



THE  
**BIODIVERSITY**  
CONSULTANCY

# Μετρισμός Επιπτώσεων στη Βιοποικιλότητα κατά την Ανάπτυξη Ηλιακών και Αιολικών Πηγών Ενέργειας

Συνοπτική έκθεση και βασικά μηνύματα

IUCN ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ



## Σχετικά με την IUCN

Η Διεθνής Ένωση για την Διατήρηση της Φύσης είναι μια Ένωση μελών που αποτελείται αποκλειστικά τόσο από κυβερνητικές οργανώσεις όσο και από οργανώσεις της κοινωνίας των πολιτών. Παρέχει σε δημόσιους, ιδιωτικούς και μη κυβερνητικούς οργανισμούς τις γνώσεις και τα εργαλεία που καθιστούν εφικτή την ανθρώπινη προόδο, την οικονομική ανάπτυξη και την διατήρηση της φύσης.

Η Διεθνής Ένωση για την Διατήρηση της Φύσης δημιουργήθηκε το 1948, και είναι πλέον το μεγαλύτερο και πιο ευρύ περιβαλλοντικό δίκτυο στον κόσμο, αξιοποιώντας τις γνώσεις, τους πόρους και την πρόσβαση σε περισσότερες από 1.400 οργανώσεις-μέλη της και περίπου 15.000 εμπειρογνώμονες. Αποτελεί κορυφαίο πάροχο δεδομένων διατήρησης, εκτιμήσεων και ανάλυσης. Το ευρύ φάσμα μελών της επιτρέπει στην IUCN να δρα ως θερμοκοιτίδα και αξιόπιστο αποθετήριο βέλτιστων πρακτικών, εργαλείων και διεθνών προτύπων.

Η IUCN παρέχει έναν ουδέτερο χώρο στον οποίο διάφοροι ενδιαφερόμενοι, συμπεριλαμβανομένων κυβερνήσεων, ΜΚΟ, επιστημόνων, επιχειρήσεων, τοπικών κοινοτήτων, οργανώσεων αυτοχθόνων λαών και άλλων, μπορούν να συνεργαστούν για να διαμορφώσουν και να εφαρμόσουν λύσεις για τις περιβαλλοντικές προκλήσεις και να επιτύχουν τη βιώσιμη ανάπτυξη.

[www.iucn.org/](http://www.iucn.org/)  
[twitter.com/IUCN/](https://twitter.com/IUCN/)

## Σχετικά με την The Biodiversity Consultancy

Η The Biodiversity Consultancy είναι μια εξειδικευμένη συμβουλευτική εταιρεία στη διαχείριση κινδύνων βιοποικιλότητας. Συνεργαζόμαστε με κορυφαίους στο αντικείμενό τους πελάτες για να ενσωματώσουμε τη φύση στη λήψη επιχειρηματικών αποφάσεων και να σχεδιάσουμε πρακτικές περιβαλλοντικές λύσεις που παρέχουν θετικά για τη φύση αποτελέσματα. Παρέχουμε τεχνική και πολιτική εμπειρογνωμοσύνη για τη διαχείριση των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα σε επίπεδο έργου και επιτρέπουμε στις εταιρείες με σαφή στοχοθεσία να δημιουργήσουν ευκαιρίες για την αναγέννηση του φυσικού μας περιβάλλοντος.

Ως στρατηγικός σύμβουλος μερικών από τις μεγαλύτερες εταιρείες παγκοσμίως, ηγούμαστε της ανάπτυξης εταιρικών στρατηγικών για τη μετά την πανδημία εποχή, μετρήσεων βιοποικιλότητας, επιστημονικών στόχων και βιώσιμων αλυσίδων εφοδιασμού. Η τεχνογνωσία μας εφαρμόζεται σε όλο τον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένης της υδροηλεκτρικής ενέργειας, της ηλιακής, της αιολικής και γεωθερμικής, όπου ειδικευόμαστε στην ερμηνεία και εφαρμογή των διεθνών χρηματοδοτικών εγγυήσεων.

[www.thebiodiversityconsultancy.com/](http://www.thebiodiversityconsultancy.com/)  
[www.linkedin.com/company/thebiodiversityconsultancy](https://www.linkedin.com/company/thebiodiversityconsultancy)  
[twitter.com/TBCbiodiversity](https://twitter.com/TBCbiodiversity)

# Μετριάσμός Επιπτώσεων στη Βιοποικιλότητα κατά την Ανάπτυξη Ηλιακών και Αιολικών Πηγών Ενέργειας

Συνοπτική έκθεση και βασικά μηνύματα



Ο ορισμός των γεωγραφικών οντοτήτων στο παρόν βιβλίο και η παρουσίαση του υλικού δεν συνεπάγονται την έκφραση οποιασδήποτε γνώμης εκ μέρους της IUCN ή της The Biodiversity Consultancy σχετικά με το νομικό καθεστώς οποιασδήποτε χώρας, εδάφους ή περιοχής ή αρχών της ή σχετικά με την οριοθέτηση των συνόρων της ή ορίων της. Οι απόψεις που εκφράζονται στην παρούσα έκδοση δεν αντικατοπτρίζουν απαραίτητα εκείνες της IUCN.

Η IUCN είναι στην ευχάριστη θέση να αναγνωρίσει την υποστήριξη των Εταίρων της που της παρέχουν βασική χρηματοδότηση: το Υπουργείο Εξωτερικών της Δανίας, το Υπουργείο Εξωτερικών της Φινλανδίας, την Κυβέρνηση της Γαλλίας και τη Γαλλική Υπηρεσία Ανάπτυξης (AFD), το Υπουργείο Περιβάλλοντος της Δημοκρατίας της Κορέας, τον Νορβηγικό Οργανισμό Αναπτυξιακής Συνεργασίας (Norad), το Σουηδικό Οργανισμό Διεθνούς Αναπτυξιακής Συνεργασίας (Sida), τον Ελβετικό Οργανισμό Ανάπτυξης και Συνεργασίας (SDC), και το Υπουργείο Εξωτερικών των Η.Π.Α.

Η έκδοση αυτή κατέστη δυνατή με τη χρηματοδότηση της Électricité de France (EDF), της Energias de Portugal (EDP) και της Shell.

Η IUCN και οι άλλοι συμμετέχοντες οργανισμοί δεν αναλαμβάνουν καμία ευθύνη για σφάλματα ή παραλείψεις που ενδέχεται να προκύψουν στη μετάφραση στην ελληνική αυτού του εγγράφου, η αρχική του έκδοση του οποίου είναι στην αγγλική γλώσσα. Σε περίπτωση διαφορών, ανατρέξτε στην πρωτότυπη έκδοση. Τίτλος πρωτότυπης έκδοσης: *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development. Synthesis and key messages*. Γκλαντ, Ελβετία: IUCN. DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.06.en>

Εκδόθηκε από: IUCN, Γκλαντ, Ελβετία και την The Biodiversity Consultancy, Κέιμπριτζ, Ηνωμένο Βασίλειο

Πνευματικά δικαιώματα: © 2021 IUCN, Διεθνής Ένωση για τη Διατήρηση της Φύσης και των Φυσικών Πόρων  
© 2021 Ινστιτούτο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, Ευρωπαϊκός Οργανισμός Δημοσίου Δικαίου (Institute for Sustainable Development, European Public Law Organization) για την ελληνική μετάφραση.

Η αναπαραγωγή της παρούσας έκδοσης για εκπαιδευτικούς ή άλλους μη-εμπορικούς σκοπούς επιτρέπεται χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια από τον κάτοχο των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας, υπό την προϋπόθεση ότι η πηγή έχει αναφερθεί πλήρως.

Απαγορεύεται η αναπαραγωγή της παρούσας δημοσίευσης για μεταπώληση ή άλλους εμπορικούς σκοπούς χωρίς προηγούμενη γραπτή άδεια του κατόχου των πνευματικών δικαιωμάτων.

Βιβλιογραφική παραπομπή: Bennun, L., van Bochove, J., Ng, C., Fletcher, C., Wilson, D., Phair, N., Carbone, G., (2021). *Μετριασμός Επιπτώσεων στη Βιοποικιλότητα κατά την Ανάπτυξη Ηλιακών και Αιολικών Πηγών Ενέργειας. Συνοπτική έκθεση και βασικά μηνύματα*. Γκλαντ, Ελβετία: IUCN και Κέιμπριτζ, Ηνωμένο Βασίλειο: The Biodiversity Consultancy.

Η πλήρης έκθεση για τον Μετριασμό Επιπτώσεων στη Βιοποικιλότητα κατά την Ανάπτυξη Ηλιακών και Αιολικών Πηγών Ενέργειας στην ελληνική είναι διαθέσιμη εδώ: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.06.el>

ISBN για την έκδοση PDF: 978-2-8317-2157-6

ISBN για την έντυπη έκδοση: 978-2-8317-2158-3

DOI: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.06.el>

Φωτογραφία εξωφύλλου: © EDF Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (αριστερά), © EDF Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (μεσαία) © Shell (δεξιά)

Μετάφραση: Χριστίνα Δεληγιάννη

Σχεδιασμός και διάταξη: Imre Sebestyén, jr / Unit Graphics

Εκτύπωση: ΑΦΟΙ Παπαφωτίου

Διαθέσιμο από: το Παγκόσμιο Πρόγραμμα για Επιχειρηματικότητα και Βιοποικιλότητα της IUCN (Διεθνούς Ένωσης για την Διατήρηση της Φύσης)  
Ρου Μωβερνύ 28  
1196 Γκλαντ  
Ελβετία  
Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: [biobiz@iucn.org](mailto:biobiz@iucn.org)  
[www.iucn.org/resources/publications](http://www.iucn.org/resources/publications)

Τύπος χαρτιού: 130gr velvet

# Πίνακας περιεχομένων

Πρόλογος για την ελληνική έκδοση .....	iv
Χορηγοί της ελληνικής έκδοσης .....	v
Πρόλογος .....	vi
Σχετικά με την παρούσα έκδοση .....	viii
Ευχαριστίες .....	ix
1.     Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και βιοποικιλότητα .....	1
2.     Κύρια ζητήματα για τους κατασκευαστές έργων .....	3
3.     Γενικές αρχές για μετριασμό επιπτώσεων μέσω ορθών πρακτικών .....	11
4.     Καθορισμός κατάλληλων στόχων βιοποικιλότητας .....	13
5.     Σύνοψη των επιπτώσεων του έργου και των προσεγγίσεων μετριασμού ..	15
6.     Πώς να χρησιμοποιήσετε τις Κατευθυντήριες Οδηγίες .....	18
Βιβλιογραφία .....	19

# Πρόλογος για την ελληνική έκδοση

Η παρούσα έκδοση αποτελεί την ακριβή μετάφραση των βιβλίων *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development: Guidelines for project developers* και *Mitigating biodiversity impacts associated with solar and wind energy development: Synthesis and Key Messages* που εξέδωσε η IUCN (International Union for the Conservation of Nature) το 2021 σε συνεργασία με την TBC (The Biodiversity Consultancy).

Η ελληνική έκδοση πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια του προγράμματος «Ανάπτυξη Ανανεώσιμων

Πηγών Ενέργειας, με παράλληλη διασφάλιση του περιβάλλοντος και της κοινωνικής συναίνεσης, και διατήρηση των περιοχών του Δικτύου Natura 2000» που υλοποιείται από το Ινστιτούτο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη/Institute for Sustainable Development του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Δημοσίου Δικαίου-EPLO, σε συνεργασία με την πλατφόρμα «ΣΥΓΚΛΙΣΕΙΣ» της Αστικής Μη Κερδοσκοπικής Εταιρείας World Human Forum, με την υποστήριξη και χρηματοδότηση του Πράσινου Ταμείου στο Χρηματοδοτικό Πρόγραμμα «Φυσικό Περιβάλλον Και Καινοτόμες Δράσεις 2020» στον Άξονα 2: Έξυπνες Πόλεις.

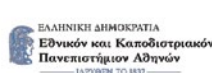
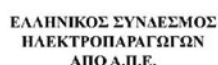


Institute for  
Sustainable  
Development



Στα πλαίσια του προγράμματος, δημιουργήθηκε η πρωτοποριακή Ομάδα Διαλόγου με τη συμμετοχή φορέων του δημοσίου, συλλογικών φορέων του ιδιωτικού τομέα, και ΜΚΟ, με σκοπό την ανταλλαγή

εμπειρισττωμένων απόψεων για τις ΑΠΕ και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, και την προσέγγιση κοινών θέσεων πάνω στο ζήτημα. Οι φορείς που συμμετείχαν στην Ομάδα Διαλόγου είναι:



Τεχνικός Σύμβουλος:



Η έκδοση πραγματοποιήθηκε με μέριμνα και επιμέλεια του Ινστιτούτου για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη/Institute for Sustainable Development του EPLO βάσει της σχετικής συμφωνίας του Ινστιτούτου με την IUCN τον Μάιο του 2021, και βάσει της οποίας

τα πνευματικά δικαιώματα της ελληνικής έκδοσης αποδίδονται στο Ινστιτούτο για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη/Institute for Sustainable Development του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Δημοσίου Δικαίου-EPLO.

# Χορηγοί της ελληνικής έκδοσης



Ανανεώσεις



NATIONAL BANK  
OF GREECE

Η ανάπτυξη των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας σε όλο τον κόσμο δεν είναι πλέον ούτε ιδεολογική τάση, ούτε πολυτέλεια. Αποτελεί άμεση και επιτακτική ανάγκη. Η Κλιματική Αλλαγή είναι εδώ, και, ακόμη και στον ανεπτυγμένο κόσμο, από τις εκτεταμένες πυρκαγιές του καλοκαιριού στην Ελλάδα και σε όλη τη Μεσόγειο, ως τις πλημμύρες στη Γερμανία και τους τυφώνες στις ΗΠΑ, είναι ξεκάθαρο ότι οι επιπτώσεις της ξεπερνούν τη δυνατότητα ανταπόκρισης των ανθρώπινων μέσων και θέτουν σε κίνδυνο ζωές, περιουσίες και ολόκληρες περιοχές και οικονομίες.

Η χώρα μας, όπως και άλλες 150 χώρες από ολόκληρη τη γη, έχει δεσμευθεί να συνεισφέρει με ένα φιλόδοξο και δυναμικό πρόγραμμα ανάπτυξης των ΑΠΕ στην απολιγνιτοποίηση, με στόχο τον άμεσο περιορισμό των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, και κατά συνέπεια στην επίτευξη των Στόχων της Συμφωνίας των Παρισιών για την αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής.

Ωστόσο, αυτό το σχέδιο δυναμικής ανάπτυξης των ΑΠΕ για την εκμετάλλευση του εξαιρετικού δυναμικού της Ελλάδας δεν πρέπει να είναι σε βάρος του άλλου τεράστιου πλούτου και πλεονεκτήματος

της χώρας μας: της Βιοποικιλότητας και των μοναδικών ειδών χλωρίδας και πανίδας που φιλοξενεί σε σημαντικούς οικοτόπους. Γι' αυτό είναι αναγκαίο, τόσο για τη ΔΕΗ Ανανεώσεις όσο και για την Εθνική Τράπεζα, να υπάρχει μια τεκμηριωμένη, επιστημονική βάση που θα επιτρέπει το σχεδιασμό και την υλοποίηση αυτού του σχεδίου με τις μικρότερες επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα, και με τα βέλτιστα μέτρα μετριασμού τους από την αρχή ως το τέλος του κύκλου ζωής των ΑΠΕ.

Γι' αυτό το λόγο, με ξεχωριστή χαρά υποστηρίξαμε την έκδοση ετούτου του επιστημονικού αλλά και ιδιαίτερα πρακτικού οδηγού της IUCN και της TBC στα Ελληνικά, στα πλαίσια του πρωτοποριακού προγράμματος του Ινστιτούτου Βιώσιμης Ανάπτυξης του EPLO και των ΣΥΓΚΛΙΣΕΩΝ που υποστηρίζει το σκοπό αυτό. Ελπίζουμε, μέσα στο πλαίσιο της προετοιμασίας ολοκλήρου του κόσμου για την κρίσιμη 26η Σύνοδο της Συνθήκης για την Κλιματική Αλλαγή στη Σκωτία το Νοέμβριο του 2021, αυτή η συνεισφορά μας να είναι χρήσιμη σε όλους, και να πιάσει τόπο στον κοινό αγώνα ολόκληρης της ανθρωπότητας απέναντι στην Κλιματική Αλλαγή, μια από τις μεγαλύτερες παγκόσμιες προκλήσεις στην ιστορία της ανθρωπότητας.



