπαραγωγής του είδους. Τα δεδομένα για την εξαρτημένη μεταβλητή εξήχθησαν στο QGIS στα κελιά παρουσίας, δηλαδή στα στίγματα των ενεργών αποικιών του είδους για την περίοδο 1980-2020, ενώ για τις ανεξάρτητες μεταβλητές από κελιά απουσίας, δηλαδή από ισάριθμα στίγματα που παρήχθησαν τυχαία (*random points*). Η επιλογή του καλύτερου μοντέλου έγινε με την προσθαφαίρεση των επεξηγηματικών μεταβλητών και εξέταση του δείκτη AIC (*Akaike Information Criterion*), ενώ ο έλεγχος της προσαρμογής του έγινε με την εξέταση της απόκλισης των υπολοίπων (*residual deviance*) (Akaike 1974, Franklin 2010).

Έχοντας καταλήξει στις πιο σημαντικές επεξηγηματικές μεταβλητές, δηλαδή παραμέτρους για την επιλογή ενδιαίτηματος αναπαραγωγής και τροφοληψίας του είδους, κατασκευάστηκε ένας χάρτης καταλληλότητας με την χρήση μοντέλων κατανομής ειδών (*SDM: Species Distribution Models*). Ειδικότερα, χρησιμοποιήθηκε το Μοντέλο Μεγίστης Εντροπίας, που βασίζεται στην ιδέα ότι η άγνωστη κατανομή μιας μεταβλητής είναι πιο ομοιόμορφη εκεί όπου μεγιστοποιείται η εντροπία, αλλά πάντα σε σχέση με τη διαθέσιμη πληροφορία και συγκεκριμένους περιορισμούς (Phillips et al. 2006). Το μοντέλο μέγιστης εντροπίας χρησιμοποιεί δεδομένα παρουσίας και ψευδο-απουσίες (*pseudo-absences*) του είδους, τις οποίες εξάγει τυχαία από υπόβαθρο χαρτών με τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Η ανάπτυξη του μοντέλου πραγματοποιήθηκε με το λογισμικό MaxEnt v.3.3.3k (Phillis et al. 2006) πραγματοποιώντας 10 επαναλήψεις με τα δεδομένα κάθε επεξηγηματικής μεταβλητής και με αυτόματη αλληλεπίδραση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών (*auto features*). Το 75% των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε για την προσαρμογή του μοντέλου (*training*), ενώ το υπόλοιπο 25% για τον έλεγχο της αξιοπιστίας του (*testing*), χρησιμοποιώντας με τη μέθοδο της μερικής δειγματοληψίας (*subsample*).

Οι χάρτες επιλέχθηκε να παραχθούν στην λογιστική μορφή (*logistic output format*) με τιμές πιθανότητας παρουσίας από 0 έως 1. Παράλληλα έγιναν και διωνυμικοί χάρτες καταλληλότητας μόνο με την παρουσία του είδους, θέτοντας ως κατώφλι (όριο τιμής εικονοστοιχείου) το μέγιστο άθροισμα του κλάσματος των προβλεπόμενων απουσιών προς το σύνολο των πραγματικών απουσιών (*specificity*: «ειδικότητα») και του κλάσματος των προβλεπόμενων παρουσιών προς το σύνολο των πραγματικών παρουσιών (*sensitivity*: «ευαισθησία») (*maximum training sensitivity plus specificity*; Allouche et al. 2006). Η αξιολόγηση του μοντέλου έγινε με την καμπύλη AUC (*Area Under Curve*) του δείκτη ROC (*Receiver Operating Characteristic*) που απεικονίζει το κλάσμα των παρουσιών που ταξινομούνται πράγματι ως παρουσίες (*sensitivity*) προς το κλάσμα των απουσιών που ταξινομούνται λανθασμένα ως παρουσίες (*commission error*). Τιμές AUC για τυχαία κατάταξη βρίσκονται κοντά στο 0.5, για τέλεια ικανότητα διάκρισης κοντά στο 1, ενώ τιμές >0.75 θεωρούνται γενικά ικανοποιητικές (Phillips et al. 2006, Raes & ter Steege 2007).



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

### 12.3 Δημογραφικές επιπτώσεις στον πληθυσμό - δόση

Εξετάσαμε το σενάριο να χρησιμοποιηθεί ο πληθυσμός των Όρνιων της Κρήτης ως πληθυσμός-δόσης, κρίνοντας πως είναι γεωγραφικά πλησιέστερος και γενετικά πιο συγγενής στον πληθυσμό του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα. Για την εκτίμηση των δημογραφικών επιπτώσεων της υλοποίησης του προγράμματος από την αφαίρεση ατόμων αναπτύχθηκε ένα πληθυσμιακό πρότυπο με το λογισμικό Vortex (Lacy 1993, Miller & Lacy 2005), το οποίο προσομοιώνει κάθε άτομο χωριστά (*individual based-model*) και παράλληλα δύναται να οριστεί ένα επιπλέον σενάριο όπου αφαιρούνται άτομα (*harvesting*). Η προσομοίωση του πληθυσμού του είδους έγινε με βάση τις παραδοχές:

- 1) Ο πληθυσμός του είδους στην Κρήτη είναι απομονωμένος, δηλαδή ο ρυθμός εποίκισης από γειτονικές περιοχές είναι αμελητέος.
- 2) Τα δημογραφικά δεδομένα κυμαίνονται μέσα στο χρόνο και αντλούν τιμές από μία δεδομένη κατανομή με μέση τιμή, διακύμανση και συνδιακύμανση με τις υπόλοιπες πληθυσμιακές παραμέτρους. Με βάση το εύρος των τιμών της παραγωγικότητας συμπεριλήφθηκε η έννοια των πληθυσμιακών μεταβολών που οφείλονται σε περιβαλλοντικές διακυμάνσεις (*environmental stochasticity*), αλλά όχι στο πληθυσμιακό μέγεθος (*demographic stochasticity*), αφού ο πληθυσμός του είδους στην Κρήτη δεν θεωρείται «επικίνδυνα» μικρός.
- 3) Ορίστηκαν έξι ηλικιακές κλάσεις για το είδος: Νεαρά 1<sup>ου</sup> έτους ή ηλικίας 0 ετών, Ανώριμα 2<sup>ου</sup> έτους ή ηλικίας ενός έτους, Ανώριμα 3<sup>ου</sup> έτους ή ηλικίας δύο ετών, Ανώριμα 4<sup>ου</sup> έτους ή ηλικίας τριών ετών, Υπό-ώριμα 5<sup>ου</sup> έτους ή ηλικίας τεσσάρων ετών και Ωριμα ή ηλικίας πέντε ετών και άνω.
- 4) Η θνησιμότητα των ενηλίκων υπολογίστηκε με βάση τις καταγεγραμμένες περιπτώσεις θανάτου για την περίοδο 1998-2009, που ο πληθυσμός ήταν σταθερός (δηλ. 314 άτομα και 157 αναπαραγωγικά ζευγάρια). Επίσης, σύμφωνα με το μέσο αριθμό ατόμων (δηλ. 11 άτομα) που τρέφονται ταυτόχρονα σε ένα πώμα αιγοπρόβατου (Ξηρουχάκης 2003), δεχτήκαμε πως για κάθε δηλητηριασμένο ενήλικο άτομο που συλλέγεται υπάρχουν τουλάχιστον άλλα δέκα που πεθαίνουν, αλλά δεν εντοπίζονται. Με αυτό τον τρόπο εκτιμήθηκε πως πέθαναν 153 ενήλικα Όρνια και η βιωσιμότητα τους υπολογίστηκε σε 95.5%.
- 5) Η μέση διάρκεια της ζωής ενός Όρνιου εκτιμήθηκε σε 27 έτη, με βάση αυτήν των ενηλίκων, όπως υπολογίζεται από τον τύπο  $Y = 2M / 2M$  ( $M$  η θνησιμότητα των ενηλίκων) (Lack 1954), προσθέτοντας 5 επιπλέον χρόνια που απαιτούνται για την ενηλικίωση.
- 6) Η βιωσιμότητα των νεαρών ατόμων τον πρώτο χρόνο της ζωής τους ορίστηκε στα 55% (Ξηρουχάκης 2003), ενώ για τις υπόλοιπες ηλικιακές κλάσεις μέχρι την ενηλικίωση σε 65%, 75%, 75% και 85% αντίστοιχα (Piper *et al.* 1981, Piper *et al.* 1999).

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα και γνωρίζοντας την παραγωγικότητα του πληθυσμού για την περίοδο 1998-2022 ελέγχθηκαν τα αποτελέσματα της προσομοίωσης και οι τιμές της κατά ηλικία βιωσιμότητας μέχρι το 2009. Με βάση τις τιμές αυτές, έγινε νέο πληθυσμιακό πρότυπο για την περίοδο 2009-2030 με το επιπλέον σενάριο της αφαίρεσης 20 νεαρών ατόμων (πρώτου έτους) την πενταετία 2025-2030.

Το λογισμικό κατασκευάζει από μόνο του έναν δυναμικό πίνακα ζωής (*static life table*) από τον οποίο υπολογίζεται ο καθαρός αναπαραγωγικός ρυθμός ( $R_0 = \sum l_x m_x$ ) του είδους (Begon & Mortimer 1986), ο οποίος στη συνέχεια πολλαπλασιάζεται με το μέγεθος του πληθυσμού στη διάρκεια μιας γενιάς ( $T_c = \sum l_x m_x / R_0$ ). Αντίστοιχα εκτιμάται ο ετήσιος ενδογενής ρυθμός αύξησης του πληθυσμού ( $r = \ln R_0 / T_c$ ), και υπολογίζεται προσεγγιστικά με διαδοχικές δοκιμές της τιμής του  $r$  στην εξίσωση Euler δηλαδή  $\sum l_x m_x e^{-rx} = 1$  (Caswell 1989).





Αν και το πληθυσμιακό πρότυπο διατηρήθηκε στην πιο απλή του μορφή και ήταν καθαρά ενδεικτικό, υπήρχε η δυνατότητα να ελεγχθεί ως προ την ακρίβεια των προβλέψεων του. Οι τιμές βιωσιμότητας μπορούσαν να μεταβληθούν ανάλογα ώστε το μέγεθος του πληθυσμού των προσομοιώσεων ανά έτος να προσεγγίζει τον πραγματικό αριθμό ατόμων που καταμετρήθηκαν συνολικά σε όλες τις αποικίες του είδους την περίοδο 1998-2022 (αποτέλεσμα της παρακολούθησης σε ετήσια βάση). Οι τιμές παραγωγικότητας και οι διακυμάνσεις της ορίστηκαν, επίσης, με βάση τις παρατηρηθείσες τιμές (δηλαδή μέσος όρος και τυπική απόκλιση) στις αποικίες του είδους.

## 12.4 Επιλογή περιοχών απελευθέρωσης

Για την επιλογή των περιοχών απελευθέρωσης χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Πολυκριτηριακής Ανάλυσης Αποφάσεων (*Multi-Criteria Decision Analysis software*) Visual PROMETHEE 1.4 (Ishak et al. 2019), όπου, αφού προσδιορίστηκαν τα κριτήρια επιλογής, έγινε μία σύγκριση των αποτελεσμάτων, δηλαδή των υποψηφίων περιοχών. Η χρήση λογισμικού κρίθηκε αναγκαία, γιατί με την κατασκευή ενός μοντέλου παρέχεται η δυνατότητα να δομηθούν ιεραρχικά τα κριτήρια (δηλαδή προσθέτοντας παραμέτρους ανάλογα με την σημαντικότητα τους) τα οποία μπορεί να είναι ποσοτικά (αριθμητικά) ή ποιοτικά μεγέθη (κατηγορικά σε μια κλίμακα από ακατάλληλο έως άριστο). Η αρχική επιλογή των κριτηρίων και η βαθμολόγηση τους είναι υποκειμενική (*expert opinion*) και αποτελεί ακρογωνιαίιο λίθο της μεθόδου. Ο βαθμός ή αλλιώς το βάρος ενός κριτηρίου (*weight*) είναι ένας θετικός αριθμός ανάλογα με τη σχετική του σημαντικότητα (*relative importance*). Η ανάλυση πρακτικά βασίζεται στη μαθηματική μέθοδο της γεωμετρικής ανάλυσης με επίπεδα διαδραστικής βοήθειας (GAIA: *Geometrical Analysis for Interactive Aid*), η οποία πρακτικά είναι μία ανάλυση κυρίων συνιστωσών (PCA: *principal component analysis*) όπου διαχωρίζονται οι μεταβλητές (υποψήφιες περιοχές για απελευθέρωση όρνιων στη ηπειρωτική Ελλάδα στην προκειμένη περίπτωση) με βάση τα κριτήρια που επεξηγούν τη μέγιστη διακύμανση των δεδομένων τους. Το λογισμικό για να αναπαραστήσει οπτικά τα τελικά αποτελέσματα λαμβάνει υπόψη ότι τα «βάρη» των κριτηρίων ποικίλλουν. Αυτό σημαίνει ότι η επιμέρους βαθμολογία γίνεται ανά κριτήριο (σύγκριση ανά ζευγάρια όλων των υποψηφίων περιοχών) και η τελική επιλογή γίνεται σύμφωνα με το άθροισμα της βαθμολογίας που συγκεντρώνει η καθεμία (δηλαδή την υψηλότερη κατάταξη).

Η επιλογή των κριτηρίων και η σημαντικότητά τους στην τελική απόφαση των περιοχών απελευθέρωσης βασίστηκε στην καταλληλότητα του ενδιαιτήματος, στην ύπαρξη και ένταση των γνωστών απειλών για το είδος, με κυριότερη τη δευτερογενή δηλητηρίαση, τη διαθεσιμότητα και την αφθονία τροφής, το καθεστώς προστασίας και την παρουσία μεταπληθυσμών και την προοπτική ενδοειδικής «έλξης» (*con-specific attraction*) (Πίνακας 5). Ως υποψήφιες περιοχές ορίστηκαν όλες οι περιφερειακές ενότητες της ηπειρωτικής χώρας, δηλαδή οι πρώην νομοί της Ελληνικής επικράτειας. Εξαιρέθηκαν η Αττική, η Θεσσαλονίκη (λόγω πυκνού αστικού ιστού), η Κρήτη και ο Έβρος (ως μη χρίζοντες υποστήριξης για το είδος), καθώς και όλα τα νησιά του Ιονίου και Αιγαίου πελάγους (συμπεριλαμβανομένης και της Εύβοιας).

**Πίνακας 5.** Κριτήρια επιλογής υποψήφιων περιοχών για την πληθυσμιακή ενδυνάμωση του Όρνιου στην ηπειρωτική Ελλάδα.

Κριτήριο επιλογής	Πηγή	Βαθμολόγηση (weight)
Ενδιαίτημα αναπαραγωγής	Πιθανότητα παρουσίας του είδους (Χάρτης 5)	20
Κίνδυνος δηλητηρίασης	Χάρτης περιστατικών χρήσης δηλητηριασμένων δολωμάτων (Fig. 6; Ntemiri et al. 2018)	20
Αφθονία τροφής	Ζωικό κεφάλαιο ( Εθνική Στατιστική Υπηρεσία)	5
Διαθεσιμότητα τροφής	Καταλληλόλητα περιοχής για ΧΤΑΠ* (Χάρτης 8)	15
Καθεστώς προστασίας	Δίκτυο NATURA 2000/ Αριθμός χερσαίων ΖΕΠ	15
Ενδοειδική έλξη	Ύπαρξη και μέγεθος αποικιών (Χάρτης 1)	25

\* οι περιοχές επιλέχθηκαν με επιπλέον κριτήριο τη χαμηλή πυκνότητα εγκαταστάσεων ενέργειας και συνεπώς παρουσιάζουν μικρή πιθανότητα πρόσκρουσης του είδους σε αντίστοιχες υποδομές.

## 12.5 Δείκτες επιτυχίας

Αναφορικά με τους δείκτες επιτυχίας ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης, λάβαμε υπόψη τους στόχους του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για το είδος, καθώς και δείκτες επιτυχίας (*success indicators*) που έχουν χρησιμοποιηθεί τα τελευταία 5 χρόνια από την IUCN. Ειδικότερα, αναζητήσαμε σε ανάλογες μελέτες αποκατάστασης ειδών τους δείκτες επιτυχίας που έχουν οριστεί από ομάδες ειδικών για τη διάσωση ειδών υπό εξαφάνιση, κυρίως μέσω της μετατόπισης (*translocation*) ατόμων (SSG: *Species Specialists Group* & CTSG: *Conservation Translocation Specialist Group*). Συνήθως οι «μελέτες περιπτώσεων» (*case studies*) υιοθετούν μία τυποποιημένη μορφή αποτίμησης με πανομοιότυπη δομή που περιλαμβάνει (α) εισαγωγή, (β) στόχους, (γ) δείκτες επιτυχίας, (δ) περίληψη δράσεων, (ε) τις κύριες δυσκολίες και συμπεράσματα του προγράμματος και (στ) τις αιτίες επιτυχίας ή αποτυχίας. Στην παρούσα μελέτη, επεξεργαστήκαμε τους δείκτες επιτυχίας 17 προγραμμάτων που αφορούσαν πουλιά με ιδιαίτερη έμφαση στα μεγάλα αρπακτικά (Soorae et al. 2018, 2021).

## 12.6 Αξιολόγηση προγράμματος

Για την αξιολόγηση του προγράμματος χρησιμοποιήσαμε τέσσερα κυρίως κριτήρια:

- (1) την επίτευξη των δεικτών επιτυχίας και με κυριότερους αυτούς που αφορούν τις δημογραφικές παραμέτρους του είδους και τον βαθμό επανεποίκισης της ιστορικής του κατανομής στην Ελλάδα,
- (2) τα οφέλη σχετικά με τη συνοχή και λειτουργικότητα των οικοσυστημάτων στις περιοχές εφαρμογής του προγράμματος, συμπεριλαμβανομένων και των κοινωνικο-οικονομικών του επιπτώσεων σε τοπική κλίμακα,
- (3) την κοινωνική αποδοχή του προγράμματος και τη βελτίωση του νομοθετικού πλαισίου διατήρησης του είδους σε εθνικό επίπεδο και,
- (4) την αποτελεσματικότητα της δέσμης των υποστηρικτικών μέτρων και εναλλακτικών σεναρίων που θα ορίσει το πρόγραμμα για την αντιμετώπιση απειλών, πιέσεων και καταστροφικών συμβάντων για το είδος.



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

## 13. Αποτελέσματα

### 13.1 Σκοπιμότητα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης - εναλλακτικές

Σύμφωνα με τις πρωταρχικές κατευθυντήριες γραμμές της IUCN, οποιοδήποτε πρόγραμμα επανεισαγωγής, εμπλουτισμού (*restocking*) ή «μετατόπισης διατήρησης» (*translocation conservation*) θα πρέπει να στοχεύει στη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης του είδους: (α) διασφαλίζοντας τη μακροπρόθεσμη επιβίωσή του, (β) αυξάνοντας τη βιοποικιλότητά της περιοχής προορισμού, (γ) αποφέροντας μακροπρόθεσμα οικονομικά οφέλη στις τοπικές κοινωνίες και (δ) προωθώντας την ευαισθητοποίηση του κοινού συνολικά για τη διατήρηση και προστασία του περιβάλλοντος (IUCN/SSC 2013).

Το είδος του Όρνιου παρουσιάζει πολύ αργό κύκλο ζωής, με χαμηλή παραγωγικότητα και μεγάλη περίοδο ωρίμανσης (όπως όλα τα μεγάλα αρπακτικά), γεγονός που καθιστά τη φυσική του ανάκαμψη πολύ δύσκολη. Ειδικότερα στην ηπειρωτική Ελλάδα η αποκατάσταση του είδους εξαρτάται κυρίως από τον εποικισμό εγκαταλειμμένων αποικιών από περιπλανώμενα άτομα των Βαλκανίων. Παράλληλα, η διαχείριση των ενδιαιτημάτων του Όρνιου σε περιοχές εντός της ιστορικής του κατανομής στην Ελλάδα σε συνδυασμό με τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν σε αυτές την περίοδο της ωτοκίας-επώασης (Δεκέμβριο-Μάρτιο) μπορεί πράγματι να τις καθιστούν ελκυστικές, αλλά ο αποικιακός χαρακτήρας του είδους και ο κοινωνικός τρόπος ζωής του είναι μάλλον απίθανο να οδηγήσει μεσοπρόθεσμα στην επανεγκατάστασή του και τη δημιουργία αναπαραγωγικών πυρήνων χωρίς ενεργή παρέμβαση. Αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο σε περιοχές που δεν γειτνιάζουν με τη Βουλγαρία όπου το είδος έχει επανεισαχθεί και πολλά άτομα διασπείρονται στην ανατολική Μακεδονία και την Θράκη.

Ωστόσο, δεδομένου ότι στην Ελλάδα ακόμη συναντάται κατάλληλος βιότοπος αναπαραγωγής και τροφοληψίας για το είδος, η στοχευμένη αντιμετώπιση των αιτιών που οδήγησαν στη μείωση του, σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενίσχυσης, θα μπορούσαν να επιφέρουν την ανάκαμψή του τοπικά και να βοηθήσουν στη συνδεσιμότητα των μεταπληθυσμών που έχουν απομείνει στη δυτική και βόρεια Ελλάδα. Επιπλέον, η διεθνής εμπειρία από τα τέσσερα είδη γυπών που απαντώνται στην Ευρωπαϊκή ήπειρο έχει δείξει ότι ένα καλά σχεδιασμένο πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης, που θα ακολουθούσε πιστά τις κατευθυντήριες γραμμές της IUCN και την υπάρχουσα ευρωπαϊκή εμπειρία, θα είχε ως αποτέλεσμα την αποκατάσταση του είδους σε πολλές περιοχές της ιστορικής του κατανομής στη χώρα.

### 13.2 Κατάσταση του είδους στην Ελλάδα

#### 13.2.1 Καθεστώς διατήρησης υποπληθυσμών

Το Όρνιο, σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων ζώων της Ελλάδας, καταχωρήθηκε

σε δύο γεωγραφικά διακριτές κατηγορίες, δηλαδή Τρωτό (VU: Vulnerable) για τον πληθυσμό της Κρήτης, που θεωρείται σχετικά ασφαλής και Κρισίμως Κινδυνεύων (CR: Critically endangered; criterion C1) για τους υπόλοιπους πληθυσμούς του στην ηπειρωτική Ελλάδα και τις Κυκλάδες, που αντιμετωπίζουν σοβαρά διαχειριστικά προβλήματα και απειλές (Λεγάκις & Μαραγκού 2009). Αντίστοιχα, η διεθνής κατηγορία κινδύνου του είδους, σύμφωνα με την καταχώρηση της IUCN, είναι Μειωμένου ενδιαφέροντος (LC: Least Concern),





δεδομένου ότι ο πληθυσμός του είναι πολύ μεγάλος και δεν ξεπερνά το όριο (κατώφλι κρισιμότητας) ώστε να χαρακτηριστεί ως Τρωτό (<10.0000 ενήλικα άτομα και μείωση >10% σε μία δεκαετία ή τρεις γενιές). Επίσης, το είδος προστατεύεται αυστηρά από την Κοινοτική Οδηγία 2009/147/ΕΚ (Παράρτημα I), ενώ περιλαμβάνεται στο Παράρτημα III της Σύμβασης της Βέρνης, στη Σύμβαση της Βόννης, στο Παράρτημα II της Διεθνούς Σύμβασης για τα Μεταναστευτικά Πτηνά και στον Κανονισμό CITES CEE αρ. 3626/82 (Παράρτημα II). Επίσης, με βάση το καθεστώς διατήρησής του (conservations status), το Όρνιο θεωρείται είδος SPEC 3 (Species of European Conservation Concern), δηλαδή είδος με κύρια εξάπλωση εκτός Ευρώπης, αλλά με δυσμενές καθεστώς διατήρησης στην Ευρώπη (species not concentrated in Europe, but with unfavorable conservation status in Europe, BirdLife International 2004).

### 13.2.2 Εθνική απογραφή πληθυσμού

Με βάση τα δεδομένα της εθνικής απογραφής του είδους για την περίοδο 2019-2022, το όρνιο εξαπλώνεται σε 13 διακριτές περιοχές στην ηπειρωτική Ελλάδα (Χάρτης 1), στα νησιά της Νάξου και της Ηράκλειας στις Κυκλάδες (Χάρτης 2) και σε ολόκληρη την Κρήτη (Χάρτης 3). Ο ηπειρωτικός πληθυσμός υπολογίστηκε κατά μέσο σε 134 άτομα (εύρος= 80-173), τα οποία καταμετρήθηκαν σε 23 θέσεις αναπαραγωγής ή κουρνιάσματος. Ο κύριος όγκος του (75%) συγκεντρώνεται στην Αιτωλοακαρνανία, δηλαδή στα Ακαρνανικά Όρη (68 άτομα σε 3 θέσεις), την περιοχή του Εμπεσού/ Όρη Βάλτου (58 άτομα) και στα στενά της Κλεισούρας (5 άτομα) στο Μεσολόγγι (Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, επιμ. 2023). Στη νησιωτική χώρα, το είδος εντοπίζεται στις Κυκλάδες, σε Νάξο και Ηρακλειά σε οκτώ θέσεις με έναν πληθυσμό που αριθμεί περί τα 60 άτομα (Χάρτης 2), ενώ στην Κρήτη ο πληθυσμός του είδους κυμαίνεται στα 900-1100 άτομα, τα οποία κατανέμονται σε 84 θέσεις διάσπαρτες σε όλο το νησί (Χάρτης 3).

Αναφορικά με την αναπαραγωγική δραστηριότητα του είδους, ο αναπαραγωγικός του πληθυσμός το 2022 εκτιμήθηκε σε 426 ζευγάρια, εκ των οποίων φωλιάζουν (γεννούν αυγά) τα 326, ενώ πτερώθηκαν με επιτυχία πανελλαδικά 230 νεοσσοί. Με τα δεδομένα αυτά, η αναπαραγωγική επιτυχία του είδους υπολογίζεται σε 70% και η παραγωγικότητα του σε 0.54 νεοσσοί/ αναπαραγωγικό ζευγάρι/ έτος (Πίνακας 6).

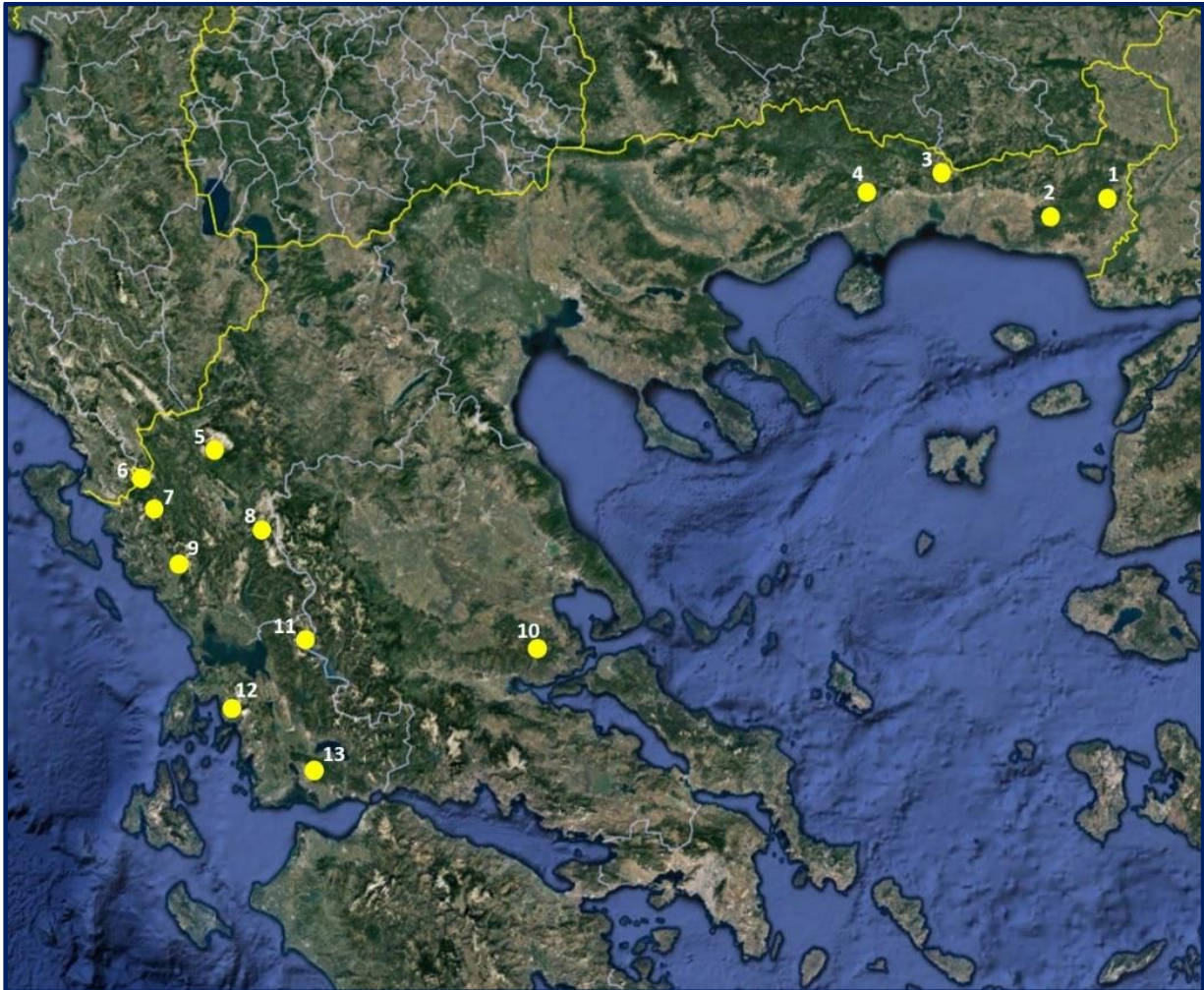






**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

**Χάρτης 1.** Περιοχές παρουσίας Όρνιων στην ηπειρωτική Ελλάδα (2019-2022): 1. Εθνικό Πάρκο Δαδιάς, 2. Νότιος Έβρος, 3. Κοιλιάδα Κομφιάτου, 4. Στενά Νέστου, 5. Φαράγγι Βίκου, 6. Όρη Τσαμαντά, 7. Στενά Καλαμά, 8. Τζουμέρκα, 9. Όρη Παραμυθιάς, 10. Όθρυς, 11. Όρη Βάλτου (Εμπεσός), 12. Ακαρνανικά Όρη, 13. Αράκυνθος - Βαράσοβα

