

ANALIZA RISCULUI DE COLIZIUNE A PĂSĂRILOR CU TURBINELE EOLIENE

PARC EOLIAN CIOCÂRLIA-COBADIN - 2014

1. DATE GENERALE

1.1. Introducere

EDP Renewables a dezvoltat în zona localităților Ciocârlia și Cobadin din județul Constanța un parc eolian compus din 13 turbine ce pot dezvolta o putere totală de 26 MW, operat în prezent prin intermediul S.C. EDP RENEWABLES ROMANIA S.R.L.

Dezvoltarea parcului eolian s-a făcut în concordanță cu legislația specifică în vigoare, cu respectarea normelor europene și naționale în ceea ce privește dezvoltarea proiectelor de această natură.

În ceea ce privește respectarea legislației de mediu, pentru construirea parcului eolian a fost obținut Acordul de Mediu nr. 22 din 08.07.2011 emis de APM Constanța, pe baza studiului de evaluare a impactului asupra mediului, întocmit de specialiști în domeniu.

Ulterior, după construirea obiectivului, reglementarea condițiilor de funcționare ale parcului eolian s-a făcut prin emiterea Autorizației de Mediu nr. 91/01.04.2013.

Atât prin Acordul de Mediu cât și prin Autorizația de Mediu a fost impusă monitorizarea biodiversității în zona parcului eolian, care s-a realizat în perioada desfășurării lucrărilor de construcție și în primii ani de operare ai parcului eolian (2013-2014).

S.C. EDP RENEWABLES ROMANIA S.R.L. a realizat această monitorizare prin intermediul S.C. Blue Terra Consulting SRL care a întocmit periodic rapoarte, transmise către beneficiar și către autoritățile de mediu conform prevederilor actelor de reglementare amintite.

1.2. Date generale privind obiectivul analizat

Parcul eolian dezvoltat de EDP în zona teritoriului administrativ al localităților Ciocârlia și Cobadin, județul Constanța, are o putere totală de 26 MW fiind alcătuit dintr-un număr de 13 turbine Vestas V90 cu puterea de 2 MW fiecare.

În ceea ce privește amplasarea parcului în raport cu Siturile Natura 2000, în tabelul următor sunt precizate distanțele față de cele mai apropiate Situri Natura 2000 și poziția acestora față de parcul eolian.

Tabelul nr. 1

Nr. crt.	Denumirea sitului Natura 2000	Localizarea parcului eolian în raport cu situl Natura 2000
1	ROSCI0083 Fântânița–Murfatlar	11,5 km vest
2	ROSCI0071 Dumbrăveni – Valea Urluia – Lacul Vederöasa	11,9 km nord
3	ROSPA0001 Aliman – Adamclisi.	9,4 km est
4	ROSCI0353 Peștera – Deleni	150m est, vest , nord (turbinele 7 si 8)

Referitor la rutele de migrație, așa cum se precizează în studiul de impact, parcul eolian nu este amplasat pe o rută principală de migrație, însă având în vedere distanța de aproximativ 6-7 km între parc și cursul Dunării, este posibil ca exemplare de păsări ce zboară de-a lungul cursului Dunării să ajungă în migrație și în zona parcului.

2. DATE GENERALE PRIVIND ANALIZA DE RISC

2.1. Date și metodologii utilizate pentru calculul analizei de risc

Prezentul material reprezintă o analiză a riscului de coliziune a pasărilor cu turbinele ce alcătuiesc parcul eolian de la Ciocârlia-Cobadin, județul Constanța.

Datele utilizate în cadrul analizei sunt cele obținute ca urmare a monitorizării zonei timp de 12 luni (ianuarie - decembrie 2014).

Metodologia utilizată se bazează pe modelul dezvoltat de Scottish Natural Heritage (în continuare denumită SNH), care ia în considerare faptul că, în practică, majoritatea pasărilor în zborul lor au capacitatea de a detecta o turbină eoliană sau un întreg parc de turbine și își pot alterna zborul astfel încât să evite astfel de obstacole.

2.2. Descrierea metodei de calcul

Metoda utilizată în cazul parcului eolian analizat, dezvoltată de SNH, are ca scop estimarea numărului de coliziuni ale pasărilor cu turbinele eoliene, pe o perioadă de timp. În cazul de față, perioada luată în calcul în cadrul analizei este de un an.

În esență metoda se bazează pe următoarea relație:

$$\begin{aligned} \text{Numărul de pasări ce pot intra în coliziune cu turbinele} = \\ \text{numărul de pasări ce zboară în zona de acțiune a rotoarelor turbinelor} \times \\ \text{probabilitatea ca păsările ce zboară în zona de acțiune a rotoarelor, să fie lovite de acestea} \end{aligned}$$

În ceea ce privește numărul pasărilor ce pot intra în coliziune cu turbinele eoliene, există două abordări:

- A. Păsări cu zboruri regulate în zona parcului eolian. Pentru obiectivul analizat, în această categorie au fost considerate speciile observate în migrație în zona parcului eolian. Aceste specii sunt evidențiate în tabelul nr. 4. În rapoartele de monitorizare a biodiversității în zona parcului eolian, întocmite semestrial, conform cerințelor din Autorizația de Mediu sunt descrise metodele de monitorizare a avifaunei, utilizate pe parcursul monitorizării.
- B. Păsări care utilizează frecvent zona parcului eolian. Pentru această categorie au fost luate în calcul, dintre speciile de pasări identificate în zona parcului eolian, doar acele specii ale căror zboruri sunt frecvente în zona de acțiune a rotorului turbinei eoliene.

În fiecare dintre cele două cazuri a fost calculată probabilitatea coliziunii pasărilor cu turbinele eoliene, conform metodologiei descrise de SNH.

Calculul riscului de coliziune este prezentat în continuare, detaliat, pentru fiecare din cele două cazuri amintite.

CAZUL 1: PĂSĂRI ÎN MIGRAȚIE

Pentru acest caz s-au luat în considerare speciile enumerate în tabelul nr. 4 din prezentul material.