**Κωνσταντίνος Μαύρος**

Διευθύνων Σύμβουλος

ΔΕΗ Ανανεώσεις



**Βασίλειος Καραμούζης**

Γενικός Διευθυντής Εταιρικής και Επενδυτικής Τραπεζικής

Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος

# Πρόλογος

Σήμερα, ο πλανήτης μας καλείται να αντιμετωπίσει τις απειλές της κλιματικής αλλαγής και της απώλειας της βιοποικιλότητας που αλληλοσυνδέονται και απειλούν την ύπαρξη ζωής στον πλανήτη. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, ιδίως η καύση ορυκτών καυσίμων και η αποψίλωση των δασών, έχουν διαταράξει το κλιματικό σύστημα της Γης. Ταυτόχρονα, η απώλεια βιοποικιλότητας έχει φθάσει σε πρωτοφανείς ρυθμούς, με τα τρία τέταρτα της επιφάνειας της γης να έχουν πλέον μεταβληθεί αισθητά από την ανθρώπινη δραστηριότητα και ένα εκατομμύριο είδη να απειλούνται με εξαφάνιση.

Αυτές οι δύο κρίσεις είναι βαθιά αλληλένδετες: η κλιματική αλλαγή αποτελεί σημαντικό παράγοντα απώλειας βιοποικιλότητας και η απώλεια της βιοποικιλότητας επιδεινώνει την κλιματική κρίση.

Για να περιοριστεί η υπερθέρμανση του πλανήτη στους 1,5°C και να αποφευχθούν οι πιο καταστροφικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) από την ανθρώπινη δραστηριότητα πρέπει να γίνουν μηδενικές έως το 2050. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ένας από τους πιο αποτελεσματικούς και άμεσα διαθέσιμους τρόπους μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Ένας συνδυασμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, κυρίως αιολικής και ηλιακής ενέργειας από φωτοβολταϊκά, με περισσότερο εξηλεκτρισμό για την αντικατάσταση της χρήσης ορυκτών καυσίμων, θα μπορούσε να επιφέρει τα τρία τέταρτα των απαιτούμενων μειώσεων των εκπομπών που σχετίζονται με την

ενέργεια. Ωστόσο, εάν η διαχείρισή τους δεν είναι σωστή, η αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να προκαλέσει πρόσθετη απώλεια βιοποικιλότητας και διατάραξη των οικοσυστημικών υπηρεσιών από τις οποίες εξαρτόμαστε όλοι. Η ανάπτυξη φωτοβολταϊκών και αιολικών πάρκων, για παράδειγμα, συχνά συνεπάγεται την καταστροφή ή τον κατακερματισμό οικοτόπων άγριας πανίδας, και η εξόρυξη των πρώτων υλών που απαιτούνται για τις τεχνολογίες ανανεώσιμης ενέργειας εγκυμονεί ουσιαστικούς κινδύνους για την βιοποικιλότητα.

Συνεπώς, η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η οποία και αποφεύγει τις αρνητικές επιπτώσεις και συμβάλλει στην διατήρηση της φύσης, είναι απαραίτητη, αλλά μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο με την υποστήριξη όλων των σχετικών ιθυνόντων σε κάθε στάδιο του σχεδιασμού και της εφαρμογής τους. Οι κυβερνήσεις θα πρέπει να διασφαλίσουν ότι οι κίνδυνοι για τη φύση εντοπίζονται το συντομότερο δυνατόν και να αναλάβουν δράση για τον μετριασμό τους, όπως η προστασία των αδιατάρακτων περιοχών από τις κατασκευές πάρκων. Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα μπορούν να συνάπτουν παρόμοιες διασφαλίσεις σε δάνεια και επενδύσεις, και οι εταιρείες ενέργειας θα πρέπει να αποφεύγουν, να ελαχιστοποιούν, να αποκαθιστούν και στη συνέχεια να αντισταθμίζουν τις υπόλοιπες επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής όλων των έργων. Για να επιτύχουμε καθαρές μηδενικές εκπομπές μέσω των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, χρειαζόμαστε επίσης νέες τεχνολογίες ενέργειας για



να καταστήσουμε την κατανάλωση ενέργειας πιο αποδοτική και να ενσωματώσουμε τις αρχές της κυκλικής οικονομίας.

Επιπλέον, η παραδοχή ότι η ενέργεια αποτελεί βασικό ανθρώπινο δικαίωμα και αναπόσπαστο στοιχείο για την άμβλυνση της φτώχειας απαιτεί την παροχή «καθαρής» ηλεκτρικής ενέργειας σε όλους τους ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Κάθε αύξηση της προσφοράς ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές πρέπει να συνδυάζεται με επενδύσεις που εγγυώνται την αξιόπιστη και ευρεία πρόσβαση σε αυτήν, καθώς και μετάβαση μακριά από την παραγωγή και τις επιδοτήσεις ορυκτών καυσίμων.

Η εικόνα είναι περίπλοκη και η επίτευξη των βιώσιμων στόχων μας για την ενέργεια και τη βιοποικιλότητα απαιτεί δράση από όλους μας. Σε αυτές τις κατευθυντήριες οδηγίες, στόχος μας είναι να καθορίσουμε πρακτικά, τεκμηριωμένα μέτρα για τον μετριασμό των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα που συνδέονται με την κατασκευή ηλιακών και αιολικών έργων. Ελπίζουμε ότι θα ενθαρρύνουν τη συζήτηση και θα συμβάλουν στη διασφάλιση της συνεργατικής αντιμετώπισης της κρίσης που αντιμετωπίζει τόσο η φύση όσο και το κλίμα. Έχει καταστεί ολοένα και πιο σαφές ότι οι επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι αποφασιστικής σημασίας, αλλά για να είναι επιτυχής οποιαδήποτε μετάβαση σε ένα μοντέλο ενέργειας καθαρού μηδενικού άνθρακα πρέπει επίσης να προστατεύεται και η φύση.

Προσκαλούμε και άλλους να συμμετάσχουν μαζί μας σε αυτή την αποστολή.

Bruno Oberle, Γενικός Διευθυντής,  
Διεθνής Ένωση για την Διατήρηση της Φύσης  
(IUCN)

Helen Temple, Διευθύνουσα Σύμβουλος,  
The Biodiversity Consultancy

Patricia Zurita, Διευθύνουσα Σύμβουλος,  
BirdLife International

Mark Rose, Διευθύνων Σύμβουλος,  
Fauna & Flora International

Cristián Samper, Πρόεδρος και Διευθύνων  
Σύμβουλος, Wildlife Conservation Society

Carine de Boissezon, Επικεφαλής Βιώσιμης  
Ανάπτυξης, Électricité de France (EDF)

Miguel Setas, Εκτελεστικό Μέλος του Διοικητικού  
Συμβουλίου, Energias de Portugal (EDP)

Elisabeth Brinton, Εκτελεστική Αντιπρόεδρος,  
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Ενεργειακές  
Λύσεις, Shell

# Σχετικά με την παρούσα έκδοση

Η παρούσα Συνοπτική Έκθεση παρέχει μια επισκόπηση των κύριων θεμάτων που εξετάζονται στις *Κατευθυντήριες Οδηγίες για τον Μετριασμό Επιπτώσεων στη Βιοποικιλότητα κατά την Ανάπτυξη Ηλιακών και Αιολικών Πηγών Ενέργειας*, που δημοσιεύθηκαν από την IUCN και την TBC το 2021. Οι Κατευθυντήριες Οδηγίες αποσκοπούν στην παροχή πρακτικής στήριξης για τους κατασκευαστές ηλιακών και αιολικών πάρκων για την αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων και τη βελτίωση των αποτελεσμάτων αναφορικά με τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Επικεντρώνονται στη βιομηχανία και μπορούν να εφαρμοστούν σε ολόκληρο τον κύκλο ζωής της ανάπτυξης του έργου, από τα αρχικά στάδια σχεδιασμού μέχρι τον παροπλισμό και την πλήρη ανακατασκευή, χρησιμοποιώντας την ιεράρχηση μέτρων μετριασμού ως ένα σαφές πλαίσιο για το σχεδιασμό και την εφαρμογή των έργων. Οι Κατευθυντήριες Οδηγίες επικεντρώνονται στις ανάγκες των επιχειρήσεων στους τομείς της ηλιακής και αιολικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των κατασκευαστών έργων, των επενδυτών και

των διαχειριστών. Οι πληροφορίες είναι επίσης χρήσιμες στους υπευθύνους σχεδιασμού στον τομέα της ενέργειας και της ηλεκτροπαραγωγής από την πλευρά της κυβέρνησης, καθώς και σε άλλους κυβερνητικούς οργανισμούς και μη κυβερνητικές οργανώσεις (ΜΚΟ) που εργάζονται για την διατήρηση της φύσης. Οι κατευθυντήριες οδηγίες είναι αποτέλεσμα μιας πολυσυμμετοχικής διαδικασίας και βασίζονται σε εκτενή ανασκόπηση της επιστημονικής βιβλιογραφίας, με την υποστήριξη κορυφαίων εταιριών του τομέα και ειδικών.

Η παρούσα Συνοπτική Έκθεση δεν επιχειρεί να συνοψίσει τις λεπτομερείς συστάσεις για τους κατασκευαστές ηλιακών και αιολικών έργων σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής των κατευθυντήριων οδηγιών.

Κατεβάστε την έκδοση *Μετριασμός Επιπτώσεων στη Βιοποικιλότητα κατά την Ανάπτυξη Ηλιακών και Αιολικών Πηγών Ενέργειας* εδώ <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2021.04.el> και παρακολουθήστε το βίντεο εδώ <https://youtu.be/VMIDMBnRigM>.

# Ευχαριστίες

## Επιμελητές

Alberto Arroyo Schnell (IUCN European Regional Office), Julia Baker (Bangor University), Violeta Barrios (IUCN Centre for Mediterranean Cooperation), Pedro Beja (CIBIO), Etienne Berille (EDF Renewables), Koen Broker (Shell), Gerard Bos (IUCN Global Business and Biodiversity Programme), Ludmilla Caillat (EDF Renewables), Andrew Carryer (Renewables Grid), Florence Clap (IUCN French Committee), Emerson Clarke (GWEC), Erwin Coolen (The Rich North Sea), Ifereimi Dau (IUCN Oceania Regional Office), Ella Diarra (IUCN Global Business and Biodiversity Programme), Bengt Enge (Klinkby Enge), Thomas Engmose (Klinkby Enge), Melina Gersberg (IUCN French Committee), Sara Goulartt (EDP), Giulia Guidi, Xavier Guillou (European Commission's Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries), Pippa Howard (Fauna & Flora International), Regitze Theill Jensen (Klinkby Enge), Ben Jobson (BirdLife International), Dorien de Jong (Shell), Agathe Jouneau (EDF Renewables), Maxime Kelder (Luminus), Joseph Kiesecker (The Nature Conservancy), Charlotte Laisne (Shell), Adrien Lambrechts (Biotope), Clarisse Leon (IUCN French Committee), Nadine McCormick (IUCN Global Business and Biodiversity Programme), Sonia Mendez (JNCC), Mizuki Murai (IUCN World Heritage Programme), Barbara Nakangu (IUCN Global Programme on Governance and Rights), Eline van Onselen (The Rich North Sea), Jean-Philippe Pagot (EDF Renewables), Christina Pantazi (European Commission's Directorate General Environment), Peter Skjoldager Plantener (Klinkby Enge), Andrew Plumptre (KBA Secretariat), Fabien Quetier (Biotope), Hugo Rainey (Wildlife Conservation Society), Harvey Rich (BirdLife International), Howard Rosenbaum (Wildlife Conservation Society), Raffaele Rossi (Solar Power Europe), Trevor Sandwith (IUCN Global Protected Areas Programme), Marylise Schmid (WindEurope), Peter Shadie (IUCN World Heritage Programme), Hany el Shaer (IUCN Regional Office for West Asia), Noa Steiner (BirdLife International), Pauline Teillac-Deschamps (IUCN Commission on Ecosystem Management), Alexandre Thouzeau (Biotope), Julia Touron (Shell), Anita Tzec (IUCN Global Programme on Governance and Rights), Claire Varret (EDF), Reka Viragos (World Heritage Centre), Olivia White, Laura Williamson (REN21), Piet Wit (IUCN Commission on Ecosystem Management), Stephen Woodley (IUCN World Commission on Protected Areas).

## Άλλοι συνεισφέροντες

### Συνεισφέροντες στις μελέτες περιπτώσεων

Leon Bennun (The Biodiversity Consultancy), Etienne Bérille (EDF Renewables), Richard Caldow (SeaMast/Natural England), Erwin Coolen (The Rich North Sea), Sara Goulartt (EDP), W.L. Greene (BHE Renewables), Joseph Kiesecker (The Nature Conservancy), Paul Lochner (CSIR), David Mandaha (CSIR), Mizuki Murai (IUCN World Heritage Programme), Eline van Onselen (The Rich North Sea), Guy Parker (Wychwood Biodiversity Limited), Louis Phipps (Vulture Conservation Foundation), Kate McClellan Press (New York State Energy Research and Development Authority), Fabien Quétier (Biotope), Howard Rosenbaum (Wildlife Conservation Society), Paulette Rush (BHE Renewables), Ed Salter (The Crown Estate), Marylise Schmid (WindEurope), Parikhit Sinha (First Solar), Paul Taylor (Scottish Natural Heritage), Ricardo Tomé (STRIX).

### Πρόσθετη συμβολή μέσω εργαστηρίων

Tony Beck (Shell), Sharon Baruch-Mordo (The Nature Conservancy), Lizzie Crudgington (Bright Green Learning), Leigh Ann Hurt (IUCN Global Business and Biodiversity Programme), Josh Kovacic (Shell), Noelle Kumpel (BirdLife International), Lourdes Lázaro Marín (IUCN Centre for Mediterranean Cooperation), Gillian Martin Mehers (Bright Green Learning), Mireia Peris (BirdLife International), Eugenie Regan (IBAT), Jason Sali (Fauna & Flora International), Lewis Youl (IBAT).

## Τεχνικοί επιμελητές

Guy Parker (Wychwood Biodiversity Limited)  
Martin Perrow (ECON Ecological Consultancy)

## Ομότιμοι κριτές

Tilman Jaeger  
Vanessa Tedeschi







# 1. Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και βιοποικιλότητα

Η επίτευξη χαμηλών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ενός κλιματικά ανθεκτικού μέλλοντος, σύμφωνα με τη [Συμφωνία των Παρισίων](#) και τους [Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης](#) (ΣΒΑ), απαιτεί ταχείς, βιώσιμους και εκτεταμένους μετασχηματισμούς στην ενέργεια, τη χρήση της γης, τις αστικές υποδομές και τα βιομηχανικά συστήματα.<sup>1</sup> Ένα κρίσιμο συστατικό αυτών των μετασχηματισμών είναι η ταχεία αύξηση της παραγωγής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές. Ωστόσο, οι ίδιες οι τεχνολογίες ενέχουν πιθανούς κινδύνους για τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Η αύξηση των κατασκευών ΑΠΕ πρέπει να πραγματοποιείται με προσεκτικό σχεδιασμό και διαχείριση, έτσι ώστε να μεγιστοποιούνται τα περιβαλλοντικά οφέλη και να ελαχιστοποιούνται οι αρνητικές επιπτώσεις στη φύση.

