

DOCUMENTAȚIE PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI (DEIM)

PROIECT

„Parc eolian Pietrosu”

2016



**DOCUMENTAȚIE PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA
MEDIULUI (DEIM)
PROIECT
„PARC EOLIAN PIETROSU”**

Beneficiar:

I.C.S Electra Norte Molwind S.R.L.

Nr. de înregistrare:-IDNO 1011600022593,

Adresa: Chișinău, str. Roșiori, 20. Tel:+37379031149.

Autorul DEIM: ENVIRO ECOSMART SRL (ROMANIA) – atestat Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor - România, [Registrul National al elaboratorilor de studii pentru protecția mediului](#) – pozitia 676

Colectiv de elaborare:*dr. ecolog* Trif Cătălin Răzvan (TCR)*drd. Ecolog* Silvia Drăgan (SD)*geograf* Ene Adrian (EA)*biolog* Țupu Eliza

Info document/Revizii Cod: EIM_PIETROSU_2016.doc						
Nr. rev.	Document	Data	Elaborat	Verificat		Aprobat
				Tehnic	Calitate	
00	RAPORT PRIVIND EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI (EIM)	15.08.2016	EA	TCR	DS	ENVIRO ECOSMART

Lista de difuzare				
Rev.	Destinatar	Nr. de copii	Limba de redactare	Format
00	I.C.S Electra Norte Molwind S.R.L	1	Română	PDF/Tipărit
00		1	Română	PDF/Tipărit



CUPRINS

INTRODUCERE	8
1. REZUMAT FĂRĂ CARACTER TEHNIC.....	9
2. INFORMAȚII GENERALE.....	11
3. NECESITATEA ȘI AVANTAJELE PROIECTULUI	13
3.1. Necesitatea proiectului.....	13
3.2. Avantajele proiectului	14
4. DESCRIEREA PROIECTULUI ȘI A ETAPELOR ACESTUIA	16
4.1. Localizarea proiectului	16
4.2. Descrierea proiectului.....	17
4.3. Etapele proiectului	18
5. INFORMAȚII PRIVIND PRODUCȚIA REALIZATĂ ȘI DURATA ETAPEI DE FUNCȚIONARE	31
6. INFORMAȚII DESPRE POLUANȚII FIZICI ȘI BIOLOGICI GENERAȚI DE ACTIVITATEA PROPUȘĂ.....	32
7. PROCESE TEHNOLOGICE.....	36
7.1. Procese tehnologice de producție	36
7.2. Activități de dezafectare.....	38
8. DEȘEURI.....	39
8.1. Deșeuri generate în faza de construcție (amenajare amplasament și montaj)	39
8.2. Deșeuri rezultate după punerea în exploatare a parcului.....	40
8.3. Deșeuri rezultate în perioada de demontare/dezafectare	40
9. IMPACTUL POTENȚIAL ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI ȘI MĂSURI DE REDUCERE A ACESTORA	42
9. 1. Apa.....	43
9.1.1. Condițiile hidrogeologice ale amplasamentului	43
9.1.2. Alimentarea cu apă.....	43
9.1.3. Managementul apelor uzate	44
9.1.4. Prognozarea impactului	44
9.1.5. Măsuri de diminuare a impactului.....	47
9.2. Aerul.....	49



9.2.1. Date generale	49
9.2.2. Surse și poluanți generați.....	49
9.2.3. Prognozarea poluării aerului	52
9.2.4. Măsuri de diminuare a impactului	55
9.3. Zgomot și vibrații.....	55
9.3.1. Date generale	55
9.3.2. Surse generatoare de zgomot.....	56
9.3.3. Prognozarea nivelului de zgomotului.....	63
9.3.4. Măsuri de diminuare a impactului	67
9.4. Solul	67
9.4.1. Date generale	67
9.4.2. Surse de poluare a solurilor.....	68
9.4.3. Prognozarea impactului	69
9.4.4. Măsuri de diminuare a impactului	70
9.5. Biodiversitatea	71
9.5.1. Date generale	71
9.5.2. Prognozarea impactului	73
9.5.2.1. Impactul prognozat asupra biodiversității locale în faza de închidere proiectului.....	73
9.5.2.2 Impactul prognozat asupra biodiversității locale în faza de închidere proiectului.....	111
9.5.3. Măsuri de diminuare a impactului	112
9.6. Peisaj	121
9.5.1. Date generale	121
9.5.1. Impactul prognozat.....	121
9.5.1. Masuri de diminuare a impactului.....	124
10. ANALIZA ALTERNATIVELOR.....	125
11. SITUAȚII DE RISC	127
11.1. Riscuri naturale	127
11.2. Riscuri tehnologice.....	137
11.2.1. Riscuri legate de activitățile construcțiile/operare ce pot afecta siguranța în funcționare.....	137



11.2.2. Riscuri asociate impactului vizual produs de turbinele eoliene (mișcare și staționare);	138
12. CONSULTAREA PUBLICULUI.....	145
13. ANEXE.....	146
Bibliografie	147

INDEX TABELE

Tabel nr. 1 - Coordonate geografice în sistem ale turbinelor eoliene	16
Tabel nr. 2 – Obiective proiect „Parc eolian Pietrosu”	17
Tabel nr. 3 - Graficul desfășurării lucrărilor din cadrul proiectului.....	19
Tabel nr. 4 - Suprafețele definitive implicate în realizarea platformelor de operare	24
Tabel nr. 5 - Caracteristici tehnice turbină Gamesa G114 2625 kW.....	26
Tabel nr. 6 - Activități de întreținere propuse în cadrul parcului eolian	29
Tabel nr. 7 - Informații privind producția și necesarul resurselor energetice	31
Tabel nr. 8 - Informații despre poluanții fizici și biologici care afectează mediul, generați de activitatea propusă.....	32
Tabel nr. 9 – Matricea de evaluare a intensității impactului	42
Tabel nr. 10 – Cuantificarea impactului potențial generat asupra apelor de suprafață și apelor subterane.....	45
Tabel nr. 11– Evaluarea impactului asupra apei.....	47
Tabel nr. 12 – Perioada de implementare a măsurilor de diminuare a impactului	48
Tabel nr. 13 – Emisii de poluanți prognozate	50
Tabel nr. 14 - Cuantificarea impactului asupra aerului	52
Tabel nr. 15 – Evaluarea impactului	54
Tabel nr. 16 - Măsuri de diminuare a aerului.....	55
Tabel nr. 17 – puteri acustice asociate utilajelor de construcție	57
Tabel nr. 18 – Imisii de zgomot rezultate de la utilajelor de construcție	58
Tabel nr. 19 – Nivel zgomot prognozat la zonele sensibile.....	61
Tabel nr. 20 – Distanțe față de receptori.....	61
Tabel nr. 21 – Valori zgomot prognozate.....	64
Tabel nr. 22 - Cuantificarea impactului generat de zgomot.....	64
Tabel nr. 23 – Evaluarea impactului	67
Tabel nr. 24 – Măsuri de prevenire a poluărilor accidentale.....	71
Tabel nr. 25 - Perioada de realizare a monitorizării faunei.....	76
Tabel nr. 26- Ecologia speciilor semnalate în zona proiectului	78
Tabel nr. 27 - impactul probabil al parcului eolian în faza construcției asupra faunei de lilieci din zona studiată.....	83
Tabel nr. 28 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Pipistrellus kuhlii	84
Tabel nr. 29 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Pipistrellus pipistrellus	85
Tabel nr. 30 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Nyctalus noctula.....	85



Tabel nr. 31 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Eptesicus serotinus.....	86
Tabel nr. 32 - Perioada de studiu pentru avifaună.....	87
Tabel nr. 33 – Speciile identificate în zona proiectului în perioada de monitorizare	90
Tabel nr. 34 – Fenologia speciilor identificate în cadrul monitorizării.....	92
Tabel nr. 35 – Abundența relativă a speciilor în zona proiectului	94
Tabel nr. 36 - Înălțimea frecventă de zbor a avifaunei locale față de turbina eoliană	97
Tabel nr. 37 - Impactul potențial asupra speciilor și habitatelor.....	99
Tabel nr. 38 – Măsuri de reducere a impactului asupra biodiversității	112
Tabel nr. 39 - Perioade optime de monitorizare avifauna	115
Tabel nr. 40 - Obiective și indicatori de monitorizare ce trebuie realizați	115
Tabel nr. 41 - Plan de implementare a măsurilor de reducere a impactului	117
Tabel nr. 42 - Criterii privind clasificarea impactului vizual asupra punctelor de interes.....	122
Tabel nr. 43 - Matricea impactului prognozat asupra locuitorilor zonei de implementare a proiectului.....	123
Tabel nr. 44 - Măsuri de diminuare a impactului pentru factorul de mediu peisaj	124
Tabel nr. 45 – Zone de risc asociate turbinei eoliene G114 – 2.625 MW.....	137
Tabel nr. 46 – Rezultate comparative modelare umbră/flicker pentru turbine	143
Tabel nr. 47 – Comparativ Scenariu real vs Scenariu real - rezultatele modelărilor matematice privind impactul vizual	144

INDEX FIGURI

Figura nr. 1 – Amplasament „Parc eolian Pietrosu”	16
Figura nr. 2 - Secțiunile transversale tipice proiectate ale drumurilor de acces.....	22
Figura nr. 3 – Platformă aamblare	23
Figura nr. 4 – Soluție preliminară fundație propusă.....	25
Figura nr. 5 - Funcționarea unei turbine eoliene	36
Figura nr. 6 – Secțiune turbină eoliană	37
Figura nr. 7 – Roza vânturilor în zona Pietrosu	49
Figura nr. 8 – Distribuția receptorilor în relație cu parcul eolian.....	60
Figura nr. 9 – Prognoza nivelului de zgomot generat de proiect.....	63
Figura nr. 10 – Zone nucleu a rețelei ecologice.....	73
Figura nr. 11 – Distribuția habitatelor în zona proiectului.....	75
Figura nr. 12 – Rute de migrare (primăvară și toamnă)	89
Figura nr. 13 – Efective cumulate	91
Figura nr. 14 - Clasificarea înălțimii de zbor a speciilor de păsări în cadrul zonei analizate.....	97
Figura nr. 15 – Estimarea riscului de coliziune pentru specia Ciconia ciconia	101
Figura nr. 16 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia – Buteo buteo.....	103
Figura nr. 17- Estimarea riscului de coliziune pentru specia – Anthus campestris.....	104
Figura nr. 18 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Corvus corax.....	105
Figura nr. 19 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Miliaria calandra	105
Figura nr. 20 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia – Riparia riparia.....	106



Figura nr. 21 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Falco vespertinus	106
Figura nr. 22 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Lanius collurio.....	107
Figura nr. 23- Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Lanius minor	107
Figura nr. 24 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - Merops apiaster	108
Figura nr. 25 – Proiecție vizuală asupra parcului eolian din localitatea Ciolacu Vechi.....	123
Figura nr. 26 – Proiecție vizuală asupra parcului eolian din localitatea Pietrosu.....	124
Figura nr. 27 – Harta reprezentând numărul zilelor de îngheț în Europa ($t^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$).....	128
Figura nr. 28 - Zone cu temperaturi $< -20^{\circ} \text{C}$	129
Figura nr. 29 – Distribuția zonelor predispuse la îngheț în Europa	130
Figura nr. 30 - Zone de risc – fenomene naturale (aruncare gheața) asociate turbinei eoliene	137
Figura nr. 31 - Producerea fenomenului de umbră	141
Figura nr. 32 – Distribuția receptorilor în vecinătatea parcului eolian propus.....	143



INTRODUCERE**Glosar de termeni conform legislației de mediu în vigoare**

acord de mediu – act permisiv, emis de organul central de mediu al administrației publice, prin care sunt stabilite condițiile și, după caz, măsurile pentru protecția mediului care trebuie respectate în cazul realizării proiectului;

activitate planificată – proiect public sau privat ori gen de activitate planificată, care constă în construcția de obiecte noi, extinderea, reconstrucția, modernizarea, reprofilarea, planificarea unor genuri noi de activitate, dobândirea sau utilizarea resurselor naturale, influența asupra teritoriului sau landşaftului neatins sau puțin modificat de activitatea omului, precum și alte acțiuni a căror efectuare sau al căror rezultat final poate avea impact semnificativ asupra mediului;

autoritate competentă – organul central de mediu al administrației publice;

evaluare a impactului asupra mediului – procedură efectuată conform prezentei legi pentru evaluarea impactului eventual al activității planificate asupra mediului, precum și pentru elaborarea propunerilor privind prevenirea și minimizarea impactului negativ sau, în cazul încălcării cerințelor prevăzute de prezenta lege, pentru interzicerea demarării activității planificate;

impact asupra mediului – schimbări directe sau indirecte ale mediului, provocate de realizarea unor activități planificate care afectează sau pot afecta atât sănătatea omului, cât și diversitatea biologică, solul, subsolul, apa, aerul, clima, landşaftul, bunurile materiale, patrimoniul cultural, precum și interacțiunea dintre factorii enumerați;

inițiator – persoană fizică sau juridică, inclusiv unitățile publice și administrativ-teritoriale, care solicită obținerea dreptului de realizare a activității planificate;

parte afectată – parte sau părți contractante ale Convenției privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier care pot fi afectate de impactul unei activități planificate a fi realizată pe teritoriul părții de origine;

parte de origine – parte sau părți contractante ale Convenției privind evaluarea impactului asupra mediului în context transfrontalier sub a căror jurisdicție este preconizată realizarea activității planificate;

public – una sau mai multe persoane fizice sau juridice, precum și asociațiile, organizațiile sau grupurile constituite de acestea în conformitate cu legislația sau practica națională;



public interesat – public afectat sau care ar putea fi afectat ori care este interesat de procedurile de adoptare a deciziilor în domeniul mediului.

1. REZUMAT FĂRĂ CARACTER TEHNIC

Documentația privind evaluarea impactului asupra mediului (DEIM) pentru realizarea proiectului „PARC EOLIAN PIETROSU” a fost realizată conform prevederilor și etapelor procedurale legale (Legea privind expertiza ecologică și evaluarea impactului asupra mediului înconjurător), redactarea DEIM respectând cerințele de conținut precum și aspectele care trebuie tratate și la gradul de detaliere a acestora.

Terenul destinat construcției proiectului pe care urmează a se realiza parcul eolian analizat, a fost ales ținând cont de anumite criterii social - economice și tehnice cum ar fi costurile legate de pregătirea de șantier, respectiv posibilitățile de procurare și costurile utilităților necesare la construcții - montaj, posibilitățile de acces în zonă, de gradul de afectare a factorilor de mediu, utilizare a terenului, gradul de afectare a factorilor sociali și de sănătate a populației, gradul de asigurare a rezistenței terenului, și în mod special de potențialul eolian din zonă.

Proiectul va fi dezvoltat de I.C.S Electra Norte Molwind S.R.L fiind amplasat în regiunile din raioanele Fălești, Ungheni, și Sîngerei, în afara limitelor intravilanului ale satului Pietrosu, denumit “Parc Eolian Pietrosu

Parcul Eolian Pietrosu va consta din nouă turbine eoliene de tip Gamesa G114 cu o putere totală instalată de 23.625 MW. Energia produsă de Parcul Eolian Pietrosu va fi injectată în rețeaua de transport aparținând I.S Moldelectrica S.A. printr-o stație electrică nouă amplasată în perimetrul parcului eolian și printr-o nouă linie electrică aeriană (conexiune IN&OUT).

Alegerea acestui amplasament este justificată ca fiind cea mai avantajoasă din următoarele cauze:

- ✓ zona are un ridicat potențial eolian, lucru dovedit de măsurătorile efectuate în zona;
- ✓ pe acest amplasament nu se desfășoară alte activități, iar terenul este lipsit de
- ✓ construcții civile sau industriale, având destinația actuală de teren agricol;
- ✓ existând drumuri de exploatare care asigură accesul la parcul eolian;

Etapele propuse în realizarea proiectului propus, realizate cronologic astfel:



Etapa I – Lucrări de construcții, pentru obiectivele propuse:

- ✓ Organizare șantier;
- ✓ Amenajarea terenului;
- ✓ Executarea fundațiilor și platformelor de montaj;
- ✓ Realizarea drumurilor de acces și exploatare;
- ✓ Reabilitarea drumurilor de exploatare existente;

Etapa a II - a – Lucrări de montaj și electro ce cuprind:

- ✓ asamblarea și amplasarea turbinelor eoliene;
- ✓ executarea sistemului electric aferent;
- ✓ conectarea sistemelor de automatizare;
- ✓ punerea în funcțiune a obiectivului.

Etapa a III - a – Funcționare:

- ✓ probe tehnologice;
- ✓ management și întreținere.

În etapa de realizare a obiectivelor, impactul probabil asupra factorilor de mediu va fi reprezentat de utilajele și mijloacele auto implicate, de materiale pulverulente de construcție și în plus asupra solului se va manifesta și un impact fizic reprezentat de realizarea fundațiilor, acolo unde este cazul.

Ca urmare, în timpul realizării construcțiilor propuse în cadrul proiectului se impune cu necesitate izolarea zonelor în care se lucrează.

În cazul aerului, impactul va fi determinat de emisia gazelor de eșapament și de antrenarea potențială a pulberilor prin acțiunea curenților de aer. Dimensionarea viitoarelor construcții trebuie să țină cont de specificul terenurilor și de regimul pluvial din zona analizată.

În perioada ulterioară etapei de realizare a obiectivelor din proiect, este de așteptat o îmbunătățire a factorilor de mediu apă, aer, sol. Construcția obiectivelor propuse prin proiect nu afectează ariile naturale protejate din vecinătatea proiectului.