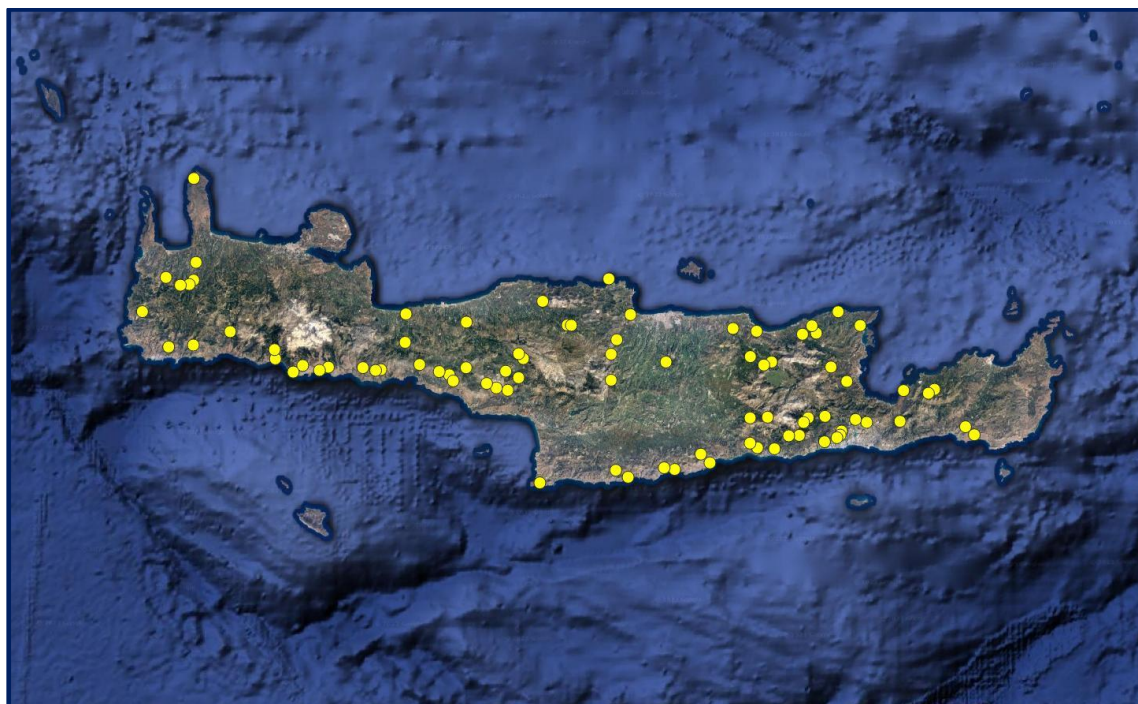




**Χάρτης 2.** Περιοχές παρουσίας Όρνιων στις Κυκλάδες (2019-2022)



**Χάρτης 3.** Περιοχές παρουσίας Όρνιων στην Κρήτη (2019-2022)



**Πίνακας 6.** Αναπαραγωγικά δεδομένα του πληθυσμού του Όρνιου στην Ελλάδα (2019-2022)

Περιοχή	ΑΑΖ	ΑΦΖ	ΑΠΝ	Αναπαραγωγική επιτυχία	Παραγωγικότητα
Νότιος Έβρος	5	5	5	100%	1
Στενά Νέστου	7	5	3	60%	0.43
Όρη Βάλτου	12	10	8	80%	0.67
Ακαρνανικά Όρη	15	13	12	90%	0.80
Κλεισούρα	2	2	2	100%	1
Νάξος - Ηρακλειά	16	15	12	80%	0.75
Κρήτη	369	276	188	71.8%	0.53
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>426</b>	<b>326</b>	<b>230</b>	<b>70%</b>	<b>0.54</b>

ΑΑΖ: Αριθμός αναπαραγωγικών ζευγαριών  
 ΑΦΖ: Αριθμός φωλεαζόντων ζευγαριών  
 ΑΠΝ: Αριθμός πτερωμένων νεοσσών  
 Αναπαραγωγική επιτυχία: ΑΠΝ/ ΑΦΖ  
 Παραγωγικότητα: ΑΠΝ/ ΑΑΖ

## 14. Κριτήρια - Προϋποθέσεις

### 14.1 Οικολογικές προϋποθέσεις

#### 14.1.1 Επιλογή ενδιαιτήματος αναπαραγωγής

Στο μοντέλο της δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης (*binary logistic regression*) διατηρήθηκαν πέντε μεταβλητές που ήταν στατιστικά σημαντικές στην καταλληλότητα του ενδιαιτήματος αναπαραγωγής στην Ελλάδα (Πίνακας 7). Το υψόμετρο και η κλίση των βράχων ήταν βασικές παράμετροι επιλογής των θέσεων φωλιάσματος του είδους, όπως ήταν αναμενόμενο για ένα μεγάλο αρπακτικό που φωλιάζει σε βράχια. Συγκεκριμένα, το όρνιο δείχνει να προτιμά περιοχές μεσαίου και χαμηλού υψομέτρου, προφανώς κοντά σε προβλέψιμες πηγές τροφής (π.χ. χειμερινά ποιμνιοστάσια, ανοιχτές χωματερές). Σε αυτό το γεγονός συνηγορεί και η θετική συσχέτιση της επιλογής των θέσεων αναπαραγωγής με το οδικό δίκτυο, απόρροια της εξάρτησης του είδους από τις κτηνοτροφικές δραστηριότητες του ανθρώπου. Όμοια, οι αραιοί θαμνότοποι, οι ανοιχτές βραχώδεις εκτάσεις, οι βοσκότοποι και γενικά οι περιοχές με λίγη βλάστηση όπου υπάρχουν απότομα βράχια επιλέγονται έντονα από το είδος. Αξίζει να σημειωθεί πως η ύπαρξη τροφής, όπως αυτή ενσωματώθηκε στο μοντέλο (δηλωμένο ζωικό κεφάλαιο στις δημοτικές κοινότητες της Ελλάδας) δεν αποδείχθηκε στατιστικά σημαντική για την επιλογή των θέσεων φωλιάσματος του είδους. Αυτό το αποτέλεσμα πιθανόν οφείλεται στο γεγονός πως το ζωικό κεφάλαιο αφορά την τοπική αφθονία της νεκρής βιομάζας που ενδέχεται να υπάρξει σε μία περιοχή, αλλά δεν αντιπροσωπεύει κατ' ανάγκη την πραγματική διαθεσιμότητα. Επίσης, το όρνιο είναι ένα είδος με μεγάλη ικανότητα διασποράς και εκτεταμένες περιοχές τροφοληψίας και δύναται να φωλιάζει σε μία περιοχή με κατάλληλα βράχια, αλλά να τρέφεται δεκάδες χιλιόμετρα μακριά από αυτά. Συνεπώς η ύπαρξη τροφής κοντά στις αποικίες του είδους δεν είναι προαπαιτούμενο για την επιλογή των περιοχών αναπαραγωγής.

Ωστόσο, στην κατασκευή του χάρτη της εν δυνάμει αναπαραγωγικής κατανομής του είδους στην Ελλάδα εξαιρέθηκε η μεταβλητή της βλάστησης. Αυτό κρίθηκε απαραίτητο διότι σύμφωνα με τις προβλέψεις του μοντέλου της λογιστικής παλινδρόμησης αστικές περιοχές με έντονα δομημένο περιβάλλον (π.χ. Αττική) και μηδενικές τιμές NDVI (που αναφέρονται στην ένταση και έκταση της βλάστησης) φαίνονταν ως κατάλληλες, αρκεί να υπήρχαν βραχώδεις ορθοπλαγιές εντός των ορίων τους. Το αποτέλεσμα αυτό δεν είχε βιολογική έννοια και η παράμετρος NDVI απορρίφθηκε στην κατασκευή του τελικού χάρτη πρόβλεψης (Χάρτης 4).

**Πίνακας 7.** Στατιστικά σημαντικοί παράμετροι για την επιλογή θέσεων αναπαραγωγής του όρνιου στην Ελλάδα.

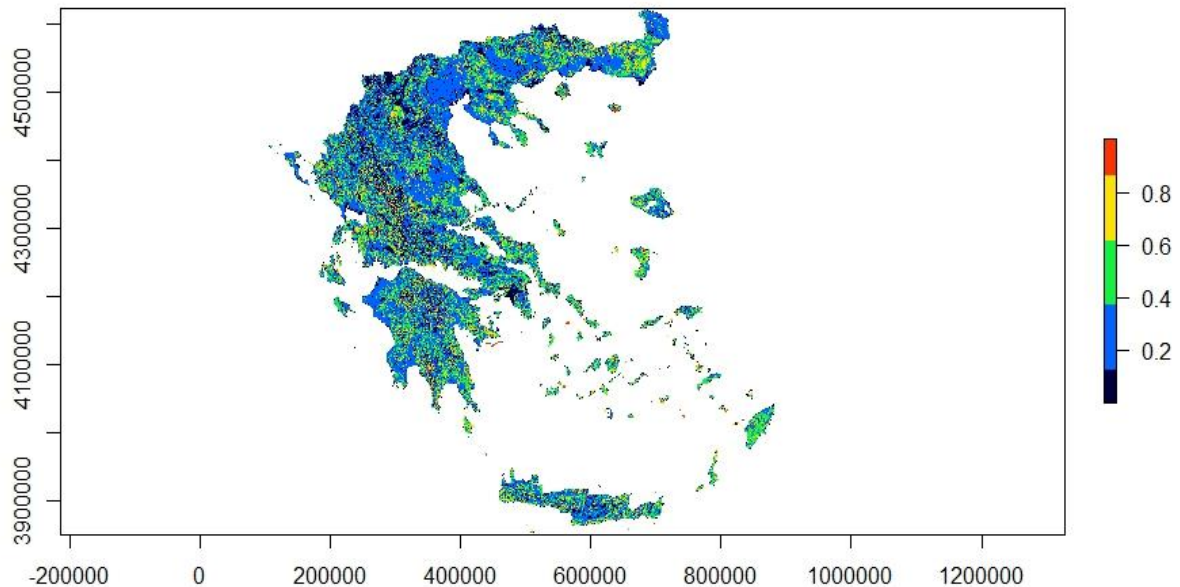
Μεταβλητή	Εκτίμηση	Τυπική απόκλιση	Τιμή Z	P
(Τομή παλινδρόμησης)	-1.907e+00	8.264e-01	-2.307	0.021052
Υψόμετρο	-1.073e-03	2.992e-04	-3.585	0.000337
Κλίση	1.397e+01	3.684e+00	3.793	0.000149
Βλάστηση	-3.992e-04	9.999e-05	-3.992	6.55e-05
Απόσταση από δρόμους	5.688e-04	1.149e-04	4.950	7.42e-07
Χρήσεις γης	8.157e-01	1.369e-01	5.959	2.53e-09





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

**Χάρτης 4.** Χάρτης καταλληλότητας ενδιαίτηματος αναπαραγωγής του Όρνιου στην Ελλάδα με βάση την πρόβλεψη ενός μοντέλου δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης.



Το βασικό συμπέρασμα της μεθόδου είναι πως το ενδιαίτημα αναπαραγωγής του είδους δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την υλοποίηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης στην ηπειρωτική Ελλάδα. Εξαιρώντας τις πεδινές περιοχές, σε όλη την ηπειρωτική και νησιωτική χώρα υπάρχουν αρκετές εκτάσεις με έντονο ανάγλυφο που είναι κατάλληλες για την αναπαραγωγή του είδους. Παρ' όλα αυτά, τέσσερις χωρικές ενότητες θα μπορούσαν να διαχωριστούν στην ηπειρωτική Ελλάδα: (α) σχεδόν ολόκληρη η Θράκη, (β) η βορειοδυτική Μακεδονία, (γ) η Ήπειρος και Αιτωλοακαρνανία με όριο την οροσειρά της Πίνδου, (δ) η κεντρική και νότια Πελοπόννησος.

#### 14.1.2 Διαθεσιμότητα ενδιαίτηματος αναπαραγωγής

Το μοντέλο κατανομής ειδών της μέγιστης εντροπίας, αν και λιγότερο ισχυρό από στατιστική άποψη από ένα γραμμικό μοντέλο στον εντοπισμό των κρίσιμων παραμέτρων, παράγει καλύτερους χάρτες καταλληλότητας όσο αφορά την χωρική ανάλυση των δεδομένων. Στην προκειμένη περίπτωση, διατηρήθηκαν εννέα μεταβλητές ως σημαντικές, με τρεις από αυτές, δηλαδή το θερμοκρασιακό εύρος, η κλίση του εδάφους και οι χρήσεις γης να είναι οι πιο κρίσιμες (71.4%). Παράλληλα, η μέση θερμοκρασία της ξηρής περιόδου έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στην πρόβλεψη του μοντέλου (*permutation importance*) και θα άλλαζε σημαντικά ο χάρτης αναπαραγωγικής κατανομής του είδους, εάν αυτή η παράμετρος μεταβάλλεται ή αφαιρεθεί από το μοντέλο (Πίνακας 8). Αντίθετα η βλάστηση, η απόσταση από δρόμους και η πυκνότητα του ανθρώπινου πληθυσμού δεν είναι σε καμία περίπτωση σημαντικές για την αναπαραγωγική κατανομή του είδους.

Σε σύγκριση με τις προβλέψεις της δυαδικής λογιστικής παλινδρόμησης, το μοντέλο της μέγιστης εντροπίας θεωρεί ως σημαντικές (εκτός του υψομέτρου, της κλίσης του εδάφους και των χρήσεων γης) τρεις επιπλέον μεταβλητές που αφορούν βιοκλιματικές παραμέτρους:





το ετήσιο θερμοκρασιακό εύρος, η ολική ετήσια βροχόπτωση και η μέση θερμοκρασία της ξηρής περιόδου έχουν καλή διακριτική ικανότητα λόγω μεγάλων διακυμάνσεων, αφού τα στίγματα των αποικιών του είδους εντοπίζονται τόσο σε ηπειρωτικές, αλλά και νησιωτικές περιοχές όπου παρατηρούνται έντονες θερμοκρασιακές και βροχομετρικές διαφορές μεταξύ τους. Σε κάθε περίπτωση, το μοντέλο της μέγιστης εντροπίας παρουσιάζει ικανοποιητική ικανότητα διάκρισης, ταξινομώντας λανθασμένα ως παρουσίες πολύ λίγα εικονοστοιχεία (*pixel*) όπου το ενδιαίτημα ήταν εντελώς ακατάλληλο για το είδος (Σχεδιάγραμμα 1).

Ο τελικός χάρτης αναπαραγωγικής κατανομής του Όρνιου σε εθνική κλίμακα απεικονίζει την πιθανότητα παρουσίας του (*probability of presence*) ανά εικονοστοιχείο, αν και ουσιαστικά είναι μία μετατροπή (*logistic output format*) του σχετικού ποσοστού εμφάνισης (ROR: *relative occurrence rate*) σε σχέση με το σύνολο των εικονοστοιχείων της περιοχής μελέτης (Χάρτης 5). Ο χάρτης αυτός είναι ακόμη πιο λεπτομερής ως προς την καταλληλότητα του ενδιαίτηματος αναπαραγωγής του είδους στην Ελλάδα, εντοπίζοντας μεγαλύτερη πιθανότητα φωλιάσματος τρεις περιοχές, δηλαδή: (α) τον νομό Έβρου, (β) την Ήπειρο και την δυτική Στερεά Ελλάδα και (γ) τις τρεις χερσονήσους της Πελοποννήσου.

**Πίνακας 8.** Σχετική συνεισφορά των μεταβλητών που επηρεάζουν την επιλογή ενδιαίτηματος αναπαραγωγής του Όρνιου στην Ελλάδα μοντέλο της μέγιστης εντροπίας κατανομής ειδών.

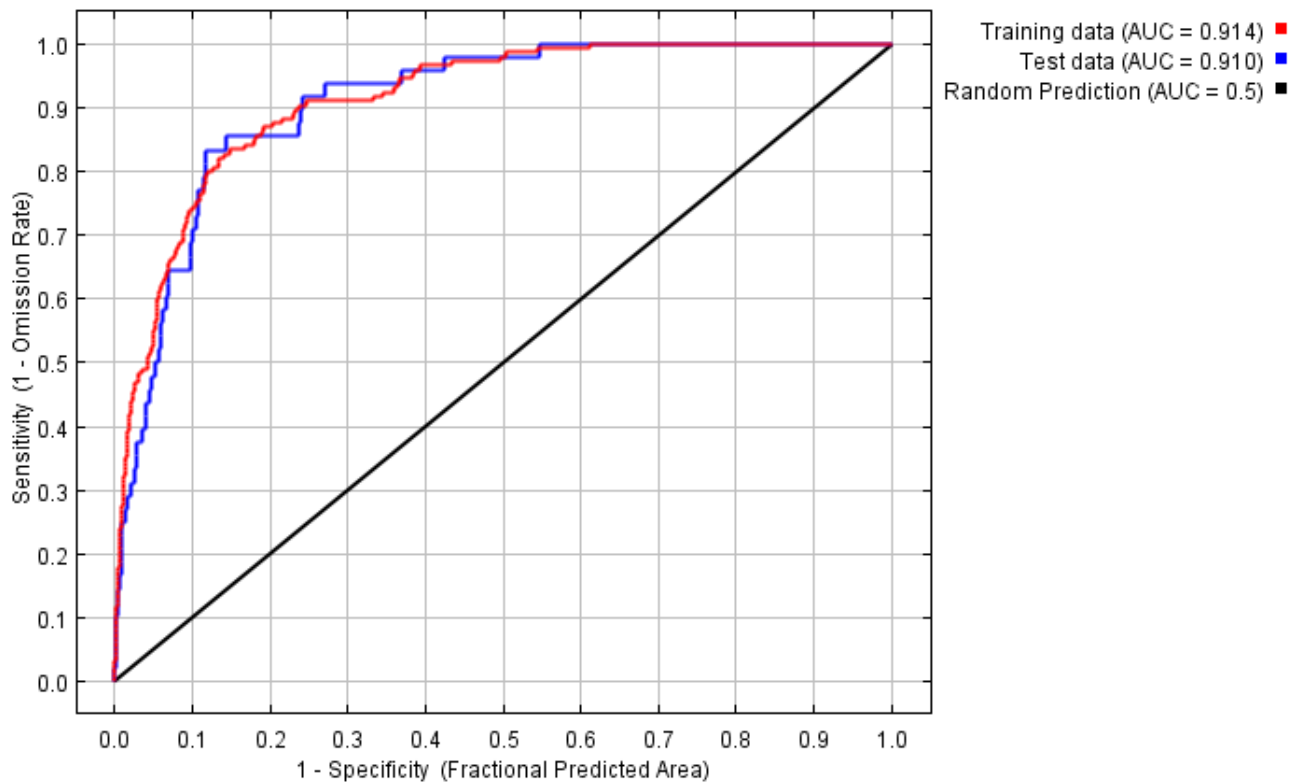
Μεταβλητή	% συνεισφοράς	Σημαντικότητα αντίκτυπου
Εύρος θερμοκρασίας	32.6	13.1
Κλίση	19.4	13.2
Χρήση γης	19.4	11.5
Υψόμετρο	9.1	16.8
Ολική βροχόπτωση	6.1	9.1
Μέση θερμοκρασία ξηρής περιόδου	5	25.6
Βλάστηση (NDVI)	4.1	6
Απόσταση από δρόμους	3	3.8
Πυκνότητα πληθυσμού	1.3	0.8

**Σχεδιάγραμμα 1.** Αξιολόγηση του μοντέλου της μέγιστης εντροπίας με την καμπύλη AUC του δείκτη ROC για τα δεδομένα προσαρμογής (*training*) και ελέγχου (*test*).

(*Sensitivity*: κλάσμα προβλεπόμενων παρουσιών προς το σύνολο των πραγματικών παρουσιών, *Omission rate*: κλάσμα των παρουσιών που ταξινομούνται λανθασμένα ως απουσίες, *Specificity*: κλάσμα προβλεπόμενων απουσιών προς το σύνολο των πραγματικών απουσιών)



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000



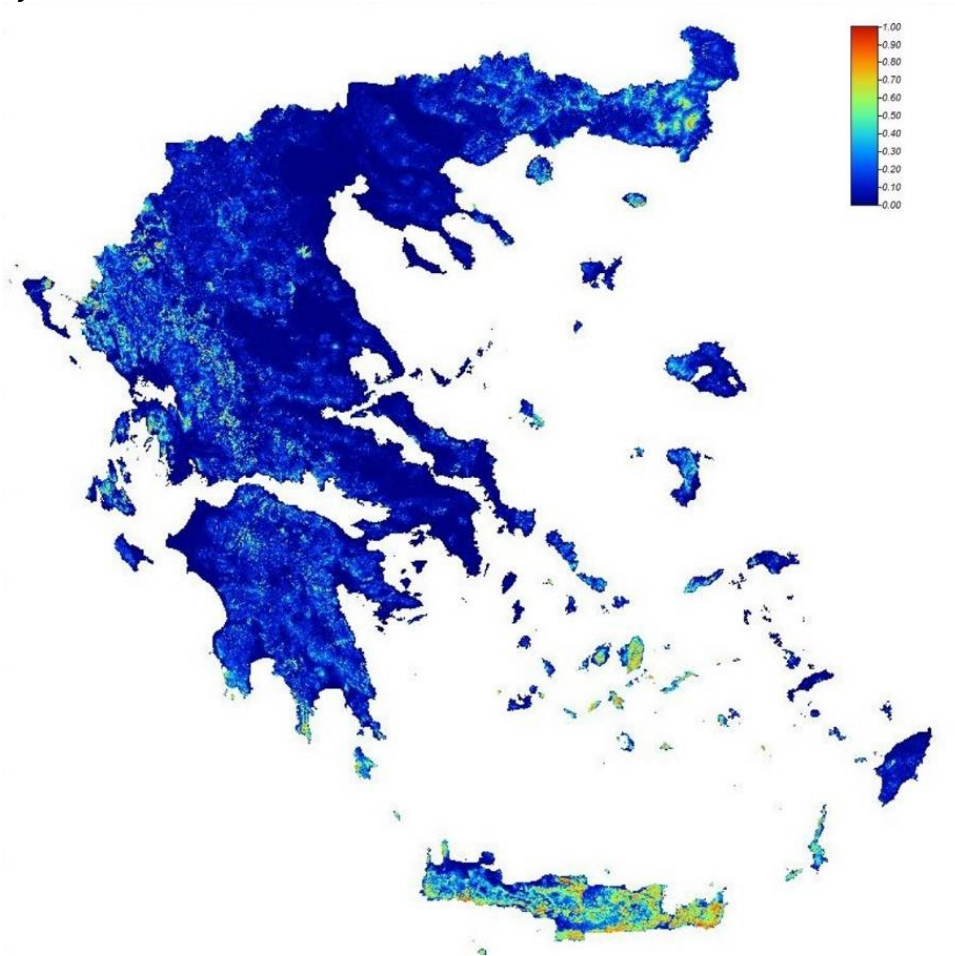
Τέλος, λαμβάνοντας ως όριο το μέγιστο άθροισμα του κλάσματος των προβλεπόμενων απουσιών προς το σύνολο των πραγματικών απουσιών και του κλάσματος των προβλεπόμενων παρουσιών προς το σύνολο των πραγματικών παρουσιών (*maximum training sensitivity plus specificity*), μπορεί να κατασκευαστεί ένας διωνυμικός χάρτης καταλληλότητας. Με αυτόν τον τρόπο ελαχιστοποιείται το μέσο σφάλμα του ποσοστού (*mean error rate*) των προβλέψεων παρουσίας/απουσίας. Ουσιαστικά παράγεται ένας χάρτης παρουσίας-απουσίας (καταλληλότητας), όπου τίθεται ένα όριο στο οποίο μεγιστοποιείται η πιθανότητα να οριστεί μία περιοχή ως κατάλληλη, ενώ δεν είναι, αλλά παράλληλα μεγιστοποιείται και η αντίθετη πιθανότητα, δηλαδή να οριστεί ως ακατάλληλη, ενώ στην πραγματικότητα είναι κατάλληλη. Σε αυτόν το χάρτη απεικονίζονται με κατανοητό τρόπο οι περιοχές που είναι κατάλληλες για την αναπαραγωγή του είδους και ενδείκνυνται για προγράμματα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Πιο συγκεκριμένα, η εν δυνάμει αναπαραγωγική εξάπλωση του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα, όπου το είδος έχει μειωθεί ή εξαφανιστεί αλλά το ενδιαίτημα παραμένει ακόμα ικανό να φιλοξενήσει αποικίες του είδους, είναι η δυτική Ελλάδα και μία χωρική ενότητα που οριοθετείται από την ακτογραμμή του Ιονίου στα δυτικά, την οροσειρά της Πίνδου στα ανατολικά, την συνοριογραμμή ανατολικά του Γράμμου στα βόρεια και τον πορθμό Ρίου-Αντίρριου στον κορινθιακό κόλπο στα νότια. Παράλληλα, απομονωμένοι πυρήνες εντοπίζονται στην υπόλοιπη Ελλάδα, όπως τα Αροάνια Όρη, το σύμπλεγμα Παρνασσός-Γκιώνα-Βαρδούσια, η ευρύτερη περιοχή του Ολύμπου, το ορεινό τόξο της Αριδαίας και βραχώδεις εξάρσεις στην οροσειρά της Ροδόπης (Χάρτης 6).





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

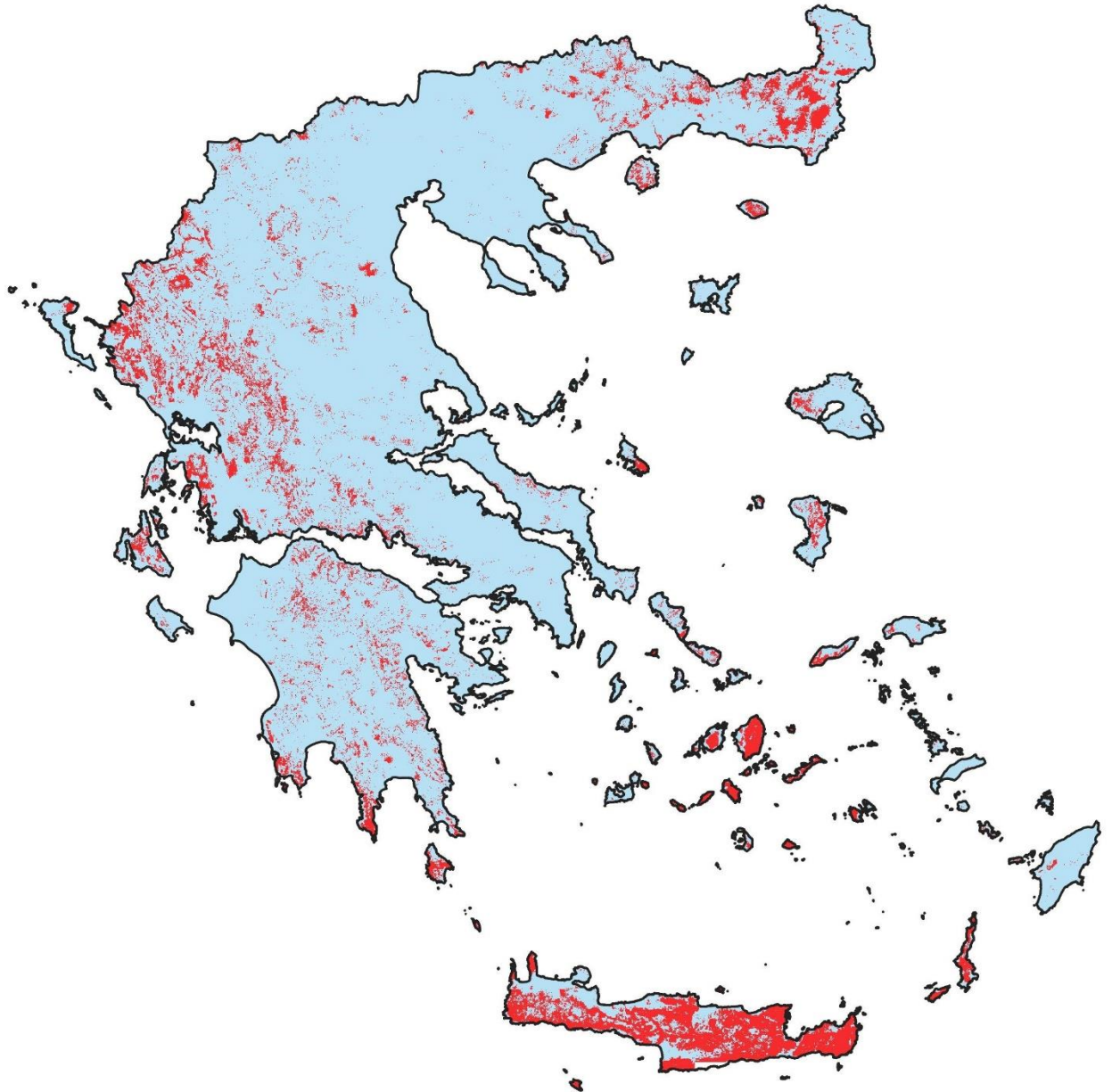
**Χάρτης 5.** Χάρτης καταλληλότητας ενδιαιτήματος αναπαραγωγής του Όρνιου στην Ελλάδα, σύμφωνα με την πρόβλεψη παρουσίας αποικιών του είδους από το μοντέλο μέγιστης εντροπίας.





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

**Χάρτης 6.** Χάρτης καταλληλότητας ενδιαιτήματος αναπαραγωγής του Όρνιου στην Ελλάδα, σύμφωνα με την πρόβλεψη/ πιθανότητα παρουσίας αποικιών του είδους ενός μοντέλου μέγιστης εντροπίας.





### 14.1.3 Πληθυσμοί-δότες/Διαθεσιμότητα

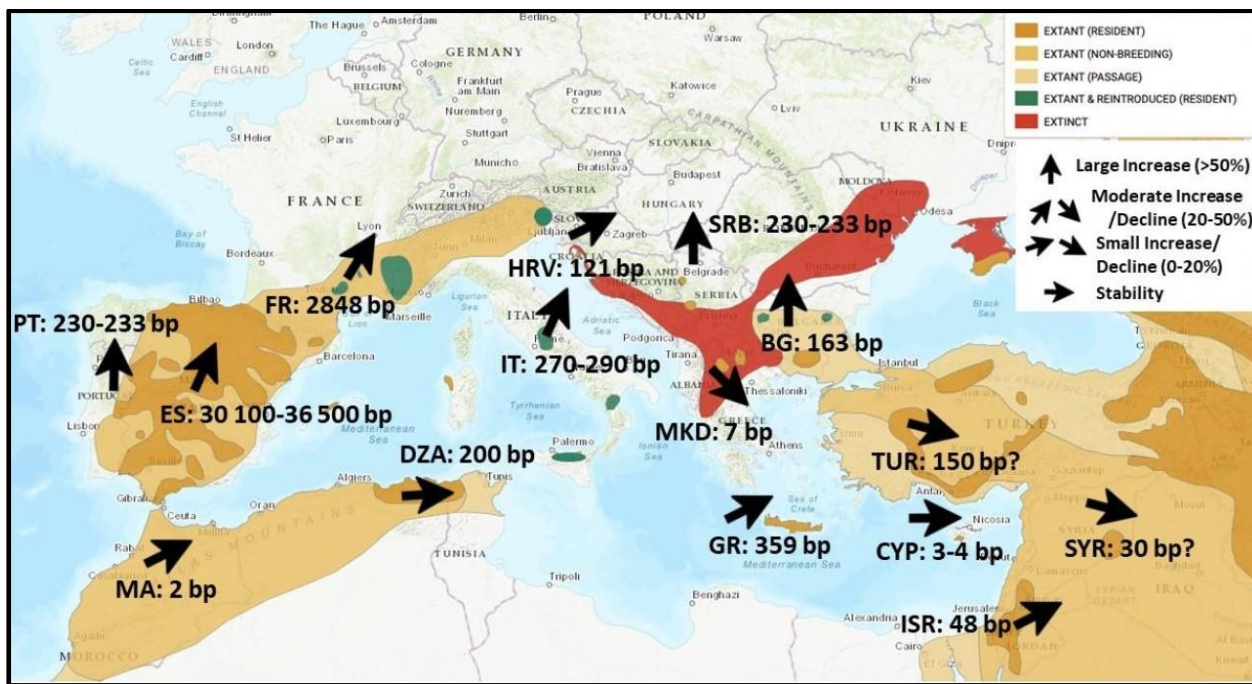
Σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις κατευθυντήριες γραμμές της IUCN, ο πληθυσμός-δότης για την «ιδρυτική» ομάδα πουλιών (*founder stock*) μπορεί να προέρχεται από τη φύση ή από άτομα που έχουν γεννηθεί σε αιχμαλωσία. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να έχουν κοινά μορφολογικά, ηθολογικά, γενετικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τους εναπομείναντες άγριους πληθυσμούς του είδους. Ο πληθυσμός-δότης θα πρέπει να είναι δημογραφικά εύρωστος (δηλ. μέγεθος, βιωσιμότητα, παραγωγικότητα), με επαρκή γενετική ποικιλομορφία (χωρίς γενετικές ασυμβατότητες) και να ενδημεί σε παρόμοιο ενδιαίτημα με αυτόν του πληθυσμού -δέκτη ή της περιοχής προορισμού. Συνεπώς, αναζητούμε πληθυσμούς με γενετική συγγένεια και επαρκή γενετική ποικιλομορφία, γεωγραφική γειννίαση και πληθυσμιακό μέγεθος, ώστε να μην διακινδυνεύσουμε τη δομή και τη βιωσιμότητά του λόγω της αφαίρεσης ατόμων. Στην Ευρώπη, τα πιο πρόσφατα δεδομένα (Πίνακας 9) έδειξαν μία σταθερή ανοδική τάση αύξησης του πληθυσμού του είδους σε Ισπανία και Γαλλία, που στην Ιβηρική έφτασε το 20% τη δεκαετία 2008-2018 και τώρα πλησιάζει τη φέρουσα ικανότητα της χώρας (Del Moral & Molina 2018), ενώ στη Γαλλία ο πληθυσμός και η κατανομή του είδους συνεχίζουν να αυξάνονται εντυπωσιακά (π.χ. +50% των αναπαραγωγικών ζευγαριών στα Γαλλικά Πυρηναία την περίοδο 2012-2019; OFB, 2020). Αντίθετα, η τάση του είδους στα Βαλκάνια και την ανατολική Μεσόγειο, αν και θετική, παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις ενώ ο πληθυσμός του δεν έχει ακόμη σταθεροποιηθεί (Dobrev et al. 2021, Terraube et al. 2022; Χάρτης 7).

