ACEASTĂ PUBLICAȚIE A FOST REALIZATĂ CU SPRIJINUL FINANCIAR AL UNIUNII EUROPENE

ASOCIAȚIA PENTRU PROTECȚIA PĂSĂRILOR ȘI A NATURII „GRUPUL MILVUS”
SOCIETATEA ORNITOLOGICĂ ROMÂNĂ

GHID PENTRU EVALUAREA PROIECTELOR DE DEZVOLTARE PARCURI EOLIENE

CONȚINUT

2 GHID PENTRU EVALUAREA PROIECTELOR DE DEZVOLTARE PARCURI EOLIENE

6 ȘOIMUL DUNĂREAN ȘI PARCURILE EOLIENE

15 LITERATURĂ

fotografii: Andrew Sim

GHID PENTRU EVALUAREA PROIECTELOR DE DEZVOLTARE PARCURI EOLIENE

REZUMAT

Având în vedere sporirea numărului conflictelor dintre proiectele de dezvoltare a parcurilor eoliene şi speciile de animale sălbatice, printre care şi populaţii ale unor specii periclitate, unul din scopurile proiectului LIFE Nature – conservarea şoimului dunărean (NAT/HU/000384) a fost acela de a studia această problemă în raport cu specia ţintă, utilizând tehnologie de vârf, şi de a recomanda soluţii pentru rezolvarea acestora. În ultimele decenii, populaţia europeană de şoim dunărean s-a restrâns mai ales în zonele de şes în Europa Centrală şi de Est. Având în vedere potenţialul de energie eoliană şi zonele de reproducere a şoimului dunărean, în România zonele conflictuale sunt în special Câmpia de Vest şi Dobrogea.

Studiul referitor la deplasările şoimilor dunăreni a dus la unele concluzii şi recomandări care, probabil nu sunt strict specifice doar pentru această specie, ele sunt aplicabile şi în cazul altor specii.

1. Locul amplasării parcurilor eoliene constituie cel mai important factor care trebuie avut în vedere pentru a evita un conflict între şoimul dunărean şi parcurile eoliene. S-a demonstrat că, parcurile eoliene duc la pierderea habitatului pentru speciile care au tendinţa de a evita turbinele. Cu cât sunt mai mari parcurile eoliene, şi turbinele aşezate mai des, cu atât mai probabil zona va fi evitată de şoimul dunărean, chiar dacă ar fi optimă pentru această specie.

2. În cazul în care, amplasarea unui parc eolian afectează, inevitabil, teritoriul şoimului dunărean, turbinele eoliene trebuie amplasate într-un mod care să provoace cea mai mică pierdere a habitatului şi să prezinte cel mai mic risc de coliziune.

3. Distanţa sigură la care trebuie amplasate turbinele eoliene faţă de cuiburile şoimului dunărean nu poate fi una generală, fiecare caz trebuie analizat în parte, deoarece trebuie luate în considerare mai multe variabile locale: densitatea populaţiei de şoimi din zonă, calitatea habitatului, disponibilitatea bazei de hrană, utilizarea terenurilor, eventualele schimbări în utilizarea terenurilor în viitor, aşezarea parcului eolian faţă de cuiburi şi faţă de principalele terenuri de vânătoare folosite de specie.

4. Cu toate că nu a fost observat niciun caz de coliziune în timpul perioadei de studiu, posibilitatea unui astfel de eveniment nu poate fi exclusă, dacă şoimul dunărean cuibăreşte în zona parcului eolian. Riscul creşte în special în cazul păsărilor tinere. Prin urmare, trebuie luată în considerare limitarea funcţionării parcurilor eoliene existente, chiar oprirea turbinelor în perioada când puii de şoimi încep să zboare.

5. În ceea ce priveşte transportul energiei electrice, liniile de înaltă tensiune trebuie introduse subteran pentru a nu atrage şoimul dunărean pe stâlpii de înaltă tensiune din preajma turbinelor, aceştia constituind cei mai înalţi culmi de pândă pentru şoimi în zonele de câmpie. Atragerea păsărilor în apropierea turbinelor eoliene creşte şansa de coliziune, în special în cazul păsărilor tinere.

6. Conform altor studii, creşterea vizibilităţii turbinelor eoliene este o temă de discuţie. Vopsirea paletelor în culori contrastante sau cu vopsea fluorescentă poate ajuta păsările să considere turbinele eoliene un pericol, evitându-le.

În planificarea parcurilor eoliene, sunt importante şi s-au folosit cu succes cunoştinţele actuale despre specii şi riscurile specifice zonei. Pentru alegerea celei mai bune soluţii, este necesară combinarea cercetării aplicative cu evaluarea strategică de mediu şi ulterior evaluări ale impactului asupra mediului care să analizeze cerinţele speciilor şi caracteristicile specifice siturilor propriu zise.

INTRODUCERE

Energia eoliană este o sursă de energie regenerabilă, în creştere rapidă, atât în zonele terestre, cât şi în zonele marine. Până în prezent, Europa şi Statele Unite sunt lideri în dezvoltare, dar şi Asia, America de Sud şi Africa sunt zone în care dezvoltarea energiei eoliene este în expansiune rapidă. Energia eoliană poate fi definită ca energie cinetică a curenţilor de aer. Principala metodă de exploatare a energiei eoliene este prin producerea de energie electrică cu turbine. Producţia comercială de energie electrică, prin intermediul turbinelor eoliene, a fost disponibilă numai de la începutul anilor 1970, ca urmare a progreselor tehnologice şi a sprijinului guvernelor.

Turbinele eoliene moderne au evoluat faţă de predecesorii mai mici şi utilizează tehnologie sofisticată care vizează îmbunătăţirea eficienţei şi, în mare parte, au la bază aceeaşi formă. Modelul cel mai frecvent folosit la turbine eoliene comerciale are un generator cu axă orizontală, găzduit într-o nacelă situată pe vârful unui turn vertical şi trei pale care se rotesc în plan vertical. Nacela se poate roti pe turn, asigurând îndreptarea palelor întotdeauna în direcţia vântului. În prezent, noi tipuri sunt în curs de dezvoltare, cum ar fi turbinele cu axă verticală (www.windcraftdevelopment.com) şi turbine zburătoare. Pentru că aceste tipuri de turbine nu au ajuns încă în faza de producţie comercială, revizuirea actuală se concentrează asupra modelelor obişnuite.

Pe măsură ce a avansat tehnologia, s-au schimbat şi dimensiunea şi puterea generatoarelor turbinelor eoliene. Acest lucru a fost, în mare măsură, determinat de cerinţe economice. Pentru a produce aceeaşi cantitate de energie electrică a fost nevoie de mai puţine turbine cu capacitate mai mare, în locul turbinelor mai mici şi mai numeroase. Turbinele eoliene tipice au crescut de la un rotor cu diametru de 17 m (75 kW) în anii 1980, la 70 m (1,5 MW) în anii 2000, la 125 m (5 MW) în anul 2010. Sunt deja planuri pentru construirea, în viitor, a unor turbine de 250 m în diametru (15 MW). Odată cu creşterea diametrului rotorului creşte şi înălţimea turnului; înălţimea nacelei a ajuns de la 25 m deasupra solului în anii 1980, la 70 m în anii 2000 şi la 125 m în 2010. Deşi înălţimea nacelei a crescut, acest lucru fiind relativ, mărimea rotorului a ajuns mai aproape de sol la unele turbine moderne decât la modelele mai vechi.

Turbinele eoliene pot fi amplasate izolat sau în grupuri, cunoscute sub numele de parcuri eoliene. Parcurile eoliene urmează o varietate de modele, care sunt, în mare măsură, dictate de peisaj şi cerinţe economice. Există o distanţă minimă care se păstrează între două turbine.

Parcurile eoliene terestre pot fi alcătuite din mai multe sute de turbine, deşi sunt, de obicei, mai mici decât parcurile eoliene maritime. Tehnologia energiei eoliene maritime este relativ nouă, în comparaţie cu energia eoliană terestră. Parcurile eoliene maritime sunt formate din mai multe sute de turbine, din motive economice, în special în ceea ce priveşte construcţia şi întreţinerea lor. Un avantaj al parcurilor eoliene maritime este folosirea turbinelor mai mari şi utilizarea resurselor eoliene de calitate, în timp ce un dezavantaj este constituit de distanţa mare faţă de piaţa de desfacere.

Ca şi în cazul altor tehnologii de energie regenerabilă, energia eoliană are potenţialul de a reduce emisiile de gaze cu efect de seră şi este considerată ca având un impact relativ mic asupra mediului. Cu toate acestea, pe măsură ce numărul de planuri pentru noi parcuri eoliene creşte, împreună cu dimensiunea lor, efectele potenţiale asupra mediului şi asupra sistemelor ecologice pot creşte, la rândul lor, şi pot apărea noi probleme. Impactul potenţial al parcurilor eoli-

ene asupra sistemelor ecologice include pierderea habitatului (din cauza deranjului sau chiar abandonarea habitatelor), efectul de barieră şi mortalitatea directă prin coliziune. Sunetele subacvatice în timpul construcţiei parcului eolian şi câmpurile electromagnetice au fost constatate ca potenţiali factori negativi pentru viaţa marină. În acelaşi timp, beneficiile pentru fauna sălbatică includ utilizarea structurii subacvatice ca recife artificiale şi locuri de reproducere protejate.

Planificarea parcurilor eoliene şi impactul acestora asupra faunei

În multe ţări, energia eoliană este o sursă de creştere rapidă a energiei din surse regenerabile. Creşterea producţiei de energie prin intermediul energiei eoliene duce la o creştere de parcuri eoliene terestre şi maritime. Europa este lider, atât în dezvoltarea parcurilor terestre, cât şi a celor maritime. La scară comercială, în prezent, în America de Nord şi de Sud nu există energie eoliană maritimă, însă capacitatea de generare a energiei eoliene terestre în America de Nord este mai mare de 50.000 MW şi se aşteaptă să crească (*Pagel et al. 2013*). Guvernele au început să elaboreze strategii energetice eoliene naţionale şi programe de cercetare, obiectivul fiind creşterea producţiei de energie din surse regenerabile. Pe lângă producţia energiei eoliene socotită în megawaţi, mai multe ţări au început monitorizarea proiectelor pilot şi au formulat legislaţia potrivită pentru exploatarea energiei eoliene luând în considerare şi interesele faunei. De asemenea, anumite organizaţii neguvernamentale au publicat rapoarte şi ghiduri. Câteva exemple sunt prezentate în *Tabelul 1*.

Impactul

Parcurile eoliene au impact asupra multor specii migratoare atât în faza de construcţie, în ceea ce priveşte pierderea habitatului, deranjul sau degradarea habitatului, precum şi în faza de exploatare, prin mortalitate directă şi deranj (degradarea habitatului). Speciile migratoare, în cazul cărora impactul este probabil să apară, includ lilieci, mamifere terestre şi marine, păsări, peşti, crustacee şi calmari, despre care discutăm în detaliu mai jos. Nu este aşteptat vreun impact direct asupra reptilelor şi insectelor, acestea fiind excluse din analiză.

Se observă însă diferenţe substanţiale în funcţie de specie. De exemplu, vulturii din Spania (Tarifa) se ciocnesc, în mod frecvent, de turbine aflate pe rutele de migraţie ale acestora, sau în zonele de hrănire, în timp ce alte specii de răpitoare, cum ar fi acvila mică (*Aquila pennata*) sunt mai puţin afectate. De asemenea, riscul de coliziune pentru gâşte este mult mai mic în comparaţie cu raţe sălbatice. Dintre speciile zburătoare, liliecii sunt cei mai expuşi riscului de coliziune. Analizând aceste aspecte reiese că, nu pot fi trase concluzii generale privitoare la impactul turbinelor eoliene asupra speciile migratoare, acesta fiind specific zonelor şi speciilor din regiunile respective.