Astfel construcția proiectului, respectând-se legislația în vigoare privind protecția mediului, nu va avea efecte negative asupra mediului.

Măsurile propuse în prezentul raport de evaluare a impactului asupra mediului au ca scop reducerea la minim a efectelor realizării proiectului asupra factorilor de mediu.



2. INFORMAȚII GENERALE

Proiectul „PARC EOLIAN PIETROȘU ” contribuie la implementarea politicilor Republicii Moldova în domeniul valorificării surselor de energie regenerabilă în conformitate cu prevederile legislative:

- ✓ Legea privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile nr. 10 din 26.02.2016;
- ✓ Legea energiei regenerabile nr. 160 din 12.07.2007;
- ✓ Legea cu privire la eficiența energetică nr. 142 din 2.07.2010;
- ✓ Programului Național pentru Eficiență Energetică 2011-2020, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 113 din 07.02.2013 (Monitorul Oficial nr. 31-35 din 15.02.2013, art. nr: 158);
- ✓ Planul național de acțiuni în domeniul energiei din surse regenerabile pentru anii 2013-2020, aprobat prin Hotărârea Guvernului nr. 1073 din 27.12.2013;
- ✓ Legea cu privire la energia electrică nr. 124 din 23.12.2009;
- ✓ Regulamentul privind furnizarea și utilizarea energiei electrice nr. 393 din 15.12.2010;
- ✓ Regulamentul privind măsurarea energiei electrice în scopuri comerciale nr. 382 din 02.07.2010;
- ✓ Regulile pieței energiei electrice nr. 75 din 12.12.2002;
- ✓ Normele tehnice ale rețelelor electrice de transport, aprobate prin Hotărârea ANRE nr. 266 din 20.11.2007.

În vederea elaborării prezentei lucrări au fost consultat actele normative în vigoare, după cum urmează:

- ✓ Codul subsolului;
- ✓ Codul apelor;
- ✓ Codul silvic;
- ✓ Legea privind deșeurile de producție și menajere;
- ✓ Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat;
- ✓ Legea pentru acceptarea Amendamentului la anexa B a protocolului de la Kyoto la Convenția-cadru a Organizației Națiunilor Unite cu privire la schimbarea climei;



- ✓ Legea pentru acceptarea unui Amendament la Convenția de la Basel privind controlul transportului peste frontiere al deșeurilor periculoase și al eliminării acestora, inclusiv al anexei VII;
- ✓ Legea pentru acceptarea Amendamentului la Convenția privind comerțul internațional cu specii sălbatice de fauna și flora pe cale de dispariție (CITES);
- ✓ Legea regnului animal ;
- ✓ Legea cu privire la Cartea Roșie a Republicii Moldova;
- ✓ Legea privind aderarea Republicii Moldova la unele acte internaționale în domeniul protecției mediului;
- ✓ Legea privind securitatea industrială a obiectelor industriale periculoase;
- ✓ Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat;
- ✓ Legea privind protecția mediului înconjurător;
- ✓ Legea privind protecția aerului atmosferic;
- ✓ Legea cu privire la resursele naturale;
- ✓ Legea privind evaluarea impactului asupra mediului;
- ✓ Legea privind expetiza ecologică;
- ✓ Legea privind principiile urbanismului și amenajarea teritoriului;



3. NECESITATEA ȘI AVANTAJELE PROIECTULUI

3.1. Necesitatea proiectului

Proiectul propus a fost conceput în concordanță cu două obiective majore la nivel european și național:

- ✓ nevoia urgentă de investiții în domeniul energetic pentru a diminua dependența energetică de import, a înlocui combustibilii tradiționali a căror epuizare va fi iminentă în condițiile continuării ritmului actual de consum și nu în ultimul rând, pentru combaterea schimbărilor climatice ce devin o problemă tot mai acută a societății actuale;
- ✓ dezvoltarea durabilă a regiunii vizate, fapt care va diminua pericolul pierderii de rezidenți și de locuri de muncă în viitorul apropiat.

Necesitatea realizării obiectivului – „PARC EOLIAN PIETROSU” - are ca rezultat dezvoltarea de surse alternative de energie din surse regenerabile, ca răspuns la creșterea consumului de energie ca urmare a dezvoltării economice și demografice mondiale, a necesității de a reduce poluarea și în perspectiva epuizării resurselor de combustibili fosili (petrol, gaze, cărbune).

Lucrările efectuate în cadru proiectului au vizat în principal:

- ✓ evaluarea oportunității dezvoltării unor tehnologii pentru obținerea de energie din surse regenerabile;
- ✓ evaluarea potențialului local al surselor regenerabile;
- ✓ proces de obținere energiei electrice utilizând potențialul eolian al zonei;
- ✓ diseminarea informațiilor rezultate din studiile efectuate în cadrul proiectului.

Cantitatea de energie care va fi produsă de „Parcul eolian Pietrosu” va fi una importantă constituind anual circa 7 % din totalul energiei electrice produse actualmente pe teritoriul Republicii Moldova.

Proiectul va contribui substanțial la:

- ✓ consolidarea securității aprovizionării cu energie electrică a Republicii Moldova prin producerea acesteia pe teritoriul țării;
- ✓ combaterea schimbărilor climatice prin reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră;
- ✓ majorarea ponderii producției de energie electrică din surse regenerabile de energie;



- ✓ îndeplinirea obligațiilor, pe care Republica Moldova le are în calitate sa de membru al Comunității Energetice Europene.

Parcul Eolian Pietrosu va fi conectat la rețeaua energetică națională a Republicii Moldova și va funcționa în conformitate cu prevederile Avizului Tehnic de Racordare la rețeaua electrică¹.

3.2. Avantajele proiectului

Decizia de a investi în domeniul producerii energiei din resurse regenerabile s-a bazat pe o analiză a avantajelor și dezavantajele implicate. Cele mai importante avantaje ale unei astfel de investiții sunt următoarele:

- ✓ contextul energetic mondial și necesitatea stringentă de descentralizare a surselor;
- ✓ problema încălzirii globale, cauzele antropice ale acesteia fiind tot mai mult aduse în discuție în ultima perioadă;
- ✓ emisii zero de substanțe poluante;
- ✓ existența unor scheme de finanțare pentru astfel de proiecte;
- ✓ acordarea de prioritate în transportul și distribuția energiei electrice provenite din resurse regenerabile;
- ✓ costuri reduse de scoatere din funcțiune, având în vedere ca unitățile componente pot fi aproape integral reciclate.

În ceea ce privește dezavantajele, următoarele aspecte au fost luate în calcul în planificarea acestei investiții:

- ✓ costuri ridicate ale instalațiilor de producere a energiei din surse regenerabile (în special eoliene), precum și a celor aferente lucrărilor electrice de livrare a energiei produse în rețeaua națională;
- ✓ incertitudini privind piața energiei la nivel național sau mondial.

În urma analizei acestor avantaje și dezavantaje, s-a luat decizia ca o astfel de investiție este oportună, fezabilă tehnic și eficientă economic, având în vedere contextul energetic național, precum și disponibilitatea acestei resurse la nivel local.

Zona destinată implementării proiectului s-a stabilit în urma studiilor potențialului eolian existent (regularitatea fluxurilor de aer și condițiile optime de viteză a vântului), fiind

¹ Avizul Tehnic de Racordare, pentru CEE Pietrosu ENM 30MW (ATR) nr. 46-53/1774.



desemnată ca propice dezvoltării unor proiecte (parcuri eoliene) de producere a energiei din surse regenerabile.

În acest context, investiția propusă va contribui la atingerea obiectivelor Republicii Moldova din diferite puncte de vedere: economic (reducerea dependenței de surse externe de energie care să îmbunătățească vulnerabilitatea economiei naționale și volatilitatea prețurilor la energie), impactul asupra climei (reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră) și social (îmbunătățirea în general a calității vieții din zonele urbane și, în special, din zonele rurale).



4. DESCRIEREA PROIECTULUI ȘI A ETAPELOR ACESTUIA

4.1. Localizarea proiectului

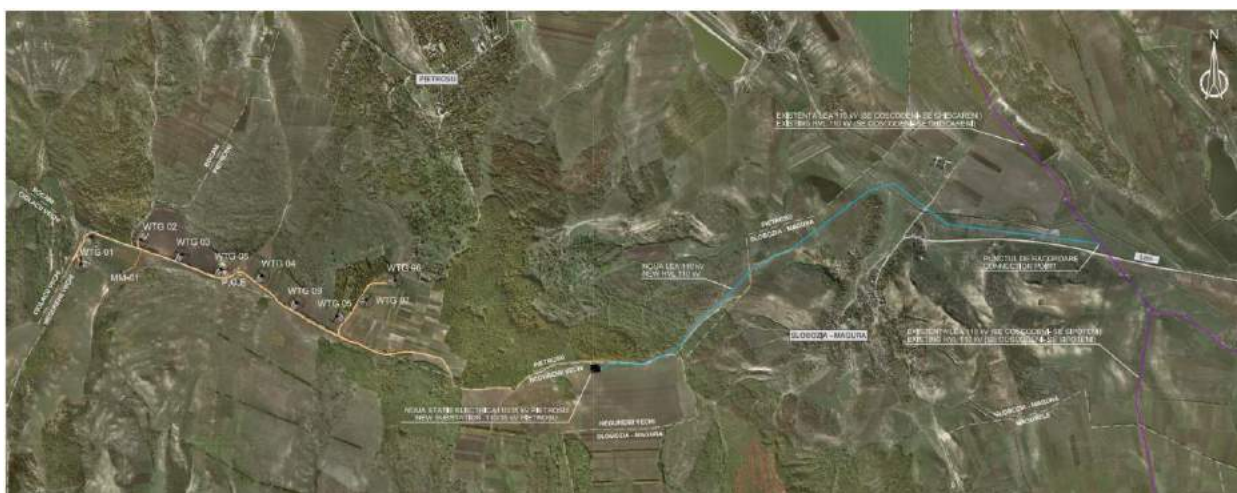
Parcul Eolian Pietrosu și infrastructurile asociate (Stația electrică Pietrosu 35 kV / 110 și linia electrică aeriană 110 kV) vor fi situate în regiunea de nord-vest a Moldovei, în regiunile din Fălești, Ungheni și Sîngerei, în afara limitelor intravilanului ale satului Pietrosu.

Zona de implementare în care va fi dezvoltat parcul eolian este situată la aproximativ 8,5 km în nordul satului Negurenii Vechi și la 1,5 km sud de satul Pietrosu.

Satele din vecinătatea Parcului Eolian Pietrosu sunt următoarele:

- ✓ La nord: Pietrosu;
- ✓ La sud: Negurenii Vechi;
- ✓ La est: Slobozia Măgura;
- ✓ La vest: Ciolacu Vechi;

Figura nr. 1 – Amplasament „Parc eolian Pietrosu”



Tabel nr. 1 - Coordonate geografice în sistem ale turbinelor eoliene

Turbina	WGS84		MOLDREF99	
	X (UTM35N)	Y (UTM35N)	DrCrdX	DrCrdY
WTG-01	566560,94	5259831,70	161086,18	261371,55
WTG-02	567014,12	5260026,89	161542,95	261558,61
WTG-03	567331,49	5259918,99	161858,42	261444,97
WTG-04	567945,83	5259766,37	162470,09	261281,26
WTG-05	568521,00	5259467,05	163039,95	260971,54
WTG-06	568960,43	5259749,17	163484,52	261245,78



Turbina	WGS84		MOLDREF99	
	X (UTM35N)	Y (UTM35N)	DrCrdX	DrCrdY
WTG-07	568744,57	5259594,22	163265,84	261094,70
WTG-08	567632,07	5259810,26	162157,08	261330,81
WTG-09	568213,86	5259566,90	162734,57	261076,94
STAȚIE ELECTRICA 35/110 kV	570505,65	5259102,49	165018,30	260571,18
Turn meteorologic – 90m	566868,70	5259778,8	161393,03	261313,10

Accesul către Parcul Eolian Pietrosu se va face prin drumul principal M14 către satul Flamânzeni și apoi prin drumul L284 în direcția satului Slobozia Măgura. Din acest loc, se va utiliza drumul de exploatare existent care va fi reabilitat. Se vor face noi drumuri interne, pentru a obține acces la pozițiile turbinelor eoliene, îndeplinind cerințele de amplasare a acestora.

4.2. Descrierea proiectului

Parcul Eolian Pietrosu va consta din nouă turbine eoliene GAMESA, Model G114 2,625 MW cu o înălțime turn de 93 m și un diametru al rotorului de 114 metri.

Puterea instalată a Parcului Eolian Pietrosu va fi de 23,625 MW.

Obiectivele constructive ale proiectului va fi format din următoarele; drumuri interne, platforme de asamblare, turbine eoliene, șanțuri, turn meteorologic, substația Pietrosu 35/110 kV și linia electrică aeriană 110 kV. Drumurile de exploatare existente vor fi utilizate pentru construcția și exploatarea parcului eolian.

Obiectivele de construcție a proiectului este prezentate în tabelul următor:

Tabel nr. 2 – Obiective proiect „Parc eolian Pietrosu”

Nr. crt.	Denumire obiectiv construcții	Rolul în proiect
1.	Turbine eoliene – 9 turbine Gamesa G114 2,625 MW	Producerea de energie electrică din sursă regenerabilă (vânt)
2.	Turn meteorologic – 90 m	Monitorizare factori de mediu
3.	Fundații turbine eoliene	9 fundații pentru asamblarea turbinelor eoliene



Nr. crt.	Denumire obiectiv construcții	Rolul în proiect
4.	Rețele electrice subterane + substație electrică Pietrosu 35/110 kV	Racordarea turbinelor eoliene prin linie electrica subterana de 35 kV la substația electrica a Pietrosu 35/110 kV Pe același canal se realizează și rețeaua de transmisii date prin fibra optica .
5.	Rețea electrica aeriană	Conexiune la rețeaua de transport aparținând I.S. Moldelectrica SA: LEA 110 kV Coscodeni – Chișcăreni
6.	Drumuri interioare	Realizarea accesului la fiecare turbina eoliana din drumurile de exploatare
7.	Modernizare drumuri exploatare	Realizarea accesului la fiecare turbina eoliana între drumurile județene și drumurile interioare
8.	Platforme tehnologice	Amplasarea macaralelor și componentelor turbinelor pentru realizarea montajului în timp minim și în siguranță
9.	Organizare de șantier	Organizarea de șantier comuna – birouri, parc auto, depozitare materiale de construcție, etc.

4.3. Etapele proiectului

Etapele propuse în realizarea proiectului propus sunt realizate cronologic astfel:

Etapa I – Lucrări de construcții, pentru obiectivele propuse:

- ▶ delimitarea zonelor de lucru, în conformitate cu etapele de execuție și cu planurile de situație întocmite de proiectant;
- ▶ realizarea organizării de șantier; utilaje de construcție, baracamente.
- ▶ realizarea de lucrări de reabilitare a drumurilor de exploatare existente;
- ▶ construcție și amenajare drumurilor de acces în interiorul parcelelor, pentru a permite accesul utilajelor la platformele de montaj și fundații;
- ▶ realizarea platformelor de montaj ;
- ▶ realizarea fundațiilor turbinelor eoliene;

Etapa a II - a – Lucrări de montaj și electro ce cuprind:

- ▶ construirea/montarea turbinelor;
- ▶ realizare șanțuri conexiuni electrice și rețele transmisie date (fibra optica)
- ▶ realizarea conexiunilor turbinelor eoliene la stația de transformare 35/110 kV (Pietrosu);

Etapa a III - a – Funcționare:

- ▶ probe tehnologice și punerea în funcțiune a proiectului.
- ▶ management și întreținere.

Perioada de construcție/montaj și punere în funcțiune a parcului eolian va dura aproximativ 16 luni și se va desfășura conform planului cronologic evidențiat în tabelul de mai jos.

Tabel nr. 3 - Graficul desfășurării lucrărilor din cadrul proiectului

Activitate	Perioada (luni)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Mobilizare și stabiliment al amplasamentului																
Amenajarea zonelor temporare de transport și depozitare																
Construcția fundațiilor și rețelei electrice de transformare/transport																
Montajul/amplasare a turbinelor eoliene																
Realizarea conexiunilor și punerea în funcțiune																

Etapa I. - Lucrări de construcții

Lucrările efectuate pentru amenajarea amplasamentului, fundațiilor, platformelor de operare presupun realizarea unei etape de organizare de șantier ce cuprind:

✓ amenajare perimetru construcții, transport utilaje și echipamente ale antreprenorului care să-i permită satisfacerea obligațiilor de execuție și calitate precum și cele privind controlul execuției.

✓ aprovizionare cu materiale, instalații și dispozitive, necesare execuției în conformitate cu prevederile din proiect și normativele în vigoare.



Principalele lucrări de construcții conform proiectului sunt rezumate pe scurt prin următoarele activități:

- ✓ Organizarea de șantier.
- ✓ Construcția noilor drumuri și reabilitarea celor existente.
- ✓ Construcția platformelor de asamblare și a zonelor de depozitare pentru asamblarea turbinelor eoliene.
- ✓ Construcția fundațiilor turbinelor eoliene și asamblarea componentelor turbinelor eoliene;
- ✓ Construcția fundației turnului meteorologic și amplasarea turnului meteorologic;
- ✓ Construcția liniei subterane de medie tensiune de 35 kV și liniei de telecomunicații.
- ✓ Construcția Substației Pietrosu de 35/110 kV.
- ✓ Construcția liniei electrice aeriene de 110 kV.

