



Οδηγός Καλής Πρακτικής

για τον μετριασμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα
με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών



WindFarms
& Wildlife



Το πρόγραμμα LIFE+ Βιοποικιλότητα «Επίδειξη καλών πρακτικών με στόχο τον περιορισμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα στην Ελλάδα» (LIFE12 BIO/GR/000554) υλοποιείται από το Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών και Εξοικονόμησης Ενέργειας, ΚΑΠΕ σε συνεργασία με την εταιρεία περιβαλλοντικών συμβούλων NCC ΕΠΕ, με τη συνεισφορά του χρηματοδοτικού μέσου LIFE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Πράσινου Ταμείου.

Οι στόχοι του προγράμματος είναι η επιδεικτική εφαρμογή σύγχρονων μεθόδων και προσεγγίσεων για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα στην Ελλάδα, η βελτίωση της συμβατότητας της ανάπτυξης αιολικών πάρκων με τους στόχους διατήρησης βιοποικιλότητας της ΕΕ και η ανάπτυξη προδιαγραφών και οδηγιών που θα επιτρέψουν στους ενδιαφερόμενους φορείς στην Ελλάδα τον καλύτερο σχεδιασμό, εφαρμογή και αξιολόγηση των μεθόδων μείωσης των πιθανών επιπτώσεων των αιολικών έργων στη βιοποικιλότητα.

Κατά τη συγγραφή του Οδηγού υπήρξε σημαντική συνδρομή μελών της συμβουλευτικής επιτροπής του έργου LIFE12 BIO/GR/000554, η οποία αποτελείται από φορείς της Αιολικής Ενέργειας, του Περιβάλλοντος και της Βιοποικιλότητας. Η συνδρομή τους ήταν ουσιαστική και βοήθησε στην επιλογή των περιεχομένων και πληροφοριών του Οδηγού καθώς και στην επιτυχή ολοκλήρωση του.

Κείμενα: Jakob Fris, Μαργαρίτα Τζάλη / NCC, Ευτυχία Τζεν / ΚΑΠΕ

Συμβολή: Κυριάκος Ρώσσης / ΚΑΠΕ, Αναστάσιος Δημαλέξης / NCC

Εξώφυλλο: Φωτογραφικό υλικό ΚΑΠΕ, NCC

www.windfarms-wildlife.gr

© ΚΑΠΕ, 2018

Το περιεχόμενο και οι απόψεις που περιλαμβάνονται στον Οδηγό βασίζονται σε ανεξάρτητη έρευνα και δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα τη θέση του προγράμματος LIFE και των εμπλεκόμενων φορέων που συνεργάστηκαν για τη συγγραφή του.

Προτεινόμενη αναφορά του Οδηγού στη βιβλιογραφία: Fris J., Τζεν Ε. & Τζάλη Μ., 2018. Οδηγός καλής πρακτικής για τον μετριασμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών. LIFE12 BIO/GR/000554, σελ. 73.



Πίνακας περιεχομένων

Σχετικά με τον Οδηγό Καλής Πρακτικής	1
Εισαγωγή	5
Η Αιολική Ενέργεια	9
Το Πλαίσιο Πολιτικής της ΕΕ και η Νομοθεσία στην Ελλάδα.....	13
Εφαρμογή του Θεσμικού Πλαισίου	27
Πιθανές Επιπτώσεις των Αιολικών Έργων στη Βιοποικιλότητα	31
Αξιολόγηση και Παρακολούθηση	36
Μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων	46
Συμπεράσματα - Προτάσεις.....	65
Παράρτημα.....	68
Βιβλιογραφικές αναφορές.....	71
Πρόσθετη Βιβλιογραφία για ανάγνωση.....	73



Ευρετήριο συντομογραφιών

ΑΕΠΟ Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων
ΑΠΕ Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΑΣΠΗΕ Αιολικός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΕΕ Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΖΔ Ειδική Ζώνη Διατήρησης
ΕΟΑ Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση
ΕΟΚ Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ΕΥΕΠ Ειδική Υπηρεσία Επιθεωρητών Περιβάλλοντος
ΖΕΠ Ζώνες Ειδικής Προστασίας
ΚΥΑ Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΠΕ Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Ν. νόμος
ΠΔ Προεδρικό Διάταγμα
ΠΠΔ Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις
ΠΠΠΑ Προκαταρκτικός Προσδιορισμός Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων
ΣΠΠ Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά
ΤΚΣ Τόπος Κοινοτικής Σημασίας
ΥΑ Υπουργική Απόφαση
ΥΠΕΝ Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (πρώην ΥΠΕΚΑ)
ΦΕΚ Φύλλο της Εφημερίδας της Κυβέρνησης
COP Conference of Parties
IBA Important Bird Areas
INDC Intended Nationally Determined Contribution
IUCN International Union for Conservation of Nature
LIFE Χρηματοδοτικό μέσο της Ευρωπαϊκής Ένωσης για το περιβάλλον και το κλίμα
UNFCCC UN Framework on climate change



Σχετικά με τον Οδηγό Καλής Πρακτικής

Η ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) και η αύξηση του ποσοστού τους στη συνολική παραγωγή ενέργειας αποτελεί προτεραιότητα στην πολιτική ατζέντα των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Το μερίδιο της ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές στο ενεργειακό μείγμα της ΕΕ εξακολουθεί να αυξάνεται και σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα, βρίσκεται σε ικανοποιητική κατεύθυνση για την επίτευξη του στόχου του 20% το 2020.

Στο πλαίσιο αυτό η Αιολική Ενέργεια αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους αρωγούς στις δράσεις αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής με σημαντικό μερίδιο στη συνολική ενεργειακή παραγωγή σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Έτσι, εκτός άλλων περιβαλλοντικών οφελών, η ικανότητα της αιολικής ενέργειας να παράγει ηλεκτρική ενέργεια χωρίς εκπομπές άνθρακα αναμένεται να μειώσει τη δυναμικότητα των καταστροφικών επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην άγρια ζωή. Παρόλα αυτά η ραγδαία ανάπτυξη των αιολικών έργων δημιουργεί ανησυχία σχετικά με πιθανές επιπτώσεις στη φύση και την άγρια ζωή που λόγω της προβλεπόμενης κλίμακας ανάπτυξης δεν μπορούν να αγνοηθούν. Είναι σημαντικό να εξασφαλιστεί ότι μια τέτοια ταχεία ανάπτυξη είναι βιώσιμη από κάθε άποψη και γίνεται σύμφωνα με την περιβαλλοντική νομοθεσία της ΕΕ, συμπεριλαμβανομένων των Οδηγιών για τους Οικοτόπους και τα Πουλιά.

ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Μέσω της εφαρμογής των νομοθετικών πλαισίων, όπως η Οδηγία 2001/42/ΕΚ για την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων, οι αιολικές εγκαταστάσεις αναπτύσσονται σύμφωνα με τις αρχές της προστασίας του περιβάλλοντος. Επίσης όπως αναφέρεται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ, τα έργα, συμπεριλαμβανομένων των έργων αιολικής ενέργειας, στις περιοχές Natura 2000 ή δίπλα σε αυτές, δεν αποκλείονται εκ των προτέρων αλλά θα πρέπει να εξετάζονται κατά περίπτωση. Η ανάπτυξη αιολικών έργων σε περιοχές Natura 2000, όπως επιβεβαιώνεται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις κατευθυντήριες γραμμές της για την αιολική ενέργεια και το Δίκτυο Natura 2000 και συγκεκριμένα μέσω του εγγράφου κατευθύνσεων με τίτλο «Ανάπτυξη της Αιολικής Ενέργειας και Natura 2000» [1], πρέπει να ακολουθεί συγκεκριμένες οδηγίες. Στο έγγραφο αυτό παρέχονται κατευθύνσεις στις εθνικές και περιφερειακές αρχές σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων σε προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000, αλλά και περιοχές εξάπλωσης προστατευόμενων ειδών εντός και εκτός του δικτύου, συμβαδίζει με τις Οδηγίες της ΕΕ για τα Πουλιά και τους Οικοτόπους. Οι πιθανές επιπτώσεις στην ιπτάμενη πανίδα σε συγκεκριμένες περιοχές μπορούν να αποφευχθούν και να ελαχιστοποιηθούν με προσεκτικό και κατάλληλο σχεδιασμό και χωροθέτηση, ή να μετριαστούν ή και να αντισταθμιστούν, [1,30].



Οι υπεύθυνοι για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων υποχρεούνται να διεξάγουν αξιολογήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων, να εκτιμήσουν όλες τις πιθανές σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις και να πληρούν όλες τις απαιτήσεις της νομοθεσίας της ΕΕ πριν από την έναρξη της κατασκευής. Επιπλέον σημαντική είναι η υποστήριξη και η υιοθέτηση της ιδέας για την ορθή ανάπτυξη των αιολικών έργων σε σχέση με τη βιοποικιλότητα από περιβαλλοντικούς και άλλους οργανισμούς στην Ευρώπη και διεθνώς. Συγκεκριμένα, η BirdLife International επιβεβαιώνει την υποστήριξή της για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας και των άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και τους στόχους για το 2030 στην έκθεσή τους με τίτλο “Meeting Europe’s Renewable Energy Targets in Harmony with Nature”. Επίσης η μελέτη με τίτλο “Delivering Synergies between Renewable Energy and Nature Conservation” που έχει εκπονήσει το Ινστιτούτο για την Ευρωπαϊκή Πολιτική Περιβάλλοντος (IEEP, Institute for European Environmental Policy) επιβεβαιώνει ότι οι επιπτώσεις των αιολικών έργων στα περισσότερα ενδιαίτηματα και είδη είναι συνήθως πολύ μικρές εάν τα αιολικά πάρκα είναι σωστά σχεδιασμένα και χωροθετημένα με έξυπνη διαχείριση.



Ο παρών Οδηγός Καλής Πρακτικής αναπτύχθηκε στο πλαίσιο του έργου LIFE12 BIO/GR/000554 – «Επίδειξη Καλών Πρακτικών με Στόχο τον Περιορισμό των Επιπτώσεων των Αιολικών Πάρκων στη Βιοποικιλότητα στην Ελλάδα» με στόχο να συμβάλει στην ορθή ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα, σε συμφωνία με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και την κείμενη Ελληνική Νομοθεσία.

Το έργο LIFE12 BIO/GR/000554, εκτός άλλων, περιλαμβάνει την πιλοτική εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών για τη μείωση των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα, όπως του ραντάρ, της θερμικής απεικόνισης, της βιντεοπαρακολούθησης, της ανίχνευσης νυχτερίδων (χειρόπτερων) και της οπτικής παρακολούθησης σε αιολικά πάρκα στην Ελλάδα, προκειμένου να αξιολογήσει τη λειτουργία και τη δυνατότητα χρήσης τους, υπό τους όρους και τις προϋποθέσεις των συνθηκών που επικρατούν στην Ελλάδα και την Ανατολική Μεσόγειο. Είναι σαφές ότι το κύριο μέσο μετριασμού-ελαχιστοποίησης των πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα, είναι η **ορθή χωροθέτηση**. Με την προϋπόθεση ότι τηρείται η αρχή της ορθής χωροθέτησης, οι καλές πρακτικές και τεχνολογίες που παρουσιάζονται στον Οδηγό μπορούν να συμβάλλουν σημαντικά στην ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων των αιολικών έργων στη βιοποικιλότητα.

Από τα αποτελέσματα των πιλοτικών εφαρμογών αλλά και τη διαθέσιμη βιβλιογραφία, ο Οδηγός έχει ως στόχο την επισκόπηση των καλών πρακτικών για τη μείωση των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην ιπτάμενη πανίδα, σε ολόκληρο τον φυσικό χώρο, με έμφαση σε προστατευόμενες περιοχές του Δικτύου

Natura 2000, με βάση τις διαθέσιμες μεθόδους και τις σύγχρονες τεχνολογίες που έχουν ήδη εφαρμοστεί με επιτυχία σε διάφορες χώρες του κόσμου.

Ο Οδηγός έχει διαρθρωθεί σε οκτώ (8) κεφάλαια. Τα κεφάλαια αυτά έχουν ως εξής:

Εισαγωγή - το κεφάλαιο αναφέρεται στην κλιματική αλλαγή με ιστορική ανάδρομη και με αναφορές στα σχέδια της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της παγκόσμιας κοινότητας για την προστασία του περιβάλλοντος.

Αιολική Ενέργεια - το κεφάλαιο αναφέρεται στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ευρώπη και στην Ελλάδα.

Το Πλαίσιο Πολιτικής της ΕΕ. και η Νομοθεσία στην Ελλάδα - στο κεφάλαιο παρέχονται πληροφορίες



Πηγή: ΚΑΠΕ

σχετικά με το θεσμικό πλαίσιο για τις ΑΠΕ και την Προστασία του Περιβάλλοντος και της Βιοποικιλότητας μέσα από τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες και την κείμενη Ελληνική νομοθεσία.

Εφαρμογή του Θεσμικού Πλαισίου - στο κεφάλαιο γίνεται συνοπτική αναφορά στην εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου για τις ΑΠΕ και το Περιβάλλον στην Ελλάδα μέσα από διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται.

Πιθανές Επιπτώσεις των Αιολικών Έργων στη Βιοποικιλότητα - στο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι πιθανές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων στην ιπτάμενη πανίδα.

Αξιολόγηση και Παρακολούθηση - το κεφάλαιο αναφέρεται στη σημαντικότητα της αξιολόγησης πληροφοριών για την εκτίμηση πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα και προτείνονται διαδικασίες και μέθοδοι για τη συλλογή στοιχείων και της

αξιολόγησης τους με στόχο την ορθή λήψη αποφάσεων για την εκάστοτε περιοχή ενδιαφέροντος

Μέτρα Μετριασμού των Επιπτώσεων - το κεφάλαιο αναφέρεται σε καλές πρακτικές που μπορούν να εφαρμοστούν για τον μετριασμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα, όπου αυτό θεωρηθεί απαραίτητο. Αναλυτικότερα παρουσιάζεται μια σειρά εφαρμογών των σύγχρονων τεχνολογιών από την Ελλάδα και το εξωτερικό για το μετριασμό ή την αποφυγή των επιπτώσεων των αιολικών έργων στη βιοποικιλότητα, με σχετικές αξιολογήσεις και συμπεράσματα, σε ακολουθία με τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.

Συμπεράσματα – Προτάσεις - στο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε συμπεράσματα και προτάσεις όπως αυτά προκύπτουν από τη μέχρι σήμερα εμπειρία της εφαρμογής των σύγχρονων τεχνολογιών για τον μετριασμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη βιοποικιλότητα.

Ο Οδηγός επιδιώκει να αποτελέσει μέσο πληροφόρησης για τις αρμόδιες αρχές, τους μελετητές-συμβούλους, τις περιβαλλοντικές οργανώσεις, τους επενδυτές, τους διαχειριστές έργων και άλλους επαγγελματίες που εμπλέκονται στο σχεδιασμό, στην υλοποίηση ή την έγκριση σχεδίων ή έργων αιολικών σταθμών με στόχο να συμβάλει:

- στην παρακολούθηση και αξιολόγηση έργων παραγωγής αιολικής ενέργειας, παρέχοντας πληροφορίες για τις διαθέσιμες τεχνολογίες και τις δυνατότητες παρακολούθησης και αξιολόγησης της αποτελεσματικότητας των μέτρων, όπου αυτά απαιτούνται, επιτρέποντας την ουσιαστική παρακολούθηση των επιπτώσεων ενός έργου στη βιοποικιλότητα
- στην παροχή πληροφοριών για τις πλέον πρόσφατες εξελίξεις όσον αφορά τον μετριασμό των πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην ιπτάμενη πανίδα και την αξιοποίησή τους κατά την εκπόνηση των Ειδικών Οικολογικών Αξιολογήσεων (ΕΟΑ) και
- στην εξασφάλιση της συμβατότητας της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας με τις διατάξεις των Οδηγιών για τους Οικοτόπους και τα Πουλιά.

Μέσα από μια ολοκληρωμένη πληροφόρηση δίνεται στον αναγνώστη η δυνατότητα να κατανοήσει και να αξιολογήσει τα δεδομένα ώστε να τα αξιοποιήσει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο προς όφελος του περιβάλλοντος, του ανθρώπου και της βιοποικιλότητας.



Πηγή: ΚΑΠΕ

Σημείωση: Στο πλαίσιο του Προγράμματος LIFE12 BIO/GR/000554, σε συνέχεια του Οδηγού Καλής Πρακτικής, αναπτύχθηκε Εργαλείο Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων (Decision Support Tool) το οποίο βασίζεται σε περιβάλλον Συστήματος Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) και αποσκοπεί στην υποστήριξη-συμβουλή στη λήψη αποφάσεων κατά των σχεδιασμό και λειτουργία των αιολικών πάρκων με βάση τη θέση του αιολικού πάρκου και τις διαθέσιμες πληροφορίες για την ιπτάμενη βιοποικιλότητα της περιοχής ενδιαφέροντος. Το Εργαλείο είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα του προγράμματος (www.windfarms-wildlife.gr).

Εισαγωγή

Η κλιματική αλλαγή θέτει μια σειρά απειλών για τον άνθρωπο και το περιβάλλον του, καθώς αυξάνει τον κίνδυνο σοβαρών, ευρείας έκτασης και μη αναστρέψιμων επιπτώσεων στους ανθρώπους, τα είδη και τα οικοσυστήματα. Τα τελευταία χρόνια η κλιματική αλλαγή και οι επιπτώσεις της γίνονται όλο και πιο ορατές με αποτέλεσμα ο μετριασμός της και η διατήρηση του φυσικού περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας να αποτελούν βασικές προτεραιότητες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ).

Στο πλαίσιο αυτό, τον Δεκέμβριο του 2008, η ΕΕ ενέκρινε ένα φιλόδοξο και εμβληματικό Σχέδιο για την Αλλαγή του κλίματος και την Ενέργεια, ('Climate Change and Energy Package'), που αποτελείται από σειρά μέτρων και το οποίο μεταξύ άλλων, δεσμεύει τις χώρες της ΕΕ των 27 να αυξήσουν τη διείσδυση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σε ποσοστό 20% μέχρι το 2020.

Ως επακόλουθο, τον Απρίλιο του 2009 εγκρίθηκε η **Οδηγία 2009/28/ΕΚ** – «Οδηγία για τις ΑΠΕ», ("RES Directive") για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές, η οποία ορίζει υποχρεωτικούς εθνικούς στόχους για κάθε κράτος μέλος, ώστε να διασφαλίζεται ο συνολικός στόχος της. Μέχρι σήμερα η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει σημειώσει ικανοποιητική πρόοδο στην επίτευξη των κλιματικών και ενεργειακών στόχων για το 2020. Παρόλα αυτά, λαμβάνοντας υπόψη τις μακροπρόθεσμες προοπτικές που έχουν τεθεί από την ΕΕ, τον Ενεργειακό Χάρτη Πορείας για το 2050 και τη Λευκή Βίβλο, ο ουσιαστικός μακροπρόθεσμος στόχος είναι υψηλότερος και αφορά στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 80-95% κάτω από τα επίπεδα του 1990 έως το 2050, [33].

Παράλληλα, η ΕΕ έχει θέσει ως έναν από τους βασικούς της στόχους την ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας και τη διασφάλιση της διατήρησής της σε καλή κατάσταση. Σε συνέχεια της Σύμβασης για τη Βιολογική Ποικιλότητα το 1992, το 2001, οι επικεφαλές κρατών και κυβερνήσεων της ΕΕ έθεσαν ως στόχο να «αναχαιτίσουν την απώλεια της βιοποικιλότητας στην ΕΕ έως το 2010», ενώ το 2002, οι ηγέτες 130 κρατών δεσμεύτηκαν να μειώσουν δραστικά τον ρυθμό απώλειας της βιοποικιλότητας σε παγκόσμιο επίπεδο έως το 2010 [33].

Η διάσκεψη κορυφής του Ρίο, το 1992, στην οποία υπεγράφη η Σύμβαση για τη Βιολογική Ποικιλότητα, ήταν η πρώτη αναγνώριση σε διεθνές πολιτικό επίπεδο αυτής της ανάγκης και ήταν εκεί όπου ουσιαστικά καθιερώθηκε ο όρος «Βιοποικιλότητα».



Στο πλαίσιο αυτό, το 2010 η δέκατη διάσκεψη των μερών (CoP10) της σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών που πραγματοποιήθηκε στην Ναγκόγια στην Ιαπωνία, κατέληξε μεταξύ άλλων, στην έγκριση παγκόσμιου στρατηγικού σχεδίου για τη βιοποικιλότητα για την περίοδο 2011-2020. Η ΕΕ από την πλευρά της ανέπτυξε τον δικό της στρατηγικό σχεδιασμό για την ανάσχεση της απώλειας της βιοποικιλότητας και της υποβάθμισης των οικοσυστημικών υπηρεσιών στην ΕΕ μέχρι το 2020 και την αποκατάστασή τους, στον βαθμό του εφικτού, με παράλληλη ενίσχυση της συμβολής της ΕΕ στην αποτροπή της απώλειας βιοποικιλότητας παγκοσμίως.

Ο πρώτος στόχος της στρατηγικής αυτής είναι η πλήρης εφαρμογή των Οδηγιών για τα Πουλιά και τους Οικοτόπους, και αφορά στην ανάσχεση της υποβάθμισης της κατάστασης όλων των ειδών και οικοτόπων που εμπίπτουν στη νομοθεσία της ΕΕ για την προστασία της φύσης και την επίτευξη σημαντικής και μετρήσιμης βελτίωσης της κατάστασής τους, ώστε μέχρι το 2020 και σε σύγκριση με τις τρέχουσες εκτιμήσεις:

- (i) να έχουν αυξηθεί οι διενεργούμενες βάσει της Οδηγίας για τα Πουλιά εκτιμήσεις ενδιαιτημάτων και εκτιμήσεις ειδών, από τις οποίες προκύπτει ευνοϊκή ή βελτιωμένη κατάσταση διατήρησης, κατά 100% και 50%, αντίστοιχα, και
- (ii) να έχουν αυξηθεί κατά 50% οι διενεργούμενες βάσει της Οδηγίας για τα Πουλιά εκτιμήσεις ειδών από τις οποίες προκύπτει σταθερή ή βελτιωμένη κατάσταση.

Το όραμα είναι μέχρι το 2050 η βιοποικιλότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και οι οικοσυστημικές υπηρεσίες που παρέχει να προστατευθούν, αποτιμηθούν και αποκατασταθούν καταλλήλως. Η ΕΕ επιδιώκει να παίξει επίσης ενεργό ρόλο και σε διεθνές επίπεδο, για την τήρηση των διεθνών δεσμεύσεων για τη βιοποικιλότητα που αναλήφθηκαν στη διάσκεψη της Ναγκόγια, [34].



Στο δρόμο για την επίτευξη μιας παγκόσμιας συμφωνίας για τη συνέχιση του Πρωτοκόλλου του Κιότο, τον Δεκέμβριο του 2015, η ΕΕ όφειλε να καθορίσει τους κλιματικούς στόχους για το 2030, ώστε να συμμετάσχει ενεργά στις διεθνείς διαπραγματεύσεις προς μια νέα παγκόσμια συμφωνία για το κλίμα που θα πρέπει να τεθεί σε ισχύ το 2020 και να καλύπτει τουλάχιστον τη δεκαετία μέχρι το 2030.



Συνεπώς, χρειαζόταν η κατάρτιση ενός στρατηγικού πλαισίου με ορίζοντα το 2030 σχετικά με τους στόχους και τις πολιτικές της ΕΕ για την αλλαγή του κλίματος και την ενέργεια. Το εν λόγω πλαίσιο έπρεπε να καθοριστεί το συντομότερο δυνατόν, ώστε να εξασφαλιστούν οι κατάλληλες επενδύσεις που θα αποφέρουν βιώσιμη ανάπτυξη, προσιτές ανταγωνιστικές τιμές ενέργειας και μεγαλύτερη ασφάλεια ενεργειακού εφοδιασμού. Το νέο πλαίσιο έπρεπε επίσης να λαμβάνει υπόψη τις συνέπειες της οικονομικής κρίσης, αλλά συγχρόνως να είναι και αρκετά φιλόδοξο, ώστε να ανταποκριθεί στον απαραίτητο μακροπρόθεσμο στόχο της μείωσης των εκπομπών κατά 80-95% μέχρι το 2050.

Η ΕΕ ξεκίνησε τις διαδικασίες διαμόρφωσης των απαραίτητων πολιτικών για το κλίμα και την ενέργεια προς το 2030 με την Πράσινη Βίβλο, που εξέδωσε στα τέλη Μαρτίου του 2013, με την οποία δρομολόγησε μια σειρά διαδικασιών - διεργασιών που είχαν ως αποτέλεσμα τη συμφωνία του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου, τον Οκτώβριο του 2014. Η Συμφωνία αυτή και ειδικά ο στόχος μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου εντός της ΕΕ κατά τουλάχιστον 40%, αποτελεί και τη βάση της συνεισφοράς της ΕΕ στη νέα παγκόσμια συμφωνία για την αλλαγή του κλίματος. Η εν λόγω συνεισφορά, γνωστή ως Εθνικά Καθορισμένες Προθέσεις Συνεισφοράς (Intended Nationally Determined Contributions - INDC) εγκρίθηκε επίσημα κατά τη σύνοδο του Συμβουλίου Περιβάλλοντος στις 6 Μαρτίου 2015. Επισημαίνεται ότι η ΕΕ και τα κράτη μέλη της ήταν η πρώτη μεγάλη οικονομία που ανακοίνωσε τις INDC της για τις διαπραγματεύσεις που έγιναν στη διάσκεψη COP 21. Η **Συμφωνία των Παρισίων** για την κλιματική αλλαγή που επιτεύχθηκε το 2015 (UNFCCC – COP21) αποτελεί το αποκορύφωμα μιας σειράς προσπάθειών από την παγκόσμια κοινότητα για ουσιαστική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Η Συμφωνία στοχεύει στον περιορισμό της αύξησης της παγκόσμιας θερμοκρασίας και στην αποσύνδεση των εθνικών οικονομιών από τον ορυκτό πλούτο. Τα μέτρα που υιοθετήθηκαν αποβλέπουν στην επιβράδυνση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής εντός των επόμενων δεκαετιών. Η Συμφωνία αυτή θα αντικαταστήσει το Πρωτόκολλο του Κιότο, το οποίο υπεγράφη το 1992.

Η Συμφωνία που επιτεύχθηκε στο Παρίσι το 2015 (UNFCCC – COP21) αποτελεί το αποκορύφωμα μιας σειράς προσπάθειών από την παγκόσμια κοινότητα για ουσιαστική αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ & ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής απαιτείται ραγδαία ανάπτυξη των ΑΠΕ. Η αιολική ενέργεια αποτελεί μια από τις βασικότερες πηγές καθαρής ενέργειας με σημαντική συνεισφορά στις απαιτήσεις της Ευρώπης σε ηλεκτρική ενέργεια.

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, από μια σειρά επιστημονικών μελετών και τεχνικών εκθέσεων από όλο τον κόσμο, αναγνωρίζεται ότι με την κατάλληλη χωροθέτηση και τον ορθό σχεδιασμό αιολικών



έργων, η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας σε γενικές γραμμές δεν αποτελεί σημαντική απειλή για τη βιοποικιλότητα, [2]. Παρόλα αυτά υπάρχει ένα ευρύ φάσμα πιθανών αλληλεπιδράσεων μεταξύ της βιοποικιλότητας και των αιολικών πάρκων, συμπεριλαμβανομένων των συναφών υποδομών τους, οι οποίες μπορούν δυνητικά να οδηγήσουν σε σημαντικές επιπτώσεις για την άγρια ζωή.

Είναι σαφές ότι για την αποφυγή πρόκλησης αρνητικών επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα αλλά και για την ανάγκη της περαιτέρω ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας στα κράτη μέλη, συνεπώς και στην Ελλάδα, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και η συμβολή και συνεργασία όλων των σχετικών φορέων.



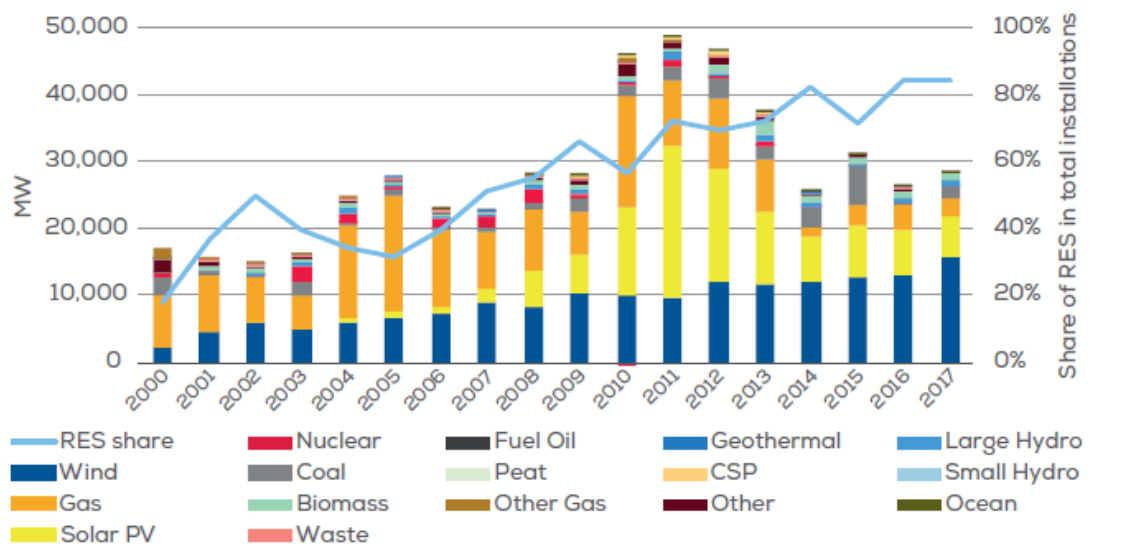
Πηγή: NCC

Η Αιολική Ενέργεια

Η συνεισφορά των ΑΠΕ στη συνολική παραγωγή ενέργειας στις χώρες της ΕΕ αυξάνεται ραγδαία με σημαντική τη συμμετοχή της αιολικής ενέργειας (βλέπε Διάγραμμα 1). Η Ευρώπη από το 2000 εγκατέστησε 495 GW νέας ισχύος, όπου το 33% αφορούσε στην αιολική ενέργεια και το 60% άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Το 2017 παρήχθησαν συνολικά 336 TWh ηλεκτρικής ενέργειας από αιολικούς σταθμούς στις χώρες της ΕΕ των 28, ποσό που κάλυψε κατά μέσον όρο το 11,6% της συνολικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, [31].

Η αιολική ενέργεια αντιπροσωπεύει πλέον το 18% του συνόλου της εγκατεστημένης ισχύος παραγωγής ενέργειας στην ΕΕ των 28, με συνολική εγκατεστημένη ισχύ της τάξης των 169 GW (153 GW χερσαίους αιολικούς σταθμούς και 15,8 GW υπεράκτιους αιολικούς σταθμούς), λαμβάνοντας τη δεύτερη θέση παραγωγού ενέργειας πλησιάζοντας αισθητά το φυσικό αέριο. Επιπλέον το 2017 κράτη μέλη της ΕΕ σημείωσαν σημαντική τιμή διείσδυσης της αιολικής ενέργειας σε ποσοστό που ξεπερνά το 20% όπως είναι η Δανία με ποσοστό 44%, και η Πορτογαλία και η Ιρλανδία με ποσοστό 24% έκαστη, ενώ η Γερμανία παραμένει η χώρα της ΕΕ με τη μεγαλύτερη εγκατεστημένη ισχύ αιολικής ενέργειας, ακολουθούμενη από την Ισπανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τη Γαλλία (Πίνακας 1).