Până în prezent, exemplele cu consecinţe grave la nivelul populaţiilor locale, regionale sau internaţionale sunt rare. Cel mai izbitor este impactul asupra vulturilor. În cazul populaţiei de gaie roşie (*Milvus milvus*) din Germania, există indicii asupra unui impact la nivelul populaţiei. Toate aceste cazuri sunt legate de numărul mare de turbine eoliene existente în prezent. În cazul în care numărul de parcuri şi turbine creşte, impactul la nivel de populaţie la anumite specii migratoare ar putea deveni semnificativ. În prezent, o mai bună înţelegere a acestei probleme este o responsabilitate majoră la nivel internaţional, în special în cazul păsărilor şi al liliecilor. S-au luat primele măsuri pentru a modela şi a evalua efectele asupra traseelor de migraţie şi populaţii pe care le-ar putea genera parcurile eoliene maritime din Marea Nordului, pe unde trec importante căi de migraţie utilizate de numeroase specii de păsări.

Faza de construcţie

Efectele în timpul construcţiei parcului eolian sunt similare cu efectele altor proiecte de construcţii şi includ mortalitatea, pierderea şi tulburarea habitatului. Nivelul şi durata efectelor variază în funcţie de factorii ecologici şi de mediu, precum locaţia, sincronizarea, durata, intensitatea şi dimensiunea proiectului respectiv de tehnicile de construcţie şi eventualele măsuri aplicate în vederea reducerii impactului. Deşi faza de construcţie este, în general, mult mai scurtă decât perioada de exploatare a unui parc eolian, activitatea poate fi mai intensă în timpul construcţiei şi reacţiile pot fi mai evidente. Statisticile oferite de Asociaţia Europeană pentru Energie Eoliană (EWEA), arată că, timpul de construcţie, pentru un parc eolian terestru, poate fi între două luni în cazul unui parc eolian de 10 MW şi şase luni pentru un parc eolian de 50 MW. Construcţia parcurilor eoliene maritime, care sunt, în general, mai mari, această perioadă poate dura până la câţiva ani.

Habitatul şoimului dunărean (foto: Mátyás Prommer)

Deşi detaliile tehnice privind parcurile eoliene specifice variază, construcţia implică crearea unei fundaţii pe care este montat turnul şi, după aceasta, rotoarele sunt ridicate în poziţia de lucru. Practicile de construcţie variază între parcurile eoliene terestre şi maritime, mai ales în ceea ce priveşte construirea de fundaţii şi, în mare parte, variaţiile sunt cauzate de diferenţele de mediu şi substrat. În mediul terestru, fundaţiile sunt construite, în primul rând, din beton pe care este fixat turnul, iar în cel maritim fundaţiile sunt construite din piloni care sunt fixaţi în substrat. În mediu acvatic, se folosesc şi fundaţii plutitoare, ancorate sau de sine stătătoare, în acest fel fiind eliminată necesitatea de a fixa piloni în substrat.

Mortalitatea şi efectele fiziologice

Mortalitatea, ca un rezultat direct al construirii unui parc, este de aşteptat să fie extrem de localizată şi restrânsă pentru speciile sedentare sau în cazul speciilor care se deplasează puţin. Alte specii care pot fi afectate sunt mamiferele marine şi peştii care pot suferi răni sau chiar pot muri ca urmare a undelor de şoc generate în timpul operaţiunilor (*Haelters et al. 2013 Lindeboom et al. 2011*). Aceste efecte pot fi atenuate prin sunete de avertizare, cu scopul de a speria animalele şi de a le ţine departe de zona de construcţie, înainte de începerea activităţii de introducere a pilonilor în substrat (*Lindeboom et al. 2011*).

Pierderea habitatului

Construcţia instalaţiilor noi pentru producerea energiei eoliene pot duce la pierderea habitatelor folosite pentru reproducere, în perioada de post-reproducere, ca zone de odihnă în timpul migraţiei (stop-over site) precum şi a zonelor de iernat. Acest efect este local, dar impactul mai multor construcţii este cumulativ şi poate produce pierderi semnificative de habitate importante pentru pasări.

Parcurile eoliene terestre sunt, de obicei, poziţionate în habitate deschise, pierderea habitatelor închise fiind limitată. În unele cazuri, la construirea căilor de acces se schimbă componenţa cantitativă şi calitativă a florei şi faunei locale, prin aceasta scăzându-se disponibilitatea hranei pentru alte specii. Cu toate acestea, modificările de habitat care pot fi nepotrivite pentru o anumită specie, pot îmbunătăţi, în schimb, calitatea habitatului pentru alta. În afară de pierderea directă a habitatului, ca urmare a realizării structurilor eoliene (turbinele eoliene, cablurile, clădirile aferente etc.), parcurile eoliene pot cauza pierderea temporară a habitatului, prin prezenţa utilajelor sau a construcţiilor de drumuri de acces. Amploarea şi durata efectelor va depinde în mare măsură de tipul habitatului şi capacitatea sa de regenerare.

ŞOIMUL DUNĂREAN ŞI PARCURILE EOLIENE

REZULTATELE STUDIILOR PRIVIND UTILIZAREA HABITATULUI DE CĂTRE ŞOIMUL DUNĂREAN ÎN CADRUL PROIECTULUI LIFE LIFE09NAT/HU/000384

INTRODUCERE

Energia eoliană în România

Energia eoliană este considerată ca fiind o sursă nelimitată de energie regenerabilă. Prin urmare, sunt planificate parcuri mai multe şi mai mari, peste tot în lume, inclusiv în România. Cu toate acestea, impactul parcurilor eoliene, aşa cum este discutat mai sus, nu are doar efecte pozitive. Tot mai multe studii arată impactul negativ al acestora asupra biodiversităţii, mai ales pentru speciile de păsări şi lilieci. Nici un studiu nu a fost făcut în legătură cu impactul parcurilor eoliene asupra şoimului dunărean. Autorităţile responsabile de protecţia naturii sunt lipsite de orice date, documente sau experienţă pentru a decide, în mod corect, în legătură cu amplasarea de noi parcuri eoliene în jurul habitatelor şoimului dunărean, *Falco cherrug*.

Acest ghid oferă informaţii cu privire la relaţia specifică dintre şoimul dunărean şi parcurile eoliene. De asemenea, informaţii şi recomandări generale sunt disponibile pentru a sprijini deciziile şi evaluările impactului asupra mediului:

Dezvoltarea parcurilor eoliene şi siturile Natura 2000 (Comisia Europeană):
http://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/Wind_farms.pdf
Surse de energie regenerabile şi conservarea biodiversităţii:
http://www.cms.int/sites/default/files/document/Inf_10_2_1_Renewable_Energy_Tech_Deployment_Eonly.pdf
Parcuri eoliene şi conservarea biodiversităţii (Guvernul Irlandei):
http://www.environ.ie/en/Publications/DevelopmentandHousing/Planning/FileDownLoad,1633,en.pdf
Ghid de dezvoltare a parcurilor eoliene terestre (US Fish and Wildlife Service):
http://www.fws.gov/windenergy/docs/weg_final.pdf

Şoimul dunărean (*Falco cherrug*)

Specia are o arie de răspândire largă în regiunea palearctică, din Europa de Est până la vestul Chinei. Populaţia la nivel mondial este estimată la cca. 12.800–30.800 de exemplari adulţi, bazată pe estimări naţionale ale populaţiilor, ceea ce exprimat în perechi ajunge la totalul cca. 6.400–15.400 de perechi. Este adaptat pentru a vâna razant asupra solului, în terenuri deschise, combinând accelerarea rapidă cu o mare manevrabilitate, fiind astfel specializat pe rozătoare terestre, diurne, de talie medie (mai ales popândăi *Spermophilus*), pe care le vânează în habitate ierboase

Şoim dunărean echipat cu transmiţător satelitar, înainte de eliberare (foto: Mátyás Prommer)

deschise, cum ar fi margini de deşert, zone semideşertice, stepe şi habitate montane aride; în unele zone, în special lângă apă, vânează preponderent păsări şi recent în unele părţi ale Europei a înlocuit rozătoarele cu porumbei domestici. Şoimul dunărean utilizează arbori, stânci sau stâlpi de electricitate de înaltă tensiune pentru cuibărit (rareori cuibăreşte şi pe sol), ocupând cuiburile vechi ale altor păsări de talie mare. Numărul ouălor depuse variază de la două la şase, însemnând o medie de 3,2–3,9 ouă în diferite circumstanţe. Succesul reproductiv variază în funcţie de an (în special în zonele unde se hrăneşte cu rozătoare, depinzând de ciclul reproductiv al acestora). Specia apare de obicei individual sau în pereche. Păsările sunt sedentare, parţial sau complet migratoare, în mare parte în funcţie de măsura în care hrana dispare în timpul iernii din zonele lor de reproducere. Păsările care migrează, petrec iarna în Africa de Est, Europa de Sud şi Asia de Sud, şi, în general, îşi părăsesc zonele de reproducere în septembrie şi octombrie, revenind între februarie şi mai. În Europa, această specie a suferit în principal din cauza pierderii şi degradării stepelor şi a pajiştilor uscate prin intensificarea agriculturii, dispariţia arborilor şi astfel cuiburilor disponibile, şi scăderea păşunatului în special cu ovine, determinând un declin al populaţiilor speciei pradă cheie, popândăul. Jefuirea cuiburilor prin sustragerea exemplarelor tinere de şoim pentru falconerie (crescătorie de păsări răpitoare pentru şoimărit) este o problemă serioasă, care a provocat extincţii locale. În România, lipsa locurilor de cuibărit, persecuţia şoimilor precum şi scoaterea ilegală a exemplarelor tinere din cuib par a fi cele mai mari probleme care au dus populaţiile de şoim dunărean, odinioară o specie omniprezentă, la o dispariţie aproape totală, câteva perechi cunoscute fiind doar în Banat (6) şi în Dobrogea (2).

Scăderea populaţiilor în alte ţări este în principal datorată persecutării şoimilor, scoaterii puilor din cuib pentru falconerie, utilizării pesticidelor (în special în Mongolia în 2003) şi a practicilor agrochimice care au efecte negative, deşi privitoare la şoimul dunărean joacă un rol mai scăzut decât în cazul altor specii (de exemplu în cazul speciilor de vulturi). Este o specie protejată ce apare pe listele roşii ale mai multor state din arealul de distribuţie, în special în părţile vestice ale teritoriului de răspândire. Este listată în CMS, Anexa I, şi CITES, Anexa II, precum şi în Anexa 1 a Directivei Păsări a Uniunii Europene. Este o specie strict protejată şi în România.