Organizarea de șantier se va desfășura pe o suprafață de 1000 mp și va presupune intervenția cu utilaje de construcție într-un număr limitat de locații, astfel încât să se respecte ordinea operațiunilor (delimitare, trasare, excavare, pregătire cofraje, turnare beton, aducerea terenului la cota + 0,00, montaj, probe) și să se scurteze la minim timpul de execuție.

În cadrul organizării de șantier lucrările identificate se referă la:

- ✓ stabilirea baracamentelor;
- ✓ modul de desfășurare a circulației pe durata de execuție a lucrărilor;
- ✓ modul de depozitare al materialelor folosite;
- ✓ numărul de utilaje de construcție necesar;
- ✓ instruirea personalului angrenat în realizarea lucrărilor.

Lucrările de construcții/montaj se vor derula după marcarea și delimitarea pe teren a amplasamentului destinat realizării proiectului, în conformitate cu etapele de execuție și cu planurile de situație executate de proiectant. Astfel zonele în care se lucrează vor fi împrejmuite corespunzător pentru a se evita accesul direct al persoanele străine pe șantier. Împrejmuirea este realizată cu stâlpi metalici verticali, înfiți în teren pentru a garanta o perfectă stabilitate la acțiunea vântului, cu bare dispuse orizontal și împrejmuire metalică semnalizată cu benzi colorate și reflectorizante.



Faza preliminară lucrărilor de construcție fundații și montaj a turbinelor eoliene, presupune realizarea unei zone de depozitare, în zona centrală a parcului eolian, astfel încât să faciliteze accesul rapid la punctele de lucru, aceasta zonă va depozita materiale și va fi utilizată și ca zonă de parcare pentru utilajele ce deserveșc organizarea de șantier.

Materialele și echipamentele vor fi aduse pe amplasament folosind infrastructura rutieră existentă. Un plan de management al transportului va fi dezvoltat în faza de construcție asigurând astfel protecția receptorilor locali sensibili.

Drumurile de acces din cadrul parcului eolian sunt atât drumuri de exploatare agricole existente care vor fi reabilitate astfel încât să suporte sarcini mari de transport, cât și drumuri noi acces care în perioada de construcție vor fi utilizate pentru transportul echipamentelor și materialelor, iar în perioada de exploatare a centralei electrice eoliene la operațiuni de întreținere, reparații și acces la turbinele electrice.

Lungimea totală a drumurilor către locația parcului eolian utilizate va fi de aproximativ 9.250 m, din care aproximativ 1.230 m vor fi drumuri noi. Drumurile vor fi construite conform planurilor proiectului tehnic.

Reabilitarea drumurilor de exploatare existente va consta în nivelarea, compactarea și pietruirea lor.

Drumurile de acces propuse vor fi construite ținând cont de topografia zonei, structura solurilor, investigațiile geotehnice.

Pentru a permite accesul materialelor, utilajelor și pentru a suporta sarcini mari de transport, drumurile de acces trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- ✓ lățimea maximă de 5 m a benzii de rulare în linie dreaptă;
- ✓ înclinare longitudinală maxim 14°;
- ✓ înclinarea laterală maxim 2°;
- ✓ masă maximă suportată minimum de 15 t;
- ✓ presiunea maximă suportată de axul drumului să fie de minimum 200 kN/mp;
- ✓ raza de curbă minimă 65 m;
- ✓ compoziția constructivă a drumului de acces: strat geocompozit (geogrilă + geotextil) la baza rambleurilor, pentru a ușura drenajul, include, de asemenea, un strat de 20 cm de piatră spartă 0-63 și un strat de 20 cm de piatră spartă de 0-25 la suprafață;
- ✓ sistemele de rigole adiacente drumurilor de acces trebuie să asigure drenajul apelor către zonele libere.



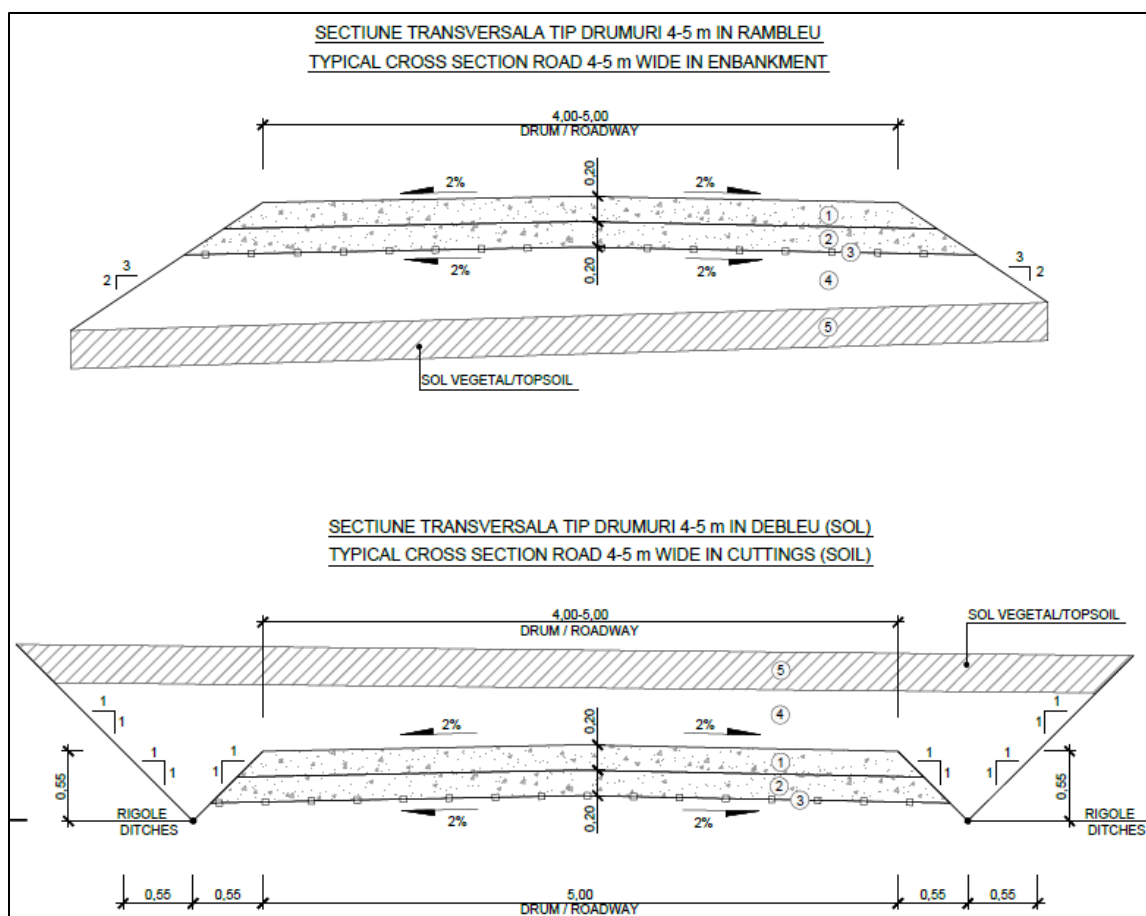
Lucrările care vor fi luate în considerare la drumurile noi sunt următoarele:

- Curățare și defrișare în zonele nou construite;
- Excavarea solului de suprafață, inclusiv depozitare pentru utilizare ulterioară sau transport la depozitul de deșeuri;
- Excavarea solului prin mijloace mecanice cu pante stabile;
- rambleu cu materiale selectate din excavare;
- Plasarea unui strat geocompozit;
- Turnarea, împrăștierea și compactarea unui strat de 20 cm piatră spartă 0-63 mm;
- Turnarea, împrăștierea și compactarea unui strat de 20 cm piatră spartă 0-25 mm;
- Conducte de drenare din beton cu cămine și guri de colectare;
- Împrăștierea solului de suprafață;
- Hidroînsămânțare.

Figura nr. 2 - Secțiunile transversale tipice proiectate ale drumurilor de acces²

² Raport tehnic – Parc eolian Pietrosu (Moldova) – autor. TECNICA Y PROYECTOSSA (Spania)



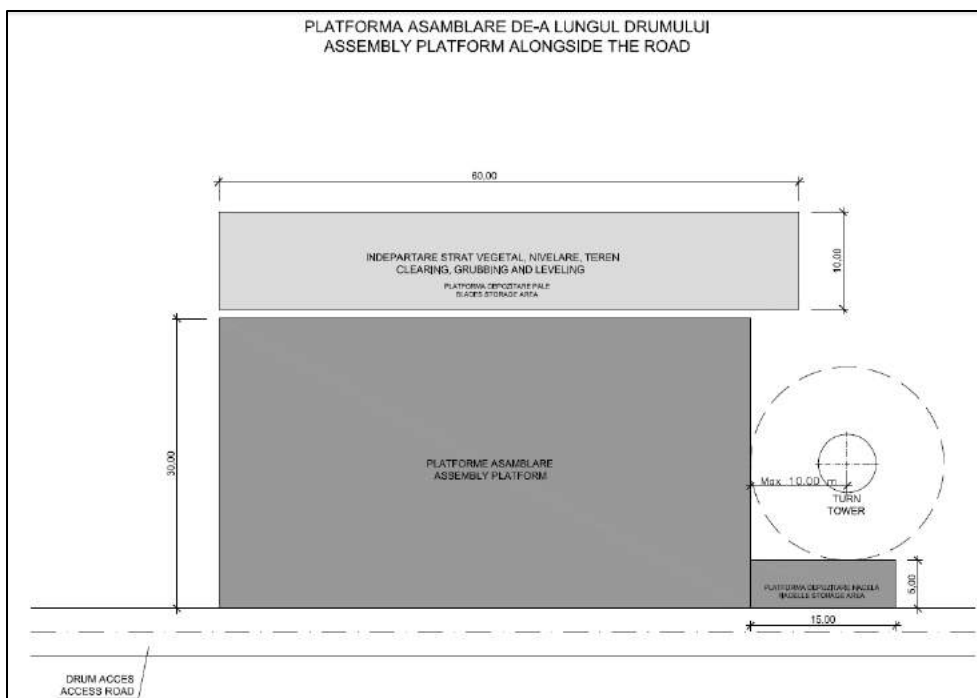


Platformele de montaj a turbinelor eoliene sunt proiectate și construite să reziste la sollicitări și presiuni mari suportând macarale de mare tonaj.

Platformele de montaj vor îndeplini următoarele cerințe:

- dimensiuni de 55 x 30 metri (1650 mp);
- zonă depozitare pale - temporară (60m x 10 m);
- zonă depozitare nacelă - temporară (15m x 5 m);
- înclinarea maximă laterală și longitudinală a platformei trebuie să fie de maxim 1°;
- platforma trebuie să reziste la presiuni exercitate de minimum 200 kN/mp;
- înclinarea laterală a pereților platformei trebuie să fie de maxim 45°;
- diferența înălțimii dintre platforma și fundația turbinei nu trebuie să depășească 5m;
- zona de livrare echipamente trebuie să fie adiacentă platformei de montaj, fiind în zona de operare a brațului macaralei.

Figura nr. 3 – Platformă asamblare



Platformele de montaj sunt construcții permanente fiind utilizate la amplasarea macaralelor necesare asamblării componentelor turbinelor eoliene.

Topografia zonei, suprafața terenului, caracteristicile solului, direcția drumurilor de exploatare sunt factori ce influențează proiectarea căilor de acces și implicit a platformelor de operare a macaralei. Platformele de operare și căile de acces sunt proiectate și construite în special să reziste la solicitări și presiuni deosebite suportând în special masele utilajelor, a camioanelor de transport utilaje și echipamente, macarale de mare tonaj.

Suprafețele proiectate suportă presiuni extreme în ceea ce privește asamblarea și ridicarea componentelor turbinei eoliene, masa totală poate ajunge până la 100 t.

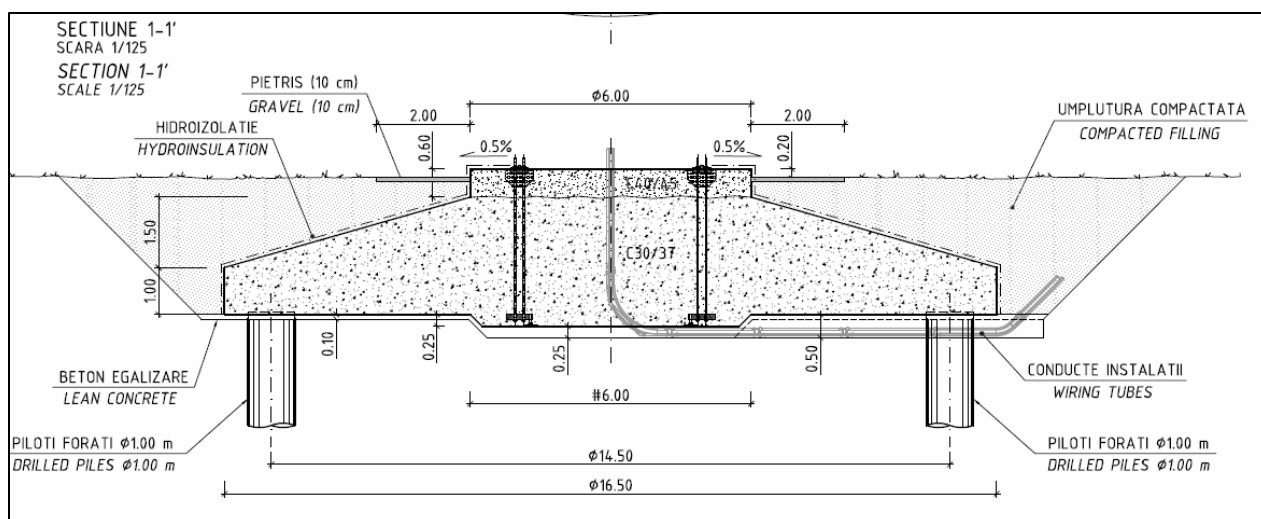
Fundații. Realizarea fundațiilor din beton armat va avea caracteristicile în funcție de structura litologică a terenului din amplasament. Fundația pentru turn va fi executată în funcție de solicitările statice și dinamice suferite de turn, acest lucru depinzând de clasa de vânt în care se încadrează locația; de asemenea fundația va fi dimensionată în funcție de geologia terenului și factorii caracteristici zonei. Întreg ansamblul se montează pe o fundație

rectangulară din beton armat cu bare de oțel-beton PC52, adâncimea de fundare fiind cuprinsă între 2,55 - 3 m pe o suprafață de circa 213.7 mp.

Proiectarea estimată pentru fundația pe piloți va consta din șaisprezece piloți forți cu o lungime medie de 25 m și diametrul de 1 m. Capetele piloților sunt înglobate într-un bloc cilindric din beton C30/37, dimensiunile capacului stâlpului fiind: diametru: 16,5 m, înălțime: 3,10 m.

Va fi construit un soclu pe capac, cu o podea circulară având un diametru de 6,00 m, în care va fi integrată secțiunea fundației de ancorare a turbinelor eoliene. Soclul din beton armat va fi de clasa C40/45. Soluția fundației turbinei eoliene G114 cu puterea de 2,625 MW este conform figurii de mai jos.

Figura nr. 4 – Soluție preliminară fundație propusă



După finalizarea turnării fundației aceasta se compactează cu argilă și se acoperă cu un strat de sol vegetal până la baza inferioară a fundației.

Stratul de umplutură se realizează în jurul pilonului astfel încât să se asigure forma inițială a terenului, rămânând vizibil numai pilonul, și un trotuar de 1 m lățime în jurul acestuia.

După realizarea montajului platforma de fundație se acoperă cu strat de pământ vegetal pe care se vor reface textura vegetației într-o manieră cât mai apropiată de modul în care aceasta vegetație exista natural în zonă. Astfel, suprafața de teren ocupată definitiv de o turbină eoliană este de 14,5 mp (inelul suprateran peste cota 0); pentru 9 turbine rezultă o suprafață ocupată de 130.5 m².



Tabel nr. 4 - Suprafețele definitive implicate în realizarea parcului eolian

Descriere	Inclinare max. %	Suprafața (mp)	Dimensiune	Rezistența minimă	Funcțiune
Platforma operare macara	1	1650 x 9	55x30	200 kN/mp	Permanent
Fundații turbine	0	213.7 mp x 9 turbine	$\phi = 16,5\text{m}$		Permanent
Fundații turn meteorologic	1	497,3		200 kN/mp	Permanent
TOTAL	9 platforme montaj = 14850 mp 9 fundații trubine = 1923.3 mp Fundație turn = 497.3 mp				

Etapa II – Lucrări de montaj și electrotehnice

În această etapă lucrările de montaj și punere în funcțiune cuprind operațiile:

- asamblarea și amplasarea turbinelor eoliene;
- montajul sistemelor electrice aferente;
- conectarea sistemelor de automatizare;

Furnizarea componentelor turbinelor va fi programată astfel încât ele vor fi instalate în fiecare locație fără o depozitare preliminară pe amplasament. Turnurile și turbinele vor fi asamblate pe fundația existentă cu ajutorul a unei macarale în următoarele etape:

1. amplasarea turnului pe fundație și fixarea acestuia;
2. montarea nacelei deasupra turnului;
3. asamblarea rotorului (pale și butuc) la nivelul solului;
4. Faza finală de asamblare a turbinei eoliene prin ridicarea pe poziție a rotorului și montarea pe turn.

