



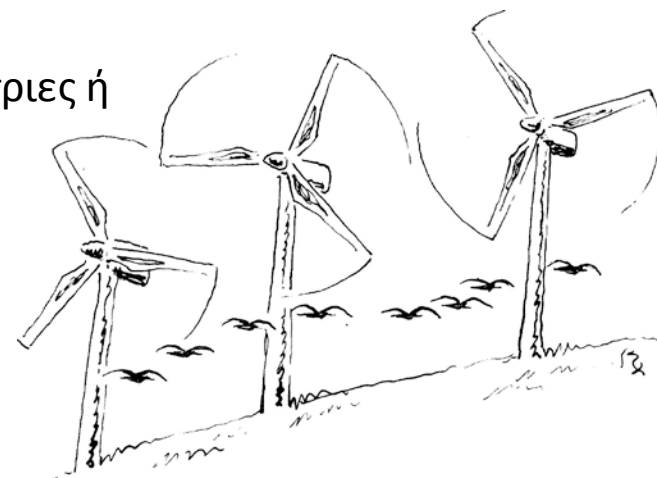
Αποτροπή προσκρούσεων πτηνών σε ανεμογεννήτριες - Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)
Τάσος Δημαλέξης, NCC



Επιπτώσεις ΑΙΟΠΑ στην ιπτάμενη πανίδα



- Οι δυνητικές επιπτώσεις συμπεριλαμβάνουν:
 - Άμεση θανάτωση λόγω πρόσκρουσης με ανεμογεννήτριες ή συνοδευτικές υποδομές
 - Όχληση και εκτόπιση
 - Φράγμα ανάσχεσης (barrier effect)
 - Άμεση απώλεια ή υποβάθμιση ενδιαιτημάτων
- Οι επιπτώσεις των ΑΙΟΠΑ στα πτηνά και χειρόπτερα πρέπει να εκτιμώνται ξεχωριστά για κάθε ΑΙΟΠΑ.
- Σε αρκετές περιπτώσεις αδειοδότησης ΑΙΟΠΑ στην Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων περιλαμβάνονται μέτρα:
 - (α) παρακολούθησης της οрниθοπανίδας,
 - (β) εφαρμογής τεχνολογιών για την αποτροπή προσκρούσεων πτηνών στις ανεμογεννήτριες.



Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης*

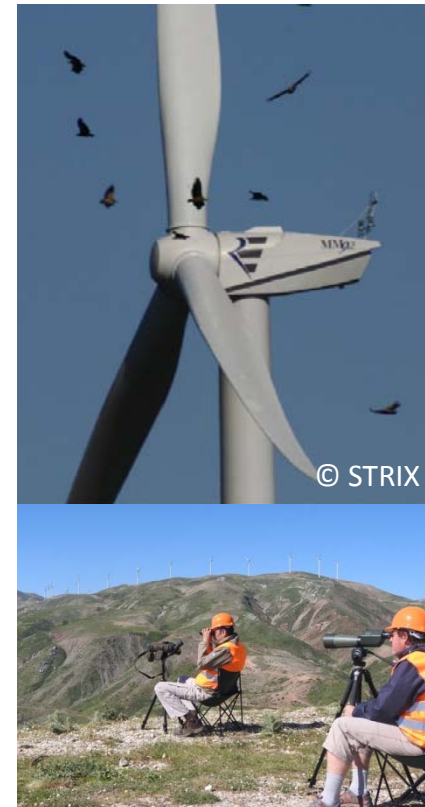
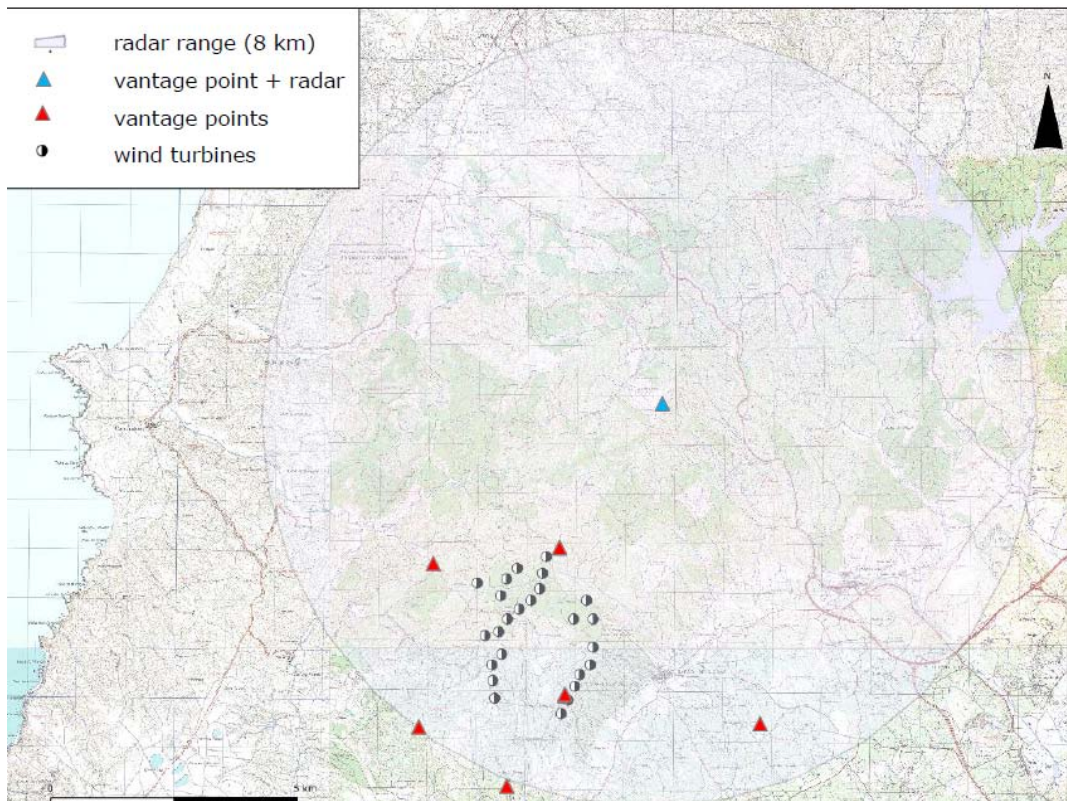
- Συμβατικές μέθοδοι παρακολούθησης π.χ. οπτικές παρατηρήσεις πτηνών
- Σύγχρονες τεχνολογίες:
 - Ραντάρ
 - Βίντεο παρακολούθηση
 - Βιοακουστική παρακολούθηση σε συνδυασμό με θερμική κάμερα
- Αναζήτηση νεκρών πτηνών / νυχτερίδων



* European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. - European Commission, Brussels, σελ. 76

Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης

Οπτικές παρατηρήσεις πτηνών και επιλεκτική ακινητοποίηση ανεμογεννητριών



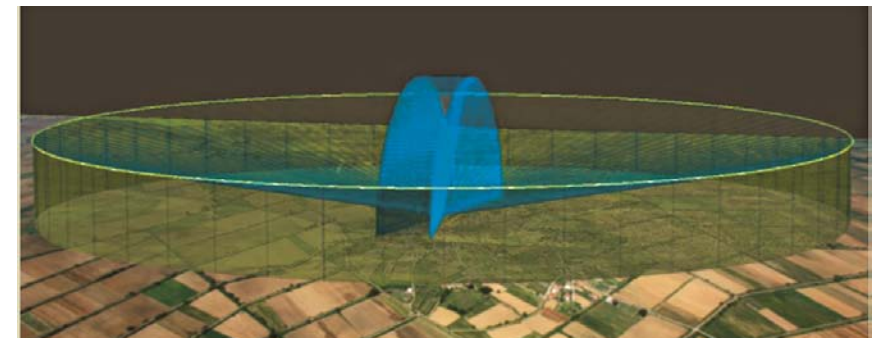
Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης

Ορνιθολογικό ραντάρ Αυτοματοποιημένο σύστημα



DeTect® Merlin

Μη αυτοματοποιημένο σύστημα



Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης



Σύστημα HD καμερών



DT-Bird®

Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης

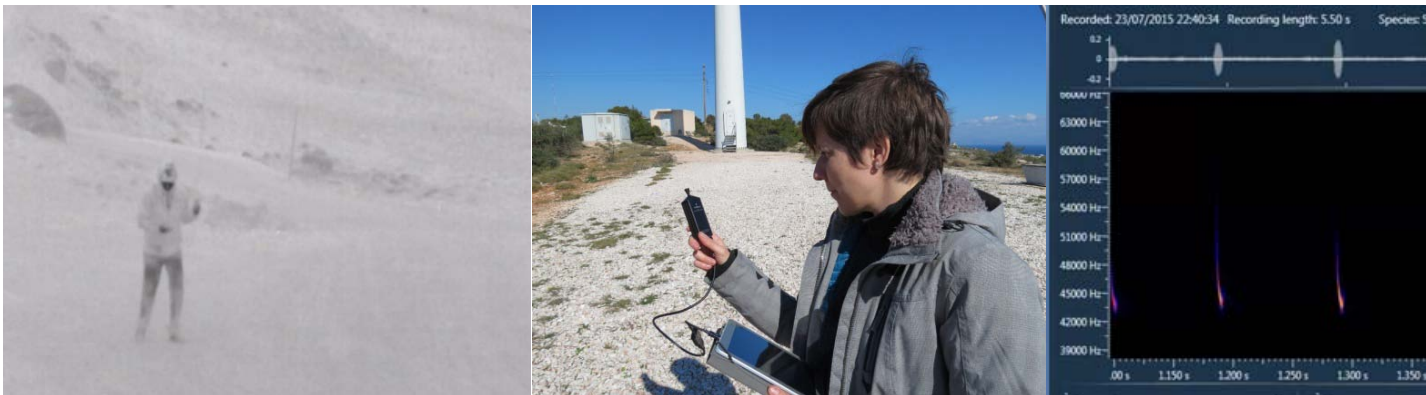


Βιοακουστική παρακολούθηση

Εγκατάσταση σε πυλώνα ανεμογεννήτριας



Πραγματοποίηση διαδρομών καταγραφής



Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης

Θερμική παρακολούθηση

Εγκατάσταση σε πυλώνα ανεμογεννήτριας



Παρατήρηση από εποπτικά σημεία



Προτεινόμενες καλές πρακτικές παρακολούθησης

Αναζήτηση νεκρών πτηνών/νυχτερίδων (carcass search)



Μείωση των επιπτώσεων σε εν λειτουργία ΑΙΟΠΑ



Προτεινόμενες μέθοδοι μείωσης των επιπτώσεων κατά τη λειτουργία ΑΙΟΠΑ*:

(Α) Πτηνά:

- **Αποτροπή εισόδου** πτηνών σε ζώνη πρόσκρουσης σε περιοχή ΑΙΟΠΑ με ηχητικά μέσα (εκφοβισμός)
- **Προσωρινή παύση λειτουργίας ή μείωσης ταχύτητας ροτόρων** μεμονωμένων ανεμογεννητριών ή ΑΙΟΠΑ κατά περιόδους μέγιστης διέλευσης/παρουσίας πτηνών

(Β) Χειρόπτερα:

- **Προσωρινή παύση λειτουργίας μεμονωμένων ανεμογεννητριών ή ΑΙΟΠΑ** για περιορισμένο χρονικό διάστημα κατά κρίσιμες περιόδους π.χ. εαρινή ή φθινοπωρινή μετανάστευση και περίοδοι άπνοιας όταν υπάρχουν συγκεντρώσεις εντόμων στην περιοχή ΑΙΟΠΑ

* European Commission, 2010. Wind energy developments and Natura 2000. EU Guidance on wind energy development in accordance with the EU nature legislation. - European Commission, Brussels, σελ. 85

Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα - κόστος



Μέθοδος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Καταλληλότητα	Ενδεικτικό κόστος*
1. Οπτικές παρατηρήσεις	<ul style="list-style-type: none"> • διαδομένη μέθοδος ευρείας εφαρμογής • μεσαία εμβέλεια 	<ul style="list-style-type: none"> • περιορισμένος όγκος και ποιότητα πληροφορίας • Απαιτείται πολύ προσωπικό 	Μεταναστευτικά περάσματα <i>Συνδυάζεται με 3 και 4</i>	50.000 €
2. Αυτοματοποιημένο σύστημα ορνιθολογικού ραντάρ	<ul style="list-style-type: none"> • Αυτοματοποίηση παρακολούθησης και ελέγχου λειτουργίας ΑΙΟΠΑ • Παρακολούθηση 24/7, σε σχεδόν όλες τις συνθήκες σε μεγάλη ακτίνα 	<ul style="list-style-type: none"> • μεγάλο κόστος • Αβέβαιη αποτελεσματικότητα • False alarms λόγω «θορύβου» 	Σχετικά ομαλό ανάγλυφο, χαμηλή βλάβιση	500.000 €
3. Προσαρμοσμένο ναυτικό ραντάρ	<ul style="list-style-type: none"> • Παρακολούθηση 24/7, σε σχεδόν όλες τις περιβαλλοντικές συνθήκες σε μεγάλη ακτίνα • προσιτή τιμή 	<ul style="list-style-type: none"> • έλλειψη αυτοματοποίησης • Απαιτείται περισσότερο προσωπικό σε σχέση με το αυτόματο 	Σχετικά ομαλό ανάγλυφο, χαμηλή βλάβιση <i>Συνδυάζεται με 1</i>	120.000 €