Pentru calculul riscului de coliziune au fost luate în considerare toate speciile enumerate în tabelul nr. 4, deși, așa cum se evidențiază și în tabel, nu toate au fost observate zburând la înălțime în zona de acțiune a rotorului turbinelor eoliene, deci în zona cu risc de coliziune. Având în vedere însă că aceste specii sunt migratoare și au fost observate în perioade de migrație s-a considerat că astfel de exemplare pot ajunge și la înălțimi care să prezinte risc de coliziune cu turbinele.

În ceea ce privește numărul păsărilor din fiecare specie luată în calcul în acest caz, s-a considerat că acesta este $n \times 2$, unde n este numărul păsărilor din fiecare specie observate pe parcursul perioadei de monitorizare, iar 2 reprezintă numărul zborurilor regulate al acestor păsări în zona parcului eolian (migrația de primăvară și migrația de toamnă).

Pentru a calcula riscul de coliziune a păsărilor din această categorie cu turbinele parcului eolian, conform metodologiei SNH au fost utilizate și următoarele date tehnice:

Tabelul nr.2

Date de intrare			Date de ieșire		
Lățime parc (cea mai mare lățime a parcului considerată perpendicular pe direcția predominantă de zbor) - fig.1	l	4,2 km	Fereastra de risc	$W = l \times H$	630000 mp
Înălțimea turbinei eoliene	H	150m	Secțiunea de risc	$A = N \times \pi R^2$	82661 mp
Nr. turbinelor ce alcătuiesc parcul	N	13		A/W	0.13
Raza rotorului turbinei	R	45m			

Fereastra de risc (W) reprezintă o „fereastră”, de fapt o secțiune verticală prin parc ale cărei dimensiuni sunt definite astfel:

- lungimea ferestrei de risc reprezintă cea mai mare lățime a parcului, considerată perpendicular pe direcția predominantă de zbor, a păsărilor;
- lățimea ferestrei de risc reprezintă înălțimea celei mai mari turbine a parcului. În cazul nostru toate turbinele au înălțimea maximă de 150m.

Secțiunea de risc (A) reprezintă suprafața, în plan ocupată de raza de acțiune a rotoarelor tuturor turbinelor ce alcătuiesc parcul eolian.

În figura nr.1 sunt evidențiate principalele caracteristici tehnice ale parcului eolian, necesare pentru calculul riscului de coliziune în cazul analizat.

Tabelul nr. 3: caracteristici tehnice turbine

Nr. pale	3
Înălțime turn	105m
Lungime pală	45m
Lățimea maximă a palei	3.5m
Unghiul maxim de înclinare a palei	30 ⁰
Diametru rotor	90m
Perioada de rotație	3.72 sec.
Adâncime rotor	4.4 m

Tabelul nr. 4: păsări în migrație observate în zona parcului eolian în perioada ianuarie - decembrie 2014

Nr. Crt.	Nume științific	Denumire populară	Perioada observării	Nr. ex.	Fenologie	Observatii
1.	<i>Ciconia ciconia</i>	Barză albă	04.2014	3	OV	Grup de 3 exemplare în zbor în zona SE; înălțimea de zbor 250 m; direcția de zbor: NV-E.
2.	<i>Buteo buteo</i>	Șorecar comun	03.2014	4	MP	Exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 70-90 m; direcția de zbor: S-E, N.
3.	<i>Circus aeruginosus</i>	Erete de stuf	04/09.2014	8	OV	Exemplar singular în zbor; înălțimea de zbor 40-50 m; direcția de zbor: NV-SE// exemplare singulare /în zbor; înălțimea de zbor 10-15 m; 60-70 m; direcția de zbor: N-E, S.
4.	<i>Falco tinnunculus</i>	Vânturel roșu	03-04.2014	8	MP	Exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 15-40 m; direcția de zbor: NE, S.
5.	<i>Buteo rufinus</i>	Șorecar mare	09-10.2014	5	OV	Nr. Redus de exemplare (24.09.2014, 1 ex., la limita sud-estică a parcului eolian, teren agricol; înălțimea de zbor 150-200 m; direcția de zbor: NE, S-V; 1 ex., partea nord-estică a parcului, 50-70 m; direcția de zbor: N, S-E; 17.10.2014, 1 ex., limita nord-estica a parcului, inaltimea de zbor 40-50 m, directia de zbor SE-SV, distanta de observare 30 m)
6.	<i>Falco subbuteo</i>	Șoimul rândunelelor	08-09.2014	3	OV	exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 70-90 m; direcția de zbor: S-E, N.
7.	<i>Coturnix coturnix</i>	Prepeliță	04/07/2014	9	OV	Grupuri mici de exemplare pe sol și vegetația ierboasă; înălțimea de zbor 2-4 m; direcția: N-S, SV-N
8.	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Ciocârlie de stol	04.2014	60	OV	Grupuri de păsări în zbor; înălțimea de zbor 20-40 m; direcția: N-S-V; La înălțimea de 10-15 m; direcția de zbor: SV, N.
9.	<i>Melanocorypha calandra</i>	Ciocârlie de Bărăgan	02.2014	290	MP	Exemplare singulare/grupuri de păsări în zbor; înălțimea de zbor 10-20; 30-40 m; direcția de zbor: S-E, N.
10.	<i>Alauda arvensis</i>	Ciocârlie de câmp	02.2014	105	MP	Exemplare singulare/grupuri de păsări în zbor; inaltimea de zbor 5-15; 20-40 m; direcția de zbor: N-S-E.