Tabel nr. 5 - Caracteristici tehnice turbină Gamesa G114 2625 kW

Model		2,625 MW
T	Înălțimea maximă totală	150 m
D	Diametru rotor	114 m
H	Înălțimea turnului	93 m
	Transformator HV:	0,69/35 kV
	Viteza vânt pornire:	3 m/s
	Viteza vânt oprire	25 m/s
Putere instalată max.		2,625 MW



Amplasarea turnului – în cazul instalațiilor pe ax orizontal, susținerea e formată din fragmente tubulare din oțel cu înălțime maximă de 93 m și care constau în 3 - 5 module asamblabile, care au un interior reticular din oțel.

Amplasarea nacelei - componentă alcătuită din generator, convertor, sisteme anexe, care transformă energia eoliană în energie electrică. Carcasa exterioară este fabricată din fibră de sticlă armată; nacela este montată pe turn, într-un mod ce permite rotirea acesteia în jurul axei (180°), pentru captarea energiei vântului în funcție de direcția acestuia. Rotația nacelei se realizează cu ajutorul unor motoare electrice; nacela este prevăzută cu un sistem de menținere a poziției-respectiv un sistem de frânare/blocare hidraulic.

Montajul rotorului ce este alcătuit din trei pale rotorice cu unghiul palelor variabil și controlat automat; palele sunt realizate din fibră de sticlă armată; sensul de rotație este cel al acelor de ceasornic; diametrul rotorului fiind de 114 m; lungime pală 56 m înălțimea totală a instalației turn și pală în poziție verticală +150 m.

Montarea generatorului - generatorul este de tip asincron cu o tensiune de ieșire de 690 V, și o putere variabilă până la 3000 KW în funcție de viteza vântului. De la generator coboară un conductor de cupru până la transformatorul ridicător de tensiune de la 690V la 35 KV. Transformatorul și legătura cu turbina sunt echipamente furnizate de producător.

Asamblarea dispozitivului de frânare - dispozitiv de siguranță ce se montează pe arborele de turație ridicată, între multiplicatorul de turație și generatorul electric. Viteza de rotație a turbinei este menținută constantă prin reglarea unghiului de înclinare a paletelor în funcție de viteza vântului și nu prin frânarea arborelui secundar al turbinei. Dispozitivul de frânare este utilizat numai în cazul în care mecanismul de reglare al unghiului de înclinare a paletelor nu funcționează corect, sau pentru frânarea completă a turbinei în cazul în care se efectuează operații de întreținere sau reparații.

Montajul dispozitivelor de măsură și control:

Girueta este montată pe nacelă și are rolul de a se orienta în permanență după direcția vântului. La schimbarea direcției vântului, girueta comandă automat intrarea în funcțiune a sistemului de pivotare al turbinei. În cazul turbinelor de dimensiuni reduse, nacela este rotită automat după direcția vântului cu ajutorul giruetei, fără a fi necesară prezența unui sistem suplimentar de pivotare.



Anemometrul este un dispozitiv pentru măsurarea vitezei vântului. Acest aparat este montat pe nacelă și comandă pornirea turbinei eoliene când viteza vântului depășește 3...4 m/s, respectiv oprirea turbinei eoliene când viteza vântului depășește 25m/s.

Sistemul de control automat al turbinei este asigurat PLC (programmable logic controller) ce analizează datele de la senzorii de stare ai turbinei și datele meteorologice și generează semnale de control. Sistemul de măsurare al vitezei și direcției vântului este format din 2 anemometre.

Sistemul de control al fiecărei turbine este echipat cu componente (hardware și software) pentru monitorizarea datelor la distanță. Toate datele și semnalele sunt transmise printr-o conexiune la un browser de Internet. Acest fapt face posibilă monitorizarea datelor la fel de ușoară ca prin intermediul unei telecomenzi active la distanță (precum închiderea și deschiderea).

Realizarea conexiunii electrice

Legătura la medie tensiune (**LES**) – între generatori și transformatorul ridicător de tensiune conexiunea se va realiza printr-un conductor de cupru unipolar de secțiune adecvată puterii electrice de transport, cabluri electrice îngropate la adâncime minimă cuprinsă între 1 și 1,2 m, ce vor fi postate pe cât posibil în spațiul existent și pe zona drumurilor de acces astfel încât să reducă la minimum dimensiunile rețelei.

Canalizarea cablului executată între turbinele eoliene astfel încât să fie interconectate din punct de vedere electric una de alta și de centrul de control al parcului eolian, în interiorul Stației electrice de transformare 35/110 kV. Toate traseele urmate de cabluri vor fi indicate în mod corespunzător cu borne din beton prefabricate, instalate pe un strat din beton.

Legătura dintre turbinele eoliene și Substația Electrică 35/110 kV se va face în sistem radial prin 2 circuite de distribuție, după cum urmează:

- ✓ Circuitul 1 de legătura la turbinele eoliene 1, 2, 3, și 8.
- ✓ Circuitul 2 de legătura la turbinele eoliene 4, 9, 6, 7 și 5.

Pentru conectarea turbinelor eoliene la Stația Electrică 35/110 kV, se vor utiliza cabluri de aluminiu unipolare cu secțiunea transversală de 400 mm², 240 mm² și 150 mm².

Stația electrică Pietrosu 35/110 kV va colecta energia generată de Parcul Eolian Pietrosu cu o putere totală de 23,625 MW.



Stația electrică Pietrosu va fi proiectată ca o conexiune IN&OUT la linia electrică aeriană proiectată de 110 kV cu legătură la linia electrică aeriană dintre stația Coscodeni și stația Chiscăreni.

Profilul final (cu sistemul simplu de bare, tehnologia AIS) a stației electrice 110 kV va fi proiectată după cum urmează:

- ✓ Două bare de linie 110 kV;
- ✓ Un transformator 35/110 KV, (31,5 MVA);
- ✓ un punct de întreținere (inclusiv două separatoare);

Partea de 35 kV va conecta turbinele eoliene interconectate prin 2 linii. Va fi prevăzută cu celule prefabricate din metal, cu bare simple, având următoarele destinații:

- ✓ 2 celule de linie;
- ✓ o celulă baterie de condensatori (în curs de confirmare);
- ✓ o celulă transformator 35/110 kV;
- ✓ o celulă de măsurare;
- ✓ o celulă servicii auxiliare;

Întreaga platformă va avea dimensiunile de aproximativ 70 x 60 m = 4200 mp.

Împrejmuirea exterioară se va face din gard din plasa galvanizată (h = 2.20 m) și, în partea superioară, va fi instalată sârmă ghimpată antiefracție. Va fi instalată o poartă de acces a vehiculelor de 5 m. de asemenea, va fi prevăzută o poartă pentru pietoni, cu lățimea de un metru.

Linie electrică de mare tensiune (LEA)

Pentru a racorda Parcul Eolian de 23,625 MW din Pietrosu, este de așteptat să se conecteze Substația 35/110 kV printr-o linie electrică aeriană de 110 kV în linia existentă LEA 110 kV (Coscodeni – Chișcăreni).

Această nouă linie aeriană va fi formată dintr-un circuit dublu trifazic 110 kV (IN&OUT), cu conductor unic pe fază. Conductorul fazei de linie va fi conductor din aluminiu oțel armat (ACSR). Lungimea liniei va fi de 4448 m.

Operarea și întreținerea parcului eolian este asigurată în perioada de garanție a **echipamentelor** de către producător, acesta asigurând servicii de întreținere și reparații conform programului:

Tabel nr. 6 - Activități de întreținere propuse în cadrul parcului eolian



Perioada	Activități de întreținere
Lunar	Verificări și monitorizarea turbinelor eoliene și a infrastructurii amplasamentului incluzând echipamentul de control, sistemul electric de transformare și transport.
Semestrial	Sistemul de lubrifiere și hidraulic. Inspecția mecanismelor de frânare, nivel de ulei , filtre ulei.
Anual	Examinări ale subansamblelor turbinei: pale , rotor, componente.
4 ani	Service complet al componentelor turbinei, lucrări anticoroziune.
La cerere	Monitorizare a factorilor de mediu, biodiversitate.



5. INFORMAȚII PRIVIND PRODUCȚIA REALIZATĂ ȘI DURATA ETAPEI DE FUNCȚIONARE

Perioada de funcționare a parcului eolian este estimată la 20 de ani, reprezentând de altfel durata medie de funcționare a turbinelor eoliene furnizate de producător.

Producția energetică a amplasamentului a fost simulată utilizând o grilă de resursă energetică, un plan de amplasare de turbină eoliană prevăzut de I.C.S Electra Norte Molwind S.R.L și turbina Gamesa G114 2,625 MW cu un diametru al rotorului de 114-m și o înălțime a nacelei de 93 m, cu o densitate medie a aerului la amplasament de 1,199 kg/m³. Pierdere totală la parcul eolian este estimată la aproximativ 18,9%. Producția netă anuală medie (P50) așteptată și factorul de capacitate pentru proiect sunt de 88,9 GWh, respectiv, 43 %, și viteză medie a vântului de 7,6 m/s.

Tabel nr. 7 - Informații privind producția și necesarul resurselor energetice

Producția		Resurse folosite în scopul asigurării producției		
Denumire	Producție netă anuală	Denumire	medie anuală	Distribuitor
Energie electrică	88,9 GWh/ an	Energie eoliană	7-9 m/s	I.S. MOLDELECTRICA SA



6. INFORMAȚII DESPRE POLUANȚII FIZICI ȘI BIOLOGICI GENERAȚI DE ACTIVITATEA PROPUȘĂ

În procesul desfășurării activității din cadrul proiectului nu vor fi utilizate nici un fel de resurse naturale și nu vor fi generați nici un fel de poluanți chimici sau biologici.

Tabel nr. 8 - Informații despre poluanții fizici și biologici care afectează mediul, generați de activitatea propusă



Tipul poluării	Sursa de poluare	Numărul surselor de poluare	Poluare calculata produsa de activitate și masuri de eliminare/reducere				Măsuri de eliminare/ reducere a poluării
			Pe zona obiectivului	Pe zone de protecție/ restricție aferente obiectivului, conform legislației în vigoare	Pe zone rezidențiale, de recreere sau alte zone protejate cu luarea în considerare a poluării de fond		
					Fără masuri de eliminare/ reducere a poluării	Cu implementarea măsurilor de eliminare/ reducere a poluării	
In perioada de construcție							
Poluare atmosferică	Trafic rutier (utilaje și autovehicule de transport) emisii specifice activităților de transport, particule de praf	Funcție de numărul utilajelor și autovehiculelor care vor fi utilizate în cadrul organizării de șantier	DA	NU	NU	NU	Verificarea periodică a stării tehnice a utilajelor aflate în dotare
	Transportul și descărcarea materialelor (pulberi, COV, etc.)		DA	Praf antrenat de curenții atmosferici în zonele vecine	NU	NU	Acoperirea materialelor în timpul transportului
Poluarea solului	Depozitarea necontrolată a materiilor prime și materialelor,		DA	NU	NU	NU	Respectarea condițiilor impuse în urma organizării de șantier, amenajarea depozitelor specifice fiecărui tip de material, amenajarea unei platforme betonate pentru



Tipul poluării	Sursa de poluare	Numărul surselor de poluare	Poluare calculata produsa de activitate și masuri de eliminare/reducere				Măsuri de eliminare/ reducere a poluării
			Pe zona obiectivului	Pe zone de protecție/ restricție aferente obiectivului, conform legislației în vigoare	Pe zone rezidențiale, de recreere sau alte zone protejate cu luarea în considerare a poluării de fond		
					Fără masuri de eliminare/ reducere a poluării	Cu implementarea măsurilor de eliminare/ reducere a poluării	
	a deșeurilor generate						operațiunile de încărcare-descărcare
	Scurgeri de produse petroliere	Funcție de starea tehnică a utilajelor și mașinilor	DA	NU	NU	NU	Utilizarea unor utilaje cu revizia tehnică realizată în mod regulat Schimburile de ulei se vor realiza de către persoane instruite/autorizate
Poluarea fonică	Funcționarea utilajelor	Funcție de numărul utilajelor utilizate în cadrul organizării de șantier	DA	NU	NU	NU	Monitorizarea nivelului de zgomot
Poluarea apei	Evacuarea necontrolată a apelor menajere	În cazul apariției unor poluări accidentale în perioada organizării de șantier	DA	NU	NU	NU	Mentținerea într-o stare bună de funcționare a sistemului de colectare a apelor uzate menajere (toalete ecologice)



Tipul poluării	Sursa de poluare	Numărul surselor de poluare	Poluare calculata produsa de activitate și masuri de eliminare/reducere				Măsuri de eliminare/ reducere a poluării
			Pe zona obiectivului	Pe zone de protecție/ restricție aferente obiectivului, conform legislației în vigoare	Pe zone rezidențiale, de recreere sau alte zone protejate cu luarea în considerare a poluării de fond		
					Fără masuri de eliminare/ reducere a poluării	Cu implementarea măsurilor de eliminare/ reducere a poluării	
	Acumulări de ape pluviale	In funcție de nivelul precipitațiilor	NU	NU	NU	NU	Menținerea/întreținerea rigolelor pentru dirijarea apelor pluviale către exteriorul amplasamentului
In perioada de operare							
Poluarea solului	Depozitarea necontrolată, a deșeurilor rezultate în urma întreținerii turbinelor eoliene		DA	NU	NU	NU	Respectarea condițiilor impuse în funcționării instalației, amenajarea depozitelor specifice fiecărui tip de material, amenajarea unei platforme betonate pentru operațiunile de încărcare-descărcare
Poluarea fonică	Funcționarea turbinelor eoliene	Funcție de numărul turbinelor utilizate în cadrul parcului eolian	DA	NU	NU	NU	Monitorizarea nivelului de zgomot produs de către utilaje la limita amplasamentului.



7. PROCESE TEHNOLOGICE

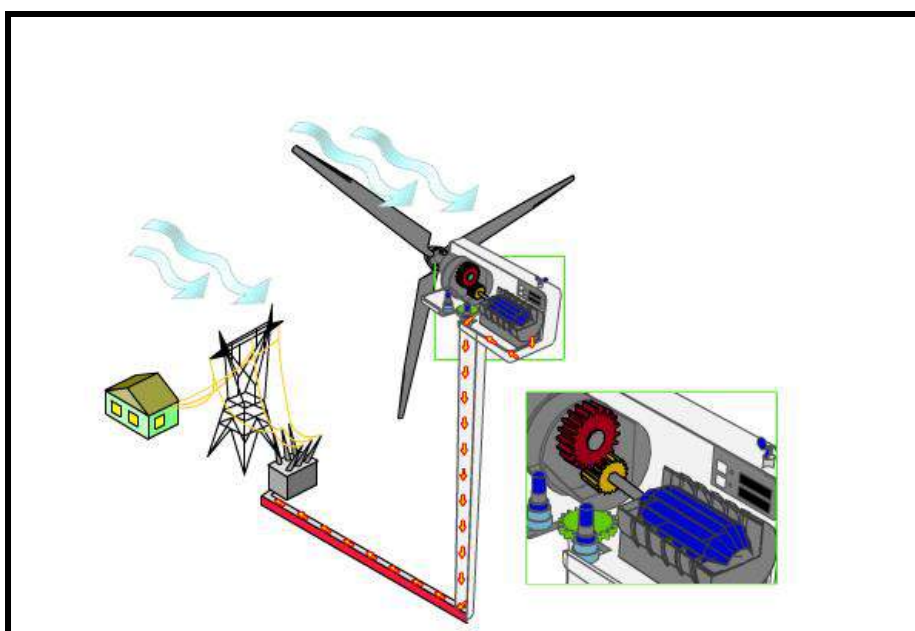
7.1. Procese tehnologice de producție

Turbinele eoliene funcționează după un principiu simplu. Energia vântului rotește palele rotorului, acesta este conectat la cutia de viteze ce rotește generatorul producând electricitate. Turbinele de vânt sunt montate pe un turn la înălțime 93 m pentru a capta cea mai mare parte din potențialul eolian.

Energia electrică produsă de turbinele eoliene este determinată în primul rând de următoarele caracteristici ale echipamentului:

- ✓ puterea nominală a turbinei eoliene în MW, care reprezintă puterea furnizată de turbină la viteza nominală a vântului;
- ✓ înălțimea pilonului;
- ✓ diametrul rotorului, care reprezintă diametrul cercului format de rotația palelor eoliene;
- ✓ suprafața baleiată: această suprafață este reprezentată de aria perpendiculară pe direcția vântului pe care rotorul o baleiază pe parcursul unei rotații complete;
- ✓ sursa curbei de energie;
- ✓ viteza vântului: pentru care sunt definite curba de putere și curba de energie a turbinei eoliene;
- ✓ curba de putere ce reprezintă energia instantanee furnizată de turbina eoliană și măsurată pentru toate vitezele vântului la înălțimea rotorului.