Annual installed capacity and renewable share



Διάγραμμα 1. Ετήσια εγκατεστημένη ισχύς και μερίδιο ΑΠΕ στις χώρες της Ε.Ε

Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Πίνακας 1. Εγκατεστημένη ισχύς αιολικής ενέργειας στις χώρες της ΕΕ των 28, [31]

Συνολική ηλεκτρική κατανάλωση στην ΕΕ (TWh)	Παραγωγή αιολικής ενέργειας από χερσαία πάρκα, (TWh)	Παραγωγή αιολικής ενέργειας από υπεράκτια πάρκα (TWh)	Συνολική παραγωγή αιολικής ενέργειας (TWh)	Μερίδιο αιολικής ενέργειας στην κατανάλωση ηλ. ενέργειας στην ΕΕ
2,906	292	43	336	11.6%

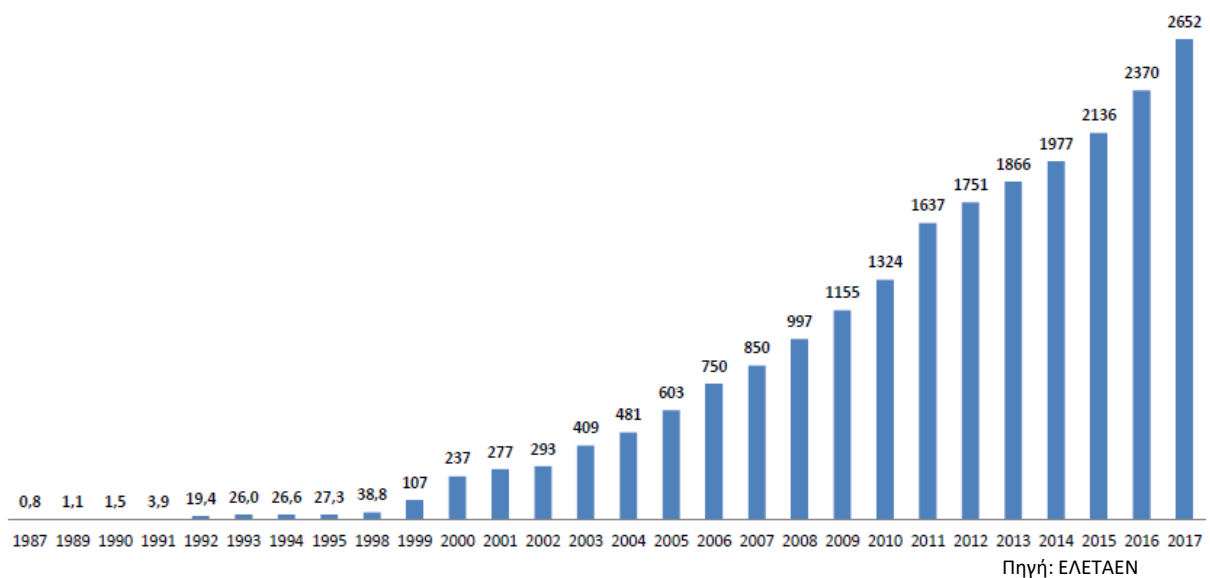
EU-28 (MW)	INSTALLED 2016	END 2016	INSTALLED 2017		END 2017
			ON-SHORE	OFF-SHORE	
Austria	228	2,632	196	-	2,828
Belgium	168	2,378	302	165	2,843
Bulgaria	-	691	-	-	691
Croatia	79	466	147	-	613
Cyprus	-	158	-	-	158
Czech Republic	-	281	26	-	308
Denmark	223	5,230	342	-	5,476
Estonia	7	310	-	-	310
Finland	570	1,539	475 ¹	60	2,071
France	1,561	12,065	1,692	2	13,759
Germany	5,443	50,019	5,334	1,247	56,132
Greece	234	2,369	282	-	2,651
Hungary	-	329	-	-	329
Ireland	255	2,701	426	-	3,127
Italy	283	9,227	252	-	9,479
Latvia	7	70	-	-	66
Lithuania	178	493	-	-	493
Luxembourg	56	120	-	-	120
Malta	-	-	-	-	-
Netherlands	887	4,328	81	-	4,341
Poland	682 ²	5,807	41	-	5,848
Portugal	268	5,316	-	-	5,316
Romania	48	3,024	5	-	3,029
Slovakia	-	3	-	-	3
Slovenia	-	3	-	-	3
Spain	49	23,075	96	-	23,170
Sweden	468	6,494	197	-	6,691
UK	796	14,602	2,590	1,680	18,872
Total EU-28	12,489	153,731	12,484	3,154	168,729



Η εξέλιξη της τεχνολογίας των ανεμογεννητριών τα τελευταία 20 χρόνια είναι σημαντική και αποτελεί και τον κυριότερο λόγο της ραγδαίας ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας. Εκτός άλλων, η ισχύς των ανεμογεννητριών στην ξηρά (onshore) έχει αυξηθεί από λιγότερο από 50 KW στη δεκαετία του 1980 σε πάνω από 3 MW σήμερα. Σε γενικές γραμμές στα νέα αιολικά πάρκα η ονομαστική ισχύς των ανεμογεννητριών κυμαίνεται από 1.5 MW σε 3 MW με ύψος πύργου που ανέρχεται στα 80-100 μέτρα με αποτέλεσμα να απαιτούνται λιγότερες ανεμογεννήτριες σε αριθμό για συγκεκριμένη ισχύ αιολικού σταθμού.

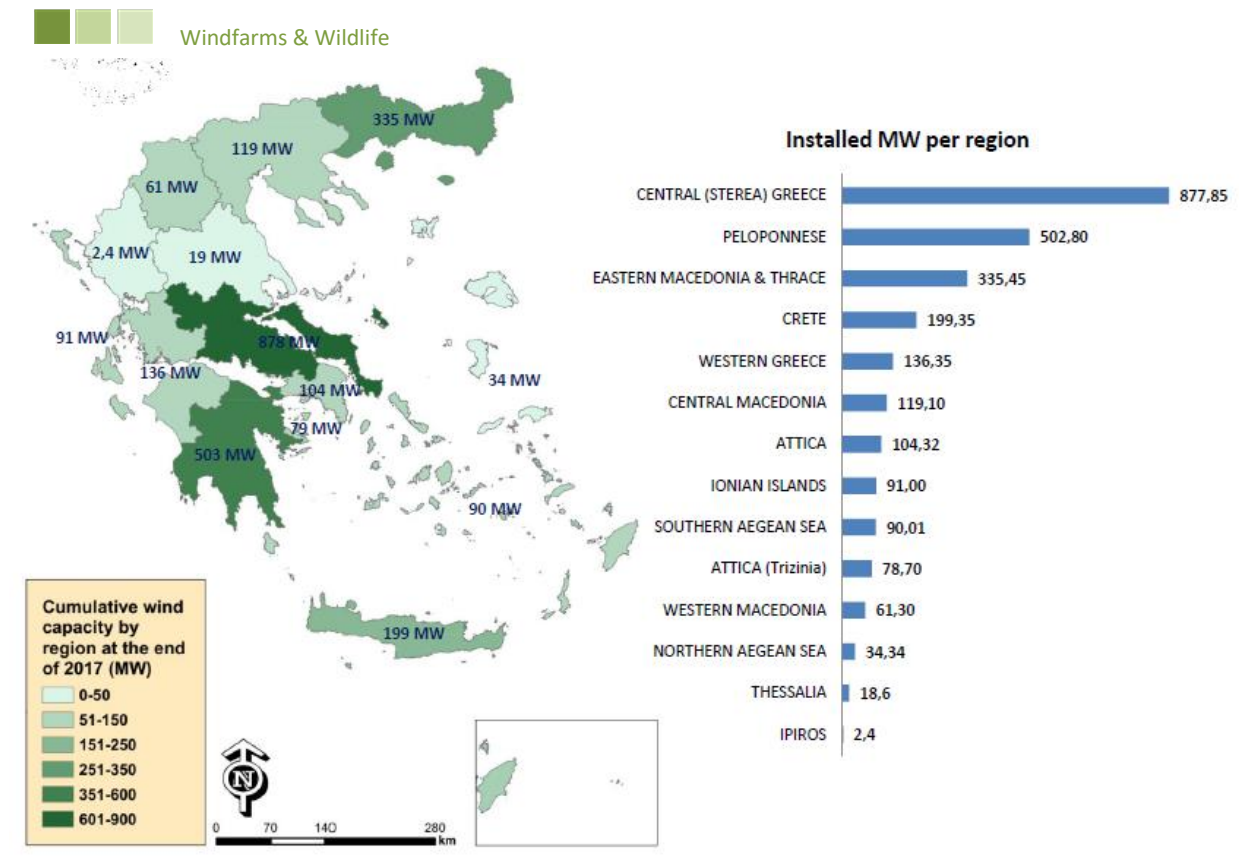
Η ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Στην Ελλάδα τα δέκα (10) τελευταία χρόνια έχει σημειωθεί σημαντική ανάπτυξη στην αιολική ενέργεια με ποσοστό της τάξης του 8.3% της μέσης ετήσιας ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας να καλύπτεται από τον άνεμο, (Διάγραμμα 2).



Διάγραμμα 2. Πορεία ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα (εγκατεστημένη ισχύς σε MW), [32]

Το 2017 η συνολική εγκατεστημένη ισχύς αιολικών σταθμών στην Ελλάδα ανέρχονταν στα **2652 MW** με το μεγαλύτερο μέρος των εγκαταστάσεων να παρατηρείται στην Κεντρική (Στερεά) Ελλάδα (33%) και στην περιοχή της Πελοποννήσου (19%), (βλέπε Διάγραμμα 3).



Πηγή: ΕΛΕΤΑΕΝ

Διάγραμμα 3. Συνολική εγκατεστημένη ισχύς ανά περιοχή στην Ελλάδα, [32].



Το Πλαίσιο Πολιτικής της ΕΕ και η Νομοθεσία στην Ελλάδα

Το Δίκτυο Natura 2000

Το 1979 η Ευρωπαϊκή Κοινότητα υιοθέτησε την **Οδηγία 79/409/ΕΟΚ** για τη Διατήρηση των Άγριων Πτηνών (Οδηγία για τα Πουλιά), για την προστασία, διαχείριση και διατήρηση των ειδών ορνιθοπανίδας που απαντούν εντός των ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσω διαφόρων μηχανισμών, η οποία επικαιροποιήθηκε με την **Οδηγία 2009/147/ΕΚ**. Ένας από τους κυριότερους μηχανισμούς της Οδηγίας προνοεί και τη δημιουργία ενός διεθνώς συντονισμένου δικτύου προστατευόμενων περιοχών.



Πηγή: TTstudio (Tomas Sereda), www.depositphotos.com

Συγκεκριμένα το Άρθρο 4 της Οδηγίας πραγματεύεται τη διατήρηση των άγριων πουλιών, μέσω εφαρμογής μέτρων ειδικής διατήρησης των ειδών του Παραρτήματος Ι της Οδηγίας, καθώς και των μεταναστευτικών ειδών με τακτική παρουσία, στη ζώνη εξάπλωσής τους. Οι πλέον κατάλληλοι τόποι για τη διατήρηση των ειδών αυτών χαρακτηρίζονται ως Ζώνες Ειδικής Προστασίας, όμως τα είδη προτεραιότητας προστατεύονται και σε όλη την περιοχή εξάπλωσής τους.

Το 1992 θεσμοθετήθηκε από το Συμβούλιο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων η **Οδηγία 92/43/ΕΟΚ** «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων

καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας», (Οδηγία των Οικοτόπων), με σκοπό να συμβάλλει στην προστασία της βιοποικιλότητας, μέσω της διατήρησης των φυσικών οικοτόπων, καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας στο ευρωπαϊκό έδαφος των κρατών μελών που εφαρμόζεται η Οδηγία. Η Οδηγία των Οικοτόπων περιλαμβάνει πάνω από 200 τύπους οικοτόπων και 1.000 είδη οργανισμών που χρήζουν προστασίας. Μεταξύ αυτών, όπως αναφέρεται στην Οδηγία στο «Παράρτημα II Ζωικά και Φυτικά Είδη Κοινοτικού Ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό Ειδικών Ζωνών Διατήρησης», περιλαμβάνονται 13 είδη νυχτερίδων, ενώ στα είδη που χρήζουν αυστηρής προστασίας στην περιοχή φυσικής κατανομής τους, περιλαμβάνονται όλα τα είδη μικροχειρόπτερων (νυχτερίδες), (Παράρτημα IV Ζωικά και Φυτικά Είδη Κοινοτικού Ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία). Επίσης, στην **Οδηγία 2006/105** στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ IV «Ζωικά και Φυτικά Είδη Κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν Αυστηρή Προστασία», επιπλέον όλων των ειδών των μικροχειρόπτερων έχουν προστεθεί τα μεγαχειρόπτερα (*Pteropodidae-Rousettus aegyptiacus*).



ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000

Η Οδηγία και τα παραρτήματα της έχουν ενσωματωθεί στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 33318/3028/1998 και την ΚΥΑ 14849/853/Ε.103/2008. Αντίστοιχα με την Οδηγία για τα Πουλιά, ένα από τα κύρια μέτρα της Οδηγίας για τη διατήρηση των ειδών και των οικοτόπων είναι ο χαρακτηρισμός των πλέον κατάλληλων περιοχών ως Ειδικών Ζωνών Διατήρησης (ΕΖΔ). Στο πλαίσιο της Οδηγίας συστήθηκε το **δίκτυο «Natura 2000»**, το μεγαλύτερο οικολογικό δίκτυο παγκοσμίως, το οποίο περιλαμβάνει τόσο τις Ειδικές Ζώνες Διατήρησης, όσο και τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ).

ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ για τη βιοποικιλότητα και τις ΑΠΕ	
ΟΔΗΓΙΑ 79/409/ΕΟΚ της 2ας 'Απριλίου 1979 περί της διατήρησης των άγριων πτηνών	79/409/ΕΟΚ
ΟΔΗΓΙΑ 92/43/ΕΟΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 21ης Μαΐου 1992 για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας	92/43/ΕΟΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2001/77/ΕΚ για την προώθηση της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	2001/77/ΕΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2001/42/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 27ης Ιουνίου 2001 σχετικά με την εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων	2001/42/ΕΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2006/105 ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 20ής Νοεμβρίου 2006 για την προσαρμογή των οδηγιών 73/239/ΕΟΚ, 74/557/ΕΟΚ και 2002/83/ΕΚ στον τομέα του περιβάλλοντος, λόγω της προσχώρησης της Βουλγαρίας και της Ρουμανίας	2006/105/ΕΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2009/147/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 30ής Νοεμβρίου 2009 περί της διατήρησης των αγρίων πτηνών	2009/147/ΕΚ
ΟΔΗΓΙΑ 2011/92/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 13ης Δεκεμβρίου 2011 για την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον	2011/92/ΕΕ
ΟΔΗΓΙΑ 2014/52/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 16ης Απριλίου 2014 για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον.	2014/52/ΕΕ

Το δίκτυο «Natura 2000», όπως έχει οριστεί, (βλέπε Διαγράμματα 4 και 5) διασφαλίζει τη διατήρηση και την αποκατάσταση σε ικανοποιητική κατάσταση διατήρησης, των τύπων φυσικών οικοτόπων και των οικοτόπων των οικείων ειδών στην περιοχή της φυσικής κατανομής τους [28].

Στο πλαίσιο αυτό τα κράτη μέλη επιλέγουν τους τόπους Natura 2000 στο έδαφός τους, οι οποίοι θεσπίζονται βάσει της Οδηγίας των Οικοτόπων σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Με την επιλογή αυτή οι περιοχές ΖΕΠ εντάσσονται άμεσα στο δίκτυο Natura 2000, ενώ οι περιοχές που θεσπίζονται βάσει της Οδηγίας των Οικοτόπων αναγνωρίζονται αρχικά ως Τόποι Κοινοτικής Σημασίας, ενώ πραγματοποιείται επιστημονική αξιολόγηση και διαπραγμάτευση μεταξύ των κρατών μελών και της

Ευρωπαϊκής Επιτροπής, σύμφωνα με τα αποτελέσματα των κατά οικολογική ενότητα Βιογεωγραφικών Σεμιναρίων, και μετά την πρόβλεψη των αναγκαίων μέτρων διαχείρισης για αυτούς εντός εξαετίας.

Η διαχείριση των ΖΕΠ ακολουθεί τις διατάξεις του Άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΚ και τις διατάξεις του Άρθρου 4 της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, ενώ των ΤΚΣ/ΕΖΔ τις διατάξεις του Άρθρου 6 παρ. 2, 3, 4 της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ.

The Natura 2000 online viewer



Η εφαρμογή αναπτύχθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με τη συνδρομή του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος. Η εφαρμογή με την ονομασία «Natura 2000 online viewer» επιτρέπει την αναζήτηση περιοχών Natura 2000 σε κάθε μέρος της ΕΕ με το πάτημα ενός πλήκτρου. Έχει αναπτυχθεί σε περιβάλλον GIS και αποτελεί ένα διαδραστικό και φιλικό προς τον χρήστη εργαλείο που του επιτρέπει γρήγορη πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τις περιοχές Natura 2000 και τα είδη και τα οικοτόπους ενδιαφέροντος, (<http://natura2000.eea.europa.eu/>).

Το δίκτυο Natura 2000 αποτελείται από δύο κατηγορίες περιοχών:

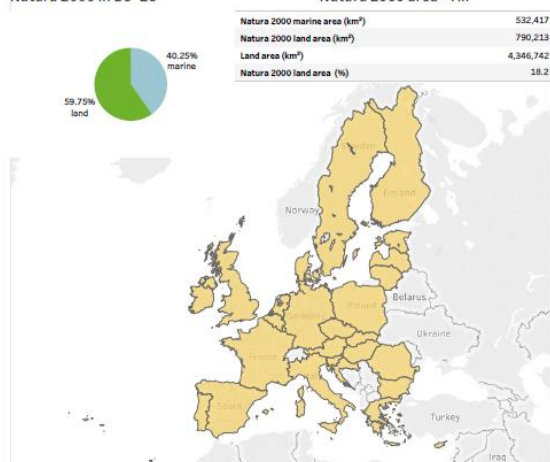
- τις «**Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ)**» για την Ορνιθοπανίδα, όπως ορίζονται στην Οδηγία 2009/147/ΕΚ «για τη διατήρηση των άγριων πτηνών»
- τις «**Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)**», όπως ορίζονται στην Οδηγία 92/43/ΕΟΚ για τους Οικοτόπους.



Πηγή: ΚΑΠΕ

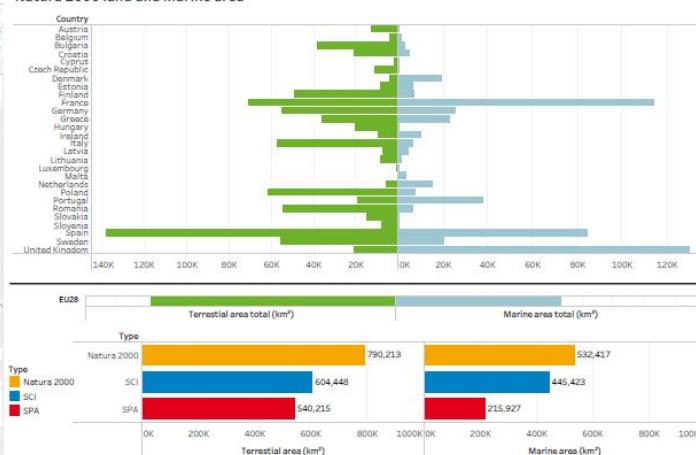
Barometer statistics

Natura 2000 in EU-28



Release version
End2017 – 2018-05-17

Natura 2000 land and marine area



Διάγραμμα 4. Το δίκτυο Natura 2000 στην ΕΕ των 28 περιλαμβάνει περιοχές συνολικής χερσαίας επιφάνειας 790,213 km², καλύπτοντας το 18.2% της συνολικής χερσαίας επιφάνειας της ΕΕ, [9,10].

Πηγή: Natura 2000 barometer statistics, 2017

Επιπλέον, εκτός των περιοχών Natura 2000, όσον αφορά στην προστασία των ειδών, η Οδηγία για τα Πουλιά (Άρθρο 5 της Οδηγίας) και η Οδηγία των Οικοτόπων (Άρθρο 12 της Οδηγίας), απαιτούν από τα κράτη μέλη να θεσπίσουν ένα γενικό σύστημα για την προστασία όλων των ειδών πουλιών στην ΕΕ και των ειδών που αναφέρονται στο Παράρτημα IV της Οδηγίας των Οικοτόπων σε όλη την περιοχή φυσικής κατανομής τους στην ΕΕ. Αυτό ισχύει τόσο για εντός όσο και εκτός περιοχών Natura 2000 και επομένως κάθε ανθρώπινη παρέμβαση πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις δυνητικές επιπτώσεις σε είδη Κοινοτικού Ενδιαφέροντος και εκτός περιοχών Natura 2000, [1].

Η Ελλάδα στο πλαίσιο εφαρμογής των Οδηγιών, καθόρισε 163 ΖΕΠ, η έκταση των οποίων έφτανε στα 1.370.323,40 εκτάρια, δηλαδή το 10,38% του ελληνικού εδάφους. Το 2010 με την ΚΥΑ 37338/1807/Ε103 (ΦΕΚ 1495/Β/06.09.2010), ως παράρτημα στη νέα ενσωμάτωση της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (η οποία κωδικοποιήθηκε με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ), η Ελλάδα χαρακτήρισε 202 Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και 193 «είδη χαρακτηρισμού», δηλαδή είδη της άγριας ορνιθοπανίδας, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα Ι του Άρθρου 14, καθώς και τα αποδημητικά που δεν περιλαμβάνονται στο εν λόγω Παράρτημα των οποίων η διέλευση από τη χώρα μας είναι τακτική. Ο κατάλογος των Ελληνικών Ζωνών Ειδικής Προστασίας δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 1495/Β/06.09.2010 ως παράρτημα στη νέα ενσωμάτωση της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ (η οποία κωδικοποιήθηκε με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ).

Barometer statistics per country

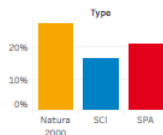
Country
Greece

Release version
End2017 – 2018-05-17

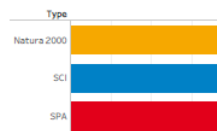
Land area in km² (European part): 131,940 km²

	Natura 2000 area data (km ²)		
	SPA	SCI	Natura 2000
Number of Natura 2000 sites	207	265	446
Natura 2000 land area (km ²)	27,646	21,912	35,982
Natura 2000 marine area (km ²)	8,516	17,528	22,796
Natura 2000 total area (km ²)	36,161	39,440	58,778
Proportion European land area covered by	21.0%	16.6%	27.3%

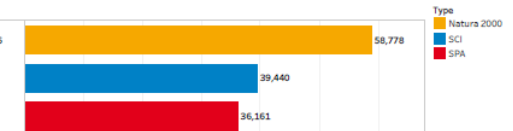
Proportion European land area covered by



Number of Natura 2000 sites



Natura 2000 total area km²



Διάγραμμα 5. Η Ελλάδα έχει 446 περιοχές Natura 2000, με καλυπτόμενη χερσαία επιφάνεια 35,982 km² και 22,796 km² θαλάσσια επιφάνεια, [9,10].

Πηγή: Natura 2000 barometer statistics, 2017

Το 2011 με τον Ν.3937/2011 (ΦΕΚ60/Α/31-3-2011), διακόσιοι τριάντα εννέα (239) Ελληνικοί Τόποι Κοινοτικής Σημασίας (ΤΚΣ) που είχαν συμπεριληφθεί στην απόφαση (2006/613/ΕΚ) χαρακτηρίστηκαν ως Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ). Επίσης στο Άρθρο 17 παρ.3 του ίδιου νόμου ορίζονται και ως βασικά εργαλεία διαχείρισης της βιοποικιλότητας τα εξής:

α) η Εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα (με επικαιροποίηση ανά πενταετία). Η εθνική στρατηγική για τη βιοποικιλότητα θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 40332/2014 «Έγκριση Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα για τα έτη 2014-2029 και Σχεδίου Δράσης πενταετούς διάρκειας» και

β) η Εθνική απογραφή βιοποικιλότητας (με επικαιροποίηση ανά δεκαετία).



Πηγή: wrangel (Vladimir Wangel, www.depositphotos.com)

ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ NATURA 2000 ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ



Πηγή: ΚΑΠΕ

Στην Ελλάδα οι οδηγίες 79/409/ΕΟΚ, 92/43/ΕΟΚ, 2009/147/ΕΚ, έχουν ενσωματωθεί στην εθνική νομοθεσία όπως αναφέρεται παρακάτω [11].

Η Οδηγία 92/43/ΕΟΚ ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με τις ακόλουθες ΚΥΑ:

- **ΚΥΑ 33318/3028/11-12-1998 (ΦΕΚ 1289/Β/28-12-98)** «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας».

- **ΚΥΑ Η.Π. 14849/853/Ε103/4-4-2008 (ΦΕΚ 645/Β/11-4-08)** «Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 33318/3028/1998 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'1289) και υπ' αριθμ. 29459/1510/2005 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'992), σε συμμόρφωση με διατάξεις της οδηγίας 2006/105 του Συμβουλίου της 20ης Νοεμβρίου 2006 της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η Οδηγία 79/409/ΕΟΚ (όπως κωδικοποιήθηκε με την Οδηγία 2009/147/ΕΚ) ενσωματώθηκε στην εθνική νομοθεσία με τις ακόλουθες ΚΥΑ:

- **ΚΥΑ 414985/29-11-85 (ΦΕΚ Β'757)** «Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας».

- **ΚΥΑ Η.Π. 37338/1807/Ε.103/1-9-10 (ΦΕΚ 1495/Β/6-9-10)** «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, «Περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών», του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ».

- **ΚΥΑ Η.Π. 8353/276/Ε103/17-2-2012 (ΦΕΚ 415/Β/23-2-2012)** «Τροποποίηση και συμπλήρωση της υπ' αριθ. 37338/1807/2010 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ....» (Β' 1495), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του πρώτου εδαφίου της παραγράφου 1 του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ «Για τη διατήρηση των άγριων πτηνών» του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ».

Τον Δεκέμβριο του 2017 με την ΚΥΑ 50743/2017 (ΦΕΚ Β 4432/15.12.2017) πραγματοποιήθηκε αναθεώρηση του εθνικού καταλόγου περιοχών του δικτύου Natura 2000 και πλέον στην Ελλάδα υπάρχουν 446 περιοχές Natura 2000.

Σύμφωνα με τα παραπάνω και με βάση το Άρθρο 6 της Οδηγίας των Οικοτόπων, κάθε σχέδιο ή έργο το οποίο είναι δυνατόν να επηρεάσει έναν τόπο Natura 2000 θα πρέπει να αξιολογείται ως προς τις πιθανές επιπτώσεις του. Οι χώρες της ΕΕ πρέπει να συμφωνούν για ένα σχέδιο ή έργο μόνο αφού βεβαιωθούν ότι δεν επηρεάζει σημαντικά την ακεραιότητα των προστατευόμενων περιοχών. Ελλείπει εναλλακτικών

λύσεων, ορισμένα έργα τα οποία θα έχουν σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις, ενδέχεται να επιτραπούν για επιτακτικούς λόγους σημαντικού δημοσίου συμφέροντος. Σε περίπτωση που προκύψει κάτι τέτοιο οι χώρες της ΕΕ, σε συμφωνία με την ΕΕ, πρέπει να ορίσουν αντισταθμιστικά μέτρα ώστε να εξασφαλιστεί η προστασία της συνολικής συνοχής του δικτύου Natura 2000.

ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΠΕ & ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Στρατηγικός Σχεδιασμός ΑΠΕ και Βιοποικιλότητα

Ο στρατηγικός σχεδιασμός επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη της παραγωγής αιολικής ενέργειας με χωροταξικό σχεδιασμό εθνικού ή περιφερειακού επιπέδου, με την υποστήριξη της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (ΣΠΕ). Έτσι, σε εθνικό επίπεδο, το 2008 εγκρίθηκε το «Ειδικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού», ΦΕΚ 2464 Β/03.12.2008.

Τα Ειδικά Πλαίσια Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης αποτελούν σύνολα κειμένων ή και διαγραμμάτων με τα οποία εξειδικεύονται ή και συμπληρώνονται οι κατευθύνσεις του Γενικού Πλαισίου Χωροταξικού Σχεδιασμού και Αειφόρου Ανάπτυξης που αφορούν στην ανάπτυξη και οργάνωση του εθνικού χώρου και ιδίως:

- στη χωρική διάρθρωση ορισμένων τομέων ή κλάδων παραγωγικών δραστηριοτήτων εθνικής σημασίας,
- στη χωρική διάρθρωση των δικτύων και υπηρεσιών τεχνικής, κοινωνικής και διοικητικής υποδομής εθνικού ενδιαφέροντος, με εξαίρεση τα δίκτυα και τις υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, καθώς και τη χωρική κατανομή των υποδομών γνώσης και καινοτομίας,
- σε ορισμένες ειδικές περιοχές του εθνικού χώρου και ιδίως τις παράκτιες και νησιωτικές περιοχές, τις ορεινές και προβληματικές ζώνες, τις περιοχές που υπάγονται σε διεθνείς ή ευρωπαϊκές συμβάσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, καθώς και άλλες ενότητες του εθνικού χώρου που παρουσιάζουν κρίσιμα περιβαλλοντικά, αναπτυξιακά και κοινωνικά προβλήματα [11].

Το ειδικό χωροταξικό πλαίσιο (ΚΥΑ 49828/2008) στοχεύει στο να καθορίσει τις βασικές κατευθύνσεις και τους γενικούς κανόνες για τη χωροθέτηση έργων Α.Π.Ε στο σύνολο του εθνικού χώρου, ώστε αφενός να καταστούν εκ των προτέρων γνωστές οι κατηγορίες περιοχών στις οποίες αποκλείεται εν όλω ή εν μέρει η χωροθέτηση έργων Α.Π.Ε και αντιστοίχως οι εν δυνάμει κατάλληλες για την υποδοχή τους περιοχές και αφετέρου οι ειδικότερες, ανά κατηγορία Α.Π.Ε, χωροταξικές προϋποθέσεις εγκατάστασης ιδίως σε συνάρτηση με τη φυσιογνωμία, τη φέρουσα ικανότητα και εν γένει το περιβάλλον των περιοχών εγκατάστασης.



Επίσης, σύμφωνα με την ΚΥΑ 49828/2008, Άρθρο 6 Περιοχές αποκλεισμού και ζώνες ασυμβατότητας, παράγραφος 3, η χωροθέτηση αιολικών εγκαταστάσεων εντός των ΖΕΠ της ορνιθοπανίδας της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ μπορεί να επιτρέπεται ύστερα από τη σύνταξη ειδικής ορνιθολογικής μελέτης και σύμφωνα με τις ειδικότερες προϋποθέσεις και περιορισμούς που θα καθορίζονται στην οικεία πράξη έγκρισης περιβαλλοντικών όρων.