11.	<i>Hirundo rustica</i>	Rândunică	04/08.2014	53	OV	Grupuri de păsări în zbor/ex. singulare; înălțimea de zbor 15-40 m; direcția: SV-NE; la înălțimea de zbor 5-15; 20-40 m; direcția de zbor: N-S-E.// exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 5-10 m, 20-30 m; direcția de zbor: S- N, V-E.
12.	<i>Merops apiaster</i>	Prigorie	05/08.2014	63	OV	Grupuri de păsări în zbor/ex. singulare; înălțimea de zbor 25-30m; direcția: SE-NV// exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 40-50 m; direcția de zbor: N-E, S.
13.	<i>Motacilla flava feldegg</i>	Codobatură cu cap negru	04/08.2014	10	OV	Grupuri de păsări pe sol/ex. singulare în zbor; înălțimea de zbor 8-15 m; direcția: N-S, E-V// exemplare singulare în zbor/pe vegetație; înălțimea de zbor 6-8 m; direcția de zbor: S-V,E
14.	<i>Motacilla alba</i>	Codobatură albă	03/10.2014	77	OV	Grupuri de păsări pe sol/ex. singulare în zbor; înălțimea de zbor 8-10 m; direcția: SV-N// exemplare singulare în zbor/pe vegetație; înălțimea de zbor 6-8 m; direcția de zbor: S-V,E. în migrație
15.	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pitulice mică	05/09.2014	7	OV	Exemplare izolate în zbor; înălțimea de zbor 6-7 m; direcția: N-SE-S
16.	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Ochiuboului	03/10.2014	2	OV	Exemplare singulare pe vegetația arboricola, SV parcului; înălțimea de zbor 4-6 m; direcția: N-S
17.	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Pietrar sur	04/08.2014	13	OV	Exemplare izolate în zbor și pe sol; înălțimea de zbor 10 m; direcția: S-N// Exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 8-10 m; direcția: SE-N
18.	<i>Saxicola rubetra</i>	Mărăcinar mare	04-05/09.2014	6	OV	Exemplare izolate în zbor și pe sol; înălțimea de zbor 10 m; direcția: S-N-S
19.	<i>Turdus philomelos</i>	Sturz cântător	03.2014	3	OV	Indivizi singolari în vestul parcului; înălțimea de zbor 5-6 m; direcția: S-N
20.	<i>Turdus pilaris</i>	Cocoșar	02.2014	15	OI	Grupuri de păsări pe sol/ex. singulare în zbor; înălțimea de zbor 9-11 m; direcția: V-SE
21.	<i>Fringilla coelebs</i>	Cinteză	03.2014	85	MP	Exemplare singulare în zbor sau pe vegetația arbustivă; înălțimea de zbor 10-15 m; direcția: N-S, S-E
22.	<i>Vanellus vanellus</i>	Nagâț	10.2014	1	OV	Ex. în zbor, dir. NE-SV, înălțime de zbor cca.25 m

23.	<i>Columba palumbus</i>	Porumbel gulerat	08.2014	2	OV	exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 20-30 m ; direcția de zbor: E, SV.
24.	<i>Apus apus</i>	Drepnea neagră	07.2014	5	OV	exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 120-150 m; direcția de zbor: SE-N.
25.	<i>Coracias garrulus</i>	Dumbraveancă	08.2014	2	OV	exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 20-30 m, ; direcția de zbor: E, S-V.
26.	<i>Upupa epops</i>	Pupăză	08.2014	3	OV	exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 6-10 m; direcția de zbor: SV-E
27.	<i>Riparia riparia</i>	Lăstun de mal	07.2014	25	OV	exemplare singulare în zbor, grupuri de păsări; înălțimea de zbor 3-5 m; 8-15 m; direcția de zbor: S-V,N.
28.	<i>Delichon urbica</i>	Lăstun de casă	07-08.2014	6	OV	exemplare singulare/în zbor; înălțimea de zbor 20-30 m; direcția de zbor: S-N-V.
29.	<i>Anthus campestris</i>	Fâsă de câmp	07-08.2014	14	OV	exemplare singulare/grupuri de păsări /în zbor; înălțimea de zbor 5-10 m, 15-20 m; direcția de zbor: S-N,E-V.
30.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codros de munte	10.2014	6	OV	exemplare singulare în zbor/pe vegetația arbustivă din zonă
31.	<i>Erithacus rubecula</i>	Măcăleandru	08.2014	1	OV	exemplare singulare în zbor/sol; înălțimea de zbor 4-8 m; direcția de zbor: S-V,E.
32.	<i>Lanius collurio</i>	Sfrâncioc roșiatic	07-08.2014	4	OV	exemplare singulare în zbor/pe vegetație; înălțimea de zbor 5-10 m; direcția de zbor: S- N, V-E.
33.	<i>Lanius minor</i>	Sfrâncioc cu frunte neagră	07-08.2014	5	OV	exemplare singulare în zbor/pe sol; înălțimea de zbor 10-12 m; direcția de zbor: S-N,E-V.
34.	<i>Sylvia communis</i>	Silvie cu cap sur	07-08.2014	2	OV	exemplare singulare/în zbor; înălțimea de zbor 5-10 m; 15-20 m, direcția de zbor: S-N,E-V.
35.	<i>Oriolus oriolus</i>	Grangur	07-08.2014	3	OV	exemplare singulare în zbor; înălțimea de zbor 15-20 m; direcția de zbor: E, S-V.
36.	<i>Carduelis carduelis</i>	Sticlete	10.2014	8	S/OI	Exemplare singulare în zbor sau pe arboret