Η χρήση χερσαίων ή θαλάσσιων περιοχών είναι μία από τις πιο ορατές επιπτώσεις αναφορικά με οποιαδήποτε κατασκευή ΑΠΕ. Για τις ΑΠΕ, η χερσαία ή θαλάσσια περιοχή που απαιτείται ανά μονάδα ενέργειας ποικίλλει ανάλογα με τις συνθήκες και την τεχνολογία, αλλά είναι συνήθως μεγαλύτερη από ό,τι για το φυσικό αέριο, τον άνθρακα ή την πυρηνική ενέργεια.<sup>2</sup> Οι εκτιμήσεις για τις ΗΠΑ δείχνουν ότι σε γενικές γραμμές η χρήση γης για παραγωγή αιολικής, υδροηλεκτρικής και ηλιακής από φωτοβολταϊκά ενέργεια (με την αιολική να είναι η υψηλότερη κατά μέσο όρο), είναι συγκρίσιμη με τη χρήση γης για την εξόρυξη πετρελαίου.<sup>3</sup> Η Γεωθερμία και Συγκεντρωτική Ηλιοθερμική Ενέργεια απαιτούν μικρότερη χρήση γης ανά μονάδα ενέργειας, και σε γενικές γραμμές βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με το φυσικό αέριο και τον άνθρακα, ενώ τα βιοκαύσιμα απαιτούν πολύ

περισσότερη (περίπου δέκα φορές μεγαλύτερη) από άλλες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.<sup>4</sup>

Η κατασκευή ηλιακών και αιολικών πάρκων μπορεί επίσης να θέσει σε κίνδυνο τη βιοποικιλότητα. Σε μια αξιολόγηση από τους Rehbein et al.<sup>5</sup> διαπιστώθηκε ότι -17,4% των εγκαταστάσεων μεγάλης κλίμακας (>10 MW) ΑΠΕ από αιολική, ηλιακή (φωτοβολταϊκή) και υδροηλεκτρική ενέργεια παγκοσμίως λειτουργεί εντός των ορίων σημαντικών προστατευόμενων περιοχών, συμπεριλαμβανομένων Σημαντικών Περιοχών Βιοποικιλότητας. Από τα συνολικά έργα, 559 έργα αιολικής ενέργειας και 201 φωτοβολταϊκά έργα, ή αντίστοιχα το 9% και το 7% του συνόλου των έργων, λειτουργούν σήμερα μέσα σε Σημαντικές Περιοχές Βιοποικιλότητας (Key Biodiversity Areas). Άλλα 162 αιολικά και 152 ηλιακά έργα βρίσκονται επί του παρόντος υπό κατασκευή μέσα σε Σημαντικές Περιοχές Βιοποικιλότητας. Στην έρευνα των Kiesecker et al.<sup>6</sup> υπολογίσθηκε ότι πάνω από 3,1 εκατομμύρια εκτάρια Σημαντικών Περιοχών Βιοποικιλότητας και περίπου 1.574 απειλούμενων ειδών θα μπορούσαν να επηρεαστούν. Η αύξηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας σε νέες περιοχές, όπως η Νοτιοανατολική Ασία, προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία, δεδομένης της παγκόσμιας σημασίας της βιοποικιλότητας της περιοχής.

Ως εκ τούτου, για τις κατασκευές ηλιακών και αιολικών πάρκων πρέπει να εξετάζονται όχι μόνο οι δυνητικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα, αλλά και οι σχετικοί κίνδυνοι για τη συνέχιση της παροχής οικοσυστημικών υπηρεσιών, δηλαδή κίνδυνοι για τα οφέλη και τις αξίες που αποκομίζουν οι άνθρωποι από τους φυσικούς πόρους. Εάν δεν αντιμετωπιστούν προσεκτικά, οι κατασκευές αυτές μπορούν

1 Díaz et al. (2019).

2 McDonald et al. (2009).

3 Αυτόθι.

4 Αυτόθι.

5 Rehbein et al. (2020).

6 Kiesecker et al. (2019).

να μεταβάλλουν την παροχή ή να περιορίσουν την πρόσβαση σε οικοσυστημικές υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένων υπηρεσιών, όπως η πρόσβαση σε τρόφιμα και νερό, καθώς και ψυχαγωγικές, πολιτιστικές υπηρεσίες (συμπεριλαμβανομένης της αισθητικής του τοπίου και του και της συναισθηματικής σύνδεσης) και άλλα μη-υλικά οφέλη. Αυτό μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να επηρεασθούν τα μέσα διαβίωσης και η ευημερία των τοπικών πληθυσμών, ιδίως εκείνων που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από αυτές τις υπηρεσίες για την καθημερινή διατροφή, την υγεία, την ασφάλεια και τις θέσεις εργασίας τους. Οι κατασκευές δεν θα πρέπει επίσης να υπονομεύουν τα δικαιώματα των αυτοχθόνων λαών και περιθωριοποιημένων και μειονεκτουσών ομάδων, όπως οι γυναίκες και τα νεαρής ηλικίας άτομα.

Όταν αυτά τα αγαθά και οι υπηρεσίες διακυβεύονται, μπορεί να προκληθούν συγκρούσεις. Μια κοινή πηγή αντιδράσεων στο δημόσιο χώρο αναφορικά με την κατασκευή αιολικών ΑΠΕ είναι η οπτική επίπτωση που μπορούν να έχουν στο τοπίο και τους ανθρώπους. Για παράδειγμα, η άδεια για την ανάπτυξη ενός αιολικού πάρκου κοντά σε ένα Μνημείο Παγκόσμιας Κληρονομιάς στη Νότια Αφρική, η οποία πρόσφατα ανακλήθηκε, δεν θα είχε μόνο επίδραση στα πουλιά, αλλά και την θέα των κατοίκων και στην «αίσθηση του τόπου».<sup>7</sup> Τέτοιες επιπτώσεις στα γραφικά τοπία μπορούν να θεωρηθούν εξαιρετικά αρνητικές και είναι δύσκολο να μετριάσουν. Όταν υπάρχουν σημαντικές δυνητικές επιπτώσεις στις οικοσυστημικές υπηρεσίες, είναι ουσιαστικής σημασίας να λαμβάνονται υπόψιν και να αντιμετωπίζονται για τη μακροπρόθεσμη επιτυχία των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Επιπλέον, η αύξηση των έργων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας θα αυξήσει επίσης τη ζήτηση για

τα υλικά που καθιστούν δυνατές αυτές τις τεχνολογίες και περιλαμβάνουν υλικά που απαιτούνται για την κατασκευή και αποθήκευση αιολικών και ηλιακών τεχνολογιών, όπως το νεοδύμιο για μόνιμους μαγνήτες σε ανεμογεννήτριες, ασήμι για ηλιακούς συλλέκτες και κοβάλτιο και λίθιο για μπαταρίες αποθήκευσης. Η συντριπτική πλειονότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή αιολικών και ηλιακών εγκαταστάσεων ΑΠΕ αποτελούνται από υλικά, τα οποία δύνανται να ανακυκλωθούν κατά τον παροπλισμό και την πλήρη ανακατασκευή των εγκαταστάσεων. Για παράδειγμα, οι ανεμογεννήτριες έχουν ποσοστό ανακυκλωσιμότητας ~90% εάν ανακτηθούν όλα τα υλικά, αν και τα πτερύγια της ανεμογεννήτριας εξακολουθούν να αποτελούν πρόκληση όσον αφορά την ανακυκλωσιμότητα λόγω της πολυπλοκότητάς τους.<sup>8,9</sup> Να σημειωθεί, ωστόσο, ότι συγκεκριμένα υλικά, όπως ο χαλκός, το λίθιο, το ασήμι και τα μέταλλα σπανίων γαιών που απαιτούνται για την κατασκευή μαγνητών (όπως το δυσπρόσιο και το νεοδύμιο), παρουσιάζουν πρακτικές και τεχνολογικές προκλήσεις στην ανακύκλωσή τους. Οι προμήθειες αυτών των υλικών θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι προέρχονται από βιώσιμες πηγές.<sup>10</sup> Η εξόρυξη υλικών που απαιτούνται για την ανάπτυξη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα όταν εξορύσσονται σε ευαίσθητες περιοχές. Χωρίς στρατηγικό σχεδιασμό, αυτές οι νέες απειλές για την βιοποικιλότητα κινδυνεύουν να ξεπεράσουν εκείνες που αποτρέπονται από τον μετριασμό της κλιματικής αλλαγής.<sup>11</sup> Οι τυπικές επιπτώσεις περιλαμβάνουν την άμεση απώλεια και υποβάθμιση οικοτόπων λόγω της μεταλλευτικής δραστηριότητας και των σχετικών υποδομών καθώς και των έμμεσων επιπτώσεων, όπως αυτές συνδέονται με την συνεπακόλουθη εσωτερική μετανάστευση σε προηγούμενως απρόσιτες περιοχές.<sup>12</sup>

7 Yeld (2019).

8 [European Technology and Innovation Platform on Wind Energy](#), Sánchez et al. (2014).

9 Welstead et al. (2013).

10 Dominish et al. (2019).

11 Sonter et al. (2020).

12 Αυτόθι.

## 2. Κύρια ζητήματα για τους κατασκευαστές έργων

Η σχετικά μεγάλη χρήση γης για αιολικά και ηλιακά πάρκα υπογραμμίζει τη σημασία των ορθών πρακτικών μετριασμού ώστε να διευκολυνθεί η μετάβαση στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Ευτυχώς, η αφθονία της ηλιακής και αιολικής ενέργειας σημαίνει ότι, σε αντίθεση με άλλες πηγές ενέργειας, υπάρχει συχνά ευελιξία στην χωροθέτηση έργων, επιτρέποντας τη χρήση γης που ήδη έχει μετατραπεί ή υπεράκτιων περιοχών, μακριά από περιοχές υψηλής ευαισθησίας, συμπεριλαμβανομένων, για παράδειγμα, κλειστών χώρων υγειονομικής ταφής.<sup>13</sup> Η προσεκτική χωροθέτηση και σχεδιασμός αιολικών και ηλιακών έργων μπορούν έτσι να συμβάλουν στην αποφυγή πολλών σημαντικών επιπτώσεων και στην παροχή ευρείας υποστήριξης για την ανάπτυξή τους. Αντίθετα, η υδροηλεκτρική ενέργεια μεγάλης κλίμακας – ενώ παραμένει πηγή ενέργειας με χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα με

συγκρίσιμη χρήση γης – είναι συχνά ιδιαίτερα περιορισμένη λόγω της χωροθέτησης των έργων, με διάχυτες επιπτώσεις ανάντη και κατόντη που είναι δύσκολο να μετρηστούν.

Για τα αιολικά και ηλιακά έργα, συχνά υπάρχει επίσης δυνατότητα διατήρησης ή αποκατάστασης της βιοποικιλότητας μέσα στις υποδομές. Σε ορισμένες περιπτώσεις, δύναται να προκαλέσει θετικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα. Για παράδειγμα, τα ηλιακά πάρκα μέσα σε τροποποιημένους οικοτόπους μπορούν να παρέχουν ευκαιρίες βελτίωσης της βιοποικιλότητας όταν ο σχεδιασμός και η διαχείρισή τους είναι σωστοί,<sup>14</sup> ενώ τα υπεράκτια αιολικά πάρκα μπορούν να δημιουργήσουν καταφύγια για βενθικά ενδιαίτηματα, ψάρια και θαλάσσια θηλαστικά.<sup>15</sup>

### Αρχικά στάδια σχεδιασμού και χωροθέτηση

Η επιλογή μιας περιοχής με χαμηλή ευαισθησία στη βιοποικιλότητα για αιολικά ή ηλιακά έργα, όπως σε εκτάσεις που έχουν ήδη μετατραπεί για γεωργική ή άλλη χρήση, μειώνει τις δυνητικές επιπτώσεις και την ανάγκη λήψης μέτρων μετριασμού. Όταν τα έργα ΑΠΕ δεν έχουν σημαντικές υπολειμματικές επιπτώσεις, μπορούν να επιτευχθούν θετικά αποτελέσματα για τη βιοποικιλότητα μέσω της ενίσχυσης της βιοποικιλότητας στην τοποθεσία του έργου. Οι κατασκευές ΑΠΕ σε περιοχές με μεγαλύτερη ευαισθησία στη βιοποικιλότητα είναι πιθανό να έχουν πιο απαιτητικές και δαπανηρές προδιαγραφές για μέτρα μετριασμού. Για την επίτευξη των στόχων μηδενικού άνθρακα, ενδέχεται να απαιτηθούν αντισταθμίσεις, οι οποίες συχνά

δημιουργούν προκλήσεις σε επίπεδο πρακτικό και σε επίπεδο φήμης.

Στα αρχικά στάδια σχεδιασμού ενσωματώνονται **μέτρα αποφυγής μέσω χωροθέτησης**, που αποτελεί το πιο αποτελεσματικό μέτρο μετριασμού που διατίθεται στους φορείς ανάπτυξης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Σε αυτό το πρωταρχικό στάδιο, είναι εφικτό να γίνουν αλλαγές στην χωροθέτηση των υποδομών και στον επιχειρησιακό σχεδιασμό, και με μεγαλύτερες δυνατότητες μείωσης των κινδύνων και των απαιτήσεων του έργου για περαιτέρω μετριασμό. Μια σημαντική στρατηγική για τη μείωση των κινδύνων των έργων επικεντρώνεται στην αποφυγή τοποθέτησης τέτοιων ηλιακών ή

13 Szabó et al. (2017).

14 Montag et al. (2016).

15 Coates et al. (2014), Hammar et al. (2015), Krone et al. (2013), Lindeboom et al. (2011).

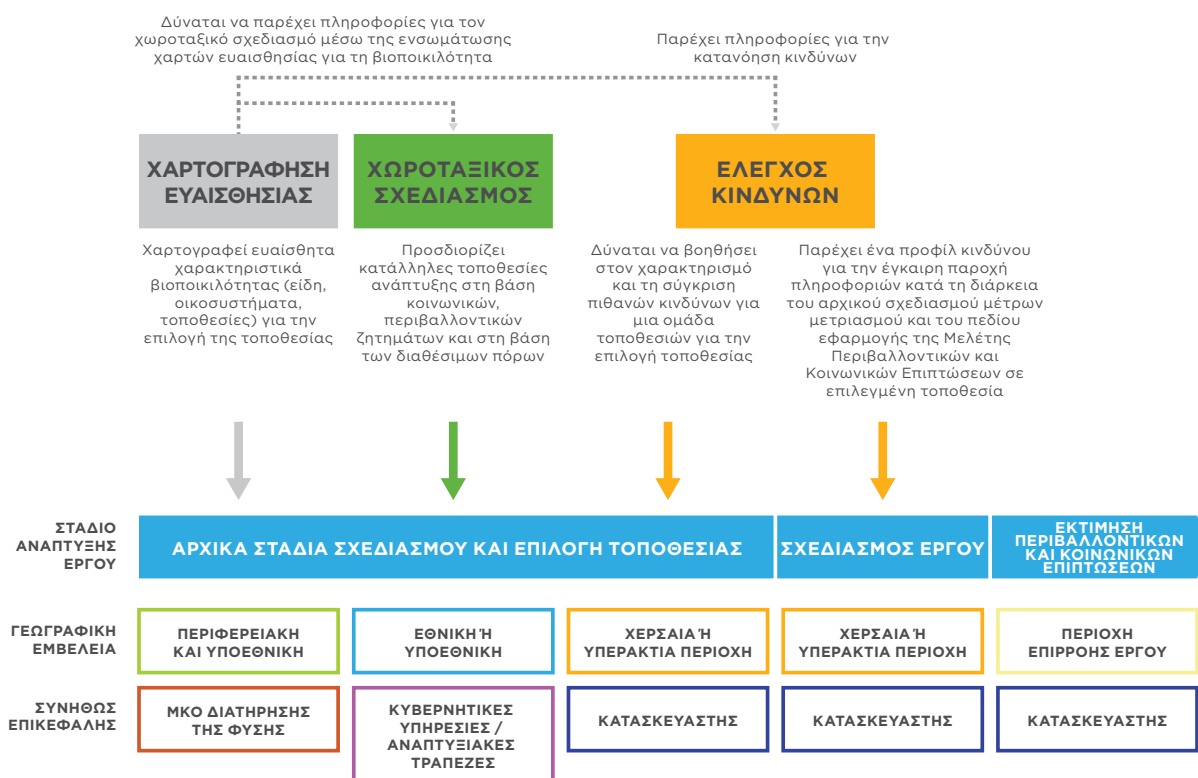
αιολικών έργων σε περιοχές υψηλής βιοποικιλότητας, συμπεριλαμβανομένων των προστατευόμενων περιοχών, μνημείων παγκόσμιας κληρονομιάς ή άλλων τομέων υψηλής βιοποικιλότητας, όπως οι Σημαντικές Περιοχές Βιοποικιλότητας. Επιπλέον, τα έργα πρέπει να εξετάζουν τις πιθανές επιπτώσεις στις οικοσυστημικές υπηρεσίες και στα ποικίλα κοινωνικά δικαιώματα και να προχωρούν μόνο μετά από ελεύθερη, προγενέστερη και ενημερωμένη συγκατάθεση (FPIC) των επηρεαζόμενων κοινοτήτων.