Η χαρτογράφηση ζωνών ευαισθησίας εντός ΖΕΠ (βλέπε Πλαίσιο 1), η οποία προσδιορίζει τις περιοχές παρουσίας και την κυκλοφορία των ειδών και τους οικοτόπους, με ιδιαίτερη ευαισθησία στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας, διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στη διάκριση ανάμεσα στις εν δυνάμει περιοχές χαμηλού κινδύνου, δηλαδή περιοχές με υψηλό δυναμικό για την ανάπτυξη αιολικού πάρκου, αλλά και ελάχιστο κίνδυνο ή απουσία κινδύνου για τα είδη ενδιαφέροντος, και στις περιοχές δυνητικά υψηλού κινδύνου, οι οποίες πρέπει να αποφεύγονται ή όπου αναμένονται να απαιτηθούν μέτρα μετριασμού ή πιο ουσιαστικής εκτίμησης των επιπτώσεων.

Όπως περιγράφηκε παραπάνω, οι επιπτώσεις της ανάπτυξης της αιολικής ενέργειας ποικίλουν σημαντικά μεταξύ των διαφόρων έργων. Για τον λόγο αυτό οι επιπτώσεις κάθε έργου εκτιμούνται τόσο μεμονωμένα, όσο και σε συνδυασμό με άλλα έργα και δραστηριότητες στην περιοχή, ώστε να προσαρμοστεί ανάλογα ο σχεδιασμός του έργου.

Συμπληρωματικά και υποστηρικτικά αυτού του θεσμικού πλαισίου, ποικίλες κατευθυντήριες γραμμές και οδηγοί καλής πρακτικής έχουν παραχθεί για να παρέχουν επιπλέον πληροφορίες για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας και τη διατήρηση της βιοποικιλότητας [4, 5, 12, 13, 29].

Πλαίσιο 1 | Χαρτογράφηση Ζωνών Ευαισθησίας σε ΖΕΠ

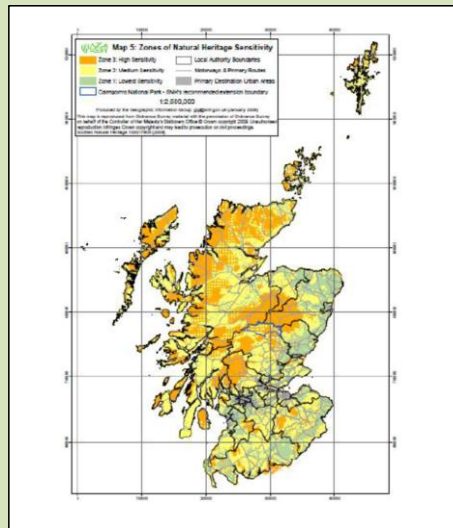
Η διαδικασία χαρτογράφησης Ζωνών Ευαισθησίας για την επίτευξη του σκοπού της ικανοποιητικής κατάστασης προστασίας και διατήρησης των ειδών της άγριας ορνιθοπανίδας εντός των ΖΕΠ, όπως αναφέρεται στο Άρθρο 3 της ΚΥΑ 8353/276/Ε103/2012, θα πρέπει να περιλαμβάνεται ως αυτοτελές κεφάλαιο ή προσαρτώμενο αναπόσπαστο παράρτημα, στην «Εθνική Απογραφή Βιοποικιλότητας», αναφερόμενο ως «Εθνικό πρόγραμμα χαρτογράφησης κρίσιμων ενδιαιτημάτων και πυρήνων κατανομής των ειδών χαρακτηρισμού, καθώς και ζωνών ευαισθησίας».

Στην ΚΥΑ 40332/2012 «Έγκριση Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα για τα έτη 2014–2029 και Σχεδίου Δράσης πενταετούς διάρκειας» Μέρος Β Σχέδιο Δράσης για την Εφαρμογή της Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα, στις Ενέργειες Δράσεις για την υλοποίηση των ειδικών στόχων (2014-2018), ο στόχος 5.6.6 αφορά στη Χαρτογράφηση Ζωνών Ευαισθησίας εντός των ΖΕΠ για την εγκατάσταση των ΑΠΕ.

Η χαρτογράφηση Ζωνών Ευαισθησίας εντός των ΖΕΠ, αφορά έργα και δραστηριότητες που μπορεί να προκαλέσουν όχληση με σημαντικές επιπτώσεις στα είδη χαρακτηρισμού. Η χαρτογράφηση ευαισθησίας θα δημιουργήσει τρεις κατηγορίες ζωνών ευαισθησίας (υψηλή, μέτρια και χαμηλή), που στη συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν από τις αρμόδιες κεντρικές και περιφερειακές υπηρεσίες κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων. Τέτοιοι χάρτες ευαισθησίας θα συμβάλουν επίσης στην αποφυγή ενδεχόμενων συγκρούσεων με τις διατάξεις του Άρθρου 5 της Οδηγίας για τα Πουλιά και των Άρθρων 12 και 13 της Οδηγίας των Οικοτόπων.

Οι χάρτες ευαισθησίας είναι χρήσιμα εργαλεία για την ανάπτυξη αιολικών έργων, σε περιοχές που είναι συμβατές με τις απαιτήσεις διατήρησης της φύσης, στα πλαίσια του χωροταξικού σχεδιασμού και της λήψης αποφάσεων. Στοιχεύουν στον υπολογισμό της ευαισθησίας συγκεκριμένης περιοχής σε σχέση με κάποιο είδος και σε σχέση με συγκεκριμένα έργα.

Πολλά κράτη μέλη έχουν καταδείξει πώς μπορεί να γίνει αυτό με επιτυχία. Η χαρτογράφηση ζωνών ευαισθησίας για επιλεγμένα είδη πουλιών ή ομάδες ειδών έχει εφαρμοστεί σε αρκετές χώρες ή περιοχές στην Ευρώπη, όπως στη Σκωτία, τη Γερμανία, τη Γαλλία, την Ολλανδία, την Ιρλανδία [7]. Στην Ελλάδα έχουν υλοποιηθεί σχετικές μελέτες από περιβαλλοντικές οργανώσεις όπως η Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία και η WWF Ελλάς.

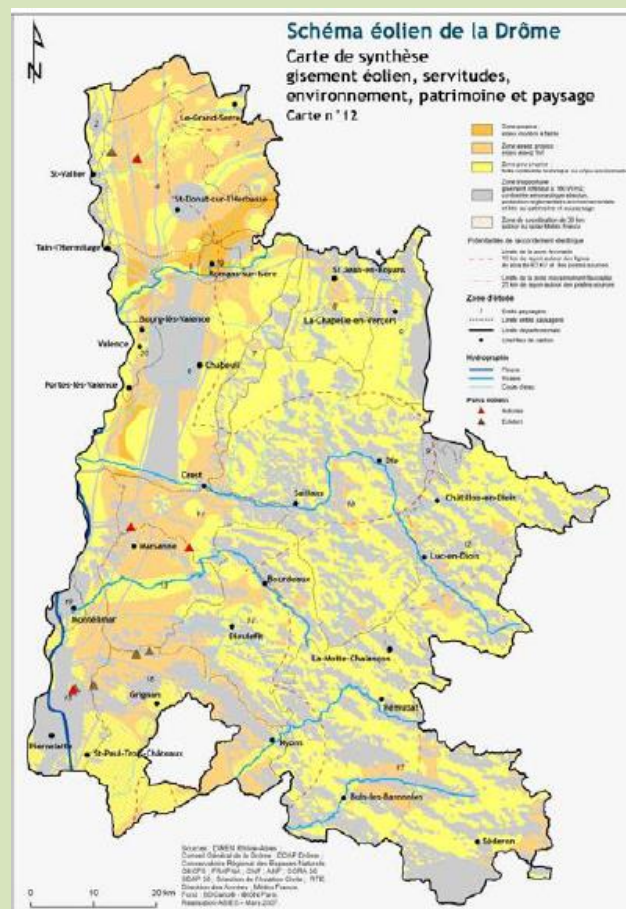


Χάρτης ζωνών ευαισθησίας της φυσικής κληρονομιάς στη Σκωτία, [1]

Πλαίσιο 1 (συνέχεια) | Παράδειγμα έγκαιρου στρατηγικού σχεδιασμού – Περιφέρεια Drôme, Γαλλία, [1]

Η ανάπτυξη Χαρτών Ευαισθησίας στην άγρια ζωή στο στάδιο του στρατηγικού σχεδιασμού επιτρέπει την ταυτοποίηση των περιοχών στις οποίες η ανάπτυξη των αιολικών πάρκων μπορεί να θεωρηθεί ως χαμηλός, μεσαίος ή υψηλός κίνδυνος όσον αφορά στη φύση και στην άγρια ζωή. Ένα τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η Περιφέρεια Drôme στη Γαλλία, όπου εκπονήθηκε ένα στρατηγικό σχέδιο για την ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην περιοχή με στόχο την έγκαιρη καθοδήγηση των εμπλεκόμενων (αρμόδιων αρχών, επενδυτών, κλπ.) για τα οφέλη, τους περιορισμούς και τη συλλογή αναγκαίων πληροφοριών για την εκπόνηση μελετών [1, 3, 4]. Έτσι έγινε ο καθορισμός ζωνών με βάση:

- Περιοχές υψηλής, μέσης και χαμηλής δυνατότητας ανάπτυξης αιολικών πάρκων (πχ. αιολικό δυναμικό), και
- Περιοχές υψηλής οικολογικής ευαισθησίας (χάρτες ευαισθησίας)



Ο συνθετικός χάρτης συνδυάζει αιολικό δυναμικό, δημόσιες υποδομές, περιβαλλοντικές παραμέτρους, πολιτιστική κληρονομιά και τοπία [8].

Οι ζώνες ταξινομούνται σε :

- Περιοχές ευνοϊκές για αιολικά πάρκα (σκούρο πορτοκαλί)
- Περιοχές μέτρια ευνοϊκές αλλά με περιορισμούς (ανοιχτό πορτοκαλί)
- Περιοχές χαμηλού δυναμικού για τεχνικούς και περιβαλλοντικούς λόγους (κίτρινο), και
- Ακατάλληλες περιοχές πχ χαμηλό αιολικό δυναμικό και σημαντικούς περιβαλλοντικούς περιορισμούς (γκρι).

Αδειοδότηση Έργων και Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Η Οδηγία 2011/92/ΕΕ και η τροποποίηση αυτής, Οδηγία 2014/52/ΕΕ, αναφέρονται στην εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημοσίων και ιδιωτικών έργων που ενδέχεται να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στο Παράρτημα II περιλαμβάνονται τα έργα για τα οποία οι αρχές των κρατών μελών θα πρέπει να αξιολογήσουν εάν μια Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) είναι απαραίτητη. Στο Παράρτημα αυτό περιλαμβάνονται και τα έργα αιολικής ενέργειας («3θ. Εγκαταστάσεις αξιοποίησης της αιολικής ενέργειας για την παραγωγή άλλων μορφών ενέργειας (αιολικά πάρκα)»). Σύμφωνα με την τελευταία τροποποίηση (2014) θα πρέπει να εκτιμώνται οι άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις ενός έργου στη βιοποικιλότητα, με έμφαση στα προστατευόμενα είδη και ενδιαιτήματα βάση της Οδηγίας 92/43/ΕΟΚ και της Οδηγίας 2009/147/ΕΚ, καθώς επίσης και οι σωρευτικές επιπτώσεις στον εξεταζόμενο τόπο Natura 2000. Εάν τα έργα έχουν σημαντικές επιπτώσεις, οι επενδυτές είναι υποχρεωμένοι να πάρουν τα απαραίτητα μέτρα για να τις αποφύγουν, να τις αποτρέψουν ή να τις ελαχιστοποιήσουν. Αυτά τα έργα πρέπει να παρακολουθούνται με βάση διαδικασίες που καθορίζονται από τα κράτη μέλη.

Για την περιβαλλοντική αδειοδότηση των έργων και των δραστηριοτήτων τα έργα κατατάσσονται σε κατηγορίες και υποκατηγορίες ανάλογα με τον αναμενόμενο βαθμό επίπτωσής τους στο περιβάλλον. Έτσι τα έργα και οι δραστηριότητες που ενδέχεται να προκαλέσουν πολύ σημαντικές/σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον κατατάσσονται στην κατηγορία Α (με 2 υποκατηγορίες Α1 και Α2), ενώ στην κατηγορία Β, κατατάσσονται έργα και δραστηριότητες που ενδέχεται να προκαλέσουν τοπικές και μη σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον¹.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΗ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η κατηγοριοποίηση των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας από αιολική ενέργεια (Ομάδα 10), σύμφωνα με την ΥΑ 2307/2018, που αποτελεί και την πιο πρόσφατη τροποποίηση μιας σειράς υπουργικών αποφάσεων παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.

Σύμφωνα με τον Ν.4014/2011, για τα έργα της Κατηγορίας Α (Α1, Α2) δηλαδή εκείνων των οποίων η κατασκευή ενδέχεται να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον απαιτείται η διεξαγωγή **Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ)** ώστε να επιβληθούν ειδικοί όροι και περιορισμοί για την προστασία του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με τον ίδιο Νόμο, στην περίπτωση έργων και δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε προστατευόμενες περιοχές του δικτύου Natura 2000, η περιβαλλοντική αδειοδότηση διενεργείται με βάση τις σχετικές πρόνοιες των ειδικότερων προεδρικών διαταγμάτων και υπουργικών αποφάσεων προστασίας.

¹ Τα έργα και οι δραστηριότητες κατατάσσονται στην πρώτη (Α) κατηγορία, που υποδιαιρείται στις υποκατηγορίες (Α1) και (Α2), και στη δεύτερη (Β) κατηγορία σύμφωνα με τα κριτήρια του Άρθρου 1 παράγραφος 1 του Ν.4014/2011.

Πίνακας 2. Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με την ΚΥΑ 2307/14.02.2018.

ΟΜΑΔΑ 10 ^η Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας				
Είδος έργου ή δραστηριότητας	Υποκατηγορία Α1	Υποκατηγορία Α2	Κατηγορία Β	Παρατηρήσεις
Ηλεκτροπαραγωγή από αιολική ενέργεια	$P \geq 60 \text{ MW}$ ή $P > 30 \text{ MW}$ και εντός περιοχών δικτύου Natura 2000 ή $L \geq 20 \text{ Km}$	$5 \leq P < 60 \text{ MW}$ και $L < 20 \text{ km}$	$0,02 < P < 5 \text{ MW}$ ή $P < 0,02$ και ισχύει η παρατήρηση Ξ	<p>Από την κατάταξη εξαιρούνται τα έργα ΑΠΕ που σύμφωνα με ισχύουσες διατάξεις δεν απαιτούν την έγκριση περιβαλλοντικών όρων (π.χ. φ/β σταθμοί και α/γ που εγκαθίστανται σε κτίρια ή και άλλες δομικές κατασκευές ή εντός οργανωμένων υποδοχέων βιομηχανικών δραστηριοτήτων).</p> <p>P: εγκατεστημένη ισχύς</p> <p>L: μήκος διασυνδετικής γραμμής μεταφοράς υψηλής τάσης (150 kV)</p> <p>Ξ: Εξαιρέση σύμφωνα με την παρ. 13 του άρθρου 8 του Ν.3468/2006 όπως τροποποιήθηκε από το άρθρο 3 του Ν. 3851/2010, δηλαδή:</p> <p>α) το έργο εγκαθίστανται σε γήπεδο που βρίσκεται σε περιοχή το δικτύου Natura 2000 ή σε παράκτια θέση που απέχει λιγότερο από 100 m από την οριογραμμή του αιγιαλού εκτός βραχονησίδων, ή</p> <p>β) το έργο, γειτνιάζει, σε απόσταση μικρότερη των 150m, με σταθμό ΑΠΕ, της ίδιας τεχνολογίας που είναι εγκατεστημένος σε άλλο γήπεδο και έχει εκδοθεί γι' αυτόν άδεια παραγωγής ή απόφαση Ε.Π.Ο. ή προσφορά σύνδεσης, η δε συνολική ισχύς των σταθμών υπερβαίνει το 0.5 MW για φ/β, ηλιοθερμικούς και γεωθερμικούς σταθμούς, καθώς και για σταθμούς βιοκαυσίμων, βιορευστών και βιοαερίου ή τα 20kW για αιολικούς σταθμούς.</p> <p>Τα συνοδά έργα (π.χ. οδοποιία, δίκτυο διασύνδεσης) ακολουθούν την κατηγορία του έργου.</p>

Σε περίπτωση ελλείψεως σχετικών προβλέψεων:

- α) για έργα κατηγορίας Α υποβάλλεται ως τμήμα της ΜΠΕ, **Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση (ΕΟΑ)** στην αρμόδια κατά περίπτωση υπηρεσία.
- β) για έργα κατηγορίας Β υποβάλλεται **Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση** στην αρμόδια υπηρεσία Περιβάλλοντος της Περιφέρειας, σύμφωνα με την παράγραφο 8 του Άρθρου 11.

Τα περιεχόμενα των ΜΠΕ και ΕΟΑ περιγράφονται αναλυτικά στην Ελληνική Νομοθεσία (ΥΑ 170225, 2014). Στην ΥΑ 170225/2014 που αφορά στην εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α περιγράφονται αναλυτικά τα περιεχόμενα των μελετών, (μελέτη Προκαταρκτικού Προσδιορισμού Περιβαλλοντικών Απαιτήσεων (ΠΠΠΑ), ΜΠΕ - ΕΟΑ και οι τροποποιήσεις τους, και μελέτη ανανέωσης ΑΕΠΟ για έργο ή δραστηριότητα).

Η Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση περιλαμβάνει:

- (α) αναλυτική καταγραφή στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος με έμφαση στα προστατευόμενα αντικείμενα των περιοχών Natura 2000 που δύναται να επηρεαστούν από το έργο ή τη δραστηριότητα,
- (β) δέουσα εκτίμηση και αξιολόγηση επιπτώσεων,
- (γ) μέτρα αντιμετώπισης των πιθανών επιπτώσεων,
- (δ) αντισταθμιστικά μέτρα, εφόσον απαιτούνται, και
- (ε) πρόγραμμα παρακολούθησης.

Στην εκτίμηση των επιπτώσεων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όλα τα συνοδά έργα, καθώς και οι σωρευτικές επιπτώσεις από αδειοδοτημένα ή εγκατεστημένα έργα στην ευρύτερη περιοχή του έργου (Παράρτημα 3.2 της ΥΑ 170225/2014).



Ειδικά για έργα παραγωγής αιολικής ενέργειας η χωροθέτηση τους εντός Ζωνών Ειδικής Προστασίας (Ζ.Ε.Π.) και Σημαντικών Περιοχών για τα Πουλιά (Σ.Π.Π.) επιτρέπεται ύστερα από εκπόνηση Ειδικής Ορνιθολογικής Αξιολόγησης (Ν.4014/2011, Άρθρο 10) και βάσει των σχετικών διατάξεων των ΥΑ 170225/2014 και 53983/1952/2013 για τα έργα των Κατηγοριών Α και Β (Ν.4296/2014, Άρθρο 13).



Οι Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για έργα κατηγορίας Α1 και Α2 αξιολογούνται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και τις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις και εκδίδονται Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων από τον Υπουργό ή τους Γενικούς Γραμματείς αντίστοιχα. Οι φορείς γνωμοδότησης έργων και δραστηριοτήτων των Υποκατηγοριών Α1 και Α2 της Ομάδας 10 ΑΠΕ, αναφέρονται στον Πίνακα 10.1, 10.2 της ΥΑ 1649/45/15.01.2014.

Τα έργα της Κατηγορίας Β υπόκεινται σε **Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις, ΠΠΔ** σύμφωνα με την ΥΑ 3791/2013. Για τα έργα ΑΠΕ της Β κατηγορίας για τα οποία δεν απαιτείται άδεια εγκατάστασης, η υπαγωγή τους σε ΠΠΔ γίνεται από τη ΔΙ.ΠΕ.ΧΩ.Σ. της οικείας Περιφέρειας. Στην περίπτωση που απαιτείται άδεια εγκατάστασης η υπαγωγή του έργου σε ΠΠΔ γίνεται από την υπηρεσία χορήγησης της άδειας εγκατάστασης. Σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση, η υπαγωγή σε ΠΠΔ των έργων ΑΠΕ παραμένει σε ισχύ εφόσον δεν επέρχεται μεταβολή στα τεχνικά χαρακτηριστικά του έργου.

Σημειώνεται ότι κάθε έργο ή δραστηριότητα κατηγορίας Α΄ ή Β΄ υπόκειται σε προληπτικές και τακτικές ή έκτακτες επιθεωρήσεις για τον έλεγχο της τήρησης των ΑΕΠΟ ή ΠΠΔ και της εν γένει περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Οι αρμόδιες αρχές για τον έλεγχο της τήρησης των περιβαλλοντικών όρων και τη διεξαγωγή περιβαλλοντικών επιθεωρήσεων αναφέρονται στον Ν.4014/2011, Άρθρο 20.



Πηγή: ΚΑΠΕ

Εφαρμογή του Θεσμικού Πλαισίου

Παρακάτω ακολουθεί συνοπτική αναφορά στην εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου των ΑΠΕ και της Βιοποικιλότητας στην Ελλάδα.

Αρμόδιες υπηρεσίες

Ο ρόλος των αρμόδιων υπηρεσιών είναι καθοριστικός για τη μείωση των επιπτώσεων στην άγρια ορνιθοπανίδα κατά την κατασκευή και λειτουργία των αιολικών πάρκων. Η διαδικασία και οι αρμόδιες υπηρεσίες για την κατασκευή ενός αιολικού πάρκου περιγράφονται συνοπτικά στο Διάγραμμα 6.

Αδειοδότηση αιολικών πάρκων – έγκριση περιβαλλοντικών όρων

Κατά την αξιολόγηση του έργου για την έγκρισή του και τον καθορισμό των απαραίτητων περιβαλλοντικών όρων για την προστασία της άγριας ορνιθοπανίδας που δύναται να επηρεαστεί από το έργο:

- Αξιολογείται η επάρκεια των μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί για την εκτίμηση των επιπτώσεων κατασκευής και λειτουργίας των αιολικών πάρκων και των συνοδών τους έργων
- Αξιολογείται η σωρευτική επίπτωση με άλλα υφιστάμενα ή αδειοδοτημένα έργα στην ευρύτερη περιοχή του έργου
- Προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους μέτρα κατά προτεραιότητα για (α) αντισταθμιστικά μέτρα, εφόσον απαιτείται, (β) αποτροπή των επιπτώσεων και (γ) μετριασμό των επιπτώσεων
- Προβλέπεται παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων που επιλέγονται, όπως μέσω τακτικής αναζήτησης πτωμάτων
- Προβλέπεται παρακολούθηση της ιπτάμενης πανίδας στην περιοχή, μέσω καταγραφών, για την εκτίμηση του κατά πόσο οι προβλεπόμενες από την Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση (ΕΟΑ) επιπτώσεις επαληθεύονται ή είναι λιγότερο ή περισσότερο σημαντικές.

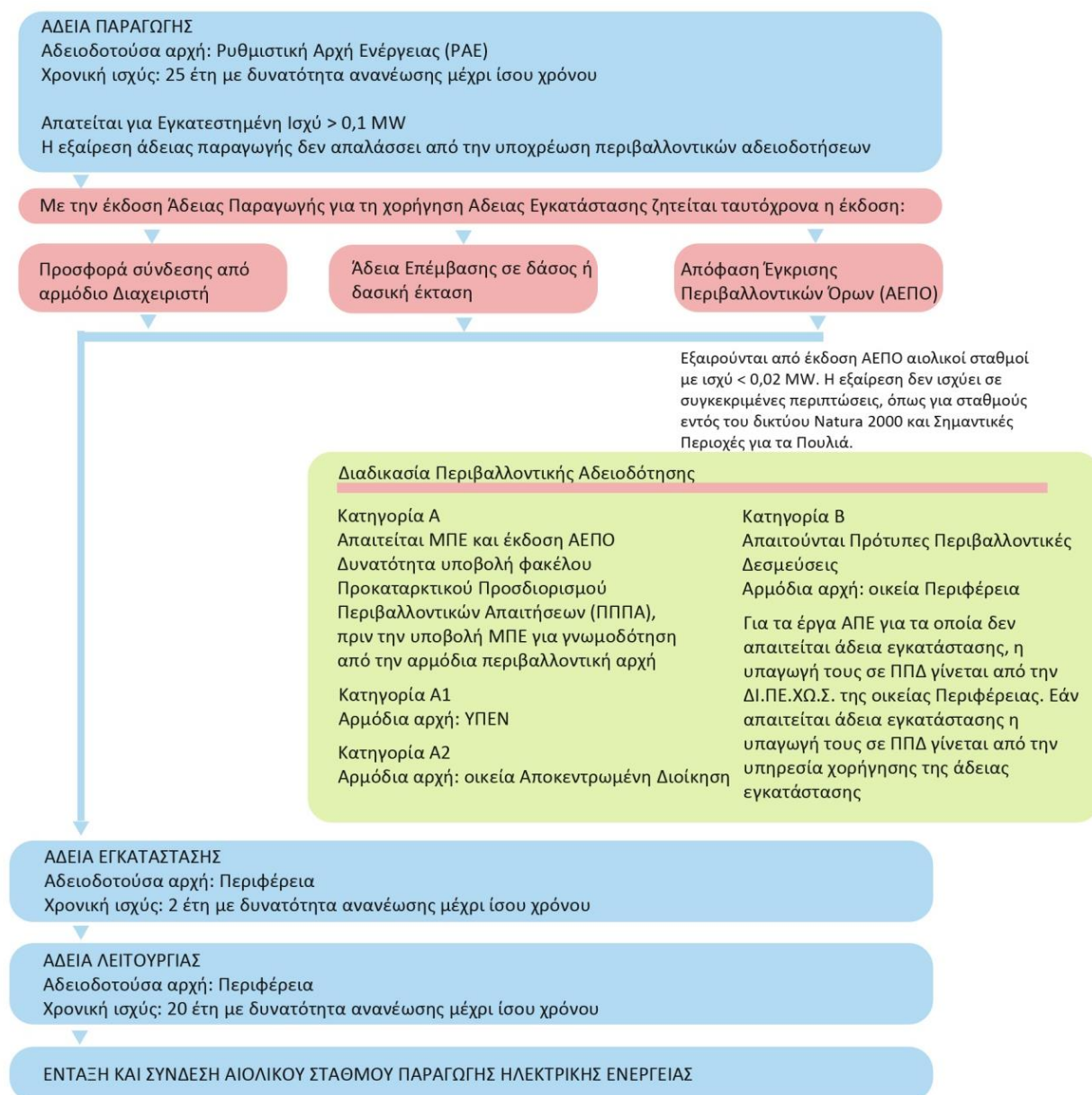
Έλεγχος εφαρμογής περιβαλλοντικών όρων κατά την κατασκευή και λειτουργία

Κατά τη φάση κατασκευής και λειτουργίας των αιολικών πάρκων απαιτείται τακτικός έλεγχος από τις αρμόδιες υπηρεσίες αναφορικά με την εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων που έχουν οριστεί στην ΑΕΠΟ ή ΠΠΔ, όπως αναφέρεται στο Άρθρο 10 του Ν.4014/2011. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να περιλαμβάνει την ετήσια αποστολή αναφορών για την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων για την αποφυγή προσκρούσεων, την πραγματοποίηση επιτόπιων επισκέψεων, καθώς και τον εξ' αποστάσεως έλεγχο (εφόσον είναι εφικτό) των εφαρμοσμένων συστημάτων αποτροπής προσκρούσεων, σε περίπτωση που έχει εκτιμηθεί ότι είναι απαραίτητη η εγκατάστασή τους.



Αξιολόγηση αποτελεσμάτων παρακολούθησης και αναπροσαρμογή περιβαλλοντικών όρων

Απαραίτητη είναι η αξιολόγηση τόσο της αποτελεσματικότητας των μέτρων που εφαρμόζονται για την αποφυγή προσκρούσεων, όσο και της κατάστασης της άγριας ζωής στην περιοχή από τις αρμόδιες υπηρεσίες, ώστε να πραγματοποιείται αναπροσαρμογή του σχεδιασμού και των περιβαλλοντικών όρων όπου απαιτείται.



Διάγραμμα 6. Συνοπτική περιγραφή της διαδικασίας αδειοδότησης αιολικών πάρκων

Μελετητές

Ο ρόλος των μελετητών στην προστασία της βιοποικιλότητας είναι ουσιαστικής σημασίας, καθώς μέσω αυτών οι αρμόδιες υπηρεσίες καλούνται να αξιολογήσουν την κατάσταση σε μια περιοχή και σε μεγάλο βαθμό βασίζονται στις προτάσεις για μέτρα μείωσης των επιπτώσεων και της παρακολούθησης που προτείνονται στις Ειδικές Οικολογικές Αξιολογήσεις για τη διαμόρφωση των περιβαλλοντικών όρων.

Η γνώση γύρω από τις διαθέσιμες τεχνολογίες και μεθόδους για την αποτροπή προσκρούσεων της ιπτάμενης πανίδας στα αιολικά πάρκα μπορεί να παρέχει τη δυνατότητα τόσο για αποδοτικό, για την προστασία της βιοποικιλότητας, όσο και, οικονομικά σχεδιασμό των μέτρων, όπου αυτά απαιτηθούν.

Σύμφωνα με την ΥΑ 170225/2014, Άρθρο 3 Παραρτήματα, ο μελετητής ή η ομάδα μελετητών που έχει οριστεί από τον επενδυτή αιολικής ενέργειας, υποχρεούται να ακολουθήσει συγκεκριμένες προδιαγραφές συγγραφής των ΜΠΕ και ΕΠΟ για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Α. Τα περιεχόμενα των μελετών σε γενικές γραμμές (Παράρτημα 2, Βασικές προδιαγραφές ΜΠΕ έργων και δραστηριοτήτων Α' Κατηγορίας), εφόσον προσδιοριστεί το πεδίο εφαρμογής και η περιοχή μελέτης-έρευνας πεδίου, αφορούν:

- στην περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος,
- στην εκτίμηση και αξιολόγηση των πιθανών επιπτώσεων,
- στα μέτρα αντιμετώπισης των πιθανών επιπτώσεων: τα προτεινόμενα μέτρα οφείλουν να στοχεύουν κατά σειρά στους ακόλουθους τρόπους αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων: α) πρόληψη-αποφυγή, β) μείωση της έντασης και έκτασης και γ) αποκατάσταση. Οι προτάσεις θα πρέπει κατά το δυνατόν να αφορούν σε μέτρα που είναι ευχερές ή εφικτό να ενσωματωθούν στο σχεδιασμό του έργου. Οι προτάσεις μέτρων διακρίνονται ανάλογα με τη φάση του έργου όπως τη φάση σχεδιασμού, τη φάση κατασκευής, τη φάση λειτουργίας, και τη φάση παύσης λειτουργίας και αποκατάστασης,
- στην περιβαλλοντική διαχείριση-παρακολούθηση: αφορά στην παρακολούθηση όλων των σημαντικών περιβαλλοντικών παραμέτρων που σχετίζονται με τις επιπτώσεις του έργου όπως αυτές έχουν εκτιμηθεί. Στη φάση αυτή γίνεται η καταγραφή και διατήρηση στοιχείων που πρέπει να τεκμηριώνουν την εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων και να επιτρέπουν τον έλεγχο της αποτελεσματικότητάς τους.