**Πίνακας 9.** Πληθυσμιακή κατάσταση και τάση του Όρνιου στην ευρύτερη περιοχή της Ευρώπης την περίοδο 2018-2019 (σταθερή= ±, μικρή αύξηση=+, μέτρια αύξηση = ++, σημαντική αύξηση = +++, μικρή πτώση= - και άγνωστη=?, Terraube et al. 2022).

Χώρα	Αριθμός αναπαραγωγικών ζευγαριών	Τάση πληθυσμού	Παραγωγικότητα
Αλγερία	200	±	
Μαρόκο	2	+	
Πορτογαλία	1.100-1.200	+++	
Ισπανία	30.000-36.500	++	0.78
Γαλλία	2.850	+	0.66
Ιταλία	270-290	+	
Κροατία	120	+	0.78
Σερβία	230	+++	0.75
Βόρεια Μακεδονία	7	-	
Βουλγαρία	163	+++	0.61
Ελλάδα	360	+	
Κύπρος	3-4	±	0.66
Τουρκία	150-500	?	
Ισραήλ	50	+	<0.6

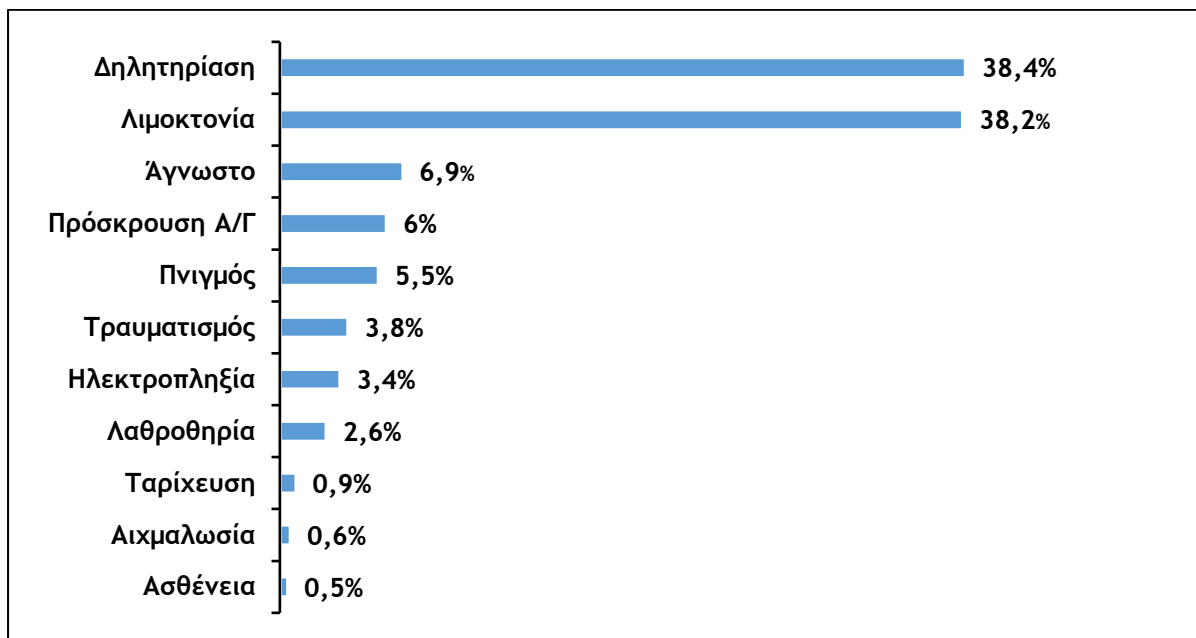


## Χάρτης 7. Κατανομή και πληθυσμιακή κατάσταση του Όρνιου στην Μεσόγειο (Terraube et al. 2022)

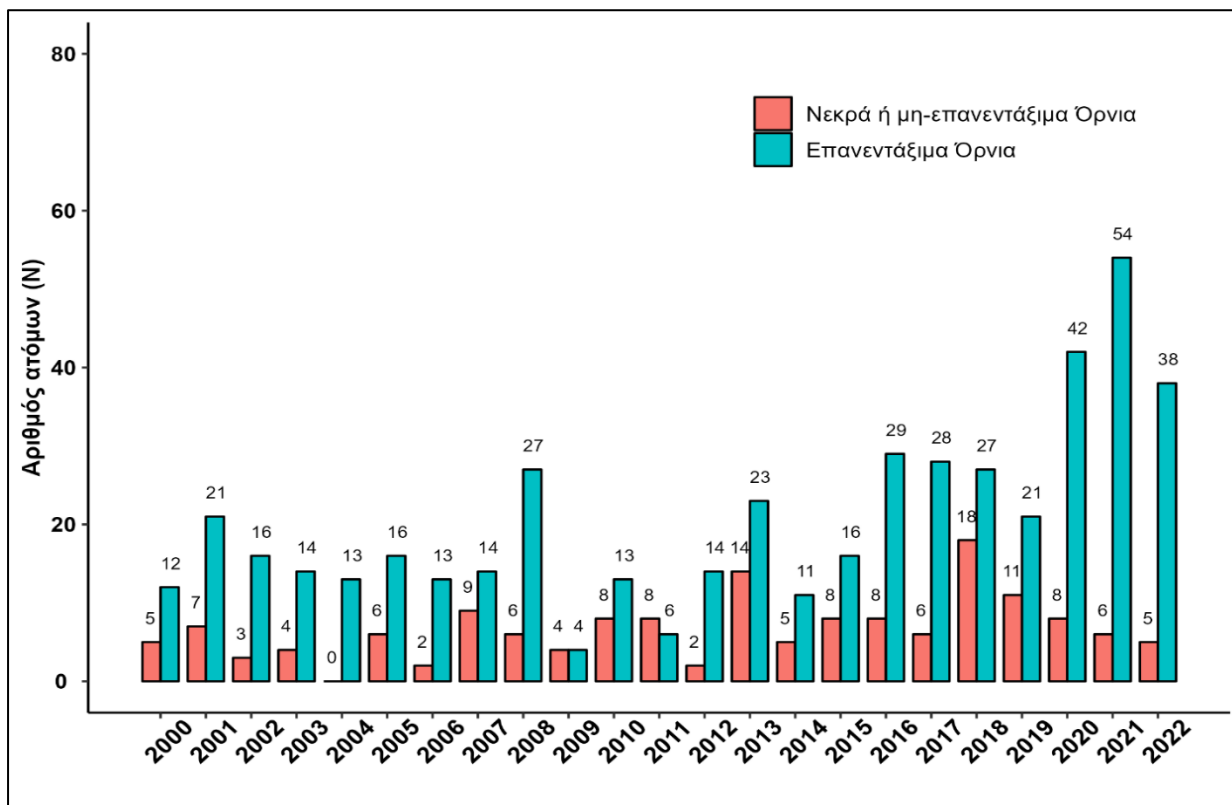


Με βάση τα παραπάνω, ο καλύτερος υποψήφιος πληθυσμός-δότης στην Ευρώπη, από άποψη μεγέθους και παραγωγικότητας, παραμένει ο Ισπανικός (Πίνακας 8). Ωστόσο στην Ελλάδα, αναλογιζόμενοι τη γεωγραφική απόσταση των υφισταμένων μεσογειακών πληθυσμών (Χάρτης 4), το καθεστώς διατήρησης του είδους, τη γεωγραφική εγγύτητα και γενετική συγγένεια των μεταπληθυσμών του στην ηπειρωτική και τη νησιωτική χώρα, την ικανότητα διασποράς του είδους, τους παρόμοιους βιοκλιματικούς παράγοντες και ενδιαίτηματα στον ελληνικό χώρο, αλλά κυρίως το ενιαίο διοικητικό πλαίσιο, η μεταφορά ατόμων από την Κρήτη στην ηπειρωτική Ελλάδα δεν θα ήταν απαγορευτική και αποτελεί μία εφικτή εναλλακτική λύση για την ενδυνάμωση του είδους στη χώρα. Με αυτό το σκεπτικό και αναλογιζόμενοι τον αριθμό των νεαρών όρνιων που παραλαμβάνονται ετησίως (κυρίως εξαντλημένα), η Κρήτη αποτελεί μία σημαντική γενετική δεξαμενή για τη μεταφορά και απελευθέρωση ατόμων σε περιοχές της ιστορικής κατανομής του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα. Ειδικότερα, την περίοδο 1990-2022 συλλέχθηκαν στην Κρήτη 696 άτομα, τα οποία στη συντριπτική τους πλειοψηφία (76.6%) παρουσίαζαν συμπτώματα δηλητηρίασης ή απίσχνασης (Σχεδιάγραμμα 2). Μόνο τα τελευταία 22 χρόνια, όπου ο πληθυσμός του είδους παρουσίασε ανοδική τάση και οι εισαγωγές ατόμων για περίθαλψη (*recovery rate*) ήταν ιδιαίτερα αυξημένες (λόγω υψηλής ανταπόκρισης του κοινού και των αρμόδιων υπηρεσιών), συλλέχθηκαν συνολικά 640 όρνια (91.9%). Συγκεκριμένα, την περίοδο 2000-2022 συλλέχθηκαν 628 όρνια, εκ των οποίων απελευθερώθηκε κατά μέσο όρο το 75% από αυτά. Τη δεκαετία 2012-2022 στάλθηκαν σε κέντρα περίθαλψης 397 όρνια και επανεντάχθηκαν στη φύση μετά την αποθεραπεία τους 305 (28 όρνια/ έτος, εύρος= 13-54). Από το 2016 έως σήμερα παραλαμβάνονται σταθερά κάθε χρόνο περισσότερα από 30 άτομα (43 άτομα/ έτος, εύρος= 32-43), γεγονός που σημαίνει πως, με έγκαιρη παροχή πρώτων βοηθειών και γρήγορη αποστολή σε ένα κέντρο περίθαλψης, μία «γενετική δεξαμενή» αποτελούμενη από 20-30 όρνια ετησίως θα μπορούσε να τροφοδοτήσει ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης στην ηπειρωτική Ελλάδα (Σχεδιάγραμμα 3).

**Σχεδιάγραμμα 2.** Αιτίες και ποσοστά (%) θνησιμότητας του Όρνιου στην Κρήτη την περίοδο 1990-2022 (n= 696).



**Σχεδιάγραμμα 3.** Αριθμός Όρνιων από την Κρήτη που περιθάλφθηκαν και απελευθερώθηκαν στην φύση την περίοδο 2000-2022.



## 14.2 Περιοριστικοί παράγοντες

### 14.2.1 Δευτερογενής δηλητηρίαση

Η χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων αποτελεί την πρωταρχική αιτία θανάτου των πτωματοφάγων αρπακτικών και τον βασικό λόγο εξαφάνισης του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα. Η τελευταία μαζική θανάτωση όρνιων του 2012 εξαφάνισε τη μεγαλύτερη αποικία όρνιων στην ηπειρωτική Ελλάδα (στενά Νέστου) και είχε ως αποτέλεσμα, λόγω της κρίσιμης αυτής κατάστασης, να δημιουργηθεί η Εθνική Ομάδα Αντίδοτο (αποτελούμενη από επτά περιβαλλοντικές οργανώσεις και ένα εκπαιδευτικό Ίδρυμα), με στόχο τη συλλογή και επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων και τη διατύπωση προτάσεων για την αντιμετώπιση του φαινομένου. Τα βασικότερα συμπεράσματα αυτής της ομάδας ήταν: (1) η αναγνώριση του προβλήματος, αφού η χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων στην ύπαιθρο περιλαμβάνει πολλές και διαφορετικές τομεακές πολιτικές, σε σχέση με την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, (2) η επιτακτική ανάγκη για την κάλυψη του νομοθετικού κενού όσον αφορά στον τομέα της διάθεσης φυτοφαρμάκων (π.χ. η επέκταση της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης και στους μη-επαγγελματίες χρήστες), (3) συγκεκριμένα μέτρα για την πρόληψη των δηλητηριάσεων, όπως η εκτεταμένη χορήγηση και τοποθέτηση ηλεκτροφόρων περιφράξεων για την προστασία του κτηνοτροφικού κεφαλαίου ή η φύλαξη των ζώων με σωστά εκπαιδευμένους αυθεντικούς ποιμενικούς σκύλους, όπως ο ελληνικός ποιμενικός, (4) η παρακολούθηση ανταγωνιστικών ειδών, αφού σημαντική είναι η αντιμετώπιση των κινήτρων για τον έλεγχο των πληθυσμών τους με τη χρήση δηλητηρίων, (5) η βελτίωση του συστήματος αποζημιώσεων των ζημιών στο ζωικό ή γεωργικό κεφάλαιο. (π.χ. επικαιροποίηση των καταλόγων των Κανονισμών του ΕΛΓΑ με επιπλέον είδη της πανίδας επιλέξιμα για αποζημιώσεις, απλοποίηση της διαδικασίας δήλωσης και αυτοψίας για την αποζημίωση, μείωση του ελάχιστου αριθμού ζώων ή του πλαφόν χρηματικής αξίας του πληγέντος κεφαλαίου για τα οποία καταβάλλεται η αποζημίωση, βελτίωση του χρόνου καταβολής της αποζημίωσης, αποζημίωση του 100% της αξίας της ζημιάς, καθώς τα συστήματα αποζημίωσης λόγω εγγενών αδυναμιών από τη φύση τους δεν καλύπτουν εξαρχής τις πραγματικές απώλειες), (6) αύξηση της διαθεσιμότητας (ειδών και πυκνοτήτων) άγριων οπληφόρων θηλαστικών σε περιοχές όπου κτηνοτροφία και λύκος συνυπάρχουν, για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των επιθέσεων στο κτηνοτροφικό κεφάλαιο από λύκους, που αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα κίνητρα για τη χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων, (7) η διαχείριση των περιστατικών δηλητηριασμένων δολωμάτων και των νεκρών ζώων, δηλαδή η διαδικασία που θα ακολουθείται να περιλαμβάνει μία κοινή πρακτική εντοπισμού, καταγραφής, τρόπου μεταφοράς, εξέτασης και διαχείρισης των δειγμάτων και ορισμού εργαστηρίων αναφοράς, που θα αναλαμβάνουν την πλήρη νεκροψία και τις τοξικολογικές εξετάσεις και (8) η κατάρτιση, ειδίκευση και ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων αρχών και φορέων σε σχέση με τη διαχείριση ενός περιστατικού. Κτηνίατροι, δασοφύλακες, θηροφύλακες, επόπτες των Μονάδων Διαχείρισης και άλλοι φορείς θα πρέπει να χρησιμοποιούν τις βέλτιστες πρακτικές αντιμετώπισης των δηλητηριασμένων δολωμάτων και διαχείρισης πτωμάτων, οι οποίες να είναι κοινές. Επιπλέον, προτείνεται η δημιουργία δικτύου Κτηνιάτρων που θα συνεργάζονται με τις Κτηνιατρικές Υπηρεσίες, προκειμένου να αυξάνονται οι δυνατότητες των υπηρεσιών να ανταποκριθούν στα περιστατικά.

Μεμονωμένες νομοθετικές ρυθμίσεις ή διοικητικές πράξεις υιοθέτησαν τμήματα των παραπάνω προτάσεων, με πιο χαρακτηριστική την πρόσφατη Κοινή Υπουργική Απόφαση υπ. αρ. Υ.Π.ΕΝ./ΔΔΔ/83415/2715/2022 (ΦΕΚ 4459/Β/22-8-2022: «Μέτρα και διαδικασίες για τον έλεγχο της παράνομης χρήσης δηλητηριασμένων δολωμάτων σε είδη της άγριας πανίδας -





Συντονισμός συναρμόδιων υπηρεσιών και φορέων»). Με την συγκεκριμένη ΚΥΑ καθορίζονται μέτρα και διαδικασίες που θα λαμβάνονται σε τοπικό επίπεδο από τις αρμόδιες υπηρεσίες για τη διαχείριση περιστατικών δηλητηρίασης της άγριας πανίδας. Προβλέπεται η σύνταξη Τοπικού Σχεδίου Δράσης, όπου καθορίζονται εξειδικευμένα μέτρα δηλαδή: (1) ενέργειες για τον έλεγχο και τη διερεύνηση περιστατικών παράνομης χρήσης δηλητηριασμένων δολωμάτων, (2) καταχώρηση όλων των περιστατικών δηλητηριάσεων σε βάση δεδομένων, (3) επίσημη καταγγελία των περιστατικών στις αρμόδιες υπηρεσίες και διενέργεια νεκροψιών/νεκροτομών, δειγματοληψιών αλλά και ενέργειες για τη δίωξη των δραστών, (4) εντατικοποίηση των μέτρων φύλαξης, εκπαίδευσης προσωπικού και ενημέρωσης των χρηστών γης, (5) αξιοποίηση της ηλεκτρονικής βάσης δεδομένων για την ηλεκτρονική σήμανση των ζώων συντροφιάς και (6) λειτουργία Ειδικών Μονάδων Ανίχνευσης Δηλητηριασμένων Δολωμάτων με τη χρήση σκύλων υπό την καθοδήγηση χειριστών για τον εντοπισμό και την απομάκρυνση δηλητηριασμένων δολωμάτων. Από πρακτική άποψη, το τελευταίο μέτρο αποδείχθηκε ως το πιο άμεσα αποτελεσματικό για την αντιμετώπιση του προβλήματος και τη βραχυπρόθεσμη διασφάλιση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του Όρνιου στην ηπειρωτική Ελλάδα. Ειδικότερα, η ανίχνευση δηλητηριασμένων δολωμάτων και ζώων πραγματοποιήθηκε την περίοδο 2014-2022 στα πλαίσια των προγραμμάτων LIFE10 NAT/BG/000152, LIFE16 NAT/BG/000874, LIFE14 NAT/NL/000901, LIFE16IPE/GR/000002 με τη χρήση ειδικά εκπαιδευμένων σκύλων (ιδιοκτησίας του WWF Ελλάς και της Ελληνικής Ορνιθολογικής Εταιρείας). Συνολικά πραγματοποιήθηκαν 497 περιπολίες στην ηπειρωτική Ελλάδα αθροιστικού μήκους 1057km. Ερευνήθηκαν 112 περιστατικά δηλητηρίασης που έλαβαν χώρα κυρίως την Άνοιξη (46%) και εντοπίστηκαν 219 δηλητηριασμένα ζώα και 245 δολώματα. Η πλειοψηφία των περιστατικών δηλητηρίασης έλαβε χώρα εντός των περιοχών του Δικτύου Natura 2000 (67%), ενώ βάσει των ευρημάτων, τα δηλητηριασμένα δολώματα ανιχνεύθηκαν κυρίως πολύ κοντά σε δρόμους, στάνες και κατοικημένες περιοχές. Στο σύνολο των 219 δηλητηριασμένων ζώων, το πιο κοινό είδος ήταν ο σκύλος (52%) ενώ από τα είδη της άγριας πανίδας, το πρώτο είδος με μεγαλύτερο αριθμό θυμάτων ήταν η αλεπού (20%), ο μαυρόγυπας (5.5%), το κουνάβι (5%), το όρνιο (3.5%) και ο λύκος (3%). Το πιο πιθανό κίνητρο χρήσης δηλητηριασμένων δολωμάτων ήταν η εξόντωση μεγάλων σαρκοφάγων θηλαστικών. Ο πιο κοινός τύπος δολώματος ήταν η «κάψουλα παραφίνης με κυανιούχο άλας» (117 τεμάχια), ενώ ακολουθεί το «μικρό κομμάτι κρέας» (87 τεμάχια) και το «ολόκληρο κουφάρι ζώου/ψοφίμι» (21), με δραστικές ουσίες φυτοφάρμακα όπως Carbofuran και Methomyl. Ο αριθμός των ερευνών που συνοδεύονταν από κάποιο κρατικό υπάλληλο ήταν αυξητικός με τα χρόνια, ενώ παρατηρήθηκε και σημαντική βελτίωση στην καταγγελία και τον χειρισμό των περιστατικών από τις αρμόδιες υπηρεσίες (Kret et al. 2023).

Η αναγνώριση της αποτελεσματικότητας των ομάδων σκύλων αποδείχθηκε σύντομα, αφού η ανεύρεση και η αφαίρεση των δολωμάτων από το περιβάλλον σημαίνει ότι αποτράπηκαν, τουλάχιστον ισάριθμες περιπτώσεις δηλητηρίασης άγριων ζώων (ως πιθανά θύματα μιας δευτερογενούς δηλητηρίασης). Για το λόγο αυτό δημιουργήθηκε μία δεύτερη ομάδα το 2017 από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία στην περιοχή Πρεσπών, ενώ την περίοδο 2016-2021 πέντε ομάδες από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης και την Α' Κυνηγετική Ομοσπονδία Κρήτης-Δωδεκανήσου (χρηματοδοτούμενες από το Ίδρυμα Λεβέντη και το LIFE17 NAT/GR/000514) επιχειρούν στην Κρήτη και τα Δωδεκάνησα. Οι ομάδες αυτές από το 2016 έως και σήμερα έχουν διανύσει 3.241 km, πραγματοποιώντας 926 έρευνες και έχουν εντοπίσει ευρήματα σε 453 περιπτώσεις. Συνολικά, έχουν απομακρύνει από την ύπαιθρο και τον αστικό χώρο 1.182 δηλητηριασμένα δολώματα και 520 νεκρά δηλητηριασμένα ζώα.

Το 2022 δημιουργήθηκαν από τον Ο.Φ.Υ.Π.Ε.Κ.Α. επτά Ειδικές Μονάδες Ανίχνευσης Δηλητηριασμένων Δολωμάτων (Ε.Μ.Α.Δ.Δ.). Οι συγκεκριμένες Ε.Μ.Α.Δ.Δ. επιχειρούν κυρίως





στις περιοχές αρμοδιότητας των Μονάδων Διαχείρισης: Προστατευόμενων Περιοχών Νότιας Πελοποννήσου, Εθνικού Πάρκου Μεσολογγίου και Προστατευόμενων Περιοχών Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, Προστατευόμενων Περιοχών Θεσσαλίας, Εθνικού Πάρκου Ολύμπου, Εθνικού Πάρκου Βόρειας Πίνδου, Προστατευόμενων Περιοχών Κεντρικής Μακεδονίας και Εθνικών Πάρκων Νέστου-Βιστωνίδας και Ροδόπης

Συνολικά, το 2023 λειτουργούν 12 Ε.Μ.Α.Δ.Δ. σε όλη την Ελλάδα, στελεχωμένες με 14 σκύλους, γεγονός που θα συμβάλει καταλυτικά στην αντιμετώπιση του εγκλήματος των δηλητηριασμένων δολωμάτων. Οι ομάδες αυτές αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο στην εφαρμογή προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του Όρνιου στην ηπειρωτική Ελλάδα. Ειδικότερα αν λάβουμε υπόψη πως η μέση απόσταση περιστατικών δηλητηρίασης από ενεργές αποικίες του είδους βρέθηκε στα 23 km, συμπεραίνουμε πως οι περιπολίες ανίχνευσης δηλητηριασμένων δολωμάτων, ειδικά στις περιοχές απελευθέρωσης, αποτελεί βασική διαχειριστική πρακτική ή δράση για την εγκατάσταση και την επανεποίκηση του είδους στην ζώνη της ιστορικής του κατανομής.

## 14.2. Ανεπάρκεια τροφής

Ο περιοριστικός παράγοντας της ανεπάρκειας τροφής θα μπορούσε να εκτιμηθεί με βάση το δηλωμένο ζωικό κεφάλαιο ανά περιφερειακή ενότητα και στη συνέχεια να υπολογιστεί η διαθέσιμη νεκρή βιομάζα ανάλογα τον τύπο εκτροφής (π.χ. νομαδικά, σταβλισμένα κ.λπ.) και τη θνησιμότητα τους. Ωστόσο, ένα βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι ότι αποτελεί αποκλειστικά ενδεικτική παράμετρο, αφού η διαθεσιμότητα των νεκρών ζώων στην ύπαιθρο εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης δεν διασφαλίζεται απλά με την εκτίμηση της αφθονίας και της διαθεσιμότητας της τροφής. Θα πρέπει όλα τα πουλιά που θα απελευθερωθούν να έχουν ελεύθερη πρόσβαση σε άφθονη και κυρίως προβλέψιμη (και καθαρή από δηλητήρια και τοξικές ουσίες) τροφή καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος. Με αυτόν τον τρόπο αποκλείονται οι συνεργιστικές συνέπειες της έλλειψης τροφής με άλλους περιοριστικούς παράγοντες, ενώ παράλληλα βελτιώνεται η βιωσιμότητα και ενισχύεται η αναπαραγωγική δραστηριότητα του είδους (Newton 1979, Steenhof et al. 1997, Mundy et al. 1992).

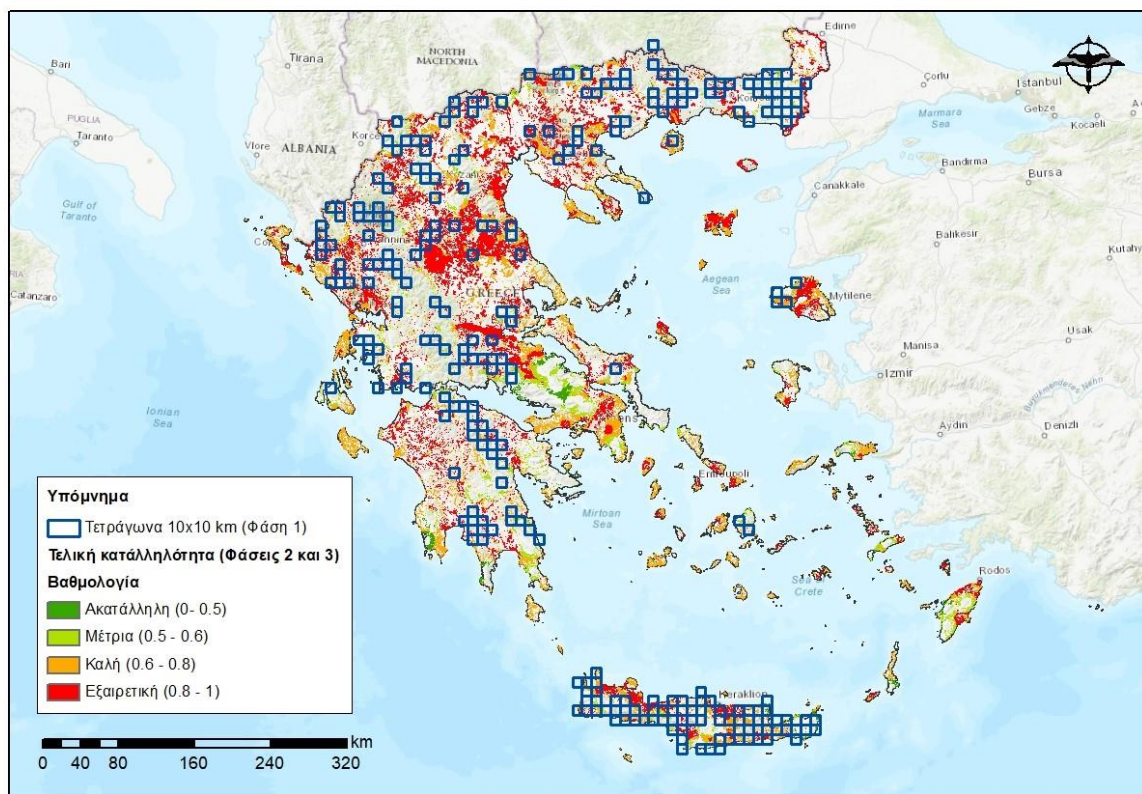
Με βάση τα παραπάνω, η λειτουργία χώρων τροφοδοσίας αρπακτικών πουλιών (ΧΤΑΠ) αποτελεί το πιο αποτελεσματικό μέτρο εξασφάλισης τροφικής επάρκειας για το είδος. Επιπλέον, η λειτουργία ΧΤΑΠ αποτελεί και τη βέλτιστη (*cost-effective*) στρατηγική για να αυξηθεί η βιωσιμότητα ανώριμων όρνιων σε φάση διασποράς, ειδικά στη δυτική Ελλάδα, που φαίνεται να είναι μία σημαντική περιοχή διαχείμασης για τον βαλκανικό πληθυσμό του είδους (Azmanis et al. 2009). Ο εντοπισμός των υποψήφιων περιοχών έχει ήδη γίνει στο πλαίσιο του LIFE16 IPE/GR/000002 και βασίστηκε στην κατανομή των υφιστάμενων αποικιών του είδους και στις συγκεντρώσεις του σε περιοχές διαχείμασης (Μπούνας κ.α. 2021). Συγκεκριμένα, πραγματοποιήθηκε συλλογή χωρικών δεδομένων φωλεοποίησης και κουρνιάσματος από όλες τις υπάρχουσες πηγές πληροφοριών και βαθμολογήθηκαν όλες οι υποψήφιες περιοχές με κριτήρια καταλληλότητας ως προς την τοπογραφία και την κάλυψη βλάστησης. Στην τελική επιλογή λήφθηκαν υπόψη επιπλέον κριτήρια για την ομαλή διέλευση των πουλιών στις περιοχές ταΐσματος και στην εξασφάλιση νερού και τροφής από τυχόν κοντινές μονάδες επεξεργασίας κρέατος. Ο τελικοί χάρτες που παράχθηκαν απεικονίζουν σε ικανοποιητική ανάλυση τον βαθμό καταλληλότητας των διαφόρων θέσεων για την εγκατάσταση ΧΤΑΠ ανά Περιφέρεια (Χάρτης 8). Οι τεχνικές προδιαγραφές για την κατασκευή, λειτουργία των ΧΤΑΠ έχουν ήδη περιγραφεί (Μπούνας κ.α. 2021), ενώ σχετική μεθοδολογία και πρωτόκολλα παρακολούθησης είναι διαθέσιμα από παρόμοια προγράμματα





(Βουλγαρία, Εθνικό Πάρκο Δαδιάς-Λευκίμης-Σουφλίου), τα οποία θα μπορούσαν να υιοθετηθούν και να προσαρμοστούν για τις ανάγκες του προγράμματος. Με αυτόν τον τρόπο, θα συλλέγονται δεδομένα για τις συγκεντρώσεις του είδους σε όλα τα Βαλκάνια, αφού οι ΧΤΑΠ της ελληνικής επικράτειας θα αποτελούν τμήμα ενός μεγαλύτερου βαλκανικού δικτύου τεχνητής παροχής τροφής (SFS: *Supplementary Feeding Stations*) για αρπακτικά πουλιά. Ωστόσο, μεσοπρόθεσμα θα πρέπει να θεσπιστεί η λειτουργία ενός επιπρόσθετου δικτύου μικρών σταθμών συμπληρωματικής σίτισης, κυρίως σε συνδυασμό με κατάλληλα αγροπεριβαλλοντικά μέτρα, όπου οι τοπικοί κτηνοτρόφοι θα μπορούσαν να διατηρούν «τοποθεσίες σίτισης αρπακτικών» (“*light feeding*”, Monsarrat et al. 2013), γεγονός που θα ενισχύσει τη συνδεσιμότητα των εναπομείναντων μεταπληθυσμών του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα και θα επιταχύνει την εποίκιση εγκαταλελειμμένων περιοχών. Επίσης, θα μπορούσε εντός των ΧΤΑΠ να προβλεφθεί η κατασκευή φακοειδών υδατοσυλλογών για το μπάνιο και τον καθαρισμό των πουλιών ώστε να μην χρησιμοποιούν ποτίστρες κτηνοτροφικών ζώων, όπως έχει παρατηρηθεί σε πολλές περιοχές και υπάρχουν σχετικές διαμαρτυρίες.