OV – oaspete de vară; OI- oaspete de iarnă; S- sedentar; MP – parțial migrator

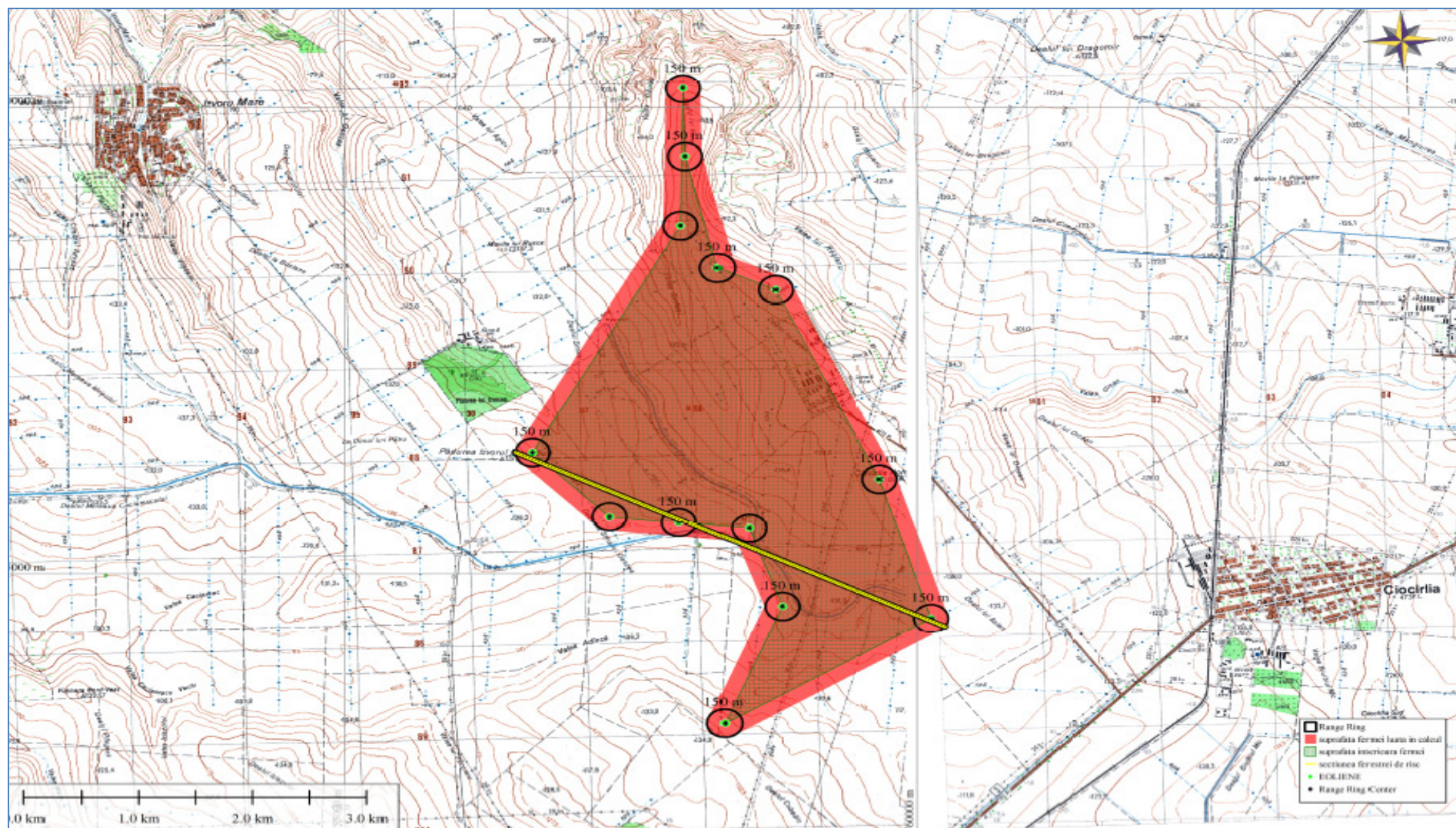


Figura nr.1: date tehnice privind parcul eolian (lățime, secțiune de risc, fereastră de risc)

În tabelul următor sunt prezentate rezultatele privind riscul de coliziune a pasărilor observate în migrație în zona parcului eolian în perioada monitorizării, cu turbinele parcului.

Tabelul nr. 5

Specii de pasari	Numar pasari luate in calcul	Nr. pasari cu risc de coliziune cu turbinele	Lungime pasare-cm	Anvergura aripi-cm	Modalitate zbor	Viteza de zbor m/s	Probabilitate Coliziune * %	Risc de coliziune no avoidance **	Rata evitare *** %	Risc real nr. pasari/an
					planare (0) falfaire (1)					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	N	NxA/W	L	A				Col. 3 x 8		(1-col.10) x col.9
<i>Ciconia ciconia</i>	6	0,78	110	200	1	9	19,00%	0,1482	90%	0,0148
<i>Buteo buteo</i>	8	1,04	46	112	0	12	10,20%	0,10608	90%	0,0106
<i>Buteo rufinus</i>	10	1,3	58	142	0	12	11,00%	0,143	90%	0,0143
<i>Circus aeruginosus</i>	16	2,08	52	134	0	12	10,70%	0,22256	90%	0,0223
<i>Falco tinnunculus</i>	16	2,08	30	68	0	12	9,10%	0,18928	95%	0,0095
<i>Falco subbuteo</i>	6	0,78	34	80	0	12	9,40%	0,07332	95%	0,0037
<i>Coturnix coturnix</i>	18	2,34	18	27	1	12	8,30%	0,19422	95%	0,0097
<i>Calandrella brachydactyla</i>	120	15,6	15	22	1	12	8,10%	1,2636	90%	0,1264
<i>Melanocorypha calandra</i>	580	75,4	20	27	1	12	8,50%	6,409	90%	0,6409

<i>Alauda arvensis</i>	210	27,3	18	28	1	12	8,30%	2,2659	90%	0,2266
<i>Hirundo rustica</i>	106	13,78	19	33	1	12	8,40%	1,15752	90%	0,1158
<i>Merops apiaster</i>	126	16,38	28	40	1	12	9,00%	1,4742	90%	0,1474
<i>Motacilla flava feldegg</i>	20	2,6	16	27	1	12	8,20%	0,2132	90%	0,0213
<i>Motacilla alba</i>	144	18,72	18	28	1	12	8,30%	1,55376	90%	0,1554
<i>Phylloscopus collybita</i>	14	1,82	11	22	1	12	7,80%	0,14196	90%	0,0142
<i>Troglodytes troglodytes</i>	4	0,52	10	18	1	12	7,80%	0,04056	90%	0,0041
<i>Oenanthe oenanthe</i>	26	3,38	14	30	1	12	8,00%	0,2704	90%	0,0270
<i>Saxicola rubetra</i>	12	1,56	13	24	1	12	8,00%	0,1248	90%	0,0125
<i>Turdus philomelos</i>	6	0,78	22	30	1	12	8,60%	0,06708	90%	0,0067
<i>Turdus pilaris</i>	30	3,9	25	34	1	12	8,80%	0,3432	90%	0,0343
<i>Fringilla coelebs</i>	170	22,1	15	22	1	12	8,10%	1,7901	90%	0,1790
<i>Vanellus vanellus</i>	2	0,26	30	58	1	12	9,10%	0,02366	90%	0,0024
<i>Columba palumbus</i>	4	0,52	40	62	1	12	9,80%	0,05096	90%	0,0051
<i>Apus apus</i>	10	1,3	17	47	1	12	8,30%	0,1079	90%	0,0108
<i>Coracias garrulus</i>	4	0,52	30	57	1	12	9,10%	0,04732	90%	0,0047