Πηγή: Andreas Trepte, www.photo-natur.de

Επιπλέον, στο Παράρτημα 3.2 Προδιαγραφές Μελέτης ΕΟΑ της ίδιας Υπουργικής Απόφασης, αναφέρεται η υποχρέωση του μελετητή για την πρόταση και τεκμηρίωση της ανάγκης εφαρμογής αντισταθμιστικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις υλοποίησης του έργου και παρά την εξέταση των μέτρων αντιμετώπισης εκτιμάται ότι εξακολουθεί να παραβλάπτεται η ακεραιότητα της οικείας περιοχής Natura 2000 και ο σκοπός διατήρησης σύμφωνα με την παρ. 4, του Άρθρου 10 του Ν4014/2011 (υλοποίηση έργου για επιτακτικούς λόγους σημαντικού δημοσίου συμφέροντος).



Στο ίδιο Παράρτημα αναφέρεται το Πρόγραμμα Παρακολούθησης (Monitoring) των επιπτώσεων στη δομή και στις λειτουργίες της περιοχής Natura 2000 κατά τη φάση κατασκευής ή/και κατά τη φάση λειτουργίας του υπό εξέταση έργου, το οποίο μπορεί να προταθεί από τον μελετητή με στόχο την αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος. Τα στοιχεία για τις καταγραφές που πρέπει να περιλαμβάνονται στο Πρόγραμμα Παρακολούθησης αναφέρονται στο ίδιο Παράρτημα.

Επίσης σημειώνεται ότι σύμφωνα με την ΚΥΑ 8353/276/2012, Άρθρο 5B, για έργα εντός περιοχής ΖΕΠ με είδη χαρακτηρισμού συγκεκριμένα χωροκρατικά ή/και αποικιακά είδη² που αναφέρονται σε αυτήν, η ΕΟΑ πρέπει επιπλέον να καθορίζει περιμετρική ζώνη αποκλεισμού του έργου από φωλιές και αποικίες τους.

Για τα έργα και τις δραστηριότητες της Κατηγορίας Β όπου απαιτείται η εκπόνηση ΕΟΑ, ο μελετητής υποχρεούται να ακολουθήσει τις προδιαγραφές που ορίζονται στην Υ.Α. 52983/1952/2013 (ΦΕΚ 2436/Β/27.09.2013), Άρθρο 4 Στοιχεία Εκπόνησης και Προδιαγραφές Ειδικής Οικολογικής Αξιολόγησης (Ε.Ο.Α.) για έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Β, και Άρθρο 5 Α.Σ.Π.Η.Ε. Ζ.Ε.Π..



² Αποικιακά είδη: τα είδη της ορνιθοπανίδας που φωλιάζουν σε μεγάλες ομάδες όπου η μια φωλιά βρίσκεται πολύ κοντά στην άλλη και σε μέρη όπου δεν υπάρχει ή σχεδόν δεν υπάρχει άλλος πόρος πλην του χώρου φωλιάσματος.
Χωροκρατικά είδη: τα είδη της ορνιθοπανίδας που δεν είναι αποικιακά.

Πιθανές Επιπτώσεις των Αιολικών Έργων στη Βιοποικιλότητα

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι πιθανές επιπτώσεις των αιολικών έργων στην ιπτάμενη πανίδα. Οι πληροφορίες που περιέχονται στο κεφάλαιο προέρχονται από ένα ευρύ φάσμα δημοσιευμένων επιστημονικών μελετών και ανασκοπήσεων με κύρια πηγή αναφοράς στο έγγραφο κατευθύνσεων της

Ευρωπαϊκής Επιτροπής «Ανάπτυξη αιολικής ενέργειας και περιοχές Natura 2000» [1] και την αναφερόμενη βιβλιογραφία σε αυτό.

Είναι γεγονός ότι η αιολική ενέργεια, ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, αναμένεται να έχει μακροπρόθεσμη θετική επίδραση στη βιοποικιλότητα μειώνοντας την απειλή και τις επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος. Παρόλες τις καλές ενδείξεις και τις προσπάθειες χωρών, ο ενεργειακός εφοδιασμός σε παγκόσμιο επίπεδο εξακολουθεί να κυριαρχείται από ορυκτά καύσιμα τα οποία συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή και την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Επιπλέον, όπως είναι γενικά αποδεκτό, σωστά σχεδιασμένα και χωροθετημένα αιολικά πάρκα δεν αποτελούν απειλή για τη βιοποικιλότητα και χαρακτηρίζονται από περιορισμένης κλίμακας επιπτώσεις.

Επίσης, υπάρχουν περιπτώσεις όπου τα αιολικά πάρκα έχουν αποφέρει οφέλη στη βιοποικιλότητα, ειδικά σε περιοχές όπου το φυσικό περιβάλλον ήταν υποβαθμισμένο. Παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση του Black Law, στην περιοχή του Lanarkshire στη Σκωτία, μια

ορεινή περιοχή όπου πριν την εγκατάσταση του αιολικού πάρκου ήταν υποβαθμισμένη με σημάδια εξόρυξης. Ο επενδυτής, η Scottish Power ακολουθώντας της προϋποθέσεις σχεδιασμού, σχεδίασε και εφάρμοσε ένα σχέδιο διαχείρισης ενδιαιτημάτων για την περιοχή σε συνεννόηση με την Scottish Natural Heritage, την RSPB Scotland, την Lanarkshire Farmland, την Wildlife Advisory Group και το University of Stirling, [1].





Το σχέδιο διαχείρισης και η υλοποίηση του ωφέλησε ένα μεγάλο φάσμα ειδών της άγριας ζωής όπως αναπαραγόμενα παρυδάτια, αγροτικά είδη πουλιών, κλπ. Το σχέδιο διαχείρισης περιελάμβανε φύτευση καλλιεργειών για παροχή τροφής στα πουλιά τη χειμερινή περίοδο, μετατροπή ενός παλαιού ορυχείου σε ρηχό υγρότοπο, απομάκρυνση φυτείας κωνοφόρων για αναγέννηση των τυρφώνων της περιοχής και άλλα. Παρόλα αυτά, ακόμα και όταν η εγκατάσταση ενός αιολικού έργου μπορεί να αποφέρει θετικά αποτελέσματα στη βιοποικιλότητα σε συγκεκριμένες περιπτώσεις, η υποχρέωση υλοποίησης των ΜΠΕ και ΕΟΑ (η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ΜΠΕ), για έργα εντός περιοχών Natura 2000, δεν αναιρείται.

Για τις οικολογικά ευαίσθητες περιοχές η σωστή χωροθέτηση και σχεδίαση των αιολικών σταθμών και των συνοδών τους έργων (π.χ. δρόμοι πρόσβασης, γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, μετεωρολογικοί ιστοί) μπορεί, κατά κύριο λόγο, να μειώσει την πιθανότητα πρόκλησης αρνητικών επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα. Σε περίπτωση που εντοπιστούν δυνητικά σημαντικές επιπτώσεις, αυτές θα πρέπει να ελαχιστοποιούνται ή να αποφεύγονται εντελώς, ιδίως όταν επηρεάζουν τα σπάνια και απειλούμενα είδη και τύπους οικοτόπων κοινοτικής σημασίας. Η χρήση των σύγχρονων μεθόδων και τεχνολογιών καταγραφής και αποφυγής πρόσκρουσης της ιπτάμενης πανίδας σε αιολικούς σταθμούς, όπου θεωρηθούν απαραίτητα, μπορεί να παίξει σημαντικό ρόλο στη διατήρηση των προστατευόμενων ειδών.

- ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΑΙΟΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΗ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ

Στο Πλαίσιο 2 παρουσιάζονται οι τύποι των πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην άγρια ζωή. Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι, καθώς οι πραγματικές επιπτώσεις ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό μεταξύ διαφορετικών αιολικών έργων, η αξιολόγηση των επιπτώσεων και του μετριασμού τους πρέπει να διεξάγεται κατά περίπτωση. Ο τύπος και η κλίμακα των επιπτώσεων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα είδη που εμπλέκονται, την οικολογία και την κατάσταση διατήρησής τους, καθώς και από την τοποθεσία, το μέγεθος και τον σχεδιασμό του αιολικού πάρκου.

Πλαίσιο 2 | Τύποι πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην άγρια ζωή

Υπάρχουν πέντε τύποι πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην άγρια ζωή και στους οικοτόπους:

- Κίνδυνος πρόσκρουσης, με αποτέλεσμα την άμεση θανάτωση
- Όχληση ή/και εκτοπισμός ευαίσθητων ειδών
- Απώλεια ενδιαιτημάτων ή υποβάθμισή τους
- Δημιουργία φραγμών, προκαλώντας αλλαγές στις πορείες πτήσης
- Έμμεσες επιπτώσεις στους βιοτόπους και τα θηράματα των ειδών

Οι παραπάνω επιπτώσεις μπορεί να επαυξηθούν λόγω των σωρευτικών επιπτώσεων της παρουσίας πολλών αιολικών πάρκων ή άλλων κατασκευών και ανθρώπινων δραστηριοτήτων στην ίδια περιοχή.

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τις πιθανές επιπτώσεις των αιολικών πάρκων και τη σημαντικότητά τους σε νυχτερίδες.

Πίνακας 3. Πιθανές επιπτώσεις αιολικών πάρκων σε νυχτερίδες [προσαρμογή πίνακα από 4, 5] (με τις σημαντικότερες επιπτώσεις σημειωμένες *).

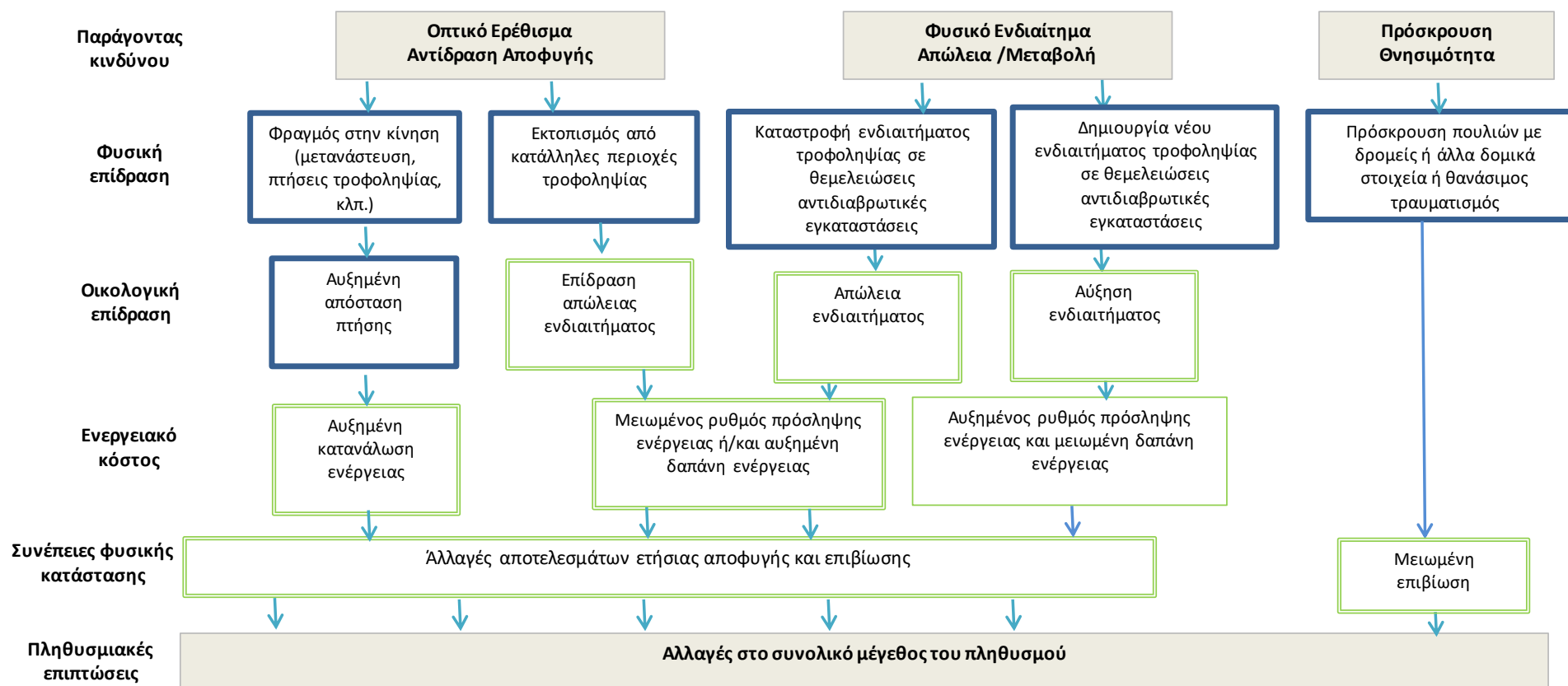
Επίπτωση	Καλοκαιρινή περίοδος	Μεταναστευτική περίοδος
Επιπτώσεις σχετιζόμενες με τη χωροθέτηση		
* Απώλεια ενδιαιτημάτων τροφοληψίας κατά την περίοδο κατασκευής δρόμων, θεμελίων κτλ.	Μικρή με μέτρια επίπτωση, εξαρτώμενη από την περιοχή και τα είδη που απαντώνται σε αυτήν	Μικρή επίπτωση
* Απώλεια περιοχών κουρνιάσματος λόγω κατασκευής δρόμων, θεμελίων κτλ.	Πιθανή μεγάλη ή πολύ μεγάλη επίπτωση, εξαρτώμενη από την περιοχή και τα είδη που απαντώνται σε αυτήν	Μεγάλη ή πολύ μεγάλη επίπτωση, πχ. απώλεια θέσεων κουρνιάσματος
Επιπτώσεις σχετιζόμενες με τη λειτουργία		
* Απώλεια ή μετατόπιση των διαδρόμων πτήσης	Μέτρια επίπτωση	Μικρή επίπτωση
* Πρόσκρουση σε δομικά	Μικρή με μεγάλη επίπτωση, εξαρτώμενη από το είδος	Μεγάλη με πολύ μεγάλη επίπτωση
Απώλεια ενδιαιτημάτων τροφοληψίας, λόγω αποφυγής της περιοχής από τις νυχτερίδες	Μέτρια με μεγάλη επίπτωση	Πιθανή μικρή επίπτωση την άνοιξη, μέτρια με μεγάλη επίπτωση το φθινόπωρο και την περίοδο χειμερίας νάρκης

Αντιστοίχως, στο Διάγραμμα 7 παρουσιάζεται η πορεία ροής των πιθανών παραγόντων κινδύνου για τα άγρια πουλιά από αιολικά πάρκα. Αν και το διάγραμμα από την πηγή προέλευσης του επικεντρώνεται σε πουλιά στο υπεράκτιο περιβάλλον (υπεράκτια αιολικά πάρκα), η προσέγγιση μπορεί να εφαρμοστεί ευρύτερα [6], [1]. Το διάγραμμα περιγράφει τον τρόπο με τον οποίο οι τρεις πιθανοί παράγοντες κινδύνου (οπτικό ερέθισμα, απώλεια/τροποποίηση ενδιαιτήματος και πρόσκρουση), που πιθανόν να προκληθούν από τα αιολικά πάρκα, επηρεάζουν τα πουλιά, την επιβίωση και την αναπαραγωγή τους και τελικά μπορεί να προκαλέσουν αλλαγές στον συνολικό πληθυσμό. Τα πλαίσια με το έντονο μπλε χρώμα υποδηλώνουν μετρήσιμες πιθανές επιπτώσεις, ενώ τα πλαίσια με το πράσινο χρώμα διαδικασίες που πρέπει να μοντελοποιηθούν. Οι επιπτώσεις που περιγράφονται, κυρίως όσον αφορά την πιθανή πρόσκρουση των πουλιών σε ανεμογεννήτρια, μεταβάλλονται σε ένταση ανάλογα με το είδος πουλιού, την περιοχή και την εποχή.



Πηγή: NevadVe (Nevad Veljkovic), www.depositphotos.com

Διάγραμμα 7. Διάγραμμα ροής των πιθανών παραγόντων κινδύνου στα πουλιά σε υπεράκτια αιολικά πάρκα [6]



Ο ολοκληρωμένος σχεδιασμός και η αξιολόγησή του για την αποφυγή και τη μείωση των πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στη φύση και στην άγρια ζωή, ειδικά για τις προστατευόμενες περιοχές, είναι σημαντικός και περιλαμβάνει:

1. Στρατηγικό σχεδιασμό και χωροθέτηση, βασισμένα σε πρωτόκολλα καλής πρακτικής για την αποφυγή ευαίσθητων θέσεων.
2. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων, περιλαμβανομένων μελετών βάσης, εκτίμησης επιπτώσεων και παρακολούθησης κατά τη φάση λειτουργίας.
3. Διαδικασία ανάπτυξης έργου που ενσωματώνει, περιλαμβάνει και επαναξιολογεί πλήρως τις αλληλεπιδράσεις για τη διατήρηση της φύσης.

Ο στρατηγικός σχεδιασμός είναι το πρώτο βήμα για την αποφυγή ακατάλληλης χωροθέτησης κατά την ανάπτυξη των αιολικών πάρκων, που μπορεί να προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις στην ιπτάμενη πανίδα, καθώς και να επιφέρει απρόβλεπτες δυσκολίες και καθυστερήσεις κατά τη διαδικασία αδειοδότησής τους (βλέπε προηγούμενη ενότητα).



Πηγή: NCC

Αξιολόγηση και Παρακολούθηση

Ένα από τα βασικά ζητήματα της διαδικασίας εκτίμησης περιβαλλοντικών επιπτώσεων είναι η εκτίμηση της **σημασίας των επιπτώσεων**, που παίζουν καθοριστικό ρόλο στο εάν και πως θα εξελιχθεί το έργο. Οι επιπτώσεις κάθε έργου είναι μοναδικές και για το λόγο αυτό απαιτείται να εκτιμώνται κατά περίπτωση. Καλή έρευνα, βασισμένη στη βέλτιστη διαθέσιμη επιστημονική γνώση και καλή εμπειρογνωμοσύνη από την έναρξη του σχεδιασμού του έργου επιτρέπει την ομαλή διαδικασία λήψης αποφάσεων.

Σημαντικές επιπτώσεις είναι αυτές που υπονομεύουν τους στόχους διατήρησης της ακεραιότητας της περιοχής. Το πρώτο βήμα για την εκτίμηση της σημασίας της επίπτωσης είναι η ταυτοποίηση των επιπτώσεων που είναι πιθανά σημαντικές και πρέπει να εξεταστούν περαιτέρω. Στην περίπτωση των περιοχών Natura 2000 αυτό μπορεί να προσδιοριστεί με βάση τα είδη και τους οικοτόπους ενδιαφέροντος της περιοχής, την κατάσταση διατήρησής τους και τους συνολικούς στόχους διατήρησης των περιοχών. Σημαντικές επιπτώσεις μπορεί επιπλέον να εμφανιστούν σε συσχέτιση με άλλα έργα αιολικής ενέργειας ή ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε μια περιοχή μέσω σωρευτικών επιπτώσεων.



Η **Ειδική Οικολογική Αξιολόγηση** παρέχει το πλαίσιο για την εκτίμηση των επιπτώσεων οι οποίες είναι πιθανό να έχουν σημαντική επίδραση στην προστατευόμενη περιοχή. Προϋπόθεση για την αξιολόγηση αυτή είναι η διαθεσιμότητα επαρκών, έγκυρων επιστημονικών και αντικειμενικά επαληθευμένων πληροφοριών και βέλτιστης επιστημονικής γνώσης που επιτρέπει τον προσδιορισμό της πιθανότητας και της σημασίας των επιπτώσεων και βάσει της οποίας μπορεί να αποδειχθεί ότι το έργο δεν θα προκαλέσει σημαντικές επιπτώσεις και μπορεί να υλοποιηθεί (Πλαίσιο 3). Σε πολλές περιπτώσεις αυτό μπορεί να απαιτεί επιτόπιες επισκέψεις για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων.

Μια σειρά οδηγιών καλής πρακτικής είναι διαθέσιμες και παρέχουν λεπτομερείς προδιαγραφές για τη βέλτιστη υλοποίηση των εργασιών πεδίου για τη συλλογή **πληροφοριών βάσης** (π.χ. [1,3,5,]) λαμβάνοντας υπόψη την απαιτούμενη ποιότητα των στοιχείων για την εκτίμηση των επιπτώσεων και το ελάχιστο απαιτούμενο χρονικό διάστημα για τις εργασίες πεδίου. Μια λίστα με μεθόδους καλής πρακτικής για την αξιολόγηση της ιπτάμενης πανίδας σε σχέση με τα αιολικά πάρκα παρέχεται στον Πίνακα 4. Οι μέθοδοι αυτές περιλαμβάνουν (1) διάφορες παραλλαγές άμεσων οπτικών παρατηρήσεων για πουλιά, (2) αναζήτηση νεκρών πουλιών και νυχτερίδων καθώς και (3) σειρά προηγμένων τεχνολογιών που είναι διαθέσιμες και χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο στη συλλογή στοιχείων σε αιολικά πάρκα.

Πλαίσιο 3 | Τύποι απαιτούμενων βιολογικών πληροφοριών για την εκτίμηση των επιπτώσεων στο πλαίσιο της ΕΟΑ

Η βιολογική πληροφορία που απαιτείται για την εκτίμηση των επιπτώσεων στο πλαίσιο της ΕΟΑ περιλαμβάνει τη βέλτιστη διαθέσιμη επιστημονική πληροφορία για τα είδη και τους οικοτόπους προτεραιότητας και ενδιαφέροντος των περιοχών Natura 2000 και πιο συγκεκριμένα τα παρακάτω [1,12]:

- ✓ Περιοχή, αντιπροσωπευτικότητα και κατάσταση διατήρησης των οικοτόπων προτεραιότητας και της περιοχής
- ✓ Μέγεθος και πυκνότητα πληθυσμού, κατάσταση διατήρησης, βαθμός απομόνωσης των ειδών του Παραρτήματος II της Οδηγίας για τους Οικοτόπους (92/43/ΕΟΚ), του Παραρτήματος I της Οδηγίας για τα Πουλιά, καθώς και τακτικά απαντώμενα μεταναστευτικά είδη που δεν περιλαμβάνονται στο Παράρτημα I της Οδηγίας για τα Πουλιά της περιοχής
- ✓ Σκοποί διατήρησης της περιοχής: (α) οικολογικές απαιτήσεις, (β) κατάσταση διατήρησης σε εθνικό και ευρωπαϊκό επίπεδο, (γ) απειλές και (δ) εθνική και ευρωπαϊκή σημασία της περιοχής για τα είδη και τους οικοτόπους προτεραιότητας και ενδιαφέροντος, καθώς και (ε) τον ρόλο της περιοχής στην ευρύτερη βιογεωγραφική περιοχή και για τη συνοχή του δικτύου Natura 2000
- ✓ Κατάσταση διατήρησης των ειδών και των οικοτόπων της περιοχής Natura 2000
- ✓ Κύριες απειλές και πιέσεις
- ✓ Οικολογικές δομές και λειτουργίες
- ✓ Εξέλιξη της περιοχής χωρίς την πραγματοποίηση του προτεινόμενου έργου.

Πίνακας 4. Επισκόπηση (μη εξαντλητική) των πιο κοινών μεθόδων για την εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων των αιολικών πάρκων και την παρακολούθηση (βασισμένο σε [1,3,7]). Νέες τεχνολογίες και εξοπλισμός αναπτύσσονται διαρκώς και η χρήση τους βελτιώνει τον σχεδιασμό και τη λειτουργία των αιολικών πάρκων

Τύπος	Μέθοδος	Πουλιά	Νυχτερίδες	Χερσαία	Θαλάσσια	Πριν από την κατασκευή	Μετά την κατασκευή	Όχληση και εκπομπές	Πρόσκρουση	Δημιουργία φραγμού	Μεταβολές ενδιαιτημάτων	Μετριασμός επιπτώσεων
Άμεσες οπτικές παρατηρήσεις	Γενική έρευνα περιοχής	✓		✓				✓				
	Τυποποιημένη ορνιθολογική διερεύνηση περιοχής	✓		✓				✓				
	Σημειακές καταμετρήσεις	✓		✓				✓				
	Αναπαραγωγή καλεσμάτων	✓		✓				✓				
	Χαρτογράφηση επικρατειών	✓		✓		✓	✓	✓				

Τύπος	Μέθοδος	Πουλιά	Νυχτερίδες	Χερσαία	Θαλάσσια	Πριν από την κατασκευή	Μετά την κατασκευή	Όχληση και εκτοπισμός	Πρόσκρουση	Δημιουργία φραγμού	Μεταβολές ενδιαιτημάτων	Μετριάσμος επιπτώσεων
	Ζώνες δειγματοληψίας	✓		✓		✓	✓	✓				
	Διαδρομές με σκάφος	✓			✓	✓	✓	✓				
	Εναέριες διαδρομές	✓			✓	✓	✓	✓				
	Καταγραφές από εποπτικά σημεία	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓
Αναζήτηση νεκρών ζώων	Περισυλλογή νεκρών ζώων	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
Προηγμένες τεχνολογίες	Καταγραφή υπερήχων (συσκευές χειρός/ αυτοματοποιημένες)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
	Παγίδευση νυχτερίδων		✓	✓		✓	✓	✓				
	Καταγραφή φωνών πουλιών σε πτήση	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
	Μικροφωνική εγγραφή	✓							✓			
	Καταγραφή με ραντάρ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
	Θερμική απεικόνιση	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		
	Βιντεοκάμερες υψηλής ευκρίνειας (HD)	✓		✓	✓	✓	✓		✓			✓
	Τηλεμετρία πουλιών/νυχτερίδων	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		

Οι τεχνολογίες αυτές εφαρμόζονται για την παρακολούθηση και των έλεγχου των πιθανών επιπτώσεων κατά τη λειτουργία του αιολικού πάρκου, που προβλέφθηκαν κατά την εκπόνηση των ΜΠΕ και των ΕΟΑ, καθώς και για την εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων μετριάσμου επιπτώσεων. Το πεδίο εφαρμογής της παρακολούθησης μετά την κατασκευή είναι γενικά πιο περιορισμένο σε σχέση με τη φάση συλλογής πληροφοριών βάσης, καθώς εστιάζει σε είδη, τα οποία έχει προσδιοριστεί ότι κινδυνεύουν από την κατασκευή ή τη λειτουργία του αιολικού πάρκου. Παρόλα αυτά, θα πρέπει να σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η ανίχνευση των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων και να επιτρέπεται ο μετριάσμός τους. Η συλλογή πληροφοριών βάσης καθώς και η παρακολούθηση πρέπει να λαμβάνουν υπόψη όλες τις πιθανές επιπτώσεις του αιολικού πάρκου (βλέπε Πλαίσιο 2), καθώς και την επίδραση στους πληθυσμούς των ειδών.

Ο **σχεδιασμός της έρευνας πεδίου και η επιλογή των βέλτιστων μεθόδων** πρέπει να αντικατοπτρίζουν τους ξεκάθαρους στόχους των μελετών. Ενώ η έρευνα πεδίου πριν την κατασκευή πρέπει να τροφοδοτήσει με τα απαραίτητα δεδομένα τις ΜΠΕ και τις ΕΟΑ, η έρευνα πεδίου για έργα πρέπει να προσαρμόζεται στις ειδικές προδιαγραφές για την περιοχή και τα σχετιζόμενα είδη [3]. Ο σχεδιασμός της έρευνας πεδίου εξαρτάται ιδιαίτερα από τα είδη που απαντώνται σε αυτήν. Η έρευνα πεδίου πρέπει να παρέχει δεδομένα που επιτρέπουν **αξιόπιστη και τεκμηριωμένη στατιστική ανάλυση** για τη σύγκριση μεταξύ των διαφόρων σταδίων ανάπτυξης του αιολικού πάρκου, μεταξύ περιοχών και μεταξύ της περιοχής του αιολικού πάρκου και μιας παρακείμενης περιοχής αναφοράς με παρόμοια φυσικά χαρακτηριστικά [1,3].



Πηγή: NCC

Είναι σημαντικό να εφαρμόζονται συστηματικά αξιόπιστες, τυποποιημένες μέθοδοι έρευνας πριν, κατά την κατασκευή και μετά την ολοκλήρωση, εντός της περιοχής του αιολικού πάρκου και σε παρακείμενη περιοχή αναφοράς (δηλαδή προσέγγιση BACI: Before-After-Control-Impact), ώστε να διασφαλιστεί η συμβατότητα των δεδομένων της κατανομής και της αφθονίας των ειδών πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την κατασκευή, καθώς και μεταξύ των διαφόρων περιοχών. Η προσέγγιση αυτή εξασφαλίζει μεγαλύτερη αξιοπιστία στον εντοπισμό αλλαγών που προκλήθηκαν από το αιολικό πάρκο, από ότι άλλες σύγχρονες μέθοδοι επιτρέποντας τη λήψη κατάλληλων μέτρων μετριασμού, εφόσον απαιτείται [3]. Η χρονική διάρκεια της έρευνας πεδίου για τις μελέτες βάσης πριν την κατασκευή πρέπει να διαρκούν τουλάχιστον έναν ετήσιο οικολογικό κύκλο των ειδών προτεραιότητας που απαντώνται στην περιοχή [1,3]. Η συλλογή δεδομένων πρέπει να καλύπτει όλες τις ημερήσιες (ημερήσια/νυχτερινή) και εποχιακές οικολογικές εποχές³ για τα είδη στόχους, καθώς και αντιπροσωπευτικές καιρικές συνθήκες.

³ αναπαραγωγή, μετανάστευση και διαχείμαση

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και τις προδιαγραφές εκπόνησης ΕΟΑ, για έργα της Κατηγορίας Α για έργα που υλοποιούνται εντός (μερικώς ή ολικώς) προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 (α) σε περιπτώσεις που υπάρχουν επαρκή, τεκμηριωμένα, αξιόπιστα και αξιοποιήσιμα στοιχεία και καταγραφές για την περιοχή έρευνας πεδίου με προϋποθέσεις όπως όταν τα στοιχεία είναι διαθέσιμα και αναλυτικά, είναι επαρκή και πρόσφατα (τελευταίας 10ετίας), δεν απαιτείται πραγματοποίηση εργασιών πεδίου, ενώ (β) σε περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν τέτοια στοιχεία απαιτείται η πραγματοποίηση εργασιών πεδίου που καλύπτουν τις οικολογικές απαιτήσεις **χρονικού διαστήματος** ενός ετήσιου κύκλου ανάλογα με την εποχιακή παρουσία των ειδών σε κάθε περιοχή, ενώ η **χρονική διάρκεια** των εργασιών πεδίου ορίζεται στις 20 έως 60 ημέρες ανάλογα με τα υπό διερεύνηση είδη ή τύπους οικοτόπων και το μέγεθος και το είδος του έργου για έργα κατηγορίας Α1 και στις 10 έως 30 ημέρες για έργα υποκατηγορίας Α2.

