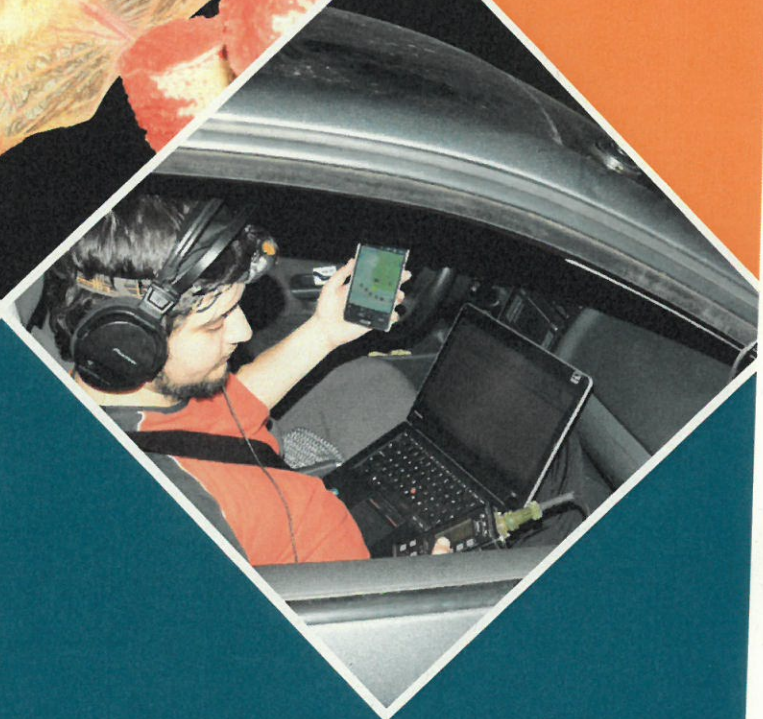
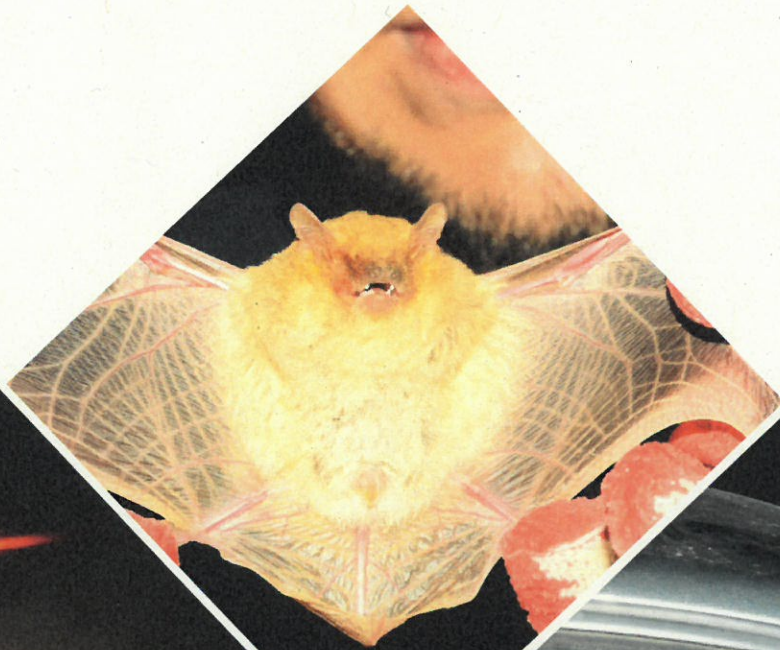




EPC

CONSULTANȚĂ
DE MEDIU

PARTENERIAT CU NATURA



Raport monitorizare mortalitate chiroptere – 2015

Parc Eolian Babadag

Eviva Nalbant SRL

Raport monitorizare chiroptere - 2015

Parc Eolian Babadag

Colectiv de elaborare (CE):

Geograf Dragoș Ștefan MĂNTOIU (DM)

Dr. Ecolog Marcel ȚÎBÎRNAC

Ecolog Stelian STĂNESCU

Geolog Alexandru TOADER

Geograf Liviu BUFNILĂ

Geograf Roxana Chiscan

Bogdan VLAD

Descrierea documentului și revizii						
Rev Nr.	Detalii	Data	Autor	Verificat		Aprobat
				Text	Calcul	
00	Draft intern	07.03.2016	CE	AD	AD	-
01	Raport monitorizare	14.03.2016	CE	AD	AD	MN
Referință document:		Raport monitorizare chiroptere_Parc eolian Babadag_2015_Rev01				

Lista de difuzare				
Rev	Destinatar	Nr. copie	Format	Confidențialitate
01	Agencia pentru Protecția Mediului Tulcea	1	Printat, electronic	
	Eviva Nalbant SRL	2	Electronic	
	EPC Consultanță de mediu SRL	1		

Verificat:



Ing. Alexandra DOBA (AD)
Director Tehnic

Aprobat:



Dr. Ecolog Marius NISTORESCU (MN)
Director General

CUPRINS

1	INTRODUCERE	6
2	MATERIAL ȘI METODE	8
3	REZULTATE.....	10
3.1	Mortalitatea brută a chiropterelor.....	10
3.2	Activitatea chiropterelor în zona amplasamentului.....	13
4	DISCUȚII	19
4.1	Limitările studiului	19
4.2	Impactul asupra chiropterelor în perioada 2013-2015.....	19
4.3	Măsuri de reducere a impactului	23
5	CONCLUZII.....	29
6	BIBLIOGRAFIE	30

INDEX TABELE

Tabelul nr. 3-1	Statutul de protecție al speciilor de chiroptere și mortalitatea brută înregistrată pentru perioada 2013-2015	11
Tabelul nr. 3-2	Valorile mortalităților de chiroptere pentru Parcul Eolian Babadag – 2013-2015.....	13
Tabelul nr. 3-3	Comparație între numărul de înregistrări din transectele efectuate în anii 2013 - 2015, numărul de carcasse și indicele Ultrasunet/Mortalitate (U/M).....	14
Tabelul nr. 3-4	Număr de contacte (date brute) pentru monitorizarea ultrasunete statică BB2 (detector de ultrasunete D500x) în perioada 2013-2015	16
Tabelul nr. 4-1	Situație comparativă privind carcassele de chiroptere identificate săptămânal în parcul eolian Babadag în anii 2014 și 2015	25

INDEX FIGURI

Figura nr. 1-1 Amplasarea turbinelor din Parcul Eolian Babadag.....	7
Figura nr. 2-1 Monitorizarea acustică (stânga – mobilă, dreapta – statică)	9
Figura nr. 3-1 Harta carcaselor de chiroptere identificate în perioada 2013-2015 în Parcul Eolian Babadag.....	12
Figura nr. 3-2 Frecvența claselor de distanță a carcaselor față de turnul turbinelor eoliene.....	13
Figura nr. 3-3 Procentele per grupe de specii (SonoChiro) extrase din analiza brută a datelor 2013-2015.....	15
Figura nr. 3-4 Număr de contacte valide identificate de aparatul D500X per săptămâni de studiu (09Aprilie – 17Noiembrie 2013-2015) comparat cu contactele valide din înregistrările mobile D1000x (axa dreapta)	17
Figura nr. 3-5 Comparația valorilor de mortalitate brută cu mediile climatice săptămânale (Temp, Vit Vant) 2013-2015.....	18
Figura nr. 4-1 Procente de mortalitate per specie per an de monitorizare	20
Figura nr. 4-2 Comparație privind numărul de carcace identificate per turbină – perioada 2013-2015	21
Figura nr. 4-3 Comparație date stație meteorologică la sol cu activitatea liliecilor în punctul de transformare BB2	22
Figura nr. 4-4 Comparație între mortalitatea brută 2015 per săptămâni cu media precipitațiilor și a numărului de contacte lilieci din punctul static BB2 (D500x).....	22
Figura nr. 4-5 Comparație mortalitate brută – anii 2013-2014-2015 și perioada de reducere a impactului în anul 2015.....	25
Figura nr. 4-6 Dinamica numărului de carcace de chiroptere identificate în cursul anilor 2014 și 2015	26

Notă: Toate fotografiile, graficele și hărțile prezentate în acest raport sunt originale. Dreptul de utilizare al acestora este rezervat strict beneficiarului și autorilor.

ABREVIERI ȘI ACRONIME

CF	Frecvență constantă
EptSer	<i>Eptesicus serotinus</i>
FM	Frecvență modulată
GIS	Sistem Informațional Geografic
HypSav	<i>Hypsugo savii</i>
MyoDaub	<i>Myotis daubentonii</i>
MyoSp.	<i>Myotis species</i>
NyctNoct	<i>Nyctalus noctula</i>
NyctLeisl	<i>Nyctalus leisleri</i>
PipKuhl	<i>Pipistrellus kublii</i>
PipNat	<i>Pipistrellus nathusii</i>
PipNat/Kuhl	<i>Pipistrellus nathusii</i> sau <i>Pipistrellus kublii</i>
PipPip	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
PipPyg	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>
PlecAustr	<i>Plecotus austriacus</i>
QCF	Frecvență cvasi-modulată
Rhfer	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>
T med	Temperatura medie
Vv med	Viteza vântului medie
VespMur	<i>Vespertilio murinus</i>
1BB1/1BB2	Turbina cu codul 1 din Parcul Eolian Babadag 1 sau 2

1 INTRODUCERE

Mortalitatea chiropterelor în parcurile eoliene a fost identificată drept una dintre principalele cauze de mortalitate la acest grup de mamifere, la nivel mondial (O'Shea, Cryan, Hayman, Plowright, & Streicker, 2016), alături de sindromul nasului alb (White Nose Syndrom) din continentul Nord American. Studiile axate pe mortalitate variază de la o viziune locală la o viziune continentală sau un impact cumulativ (Baerwald & Barclay, 2009; Cryan et al., 2014; Kerns, Erickson, & Arnett, 2005; Kunz et al., 2007; Péron et al., 2013; Scharf, 2010; Sjollem & Edward, n.d.; Voigt, Popa-Lisseanu, Niermann, & Kramer-Schadt, 2012), fiind realizate modele de analiză a migrației prin intermediul izotopilor stabili (deuteriu), provenite din blana carcaselor. Metode pentru reducerea impactului au fost propuse în general în zone cu o mortalitate foarte ridicată, precum America de Nord (Arnett, Hein, Schirmacher, Huso, & Szewczak, 2013; Arnett et al., 2008; Arnett, Huso, Schirmacher, & Hayes, 2011; Arnett, Baden, et al., 2013; Cryan & Brown, 2007; Ellison, 2012). Metodele de alungare, precum generarea ultrasunetelor sau a unor câmpuri electromagnetice pentru a îndepărta liliecii, au avut un efect foarte limitat asupra rezultatelor de micșorare a mortalităților. Cea mai eficientă metodă a fost cea a creșterii vitezei de rotație minime a palelor (Arnett et al., 2011; Cryan, 2011; Cryan et al., 2014; Ledec, Rapp, & Aiello, 2011), care a fost propusă pentru a fi implementată în cadrul turbinelor eoliene din S.U.A..