<i>Upupa epops</i>	6	0,78	28	46	1	12	9,00%	0,0702	90%	0,0070
<i>Riparia riparia</i>	50	6,5	13	22	1	12	8,00%	0,52	90%	0,0520
<i>Delichon urbica</i>	12	1,56	14	22	1	12	8,00%	0,1248	90%	0,0125
<i>Anthus campestris</i>	28	3,64	16	27	1	12	8,20%	0,29848	90%	0,0298
<i>Phoenicurus ochruros</i>	12	1,56	15	26	1	12	8,10%	0,12636	90%	0,0126
<i>Erithacus rubecula</i>	2	0,26	14	22	1	12	8,00%	0,0208	90%	0,0021
<i>Lanius collurio</i>	8	1,04	18	26	1	12	8,30%	0,08632	90%	0,0086
<i>Lanius minor</i>	10	1,3	20	32	1	12	8,40%	0,1092	90%	0,0109
<i>Sylvia communis</i>	4	0,52	14	25	1	12	8,00%	0,0416	90%	0,0042
<i>Oriolus oriolus</i>	6	0,78	24	38	1	12	8,70%	0,06786	90%	0,0068
<i>Carduelis carduelis</i>	16	2,08	14	26	1	12	8,00%	0,1664	90%	0,0166

* s-a calculat conform metodologiei SNH

** s-a calculat conform metodologiei SNH

*** conform literaturii de specialitate

CAZUL 2: PĂSĂRI CARE UTILIZEAZĂ FRECVENT ZONA AERIANĂ A PARCULUI EOLIAN

În zona parcului eolian, ca urmare a monitorizării avifaunei timp de un an de zile au fost evidențiate un număr de 68 specii de păsări, prezentate în cele două rapoarte semestriale de monitorizare întocmite pentru anul 2014 și în tabelul 7 din prezentul material. Dintre aceste specii însă numai o parte au fost luate în considerare pentru calculul riscului de coliziune, având în vedere că multe din speciile observate zboară la înălțimi mult mai mici decât înălțimea la care se află zona de acțiune a rotorului turbinei, unde se manifestă în mod deosebit riscul de coliziune a păsărilor cu turbinele eoliene.

Astfel, speciile care au fost luate în considerare în calcul în acest caz sunt evidențiate în tabelul nr. 8.

Pentru efectuarea calculelor s-au luat în considerare caracteristicile tehnice ale turbinelor, enumerate în tabelul nr.3 și datele menționate în tabelul următor.

Tabelul nr. 6

Date de intrare			Date de ieșire		
Suprafața parcului eolian (aria parcului) - vezi fig.1	A	10785251 mp	Volumul parcului	$V_w = A \times H$	1617787650 mc
Înălțimea turbinei eoliene	H	150m	Volumul baleiat de rotoarele turbinelor	$V_r = N \times \pi R^2 \times (d+1)$	Vezi tabelul nr. 8
Nr. turbinelor ce alcătuiesc parcul	N	13			
Raza rotorului turbinei	R	45m			
Lungimea rotorului turbinei	d	4.4m			
Lungimea păsării	l	Vezi tabelul nr. 8			

Suprafața parcului eolian (A) a fost astfel considerată: suprafața delimitată strict de turbinele eoliene (zona hașurată din fig. 1), la care s-a adăugat suprafața din imediata vecinătate cu o lățime de 50m, considerându-se că și această zonă intră în raza de acțiune a rotorului (zona colorată în roșu, nehașurată pe planșa din fig. 1).

Volumul parcului (V_w), unde există un anumit risc ca păsările să intre în coliziune cu turbinele, reprezintă suprafața delimitată conform celor descrise mai sus - A, înmulțită cu înălțimea turbinelor eoliene - H.

Tabelul nr. 7: Date de monitorizare ale avifaunei din zona parcului eolian în perioada ianuarie- decembrie 2014

Nr. Crt.	Nume științific	Denumire populară	Perioada observării				Fenologie	Ecologie	Observații
			Trim.I	Trim.II	Trim.III	Trim. IV			
1.	<i>Accipiter nisus</i>	Uliu păsărar	3	4	1	1	S, OI	terestru	exemplare singulare, în zbor
2.	<i>Circus aeruginosus</i>	Erete de stuf	-	4	3	3	OV/RI	terestru	exemplare singulare/în zbor/pe sol
3.	<i>Buteo buteo</i>	Șorecar comun	5	3	6	8	MP	terestru	exemplare singulare/în zbor/pe sol
4.	<i>Ciconia ciconia</i>	Barza albă	-	24	-	-	OV	terestru	Grupuri de păsări/în zbor/pe sol la hrănire
5.	<i>Aquila pomarina</i>	Acvilă țipătoare mică	-	2	-	-	OV	terestru	exemplare singulare/în zbor
6.	<i>Buteo lagopus</i>	Șorecar încălțat	2	-	-	-	OI	terestru	exemplare singulare în zbor
7.	<i>Circaetus gallicus</i>	Șerpar	-	2	-	-	OV	terestru	exemplare singulare/în zbor, în extremitatea parcului
8.	<i>Buteo rufinus</i>	Șorecar mare	-	3	2	3	P/OV	terestru	exemplare singulare /în zbor/pe sol
9.	<i>Vanellus vanellus</i>	nagâț	-	-	-	1	OI	terestru	exemplar singular /în zbor
10.	<i>Falco subbuteo</i>	Șoimul rândunelelor	-	2	2	1	OV	terestru	exemplare singulare /în zbor
11.	<i>Falco tinnunculus</i>	Vânturel roșu	1	11	9	6	MP	terestru	exemplare singulare/ în zbor / pe sol
12.	<i>Perdix perdix</i>	Potârniche	12	26	6	16	S	terestru	Grupuri de păsări /în zbor/ pe sol
13.	<i>Phasianus colchicus</i>	Fazan	-	3	5	-	S	terestru	exemplare singulare/pe sol
14.	<i>Coturnix coturnix</i>	Prepeliță	-	25	4	-	OV	terestru	exemplare singulare pe sol
15.	<i>Larus ridibundus</i>	Pescăruș râzător	-	-	92	32	MP	acvatic	exemplare singulare/grupuri de păsări /în zbor/pe sol
16.	<i>Larus michahellis</i>	Pescăruș argintiu	2	32	125	60	S	acvatic	exemplare singulare/ grupuri de păsări /în zbor/pe sol