Proiectul Life

LIFE09 NAT/HU/000384 – „Conservarea şoimului dunărean în nord-estul Bulgariei, Ungaria, România şi Slovacia" – este un proiect menit să întărească eforturile depuse în vederea consolidării populaţiilor europene de şoim dunărean (*Falco cherrug*). Acesta este o specie ameninţată la nivel global, aşa cum este menţionat mai sus este prezentă în Anexa I a Directivei Păsări, fiind o specie prioritară pentru proiecte LIFE-Natura. Populaţia cuibăritoare europeană este estimată la 450 de perechi. În prezent, Ungaria şi Slovacia deţin aproximativ 47% din populaţia europeană totală. Populaţia din Ungaria s-a stabilizat şi a crescut, în timp ce populaţia europeană şi mondială a fost în continuare în scădere. Proiectul LIFE06 NAT/H/000096 (proiectul premergător celui de faţă, implementat în Ungaria şi în Slovacia între 2006-2010) a furnizat o mulţime de informaţii noi, chiar revoluţionare, cu privire la riscurile, rata de supravieţuire, migraţia şi dispersia exemplarelor tinere. În cadrul acelui proiect s-a dovedit că, rata de supravieţuire a puilor ar putea fi mai mare decât s-a crezut înainte. Dispersia exemplarelor tinere este extraordinar de mare - din Spania până în Kazahstan,

iar unele exemplare au petrecut mult timp în Bulgaria, România și Serbia, unde există habitat propice și mai puțin populate. S-a considerat că, aceste habitate ar putea constitui zone potențiale de expansiune pentru populația de bază din Centrul Europei, dacă ar exista suficiente locuri de cuibărit și s-ar reduce factorii de risc.

Scopul proiectului a fost de a transfera cunoștințele și experiența acumulată în cadrul proiectului LIFE06 NAT/H/000096 de la partenerii din Ungaria și Slovacia, partenerilor din Bulgaria și România și de a-i ajuta pe aceștia să pună în aplicare cele mai bune practici de conservare a șoimului dunărean.
În același timp, proiectul a vizat și eliminarea unor amenințări existente la adresa speciei în zonele importante pentru populațiile de șoim dunărean din Ungaria și din Slovacia.

Printre principalii factori care afectează populația s-a identificat pierderea și degradarea locurilor naturale de cuibărit, degradarea habitatului de hrănire și pierderea resurselor de hrană, creșterea mortalității cauzate de electrocutare și de vânătoare, reducerea succesului reproductiv prin îndepărtarea cuiburilor naturale, persecutarea umană și creșterea mortalității pe rutele de migrație și în cartierele de iernare datorită electrocutării pe liniile de medie tensiune etc.

Un element important al proiectului a fost dezvăluirea atitudinii speciei față de și a relației cu turbinele eoliene pentru a înțelege riscul reprezentat de eoliene pentru șoimul dunărean. În acest scop au fost echipate exemplare tinere și adulte cu transmițătoare satelitare, iar cu ajutorul acestor aparate rutele lor zilnice au putut fi urmărite.

UTILIZAREA TRANSMIȚĂTOARELOR SATELITARE PENTRU A STUDIA EFECTELE PARCURILOR EOLIENE ASUPRA ȘOIMULUI DUNĂREAN

Dintre diferitele metode de studiu a migrației disponibile la ora actuală, monitorizarea prin satelit furnizează cele mai exacte și detaliate informații cu privire la mișcările animalelor. Monitorizarea prin satelit a speciilor de păsări a început în anii 1990, iar de la mijlocul anilor 2000, datorită dezvoltării tehnologiei, aplicarea acesteia a devenit posibilă în cazul unui număr ridicat de specii de păsări (*Meyburg & Fuller, 2007*).

În cadrul proiectului LIFE (LIFE09 NAT/HU/000384) treizeci de exemplare de șoim dunărean au fost echipate cu dispozitive de urmărire prin satelit în Ungaria (Tabelul 1) și doisprezece exemplare în țările vecine. Programul de urmărire s-a axat pe masculi adulți, studiindu-se deplasările acestora, în special în timpul sezonului de reproducere, când aceste exemplare vânează pentru întreaga familie, iar orice impact al parcurilor eoliene asupra lor afectează toată familia. În afară de masculi, au fost echipați cu transmițătoare și monitorizați și câțiva juvenili și femele adulte.

Selectarea exemplarelor adulte care urmau a fi echipate cu transmițătoare s-a bazat pe locația teritoriului. Astfel, au fost selectate acele exemplare care se aflau în apropierea unor parcuri eoliene existente sau în zone unde era planificată construirea unui parc eolian. Trebuie remarcat faptul că, selecția a fost făcută în funcție de locația parcurilor eoliene existente și a acelora ce au fost planificate încă din 2010. Politica guvernului maghiar în ceea ce privește sprijinirea financiară a parcurilor eoliene s-a schimbat în 2011 și a dus la scăderea – probabil temporară – sau chiar abandonarea proiectelor de parcuri eoliene din întreaga țară. Dintre șoimii echipați cu transmițător, opt exemplare din două zone aveau cuibul în apropierea sau în incinta unor parcuri eoliene existente, restul fiind din arii unde existau doar proiecte aprobate pentru parcuri eoliene.

În cazul celor două teritorii din imediata vecinătate a parcurilor eoliene, distanțele dintre cuiburi și cele mai apropiate turbine eoliene au fost de 1300 și 2600 de metri. Păsările marcate au acoperit suprafețe mari și s-au deplasat mult mai mult decât dintanța dintre cuib și parcul eolian.

Unele dintre păsări au murit în câteva săptămâni de la marcare din cauza otrăvirii, coliziunii sau electrocutării, altele au realizat cel puțin un ciclu complet de viață. Concluziile și

Locul echipării cu transmițător satelitar	Adult		Juvenil		Total
	Mascul	Femelă	Mascul	Femelă	
HU01*	2				2
HU02*	2			1	3
HU03*	1	1	1	1	4
HU04*	1				1
HU05	1				1
HU06	1				1
HU07		1			1
HU08*	2	1			3
HU09*	1				1
HU10*	1				1
HU11*	1				1
HU12				1	1
HU13*	1				1
HU14*	1			1	2
HU15	1				1
HU16*	1		1		2
HU17			1		1
HU18*	1				1
HU19				1	1
HU20			1		1
RO01*	1		1	2	4
RO02	1				1
RO03*	1		2		3
SK01				2	2
SK02				1	1
SK03				1	1
Total	**21**	**3**	**7**	**11**	**42**

Tabelul 1. Distribuția șoimilor echipați în Ungaria, România și Slovacia în perioada 2010–2014. Exemplarele care au fost urmărite pentru cel puțin de-a lungul unui sezon de reproducere complet sunt marcate cu steluță.

recomandările se bazează pe datele provenite de la păsări care au fost urmărite cel puţin de-a lungul unei perioade de reproducere (martie-iulie).

Şoimii au fost echipaţi cu trei tipuri de dispozitive de urmărire prin satelit:

1. aparate 2D GPS / GSM (Ecotone) care au posibilitatea de a localiza păsările la fiecare 30 de minute; acest model a fost folosit pentru urmărirea masculilor adulţi în prima fază a proiectului;

2. echipament de măsurare a altitudinii de zbor 3D GPS/ GSM (Ecotone) cu posibilitatea de a urmări păsările din cinci în cinci minute - sau chiar continuu dacă condiţiile o permit; cu acest tip de aparat au fost echipaţi masculi adulţi în faza ulterioară a proiectului;

3. 2D GPS / Argos (Microwave), transmiţător folosit pentru femele adulte şi exemplare tinere.

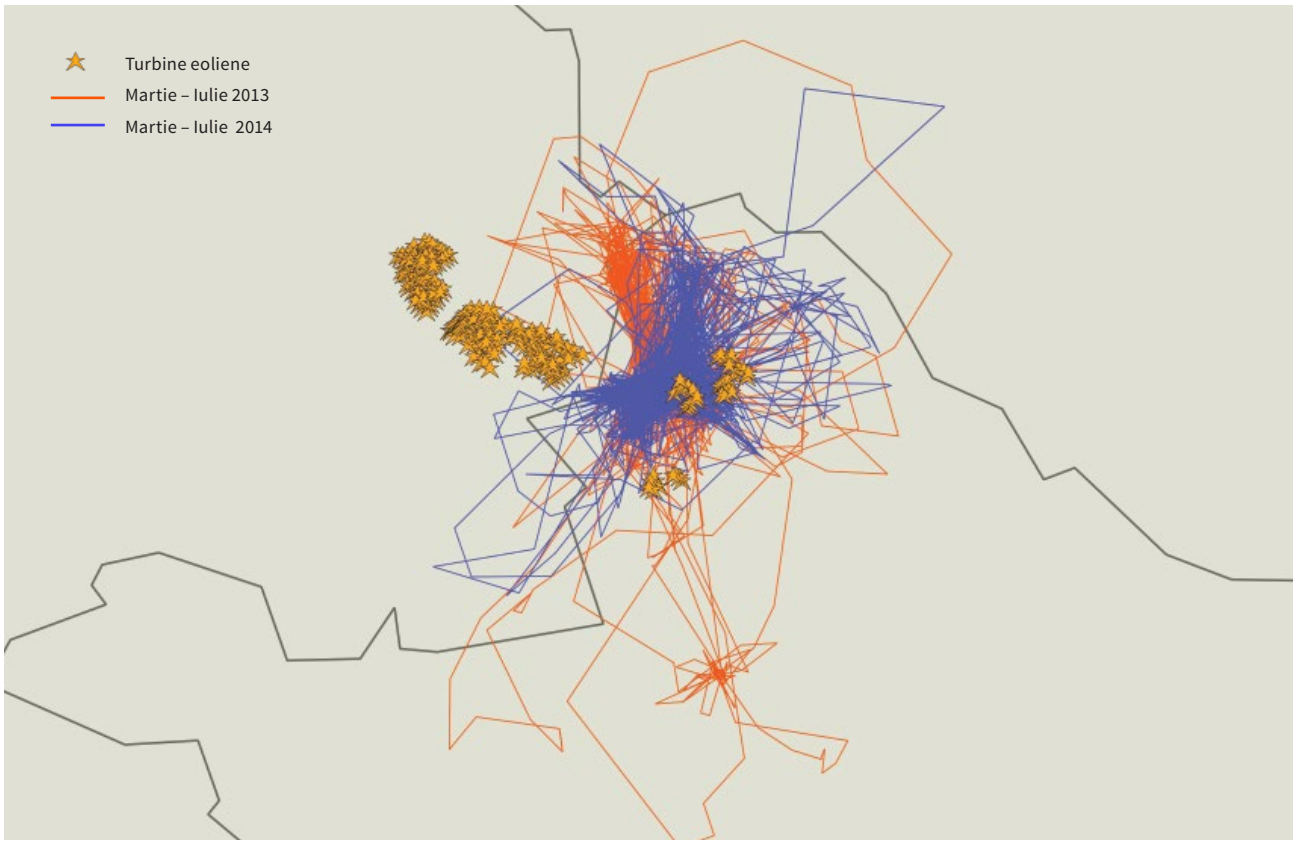
În cazul echipamentului 2D GPS/GSM, frecvenţa de înregistrare de 30 de minute a fost aplicată în timpul zilei (după cunoştinţele noastre, şoimul dunărean nu este activ în timpul nopţii). Cazul a fost similar la transmiţătoarele 3D GPS/ GSM care înregistrează din cinci în cinci minute. Setarea aparatelor 2D GPS/Argos provenite de la Microwave Telemetry Inc. a fost prestabilită în timpul procesului de fabricaţie pentru a înregistra poziţiile GPS de şase ori pe zi.

REZULTATE

Programul de monitorizare prin satelit a fost un succes şi a furnizat informaţii valoroase cu privire la comportamentul şoimilor dunăreni în apropierea turbinelor eoliene. Rezultatele pot fi rezumate după cum urmează:

- Cu toate că zona cel mai des utilizată pentru hrănire, a fost într-o rază de aproximativ patru kilometri în jurul cuiburilor, în ambele cazuri, vizitele de peste zece kilometri nu au fost rare, chiar şi deplasări de cincisprezece kilometri au fost notate în mod regulat.