* 5ετής λειτουργία ανά μονάδα εφαρμογής (συστάδα 3-5 ανεμογεννητριών)

Πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα - κόστος



Μέθοδος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα	Καταλληλότητα	Ενδεικτικό κόστος*
4. Αυτοματοποιημένο σύστημα HD καμερών	<ul style="list-style-type: none"> αυτοματοποίηση στην παρακολούθηση και έλεγχο λειτουργίας ΑΙΟΠΑ προσιτή τιμή δυνατότητα ελέγχου από δημόσιες αρχές 	<ul style="list-style-type: none"> παρακολούθηση μόνο κατά τη διάρκεια ημέρας σε συνθήκες καλής ορατότητας μικρή εμβέλεια Απασχόληση προσωπικού για ταυτοποίηση- έλεγχο 	<p>Σε όλες τις περιπτώσεις</p> <p><i>Συνδυάζεται με 1</i></p>	70.000 €
5. Βιοακουστική παρακολούθηση σε συνδυασμό με θερμική κάμερα	<ul style="list-style-type: none"> δυνατότητα αυτοματοποίησης αναγνώρισης ειδών δυνατότητα λειτουργίας με μηδενική ορατότητα 	<ul style="list-style-type: none"> απαραίτητη μεταγενέστερη επεξεργασία δεδομένων μικρή εμβέλεια 	<p>Για νυχτερινή μετανάστευση πτηνών & χειρόπτερα</p> <p><i>Συνδυάζεται με 2,3 και 4</i></p>	50.000 €
Αναζήτηση νεκρών πτηνών/νυχτερίδων	<ul style="list-style-type: none"> διαδεδομένη μέθοδος ευρείας εφαρμογής 	<ul style="list-style-type: none"> Απαιτείται πολύ προσωπικό 	<p><i>Απαραίτητη σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις</i></p>	50.000 €

* 5ετής λειτουργία ανά μονάδα εφαρμογής

Επιδεικτική εφαρμογή μεθόδων μείωσης επιπτώσεων με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών



Στο πλαίσιο του προγράμματος LIFE Windfarms & Wildlife στο ΠΕΝΑ και σε ΑΙΟΠΑ συνεργαζόμενων εταιρειών (Reninvest, Acciona), γίνεται αξιολόγηση και επίδειξη των μεθόδων

1. Συμβατικών οπτικών καταγραφών
2. Μη αυτοματοποιημένου ραντάρ
3. Συστημάτων HD καμερών
4. Βιοακουστικής + Θερμικής κάμερας

Η περίπτωση του συστήματος επόπτευσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



Στο ΠΕΝΑ έχει εγκατασταθεί το σύστημα **DT-Bird**, το οποίο αποτελεί το μόνο σύστημα επόπτευσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας διαθέσιμο στην αγορά αυτή τη στιγμή.



Η εταιρεία REnInvest, η οποία είναι η μόνη με εγκατεστημένο **DT-Bird** στην Ελλάδα, στον Βαρνούντα, έχει εκφράσει το ενδιαφέρον της για αξιοποίηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος στο ΑΙΟΠΑ τους για τις ανάγκες του έργου.

Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



Τι είναι το DT-Bird;

- Αυτόματο σύστημα που ανιχνεύει και καταγράφει πτηνά σε πτήση σε πραγματικό χρόνο και εκτελεί ενέργειες αποτροπής πρόσκρουσης:
 - (α) **εκπομπή προειδοποιητικών ήχων** και ήχων απώθησης από την ανεμογεννήτρια για πουλιά σε κίνδυνο πρόσκρουσης
 - (β) **αυτόματη ακινητοποίηση** ανεμογεννήτριας.
- Η ανίχνευση των πουλιών πραγματοποιείται με τη βοήθεια τεχνολογιών **τεχνητής όρασης**, που χρησιμοποιούνται σε στρατιωτικές εφαρμογές.