17.	<i>Columba livia domestica</i>	Porumbel domestic	235	167	30	48	S	terestru	grupuri de păsări /în zbor / pe sol
18.	<i>Streptopelia decaocto</i>	Guguștiuc	95	59	14	27	S	terestru	Exemplare singulare/grupuri de păsări/ în zbor/pe sol
19.	<i>Dendrocopus medius</i>	Ciocănitore de stejar	3	2	-	-	S	terestru	Exemplare singulare pe vegetație
20.	<i>Apus apus</i>	Drepnea neagră	-	-	5	-	OV	terestru	grupuri de păsări în zbor
21.	<i>Columba palumbus</i>	Porumbel gulerat	18	32	2	6	S,OV/RI	terestru	exemplare singulare/ grupuri de păsări/ în zbor
22.	<i>Merops apiaster</i>	Prigorie	-	48	40	-	OV	terestru	grupuri de păsări/în zbor
23.	<i>Coracias garrulous</i>	Dumbrăveancă	-	-	2	-	OV	terestru	exemplare singulare/în zbor/pe liniile de înaltă tensiune
24.	<i>Upupa epops</i>	Pupăză	-	-	3	-	OV	terestru	exemplare singulare/în zbor
25.	<i>Melanocorypha calandra</i>	Ciocârlie de Bărăgan	339	161	65	16	MP	terestru	exemplare singulare/ grupuri de păsări/în zbor / pe sol
26.	<i>Galerida cristata</i>	Ciocârlan	17	32	33	25	S	terestru	exemplare singulare / în zbor/pe sol
27.	<i>Alauda arvensis</i>	Ciocârlie de câmp	208	290	76	31	MP	terestru	Exemplare singulare/grupuri de păsări/ în zbor/pe sol
28.	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Ciocârlie de stol	-	118	-	-	OV	terestru	Grupuri de păsări/în zbor/ pe sol
29.	<i>Riparia riparia</i>	Lăstun de mal	-	-	25	-	OV	terestru	grupuri de păsări /în zbor/pe vegetația din zonă
30.	<i>Hirundo rustica</i>	Rândunică	-	86	48	-	OV	terestru	grupuri de păsări/exemplare singulare/în zbor
31.	<i>Delichon urbica</i>	Lăstun de casă	-	18	6	-	OV	terestru	exemplare singulare/în zbor
32.	<i>Anthus campestris</i>	Fâsa de câmp	-	25	14	-	OV	terestru	exemplare singulare în zbor /pe sol
33.	<i>Motacilla flava feldegg</i>	Codobatură cu cap negru	-	25	-	-	OV	terestru	exemplare singulare în zbor/pe vegetație
34.	<i>Motacilla alba</i>	Codobatură albă	60	30	37	15	OV	terestru	exemplare singulare/grupuri de păsări/ în zbor/pe sol
35.	<i>Motacilla flava</i>	Codobatură galbenă	-	18	8	2	OV	terestru	Exemplare singulare/în zbor / pe sol

36.	<i>Parus major</i>	Pițigoi mare	21	16	5	15	S	terestru	Exemplare singulare/grupuri de păsări/în zbor/pe sol
37.	<i>Lanius collurio</i>	Sfrâncioc roșiatic	-	3	4	-	OV	terestru	exemplare singulare în zbor /pe vegetația arbustivă din zonă
38.	<i>Lanius minor</i>	Sfrâncioc cu fruntea neagră	-	10	5	-	OV	terestru	exemplare singulare în zbor /pe vegetația arbustivă din zonă
39.	<i>Pica pica</i>	Coțofană	120	58	23	42	S	terestru	exemplare singulare/grupuri de păsări/în zbor/pe sol/pe vegetația din zonă
40.	<i>Corvus monedula</i>	Stâncuță	204	82	30	60	S	terestru	Grupuri de păsări /în zbor/ pe sol
41.	<i>Corvus frugilegus</i>	Cioară de semănătură	349	160	65	107	S	terestru	grupuri de păsări /în zbor sau pe câmp
42.	<i>Corvus corone cornix</i>	Cioară grivă	22	35	37	37	S	terestru	exemplare singulare /grupuri de păsări/în zbor/pe sol
43.	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Pietrar sur	-	30	8	-	OV	terestru	exemplare singulare/ pe sol/în zbor
44.	<i>Turdus merula</i>	Mierlă	5	10	-	4	MP	terestru	exemplare singulare, grupuri de păsări/în zbor/ pe vegetația din zonă
45.	<i>Turdus philomelos</i>	Sturz cântător	3	5	-	-	OV	terestru	Exemplare singulare/pe vegetație
46.	<i>Turdus pilaris</i>	cocoșar	15	-	-	-	OI	terestru	Grupuri de păsări/în zbor/pe vegetație
47.	<i>Parus coeruleus</i>	Pițigoi albastru	19	6	3	7	S	terestru	exemplare singulare, grupuri de păsări/ în zbor /pe vegetația din zonă
48.	<i>Sylvia communis</i>	Silvie de câmp	-	-	2	-	OV	terestru	exemplare singulare / pe vegetația din zonă
49.	<i>Garrulus glandarius</i>	gaiță	4	3	-	2	S	terestru	exemplare singulare/ pe vegetația din zonă
50.	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pitulice mică	-	8	2	-	OV	terestru	exemplare singulare
51.	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Pitulice sfârâitoare	-	5	-	-	OV	terestru	exemplare singulare/pe vegetația din zonă