Elementul de studiu este reprezentat de Parcul Eolian Babadag, care este compus din 20 de turbine împărțite în două sectoare: BB1 – 16 turbine, zona de vest a Orașului Babadag și BB2 – 4 turbine, zona de est a Orașului Babadag (Figura nr. 1-1). Tipul turbinelor instalate în cadrul Parcului eolian Babadag este Suzlon S88, având înălțimea turnului de 79,5 m și un diametru al rotorului de 88 m. Puterea maximă este de 2,1 MW/unitate.

Parcul eolian este situat pe glacișul Babadag și parțial pe Podișul Slavelor (Posea, Badea, & Orban, 1984). Zona conține aflorimente de calcar (Mutihac & Ionesi, 1974), care pot fi utilizate de chiroptere. Turbinele sunt amplasate în mare parte pe pășuni. Vegetația în jurul turbinelor este predominant stepică, cu ierburi înalte, dar conține și porțiuni de teren arabil. La nord de parcul eolian se află un complex de Lacuri (Babadag, Toprachiolului) care este inclus în Rezervația Biosferei Delta Dunării și ROSCI0065 Delta Dunării. La sud se află Pădurea Babadag, inclusă în ROSCI0201 Podișul Nord Dobrogean.

Zona Nord Dobrogeană nu este bine studiată din punct de vedere al ecologiei și distribuției chiropterelor. Cele mai apropiate studii se referă la adăposturi precum Dealul Consul, Peștera Slava sau zona Jurilovca, unde au fost identificate speciile: *Nyctalus noctula*, *Nyctalus leisleri*, *Rhinolophus ferrumequinum*, *Myotis nattereri* și *Pipistrellus nathusii* (Barbu & Sin, 1968; Barbu, 1968; Dumitrescu, Orghidan, & Tanasachi, 1963; Murariu, 2006).

Anul 2015 reprezintă al treilea an consecutiv în care se realizează monitorizarea chiropterelor în Parcul Eolian Babadag în perioada de operare. Pentru funcționarea parcului eolian a fost obținută Autorizația de mediu nr. 8268/2011 revizuită în 07.03.2013.



Figura nr. 1-1 Amplasarea turbinelor din Parcul Eolian Babadag

2 MATERIAL ȘI METODE

Pentru a cuantifica impactul produs de parcul eolian asupra populațiilor de chiroptere au fost efectuate deplasări săptămânale în perioada aprilie-noiembrie 2015, însumând în total 32 de vizite, la intervale egale. Mediul de lucru pentru a genera rezultatele scontate a fost cel al sistemelor geografice informaționale (GIS), utilizând mediul ArcGIS Desktop 10.3.1. (ESRI), dar și un program de analiză statistică (Past). Au fost de asemenea colectate date climatice din cadrul turbinelor eoliene. Variabilele vizate au fost temperatura și viteza vântului. Intervalul de colectare a fost de o înregistrare la 10 minute, pe tot parcursul perioadei de studiu. Separat, a fost montată o stație meteorologică totală, la 3 m deasupra solului, în cadrul punctului de transformare Babadag II.

Căutarea chiropterelor din jurul turbinelor a fost realizată conform unor metode recomandate de Bat Conservation Trust (Lisa et al., 2012). Pentru a identifica carcassele în teren a fost delimitat un pătrat inițial sub fiecare turbină, cu latura de 100 m. Acesta a fost împărțit în transecte, care au fost parcurse de specialiști la fiecare vizită. Lungimea transectelor în plan a fost de 2005 m, cu mici variații în funcție de pantă. Distanța dintre acestea a fost de 5 metri. În unele situații, transectele nu au putut fi respectate, din cauza obstacolelor întâlnite, precum anumite sectoare cu pante foarte abrupte sau zone agricole, conținând culturi de floarea soarelui sau rapiță. Colectarea informațiilor spațiale și navigarea pe suprafața transectelor s-a realizat utilizând un DGPS (Trimble GEOXH) cu precizie sub metrică. Datele au fost dublate pe un dispozitiv Android cu GPS. Carcassele identificate au fost marcate și colectate pentru a fi analizate în laboratorul din cadrul Facultății de Medicină Veterinară din București, Secția Boli Infecțioase. A fost folosită o ladă frigorifică pentru a menține carcassele în starea inițială la momentul colectării.

Pentru a putea compara rezultatele obținute cu anii anteriori de monitorizare, a fost folosită metoda de calcul a mortalității reale, indicată de Erickson, Johnson, Strickland, & Kronner, 2000. Pentru a putea estima percepția specialiștilor în teren, au fost folosite datele obținute în monitorizarea din anul 2013 (Măntoiu et al., 2013). Procentul mediu de identificare atinge 38,8% din totalul carcaselor amplasate. Valorile pentru remanența cadavrelor în teren sunt: o zi pentru carcassele de *Mus sp.*, 5,1 zile timpul mediu de remanență și 12 zile pentru carcassele de lilieci (timpul maxim de remanență).

Pentru a monitoriza activitatea chiropterelor au fost realizate monitorizări ale semnalelor acustice emise de chiroptere, folosind două metodologii (Figura nr. 2-1):

- Transecte (explorativ);
- Observații statice (cantitativ).

Transectele au fost realizate dintr-un vehicul care se deplasa sub viteza de 20 km/h, după apusul soarelui, până la ora 01:00 a doua zi. Aparatul folosit a fost Peterson D1000x, sincronizat cu GPS. Sunetele au fost analizate folosind BatSound 3.0 și chei pentru determinarea speciilor (Pocora & Pocora, 2012; Russ, 2012).

Observațiile statice au fost realizate în punctul de transformare Babadag II, în apropiere de turbina 3BB2, prin intermediul detectorului D500x, pe parcursul întregii perioade de studiu. Sunetele obținute au fost redenumite folosind programul SonoBat Date Batch Atributer, apoi analizate folosind programul SonoChiro.

Au fost de asemenea realizate observații cu privire la adăposturile potențiale din zona de studiu. Metodele prezentate au fost continuate din anii de monitorizare anteriori, având o imagine uniformă a impactului, timp de 3 ani.



Figura nr. 2-1 Monitorizarea acustică (stânga – mobilă, dreapta – statică)

3 REZULTATE

3.1 MORTALITATEA BRUTĂ A CHIROPTERELOR

În anul 2015 au fost identificate în teren 21 de carcace de chiroptere. Din aceste carcace, 5 nu au putut fi identificate la nivel de specie ci doar la nivel de gen și 3 doar la nivel general (*microchiroptera* sp.) din cauza unei stări avansate de putrefacție sau din cauza necrofagilor care au încercat să consume acele carcace. Cauzele morții au fost lovitura directă de pală – 4 cazuri determinate sau barotrauma – 5 cazuri determinate. Restul carcacelor se aflau în stări mult prea avansate de putrefacție pentru a identifica această cauză. Barotrauma se produce atunci când presiunea atmosferică scade puternic, în cazul unui parc eolian, după ce o pală trece printr-un volum de aer. În momentul în care un organism sensibil la schimbările de presiune se află în zona de influență, care poate fi mai jos de vârful palelor, acesta poate suferi leziuni puternice la nivelul plămânilor, cauzând hemoragie internă, urmată de exitus (Baerwald, Genevieve, Klug, & Barclay, 2008). Este posibil ca animalul să cadă la sol și să se deplaseze pe suprafața acestuia pentru o scurtă perioadă de timp.

Statutul de protecție al speciilor de chiroptere identificate, precum și mortalitatea brută pe specie identificată în perioada 2013 – 2015 sunt prezentate în Tabelul nr. 3-1. Statutul de protecție este prezentat conform OUG 57/2007 cu modificările și completările ulterioare, Directiva Habitare, Convenția de la Bonn, Convenția de la Berna, Cartea Roșie a Vertebratelor din România (Botnariuc & Tatole, 2005) și IUCN (IUCN-V2.1, n.d.). Lista Roșie IUCN conține și tendința de evoluție a populației, după prescurtarea aferentă: LC – Least Concern – nu se află în pericol iminent. Cartea Roșie a Vertebratelor: P – specie periclitată, Vu – specie vulnerabilă.

Descrierea în detaliu a speciilor și a potențialelor adăposturi identificate până în prezent în zona de studiu nu va mai fi prezentată, aceasta existând în Raportul de monitorizare aferent parcului Eolian Babadag pentru anul 2014.

Tabelul nr. 3-1 Statutul de protecție al speciilor de chiroptere și mortalitatea brută înregistrată pentru perioada 2013-2015

Nr. crt.	Specie	Nr. indivizi 2013	Nr. indivizi 2014	Nr. indivizi 2015	O.U.G. 57/2007	Directiva Habitate	Conv. Berna	Conv. Bonn	Lista Roșie IUCN	Cartea Roșie a Vertebratelor din România
1	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	4	0	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - necunoscut	-
2	<i>Pipistrellus nathusii</i>	14	25	6	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - necunoscut	P
3	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	3	0	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa III	Anexa II	LC - stabil	-
4	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2	1	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa III	Anexa II	LC - necunoscut	-
5	<i>Pipistrellus pygmaeus / pipistrellus</i>	2	-	0	Anexa IVA	-	-	-	-	-
6	<i>Pipistrellus sp.</i>	6	15	5	Anexa IVA	-	-	-	-	-
7	<i>Vesperugo murinus</i>	8	0	1	Anexa IVA, B	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - stabil	P
8	<i>Nyctalus noctula</i>	6	14	6	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - necunoscut	-
9	<i>Microchiroptera sp.</i>	3	-	3	Anexa IVA	-	-	-	-	-
10	<i>Hypsugo savii</i>	0	2	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - stabil	Vu
11	<i>Myotis sp.</i>	0	1	0	Anexa III, Anexa IV A	Anexa II, Anexa IV	Anexa II	Anexa II	-	-
12	<i>Eptesicus serotinus</i>	0	1	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - necunoscut	Vu
13	<i>Nyctalus leisleri</i>	0	2	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	LC - necunoscut	P
14	<i>Nyctalus sp.</i>	0	8	0	Anexa IVA	Anexa IV	Anexa II	Anexa II	-	-