Οι στόχοι της παρακολούθησης («Πρόγραμμα Παρακολούθησης») μετά την κατασκευή αφορούν τον καθορισμό της πραγματικής επίπτωσης των αιολικών πάρκων στην ιπτάμενη πανίδα όπου μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές στην κατανομή λόγω εκτοπισμού, αλλαγή στην αφθονία ή σύνθεση των ειδών, αλλαγές συμπεριφοράς, περιλαμβανομένης της αποφυγής και θνησιμότητας λόγω πρόσκρουσης. Η διάρκεια της παρακολούθησης αυτής εξαρτάται από τους περιβαλλοντικούς όρους που περιλαμβάνονται στην αδειοδότηση, ενώ θα έπρεπε να επιτρέπουν τον καθορισμό των βραχυπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων επιπτώσεων του αιολικού πάρκου. Όπως περιγράφηκε παραπάνω, η συμβατότητα των μεθόδων παρακολούθησης μετά την κατασκευή με τις μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη διάρκεια των ερευνών πριν από την κατασκευή είναι ουσιαστικής σημασίας για τη συγκρισιμότητα των στοιχείων πριν και μετά την κατασκευή.



Πηγή: broker (Rafael Angel Irueta Machin), www.depositphotos.com

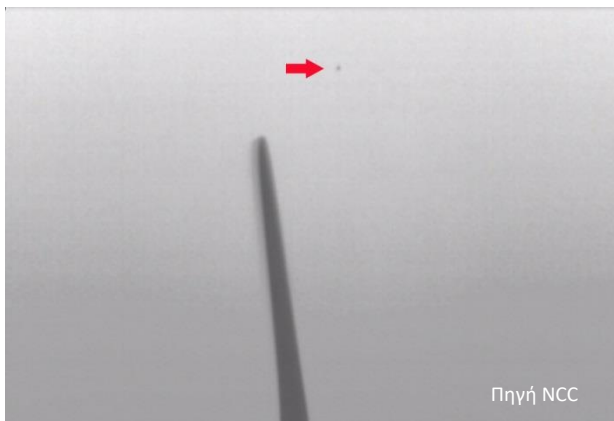
Η επιλογή των τεχνικών έρευνας εξαρτάται από τις απαιτήσεις και την καταλληλότητά τους σε κάθε μεμονωμένη περίπτωση.

Οι **οπτικές καταγραφές** είναι οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες μέθοδοι για την εκτίμηση των επιπτώσεων σε πουλιά. Οι γενικές έρευνες περιοχών, οι τυποποιημένες ορνιθολογικές διερευνήσεις περιοχών, οι σημειακές καταγραφές, οι ζώνες δειγματοληψίας, η αναπαραγωγή καλεσμάτων και η χαρτογράφηση επικρατειών επιτρέπουν την εκτίμηση της κατανομής και (κάποιες από αυτές) την αφθονία, καθώς και τη χρήση των οικοτόπων από τα πουλιά σε περιοχές γύρω από την περιοχή χωροθέτησης του αιολικού πάρκου, ώστε να εκτιμηθεί ο δυνητικός εκτοπισμός στη χερσαία περιοχή (onshore). Σε περιπτώσεις υπεράκτιων πάρκων (offshore) τα παραπάνω αφορούν εναέριες και από πλωτά μέσα καταγραφές κατά μήκος διαδρομών στη θάλασσα.

Κάποιες από τις μεθοδολογίες μπορεί να τροποποιηθούν ή να συνδυαστούν ώστε να καλύψουν συγκεκριμένες ομάδες ειδών κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων οικολογικών εποχών ή περιοχών, π.χ.

περιοχές ανεφοδιασμού και διαχείμασης. Η καταγραφή από εμποπτικά σημεία αποκαλύπτει πρότυπα πτήσεων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση του κινδύνου πρόσκρουσης και δημιουργίας φραγμού. Η **αναζήτηση νεκρών ζώων** αφορά οπτικές παρατηρήσεις στις οποίες καταγράφονται θάνατοι και τραυματισμοί πουλιών ή νυχτερίδων που προκλήθηκαν από το αιολικό πάρκο και παρέχουν άμεσες πληροφορίες για τις προσκρούσεις μετά την κατασκευή.

Διάφορες **προηγμένες τεχνολογίες** έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια που επεκτείνουν σημαντικά τις δυνατότητες και την αποτελεσματικότητα των ερευνών. Οι ανιχνευτές νυχτερίδων (bat detectors) είναι εργαλεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την καταγραφή της κατανομής και της αφθονίας των ειδών νυχτερίδων και μπορούν να εφαρμοστούν είτε σε συγκεκριμένα σημεία της ανεμογεννήτριας (π.χ. στην άτρακτο) είτε για την καταγραφή νυχτερίδων κατά μήκος γραμμικών διαδρομών στην περιοχή ενδιαφέροντος. Έχουν περιορισμένη εμβέλεια και για αυτό μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους τηλεμετρίας, π.χ. θερμική απεικόνιση ή ραντάρ. Όμοια, η καταγραφή φωνών πουλιών σε πτήση και μικροφωνικές εγγραφές για την αναγνώριση ειδών πουλιών παρέχουν συμπληρωματική πληροφορία στις οπτικές παρατηρήσεις ή τις μεθόδους τηλεμετρίας (π.χ. ραντάρ, θερμική απεικόνιση). Οι έρευνες με ραντάρ έχουν ένα ευρύ φάσμα χρήσεων τόσο σε χερσαίες περιοχές όσο και στη θάλασσα, για



την ιπτάμενη πανίδα, λόγω της δυνατότητας συνεχούς ανίχνευσης και καταγραφής πτήσεων και υψών πτήσεων σε μεγάλες αποστάσεις και σε συνθήκες χαμηλής ή έλλειψης ορατότητας. Συνήθως σχετίζεται με άμεσες οπτικές καταγραφές ή καταγραφές φωνών πουλιών σε πτήση που επιτρέπουν την αναγνώριση ειδών. Τα δεδομένα από τα ραντάρ μπορούν να αξιοποιηθούν για την εκτίμηση του εκτοπισμού, της δημιουργίας φραγμού και του κινδύνου πρόσκρουσης. Τα

δεδομένα που συλλέγονται με τη θερμική απεικόνιση παρέχουν πληροφορίες για συμπεριφορά αποφυγής, προσκρούσεις, μέγεθος και ύψος σμήνους πουλιών και νυχτερίδων σε μικρή απόσταση από τις ανεμογεννήτριες κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν η χρήση άλλων οπτικών παρατηρήσεων δεν είναι δυνατή.

Οι βιντεοκάμερες υψηλής ευκρίνειας (High definition video surveillance cameras) παρέχουν μια αυτοματοποιημένη εναλλακτική προς τις οπτικές παρατηρήσεις. Οι βιντεοκάμερες μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εναέριες έρευνες ή ως συστήματα παρακολούθησης εδάφους για την εκτίμηση του κινδύνου πρόσκρουσης. Επιπλέον, εμπορικά διαθέσιμα αυτοματοποιημένα συστήματα για την ακινητοποίηση ανεμογεννητριών με τη χρήση ραντάρ και συστημάτων καμερών υψηλής ευκρίνειας, είναι διαθέσιμα για τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας αιολικών πάρκων ή μεμονωμένων ανεμογεννητριών για τη μείωση των προσκρούσεων (βλέπε επόμενη ενότητα). Ο κίνδυνος πρόσκρουσης μπορεί να είναι ιδιαίτερα σημαντικός για μακρόβια είδη με μικρό ρυθμό αναπαραγωγής, για σπάνια ή τρωτά είδη της ιπτάμενης πανίδας, καθώς ακόμα και μικρά επίπεδα θνησιμότητας μπορεί να έχουν σημαντικές συνέπειες στους πληθυσμούς αυτών των ειδών. Στις περιπτώσεις αυτές ιδιαίτερα χρήσιμα είναι τα προγράμματα



τηλεμετρίας που επιτρέπουν τον προσδιορισμό των πυρήνων κατανομής⁴ των ευαίσθητων ειδών, όπου η συνεχής τους παρουσία καθιστά ασύμβατη τη χωροθέτηση ανεμογεννητριών. Για τον λόγο αυτό, διάφορα μοντέλα έχουν αναπτυχθεί για τη μοντελοποίηση του κινδύνου πρόσκρουσης πριν την κατασκευή του έργου και την εκτίμηση της θνησιμότητας από πρόσκρουση, εφόσον απαιτηθεί, μετά την κατασκευή του αιολικού πάρκου, βασιζόμενα σε δεδομένα από έρευνες πεδίου, τα οποία είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για την προσαρμογή του σχεδιασμού του αιολικού πάρκου και της λειτουργίας του ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος πρόσκρουσης ευαίσθητων ειδών (ανασκόπηση από [3] και [5]). Παράλληλα, η μοντελοποίηση πληθυσμών (π.χ. Ανάλυση Βιωσιμότητας Πληθυσμού ή Δυναμική Βιολογική Μετατόπιση) μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την περαιτέρω αριθμητική εκτίμηση των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων σε πληθυσμούς ευαίσθητων ειδών.

Σωρευτικές επιπτώσεις μπορεί να επέλθουν από πολλαπλά έργα αιολικής ενέργειας ή από έργα αιολικής ενέργειας σε συσχέτιση με άλλα έργα ή δραστηριότητες που είναι εγκατεστημένα σε μια περιοχή ή κατά μήκος μεταναστατευτικών διαδρομών ή ως αποτέλεσμα μιας σειράς συνδυασμένων επιπτώσεων αιολικών πάρκων ή/και άλλων δραστηριοτήτων (βιομηχανικές εγκαταστάσεις, κλπ). Ακόμα και εάν οι επιπτώσεις ενός συγκεκριμένου έργου εκτιμώνται ως χαμηλές, οι σωρευτικές επιπτώσεις σε συνδυασμό με άλλα έργα μπορεί να είναι σημαντικές και να έχουν μεγάλη επίπτωση ειδικά σε μεταναστευτικά είδη, μακρόβια είδη με χαμηλή ετήσια αναπαραγωγή και μακρά περίοδο ανωριμότητας ή είδη που είναι ήδη σπάνια ή απειλούμενα. Ως εκ τούτου, οι συσσωρευτικές επιπτώσεις πρέπει να εκτιμούνται σε επίπεδο πληθυσμού ή διαδρομών πτήσεων. Απαραίτητη είναι η επιμέτρηση των σωρευτικών επιπτώσεων από όλα τα υφιστάμενα ή προγραμματιζόμενα έργα στην περιοχή [8]. Όπως αναφέρεται στην Οδηγία 2001/42/ΕΚ, Παράρτημα Ι, κατά την εκπόνηση της περιβαλλοντικής μελέτης στην οποία εντοπίζονται, περιγράφονται και αξιολογούνται οι ενδεχόμενες σημαντικές επιπτώσεις που θα έχει στο περιβάλλον η εφαρμογή του σχεδίου ή προγράμματος, καθώς και λογικές εναλλακτικές δυνατότητες, στις ενδεχόμενες σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων θεμάτων όπως η βιοποικιλότητα, πρέπει να συμπεριλαμβάνονται οι δευτερογενείς, σωρευτικές, συνεργειακές, βραχυ-, μεσο- και μακροπρόθεσμες, μόνιμες και προσωρινές, θετικές και αρνητικές επιπτώσεις.

Μια σειρά από καλές μεθόδους ορθών πρακτικών για την πρόβλεψη των επιπτώσεων και την εκτίμηση της σημασίας τους αναφέρονται στα κείμενα της ΕΕ με τίτλο “Assessments of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC” και “Guidance document on Article 6(4) of the ‘Habitats Directive’ 92/43/EEC”, [12, 13]. Οι μέθοδοι εστιάζουν στα ακόλουθα επίπεδα επιπτώσεων [1]:

- (1) άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις,
- (2) βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες επιπτώσεις,
- (3) επιπτώσεις κατασκευής, λειτουργίας και παροπλισμού και
- (4) απομονωμένες, διαδραστικές και σωρευτικές επιπτώσεις.

Κάποιες από τις συνηθέστερα χρησιμοποιούμενες μεθόδους για την εκτίμηση επιπτώσεων παρουσιάζονται στο Πλαίσιο 4. Η εκτίμηση των επιπτώσεων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη παραμέτρους από τις οποίες εξαρτάται η σημαντικότητα των επιπτώσεων (Πλαίσιο 5).

⁴ «Πυρήνας κατανομής (core area)»: το κεντρικό και πιο σημαντικό για τη διατήρηση, τμήμα της επικράτειας ενός χωροκρατικού είδους, όπου λαμβάνει χώρα το μεγαλύτερο μέρος (>50%) των ημερήσιων και εποχιακών δραστηριοτήτων και μετακινήσεών του ετησίως.

Πλαίσιο 4 | Μέθοδοι πρόβλεψης επιπτώσεων [12,13]

- Άμεσες μετρήσεις
- Λίστες ελέγχου ή πίνακες
- Διαγράμματα ροής, δίκτυα και διαγράμματα συστημάτων
- Ποσοτικά προγνωστικά μοντέλα
- Επικαλύψεις σε Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS)
- Πληροφορίες από προηγούμενα παρόμοια έργα
- Γνώμη και κρίση εμπειρογνομόνων
- Περιγραφή και συσχέτιση
- Ανάλυση φέρουσας ικανότητας
- Οικοσυστημική ανάλυση

Πλαίσιο 5 | Σημασία επιπτώσεων [1,3,13]

Η σημασία των επιπτώσεων εξαρτάται από παράγοντες, όπως είναι:

- Ο χαρακτήρας και η σημασία της περιοχής που επηρεάζεται από το έργο
- Εμπλεκόμενα είδη (στρατηγική αναπαραγωγής, διάρκεια ζωής, μέγεθος πληθυσμού, κατανομή και κατάσταση)
- Μέγεθος, τύπος, χωρική έκταση, ένταση, συχνότητα, συγχρονισμός, διάρκεια και πιθανότητα των αναμενόμενων επιπτώσεων
- Σωρευτικές επιπτώσεις
- Ανθεκτικότητα του περιβάλλοντος να ανταπεξέλθει στην αλλαγή
- Βαθμός επιστημονικής ακρίβειας (ή αβεβαιότητας) σε σχέση με την ποιότητα, ακρίβεια και αξιοπιστία των προβλέψεων για αλλαγή.

Παρακάτω παρουσιάζονται παραδείγματα εφαρμογής σύγχρονων τεχνολογιών για την παρακολούθηση της ιπτάμενης πανίδας πριν και μετά την κατασκευή αιολικών έργων.



Πηγή: NCC

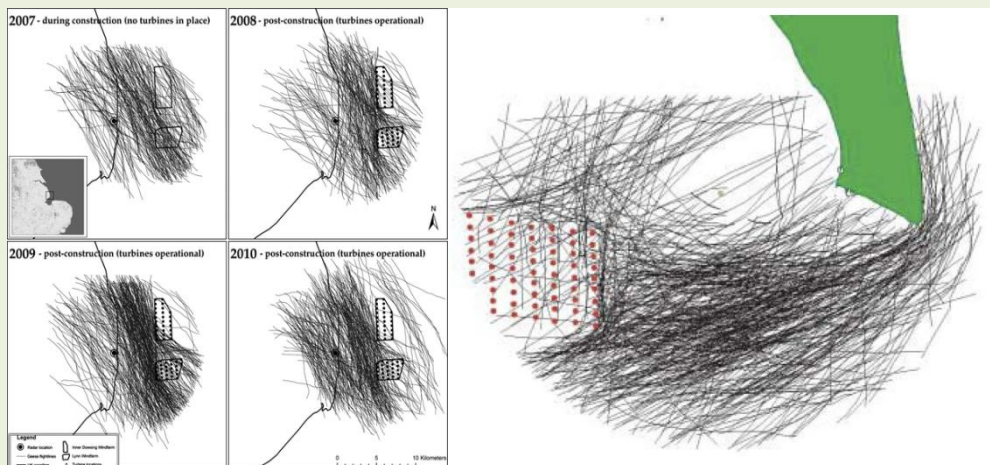
Παράδειγμα Εφαρμογής 1 | Παρακολούθηση δραστηριότητας νυχτερίδων στο ύψος της ατράκτου [5,15]

Η **ακουστική παρακολούθηση στο ύψος της ατράκτου** κατά τη **φάση λειτουργίας** του αιολικού πάρκου είναι σημαντική για την εκτίμηση της δραστηριότητας των νυχτερίδων εντός της περιοχής με τη μέγιστη δυνητική επίπτωση, ήτοι στην περιοχή σάρωσης του δρομέα. Απαραίτητο για τον σκοπό αυτό είναι ένα αυτοματοποιημένο σύστημα καταγραφής νυχτερίδων με μικρόφωνο τοποθετημένο στην άτρακτο σε συνδυασμό με ένα λογισμικό ανάλυσης, που επιτρέπει τον προσδιορισμό των ειδών νυχτερίδων ή των ομάδων ειδών. Η στρατηγική μετριάσμου των επιπτώσεων μπορεί να καθοριστεί με βάση τα δεδομένα που συλλέγονται, προσδιορίζοντας τις συνθήκες κάτω από τις οποίες συγκεκριμένα μέτρα μετριάσμου των επιπτώσεων εφαρμόζονται, π.χ. ποιες περιόδους του χρόνου ή της νύχτας ενεργοποιείται η παύση λειτουργίας [curtailing] των ανεμογεννητριών [4, 5].

Η ακουστική παρακολούθηση μπορεί να υποστηριχτεί περαιτέρω από τη **θερμική απεικόνιση** με τη χρήση θερμικών καμερών, που μπορούν να εντοπίσουν και να καταγράψουν τη δραστηριότητα νυχτερίδων στην περιοχή σάρωσης του δρομέα, καθώς και προσκρούσεις νυχτερίδων στις ανεμογεννήτριες [14]. Το ραντάρ μπορεί επίσης να είναι δυνητικά αποτελεσματικό στην καταγραφή και τον εντοπισμό νυχτερίδων τόσο στην ξηρά, όσο και στη θάλασσα.

Παράδειγμα Εφαρμογής 2 | Παρακολούθηση εκτοπισμού και δημιουργίας φραγμού με τη χρήση ραντάρ

Το ραντάρ έχει αποδειχθεί ότι είναι ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τη συνεχόμενη και ταυτόχρονη παρακολούθηση μεγάλου αριθμού πουλιών σε μεγάλες αποστάσεις και σε καταστάσεις χαμηλής ή μηδενικής ορατότητας. Μια από τις εφαρμογές του είναι η εκτίμηση της αποφυγής των υποδομών του αιολικού πάρκου από πουλιά, ως αποτέλεσμα της δημιουργίας φραγμού ή εκτοπισμού. Παρακάτω δίνονται δύο παραδείγματα αποτελεσμάτων παρακολούθησης αποφυγής αιολικού πάρκου (κόκκινες/μαύρες κουκίδες) από μεταναστευτικά υδρόβια (μαύρες γραμμές) (λήφθηκαν από [15], [16]).

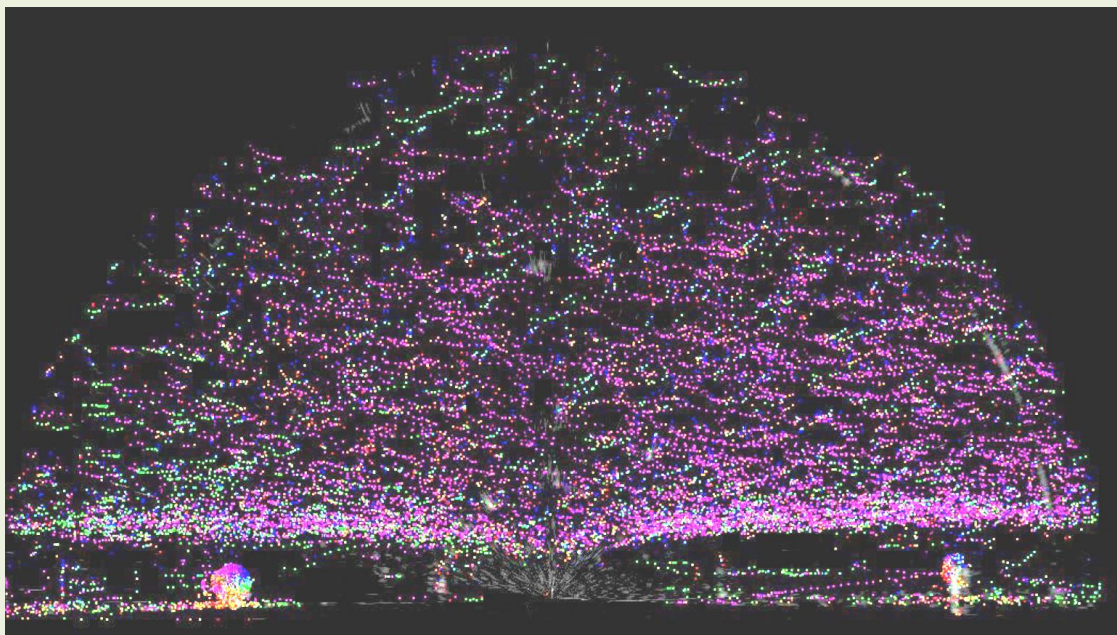


Παράδειγμα Εφαρμογής 3 | Παρακολούθηση μετανάστευσης με χρήση ραντάρ

Εκτός από την παρακολούθηση οριζόντιων μετακινήσεων (βλέπε Παράδειγμα Εφαρμογής 2) το ραντάρ επιτρέπει επίσης την εκτίμηση του κατακόρυφου προφίλ των μετακινήσεων πουλιών και νυχτερίδων. Αυτό είναι ιδιαίτερα χρήσιμο κατά την εκτίμηση της νυχτερινής μετανάστευσης πουλιών, όπου το ραντάρ είναι το πιο ισχυρό διαθέσιμο εργαλείο.

Η έρευνα με ραντάρ επιτρέπει την εκτίμηση των μεταναστευτικών ροών, ήτοι τον αριθμό ατόμων ή ομάδων ατόμων ανά χιλιόμετρο ανά ώρα, καθώς και τα ύψη πτήσεων για τον καθορισμό του ποσοστού των πουλιών στο ύψος της περιοχής σάρωσης του δρομέα, που επιτρέπει την ποσοτική εκτίμηση του κινδύνου πρόσκρουσης.

Παρακάτω παρατίθεται ένα παράδειγμα μετανάστευσης όπως καταγράφηκε από αυτόματο ραντάρ σε αιολικό πάρκο κοντά στις ακτές της Ολλανδίας [17]). Το υπεράκτιο αιολικό πάρκο αποτελείται από 32 ανεμογεννήτριες, ονομαστικής ισχύος 3 MW έκαστη, με διάμετρο ρότορα 90m. (Η εικόνα προέρχεται από την αναφορά [17]).



Μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων

Εάν κατά την εκπόνηση της ΜΠΕ/ΕΟΑ εκτιμηθεί ότι μπορεί να προκληθούν αρνητικές επιπτώσεις από το αιολικό πάρκο στο περιβάλλον, και οι οποίες δεν μπορούν να αποφευχθούν, απαιτείται να ληφθούν μέτρα⁵, σύμφωνα με την ιεράρχηση μετριασμού, είτε (α) για να ερευνηθούν και να εφαρμοστούν εφικτές εναλλακτικές που θα ελαχιστοποιήσουν τις επιπτώσεις, είτε (β) για να εφαρμοστούν κατάλληλα μέτρα μετριασμού που θα εξαλείψουν τις επιπτώσεις ή τουλάχιστον θα τις μειώσουν σε ένα ασήμαντο επίπεδο. Τα μέτρα μετριασμού πρέπει να επιλέγονται με βάση ορθές επιστημονικές αρχές που θα διασφαλίζουν την αποτελεσματικότητά τους [1].



Οι καλές πρακτικές που υπάρχουν για την αποφυγή ή τον μετριασμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην ιπτάμενη πανίδα, σε γενικές γραμμές, κατηγοριοποιούνται στις ακόλουθες κατηγορίες [3]:

- (I) Τροποποίηση του χωρικού σχεδιασμού και της διαρρύθμισης του αιολικού πάρκου,
- (II) Τροποποίηση επιλογής ανεμογεννητριών και της λειτουργίας τους,
- (III) Τροποποίηση της δραστηριότητας των ειδών με κατάλληλη διαχείριση,
- (IV) Τροποποίηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων,
- (V) Τροποποίηση των ενδιαιτημάτων, εντός ή εκτός του αιολικού πάρκου με κατάλληλη διαχείριση και
- (VI) Εφαρμογή μέτρων μετριασμού για θαλάσσια αιολικά πάρκα.

Μια μη εξαντλητική επισκόπηση των διαθέσιμων μέτρων μετριασμού παρέχεται στον Πίνακα 5.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ & ΜΕΤΡΑ ΜΕΤΡΙΑΣΜΟΥ

⁵ Σύμφωνα με την ΥΑ 170225/2004, οι μελετητές των ΜΠΕ/ΕΠΟ, εφόσον εκτιμήσουν ότι απαιτείται, πρέπει να προτείνουν μέτρα για την αντιμετώπιση των σημαντικών δυσμενών επιπτώσεων του έργου στο περιβάλλον. Τα προτεινόμενα μέτρα οφείλουν να στοχεύουν στην α. Πρόληψη-Αποφυγή β. Μείωση Έντασης και Έκτασης Επιπτώσεων γ. Αποκατάσταση. Σχετικά με τη ΕΟΑ αιολικών έργων σε περιοχές εντός (ολικώς ή μερικώς) προστατευόμενων περιοχών NATURA 2000 (ΖΕΠ, ΕΖΔ, ΤΚΣ ή πΤΚΣ) σε περίπτωση που παρά την εξέταση μέτρων συνεχίζει να παραβιάζεται η ακεραιότητα της περιοχής (παράγραφος 4, Άρθρο 10, Ν4014/2011, ο μελετητής μπορεί να προτείνει συγκεκριμένα αντισταθμιστικά μέτρα.

Πίνακας 5. Επισκόπηση ενδεικτικών μέτρων αποφυγής και μετριασμού των κινδύνων από τα αιολικά πάρκα στην ιπτάμενη πανίδα [3, 5] .

Μέτρο	Πουλιά	Νυχτερίδες
Τροποποίηση του χωρικού σχεδιασμού και της διάταξης		
Σχεδιασμός του χώρου	Προσαρμογή του προσανατολισμού, των αποστάσεων, της θέσης, του αριθμού των ανεμογεννητριών (α/γ) και μικρο-χωροθέτησης για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων. Π.χ. καθορισμός ελάχιστων αποστάσεων από φωλιές ευαίσθητων ειδών.	Χωροθέτηση αιολικών πάρκων μακριά από οικοτόπους σχετιζόμενους με υψηλή δραστηριότητα νυχτερίδων, π.χ. μεταναστευτικές ή διαδρομές διέλευσης, εγγύτητα με κούρνια νυχτερίδων. Επαναχωροθέτηση μεμονωμένων α/γ μπορεί να ληφθούν υπόψη. Αποφυγή ευαίσθητων περιοχών, πχ δάση.
Σχεδιασμός υποδομών	Προσαρμογή της οδικής πρόσβασης, των βάσεων και πλατειών (χερσαία αιολικά πάρκα) και αντιδιαβρωτικής προστασίας (υπεράκτια αιολικά πάρκα) για ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων. Αποφυγή χρήσης αντηρίδων σε περιοχές ευαίσθητες σε πρόσκρουση.	Ο σχεδιασμός των ανεμογεννητριών και της σχετικής υποδομής να προκαλούν ελάχιστη όχληση στα ενδιαιτήματα των νυχτερίδων.
Διάταξη στο τοπίο	Προσανατολισμός των γραμμών ανεμογεννητριών όμοιος με την κατεύθυνση των κύριων διαδρομών πτήσεων των πουλιών. Οργάνωση α/γ σε διακριτές ομάδες, αφήνοντας διαδρόμους διέλευσης μεταξύ των ομάδων ανεμογεννητριών.	
Γραμμές μεταφοράς ρεύματος	Οι γραμμές μεταφοράς ρεύματος θα πρέπει να υπογειοποιούνται όπου είναι δυνατό, σε άλλη περίπτωση να χρησιμοποιούνται βέλτιστες πρακτικές για την ελαχιστοποίηση της θνησιμότητας λόγω πρόσκρουσης πουλιών.	
Τροποποίηση γεωμετρικών ή/και λειτουργικών χαρακτηριστικών της Α/Γ (repowering)	Αντικατάσταση υφιστάμενων ανεμογεννητριών με λιγότερες και μεγαλύτερες ανεμογεννήτριες για τη μείωση προσκρούσεων ή/και εκτοπισμός κατά τη συντήρηση ή αύξηση της ενεργειακής ισχύος.	
Τροποποίηση στον σχεδιασμό των ανεμογεννητριών και τη λειτουργία τους		
Σχεδιασμός ανεμογεννήτριας	Επιλογή α/γ κατάλληλου σχεδιασμού πχ τύπος πύργου, ύψος ατράκτου και μήκος πτερυγίου για μείωση δυνητικού κινδύνου. Αφαίρεση στοιχείων που θα μπορούσαν να προσελκύσουν πουλιά (ως δυνητικά σημεία κουρνιάσματος ή φωλιάσματος)	
Αναδιαμόρφωση περιοχής	Σε περίπτωση αποδεδειγμένης υψηλής θνησιμότητας, απομάκρυνση ή μετατόπιση των α/γ σε λιγότερο ευαίσθητες περιοχές.	
Ελαχιστοποίηση μη λειτουργικών περιόδων	Ελαχιστοποίηση των περιόδων μη λειτουργίας (πχ για συντήρηση) για τον περιορισμό του κινδύνου χρήσης των α/γ από τα πουλιά ως θέσεων κουρνιάσματος ή φωλιάσματος	
Ταχύτητα εκκίνησης (cut-in speed)	Αύξηση της ταχύτητας εκκίνησης με ελάχιστη μείωση στην παραγωγή ενέργειας, μπορεί να περιορίσει τον κίνδυνο πρόσκρουσης πουλιών που είναι πιθανότερο να προσκρούσουν σε περίπτωση χαμηλών ταχυτήτων ανέμου, πχ ανεμοπορούντα πουλιά.	Αύξηση της ταχύτητας εκκίνησης για την αποφυγή συνθηκών ανέμου με την υψηλότερη δραστηριότητα νυχτερίδων και στροφής πτερυγίου.
Τροποποιήσεις λειτουργίας	Εφαρμογή προσωρινής παύσης, εποχικής παύσης	Εφαρμογή προσωρινή παύσης, εποχιακής