Figura 1. Model al deplasărilor unui mascul adult de şoim dunărean în doi ani consecutivi (în 2013 bază de hrană mai săracă şi în 2014 pradă mai abundentă) în zona de frontieră Ungaria-Slovacia-Austria



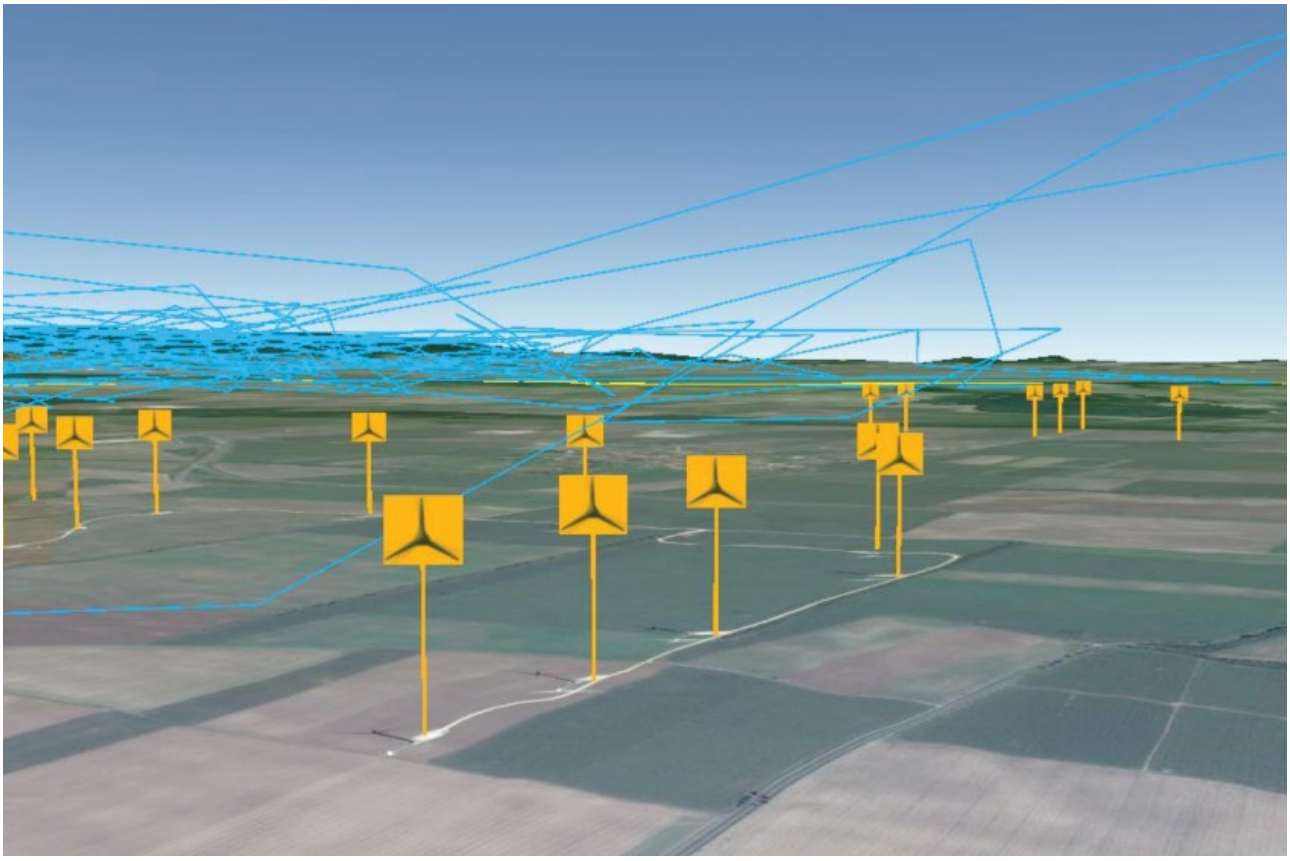
- Zona de vânătoare a unui mascul adult variază de la un an la altul, având nevoie de suprafețe mai mari pentru hrănirea familiei în ani cu disponibilitatea prăzii mai scăzută față de anii cu pradă abundentă (*Fig.1*). De asemenea, o suprafață necesară pentru o pereche cuibăritoare variază între diferite regiuni și chiar în cadrul aceleiași regiuni în funcție de calitatea habitatului. Modificări ale utilizării terenurilor pot afecta calitatea habitatului prin reducerea disponibilității prăzii (de exemplu schimbări în culturile agricole sau privind folosința terenului, cum ar fi transformarea pajiștilor în terenuri arabile), prin distrugerea locurilor de cuibărit (de exemplu exploatarea forestieră ilegală sau legală) sau deranjul în zonele de cuibărit (de exemplu instalarea de turbine eoliene în apropiere).

- Șoimii dunăreni echipați cu transmițătoare (adulți și juvenili) au tendința de a evita parcurile eoliene dens construite, de mari dimensiuni (Kleylehof, Austria, peste 100 de turbine). În acest parc, turbinele sunt plasate pe linii paralele – într-o grilă – construite la 300–400 de metri una de alta.

- Șoimii din parcurile eoliene din Mosonszolnok folosesc stâlpii liniilor de înaltă tensiune aflate între turbinele eoliene, însă numai aceia care se află în apropierea cuibului. Aici, probabil sunt atrași de stâlpi, deoarece zona turbinelor eoliene de lângă Mosonmagyaróvár, unde stâlpii lipsesc, este evitată în totalitate de șoimii dunăreni. Trebuie remarcat, totuși, că cele două parcuri eoliene au relativ puține turbine (12 și 19) și sunt structurate în linie și nu în grilă. Distanța dintre turbine este aproximativ aceeași ca și în cazul parcului din Austria. Atât în cazul din Ungaria, cât și al celui din Austria, turbinele eoliene sunt situate în interiorul teritoriului păsărilor adulte.

- Potrivit deplasărilor șoimilor dunăreni echipați cu transmițătoare satelitare, nu distanța dintre turbine, ci mai degrabă aranjamentul acestora și numărul lor sunt cele care contează. Păsările evită în mod clar zonele cu par-

Figura 2. Harta 3D arată evitarea pe verticală a turbinelor eoliene



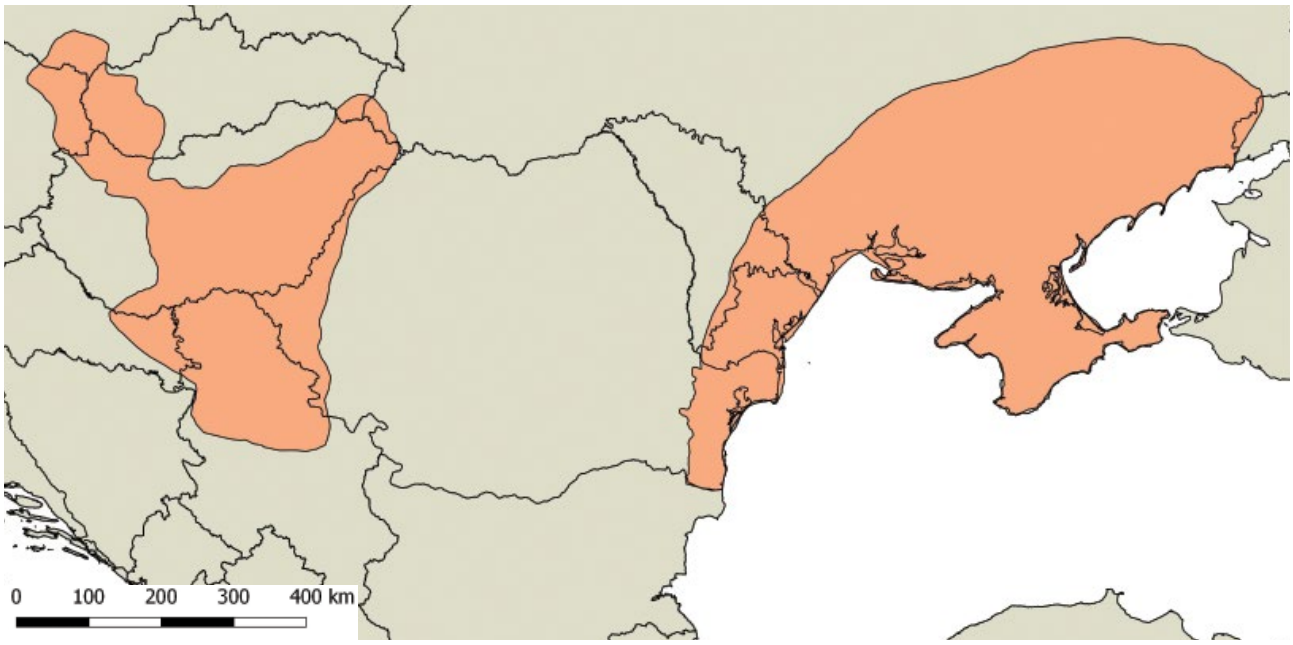


Figura 3. Arealul de răspândire a şoimului dunărean

curi eoliene mari şi dens structurate, dar evitarea a fost mai puţin clară în cazul parcurilor eoliene mici, structurate în linie.

- Evitarea turbinelor poate avea loc nu numai din lateral, ci şi pe verticală. Urmărirea 3D a demonstrat că, în anumite cazuri, atunci când în 2D pasărea urmărită pare a fi printre turbinele eoliene, este de fapt deasupra lor şi zboară deasupra rotoarelor (*Fig.2*). Astfel, folosirea dispozitivelor de urmărire 2D poate distorsiona rezultatul. Trebuie remarcat însă faptul că, în cazul din Austria, fermele dense sunt situate pe vârfuri de deal, amplasare care poate contribui la comportamentul de evitare, putând, de asemenea, distorsiona rezultatul.

- Exemplarele tinere părăsesc zona natală după 1,5–2 luni, până atunci folosesc habitatul părinţilor, inclusiv stâlpii utilizaţi de aceştia. Din cauza lipsei lor de experienţă, ele sunt mult mai expuse riscului de coliziune cu paletele turbinelor. Deşi, nici o coliziune nu a fost înregistrată în timpul studiului, nu se poate exclude posibilitatea unei astfel de situaţii.

- Majoritatea adulţilor urmăriţi prin satelit rămân în zona de cuibărit pe tot parcursul anului, însă unii pleacă pentru anumite perioade după sezonul de reproducere, probabil în cazul în care se confruntă cu deficit de hrană în teritoriul lor. Din acest motiv, riscul de coliziune este prezent pentru aceste exemplare pe tot parcursul anului.

- Unii adulţi pleacă foarte departe de zona de cuibărit după sezonul de reproducere, habitatul alternativ putând fi o zonă cu un existent sau potenţial parc eolian, aşa cum s-a întâmplat în cazul unei perechi din vestul Ungariei, care a petrecut vara în sudul României şi în Dobrogea - în apropierea unui parc eolian.

- Zonele cele mai favorabile pentru exemplarele tinere în Bazinul Panonic sunt situate în câmpia din SV Slovaciei şi NV Ungariei, în jurul lacului Tisza, câmpiile din SE Ungariei şi în Voivodina în Serbia de Nord, precum şi în afara bazinului, precum estul României, zona cuprinsă între Delta Dunării şi Constanţa şi platoul Stara Zagora din Bulgaria.