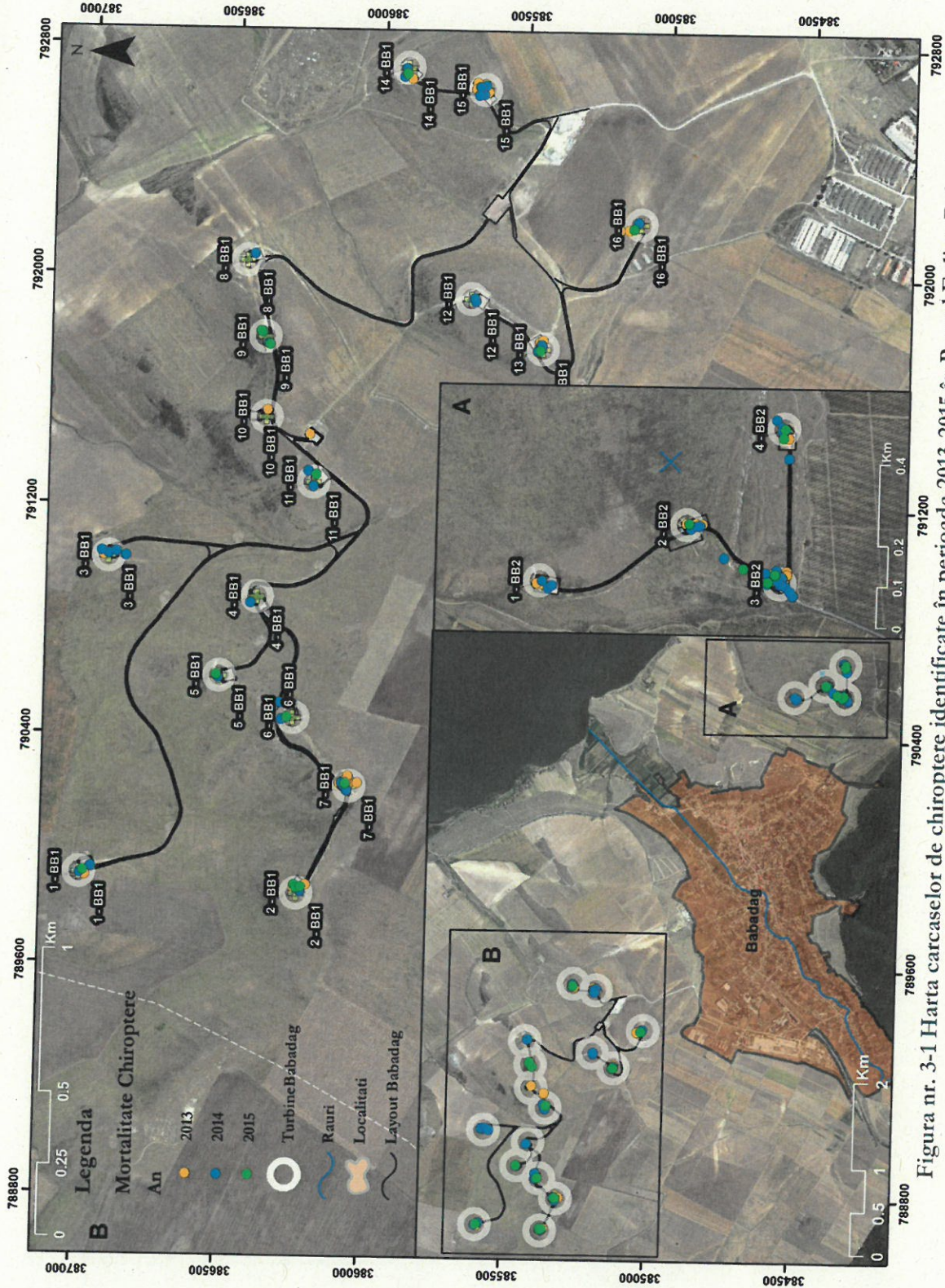


Figura nr. 3-1 Harta carcaselor de chiroptere identificate în perioada 2013-2015 în Parcul Eolian Babadag

Mortalitatea brută identificată în perioada 2013-2015 a fost modelată folosind metoda descrisă în metodologie, rezultatele fiind prezentate în Tabelul nr. 3-2.

Tabelul nr. 3-2 Valorile mortalităților de chiroptere pentru Parcul Eolian Babadag – 2013-2015

Nr. crt.	An	Mortalitate brută	Mortalitate estimată	Carcase/MW
1	2013	48	95,00	2,26
2	2014	69	109,15	2,59
3	2015	21	38,04	0,90

Clarificări referitor la numărul de carcasse folosite în analize: în anul 2013 au fost identificate 49 de carcasse, dintre care una nu a fost colectată și înregistrată în baza de date GIS. Similar pentru anul 2014, când au fost identificate 72 de carcasse, dintre care 3 nu au fost colectate și integrate în baza de date GIS. Anumite analize au folosit, fie numerele totale de mortalitate, fie numerele incluse în analiza GIS, în funcție de natura problemei.

Având în vedere toate rezultatele de mortalitate până în prezent, distanțele cele mai comune la care au fost găsite chiropterele față de turnul turbinei eoliene sunt situate între 2 și 33 m, cu o frecvență maximă la distanța de 10-15 m (Figura nr. 3-2).

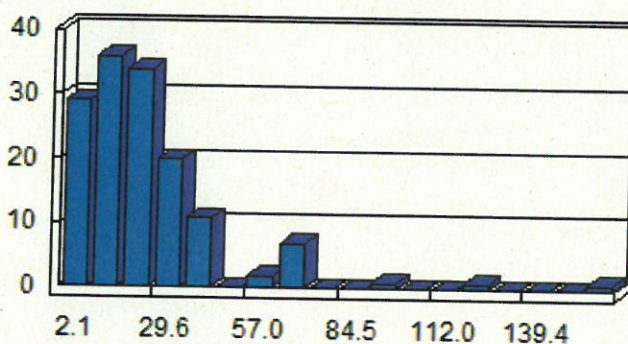


Figura nr. 3-2 Frecvența claselor de distanță a carcasselor față de turnul turbinelor eoliene

3.2 ACTIVITATEA CHIROPTERELOR ÎN ZONA AMPLASAMENTULUI

Rezultatele cu privire la activitatea chiropterelor în sit sunt prezentate pentru anul 2015, apoi comparate cu rezultatele anilor anteriori (2013 și 2014).

Din totalul de 31 de deplasări la care s-au realizat transecte de ultrasunete (653,79 km), anul 2015 a produs un număr de 642 de contacte de lilieci (1,01 contacte/km parcurs). Numărul înregistrărilor nu reflectă numărul indivizilor din teren, un individ putând fi înregistrat de mai multe ori, însă este direct proporțional cu populația din zonă. Din totalul deplasărilor, doar 24 au produs rezultate valide, din cauza erorilor aparatului sau a vremii nefavorabile (temperaturi scăzute sau condiții meteorologice

impropriu zborului, precum nopțile cu ploaie). Au fost identificate 7 specii și 3 grupuri (*Pipistrellus nathusii/kublii*, *Nyct sp.* și *Myotis sp.*). Abundența maximă a fost înregistrată de grupul *P. nathusii/kublii*, urmat de *Nyctalus noctula* (Tabelul nr. 3-3). Acest lucru se observă și în anii anteriori. Totalul este reprezentat de suma carcaselor per speciile identificate, exceptând grupul *PipSp.* care este calculat drept suma tuturor speciilor de *Pipistrellus*, atât pentru mortalitate cât și pentru numărul de contacte de ultrasunete. S-a realizat această diferență din cauza faptului că existau numeroase cadavre de *Pipistrellus sp.* neidentificate la rang de specie. Această comasare a permis includerea lor în analiză.

Se observă o scădere în numărul de contacte pentru anul 2015 față de anii precedenți, deși efortul de colectare a fost similar. Indicele U/M prezintă valorile cele mai mari în anul 2015. Acest lucru se traduce într-un impact mai mic asupra populației existente. Cea mai mare magnitudine a impactului o are specia *Vespertilio murinus* (nr. mic de contacte).

Tabelul nr. 3-3 Comparatie între numărul de înregistrări din transectele efectuate în anii 2013 - 2015, numărul de carcase și indicele Ultrasunet/Mortalitate (U/M)

Nr. Crt	Specie	Nr. înreg. Ultra Mobil 2013	Nr. înreg. Ultra Mobil 2014	Nr. înreg. Ultra Mobil 2015	Nr. carcase 2013	Nr. carcase 2014	Nr. carcase 2015	Indice U/M 2013	Indice U/M 2014	Indice U/M 2015
1	<i>RbFerr</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>PipNat</i>	Imposibil de identificat	Imposibil de identificat	Imposibil de identificat	14	25	6	-	-	-
3	<i>PipKubl</i>	Imposibil de identificat	Imposibil de identificat	Imposibil de identificat	4	-	-	-	-	-
4	<i>PipNat/Kubl</i>	601	691	369	18	25	6	33,39	27,64	61,50
5	<i>PipPip</i>	23	13	4	3	-	-	7,67	-	-
6	<i>PipPyg</i>	26	20	9	2	1	-	13,00	20,00	-
7	<i>HypSav</i>	1	1	-	-	2	-	-	0,50	-
8	<i>NyctNoct</i>	195	94	218	6	14	6	32,50	6,71	36,33
9	<i>NyctLeisl</i>	42	60	4	-	2	-	-	30,00	-
10	<i>VespMur</i>	13	5	6	8	-	1	1,63	-	6,00
11	<i>EptSer</i>	42	13	22	-	1	-	-	13,00	-
12	<i>Myotis sp.</i>	26	28	8	-	1	-	-	28,00	-
13	<i>NyctSp</i>	-	-	2	-	8	-	-	-	-
14	<i>PipSp</i>	650	724	382	31	41	11	20,97	17,66	34,73
15	<i>Microchiroptera sp.</i>	-	-	-	4	-	3	-	-	-
16	Total	969	926	642	49	69	21	88,18	125,85	103,83

Monitorizarea statică a ultrasunetelor a fost perfecționată în parcursul perioadei de studiu, începând cu anul 2013 când au fost pierderi foarte mari de informații, până în anul 2015, când au fost mult mai multe legături realizate între perioadele optime de monitorizare. Acest lucru se datorează îmbunătățirilor tehnice de care aparatul D500x Petterson a beneficiat de-a lungul timpului, precum alimentarea cu energie electrică de la un transformator independent, schimbarea soft-ului de operare cu o versiune mai stabilă și automatizată, dar cel mai important, investiția în carduri de memorie CF

rezistente la o folosire intensă și cu un spațiu de stocare mare (32 GB x 4). Un alt avantaj al acestei analize îl reprezintă achiziția software-urilor de specialitate, care au permis analiza automată a unor cantități foarte mari de informație (570865 fișiere care însumează 1,54 TB informație).

Analiza ultrasunetelor în perioada 2013-2015 a identificat 481607 contacte valide, majoritatea aparținând speciilor de *Pipistrellus* - Pip 35 (Figura nr. 3-3), urmate de grupul *Nyctalus/Eptesicus/Vesperitlio* (ENVsp).