Ιδανικά, η αποτελεσματική αποφυγή μέσω της χωροθέτησης θα λάβει υπόψιν τα υπάρχοντα χωροταξικά σχέδια που αναπτύχθηκαν πριν από την έναρξη της αδειοδότησης. Τα εν λόγω σχέδια συνήθως συντάσσονται από κυβερνητικές υπηρεσίες, οι οποίες μερικές φορές συνεργάζονται με αναπτυξιακές τράπεζες, συμπεριλαμβανομένων μέσω των Στρατηγικών Περιβαλλοντικών Εκτιμήσεων

που εντοπίζουν κατάλληλες περιοχές για κατασκευή ΑΠΕ λαμβάνοντας υπόψιν τους κινδύνους για την βιοποικιλότητα. Δεδομένης της δυνητικά μεγάλης ενεργειακής συμβολής και των απαιτήσεων σε χώρο των τεχνολογιών ΑΠΕ, μια τέτοια προορατική στρατηγική χωροταξική αξιολόγηση είναι σημαντική για να αποφευχθεί η υπονόμηση των στόχων διατήρησης της βιοποικιλότητας.

Ελλείψει ειδικών κατευθυντήριων οδηγιών για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, οι χάρτες ευαισθησίας αναφορικά με τη βιοποικιλότητα μπορούν να βοηθήσουν να εντοπισθούν οι προς αποφυγή τοποθεσίες. Στη συνέχεια, μπορεί να διενεργηθεί περαιτέρω έλεγχος κινδύνου για να υποστηριχθεί ο χαρακτηρισμός των τοποθεσιών έργων ΑΠΕ και η αξιολόγηση του ευαίσθητου της βιοποικιλότητας για μία ή περισσότερες πιθανές τοποθεσίες έργων (Σχήμα 1).

**Σχήμα 1** Χωροταξικός σχεδιασμός, χαρτογράφηση ευαισθησίας και έλεγχος κινδύνου κατά τα αρχικά στάδια σχεδιασμού



*Σημείωση: Η χαρτογράφηση ευαισθησίας και ο χωροταξικός σχεδιασμός βοηθούν τους κατασκευαστές να εντοπίσουν κατάλληλες περιοχές για ανάπτυξη ΑΠΕ ως μέρος των αρχικών σταδίων σχεδιασμού και της επιλογής τοποθεσιών. Ο χωροταξικός σχεδιασμός μπορεί να ενισχύεται από ή να είναι μέρος της Στρατηγικής Περιβαλλοντικής Εκτίμησης (βλ. Ενότητα 3.2). Ο έλεγχος κινδύνου στα αρχικά στάδια του σχεδιασμού παρέχει στη συνέχεια ένα αποτελεσματικό εργαλείο για τη σύγκριση πιθανών τοποθεσιών. Ο έλεγχος κινδύνου είναι επίσης χρήσιμος στο πλαίσιο του σχεδιασμού του έργου, προκειμένου να συμβάλει στον προσδιορισμό των αρχικών επιλογών μέτρων μετριασμού στην επιλεγμένη τοποθεσία και να ενσωματώσει στην Εκτίμηση Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων εστίαση σε βασικούς κινδύνους.*

© IUCN και TBC, 2021



Θα πρέπει να αποφεύγονται τα έργα στον τομέα των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που έρχονται σε αντίθεση με τους στόχους ή την διατήρηση προστατευόμενης περιοχής (για παράδειγμα, καθότι προκαλούν περιβαλλοντικές ή/και κοινωνικές ζημίες), εκτός εάν αυτές μπορούν να μετριαστούν σε σημείο που δεν έχουν υπολειμματικές επιπτώσεις. Περιλαμβάνονται έργα ΑΠΕ που βρίσκονται εκτός προστατευόμενης περιοχής, οι επιπτώσεις των οποίων ενδέχεται να επηρεάσουν τη δραστηριότητα διατήρησης εντός της εν λόγω περιοχής, για παράδειγμα, όταν η ανάπτυξη αιολικού πάρκου θα μπορούσε να επηρεάσει έναν απειλούμενο πληθυσμό αρπακτικών που διαμένουν στην προστατευόμενη περιοχή.

Η χρήση αντισταθμίσεων βιοποικιλότητας για την αντιμετώπιση των υπολειπόμενων επιπτώσεων εντός προστατευόμενων περιοχών θεωρείται ασύμβατη με τους στόχους διαχείρισης της περιοχής. Για την Εξαιρετική Παγκόσμια Αξία, η οποία αναγνωρίζεται στα Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς, δεν υπάρχει εξ ορισμού καμία ευκαιρία να αντισταθμίσουν οι επιπτώσεις αυτές.

Συνεπώς, οι περισσότερες δραστηριότητες βιομηχανικής κλίμακας είναι ασυμβατές σε προστατευόμενες περιοχές, καθώς η πιθανότητα των επιπτώσεων τους στους στόχους της προστατευόμενης περιοχής θα ήταν πολύ υψηλή. Ωστόσο, τα έργα μικρής και πολύ μικρής κλίμακας μπορεί να είναι αποδεκτά υπό ορισμένες προϋποθέσεις, για παράδειγμα σε περιπτώσεις όπου απαιτούνται συστήματα ηλιακής ενέργειας για την κάλυψη των αναγκών της προστατευόμενης περιοχής, όπως η τροφοδότηση με ηλεκτρισμό της περιφράξης, των κέντρων επισκεπτών ή του χώρου στάθμευσης (αποτρέποντας έτσι και

την ανάγκη για ενεργειακές υποδομές μεγαλύτερης κλίμακας).

Ως εκ τούτου, η προσέγγιση θα πρέπει να είναι ανάλογη με την ακόλουθη κλίμακα δραστηριοτήτων και τους σχετικούς κινδύνους βιοποικιλότητας:

- Μεγάλης κλίμακας, βιομηχανικές κατασκευές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που ενδέχεται να έχουν επιπτώσεις που δεν μπορούν να μετριαστούν πλήρως: η κατασκευή αυτή θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να θεωρηθεί «μη εφικτή».
- Ενδιάμεση, μη βιομηχανικής κλίμακας κατασκευή: αξιολόγηση κατά περίπτωση μέσω αυστηρών Εκτιμήσεων Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων, και έγκαιρη και ολοκληρωμένη εξέταση των εναλλακτικών τοποθεσιών. Οι εγκρίσεις υπόκεινται σε σαφή απόδειξη αποτελεσματικού μετριασμού για τη μείωση τυχόν επιπτώσεων σε μη σημαντικά επίπεδα, καθώς και ολοκληρωμένο σχέδιο παρακολούθησης και αξιολόγησης.
- Μικρής και πολύ μικρής κλίμακας κατασκευές, που εξυπηρετούν τις τοπικές ανάγκες: αξιολογούνται κατά περίπτωση.

Για τα Μνημεία Παγκόσμιας Κληρονομιάς, δεδομένης της παγκόσμιας αξίας τους, μόνο μικρής έως πολύ μικρής κλίμακας κατασκευές θα μπορούσαν να θεωρηθούν συμβατές, με την επιφύλαξη της κατά περίπτωση αξιολόγησης.

Σε όλες τις περιπτώσεις, οι κατασκευαστές πρέπει να συνεργάζονται στενά με τις εθνικές, τοπικές και άλλες αρμόδιες αρχές για να αξιολογήσουν τη νομιμότητα και τη σκοπιμότητα λειτουργίας εντός ή πλησίον προστατευόμενης περιοχής.

### Συνεργασία με τα ενδιαφερόμενα μέρη

Η εποικοδομητική συνεργασία με τα ενδιαφερόμενα μέρη, ιδίως με διαφορετικές ομάδες που κατέχουν δικαιώματα, είναι ζωτικής σημασίας για τον εντοπισμό και την αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων βιοποικιλότητας. Η δομημένη προσέγγιση της

συμμετοχής των ενδιαφερόμενων μερών θεωρείται καλή περιβαλλοντική πρακτική από διάφορα πρότυπα διακυβέρνησης, συμπεριλαμβανομένων των προτύπων επιδόσεων του Διεθνούς Οργανισμού Χρηματοδότησης (IFC), των [Κατευθυντήριων](#)

Οδηγιών του ΟΟΣΑ για τις πολυεθνικές επιχειρήσεις και του Παγκόσμιου Συμφώνου των Ηνωμένων Εθνών. Η συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών θα πρέπει να καθοδηγεί τον κατασκευαστή στον εντοπισμό των κινδύνων και να επιβεβαιώνει τη δυνατότητα λήψης μέτρων μετριασμού, καθώς και να είναι μια ευκαιρία ώστε τυχόν ανησυχίες να ακουστούν.

Η συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών σπάνια είναι μια ξεκάθαρη ή απλή διαδικασία. Απαιτεί ένα βαθμό προσπάθειας στα αρχικά στάδια σχεδιασμού και βοηθά να θέσει τα θεμέλια για επικοινωνιακές σχέσεις και για τη δημιουργία κοινών αξιών. Όταν ενσωματώνεται επαρκώς στα αρχικά στάδια σχεδιασμού του έργου, μπορεί να εξοικονομήσει σημαντικό χρόνο και πόρους αργότερα με ζητήματα, όπως καθυστερήσεις στην αδειοδότηση, διαμαρτυρίες, καταγγελίες και αγωγές.<sup>16</sup>

Ένα πρώτο βήμα είναι ο προσδιορισμός του κατάλληλου επιπέδου και του τύπου της συνεργασίας με τα ενδιαφερόμενα μέρη μέσω μιας διαδικασίας χαρτογράφησης, που θα πρέπει να πραγματοποιείται στο πλαίσιο των αρχικών σταδίων σχεδιασμού και να ενσωματώνεται στην δημιουργία ενός σχεδίου συμμετοχής των ενδιαφερόμενων μερών. Ένα μεγάλο εύρος δυνητικών ενδιαφερόμενων μερών μπορεί να είναι σημαντικό, και εξαρτάται από τη φύση της εταιρείας ή του έργου. Τα ενδιαφερόμενα μέρη που σχετίζονται με τη βιοποικιλότητα περιλαμβάνουν συνήθως: την εθνική κυβέρνηση, διακυβερνητικές υπηρεσίες και οργανισμούς, εθνικές και διεθνείς περιβαλλοντικές ΜΚΟ, ειδικούς σε θέματα βιοποικιλότητας, τοπικές κοινότητες, συμπεριλαμβανομένων των διαφόρων κατόχων δικαιωμάτων, των αυτοχθόνων λαών και των χρηστών των φυσικών πόρων, χρηματοπιστωτικά ιδρύματα, και πανεπιστήμια ή ερευνητικά ιδρύματα, συμπεριλαμβανομένων Ειδικών Ομάδων της Διεθνούς Ένωσης για την Διατήρηση της Φύσης (IUCN).

Μετά τον ορισμό των ενδιαφερόμενων μερών, η επικοινωνία και η αποτελεσματική συνεργασία με τα προσδιορισμένα ενδιαφερόμενα μέρη ακολουθεί και συνεχίζεται καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου. Η έγκαιρη γνωστοποίηση και οι τακτικές εκθέσεις βοηθούν τα μείζονα ενδιαφερόμενα μέρη να κατανοήσουν τους κινδύνους, τις επιπτώσεις και

τις ευκαιρίες του έργου και να παράγουν από κοινού κατάλληλες λύσεις. Για να διατηρηθεί μια επικοινωνιακή σχέση, είναι σημαντικό η συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών να προχωρήσει πέρα από την απλή διαδικασία και να συμμετέχουν ενεργά στην ανάπτυξη, εφαρμογή και διαχείριση των φυσικών πόρων, καθώς και στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Αυτές οι απόψεις μπορεί να είναι διαφορετικές, οπότε οι απαντήσεις σχετικά με το έργο μπορεί συχνά να χρειαστεί να ληφθούν προσεκτικά και να εξηγηθούν. Η θέσπιση μηχανισμών υποβολής καταγγελιών μπορεί να συσταθεί για να παρέχει στα ενδιαφερόμενα μέρη τη δυνατότητα να εγείρουν ανησυχίες οι οποίες θεωρήθηκαν ότι δεν αντιμετωπίστηκαν επαρκώς μέσω της διαδικασίας διαβούλευσης.

Η αποτελεσματική συμμετοχή των ενδιαφερόμενων μερών απαιτεί να δεσμευθούν πόροι του έργου, καθώς και να υπάρχει προθυμία από την πλευρά του κατασκευαστή να ακούσει, να μάθει και να κάνει προσαρμογές. Μπορεί να προσφέρει πολλαπλές ευκαιρίες, που μπορούν να μετριάσουν τις επιπτώσεις και να γίνει διαχείριση των κινδύνων για την εταιρεία. Η ανάπτυξη διαφανών και επικοινωνιακών σχέσεων με τα ενδιαφερόμενα μέρη μπορεί να βοηθήσει στα ακόλουθα:

- Στον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών βιοποικιλότητας προτεραιότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών που εξετάζονται κατά τον αρχικό έλεγχο, την εκτίμηση επιπτώσεων και τον σχεδιασμό μέτρων μετριασμού,
- Στην κατανόηση της κατάστασης των σημαντικών χαρακτηριστικών βιοποικιλότητας, συμπεριλαμβανομένης της αξίας τους για τους τοπικούς συμμετόχους (στο πλαίσιο των βασικών μελετών),
- Στην ενίσχυση της διαφάνειας και βελτίωση της φήμης, και συνεπώς της κοινωνικής άδειας λειτουργίας,
- Στον προσδιορισμό κατάλληλων δράσεων για τον μετριασμό των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα, συμπεριλαμβανομένων των στόχων διατήρησης (π.χ. μέσω συστηματικού σχεδίου διατήρησης), και
- Στη δημιουργία εταιρικών σχέσεων για την υλοποίηση δράσεων μετριασμού, συμπεριλαμβανομένων των αντισταθμίσεων.

16 Pollard & Bennun (2016).

Οι αυτόχθονες λαοί και οι τοπικές κοινότητες κατέχουν και διαχειρίζονται σημαντικό μέρος των περιοχών με τη μεγαλύτερη βιοποικιλότητα της Γης και διαδραματίζουν ζωτικό ρόλο στην διατήρηση των εδαφών, των θαλασσών και των πόρων. Διατηρούν μια εγγενή και ολιστική σχέση με το φυσικό τους περιβάλλον και έχουν αναπτύξει και συχνά διατηρούν τοπικά και αυτόχθονα συστήματα γνώσης και πρακτικές διαχείρισης που συμβάλλουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας και στη βιώσιμη χρήση των φυσικών πόρων.

Οι κατασκευαστές θα πρέπει να διαβουλεύονται και να συνεργάζονται καλή τη πίστη με τους αυτόχθονες λαούς που κατέχουν δικαιώματα επί της γης για να λάβουν την ελεύθερη, προγενέστερη και ενημερωμένη συγκατάθεση (FPIC) για οποιοδήποτε έργο που αφορά τα εδάφη τους, τις περιοχές και τους πόρους τους που χρησιμοποιούν.

Οι κατασκευαστές, σε συνεργασία με τους αυτόχθονες πληθυσμούς, θα πρέπει να συνεργαστούν με τις πληγείσες κοινότητες για να εντοπίσουν και να εξασφαλίσουν: α) τις ιερές τοποθεσίες τους ή τις τοποθεσίες πολιτιστικής κληρονομιάς τους και τις αξίες τους, και β) τα δικαιώματα πρόσβασης, χρήσης, οφέλους από τους φυσικούς πόρους για την διασφάλιση της διατήρησης των σημερινών

και μελλοντικών μέσων διαβίωσής τους εντός του τομέα επιρροής του έργου. Θα πρέπει να αναληφθούν κατάλληλες δράσεις για την αποφυγή ή την αποκατάσταση των επιπτώσεων, καθώς και για τη διασφάλιση της διατήρησης των δικαιωμάτων πρόσβασης στους εν λόγω τόπους ή αξίες. Όπου ενδέχεται να επηρεαστούν τα ιερά ή πολιτιστικά μνημεία και αξίες των λαών, οι κατασκευαστές θα πρέπει να ζητήσουν από τους αυτόχθονες πληθυσμούς το δικαίωμα της ελεύθερης, προγενέστερης και ενημερωμένης συγκατάθεσης (FPIC).