- Zonele de cuibărit par a fi stabile de-a lungul anilor, adulţii folosesc de obicei acelaşi teritoriu ca şi predecesorii lor. Chiar şi dimensiunea teritoriului folosit este foarte asemănătoare între generaţii consecutive, folosind aceeaşi zonă de cuibărit, chiar dacă mărimea teritoriului şi zonele cheie din teritoriu depind de calitatea, localizarea şi abundenţa prăzii din anul respectiv.

- Construirea de turbine eoliene este un factor periclitant. Cel puţin o pereche de şoim dunărean a fost pierdută atunci când, în teritoriul lor din Dobrogea s-a construit un parc eolian.

CONCLUZII ŞI RECOMANDĂRI

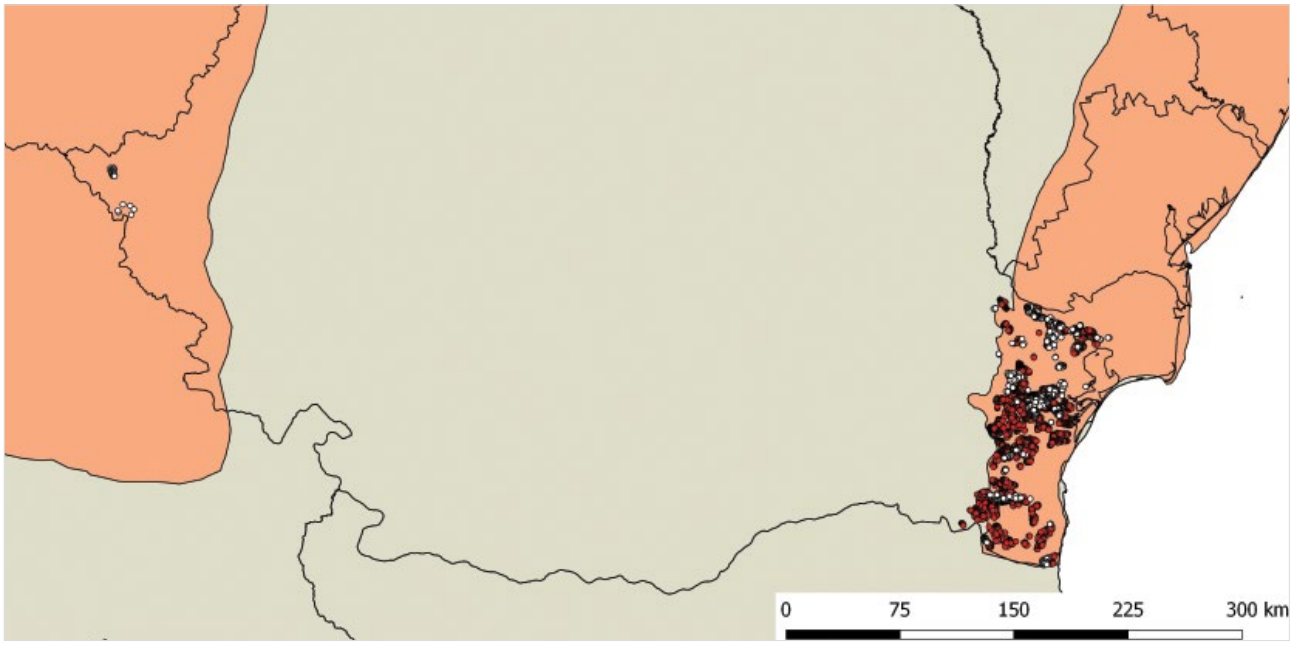
În ultima vreme, populaţia din Europa Centrală a şoimului dunărean s-a restrâns, regăsindu-se mai ales în Câmpia Mică şi cea Mare din Ungaria, iar în România există perechi cuibăritoare doar în Dobrogea şi Banat. Având în vedere potenţialul de energie eoliană şi zona de cuibărire a şoimului dunărean în România, zonele cele mai contradictorii sunt Dobrogea, cu cel mai mare potenţial de energie eoliană şi Banatul, aparent, cu un potenţial eolian mai scăzut. Cele mai multe părţi ale Câmpiei Bărăganului au, de asemenea, un potenţial bun atât ca habitat pentru şoimul dunărean, cât şi pentru investiţii pentru exploatarea energiei eoliene. (*Fig. 3*)

Studiul cu privire la mişcările şoimului dunărean a dus la unele concluzii şi recomandări care nu sunt doar strict specifice speciei, dar sunt aplicabile, de asemenea, şi pentru alte specii.

1. Locul în care sunt amplasate parcurile eoliene constituie cel mai important factor atunci, când se doreşte evitarea unui un conflict între şoimul dunărean şi parcurile eoliene. S-a demonstrat că, parcurile eoliene duc la pierderea habitatului pentru speciile care au tendinţa de a evita turbinele. Cu cât sunt mai mari parcurile eoliene, iar turbinele aşezate mai des, cu atât mai probabil va fi evitată zona de şoimul dunărean, chiar şi în cazul în care din alte puncte de vedere zona ar fi favorabilă pentru această specie. Este extrem de important, prin urmare, să se efectueze o analiză corectă a habitatelor în cadrul procesului de evaluare a impactului asupra mediului, în cazul în care vreun proiect de dezvoltare de parc eolian este planificat în habitatul de cuibărit al şoimului dunărean (*Fig.3*).

2. În cazul în care, amplasarea unui parc eolian afectează, inevitabil, teritoriul şoimului dunărean, turbinele eoliene trebuie structurate într-un mod care să provoace cea mai mică pierdere a habitatului şi să prezinte cel mai mic risc de coliziune. Ele trebuie să fie amplasate în linii cât mai departe posibil una de alta, şi trebuie evitată poziţionarea lor în reţea, amplasate des. În acelaşi timp, este important ca, în cazul în care zona este de asemenea o cale de migraţie pentru alte specii, şirurile de turbine să nu fie perpendiculare pe traseul de migraţie. În România ar trebui evitată amplasarea turbinelor în siturile Natura 2000 şi în vecinătatea acestora. Însă distribuţia şoimului dunărean în România nu coincide neapărat cu siturile Natura 2000, astfel fiecare proiect de parc eolien trebuie tratat cu maximă seriozitate şi ţinând cont şi de prezenţa şoimului dunărean (*Fig.3*).

Figura 4. Distribuţia parcurilor eoliene şi distribuţia şoimului dunărean



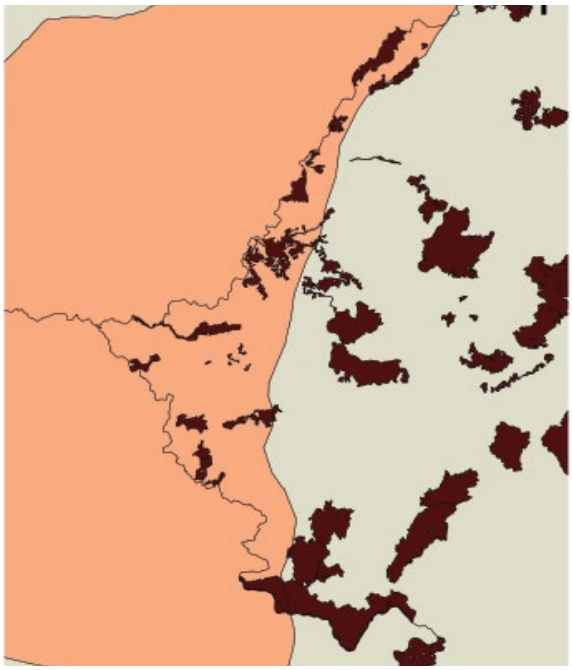


Figura 5. Arealul şoimului dunărean în Câmpia de Vest marcat cu roz, situri Natura 2000 marcate cu roşu închis

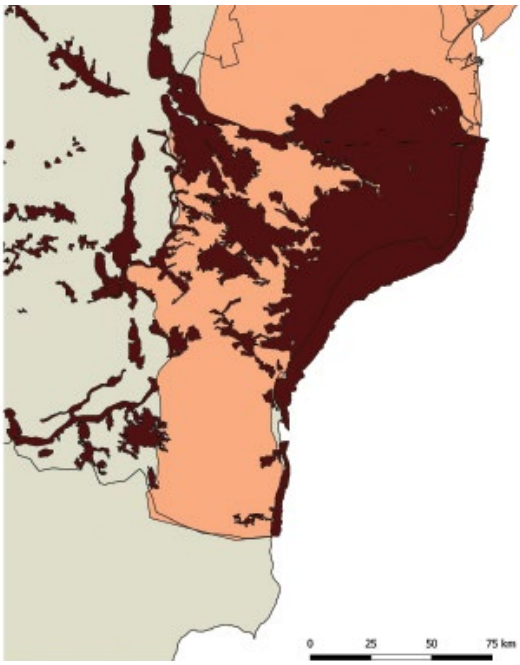


Figura 6. Arealul şoimului dunărean în Dobrogea, marcat cu roz, situri Natura 2000 marcate cu roşu închis

3. În general, nu putem afirma care este distanţa de siguranţă la care trebuie amplasate turbinele eoliene faţă de cuiburile de şoim dunărean. Oricum, trebuie luate în considerare cât mai multe variabile locale: densitatea populaţiei de şoimi din zonă, calitatea habitatului, disponibilitatea prăzii, utilizarea terenurilor, planuri de schimbare a utilizării terenurilor în viitor, aşezarea parcului eolian faţă de cuiburi luând în considerare poziţia terenurilor de vânătoare folosite de perechi, numărul turbinelor şi poziţionarea acestora una faţă de cealaltă şi în acelaşi timp faţă de cuib etc. Luând în considerare rezultatele activităţilor de urmărire a şoimilor prin satelit, putem declara ca un parc eolian mare nu afectează şoimului dunărean, dacă între parc şi cuib există o distanţă minimă de zece kilometri, cu condiţia ca parcul să nu se afle într-un perimetru de hrănire important pentru şoimi (*Fig. 4*).

4. Deşi n-a fost observată nicio coliziune a vreunui şoim dunărean cu paletele turbinelor în timpul perioadei de studiu, posibilitatea unui astfel de eveniment nu poate fi exclusă, în cazul în care şoimul cuibăreşte în zona parcului eolian, în special în cazul păsărilor tinere. Prin urmare, trebuie luată în considerare limitarea funcţionării parcurilor eoliene existente, chiar oprirea turbinelor în perioada când puii de şoimi încep să zboare. Perioada critică este de aproximativ 1,5–2 luni, de obicei, de la începutul lunii iunie până la sfârşitul lunii iulie, în funcţie de calendarul de reproducere din anul respectiv (*Fig. 5 şi 6*).

5. Liniile de înaltă tensiune care asigură transportul energiei electrice trebuie instalate subteran pentru a nu atrage şoimii dunărein lângă turbine, stâlpii oferind cele mai înalte poziţii de observare în zona de câmpie. Atragerea păsărilor între turbinele eoliene creşte şansa de coliziune, în special în cazul păsărilor tinere.

6. În câteva studii, s-a dezbătut creşterea vizibilităţii turbinelor eoliene ca o măsură de evitare a cazurilor de coliziune. Vopsirea paletelor în culori de contrast sau în culori fluorescente poate ajuta păsările să considere turbinele eoliene un pericol.

În planificarea parcurilor eoliene este foarte important şi s-a dovedit a fi de succes folosirea cunoştinţelor actuale despre specii şi riscurile specifice locale. Instrumentele pentru realizarea unui parc eolian care să pericliteze cât mai puţin mediul sunt la îndemână: punerea în aplicare a cercetărilor ştiinţifice asupra speciilor periclitate, combinată cu evaluarea strategică de mediu şi de evaluări ale impactului asupra mediului pentru cazuri specifice.