2012-03-12 17:08:50

2012-03-12 16:19:53

2012-03-12 17:08:50



2012-03-12 16:23:24

2012-03-12 16:23:24

Device Tarjeta Flash SD could not be brought up for I/O

Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



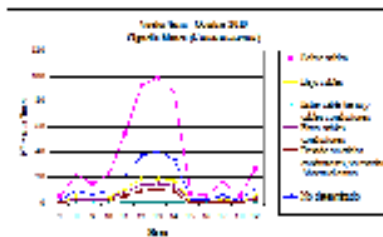
Επιμέρους ρουτίνες του συστήματος

- Ανίχνευση: παρακολουθεί συνεχώς την εποπτευόμενη περιοχή κατά τη διάρκεια της μέρας και εντοπίζει πτηνά σε πτήση σε πραγματικό χρόνο.
- Αποτροπή πρόσκρουσης: εκπέμπει προειδοποιητικούς και αποθαρρυντικούς ήχους προς τα πτηνά που βρίσκονται σε θεωρητική πορεία πρόσκρουσης.
- Ακινητοποίηση ανεμογεννήτριας: στέλνει σήμα παύσης και επανεκκίνησης στο σύστημα ελέγχου για τη συγκεκριμένη ανεμογεννήτρια, με κίνδυνο πρόσκρουσης πτηνού.
- Έλεγχος προσκρούσεων: καταγράφει τις πιθανές προσκρούσεις.
- Διαδικτυακή Πλατφόρμα Ανάλυσης Δεδομένων: αποθηκεύει βίντεο, αρχεία ήχου και δεδομένα για τουλάχιστον 5 χρόνια, περιλαμβάνει λογισμικά για την ανασκόπηση βίντεο και ηχητικών αρχείων, ανάλυση και εξαγωγή δεδομένων και παραγωγή αυτοματοποιημένων αναφορών. Με δυνατότητα ελέγχου από τις αρμόδιες υπηρεσίες.

Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



dtbird[®]