**Χάρτης 8.** Χάρτης καταλληλότητας θέσεων για τη λειτουργία Χώρων Τροφοληψίας Αρπακτικών Πτηνών (Μπούνας κ.α. 2021).



### 14.2.3 Υποβάθμιση ενδιαιτημάτων

Η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων αφορά κυρίως τις αλλαγές στις χρήσεις γης και την ανάπτυξη επενδυτικών σχεδίων εντός της ζώνης εξάπλωσης του είδους, που αποδεδειγμένα επιφέρουν την αλλοίωση των περιοχών αναπαραγωγής και τροφοληψίας. Σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης, θα πρέπει η επιλογή των θέσεων απελευθέρωσης να είναι η βέλτιστη από άποψη καταλληλότητας ενδιαιτήματος και μελλοντικών πιέσεων ή απειλών για



το οικοσύστημα και το είδος. Για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων προβλημάτων, που έχουν ήδη περιγραφεί στο ΕΣΔ, έχει προταθεί η υλοποίηση οριζόντιων μέτρων σε εθνικό επίπεδο (π.χ. χάρτες ευαισθησίας, χωροτακτικός σχεδιασμός, εφαρμογή τοπικών σχεδίων δράσης κατά των δηλητηρίων κ.λπ.). Ωστόσο, για την υλοποίηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης θα πρέπει, τουλάχιστον στις περιοχές απελευθέρωσης, να συνυπολογιστούν οι απειλές για το είδος και οι μεσοπρόθεσμες τάσεις ανθρωπογενούς πίεσης. Για τον λόγο αυτό, από τις υποψήφιες περιοχές απελευθέρωσης όρνιων αποκλείστηκαν (μέσω χαμηλής κατάταξης κατά την αξιολόγηση τους) εκείνες που παρουσιάζουν υψηλή πυκνότητα εγκαταστάσεων ενέργειας (ΑΣΠΗΕ: Αιολικούς Σταθμούς Παραγωγής Ενέργειας), δικτύων Υψηλής Τάσης, συχνών κρουσμάτων δηλητηριάσεων και ασύμβατων με την οικολογία του είδους χρήσεων γης.

## 14.3 Δημογραφικές παράμετροι

### 14.3.1 Αριθμός ατόμων

Οι περισσότερες μελέτες που χρησιμοποιούν δημογραφικά μοντέλα σε προγράμματα επανεισαγωγής ειδών καταλήγουν πως ο συνολικός αριθμός ατόμων που απελευθερώνονται έχει πιο σημαντική επίδραση στην πιθανότητα επιτυχίας του προγράμματος, παρά το ποσοστό των ατόμων που απελευθερώνονται σε σχέση με τον πληθυσμό-δέκτη (Robert et al. 2004). Συνεπώς, το μέγεθος της ομάδας ή των ομάδων που θα απελευθερωθούν αποτελεί μία κρίσιμη παράμετρο, άσχετα από το μέγεθος του πληθυσμού-δέκτη. Στην Ευρώπη, σε όλα τα προγράμματα επανεισαγωγής που έχουν ολοκληρωθεί ή βρίσκονται σε εξέλιξη, ο αριθμός ατόμων ανά απελευθέρωση κυμαίνεται από 25-50 άτομα, ανάλογα με τη διαθεσιμότητα του πληθυσμού-δέκτη. Δεδομένου ότι η αφαίρεση τόσων ατόμων από έναν φυσικό πληθυσμό είναι δημογραφικά αμφίβολη και τεχνικά δύσκολη, τα όρνια που απελευθερώνονται προέρχονται όλα από ισπανικά κέντρα αποκατάστασης άγριας ζωής (Wildlife Rehabilitation Centers), όπου κάθε χρόνο περιθάλπονται εκατοντάδες όρνια, τα οποία αποτελούν μία πρόσφορη δεξαμενή για προγράμματα επανεισαγωγής σε όλη την Ευρώπη. Επιπλέον, με αυτόν τον τρόπο δεν απαιτείται η κοστοβόρα διαδικασία της αναπαραγωγής του είδους σε αιχμαλωσία, η οποία κρίνοντας από άλλα είδη γυπών (π.χ. Γυπαετός) έχει ετήσια παραγωγή 10-20 ατόμων και απαιτεί δίκτυα Ζωολογικών Κήπων ή/και Κέντρων Αναπαραγωγής. Εν κατακλείδι για την Ελλάδα, δεχόμενοι πως ο αριθμός των πουλιών που πρέπει να απελευθερωθούν πρέπει να προσομοιάζει τουλάχιστον το μέσο μέγεθος των υφιστάμενων αποικιών (αναπαραγωγικών πυρήνων) στη χώρα, η απελευθέρωση 10-15 ατόμων σε περιοχές που το είδος έχει εξαφανιστεί ή 5-10 ατόμων σε περιοχές όπου εντοπίζεται τουλάχιστον ένας φυσικός πληθυσμός θεωρείται μία καλή συμβιβαστική λύση. Ωστόσο και σε αυτήν την περίπτωση, η διαθεσιμότητα ατόμων προς απελευθέρωση σε βάθος χρόνου αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο στον τελικό σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων.

### 14.3.2 Ηλικία ατόμων

Η επιλογή της ηλικιακής ομάδας των ατόμων που θα απελευθερωθούν αποτελεί κρίσιμότερο παράμετρο σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Ωστόσο, η επιλογή ατόμων συγκεκριμένης ηλικίας (age group) είναι πολύ συχνά αυθαίρετη, γιατί εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα του πληθυσμού-δέκτη. Δημογραφικά μοντέλα για το Όρνιο έχουν δείξει πως, ενσωματώνοντας τη δημογραφική και περιβαλλοντική στοχαστικότητα για το είδος, παρατηρείται μία μείωση των δημογραφικών παραμέτρων (γονιμότητα, βιωσιμότητα) μετά την απελευθέρωση και προτείνεται η απελευθέρωση ατόμων με μεγάλη αναπαραγωγική αξία (*reproductive value*) δηλαδή ενηλίκων (Sarrazin & Legrende 1999). Ωστόσο σε αυτή την





περίπτωση, η διαθεσιμότητα ενηλίκων ατόμων είναι συνήθως περιορισμένη, ενώ η αφαίρεση ενηλίκων από την φύση ενδέχεται να έχει αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό-δέκτη. Αντίθετα, αν πρόκειται για άτομα που έχουν γεννηθεί σε συνθήκες αιχμαλωσίας, τότε θα απαιτηθούν τουλάχιστον πέντε έτη μέχρι τη σεξουαλική τους ωρίμανση, με αυξημένο κόστος συντήρησης (*maintenance*). Ωστόσο, η αιχμαλωσία μέχρι την ενηλικίωση μπορεί να αποτελέσει μια χρήσιμη περίοδο για τον εγκλιματισμό των πουλιών στην περιοχή απελευθέρωσης (Kleiman 1989, Bright & Morris 1994) ή τη βελτίωση του ενδιαίτηματος τροφοληψίας στην περιοχή προορισμού και τη συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών στο πρόγραμμα (Ceballos-Lascurain 1987, Garrod et al. 1999, Blamey 2001, Fennel 2021). Παρ' όλα αυτά, το μεγαλύτερο πλεονέκτημα της χρήσης ενηλίκων είναι η πιθανότητα να αναπαραχθούν άμεσα τον πρώτο χρόνο μετά την απελευθέρωσή τους, γεγονός που αποτελεί ένα από τα βασικά κριτήρια επιτυχίας προγραμμάτων πληθυσμιακής ενδυνάμωσης (Kleiman et al. 1994).

Αντιθέτως, η απελευθέρωση νεαρών ατόμων είναι προτιμότερη αν λάβουμε υπόψη γενετικές παραμέτρους (ενδογαμία, συχνότητα μεταλλάξεων) και την ικανότητα συνεισφορά τους στη σταθεροποίηση ωφέλιμων γονιδίων στη γενετική δεξαμενή του πληθυσμού-δέκτη. Ο χρόνος που απαιτείται μέχρι την ενηλικίωση των νεαρών ατόμων επιτρέπει στη φυσική επιλογή να δράσει επί των βλαβερών αλληλομόρφων και να τα αφαιρέσει από τον πληθυσμό-δέκτη πριν αυτά προλάβουν να περάσουν στις επόμενες γενιές (Robert et al. 2004). Επίσης, η τάση διασποράς των ανώριμων ατόμων είναι σαφώς μεγαλύτερη σε σύγκριση με αυτήν των ενηλίκων, γεγονός που αποτελεί τον πρωταρχικό στόχο ενός προγράμματος αποκατάστασης ειδών, δηλαδή τον γρήγορο εποίκισμό νέων περιοχών εντός της ζώνης εξάπλωσης τους (Peshev et al. 2021). Στην παρούσα περίπτωση, η διαθεσιμότητα νεαρών ατόμων αποτελεί το βασικό κριτήριο στη λήψη αποφάσεων σχετικά με την ηλικία των πουλιών που θα απελευθερωθούν.

### 14.3.3 Αναλογία φύλου

Τα ώριμα άτομα που χρησιμοποιούνται σε προγράμματα επανεισαγωγής ή πληθυσμιακής ενδυνάμωσης μονογαμικών ειδών πρέπει να παρουσιάζουν αναλογία φύλου 1:1. Η αναλογία αυτή θα μεγιστοποιήσει τον ρυθμό αύξησης του πληθυσμού-δέκτη και μακροπρόθεσμα την επιτυχία του προγράμματος (Lambertucci et al. 2013). Επίσης, σε μικρούς πληθυσμούς μονογαμικών ειδών, η μεροληψία στην αναλογία φύλου (*sex ratio bias*) θα μπορούσε να οδηγήσει σε υψηλότερες πιθανότητες εξαφάνισης από ό,τι σε άλλα συστήματα ζευγαρώματος (π.χ. πολυγαμία). Γι' αυτό τον λόγο, ο προσδιορισμός του φύλου των ατόμων που θα απελευθερωθούν πρέπει να είναι ο πιο αξιόπιστος δυνατός, δηλαδή να βασίζεται σε μοριακές τεχνικές (Griffiths et al. 1998), ενώ η γνώση της μεροληψίας στην αναλογία φύλου των ατόμων που θα απελευθερωθούν είναι απαραίτητη. Ωστόσο, ακόμα και αν προσδιορισμός του φύλου είναι εφικτός, η αναλογία 1:1 κατά την επιλογή της ιδρυτικής ομάδας είναι συχνά αδύνατη (Griffiths & Tiwari 1995, IUCN 2013), διότι τα πουλιά που απελευθερώνονται συλλέγονται συνήθως τυχαία από τη φύση.

Για τα όρνια, έχει βρεθεί πως η απελευθέρωση ατόμων χωρίς ισορροπημένη αναλογία φύλου δεν επιφέρει αλλαγές στη θνησιμότητα ή τη διασπορά της «ιδρυτικής ομάδας», ούτε στην αναλογία φύλου στους νεοσσούς που εκκολάπτονται στον πληθυσμό-δέκτη ανάλογα με την προέλευση των γονιών τους, ούτε παρατηρήθηκαν αποκλίσεις από την 1:1 αναλογία φύλου κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής του γύπα (γεννήσεις, θνησιμότητα, διασπορά) (Bosé et al. 2007). Αυτό εξηγείται από την απουσία σεξουαλικού διμορφισμού στο είδος, ειδικά ως προς το μέγεθος και τον χαμηλό ανταγωνισμό μεταξύ των φύλων και την ίση γονική







επένδυση στην αναπαραγωγή του νεοσσού (Bosé & Sarrazin 2007). Συνεπώς, σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης καλό να γνωρίζουμε το φύλο των ατόμων που θα απελευθερωθούν, αλλά δεν είναι απαραίτητη η επιλογή ομάδας ατόμων με αναλογία φύλου 1:1.

#### 14.3.4 Κοινωνική δομή

Αποτέλεσμα της αγελαίας συμπεριφοράς του είδους (τόσο κατά την αναπαραγωγή όσο και κατά την τροφοληψία) είναι η δημιουργία ιεραρχίας και κοινωνική δομής στις ομάδες των Όρνιων, τόσο στη φύση, όσο και σε συνθήκες αιχμαλωσίας (Mundy et al. 1992). Η αλληλεπίδραση 10-15 πουλιών που διατηρούνται σε κλωβούς εγκλιματισμού είναι κάτι παραπάνω από βέβαιη, ενώ δεν αποκλείεται κάποια υπό-ώριμα άτομα να σχηματίσουν ζευγάρια. Οι ισχυροί δεσμοί και η συνοχή της ομάδας επιτυγχάνεται με τη μείωση του ανταγωνισμού και της επιθετικής συμπεριφοράς, δηλαδή με επάρκεια τροφής και καλές συνθήκες διαβίωσης. Αυτό σημαίνει πως, πριν την απελευθέρωσή τους, τα πουλιά πρέπει να έχουν επαρκή τροφοδοσία, ώστε να ανταγωνίζονται κατά τη διατροφή τους, αλλά κανένα να μην παραμένει πεινασμένο και σε «χαμηλή» φυσική κατάσταση. Άτομα τα οποία υποσιτίζονται λόγω έλλειψης τροφής και έντονου ανταγωνισμού είναι ιεραρχικά αδύναμα (*sub-dominant*) και δέχονται συχνές επιθέσεις από τα υπόλοιπα άτομα της ομάδας, οι οποίες οδηγούν πολλές φορές σε θάνατο και κανιβαλισμό. Εκτός της τροφής, η καλή διαμόρφωση του κλωβού (μέγεθος, αριθμός θέσεων κουρνιάσματος, επαρκής χώρος για πτήσεις και καταφύγιο πουλιών κατώτερης θέσης στην ιεραρχική κατάταξη) είναι ο καλύτερος τρόπος για να διασφαλίζουμε τη δημιουργία μίας εν δυνάμει αποικίας όρνιων ή οποία θα ενσωματωθεί εύκολα στον πληθυσμό-δέκτη. Ειδικότερα, θα πρέπει η χωρητικότητα του κλωβού να είναι υπερεπαρκής και οι κούρνιες περισσότερες από αυτές που απαιτούνται για τον αριθμό των πουλιών που φιλοξενούνται. Αυτό επιτρέπει σε μεμονωμένα άτομα να επιλέγουν σταθερά συγκεκριμένες θέσεις και βοηθά στη δημιουργία «αποικίας».

### 14.4 Διοικητικό - Νομοθετικό πλαίσιο εφαρμογής

#### 14.4.1 Κανονισμοί - Άδειες

Η Σύμβαση για τη Διατήρηση της Ευρωπαϊκής Άγριας Ζωής και των Φυσικών Οικοτόπων (1979), γνωστή και ως Σύμβαση της Βέρνης, ήταν η πρώτη συνθήκη για την άγρια ζωή που ενθάρρυνε

την επαναφορά αυτόχθονων ειδών ως μέθοδο διατήρησης. Ωστόσο, σύμφωνα με το άρθρο 11 S2, η πρακτική αυτή θα πρέπει να «ενθαρρύνεται» μόνο αν θα συνέβαλε στη διατήρηση ενός απειλούμενου είδους και υπό τον όρο ότι διενεργείται πρώτα μελέτη, λαμβάνοντας υπόψη την υπάρχουσα εμπειρία, για να διαπιστωθεί ότι τέτοιες επανεισαγωγές θα ήταν αποτελεσματικές και αποδεκτές. Παράλληλα, η Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα (1992) αναφέρει τη διεθνή δέσμευση για την αποκατάσταση των ειδών (άρθρο 9γ), όπου δημιουργεί την υποχρέωση αποκατάστασης απειλούμενων ειδών μέσω της επανεισαγωγής τους στους φυσικούς τους βιότοπους υπό κατάλληλες συνθήκες. Οι υποχρεώσεις αυτές ενσωματώθηκαν εν μέρει στην ευρωπαϊκή Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων και της άγριας πανίδας και χλωρίδας, όπου βάσει του άρθρου 22 τα κράτη μέλη πρέπει να εξετάζουν τη σκοπιμότητα επανεισαγωγής ειδών όπου αυτό μπορεί να συμβάλει στη διατήρησή τους, υπό την προϋπόθεση ότι λαμβάνεται υπόψη η εμπειρία από άλλα κράτη μέλη, όπου έχει αποδειχθεί ότι η επανεισαγωγή συμβάλλει αποτελεσματικά στην αποκατάσταση ειδών και στην ευνοϊκή κατάσταση διατήρησής τους, ενώ πρέπει να πραγματοποιείται μόνο μετά από κατάλληλη διαβούλευση με το ενδιαφερόμενο κοινό.



Στην παρούσα περίπτωση, η υπάρχουσα εμπειρία από άλλα κράτη μέλη είναι παραπάνω από επαρκής για την τεκμηρίωση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Μεγαλύτερη προσοχή απαιτείται στις συνθήκες ευζωίας των ατόμων που πρόκειται να απελευθερωθούν, στις συνθήκες μεταφοράς και διατήρησης σε συνθήκες εγκλιματισμού και στις απαιτούμενες άδειες για την μεταφορά και απελευθέρωση των ζώων. Πιο συγκεκριμένα, οι μέθοδοι εκτροφής, μεταφοράς και διατήρησης θα πρέπει να ακολουθήσουν τα πρότυπα καλής διαβίωσης ζώων σε αιχμαλωσία σύμφωνα με την υφιστάμενη Εθνική νομοθεσία για τα Κέντρα Περίθαλψης - Αποκατάστασης (Κοινή Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΔΔ/88658/2929/2022-ΦΕΚ 4744/Β/8-9-2022) και τις κατευθυντήριες οδηγίες της IUCN και της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ζωολογικών Κήπων και Ευοδρείων (EAZA: *European Association of Zoos and Aquaria*). Επιπλέον, δεδομένου ότι το είδος καλύπτεται από τη σύμβαση CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), τότε σύμφωνα με την υπ' αριθ. 125188/246/22-01-2013 Κοινή Υπουργική Απόφαση Κοινή Απόφαση για την «Εμπορία των ειδών της άγριας πανίδας και της αυτοφυούς χλωρίδας» (ΦΕΚ 285/τ. Β' /13-02-2013), η κατοχή και διακίνηση ειδών της άγριας πανίδας που περιλαμβάνονται στη Σύμβαση CITES απαιτεί ειδικά έγγραφα (εν συντομία: Άδειες ή Πιστοποιητικά CITES). Στην προκείμενη περίπτωση, εάν ο πληθυσμός-δότης βρίσκεται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης τότε πρόκειται για ενδοκοινοτική διακίνηση και απαιτείται η έκδοση πιστοποιητικού από την επιστημονική επιτροπή CITES. Αντίστοιχα, εφόσον πρόκειται για άτομα από τον εθνικό πληθυσμό, τότε απαιτείται η θετική γνωμοδότηση της Επιστημονικής Αρχής CITES της χώρας μας ότι ο τόπος στέγασης που προβλέπεται στον τόπο προορισμού του «ζώντος δείγματος» είναι κατάλληλα εξοπλισμένος για τη διατήρησή του και για την παροχή φροντίδας σε αυτό [άρθρο 9 παρ. 2 εδάφιο α του Κανονισμού (ΕΚ) 338/97], γεγονός που σημαίνει πως πριν τη μεταφορά των ζώων θα πρέπει όλες οι υποστηρικτικές υποδομές να είναι ήδη έτοιμες. Επίσης, οι συνθήκες βιοασφάλειας, ειδικά κατά την καραντίνα των πουλιών πριν τη μεταφορά τους στους κλωβούς εγκλιματισμού, θα πρέπει να ακολουθούν τις διατάξεις του σχετικού κανονισμού της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κανονισμός ΕΚ αριθ. 318/2007). Το προσωπικό φύλαξης θα πρέπει να τηρεί τις τυπικές διαδικασίες καραντίνας (μάσκες προσώπου, εξωτερική προστατευτική ενδυμασία, κάλυμμα στα πόδια, λεκάνες απολύμανσης κ.λπ.)

#### 14.4.2 Καραντίνα - Βιοασφάλεια

Πριν τη μεταφορά των πουλιών στους κλωβούς εγκλιματισμού, αυτά θα πρέπει να διατηρούνται σε συνθήκες καραντίνας (σε σχετική απομόνωση) σε ένα αδειοδοτημένο Κέντρο Περίθαλψης - Αποκατάστασης για περίοδο 45-60 ημερών. Οι κλωβοί καραντίνας-συντήρησης θα πρέπει να απολυμαίνονται πριν φιλοξενήσουν τα άτομα προς απελευθέρωση, με ιδιαίτερη μέριμνα για τους κορμούς και τις πλατφόρμες κουρνιασματος των πουλιών και των λεκανών ποτίσματος. Οι γύπες πρέπει να παρακολουθούνται οπτικά είτε απευθείας (κάθε 48 ώρες), είτε μέσω κλειστού κυκλώματος (CCTV) και να ελέγχεται η συμπεριφορά, η δραστηριότητα και η στάση τους. Με την παραλαβή των πουλιών θα πρέπει να πραγματοποιείται φυσική εξέταση και αξιολόγηση της κατάστασής τους, δηλαδή ο καρδιακός (παλμοί/λεπτό) και αναπνευστικός (αναπνοές/λεπτό) ρυθμός, καθώς και το σωματικό τους βάρος. Τυχόν εκτοπαράσιτα θα πρέπει να συλλέγονται και να διατηρούνται σε αιθανόλη 70%. Παράλληλα, η παρασιτολογική εξέταση περιλαμβάνει τη λήψη επιχρίσματος από την κλοάκα και τα δείγματα να διατηρούνται για βακτηριολογία και ιολογία. Είναι, ωστόσο, βασικό να τηρείται ένα πρωτόκολλο κτηνιατρικού ελέγχου, το οποίο συνήθως περιλαμβάνει αιματολογικές, βιοχημικές και παρασιτολογικές εξετάσεις. Για αιματολογικό έλεγχο πρέπει να ληφθούν περίπου 3 -5ml αίματος από την έσω μετατάρσια φλέβα ή εναλλακτικά από την ωλένη



(φτερό). Το αίμα πρέπει να διατηρείται σε φιαλίδια EDTA για τις εξετάσεις ρουτίνας (αιμοσφαιρίνη, όγκο συσκευασμένων κυττάρων, συνολικό αριθμό ερυθρών αιμοσφαιρίων, συνολικό και διαφορικό αριθμό λευκών αιμοσφαιρίων) ή σε φιαλίδια ηπαρίνης, εάν προορίζεται για βιοχημικές εξετάσεις πλάσματος (ασπαρτική αμινοτρανσφεράση, κινάση κρεατίνης, ουρικό οξύ, ινωδογόνο, ολική πρωτεΐνη, λευκωματίνη και ασβέστιο), το οποίο λαμβάνεται μετά από φυγοκέντρηση. Επίσης, σταγόνες αίματος (2μl) θα διατηρούνται σε φιαλίδια errendorf σε καθαρό οινόπνευμα για αναλύσεις DNA (π.χ. μοριακή ταυτοποίηση φύλου με PCR), καθώς και επιχρίσματα αίματος (*blood smears*) για περαιτέρω μικροσκοπικό έλεγχο αιμοπαρασίτων.

#### 14.4.3 Διοικητική - Τεχνική υποστήριξη

Οι ειδικότητες του προσωπικού που θα εμπλακεί σε ένα πρόγραμμα επανεισαγωγής και η διοικητική υποστήριξη που απαιτείται κατά την υλοποίησή του, ίσως είναι από τις πιο βασικές προϋποθέσεις για την επιτυχία του. Με την έναρξη του προγράμματος, θα πρέπει να δημιουργηθούν τουλάχιστον έξι ομάδες με ανάλογες ειδικότητες:

(1) Μία συντονιστική-διευθύνουσα επιτροπή (*project steering committee*), η οποία θα έχει τη συνολική εποπτεία και ευθύνη για την παρακολούθηση του προγράμματος, τόσο πριν όσο και μετά την απελευθέρωση των ατόμων. Σε αυτήν θα πρέπει να συμμετέχουν ειδικοί σε θέματα διατήρησης ειδών (*Conservation biologists*), νομικοί, εκπρόσωποι από τις Διευθύνσεις του Φυσικού Περιβάλλοντος και της Κτηνιατρικής των αρμόδιων υπουργείων, καθώς και μέλη της επιστημονικής επιτροπής CITES.

(2) Μια κτηνιατρική συμβουλευτική ομάδα (*vet advisory board*) που θα ασχολείται αποκλειστικά με θέματα ευζωίας των πουλιών, καθώς και βιοασφάλειας και θα εξετάζει τους παράγοντες κινδύνου κατά την υλοποίηση του προγράμματος. Η ομάδα αυτή θα αποτελείται από ειδικούς κτηνιάτρους και εκπροσώπους των εμπλεκόμενων Κέντρων Περιθαλψής Άγριας Ζωής.

(3) Μία ομάδα περιβαλλοντικής παρακολούθησης (*environmental monitoring team*), που θα αποτελείται από ορνιθολόγους και βιολόγους άγριας ζωής (*ornithologists/wildlife biologists*), η οποία θα υλοποιεί όλες τις εργασίες πεδίου για την παρακολούθηση του πληθυσμού-δότη και δέκτη και των ενδιατημάτων τους, καθώς και με τη συλλογή και επεξεργασία των δημογραφικών δεδομένων.

(4) Μια ομάδα τεχνικών πεδίου (*Field technician group*) η οποία θα δρα υποστηρικτικά με την προηγούμενη, θα αποτελείται από τεχνολόγους περιβάλλοντος και η κύρια ασχολία της θα είναι η σύλληψη, μεταφορά, παρακολούθηση και η συντήρηση των πουλιών που θα απελευθερωθούν.

(5) Μία τεχνική ομάδα έργου (*Technical project group*), που θα αποτελείται από δασοτέχνες και μηχανικούς και θα ασχοληθεί με την κατασκευή, τη συντήρηση και την παρακολούθηση όλων των απαραίτητων υποδομών και δασοτεχνικών έργων.

(6) Μία ομάδα ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης (*Public awareness group*) που θα επιβλέπει τη συλλογή και τη διάδοση πληροφοριών μέσω των ψηφιακών εργαλείων του έργου, των μέσων κοινωνικής δικτύωσης και της οργάνωσης προγραμμάτων ομιλιών και ξεναγήσεων. Η ομάδα θα προωθεί τις πληροφορίες σχετικά με την πρόοδο του προγράμματος, τη διανομή του έντυπου υλικού που θα παραχθεί, την αποδοχή του έργου από το κοινό, την οικοξενάγηση και τις επαφές με την τοπική κοινωνία. Υπάρχει επίσης περιθώριο για τον υπεύθυνο του έργου να υποστηρίξει τοπικές επιχειρήσεις για την ανάπτυξη του τουρισμού, ενώ η ομάδα συνολικά μπορεί να υποστηρίζεται από μια ομάδα εθελοντών ή και πρόσθετο εποχικό προσωπικό.

## 15. Εφαρμογή - υλοποίηση

### 15.1 Στρατηγική απελευθέρωσης

Σχετικά με τον βέλτιστο χρονικό σχεδιασμό των απελευθερώσεων, δύο είναι οι κύριες στρατηγικές οι οποίες προτείνονται για αποικιακά-αγελαία είδη όπως το Όρνιο (Robert et al. 2004): (α) η μαζική απελευθέρωση των πουλιών ταυτόχρονα σε μία και μοναδική επιχείρηση καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος ή (β) η σταδιακή απελευθέρωση τους σε συγκεκριμένες χρονικές περιόδους μέσα στο έτος. Μοντέλα γενετικής προσομοίωσης έχουν δείξει πως με την πρώτη τακτική βελτιώνεται μακροπρόθεσμα η προσαρμοστικότητα (*fitness*) των πουλιών, λαμβάνοντας υπόψη την σταθεροποίηση ωφέλιμων γονιδίων (*advantageous genes*) στον πληθυσμό-δέκτη. Αντίθετα, η δεύτερη τακτική θεωρείται καλύτερη αν αναλογιστούμε μόνο τις επιπτώσεις της εισαγωγής επιβλαβών γονιδίων (*deleterious genes*) στον πληθυσμό-δέκτη. Ουσιαστικά η καλύτερη στρατηγική εξαρτάται από το ποια αλληλόμορφα έχουν τη μεγαλύτερη επίδραση στον πληθυσμό-δέκτη, δηλαδή από τη συχνότητα και τις αλληλεπιδράσεις τους. Αυτό πρακτικά σημαίνει πως, αν τα άτομα που θα απελευθερωθούν είναι «καλής ποιότητας» (π.χ. από την φύση), τότε η ταυτόχρονη απελευθέρωσή τους είναι προτιμότερη. Αν αντιθέτως τα άτομα που θα απελευθερωθούν είναι «μέτριας ποιότητας» (π.χ. κέντρα περίθαλψης ή αναπαραγωγής), τότε οι σταδιακές απελευθερώσεις είναι προτιμότερες, γιατί η ενδυνάμωση του πληθυσμού-δέκτη θα είναι κλιμακωτή και ανάλογη της φέρουσας ικανότητας (*carrying capacity*) του περιβάλλοντος. Για πληθυσμούς που αναμένεται να φτάσουν τα 50-100 άτομα, οι σταδιακές απελευθερώσεις είναι η βέλτιστη στρατηγική, δεδομένου ότι οι μικροί πληθυσμοί απειλούνται περισσότερο από γενετική διάβρωση και συνεπώς χρειάζονται συνεχή ροή γονιδίων, δηλαδή εισαγωγή καινούργιων ατόμων (Whitlock 2000).

Ο αριθμός των θέσεων απελευθέρωσης είναι επίσης σημαντική παράμετρος για την επιτυχημένη ενδυνάμωση του πληθυσμού-δέκτη ή την αποκατάσταση του είδους σε περιφερειακό επίπεδο. Απελευθερώσεις σε μία μόνο θέση στην περιοχική προορισμού συνιστάται σε περιοχές με μικρές περιβαλλοντικές μεταβολές (κλίμα, βιότοπο κ.λπ.) και σε περιπτώσεις που ο στόχος μας είναι να αυξήσουμε την πυκνότητα του είδους τοπικά, ώστε να ελαχιστοποιήσουμε τη δημογραφική στοχαστικότητα (Robert et al. 2007), δηλαδή τις έντονες δημογραφικές αυξομειώσεις ή ακόμη και πληθυσμιακή κατάρρευση, όπως συχνά συμβαίνει στα όρνια π.χ. μετά από επεισόδια μαζικών δηλητηριάσεων. Αντίθετα, οι απελευθερώσεις σε πολλές θέσεις (*multi-patch releases*) είναι προτιμότερες όταν οι περιβαλλοντικές διακυμάνσεις είναι έντονες και σχετικά ασύγχρονες (Robert et al. 2003, Robert et al. 2007), όπως για παράδειγμα πολλά, μικρά περιστατικά δηλητηρίασης γυπών.