LITERATURĂ

ACCOBAMS-MOP5/2013/Doc23. Implementation of underwater noise mitigation measures by industries: operational and economic constraints. (under preparation)

ACCOBAMS-MOP5/2013/Doc24. Methodological guide: Guidance on Underwater Noise Mitigation Measures (under preparation).

http://www.accobams.org/index.php?option=com_content&view=article&id=1164%3Amop5-working-documents-and-resolutions&catid=34&Itemid=65

ALBRECHT, K. & C. GRÜNFELDER, 2011. *Fledermäuse für die Standortplanung von Windenergie-anlagen erfassen. Erhebungen in kollisionsrelevanten Höhen mit einem Heliumballon.* Natur und Landschaft 43 (1), 005-014.

ALLISON, T.D., E. JEDREY & S. PERKINS, 2008. *Avian issues for offshore wind development*. Marine Technology Society Journal 42(2): 28-38.

ALTER, S.E., M.P. SIMMONDS, AND J.R. BRANDON. *„Forecasting the Consequences of Climate-Driven Shifts in Human Behavior on Cetaceans.”* Marine Policy 34, no. 5 (September 2010): 943-54.

AN, Y.R., R. BALDWIN, A. BJORGE, A. COSENTINO, G. DONOVAN, C.M. FORTUNA, P. GALLEGO, B. GALLETTI, P. HOLM & T. KASUYA, 2012. *Workshop On Interactions Between Marine Renewable Projects And Cetaceans Worldwide*. Information Paper SC/64/Rep6 Rev1. International Whaling Commission Scientific Committee.

ARNETT, E.B., W.K. BROWN, W.P. ERICKSON, J.K. FIEDLER, B.L. HAMILTON, T.H. HENRY, A. JAIN, G.D. JOHNSON, J. KERNS, R.R. KOFORD, C.P. NICHOLSON, T.J. O'CONNELL, M.D. PIORKOWSKI & R.D. JANKERSLEY, JR., 2008. *Patterns of bat fatalities at wind energy facilities in North America*. Journal of Wildlife Management 72(1): 61-78.

ARNETT, E.B., M.M.P. HUSO, M.R. SCHIRMACHER & J.P. HAYES, 2011. *Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities*. Frontiers in Ecology and the Environment 9(4): 209-14.

BACH, L., P. BACH, M. TILLMANN, & H. ZUCCHI, 2012. *Fledermausaktivitit in verschiedenen Straten eines Buchenwaldes in Nordwestdeutschland und Konsequenzen fär Windenergieplanungen*. Naturschutz & Biologische Vielfalt 128: 147-158.

BAERWALD, E.F., J. EDWORTHY, M. HOLDER & R.M.R. BARCLAY, 2009. *A large-scale mitigation experiment to reduce bat fatalities at wind energy facilities*. Journal of Wildlife Management 73(7): 1077-81.

BAERWALD, E.F. & R.M.R. BARCLAY, 2011. *Patterns of activity and fatality of migratory bats at a wind energy facility in Alberta, Canada*. Journal of Wildlife Management 75(5): 1103-14.

BAILEY, H., B. SENIOR, D. SIMMONS, J. RUSIN, G. PICKEN & P.M. THOMPSON, 2010. *Assessing underwater noise levels during pile-driving at an offshore windfarm and its potential effects on marine mammals*. Marine Pollution Bulletin 60: 888-97

BARCLAY, R.M.R., E.F. BAERWALD & J.C. GRUVER, 2007. *Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height*. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie 85(3): 381-387.

BARRIOS, L. & A. RODRIGUEZ, 2004. *Behavioural and environmental correlates of soaring-bird mortality at on-shore wind turbines*. Journal of Applied Ecology 41(1): 72-81.

BEHR, O., R. BRINKMANN, I. NIERMANN & F. KORNER-NIEVERGELT, 2011a. *Akustische Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen*. In: Brinkmann et al. 2011, p 177-286.

BEHR, O., R. BRINKMANN, I. NIERMANN & F. KORNER-NIEVERGELT, 2011b. *Vorhersage der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen*. In: Brinkmann et al. 2011, p 287-322.

BEHR, O., R. BRINKMANN, I. NIERMANN & F. KORNER-NIEVERGELT, 2011b. *Vorhersage der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen*. In: Brinkmann et al. 2011, p 287-322.

BELLEBAUM, J., KORNER-NIEVERGELT, F., DURR, T. & MAMMEN, U. (2013) *Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population*. J. for Nat. Cons. 21: 6. 394-400.

BIRDLIFE EUROPE, 2011. *Meeting Europe's Renewable Energy Targets in Harmony with Nature*. The RSPB, Sandy, UK.

BRÄGER S., BRENSING K., CADDELL R., DETLOFF K.C., DOLMAN S., EVANS P., FRANK V., HAELTERS J., KLESS R., LUCKE K., NUNNY L., PAVAN G., SIMMONDS M. AND WESTERBERG H. (2009). *Report of the ASCOBANS Inter-sessional Working Group on the Assessment of Acoustic Disturbance*. 25 pp.

BRANDT, M.J., A. DIEDERICHS, K. BETKE & G. NEHLS, 2011. *Responses of harbour porpoises to pile driving at the Horns Rev II offshore wind farm in the Danish North Sea*. Marine Ecology Progress Series 421: 205-216.

BRASSEUR, S., G.M. AARTS, E.H.W.G. MEESTERS, T. VAN POLANEN-PETEL, E. DIJKMAN, J. CREMER & P. REIJNDERS, 2010. *Habitat preferences of harbour seals in the Dutch coastal area: analyses and estimate of effects of offshore*

wind farms. Report number: OWEZ_R_ 252_ T1_20100929.
BRINKMANN, R., O. BEHR, I. NIERMANN& M. REICH (red.), 2011. *Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduction des Kollisionsrisikos von Fledermäuse an Onshore-Windkraftanlagen*. Umwelt und Raum, Band 4. Cuvillier Verlag, Göttingen.
BURGER, J., C. GORDON, J. LAWRENCE, J. NEWMAN, G. FORCEY, AND L. VLIETSTRA. 2011. *Risk evaluation for federally listed (roseate tern, piping plover) or candidate (red knot) bird species in offshore waters: A first step for managing the potential impacts of wind facility development on the Atlantic Outer Continental Shelf*. Renewable Energy 36(1): 338-51.
CARRETE, M.J.A. SÁNCHEZ-ZAPATA, J.R. BENÍTEZ, M. LOBÓN & J.A. DONÁZAR, 2009. *Large scale risk-assessment of wind-farms on population viability of a globally endangered long-lived raptor*. Biological Conservation 142: 2954-641.
CARSTENSEN, J., O.D. HENRIKSEN & J. TEILMANN, 2006. *Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echo-location activity using porpoise detectors (T-PODs)*. Marine Ecology Progress Series 321: 295-308.
CRYAN P.M. & R.M.R. BARCLAY, 2009. *Causes of bat fatalities at wind turbines: hypotheses and predictions*. J Mammal 90: 1330–1340.
DAHL, E.L., K. BEVANGER, T. NYGÅRD, E. RØSKAFT & B.G. STOKKE, 2012. *Reduced breeding success in white-tailed eagles at Smøla windfarm, western Norway, is caused by mortality and displacement*. Biological Conservation 145(1): 79-85.
DEGRAER, S., R. BRABANT & B. RUMES (eds) 2013. *Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes*, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and managment Section 239 pp.
DESHOLM, M. & J. KAHLERT, 2005. *Avian collision risk at an offshore wind farm*. Biology Letters 1: 296-298.
DIEDERICHS, A., V. HENNIG & G. NIELS, 2008. *Investigation of the bird collision risk and the responses of harbour porpoises in the offshore wind farms Horns Rev, North Sea and Nysted, Baltic Sea*. Universität Hamburg and BioConsult SH.
DIRKSEN, S., A.L. SPAANS & J. VAN DER WINDEN, 2007. *Collision risks for diving ducks at semi-offshore wind farms in freshwater lakes: A case study*. In: M. de Lucas,G.F.E. Janss &M. Ferrer (eds). Birds and wind farms. Risk Assessment and Mitigation. Blz. 275. Quercus. Madrid, Spain.
DREWITT, A.L. & R.H.W. LANGSTON, 2006. *Assessing the impacts of wind farms on birds*. Ibis 148(1): 29-42.
DREWITT, A.L. & R.H.W. LANGSTON, 2008. *Collision effects of wind-power generators and other obstacles on birds.* Annals of the New York Academy of Sciences Blz. 233-266.
DYER, S.J., J.P. O'NEILL, S.M. WASEL & S. BOUTIN, 2002. *Quantifying barrier effects of roads and seismic lines on movements of female woodland caribou in northeastern Alberta*. Canadian Journal of Zoology 80:839-45.
ERICKSON, W., G. JOHNSON, D. YOUNG, D. STRICKLAND, R. GOOD, M. BOURASSA, K. BAY & K. SERNKA, 2002. *Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments*. West, Inc., Cheyenne.
EUROBATS, 2013. *Progress Report of the IWG on „Wind Turbines and Bat Populations"*. Doc.EUROBATS.AC18.6. UNEP/EUROBATS Secretariat, Bonn.
EVERAERT, J., 2003. *Windturbines en vogels in Vlaanderen: voorlopige onderzoeksresultaten en aanbevelingen*. Oriolus(69): 145-155.
EVERAERT, J. & E. STIENEN, 2007. *Impact of wind turbines on birds in Zeebrugge (Belgium). Significant effect on breeding tern colony due to collisions*. Biodiversity and Conservation 16: 3345-3359.
EXO, K.M., HUPPOP, O. & GARTHE, S. (2003) *Birds and offshore wind farms: a hot topic in marine ecology*. Wader Study Group Bulletin. 100:50-53.
FERRER, M., M. DE LUCAS, G.F.E. JANSS, E. CASADO, A.R. MUNOZ, M.J. BECHARD & C.P. CALABUIG, 2012. *Weak relationship between risk assessment studies and recorded mortality in wind farms*. Journal of applied Ecology 49(1): 38-46.
FIJN, R.C., K.L. KRIJGSVELD & W. TIJSEN, 2012. *Habitat use, disturbance and collision risks for Bewick's Swans Cygnus columbianus bewickii wintering near a wind farm in the Netherlands.* Wildfowl 62: 97-116.
FORMAN, R.T.T. & L.E. ALEXANDER, 1998. *Roads and their major ecological effects*. Annual Review of Ecology and Systematics 29:207-31.
FOX, A.D., M. DESHOLM, J. KAHLERT, T.K. CHRISTENSEN & I.K. PETERSEN, 2006. I*nformation needs to support environmental impact assessment of the effects of European marine offshore wind farms on birds*. Ibis 148: 129-144.
FURNESS, R.W., H.M. WADE & E.A. MASDEN, 2013. *Assessing vulnerability of marine bird populations to offshore wind farms*. Journal of Environmental Management 119: 56-66.
GARTHE, S. & O. HÜPPOP, 2004. *Scaling possible adverse effects of marine wind farms on seabirds: developing and applying a vulnerability index*. Journal of Applied Ecology (41).
GARVIN, J.C., C.S. JENNELLE, D. DRAKE & S.M. GRODSKY, 2011. *Response of raptors to a windfarm*. Journal of Applied Ecology 48:199-209.
GOVE, B., R.H.W. LANGSTON, A. MCCLUSKIE, J.D. PULLAN & I. SCRASE, 2013. *Wind farms and Birds: an updated analysis*