Μέτρο	Πουλιά	Νυχτερίδες
	ή παύσης κατ' αίτηση (on demand) για τη μείωση προσκρούσεων σε περιόδους κορύφωσης της δραστηριότητας πουλιών. Η ακινητοποίηση πρέπει να αποτελεί ύστατο μέτρο.	παύσης ή παύσης κατ' αίτηση για τη μείωση προσκρούσεων σε περιόδους κορύφωσης της δραστηριότητας νυχτερίδων (πχ μετανάστευση, συγκεντρώσεις). Πρέπει να αποτελεί ύστατο μέτρο.
Τροποποίηση της δραστηριότητας ειδών		
Οπτικές μέθοδοι	Ο προσεκτικός σχεδιασμός των οπτικών επιλογών είναι απαραίτητος για την ελαχιστοποίηση της πιθανής προσέλκυσης, για παράδειγμα, μέσα από τη χρήση διαλείποντος και όχι συνεχούς φωτισμού προήγησης.	-
Απώθηση	Η ακουστική απώθηση έχει προταθεί ως μια επιλογή, αν και υπάρχουν λόγοι για τους οποίους αυτή θα μπορούσε να μην είναι αποδοτική.	Ακουστικές, οπτικές και ηλεκτρομαγνητικές μέθοδοι απώθησης. Έως σήμερα δεν έχει αποδειχθεί ότι είναι αποτελεσματικές στην αποτροπή προσέλκυσης νυχτερίδων σε αιολικά πάρκα.
Τροποποίηση ανθρώπινων δραστηριοτήτων		
Απασχόληση προσωπικού με περιβαλλοντικό/βιολογικό υπόβαθρο	Απασχόληση ειδικών περιβαλλοντολόγων/βιολόγων μαζί με την εφαρμογή του Περιβαλλοντικού Σχεδίου Διαχείρισης (βλέπε παρακάτω) για τη διασφάλιση ελάχιστης ζημίας προκαλούμενη κατά την κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση ή παροπλισμό.	Απασχόληση ειδικών περιβαλλοντολόγων/βιολόγων μαζί με την εφαρμογή του Περιβαλλοντικού Σχεδίου Διαχείρισης για τη διασφάλιση ελάχιστης ζημίας προκαλούμενη κατά την κατασκευή, λειτουργία και συντήρηση.
Χρησιμοποιούμενες μέθοδοι	Εφαρμογή καλών πρακτικών που ορίζονται από το Περιβαλλοντικό Σχέδιο Διαχείρισης (βλέπε παρακάτω) για την ελαχιστοποίηση της απώλειας ή ζημίας οικοτόπου, θορύβου και άλλων πηγών όχλησης κατά την κατασκευή, λειτουργία, συντήρηση ή παροπλισμό.	Η καταστροφή περιοχών κουνιάσματος νυχτερίδων απαγορεύεται. Αποφυγή εργασιών κατεδάφισης ή κοπής δέντρων κατά τη διάρκεια ευαίσθητων περιόδων, πχ περιόδους ανατροφής, διαχείρισης.
Χρονοδιάγραμμα δραστηριοτήτων	Αποφυγή ή ελαχιστοποίηση όχλησης κατά τη διάρκεια ευαίσθητων περιόδων, πχ εποχή αναπαραγωγής ή παρουσία πουλιών που τρέφονται στην περιοχή.	Αποφυγή δραστηριοτήτων κατά τις περιόδους που οι νυχτερίδες είναι πιο ευαίσθητες στην όχληση (πχ ανατροφή, χειμερία νάρκη), καθώς και κατά τη διάρκεια διελεύσεων και τροφοληψίας με βάση τοπική γνώση.
Σχεδιαστικές λύσεις	Εάν είναι κατάλληλο, χρήση παραπετασμάτων για απόκρυψη τακτικής δραστηριότητας από τα πουλιά. Καθορισμός περιορισμών πρόσβασης σε ευαίσθητες περιοχές και προσαρμογή των διαδρομών που χρησιμοποιούνται από προσωπικό ή οχήματα για ελαχιστοποίηση όχλησης.	
Τροποποίηση στα ενδιαίτηματα μέσα και έξω από την περιοχή		
Σχέδιο διαχείρισης περιοχής	Εκπόνηση Περιβαλλοντικού Σχεδίου Διαχείρισης. Καθορισμός μέτρων για την αποφυγή ή τον μετριασμό των επιπτώσεων μπορεί να απαιτούνται για το συγκεκριμένο έργο	
Ελαχιστοποίηση κατακερματισμού και διαταραχή ενδιαιτήματος	Αποφυγή κατακερματισμού και διαταραχής ενδιαιτήματος	
Ουδέτερη ζώνη γύρω από σημαντικούς οικοτόπους ή χαρακτηριστικά	Καθορισμός ουδέτερης ζώνης γύρω από περιοχές-κλειδιά για πουλιά, πχ αναπαραγωγής, κουνιάσματος, τροφοληψίας για τον περιορισμό των κινδύνων προσκρούσεων, εκτοπισμού και όχλησης.	Καθορισμός ουδέτερης ζώνης γύρω από περιοχές-κλειδιά για νυχτερίδες, πχ 200m ουδέτερης ζώνης γύρω από οικοτόπους ιδιαίτερης σημασίας για νυχτερίδες.
Αποτροπή ή αποφυγή προσέλκυσης	Χρήση μεθόδων αποτροπής ή διαχειριστικών μέτρων για τη μείωση της προσέλκυσης πουλιών στην περιοχή εντός του αιολικού πάρκου.	Αποτροπή κουνιάσματος στις ατράκτους. Μείωση παραγόντων που μπορεί να προσελκύσουν ιπτάμενα έντομα – θηράματα



Μέτρο	Πουλιά	Νυχτερίδες
		<p>νυχτερίδων, μέσω φωτισμού, θέρμανσης ατράκτου, χρώμα ανεμογεννήτριας και ήχων. Χρήση μόνο του απαιτούμενου φωτισμού και χρήση φωτισμού που δεν προσελκύει έντομα. Αποτροπή διατήρησης απορριμμάτων, ανάπτυξης ζιζανίων και νέων θάμνων κοντά στην περιοχή κατασκευής του αιολικού πάρκου. Νέοι φυτοφράχτες και γραμμές δέντρων, θάμνων ή δάση δεν πρέπει να δημιουργούνται σε απόσταση εντός 200m από το αιολικό πάρκο.</p>
Βελτίωση ενδιαιτήματος στην περιοχή	<p>Η απώλεια ενδιαιτήματος ή ο εκτοπισμός μπορούν να μετριαστούν μέσα από τη βελτίωση της περιοχής. Ωστόσο αυτά τα μέτρα πρέπει να λαμβάνονται με προσοχή, ώστε να μην αυξάνουν άλλους κινδύνους, πχ προσκρούσεις.</p>	
Εκτός περιοχής δημιουργία εναλλακτικού ενδιαιτήματος	<p>Η δημιουργία εναλλακτικών ενδιαιτημάτων εκτός αιολικού πάρκου μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις στο ενδιαιτήμα εντός αιολικού πάρκου, π.χ. εκτοπισμός. Αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με αντιστάθμιση ή βελτίωση.</p>	
Μετριασμός σε θαλάσσιες περιοχές		
Αύξηση πληθυσμών πουλιών	<p>Εκτός περιοχής εφαρμογή μέτρων για τη βελτίωση της αναπαραγωγής και επιβίωσης των πουλιών.</p>	



Εγκατάσταση συστήματος βιντεοπαρακολούθησης, Πηγή: ΚΑΠΕ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΒΙΝΤΕΟΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ



Τα μέτρα μετριασμού των επιπτώσεων των αιολικών έργων αναφέρονται αναλυτικά στην ΚΥΑ 8353/2012 που αποτελεί τροποποίηση και συμπλήρωση της ΚΥΑ 37338/1807/2010 ώστε, με τη θέσπιση ειδικών μέτρων, όρων, διαδικασιών και παρεμβάσεων να επιτυγχάνεται η αποτελεσματική προστασία, διατήρηση και αποκατάσταση των ειδών και των ενδιαιτημάτων/οικοτόπων της άγριας ορνιθοπανίδας στις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ). Σύμφωνα με το Άρθρο 5B Μέτρα ειδικής προστασίας για τη εγκατάσταση και λειτουργία Αιολικών Σταθμών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ), παρ. 4, της παραπάνω ΚΥΑ στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ), που εκδίδεται σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του Ν.4014/2011, για την εγκατάσταση και λειτουργία Αιολικών Σταθμών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ) εντός των περιοχών ΖΕΠ, περιλαμβάνεται:

- Η υποχρέωση για χρήση υπόγειων καλωδίων ρεύματος ή όπου αυτό δεν είναι εφικτό, συνεστραμμένων μονωμένων εναέριων καλωδίων μεταφοράς ρεύματος για τη σύνδεση με το δίκτυο,
- Η υποχρέωση για τακτικό έλεγχο του χώρου του σταθμού (εβδομαδιαίου ή και συχνότερου κατά περίπτωση), και απομάκρυνσης των νεκρών ζώων (κτηνοτροφικών κυρίως), η παρουσία των οποίων θα μπορούσε να προσελκύσει πτωματοφάγα αρπακτικά πουλιά.
- Η εξέταση δυνατότητας εγκατάστασης ηχητικής, οπτικής ή άλλης σήμανσης, σε σχέση με τη διαρρύθμιση του αιολικού σταθμού, την απόστασή του από το χείλος γκρεμών και τόπους φωλιάσματος, τροφοληψίας και ανάπαυσης, την κλίμακα και το μέγεθός του.
- Η εγκατάσταση αυτοματοποιημένου συστήματος παύσης των ανεμογεννητριών και ενεργοποίησης μέσων αποτροπής, με σκοπό την προστασία της ορνιθοπανίδας και την αποφυγή ατυχημάτων, για αιολικά πάρκα που βρίσκονται εντός ΖΕΠ και είναι περάσματα – στενωποί⁶. Οι περιοχές που έχουν αναγνωριστεί έως σήμερα είναι το Δέλτα Έβρου GR1110006, Κύθηρα και γύρω νησίδες GR 3000013 και Αντικύθηρα και γύρω νησίδες GR3000012, Νότια Μάνη GR2540008, σύμφωνα με την παράγραφο 4.2. του άρθρου 4 της ΚΥΑ 37338/1807.



ΑΝΙΧΕΥΤΗΣ ΝΥΧΤΕΡΙΔΩΝ

⁶ Δεν εφαρμόζεται για έργα ΑΣΠΗΕ που πραγματοποιούνται σε περιοχές που πρόκειται να χαρακτηρισθούν ως μεταναστευτικά περάσματα –στενωποί, εφόσον, κατά τον χρόνο χαρακτηρισμού της περιοχής, τα εν λόγω έργα έχουν λάβει θετική γνωμοδότηση κατά το στάδιο του ΠΠΠΑ ή της ΑΕΠΟ, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ν. 4014/2011.

Παρακάτω παρουσιάζονται περιπτώσεις εφαρμογής και μελέτης των σύγχρονων τεχνικών για την αποφυγή ή μείωση των επιπτώσεων των αιολικών έργων στη βιοποικιλότητα, όπως αναλύονται στη βιβλιογραφία αλλά και από την εμπειρία που αποκτήθηκε μέσω του έργου LIFE από την εφαρμογή των τεχνολογιών και μεθοδολογιών αυτών στο Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο-ΠΕΝΑ του ΚΑΠΕ στην Κερατέα Αττικής και σε άλλα αιολικά πάρκα και περιοχές στην Ελλάδα.



Μελέτη Περίπτωσης 1 | Μετριασμός της θνησιμότητας λόγω πρόσκρουσης ανεμοπορούντων μεταναστευτικών πουλιών: Πρόγραμμα επιτήρησης και ακινητοποίησης κατ' αίτηση στην Ταρίφα, Ισπανία [18, 33]

Το στενό του Γιβραλτάρ είναι το κύριο σημείο συγκέντρωσης των μεταναστευτικών ανεμοπορούντων πουλιών μεταξύ Ευρώπης και Αφρικής. Παράλληλα, αρκετά αιολικά πάρκα υπάρχουν στην περιοχή αυτή. Μια έρευνα πραγματοποιήθηκε σε δεκατρία (13) αιολικά πάρκα στην Ταρίφα, Καδίθ, Ισπανία, πριν (2006-7) και μετά (2008-9) από προγράμματα επιλεκτικής ακινητοποίησης ανεμογεννητριών που υλοποιήθηκαν για τον μετριασμό της θνησιμότητας πουλιών [18]. Το Όρνιο (*Gyps fulvus*) ήταν το είδος με τη μεγαλύτερη συχνότητα εμπλοκής σε περιστατικά θανάτωσης από αιολικά πάρκα. Η περιοχή μελέτης φιλοξενεί 300 ζευγάρια Όρνιων, ενώ αναπαραγόμενοι πληθυσμοί απαντώνται στις γύρω περιοχές. Κατά τη φθινοπωρινή μετανάστευση (Οκτώβριος-Νοέμβριος) Όρνια από τη Βόρεια Ισπανία και από όλη την Ευρώπη συγκεντρώνονται στην περιοχή πριν από τη διάσχιση του στενού του Γιβραλτάρ προς την Αφρική. Μέχρι και 1.800 πουλιά μπορούν να συγκεντρωθούν στην περιοχή αναμένοντας κατάλληλες καιρικές συνθήκες για να διασχίσουν το στενό προς την Αφρική.

Πριν από τη λήψη μέτρων (2006-7), 135 Όρνια σκοτώθηκαν στα συγκεκριμένα αιολικά πάρκα, ωστόσο λίγες ανεμογεννήτριες ευθύνονταν για την υψηλή τιμή θνησιμότητας. Οι δέκα πλέον επικίνδυνες ανεμογεννήτριες ήταν σε έξι διαφορετικά αιολικά πάρκα. Κατά τα έτη 2008-9, δέκα αιολικά πάρκα (συνολικού αριθμού 244 ανεμογεννητριών) εφάρμοσαν επιλεκτική ακινητοποίηση, ενώ τρία (με συνολικό αριθμό 52 ανεμογεννητριών) δεν το εφάρμοσαν. Το πρόγραμμα επιτήρησης που εφαρμόστηκε χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της λειτουργίας των ανεμογεννητριών. Εάν ένας παρατηρητής εντόπιζε μια διαδρομή Όρνιου που πιθανά να οδηγούσε σε πρόσκρουση με ανεμογεννήτρια, καλούσε στο κέντρο ελέγχου του αιολικού πάρκου ζητώντας να ακινητοποιηθεί η συγκεκριμένη ανεμογεννήτρια σε λιγότερο από τρία (3) λεπτά. Το πρόγραμμα επόπτευσης εστίασε περίπου στο 10% των ανεμογεννητριών που αναγνωρίστηκαν ως οι πλέον επικίνδυνες. Μέσω αυτής της διαδικασίας **κατ' αίτηση ακινητοποίησης η θνησιμότητα των Όρνιων μειώθηκε κατά περίπου 50%**. Αυτό επιτεύχθηκε μέσα από την ακινητοποίηση 4.408 ανεμογεννητριών κατά έτος (2008-9), αντιστοιχώντας σε μέσο όρο 18.06 ακινητοποιήσεις ανά ανεμογεννήτρια. Το μέσο διάστημα ακινητοποίησης ήταν 22 λεπτά και 11 δευτερόλεπτα ή κατά μέσο όρο 6 ώρες και 20 λεπτά ανά έτος. Αυτό οδήγησε σε μια **μέση μείωση της παραγωγής ενέργειας μόλις 0.07%**.

Η περίπτωση αυτή **επιδεικνύει ότι η ακινητοποίηση κατ' αίτηση που εμπλέκει μικρό αριθμό ανεμογεννητριών** που αποτελούν τον υψηλότερο κίνδυνο πρόσκρουσης πουλιών, **μπορεί να μειώσει σημαντικά τη θνησιμότητα λόγω πρόσκρουσης, με ελάχιστη μείωση στη συνολική παραγόμενη ενέργεια.**

Μελέτη Περίπτωσης 2 | Μετριασμός της θνησιμότητας αρπακτικών λόγω πρόσκρουσης: Επιτήρηση με ραντάρ, απώθηση και κατ' αίτηση ακινητοποίηση συστήματος στο αιολικό πάρκο Torsa's El Pino, Ισπανία [19].

Ένα **αυτοματοποιημένο σύστημα ραντάρ** υποστηριζόμενο από παρατηρητές πεδίου εγκαταστάθηκε στο αιολικό πάρκο Torsa's El Pino στην Ισπανία για τον μετριασμό των προσκρούσεων Όρνιων. Βασιζόμενο στο ραντάρ, στους παρατηρητές (εντοπισμός μεγάλων ανεμοπορούντων πουλιών) και στα μετεωρολογικά δεδομένα (κατεύθυνση ανέμου και ύψος οροφής νεφών), το σύστημα ραντάρ «εκπαιδεύτηκε» να εκτιμά τον κίνδυνο πρόσκρουσης για τα πουλιά που εντοπίζει και επέτρεψε τη βελτίωση του αυτοματοποιημένου συστήματος λήψης αποφάσεων σχετικά με τα μέτρα, δηλαδή απώθηση ή ακινητοποίηση των ανεμογεννητριών.

Οι στρατηγικές μετριασμού επιπτώσεων που εφαρμόζονται από το σύστημα περιλαμβάνουν την ενεργοποίηση **ακουστικού συστήματος LRAD** (Long Range Acoustic Device), που εκπέμπει μια εστιασμένη δέσμη ήχου 160 dB με μια αποτελεσματική εμβέλεια 1.5 km για την αποτροπή πουλιών να προσεγγίσουν τις ανεμογεννήτριες. Εάν μετά τη χρήση του LRAD ο κίνδυνος πρόσκρουσης εξακολουθεί να υφίσταται το **σύστημα SCADA** θα ακινητοποιήσει την ανεμογεννήτρια για την αποτροπή της πρόσκρουσης. Η ακινητοποίηση-επαναλειτουργία της ανεμογεννήτριας δεν πραγματοποιείται αυτόματα, αλλά με βάση τα δεδομένα που παρέχονται από το **ραντάρ και τους παρατηρητές**.



Μελέτη Περίπτωσης 3 | Μετριασμός θνησιμότητας από πρόσκρουση ανεμοπορούντων μεταναστευτικών πουλιών: Κατ' αίτηση ακινητοποίηση επικουρούμενη από ραντάρ στο αιολικό πάρκο Barão S. João, Πορτογαλία [20], [21]

Το αιολικό πάρκο εγκατεστημένης ισχύος 50 MW στο Barão S. João, αποτελούμενο από 25 ανεμογεννήτριες, βρίσκεται κατά μήκος μιας μεταναστευτικής διαδρομής που χρησιμοποιείται από περίπου 5.000 άτομα με περισσότερα των τριάντα (30) ειδών ανεμοπορούντων πουλιών. Ένα πρόγραμμα μετριασμού που περιλαμβάνει ένα πρωτόκολλο κατ' αίτηση ακινητοποίησης με την υποστήριξη ραντάρ (Radar Assisted Shutdown of Demand - RASOD) εφαρμόζεται για τον περιορισμό του κινδύνου πρόσκρουσης πουλιών. Το σύστημα μετριασμού περιλαμβάνει μια σειρά παρατηρητών τοποθετημένων κατά μήκος της περιμέτρου του αιολικού πάρκου (2 παρατηρητές με κιάλια και τηλεσκόπια εντός του αιολικού πάρκου και 5 παρατηρητές σε απόσταση 2-5km από το αιολικό πάρκο), επικουρούμενων από ένα ναυτικό ραντάρ που εντοπίζει ανεμοπορούντα πουλιά που προσεγγίζουν το αιολικό πάρκο. Μια σειρά από προκαθορισμένα κριτήρια χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των ανεμογεννητριών που θα έπρεπε να ακινητοποιηθούν προσωρινά, είτε μετά από αίτημα της ομάδας παρακολούθησης προς το προσωπικό του αιολικού πάρκου (αρχικά) ή απευθείας από την ομάδα παρακολούθησης (από το 4^ο έτος εφαρμογής τους πρωτοκόλλου RASOD). Κατά μέσο όρο 3.400 πτήσεις ανεμοπορούντων πουλιών 27.000 ατόμων καταγράφηκαν σε ετήσια βάση στην περιοχή του αιολικού πάρκου. Μεταξύ αυτών το **72% των πτήσεων και 43% των ατόμων καταγράφηκαν σε ύψη πτήσεων που ενείχαν κίνδυνο πρόσκρουσης**. Κατά την περίοδο 2010-13, **ένα ελάχιστο 570-1.550 πουλιών βρέθηκε σε υψηλό κίνδυνο πρόσκρουσης με τις ανεμογεννήτριες**, ωστόσο στο διάστημα λειτουργίας του συστήματος RASOD **δεν σκοτώθηκαν ανεμοπορούντα πουλιά** στο αιολικό πάρκο.

Η χρήση του ραντάρ αυξάνει την αποτελεσματικότητα του εντοπισμού από τον παρατηρητή κατά 3-4 φορές. Μπορεί να **εντοπίζει πουλιά σε μεγάλες αποστάσεις και σε συνθήκες χαμηλής ορατότητας**. Η έγκαιρη ανίχνευση και παρακολούθηση πουλιών από το ραντάρ βελτιώνει τις προβλέψεις διαδρομών πτήσης και της συμπεριφοράς των πουλιών σε σχέση με το αιολικό πάρκο, και βοηθά στην εκτίμηση του κατά πόσο και ποιες ανεμογεννήτριες πρέπει να ακινητοποιηθούν. Σχεδόν το 40% των ακινητοποιήσεων των ανεμογεννητριών προέκυψαν από πουλιά που ανιχνεύτηκαν πρώτα από το ραντάρ.

Η συνολική περίοδος ακινητοποίησης ήταν ίση με το 0,5-1% της ετήσιας περιόδου λειτουργίας του αιολικού πάρκου. Σχεδόν μισές από τις ακινητοποιήσεις έλαβαν χώρα σε ταχύτητες ανέμου μικρότερες των 5m/s και κατά συνέπεια οδήγησαν σε μικρή μείωση παραγωγής ενέργειας.

Το ραντάρ, ακόμα και στη βασική του λειτουργία, μπορεί να αποτελέσει ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο που μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τις δυνατότητες εντοπισμού και παρακολούθησης ενός συστήματος επόπτευσης και βελτιώνει σημαντικά την αποδοτικότητα του μέτρου αποτροπής πρόσκρουσης της ακινητοποίησης κατ' αίτηση.

Μελέτη Περίπτωσης 4 | Μετριασμός θνησιμότητας νυχτερίδων από πρόσκρουση: Αύξηση ταχύτητας εκκίνησης (cut-in speed) [22], [23], [24]

Η αύξηση της ταχύτητας εκκίνησης (cut-in speed) της ανεμογεννήτριας, δηλαδή η ταχύτητα στην οποία αρχίζει η ανεμογεννήτρια να λειτουργεί, εκτιμάται ότι αποτελεί αποδοτικό μέτρο μετριασμού για τη μείωση της θνησιμότητας νυχτερίδων από πρόσκρουση [24]. Η μείωση της ταχύτητας εκκίνησης πετυχαίνεται με τη μεταβολή της κλίσης του πτερυγίου (blade feathering), ώστε σε χαμηλές ταχύτητες ανέμου, της τάξης των 3.5 m/sec, να αποφεύγεται η περιστροφή του δρομέα της ανεμογεννήτριας.

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε στις Ηνωμένες Πολιτείες [25] εκτίμησε ότι μια αύξηση της ταχύτητας εκκίνησης από 3.5-4.0m/s σε **5.0-6.5m/s μειώνει τη θνησιμότητα νυχτερίδων κατά 3.6-5.4 φορές** (ή 44-93% λιγότερες απώλειες) με ασήμαντη μείωση της ετήσιας παραγωγής κατά $\leq 1\%$. Η ρύθμιση της λειτουργίας της ανεμογεννήτριας (curtailment) με αύξηση της ταχύτητας εκκίνησης της ανεμογεννήτριας από 4.0m/s σε 6.0m/s εφαρμόστηκε στο Sheffield Wind Facility, Βερμόντ, στις Ηνωμένες Πολιτείες από τον Ιούνιο μέχρι τον Σεπτέμβριο 2012-13. Το πρωτόκολλο ρύθμισης λειτουργίας βασίστηκε στην ταχύτητα ανέμου και τη θερμοκρασία αέρα που επηρεάζουν τη δραστηριότητα των νυχτερίδων. Κάθε νύχτα σε οκτώ τυχαία επιλεγμένες ανεμογεννήτριες από συνολικά 16 προσαρμόζαν τη λειτουργία τους με βάση ειδικές ρυθμίσεις μισή ώρα πριν τη δύση του ηλίου μέχρι την ανατολή όταν η ταχύτητα ανέμου ήταν μικρότερη από 6.0m/s και η θερμοκρασία αέρα μεγαλύτερη από 9.5°C. **Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η θνησιμότητα νυχτερίδων σε ανεμογεννήτριες σε πλήρη λειτουργία ήταν 1.5-2.7 φορές μεγαλύτερη από τη θνησιμότητα στις ρυθμισμένες ανεμογεννήτριες [25].**

Παρόλα αυτά, σημειώνεται ότι **η οποιαδήποτε παρέμβαση στη λειτουργία και παραγωγή των ανεμογεννητριών δεν είναι εύκολα εφικτή και προϋποθέτει τη σύμφωνη γνώμη του κατασκευαστή.**

Μελέτη Περίπτωσης 5 | Μετριασμός της θνησιμότητας αρπακτικών λόγω προσκρούσεων: Βιντεοπαρακολούθηση και σύστημα απώθησης στο αιολικό πάρκο Smøla, Νορβηγία [25]

Ένα εμπορικά διαθέσιμο σύστημα παρακολούθησης με υψηλής ευκρίνειας βιντεοκάμερες και ηχεία απώθησης εγκαταστάθηκε στο αιολικό πάρκο στο νησί Smøla, Νορβηγία, με σκοπό την ανίχνευση και απώθηση Θαλασσαιών για τους οποίους το αιολικό πάρκο αποτελούσε τον μεγαλύτερο κίνδυνο. Παράλληλα ένα σύστημα ραντάρ και GPS τηλεμετρίας χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή ανεξάρτητων πακέτων δεδομένων για την αξιολόγηση της λειτουργίας και αποτελεσματικότητας του συστήματος. Κατά τη διάρκεια της ημέρας το σύστημα κατέγραφε ποσοστό μεταξύ 76% και 96% όλων των πτήσεων πουλιών σε ακτίνα 300m και 150m, αντίστοιχα, ή 58-80% όλων των πτήσεων εντός ενός 24ώρου. Ο μέσος όρος ψευδών θετικών καταγραφών (ενεργοποίηση που δεν προκλήθηκε από πουλιά) ήταν περίπου 1.2 ψευδείς θετικές καταγραφές την ημέρα, που αντιστοιχούσαν σε 40% όλων των βίντεο. Περίπου το 50% των ενεργοποιήσεων του ηχητικού συστήματος προειδοποίησης/απώθησης οφείλονταν σε πουλιά. Σύμφωνα με την πηγή αναφοράς, τα αποτελέσματα της ανάλυσης της αντίδρασης των πουλιών στο σήμα προειδοποίησης και απώθησης ήταν ασαφή [25].

Η επίδοση θα μπορούσε να βελτιωθεί με την προσαρμογή των κριτηρίων εντοπισμού και απώθησης με βάση επιπλέον πληροφορίες για τη συγκεκριμένη περιοχή [26]. Το συμπέρασμα ήταν ότι **το σύστημα επιτρέπει την παρακολούθηση της πτητικής δραστηριότητας πουλιών κοντά στις ανεμογεννήτριες** και αποτελεί μια συμπληρωματική μέθοδο της τηλεμετρίας με GPS και του ορνιθολογικού ραντάρ. Επιπλέον, το σύστημα **μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα μέτρο αποτροπής προσκρούσεων** [25].

Το σύστημα εφαρμόστηκε και σε άλλες περιοχές στην Ευρώπη για την **παρακολούθηση, απώθηση και αυτοματοποιημένη ακινητοποίηση ανεμογεννητριών**. Εντόπισε μεταξύ 0.2 -1,575 πτήσεις των ειδών –στόχων ανά ανεμογεννήτρια ανά έτος, έχοντας ως αποτέλεσμα 0.1-20.5 ώρες ακινητοποίησης ανεμογεννητριών ανά ανεμογεννήτρια ανά έτος.

Οι ακινητοποιήσεις που καταγράφηκαν λόγω ψευδώς θετικών καταγραφών κυμαίνονταν από μια έως εικοσιοκτώ ακινητοποιήσεις ανά ανεμογεννήτρια ανά έτος, οι οποίες αντιστοιχούν σε 0.1-1.6 ώρες ακινητοποίησης ανά ανεμογεννήτρια ανά έτος. **Η εκτιμώμενη μείωση στην ολική παραγωγή ενέργειας λόγω των ακινητοποιήσεων κυμαίνονταν σε ποσοστό της τάξης του 0.001%-0.41%** [27].

Μελέτη Περίπτωσης 6 | Το πρώτο αυτόνομο σύστημα αποτροπής προσκρούσεων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα το 2013 εγκαταστάθηκε το πρώτο αυτόνομο σύστημα βιντεοπαρακολούθησης σε αιολικό πάρκο με 34 ανεμογεννήτριες στο όρος Βαρνούς (ή Βαρνούντας), στη Φλώρινα, Βόρεια Ελλάδα. Το αιολικό πάρκο έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο μεταξύ 1.800m - 2.000m και αποτελείται από 34 ανεμογεννήτριες ισχύος 850 kW έκαστη. Η διάμετρος του δρομέα έκαστης ανεμογεννήτριας ανέρχεται στα 52m. Το μεγαλύτερο μέρος του αιολικού πάρκου είναι εγκατεστημένο στο όριο των περιοχών NATURA 2000 και συγκεκριμένα εντός ΖΕΠ ή/και ΤΚΣ.

Τα είδη ενδιαφέροντος είναι ο Αργυροπελεκάνος και ο Ροδοπελεκάνος, που αναπαράγονται στο Εθνικό Δρυμό Πρεσπών, όπου βρίσκεται μια από τις μεγαλύτερες αποικίες στην Ευρώπη. Τα πουλιά διασχίζουν το όρος Βαρνούντας κατά τις ημερήσιες μετακινήσεις τους μεταξύ της αποικίας και άλλων λιμνών της βόρειας Ελλάδας, που χρησιμοποιούν ως περιοχές τροφοληψίας.

Μια ειδική ορνιθολογική μελέτη εκπονήθηκε για την εκτίμηση της ευαισθησίας της περιοχής για τα δύο είδη και τον καθορισμό της χωροθέτησης του συστήματος μετριασμού των επιπτώσεων στο αιολικό πάρκο. Με σκοπό να διευκρινιστούν καλύτερα οι μετακινήσεις των πουλιών πάνω από το όρος Βαρνούντας χρησιμοποιήθηκε ένα ορνιθολογικό ραντάρ και έγινε παρακολούθηση των μετακινήσεων των πουλιών στην ευρύτερη περιοχή, ενώ αναπτύχθηκε και ένα μοντέλο για την προσομοίωση της δημιουργίας θερμικών στην περιοχή και της χρήσης τους από ανεμοπορούντα πουλιά.

Το σύστημα μετριασμού των επιπτώσεων τοποθετήθηκε σε εννέα (9) ανεμογεννήτριες έτσι ώστε να καλυφθεί το σύνολο του αιολικού πάρκου και περιλήφθηκαν οι μονάδες προειδοποίησης, αποτροπής και ακινητοποίησης ανεμογεννητριών. Κατά την περίοδο λειτουργίας τους και ειδικότερα το διάστημα 06/2013-08/2014 πραγματοποιήθηκαν ορνιθολογικές καταγραφές για τη διερεύνηση της χρήσης του χώρου από τα πουλιά, της αντίδρασης των πουλιών στους ήχους αποτροπής, καθώς και την αποδοτικότητα του συστήματος. Το σύστημα κατά τη διάρκεια των παράλληλων οπτικών καταγραφών εντόπισε περισσότερα πουλιά από ότι η ομάδα ορνιθολόγων που πραγματοποιούσαν καταγραφές από εποπτικές θέσεις λόγω της εκτενούς κάλυψης της περιοχής. Δεν καταγράφηκε κάποιο περιστατικό πρόσκρουσης πουλιού κατά την περίοδο παρακολούθησης.