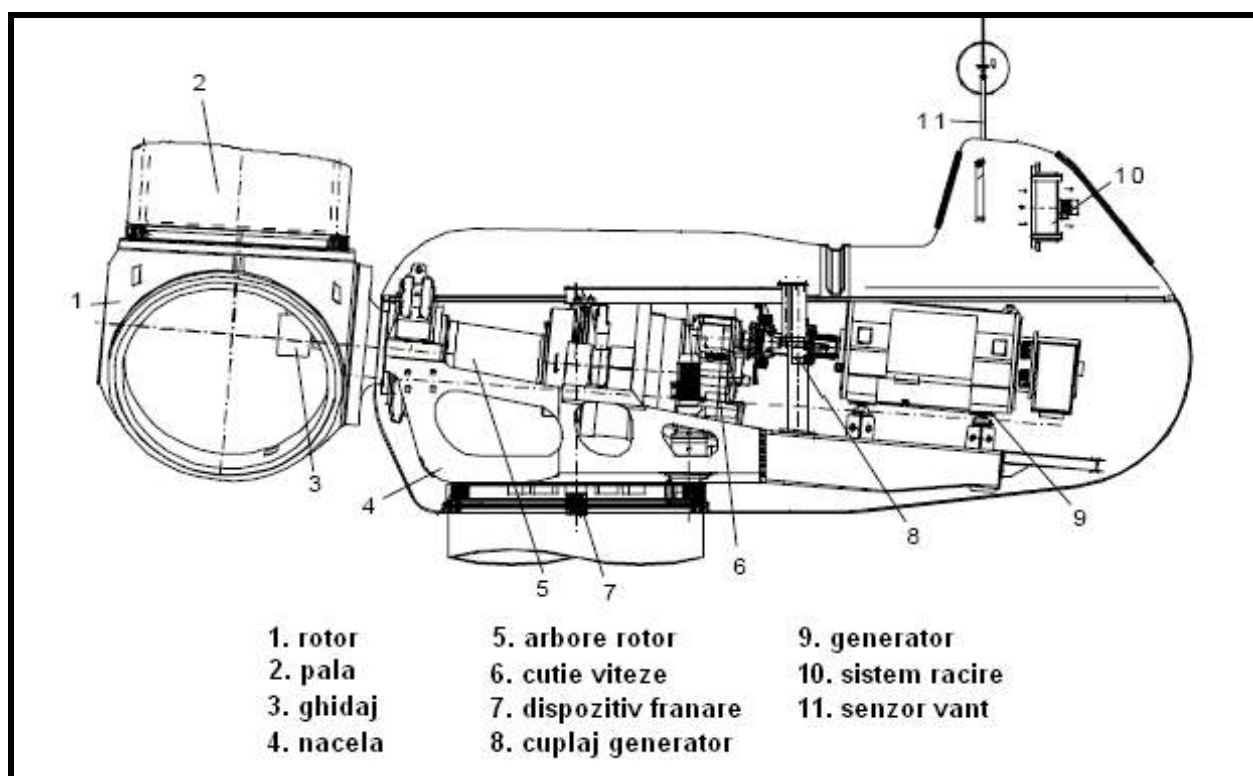
Figura nr. 5 - Funcționarea unei turbine eoliene



Câteva dintre părțile principale ale turbinelor eoliene sunt prezentate mai jos, dar în principiu, cele mai importante părți componente ale turbinelor eoliene, sunt:

- butucul rotorului;
- paletele;
- nacela;
- pilonul (turnul);
- arborele principal (de turație redusă);
- multiplicatorul de turație cu roți dințate;
- dispozitivul de frânare;
- arborele de turație ridicată;
- generatorul electric;
- sistemul de răcire al generatorului electric;
- girueta;
- anemometrul;
- sistemul de control (controller).

Figura nr. 6 – Secțiune turbină eoliană



7.2. Activități de dezafectare

Demolarea, dezafectarea ori dezmembrarea, parțială sau totală, a construcțiilor și instalațiilor aferente construcțiilor, a instalațiilor și utilajelor tehnologice, inclusiv elementele de construcții de susținere a acestora, închiderea de cariere și exploatare de suprafață și subterane, precum și a oricăror amenajări se face numai pe baza autorizației de desființare obținute în baza unui proiect de demontare a instalațiilor existente.

Construcțiile și instalațiile se vor debransa de la utilități numai cu acordul deținătorului de rețele de energie electrică.

Investiția analizată se dorește a fi durabilă - aproximativ 20 ani, fiind proiectată pentru o perioadă de funcționare cât mai lungă, însă, în momentul în care investiția nu va mai satisface necesitățile beneficiarului și se va dori schimbarea destinației de bază a terenului se vor efectua lucrări de dezafectare și demolare în sensul invers de punere în operă a acestora, pentru care se va respecta legislația de protecția mediului în vigoare la momentul dezafectării.



8. DEȘEURI

8.1. Deșeuri generate în faza de construcție (amenajare amplasament și montaj)

În perioada amenajării amplasamentului parcului eolian, nu vor rezulta deșeuri din demolări de clădiri sau din alte dezafectări (dezafectări de conducte hidro, etc.) – pe amplasament liber se vor realiza doar lucrări de amenajare a terenului, precum și lucrări de construcție a fundațiilor turbinelor eoliene.

Tipurile și cantitățile de deșeuri rezultate din activitatea analizată pe perioada de construcție:

- deșeuri municipale;
- deșeuri de ambalaje (hârtie și carton, materiale plastice, lemn);
- deșeuri metalice;
- pământ excavat.

✓ Deșeuri municipale – deșeuri rezultate din activitatea personalului ce va lucra la construirea obiectivului. Cantitatea maximă lunară va fi de aprox. 50 kg, respectiv 0,8 tone în perioada de construcție. Deșeurile vor fi colectate în europubele. Deșeurile vor fi preluate regulat de către firma de salubritate în baza contractului care va fi încheiat.

✓ Deșeuri de ambalaje (hârtie și carton, materiale plastice, lemn) vor fi colectate separat și depozitate pe platforma special amenajată pentru depozitarea deșeurilor în cadrul organizării de șantier. Cantitatea maximă lunară pe perioada de construcție va fi de aprox. 20 kg, respectiv 0,3 tone în perioada de construcție. Deșeurile de ambalaje reciclabile vor fi colectate și depozitate separat în vederea reciclării/valorificării.

✓ Deșeuri metalice rezultate din activitatea de construcție vor fi colectate separat și depozitate pe platforma din cadrul organizării de șantier. Cantitatea maximă estimată pe perioada construcției va fi de 0,5 tone.

✓ Pământ excavat, piatră rezultat din săpăturile pentru fundațiile centralelor eoliene. Acestea vor fi utilizate ca material de umplutură pentru sistematizarea pe verticală a terenului, amenajarea terasamentelor și amenajarea infrastructurii rutiere.

Sistemul de gestionare a deșeurilor va face parte din sistemul existent de management de mediu și se va referi la totalitatea procedurilor de colectare, depozitare intermediară, transport și neutralizare finală a acestora.



8.2. Deșeuri rezultate după punerea în exploatare a parcului

În perioada funcționării „Parcului eolian Pietrosu” deșeurile rezultate vor proveni din activitățile de întreținere și reparații periodice.

✓ Ulei uzat de transmisie – în perioada de funcționare a Parcului Eolian rezultă uleiuri uzate. Schimbarea uleiului de la cutia de viteze a turbinei se face funcție de uzura acestuia și va fi realizată de către firme specializate în domeniu, cu care administratorul parcului eolian va încheia un contract de service și întreținere.

✓ Ulei uzat hidraulic – în perioada de funcționare a Parcului Eolian rezultă uleiuri uzate hidraulice. Schimbarea uleiului de la cutia de viteze a turbinei se face funcție de uzura acestuia și va fi realizată de către firme specializate în domeniu, cu care administratorul parcului eolian va încheia un contract de service și întreținere.

✓ Deșeuri de echipamente electrice și electronice rezultate ca urmare a înlocuirii componentelor defecte, reparații, întreținere. Colectarea deșeurilor de natură electrică se face separat iar depozitarea temporară a acestora se va face în spațiu amenajat, impermeabil, marcat corespunzător.

8.3. Deșeuri rezultate în perioada de demontare/dezafectare

Termenul “dezafectare” se referă la acțiunile administrative și tehnice desfășurate pentru a permite încetarea, parțială sau totală, a controlului organismului de reglementare asupra instalației ce trebuie demontată. Aceste acțiuni includ curățarea, demontarea și îndepărtarea controlată a componentelor și structurilor aferente instalației și a deșeurilor rezultate.

Deșeurile care vor rezulta în urma activității de demontare a instalațiilor aferente parcului eolian vor consta în deșeuri metalice (părți componente turn, turbină, etc.), materiale plastice (elice, conductori, etc) , beton (moloz) din dezafectarea fundațiilor și platformelor aferente. Deșeurile rezultate se vor colecta separat și depozita temporar iar valorificarea sau eliminarea acestora se va face pe bază de contract prestări servicii către firme autorizate.

Mențiuni generale



Deșeurile rezultate vor fi stocate temporar, în spații special amenajate, pe platforme betonate, în condiții corespunzătoare, astfel încât să nu influențeze desfășurarea activităților pe amplasament.

Stocarea temporară a deșeurilor se realizează în conformitate cu legislația specifică în vigoare, astfel:

- ✓ pe platforme betonate și acoperite / descoperite;
- ✓ spații special amenajate;
- ✓ în containere transportabile, butoaie metalice;
- ✓ în spații închise și acoperite.



9. IMPACTUL POTENȚIAL ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI ȘI MĂSURI DE REDUCERE A ACESTORA

Acest capitol analizează aspecte ale impactului generat de realizarea obiectivelor proiectului în faza de construcție cât și în faza de operare luând în considerare aspecte ale impactului direct și indirect, impactul cumulat, pe termen scurt, mediu și lung.

Cuantificarea impactului produs de construcția, operarea și dezafectarea proiectului s-a realizat prin matricea de evaluare ce reprezintă o combinație a două liste de control (tip Leopold), una care descrie impactele potențiale sau existente asupra activității/proiectului antropoc (pe coloane), și cealaltă care cuprinde factorii de mediu care pot fi afectați de aceste impacte (pe rânduri). Prin această matrice se face legătura dintre factorii de mediu și activitățile de dezvoltare propuse în cadrul proiectului iar prin faptul că are o formă standardizată se asigură că nici un tip de impact nu a fost omis. și a oferit o vizualizare foarte bună asupra impactelor asupra mediului.

Pentru fiecare factor de mediu s-a întocmit o matrice de corelare între efectele asupra mediului și aspectele de mediu afectate pentru fiecare relație acordând-se puncte de evaluare dacă există o corelație, definindu-se în acest fel o evaluare a impactului sumate în ambele sensuri conform tabelului de mai jos.

Tabel nr. 9 – Matricea de evaluare a intensității impactului

Nr. crt.	Intensitatea impactului	Probabilitatea apariției impactului				
		A	B	C	D	E
		Neașteptat dar previzibil	Rar	Posibil	Așteptat	Așteptat și repetabil
0	Fără efect					
1	Foarte redus					
2	Redus					
3	Mediu					
4	Mare					
5	Foarte mare					

Impactul potențial generat de lucrările de construcție a „Parcului eolian Pietrosu”, se datorează zgomotului produs de utilajele utilizate în construcție, a emisiilor generate de activitățile de construcție a proiectului.

Aceste activități se vor desfășura într-o zonă restrânsă, stabilită conform organizării de șantier și va prezenta doar aspecte de mediu locale, specifice lucrărilor de construcții.

Aspectele de mediu ce apar sunt cele de:

- generare de deșeuri rezultate de la demontare și din activitățile desfășurate;
- generare de emisii specifice activităților de construcții;
- generare de zgomot ca urmare a utilizării aparaturii și utilajelor folosite pentru realizarea acestor tipuri de lucrări;
- deteriorarea suprafețelor de realizare a săpăturilor și a celor destinate organizării de șantier;
- generarea de ape reziduale din activitățile desfășurate în cadrul organizării de șantier.
- deranjare potențială a speciilor de faună prezente în zona proiectului;

Toate aceste aspecte de mediu sunt locale și pe o perioadă scurtă de timp (max 24 luni). Astfel, pentru realizarea acestor lucrări poate fi vorba de existența unui impact cumulativ pe factori de mediu dar local și de scurtă durată. Efectele generate de realizarea proiectului sunt reduse, localizate pe o arie restrânsă situată la nivelul amplasamentului „Parc eolian Pietrosu”.

9. 1. Apa

9.1.1. Condițiile hidrogeologice ale amplasamentului

Rețeaua hidrografică a zonei este neînsemnată raportând-se la apele de șiroire (de suprafață) a căror prezență este semnalată doar în perioadele cu precipitații, fiind colectate pe văile de eroziune orientate nord-nord vest și sus-sud est de pe versanții

Conform Hărții Hidrogeologice Moldova (scara 1:1.000.000), locația Parcului Eolian Pietrosu se află într-o regiune cu apă subterană în roci impermeabile cu izolinii situate la o adâncime de aproximativ 800 metri.

9.1.2. Alimentarea cu apă

Amenajarea și funcționarea parcului eolian nu necesită racordarea la sistemul de alimentare cu apă. Necesarul de apă potabilă destinat personalului ce activează pe durată amenajării/amplasării parcului eolian va fi asigurat din surse proprii (apă potabilă îmbuteliată).



9.1.3. Managementul apelor uzate

Pe amplasamentul analizat singura sursă de ape uzate o va constitui apele uzate fecaloid/menajere generate doar în perioada desfășurării activității de șantier.

Managementul apelor uzate fecaloid-menajere provenite din nevoile igienico-sanitare al personalului desfășurat în activitatea de șantier pe perioada amenajării/amplasării parcului eolian va fi asigurat prin amplasarea în zona șantierului a unor toalete ecologice. În perioada de operare a parcului eolian, managementul apelor menajere va fi asigurat prin grupul sanitar amplasat în stație electrică (toaletă ecologică).

9.1.4. Prognozarea impactului

Sursele de poluare din perioada de construcție cu incidență asupra resurselor de apă ca urmare a construcției proiectului pot fi clasificate în: surse punctiforme (staționare) și surse difuze de poluare.

Din categoria *surselor punctiforme* fac parte:

- Evacuările fecaloide menajere aferente organizării de șantier; Impactul asociat sursei este nesemnificativ, managementul apelor menajere va fi asigurat de toaletele ecologice ce vor fi amplasate în cadrul organizării de șantier.
- Lucrări de construcție proiectate în cadrul proiectului (umpluturi din balast și piatră spartă, platforme, drumuri de exploatare, trotuare) se execută la uscat. Impactul acestor lucrări asupra apelor de suprafață și subterane este nesemnificativ.

Nu sunt generate ape uzate contaminate radioactiv în perioada de construcție;

Concentrațiile poluanților de interes pentru apele menajere sunt estimate la următoarele valori:

- ✓ Materii în suspensie ≈ 250 mg/l;
- ✓ CB05 ≈ 25 mg/l;
- ✓ grăsimi ≈ 25 mg/l.

Având în vedere indicatorii apelor uzate este obligatoriu ca aceste ape să fie colectate prin obligația constructorilor de a prevedea toalete ecologice în cadrul organizării de șantier. Gestionarea corectă a apelor uzate menajere rezultate din activitatea de organizare de șantier nu va genera un impact negativ asupra factorilor de mediu.

Lucrările de amenajare a terenului și de execuție a fundațiilor turbinelor eoliene constituie principalele activități cu impact direct asupra apelor de suprafață și subterane.



Mișcările de terasamente prevăzute în proiect au în vedere excavarea și depozitarea unor cantități de pământ. Aceste depozite pot fi antrenate de apa meteorică. Ca urmare a precipitațiilor, taluzele pot fi spălate de scurgerile de suprafață care antrenează fracțiuni de material sau mase de pământ. Deoarece lucrările de excavare și pregătire a fundațiilor se vor executa în uscat, cu depozitarea locală a materialului rezultat din săpături, riscul poluării apelor de suprafață și subterane este minim.

Surse de poluanți pentru ape în perioada de exploatare

Principalele surse de poluare în faza de exploatare pot fi:

- depozitare necorespunzătoare a deșeurilor propriu-zise rezultate din funcționarea parcului eolian.

Impactul potențial asociat riscului natural și poluării accidentale va depinde de modul în care sunt depozitate materialele în vrac, întreținute utilajele și păstrată curățenia în incintă. Pentru eliminarea pericolului apariției unei poluări accidentale cu produse petroliere este necesară întreținerea corespunzătoare a utilajelor și efectuarea schimburilor de ulei de la utilaje în stații specializate autorizate pentru astfel de operații de întreținere.

În perioadele cu ploi abundente, pot apărea unele eroziuni provocate de apele de șiroire; având în vedere materialele de construcție rezultate din dezafectare (balast, piatră spartă), fiind necesară o planificare a activităților și protecție a zonelor expuse fenomenelor meteorologice.

De asemenea pentru prevenirea poluărilor accidentale vor fi impuse măsuri de prevenire asociate organizării de șantier din etapa de construire a proiectului, măsurile stabilite fiind obligatorii și asumate de către constructor.

Tabel nr. 10 – Cuantificarea impactului potențial generat asupra apelor de suprafață și apelor subterane

Tipul de impact	Indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare	Evaluarea impactului după implementarea măsurilor de reducere
DIRECT	Evaluarea impactului datorat modificărilor fizice și poluanților evacuați	Construcție În perioada de execuție a lucrărilor se prognozează un impact direct ca urmare a generării apelor uzate menajere.	Construcție Impactul este redus. Apele uzate sunt colectate în cadrul OS – toalete ecologice.



Tipul de impact	Indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare	Evaluarea impactului după implementarea măsurilor de reducere
		Impact redus Operare Nu se generează un impact. Dezafectare În perioada de dezafectare a proiectului nu se prognozează un impact direct ca urmare a generării apelor uzate menajere.	Operare Impact nesemnificativ. Apele menajere sunt colectate în cadrul stației electrice – grup sanitar. Dezafectare Impact nesemnificativ.
INDIRECT	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare măsuri de diminuare a impactului	Construcție Efectul indirect asupra apei constă în creșterea volumului de ape uzate menajere, în perioada de execuție a proiectului cu max. 1 m ³ /zi. Operare Nu se generează un impact. Dezafectare Nu se generează un impact.	Construcție Impact redus. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ.
PE TERMEN SCURT	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare măsuri de diminuare a impactului	Construcție Impactul pe termen scurt este prognozat pe o perioadă de 3 luni specifică lucrărilor de dezafectare și construcție. Operare Nu se generează un impact. Dezafectare Nu se generează un impact.	Construcție Impact redus. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ..
Pe termen MEDIU	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare măsuri de diminuare a impactului	Construcție Pe termen mediu nu este generat un impact asupra apelor de suprafață sau subterane în perioada de construcție cât și în perioada de operare. Operare Nu se generează un impact. Dezafectare Nu se generează un impact.	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ.
PE TERMEN LUNG	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare măsuri de diminuare a impactului	Construcție Pe termen lung nu este generat un impact asupra apelor de suprafață sau subterane în perioada de construcție cât și în perioada de operare. Operare	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ.