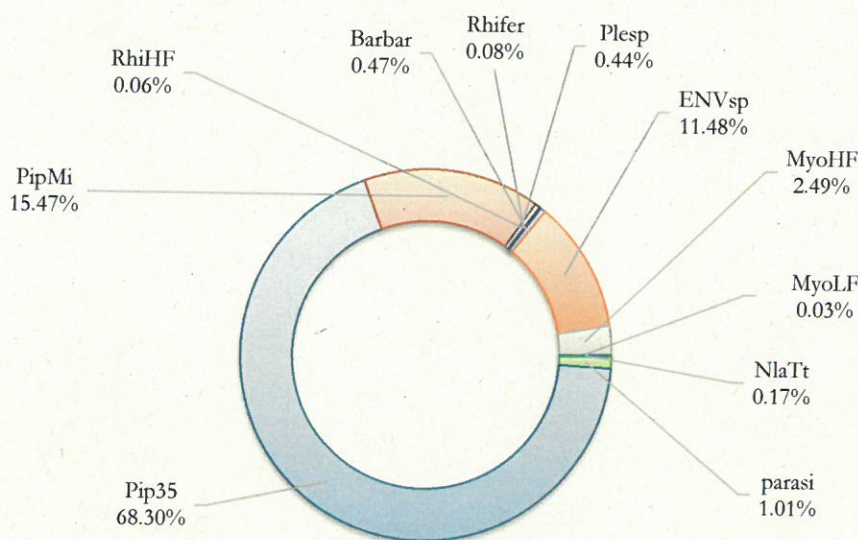


Figura nr. 3-3 Procentele per grupe de specii (SonoChiro) extrase din analiza brută a datelor 2013-2015

Legendă: ENVsp (*Eptesicus/Nyctalus/Vesperitlio*); MyoHF 'High Frequency' (toate speciile de *Myotis* în afară de *Myotis myotis* și *Myotis blythii*); MyoLF 'Low Frequency' *Myotis* (*Myotis blythii/myotis*); NlaTt (*Nyctalus lasiopterus / Tadarida teniotis*); Pip35 (*Pipistrellus kuhlii/nathusii + Hypsugo savii*); PipMi (*Pipistrellus pipistrellus/pygmaeus + Miniopterus schreibersii*); Plesp (*Plecotus sp.*); RhiHF 'High Frequency' (*Rhinolophus euryale/hipposideros*); Rhifer – *Rhinolophus ferrumequinum*.

Din aceste grupuri, se vor considera potențiale specii valide doar acelea care au fost identificate în cadrul transectelor de ultrasunete verificate manual. Speciile care nu au fost identificate până în prezent din aceste grupuri sunt: *Barbastella barbastellus*, *Plecotus auritus* și *P. austriacus*, însă nu este exclusă existența acestora în zonă. Spre exemplu *Plecotus austriacus* a fost identificat la nordul sitului, deci existența ultrasunetelor în sit nu este total de exclus, iar prezența speciei *Barbastella barbastellus* în zona Nord Dobrogeană a fost semnalată în multiple dați, fiind posibilă prezența în pădurea Babadag. Grupurile aparținând speciilor *Rhinolophus* sunt cele mai rare, cu o singură înregistrare de ultrasunete, la o distanță relativ mare față de parcul eolian (peste 6,5 km). Există șanse ca specia *Nyctalus lasiopterus* să fie prezentă în sit. Anumite ultrasunete din perioada 2015 (transecte) conțin potențiale trăsături caracteristice, dar calitatea sunetelor este prea slabă pentru a putea confirma acest aspect.

Perioadele în care aparatul nu a funcționat (roșu), a funcționat parțial (galben) sau a funcționat pe tot parcursul unei săptămâni (verde) pot fi observate în Tabelul nr. 3-4 și grafic în Figura nr 3-4.

Tabelul nr. 3-4 Număr de contacte (date brute) pentru monitorizarea ultrasunete statică BB2 (detector de ultrasunete D500x) în perioada 2013-2015

Perioade				D500x		
Perioadă biologică	Date exemplu 2015	Nr. Săptămână	Nr Săptămână codat	An 2013	An 2014	An 2015
ESTIVARE	09-16.04.2015	15	1	0	9810	0
	16-22.04.2015	16	2	0	10679	0
	22-29.04.2015	17	3	0	1496	0
	29.04-05.05.2015	18	4	0	1260	0
	05-13.05.2015	19	5	0	7612	0
	13-20.05.2015	20	6	4985	9088	6442
	20-27.05.2015	21	7	0	24929	13511
	27.05-03.06.2015	22	8	1724	14946	9368
MATERNITATE	03-10.06.2015	23	9	397	29377	13354
	10-17.06.2015	24	10	671	13949	5722
	17-24.06.2015	25	11	0	15474	0
	24.06-01.07.2015	26	12	0	14437	0
	01-09.07.2015	27	13	1698	13375	0
	09-16.07.2015	28	14	0	4613	2658
	16-22.07.2015	29	15	16	6086	551
	22-29.07.2015	30	16	0	2750	1561
	29.07-05.08.2015	31	17	2123	1961	4741
	05-13.08.2015	32	18	256	0	1057
	13-20.08.2015	33	19	0	4959	19878
	20-26.08.2015	34	20	0	5169	12519
	26.08-3.09.2015	35	21	0	2666	10750
	3-9.09.2015	36	22	18322	478	17192
	SWARMING - Reproducere	9-16.09.2015	37	23	0	0
16-23.09.2015		38	24	0	2930	17589
23-30.09.2015		39	25	0	4008	19089
30.09-07.10.2015		40	26	0	1471	17495
07-14.10.2015		41	27	0	404	1732
14-21.10.2015		42	28	0	438	25775
21-28.10.2015		43	29	0	322	927
HIBERNARE	28.10-04.11.2015	44	30	40	328	574
	04-12.11.2015	45	31	0	0	5708
	12-17.11.2015	46	32	11	0	1378

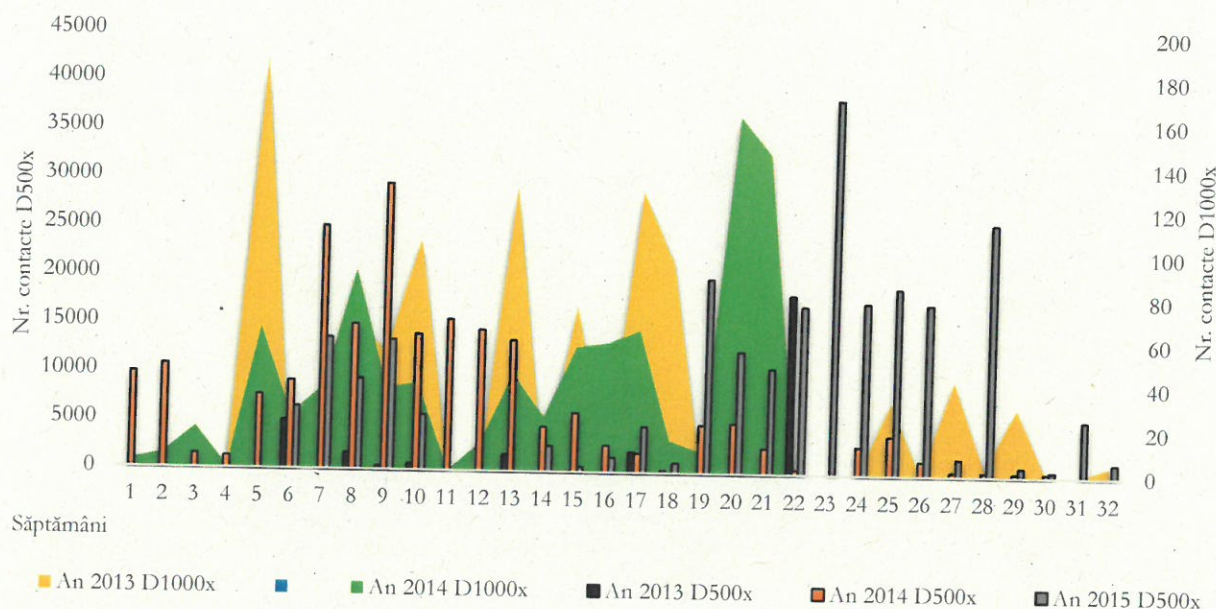


Figura nr. 3-4 Număr de contacte valide identificate de aparatul D500X per săptămâni de studiu (09 Aprilie – 17 Noiembrie 2013-2015) comparat cu contactele valide din înregistrările mobile D1000x (axa dreapta)

Pentru înregistrările din punct fix, în anul 2015, cea mai intensă activitate a fost la jumătatea lunii Septembrie, pe când în anul 2014, la jumătatea lunii Iunie. Rezultatele sunt puternic influențate și de disponibilitatea datelor, care sunt corelate doar pentru 8 săptămâni (anii 2014-2015) cu o funcționalitate completă a aparatului D500x (Figura nr. 3-4).

Înregistrările din transecte au prezentat o variabilitate mai mare, având anumite vârfuri în perioade diferite față de înregistrările realizate în punctul fix.

În anul 2015, corelația dintre mortalitate și temperatură nu a generat o valoare semnificativ statistică cum se întâmpla în anii 2013-2014 (Spearman $\rho = 0,07365$, $p > 0,05$). În mod similar și pentru viteza vântului corelată cu mortalitatea (Spearman $\rho = -0,01978$, $p > 0,05$).

Mortalitatea la nivel general prezintă o creștere în perioada mai caldă (Figura nr. 3-5). Se observă faptul că mortalitatea din anul 2015 a fost cu mult mai mică, dar a păstrat proporțiile sezoniere, având un vârf la jumătatea lunii august.

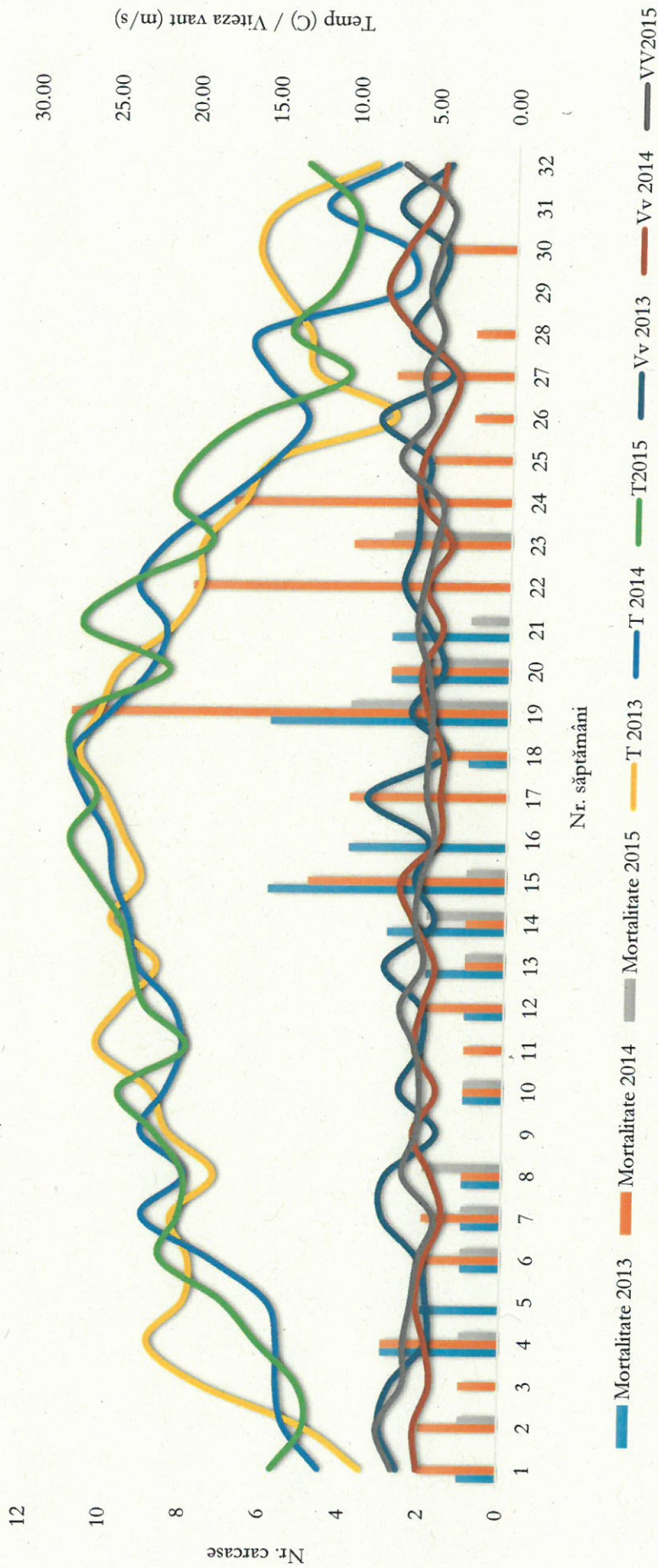


Figura nr. 3-5 Comparația valorilor de mortalitate brută cu mediile climatice săptămânale (Temp, Vit Vant) 2013-2015

4 DISCUȚII

4.1 LIMITĂRILE STUDIULUI

Din cauza vegetației de stepă sau a zonelor agricole, vizibilitatea în timpul căutărilor în teren a scăzut foarte puternic, fiind foarte greu pentru specialiștii să respecte metodologia de căutare sau să aibă succesul de identificare din zonele cu spații deschise, ale platformelor turbinelor. Există șansa ca indivizii care au fost afectați de barotraumă să își mute poziția față de cea în care au cazut inițial, caz observat în perioada de studiu 2013.