of the effects of wind farms on birds, and best practice guidance on integrated planning and impact assessment. BirdLife International, Strasbourg.
GREALEY, J. & D. STEPHENSON, 2007. *Effects of wind turbine operation on butterflies*. North American Windpower 4(1).
GUILLEMETTE, M., J.K. LARSEN & I.B. CLAUSAGER, 1998. *Impact assessment of an off-shore wind park on sea ducks.* NERI technical report No. 227. Ministry of Environment and energy National Environmental Research Institute.
HASTIE, G.D. (2012). *Tracking Marine Mammals Around Marine Renewable Energy Devices Using Active Sonar*. (UK Department of Energy and Climate Change, Trans.) (pp. 99), Sea Mammal Research Unit. http://mhk.pnnl.gov/wiki/index.php/Tracking_Marine_Mammals_Around_Marine_Renewable_Energy_Devices_Using_Active_Sonar
HAELTERS J., E. DEBUSSCHERE, D. BOTTELDOOREN, V. DULIERE, K. HOSTENS, A. NORRO, S. VANDENDRIESSCHE, L. VIGIN, M. VINCX & S. DEGRAER 2013. *The effects of pile driving on marine mammals and fish in Belgian waters.* In: Degraer S., R. Brabant, B. Rumes (eds) Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and managment Section 239 pp.
HOOVER, S.L. & M.L. MORRISON, 2005. *Behavior of red-tailed hawks in a wind turbine development*. Journal of Wildlife Management 69(1):150-59.
HORN, J.W., E.B. ARNETT & T.H. KUNZ, 2008. *Behavioral responses of bats to operating wind turbines*. Journal of Wildlife Management 72(1):123-32.
HÖTKER, H., K.-M. THOMSEN & H. KÖSTER, 2006. *Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats. Facts, gaps in knowledge, demands for further research, and ornithological guidelines for the development of renewable energy exploitation.* Michael-Otto-Institut im NABU, Bergenhusen.
JAIN, A.A., R.R. KOFORD, A.W. HANCOCK & G.G. ZENNER, 2011. *Bat mortality and activity at a northern Iowa wind resource area.* American Midland Naturalist 165:185-200.
JAMES, V. 2013. *Marine Renewable Energy: A Global Review of the Extent of Marine Renewable Energy Developments, the Developing Technologies and Possible Conservation Implications for Cetaceans*. WDC, Whale and Dolphin Conservation 2013. http://uk.whales.org/sites/default/files/3_-_wdc_marine_renewables_2013_lowresnomarks.pdf.
JANSS, G., 2000. *Bird Behavior In and Near a Wind Farm at Tarifa, Spain: Management Considerations*. PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 110-114. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
JOHNSON, G.D., W.P. ERICKSON, M.D. STRICKLAND, M.F. SHEPHERD, D.A. SHEPHERD & S.A. SARAPPO, 2002. *Collision mortality of local and migrant birds at a large-scale windpower development on Buffalo Ridge, Minnesota.* Wildlife Society Bulletin 30(3): 879-87.
KERLINGER, P., J.L. GEHRING, W.P. ERICKSON, R. CURRY, A. JAIN & J. GUARNACCIA, 2010. *Night migrant fatalities and obstruction lighting at wind turbines in North America*. Wilson Journal of Ornithology 122(4): 744-54.
KIKUCHI, R., 2010. *Risk formulation for the sonic effects of offshore wind farms on fish in the EU region*. Marine Pollution Bulletin 60:172-77.
KOSCHINSKI, S., B.M. CULIK, O.D. HENRIKSEN, N. TREGENZA, G. ELLIS, C. JANSEN & G. KATHE, 2003. *Behavioural reactions of free-ranging porpoises and seals to the noise of a simulated 2 MW windpower generator*. Marine Ecology Progress Series 265: 263-73.
KRIJGSVELD, K.L., K. AKERSHOEK, F. SCHENK, F. DIJK, H. SCHEKKERMAN & S. DIRKSEN, 2009. *Collision risk of birds with modern large wind turbines: reduced risk compared to smaller turbines*. Ardea 97(3): 357-366.
KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, B.M. COOPER, W.P. ERICKSON, R.P. LARKIN, T. MABEE, M.L. MORRISON, M. STRICKLAND & J.M. SZEWCZAK, 2007. *Assessing impacts of wind-energy development on nocturnally active birds and bats: a guidance document.* The Journal of Wildlife Management 71(8): 2449-2486.
KUNZ, T.H., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, A.R. HOAR, G.D. JOHNSON, R.P. LARKIN, M.D. STRICKLAND, R.W. THRESHER & M.D. TUTTLE, 2007. *Ecological impacts of wind energy development on bats: Questions, research needs, and hypotheses.* Frontiers in Ecology and the Environment 5(6): 315-24.
KUVLESKY JR., W.P., L.A. BRENNAN, M.L. MORRISON, K.K. BOYDSTON, B.M. BALLARD & F.C. BRYANT, 2007. W*ind energy development and wildlife conservation: Challenges and Opportunities*. Journal of Wildlife Management 71(8):2487-98.
LAGRANGE H., E. ROUSSEL, A.-L. UGHETTO, F. MELKI & C. KERBIROU, 2012. *Chirotech - Bilan de 3 années de régulation de parcs éoliens pour limiter la mortalité des chiroptéres.* Rencontres nationales é chauvessouris è de la SFEPM (France). (cited in EUROBATS 2013).
LANGHAMMER, O., 2012. *Artificial reef effect in relation to offshore renewable energy conversion: State of the art.* The Scientific World Journal Volume 2012, Article ID 386713, 8 pages.
LANGSTON, R.H.W. & J.D. PULLAN, 2003. *Windfarms and*

birds: an analysis of windfarms on birds, and guidance on environmental assessment criteria and site selection issues. RSPB/BirdLife report. BirdLife / Council of Europe, Strasbourg.

LARSEN, J.K. & M. GUILLEMETTE, 2007. E*ffects of wind turbines on flight behaviour of wintering common eiders: implications for habitat use and collision risk.* Journal of Applied Ecology 44: 516-522.

LEDDY, K.L, K.F. HIGGINS & D.E. NAUGLE, 1999. *Effects of wind turbines on upland nesting birds in Conservation Reserve Program grasslands.* The Wilson Bulletin 111(1):100-04.

LEKUONA, J.M., 2001. *Uso del espacio por la avifauna y control de la mortalidad de aves y murciélagos en los parques eólicos de navarra durante un ciclo anual.* Gobierno de Navarra, En Pamplona.

LEKUONA, J.M. & C. URSUA, 2007. *Avian mortality in wind power plants of Navarra (Northern Spain).*

M. DE LUCAS,G.F.E. JANSS &M. FERRER. *Birds and Wind Power*. Blz. 177-192. Lynx Editions. Barcelona, Spain.

LINDEBOOM, H.J., H.J. KOUWENHOVEN, M.J.N. BERGMAN, S. BOUMA, S. BRASSEUR, R. DAAN, R.C. FIJN, D. DE HAAN, S. DIRKSEN, R. VAN HAL, R. HILLE RIS LAMBERS, R. TER HOFSTEDE, K.L. KRIJGSVELD, M.F. LEOPOLD & M. SCHEIDAT, 2011. *Short-term ecological effects of an offshore wind farm in the Dutch coastal zone; a compilation*. Environmental Research Letters 6: doi:10.1088/1748-9326/6/3/035101.

LOVICH, J.E. & J.R. ENNEN, 2013. *Assessing the state of knowledge of utility-scale wind energy development and operation on non-volant terrestrial and marine wildlife.* Applied Energy 103:52-60.

DE LUCAS, M., G.F.E. JANSS, D.P. WHITFIELD & M. FERRER, 2008. *Collision fatality of raptors in wind farms does not depend on raptor abundance.* Journal of Applied Ecology 45(6): 1695-1703.

MAGLIO, A., 2013. *Anthropogenic noise and marine mammals. Review of the effort in addressing the impact of anthropogenic underwater noise in the ACCOBAMS and ASCOBANS areas.* ACCOBAMS MOP5/2013/Doc22. Joint ACCOBAMS ASCOBANS Noise Working Group.

MADSEN, J. & D. BOERTMANN 2008. *Animal behavioral adaptation to changing landscapes: spring-staging geese habituate to wind farms*. Landscape ecology 23(9): 1007-1011.

MADSEN, P.T., M. WAHLBERG, J. TOUGAARD, K. KUCKE & P. TYACK 2006. *Wind turbine underwater noise and marine mammals: Implications of current knowledge and data needs*. Marine Ecology Progress Series 309:279-95.

MARTIN, G.R., 2010. *Bird collisions: a visual or a perceptual problem*. BOU Proceedings Climate Change and Birds: 1-4.

MASDEN, E.A., D.T. HAYDON, A.D. FOX, R.W. FURNESS, R. BULLMAN & M. DESHOLM 2009. *Barriers to movement: impacts of wind farms on migrating birds.* ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil 66(4): 746-754.

MEITNER, C.J., L.P. BROWER & A.K. DAVIS 2004. *Migration patterns and environmental effects on stopover of monarch butterflies (Lepidoptera, Nymphalidae) at Peninsula Point, Michigan*. Environmental Entomology 33(2):249-256.

NIERMANN, I., R. BRINKMANN, F. KORNER-NIEVERGELT & O. BEHR, 2011. *Systematische Schlagopfersuche - Methodische Rahmenbedingungen, statistische Analyseverfahren und Ergebnisse.* In Brinkmann *et al*. 2011.

NORMANDEAU, EXPONENT, T. TRICAS & A. GILL, 2011. *Effects of EMFs from Undersea Power. Cables on Elasmobranchs and Other Marine Species*. U.S. Dept. of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management, Regulation, and Enforcement, Pacific OCS Region, Camarillo, CA. OCS Study BOEMRE 2011-09.

NOISE WORKING GROUP, 2012. *Report of the Noise Working Group*. Document 4-08. 19th ASCOBANS Advisory Committee Meeting AC19/Doc.4-08 (WG). Galway, Ireland, 20-22 March Dist.

ÖHMAN, M.C., P. SIGRAY & H. WESTERBERG, 2007. *Offshore windmills and the effects of electromagnetic fields on fish*. AMBIO: A Journal of the Human Environment 36(8):630-33.

ONTARIO MINISTRY OF NATURAL RESOURCES, 2011. *Birds and Bird Habitats: Guidelines for Wind Power Projects.* Queen‘s Printer, Ontario, Canada.

PAGEL, J.E., K.J. KRITZ, B.A. MILLSAP & R.K. MURPHY, 2013. *Bald eagle and golden eagle mortalities at wind energy facilities in the contiguous United States.* Journal of Raptor Research 47(3):311-315.

PEARCE-HIGGINS, J.W., L. STEPHEN, R.H.W. LANGSTON, I.P. BAINBRIDGE & R. BULLMAN, 2009. *The distribution of breeding birds around upland wind farms.* Journal of Applied Ecology 46: 1323-1331.

PERCIVAL, S.M., 2005. *Birds and wind farms - what are the real issues?* British Birds 98: 194-204.

PETERSEN, I.K., T.K. KJÆR, J. KAHLERT, M. DESHOLM & A.D. FOX, 2006. *Final results of bird studies at the offshore wind farms at Nysted and Horns Rev, Denmark.* Århus, Denmark, National Encironmental Research Institute, Department of Wildlife Ecology and Biodiversity.