Για την υποστήριξη των δικαιωμάτων των αυτοχθόνων λαών, η Διακήρυξη των Ηνωμένων Εθνών για τα Δικαιώματα των Αυτοχθόνων Λαών (UNDRIP) είναι το πιο ολοκληρωμένο διεθνές μέσο για τα δικαιώματά τους. Θεσπίζει ένα καθολικό πλαίσιο ελάχιστων προδιαγραφών για την επιβίωση, την αξιοπρέπεια και την ευημερία των αυτοχθόνων λαών του κόσμου και αναλύει τα υφιστάμενα πρότυπα για τα ανθρώπινα δικαιώματα και τα θεμελιώδη δικαιώματα, όπως εφαρμόζονται στην ειδική περίπτωση των αυτοχθόνων λαών. Η Διακήρυξη των Ηνωμένων Εθνών για τα Δικαιώματα των Αυτοχθόνων Λαών (UNDRIP) απαιτεί επίσης το δικαίωμα της ελεύθερης, προγενέστερης και ενημερωμένης συγκατάθεσης.

## Η ιεράρχηση μέτρων μετριασμού

---

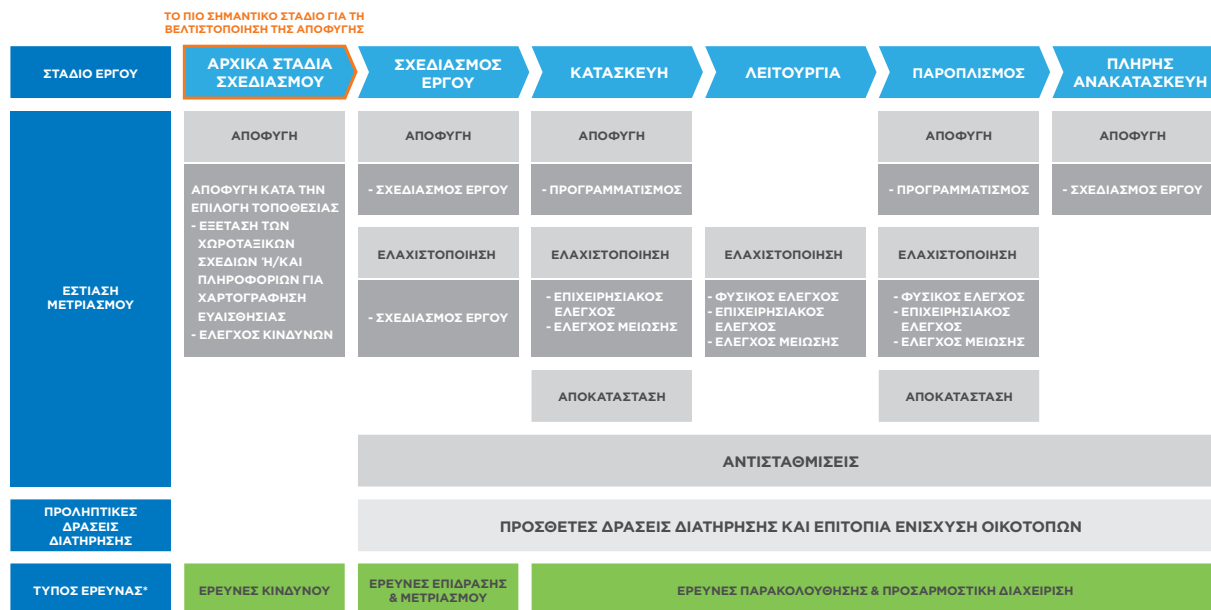
Η ιεράρχηση μέτρων μετριασμού παρέχει στους κατασκευαστές ένα λογικό πλαίσιο για την αντιμετώπιση των αρνητικών επιπτώσεων ανάπτυξης ΑΠΕ στην βιοποικιλότητα και στις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Εφαρμόζεται σε έργα σε οποιονδήποτε τομέα, συμπεριλαμβανομένων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, και βασίζεται στη διαδοχική και

επαναληπτική εφαρμογή τεσσάρων δράσεων:<sup>17</sup> αποφυγή, ελαχιστοποίηση, αποκατάσταση και αντιστάθμιση (Σχήμα 2). Η ιεράρχηση μετριασμού θα πρέπει να εφαρμόζεται στις άμεσες, έμμεσες και σωρευτικές επιπτώσεις.

---

17 Cross Sector Biodiversity Initiative (CSBI) (2013), The Biodiversity Consultancy (TBC) (2015). Οι παρούσες κατευθυντήριες οδηγίες ακολουθούν τον ορισμό της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού από την Πρωτοβουλία Διατομεακής Βιοποικιλότητας (CSBI). Σημειώνεται ότι υπάρχουν εναλλακτικές προσεγγίσεις για την εφαρμογή της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού για την επίτευξη του ίδιου αποτελέσματος, όπως περιγράφεται λεπτομερώς στον May (2017), όπου υποστηρίζεται μια προσέγγιση πέντε βημάτων που συνδέεται με τη λήψη αποφάσεων για την ανάπτυξη αιολικών πάρκων: 1) αποφυγή κατά το σχεδιασμό, 2) ελαχιστοποίηση κατά το σχεδιασμό, 3) μείωση στην κατασκευή, 4) αντισταθμίσεις κατά τη λειτουργία, και 5) αποκατάσταση ως μέρος του παροπλισμού.

**Σχήμα 2** Εφαρμογή της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού σε όλο τον κύκλο ανάπτυξης του έργου, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων μετριασμού που σχετίζονται με κάθε στάδιο



\* Το είδος των ερευνών που απαιτούνται για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση κινδύνου, επιπτώσεων και μετριασμού αναφορικά με την βιοποικιλότητα.

© IUCN και TBC, 2021

Η εφαρμογή της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού<sup>18</sup> είναι μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία – μη γραμμική – που περιλαμβάνει προτάσεις βελτίωσης και προσαρμοστική διαχείριση. Τα μέτρα αποφυγής και ελαχιστοποίησης αποτρέπουν ή μειώνουν τις επιπτώσεις, ενώ τα μέτρα αποκατάστασης και αντιστάθμισης αποκαθιστούν τις επιπτώσεις που έχουν ήδη συμβεί. Οι προληπτικές δράσεις είναι προτιμότερες από οικονομική, κοινωνική και οικολογική άποψη για τους δανειστές, τις ρυθμιστικές αρχές και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς. Σε σύγκριση με την αποφυγή και την ελαχιστοποίηση, τα μέτρα αποκατάστασης και αντιστάθμισης τείνουν να έχουν λιγότερη βεβαιότητα επιτυχίας και έχουν υψηλότερο κόστος για τον κατασκευαστή.

Η εφαρμογή της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού αποτελεί γενικό στόχο ή υποστόχο για τα αποτελέσματα της βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών που σχετίζονται με ένα έργο, όπως η Μηδενική Συνολική Απώλεια (No Net Loss - NNL) ή το Συνολικό Όφελος (Net Gain). Για να είναι σε θέση να αξιολογούνται σε σχέση με τα αποτελέσματα αυτά, τα βήματα ιεράρχησης μέτρων μετριασμού θα πρέπει να παρέχουν μετρήσιμη μείωση του συνολικού αντίκτυπου του έργου.

Η ιεράρχηση μέτρων μετριασμού αποτελείται από μια ακολουθία τεσσάρων βημάτων:

- Η **αποφυγή** είναι το πρώτο και σημαντικότερο βήμα της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού. Βασίζεται στα μέτρα που λαμβάνονται για την πρόβλεψη και την πρόληψη δημιουργίας επιπτώσεων. Για να είναι αποτελεσματική η αποφυγή, πρέπει να προσδιοριστούν οι κίνδυνοι για την βιοποικιλότητα νωρίς στα στάδια σχεδιασμού του έργου, ειδάλλως θα χαθούν ευκαιρίες. Η αποτελεσματική αποφυγή μπορεί να προκύψει μέσω της επιλογής τοποθεσιών (για να διασφαλιστεί ότι τα έργα δεν βρίσκονται σε περιοχές υψηλού κινδύνου), μέσω του σχεδιασμού έργων (για τον εντοπισμό υποδομών και επιλογή σχεδίων για αποφυγή επιπτώσεων) και του προγραμματισμού (για να διασφαλιστεί ότι ο χρόνος των δραστηριοτήτων του έργου είναι ευνοϊκός για τη βιοποικιλότητα).
- Η **ελαχιστοποίηση** αναφέρεται στα μέτρα που λαμβάνονται για την μείωση της διάρκειας, έντασης ή/και της έκτασης των επιπτώσεων που δεν μπορούν να αποφευχθούν πλήρως, στο βαθμό που είναι πρακτικά εφικτό. Δυνητικά μέτρα ελαχιστοποίησης μπορούν



να προσδιοριστούν κατά τη διάρκεια των αρχικών σταδίων σχεδιασμού, και κατά την ανάπτυξη εναλλακτικών σχεδίων. Μέτρα για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων μπορούν να εφαρμοστούν καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου του έργου, από τον σχεδιασμό μέχρι την κατασκευή, τη λειτουργία και το κλείσιμο, τον παροπλισμό και την πλήρη ανακατασκευή.

Η ελαχιστοποίηση και η αποφυγή συνδέονται στενά, αν και η ελαχιστοποίηση δεν παρέχει το ίδιο επίπεδο βεβαιότητας μετριασμού που παρέχει η αποφυγή. Το κατά πόσον μια ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί ως αποφυγή ή ελαχιστοποίηση είναι θέμα περιστάσεων και κλίμακας. Για παράδειγμα, η εκ νέου εκμετάλλευση ενός σχεδιαζόμενου αιολικού πάρκου για την πλήρη αποφυγή ενός σημαντικού μεταναστευτικού διαδρόμου για τα πτηνά θα μπορούσε να θεωρηθεί αποφυγή μέσω χωροθέτησης. Η διακοπή της λειτουργίας των ανεμογεννητριών κατά τη διάρκεια περιόδων υψηλής δραστηριότητας πτηνών για τη μείωση του αριθμού πρόσκρουσης πουλιών σε ανεμογεννήτριες μπορεί να θεωρηθεί ελαχιστοποίηση.

- **Αποκατάσταση:** Υπάρχουν πολλοί όροι που συνδέονται με την αποκατάσταση, συμπεριλαμβανομένης της αναμόρφωσης, της ανάκτησης και της θεραπείας. Στο πλαίσιο της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού, η αποκατάσταση αναφέρεται σε μέτρα που αποσκοπούν στην αποκατάσταση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών βιοποικιλότητας ή οικοσυστημικών υπηρεσιών που έχουν πληγεί από επιπτώσεις έργων που δεν θα μπορούσαν να αποφευχθούν ή να ελαχιστοποιηθούν πλήρως. Αυτό διαφέρει από τη γενική αποκατάσταση, η οποία ενδέχεται να μην έχει ως στόχο την αποκατάσταση της αρχικής βιοποικιλότητας ή μερών βιοποικιλότητας από τα οποία εξαρτώνται οι οικοσυστημικές υπηρεσίες. Ως βήμα ιεράρχησης μέτρων μετριασμού, η αποκατάσταση είναι επίσης διαφορετική από παρεμβάσεις για την αντιστάθμιση των επιπτώσεων του έργου με την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας σε άλλη τοποθεσία (βλ. επόμενο στοιχείο στη λίστα).

Η αποκατάσταση πραγματοποιείται συνήθως είτε κατά τη διάρκεια της κατασκευής (για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων προσωρινών εγκαταστάσεων, όπως οι χώροι στάθμευσης ή οι δρόμοι), είτε προς το τέλος ενός έργου στο πλαίσιο του παροπλισμού ή/και της πλήρους ανακατασκευής.

- Οι **αντισταθμίσεις** είναι μέτρα που λαμβάνονται για την αντιστάθμιση σημαντικών δυσμενών υπολειμματικών επιπτώσεων που δεν μπορούν να αποφευχθούν, να ελαχιστοποιηθούν ή να αποκατασταθούν. Οι αντισταθμίσεις θα πρέπει να θεωρούνται μόνο ως έσχατη λύση για τις υπολειμματικές επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα και μόνο όταν μετά από κάθε αποφυγή, ελαχιστοποίηση και αποκατάσταση οι επιλογές έχουν εξαντληθεί. Οι αντισταθμίσεις αποσκοπούν στην επίτευξη μετρήσιμου αποτελέσματος διατήρησης για τα χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας στα οποία στοχεύουν.<sup>19</sup> Οι αντισταθμίσεις περιλαμβάνουν θετικές παρεμβάσεις διατήρησης για τη δημιουργία θετικών επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα είτε μέσω της **αποφυγής απώλειας** (αντιμετώπιση απειλών για την πρόληψη της προβλεπόμενης απώλειας βιοποικιλότητας) είτε μέσω **αποκατάστασης** (για παράδειγμα, βελτίωση της ποιότητας των υποβαθμισμένων οικοτόπων). Οι κυβερνητικές ρυθμιστικές αρχές και οι δανειστές απαιτούν όλο και περισσότερο αντισταθμίσεις βιοποικιλότητας για την αντιμετώπιση των υπολειμματικών επιπτώσεων και την επίτευξη αποτελεσμάτων με Μηδενική Συνολική Απώλεια (No Net Loss - NNL) ή Συνολικό Όφελος (Net Gain).<sup>20</sup> Ένας αυξανόμενος αριθμός επιχειρήσεων υιοθετεί επίσης εθελοντικές δεσμεύσεις βιοποικιλότητας που αποσκοπούν και στην επίτευξη μηδενικής συνολικής απώλειας ή συνολικού οφέλους.<sup>21</sup>

Οι αντισταθμίσεις μπορεί να είναι περίπλοκες και ακριβές στην εφαρμογή. Ευτυχώς, τα αιολικά και ηλιακά έργα μπορούν συνήθως να αποφύγουν την ανάγκη αντισταθμίσεων μέσω μέτρων για την προσεκτική επιλογή χωροθέτησης και αποτελεσματικής ελαχιστοποίησης

19 IUCN WCC (2016).

20 GIBOP (2020).

21 de Silva et al. (2019), Rainey et al. (2014).

που μειώνουν τις υπολειμματικές επιπτώσεις σε αμελητέα επίπεδα. Ωστόσο, εάν είναι απαραίτητο, οι αντισταθμίσεις θα πρέπει να αποφέρουν μετρήσιμα κέρδη για τα χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας στα οποία στοχεύουν.

Άλλες δράσεις διατήρησης που μπορούν να αναληφθούν ανεξάρτητα και πέραν των μέτρων προτεραιότητας μετριασμού, για την ενίσχυση και την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας, ονομάζονται Προληπτικές Δράσεις Διατήρησης.