52.	<i>Saxicola rubetra</i>	Mărăcinar mare	-	16	2	-	OV	terestru	exemplare singulare/în zbor/pe vegetația din zonă
53.	<i>Erithacus rubecula</i>	Măcăleandru	-	-	1	7	OV	terestru	exemplare singulare /pe vegetație
54.	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Ochiul boului	1	5	-	1	OV/RI	terestru	exemplare singulare/pe vegetația din zonă
55.	<i>Oriolus oriolus</i>	Grangur	-	13	3	-	OV	terestru	exemplare singulare /în zbor
56.	<i>Sturnus vulgaris</i>	Graur	680	175	280	320	MP	terestru	grupuri de păsări în zbor/pe sol/
57.	<i>Passer domesticus</i>	Vrabie de casă	200	132	60	50	S	terestru	Grupuri de păsări/în zbor/pe arboret
58.	<i>Passer montanus</i>	Vrabie de câmp	43	58	36	40	S	terestru	Grupuri de păsări/în zbor /pe vegetația din zonă
59.	<i>Fringilla coelebs</i>	Cinteză	103	26	5	52	MP	terestru	exemplare singulare/grupuri de păsări/ în zbor /pe vegetația din zonă
60.	<i>Carduelis spinus</i>	Scatiu	18	-	-	-	OI	terestru	Grupuri de păsări/ în zbor /pe vegetația din zonă
61.	<i>Carduelis carduelis</i>	Sticlete	18	-	3	3	S/OI	terestru	exemplare singulare în zbor /pe vegetația din zonă
62.	<i>Carduelis cannabina</i>	Cânepar	47	12	5	5	MP	terestru	Grupuri de păsări/exemplare singulare/în zbor
63.	<i>Carduelis chloris</i>	florinte	-	6	-	-	MP	terestru	Exemplare singulare în zbor/pe vegetația din zonă
64.	<i>Emberiza citrinella</i>	Presură galbenă	8	6	-	-	S	terestru	Grupuri de păsări/ în zbor/pe vegetația din zonă
65.	<i>Emberiza hortulana</i>	Presură de grădină	-	12	-	-	OV	terestru	exemplare singulare în zbor /pe vegetația din zonă
66.	<i>Emberiza melanocephala</i>	Presură cu cap negru	-	10	-	-	OV	terestru	exemplare singulare în zbor /pe vegetația din zonă
67.	<i>Miliaria calandra</i>	Presură sură	21	36	17	11	MP	terestru	exemplare singulare/grupuri de păsări/ în zbor/ pe vegetația din zonă
68.	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Codroș de munte	-	-	-	6	OV	terestru	Exemplare singulare/în zbor/pe vegetația din zonă

OV – oaspete de vară; OI- oaspete de iarnă; S- sedentar; MP – parțial migrator; RI – rar iarna

În tabelul nr.8 sunt prezentate rezultatele privind riscul de coliziune a păsărilor ce utilizează în mod frecvent zona aeriană a parcului eolian pe parcursul perioadei de monitorizare (ianuarie-decembrie 2014), cu turbinele parcului.

Tabelul nr. 8

Specii de pasari	Lungime pasare-l (cm)	Anvergura aripi (cm)	d*+l (m)	V _r	Nr. de pasari observate in zona parcului	nr zile /an	nr. pasari in Vw -N*** (gradul de ocupare)	V _r /V _w	NxV _r /V _w	v (viteza de zbor)	t**(d+l)/v	nr. păsări printre rotoare	probabilitate coliziune***	nr. pasari cu risc coliziune fara actiuni de evitare	Rata de evitare	Risc real nr. pasari/an
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Streptopelia decaocto</i>	32	44	4,72	390355,45	195	60	46800	0,000241	11,29	9,00	0,52	21,53	12,00%	2,58	90,00%	0,26
<i>Buteo buteo</i>	46	112	4,86	401933,79	22	55	4840	0,000248	1,20	12,00	0,41	2,97	10,20%	0,30	95,00%	0,02
<i>Columba livia domestica</i>	33	46	4,73	391182,48	480	60	115200	0,000242	27,86	9,00	0,53	53,00	12,10%	6,41	90,00%	0,641
<i>Passer domesticus</i>	14	22	4,54	375469,02	442	60	106080	0,000232	24,62	12,00	0,38	65,07	8,00%	5,21	95,00%	0,26
<i>Falco tinnunculus</i>	30	68	4,7	388701,41	27	40	4320	0,0002	1,04	12,00	0,39	2,65	9,10%	0,24	95,00%	0,01
<i>Pica pica</i>	45	55	4,85	401106,77	243	60	58320	0,000248	14,46	9,00	0,54	26,83	13,10%	3,52	90,00%	0,35
<i>Corvus Monedula</i>	33	68	4,73	391182,48	376	60	90240	0,00	21,82	9,00	0,53	41,52	12,10%	5,02	90,00%	0,50
<i>Corvus frugilegus</i>	46	85	4,86	401933,79	681	60	163440	0,000248	40,61	9,00	0,54	75,20	13,20%	9,93	90,00%	0,99
<i>Corvus corone cornix</i>	46	90	4,86	401933,79	131	60	31440	0,000248	7,81	9,00	0,54	14,47	13,20%	1,91	90,00%	0,19
<i>Larus ridibundus</i>	38	91	4,78	395317,60	124	30	14880	0,00	3,64	12,00	0,40	9,13	9,70%	0,89	95,00%	0,04
<i>Larus michahellis</i>	57	135	4,97	411031,06	219	40	35040	0,00025	8,90	12,00	0,41	21,50	11,00%	2,36	95,00%	0,12
<i>Alauda arvensis</i>	18	33	4,58	378777,11	605	45	108900	0,00023	25,50	12,00	0,38	66,80	8,30%	5,54	95,00%	0,28
<i>Passer montanus</i>	14	27	4,59	379604,14	177	45	31860	0,00023	7,48	12,00	0,38	19,54	8,00%	1,56	95,00%	0,08
<i>Sturnus vulgaris</i>	21	36	4,61	381258,19	1455	40	232800	0,00024	54,86	12,00	0,38	142,81	8,50%	12,14	95,00%	0,61
<i>Emberiza citrinella</i>	16	32	4,56	377123,07	14	40	2240	0,00023	0,52	12,00	0,38	1,37	8,20%	0,11	95,00%	0,006