Metoda de monitorizare acustică are limitări legate de identificarea speciei care a fost înregistrată, din această cauză au fost generate grupuri de specii, precum: *Myotis sp.*. Diferența între *Pipistrellus nathusii* și *P. kuhlii* este incertă folosind această metodă, conform specialiștilor în domeniul bioacusticii.

Anumite carcase nu au putut fi identificate până la rang de specie, datorită faptului că erau degradate. Lipsa incisivilor sau a unei porțiuni din șirul dentar a fost crucială pentru acest pas, existând cazuri multiple în care carcassele au fost călcate de mașini sau consumate parțial de către necrofagi.

Datorită unor erori ale cardurilor de tip CF utilizate pentru aparatul D500x, anumite date au fost imposibil de recuperat sau aparatul s-a oprit din funcționare. Aceste probleme au generat un gol în perioada de monitorizare săptămânală. Anumite erori similare au fost sesizate și în cazul aparatului D1000x, care a generat serii de fișiere corupte, incompatibile cu programele de analiză a ultrasunetelor. Programul SonoChiro nu garantează identificarea cu exactitate a speciei din ultrasunetele menționate. Acuratețea garantată este de 93%. Teste independente au arătat faptul că aceasta ajunge la astfel de valori în condițiile în care sunetele sunt clare și suficient de puternice. Rezultatele reale au un procent mai scăzut de acuratețe, însă nu putem preciza o valoare măsurată.

4.2 IMPACTUL ASUPRA CHIROPTERELOR ÎN PERIOADA 2013-2015

Rezultatele prezentate în acest subcapitol sunt generate din perioada de monitorizare completă, luând în calcul limitări ale schimbării metodologice 2013-2014.

Procentul de mortalitate pentru specia *Pipistrellus nathusii* a rămas neschimbat între anii 2014 și 2015. Diversitatea speciilor identificate drept carcase a scăzut în anul 2015 (Figura nr. 4-1).

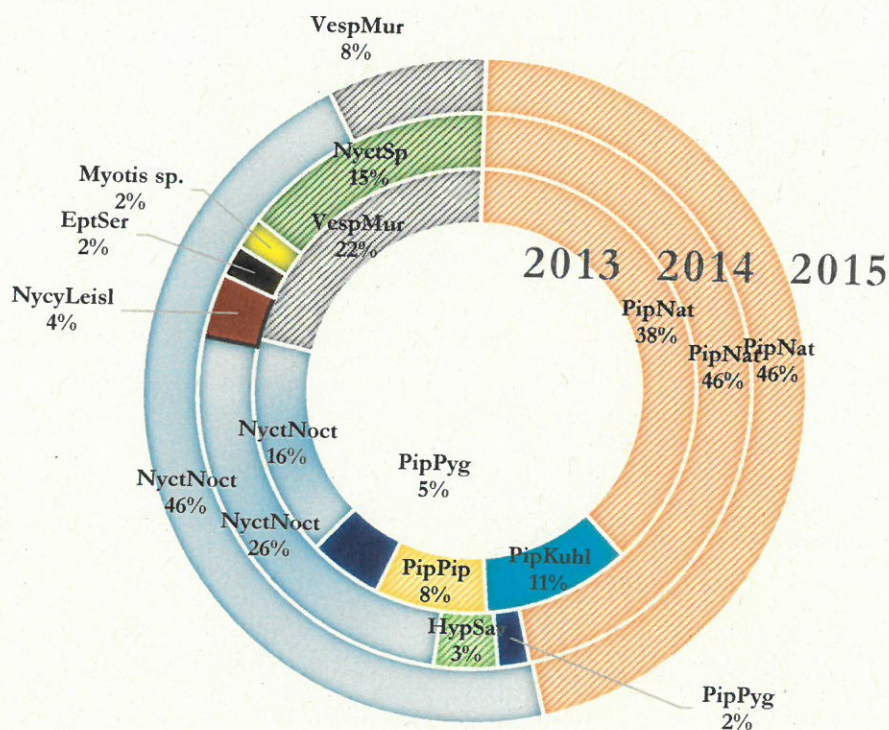


Figura nr. 4-1 Procente de mortalitate per specie per an de monitorizare

Numărul maxim de carcase per turbină a fost înregistrat în anul 2014 la turbina 3BB2, aceasta având un procent cumulativ de 27,1% din totalul mortalităților înregistrate în toată perioada de monitorizare (2013-2015). În anul 2015, o mortalitate mai ridicată per turbină a fost înregistrată doar la turbina 9BB1 cu 2 carcase în plus față de anii anteriori. În afară de acest exemplu, numărul de carcase din anul 2015 a fost egal sau mai mic decât cel înregistrat în perioada 2013-2014 (Figura nr. 4-2). În anul 2015, numărul maxim de carcase/turbină a fost de 3, înregistrat în cazul turbinelor 2BB1, 9BB1 și 3BB2.

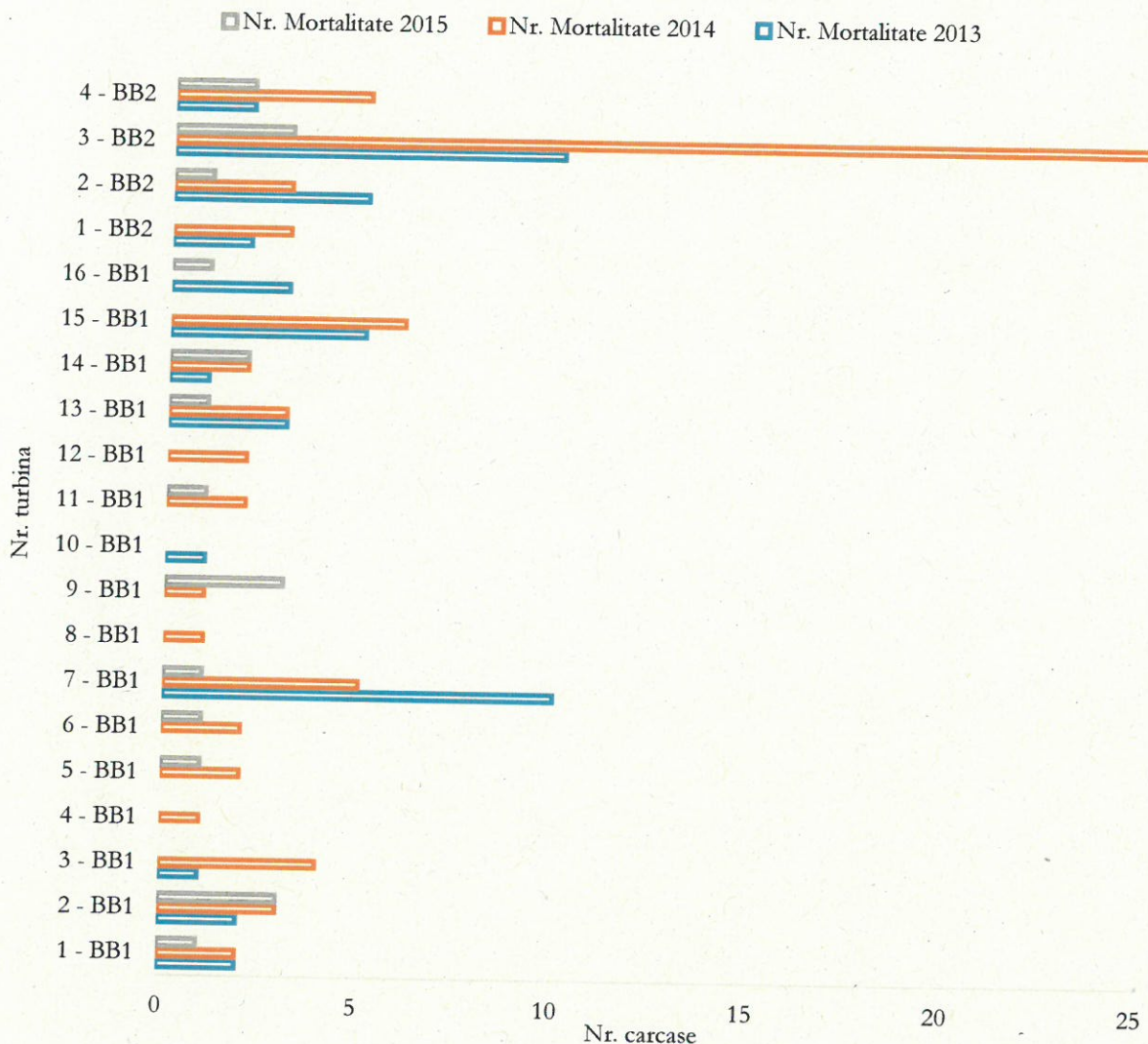


Figura nr. 4-2 Comparație privind numărul de carcase identificate per turbină – perioada 2013-2015

Corelațiile datelor de mortalitate și datelor de înregistrare a activității liliecilor în punctul static cu stația meteorologică aflată în punctul de transformare Babadag 2, la nivel de zi, nu relevă semnificații statistice (Figura nr. 4-3). Aceste date trebuie colectate pe o perioadă mult mai lungă pentru a oferi relevanță statistică. În unele situații, se observă o activitate mai scăzută a liliecilor în perioade cu precipitații.