DATA STORAGE
AND ANALYSIS



Detection

SURVEILLANCE AREA

DETECTION
MODULE

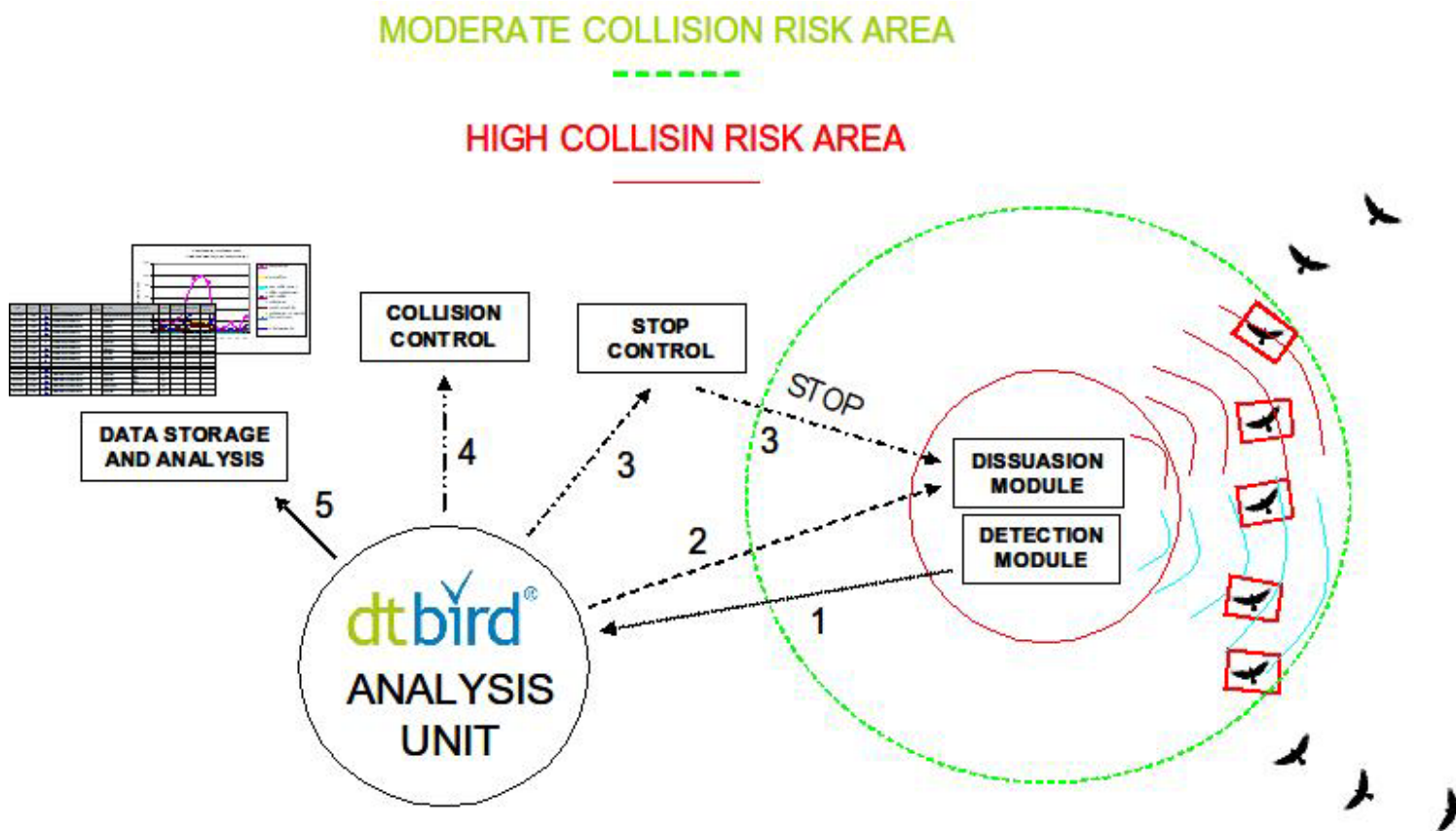
Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



Λειτουργία αποτροπής πρόσκρουσης

- **Τμήματα:** Ενισχυτής + 4-8 Ηχεία + καλώδια + στοιχεία σύνδεσης και τοποθέτησης
- **Τοποθεσία:** Ενισχυτής στη μονάδα DTBird® εντός της Α/Γ; ηχεία εξωτερικά, ομοιόμορφα κατανεμημένα στον πυλώνα - 10m κάτω από το χαμηλότερο σημείο των πτερυγίων και εστιασμένα στον χώρο σάρωσης του ρότορα.
- **Εκπομπή ήχου προειδοποίησης:** ενεργοποίηση από ανιχνευόμενα πτηνά με πιθανό κίνδυνο πρόσκρουσης.
- **Εκπομπή ήχου αποθάρρυνσης:** ενεργοποίηση από ανιχνευόμενα πτηνά με υψηλό κίνδυνο πρόσκρουσης/εντός του χώρου σάρωσης του ρότορα.
- **Τύπος ήχου, επίπεδα εκπομπής και λοιπές ρυθμίσεις ρυθμισμένα με βάση:** είδη στόχους, περιβαλλοντικές συνθήκες, διαστάσεις Α/Γ, κανονισμούς εκπομπής θορύβου περιοχής και ευαίσθητων περιοχών.

Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



Detection distance:

BIRD WINGSPAN	SET UP RANGE
> 150 cm	200 - 600 m
75 - 150 cm	100 - 350 m
< 75 cm	25 - 175 m

Bird Detectability: > 80 %.**

False Positives(FP)/day (videos with no bird): 0.5 - 4.5 (yearly average).

** **DTBird®** detectability reported by the [Norwegian Institute for Nature Research](#) (NINA) in December 2012 for all bird species, in an area where the most frequent species are eagles, was 86 - 96% of all birds in a radius of 150 m to the WTG and 76 - 92% in a radius of 300 m. **DTBird®** detectability has been improved since 2012, and detection distances have increased to the present figures in the table.