Tipul de impact	Indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare	Evaluarea impactului după implementarea măsurilor de reducere
		Nu se generează un impact. Dezafectare Nu se generează un impact.	
REZIDUAL	Evaluarea impactului care rămâne după implementarea măsurilor de reducere a impactului	Construcție Implementarea măsurilor de diminuare a impactului asociat organizării de șantier și a etapelor de construcție asupra factorilor de mediu va genera un impact redus. Operare Nu se generează un impact. Dezafectare Nu se generează un impact.	Impactul rezidual este minim. Efectele negative reziduale datorate lucrărilor de construcție/montaj asupra apelor de suprafață și subterane sunt minime. Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ.
CUMULATIV	Evaluarea impactului proiectului propus cu alte proiecte	Construcție Nu sunt definite proiecte în zonă care să se dezvolte simultan. Operare Nu se generează un impact. Dezafectare Nu se generează un impact.	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ.

Tabel nr. 11- Evaluarea impactului asupra apei

Aspecte de mediu afectate	EFECTE ASUPRA MEDIULUI							
	Direct	Indirect	Cumulativ	Rezidual	Termen scurt	Termen mediu	Termen lung	Permanent
Apa	A2	A0	A0	A0	A2	C1	C1	A0

Din examinarea matricei se desprind următoarele: impactul potențial asupra apei este previzibil ca urmare a unor potențiale efecte naturale sau accidentale, fără efecte indirecte fiind receptibil doar pe termen scurt, cu impact nesemnificativ pe termen mediu și lung.

9.1.5. Măsuri de diminuare a impactului

Măsurile de protecție a apelor în perioada de amenajare/construcție se definesc pentru a asigura intervenția și diminuarea efectelor în caz de poluare accidentală:



- ☐ finalizarea execuției amenajării terenului în perioade cât mai scurte, dar cu respectarea timpilor tehnologici necesari;
- ☐ realizarea lucrărilor prin asigurarea de pante de scurgere pentru apele din precipitații;
- ☐ întreținerea utilajelor (spălarea lor, efectuarea de reparații, schimburile de piese, de uleiuri, alimentarea cu carburanți etc.) numai în locurile special amenajate;
- ☐ pentru apele uzate care vor rezulta din șantier, se va impune respectarea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate evacuate în toalete ecologice;
- ☐ condițiile de contractare vor trebui să cuprindă măsuri specifice pentru managementul apelor din zonă pentru a evita poluarea chimică a apelor;
- ☐ manipularea materialelor, a sterilului, a pământului și a altor substanțe folosite se va face astfel încât să se evite antrenarea lor de către apele de precipitații;
- ☐ utilizarea de toalete tip cabine ecologice în perioada de amenajare/construcție;
- ☐ depozitarea carburanților în cadrul organizării de șantier se va realiza respectând principiile de depozitare și siguranță în scopul prevenirii scurgerilor și accidentelor;
- ☐ realizarea și implementarea unui plan de intervenție în caz de poluare accidentală

Tabel nr. 12 – Perioada de implementare a măsurilor de diminuare a impactului

Măsuri de diminuare	Fază de implementare		
	Amenajare	Construcție	Operare
Măsuri de diminuare a eroziunii solului și transport de sedimente prin crearea unui sistem de drenare a apelor pluviale urmând linia pantelor naturale.	✓	✓	
Limitarea zonelor decopertate durată de expunere a solului.	✓	✓	
Reabilitarea și stabilizarea progresivă a zonelor afectate pentru a preveni eroziunea.		✓	✓
Minimizarea utilizării materialelor de construcție în afara zonei destinate șantierului.		✓	
Asigurarea de toalete ecologice și amplasarea acestora la distanță față de zonele de drenaj a apelor pluviale.	✓	✓	

Prin măsurile luate se consideră că funcționarea Parcului eolian Pietrosu, nu are impact semnificativ asupra factorului de mediu apă.



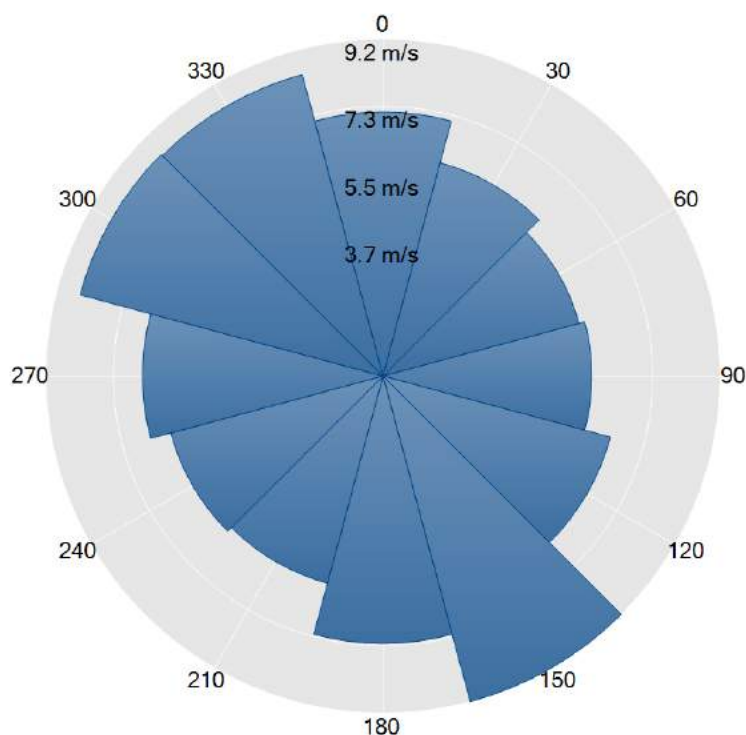
9.2. Aerul

9.2.1. Date generale

Clima în zona parcului eolian Pietrosu aparține zonei temperat-continentale. Există precipitații semnificative în cursul anului în Pietrosu. Chiar și în luna cea mai uscată există multe precipitații sub formă de ploaie. Temperatura anuală medie în Pietrosu este de 9,1°C. Aproximativ 593 mm de precipitații cad în fiecare an.

În ceea ce privește frecvența și intensitatea vântului vitezele minimale se înregistrează o distribuție uniformă cu variații mai mari înregistrate pe direcțiile Sud-Est și Nord-Vest conform diagramei de distribuție în figura de mai jos.

Figura nr. 7 – Roza vânturilor în zona Pietrosu



9.2.2. Surse și poluanți generați

I. Perioada de construcție/amenajare

Sursele de poluare a aerului în perioada de construcție pot fi clasificate în: surse punctiforme (staționare) și surse difuze de poluare.

Din categoria surselor de emisie fac parte:

- Organizarea de șantier (sursa difuză); Impactul asociat sursei este local și temporar fiind reprezentat prin pulberi în suspensie și sedimentabile rezultate ca urmare a activităților de demontare instalație existentă și construcție obiective proiect;
- Utilaje de transport (surse mobile) angrenate în cadrul activităților de construcție ce determină emisii provenite de la arderea carburanților (CO, NO_x, SO₂, pulberi); noxe rezultate din gazele de eșapament. Utilajele care vor fi folosite sunt de încărcat și ridicat, utilaje mari de transport, betoniere etc.

Activitatea utilajelor de construcție

Acestea sunt reprezentate în principal de transportul materialelor și prefabricatelor, de la organizarea de șantier unde sunt depozitate și prelucrate la locul de asamblare și construcție.

Poluarea specifică activității utilajelor se apreciază după consumul de carburanți, respectiv emisia de emisii de poluanți în atmosferă datorată arderii acestora (substanțe poluante: NO_x, CO, COVNM, particule materiale din arderea carburanților etc.) și aria pe care se desfășoară aceste activități.

Poluanții rezultați sunt:

- ▶ Gaze de ardere (CO, NO_x, SO_x, COVNM) și pulberi provenite din funcționarea motoarelor autovehiculelor și utilajelor;
- ▶ Pulberi sedimentabile (praf) din activitatea amenajare/construcție obiectiv și manipulare a terasamentelor și materialelor de construcție.

Activitatea organizării de șantier

Poluarea atmosferei specifică organizărilor de șantier este redusă și localizată.

Sursele se încadrează în categoria surselor discontinue. Date fiind perioadele limitate de executare a lucrărilor de construcție, emisiile aferente acestora vor apărea în aceste perioade, cu un regim maxim de 10 ore/zi

Tabel nr. 13 – Emisii de poluanți prognozate

Id emisie	Id Proces	Id locație	Id poluant	Metoda de estimare	Valoare emisie (g)	Tip de Emisie	Tip sistem de reținere	Referința factor emisie
1.			CO	FE**	315	ND***	Nu este cazul	NFR 1.A.3.b.i-iii Transport

Id emisie	Id Proces	Id locație	Id poluant	Metoda de estimare	Valoare emisie (g)	Tip de Emisie	Tip sistem de reținere	Referința factor emisie
2.	Emisii trafic rutier* – 3000 km	Parc eolian Pietrosu	NMVOC	FE**	30	ND***	Nu este cazul	rutier cu autovehicule grele
3.			NOx	FE**	11490	ND***	Nu este cazul	
4.			N ₂ O	FE**	36	ND***	Nu este cazul	
5.			NH ₃	FE**	8.7	ND***	Nu este cazul	
6.			Pb	FE**	0.0318	ND***	Nu este cazul	
7.			CO ₂	FE**	1458	ND***	Nu este cazul	
8.			PM2.5	FE**	71.7	ND***	Filtru particule	
9.	Surse mobile nerutiere și echipamente		CH ₄	FE**	49.5	ND***	Nu este cazul	NFR 1.A.4.f.ii - Surse mobile nerutiere și echipamente
10.			CO	FE**	9649.8	ND***	Nu este cazul	
11.			CO ₂	FE**	2844	ND***	Nu este cazul	
12.			N ₂ O	FE**	121.5	ND***	Nu este cazul	
13.			NH ₃	FE**	7.2	ND***	Nu este cazul	
14.			NMVOC	FE**	3046.5	ND***	Nu este cazul	
15.			NO _x	FE**	29512.8	ND***	Nu este cazul	
16.			PM10	FE**	1877.4	ND***	Nu este cazul	
17.			PM2.5	FE**	1877.4	ND***	Nu este cazul	
18.			TSP	FE**	1877.4	ND***	Nu este cazul	
19.	Organizare de șantier		TSP	FE**	1036800	ND***	Nu este cazul	NFR 2.A.7.b - Construcții și demolări

*Autovehicule Diesel HD Euro IV 16-32 t;

**FE – Factor de emisie;

***ND – nederijate;

Notă

Emisiile calculate pentru activitatea de transport s-au realizat utilizând factorul de emisie specific multiplicat cu distanța totală parcursă de vehiculele rutiere utilizate în cadrul proiectului.

Emisiile calculate pentru activitatea de construcție s-au realizat utilizând factorul de emisie specific multiplicat cu cantitatea de combustibil consumată în cadrul proiectului – 0.9 tone motorină.

Emisiile calculate pentru activitatea de construcții și demolări s-au realizat utilizând factorul de emisie specific raportat la suprafața de execuție a lucrărilor (organizare de șantier + platforme construcții);



II. Perioada de exploatare

În perioada de exploatare, obiectivul analizat nu se constituie în sursă de poluare a atmosferei.

Nu există niciun fel de emisii de poluanți care pot afecta vegetația și fauna terestră în perioada de funcționare/exploatare a parcului eolian. Neexistând emisii de poluanți în aer datorită realizării unor astfel de proiecte, nu se produc dispersii și nici modificări ale calității aerului.

9.2.3. Prognozarea poluării aerului

Tabel nr. 14 - Cuantificarea impactului asupra aerului

Tipul de impact	Indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare	Evaluarea impactului după implementarea măsurilor de reducere
DIRECT	Evaluarea impactului datorat modificărilor fizice și poluanților evacuați în mediu	<p>Construcție În perioada de execuție a lucrărilor se prognozează emisii de poluanți specifici organizării de șantier (pulberi, noxe) Un efect potențial ridicat de generare a pulberilor în suspensie îl reprezintă operațiile de manipulare a substanțelor/materialelor pulverulente, perioadele secetoase cu vânt puternic, traficul auto.</p> <p>Operare În perioada de operare nu este identificat un impact asupra calității aerului.</p> <p>Dezafectare În perioada de dezafectare a proiectului se prognozează emisii de poluanți specifici organizării de șantier (pulberi, noxe).</p>	<p>Realizarea proiectului nu va genera emisii importante, ce pot conduce la modificări legate de calitatea aerului, în condițiile respectării măsurilor operaționale în perioada de execuție.</p> <p>Construcție Impact redus.</p> <p>Operare Impact nesemnificativ</p> <p>Dezafectare Impact redus</p>
INDIRECT	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare măsuri de diminuare a impactului	<p>Construcție Efectul indirect asupra factorilor de mediu consta în modificarea pe termen scurt a calității aerului atmosferic în zona proiectului.</p> <p>Prezența organizării de șantier și lucrările ce se impun în realizarea proiectului nu generează în mod</p>	<p>Construcție Impact redus ca urmare a implementării unor măsuri administrative legate de organizarea de șantier și transport.</p> <p>Operare Impact nesemnificativ.</p>

Tipul de impact	Indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare	Evaluarea impactului după implementarea măsurilor de reducere
		indirect un factor de stres asupra perimetrului dar în mod indirect asupra zonelor de locuit ce se situează în vecinătatea rutelor de transport. Operare Nu se prognozează un impact indirect. Dezafectare Nu se prognozează un impact indirect.	Dezafectare Impact nesemnificativ.
PE TERMEN SCURT	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a impactului	Construcție Impactul pe termen scurt este prognozat asupra aerului și se datorează realizării lucrărilor în de demontare și construcție, funcționarii utilajelor/echipamentelor în perioada de execuție a lucrărilor fiind caracterizat prin emisii specifice: pulberi, noxe. Operare Nu se prognozează un impact pe termen scurt. Impactul pe termen scurt este prognozat asupra aerului și se datorează realizării lucrărilor de dezafectare a instalațiilor eoliene fiind caracterizat prin emisii rezultate în cadrul organizării de șantier.	Construcție Impact redus. Operare Impact nesemnificativ. Dezafectare Impact nesemnificativ.
PE TERMEN MEDIU	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a impactului	Construcție Nu se prognozează un impact. Operare Se generează un impact ca urmare a funcționării instalației de ventilație și climatizare prin evacuarea în aer a poluanților rezultați din hala IV și Anexe. Valorile de emisie se situează sub limitele legale impuse. Dezafectare Nu se generează un impact.	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact redus. Dezafectare Impact nesemnificativ.
PE TERMEN LUNG	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a	Construcție Nu se prognozează un impact. Operare Nu se prognozează un impact. Dezafectare Nu se prognozează un impact.	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact redus. Dezafectare Impact nesemnificativ.



Tipul de impact	Indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare	Evaluarea impactului după implementarea măsurilor de reducere
	impactului		
REZIDUAL	Evaluarea impactului care rămâne după implementarea măsurilor de reducere a impactului	<p>Construcție Implementarea măsurilor de diminuare a impactului asociat organizării de șantier și a etapelor de dezafectare și construcție asupra factorilor de mediu va genera un impact redus. După implementarea măsurilor de reducere a impactului în zonele aferente traficului auto ce intersectează zonele locuite (sensibile) disconfortul va fi minim.</p> <p>Operare Nu se prognozează un impact.</p> <p>Dezafectare Nu se prognozează un impact.</p>	<p>Impactul rezidual este nesemnificativ. Efectele negative reziduale datorate lucrărilor de dezafectare/construcție/montaj, emisiilor de gaze poluante, generate prin funcționarea utilajelor, etc. vor fi limitate și reduse la maxim prin implementarea măsurilor stabilite prin RIM.</p> <p>Construcție Impact nesemnificativ.</p> <p>Operare Impact redus.</p> <p>Dezafectare Impact nesemnificativ</p>
CUMULATIV	Evaluarea impactului proiectului propus cu alte proiecte	<p>Construcție Nu se identifică proiecte ce vor fi derulate simultan în zona amplasamentului.</p> <p>Operare Nu se prognozează un impact semnificativ.</p> <p>Dezafectare Nu se prognozează un impact semnificativ.</p>	<p>Construcție Impact nesemnificativ..</p> <p>Operare Impact nesemnificativ.</p> <p>Dezafectare Impact nesemnificativ.</p>

Tabel nr. 15 – Evaluarea impactului

Aspecte de mediu afectate	EFECTE ASUPRA MEDIULUI							
	Direct	Indirect	Cumulativ	Rezidual	Termen scurt	Termen mediu	Termen lung	Permanent
Aer	A2	A0	A0	A0	A2	C1	C1	A0

Din examinarea matricei se desprind următoarele: impactul potențial asupra aerului este direct ca urmare a emisiilor generate în perioada de construcție, fără efecte indirecte fiind receptibil doar pe termen scurt. Impactul în perioada de funcționare (termen mediu și lung) este nesemnificativ.