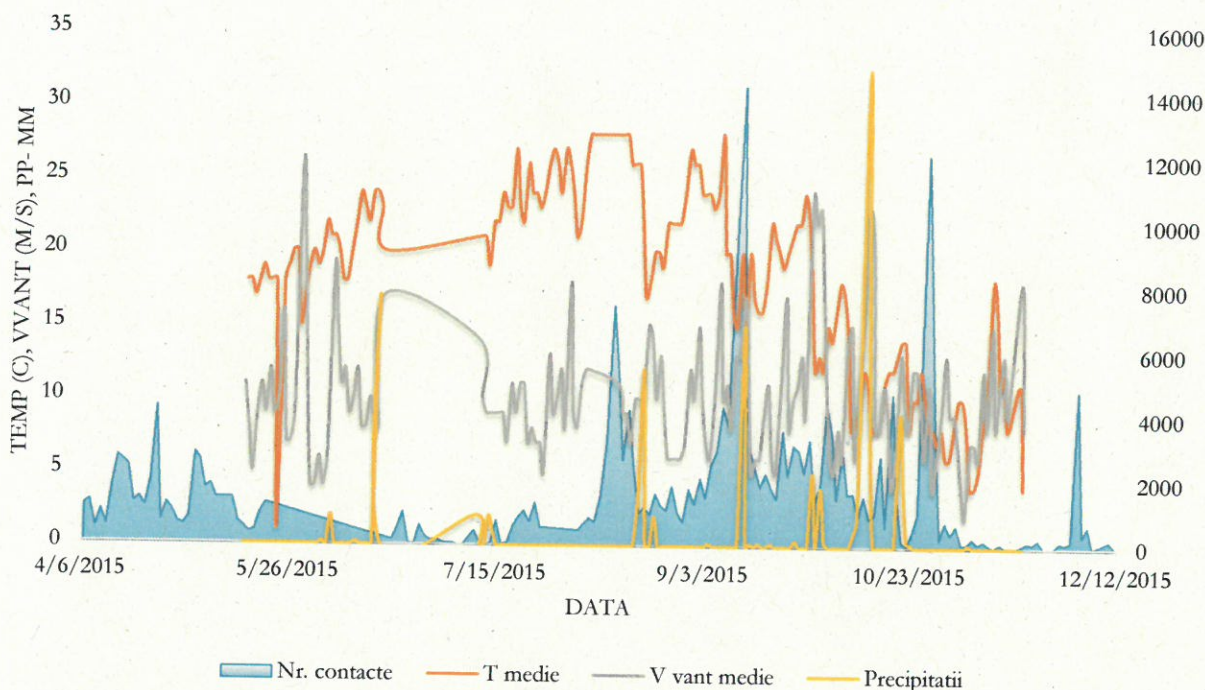


Figura nr. 4-3 Comparație date stație meteorologică la sol cu activitatea liliecilor în punctul de transformare BB2

O comparație la nivel săptămânal, pentru anul 2015, cu precipitațiile înregistrate la stația meteorologică Cataloi (Tulcea) și numărul de ultrasunete identificate la punctul fix BB2 – D500x, nu prezintă corelație statistică. Similar și în cazul mortalităților pentru anul 2015 (Figura nr. 4-4).

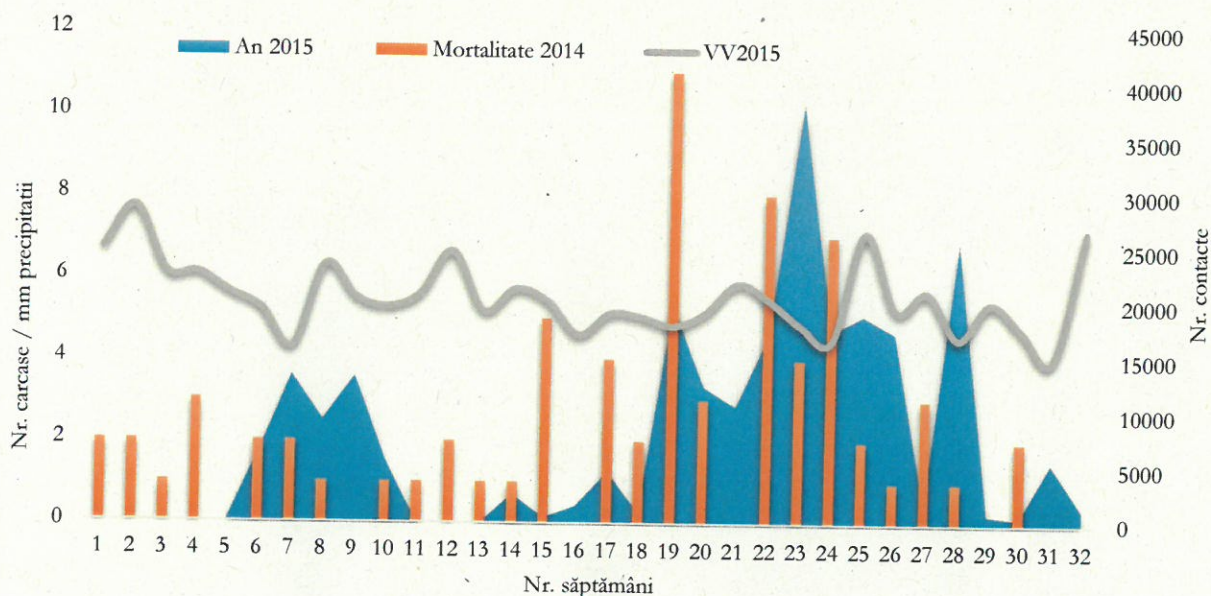


Figura nr. 4-4 Comparație între mortalitatea brută 2015 per săptămâni cu media precipitațiilor și a numărului de contacte lilieci din punctul static BB2 (D500x)

4.3 MĂSURI DE REDUCERE A IMPACTULUI

În urma observațiilor realizate în perioada 2013-2014, unde existau corelații ale mortalităților cu elementele climatice, au fost propuse măsuri de reducere a impactului pentru 6 turbine din cadrul Parcului Eolian Babadag, respectiv turbinele care au înregistrat cele mai multe mortalități în perioada de monitorizare 2013-2014: turbine cu risc mediu - 13BB1, 15BB1, 2BB2, 4BB2 și turbine cu risc mare - 7BB1, 3BB2.

Măsura propusă este reprezentată de creșterea vitezei minime a vântului la care turbinele încep să funcționeze, de la 4,0 m/s (viteza proiectată) la 6,5 m/s, pe parcursul nopții. Această măsură a fost implementată pe parcursul anului 2015 la cele șase turbine în perioada sensibilă pentru lilieci (jumătatea lunii iulie – sfârșitul lunii septembrie). Sistemul de reglare a timpului de aplicare a măsurii a fost corelat cu lungimea zilelor, fiind activat cu jumătate de oră înainte de apus și dezactivat cu jumătate de oră după răsărit. Astfel, dacă în intervalul de noapte (cu 30 minute înainte de apus și 30 minute după răsărit) se înregistrează viteze ale vântului mai mici de 6,5 m/s, cele 6 turbine menționate se opresc/nu pornesc.

În cadrul raportului aferent anului 2014 au fost luate în considerare două scenarii, ambele bazate pe oprirea turbinelor. Primul scenariu presupunea oprirea turbinelor cu risc mediu și ridicat într-un anumit interval orar pe timpul nopții. Al doilea scenariu se baza pe oprirea turbinelor cu risc mediu și ridicat la viteze mai mici de un anumit prag (cunoscut în literatura de specialitate sub denumirea de „cut-in speed” sau viteza la care începe funcționarea turbinei).

La acest moment, atât în cadrul parcului eolian Babadag dar și în cazul altor parcuri eoliene din Europa sau SUA, unde se desfășoară programe similare de monitorizare, avem o mai bună cunoaștere a relației dintre viteza vântului și numărul de mortalități decât asupra intervalului orar la care au loc mortalitățile. Acest lucru se datorează caracterului aleatoriu cu care se produc accidentele și a imposibilității de a stabili cu precizie ora la care are loc decesul indivizilor. Practic, la acest moment, avem un grad mai mare de încredere în stabilirea unui interval de viteze la care turbinele să nu funcționeze (Scenariul 2) decât în stabilirea unui interval orar (Scenariul 1) în care turbinele să nu funcționeze (nu este exclus ca victime să apară și în timpul dimineții sau seara înainte de lăsarea întunericului).

Conform Ghidului pentru considerarea liliecilor în cadrul proiectelor eoliene, elaborat de Eurobats, revizuit în anul 2014, variația unghiului palelor și creșterea cut-in speed (viteza de la care turbinele încep să funcționeze) sunt în prezent singurele metode dovedite a reduce mortalitatea speciilor de lilieci la parcurile eoliene operaționale. Conform aceluiași ghid, creșterea cut-in speed este o metodă adecvată din punct de vedere ecologic și economic pentru reducerea mortalității speciilor de lilieci, fiind recomandat a fi implementată la scară largă.

Așa cum demonstrează literatura de specialitate, activitatea liliecilor este semnificativ corelată cu viteza vântului și alți parametri meteorologici precum temperatura aerului, umiditatea relativă, precipitațiile și ceața (HORN et al. 2008, BACH & BACH 2009, BEHR et al. 2011, BRINKMANN et al. 2011, AMORIM et al. 2012, LIMPENS et al. 2013), cea mai mare parte a mortalităților fiind înregistrate în perioade cu viteze ale vântului relativ mici și temperaturi ridicate (ARNETT et al. 2008, AMORIM et al. 2012). Aceste corelații dintre activitatea liliecilor și viteza vântului a fost demonstrată și în cazul parcului eolian Babadag. S-a evidențiat faptul că mortalitățile încep să apară la 3,5 m/s, că cele mai

multe carcace au fost găsite în intervalul de viteze ale vântului de 4,5 – 5,5 m/s și că la viteze medii ale vântului de 7 m/s nu se mai înregistrează practic nicio mortalitate. Aceste aspecte explică de ce creșterea cut-in speed (nefuncționarea turbinelor la viteze mici ale vântului) contribuie la reducerea semnificativă a mortalității speciilor de lilieci.

Măsura de reducere a impactului generat asupra populațiilor de chiroptere a fost selectată potrivit celor mai bune metode aplicate la nivel internațional în acest domeniu (Arnett, Hein, Schirmacher, Huso, & Szewczak, 2013; Arnett, Huso, Schirmacher, & Hayes, 2011; Baerwald, Edworthy, Holder, & Barclay, 2009).

Studiile derulate la nivel internațional au arătat faptul că nu există o diferență semnificativă între numărul de mortalități înregistrate pentru praguri de 5 m/s și 6,5 m/s, însă pierderile de producție sunt de trei ori mai mari în cazul alegerii unui prag de 6,5 m/s. De altfel studiile științifice derulate până în prezent indică utilizarea unui prag de 5 m/s ca fiind cea mai eficientă măsură (Arnett, et al., 2010).

Având în vedere considerentele de mai sus, pentru Parcul eolian Babadag a fost propus totuși un prag de 6,5 m/s în cazul turbinelor cu risc mediu și mare, pe perioada sezonului cald, din următoarele considerente:

- Ca o măsură de precauție deoarece datele avute la dispoziție (numărul de carcace) au o rezoluție mai mare (colectare săptămânală) și ca urmare există și un nivel mai ridicat al erorii asociate corelării numărului de victime cu viteza vântului;
- Pentru a conferi un grad ridicat de siguranță în atingerea unei reduceri semnificative a numărului mortalităților.