Παρόλα τα παραπάνω, μαθηματικές προσομοιώσεις έχουν δείξει πως η πιθανότητα επιβίωσης μιας αποικίας όρνιων εξαρτάται από τη συχνότητα και την ένταση των περιστατικών δηλητηρίασης και το μέγεθος του συνολικού πληθυσμού. Αυτό σημαίνει πως μια αποικία πρέπει να υπερβεί ένα ελάχιστο κρίσιμο μέγεθος (*Allee effect*) για να επιβιώσει, ενώ μια ακολουθία μικρών, αλλά συχνών επεισοδίων δηλητηρίασης είναι χειρότερη κατά μέσο όρο από λίγες, έντονες αλλά σπάνιες δηλητηριάσεις με την ίδια αθροιστική θνησιμότητα (Tsiakiris et al. 2021). Έχοντας υπόψη πως η δηλητηρίαση είναι η κύρια απειλή για το είδος και η βασική αιτία κατάρρευσης των μεταπληθυσμών του, η σταδιακή απελευθέρωση ατόμων σε πολλαπλές θέσεις θα ήταν η πιο ενδεδειγμένη στρατηγική στην παρούσα κατάσταση στην ηπειρωτική Ελλάδα.

## 15.2 Γενικός χειρισμός - Σύλληψη

Οι περισσότεροι γύπες είναι νευρικοί όταν τους συλλαμβάνουμε, τους χειριζόμαστε και τους τοποθετούμε σε κυτία μεταφοράς (*pet porter*). Συνεπώς, ο χειρισμός των ζώων πρέπει να είναι ο απολύτως αναγκαίος και να διαρκεί το συντομότερο δυνατό. Το προσωπικό καλό είναι να φορά γερά ρούχα και σκληρά γάντια, ενώ τα πουλιά θα πρέπει να συλλαμβάνονται με την χρήση απόχης ή δικτυού, ενώ χρειάζονται πάντα δύο άτομα για τη γρήγορη και αποτελεσματική σύλληψη ενός όρνιου. Η σύλληψη και μεταφορά των γυπών είναι αγχωτική διαδικασία, τόσο για το προσωπικό, όσο και για τα πουλιά. Οι χειριστές εισέρχονται στον κλωβό περιμένοντας κάποιο από τα πουλιά να προσγειωθεί στο έδαφος, ώστε να χρησιμοποιήσουν την απόχη. Τα όρνια είναι πουλιά που πολύ πιθανό θα προκαλέσουν ζημιά στους ανθρώπους, εάν τα χειριστούν εσφαλμένα. Παράλληλα, υπάρχει μεγάλος κίνδυνος για τα ίδια τα πουλιά, λόγω τραυματισμού ή άγχους κατά τη διαδικασία σύλληψής τους. Για την ακινητοποίηση του ζώου, είναι προτιμότερο να συγκρατείται το κεφάλι σταθερά από ένα άτομο και ένα άλλο να «διπλώνει» στη συνέχεια τα φτερά του πουλιού, «αγκαλιάζοντάς» το με το ένα χέρι και κρατώντας τα πόδια του με το άλλο. Επίσης, πρέπει να γνωρίζουμε πως τα όρνια όταν αναστατωθούν κάνουν εμετό, συνεπώς δεν πρέπει να ταϊζονται τουλάχιστον δύο 24ωρα πριν την ημέρα σύλληψής τους. Ωστόσο, εάν ένας γύπας εμφανίσει σημάδια ότι επιδιώκει να κάνει εμετό τότε θα πρέπει να τον αφήσουμε να το κάνει, προσέχοντας όμως να μην πνιγεί από αναρρόφηση. Εάν το άτομο που κρατά το κεφάλι το αφήσει για οποιονδήποτε λόγο, ο άλλος ο χειριστής θα πρέπει να απελευθερώσει αμέσως το πουλί, καθώς το πρόσωπό του μπορεί να βρίσκεται σε κίνδυνο. Επίσης συχνά φοριούνται και προστατευτικά γυαλιά ή γυαλιά ηλίου για προστασία. Τα πουλιά θα πρέπει ιδανικά να κρατιούνται στα πλάγια και ο χειρισμός τους να διαρκεί όχι περισσότερο από 20 λεπτά. Για μεγαλύτερο διάστημα, έχει προταθεί η χρήση κουκούλας, που ηρεμεί τα περισσότερα είδη αρπακτικών, αν και τα όρνια φαίνεται να αναστατώνονται περισσότερο με την χρήση της. Για αυτό, εναλλακτικά έχει αποδειχθεί πιο αποτελεσματική η τοποθέτηση μιας πετσέτας στο κεφάλι του πουλιού.

## 15.3 Συνθήκες μεταφοράς

Οι γύπες ταξιδεύουν καλύτερα σε εντελώς σκοτεινά κυτία. Τα ειδικά κατασκευασμένα κυτία είναι καλύτερα, καθώς κανένα από αυτά που κυκλοφορούν στο εμπόριο δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικά. Ένα καλοφτιαγμένο ξύλινο κουτί (από κοντραπλακέ θαλάσσης), διαστάσεων 40x60x90cm (Πλάτος/Ύψος/Μήκος), είναι αρκετά ανθεκτικό και ταυτόχρονα ελαφρύ. Τα κυτία πρέπει να έχουν λαβές για εύκολη μεταφορά και να είναι ελαφρώς μεγαλύτερα από το μήκος του ζώου και αρκετά φαρδιά και ψηλά ώστε το πουλί να μπορεί να σταθεί ή να ξαπλώσει με άνεση, χωρίς να χτυπά τους ώμους ή το κεφάλι του, αλλά χωρίς να έχει επαρκή χώρο για να μπορεί να περιστρέφεται. Το κουτί θα πρέπει να το γεμίζουμε με λουρίδες χαρτί, ή να φέρει στερεωμένη στο δάπεδο κάποια αντιολισθητική επιφάνεια (μοκέτα). Επίσης, θα πρέπει να φέρει πλευρικές οπές καλυμμένες με σύρμα και κομμάτια υφάσματος και να ανοίγει από μπροστά με κάθετη πόρτα και σύρτη ασφαλείας. Κατά τη μεταφορά τους, είναι προτιμότερο οι γύπες να κοιτούν προς την κατεύθυνση της κίνησης του οχήματος, ενώ επειδή όλα τα πουλιά είναι ευαίσθητα στο θερμικό στρες, τα κυτία δεν πρέπει να εφάπτονται πλευρικά, ώστε να αερίζονται επαρκώς. Επίσης, τα πουλιά δεν πρέπει ποτέ να αφήνονται στον ήλιο, ούτε να ταξιδεύουν κατά τη διάρκεια καύσωνα. Η καλύτερη περίοδος της ημέρας για τη μεταφορά τους είναι νωρίς το πρωί ή αργά το βράδυ. Τα πουλιά θα πρέπει να απομακρύνονται από τα κυτία με ασφάλεια εντός του κλωβού εγκλιματισμού, ώστε να μην είναι δυνατή η τυχαία διαφυγή τους, ενώ καλό είναι να διατηρούνται στα κυτία μεταφοράς όχι περισσότερο από 12 ώρες.

## 15.4 Εγκλιματισμός - Προσαρμογή

Η προσαρμογή των πουλιών στην περιοχή απελευθέρωσης είναι βασικό στάδιο του προγράμματος και εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις συνθήκες εγκλεισμού σε κατάλληλα διαμορφωμένους κλωβούς (Prakash et al. 2012). Οι κλωβοί εγκλιματισμού πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμοι, δηλαδή να έχουν καλή οδική πρόσβαση και να βρίσκονται σχετικά κοντά σε πόλεις με διοικητική υποστήριξη (π.χ. Δασαρχεία, κτηνιατρεία κ.λπ.). Η τοποθεσία των κλωβών προσαρμογής δεν πρέπει να βρίσκεται πολύ κοντά σε μεγάλα αστικά κέντρα, καθώς αυτό μπορεί να συνεπάγεται απαγορεύσεις υγειονομικών κανονισμών ή προβλήματα βιοασφάλειας, ούτε σε γειτνίαση με κτηνοτροφικές μονάδες ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις παραγωγής τροφίμων, καθώς και σε υγροτοπικές εκτάσεις που προσελκύουν υδρόβια και αποδημητικά πουλιά. Επίσης, θα πρέπει οι τοποθεσίες να είναι αρκετά μεγάλες (2 ha), σε επίπεδο έδαφος με λίγα δέντρα, ενώ η ευρύτερη περιοχή δεν πρέπει να πλημμυρίζει τους χειμερινούς μήνες. Είναι προτιμότερο οι κλωβοί να είναι χτισμένοι σε πλαγιές ή πάνω από γκρεμούς, ώστε να διευκολύνονται οι απελευθερώσεις των πουλιών. Περιμετρικά του κλωβού πρέπει να υπάρχει φράκτης ύψους 1,20 m με δύο σειρές συρματοπλέγμα (και ηλεκτροφόρο) πάνω από αυτόν. Το συνολικό μέγεθος του περιφραγμένου χώρου θα πρέπει να είναι περίπου 8-10 στρεμμάτων, με τον κλωβό τοποθετημένο προς τη μία πλευρά. Εντός της περιφράξης θα πρέπει να τοποθετηθεί αλεξικέραυνο (διότι το πιο πιθανόν είναι η περιοχή λόγω της τοπογραφίας της να δέχεται συχνά κεραυνούς).

Οι κλωβοί πρέπει να είναι χωρητικότητας 20-30 πουλιών, άσχετα αν θα φιλοξενήσουν μικρότερο αριθμό πουλιών, τα οποία θα πρέπει να μπορούν άνετα να εξασκούν πτήσεις στο εσωτερικό του. Οι διαστάσεις του κλωβού πρέπει να είναι (μήκος/πλάτος/ύψος) 24x12x7 m, αν και κλωβοί 12x6x3 για τη φιλοξενία 5-10 ατόμων είναι εξίσου αποτελεσματικοί. Ο σκελετός τους πρέπει να είναι κατασκευασμένος από γαλβανισμένες μεταλλικές σωλήνες διαμέτρου 5 cm, οι οποίες θα εφάπτονται στο έδαφος με περιμετρική βάση και θεμέλια από τσιμέντο. Το κλουβί πρέπει να είναι καλυμμένο με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου τουλάχιστον 3mm και μέγεθος «ματιού» 5x5 cm. Η βαφή του σύρματος με μαύρη ματ μπογιά ή η αγορά ήδη μαύρου σύρματος έχει ως αποτέλεσμα τον καλύτερο οπτικό έλεγχο του εσωτερικού του κλωβού, ανεξάρτητα από το μέγεθος του πλέγματος. Στο πίσω τμήμα του κλωβού, οι πλευρές πρέπει να είναι καλυμμένες κατά το ήμισυ από τσίγκο, καθώς και η οροφή 4 m από την πρόσοψη, κάτω από τον οποίο (και πάνω από το σύρμα του πλέγματος) να τοποθετηθούν τεμάχια από MDF ή άλλο υλικό με χαμηλή θερμική αγωγιμότητα. Η πόρτα εξυπηρέτησης του κλωβού πρέπει να τοποθετείται στην άκρη της πρόσοψης, ενώ χρειάζεται και ένας προθάλαμος, δηλαδή μία σκοτεινή δίοδος με δύο πόρτες, οι οποίες επιτρέπουν την εύκολη πρόσβαση σε ανθρώπους, αλλά και σε καρότσια μεταφοράς. Το έδαφος του κλωβού πρέπει να είναι σκεπασμένο κατά το 1/3 με άμμο, ενώ κομμάτια βράχων και 2-4 θέσεις ξεκούρασης από ξύλο: μια πλατφόρμα στο πίσω τμήμα του κλωβού σε ύψος 4-5 m από το έδαφος και μία χαμηλότερη σε ύψος 2 m από το έδαφος, 2-3 m πριν από την πρόσοψη είναι απαραίτητες. Ξύλινοι πάσσαλοι διαμέτρου 10-20 cm μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως οριζόντιες κούρνιας και να τοποθετηθούν μακριά από την πλατφόρμα, ώστε τα πουλιά να αναγκάζονται να πετούν εντός του κλωβού. Όλες οι κούρνιας πρέπει να είναι καλυμμένες με αντιολισθητικό υλικό, π.χ. σχοινί που επίσης βοηθάει στην απολύμανσή τους και την αποφυγή πληγών από την πίεση του πέλματος στο ξύλο. Οι κούρνιας πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση 2 m από τις πλευρές του κλωβού για να εξασφαλίζουν καλύτερη ορατότητα, καθαρότερο περιβάλλον και πουλιά με καλή κατάσταση φτερών (Εικόνα 1).



**Εικόνα 1.** Ένας ενδεδειγμένος κλωβός για γύπες (BSBP/ Βουλγαρία)



Επίσης, κοντά στην πρόσοψη πρέπει να υπάρχουν δύο ποτίστρες διαστάσεων 2x1x0,5 m (μήκος/πλάτος/βάθος), ώστε να διαχειρίζεται το νερό εξωτερικά και πρέπει να υπάρχουν και 1-2 μικρές γούρνες («μπαγιέρες») διαστάσεων 2,5x2 m. Οι «μπαγιέρες» πρέπει να έχουν βάθος περίπου 15-20 cm και να είναι χωροθετημένες μέσα στον κλωβό, σε σημεία που μπορούν να καθαριστούν και να γεμιστούν χωρίς να εισέλθει το προσωπικό στον κλωβό, π.χ. δίπλα στο πλέγμα και μακριά από τις κούρνες, όπου τα περιττώματα μπορούν να πέσουν στο νερό. Εάν το μπάνιο είναι ανυψωμένο λίγο από το επίπεδο του εδάφους του κλουβιού, τότε είναι λιγότερο πιθανό να λερωθεί σύντομα. Οι «μπαγιέρες» πρέπει να αδειάζονται και να καθαρίζονται τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα. Ιδανικά θα πρέπει να φέρουν οπή και σωλήνα αποστράγγισης, ο οποίος θα βγαίνει έξω από το κλουβί για γρήγορο άδειασμα. Ένα άνοιγμα στο πλέγμα του κλωβού κοντά στη μπαγιέρα διευκολύνει τον καθαρισμό της με βούρτσισμα και απολυμαντικό (σε αραιώση 1:1000). Το νερό αντικαθίσταται δύο φορές την εβδομάδα και οι γούρνες καθαρίζονται επιμελώς μία φορά κάθε 15 ημέρες. Με δύο γούρνες ανά κλωβό και χρήση εκ περιτροπής (δηλαδή η μία γεμίζεται με νερό και η άλλη αφήνεται να στεγνώνει) μπορούμε να εξασφαλίζουμε την ποιότητα του νερού για τα πουλιά.

Η περίοδος προσαρμογής των πουλιών μετά από το στάδιο του κτηνιατρικού ελέγχου και την καραντίνας πρέπει να διαρκεί από 8-12 μήνες. Στο διάστημα αυτό τα πουλιά θα έχουν ήδη φτιάξει μία κοινωνική ομάδα με συγκεκριμένη δομή και θα έχουν εγκλιματιστεί στις συνθήκες του περιβάλλοντος της περιοχής που θα απελευθερωθούν. Απελευθερώσεις σε 6-8 μήνες μετά την καραντίνα δεν είναι απαγορευτικές, αλλά ενδέχεται τα πουλιά να μην έχουν προλάβει να «ωριμάσουν» ηλικιακά και να προσαρμοστούν στο νέο περιβάλλον.

## 15.5 Περίοδος απελευθέρωσης

Η περίοδος απελευθέρωση πουλιών είναι κρίσιμο στάδιο στην υλοποίηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης. Αυτή θα πρέπει να λάβει χώρα όταν οι κλιματολογικές συνθήκες είναι καλές και ευνοϊκές για τις πρώτες πτήσεις των πουλιών σε άγρια κατάσταση. Αυτό σημαίνει πως πρέπει να επιλέγονται εποχές χωρίς εκτεταμένες περιόδους συννεφιάς ή βροχόπτωση, αλλά ούτε και δυνατούς ανέμους. Ημέρες νηνεμίας με έντονη ηλιοφάνεια είναι οι καλύτερες, δηλαδή όταν ευνοείται η δημιουργία ανοδικών θερμικών ρευμάτων και ελαχιστοποιείται η πιθανότητα εξάντλησης των πουλιών που ενδέχεται να τα παρασύρει από την πορεία πτήσης τους. Επίσης, μία δεύτερη βασική προϋπόθεση είναι οι απελευθερώσεις να γίνονται σε περιόδους με επάρκεια τροφής στο περιβάλλον και όχι κατά το στάδιο έντονης διασποράς του είδους. Στη φύση, τα νεαρά όρνια πτερόνουνται τους μήνες Ιούλιο-Αύγουστο και η διασπορά τους λαμβάνει χώρα το Φθινόπωρο (Σεπτέμβριο - Νοέμβριο), δηλαδή μετά το πέρας της ξηρής περιόδου, όταν κορυφώνεται η θνησιμότητα των άγριων οπληφόρων και των νομαδικών κτηνοτροφικών ζώων. Με βάση τα παραπάνω, η καλύτερη περίοδος για την απελευθέρωση των πουλιών είναι από μέσα της Άνοιξης με τις αρχές του καλοκαιριού (Απρίλιος-Ιούνιος) ενώ η καλύτερη περίοδος της ημέρας είναι οι μεσημεριανές ώρες (12:00-15:00).

## 15.6 Σίτιση - Υποστήριξη

Η βασική δράση υποστήριξης των Όρνιων που θα απελευθερωθούν είναι η σίτιση, η οποία λαμβάνει χώρα εντός του κλωβού προσαρμογής πριν την απελευθέρωση τους και σε ένα χώρο σε μικρή απόσταση από τον κλωβό μετά από αυτή. Τα όρνια απαιτούν περίπου το 5% του σωματικού τους βάρους την ημέρα σε τροφή, το οποίο καταναλώνουν άσχετες ώρες της ημέρας (όπως και στη φύση). Για την σίτισή τους προτιμώνται ολόκληρα ζώα μεσαίου μεγέθους (π.χ. αιγοπρόβατα), τα οποία όμως θα πρέπει να είναι κτηνιατρικώς ελεγμένα, ενώ καλό είναι να αποφεύγεται το κρέας πουλερικών. Τα πουλιά δεν καταναλώνουν το δέρμα αλλά κυρίως τα σπλάχνα και τα όργανα, ενώ πρέπει να τους παρέχουμε σπασμένα οστά σε μικρά κομμάτια καθ' όλη τη διάρκεια του προγράμματος, ώστε να διασφαλιστεί η επάρκεια σε ασβέστιο που αποτελεί στοιχείο σε έλλειψη για το είδος, λόγω της φύσης της δίαιτάς του. Επίσης, εκτός από το ασβέστιο, προτείνονται και άλλα συμπληρώματα (πάντα με τη σύμφωνη γνώμη κτηνιάτρου), όπως βιταμίνες. Η τροφή προτείνεται να ζυγίζεται πριν και μετά το τάισμα (αν περισσεύει), ώστε να υπολογίζεται η κατανάλωση. Ένας βασικός κανόνας είναι η τροφή να είναι επαρκής (*ad libitum*) αλλά αν καταναλώνεται γρήγορα όλη, τότε θα πρέπει να αυξηθεί, ενώ σε αντίθετη περίπτωση (αν περισσεύει) να μειωθεί. Για να προσομοιάσουμε τις φυσικές συνθήκες, θα πρέπει επίσης να υπάρχουν και περιόδοι νηστείας. Δεδομένου ότι τα όρνια: (α) τρέφονται στη φύση μία φορά κάθε δύο ημέρες, (β) ο πρόλοβος τους γεμίζει με 1500 gr τροφής, και (3) απαιτούνται 36 ώρες για τη χώνεψη της τροφής (Xirouchakis & Mylonas 2007), τότε 1,5 kg/άτομο κάθε 4 ημέρες είναι μία λογική συχνότητα σίτισης. Ο ευκολότερος τρόπος σίτισης είναι τα πουλιά να τρέφονται με ολόκληρα πτώματα. Εάν το ζώο, όπως μία αίγα, είναι δεμένη με σχοινί από το πόδι και παράλληλα σε ένα στύλο του κλωβού κοντά στη (διπλή) πόρτα εισόδου, τότε οι γύπες θα τραβήξουν το κουφάρι στο εσωτερικό του κλωβού και θα το καταναλώσουν, ενώ το προσωπικό θα μπορεί να το τραβήξει πίσω με ελάχιστη όχληση για τα πουλιά.

## 15.7 Παρακολούθηση ατόμων - μεταπληθυσμών

Η παρακολούθηση της επιτυχίας του προγράμματος είναι αδύνατη χωρίς την ταυτοποίηση των ατόμων που θα απελευθερωθούν και συνεπώς τη σήμανσή τους, ώστε να αναγνωρίζονται στο πεδίο. Στη συνέχεια, η δημογραφική παρακολούθηση των πληθυσμών δότη και δέκτη είναι αναγκαία για την αποτίμηση-αξιολόγηση του προγράμματος και την εφαρμογή διαχειριστικών μέτρων βελτίωσης. Η σήμανση των ατόμων περιλαμβάνει τη δακτυλίωση του με μεταλλικά δακτυλίδια (*long-on*), συνήθως στο αριστερό πόδι, με στοιχεία του Ζωολογικού Μουσείου Αθηνών, τα οποία προμηθεύει (μαζί με την ειδική άδεια δακτυλιωτή) το Ελληνικό Κέντρο Δακτυλίωσης. Επιπλέον, περιλαμβάνει τη δακτυλίωση με πλαστικά πολυστρωματικά δακτυλίδια (PVC) διαστάσεων 5x3,5 cm συγκεκριμένου χρώματος με ψηφία. Τέλος, ενδείκνυται και η τοποθέτηση έγχρωμων ετικετών πτερύγων (*wing tags*) από πολυμερισμένο βινύλιο. Η ετικέτα αποτελείται από ένα ραχιαίο τμήμα (14x8 cm) και ένα κοιλιακό (12x8 cm) τα οποία ενώνονται μεταξύ τους και αγκαλιάζουν το φτερό, ώστε να μην είναι δυνατή η περιστροφή τους επάνω του. Η ετικέτα σταθεροποιείται τρυπώντας το δέρμα της πτέρυγας με πλαστικό καρφί και ασφαρίζεται με πριτσίνι, όμοιο με αυτά που χρησιμοποιούνται στα ενώτια διακριτικά των αγελάδων (Allflex USA Inc.) Η μέθοδος περιγράφεται λεπτομερώς σε σχετικά εγχειρίδια (Wallace *et al.* 1980), θεωρείται απόλυτα ασφαλής χωρίς σοβαρές παρενέργειες στα πουλιά (Sweeney *et al.* 1985, Susic 1994) και είναι ίσως η πιο αποτελεσματική στην ταυτοποίηση πουλιών σε πτήση ακόμη και από μεγάλη απόσταση, ενώ δεν προκαλεί παρενέργειες στη συμπεριφορά τους (Saunders 1988, Buckley 1998, Sequi *et al.* 2019).

Η ραδιοπαρακολούθηση είναι η καλύτερη μέθοδος για να γνωρίζουμε την τύχη των πουλιών που απελευθερώθηκαν και περιλαμβάνει την πρόσδεση πομπών στην πλάτη των πουλιών (*back-pack harness*) με ελαστικό κορδόνι σιλικόνης μέσα σε υλικό Teflon Ribbon ή μόνο με Teflon. Οι σύγχρονοι πομποί φέρουν συσκευή GPS και κάρτα sim κινητής τηλεφωνίας (GPS/GSM radio-tags) και έχουν τη δυνατότητα να συλλέγουν στίγματα γεωεντοπισμού με χρονικό βήμα δευτερολέπτου έως πολλών ωρών, καθώς και δεδομένα ταχύτητας, θερμοκρασίας και δραστηριότητας (*activity ODBA data*).

Η μεθοδολογία που προτείνεται για τη συλλογή δημογραφικών δεδομένων βασίστηκε σε σχέδια παρακολούθησης για την Κρήτη και τον Έβρο, καθώς και σε επιστημονικές εργασίες που αφορούν την αναπαραγωγική βιολογία του είδους στα Βαλκάνια (Marincovič & Orładič 1994, Ξηρουχάκης 2003, Ποϊραζίδης κ.α. 2007, Χιρουχάκης & Mylonas 2007, Χιρουχάκης 2010, Dobrev *et al.* 2021). Ωστόσο, η προτεινόμενη μεθοδολογία παρακολούθησης των δημογραφικών παραμέτρων του είδους υιοθέτησε την πιο πρόσφατη αναφορά, όπως αυτή προβλέπονταν στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τα πτηματοφάγα είδη στην Ελλάδα και εκπονήθηκε στο πλαίσιο του LIFE16 IPE/GR/000002 (Βαβύλης & Καλτσής 2021). Στην αναφορά αυτή, εκτός από την περιγραφή της μεθοδολογίας για τη συλλογή δεδομένων στο πεδίο, παρέχονται τυποποιημένα πρωτόκολλα παρακολούθησης για το είδος τα οποία εστιάζουν κυρίως στους αναπαραγόμενους πληθυσμούς του (αποικίες), τον προσδιορισμό της αναπαραγωγικής τους επιτυχίας και καταμετρήσεις ατόμων εκτός αναπαραγωγικής περιόδου. Η μεθοδολογία αυτή αποτελεί βασικό στοιχείο στην καταγραφή της τάσης του πληθυσμού (που η αύξησή του αποτελεί στόχο και κριτήριο επιτυχίας ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης) μέσω της τήρησης τυποποιημένων πρωτοκόλλων και της επαναληψιμότητας της εργασίας πεδίου με πανομοιότυπο τρόπο, για όλες τις περιοχές και από όλους τους παρατηρητές. Ειδικότερα, οι προτεινόμενες τεχνικές και πρωτόκολλα συμπλήρωσης αφορούν την καταγραφή των Όρνιων σε αποικίες και την εκτίμηση της αναπαραγωγικής επιτυχίας, στην ανίχνευση καινούριων αναπαραγωγικών πυρήνων και την



καταμέτρηση ατόμων σε χειμερινές θέσεις κουρνιάσματος, ώστε να εκτιμηθεί το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού του. Η εργασία πεδίου πρέπει να πραγματοποιείται νωρίς το πρωί, από κατάλληλα σημεία θέας σε απόσταση 300-600 m. Οι οπτικές παρατηρήσεις γίνονται με τηλεσκόπιο (20-60x) και κιάλια (10x50). Κρίνεται απαραίτητο πριν από τις εργασίες πεδίου να δοθεί ένας κωδικός σε κάθε γνωστή αποικία της χώρας από τον αρμόδιο φορέα παρακολούθησης. Σε κάθε τυχόν καινούρια αποικία που ανακαλύπτεται θα πρέπει επίσης να αποδίδεται μοναδικός κωδικός. Για κάθε αποικία, προτείνεται ένα σχήμα παρακολούθησης έξι-επτά επισκέψεων ανά αποικία/έτος (Πίνακας 10) ή σε περίπτωση έλλειψης πόρων ή προσωπικού ένα πιο περιορισμένο σχήμα παρακολούθησης με τέσσερις επισκέψεις ανά αποικία/έτος. Για να εκτιμηθεί μόνο η αναπαραγωγική επιτυχία χρειάζονται τουλάχιστον δύο επισκέψεις, μία την εποχή της επώασης και μία λίγο πριν την πτέρωση των νεοσσών (Ξηρουχάκης, 2003). Ως αναπαραγωγική επιτυχία ορίζουμε το ποσοστό των νεοσσών που πτερώνονται σε σχέση με αυτούς που γεννιούνται ετησίως, ενώ ως παραγωγικότητα τον αριθμό των νεοσσών ανά αναπαραγωγικό ζευγάρι ανά έτος. Η τελευταία παράμετρος απαιτεί να γνωρίζουμε πόσα ζευγάρια επέδειξαν αναπαραγωγική συμπεριφορά (επιλογή συντρόφου, υπεράσπιση ή/και χτίσιμο φωλιάς) και χρειάζεται περισσότερες από τρεις επισκέψεις, ειδικά κατά την προ-αναπαραγωγική περίοδο, δηλαδή πριν την φάση της ωοτοκίας. Κάθε επίσκεψη διαρκεί συνήθως έξι ώρες. Για κάθε αποικία πρέπει να συμπληρώνονται τρία πρωτόκολλα, ένα συνολικό για την αποικία, ένα δεύτερο ατομικό της κάθε φωλιάς και ένα τρίτο όπου γίνεται χωρική αποτύπωση των θέσεων φωλιάσματος (Βαβύλης 2022).

**Πίνακας 10.** Ενδεικτικές ημερομηνίες παρακολούθησης αποικιών όρνιων στην Ελλάδα (κατά Βαβύλη & Καλτσιό 2022)

Επίσκεψη/ Περιοχή	1	2*	3*	4*	5	6*	7
Κρήτη/Κυκλάδες	15-30/12	20-30/01	15-28/02	1-10/04	15-30/05	20-30/06	10-20/07
Δυτική Ελλάδα/ Ήπειρος	1-15/01	1-10/02	20/2-5/3	10-20/04	1-10/06	1-10/07	20-30/07
Θράκη/Ανατολική Μακεδονία	1-15/01	4-14/02	25/2-5/3	10-20/04	1-10/06	1-10/07	20-30/07

\* Απαραίτητες επισκέψεις

Συγκεκριμένα, η παρακολούθηση των ατόμων που απελευθερώνονται, καθώς και των πληθυσμών δότη και δέκτη, πρέπει να αφορά στη συλλογή δεδομένων για τις παρακάτω παραμέτρους:

- (α) τη συμπεριφορά των απελευθερωμένων ατόμων, δηλαδή παρατηρήσεις κατά την τροφοληψία, την πτήση και το κούρνιασμα,
- (β) το πληθυσμιακό μέγεθος και τη δομή της ομάδας (αποικίας),
- (γ) τη διασπορά των πουλιών στον χώρο, η οποία διευκολύνεται από την τηλεμετρία, αλλά χρειάζεται επιτόπιος έλεγχος (*ground truthing*), ώστε να διαπιστωθεί η ενσωμάτωσή τους στον πληθυσμό-δέκτη,
- (γ) την βιωσιμότητα των πουλιών και τις αιτίες θνησιμότητας τους (γεγονός που απαιτεί τον γρήγορο εντοπισμό στο πεδίο μαρκαρισμένων ατόμων με μηδενική δραστηριότητα),
- (3) το μέγεθος, την αναπαραγωγική επιτυχία και την παραγωγικότητα του πληθυσμού-δότη,
- (4) το μέγεθος, την αναπαραγωγική επιτυχία και την παραγωγικότητα του πληθυσμού-δέκτη,
- (5) την ύπαρξη αναπαραγωγικών ζευγαριών στον πληθυσμό-δέκτη αποτελούμενα από άτομα που απελευθερώθηκαν,



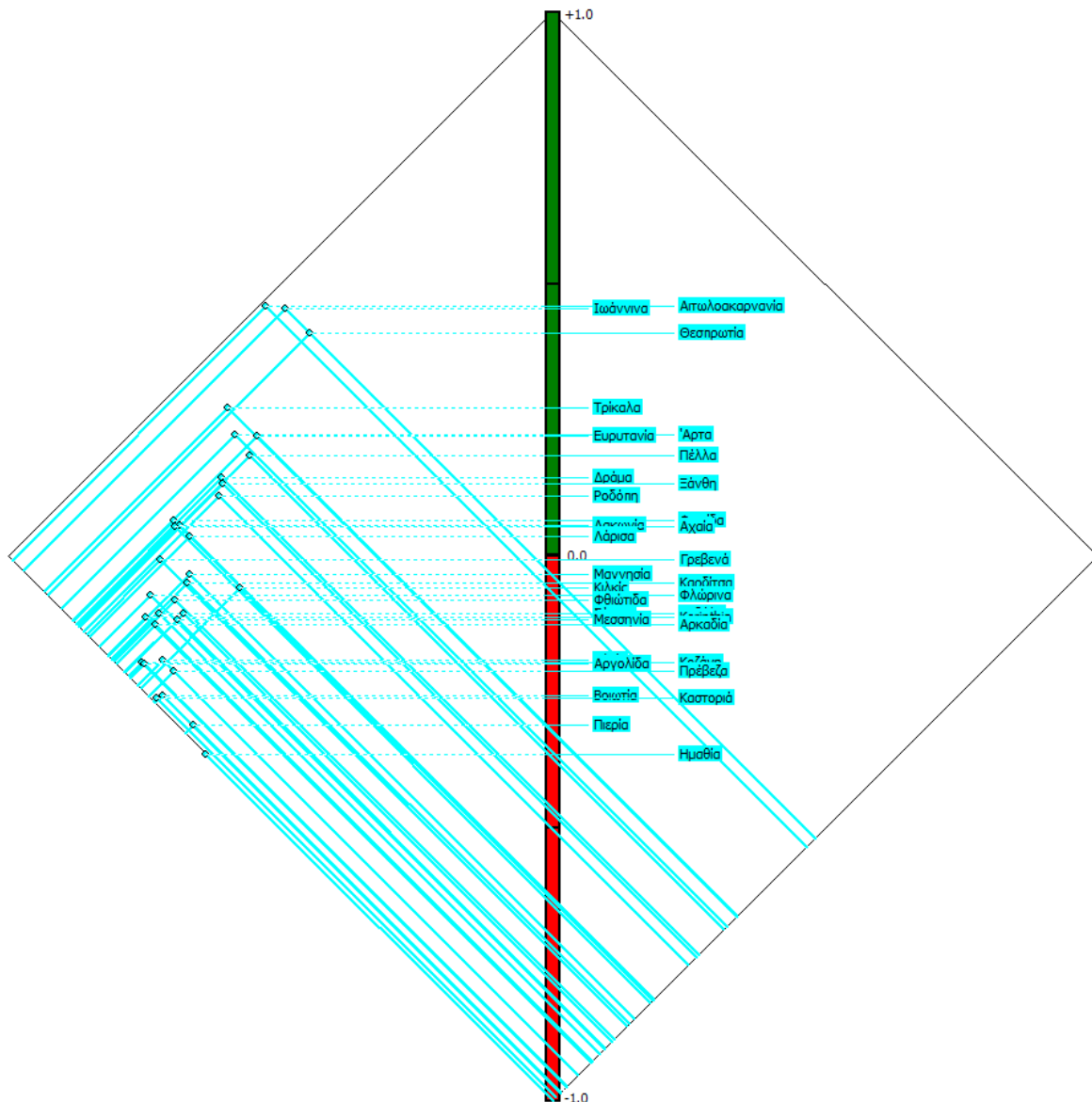
(5) την παρακολούθηση της κατάστασης του ενδιαιτήματος και των χρήσεων γης στις περιοχές των πληθυσμών δότη και δέκτη αντίστοιχα.