9.2.4. Măsuri de diminuare a impactului

Măsuri de protecție a aerului

- ☐ Sursele de impurificare a atmosferei asociate activităților care vor avea loc în perioada de execuție în amplasamentul analizat sunt surse libere, deschise. Ca urmare, nu se poate pune problema unor instalații de captare - epurare - evacuare în atmosferă a aerului impurificat/ gazelor reziduale;
- ☐ Referitor la emisiile de la vehiculele de transport, acestea trebuie să corespundă condițiilor tehnice prevăzute la inspecțiile tehnice care se efectuează periodic pe toată durata utilizării tuturor autovehiculelor înmatriculate în țară;
- ☐ Utilajele și mijloacele de transport vor fi verificate periodic în ceea ce privește nivelul de monoxid de carbon și concentrațiile de emisii în gazele de eșapament și vor fi puse în funcțiune numai după remedierea eventualelor defecțiuni;
- ☐ Procesele tehnologice care produc mult praf vor fi reduse în perioadele cu vânt puternic, sau se va urmări o umectare mai intensă a suprafețelor aflate sub acțiunea utilajelor de lucru sau a drumurilor de acces, în special a celor nepavate;
- ☐ Drumurile de șantier vor fi permanent întreținute prin nivelare și stropire cu apă pentru a se reduce praful, sau cu lianți chimici pe bază de apă.

Tabel nr. 16 - Măsuri de diminuare a aerului

Măsuri de diminuare	Fază de implementare		
	Amenajare	Construcție	Operare
Limitarea zonelor decopertate pe durata de expunere a solului.	√	√	
Reabilitarea și stabilizarea progresivă a zonelor afectate pentru a preveni eroziunea.		√	√
Umectarea zonelor de lucru pentru reducerea pulberilor antrenate de vânt.	√	√	
Restricționarea traficului în zona de lucru și impunerea limitelor de viteză	√	√	
Verificarea periodică a utilajelor și echipamentelor de lucru	√	√	√

9.3. Zgomot și vibrații

9.3.1. Date generale

Turbinele care au fost bine construite sunt în general silențioase în funcționare și, în comparație cu zgomotul traficului rutier, feroviar, aerian și al celui produs pe șantiere pentru



a enumera doar câteva surse de zgomot. Soluțiile tehnice anti-zgomot includ modificarea formei elicelor și reducerea vitezei de rotire a acestora. Turbinele de dimensiuni mari, care sunt de obicei utilizate în câmp deschis, sunt în general plasate la mai mult de 500 de metri de cea mai apropiată locuință.

9.3.2. Surse generatoare de zgomot

În perioada de construcție principalele surse generatoare de zgomot sunt:

- Traficul rutier;
- Activitățile de construcție;

Pentru perioada de funcționare a parcului eolian, singurele surse de zgomot sunt emisiile sonore produse de mișcarea palelor turbinelor eoliene.

Nivelul de zgomot în perioada de construcție

În perioada de construcție se prognozează o intensificare a traficului care are drept rezultat creșterea nivelului de zgomot și vibrații în mediu și pe arterele rutiere ce intersectează zonele locuite. Aceste surse pot fi percepute ca zone de stres de populația rezidentă. Intensificarea traficului auto aferent realizării proiectului va fi caracterizat prin prezența a 3 transporturi /zi pentru autovehiculele de transport materiale > 3,5 t și a unui autovehicul de transport persoane/zi.

Traseul utilizat autovehiculelor cu gabarit > 3,5 t va fi stabilit pe drumurile de acces, dinspre satul Slobozia-Măgura.

Nivelul de zgomot datorat traficului auto

Pentru a cuantifica nivelul de zgomot asociat camioanelor de mare capacitate și altor surse mobile care traversează zonele locuite ale satului Măgura și Slobozia – Măgura pe relația drumului de exploatare către amplasamentul viitorului parc eolian a fost utilizat un metoda interimara de calcul pentru zgomotul produs de traficul rutier „NMPB Routes – 96 (SETRA-CERTU-LCPCCSTB).

Astfel, conform prevederilor părții a III-a a „Ghidului zgomotului produs de transporturile terestre, fascicula previziunea nivelelor sonore, CETUR 1980”, metoda simplificată, pentru evaluarea nivelului de zgomot pentru structurile rutiere se aplica următoarea formulă simplificată de calcul:



$$Lech = 20 + 10 \cdot \log(Q_u + E \cdot Q_g) + 20 \cdot \log V - 12 \cdot \log(d + l_c/3) + 10 \cdot \log \Theta / 180$$

În care: Q_u și Q_g = debite reprezentative de vehicule ușoare sau vehicule grele/ medie zilnică;

E = factor de echivalență acustică între Q_u și Q_g ; în acest caz, în funcție de rampa drumului, factorul de echivalență pentru tipul de drum DN este 4;

V = viteză, în km/oră; în acest caz este de 50 km/h

d = distanța de la marginea platformei, în metri;

l_c = lățimea platformei drumului, în metri; în acest caz lățimea platformei drumului este de 10 m

Θ = unghiul sub care este percepută energia drumului în mod direct (fără reflexie, fără difracție), în grade; în acest caz receptorii având o poziție paralelă cu axul drumului, $\Theta = 180^\circ$.

Impactul zgomotului generat de traficul auto realizat în cadrul proiectului este resimțit în zonele locuite ce se desfășoară prin localitățile Măgura și Slobozia Măgura, impactul generat al zgomotului traficului auto fiind redus caracterizat printr-un număr mic al surselor (3 transporturi/zi) și cu efecte pe în perioada construcției fiind caracterizat doar în etapele de transport materiale de construcție și subansamble turbine eoliene.

În urma aplicării calculelor a rezultat un zgomot echivalent la limita drumului doar în perioada de trecere a autovehiculului greu de 81,6 dB. Zgomotul limitat doar la trecerea autovehiculului cu gabarit.

Pentru limitarea efectelor generate la nivelul zonei tranzitate se impune reducerea limitei de viteză aferente drumurilor de circulație (de la 40 km/h la 30 km/h – zona de drum ce intersectează zona locuită), regimul de tonaj admisibil precum și orarul de circulație numai în perioada de zi.

Nivelul de zgomot datorat activităților de construcție

Nivelele de zgomot asociate cu diferite utilaje în cadrul activităților de construcție conform fișă utilaje sunt:

Tabel nr. 17 – puteri acustice asociate utilajelor de construcție

Utilaj	Putere acustică (W)
Excavator	80-110
Camion/basculantă	75-95
Generator	75-95



Calculul zgomotului echivalent

Pentru calculul emisiilor de zgomot rezultate de la utilajele de construcție și mijloacele de transport folosite la execuția proiectului, se poate utiliza următoarea relație simplă de estimare a nivelului de zgomot:

$$L_p = L_w - 10 \cdot \log(r^2) - 8 \leftrightarrow L_p = L_w - 20 \cdot \log(r) - 8$$

unde:

L_p – nivelul de zgomot

L_w – puterea acustică a utilajului;

r – distanța față de sursa de zgomot (se utilizează în cazul propagării zgomotului de la o sursă punctiformă pe un teren plat);

Pe baza datelor din tabelul nr. 17 și pe baza relației menționată anterior se pot determina nivelele de zgomot rezultate de la utilajele și mijloacele de transport folosite la execuția proiectului la diferite distanțe față de sursa de zgomot (tabelul nr. 18).

Tabel nr. 18 – Emisii de zgomot rezultate de la utilajelor de construcție

Distanță față de sursă	Excavator	Camion/basculanta	Generator
	Nivel zgomot L_p (dB)		
0	105	87	87
50	68	53	53
100	62	47	47
300	52	38	38

Se identifică o scădere semnificativă a nivelului de zgomot cu distanța iar pînă la distanța de aprox. **1000 m** unde este situată prima casă locuită (satul Pietrosu) acesta se reduce semnificativ fiind imperceptibil. În condițiile amplasamentului zonei de construcție înconjurată de păduri cu o lățime de minim 0.5 km față de sursă zgomotul echivalent înregistrat în cadrul receptorului (zona locuită a localităților: Pietrosu, Ciolacu Vechi) este insesizabil fiind asimilat zgomotului de fond natural.

Nivelul de zgomot generat în perioada de operare a parcului eolian



Zgomotul turbinelor eoliene fluctuează în funcție de viteza de rotație a palelor și implicit în funcție de viteza vântului. Din punct de vedere tehnic acest lucru este cunoscut sub numele de modularea amplitudinii zgomotului.

Această caracteristică de modulare a amplitudinii zgomotului este semnalată în imediata apropiere a turbinei eoliene și este percepută ca un vuiet al palei pe cursa descendentă. Odată cu creșterea distanței față de turbină acest efect se reduce, dar pentru un parc eolian format din mai multe turbine acest efect poate avea un impact asupra zonelor rezidențiale (receptori sensibili) ca urmare a cumulării surselor de emisie.

Sub acest aspect caracteristicile tehnice și geografice privind construcția parcului eolian pot influența diminuarea efectelor negative produse de zgomot:

- ✓ distanța dintre turbine și față de receptori sensibili;
- ✓ înălțimea turnului în raport cu diametrul rotorului;
- ✓ condițiile atmosferice stabile (turbulențe reduse < 10%);
- ✓ topografia terenului;

Metodologia de evaluare a impactului zgomotului în perioada de funcționare a „Parcului eolian Pietrosu” au cuprins:

- ✓ Prognozarea nivelului de zgomot emis de turbinele eoliene (cumulativ) în diferite condiții de vânt;
- ✓ Evaluarea conformității față de limitele de zgomot stabilite în conformitate cu reglementările naționale;
- ✓ Propunerea unor măsuri de diminuare a impactului produs de zgomot asupra zonelor și receptorilor sensibili în cazul în care nivelele de zgomot estimate prezintă riscuri pentru sănătatea umană;

În efectuarea evaluării corecte înainte de punerea în aplicare a metodologiei de evaluare a impactului produs de zgomot sunt necesare a reprezenta condițiile tipice care pot apărea în practică. Acestea includ caracteristicile sursei de sunet, puterea sursei, numărul de echipamente care urmează să fie instalate, condițiile meteorologice la sol, etc. în cadrul aplicării metodologiei de evaluare a emisiilor cumulative de zgomot și impactul propagării acestuia asupra zonelor și receptorilor sensibili la zgomot trebuie respectate următoarele proceduri:



1. Prognoza zgomotului cumulativ de la turbine trebuie să fie efectuate pentru viteze ale vântului de start (3-5 m / s) până la o viteză a vântului de 12 m/s (putere nominală) măsurată la un standard de 10 metri înălțime de sol.

2. Predicțiile privind propagarea zgomotului trebuie să fie efectuate folosind metodologia definită în ISO 9613-2 "Acustica – Atenuarea Sunetului Propagat în Aer Liber, partea a doua: Metoda generală de Calcul". Generare HARTA DE ZGOMOT cu software;

3. Se vor utiliza coeficienți de atenuare a solului $G = 1$ (general) și coeficienți de atenuare meteorologici $C = 0$;

4. Nivelul de putere acustică L_{wA} generat de turbina eoliană trebuie să fie garantată de către producătorul echipamentului.

5. Înălțimea de percepție a zgomotului echivalent continuu Leq la receptorii luați în calcul trebuie să fie de minim 2 metri.

6. Predicțiile privind propagarea zgomotului trebuie să fie efectuate folosind spectrul de octavă a benzii de zgomot luate în calcul sau pentru o viteză vântului de referință de 8 m /s.

Au fost luați în calcul zone sensibile la zgomot (areal) reprezentate prin intravilanul localităților cât și receptorii sensibili cei mai apropiați de turbinele eoliene.

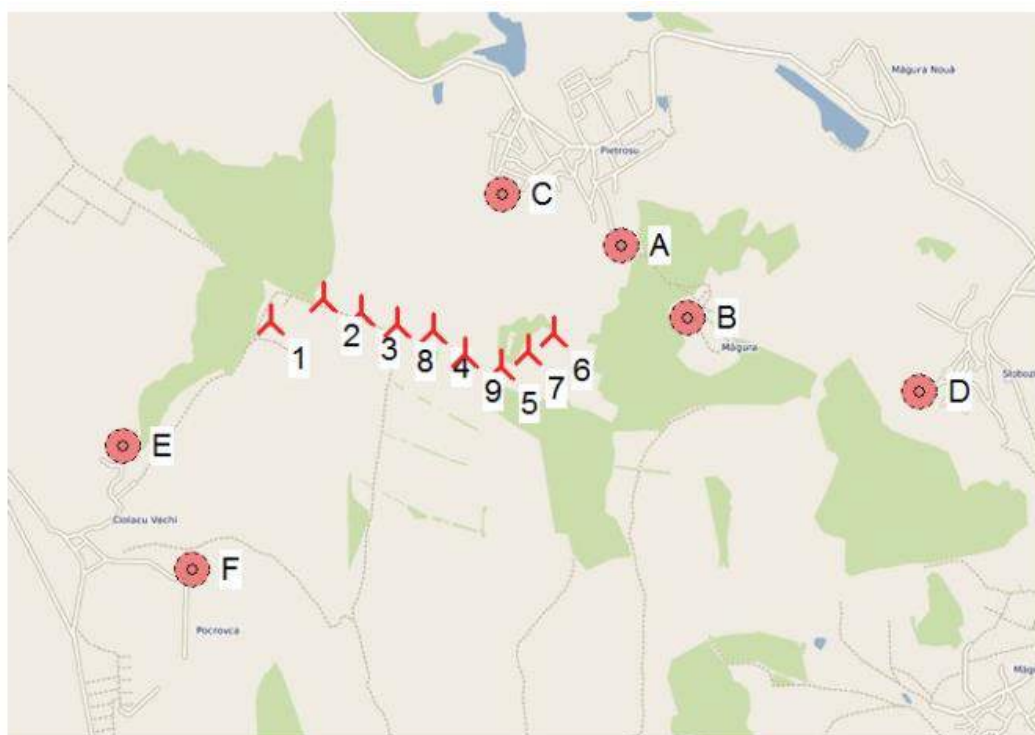
Zonele sensibile la zgomot sunt considerate a fi locul în care locuitorii pot fi deranjați de zgomotul parcului eolian (zgomotul produs de mișcarea de rotație a turbinei eoliene).

Numărul total al receptorilor sensibili luați în calcul a fost de 3, reprezentând cele mai apropiate locuințe de turbinele eoliene .

Modelului de propagare a zgomotului s-a aplicat în fiecare din cele 271 puncte de recepție sensibile și 6 zone potențial sensibile (intravilan localități), dispersia zgomotului realizându-se pe un areal de cca 2,5 kmp.

Figura nr. 8 – Distribuția receptorilor în relație cu parcul eolian





Scale 1:100.000
 New WTG
 Noise sensitive area

Rezultatele modelării zgomotului produs de cele 9 surse (turbine eoliene tip Gamesa 114 - 2,625 MW/turbină) la puteri acustice ce variază pentru viteza vântului situate în domeniul 10 m/s (mod atenuare zgomot turbină 0) sunt prezentate în tabelul nr. 9

Tabel nr. 19 – Nivel zgomot prognozat la zonele sensibile

Nr. Crt.	Utilizare	Localitate	Latitudine	Longitudine	Nivel zgomot prognozat dB(A)
A	rezidențial	Pietrosu	27°55'22,91"	47°29'39,17"	37,4
B	rezidențial	Măgura	27°55'50,14"	47°29'19,35"	35,5
C	rezidențial	Pietrosu	27°54'35,10"	47°29'53,11"	38
D	rezidențial	Slobozia Măgura	27°57'23,66"	47°28'59,27"	25,1
E	rezidențial	Ciolacu Vechi	27°52'01,22"	47°28'44,36"	31,8
F	rezidențial	Pocrovca	27°52'29,34"	47°28'10,77"	30,2

Distanțele măsurate între receptori și turbinele parcului eolian propus sunt prezentate în tabelul de mai jos.