În cadrul raportului pentru anul 2014 a fost estimată o eficiență de implementare a măsurii (reducere a mortalității totale) de peste 50% pentru cele 6 turbine. Implementarea practică a măsurii în cursul anului 2015 a dus la înregistrarea unei reduceri a mortalității, în perioada de aplicare a acestor măsuri, cu 76,6% față de anul 2014. Această valoare este încurajatoare, având în vedere un cost acceptabil de implementare. Mortalitatea totală în anul 2015 a scăzut cu 70,83 % față de anul 2014. Mortalitatea în perioada de dinaintea implementării măsurii la cele 6 turbine (aprilie- jumătatea lunii iulie) a scăzut cu 41,18% în anul 2015 față de 2014. Trebuie avut în vedere faptul că la această scădere a numărului de mortalități a contribuit și scăderea intensității utilizării zonei parcului de către chiroptere. În tabelul și figurile următoare sunt prezentate comparativ datele privind mortalitatea brută înregistrată în anul 2015 comparativ cu anii precedenți.

Fluctuațiile biologice ale animalelor sunt greu de prezis sau estimat. Datele existente până în prezent demonstrează eficiența măsurilor de reducere a impactului, prin eliminarea/reducerea valorilor maxime în perioada critică. Aceste măsuri trebuie aplicate în continuare și monitorizate pentru a asigura reducerea impactului scontată asupra liliecilor.

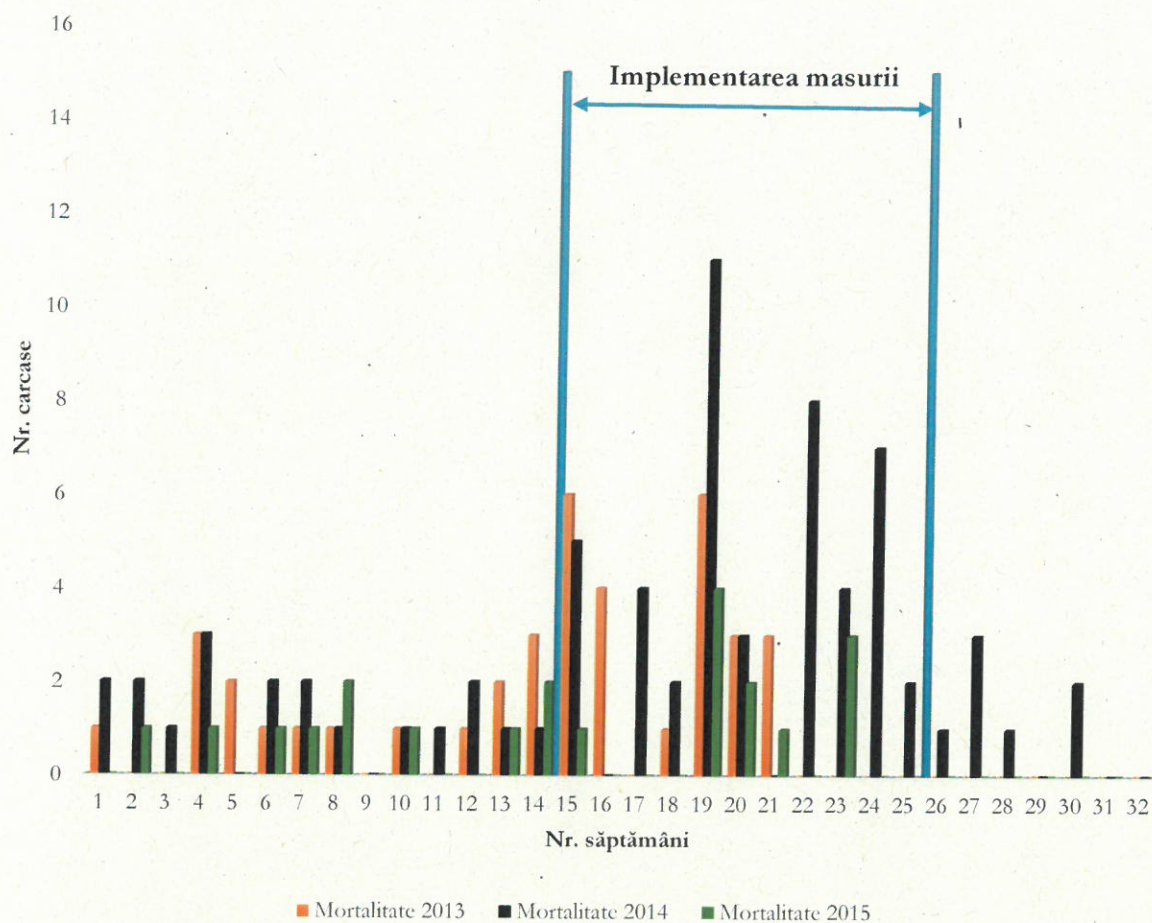


Figura nr. 4-5 Comparație mortalitate brută – anii 2013-2014-2015 și perioada de reducere a impactului în anul 2015

Tabelul nr. 4-1 Situație comparativă privind carcasele de chiroptere identificate săptămânal în parcul eolian Babadag în anii 2014 și 2015

Luna	Săptămâna	Nr. carcase			Observații
		2014	2015	Variația	
Aprilie	1	2	n.a.		
	2	2	1	-1	
	3	1	0	-1	
	4	3	1	-2	
Mai	5	0	0	0	
	6	2	1	-1	
	7	2	1	-1	
	8	1	2	1	
Iunie	9	0	0	0	
	10	1	1	0	
	11	1	0	-1	
	12	2	0	-2	
Iulie	13	1	1	0	
	14	1	2	1	

Luna	Săptămâna	Nr. carcase			Observații
		2014	2015	Variația	
	15	5	1	-4	Din 15 iulie 2015 până în 30 septembrie 2015 Creșterea vitezei de la care începe funcționarea turbinelor 7BB1, 13BB1, 15BB1, 2BB2, 3BB2 și 4BB2 de la 4 m/s la 6,5 m/s cu 30 minute înainte de apus și 30 minute după răsărit în lunile iulie (a doua jumătate), august și septembrie
	16	0	0	0	
	17	4	0	-4	
August	18	2	0	-2	
	19	11	4	-7	
	20	3	2	-1	
	21	0	1	1	
Septembrie	22	8	0	-8	
	23	4	3	-1	
	24	7	0	-7	
	25	2	0	-2	
Octombrie	26	1	0	-1	
	27	3	0	-3	
	28	1	0	-1	
	29	0	0	0	
	30	2	0	-2	
Noiembrie	31	0	0	0	
	32	0	0	0	
Total		72	21		

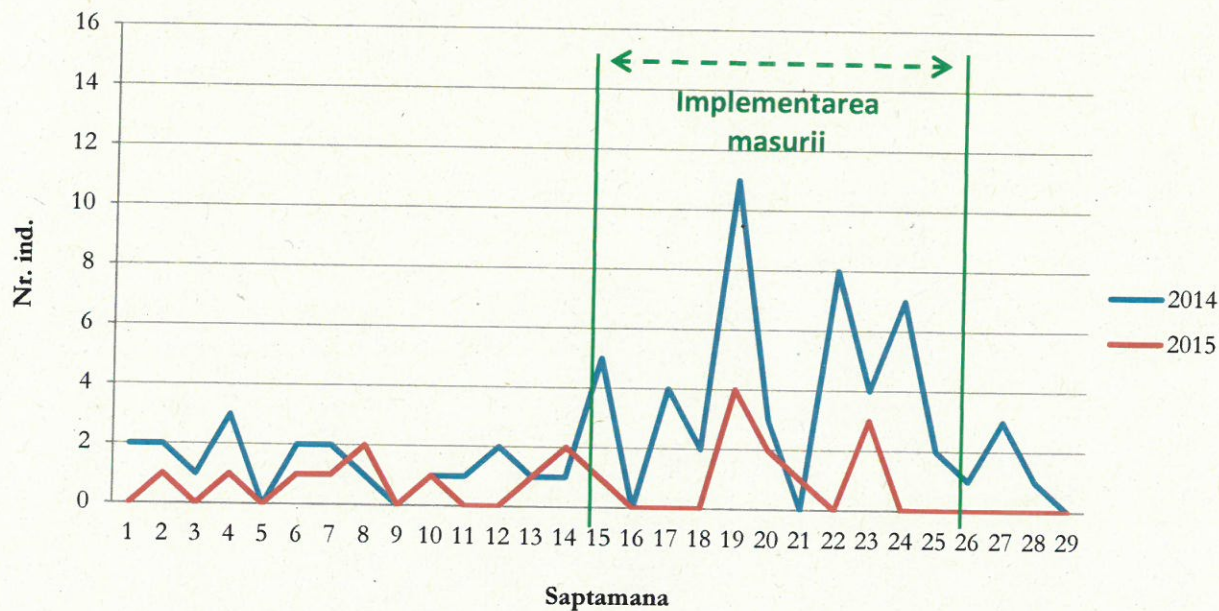


Figura nr. 4-6 Dinamica numărului de carcase de chiroptere identificate în cursul anilor 2014 și 2015

În ceea ce privește dimensiunea populațiilor de chiroptere, estimarea acestora reprezintă un demers important, ce depășește scopul unui program de monitorizare a carcaselor pentru un parc eolian. Un astfel de demers ar trebui să vizeze o zonă mult mai extinsă decât cea a unui parc eolian, ținând cont

că teritoriile unei populații se pot întinde pe zeci de kilometri, iar estimarea mărimii populațiilor nu s-ar putea face decât investigând toate teritoriile respective.

Constrângerile indicate anterior sunt menționate și de alte studii derulate în domeniul eolian (a se vedea spre exemplu Arnett et al. 2011). Mai mult decât atât în evaluarea impactului asupra populațiilor (viabilitatea populațiilor) ar trebui considerate și alte surse de impact locale sau aflate la distanță (alte parcuri eoliene, management forestier, degradarea habitatelor, etc), iar analiza ar trebui realizată într-o manieră cumulativă la nivelul unui teritoriu mai mare (de preferat la nivel regional).

În cadrul rapoartelor de monitorizare pentru parcul eolian Babadag sunt prezentate rezultatele activităților de monitorizare acustică a chiropterelor, precum și de monitorizare a adăposturilor de lilieci din apropiere. Monitorizarea acustică a inclus și transecte mobile, care au fost parcurse nu doar în interiorul parcului ci și la distanțe de câțiva kilometri față de limitele parcului eolian.

Principalele dificultăți în estimarea mărimii populațiilor de lilieci constau în:

- Imposibilitatea decelării populațiilor locale de cele aflate în migrație în lipsa unor teste genetice. Altfel spus este foarte dificil de stabilit dacă un individ decedat în interiorul parcului eolian făcea parte dintr-o populație locală (din zona Babadag) sau se afla în migrație;
- Dimensiunea populațiilor aflate în migrație este practic imposibil de determinat cu metodele cunoscute în prezent;
- În toată zona Babadag există numeroase habitate propice pentru a găzdui adăposturi de lilieci (zonele împădurite, falezile lacului, peșteri, cariere, localități). Cum în prezent nu există o metodă acceptată pentru estimarea numărului de indivizi pe baza numărului de înregistrări acustice, un program de inventariere al chiropterelor pentru estimarea mărimii populației acestora ar presupune inspectarea tuturor acestor habitate precum și aplicarea metodei de marcare și recapturare a indivizilor;
- Există o variabilitate mare indusă de modificările naturale sau antropice ale condițiilor de habitat care pot genera modificări semnificative în populațiile de lilieci. Spre exemplificare, în anul 2013 echipa de monitorizare a realizat o cartare a adăposturilor din falezile lacului Babadag, însă surparea ulterioară a falezelor pe anumite porțiuni au dus la relocarea (posibil distrugerea) coloniilor.