Οι αντισταθμίσεις για την βιοποικιλότητα συχνά περιλαμβάνουν τη συνεργασία με άτομα που ζουν μέσα και γύρω από την περιοχή αντιστάθμισης και τα οποία εξαρτώνται ή εκτιμούν τις οικοσυστημικές υπηρεσίες του τοπίου. Οι καλά σχεδιασμένες αντισταθμίσεις μπορούν να ενισχύσουν την παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών στις τοπικές κοινότητες, επιτυγχάνοντας παράλληλα τους στόχους βιοποικιλότητας. Ωστόσο, οι ανεπαρκώς προγραμματισμένες αντισταθμίσεις ενδέχεται να περιορίσουν την πρόσβαση σε πόρους ή να επηρεάσουν αρνητικά την παροχή οικοσυστημικών υπηρεσιών.<sup>22</sup> Με τη σειρά του, αυτό μπορεί να επηρεάσει την ευημερία των ευάλωτων ατόμων και να οδηγήσει σε συγκρούσεις. Κατά τον σχεδιασμό μιας αντιστάθμισης για θέματα βιοποικιλότητας, είναι σημαντικό να ληφθούν υπόψη οι Προσεγγίσεις για την Διατήρηση Δικαιωμάτων, οι οποίες επικεντρώνονται στην ενσωμάτωση των δικαιωμάτων, των κανόνων, των προτύπων και των αρχών στην πολιτική, τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων ώστε να συμβάλουν στη διασφάλιση ότι οι πρακτικές διατήρησης σέβονται τα δικαιώματα σε όλες τις περιπτώσεις, και υποστηρίζουν την περαιτέρω πραγματοποίησή τους, όπου αυτό είναι δυνατόν.<sup>23</sup>

Τα έργα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έχουν την δυνατότητα να **αναβαθμίσουν** την κατάσταση των οικοτόπων και της σχετικής βιοποικιλότητας και να επιτύχουν θετικά αποτελέσματα σχετικά με τη βιοποικιλότητα εντός της περιοχής του έργου, ιδίως όταν αναπτύσσονται σε προηγούμενως υποβαθμισμένες περιοχές όπως σε γεωργική γη. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, για παράδειγμα, διαπιστώθηκε ότι τα ηλιακά πάρκα σε γεωργικές ή άλλες εγκαταλειμμένες βιομηχανικές περιοχές ενισχύουν την ποικιλομορφία των πτηνών, των φυτών και των ασπόνδυλων.<sup>24</sup> Οι καλά διαχειριζόμενες τοποθεσίες μπορούν επίσης να λειτουργήσουν ως καταφύγιο για ορισμένα είδη από το περιβάλλον, ομοιογενές γεωργικό τοπίο.

Οι υπεράκτιες κατασκευές αιολικών πάρκων μπορούν να διαδραματίσουν ρόλο στην ενίσχυση του οικοτόπου του βυθού και στην αποκατάσταση των προηγούμενως υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων. Για παράδειγμα, στη Βόρεια Θάλασσα, τα υπεράκτια αιολικά πάρκα έχουν σχεδιαστεί για να παρέχουν έναν βιότοπο από τεχνητούς υφάλους και να υποστηρίζουν την αποκατάσταση των αποικιών επίπεδων στρειδιών.<sup>25</sup>

Η επιτόπια ενίσχυση των οικοτόπων δύναται επίσης να προσφέρει οφέλη στο ίδιο το έργο μέσω λύσεων βάσει της φύσης σε τεχνικά ζητήματα. Για παράδειγμα, η αναβλάστηση με είδη που απαντώνται στο φυσικό περιβάλλον στο πλαίσιο κατασκευής ηλιακών πάρκων μπορεί να ενισχύσει τη βιοποικιλότητα καθώς και να ελέγξει τη σκόνη, μειώνοντας έτσι την ανάγκη χρήσης νερού για τον καθαρισμό των ηλιακών συλλεκτών<sup>26</sup>, ενώ η δημιουργία υποστρώματος υφάλων σε θεμέλια σε υπεράκτια αιολικά δύναται να ενισχύσει τη βιοποικιλότητα, μειώνοντας παράλληλα τις αρνητικές επιπτώσεις διάβρωσης.<sup>27</sup>

22 Bidaud et al. (2018).

23 Campese et al. (2009).

24 Montag et al. (2016). Άλλες βιβλιογραφικές παραπομπές: BSG Ecology (2014), Beatty et al. (2017), Harrison et al. (2016), Hernandez et al. (2014), Jenkins et al. (2015), Visser et al. (2019).

25 Kamermans et al. (2018), Vrooman et al. (2018).

26 Beatty et al. (2017), Macknick et al. (2013).

27 Lengkeek et al. (2017), Wilson & Elliott (2009).

### 3. Γενικές αρχές για μετριασμό επιπτώσεων μέσω ορθών πρακτικών

Η εμπειρία στον μετριασμό των επιπτώσεων στην βιοποικιλότητα σε διάφορους τομείς υποδεικνύει ορισμένες γενικές αρχές για τον μετριασμό μέσω ορθών πρακτικών που ισχύουν και για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (Πίνακας 1). Ακολουθώντας τις αρχές αυτές, μπορεί να διευκολυνθεί η αύξηση

χρήσης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, διασφαλίζοντας παράλληλα τον εντοπισμό των κινδύνων για τη βιοποικιλότητα και τις υπηρεσίες οικοσυστήματος, καθώς και ότι λαμβάνονται υπόψιν και γίνεται αποτελεσματική η διαχείρισή τους.

**Πίνακας 1** Γενικές αρχές για τον μετριασμό επιπτώσεων μέσω ορθών πρακτικών

Γενικές αρχές	Ειδικές πτυχές
1. Εξέταση κινδύνων για τη βιοποικιλότητα σε επίπεδο τοπίου στο αρχικό στάδιο σχεδιασμού του έργου	<ul style="list-style-type: none"><li>• Οι ασκήσεις σχεδιασμού σε στρατηγικό επίπεδο σε εθνική ή περιφερειακή κλίμακα που προσδιορίζουν κατάλληλες τοποθεσίες για την ανάπτυξη αιολικής και ηλιακής ενέργειας σε περιοχές χαμηλής ευαισθησίας στη βιοποικιλότητα είναι ανεκτίμητες για ανάπτυξη πάρκων με ελαχιστοποίηση των κινδύνων. Όταν δεν υπάρχουν ακόμη στρατηγικές αξιολογήσεις, μπορεί να είναι επωφελές για τους κατασκευαστές να ενθαρρύνουν την εκπόνηση τέτοιων εκτιμήσεων, να τις διευκολύνουν μαζί με τα σχετικά και κατάλληλα ενδιαφερόμενα μέρη ή να προβούν στη δική τους εκτίμηση για την χωροθέτηση του έργου.</li><li>• Ο έγκαιρος εντοπισμός των κινδύνων για τη βιοποικιλότητα, μέσω του ελέγχου στο πλαίσιο του σχεδιασμού του έργου, είναι ζωτικής σημασίας για την αποφυγή σημαντικών επιπτώσεων. Σε περιοχές χαμηλής ευαισθησίας στη βιοποικιλότητα, ο μετριασμός είναι πιθανό να είναι σχετικά απλός και φθηνός. Αντίθετα, σε περιοχές υψηλής ευαισθησίας στη βιοποικιλότητα, οι επιλογές μετριασμού μπορεί να είναι περιορισμένες, δαπανηρές, απρόβλεπτες και, σε ορισμένες περιπτώσεις, ανέφικτες.</li><li>• Ο έγκαιρος έλεγχος κινδύνου θα πρέπει να προσδιορίζει σημαντικά χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας και πιθανές επιπτώσεις των έργων σε κατάλληλα μεγάλες, οικολογικά συνεκτικές κλίμακες, και θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη την εποχικότητα. Θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη όλα τα στοιχεία των τύπων υποδομής και επιπτώσεων του έργου (άμεσες, έμμεσες, σωρευτικές επιπτώσεις).</li></ul>

<p>2. Αυστηρή εφαρμογή ιεράρχησης μέτρων μετριασμού</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Η ιεράρχηση μέτρων μετριασμού αποτελεί κεντρικό στοιχείο για τις ορθές πρακτικές για τη διαχείριση και τον μετριασμό των επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες. Δίνει προτεραιότητα στην πρόληψη έναντι της αποκατάστασης μέσω αυστηρής εφαρμογής της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού, ώστε να αποφεύγονται οι επιπτώσεις και να ελαχιστοποιούνται στο μέγιστο δυνατό βαθμό. Η εφαρμογή της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού είναι μια επαναληπτική διαδικασία – μπορεί συχνά να είναι απαραίτητο να επανεξετάσουμε τα βήματα περισσότερες από μία φορές, για παράδειγμα εξετάζοντας το σχεδιασμό του έργου για να διασφαλίσουμε ότι οι υπολειπόμενες επιπτώσεις βρίσκονται σε όσο το δυνατόν χαμηλότερο επίπεδο. Οι αντισταθμίσεις θα πρέπει να θεωρούνται ως έσχατη λύση για την αντιμετώπιση των υπολειπόμενων επιπτώσεων και μόνο αφού εξαντληθούν όλες οι επιλογές αποφυγής, ελαχιστοποίησης και αποκατάστασης.</li> <li>• Τα αιολικά και ηλιακά έργα συχνά παρέχουν ευκαιρίες που είναι πέρα από την παραδοσιακή πρακτική μέτρων μετριασμού και δημιουργούν περαιτέρω/ πρόσθετα πλεονεκτήματα για την βιοποικιλότητα, για παράδειγμα μέσω της βελτίωσης των οικοτόπων στην έκταση που χρησιμοποιείται για τα έργα ΑΠΕ. Οι εν λόγω προληπτικές δράσεις διατήρησης μπορούν να συμβάλουν στην ενίσχυση των θετικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και να δημιουργήσουν τις συνθήκες για υποστήριξη από τα ενδιαφερόμενα μέρη για την αύξηση αυτών των τεχνολογιών.</li> </ul>
<p>3. Αναγνώριση των δικαιωμάτων των λαών και των αναγκών τους στον σχεδιασμό μέτρων μετριασμού στη βιοποικιλότητα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Τα περιβαλλοντικά και κοινωνικά ζητήματα πρέπει να εξεταστούν από κοινού, καθώς οι αυτόχθονες πληθυσμοί και οι τοπικές κοινότητες δύνανται να αποκομίσουν πολλά οφέλη από το περιβάλλον τους. Η προσέγγιση ενός έργου για τον μετριασμό επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα (και ιδίως οι αντισταθμίσεις βιοποικιλότητας) πρέπει να διασφαλίζει ότι τα μέσα διαβίωσης και η ευημερία των αυτόχθονων λαών και των τοπικών κοινοτήτων δεν επηρεάζονται αρνητικά. Επιπλέον, κάθε κατασκευή ΑΠΕ θα πρέπει να στοχεύει και να διασφαλίζει ότι τα έργα οδηγούν σε δίκαια αποτελέσματα, όπου τα έργα με τις λιγότερες προοπτικές δεν περιθωριοποιούνται. Η μη επίτευξη αυτού του στόχου μπορεί να υπονομεύσει τους κοινωνικούς στόχους ενός έργου και την αποτελεσματικότητα των παρεμβάσεων διατήρησης της φύσης, οι οποίες σπάνια έχουν επιτυχία χωρίς την υποστήριξη και τη θετική συμμετοχή των τοπικών κοινωνιών.</li> <li>• Τα χρηματοπιστωτικά ιδρύματα είναι σκεπτικά σε έργα ανανεώσιμης ενέργειας, όπου υπάρχει πιθανότητα δυσμενών επιπτώσεων στις τοπικές κοινότητες, και όπου οι αυτόχθονες πληθυσμοί έχουν επίσης αυξημένο κίνδυνο φήμης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, τα έργα ενδέχεται να χρειαστεί να παρέχουν εναλλακτικές ευκαιρίες διαβίωσης ή αποζημίωση.</li> </ul>
<p>4. Διεξαγωγή κατάλληλων ερευνών για την κατανόηση των κινδύνων</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Απαιτούνται επιτόπιες έρευνες για την επικύρωση των ευρημάτων που βασίζονται σε έρευνα βιβλιογραφική και τον εντοπισμό τυχόν πρόσθετων κινδύνων, ακόμη και σε περιοχές που χαρακτηρίζονται ως χαμηλότερης ευαισθησίας. Οι κίνδυνοι ενδέχεται να φαίνονται μικρότεροι ως αποτέλεσμα της έλλειψης δεδομένων. Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την ποιότητα και την αξιοπιστία των δεδομένων που υποστηρίζουν την αξιολόγηση. Καθώς αυξάνεται ο κίνδυνος για τη βιοποικιλότητα (και για τους σχετικούς κοινωνικούς κινδύνους), αυξάνεται και το επίπεδο βεβαιότητας που απαιτείται για την αξιολόγηση και την παρακολούθηση.</li> <li>• Για έργα που σχεδιάζονται να λειτουργήσουν σε περιοχές υψηλής ευαισθησίας, θα χρειαστούν ολοκληρωμένες έρευνες για την αξιολόγηση τόσο της βιοποικιλότητας όσο και του κοινωνικού κινδύνου (συμπεριλαμβανομένης της σκοπιμότητας των αντισταθμιστικών μέτρων), τον μετριασμό των σχεδίων και την παρακολούθηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων μετριασμού.</li> <li>• Η έρευνα πεδίου πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις κατάλληλες γεωγραφικές και χρονικές κλίμακες για χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας κατά προτεραιότητα και τα είδη των επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένων άμεσων, έμμεσων και σωρευτικών. Η ανοικτή και διαφανής επικοινωνία και η ανταλλαγή αποτελεσμάτων παρακολούθησης όχι μόνο βοηθούν τους κατασκευαστές να συμμορφώνονται με τους κανονισμούς, αλλά αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ως μια ορθή πρακτική που δύναται να συμβάλει στη δημιουργία αξιοπιστίας και υποστήριξης του έργου τους από τα ενδιαφερόμενα μέρη και στην ευρύτερη προσπάθεια διατήρησης της φύσης.</li> </ul>

## 4. Καθορισμός κατάλληλων στόχων βιοποικιλότητας

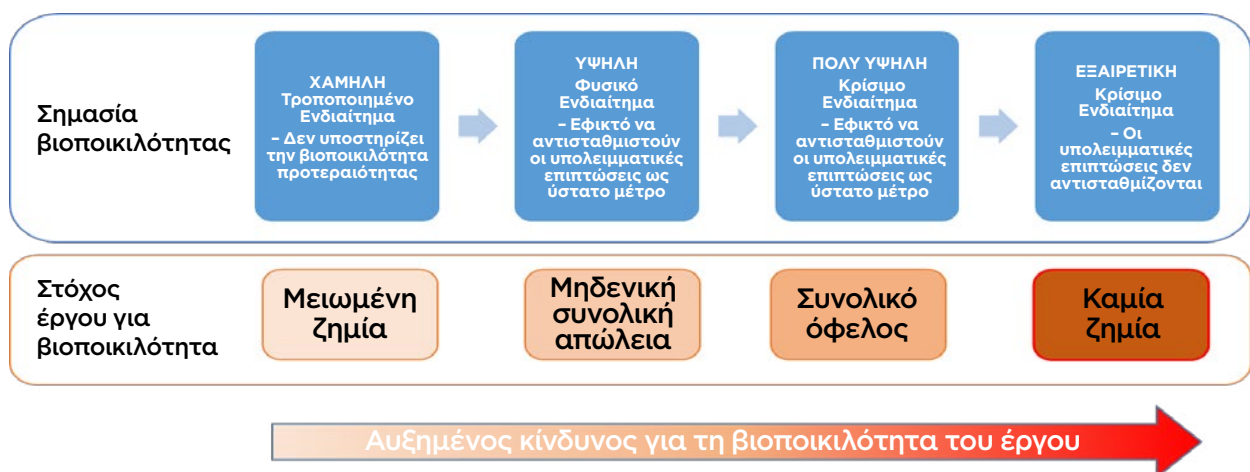
Η πλήρης εφαρμογή της ιεράρχησης μέτρων μετριασμού συνεπάγεται μετρήσιμους στόχους αναφορικά με την τουλάχιστον «μηδενική συνολική απώλεια» και κατά προτίμηση με ένα «συνολικό όφελος» των στοχευμένων χαρακτηριστικών βιοποικιλότητας<sup>28</sup>:

- Ως «μηδενική συνολική απώλεια» νοείται το σημείο στο οποίο οι επιπτώσεις που σχετίζονται με τα έργα εξισορροπούνται με μέτρα ιεράρχησης μετριασμού, έτσι ώστε να μην εξακολουθούν να υπάρχουν ζημίες.
- Ως «συνολικό όφελος» νοείται το σημείο στο οποίο οι επιπτώσεις που σχετίζονται με το έργο αντισταθμίζονται με τα μέτρα που λαμβάνονται σύμφωνα με την ιεράρχηση μέτρων

μετριασμού, με αποτέλεσμα ένα καθαρό κέρδος των σχετικών χαρακτηριστικών βιοποικιλότητας. Αναφέρεται επίσης ως καθαρός θετικός αντίκτυπος.