Features

- ✦ **Interface with WTG:** DTBird® system hardware and software compatible with all WTG manufacturers.
- ✦ **Automatic Stop trigger:** Linked to real-time flight detection at the collision risk distance.
- ✦ **Collision risk distance:** Configured according to WTG complete rotor Stop time and Target Species flight features in the installation site.
- ✦ **Rotor Stop init time:** 2 - 10 s after DTBird® stop trigger, depending on WTG manufacturer.
- ✦ **Complete rotor Stop:** 10 - 25 s after WTG stop init, depending on WTG manufacturer.
- ✦ **Stop length:** Linked to real-time flight detection in collision risk.
- ✦ **Automatic restart** of the WTG when the collision risk disappears.
- ✦ Automatic **email notification** of every Stop: Trigger time (first email), end time and duration (second email).
- ✦ Stop adjustment to legal requirements.
- ✦ **FP Stops/year** (stops with no bird): 0.5 - 5 hours/year.

Bird Smart & Transparent Wind Power

Observations:

Currently, automatic WTGs stop duration of all **DTBird® Systems** operating worldwide vary from 2 to 20.5 hours/WTG/Year, with an average below 8 hours/WTG/Year (including the time needed for the reactivation of the WTG).

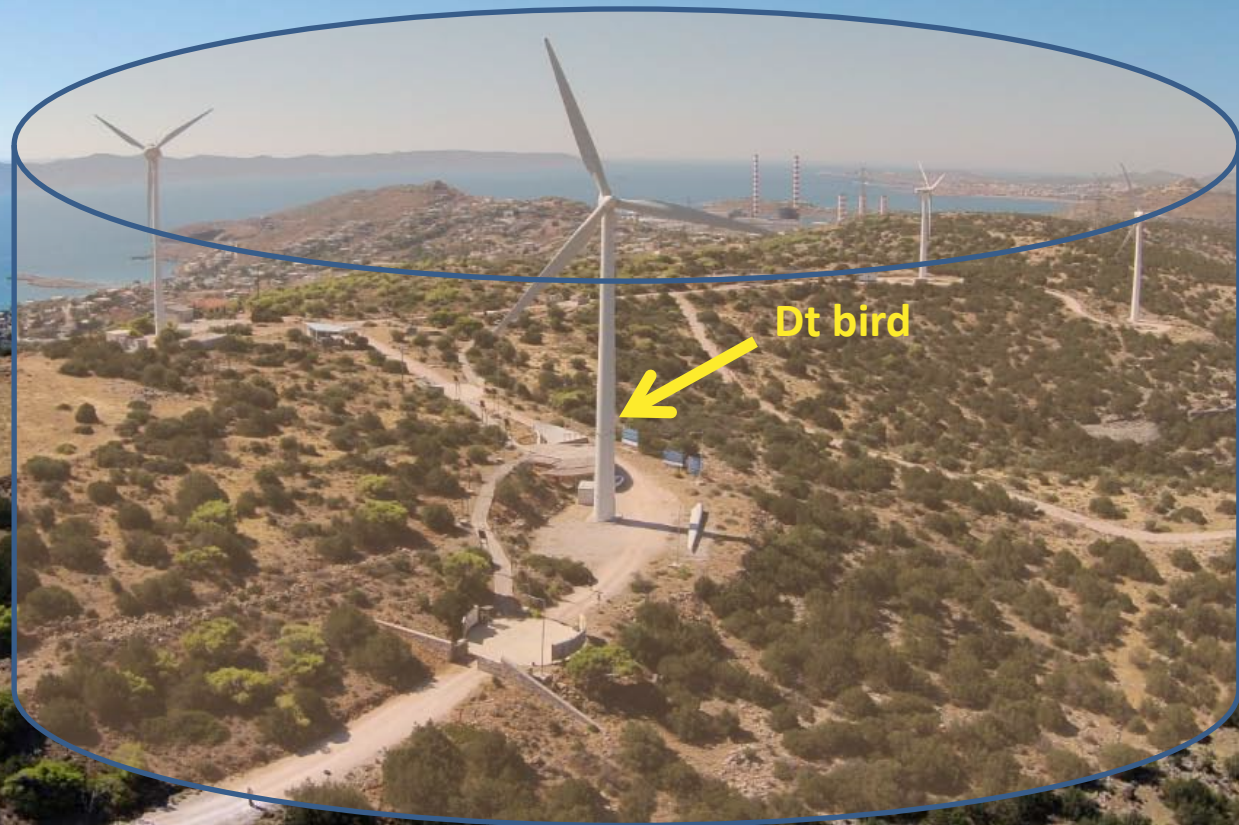
Η περίπτωση του συστήματος επίπτωσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