## 15.8 Επιλογή περιοχών απελευθέρωσης

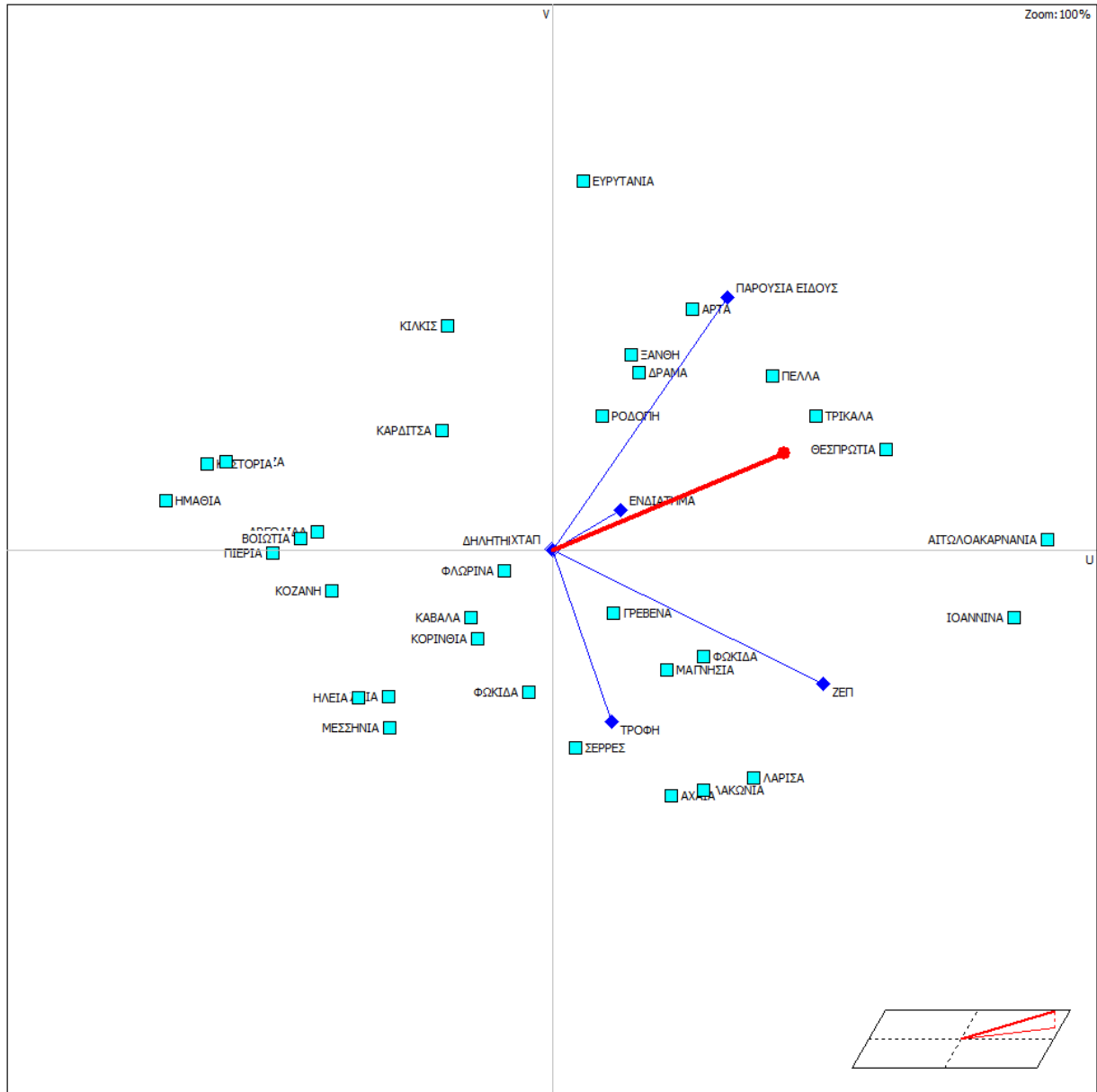
Από ένα σύνολο 33 περιφερειακών ενοτήτων που εξετάστηκαν ως υποψήφιες περιοχές για απελευθερώσεις όρνιων, τρεις εντοπίζονται στην Ήπειρο, δύο στην Στερεά Ελλάδα, μία στη Θεσσαλία, μία στη δυτική Μακεδονία και οι υπόλοιπες τρεις σε Ανατολική Μακεδονία και Θράκη. Πιο συγκεκριμένα, οι περιοχές της Αιτωλοακαρνανίας και των Ιωαννίνων αποδείχθηκαν ιεραρχικά ισάξιες και καλύτερες, με τη Θεσπρωτία να ακολουθεί χωρίς μεγάλη διαφορά στην αξιολόγησή της. Στη συνέχεια κατατάσσεται η περιοχή των Τρικάλων και έπονται η Ευρυτανία και η Άρτα, που είναι παρόμοιες. Η περιφερειακή ενότητα Πέλλας είναι η προτελευταία στην κατάταξη, ενώ η τελική ομάδα περιλαμβάνει τη Δράμα, την Ξάνθη και τη Ροδόπη (Σχεδιάγραμμα 4). Πρακτικά η ιεραρχική κατάταξη των περιοχών υποδεικνύει ως περιοχές προτεραιότητας για τη δημιουργία των σχετικών υποδομών (π.χ. κλωβών εγκλιματισμού) και υποστηρικτικών δράσεων τα Ακαρνανικά Όρη, τα όρη Βάλτου, τη βόρεια Πίνδο, τα Όρη Τσαμαντά, τα Όρη Σουλίου, τα Τζουμέρκα, την ευρύτερη περιοχή των Αγράφων, την περιοχή του Κόζιακα και της Καλαμπάκας, το ορεινό τόξο της Αριδαίας και την οροσειρά της Ροδόπης.

Από τα κριτήρια κατάταξης, η δημιουργία ΧΤΑΠ και η χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων είχαν τη μικρότερη συμβολή στον διαχωρισμό και την ιεράρχηση των υποψήφιων περιοχών. Αυτό προφανώς συμβαίνει διότι σχεδόν όλες οι περιοχές που εξετάστηκαν φέρουν κατάλληλες θέσεις για τη λειτουργία ΧΤΑΠ, ενώ σε καμία από αυτές η πιθανότητα δηλητηρίασης δεν είναι μηδαμινή, ώστε η αντίστοιχη περιοχή να ξεχωρίζει εύκολα από τις υπόλοιπες. Αντιθέτως, εξετάζοντας την εγγύτητα των κριτηρίων στην ανάλυση των κύριων συνιστωσών, συμπεραίνουμε πως η αφθονία τροφής και η ύπαρξη Ζωνών Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) συσχετίζονται, καθώς και η καταλληλότητα του ενδιαιτήματος με την παρουσία του είδους (Σχεδιάγραμμα 5). Συνολικά, τα τέσσερα αυτά κριτήρια βρίσκονται στον κύριο άξονα της ανάλυσης (U axis, Σχεδιάγραμμα 5) που εμπεριέχει τη μέγιστη πληροφορία (75%) για την κατάταξη των περιοχών. Η παρουσία του είδους παρέχει τη μεγαλύτερη διακριτική ικανότητα μεταξύ των υποψηφίων περιοχών (μεγαλύτερο μήκος άξονα κριτηρίου), ενώ η τελική απόφαση για την επιλογή των περιοχών θα πρέπει να βασιστεί στην καταλληλότητα του ενδιαιτήματος και στην ύπαρξη αναπαραγωγικών πυρήνων ή εποχιακών συγκεντρώσεων του είδους. Τα δύο αυτά κριτήρια κατάταξης θα πρέπει να αποτελέσουν τις κατευθυντήριες υποδείξεις για την επιλογή των περιοχών απελευθέρωσης όρνιων και την υλοποίηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα (βλέπε “decision axis”, κόκκινη έντονη γραμμή Σχεδιαγράμματος 5). Ωστόσο, η περιοχή της Ανατολικής Μακεδονίας - Θράκης δέχεται άτομα από τη γειτονική Βουλγαρία, καθώς και από την περιοχή του Έβρου, όπου το είδος αναπαράγεται. Με δράσεις διαχείρισης που θα στοχεύουν στη βελτίωση της διαθεσιμότητας τροφής και τον έλεγχο της χρήσης των δηλητηριασμένων δολωμάτων, το είδος είναι πολύ πιθανόν να ανακάμψει στο εγγύς μέλλον. Η επανεποίκηση των «καλών» κατάλληλων περιοχών θα επιταχυνθεί και από τα προγράμματα επανεισαγωγής του Όρνιου στην οροσειρά της Ροδόπης από την πλευρά της Βουλγαρίας, που βρίσκονται ήδη σε εξέλιξη ή σχεδιασμό. Αντίθετα, για την ηπειρωτική Ελλάδα, αντίστοιχα προγράμματα θα πρέπει να επικεντρωθούν σε έξι υποψήφιες περιοχές: (1) Όρη Βάλτου-Ακαρνανικά-Αράκυνθος, (2) Τζουμέρκα, (3) Βόρεια Πίνδος/Ελληνο-αλβανική μεθόριος, (4) Όρη Σουλίου- στενά Καλαμά, (5) Κόζιακας και (6) ορεινό τόξο Αριδαίας.

**Σχεδιάγραμμα 4.** Σειρά κατάταξης υποψήφιων περιοχών για την υλοποίηση προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του Όρνιου στην ηπειρωτική Ελλάδα με βάση την καταλληλότητα του ενδιαιτήματος, τη διαθεσιμότητα τροφής, την πιθανότητα δευτερογενούς δηλητηρίασης και την ύπαρξη πληθυσμού δέκτη.



**Σχεδιάγραμμα 5.** Ανάλυση κυρίων συνιστωσών των υποψήφιων περιοχών για την υλοποίηση προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του Όρνιου στην ηπειρωτική Ελλάδα [κάτω δεξιά διακρίνεται ο κύριος άξονας (“*decision axis*”) της τελικής κατάταξης].





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

## 16. Εκτίμηση κινδύνου - επιπτώσεις

### 16.1 Βιολογικές - οικολογικές επιπτώσεις

Οι γύπες, ως αποκλειστικά πτωματοφάγα είδη (δηλαδή τρεφόμενα μόνο με νεκρά ζώα), καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νεκρής βιομάζας και συμβάλλουν στη μεταφορά ενέργειας μέσω των τροφικών πλεγμάτων. Παράλληλα, υποστηρίζουν σημαντικές οικοσυστημικές υπηρεσίες, όπως η ανακύκλωση θρεπτικών ουσιών, η απομάκρυνση ρύπων του εδάφους και του νερού, ο έλεγχος επιβλαβών μικροοργανισμών μέσω της εξαφάνιση εστιών μόλυνσης και η μείωση των αρνητικών αλληλεπιδράσεων της άγριας ζωής με τον άνθρωπο (*human-wildlife conflict*) με την κατανάλωση των τροφικών πηγών ειδών που τον ανταγωνίζονται (π.χ. σαρκοφάγα θηλαστικά, τρωκτικά κ.λπ.). Επιπτώσεις σε άλλα ζώα, την άγρια ζωή και το περιβάλλον είναι μόνο θετικές, διότι ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής τους ενδυνάμωσης θα αποκαταστήσει ή τουλάχιστον θα ενισχύσει πολλές από τις παραπάνω οικολογικές λειτουργίες και οφέλη. Αν και δεν υπάρχουν δεδομένα για την Ελλάδα, παραδείγματα από άλλες χώρες δείχνουν ότι η εξαφάνιση των γυπών ή η απώλεια των οικοσυστημικών υπηρεσιών τους είχε μόνο αρνητικές συνέπειες. Η μείωση των γυπών έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την αύξηση του αριθμού των νεκρών ζώων που σαπίζουν στο περιβάλλον, συμβάλλοντας στη ρύπανση του αέρα, του εδάφους, του νερού και την εξάπλωση των μολυσματικών ασθενειών, όπως η βρουκέλλωση, η φυματίωση και ο άνθρακας (Swan et al. 2006). Ίσως το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα παγκοσμίως αποτελεί η απώλεια του οικολογικού ρόλου των γυπών στις αγροτικές, αλλά και τις αστικές περιοχές της Ινδίας, όπου η μείωση κατά 99% του αρχικού πληθυσμού 10 εκατομμυρίων όρνιων είχε ως αποτέλεσμα την υπεραφθονία τροφής για άγρια και αδέσποτα σαρκοφάγα είδη και δραματικές επιπτώσεις στους ανθρώπους και το περιβάλλον, κυρίως με την αύξηση της λύσσας σε μία χώρα η οποία έχει την υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης λύσσας σε ανθρώπους από δαγκώματα σκύλων παγκοσμίως (Pain et al. 2003, Markandya et al. 2008).

Επίσης, η υπερθέρμανση του πλανήτη λόγω της ανθρωπογενούς αύξησης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου, που είναι ένα από τα πιο «καυτά» θέματα μεταξύ περιβαλλοντολόγων και πολιτικών παγκοσμίως, επιδεινώθηκε με την απώλεια των υπηρεσιών των γυπών. Στην Ευρώπη, μετά την έξαρση της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών, υγειονομικοί κανονισμοί και ενωσιακές οδηγίες απαίτησαν το θάψιμο ή το κάψιμο των ζώων. Στην Ισπανία, η πρακτική αυτή, που αντικατέστησε τη φυσική κατανάλωση των νεκρών ζώων από τα Όρνια, επέφερε ετησίως την εκπομπή 77.344 μετρικών τόνων ισοδύναμου CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα και ένα οικονομικό κόστος 50 εκατομμυρίων δολαρίων, λόγω της ανάγκης συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των κουφαριών σε ενδιάμεσες και μεταποιητικές μονάδες. Έτσι, η αντικατάσταση των υπηρεσιών του οικοσυστήματος που παρέχονται δωρεάν με φυσικές διεργασίες από τους γύπες είχε ένα δραματικό και ταυτόχρονα περιττό περιβαλλοντικό κόστος (Morales-Reyes et al. 2015).

Τέλος, η οικολογική χρησιμότητα του είδους σε σχέση με την υπόλοιπη орνιθοπανίδα είναι αποδεδειγμένη (*umbrella species*), αφού η παρουσία και η διατήρησή του ωφελεί και άλλα σημαντικά είδη αρπακτικών τα οποία ενδημούν στα ίδια οικοσυστήματα και αντιμετωπίζουν τις ίδιες απειλές με πρωταρχική την χρήση δηλητηριασμένων δολωμάτων. Ειδικότερα, τα όρνια διευκολύνουν στην ανεύρεση τροφής άλλα είδη που είναι αποκλειστικά (*obligate scavengers*) ή περιστασιακά πτωματοφάγα (*facultative scavengers*), όπως ο Γυπαετός (*Gypaetus barbatus*) και ο Χρυσαιτός (*Aquila chrysaetos*) αντίστοιχα. Επίσης, το Όρνιο χρησιμοποιείται συχνά ως «υποκατάστατο» είδος (*surrogate species*) για τη χαρτογράφηση κρίσιμων περιοχών (*hot-spots*), όπως για παράδειγμα τον εντοπισμό των περιστασιακών







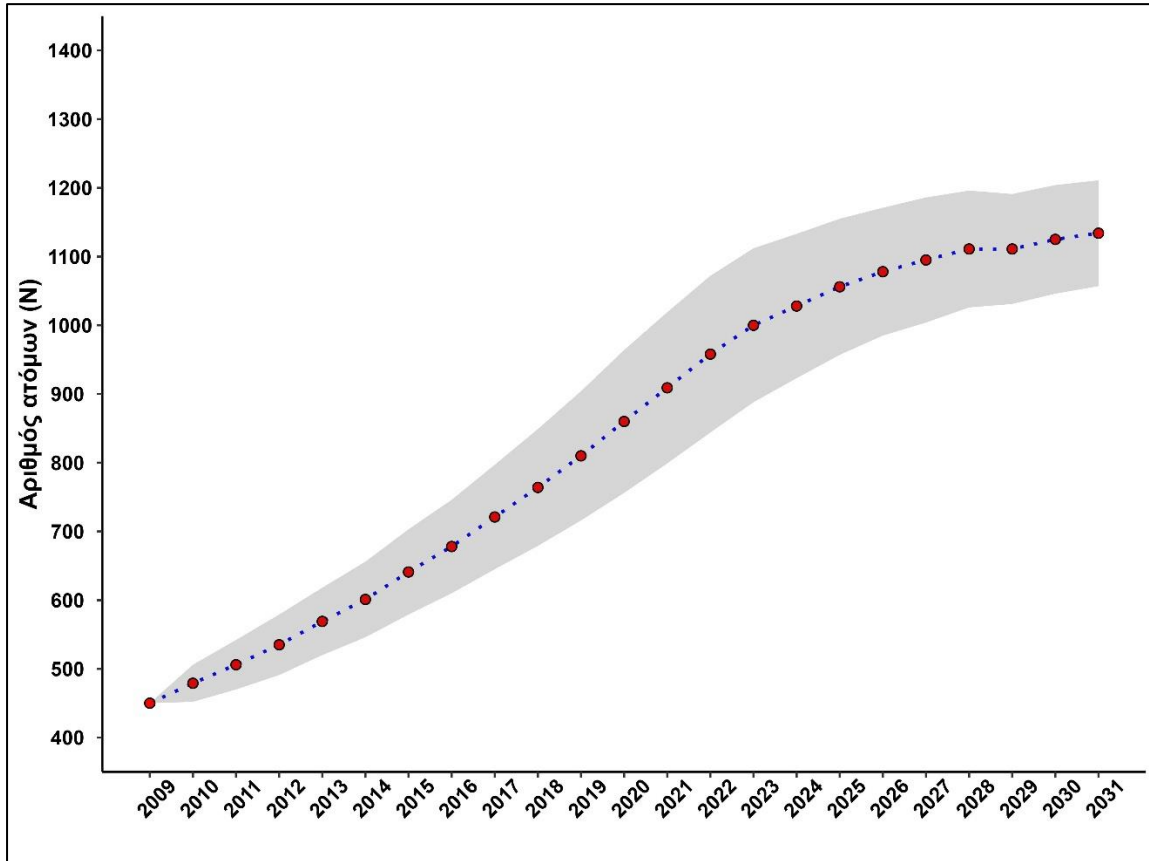
δευτερογενούς δηλητηρίασης (*early warning system for wildlife poisoning*), των περιοχών τροφοληψίας, των πεδίων διατροφής ανώριμων ατόμων (*nursery areas*) και τις ζώνες διασποράς τους (*dispersal areas*) καθώς και τους πτητικούς διαδρόμους (*flight corridors*) μεγάλων αρπακτικών (Peshev et al. 2018, Stoyanov et al. 2019, Xirouchakis et al. 2021). Για όλους τους παραπάνω λόγους, όλα τα προγράμματα αποκατάστασης γυπών στην Ευρώπη ξεκίνησαν με την επανεισαγωγή του Όρνιου και η εμπειρία που αποκτήθηκε εφαρμόστηκε και για τα υπόλοιπα είδη (Terrasse et al. 2004, Biollaz et al. 2011, Botha et al. 2017, Stoyanov et al. 2023).

## 16.2 Δημογραφικές επιπτώσεις

Σύμφωνα με τις δημογραφικές παραμέτρους που τέθηκαν στην ανάλυση βιωσιμότητας, ο πληθυσμός της Κρήτης θα έπρεπε να μειώνεται. Αντίθετα, την περίοδο 1998-2009 ο πληθυσμός του είδους στο νησί ήταν σταθερός και αριθμούσε κατά μέσο όρο  $414 \pm 26$  άτομα. Με εναρκτήριο έτος το 2009 και έναν αρχικό πληθυσμό ίσο με το σύνολο των καταμετρημένων ατόμων σε όλες τις αποικίες του νησιού δηλαδή τα 450 άτομα, το πληθυσμιακό πρότυπο που κατασκευάστηκε προβλέπει έναν πληθυσμό που προσομοιάζει τον τωρινό, αλλά αφού χρησιμοποιηθούν διαφορετικές τιμές θνησιμότητας ανά ηλικιακή κλάση, δηλαδή  $2 \pm 0.5\%$  για τα ενήλικα άτομα,  $30 \pm 10\%$  για τα νεαρά του πρώτου έτους και  $5-25\%$  για τις ενδιάμεσες ηλικιακές ομάδες, που αφορούν τα ανώριμα άτομα. Για την ακρίβεια, με αυτές τις δημογραφικές παραμέτρους και την κατά μέσο καταγεγραμμένη αναπαραγωγική επιτυχία του είδους (δηλ. 83%) την περίοδο 2009-2022, η Κρήτη προβλέπεται να φιλοξενεί το 2022,  $952 \pm 112$  όρνια (Σχεδιάγραμμα 6). Το νούμερο αυτό πρακτικά συμπίπτει με τον αριθμό των καταμετρημένων ατόμων σε όλες τις αποικίες του είδους για το ίδιο έτος (δηλ. 949 άτομα).



**Σχεδιάγραμμα 6.** Προσομοίωση της εξέλιξης του πληθυσμού του Όρνιου στην Κρήτη (Μ.Ο. ± τυπική απόκλιση) με βάση δημογραφικές παραμέτρους που προέβλεψαν σωστά το συνολικό μέγεθος του την περίοδο 2009-2022.



Επίσης, θεωρώντας πως η φέρουσα ικανότητά της Κρήτης είναι 1200 άτομα (δεδομένου ότι τα τελευταία επτά χρόνια ο πληθυσμός του είδους κυμαίνεται μεταξύ 950-1100 ατόμων) και αφαιρώντας 20 νεαρά άτομα κάθε χρόνο για μία πενταετία (π.χ. 2025-2030), ο πληθυσμός εξελίσσεται κατά το λογιστικό πρότυπο και φτάνει σε ασυμπτωτική καμπύλη. Ειδικότερα, μέχρι το 2030 ο πληθυσμός εκτιμάται σε  $1130 \pm 80$  άτομα με έναν ενδογενή ρυθμό αύξησης ( $r$ ) 0.056 και 0.055, για την πενταετία που θα αφαιρεθούν άτομα από αυτόν. Δηλαδή σε κάθε περίπτωση ο πληθυσμός παρουσιάζει θετική τάση, αφού ακόμη και με την αφαίρεση ατόμων ο πεπερασμένος ρυθμός αύξησής του θα είναι  $\lambda=1,06$ , δηλαδή θα συνεχίσει να αυξάνεται κατά 6% ετησίως. Συνεπώς, σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα δύναται να χρησιμοποιηθούν σχεδόν όλα τα νεαρά άτομα που συλλέγονται κάθε χρόνο στην Κρήτη και αποστέλλονται σε κέντρα περίθαλψης.

### 16.3 Κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις

Το Όρνιο, λόγω μεγέθους και ηθολογίας του, αποτελεί ένα χαρισματικό/εμβληματικό αρπακτικό, ενώ παράλληλα, εξαφανίζοντας τις εστίες μόλυνσης των νεκρών ζώων, είναι κοινωνικά αποδεκτό από τις αγροτικές κοινότητες, όπως και όλα τα είδη γυτών (Olea & Mateo-Tomás 2009, Moleón et al. 2015, Morelli et al. 2015, Stara et al. 2016, 2022). Επίσης,



αποτελεί ένα είδος με μηδενικό ανταγωνισμό απέναντι στον άνθρωπο και συχνά παρουσιάζεται στην τοπική λαογραφία, ενώ η αγελαία του συμπεριφορά σε συνδυασμό με το μεγάλο του μέγεθος το καθιστούν κατάλληλο για προγράμματα οικότουρισμού με κύρια δραστηριότητα την ορνιθοπαράτηρηση (*bird watching*) και τη φωτογράφιση άγριας ζωής (*wildlife photography*) (Şekercioğlu 2002, LaRouche 2003, García-Jiménez et al. 2022). Ειδικότερα η παρατήρηση πουλιών αποτελεί μία από τις σημαντικότερες πολιτιστικές υπηρεσίες που παρέχονται από τους γύπες και μπορεί να αποτελέσει σημαντική πηγή εισοδήματος μέσω της έκδοσης και πώλησης βιβλίων οδηγών πτηνών, της απασχόλησης τοπικών οδηγών και όλων των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τον τοπικό και παγκόσμιο οικότουρισμό. Το εισόδημα από την παρατήρηση πουλιών είναι συχνά η κύρια πηγή εισοδήματος σε περιοχές όπου η τοπική οικονομία βασίζεται στην αναψυχή και τον τουρισμό. Στην Πολωνία, 14.000 παρατηρητές πουλιών επισκέπτονται το δάσος Białowieża ετησίως ξοδεύοντας 2,2 εκατομμύρια δολάρια, σε αντιδιαστολή με τη δασική βιομηχανία (Czeszczewik et al. 2019). Στο Ισραήλ, το ετήσιο οικονομικό όφελος του Εθνικού Πάρκου της Gamla εκτιμήθηκε σε περισσότερο από 1 εκατομμύριο δολάρια, ενώ το 85% των επισκεπτών έρχεται για να δει τα όρνια (Becker et al. 2005). Παρομοίως, στη Σερβία στο φαράγγι Uvac, το εμβληματικό είδος που αποτέλεσε την απαρχή για την προστασία και την οικότουριστική αξιοποίηση της περιοχής ήταν το Όρνιο (Obradović et al. 2020). Επίσης, μία πρόσφατη οικονομική αποτίμηση της οικότουριστικής αξιοποίησης των ΧΤΑΠ για γύπες στα Πυρηναία (Ισπανία) έδειξε πως η φωτογράφιση και η παρακολούθηση των γυπών αποφέρει κατά μέσο όρο 4,9 εκατομμύρια δολάρια τον χρόνο, εκ των οποίων τα 2,5 εκατομμύρια είναι άμεσα οικονομικά οφέλη για τον τοπικό πληθυσμό (García-Jiménez et al. 2021). Στην Ελλάδα, ανάλογες μελέτες αναφέρονται κυρίως στο Εθνικό Πάρκο Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου (στο νομό Έβρου), όπου ο οικότουρισμός έχει επικεντρωθεί σε ένα άλλο εμβληματικό πτηματοφάγο αρπακτικό, τον Μαυρόγυπα (*Aegyrius monachus*). Σχετικές εγκαταστάσεις κατασκευάστηκαν για πρώτη φορά το 1988 με σταδιακές επεκτάσεις (ξενώνες, κέντρο ενημέρωσης, παρατηρητήριο αρπακτικών) ώστε η Περιοχή Προστασίας να δέχεται περισσότερους από 45.000 επισκέπτες ετησίως (Hovardas & Poirazidis 2006). Αντίστοιχα, η εκτίμηση της συνολικής αξίας του δάσους σε ετήσια βάση και με χρονικό ορίζοντα 20ετίας είχε εκτιμηθεί σε περίπου 5.8 εκατομμύρια ευρώ (Δημητρίου 2002).

Αντίθετα, η εξαφάνιση των γυπών έχει ως συνέπεια την αύξηση άλλων πτηματοφάγων ειδών, με κυριότερα τους αρουραίους και τα αδέσποτα σκυλιά και σημαντικές κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις, όπως κρούσματα λεπτοσπίρωσης, άνθρακα ή λύσσας (George et al. 1994, John 1996, Vijaikumar et al. 2002). Στην Ινδία, την περίοδο 1992-2003 παρατηρήθηκε έξαρση της λύσσας που αποδόθηκε σε μεγάλο βαθμό στην εντυπωσιακή αύξηση του πληθυσμού των αδέσποτων σκύλων κατά 7 εκατομμύρια (Markandya et al. 2008). Η αύξηση αυτή ήταν αποτέλεσμα της κατάρρευσης του πληθυσμού των όρνιων (από 10 εκ. σε 100.000) και της οικολογικής τους αντικατάστασης από τα σαρκοφάγα θηλαστικά. Η ευρεία χρήση του μη στεροειδούς αντιφλεγμονώδους κτηνιατρικού φαρμάκου δικλοφενάκη στα βοοειδή ανακαλύφθηκε πως προκαλεί νεφρική ανεπάρκεια στους γύπες και τελικά τον θάνατο (Oaks et al. 2004). Η Ινδία έχει το υψηλότερο ποσοστό σε ανθρώπινες λοιμώξεις από λύσσα στον κόσμο, και το 95% των ανθρώπινων θανάτων από λύσσα οφείλεται σε δάγκωμα σκύλου (APCRI, 2004, Kale et al. 2006). Το οικονομικό αντίκτυπο στη χώρα ήταν 145 εκατομμύρια δολάρια τον χρόνο (Chhabra et al. 2004).