Ο στόχος της βιοποικιλότητας για ένα έργο μπορεί να καθοριστεί με βάση τη σημασία της βιοποικιλότητας της περιοχής εντός της οποίας προτίθεται να λειτουργήσει (Σχήμα 3). Διαφορετικά, ο γενικός στόχος μπορεί να εξαρτάται από τις απαιτήσεις και απόψεις των ρυθμιστικών αρχών, των χρηματοδοτών και των ενδιαφερόμενων μερών. Για παράδειγμα, ο στόχος του «να μην προκαλείται ζημία» χρησιμοποιείται επίσης σε ορισμένα έργα όπως στην [Ταξινόμια της ΕΕ](#) για βιώσιμη χρηματοδότηση. Οι στόχοι μπορούν επίσης να εξαρτώνται από

**Σχήμα 3** Παράδειγμα του τρόπου με τον οποίο μπορεί να καθοριστεί ο κατάλληλος στόχος βιοποικιλότητας για ένα έργο με βάση τη σημασία της βιοποικιλότητας της περιοχής εντός της οποίας πρόκειται να λειτουργήσει



Σημείωση: Το παρόν αποτελεί ένα σχηματικό παράδειγμα. Ο κατάλληλος στόχος είναι συγκεκριμένος για κάθε έργο και εξαρτάται από τις απαιτήσεις και τις απόψεις των ρυθμιστικών αρχών, των χρηματοδοτών και των ενδιαφερόμενων μερών

© IUCN και TBC, 2021

28 Τα χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας μπορούν να περιλαμβάνουν τόσο είδη όσο και οικοσυστήματα και συχνά αναφέρονται ως «χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας προτεραιότητας».



τη σημασία της βιοποικιλότητας της περιοχής. Το Πρότυπο Επιδόσεων 6 του Διεθνούς Οργανισμού Χρηματοδότησης, ένα ευρέως εφαρμοσμένο πρότυπο, απαιτεί μηδενική συνολική απώλεια στο Φυσικό Οικοτόπο<sup>29</sup> και συνολικό όφελος για έργα που λειτουργούν σε κρίσιμα ενδιαιτήματα.<sup>30</sup> Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι ρυθμιστικές αρχές μπορούν να καθορίζουν τομεακές απαιτήσεις για την αντιστάθμιση επιπτώσεων, έτσι ώστε τα έργα να συμβάλλουν στην επίτευξη των εθνικών στόχων διατήρησης.

Η μέτρηση και η παρακολούθηση της προόδου προς την επίτευξη των στόχων βιοποικιλότητας και των οικοσυστημικών υπηρεσιών απαιτεί ένα πλαίσιο και μια διαδικασία για την καταγραφή των απωλειών και των κερδών σε κάθε στάδιο της ιεράρχησης των μέτρων μετριασμού. Όπου εξακολουθούν να υπάρχουν υπολειμματικές επιπτώσεις, οι αντισταθμίσεις θα πρέπει να επιτυγχάνουν τους στόχους.

---

29 Ο Διεθνής Οργανισμός Χρηματοδότησης - IFC (2012) ορίζει τους φυσικούς οικοτόπους ως περιοχές που αποτελούνται από βιώσιμες συγκεντρώσεις φυτικών ή/και ζωικών ειδών, σε μεγάλο βαθμό εγγενούς προέλευσης ή/και όπου η ανθρώπινη δραστηριότητα δεν έχει ουσιαστικά τροποποιήσει τις κύριες οικολογικές λειτουργίες και τη σύνθεση των ειδών μιας περιοχής.

30 Στο Πρότυπο Επιδόσεων 6 (2012) του Διεθνούς Οργανισμού Χρηματοδότησης, χαρακτηριστικά βιοποικιλότητας υψηλής αξίας (όπως καθορίζονται μέσω αξιολόγησης των ειδών, των οικοσυστημάτων και των οικολογικών διεργασιών με βάση μια σειρά ποσοτικών και ποιοτικών κριτηρίων) χαρακτηρίζονται ως «Κρίσιμα Ενδιαιτήματα». Διεθνώς αναγνωρισμένες και νομικά προστατευόμενες περιοχές μπορούν επίσης να χαρακτηρισθούν ως Κρίσιμα Ενδιαιτήματα Είδους. Ο όρος «κρίσιμο ενδιαίτημα» χρησιμοποιείται επίσης (και ορίζεται διαφορετικά) στις ΗΠΑ, στον Αμερικανικό Νόμο Περί Απειλούμενων Ειδών.

# 5. Σύνοψη των επιπτώσεων του έργου και των προσεγγίσεων μετριασμού

## Επιπτώσεις

---

Τα έργα με ανεπαρκή χωροθέτηση, σε συνδυασμό με τις συνοδευτικές υποδομές, όπως οι δρόμοι πρόσβασης και οι γραμμές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική απώλεια φυσικού οικοτόπου στην περιοχή του αποτυπώματος. Μια μεγάλη συγκέντρωση αιολικών ή ηλιακών πάρκων σε συνδυασμό με την ανάπτυξη άλλων κατασκευών και υποδομών μπορεί να αυξήσει τον κατακερματισμό των οικοτόπων, να δημιουργήσει εμπόδια στην κυκλοφορία των ειδών και ενδεχομένως να προκαλέσει σημαντικές σωρευτικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς των ειδών. Οι απαιτήσεις των ηλιακών εγκαταστάσεων μπορούν να ασκήσουν πίεση στους τοπικούς υδάτινους πόρους και να δημιουργήσουν οικολογική αλλαγή. Ιδιαίτερη ανησυχία προκαλούν τα πάρκα που τοποθετούνται μέσα ή κοντά σε περιοχές που αναγνωρίζονται για τη σημασία της διατήρησής τους, συμπεριλαμβανομένων ευαίσθητων περιοχών αναπαραγωγής, σημαντικών μεταναστευτικών οδών ειδών, Σημαντικών Περιοχών Βιοποικιλότητας και προστατευόμενων περιοχών. Πρέπει να αποφεύγονται οι αναπτύξεις πάρκων που δεν συμβιβάζονται με τους στόχους ή τα αποτελέσματα για την διατήρηση μιας προστατευόμενης περιοχής.

Τα αιολικά και ηλιακά έργα μπορούν να επηρεάσουν άμεσα τα είδη. Ορισμένα πτηνά διατρέχουν κίνδυνο πρόσκρουσης σε ανεμογεννήτριες ή σε συνδεδεμένες γραμμές μεταφοράς ενέργειας,

οδηγώντας σε υψηλά ποσοστά θνησιμότητας μια σειρά ευπαθών ομάδων ειδών, συμπεριλαμβανομένων των ορνέων, των αγριόγαλων, των γερανών και πολλών αποδημητικών ειδών. Η ηλεκτροπληξία λόγω κακώς σχεδιασμένων γραμμών χαμηλής και μέσης τάσης εξακολουθεί να αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για πολλά πουλιά, ιδιαίτερα για τα επαπειλούμενα αρπακτικά.

Οι νυχτερίδες αντιμετωπίζουν επίσης κίνδυνο πρόσκρουσης, αν και η αντίδραση των νυχτερίδων στις ανεμογεννήτριες διαφέρει σημαντικά μεταξύ των ειδών και των τοποθεσιών. Μελέτες στη βόρεια εύκρατη ζώνη δείχνουν ότι υπάρχει μεγάλη ποικιλία νυχτερίδων και ειδικά προσαρμοσμένα είδη για αναζήτηση εντόμων σε ανοιχτούς χώρους. Χωρίς τον κατάλληλο μετριασμό, οι προσκρούσεις σε ανεμογεννήτριες μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση των τοπικών πληθυσμών νυχτερίδων.

Εκτός από τα πτηνά και τις νυχτερίδες, τα είδη που είναι ευάλωτα στην ανάπτυξη υπεράκτιων αιολικών πάρκων περιλαμβάνουν θαλάσσια θηλαστικά, ιδίως όταν εκτίθενται σε υψηλό θόρυβο κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων, θαλάσσιες χελώνες και ορισμένα ψάρια. Τα θηλαστικά και οι θαλάσσιες χελώνες δύνανται να προσκρούσουν σε σκάφη στα πάρκα, ενώ η αλλοίωση των οικοτόπων μπορεί να επηρεάσει τα είδη του βυθού.

Τα μέτρα αποφυγής που είναι αποτελεσματικά κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού του έργου περιλαμβάνουν την υπογειοποίηση των γραμμών ηλεκτρικής ενέργειας ή τη όδευση τους για την αποφυγή ευαίσθητων περιοχών, όπως υδροβιότοποι ή διάδρομοι μετανάστευσης πτηνών. Οι επιλογές για κατασκευή υποδομών και χωροθέτησης περιλαμβάνουν την προσαρμογή της διαμόρφωσης των ανεμογεννητριών για τη μείωση του κινδύνου πρόσκρουσης και εμποδίων για την κίνηση ειδών. Η σήμανση των γραμμών μεταφοράς με εκτροπείς πουλιών είναι πλέον συνήθης ορθή πρακτική και έχει αποδειχθεί ότι μειώνει σημαντικά τον αριθμό των προσκρούσεων. Ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας των πτηνών μπορεί σχεδόν να εξαλειφθεί μέσω της κατασκευής ασφαλών γραμμών διανομής που περιλαμβάνουν μόνωση και απόσταση των αγωγών. Τα μέτρα αυτά είναι συχνά ευκρινή και οικονομικά αποδοτικά για την ενσωμάτωσή τους στο σχεδιασμό.

Η αποτελεσματική αποφυγή και ελαχιστοποίηση κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου συχνά απαιτεί καλή κατανόηση της συμπεριφοράς των ειδών, για παράδειγμα για να αποφευχθεί η κατασκευή κατά τη διάρκεια ευαίσθητων αναπαραγωγικών και αποδημητικών περιόδων. Για τα υπεράκτια πάρκα ΑΠΕ, η ηχορρύπανση μπορεί

να ελαχιστοποιηθεί με την εφαρμογή αυστηρών πρωτοκόλλων κατασκευής που περιλαμβάνουν ακουστική παρακολούθηση, ήπιες εκκινήσεις και ακουστικές αποτρεπτικές συσκευές.

Οι νέες προσεγγίσεις και τεχνολογίες μετριασμού επιπτώσεων προσφέρουν ευκαιρίες ελαχιστοποίησης των κινδύνων κατά τη λειτουργία αιολικών και ηλιακών έργων. Περιλαμβάνουν διαδικασίες για τη διακοπή λειτουργίας συγκεκριμένων ανεμογεννητριών με βάση παρατηρήσεις δραστηριότητας των πτηνών στην περιοχή σε πραγματικό χρόνο με χρήση παρατηρητών πεδίου, τεχνολογίας ανίχνευσης βάσει εικόνας ή/και ραντάρ. Τα μέτρα για τη μείωση προσκρούσεων σε ανεμογεννήτριες που είναι πιο ορατές στα πτηνά παρουσιάζουν ελπιδοφόρα αποτελέσματα, αλλά απαιτούν περαιτέρω δοκιμές πεδίου. Για τις νυχτερίδες, η διακοπή της λειτουργίας των ανεμογεννητριών κατά τη διάρκεια χαμηλών ταχυτήτων ανέμου είναι μια αποδεδειγμένη στρατηγική για τη μείωση του κινδύνου πρόσκρουσης με ελάχιστο κόστος για την παραγωγή ενέργειας. Οι ακουστικές αποτρεπτικές τεχνολογίες μπορεί επίσης να είναι αποτελεσματικές για ορισμένα είδη.

Οι βασικές προσεγγίσεις μετριασμού της αιολικής και ηλιακής ενέργειας συνοψίζονται στον Πίνακα.

**Πίνακας 2** Περίληψη των βασικών προσεγγίσεων μετριασμού κατά τη διάρκεια των σταδίων του έργου

Στάδιο Έργου	Ιεράρχηση Μετριασμού	Οι προσεγγίσεις μετριασμού περιλαμβάνουν:	Ηλιακά έργα	Χερσαία αιολικά	Υπεράκτια αιολικά
Στάδιο σχεδιασμού έργου	Αποφυγή και ελαχιστοποίηση	Χωροθέτηση μικρής κλίμακας: αλλαγή της διάταξης υποδομών έργου για την αποφυγή ευαίσθητων περιοχών	X	X	X
		Αναδρομολόγηση, σήμανση ή υπογειοποίηση καλωδίων ηλεκτρισμού για την αποφυγή κινδύνων πρόσκρουσης και δημιουργίας εμποδίων	X	X	X
		Προγραμματισμός: αλλαγή του χρονοδιαγράμματος δραστηριοτήτων έρευνας κατά τη διάρκεια της χωροθέτησης, ώστε να αποφεύγονται ευαίσθητες περίοδοι	X	X	X
		Επιλογή ή σχεδιασμός στοιχείων έργου για την αποφυγή ή τη μείωση επιπτώσεων, όπως αθόρυβες βάσεις			X

Στάδιο κατασκευής	Αποφυγή	Προγραμματισμός: αλλαγή του χρονοδιαγράμματος κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την αποφυγή διατάραξης της βιοποικιλότητας κατά τις ευαίσθητες περιόδους	X	X	X
	Ελαχιστοποίηση	Έλεγχος περιορισμού για τη μείωση εκπομπών και ρύπων (θόρυβος, διάβρωση, απόβλητα) που δημιουργούνται κατά την κατασκευή	X	X	X
		Επιχειρησιακοί έλεγχοι: αποκλεισμός με περίφραξη γύρω από ευαίσθητες περιοχές, καθορισμένα μηχανήματα και καθορισμένες περιοχές	X	X	X
		Επιχειρησιακοί έλεγχοι: έλεγχος κινήσεων πλοίων κατασκευής/εγκατάστασης και μείωση του φωτισμού			X
	Αποκατάσταση και αναμόρφωση	Αναβλάστηση περιοχών προσωρινής χρήσης καθώς γίνονται διαθέσιμες, χρησιμοποιώντας το επιφανειακό χώμα και τα αυτόχθονα φυτά της περιοχής	X	X	X
		Αποκατάσταση παράκτιων διαπαλιρροϊκών οικοτόπων που διαταράσσονται κατά τη διάρκεια εγκατάστασης του καλωδίου εξαγωγής			X
Στάδιο λειτουργίας	Ελαχιστοποίηση	Φυσικοί έλεγχοι: τροποποιήσεις σε ηλιακή τεχνολογία, εφαρμογή συστημάτων ξηρής ή υβριδικής ψύξης	X	X	X
		Φυσικοί έλεγχοι: διακοπή λειτουργίας κατ' απαίτηση για ελαχιστοποίηση του κινδύνου πρόσκρουσης	X	X	X
		Φυσικοί έλεγχοι: εγκατάσταση Bird Flight Diverters στις γραμμές μεταφοράς	X	X	X
		Έλεγχος μείωσης: περιορισμός μετακινήσεων οχημάτων και σκαφών όταν υπάρχουν ευαίσθητα είδη	X	X	X
		Λειτουργικοί έλεγχοι ώστε η τοποθεσία έργου να είναι λιγότερο ελκυστική για ευαίσθητα είδη: τροποποίηση οικοτόπων, απομάκρυνση νεκρών ζώων		X	X
Τέλος ζωής	Αποφυγή	Προγραμματισμός: αλλαγή του χρονοδιαγράμματος των δραστηριοτήτων παροπλισμού για την αποφυγή διατάραξης της βιοποικιλότητας κατά τη διάρκεια ευαίσθητων περιόδων (π.χ. κατά τη διάρκεια των περιόδων αναπαραγωγής)	X	X	X
	Ελαχιστοποίηση	Έλεγχος περιορισμού για τη μείωση εκπομπών και ρύπων (π.χ. θόρυβος, διάβρωση, απόβλητα) που δημιουργούνται κατά τον παροπλισμό	X	X	X
		Λειτουργικοί έλεγχοι για τη διαχείριση και ρύθμιση δραστηριότητας των αναδόχων (π.χ. περίφραξη αποκλεισμού γύρω από ευαίσθητες περιοχές, καθορισμένα μηχανήματα και ζώνες καθόδευσης, ταχύτητες σκαφών)	X	X	X
	Αποκατάσταση και αναμόρφωση	Επαναφορά της αρχικής βλάστησης, στο βαθμό που είναι εφικτό μετά τον παροπλισμό  Οι υποδομές παραμένουν εάν υπάρχει όφελος στη βιοποικιλότητα/οικοσυστημικές υπηρεσίες, όπως το φαινόμενο υφάλου που σχετίζεται με τη θεμελίωση/προστασία από τη διάβρωση.	X	X	X



## 6. Πώς να χρησιμοποιήσετε τις Κατευθυντήριες Οδηγίες

Η πλήρης έκθεση για τον *Μετριασμό των επιπτώσεων της βιοποικιλότητας σε σχέση με την ανάπτυξη της ηλιακής και αιολικής ενέργειας* στα αγγλικά είναι διαθέσιμη εδώ: <https://doi.org/fw2c>.