Σημειώνεται ότι σε περιπτώσεις αιολικών πάρκων που χωροθετούνται σε ακραία περιβάλλοντα θα πρέπει για την επιλογή των συστημάτων να λαμβάνεται υπόψη η αντοχή τους σε ακραίες καιρικές συνθήκες, όπως είναι εκτεταμένες περίοδοι παγετού κ.α.



Μελέτη Περίπτωσης 7 | Η εμπειρία του προγράμματος LIFE Windfarms and Wildlife στη χρήση συστήματος βιντεοπαρακολούθησης και αποτροπής προσέγγισης πουλιών, Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο ΚΑΠΕ, Κερατέα Αττικής, Ελλάδα

Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE εγκαταστάθηκε για επιδεικτικούς σκοπούς αυτόνομο σύστημα βιντεοπαρακολούθησης και αποτροπής πρόσκρουσης πουλιών σε ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 750 kW, με ύψος πύργου 46m και διάμετρο δρομέα 48m, στο Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο–ΠΕΝΑ του ΚΑΠΕ στην Κερατέα Αττικής. Το σύστημα σε πραγματικό χρόνο εντοπίζει/καταγράφει πτήσεις ιπτάμενων αντικειμένων στην περιοχή, τις αξιολογεί και λαμβάνει αποφάσεις για την ενεργοποίηση μεθόδων αποτροπής πρόσκρουσης πουλιών (εκπομπή ήχων, ακινητοποίηση ανεμογεννήτριας) ανάλογα με τον κίνδυνο πρόσκρουσης. Το σύστημα λειτουργεί από τον Μάρτιο του 2016 και πραγματοποιείται ανάλυση της λειτουργίας του και των καταγραφών, καθώς επίσης και ταυτόχρονες με το σύστημα καταγραφές ορνιθοπανίδας από ερευνητές στο πεδίο για την εκτίμηση των επιπέδων ανίχνευσης των πουλιών από το σύστημα.

Στη διάρκεια του πρώτου έτους λειτουργίας του συστήματος καταγράφηκαν στην περιοχή 2.500 πουλιά, ενώ οι ενεργοποιήσεις του συστήματος από ιπτάμενα αντικείμενα που δεν ήταν πουλιά (false positives) ήταν στο πλαίσιο των προδιαγραφών του κατασκευαστή, δηλαδή στις δύο (2) φορές την ημέρα. Ο προειδοποιητικός ήχος για τα πουλιά που προσεγγίζουν την ανεμογεννήτρια ενεργοποιήθηκε 720 φορές (30% των πτήσεων), σε 700 περιπτώσεις (30% των πτήσεων) στη συνέχεια ενεργοποιήθηκε ο ήχος απώθησής τους, ενώ σε 400 περιπτώσεις (17% των πτήσεων) ενεργοποιήθηκε και η ρουτίνα ακινητοποίησης της ανεμογεννήτριας.

Επιπλέον για την περίοδο Απρίλιος 2016 - Ιανουάριος 2017, με βάση τα διαθέσιμα μετεωρολογικά στοιχεία και στοιχεία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την ανεμογεννήτρια, προκύπτει ότι ο συνολικός χρόνος κατά τον οποίο θα τίθετο σε λειτουργία η ρουτίνα εικονικής ακινητοποίησης της ανεμογεννήτριας για ταχύτητες μεγαλύτερες της ταχύτητας εκκίνησης της ($>3\text{m/s}$) είναι συνολικά 4,75 ώρες. Η απώλεια ενέργειας για τη συγκεκριμένη περίοδο θα αντιστοιχούσε στο 0,24% της συνολικής παραγόμενης ενέργειας της ανεμογεννήτριας.



Πηγή: ΚΑΠΕ



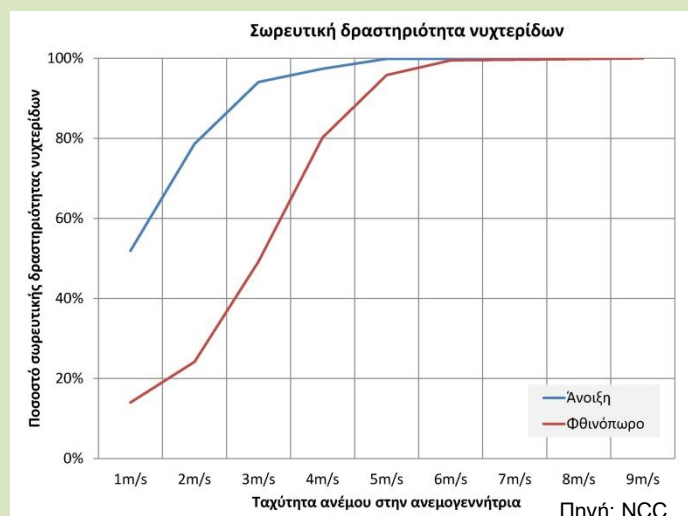
Πηγή: ΚΑΠΕ

Μελέτη Περίπτωσης 8 | Η εμπειρία του προγράμματος LIFE Windfarms and Wildlife στη χρήση αυτόματων συστημάτων καταγραφής υπέρηχων νυχτερίδων στο ύψος του δρομέα, Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο ΚΑΠΕ, Κερατέα Αττικής, Ελλάδα

Τρία διαφορετικά μοντέλα αυτόματων συστημάτων καταγραφής υπέρηχων (bat detectors) εγκαταστάθηκαν πιλοτικά στο Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο - ΠΕΝΑ του ΚΑΠΕ ώστε να εξεταστεί η δυνατότητα καταγραφής της δραστηριότητας των νυχτερίδων στο ύψος του δρομέα, καθώς και να προσδιοριστεί η τυχόν ανάγκη για τη ρύθμιση λειτουργίας των ανεμογεννητριών σε περίπτωση σημαντικού κινδύνου πρόσκρουσης. Για τον σκοπό αυτό το μικρόφωνο κάθε συστήματος τοποθετήθηκε στη βάση της ατράκτου των ανεμογεννητριών.

Τα αποτελέσματα τις πιλοτικής λειτουργίας τους αναδεικνύουν παρόμοιες δυνατότητες ανίχνευσης/καταγραφής υπέρηχων και των τριών συστημάτων. Καταγράφηκαν 86-781 ηχογραφήσεις ενός ή περισσότερων ατόμων νυχτερίδων ανά μήνα ανά ανεμογεννήτρια, με την πλειοψηφία των καταγραφών μεταξύ Μαΐου και Οκτωβρίου. Ανά νύχτα καταγράφηκαν έως 178 ηχογραφήσεις νυχτερίδων. Την άνοιξη το 94% της δραστηριότητας έλαβε χώρα σε ταχύτητες ανέμου μικρότερες από 3m/s. Το φθινόπωρο οι νυχτερίδες ήταν δραστήριες και σε μεγαλύτερες ταχύτητες ανέμου με 50%, 80% και 95% της δραστηριότητας των νυχτερίδων να καταγράφεται σε ταχύτητες ανέμου μικρότερες των 3m/s, 4m/s και 5m/s, αντίστοιχα. Σχεδόν όλη η δραστηριότητα των νυχτερίδων (>99%) καταγράφηκε σε μέση ημερήσια θερμοκρασία μεγαλύτερη των 15°C. Συνολικά καταγράφηκαν 6 είδη ή ομάδες ειδών από τα 34 είδη νυχτερίδων που φιλοξενεί η Ελλάδα.

Στο συγκεκριμένο αιολικό πάρκο, η δραστηριότητα των νυχτερίδων στο ύψος του δρομέα είναι μέγιστη σε μικρές ταχύτητες ανέμου, μικρότερες από την ταχύτητα εκκίνησης των ανεμογεννητριών, και σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 15°C, από την άνοιξη μέχρι και το φθινόπωρο. Επομένως, ο κίνδυνος λόγω πρόσκρουσης ή βαροτραύματος στο αιολικό πάρκο είναι χαμηλός, όπως αποδεικνύεται από το γεγονός ότι καθ'όλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου δεν βρέθηκαν νεκρές ή τραυματισμένες νυχτερίδες.



Μελέτη Περίπτωσης 9 | Η εμπειρία του προγράμματος LIFE Windfarms and Wildlife στη χρήση ορνιθολογικού ραντάρ, Ελλάδα

Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE Windfarms and Wildlife ο συνδυασμός ναυτικού ραντάρ, προσαρμοσμένου στην καταγραφή πουλιών, σε συνδυασμό με ορνιθολόγους πεδίου έχει χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή των ειδών πουλιών, της αφθονίας τους και των διαδρομών τους τόσο στο Επιδεικτικό Αιολικό Πάρκο - ΠΕΝΑ του ΚΑΠΕ, όσο και σε άλλα αιολικά πάρκα ενδιαφέροντος που βρίσκονται σε ορεινές περιοχές τόσο με ελάχιστη όσο και άφθονη ψηλή βλάστηση ή και κοντά σε μεγάλους υγροτόπους. Το σύστημα ραντάρ χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των πουλιών και για την παρακολούθηση των πορειών πτήσεών τους, ενώ οι ορνιθολόγοι πεδίου προσδιορίζουν οπτικά το είδος των πουλιών καθώς και το ύψος πτήσης τους. Τα δεδομένα που συλλέγονται μπορούν να αξιοποιηθούν τόσο κατά τη φάση του σχεδιασμού του αιολικού πάρκου, ώστε να προσδιοριστεί η χρήση του εναέριου χώρου, όσο και κατά τη φάση της λειτουργίας του για τον εντοπισμό των πουλιών που βρίσκονται σε πορεία πρόσκρουσης με ανεμογεννήτριες και σε περιπτώσεις που χρειαστεί να γίνει προσωρινή παύση λειτουργίας συγκεκριμένων ανεμογεννητριών ώστε να αποφευχθούν προσκρούσεις πουλιών.

Το σύστημα αυτό έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς σε λοφώδεις και ορεινές περιοχές με περιορισμένη και χαμηλή βλάστηση, καθώς και σε πεδινές περιοχές γύρω από μεγάλους υγροτόπους. Ωστόσο, σε περιοχές με άφθονη ψηλή βλάστηση, π.χ. δάση, ή και έντονο ανάγλυφο, με πολλές κοντινές κορυφές ή ράχες λόφων και βουνών, οι «τυφλές περιοχές» του ραντάρ μπορεί να είναι τόσο πολλές που δεν επιτρέπουν την αποτελεσματική παρακολούθηση του εναέριου χώρου γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος. Σε περιοχές όπου η χρήση του ραντάρ είναι εφικτή, το σύστημα αυτό αποδείχθηκε πολύ αποτελεσματικό στον εντοπισμό πουλιών σε μεγάλη ακτίνα, από 1-1,5 km για πουλιά μικρού μεγέθους (π.χ. στρουθιόμορφα) έως και 6 km για μεγαλόσωμα είδη (π.χ. πελεκάνοι, κύκνοι). Σε σύγκριση με τη συμβατική οπτική καταγραφή πουλιών το ραντάρ κατέγραψε 5 έως 10 φορές περισσότερα πουλιά, λόγω μεγαλύτερης ακτίνας ανίχνευσης και παρακολούθησης 360° γύρω από τη θέση του ραντάρ. Επίσης, το ραντάρ είναι το μοναδικό μέσο παρακολούθησης νυχτερινής μετανάστευσης σε μεγάλη ακτίνα έως και δύο χιλιόμετρα (2 km).



Πηγή: NCC

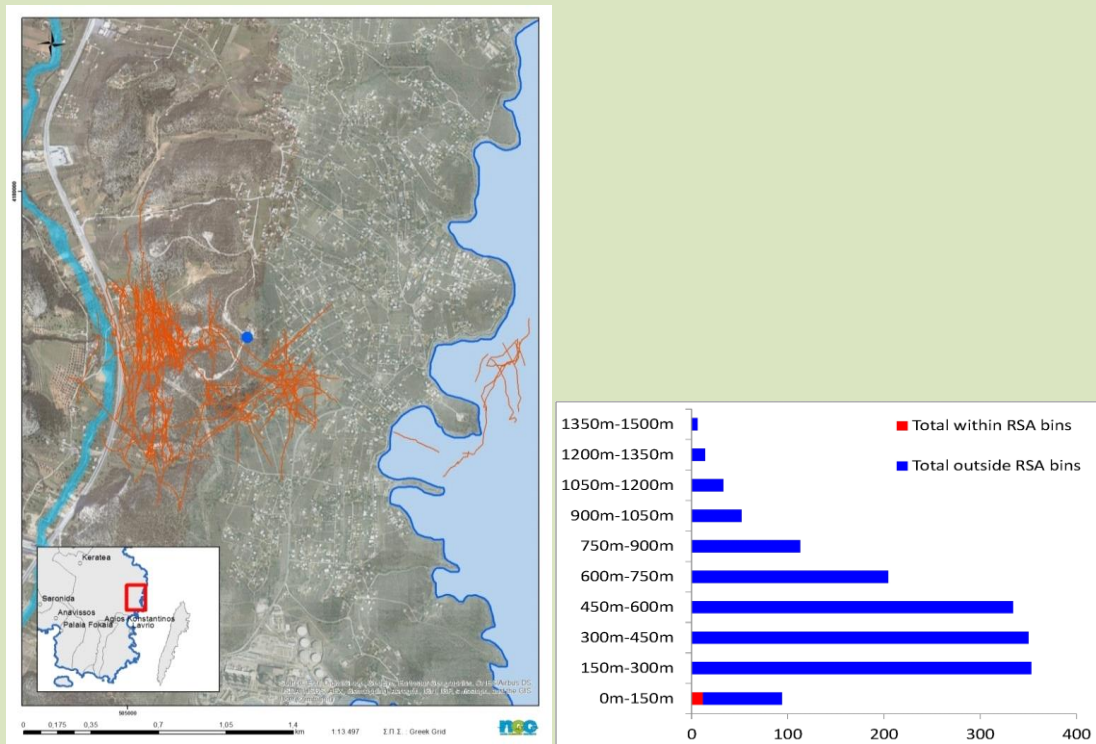


Πηγή: ΚΑΠΕ



Πηγή: NCC

Μελέτη Περίπτωσης 9 | (συνέχεια)

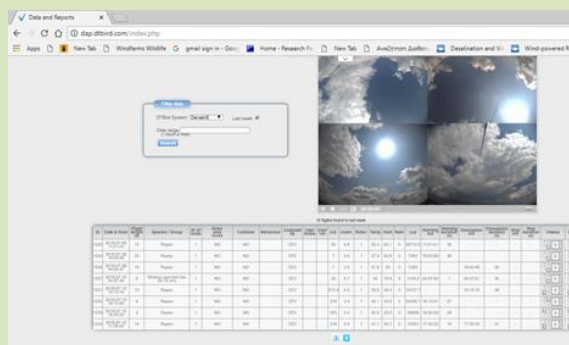


Μελέτη Περίπτωσης 10 | Η εμπειρία του προγράμματος LIFE Windfarms and Wildlife στη χρήση συστήματος βιντεοπαρακολούθησης και αποτροπής προσέγγισης πουλιών σε αιολικό πάρκο στη Θράκη, Βόρεια Ελλάδα

Τον Φεβρουάριο του 2018, στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE, εγκαταστάθηκε για επιδεικτικούς σκοπούς αυτόνομο σύστημα βιντεοπαρακολούθησης και αποτροπής πρόσκρουσης πουλιών σε ανεμογεννήτρια ονομαστικής ισχύος 2 MW, σε ιδιωτικό αιολικό πάρκο στη Θράκη. Η ανεμογεννήτρια έχει ύψος πύργου 80m και διάμετρο δρομέα 90m. Το αιολικό πάρκο αποτελείται από δώδεκα (12) ανεμογεννήτριες συνολικής ισχύος 29,7 MW. Τμήμα του αιολικού πάρκου είναι εγκατεστημένο εντός περιοχής ΖΕΠ (NATURA 2000). Το σύστημα βιντεοπαρακολούθησης παρακολουθεί αυτόματα τις καθημερινές κινήσεις των πουλιών κοντά στην ανεμογεννήτρια (Α/Γ) με τέσσερις (4) κάμερες υψηλής ευκρίνειας, ενώ δέκα μεγάφωνα (έξι (6) και τέσσερα (4) μεγάφωνα σε δύο ύψη περιμετρικά του πύργου της Α/Γ) εκπέμπουν προειδοποιητικούς και αποθαρρυντικούς ήχους, όταν ανιχνεύονται πουλιά κοντά στην ανεμογεννήτρια, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος πρόσκρουσης. Όλος ο εξοπλισμός είναι τοποθετημένος με ειδικούς μαγνήτες.



Πηγή :NCC

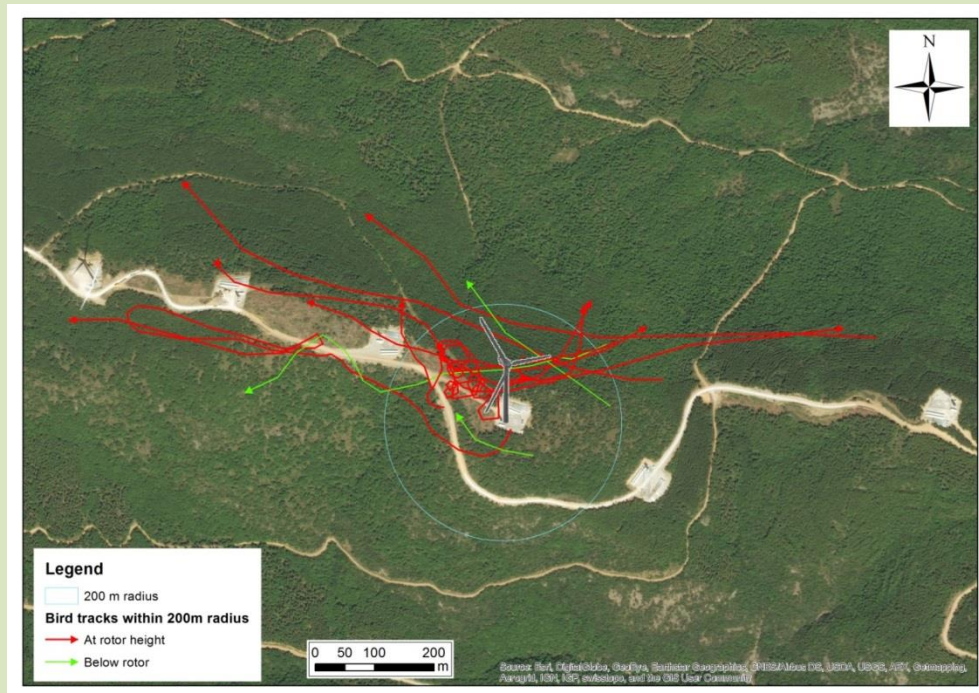


Πηγή: Liquen Consultoría Ambiental, S.L.

Το σύστημα τέθηκε σε πλήρη λειτουργία την άνοιξη του 2018. Κατά τη διάρκεια των 49 ημερών λειτουργίας του καταγράφηκαν συνολικά 275 εγγραφές βίντεο, αποτελούμενες από 151 πτήσεις πουλιών που αφορούσαν 164 πουλιά και 124 ψευδείς περιπτώσεις (false positives) που δεν ήταν πουλιά. Η πλειονότητα των εγγραφών αποτελούνταν από μεγάλα και μεσαίου μεγέθους πουλιά. Οι ψευδείς περιπτώσεις οφείλονταν κυρίως σε μεταφερόμενο εξοπλισμό στην άτρακτο σε φάση επισκευής, σε μεγάλα έντομα και σε αεροπλάνα που εκτελούσαν σχετικά χαμηλές πτήσεις.

Οι ήχοι προειδοποίησης και αποθάρρυνσης που ενεργοποιήθηκαν όταν ανιχνεύθηκαν πουλιά προς στην περιοχή μέτριας πιθανής πρόσκρουσης (moderate collision area) και προς στην περιοχή υψηλής πιθανής πρόσκρουσης (high collision area), ενεργοποιήθηκαν σε 90 (59,6% πτήσεων πουλιών) και 61 (40,4% πτήσεων πουλιών) περιπτώσεις, αντίστοιχα.

Μελέτη Περίπτωσης 10 | Η εμπειρία του προγράμματος LIFE Windfarms and Wildlife στη χρήση συστήματος βιντεοπαρακολούθησης και αποτροπής προσέγγισης πουλιών σε αιολικό πάρκο στη Θράκη, Ελλάδα (συνέχεια)



15 διαδρομές πουλιών καταγράφηκαν σε ακτίνα 200m από την ανεμογεννήτρια.

Ο μέσος όρος περιπτώσεων προειδοποίησης και αποθάρρυνσης την ημέρα ήταν 1,84 και 1,23 προειδοποιήσεων την ημέρα, με μέση διάρκεια ενεργοποίησης 27,8" και 35", αντίστοιχα. Η συχνότητα των εσφαλμένων θετικών (false positive) προειδοποιητικών και αποθαρρυντικών ήχων ήταν 0,42 προειδοποιήσεις την ημέρα. Δεν ανιχνεύθηκαν προσκρούσεις, ούτε από εγγραφές βίντεο ούτε από αναζητήσεις νεκρών πουλιών που πραγματοποιήθηκαν γύρω από την ανεμογεννήτρια.

Η παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος πραγματοποιήθηκε παρακολουθούμενη και από οπτικές παρατηρήσεις χρησιμοποιώντας τηλεσκόπιο και κιάλια για συνολικά 43 ώρες παρατήρησης σε διάρκεια 7 ημερών. Το σημείο παρατήρησης βρισκόταν σε απόσταση 1 χλμ. από την ανεμογεννήτρια με σκοπό την καταγραφή πουλιών που πλησιάζουν την ανεμογεννήτρια σε ακτίνα 500 μέτρων.

Συνολικά 45 πτήσεις πουλιών καταγράφηκαν στην περιοχή έρευνας, συμπεριλαμβανομένων κυρίως μεγάλου και μεσαίου μεγέθους αρπακτικών και πελαργών. Επιπλέον αυτών, 23 πτήσεις πουλιών καταγράφηκαν εντός της μέγιστης περιοχής ανίχνευσης του συστήματος βιντεοπαρακολούθησης (200m).

Σε κάποιες περιπτώσεις παρατηρήθηκε ότι ένας μικρός αριθμός πτήσεων πουλιών δεν ανιχνεύτηκε από το σύστημα βιντεοπαρακολούθησης επειδή ήταν εκτός της μέγιστης περιοχής ανίχνευσης του σε σχέση με το μέγεθος των πουλιών (π.χ 100m για πουλιά με μέγεθος γερακίνας), ή η πτητική τους πορεία περιοριζόταν κοντά στο έδαφος.

Μελέτη Περίπτωσης 10 | (συνέχεια)

Τα αποτελέσματα των καταγραφών έδειξαν ότι όλα τα πουλιά που καταγράφηκαν με οπτικές παρατηρήσεις, καταγράφηκαν εντός του εύρους απόστασης που ορίζει ο κατασκευαστής, δηλαδή πουλιά με άνοιγμα φτερών > 150cm, 75-150cm και 25-75cm σε αποστάσεις 180-200m, 100-140m και 70-80m αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά, κατά τη διάρκεια της ταυτόχρονης καταγραφής του συστήματος βιντεοπαρακολούθησης και της οπτικής παρατήρησης, το σύστημα βιντεοπαρακολούθησης κατέγραψε επιπλέον τρεις (3) πτήσεις πουλιών που δεν ανιχνεύθηκαν από τον παρατηρητή, λόγω του μικρού μεγέθους τους και της μεγάλης απόστασης από το σημείο παρατήρησης (> 1 χλμ.).

Οι ήχοι προειδοποίησης ή αποθάρρυνσης ενεργοποιήθηκαν από το σύστημα βιντεοπαρακολούθησης και στις 15 καταγεγραμμένες πτήσεις από το σύστημα και από τις οπτικές παρατηρήσεις. Σε δώδεκα (12) περιπτώσεις (80%) παρατηρήθηκε άμεση ξαφνική αλλαγή της κατεύθυνσης της πτήσης των πουλιών μακριά από την ανεμογεννήτρια, ενώ σε τρεις (3) περιπτώσεις (20%) δεν υπήρξαν ορατές αντιδράσεις των πουλιών στους ήχους των συστημάτων.



Πηγή: ΚΑΠΕ

Συμπεράσματα - Προτάσεις

Η επίτευξη των στόχων της ΕΕ τόσο για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, προς την κατεύθυνση ανάσχεσης της κλιματικής αλλαγής, όσο και για την προστασία της βιοποικιλότητας, αποτελεί σημαντική πρόκληση τόσο σε εθνικό, όσο και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θα συμβάλει στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και μακροπρόθεσμα θα περιορίσει τις επιβλαβείς επιπτώσεις τους στη βιοποικιλότητα. Η ανάγκη για περαιτέρω ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας στην Ελλάδα και στις χώρες της Ευρώπης δεν θα πρέπει να αποτελεί απειλή για τη βιοποικιλότητα. Στο πλαίσιο αυτό και με στόχο να συμβάλει στην ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας σε συμφωνία με τις Οδηγίες για τα Πουλιά και τους Οικοτόπους, ο παρών Οδηγός παρουσιάζει καλές πρακτικές για τον μετριασμό των επιπτώσεων των αιολικών πάρκων στην ιπτάμενη πανίδα μέσω της χρήσης σύγχρονων τεχνολογιών.

Οι επιπτώσεις κάθε έργου είναι μοναδικές και για τον λόγο αυτό απαιτείται να εκτιμώνται κατά περίπτωση. Η εμπεριστατωμένη έρευνα, βασισμένη στη βέλτιστη διαθέσιμη επιστημονική γνώση και εμπειρογνωμοσύνη από την έναρξη του σχεδιασμού του έργου επιτρέπει την ομαλή διαδικασία λήψης αποφάσεων. Η τήρηση των περιβαλλοντικών όρων που προκύπτουν από την ΜΠΕ/ΕΟΑ, όπως και η παρακολούθηση και η επιθεώρηση της λήψης των μέτρων αυτών από τους αρμόδιους φορείς, αποτελούν βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη των αιολικών πάρκων, περιορίζοντας ταυτόχρονα τις όποιες επιπτώσεις τους στη βιοποικιλότητα.

Οι διαθέσιμες σύγχρονες τεχνολογίες επιτρέπουν τη συλλογή σημαντικής και μεγαλύτερης ποσότητας και ποιότητας δεδομένων για τις μετακινήσεις και χρήσεις του χώρου από την ιπτάμενη πανίδα σε σχέση με τις συμβατικές μεθόδους καταγραφής. Αυτό το χαρακτηριστικό των σύγχρονων τεχνολογιών μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη φάση σχεδιασμού των αιολικών πάρκων, για την καλύτερη χωροθέτηση και σχεδιασμό όχι μόνο του αιολικού πάρκου καθαυτού, αλλά και επιμέρους τμημάτων του και μεμονωμένων ανεμογεννητριών. Επιπλέον, κατά τη φάση λειτουργίας των αιολικών πάρκων μπορούν να συμβάλουν στον μετριασμό των πιθανών επιπτώσεων, κυρίως λόγω προσκρούσεων και βαροτραυμάτων.

Όπως κάθε μέθοδος έτσι και οι σύγχρονες τεχνολογίες πέρα από τα πλεονεκτήματα έχουν και περιορισμούς και ειδικές απαιτήσεις, που δε θα πρέπει να παραβλέπονται. Κατά συνέπεια, θα πρέπει να τονιστεί ότι:

(α) Τα έως τώρα δεδομένα διεθνώς αποδεικνύουν ότι με ορθή χωροθέτηση και κατάλληλο σχεδιασμό η ανάπτυξη της αιολικής ενέργειας γενικά δεν αποτελεί κίνδυνο για τη βιοποικιλότητα. Κατά συνέπεια, η ορθή χωροθέτηση είναι η ασφαλέστερη επιλογή για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην ιπτάμενη πανίδα και δε μπορεί να υποκατασταθεί από τεχνολογικές λύσεις

(β) Η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών πρέπει να εξετάζεται κατά περίπτωση και λαμβάνοντας υπόψη τόσο τα χαρακτηριστικά του αιολικού πάρκου και των επιμέρους τμημάτων του, όσο και την ευαισθησία κάθε περιοχής, τη σύνθεση της ευαίσθητης σε αυτά πανίδας και των οικολογικών της απαιτήσεων, καθώς και τις δυνατότητες και τους περιορισμούς της κάθε τεχνολογίας



(γ) Δεν υπάρχει αυτοματοποιημένο σύστημα που να λειτουργεί χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Σε όλα τα στάδια σχεδιασμού, λειτουργίας και παρακολούθησής τους απαιτείται η εμπλοκή καταρτισμένων ειδικών για την ορθή επιλογή και χωροθέτησή τους, αλλά και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους

(δ) Απαιτείται παρακολούθηση και αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των τεχνολογιών που επιλέγονται καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του έργου

(ε) Απαιτείται η συνεχής κατάρτιση του προσωπικού των αρμόδιων υπηρεσιών και φορέων σε κεντρικό και περιφερειακό επίπεδο τόσο για την επιλογή βέλτιστων τεχνολογιών για την υποστήριξη της αδειοδοτικής διαδικασίας, όσο και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητάς τους για την εφαρμογή των περιβαλλοντικών όρων των έργων.

Με βάση τα αποτελέσματα από τη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών (ορνιθολογικού ραντάρ, συστήματος βιντεοπαρακολούθησης και αποτροπής προσκρούσεων, θερμικής απεικόνισης και των αυτοματοποιημένων καταγραφών υπερήχων), στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE στην Ελλάδα, σε συνδυασμό με τη διεθνή εμπειρία, σημειώνονται οι παρακάτω πιθανές χρήσεις τους κατά τις φάσεις σχεδιασμού και λειτουργίας ενός αιολικού πάρκου.

Κατά τη φάση σχεδιασμού του αιολικού πάρκου

(α) Η χρήση του συστήματος **ραντάρ** σε περιπτώσεις αναμενόμενων **σημαντικών νυχτερινών διελεύσεων μικρόπουλων** κατά τη μετανάστευση και διελεύσεων **μεγαλόσωμων ευαίσθητων ειδών πουλιών** κατά τη μετανάστευση ή σε διαδρόμους τοπικών μετακινήσεων.

(β) Η χρήση των **δεκτών υπέρηχων ή και θερμικής απεικόνισης** σε περιοχές με αναμενόμενη αυξημένη παρουσία νυχτερίδων ή μεταναστευτικών διελεύσεων τους. Επιπρόσθετα, για καλύτερη εκτίμηση κινδύνου πρόσκρουσης ή βαροτραύματος η παρουσία των νυχτερίδων μπορεί να παρακολουθηθεί με αυτοματοποιημένο σύστημα καταγραφής υπερήχων τοποθετημένο στο ύψος της ατράκτου (π.χ. σε μετεωρολογικό ιστό).