Αρνητικές επιπτώσεις στις ανθρώπινες δραστηριότητες και ειδικότερα στην κτηνοτροφία έχουν αναφερθεί την περίοδο 2007-2014 στην Ισπανία και τη Γαλλία για επιθέσεις όρνιων σε ημιθανή νεογέννητα αιγοπρόβατα (Craig et al. 2019, Margalida & Donazar 2020). Το φαινόμενο αυτό ήταν απόρροια της έλλειψης τροφής λόγω των υγειονομικών κανονισμών της ΕΕ για την αντιμετώπιση της σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών και





ουσιαστικά της λιμοκτονίας μεγάλου αριθμού όρνιων στην Ιβηρική και τη νότια Γαλλία. Την εξαετία 2004-2010 η αποζημίωση των κτηνοτρόφων για τις απώλειες ζωικού κεφαλαίου στην Καταλονία κόστισε 280.000 ευρώ, ενώ το 70% των αιτήσεων απορρίφθηκαν ως ατεκμηρίωτες (Margalida et al. 2014, Duriez et al. 2019).







**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

## 17. Αξιολόγηση - Τερματισμός

### 17.1 Δείκτες επιτυχίας

Θέτοντας ως απώτερο σκοπό την ενίσχυση του είδους σε εθνικό επίπεδο και την εκπλήρωση των στόχων του ΕΣΔ, οι δείκτες επιτυχίας του προγράμματος ορίζονται ως εξής:

**Δείκτης 1:** Κατασκευή βασικών υποστηρικτικών υποδομών δηλαδή κλωβών εγκλιματισμού και ΧΤΑΠ σε όλες τις υποψήφιες περιοχές για απελευθέρωση ατόμων.

**Δείκτης 2:** Επάρκεια τροφής και σταθερή παρουσία του είδους στους ΧΤΑΠ κατά την αναπαραγωγική περίοδο.

**Δείκτης 3:** Τακτική παρουσία (5-10) ατόμων στους ΧΤΑΠ που λειτουργούν στο πλαίσιο του προγράμματος στις περιοχές της δυτικής Ελλάδας, κατά την περίοδο γενέθλιας διασποράς του είδους.

**Δείκτης 4:** Τουλάχιστον 50 Όρνια από Κέντρα Περίθαλψης μεταφέρονται και απελευθερώνονται επιτυχώς στην ηπειρωτική Ελλάδα σε βάθος πενταετίας από την έναρξη του προγράμματος.

**Δείκτης 5:** Ετήσια βιωσιμότητα των απελευθερωμένων ατόμων >75%

**Δείκτης 6:** Αύξηση του αναπαραγωγικού πληθυσμού του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα κατά 20-25 ζευγάρια σε 10 χρόνια από την έναρξη του προγράμματος.

**Δείκτης 7:** Δημιουργία δύο νέων αποικιών του είδους στη δυτική Ελλάδα, σε διάστημα 5-10 ετών από την έναρξη του προγράμματος.

**Δείκτης 8:** Αύξηση κατά 30% της ηπειρωτικής κατανομής του είδους μετά το πέρας του προγράμματος.

**Δείκτης 9:** Πρώτη αναπαραγωγική προσπάθεια στη φύση των ατόμων που απελευθερώθηκαν στο πλαίσιο του προγράμματος, σε διάρκεια 6-7 ετών από την έναρξη του.

**Δείκτης 10:** Δημιουργία ασφαλούς «διαδρόμου διασύνδεσης» υφιστάμενων αποικιών του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα.

**Δείκτης 11:** Σταθεροποίηση του πληθυσμού στις Κυκλάδες κοντά στη φέρουσα ικανότητα του νησιού (ca. 60-70 άτομα και 20 αναπαραγωγικά ζευγάρια).

**Δείκτης 12:** Σταθεροποίηση του πληθυσμού στην Κρήτη κοντά στην φέρουσα ικανότητα του νησιού (ca. 1000 άτομα και 350 αναπαραγωγικά ζευγάρια).

**Δείκτης 13:** Δημιουργία θετικής στάσης για το είδος στους ντόπιους και υποστήριξη των διαχειριστικών μέτρων για τη διατήρηση και τον μετριασμό των απειλών.

### 17.2 Κριτήρια παύσης - τερματισμού

Τα βασικά κριτήρια προσωρινής παύσης ή τερματισμού του προγράμματος είναι:

(1) Οι τεκμηριωμένες αρνητικές επιπτώσεις στον πληθυσμό-δότη, δηλαδή η πτωτική τάση της βιωσιμότητας ή της αναπαραγωγικής του επιτυχίας λόγω της αφαίρεσης ατόμων.

(2) Η αυξημένη θνησιμότητα των ατόμων που απελευθερώθηκαν (π.χ. λόγω κρουσμάτων δευτερογενούς δηλητηρίασης). Θνησιμότητα πάνω από 20% ετησίως δεν μπορεί να γίνει αποδεκτή και οι απελευθερώσεις θα πρέπει να ματαιωθούν μέχρι να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα.

(3) Η έξαρση κρουσμάτων ανθρωποζωνόσων λόγω της υλοποίησης του προγράμματος (π.χ. γρίπης των πτηνών).

(4) Οι αρνητικές κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις από την απελευθέρωση ατόμων στην περιοχή προορισμού και η χαμηλή αποδοχή ή η εντελώς αρνητική στάση των τοπικών



κοινοτήτων απέναντι στο πρόγραμμα (π.χ. προσέλκυση σαρκοφάγων θηλαστικών σε ΧΤΑΠ υπό ελλιπή διαχείριση και αύξηση των ζημιών στο ζωικό κεφάλαιο της περιοχής).

(5) Η χρηματοδότηση είναι ανεπαρκής και το πρόγραμμα δεν μπορεί να ολοκληρωθεί με επιτυχία εντός χρονοδιαγράμματος.

(6) Το ενδιαίτημα αναπαραγωγής ή τροφοληψίας του είδους στις περιοχές απελευθέρωσης έχει υποβαθμιστεί σε τέτοιο βαθμό που δεν καλύπτει τις οικολογικές απαιτήσεις του είδους και δεν υπάρχει δυνατότητα αποκατάστασης του.

(6) Οι στόχοι του προγράμματος έχουν επιτευχθεί.

### 17.3 Τεχνικές βελτίωσης

Συνολικά, τα προβλήματα που προκύπτουν κατά τη διάρκεια ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης έχουν σχέση με: (α) τη διοικητική οργάνωση και την χρηματοδότηση (π.χ. έλλειψη κατάλληλου προσωπικού ή χρημάτων), (β) τη βιολογία και τη δημογραφία του είδους (π.χ. χαμηλή γενετική ποικιλότητα, μικρό μέγεθος «ιδρυτικής» ομάδας), (γ) την κατάσταση του περιβάλλοντος (π.χ. υποβαθμισμένο ενδιαίτημα τροφοληψίας στην περιοχή απελευθέρωσης), (δ) την κοινωνική αποδοχή (π.χ. οικονομική ζημία των τοπικών κοινοτήτων) και (ε) το βιοτικό περιβάλλον (π.χ. εισβλητικά είδη, παράσιτα, θηρευτές) (Berger-Tal et al. 2019). Ωστόσο, τα πιο συχνά προβλήματα που προκύπτουν έχουν σχέση με αλλαγές στη συμπεριφορά των ζώων που απελευθερώνονται λόγω της διαβίωσης τους σε ένα νέο και παντελώς άγνωστο περιβάλλον (Bell 2016). Για τον λόγο αυτό, απαιτείται εντατική παρακολούθηση σε εβδομαδιαία βάση, με εργασία πεδίου που θα πραγματοποιείται παράλληλα και σε συνδυασμό με τη συλλογή των δεδομένων τηλεμετρίας. Οι τυχόν αλλαγές στη συμπεριφορά των πουλιών μετά την απελευθέρωση τους (*post-release behavioral modification*) πρέπει να εντοπίζονται έγκαιρα, ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος για την αντιμετώπισή τους (Berger-Tal et al. 2014). Στην παρούσα περίπτωση, επιλέγοντας τις πιο συχνές δυσκολίες που παρουσιάζονται σε προγράμματα επανεισαγωγής ειδών που αφορούν κυρίως είδη της ορνιθοπανίδας καταλήγουμε σε 15 περιπτώσεις (Πίνακας 11), εκ των οποίων οι βασικότερες είναι οι αλλαγές στη συμπεριφορά των πουλιών, η αυξημένη θνησιμότητα, η ποιότητα του ενδιαιτήματος στην περιοχή απελευθέρωσης και ο ανεπαρκής σχεδιασμός του προγράμματος.

**Πίνακας 11** Προβλήματα που προκύπτουν σε προγράμματα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης και επανεισαγωγής ειδών όπως αναφέρονται από την IUCN/ SSC (Berger-Tal et al. 2019)

Προβλήματα/ δυσκολίες
Αλλαγές στην συμπεριφορά (μη ένταξη) των απελευθερωμένων ατόμων στο νέο περιβάλλον
Αυξημένη θνησιμότητα του είδους στην περιοχή προορισμού - απελευθέρωσης
Χαμηλή αναπαραγωγική επιτυχία πληθυσμού-δέκτη
Χαμηλή γενετική ποικιλότητα πληθυσμού-δότη
Κακή συνδεσιμότητα μεταπληθυσμών - έλλειψη διαδρόμων διασύνδεσης
Χαμηλή ποιότητα ενδιαιτήματος - καταστροφή/υποβάθμιση
Κακή περιβαλλοντική κατάσταση - βιοτικοί παράγοντες (θηρευτές, ανταγωνισμός, ασθένειες)
Έλλειψη ατόμων (πληθυσμού-δότη) - μη δημιουργία «ιδρυτικής ομάδας» για απελευθέρωση
Απομακρυσμένη περιοχή απελευθέρωσης - δυσκολία παρέμβασης/ διαχείρισης
Ελλιπής παρακολούθηση πληθυσμού - μη έγκαιρη προειδοποίηση για διαχειριστική παρέμβαση



**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

Μηδενική κοινωνική αποδοχή - ανταγωνισμός είδους με ανθρώπινες δραστηριότητες
Προστριβές μεταξύ εταίρων υλοποίησης - κακή διοικητική οργάνωση/οικονομική διαχείριση
Έλλειψη κατάλληλων υποδομών για συντήρηση/υποστήριξη «ιδρυτικής ομάδας» πουλιών
Έλλειψη εξειδικευμένου προσωπικού για συντήρηση/παρακολούθηση «ιδρυτικής ομάδας»
Έλλειψη ή ανεπάρκεια οργανωτικού σχεδίου - μη έγκαιρη αντιμετώπιση κρίσεων

Θεωρώντας ότι η σωστή διοικητική οργάνωση (π.χ. επιλογή προσωπικού, χρηματοδότηση, συντονισμός, διαθεσιμότητα πληθυσμού-δότη, κτηνιατρικές προδιαγραφές, περιβαλλοντική κατάσταση περιοχών προορισμού, κατάλληλες υποδομές) αποτελεί προαπαιτούμενο για την τελική απόφαση υλοποίησης του προγράμματος, τα θέματα συμπεριφοράς (*animal behavior issues*) αναφέρονται ως τα πιο συχνά προβλήματα που προκύπτουν μετά την απελευθέρωση των ατόμων και τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν έγκαιρα με συγκεκριμένες τεχνικές (Somers & Gusset 2009, Berger-Tal et al. 2012, Batson et al. 2015). Ειδικότερα η διασπορά των ατόμων μετά την απελευθέρωση και ο μηδενικός εποικισμός του είδους στην περιοχή προορισμού είναι το συχνότερο πρόβλημα που παρατηρείται σε προγράμματα επανεισαγωγής ή πληθυσμιακής ενδυνάμωσης (Harrington et al. 2013). Ως τεχνική μετριασμού (με αποδεδειγμένη επιτυχία) προτείνεται ο εγκλιματισμός των πουλιών στην περιοχή απελευθέρωσης για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα (π.χ. πέραν του ενός έτους), η ηλικία των πουλιών (δηλαδή επιλογή ώριμων ατόμων που παρουσιάζουν μικρή τάση διασποράς), η σταθερή παροχή τροφής κοντά στη θέση απελευθέρωσης και η παρουσία του είδους στην περιοχή, όταν πρόκειται για κοινωνικά-αποικιακά είδη (Stamps & Swaisgood 2007, Le Gouar et al. 2012). Ένα άλλο πρόβλημα σχετικό με τη συμπεριφορά των ατόμων είναι η αδυναμία τους να αυτοσυντηρηθούν λόγω της «σύνδεσης» και της εξοικείωσής τους (*imprinting*) με τον άνθρωπο (Baker et al. 2013, Becker & DeMay 2016). Η ελάχιστη ανθρώπινη παρουσία και επαφή των ζώων με τους διαχειριστές τους κατά τη μεταφορά και την συντήρησή τους είναι ο μόνος τρόπος που διασφαλίζει την ομαλή τους ένταξη στο νέο περιβάλλον, αλλά απαιτείται σωστός σχεδιασμός εκ των προτέρων (π.χ. κατάλληλα σχεδιασμένοι κλωβοί, τεχνικές τροφοδοσίας και παρακολούθησης). Στα προβλήματα συμπεριφοράς εντάσσεται και η χαμηλή τροφοληψία λόγω ανικανότητας των απελευθερωμένων ατόμων στην ανεύρεση τροφής. Αυτό το πρόβλημα αντιμετωπίζεται με τη λειτουργία δικτύου ΧΤΑΠ, η οποία επιπλέον αυξάνει τη συνδεσιμότητα των μεταπληθυσμών του είδους και διευκολύνει την ενσωμάτωση των απελευθερωμένων ατόμων στον πληθυσμό-δέκτη.





**Εδώ Ζούμε**  
Natura 2000

## 18. Συμπεράσματα - οδηγίες

- Το ενδιαίτημα αναπαραγωγής του είδους δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα για την υλοποίηση ενός προγράμματος πληθυσμιακής ενδυνάμωσης στην ηπειρωτική Ελλάδα. Περιοχές κατάλληλες για την αναπαραγωγή εντοπίζονται: (α) σχεδόν σε ολόκληρη την Θράκη, (β) στη βορειοδυτική Μακεδονία, (γ) στην Αιτωλοακαρνανία και στην Ήπειρο, με όριο την οροσειρά της Πίνδου, (δ) στην κεντρική και νότια Πελοπόννησο.
- Η μεγαλύτερη πιθανότητα φωλιάσματος του είδους επικεντρώνεται σε μία χωρική ενότητα που οριοθετείται από την ακτογραμμή του Ιονίου στα δυτικά, την οροσειρά της Πίνδου στα ανατολικά, τη συνοριογραμμή ανατολικά του Γράμμου στα βόρεια και τον πορθμό Ρίου-Αντίρριου στον Κορινθιακό κόλπο στα νότια. Απομονωμένοι πυρήνες εντοπίζονται στην υπόλοιπη Ελλάδα, όπως τα Αροάνια Όρη, το σύμπλεγμα Παρνασσός-Γκιώνα-Βαρδούσια, η ευρύτερη περιοχή του Ολύμπου, το ορεινό τόξο της Αριδαίας και βραχώδεις εξάρσεις στην οροσειρά της Ροδόπης.
- Με έγκαιρη παροχή πρώτων βοηθειών και γρήγορη αποστολή σε ένα κέντρο περίθαλψης, 20-30 όρνια ετησίως από την Κρήτη θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης στην ηπειρωτική Ελλάδα. Ο αριθμός των πουλιών που πρέπει να απελευθερωθούν πρέπει να είναι 10-15 άτομα σε περιοχές που το είδος έχει εξαφανιστεί ή 5-10 άτομα σε περιοχές που ακόμα υπάρχει.
- Στην απελευθέρωση των όρνιων δεν είναι απαραίτητη η επιλογή ομάδας ατόμων με αναλογία φύλου 1:1. Η αλληλεπίδραση 10-15 πουλιών που διατηρούνται σε κλωβούς εγκλιματισμού είναι ενδεδειγμένη για τη δημιουργία κοινωνικής δομής.
- Οι μέθοδοι εκτροφής, μεταφοράς και διατήρησης θα πρέπει να ακολουθήσουν τα πρότυπα καλής διαβίωσης ζώων σε αιχμαλωσία, σύμφωνα με την υφιστάμενη Εθνική νομοθεσία για τα Κέντρα Περίθαλψης - Αποκατάστασης, τις κατευθυντήριες οδηγίες της IUCN και της Ευρωπαϊκής Ένωσης Ζωολογικών Κήπων και Ενυδρείων και τις άδειες/ Πιστοποιητικά CITES.
- Τα πουλιά πριν την μεταφορά τους στους κλωβούς εγκλιματισμού θα πρέπει να διατηρούνται σε συνθήκες καραντίνας για περίοδο 45-60 ημερών, όπου θα τηρούνται πρωτόκολλα κτηνιατρικού ελέγχου (για αιματολογικές, βιοχημικές και παρασιτολογικές εξετάσεις).
- Για την οργάνωση και τον συντονισμό του προγράμματος απαιτείται η δημιουργία ομάδων για συντονισμό, κτηνιατρικές συμβουλές, περιβαλλοντική παρακολούθηση, εργασιών πεδίου, τεχνικής υποστήριξης και μία ομάδα ενημέρωσης-ευαισθητοποίησης.
- Τα όρνια δεν πρέπει να ταΐζονται τουλάχιστον δύο 24ωρα πριν την ημέρα σύλληψής τους και θα πρέπει να ταξιδεύουν σε εντελώς σκοτεινά κουτιά διαστάσεων 40x60x90 cm (πλάτος/ύψος/μήκος). Τα πουλιά θα πρέπει να απομακρύνονται από τα κουτιά με ασφάλεια εντός του κλωβού εγκλιματισμού, ώστε να μην είναι δυνατή η τυχαία διαφυγή τους, ενώ καλό είναι να διατηρούνται στα κουτιά μεταφοράς όχι περισσότερο από 12 ώρες.
- Οι κλωβοί εγκλιματισμού θα πρέπει να είναι χτισμένοι σε πλαγιές, περιμετρικά τους πρέπει να υπάρχει φράκτης ύψους 1,20 m με δύο σειρές συρματόπλεγμα πάνω από αυτόν. Το συνολικό μέγεθος του περιφραγμένου χώρου να είναι περίπου 8-10 στρέμματα με τον κλωβό τοποθετημένο προς την μία πλευρά. Εντός της περίφραξης θα πρέπει να τοποθετηθεί αλεξικέραυνο. Οι κλωβοί πρέπει να είναι χωρητικότητας 20-30 πουλιών, με διαστάσεις (μήκος/πλάτος/ύψος) 24x12x7 m.





- Τα πουλιά θα πρέπει να σιτίζονται (*ad libitum*) με maximum ποσότητα 1,5 kg/άτομο κάθε 4 ημέρες.
- Η σταδιακή απελευθέρωση ατόμων σε πολλαπλές θέσεις θα ήταν η πιο ενδεδειγμένη στρατηγική για την ηπειρωτική Ελλάδα. Πριν την απελευθέρωση, τα πουλιά πρέπει να δακτυλιώνονται με πλαστικά πολυστρωματικά δακτυλίδια (PVC) διαστάσεων 5x3,5 cm συγκεκριμένου χρώματος με ψηφία, καθώς και με έγχρωμες ετικέτες περυγών από πολυμερισμένο βινύλιο.
- Η ραδιοσήμανση των πουλιών που θα απελευθερωθούν με GPS/GSM πομπούς είναι απαραίτητη για την παρακολούθηση τους και τη συλλογή δεδομένων γεωεντοπισμού, ταχύτητας, θερμοκρασίας και δραστηριότητας. Αντίστοιχα, η παρακολούθηση των πληθυσμών δότη και δέκτη πρέπει να γίνεται με βάση συγκεκριμένη μεθοδολογία και πρωτόκολλα (Βαβύλης & Καλτσής 2021).
- Δράσεις για την απελευθέρωση όρνιων θα πρέπει να επικεντρωθούν σε έξι υποψήφιες περιοχές: (1) Όρη Βάλτου-Ακαρνανικά-Αράκυνθος, (2) Τζουμέρκα, (3) Βόρεια Πίνδος/ ελληνο-αλβανική μεθόριος, (4) Όρη Σουλίου- στενά Καλαμά, (5) Κόζιακας και (6) ορεινό τόξο Αριδαίας.
- Η παρουσία και διατήρηση του είδους θα ωφελήσει και άλλα σημαντικά είδη αρπακτικών τα οποία ενδημούν στα ίδια οικοσυστήματα και αντιμετωπίζουν τις ίδιες απειλές με πρωταρχική τη δευτερογενή δηλητηρίαση από την κατανάλωση δηλητηριασμένων δολωμάτων.
- Σε ένα πρόγραμμα πληθυσμιακής ενδυνάμωσης του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα, δύναται να χρησιμοποιηθούν σχεδόν όλα τα νεαρά άτομα που συλλέγονται κάθε χρόνο στην Κρήτη και αποστέλλονται σε κέντρα περίθαλψης. Οι επιπτώσεις στον πληθυσμό δέκτη δεν είναι απαγορευτικές για την υλοποίηση ενός τέτοιου εγχειρήματος.
- Οι δείκτες επιτυχίας του προγράμματος θα πρέπει να περιλαμβάνουν την τακτική παρουσία απελευθερωμένων ατόμων (5-10) στους ΧΤΑΠ του προγράμματος, ετήσια βιωσιμότητα >95%, αναπαραγωγική προσπάθεια στη φύση των ατόμων που απελευθερώθηκαν σε διάρκεια 6-7 ετών από την έναρξη του προγράμματος και αύξηση του αναπαραγωγικού πληθυσμού του είδους στην ηπειρωτική Ελλάδα κατά 20-25 ζευγάρια σε διάστημα 10 ετών.
- Θέματα αλλαγής συμπεριφοράς που ενδέχεται να προκύψουν μετά την απελευθέρωση των πουλιών μπορεί να αντιμετωπιστούν με τη διατήρησή τους στους κλωβούς εγκλιματισμού για 12-18 μήνες, την σταθερή παροχή τροφής κοντά στις θέσεις απελευθέρωσης, την ελαχιστοποίηση της ανθρώπινης παρουσίας και επαφής των ζώων με τους διαχειριστές και με τη λειτουργία ενός δικτύου ΧΤΑΠ σε ολόκληρη τη ζώνη εξάπλωσης του είδους στη χώρα.

## 19. Βιβλιογραφία

- Akaike, H. 1973. Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In: Petrov, B. N. & Csáki, F. (eds.). 2nd International Symposium on Information Theory. Tsahkadsor, Armenia, USSR, September 2-8, 1971, Budapest: Akadémia Kiadó, pp. 267-281.
- Allouche, O., Tsoar, A., Kadmon, R., 2006. Assessing the accuracy of species distribution models: prevalence, kappa and the true skill statistic (TSS). *Journal of applied ecology* 43, 1223-1232
- Andevski, J. 2013. Vulture Conservation in the Balkan Peninsula and Adjacent Regions. 10 years of research and conservation. Action Plan for the Recovery and Conservation of Vultures on the Balkan Peninsula and Adjacent Regions. Vulture Conservation Foundation & Frankfurt Zoological Society, Skopje.
- Andevski, J., Tavares, J. (compilers) 2017. European Species Action Plan for the conservation of the Cinereous Vulture *Aegypius monachus* (2018-2028). European Commission Technical Report.
- APCRI (Association for Prevention and Control of Rabies in India) 2004. Assessing Burden of Rabies in India: Report of the National Multi-Centric Rabies Survey, May 2004, Bangalore, India.
- Arroyo, B. & Garza, V. 1996: Seguimiento radio telemétrico del Buitre Leonado *Gyps fulvus* en el Parque Natural de las Hoces del Río Duratón (Segovia). Conserjería de Medio Ambiente y ordenación del Territorio. Junta de Castilla y Leon. Unpublished report, pp. 122.
- Arroyo, B. 1995. Revisión del Inventario de Aves Rupícolas de la provincia de Guadalajara. Informe inédito para la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Arsad, M., Pedall, I. Borrero-Gonzalez, J. & T. Osborne 2009. Genetic variation of four GYPS species (*Gyps bengalensis*, *G. africanus*, *G. indicus* and *G. fulvus*) based on microsatellite analysis. *Journal of Raptor Research* 43: 227-236.
- Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J., 2008. Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos (version 1.0). SEO/BirdLife, Madrid
- Bahat, O. & Kaplan, A. 1995: Foraging behaviour in Griffon vultures. *Torgos* 25: 18-26.
- Bahat, O. 2007. [http://www.birds.org.il/show\\_item.asp?itemId=1215&levelId=811&template=209](http://www.birds.org.il/show_item.asp?itemId=1215&levelId=811&template=209)
- Bahat, O. & A. Kaplan 1995. Foraging behaviour in Griffon vultures. *Torgos* 25: 18-26.
- Baker, J.D., Norris, T.A. & Littnan, C.L. 2013. Translocation of Hawaiian monk seals in the Hawaiian Archipelago and Johnston Atoll, USA. In *Global reintroduction perspectives: 2013. Further case studies from around the globe*: 131-136. Soorae, P.S. (Ed.). Gland and Abu Dhabi: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Environment Agency Abu Dhabi.
- Batbayar, N., Fuller M, Watson, R. T., & Ayurzana, B. 2006. Overview of the Cinereous Vultures *Aegypius monachus* L (Linnaeus, 1766) ecology research results in Mongolia. In:



Conservation and research of natural heritage. Proceedings of the 2nd International Symposium between Mongolia and Republic of Korea, Sept. 30, 2006, Ulaanbaatar, Mongolia. pp. 8-15. Wildlife Science and Conservation Center of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia.

Batson, W.G., Gordon, I.J., Fletcher, D.B. & Manning, A.D. 2015. Translocation tactics: a framework to support the IUCN guidelines for wildlife translocations and improve the quality of applied methods. J. Appl. Ecol. 52, 1598-1607.

Becker, P.A. & S.M. DeMay 2016. Re-introduction of the Columbia Basin pygmy rabbit in central Washington, USA. In Global re-introduction perspectives: 2016. Case studies from around the globe: 195-199. Soorae, P.S. (Ed.). Gland and Abu Dhabi: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Environment Agency Abu Dhabi.

Becker, N., Inbar, M., Bahat, O., Chosh, Y., Ben-Noon G. & O. Yaffe 2005. Estimating the economic value of viewing griffon vultures *Gyps fulvus*: a Travel Cost Model study at Gamla Nature Reserve, Israel. Oryx Vol 39: 429-434

Begon, M. & M., Mortimer 1986. Population Ecology. A unified study of animals and plants. Blackwell Scientific publications, Oxford.

Bell, B.D. (2016). Behavior-based management: conservation translocations. In Conservation behavior: applying behavioral ecology to wildlife conservation and management: 212-246. Berger-Tal, O. & Saltz, D. (Eds). Cambridge: Cambridge University Press.

Berger-Tal, O., Bar-David, S. & D. Saltz 2012. Effectiveness of multiple release sites in reintroduction of Persian fallow deer. Conserv. Biol. 26, 107-115.

Berger-Tal, O., Blumstein, D.T. & R.R. Swaigood 2019. Conservation translocations: a review of common difficulties and promising directions. Animal Conservation doi:10.1111/acv.12534

Berger-Tal, O., Nathan, J., Meron, E. & D. Saltz 2014. The exploration-exploitation dilemma: a multidisciplinary framework. PLoS ONE 9, e95693.

BirdLife International 2004: Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife International. BirdLife Conservation series No. 12, Cambridge, pp 74.

BirdLife International 2017. BirdLife/IUCN Red List for birds. Downloaded from <http://www.birdlife.org>.

BirdLife International 2019. Species factsheet: *Gyps fulvus*. Downloaded from <http://www.birdlife.org>.

Black, J.M. 1991. Reintroduction and restocking: guidelines for bird recovery programmes. Bird Cons. Inter. 1: 329-334.

Blamey, R.K. 2001. Principles of ecotourism. In The Encyclopedia of Ecotourism; Weaver, D.B., Ed.; CABI: New York, NY, USA pp. 5-22.

Bögel, R. 1999. Studies on flight biology and habitat selection of Eurasian Griffon Vultures *Gyps fulvus*, Hablitzl (1783) as measured by telemetry techniques. - Vulture News 41: 49-51.





Bosé M, Le Gouar P, Arthur C, Lambourdière J, Choisy JP, Henriquet S, Lecuyer P, Richard M,

Tessier C, Sarrazin F. 2007. Does sex matter in reintroduction of griffon vultures *Gyps fulvus*? *Oryx* 41(4):503-508.

Bosé M. & F. Sarrazin 2007. Competitive behaviour and feeding rate in a reintroduced population of Griffon Vultures *Gyps fulvus*. *Ibis* 149:490 - 501.

Botha, A.J., Andevski, J., Bowden, C.G.R., Gudka, M., Tavares, J., Safford, R. J. and Williams, N. P. 2017. *CMS Multi-species Action Plan to conserve African-Eurasian Vultures*. UNEP/Raptors MoU Coordination Unit, Abu Dhabi.

Bourdakis, S. Alivizatos, H., Azmanis, P., Hallmann, B., Panayotopoulou, M., Papakonstantinou, C., Probonas, N. Rousopoulos, Y. Skartsi, D., Stara, K. Tsiakiris, R. & Xirouchakis, S. 2004. The situation of Griffon Vulture in Greece. In: Slotta-Bachmayr L, Bögel R, Camina C.A., (edits). *The Eurasian Griffon Vulture (Gyps fulvus) in Europe and the Mediterranean*. Status report and Action plan, *EGVWG*, pp. 48-56.

Bright & Morris 1994. Animal translocation for conservation: performance of dormice in relation to release methods, origin and season, *J. Ap. Ecol.* 31: 699-708.

Brown, C. J. 1997. Population dynamics of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in southern Africa. *Afr. J. Ecol.* 35:53-63.

Buckley, N.J. 1998. Fading of numbers from patagial tags: a potential problem for long-term studies of vultures. *J. Field.Ornithl.* 69(4): 536-539.

Camiña, A. & E. Montelio 2006. Griffon Vulture *Gyps fulvus* food shortage in the Ebro Valley (NE Spain) caused by regulations against Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE). - *Acta Ornithologica* 41: 7-13.

Ceballos-Lascurain, H. 1987. The future of ecotourism. *Mex. J.* January: 13-14.

Carrete M., Sánchez-Zapata, J. A., Benítez, J. R., Lobón, M. and Donázar, J. A. 2009. Large-scale risk-assesment of wind-farms on population viability of a globally-endangered long-lived raptor. *Biological Conservation* 142: 2954-2961.

Caswell. H. 1989. *Matrix Population Models*. Sinauer Associates/ Oxford University.

Chhabra, M., Ichhpujani, R.L., Tewari, K.N. & S. Lal 2004. Human rabies in Delhi. *Indian Journal of Pediatrics* 71 (3), 217-220.

CLC (CORINE Land Cover) 2006. Online Database Access: <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover/clc>.

Conrad, O., Bechtel, B. & Bock, M. 2015. System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA) v. 2.1.4. *Geoscientific Model Development Discussions* 8:2271-2312

Craig, C. A., Thomson, R. L., Girardello, M., & A. Santangeli 2019. The drivers and extent of poison use by Namibia's communal farmers: Implications for averting the African vulture crisis. *Ambio*, 48(8), 913-922.







Cramp, S and Simmon, K.E.L. 1980. (Ed.) The birds of Western Palearctic. Oxford University Press, Vol.II.

Cunningham, A. A., Prakash, V., Ghalsasi, G. R. and Pain, D. 2001. Investigating the cause of catastrophic declines in Asian griffon vultures, *Gyps indicus* and *G. bengalensis*. Pp. 10-11 in T. Katzner and J. Parry-Jones (eds.) Reports from the workshop on Indian Gyps vultures, 4th Eurasian congress on raptors, Sevilla, Spain, September 2001. Seville, Spain: Estación Biológica Doñaña Raptor Research Foundation.

Czeszczewik, D.; Ginter, A.; Mikusiński, G.; Pawłowska, A.; Kату́жа, H.; Smithers, R.J.; Walankiewicz, W. (second revision in review) *Birdwatching, logging and the local economy in the Białowieża Forest, Poland*. Biodiversity and Conservation. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01808-6>.