Η Πρώτη Ενότητα παρέχει επισκόπηση του αναμενόμενου μετασχηματισμού στον ενεργειακό τομέα λόγω της αύξησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, των δυνητικών επιπτώσεων για τη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες και μια εισαγωγή στις κατευθυντήριες οδηγίες.

Η Δεύτερη Ενότητα εισάγει και εξηγεί την ιεράρχηση μέτρων μετριασμού, η οποία παρέχει το συνολικό πλαίσιο για την παρουσίαση προσεγγίσεων ορθής πρακτικής για τη διαχείριση των επιπτώσεων της ανάπτυξης αιολικών και ηλιακών πάρκων στη βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες.

Η Τρίτη Ενότητα εξηγεί τη σημασία των αρχικών σταδίων σχεδιασμού του έργου και τα εργαλεία και τις προσεγγίσεις που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ενημέρωση του πρώτου βήματος (αποφυγή) της ιεράρχησης των μέτρων μετριασμού. Αυτό ισχύει για όλες τις τεχνολογίες ηλιακής και αιολικής ενέργειας.

Η Τέταρτη, Πέμπτη και Έκτη Ενότητα εξετάζουν τις πιθανές επιπτώσεις και τις προσεγγίσεις μετριασμού για καθέναν από τους τύπους τεχνολογίας: ηλιακή ενέργεια (τόσο Φ/Β όσο και CSP), χερσαία και υπεράκτια αιολικά.

Η Πέμπτη, Όγδοη, Ένατη και Δέκατη Ενότητα καλύπτουν ζητήματα γενικά για όλους τους τύπους τεχνολογίας. Στην Πέμπτη Ενότητα περιγράφονται συγκεκριμένα οι αρχές και οι πρακτικές εκτιμήσεις για το σχεδιασμό και την εφαρμογή αντισταθμίσεων για τις υπολειπόμενες επιπτώσεις των έργων (μετά από αυστηρή εφαρμογή της αποφυγής, της ελαχιστοποίησης και της αποκατάστασης στο σχεδιασμό του έργου).

Η Όγδοη Ενότητα εξηγεί τις εκτιμήσεις και τις προσεγγίσεις ορθής πρακτικής για την αξιολόγηση, την παρακολούθηση και την προσαρμοστικότητα της διαχείρισης, καθώς και τις πιο λεπτομερείς οδηγίες σχετικά με συγκεκριμένες τεχνολογίες.

Η Ένατη Ενότητα παρέχει μια σύνοψη των βασικών αποτελεσμάτων των έργων που απαιτούνται για την ευθυγράμμιση με την ορθή διαχείριση της βιοποικιλότητας καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του έργου, σε σχέση με την Εκτίμηση Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων, καθώς και βασικές πρόσθετες πηγές καθοδήγησης και πληροφόρησης για καθένα από αυτά.

Η Δέκατη Ενότητα εξετάζει το ζήτημα της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας και τον τρόπο με τον οποίο τα έργα μπορούν να μειώσουν τις εγγενείς επιπτώσεις των υλικών.

Στο Παράρτημα 1 παρέχεται βάση δεδομένων με πρόσθετα εργαλεία και πόρους για τη συμπλήρωση των πληροφοριών που παρουσιάζονται σε κάθε ενότητα. Αυτός ο πόρος ενημερώνεται με βάση τα πιο πρόσφατα στοιχεία και πληροφορίες.

Το Παράρτημα 2 παρουσιάζει 33 μελέτες περιπτώσεων που συμβάλλουν στην απεικόνιση των κύριων σημείων και στην επισήμανση κατάλληλων προσεγγίσεων μετριασμού.

Τέλος, το Παράρτημα 3 παρέχει κατάλογο των ομάδων ειδών που είναι γνωστό ότι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στην ανάπτυξη ηλιακών και αιολικών πάρκων.

Τέλος, να σημειωθεί ότι, αν και το πεδίο εφαρμογής των κατευθυντήριων οδηγιών είναι παγκόσμιο, οι ειδικοί όροι και απαιτήσεις του έργου (από τις αρμόδιες αρχές ή τους χρηματοδότες) μπορεί να διαφέρουν λόγω των τοποθεσιών. Ιδιαίτερη σημασία έχουν οι απαιτήσεις για την εκπόνηση Εκτιμήσεων Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων, οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με τη χώρα. Ως εκ τούτου, το παρόν έγγραφο καθοδήγησης θα πρέπει να ερμηνεύεται σε σχέση με το τοπικό περιβαλλοντικό, κοινωνικό και νομοθετικό πλαίσιο. Θα χρειαστούν εξειδικευμένες πληροφορίες και συμβουλές για την κατανόηση και την αποτελεσματική διαχείριση των κινδύνων στην βιοποικιλότητα και τις οικοσυστημικές υπηρεσίες που σχετίζονται με το κάθε έργο ΑΠΕ.

# Βιβλιογραφία

- Beatty, B., Macknick, J., McCall, J., Braus, G. and Buckner, D. (2017). *Native Vegetation Performance under a Solar PV Array at the National Wind Technology Center* (Technical Report No. NREL/TP-1900-66218). Colorado, United States: National Renewable Energy Laboratory (NREL). National Renewable Energy Laboratory (NREL). Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://www.nrel.gov/docs/fy17osti/66218.pdf>
- Bidaud, C., Schreckenber, K. and Jones, J.P.G. (2018). 'The local costs of biodiversity offsets: Comparing standards, policy and practice'. *Land Use Policy* 77: 43-50. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.05.003>
- BSG Ecology (2014). 'BSG Ecology Bat Research In 2014'. BSG Ecology [blogpost], 6 June 2014. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://www.bsg-ecology.com/bsg-ecology-bat-research-2014/>
- Campese, J., Center for International Forestry Research, and International Union for Conservation of Nature (eds.). (2009). *Rights-based approaches: exploring issues and opportunities for conservation*. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Coates, D.A., Deschutter, Y., Vincx, M. and Vanaverbeke, J. (2014). 'Enrichment and shifts in macrobenthic assemblages in an offshore wind farm area in the Belgian part of the North Sea'. *Marine Environmental Research* 95: 1-12. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2013.12.008>
- Cross Sector Biodiversity Initiative (CSBI) (2013). *CSBI Timeline Tool. A Tool for Aligning Timelines for Project Execution, Biodiversity Management and Financing*. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: [http://www.csbi.org.uk/wpcontent/uploads/2015/06/Timeline\\_Illustrator\\_V03-011.jpg](http://www.csbi.org.uk/wpcontent/uploads/2015/06/Timeline_Illustrator_V03-011.jpg)
- de Silva, G.C. de S., Regan, E.C., Pollard, E.H.B. and Addison, P.F.E.A. (2019). 'The evolution of corporate no net loss and net positive impact biodiversity commitments: Understanding appetite and addressing challenges.'. *Business Strategy and the Environment* 1-15. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1002/bse.2379>
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E.S., Ngo, H.T., Agard, J., Arneeth, A., Balvanera, P., Brauman, K.A., Butchart, S.H.M., Chan, K.M.A., Garibaldi, L.A. (2019). 'Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change'. *Science* 366(6471). Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Dominish, E., Florin, N. and Teske, S. (2019). *Responsible Minerals Sourcing for Renewable Energy*. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: [https://earthworks.org/cms/assets/uploads/2019/04/MCEC\\_UTS\\_Report\\_lowres-1.pdf](https://earthworks.org/cms/assets/uploads/2019/04/MCEC_UTS_Report_lowres-1.pdf)
- European Technology and Innovation Platform on Wind Energy (ETIPWind\*) (n.d.). 'How wind is going circular - blade recycling'. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://etipwind.eu/files/reports/ETIPWind-How-wind-is-going-circular-blade-recycling.pdf>
- Global Inventory of Biodiversity Offset Policies (GIBOP) (2020). 'World View - A Snapshot of National Biodiversity Offset Policies'. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://portals.iucn.org/offsetpolicy/> (Προσπελάστηκε την 1.7.2020)
- Hammar, L., Perry, D. and Gullström, M. (2015). 'Offshore wind power for marine conservation'. *Open Journal of Marine Science* 6(1): 66-78. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.4236/ojms.2016.61007>
- Hernandez, R.R., Easter, S.B., Murphy-Mariscal, M.L., Maestre, F.T., Tavassoli, M., Allen, E.B., Barrows, C.W., Belnap, J., Ochoa-Hueso, R., Ravi, S., Allen, M.F. (2014). 'Environmental impacts of utility-scale solar energy'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 29: 766-779. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.041>
- Hernandez, R.R., Hoffacker, M.K. and Field, C.B. (2014). 'Land-Use Efficiency of Big Solar'. *Environmental Science & Technology* 48(2): 1315-1323. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1021/es4043726>
- IUCN World Conservation Congress (WCC) (2012a). WCC-2012-Rec-172-EN Development of renewable energy and biodiversity conservation. IUCN [ιστότοπος]. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://portals.iucn.org/library/node/44139>

- \_\_\_\_\_. (2016). *WCC-2016-Res-059-EN IUCN Policy on Biodiversity Offsets*. IUCN[ιστότοπος].[https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_059\\_EN.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_EN.pdf)  
Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: [https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC\\_2016\\_RES\\_059\\_EN.pdf](https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_059_EN.pdf)
- Jenkins, A., van Rooyen, C. S., Smallie, J.J., Diamond, M., Smit-Robinson, H.A. and Ralston, S. (2015). *Birds and Wind-Energy Best-Practice Guidelines. Best-Practice Guidelines for assessing and monitoring the impact of wind energy facilities on birds in southern Africa* [Τρίτη Έκδοση]. BirdLife South Africa and the Endangered Wildlife Trust. BirdLife South Africa and the Endangered Wildlife Trust [ιστότοπος]. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://www.birdlife.org.za/wp-content/uploads/2020/03/BLSA-Guidelines-Birds-and-Wind.pdf>
- Kamermans, P., Walles, B., Kraan, M., van Duren, L., Kleissen, F., van der Have, T., Smaal, A. and Poelman, M. (2018). 'Offshore Wind Farms as Potential Locations for Flat Oyster (*Ostrea edulis*) Restoration in the Dutch North Sea'. *Sustainability* 10(11): 3942. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.3390/su10113942>
- Kiesecker, J.M., Baruch-Mordo, S., Kennedy, C.M., Oakleaf, J.R., Baccini, A. and Griscom, B.W. (2019). 'Hitting the Target but Missing the Mark: Unintended Environmental Consequences of the Paris Climate Agreement'. *Frontiers in Environmental Science*.
- Krone, R., Gutow, L., Joschko, T.J. and Schröder, A. (2013). 'Epifauna dynamics at an offshore foundation - Implications of future wind power farming in the North Sea'. *Marine Environmental Research* 85(2): 1-12. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2012.12.004>
- Lengkeek, W., Dideren, K., Teunis, M., Driessen, F., Coolen, J.W.P., Bos, O.G., Vergouwen, S.A., Raaijmakers, T., de Vries, M.B. and van Koningsveld, M. (2017). 'Eco-friendly design of scour protection: potential enhancement of ecological functioning in offshore wind farms: Towards an implementation guide and experimental set-up'. *Deltares, Wageningen University & Research, Bureau Waardenburg*. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://research.wur.nl/en/publications/eco-friendly-design-of-scour-protection-potential-enhancement-of> (Προσπελάστηκε στις 15.7.2020)
- Lindeboom, H.J., Kouwenhoven, H.J., Bergman, M.J.N., Bouma, S., Brasseur, S.M.J.M., Daan, R., van Hal, R., Lambers, R.H.R., ter Hofstede, R., Leopold, M.F., Scheidat, M. (2011). 'Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone: a compilation'. *Environmental Research Letters* 6(3): 035101. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1088/1748-9326/6/3/035101>
- Macknick, Jordan, Beatty, B. and Hill, G. (2013). *Overview of Opportunities for Co-Location of Solar Energy Technologies and Vegetation* (No. NREL/TP-6A20-60240). Golden, CO, USA: National Renewable Energy Laboratory (NREL). National Renewable Energy Laboratory (NREL) [ιστότοπος]. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: 10.2172/1115798
- McDonald, R.I., Fargione, J., Kiesecker, J.M., Miller, W.M. and Powell, J. (2009). 'Energy Sprawl or Energy Efficiency: Climate Policy Impacts on Natural Habitat for the United States of America'. *PLoS ONE* 4(8): e6802. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006802>
- Montag, H., Parker, D.G. and Clarkson, T. (2016). 'The Effects of Solar Farms on Local Biodiversity: a comparative study'. *Clarkson and Woods and Wychwood Biodiversity*. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://www.solar-trade.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/The-effects-of-solar-farms-on-local-biodiversity-study.pdf>
- Pollard, E. and Bennun, L. (2016). 'Who are Biodiversity and Ecosystem Services Stakeholders?'. Society of Petroleum Engineers (SPE) *International Conference and Exhibition on Health, Safety, Security, Environment, and Social Responsibility*, 11-13 April 2016. Παρουσιάστηκε στο Στάβαντζερ, Νορβηγία. Stavanger, Norway: Society of Petroleum Engineers. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.2118/179458-MS>
- Rehbein, J., Watson, J., Lane, J., Sonter, L., Venter, O., Atkinson, S. and Allan, J. (2020). 'Renewable energy development threatens many globally important biodiversity areas'. *Global Change Biology* 26(5): 3040-3051. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1111/gcb.15067>
- Sánchez, R.G., Pehlken, A. and Lewandowski, M. (2014). 'On the sustainability of wind energy regarding material usage'. *Acta Technica Corviniensis-Bulletin of Engineering*. 7(1): 72. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <http://acta.fih.upt.ro/pdf/2014-1/ACTA-2014-1-06.pdf>

- Sonter, L.J., Ali, S.H. and Watson, J.E.M. (2018). 'Mining and biodiversity: key issues and research needs in conservation science'. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 285(1892): 20181926. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1926>
- Sonter, L.J., Dade, M.C., Watson, J.E.M. and Valenta, R.K. (2020). 'Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity'. *Nature Communications* 11(1): 4174. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1038/s41467-020-17928-5>
- Szabó, S., Bódis, K., Kougias, I., Moner-Girona, M., Jäger-Waldau, A., Barton, G. and Szabó, L. (2017). 'A methodology for maximizing the benefits of solar landfills on closed sites'. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 76: 1291-1300. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.117>
- Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S., Cardenal, A.C. and Ryan, P.G. (2019). 'Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa'. *Renewable Energy* 133: 1285-1294. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106>
- Vrooman, J., Schild, G., Rodriguez, A.G. and van Hest, F. (2018). *Windparken op de Noordzee: kansen en risico's voor de natuur*. Stichting De Noordzee, Utrecht.
- Welstead, J., Hirst, R., Keogh, D., Robb, G. and Bainsfair, R. (2013). *Research and guidance on restoration and decommissioning of onshore wind farms* (No. 591; p. 112). Scottish Natural Heritage Commissioned Report. Scottish Natural Heritage Commissioned Report [ιστότοπος]. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://www.nature.scot/snh-commissioned-report-591-research-and-guidance-restoration-and-decommissioning-onshore-wind-farms>
- Wilson, J.C. and Elliott, M. (2009). 'The habitat-creation potential of offshore wind farms'. *Wind Energy* 12(2): 203-212. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://doi.org/10.1002/we.324>
- Yeld, J. (2019). 'Watson wind farm stopped - for now. Acting Minister upholds appeal of environmental groups'. *GroundUp* [διαδικτυακό άρθρο], 16 April 2019. Διαθέσιμο στον σύνδεσμο: <https://www.groundup.org.za/article/watson-wind-farm-stopped-now/>









ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΝΩΣΗ ΓΙΑ ΤΗΝ  
ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ (IUCN)

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΓΙΑ  
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ  
ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑ  
Ρου Μωβερνύ 28  
1196 Γκλαντ  
Ελβετία  
Τηλ +41 22 999 0000  
Φαξ +41 22 999 0002  
[www.iucn.org](http://www.iucn.org)