Κατά τη φάση λειτουργίας του αιολικού πάρκου

(α) Σε περιοχές με **μεγαλόσωμα ευαίσθητα είδη πουλιών**, μόνιμους κατοίκους ή διερχόμενα κατά τη μετανάστευση, το **σύστημα αυτοματοποιημένης οπτικής παρακολούθησης** του αιολικού πάρκου, **σε συνδυασμό με προγράμματα ορνιθολογικής παρακολούθησης και αναζήτηση νεκρών ή τραυματισμένων πουλιών**, μπορεί να έχει θετικά αποτελέσματα στον μετριασμό του κινδύνου πρόσκρουσης. Σε περίπτωση που η εμβέλεια του οπτικού συστήματος δεν επαρκεί το οπτικό σύστημα ενδεχομένως μπορεί να αντικατασταθεί με μη αυτοματοποιημένο σύστημα ραντάρ, που όμως με τη σειρά του έχει περιορισμούς όπως περιγράφεται παρακάτω.

(β) Σε περιοχές με μεγάλο αριθμό διερχόμενων κατά τη μετανάστευση μεγαλόσωμων πουλιών, η χρήση **δικτύου παρατηρητών που κατευθύνονται από απλού τύπου ναυτικό ραντάρ**, για έγκαιρη προειδοποίηση, σε άμεση επαφή με το σύστημα ελέγχου του αιολικού πάρκου για την **επιλεκτική διακοπή της λειτουργίας ανεμογεννητριών** (shut down on demand). Η πρακτική αυτή αφορά περιορισμένης διάρκειας περιόδους εφαρμογής.

(γ) Η καταγραφή νυχτερίδων με χρήση αυτοματοποιημένων συστημάτων καταγραφής υπερήχων και η ανάλυσή τους σε συνδυασμό με τα ανεμολογικά και μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής εγκατάστασης

του αιολικού πάρκου, μπορεί να παρέχει σημαντικές πληροφορίες για την δραστηριότητα των νυχτερίδων κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες θερμοκρασίας/ανέμου/εποχής του χρόνου.

Σύμφωνα με την εμπειρία που αποκομίστηκε μέσω του προγράμματος LIFE, η χρήση ραντάρ στην Ελλάδα έχει σε ορισμένες περιοχές σημαντικούς περιορισμούς στην καταγραφή των διαδρομών των πουλιών, καθώς το έντονο ανάγλυφο και η ψηλή βλάστηση περιορίζουν σημαντικά το εύρος της περιοχής που μπορεί να παρακολουθηθεί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να απαιτείται ενδεχόμενα η χρήση πλέον του ενός συστημάτων για την επαρκή κάλυψη του αιολικού πάρκου. Αντίθετα, αυτός ο περιορισμός δεν ισχύει για την παρακολούθηση της ροής των μεταναστευτικών πουλιών καθ' ύψος, καθιστώντας την παρακολούθηση με ραντάρ τον πλέον ενδεδειγμένο τρόπο καταγραφής της νυχτερινής μετανάστευσης και μετακινήσεων πουλιών, νυχτερίδων και εντόμων. Επιπλέον, το κόστος παρατεταμένης χρήσης ραντάρ ή ανάγκης πολλών ή αυτοματοποιημένων συστημάτων είναι υψηλότερο σε σχέση με τις άλλες μεθόδους και ενδέχεται να μην αποτελεί οικονομικά εφικτή λύση. Παρόλα αυτά, το ραντάρ παραμένει σημαντικό εργαλείο έγκαιρης προειδοποίησης όταν συνδυάζεται με άλλες πρακτικές μετριάσμού. Αντίστοιχα, τα συστήματα οπτικής παρακολούθησης περιορίζονται στην εποπτεία του χώρου κατά τη διάρκεια της ημέρας σε περιορισμένη ακτίνα ανίχνευσης των πουλιών, που δεν ξεπερνά τις μερικές εκατοντάδες μέτρα ακόμα και για τα μεγαλόσωμα πουλιά, απόσταση η οποία μειώνεται αναλογικά με το μέγεθος των πουλιών.



Παράρτημα

Εθνική Νομοθεσία για το Περιβάλλον και τις ΑΠΕ (αναφορά στα βασικότερα σημεία του θεσμικού πλαισίου)

N.4447/2016	Χωρικός σχεδιασμός - Βιώσιμη ανάπτυξη και άλλες διατάξεις.
N.4203/2013	Ρυθμίσεις θεμάτων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και άλλες διατάξεις
N.4042/2012	«Ποινική προστασία του περιβάλλοντος – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/99/EK – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Εναρμόνιση με την Οδηγία 2008/98/EK. Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής» (Α' 24).6. (ΦΕΚ 24/Α'13.2.2012)
N.3937/2011	«Διατήρηση της βιοποικιλότητας και άλλες διατάξεις», (ΦΕΚ Α'60)
N.4014/2011	«Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος» (Α' 209), (ΦΕΚ 209/Α'21.9.2011)
N.3851/2010	«Επιτάχυνση της ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής και άλλες διατάξεις σε θέματα αρμοδιότητας του Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, (ΦΕΚ 85 Α',4-06-2010)
N.1650/1986	«Για την προστασία του περιβάλλοντος» (ΦΕΚ Α'160/1986)
N.998/1979	« Περί Προστασίας των Δασών και των Δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας».
Υ.Α. οικ. 2307/2018	«Τροποποίηση της υπ' αριθ. ΔΙΠΑ/οικ 37674/ 27-7-2016 ΦΕΚ: 2471/Β/10-8-2016) απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής «Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες, σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του ν.4014/21.09.2011 (Α' 209)», ως προς την κατάταξη ορισμένων έργων και δραστηριοτήτων των 1ης, 2ης, 3ης, 4ης, 5ης, 6ης,7ης, 8ης, 9ης, 10ης, 11ης και 12ης Ομάδων, ΦΕΚ 439/Β/14.2.2018
Υ.Α οικ. 1915/2018	«Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 48963/2012 (2703/Β) κοινής υπουργικής απόφασης, υπ' αριθμ. 167563/2013 (964/Β) κοινής υπουργικής απόφασης και υπ' αριθμ. 170225/2014 (135/Β) υπουργικής απόφασης, που έχουν εκδοθεί κατ' εξουσιοδότηση του ν. 4014/2011 (209/Α), σε συμμόρφωση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ «για την τροποποίηση της οδηγίας 2011/92/ΕΕ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014», (ΦΕΚ 304/Β/2.2.2018)
Κ.Υ.Α. 50743/2017	«Αναθεώρηση εθνικού καταλόγου περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000», ΦΕΚ 4432/Β/15-12-2017
Υ.Α. 40332/2014	Έγκριση Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα για τα έτη 2014–2029 και Σχεδίου Δράσης πενταετούς διάρκειας, (ΦΕΚ 2383)
Υ.Α. οικ. 170225/2014	«Εξειδίκευση των περιεχομένων των φακέλων περιβαλλοντικής αδειοδότησης έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α' της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής με αρ. 1958/2012 (21/Β) όπως ισχύει, σύμφωνα με το άρθρο 11 του ν. 4014/2011 (209/Α), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας», (ΦΕΚ 135Β/2014)



K.Y.A. 1649/45/2014	«Εξειδίκευση των διαδικασιών γνωμοδοτήσεων και τρόπου ενημέρωσης του κοινού και συμμετοχής του ενδιαφερόμενου κοινού στη δημόσια διαβούλευση κατά την περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων της Κατηγορίας Α΄ της απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής υπ' αριθμ. 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Α), σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 19 παράγραφος 9 του ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α), καθώς και κάθε άλλης σχετικής λεπτομέρειας», (ΦΕΚ 45/Β΄/14.1.2014)
Υ.Α. οικ. 167563/2013	«Εξειδίκευση των διαδικασιών και των ειδικότερων κριτηρίων περιβαλλοντικής αδειοδότησης των έργων και δραστηριοτήτων των άρθρων 3,4,5,6 και 7 του Ν. 4014/2011....καθώς και κάθε άλλου σχετικού με τις διαδικασίες αυτές θέματος» (Β΄ 964), (ΦΕΚ Β 2878/27.10.2014)
Υ.Α. 3791/ 2013	«Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις (ΠΠΔ) για έργα Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας που κατατάσσονται στην Β Κατηγορία της 10ης Ομάδας «Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας» του Παραρτήματος Χ της υπ' αριθμ.1958/2012 (Β΄ 21) υπουργικής απόφασης, με α/α 1, 2, 8 και 9»
K.Y.A. 167563/ΕΥΠΕ/2013	«Εξειδίκευση των διαδικασιών και των ειδικότερων κριτηρίων περιβαλλοντικής αδειοδότησης των έργων και δραστηριοτήτων των άρθρων 3, 4, 5, 6 και 7 του Ν. 4014/2011, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 2 παράγραφος 13 αυτού, των ειδικών εντύπων των ανωτέρω διαδικασιών, καθώς και κάθε άλλου σχετικού με τις διαδικασίες αυτές θέματος», (ΦΕΚ 964/Β΄/19.4.2013)
Υ.Α. 52983/1952/2013	«Προδιαγραφές της Ειδικής Οικολογικής Αξιολόγησης για έργα και δραστηριότητες της κατηγορίας Β του άρθρου 10 του Ν. 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α) «Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, ρύθμιση αυθαιρέτων σε συνάρτηση με δημιουργία περιβαλλοντικού ισοζυγίου και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής», (ΦΕΚ 2436/Β΄/27.9.2013)
K.Y.A 8353/276/Ε103/23.02.2012	«Τροποποίηση και συμπλήρωση της υπ' αριθ. 37338/ 1807/2010 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ....» (Β΄ 1495), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του πρώτου εδαφίου της παραγράφου 1 του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ «Για τη διατήρηση των άγριων πτηνών» του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ. 2012
Υ.Α. 1958, 2012	«Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (Φ.Ε.Κ. Α΄209/2011)», (ΦΕΚ 21/Β΄/13.1.2012) (Β΄ 21)
Υ.Α. οικ.48963/2012	«Προδιαγραφές περιεχομένου αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) για έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Α΄ της υπ' αριθμ. 1958/2012 υπουργικής απόφασηςσύμφωνα με το άρθρο 2 παρ. 7 του Ν. 4014/2011» (Β΄ 2703)», (ΦΕΚ Β-2703/5-10-2012)
Υ.Α. 20741/2012	«Τροποποίηση της 1958/13.12.2012 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής «Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (209/Α)» (21/Β)», (ΦΕΚ 1565/Β΄/8.5.2012)
Υ.Α. 21398/2012	«Ίδρυση και λειτουργία ειδικού δικτυακού τόπου για την ανάρτηση των αποφάσεων έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ), των αποφάσεων ανανέωσης ή τροποποίησης ΑΕΠΟ, σύμφωνα με το άρθρο 19α του Νόμου 4014/2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011)», (ΦΕΚ 1470/Β΄/3.5.2012)
Υ.Α. 40332/2012	«Έγκριση Εθνικής Στρατηγικής για τη Βιοποικιλότητα για τα έτη 2014–2029 και Σχεδίου Δράσης πενταετούς διάρκειας»
KYA 110/1205322/ 2012	«Καθορισμός τεχνικών προδιαγραφών για την εκπόνηση μελετών οριοθέτησης των χερσαίων περιοχών του δικτύου «NATURA 2000» – επικαιροποίηση, περιγραφή και οριοθέτηση χερσαίων τύπων οικοτόπων σε Τόπους Κοινοτικής Σημασίας», ΦΕΚ 1419Β/30–04–2012)
Υ.Α. 1958/2012	«Κατάταξη δημόσιων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και



	υποκατηγορίες σύμφωνα με το Άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.09.2011 (Φ.Ε.Κ. Α'209/2011)», ΦΕΚ 21/Β/13-1-2012
Κ.Υ.Α. Φ.15/4187/266/2012	«Καθορισμός πρότυπων περιβαλλοντικών δεσμεύσεων (ΠΠΔ), κατά κλάδο δραστηριότητας, στην άδεια εγκατάστασης- λειτουργίας, για τις δραστηριότητες που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Ν. 3982/2011 και κατατάσσονται στη Β κατηγορία του άρθρου 1 του Ν. 4014/2011», (ΦΕΚ 1275/Β'11.4.2012)
Κ.Υ.Α οικ.3137/191/Φ.15/2012	«Αντιστοίχιση των κατηγοριών των βιομηχανικών και βιοτεχνικών δραστηριοτήτων και δραστηριοτήτων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με τους βαθμούς όχλησης που αναφέρονται στα πολεοδομικά διατάγματα», (ΦΕΚ 1048/Β'4.4.2012)
Υ.Α. οικ. 48963/2012	«Προδιαγραφές περιεχομένου Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (Α.Ε.Π.Ο.) για έργα και δραστηριότητες κατηγορίας Α της υπ αριθμ. 1598/13.1.12 απόφασης του Υπουργού Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (21/Β), όπως ισχύει σύμφωνα με το άρθρο 2 §7 του Ν. 4014/11 (209/Α)», (ΦΕΚ 2703/Β'5.10.2012)
ΥΑ 15277/12	«Εξειδίκευση διαδικασιών για την ενσωμάτωση στις Αποφάσεις Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων ή στις Πρότυπες Περιβαλλοντικές Δεσμεύσεις της προβλεπόμενης από τις διατάξεις της Δασικής Νομοθεσίας έγκρισης επέμβασης, για έργα και δραστηριότητες κατηγοριών Α και Β της υπουργικής απόφασης με αριθμ. 1958/2012 (ΦΕΚ 21/Β/13.1.2012), σύμφωνα με το άρθρο 12 του Ν. 4014/2011», (ΦΕΚ 1077/Β/12)
Κ.Υ.Α Η.Π. 37338/1807/Ε.103, 2010	«Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ, «Περί διατηρήσεως των άγριων πτηνών», του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ», (ΦΕΚ 1495 Β')
Κ.Υ.Α. Η.Π. 14849/853/Ε 103/2008	«Τροποποίηση των υπ' αριθμ. 33318/3028/1998 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'1289) και υπ' αριθμ. 29459/1510/2005 κοινών υπουργικών αποφάσεων (Β'992), σε συμμόρφωση με διατάξεις της οδηγίας 2006/105 του Συμβουλίου της 20ης Νοεμβρίου 2006 της Ευρωπαϊκής Ένωσης», ΦΕΚ645Β/2008
Κ.Υ.Α. 49828/8.12.2008	«Έγκριση ειδικού πλαισίου χωροταξικού σχεδιασμού και αιφόρου ανάπτυξης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και της στρατηγικής μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αυτού», ΦΕΚ 2464Β/3-12-2008
Κ.Υ.Α 33318/3028/11-12- 1998	«Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων (ενδιαιτημάτων) καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας», (ΦΕΚ 1289/Β/28-12-98)
Υ.Α. 414985/18.12/1985	«Μέτρα διαχείρισης της άγριας πτηνοπανίδας», ΦΕΚ Β- 757/16-12-1985.

Βιβλιογραφικές αναφορές

- [1] European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000. Wind energy development in accordance with the EU nature legislation. The document has been prepared with the assistance of Ecosystems Ltd. (part of the N2K Group EEIG) under contract to the European Commission (contract N° 070307/2008/513837/SER/B2). Council of Europe, Brussels, Belgium.
- [2] Langston, R. H. W. & Pullan, J. D., 2003. Windfarms and Birds: An analysis of the effects of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. Report written by BirdLife International on behalf of the Bern Convention, RSPB/BirdLife in the UK, Sandy, UK.
- [3] Gove, B., Langston, RHW., McCluskie, A., Pullan, JD. & Scrase, I., 2013. Wind Farms and Birds: An Updated Analysis Of The Effects Of Wind Farms On Birds, And Best Practice Guidance On Integrated Planning And Impact Assessment. TPVS/Inf (2013) 15. Report prepared by BirdLife International on behalf of the Bern Convention.
- [4] Rodrigues, L., Bach, M.-J., Duborg-Savage, M.-J., Goodwin, J. & Harbusch, C., 2008. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects. – EUROBATS Conservation Series No. 3 (English version), UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
- [5] Rodrigues, L., Bach, M.-J., Karapandža, B., Kovač D., Kervyn, T., Dekker, J., Kepel, A., Bach, P., Collins, J., Harbusch, C., Park, K., Micevski, B. & Minderman J., 2015. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Revision 2014. EUROBATS Publication Series No. 6 (English version). UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn, Germany, 133 pp.
- [6] Fox, A. D., Desholm, M., Kahlert, J., Christensen, T. K. & Krag Petersen, I. B., 2006. Information needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds. Ibis, 148: 129-144.
- [7] Mc Guinness, S., Muldoon, C., Tierney, N., Cummins, S., Murray, A., Egan, S. & Crowe, O., 2015. Bird Sensitivity Mapping for Wind Energy Developments and Associated Infrastructure in the Republic of Ireland. BirdWatch Ireland, Kilcoole, Wicklow.
- [8] Παπούλιας Φ., Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ΓΔ Περιβάλλοντος, Τμήμα Προστασίας της Φύσης, Αιολική Ενέργεια & Natura 2000, Παρουσιάστηκε στο Σεμινάριο Καλές πρακτικές για τη διατήρηση και προστασία της βιοποικιλότητας κατά την ανάπτυξη αιολικών πηγών ενέργειας 30/11 – 1/12/2017, ΥΠΕΝ.
- [9] <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/document-library/natura-2000/natura-2000-network-statistics/natura-2000-barometer-statistics/statistics/barometer-statistics>].
- [10] <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/natura-2000-barometer>.
- [11] Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΥΠΕΚΑ, www.ypeka.gr
- [12] European Commission, 2001. "Assessments of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC". "Guidance document on Article 6(4) of the 'Habitats Directive' 92/43/EEC". European Commission, Environment DG 2001.
- [13] European Communities, 2002. Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6(3) and (4) of the Habitats Directive 92/43/EEC. Luxembourg.
- [14] Horn, J.W., E.B. Arnett & T.H. Kunz, 2008. Behavioral responses of bats to operating wind turbines. The Journal of Wildlife Management 72(1): 123-132.
- [15] Plonczkier P, Simms IC, 2012. Radar monitoring of migrating pink-footed geese: behavioral responses to offshore wind farm development. Journal of Applied Ecology 2012, 49: 1187–1194.
- [16] Desholm, M., 2006. Wind farm related mortality among avian migrants - a remote sensing study and model analysis. PhD Thesis, National Environmental Research Institute, Denmark.
- [17] Krijgsveld, K. L., Fijn, R. C., Japink, M., van Horssen, P. W., Heunks, C., Collier, M. P., Poot, M. J. M., Beuker, D. & Dirksen, S., 2011. Effect studies offshore wind farm Egmond aan Zee. Final report on fluxes, flight altitudes and behavior of flying birds. Report commissioned by Noordzee Wind

- OWEZ_R_231_T1_20111114_flux&flight. Bureau Waardenburg report no. 10-219. Bureau Waardenburg bv, Culemborg, The Netherlands.
- [18] De Lucas, M., Ferrer, M., Bechard, M.J., Muñoz, A.R., 2012a. Griffon vulture mortality at wind farms in southern Spain: distribution of fatalities and active mitigation measures. *Biol. Conserv.* 147: 184–189.
- [19] Voltura, K., T.A. Kelly, T. West, A. Smith, J. Lewis, J. Vidao & J. Davenport, 2012. A Roadmap for Mitigating Raptor Risk at Windfarms: Application of Advanced Avian Radar Technology. DeTect. www.detect-inc.com.
- [20] Tomé, R., Canário, F., Leitão, A.H., Pires, N., Cardoso, P. & M. Repas, 2015. Radar assisted shutdown on demand ensures zero soaring bird mortality at a wind farm located in a migratory flyway. Book of abstracts. Conference on Wind energy and Wildlife Impacts. March 10-12, 2015, Berlin.
- [21] Tomé, R., Leitão, A.H., Canário, F. & N. Pires, 2012. Environmental management of wind farms. A successful onshore case study. FAME international Workshop Effects of Marine Renewables and other marine uses on Biodiversity – Atlantic Area Lisbon, 20.11.2012.
- [22] Peste, F., Paula, A., Silva, L.P., Bernardino, J., Pereira, P., Mascarenhas, M., Costa, H., Vieira, J., Bastos, C., Fonseca, C., Ramos Pereira, M.J., 2015. How to mitigate impacts of wind farms on bats? A review of potential conservation measures in the European context. *Environmental Impact Assessment Review*, 51: 10-22.
- [23] Arnett EB, Huso MM, Schirmacher MR, Hayes JP., 2011. Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Front Ecol Environ* 2011; 9(4):209–14.
- [24] Martin C., 2015. Effectiveness of operational mitigation in reducing bat mortality and an assessment of bat and bird fatalities at the Sheffield (p196, en) Wind Facility, Vermont.
- [25] May, R., Ø. Hamre, R., Vang & T. Nygård, 2012. Evaluation of the DTBird® video-system at the Smøla wind-power plant. Detection capabilities for capturing near-turbine avian behaviour. NINA Report 910., 27 pp.
- [26] BirdLife International, 2015. Review and guidance on use of “shutdown-on-demand” for wind turbines to conserve migrating soaring birds in the Rift Valley/Red Sea Flyway. Regional Flyway Facility. Amman, Jordan.
- [27] DTBird, 2014. Case Studies: Shutdown on Demand 5 wind farms in Europe. Data collected for BirdLife International “Guidance for turbine shutdown on demand for the migratory soaring birds in the Red Sea Flyway”.
- [28] NATURA 2000 protecting Europe’s biodiversity, EU 2008, ISBN 978 92 79 08308 2.
- [29] Rodrigues L., L. Bach, M-J Dubourg-Savage, B. Karapandza, D. Kovac, T. Kervyn, J. Dekker, A. Kepel, P. Bach, J. Collins, C. Harbusch, K. Park, B. Misceviski, J. Minderman. Guidelines for consideration of bats in wind farm projects - Revision 2014. UNEP/EUROBATS Secretariat. Bonn, Germany: s.n., 2014. p. 133, Eurobats Publication series No. 6 (English version).
- [30] <https://windeurope.org/policy/topics/environment-planning>.
- [31] Wind in power 2017 - Annual combined onshore and offshore wind energy statistics, <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/about-wind/statistics/WindEurope-Annual-Statistics-2017.pdf>
- [32] Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας (ΕΛΕΤΑΕΝ), <http://eletaen.gr/>.
- [33] Εθνική Στρατηγική για τη Βιοποικιλότητα, Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, ΥΠΕΚΑ, Ιαν. 2014.
- [34] http://ec.europa.eu/environment/pubs/pdf/factsheets/biodiversity_2020/2020%20Biodiversity%20Fact%20sheet_EL.pdf.

Πρόσθετη Βιβλιογραφία για ανάγνωση

Action Plan for the Conservation of Bat Species in the European Union – 2016.

Band, W., Madders, M. & Whitfield, D.P. (2007) Developing field and analytical methods to assess avian collision risk at wind farms. Chapter 15 (pages 259-275) in de Lucas et al. (2007a).

Barclay, R.M.R., Baerwald, E.F., & Gruver, J.C. (2007) Variation in bird and bat fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. *Can. J. Zool.* 85: 381-387; doi 10.1139/Z07-011.

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

Barrios, L. & Rodríguez, A. (2007) Spatiotemporal patterns of bird mortality at two wind farms of Southern Spain. Chapter 13 (pages 231-239) in de Lucas et al. (2007a).

Bevanger, K., Clausen, S., Dahl, E.L., Flagstad, Ø., Follestad, A., Gjershaug, O.G., Halley, D., Hanssen, F., Hoel, P.L., Jacobsen, K-O., Johnsen, L., May, R., Nygård, T., Pedersen, H.C., Reitan, O., Stenheim, Y. & Vang, R. (2008) Pre- and postconstruction studies of conflicts between birds and wind turbines in coastal Norway. Progress Report 2008 – NINA Report 409, 55 pp.

BirdLife International (2004) Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status. BirdLife Conservation Series No. 12, Cambridge.

Bowyer, C., Baldock, D., Tucker, G., Valsecchi, C., Lewis, M., Hjerp, P. & Gantioler, S. (2009) Positive planning for onshore wind – expanding onshore wind energy capacity while conserving nature. – Institute for European Environmental Policy (IEEP) and the Royal Society for the Protection of Birds (RSPB).

Bright, J.A., Langston, R.W., Bullman, R., Evans, R.J., Gardner, S., Pearce-Higgins, J. & Wilson, E. (2006) Bird sensitivity map to provide locational guidance for onshore wind farms in Scotland. RSPB Research Report No 20.

Bright, J.A., Langston, R.W., Bullman, R., Evans, R.J., Gardner, S. & Pearce-Higgins, J. (2008) Map of bird sensitivities to wind farms in Scotland: A tool to aid planning and conservation. *Biological Conservation* 141: 2342-2356.

Bright, J.A., Langston, R.W. & Anthony, S (2009) Mapped and written guidance in relation to birds and onshore wind energy development in England. RSPB Research Report No 35.

Carrete, M., Sánchez-Zapata, J., Bernítez, J.R., Lobón, M. & Donázar, J.A. (2009) Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor. - *Biological Conservation* 142: 2954-1961; doi: 10.1016/j.biocon.2009.07.027.

Chamberlain, D.E., Rehfisch, M.R., Fox, A.D., Desholm, M. & Anthony, S.J. (2006) The effect of avoidance rates on bird mortality predications made by wind turbine collision risk models. *Ibis* 148 (supplement): 198-202.

Cryan, P.M. & Barclay, R.M. (2009) Causes of bat mortality at wind turbines: hypothesis and predictions. *Journal of Mammology* 90: 1330-1340.

De Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, N. (2007a, eds.) Birds and wind farms – risk assessment and mitigation. Quercus, Madrid.

De Lucas, M., Janss, G.F.E. & Ferrer, N. (2007b) Wind farm effects on birds in the Strait of Gibraltar. – Chapter 12 (pages 219-227) in de Lucas et al. (2007a).

De Lucas, M., Janss, G.F.E., Whitfield, D.P. & Ferrer, M. (2008) Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance. - *Journal of Applied Ecology* 45: 1695-1703; doi: 10.1111/j.1365-2664.2008.01549.x.

Desholm, M. (2009) Avian sensitivity to mortality: Prioritising migratory bird species for assessment at proposed wind farms. – *Journal of Environmental Management* 90: 2672-2679.

Desholm, M., Fox, A.D., Beasley, P.D.L. & Kahlert, J. (2006) Remote techniques for counting and estimating the number of bird-wind turbine collisions at sea – a review. – *Ibis* 148 (Supplement): 76-89.



- Δημαλέξης Α., Καστρίτης Θ., Μανωλόπουλος Α., Κορμπέτη Μ., Φριτς Γ., Saravia Mullin V., Ξηρουχάκης Σ. & Μπούσμπουρας Δ., 2010. Προσδιορισμός και χαρτογράφηση των ορνιθολογικά ευαίσθητων στα αιολικά πάρκα περιοχών της Ελλάδας. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία - BirdLife Greece, Αθήνα.
- Δημαλέξης Τ., Saravia Mullin V., Ξηρουχάκης Σ., Γρίβας Κ., 2009. Εκτίμηση των επιπτώσεων στην ορνιθοπανίδα από τη δημιουργία και λειτουργία Αιολικών Πάρκων. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία – BirdLife Greece, Αθήνα.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. (2006) Assessing impacts of wind farms on birds. *Ibis* 148 (supplement): 29-42.
- Drewitt, A.L. & Langston, R.H.W. (2008) Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds. – *Annals of the New York Academy of Sciences* 1134: 233-266; doi: 10.1196/annals.1439.015.
- EEA (2009) Europe's onshore and offshore wind energy potential. An assessment of environmental and economic constraints. – EEA Technical report No 6/2009.
- Follestad, A., Flagstad, Ø., Nygård, T., Reitan, O. & Schulze, J. (2007) Wind power and birds at Smøla 2003-2006. – NINA Rapport 248, 78 pages (In Norwegian, summary in English).
- GP Wind: www.project-gpwind.eu
- Johnson, G.D., Strickland, M.D., Erickson, W.P. & Young, D.P.Jr (2007) Use of data to develop mitigation measures for wind power development impact to birds. – Chapter 14 (pages 241-257) in de Lucas et al. (2007a).
- Lawrence, E.S., Painter, S. & Little, B. (2007) responses of birds to the wind farm at Blyth Harbour, Northumberland, UK. – Chapter 2 (pages 47-69) in de Lucas et al. (2007a).
- Lekuona, J.M. & Ursúa, C. (2007) Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain) – Chapter 9 (pages 177-192) in de Lucas et al. (2007a).
- Madders, M. & Whitfield, D.P. (2006) Upland raptors and the assessments of wind farm impacts. – *Ibis* 148 (Supplement): 43-56.
- Rasran, L., Mammen, U. & Hötter, H. (2009) Effect of wind farms on population trend and breeding success of Red Kites and other birds of prey. - Pages 25-28 in Hötter (2009).
- Renewable Energy Prospects for the European Union, EU-International Renewable Energy Agency (IRENA), February 2018, ISBN 978-92-9260-007-5.
- Science for Environment Policy Wind & solar energy and nature conservation, ISBN 978-92-79-43697-0, Issue 9, EU 2014.
- SNH (2005) Survey methods for use in assessing the impacts of onshore windfarms on bird communities – Scottish Natural Heritage.
- SNH (2009a) Strategic locational guidance for onshore wind farms in respect to the natural heritage. Policy Statement No. 02/02, update March 2009. Scottish Natural Heritage.
- SNH (2009b) Assessing the cumulative effect of onshore wind energy developments. Version 3- DRAFT - for consultation, November 2009. -Scottish Natural Heritage.
- Sterner, D., Orloff, S. & Spiegel, L. (2007) Wind turbine collision research in the United States. Chapter 4 (pages 81-100) in de Lucas et al. (2007a).
- Stewart, G.B., Pullin, A.S. & Coles, C.F. (2004) Effects of wind turbines in bird abundance. Summary Report. Systematic Review No. 4, Centre for Evidence-based Conservation, Birmingham.
- Stewart, G.B., Pullin, A.S. & Coles, C.F. (2007) Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds. *Environmental Conservation* 34 (1): 1-11; doi: 10.1017/S037682907003554.
- Thelander, K. & Smallwood, K.S. (2007) The Altamont Pass Wind resource Area's effects on birds: a case study. – Chapter 1 (pages 25-46) in de Lucas et al. (2007a).
- Tucker, V.A. (1996b) Using a collision model to design safer wind turbine rotors for birds. *Journal of Solar Energy Engineering* 118: 263–269.
- WWF Ελλάς, 2013. Αιολικά Πάρκα στην Θράκη: Αναθεωρημένη Πρόταση Ορθής Χωροθέτησης του WWF Ελλάς. Δαδιά-Αθήνα .
- Zervos, A. & Kjaer, C. (2009) Pure power – wind energy targets for 2020 and 2030. – European Wind Energy Association



LIFE12 BIO/GR/000554

«Επίδειξη καλών πρακτικών με στόχο τον περιορισμό των επιπτώσεων αιολικών
πάρκων στη βιοποικιλότητα στην Ελλάδα»

www.windfarms-wildlife.gr



ΚΑΠΕ

19 χλμ Λεωφ. Μαραθώνος,
190 09 Πικέρμι
Τηλ.: +30 210 6603300
Φαξ: +30 210 6603301
e-mail: cres@cres.gr
www.cres.gr



NCC ΕΠΕ

Γυθείου 4, 15231, Χαλάνδρι
Τηλ.: +30 210 6743044
Φαξ: +30 210 6743041
e-mail: info@n2c.gr
www.n2c.gr