Ποιες συμπληρωματικές ενέργειες απαιτούνται;

- Πρόκειται για ένα αυτοματοποιημένο σύγχρονο και αξιόπιστο σύστημα, που για να λειτουργεί αποτελεσματικά απαιτεί **σωστή ανάλυση κινδύνου κάθε θέσης**, επιχειρησιακό σχεδιασμό, παρακολούθηση, αξιολόγηση και περιοδικές αναπροσαρμογές για βελτιστοποίηση. Με **εμπλοκή ειδικών επιστημόνων και τεχνικών**.
- Πριν την εγκατάσταση του συστήματος απαιτείται η εκπόνηση ορνιθολογικής μελέτης εκτίμησης κινδύνου και αναγνώρισης των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της περιοχής και της ορνιθοπανίδας της θέσης. Όστε να επιλεγούν οι θέσεις εγκατάστασης και οι παράμετροι βελτιστοποίησης της λειτουργίας.
- Απαιτείται η **παράλληλη υλοποίηση προγράμματος ορνιθολογικής παρακολούθησης**, ταυτοποίησης των βίντεο των καταγραφών από ειδικούς ορνιθολόγους. Καθώς και ο άμεσος επιτόπιος έλεγχος των «ύποπτων» περιπτώσεων πρόσκρουσης, με **πρόγραμμα αναζήτησης νεκρών ζώων**.

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟ ΠΕΝΑ



Dt bird

Η περίπτωση του συστήματος επόπτευσης με χρήση καμερών υψηλής ευκρίνειας (DT Bird)



- Γαλλία: EDF, Repower and Vestas WTG
- Ελλάδα: RenInvest (Swiss firm), Vestas WTG
- Ιταλία: LeitWind WTG (Ιταλική κατασκευαστική ανεμογεννητριών)
- Νορβηγία: Statkraft, Siemens WTG
- Ισπανία:
 - ✓ Grupo SAMCA, Made/Gamesa WTG
 - ✓ Υπεράκτιος πειραματικός σταθμός. Campus of International Excellence
- Πολωνία: IKEA, Repower WTG
- Ελβετία: Interwind, Vestas WTG
- USA: Naturener, Acciona WTG

Επαναχρησιμοποίηση από πελάτες: 3^η εγκατάσταση για την Leitwind Group στην Ιταλία, 4^η για την EDF στη Γαλλία, 2^η για τον υπεράκτιο πειραματικό σταθμό στην Ισπανία, επέκταση συμβολαίου για 3 χρόνια για την εγκατάσταση στο Statkraft .

Τα ως τώρα συμπεράσματα του προγράμματος



- Από τη διεθνή και ελληνική εμπειρία, καλύτερο σύστημα η χρήση **δικτύου παρατηρητών σε συνδυασμό με ραντάρ**, σε διαρκή επαφή με σύστημα ελέγχου ΑΙΟΠΑ.
- Είναι **ιδανικό για μεταναστευτικά περάσματα**, όπου η παρακολούθηση διαρκεί 2 μήνες (μαζική διέλευση πτηνών σε λίγες ημέρες), ανεφάρμοστο σε περιπτώσεις περιοχών με ευαίσθητα είδη – μόνιμους κατοίκους (αραιές διελεύσεις ολόκληρο τον χρόνο).
- Το σύστημα **DT-Bird** σε συνδυασμό με προγράμματα ορνιθολογικής παρακολούθησης μπορεί να αποτελέσει τη λύση για **περιοχές με μεγαλόσωμα ευαίσθητα είδη** – μόνιμους κατοίκους ή διερχόμενα κατά τη μετανάστευση.
- Η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών για την ελαχιστοποίηση της θνησιμότητας νυχτερίδων είναι ένα σημαντικό αντικείμενο για το εγγύς μέλλον.
- Καμία τεχνολογία όσο προηγμένη και «έξυπνη» **δεν μπορεί να σταθεί χωρίς τον ανθρώπινο παράγοντα**, στα επίπεδα σχεδιασμού, αξιολόγησης, παρακολούθησης και ελέγχου.
- Καμία τεχνολογική λύση δεν μπορεί να υποκαταστήσει τα οφέλη από **την εξαρχής ορθή περιβαλλοντική εκτίμηση και χωροθέτηση** του εκάστοτε έργου.