D'Elia J. 2015. California Condors in the Pacific Northwest: Integrating history, molecular ecology, and spatial modeling for reintroduction planning. Ph.D. dissertation, Oregon State University.

Demetrev, G.P. & Gladkov, N.A. 1956. Birds of the Soviet Union. Vol. I. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem.

Dobrev, D., Tsiakiris, R., Skartsi, T., Dobrev, V., Arkumarev, V., Stara, K. et al. 2021. Long-term size and range changes of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* population in the Balkans: a review. *Bird Conservation International* 32: 1-16.

Donázar, J. A. 1993. Los Buitres Ibericos, *Biología y Conservación*. Reyero, J.M. (ed.) Madrid.

Donázar, J.A, Elósegui, J. & Senosian, A. 1988. Exito reproductor del Buitre Leonado (*Gyps fulvus*) en Navarra. *Doñ. Acta Vert.* 15: 187-192.

Donázar, J.A., Margalida, A. & Campión, D. (eds) 2009. Vultures, Feeding Stations and Sanitary Legislation: A Conflict and its Consequences from the Perspective of Conservation Biology. *Munibe* 29 (Suppl.). Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia.

Donázar, J.A., Margalida, A. & Campión, D. 2009. Vultures, feeding stations and sanitary legislation: a conflict and its consequences from the perspective of conservation biology. *Munibe* 29 (Suppl.). Sociedad de Ciencias Aranzadi, Donostia, Spain.

Duriez, O., Descaves, S., Gallais, R., Neouze, R., Fluhr, J., & Decante, F. 2019. Vultures attacking livestock: A problem of vulture behavioural change or farmers' perception? *Bird Conservation International*, 29(3): 437-453.

Raes, N., & H. ter Steege H. 2007. A Null-Model for Significance Testing of Presence-Only Species Distribution Models. *Ecography*, 30: 727-736.

Elósegui, J. & Elósegui, R. 1977. Desplazamientos de Buitres comunes (*Gyps fulvus*) pirenaicos. *Munibe* 29: 97-104.

Fernández, J.A. 1975. Consideraciones sobre el régimen alimenticio de *Gyps fulvus*. *Ardeola* 21: 209-217.

Ferrer, M. 2001. The Spanish Imperial Eagle. Lynx editions, Barcelona, Spain.





- Ferrer, M. 2012. Birds and Powerlines. Endesa & Fundacion MIGRES. Sevilla.
- Fick, S.E. & Hijmans, R.J. 2017. Worldclim 2: New 1-km spatial resolution climate surfaces for global land areas. *Int. J. Climatol.* 37: 4302-4315.
- Franklin, J. 2010. *Mapping Species Distributions: Spatial Inference and Prediction*. Cambridge University Press.
- Fennell, D.A. 2021. *Routledge Handbook of Ecotourism*, 5th ed.; Routledge: Abingdon, UK.
- García-Jiménez, R., Morales-Reyes, Z., Pérez-García, J. & A. Margalida 2021. Economic valuation of non-material contributions to people provided by avian scavengers: Harmonizing conservation and wildlife-based tourism. *Ecological Economics* 187:
- García-Jiménez, R. Pérez-García, J.M., Margalida, A. & Z. Morales-Reyes 2022. Avian scavengers' contributions to people: The cultural dimension of wildlife-based tourism. *Science of The Total Environment* 806. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.150419>.
- Garcia-Ripollés, C., López-López, P., Garcia- López, F., Aquilar, J.M. & J. Verdejo 2005. Modelling nesting habitat preferences of Eurasian Griffon Vulture *Gyps fulvus* in eastern Iberian Peninsula. *Ardeola* 52:287-304.
- Saunders, D. A. 1988. Patagial tags: do benefits outweigh risks to the animal? *Australian Wildlife Research*, 15: 565-569.
- Garrod, G. & Willis, K.G. 1999. *Economic Valuation of the Environment*. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- George, S., Mathai, D., Balraj, V., Lalitha, M.K., John, T.J., 1994. An outbreak of anthrax meningoencephalitis. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene* 88: 206-207.
- Glutz Von Blotzheim, U., Bauer, K.M. & Bezzel, E. 1971. *Handbuch Der Voegel Mitteleuropas. Vol. 4. Falconiformes*. Akademische Verlagsgesellschaft. Frankfurt am Main.
- Golon, D. (2016). The Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC). <https://doi.org/10.3133/fs20163070>. USGS Publications Warehouse. <http://pubs.er.usgs.gov/publication/fs20163070>
- Griffiths, R. & B. Tiwari 1995. Sex of the last wild Spix's macaw. *Nature* 375: 454.
- Griffiths R., M.C. Double, K. Orr & R.J.G. Dawson 1998. DNA test to sex most birds. *Mol. Ecol.* 7: 1071-1075.
- Quinn, G. P. & M.J. Keough 2002. *Experimental design and data analysis for biologists*. Cambridge University Press Cambridge, UK ; New York.
- Haig S. M., Bronaugh W., Crowhurst R., D'Elia J., Eagles-Smith C., Epps C., Knaus B. 2011. *Perspectives in ornithology: applications of genetics in avian conservation*. *Auk* 128:205-229
- Handrinos G. & Akriotis T. 1997. *The Birds of Greece*. Helm- A and C Black ltd., London.





- Handrinos G. & Akriotis T. 1997. The Birds of Greece. Helm- A and C Black Ltd., London.
- Handrinos, G. 1985. The Status of vultures in Greece. In Conservation Studies in
- Harrington, L.A., Moehrensclager, A., Gelling, M., Atkinson, R.P., Hughes, J. & Macdonald, D.W. (2013). Conflicting and complementary ethics of animal welfare considerations in reintroductions. *Conserv. Biol.* 27, 486-500.
- Harness, R. E., Juvaddi, P. R. and Dwyer, J. F. 2013. Avian Electrocutions in Western Rajasthan, India. *Journal of Raptor Research* 47: 352-364.
- Hovardas, T. & K. Poirazidis 2006. Evaluation of the Environmentalist Dimension of Ecotourism at the Dadia Forest Reserve (Greece). *Environ Manage* 38:810-822.
- Ishak, A., Akmaliah, A. & V. Akmaliah 2019. Analytical Hierarchy Process and PROMETHEE as Decision Making Tool: A Review. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* 505 012085 DOI 10.1088/1757-899X/505/1/012085.
- IUCN/SSC (2013). *Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0*. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission, viiii + 57 pp.
- Izquierdo, D. 2017. Single Species Action Plan for the conservation of the Palearctic population of Bearded Vulture *Gypaetus barbatus barbatus*. Project LIFE14 PRE/UK/000002. Coordinated Efforts for International Species Recovery EuroSAP. VCF. Zurich.
- Jarvis, A., Reuter, H. I., Nelson, A., & Guevara, E. (2008). *Hole-filled SRTM for the globe Version 4, available from the CGIAR-CSI SRTM 90m Database*. Retrieved from <http://srtm.csi.cgiar.org>
- Jerrentrup, H. & Efthimiou G. 2006. Conservation and Management of the fauna of the Nestos Delta and Nestos Gorge in the frame of the LIFE-Nature. In: *Proceedings: The contribution of the LIFE-Nature III projects to the integrated management of the NATURA 2000 sites: The case of Greece*. Prefecture of Drama-Kavala-Xanthi (Ed.): 104-110. Xanthi. (In Greek).
- John, T.J., 1996. Emerging and re-emerging bacterial pathogens in India. *Indian Journal of Medical Research* 103: 4-18.
- Kale, K.M., Wadhva, S.K., Aswar, N.R., Vaseudo, N.D., 2006. Dog bites in children. *Indian Journal of Community Medicine* 31 (1).
- Katzner, T., Gavashelishvili, A., Sklyarenko, S., McGrady, M., Shergalin, J. and Bildstein, K. 2004. Population and conservation status of griffon vultures in the former Soviet Union. In: *Raptors Worldwide*. Proceedings of the WWGBP, 2004. Budapest, Hungary.
- Kleiman D.G. 1989. Reintroduction of captive mammals for conservation. *Bioscience* 39: 152-161.
- Kleiman, D.G., Price, M.R.S. & B.B. Beck 1994. Criteria for reintroductions. In: Olney, P.J.S., Mace, G.M., Feistner, A.T.C. (eds) *Creative Conservation*. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-94-011-0721-1\\_14](https://doi.org/10.1007/978-94-011-0721-1_14)





König, C. 1974. Zum Verhalyten spanischer Geier an Kadavern. J. Für Ornithologie 115: 289-320.

Kret, E., Βαβύλης, Δ. & Saravia-Mullin, V. 2023. Συνοπτική αναφορά για τη λειτουργία Ομάδων Σκύλων Ανίχνευση Δηλητηριασμένων Δολωμάτων και Ζώων στη Θράκη, την Κεντρική Ελλάδα, Ήπειρο και Δυτική Ελλάδα 2014-2022, pp. 23. Ελληνική ΟΡΝΙΘΟΛΟΓΙΚΗ Εταιρεία & WWF Ελλάς, Αθήνα.

Krüger, S. C., Allan D. G., Jenkins A. R. & Amar, A. 2014. Trends in territory occupancy, distribution and density of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus meridionalis* in southern Africa. *Bird Conservation International* 24:162-177.

Lacy, R.C. 1993. VORTEX: A computer simulation model for Population Viability Analysis. *Wildl. Res.* 20: 45-65.

Le Gouar, P., Mihoub, J. & Sarrazin, F. (2012). Dispersal and habitat selection: behavioral and spatial constraints for animal translocations. In *Reintroduction biology: integrating science and management*: 138-164. Ewen, J., Armstrong, D.P., Parker, K.A. & Seddon, P.J. (Eds). Oxford: Wiley-Blackwell.

Le Gouar, P., Rigal, F., Boisselier-Dubayle, M.C., Sarazin, F., Arthur, C., Choisy, J.P., Hatzofe, O., Tessier, C., Susič, G. & S. Samadi 2008. Genetic variation in a network of natural and reintroduced populations of Griffon vulture (*Gyps fulvus*) in Europe,” *Conservation Genetics*, 9: 349-359.

Ledger, J. A. & Annegarn, H. J. 1981. Electrocution hazards to the Cape vulture *Gyps coprotheres* in South Africa. *Biological Conservation* 20: 15-24.

Lambertucci, S.A., Carrete, M. Speziale, K., Hiraldo, F. & J.A. Donazar 2013. Population Sex Ratios: Another Consideration in the Reintroduction - Reinforcement Debate? [PLoS One](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075821). 8(9): e75821. doi: [10.1371/journal.pone.0075821](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075821)

Leshem, Y. 1985. Griffon vultures in Israel: electrocution and other reasons for a declining population. *Vulture News* 13: 14-20.

Markandya, A., Taylor, T., Longo, A., Murty, M.N., Murty, S. & K. Dhavala 2008. Counting the cost of vulture decline. An appraisal of the human health and other benefits of vultures in India. *Ecological Economics* 109-204. doi:[10.1016/j.ecolecon.2008.04.020](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.04.020)

Margalida, A., & Donazar, J. A. (2020). Fake news and vultures. *Nature Sustainability*, 3, 492- 493.

Margalida, A., Heredia, R., Razin, M., Hernández, M. 2008. Sources of variation in mortality of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Europe. *Bird Conservation International* 18: 1 - 10.

Margalida, A. Cambion, D. & J.A. Donazar 2014. Vultures vs livestock: conservation relationships in an emerging conflict between humans and wildlife. *Oryx*, 48: 172-176.

Marincovič, S. & Orładič, L. 1994a. Status of the GriffonVulture *Gyps fulvus* in Serbia. In: Meyburg, B-U & Chancellor, R.D. (eds) *Raptor Conservation Today*, pp: 163-172. The Pica Press, Berlin, Germany.







- Markus, M. 1972. Mortality of Vultures caused by *Electrocution*. *Nature* 238, 228
- Martin-Díaz, P., Cortés-Avizanda, A., Serrano, D. *et al.* 2020. Rewilding processes shape the use of Mediterranean landscapes by an avian top scavenger. *Sci Rep* 10, 2853. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59591-2>.
- Martínez-Abraín A., Tavecchia G., Regan H. M., Jiménez J., Surroca M., Oro D. 2012. Effects of wind farms and food scarcity on a large scavenging bird species following an epidemic of bovine spongiform encephalopathy. *J. Appl. Ecol.* 49: 109-117.
- Mateo-Tom as *et al.* 2010. Anticipating knowledge to inform species management: Predicting spatially explicit habitat suitability of a colonial vulture spreading its range PLoS One, 5 (8), Article e12374
- Mereu, P., Pirastru, M., Satta, V., Frongia, G.N., Cossu, P., Kassinis, N., Papadopoulos, M., Hadjisterkotis, E., Xirouchakis, S., Manca, L., Naitana S. & G.G. Leoni 2020. Mitochondrial D-loop sequence variability in three native insular griffon vulture (*Gyps fulvus*) populations from the Mediterranean basin. *BioMed Research (in press)*.
- Mereu, P., Satta, V., Frongia G.N., Berlinguer, F., Muzzeddu, M., Campus, A., Decanida, L., Pirastru, M., Manca, L., Naitana, S., & G. Leoni 2017. The complete mtDNA sequence of the griffon vulture (*Gyps fulvus*): phylogenetic analysis and haplotype frequency variations after restocking in the Sardinian population. *Biological Conservation* 214: 195-205.
- Mertz, D.B. 1971 The mathematical demography of the California Condor population. *Am. Nat.* 105(945):437-453.
- Miller, P.S. & R.C. Lacy 2005. VORTEX: A Stochastic Simulation of the Extinction Process. Version 9.50. User's Manual. Conservation Breeding Specialist Group (SSC/IUCN), Apple Valley, Minnesota.
- Mnatsekanov R.A. 1990. Griffon Vulture on Lagonakskom upland. Rare, small in numbers and insufficiently known explored birds of Northern Caucasus, pp: 40-44. Stavropol's Publ. House, Stavropol (*in russian*).
- Moleón, M. & S.A. Sánchez-Zapata 2015. The Living Dead: Time to Integrate Scavenging into Ecological Teaching, *BioScience*, Volume 65: 1003-1010.
- Monsarrat, S., Benhamou, S., Sarrazin, F., Bessa-Gomes, C., Bouten, W. & Duriez, O. 2013. How predictability of feeding patches affects home range and foraging habitat selection in avian social scavengers? PLoS ONE 8: e53077
- Monsarrat, S., Benhamou, S., Sarrazin, F., Bessa-Gomes, C., Bouten, W. & Duriez, O. 2013. How predictability of feeding patches affects home range and foraging habitat selection in avian social scavengers? PLoS ONE 8: e53077
- Morales-Reyes, Z., Pérez-García, J.M., Moleón, M. Botella, F., Carrete, M., Lazcano, C., Moreno-Opo, R., Margalida, A. & J-A. Donazar 2015. Supplanting ecosystem services provided by scavengers raises greenhouse gas emissions. *Scientific reports* 7811. DOI: 10.1038/srep07811





Morelli, F. Kubicka, A.M., Tryjanowski, P. & E. Nelson 2015. The Vulture in the Sky and the Hominin on the Land: Three Million Years of Human-Vulture Interaction, *Anthrozoös*, 28: 449-468.

Mundy, P.J., D. Butchart, J. Ledger and Piper, S. 1992. *The Vultures of Africa*. Acorn Books and Russel Friedman Books, Randburg, South Africa.

Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. T. and A.D. Poyser.

Nicholson, A.J. 1954. An outline of the dynamics of animal populations. *Austr. J. Zool.* 2: 9-65

Ntemiri, K., Saravia, V., Angelidis, C., Baxevani, K., Probonas, M., Kret, E., Mertzanis, Y., Iliopoulos, Y., Georgiadis, L., Skartsi, D., Vavylis, D., Manolopoulos, A., Michalopoulou, P. & S.M. Xirouchakis 2018. Animal mortality and the illegal poison bait use in Greece. *Environmental Monitoring Assessment* 190: 488. <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6838-5>.

Oaks, J.L., et al., 2004. Diclofenac sodium residues as the cause of population decline of vultures in Pakistan. *Nature* 427: 630-633

Obradović, S., Tešin, A., Bozović, T. & D. Milosević, 2020. Residents' perceptions of and satisfaction with tourism development: A case study of the Uvac Special Nature Reserve, Serbia. *Tourism and Hospitality Research* 2021, 21: 31-43

Ogada, D. L. and Buij, R. 2011. Large declines of the Hooded Vulture *Necrosyrtes monachus* across its African range. *Ostrich* 82: 101-113.

Ogada, D. L., Keesing, F. and Virani, M. Z. 2012. Dropping dead: causes and consequences of vulture population declines worldwide. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1249: 57-71.

Olea P. P., Mateo-Tomás P. 2009. The role of traditional farming practices in ecosystem conservation: The case of transhumance and vultures. *Biol. Conserv.* 142: 1844-1853.

Pain, D. J., Cunningham, A. A., Donald, P. F., Duckworth, J. W., Houston, D. C., Katzner, T., Parry-Jones, J., Poole, C., Prakash, V., Round, P. and Timmins, R. 2003. Gyps vulture declines in Asia: temperospatial trends, causes and impacts. *Conservation Biology* 17: 661-671.

Pantović, U., Andevski, J. (2018): Review of the problem of poison use and vulture poisoning in the Balkan Peninsula. Vulture Conservation Foundation, Netherlands.

Peshev, H., Stoyanov, E., Parvanov, D. & A. Grozdanov 2018. Seasonal and spatial dynamics of the population of the Griffon vulture *Gyps fulvus* (Hablizl, 1783) (Aves: Accipitridae) in Southwestern Bulgaria. *Acta zoologica bulgarica Suppl.*12: 67-75.

Peshev, H., E. Stoyanov, N. Vangelova, G. Georgiev, N. Stoyanov & A. Grozdanov 2021. Re-introduction of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* in Kresna Gorge of Struma River, Bulgaria, Annual Report 2020, Fund for Wild Flora and Fauna, Blagoevgrad. DOI: 10.13140/RG.2.2.27957.63205.





- Petrides, G.A. 1968. Problems in species' introductions. IUCN Bulletin, New Series, 2(7):70-71.
- Phillips S.J., Anderson R.P., Schapire R.E., 2006. Maximum entropy of species geographic distributions. Ecological modeling 190: 231-259.
- Piper, S.E., Boshoff, A.F. & H.A. Scott 1999. Modelling survival rates in the Cape Griffon *Gyps coprotheres*, with emphasis on the effects of supplementary feeding. Bird Study (suppl.) 46: 230-239.
- Piper, S.E., Mundy, P.J. & J.A. Ledger 1981. Estimates of survival in teh Cape Vulture *Gyps coprotheres*. J. Anim. Ecol. 50: 815-825.
- Plummer, S.E. 2000. Perspectives on combining ecological process models and remotely sensed data. Ecol. Model. 129: 169-186.
- Prakash, V., Bowden, C., Cuthbert, R., Lindsay, N., Prakash, N., Routh, A. & Parry-Jones, J. 2012. Husbandry Guidelines for 'in range' conservation breeding programmes of *Gyps bengalensis*, *Gyps indicus* and *Gyps tenuirostris*. Version 1.0 pp,54. Royal Society for Protection of Birds, Sandy, UK: ISBN - 978-1-905601-34-9
- QuantumGIS QGIS Development Team 2018. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>
- Reuter, H.I., Nelson, A. & Jarvis, A. (2007). An evaluation of void-filling interpolation methods for SRTM data. Int. J. Geogr. Inf. Sci. 21: 983-1008.
- Robert, A., F. Sarrazin, D. Couvet & S. Legendre, 2004a. Releasing adults versus young in reintroductions: interactions between demography and genetics. Conservation Biology, 18: 1078-1087.
- Robert, A., F. Sarrazin & D. Couvet 2004b. Influence of the rate of introduction on the fitness of restored populations. Conservation Genetics, 5: 673-682.
- Robert, A., Couvet, C. & F. Sarrazin 2007. Integration of demography and genetics in population restorations, Écoscience 14: 463-471.
- Sakoulis A. 2000. The local extinction of the Bearded vulture due to the anti-wolf campaign at central and eastern Sterea Ellada, Central Greece. In: *Proceedings of the 4th Bearded vulture workshop*. Probonas, M., Sakoulis, A. & Xirouchakis, S. (Eds.): 7-12. Heraklion, Greece.
- Sarrazin, F. & S. Legendre 1999. Demographic Approach to Releasing Adults versus Young in Reintroductions. *Conservation Biology*, 14. 488-500
- Sarrazin, F., Bagnolini, C., Pinna, J.L., Danchin, E. 1996. Breeding biology during establishment of a reintroduced Griffon Vulture *Gyps fulvus* population. Ibis. 138:315-325.
- Satheesan, S.M. 2000. Vultures in Asia. In: Chancellor, R. & Meyburg, B-U (eds). Raptors at Risk, pp: 165-175. Hancock House Publishers. Surrey, UK.
- Schultz, P. 2007. Does bush encroachment impact foraging success of the critically endangered





Namibian population of the Cape Vulture *Gyps coprotheres*? MSc thesis, University of Cape Town, S. Africa.

Seguí, A., Belda, A., Mojica, P. M. & M.B. Zaragoza 2018. Effectiveness of the use of patagial wing tags for griffon vultures (*Gyps fulvus*) in Spain. *Arxius de Miscel·lània Zoològica* 16: 255-270.

Shunlin Liang, K.J., Wei, X., Yao, Y., Su, Y., Jiang, B. & Wang, X. (2004). Land cover classification of landsat data with phenological features extracted from time series MODIS NDVI data. *Remote Sens-Basel* 6, 11518-11532.

Skartsi, T., Elorriaga, J. and Vasilakis, D. 2008. Population size, breeding rates and conservation status of Eurasian Black Vulture in the Dadia National Park, Thrace, NE Greece. *J. Nat. His.* 42: 345-353.

Somer, M.J. & Gusset, M. (2009). The role of social behaviour in carnivore reintroductions. In *Reintroduction of top-order predators: 270-281*. Hayward, M.W. & Somers, M.J. (Eds). Oxford: Wiley-Blackwell Publishing.

Soorae, P.S. 2018. Global re-introduction perspectives: 2018. Case studies from around the globe. Gland, and Abu Dhabi: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Environment Agency Abu Dhabi.

Soorae, P. S. (ed.) 2021. Global conservation translocation perspectives: 2021. Case studies from around the globe. Gland, Switzerland: IUCN SSC Conservation Translocation Specialist Group, Environment Agency - Abu Dhabi and Calgary Zoo, Canada. xiv +353pp

Stamps, J.A. & Swaisgood, R.R. (2007). Someplace like home: experience, habitat selection and conservation biology. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 102, 392-409.

Stara, K., Saravia-Mullin, V., Tsiakiris, R., Adefolu, S., Akyol, A., Akyol, R.I., Asswad, N.G., Çetin, T., Dayyoub, M., Dushi, G., Ivande, S.T., Kordopatis, P., Kret, E., Özuslu, S, Petrovskim, N., Simeonova, I., Spassova, Y., Qaneer, T.A., Pourchier, c., Saad, I.j., ElSafoury, H., Topi, M., Trajçe, A., Ziu, D., & S.C. Nikolov 2022. Following the White Vulture: Ethno-ornithology along the Flyway of the Egyptian Vulture (*Neophron percnopterus*). *Human Ecology* 50:725-738. doi.org/10.1007/s10745-022-00340-6.

Stara, K., Sidiropoulos, L., & R., Tsiakiris 2016. Bound Eagles, Evil Vultures and Cuckoo Horses. Preserving the Bio-Cultural Diversity of Carrion Eating Birds. *Human Ecology*, 44, 751-764. <https://doi.org/10.1007/s10745-016-9864-3>.

Şekercioğlu C.H. 2002. Impacts of birdwatching on human and avian communities *Environ. Conserv.*, 29: 282-28

LaRouche, G.P. 2003. Birding in the United States: a demographic and economic analysis Report 2001-1. U.S. Fish and Wildlife Service, Washington, D.C.

Steenhof, K., Kochert, M. & T.L. McDonald 1997. Interactive Effects of Prey and Weather on Golden Eagle Reproduction. *Journal of Animal Ecology* 66(3):350-362







Stoynov, E., Peshev, H., Parvanov, D. & A. Grozdanov 2019. Breakthrough in Anti-poison Struggle after Introduction of Intensive Satellite Tracking of Griffon Vultures in Balkans. *Ecologia Balkanica*, Special edition 2: 15-21.

Stoychev, S., Demerdzhiev, D., Angelov, I. Hristov, H. & Minchev, J. 2005. Conservation of the large vultures in the Eastern Rhodopes. - BSPB/Birdlife Bulgaria.

Sušić, G. 2000. Regular Long-distance Migration of Eurasian Griffon *Gyps fulvus*. In: R. D. Chancellor and B.-U. Meyburg (eds.) *Raptors at Risk*. WWGBP/Hancock House. Pp. 225-230.

Swan, G., Naidoo, V., Cuthbert, R., Green, R. E., Pain, D. J., Swarup, D., Prakash, V., Taggart, M., Bekker, L., Das, D., Diekmann, J., Diekmann, M., Killian, E., Meharg, A., Patra, R. C., Saini, M. & Wolter, K. 2006. Removing the threat of diclofenac to critically endangered Asian vultures. *PLoS Biology* 4: 395-402; e66.

Terrasse, M. 2006. The movements of Griffon Vulture in France and Europe. *Ornithos* 13: 273-299.

Terraube, J, Andevski, J, Loercher, F, & Tavares, J. 2022. Population estimates for the five European vulture species across the Mediterranean: 2022 update. The Vulture Conservation Foundation, Koninklijke Burger's zoo b.v. Antoon van Hooffplein 1, 6816 SH Arnhem. Netherlands.

Thiollay, J.-M. 2006. Severe declines of large birds in the northern Sahel of West Africa: a long-term assessment. *Bird Conservation International* 16: 353-365.

Tsiakiris, R., Halley, J.M., Stara, K., Monokrousos, N., Karyou, Ch., Kassinis, N., Papadopoulos, M. & S. M. Xirouchakis 2021. Modelling poisoning events for vulture populations restoration: is the effect of small but frequent episodes worse than large and rare? *Web Ecology* 21: 79-93.

Tucker, G.M. & Heath, F.A. 1994. *Birds in Europe: Their conservation status*. Birdlife International Conservation Series No.3. Cambridge.

Vagliano, C. 1981. Contribution au statut des rapaces diurnes et nocturnes nicheurs en Crete. *Rapaces Mediterraneens*: 14-16

Vasilakis, D.P., Whitfield, D.P. & Kati, V. 2017. A balanced solution to the cumulative threat of industrialized wind farm development on cinereous vultures (*Aegypius monachus*) in south-eastern Europe. *PLoS ONE* 12: e0172685. doi: 10.1371/journal.pone.0172685

Vijaikumar, M., Thappa, D.M., Karthikeyan, K., 2002. Cutaneous anthrax: an endemic outbreak in South India. *Journal of Tropical Pediatrics* 48: 225-226.

Xirouchakis S.M. & G. Andreou 2009. Foraging behaviour and flight characteristics of griffon vultures (*Gyps fulvus*) on the island of Crete (Greece). *Wildlife Biology* 15: 37-52.

Xirouchakis, S. M. 2010. Breeding biology and reproductive performance of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in the island of Crete (Greece). *Bird Study* 57: 213-225.

Xirouchakis, S. M. 2010. Breeding biology and reproductive performance of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in the island of Crete (Greece). *Bird Study* 57: 213-225.





Xirouchakis, S., Sakoulis, A. & G. Andreou 2001. The decline of the Bearded Vulture *Gypaetus barbatus* in Greece. *Ardeola* 48: 183-190.

Xirouchakis, S.M. & M. Mylonas 2004. Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) distribution and density in Crete. *Israel Journal of Zoology* 50: 341-354.

Xirouchakis, S.M. & M. Mylonas 2007. Breeding behaviour and parental care of the Griffon Vulture *Gyps fulvus* on the island of Crete (Greece). *Ethology, Ecology & Evolution* 19: 1-26.

Xirouchakis, S.M. & Tsiakiris, R. 2009. Status and population trends of vultures in Greece. In: Donazar, J.A., Margalida, A. & A. Gampion (Eds.). *Vultures feeding stations & sanitary legislation: a conflict and its consequences from the perspective of conservation biology*. *Munibe (suppl)*, 29: 154-171.

Xirouchakis, S.M. 2005. The diet of the Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) in Crete. *Journal of Raptor Research* 39: 179-181.

Xirouchakis, S.M., Armeni, E., Nikolopoulou, S. & J. Halley 2019. Estimating the potential mortality of Griffon vultures (*Gyps fulvus*) due to wind energy development on the island of Crete (Greece). In: Bispo, R., Bernardino, J., Coelho H. & Costa, L.J. (Eds). *Wind Energy & Wildlife Impacts*, pp. 205-222. Springer Nature, Cham, Switzerland.

Xirouchakis, S.M., Grivas, C., Andreou, G. & E. Georgopoulou 2021. Home range size, space use and resource selection of Griffon vultures (*Gyps fulvus*) on an insular environment. *Journal of Zoology* 314: 116-131.

Yosef, R. & O. Bahat 2000. Habitat loss and vultures: a case study of Israel. In R. D. Chancellor & B.-U. Meyburg (eds). *Raptors at risk*. WWGBP and Hancock House

Βαβύλης Δ., Καλτσής Α. 2022. Τυποποιημένα πρωτόκολλα παρακολούθησης (monitoring) των πληθυσμών των τριών είδη γυπών (Όρνιο, Γυπαετός, Μαυρόγυπας) στην Ελλάδα. Έργο LIFE-IP 4 NATURA: Ολοκληρωμένες δράσεις για τη διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων, και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα (LIFE16 IPE/GR/000002). Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Αθήνα, 46 σελ.

Δημητρίου, Α. 2002. Οικονομική ανάλυση της αειφορικής λειτουργίας προστατευόμενων φυσικών περιοχών. Η περίπτωση της Δαδιάς. Διδακτορική διατριβή. ΑΠΘ, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Αθήνα.

Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία (επιμ.) 2023. Έκθεση αποτελεσμάτων παρακολούθησης πληθυσμών Όρνιου, Γυπαετού και Μαυρόγυπα στην Ελλάδα για το 2022. Παραδοτέο Δράσης C.1. Έργο LIFE-IP 4 NATURA: Ολοκληρωμένες δράσεις για τη διατήρηση και διαχείριση των περιοχών του δικτύου Natura 2000, των ειδών, των οικοτόπων, και των οικοσυστημάτων στην Ελλάδα (LIFE16 IPE/GR/000002). Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Αθήνα.

Λεγάκης, Α. & Μαραγκού, Π. 2009. (2009) *Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας*. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία. ΥΠΕΚΑ. σελ. 213-353.

Μπούνας Α., Saravia, V., Μανωλόπουλος, Α., Καλτσής, Α., Τρίγκου Β., Πορτόλου Δ. & Κορδοπάτης, Π. 2021. Αρχική εκτίμηση των θέσεων που θα μπορούσαν δυνητικά να φιλοξενήσουν Χώρους Τροφοληψίας Αρπακτικών Πτηνών (ΧΤΑΠ). Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Αθήνα. pp. 16.





Ξηρουάκης, Σ., (επιμ) (2019). Σχέδιο Δράσης για τρία πτωματοφάγα είδη ορνιθοπανίδας (γύπες): Γυπαετό (*Gypaetus barbatus*), Όρνιο (*Gyps fulvus*), Μαυρόγυπα (*Aegyptius monachus*). Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, σελ 219. LIFE IP 4 Natura (LIFE16 IPE/GR/000002), Δράση Α1.

Ποϊραζίδης, Κ., Σκαρτσή, Θ., Βασιλάκης, Δ., Γκατζογιάννης, Σ., Κατσαδωράκης, Γ., 2007. Σχέδιο Συστηματικής Παρακολούθησης του Εθνικού Πάρκου Δαδιάς - Λευκίμης - Σουφλίου. 2η Έκδοση. WWF Ελλάς, Αθήνα.