În prezent nu sunt disponibile studii privind mărimea populațiilor de chiroptere din siturile Natura 2000 situate în vecinătatea parcului și nici la un nivel mai mare (ex. nivel regional).

Scopul programului de monitorizare a carcaselor de chiroptere și măsurile propuse pentru reducerea impactului vizează toate speciile de lilieci indiferent de localizarea și de caracterul migrator sau nu al populațiilor. Cu referire însă strict la speciile protejate în interiorul celor două situri de interes comunitar învecinate se pot face următoarele precizări:

- În Formularul Standard al sitului ROSCI0065 Delta Dunării nu se regăsesc specii de lilieci. Efectivele speciilor potențial prezente nu sunt cunoscute în prezent;
- În Formularul Standard al sitului ROSCI0201 Podișul Nord Dobrogean se regăsește o singură specie de chiropter: *Rhinolophus ferrumequinum*. Pentru această specie nu există până în prezent o estimare a mărimii populației din sit. Specia *Rhinolophus ferrumequinum* a fost identificată pe

amplasamentul parcului eolian o singură dată în anul 2014 (în anii 2013 și 2015 specia nu a mai fost identificată), printr-un singur contact în timpul transectelor realizate pentru înregistrarea de ultrasunete. Până în prezent nu a fost identificată nicio carcasă de liliac care să aparțină acestei specii.

Existența unor informații privind mărimea populațiilor locale ale speciilor de chiroptere față de care să poată fi raportat numărul de victime înregistrat în Parcul eolian Babadag ar fi extrem de utilă, însă aceste informații nu sunt disponibile în prezent la scara spațială corespunzătoare.

5 CONCLUZII

Dacă în anii 2013 și 2014, mortalitatea modelată a rămas apropiată (2013 – 95,00 de carcace (2,26 carcace/MW), 2014 – 109,15 carcace (2,59 carcace/MW)), în anul 2015 a scăzut foarte puternic, la 38,04 carcace (0,90 carcace/MW). Mortalitatea brută în anul 2015 a fost de 21 de carcace.

Acest lucru se datorează măsurilor de reducere a impactului implementate de beneficiar în cadrul Parcului Eolian Babadag, reușind o scădere totală cu 70,83% față de anul 2014 și cu 76,6% în perioada de implementare a măsurilor de reducere (jumătatea lunii iulie – sfârșitul lunii septembrie). Măsura de reducere a impactului, reprezentată de creșterea vitezei minime a vântului la care turbinele încep să funcționeze, de la 4 m/s (viteza proiectată) la 6,5 m/s, în timpul nopții, a fost aplicată pentru 6 din cele 20 de turbine eoliene, considerate cu risc mediu și mare de impact asupra chiropterelelor în urma monitorizărilor din anii 2013-2014 (7BB1, 3BB2, 13BB1, 15BB1, 2BB2, 4BB2).

Rezultatele programului de monitorizare aferent anului 2015 confirmă faptul că măsura propusă este o măsură eficientă de reducere a impactului generat de funcționarea Parcului eolian Babadag asupra speciilor de chiroptere, așa cum menționează și „Ghidul pentru considerarea liliecilor în cadrul proiectelor eoliene”, elaborat de Eurobats, revizuit în anul 2014.

Activitatea chiropterelelor în sit s-a redus la puțin peste jumătate din anii precedenți. Acest lucru se observă în mod special în monitorizarea ultrasunetelor (anul 2013 – 1,81 contacte/km, anul 2014 – 2,64 contacte/km, anul 2015 – 1,01 contacte/km).

Recomandăm continuarea monitorizării pentru anul 2016, având în vedere datele obținute, dar și continuarea aplicării măsurilor de reducere a impactului la cele 6 turbine, în același interval de timp.

6 BIBLIOGRAFIE

- Arnett, E. B., Baden, M., Cryan, P. M., Deaton, E., DeGeorge, E., Flinn, L., ... Tisch, R. (2013). Acoustic Deterrent Workshop (pp. 1–15). Louisville: Bat Conservation International, The National Renewable Energy Laboratory, Fisherman's Energy.
- Arnett, E. B., Brown, K. B., Erickson, W. P., Fielder, J. K., Hamilton, B. L., Henry, T. H., ... Tankersley, R. D. (2008). Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. *The Journal of Wildlife Management*, 72(1), 61–78. doi:10.2193/2007-221
- Arnett, E. B., Hein, C. D., Schirmacher, M. R., Huso, M. M. . P., & Szewczak, J. M. (2013). Evaluating the Effectiveness of an Ultrasonic Acoustic Deterrent for Reducing Bat Fatalities at Wind Turbines. *PLoS One*, 8(6), e65794. doi:10.1371/journal.pone.0065794
- Arnett, E. B., Huso, M. M. P., Schirmacher, M. R., & Hayes, J. P. (2011). Altering turbine speed reduces bat mortality at wind-energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9, 209–214. doi:10.1890/100103
- Baerwald, E. F., & Barclay, R. M. R. (2009). Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. *Journal of Mammalogy*, 90(6), 1341–1349.
- Baerwald, E. F., Genevieve, D. H., Klug, B. J., & Barclay, R. M. R. (2008). Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. *Current Biology* : CB, 18, R695–R696.
- Barbu, P. (1968). Observații asupra unei colonii estivale de *Pipistrellus nathusii* Keys. et Blas. 1839 în farul de la Sf. Gheorghe - Dobrogea. *Ocotirea Naturii*, 12(2), 211–215.
- Barbu, P., & Sin, G. (1968). Observații asupra hibernării speciei *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774) în faleza lacului Razelm - Capul Doloșman - Dobrogea. *Studii și Cercetări de Biologie*, XX(3), 291–297.
- Botnariuc, N., & Tatole, V. (2005). *Cartea Roșie a Vertebratelor din România*. București: Academia Română, Muzeul Național de Istorie Naturală "Grigore Antipa."
- Cryan, P. M. (2011). *Wind turbines as landscape impediments to migratory connectivity of bats*. *Environmental Law* (41st ed.).
- Cryan, P. M., & Brown, A. C. (2007). Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. *Biological Conservation*, 139(1-2), 1–11. doi:10.1016/j.biocon.2007.05.019
- Cryan, P. M., Gorresen, P. M., Hein, C. D., Schirmacher, M. R., Diehl, R. H., Huso, M. M., ... Dalton, D. C. (2014). Behavior of bats at wind turbines. *Proceedings of the National Academy of Sciences, U.S.A.*, 1–6. doi:10.1073/pnas.1406672111
- Dumitrescu, M., Orghidan, T., & Tanasachi, J. (1963). Răspândirea chiropterelor în R. P. Română. *Lucrările Institutului de Speologie "Emil Racoviță"*, XXXIV, 509–576.
- Ellison, L. E. (2012). *Bats and Wind Energy — A Literature Synthesis and Annotated Bibliography*.
- Erickson, W. P., Johnson, G. D., Strickland, D. M., & Kronner, K. (2000). Final report avian and bat mortality associated with the vansycle wind project, umatilla county, oregon 1999 study year, 25.
- IUCN-V2.1. (n.d.). The IUCN Red List of Threatened Species, V 2.1. ISSN 2307-8235. Retrieved from <http://www.iucnredlist.org/>

- Kerns, J., Erickson, W. P., & Arnett, E. B. (2005). Bat and Bird Fatality at Wind Energy Facilities in Pennsylvania and West Virginia. In *Relationships between Bats and Wind Turbines in Pennsylvania and West Virginia* (p. 168).
- Kunz, T. H., Arnett, E. B., Erickson, W. P., Hoar, A. R., Johnson, G. D., Larkin, R. P., ... Tuttle, M. D. (2007). Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 5, 315–324. doi:10.1890/1540-9295(2007)5[315:EIOWED]2.0.CO;2
- Ledec, G. C., Rapp, K. W., & Aiello, R. G. (2011). *Greening the Wind, Environment and Social Considerations for Wind Power Development*. Washington D.C.: The World Bank.
- Lisa, H., Jean, M., Sandie, S., Mike, O., Richard, C., Steve, M., ... Kate, B. (2012). *Bat Surveys Good Practice Guidelines, 2nd edition*. London.
- Măntoiu, D., Țețan, B., Bufnilă, L., Ventoniuc, M., Toader, A., Țîbîrnac, M., & Chișamera, G. (2013). *Raport privind monitorizarea faunei de lilieci în perioada Aprilie – Noiembrie 2013 pe amplasamentul parcului eolian Babadag*. Bucuresti.
- Murariu, D. (2006). Mammal ecology and distribution from north Dobrogea (Romania). *Travaux Du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, XLIX, 387–399.
- Mutihaç, V., & Ionesi, L. (1974). *Geologia României*. Editura Tehnică.
- O'Shea, T. J., Cryan, P. M., Hayman, D. T. S., Plowright, R. K., & Streicker, D. G. (2016). Multiple mortality events in bats: a global review. In *Review Mammal Review*, (0305-1838), 1–16. doi:10.1111/mam.12064
- Péron, G., Hines, J. E., Nichols, J. D., Kendall, W. L., Peters, K. a., & Mizrahi, D. S. (2013). Estimation of bird and bat mortality at wind-power farms with superpopulation models. *Journal of Applied Ecology*, 50(4), 902–911. doi:10.1111/1365-2664.12100
- Pocora, I., & Pocora, V. (2012). *Ghid practic pentru identificarea liliecilor cu ajutorul sonogramelor*. Iași: Editura Universității "Alexandru Ioan Cuza".
- Posea, G., Badea, L., & Orban, P. (1984). *România: Regionarea geomorfologică, Unitățile de relief, Hartă scara 1:750.000*. (D. Păunescu, Ed.). București: Editura științifică și Enciclopedică.
- Russ, J. A. (2012). *British Bat Calls A Guide to Species Identification*. Pelagic Publishing.
- Scharf, W. C. (2010). *Potential Risks to Migrating and Resident Birds and Bats at the BATA Wind Turbine Site near M-72, Section 2, Long Lake Township, Grand Traverse County, MI: an Impact Analysis based on U. S. Fish and Wildlife Service's "Interim Guidelines to Avoid"*. Traverse City.
- Sjollema, B. A., & Edward, J. (n.d.). Bat activity in the vicinity of proposed wind facilities along the Mid-Atlantic Coast.
- Voigt, C. C., Popa-Lisseanu, A. G., Niermann, I., & Kramer-Schadt, S. (2012). The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation*, 153, 80–86. doi:10.1016/j.biocon.2012.04.027