PETTERSSON, J., 2005. *The impact of offshore wind farms on bird life in Southern Kalmar Sound, Sweden. A final report based on studies 1999 – 2003*. Swedish Energy Agency, Lund University.

PINE, M.K., A.G. JEFFS & C.A. RADFORD, 2012. *Turbine sound may influence the metamorphosis behavior of estuarine crab megalope*. PLoS ONE 7(12): e51790.

POOT, H., B.J. ENS, H. DE VRIES, M.A.H. DONNERS, M.R. WER-

NAND & J.M. MARQUENIE, 2008. *Green light for nocturnally migrating birds*. Ecology and Society 13(2): 47.
POOT M.J.M., P.W. VAN HORSSEN, M.P. COLLIER, R. LENSINK, DIRKSEN 2011. *Effect studies Offshore Wind Egmond aan Zee: cumulative effects on seabirds. A modelling approach to estimate effects on population levels in seabirds.* Bureau Waardenburg report 11-026.
POWLESLAND, R., 2009. *Impact of wind farms on birds: a review.* Science for Conservation. Department of Conservation, Wellington.
REICHENBACH, M. & H. STEINBORN, 2006. *Windkraft, Vögel, Lebensräume – Ergebnisse einer fünfjährigen BACI-Studie zum Einfluss von Windkraft- anlagen und Habitatparametern auf Wiesenvögel.* Osnabrücker Naturwissenschaftliche Mitteilungen 32: 243-259.
REUBENS, J.T., F. PASOTTI, S. DEGRAER & M. VINCX, 2013a. *Residency, site fidelity and habitat use of Atlantic cod (Gadus morhua) at an offshore wind farm using acoustic telemetry.* Marine Environmental Research 90:128-35.
REUBENS, J.T., M. DE RIJCKE, S. DEGRAER & M. VINCX, 2013b. *Diel variation in feeding and movement patters of juvenile Atlantic cod at offshore wind farms.* Journal of Sea Research (2013) http://dx.doi.org/10.1016/j.seares.2013.05.005
RICHARDSON, W.J., 2000. *Bird Migration and Wind Turbines: Migration Timing, Flight Behavior, and Collision Risk.* PNAWPPM-III. Proceedings National Avian-Wind Power Planning Meeting III, San Diego, California, May 1998. Blz. 132-140. LGL Ltd., Environmental Research Associates. King City, Ontario Canada.
RUSSELL, A. P., A. M. BAUER, AND M. K. JOHNSON. 2005. *Migration in amphibians and reptiles: An overview of patterns and orientation mechanisms in relation to life history strategies.* Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp 151-203.
RYDELL, J., H. ENGSTRÖM, A. HEDENSTRÖM, J.K. LARSEN, J. PETTERSSON & M. GREEN, 2012. *The effect of wind power on birds and bats–a synthesis.* The Swedish Environmental Protection Agency, Report.
SCHEIDAT, M., J. TOUGAARD, S. BRASSEUR, J. CARSTENSEN, T. VAN POLANEN PETEL, J. TEILMANN & P. REIJNDERS, 2011. *Harbour porpoises (Phocoena phocoena) and wind farms: a case study in the Dutch North Sea.* Environmental Research Letters 6(2): 025102.
Smallwood, K.S., 2007. Estimating wind turbine-caused bird mortality. The Journal of Wildlife Management 71(8): 2781-2791.
SMALLWOOD, K.S. & C. THELANDER, 2008. *Bird mortality in the Atlamont Pass Wind Resource Area, California.* Journal of Wildlife Management 72(1):215-23.
SMALLWOOD, K.S., L. RUGGE & M.L. MORRISON, 2009. *Influence of behavior on bird mortality in wind energy developments.* Journal of Wildlife Management 73(7):1082-98.
SPAANS, A.L., L.M.J. VAN DEN BERGH, S. DIRKSEN & J. VAN DER WINDEN, 1998. *Windturbines en vogels: hoe hiermee om te gaan?* De Levende Natuur 99(3): 115-121.
STEVENS, T.K., A.M. HALE, K.B. KARSTEN & V.J. BENNETT, 2013. *An analysis of displacement from wind turbines in a wintering grassland bird community.* Biodiversity Conservation 22:1755-67.
STEWART, G.B., A.S. PULLIN & C.F. COLES, 2005. *Systematic Review No. 4: Effects of Wind Turbines on Bird Abundance. Review Report.* Centre for Evidence-Based Conservation, University of Birmingham, Birmingham, UK.
STEWART, G.B., A.S. PULLIN & C.F. COLES, 2007. *Poor evidence-base for assessment of windfarm impacts on birds.* Environmental Conservation 34(1):1-11.
STRICKLAND, M.D., E.B. ARNETT, W.P. ERICKSON, D.H. JOHNSON, M.L. MORRISON, J.A. SHAFFER & W. WARREN-HICKS, 2011. *Comprehensive Guide to Studying Wind Energy/ Wildlife Interactions.* Prepared for the National Wind Coordinating Collaborative, Washington, D.C., USA.
THELANDER, C.G. & K.S. SMALLWOOD, 2007. *The Altamont Pass Wind Resource Area's effects on birds: A case history*.
M. DE LUCAS,G.F.E. JANSS &M. FERRER. *Birds and wind farms. Risk assessment and mitigation.* Quercus. Madrid.
THELANDER, C.G., K.S. SMALLWOOD & L. RUGGE, 2003. *Bird risk behaviors and fatalities at the Altamont Pass Wind Resource Area.* National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.
THOMPSON, D., HALL, A.J., LONERGAN, M., MCCONNELL, B. & NORTHRIDGE, S., 2013. *Current status of knowledge of effects of offshore renewable energy generation devices on marine mammals and research requirements.* Edinburgh: Scottish Government.
http://www.scotland.gov.uk/Resource/0043/00434726.pdf
THOMPSON, P.M., D. LUSSEAU, T. BARTON, D. SIMMONS, J. RUSIN & H. BAILEY, 2010. *Assessing the responses of coastal cetaceans to the construction of offshore wind turbines.* Marine Pollution Bulletin 60(8): 1200-1208.
THOMSEN, F., K. LÜDEMANN, R. KAFEMANN & W. PIPER, 2006. *Effects* of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. Biola, Hamburg, Germany.
TOUGAARD, J., P.T. MADSEN & M. WAHLBERG, 2008. *Underwater noise from construction and operation of offshore wind farms*. Bioacoustics 17(1-3): 143-146.
TOUGAARD, J., O.D. HENRIKSEN & L.A. MILLER, 2009. *Underwater noise from three types of offshore wind turbines: Estimation of impact zones for harbor porpoises and harbor seals.* Journal of the Acoustical Society of America 125: 3766-3773.
U.S. DEPARTMENT OF ENERGY, 2009. *Report to Congress on*

the potential environmental effects of marine and hydrokinetic energy technologies.
U.S. FISH AND WILDLIFE SERVICE, 2012. *Land-based Wind Energy Guidelines.* US Fish and Wildlife Service.
VANERMEN, N., R. BRABANT, E. STIENEN, W. COURTENS, T. ONKELINX, M. VAN DE WALLE, H. VERSTRAETE, L. VIGIN & S. DEGRAER 2013a *Bird monitoring at the Belgian offshore wind farms: results after five years of impact assessment.* In: Degraer, S., R. Brabant & B. Rumes (eds) 2013. Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and managment Section 239 pp.
VANERMEN, N., E. STIENEN, W. COURTENS, M. VAN DE WALLE & H. VERSTRAETE 2013b. *Attraction of seabirds.* In: Degraer, S., R. Brabant & B. Rumes (eds) 2013. Environmental impacts of offshore wind farms in the Belgian part of the North Sea: Learning from the past to optimise future monitoring programmes, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Operational Directorate Natural Environment, Marine Ecology and managment Section 239 pp.
VON BRAUNEIS, W., 2000. *Der EinfluB von Windkraftanlagen (WKA) auf die Avifauna, dargestellt insb. am Beispiel des Kranichs Grus grus.* Ornithologische Metteilungen(52): 410-415.
WAHLBERG, M. & H. WESTERBERG, 2005. *Hearing in fish and their reactions to sounds from offshore wind farms.* Marine Ecology Progress Series 288:295-309.
WALTER, W.D., D.M. LESLIE, JR. & J.A. JENKS, 2006. *Response of Rocky Mountain elk (Cervus elaphus) to wind-power development.* American Midland Naturalist 156(2):363-75.
WHITFIELD, D.P. & M. MADDERS, 2006. *A review of the impacts of wind farms on hen harriers Circus cyaneus and an estimation of collision avoidance rates.* Natural Research Ltd, Banchory, Aberdeenshire, Scotland.
WHITT, A.D., K. DUDZINSKI & J.R. LALIBERTÉ, 2013. *North Atlantic right whale distribution and seasonal occurrence in nearshore waters off New Jersey, USA, and implications for managment.* Endangered Species Research 20:59-69.
WILHELMSSON, D., T. MALM & M.C. ÖHMAN, 2006. *The influence of offshore windpower on demersal fish.* ICES Journal of Marine Science 63:775-84.
WILHELMSSON, D., T. MALM, R. THOMPSON, J. TCHOU, G. SARANTAKOS, N. MCCORMICK, S. LUITJENS, M. GULLSTRÖM, J.K. PATTERSON EDWARDS, O. AMIR & A. DUBI (EDS.) 2010. *Greening Blue Energy: Identifying and managing the biodiversity risks and opportunities of off shore renewable energy.* Gland, Switzerland, IUCN.
WILSON, B., BATTY, R.S., DAUNT, F., CARTER, C., 2007a. *Collision risks between marine renewable energy devices and mammals, fish, and diving birds. Report to the Scottish Executive.* Scottish Association for Marine Science, Oban, Scotland, PA37 1QA.
WINKELMAN, J.E., 1992a. *De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 1. Aanvaringsslachtoffers.* RIN-rapp. 92/2. IBN-DLO, Arnhem.
WINKELMAN, J.E., 1992b. *De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 2. Nachtelijke aanvaringskansen.* RIN-rapp. 92/3. IBN-DLO, Arnhem.
WINKELMAN, J.E., 1992c. *De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 3. Aanvlieggedrag overdag.* RIN-rapp. 92/4. IBN-DLO, Arnhem.
WINKELMAN, J.E., 1992d. *De invloed van de Sep-proefwindcentrale te Oosterbierum (Fr.) op vogels. 4. Verstoring*. RIN-rapp. 92/5. IBN-DLO, Arnhem.
WINKELMAN, J.E., F.H. KISTENKAS & M.J. EPE, 2008. *Ecologische en natuurbeschermingsrechtelijke aspecten van windturbines op land.* Alterra, Wageningen.
WITHERINGTON, B.E., R.E. MARTIN 2003. *Understanding, assessing, and resolving light-pollution problems on sea turtle nesting beaches*. Florida Wildlife Research Institute Technical Report TR-2. 3rd Edition Revised. vi + 72 p.
YALÇIN-ÖZDILEK, S. & S. YALÇIN 2012. *Wind Energy Plants and Possible Effects on Samandağ Sea Turtles*. Marine Turtle Newsletter 133:7-9.

Editat de: Directoratul Parcului Național Bükk, Eger 2014
Editor responsabil: Dr. Ákos Horváth director

Tipărit în 100 exemplare
Grafică și design, paginare: Zoltán Turny

Beneficiar coordonator:

Beneficiari asociaţi:

Finanţatori:

Fotografii: Peisaj (Mátyás Prommer), pe prima copertă sus: Şoim dunărean (Tamás Szitta)