<i>Miliaria calandra</i>	18	34	4,58	378777,11	85	45	15300	0,00023	3,58	12,00	0,38	9,39	8,30%	0,78	95,00%	0,04
<i>Buteo rufinus</i>	58	142	4,98	411858,08	8	30	960	0,00025	0,24	12,00	0,42	0,59	11,00%	0,06	95,00%	0,003
<i>Accipiter nisus</i>	36	70	4,76	393663,55	9	35	1260	0,00024	0,31	12,00	0,40	0,77	9,50%	0,07	95,00%	0,004
<i>Aquila pomarina</i>	60	160	5	413512,13	2	10	80	0,00026	0,02	12,00	0,42	0,05	11,20%	0,01	95,00%	0,0003
<i>Buteo lagopus</i>	60	145	5	413512,13	2	10	80	0,00026	0,02	12,00	0,42	0,05	11,20%	0,01	95,00%	0,0003
<i>Circaetus gallicus</i>	70	180	5,1	421782,38	2	10	80	0,00026	0,02	12,00	0,43	0,05	11,90%	0,01	95,00%	0,0003
<i>Vanellus vanellus</i>	30	90	4,7	388701,41	1	10	40	0,00024	0,01	12,00	0,39	0,02	9,20%	0,00	95,00%	0,0001
<i>Columba palumbus</i>	40	80	4,8	396971,65	58	40	9280	0,00025	2,28	9,00	0,53	4,27	12,70%	0,54	90,00%	0,054
<i>Merops apiaster</i>	28	40	4,68	387047,36	88	20	7040	0,00024	1,68	12,00	0,39	4,32	9,00%	0,39	95,00%	0,019
<i>Coracias garrulus</i>	30	55	4,7	388701,41	2	10	80	0,00024	0,02	9,00	0,52	0,04	11,80%	0,00	90,00%	0,000
<i>Melanocorypha calandra</i>	20	35	4,6	380431,16	581	40	92960	0,00024	21,86	12,00	0,38	57,03	8,40%	4,79	95,00%	0,240
<i>Calandrella brachydactyla</i>	15	25	4,55	376296,04	118	30	14160	0,00023	3,29	12,00	0,38	8,69	8,10%	0,70	95,00%	0,035
<i>Riparia riparia</i>	13	30	4,53	374641,99	25	15	1500	0,00023	0,35	12,00	0,38	0,92	8,00%	0,07	95,00%	0,004
<i>Hirundo rustica</i>	19	32	4,59	379604,14	134	20	10720	0,00023	2,52	12,00	0,38	6,58	8,40%	0,55	95,00%	0,028
<i>Delichon urbica</i>	14	25	4,54	375469,02	24	20	1920	0,00023	0,45	12,00	0,38	1,18	8,00%	0,09	95,00%	0,005
<i>Anthus campestris</i>	16	24	4,56	377123,07	39	25	3900	0,00023	0,91	12,00	0,38	2,39	8,20%	0,20	95,00%	0,010
<i>Emberiza hortulana</i>	15	24	4,55	376296,04	12	20	960	0,00023	0,22	12,00	0,38	0,59	8,10%	0,05	95,00%	0,002
<i>Emberiza melanocephala</i>	16	20	4,56	377123,07	10	20	800	0,00023	0,19	12,00	0,38	0,49	8,10%	0,04	95,00%	0,002
<i>Parus coeruleus</i>	12	18	4,52	373814,97	35	30	4200	0,00023	0,97	12,00	0,38	2,58	7,90%	0,20	95,00%	0,010
<i>Garrulus glandarius</i>	35	43	4,75	392836,53	9	35	1260	0,00024	0,31	9,00	0,53	0,58	12,20%	0,07	90,00%	0,007

Observații:

- Coloana 4: d - reprezintă adâncimea rotorului turbinei, 4.4m (este evidențiat în tabelul nr. 3). Coloana 4 reprezintă suma dintre această adâncime a rotorului și lungimea păsărilor (vezi coloana 2);
- Coloana 6: reprezintă numărul de păsări din fiecare specie, observate în zona parcului eolian ca urmare a monitorizării;
- Coloana 7: reprezintă o estimare a numărului de zile din an în care speciile de păsări identificate ca urmare a monitorizării, se presupune că zboară în zona parcului. Numărul de zile este estimat în funcție de numărul de luni în care specia a fost identificată în zona parcului, conform datelor evidențiate în tabelul nr.7, considerând că păsările petrec în medie 4 ore/zi în zona parcului eolian;
- Coloana 8 = col.6 x col.7;
- Coloana 12: reprezintă timpul necesar pentru ca o pasăre să străbată toată distanța ce reprezintă adâncimea rotorului;
- Coloana 14: probabilitatea s-a calculat conform metodologiei SNH.

3. INTERPRETAREA REZULTATELOR ȘI CONCLUZII

În mod clar un risc de coliziune a păsărilor cu turbinele eoliene există numai atunci când o pasăre se află în zbor în cadrul zonei de baleiere a rotorului sau când poate fi afectată de turbulențele cauzate de rotoare.

Comportamentul în timpul zborului, inclusiv înălțimea la care pasările zboară, variază considerabil între specii. Multe păsări abia dacă ajung uneori în zona de acțiune a rotorului, în timp ce altele execută zboruri de rutină în aceste zone, iar altele zboară la înălțimi mult mai mari decât această zonă.

Există, de asemenea, diverse tipuri de zboruri cum ar fi planarea, zborul circular în aer, zboruri orizontale și verticale caracteristice anumitor specii de păsări sau anumitor activități, care pot prezenta riscuri diferite de coliziune. Variația condițiilor de vizibilitate pe timp de zi sau noapte ori datorită condițiilor meteorologice, este de asemenea de natură să influențeze riscul de coliziune a păsărilor cu turbinele.

De exemplu, deși puține date sunt disponibile, se pare că cele mai multe coliziuni care apar sunt rezultatul faptului că păsările nu observă turbinele eoliene datorită unor condiții de vizibilitate redusă, decât a faptului că nu pot evita o turbină vizibilă.

În ceea ce privește parcul analizat, așa cum reiese din tabele nr.5 și nr.8 se constată că toate valorile care evidențiază riscul real de coliziune a păsărilor cu turbinele eoliene (coloana 11 din tabelul nr.5 și coloana 17 din tabelul nr.8) sunt subunitare, ceea ce duce la concluzia că este foarte puțin probabil să existe mortalități în rândul populațiilor de păsări ce străbat zona parcului eolian, datorate coliziunii cu turbinele eoliene.