Tabel nr. 20 – Distanțe față de receptori

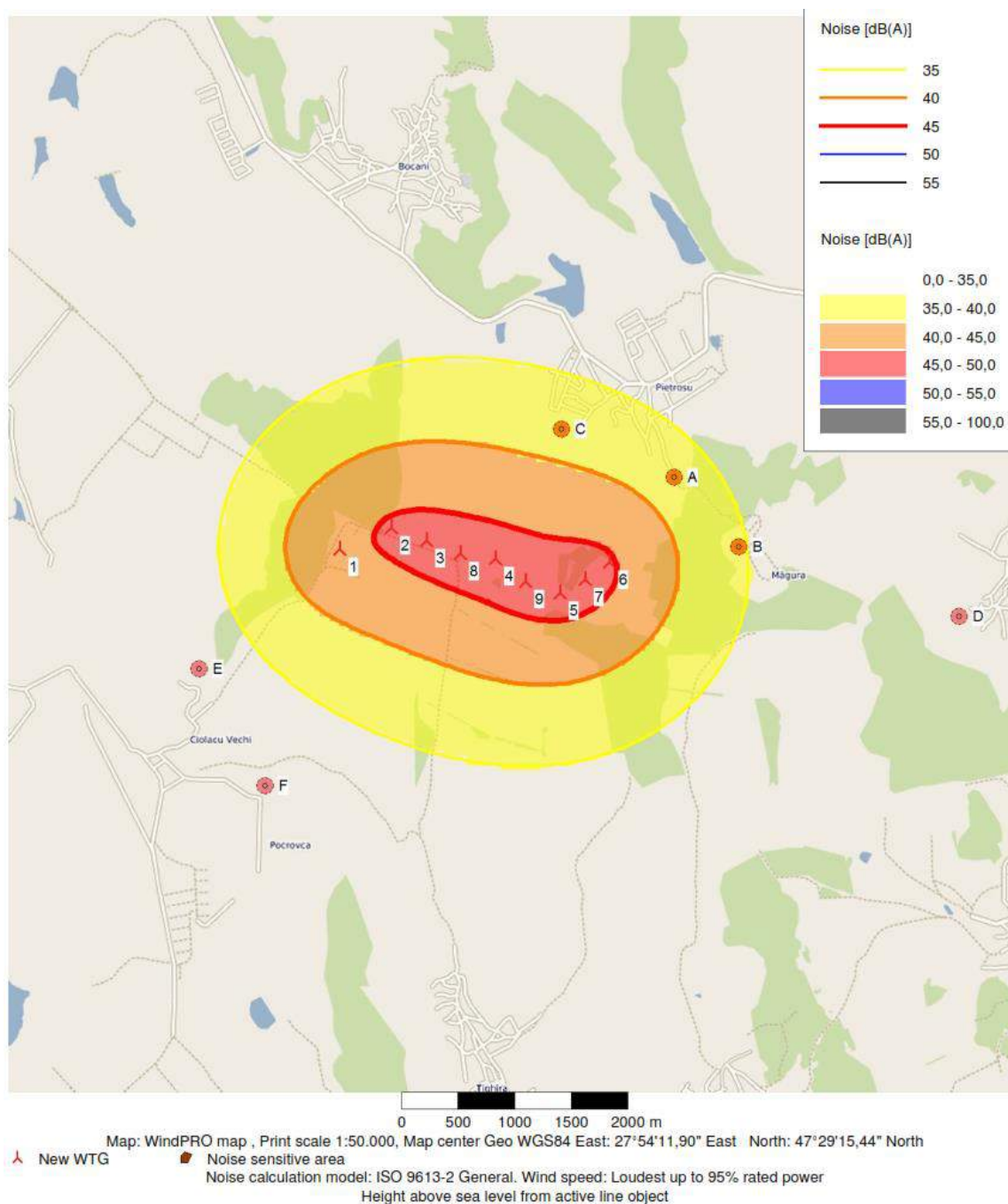
Turbina	Receptori (case locuite)
---------	--------------------------



	A	B	C	D	E	F
WTG-1	3038	3542	2240	5531	1637	2197
WTG-2	2554	3090	1749	5104	2113	2543
WTG-3	2269	2770	1553	4775	2319	2603
WTG-4	1741	2160	1287	4147	2809	2870
WTG-5	1440	1637	1451	3549	3275	3126
WTG-6	939	1150	1250	3138	3770	3648
WTG-7	1195	1390	1343	3335	3522	3382
WTG-8	2014	2471	1419	4463	2537	2693
WTG-9	1610	1916	1386	3862	3001	2936



Figura nr. 9 – Prognoza nivelului de zgomot generat de proiect



9.3.3. Prognozarea nivelului de zgomotului

Impactul potențial al zgomotului asociat activităților din faza de construcție poate consta din:

- impact auditiv și alte forme de impact negativ asupra sănătății muncitorilor constructori;



- impact tranzitoriu care creează disconfort locuitorilor din afara perimetrului al proiectului;

Tabel nr. 21 – Valori zgomot prognozate

Valoare peste care pe termen lung poate cauza riscuri asupra sănătății umane $Leq^* - dB(A)$	Nivelul de zgomot echivalent la limita incintei, Lech	Nivelul de zgomot la nivelul celui mai apropiat receptor sensibil – casă locuită – 1000 de sursă	Concluzii
In perioada de construcție			
50 dB (zi) 40 dB (npt)	Prognozat - 45,8dB	< 30 dB	Legea nr. 10 din 03.02.2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice Expunerea este redusă, impactul asupra sănătății este redus fiind asimilat cu zgomotul de fond natural (25-30 dB)
In perioada de operare			
50 dB (zi) 40 dB (npt)	Prognozat > 50 dB	< 40 dB	Legea nr. 10 din 03.02.2009 privind supravegherea de stat a sănătății publice Expunerea este redusă, impactul asupra sănătății este redus fiind asimilat cu zgomotul de fond natural (25-30 dB)

*Leq-Nivel de zgomot echivalent

În urma modelării matematice, rezultatele obținute au concluzionat că limitele de zgomot la receptori pentru orele de zi (06.⁰⁰ – 22.⁰⁰) - $Leq(zi) = 50 \text{ dB(A)}$ și noapte (22.⁰⁰ – 06.⁰⁰) - $Leq(zi) = 40 \text{ dB(A)}$ sunt îndeplinite la toți receptorii sensibili luați în calcul.

Tabel nr. 22 - Cuantificarea impactului generat de zgomot

Tipul de impact	indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare și evaluare impact	Evaluarea impactului prin aplicarea măsurilor de reducere
DIRECT	Evaluarea impactului datorat modificărilor fizice și poluanților evacuați în mediu	Construcție Execuția lucrărilor va conduce la o creștere a nivelului de zgomot datorita execuției unor operații cu potențial ridicat de generare a zgomotului și vibrații si/sau a	În condițiile respectării măsurilor operaționale în perioada de execuție impactul este redus. Construcție



Tipul de impact	indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare și evaluare impact	Evaluarea impactului prin aplicarea măsurilor de reducere
		<p>circulației utilajelor și mijloacelor de transport.</p> <p>Impact direct.</p> <p>Operare</p> <p>În perioada de operare este identificat ca generat turbinele eoliene rezumând-se doar la zona proiectului fără a influența sănătatea umană și zonele rezidențiale.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impactul produs de zgomot este similar activității de construcție fiind specific organizării de șantier.</p>	<p>Impact redus.</p> <p>Operare</p> <p>Impact redus.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact redus</p>
INDIRECT	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a impactului	<p>Construcție</p> <p>Prezența organizării de șantier și lucrările ce se impun în realizarea proiectului generează în mod indirect un factor de stres asupra perimetrului parcului eolian și asupra zonelor de locuit ce se situează în vecinătatea rutelor de transport.</p> <p>Operare</p> <p>Nu se prognozează un impact indirect.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact similar activităților de construcție.</p>	<p>Impact redus prin implementarea măsurilor legate de gestiunea traficului auto în zona locuită ce se intersectează cu rutele de transport specifice proiectului.</p> <p>Construcție</p> <p>Impact redus.</p> <p>Operare</p> <p>Impact nesemnificativ.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact redus</p>
PE TERMEN SCURT	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a impactului	<p>Construcție</p> <p>Poluare fizica (zgomot) generate de activitățile specifice de construcție; Se prognozează și un impact redus caracterizat prin creșterea nivelului de zgomot supra zonelor locuite ce se suprapun cu arterele rutiere utilizate în scopul transporturilor de materiale , echipamente și personal. Perioada impact = aprox. 12 luni.</p> <p>Operare</p> <p>Nu se prognozează un impact pe termen scurt.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact similar activităților de construcție.</p>	<p>Construcție</p> <p>Impact redus.</p> <p>Operare</p> <p>Impact nesemnificativ.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact redus</p>



Tipul de impact	indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare și evaluare impact	Evaluarea impactului prin aplicarea măsurilor de reducere
Pe termen MEDIU	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a impactului	Construcție Pe termen mediu nu este generat un impact generat de zgomot și vibrații Nu se generează un impact. Operare Pe termen mediu impactul este rezultatul funcționării turbinelor eoliene. Valorile de emisie ale zgomotului nu afectează calitatea vieții și sănătatea umană. Dezafectare Nu se generează un impact.	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact redus. Dezafectare Impact nesemnificativ
PE TERMEN LUNG	Evaluarea impactului cauzat de proiect fără a lua în considerare masuri de diminuare a impactului	Construcție Nu se prognozează un impact. Operare Pe termen lung impactul este rezultatul funcționării sistemului de ventilație și climatizare Hală IV și Anexe. Valorile de emisie ale zgomotului și vibrațiilor se situează sub limitele legale impuse. Dezafectare Nu se prognozează un impact.	Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact redus. Dezafectare Impact nesemnificativ.
REZIDUAL	Evaluarea impactului care rămâne după implementarea măsurilor de reducere a impactului	Construcție Implementarea măsurilor de diminuare a impactului asociat organizării de șantier și a etapelor de construcție și transport va genera un impact redus. Operare Nu se va genera un impact rezidual. Dezafectare Nu se va genera un impact rezidual.	După implementarea măsurilor de reducere a impactului în zonele aferente traficului auto ce intersectează zonele locuite (sensibile) disconfortul creat de zgomot va fi minim. Construcție Impact nesemnificativ. Operare Impact nesemnificativ Dezafectare Impact nesemnificativ
CUMULATIV	Evaluarea impactului proiectului propus cu alte proiecte	Construcție În cazul derulării în paralel a proiectului cu activități agricole se prognozează o amplificare a efectelor pe termen scurt. Operare Impactul generat de funcționare este	Impactul cumulativ generat de construcția și operarea proiectului va fi unul extrem de redus. Construcție Impact redus. Operare



Tipul de impact	indicatori pentru evaluarea impactului	Identificare și evaluare impact	Evaluarea impactului prin aplicarea măsurilor de reducere
		<p>redus fiind asimilabil doar funcționării parcului eolian.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact similar cu activitatea de construcție</p>	<p>Impact redus.</p> <p>Dezafectare</p> <p>Impact redus.</p>

Tabel nr. 23 – Evaluarea impactului

Aspecte de mediu afectate	EFECTE ASUPRA MEDIULUI							
	Direct	Indirect	Cumulativ	Rezidual	Termen scurt	Termen mediu	Termen lung	Permanent
Zgomot	A1	A0	A1	A0	A1	A1	A1	A0
Vibrații	A1	A0	A0	A0	A1	A0	A0	A0

Din examinarea matricei se desprind următoarele: impactul potențial direct rezultat zgomotului este redus și identificat prin existența surselor de emisie în perioada de construcție a proiectului. După construcție sursele specifice de zgomot și vibrații specifice organizării de șantier dispar. Pe termen lung efectele sunt specifice doar zgomotului produs de turbinele eoliene, fără impact potențial asupra receptorilor sensibili (locuitori ai localităților învecinate).

9.3.4. Măsuri de diminuare a impactului

Pentru reducerea impactului produs de zgomot asupra mediului și zonelor sensibile s-au stabilit următoarele măsuri:

- ✓ reducerea vitezei autovehiculelor grele la 30 km/h în zona locuită, măsură ce generează o reducere a nivelului de zgomot cu până la 10 dB ($L_{eq} < 70$ dB (A)).
- ✓ conducerea preventivă a autovehiculelor grele (conducerea calmă creează mai puțin zgomot decât frecvențele schimbări de accelerație și frână);
- ✓ etapizarea corespunzătoare a lucrărilor;

9.4. Solul

9.4.1. Date generale

Investigațiilor pedologice ale amplasamentului parcului eolian s-au realizat în cadrul Raportului pedologic realizat de Institutul de Proiectări pentru Organizarea Teritoriului al Republicii Moldova – 2015.



Conform raionării pedo-geografice amplasamentul proiectului aparțin Cîmpiei Bălțului, fiind caracterizată prin prezența cernoziomurilor tipice levigate, podzolite și soluri cenușii tipice și molice de silvostepă a Solonețului. Nota de bonitate pe terenurile analizate se încadrează în domeniul 30 – 70 puncte.

Zona în care este situat parcul eolian prezintă, pante moderate îndreptate către nord în partea de nord și către sud în partea de sud, fără instabilități importante. Aceste instabilități apar doar la est de parcul eolian.

Cele mai relevante evenimente geomorfologice sunt alunecările de teren, rigole și alte mutări ale pantelor. Pantele poziționate spre partea vestică prezintă instabilități frecvente. De obicei, alunecările de teren sunt doar superficiale, fără deplasări de sol prea mari, dar zonele abrupte sunt retrograde.

9.4.2. Surse de poluare a solurilor

Etapă de construcție

Potențialele efecte de poluare pe perioada activităților desfășurate în etapa de amenajare teren, construire-montaj a parcului eolian pot fi generate de următoarele activități:

- ✓ decopertare – zonă construcții fundație, drumuri și căi de acces;
- ✓ transport utilizând utilaje de mare tonaj.

Sunt identificate surse potențiale indirecte de poluare accidentală fiind caracterizate prin:

- ✓ Depozite temporare deșeurilor: deșeurile generate ca urmare a dezafectării instalației existente și deșeurile generate de organizarea de șantier;
- ✓ Combustibili utilizați în cadrul utilajelor de construcție și autovehicule de transport angrenate în cadrul activităților de construcție proiect.

În perioada efectuării lucrărilor de investiție se produc modificări structurale ale profilului de sol ca urmare a săpăturilor și excavațiilor prevăzute a se executa, proiectantul prevăzând o serie de măsuri compensatorii pentru protecția solului și subsolului:



- ✓ utilizarea la maximum a traseului drumului actual, concomitent cu respectarea condițiilor pentru drumurile noi de acces ale echipamentelor energetice și ale utilajelor tehnologice;
- ✓ utilizarea unor tehnologii avansate de construire;
- ✓ refacerea vegetației prin reconstrucția ecologică în zona platformelor de fundație și a platformelor tehnologice prin acoperirea cu strat de pământ vegetal și refacerea vegetației specifice habitatelor din zonă;

Beneficiarul va amenaja căile de acces pe amplasamentul analizat în sensul îmbunătățirii părților carosabile, până la o lățime maximă în linie dreaptă de 5 m, precum și refacerea infrastructurii, astfel încât să fie posibil accesul utilajelor implicate în construcție, dar și întreținerea facilă pentru accesul personalului de verificare pe toată durata de funcționare.

Modificările intervenite în calitatea și structura solului și a subsolului datorate refacerii căilor de acces, a platformelor de montaj, a turnării fundațiilor (din beton armat) și liniilor electrice de racord la rețea vor fi diminuate prin lucrările de refacere a amplasamentului prevăzute în proiect.

Etapă de exploatare/funcționare

Sursele potențiale de poluare, în timpul funcționării parcului eolian, asupra factorului de mediu sol pot fi:

- ✓ deșeurile rezultate și anume – uleiuri uzate de transmisie și hidraulice ce pot produce prin depozitarea necorespunzătoare o poluare semnificativă a solului;

9.4.3. Prognozarea impactului

În urma evaluării surselor potențiale de impact asupra solului atât în faza de construcție a obiectivelor proiectului cât și în faza de punerea în funcțiune a proiectului, impactul creat asupra solului este nesemnificativ.

Ca urmare a prognozării unor situații accidentale se propun implementarea unor măsurilor administrative de prevenire a posibilelor efecte rezultate ca urmare a poluărilor accidentale.

Prezența unor produse periculoase (carburanți) pe amplasament conduce la considerarea unor riscuri privind apariția unor poluări accidentale. Natura produselor



periculoase (carburanți, uleiuri) face ca în urma unor eventuale scurgeri / împrăștieri de produse la suprafața solului să se poată interveni rapid pentru colectarea solului contaminat (cu gestionarea adecvată a acestuia) și îndepărtarea riscurilor privind extinderea poluării. Aplicarea corectă a măsurilor de intervenție în caz de poluări accidentale va asigura în astfel de situații un impact redus la nivelul solului cu posibilitatea limitării și minimizării efectelor acestuia.

Datorită măsurilor, dotărilor și amenajărilor pentru protecția solului și subsolului (incintă organizare de șantier, carburanții utilizați au regim strict controlat) precum și prin organizarea și instruirea personalului din cadrul organizării de șantier, poluarea solului și a subsolului este teoretic exclusă, aceasta putând avea loc numai în condiții de poluare intenționată/accidentală.

Materialele și deșeurile rezultate în urma executării lucrărilor de construcție a parcului eolian vor intra în sistemul de gestionare a deșeurilor pe amplasament, ceea ce nu va conduce la contaminarea solului.

Date fiind elementele prezentate mai sus apreciem că impactul asupra solului este unul redus ca intensitate și extindere spațio-temporală, având în considerare și reversibilitatea acestor procese (refacerea zonelor afectată de proiect la terminarea lucrărilor).

Amenajarea/construcția și funcționarea Parcului eolian Pietrosu, se va desfășura în condiții de siguranță, nu constituie surse de poluare pentru sol prin măsurile luate încă din fazele de proiectare și construcție.

Realizarea nu va contribui la poluarea solului, deoarece:

- ✓ deșeurile rezultate vor fi eliminate conform legislației în vigoare;
- ✓ s-a limitat zona de contaminare potențială a solului în perioada de construcție/montaj;
- ✓ apele uzate/menajere sunt evacuate corespunzător.

9.4.4. Măsurile de diminuare a impactului

În tabelul de mai jos sunt prezentate măsurile necesare pentru diminuarea impactului lucrărilor asupra solului și subsolului în perioada de execuție a lucrărilor de construcții proiectate.



Tabel nr. 24 – Măsuri de prevenire a poluărilor accidentale

Tip de activitate/ Acțiune	Măsuri propuse
Amplasarea organizării de șantier	Depozitarea provizorie a deșeurilor de construcție pe suprafețe cât mai reduse. Pământul rezultat în activitățile de construcție va fi reutilizat ca material de consolidare.
Colectarea și epurarea apelor uzate menajere	Colectarea apelor uzate menajere se realiza la toalete ecologice.
Depozitarea carburanților, materiilor prime	Stocarea carburanților se va face în rezervoare amenajate în cadrul organizării de șantier. Pentru evitarea producerii de accidente accesul utilajelor în fronturile de lucru se va face după un program flux prestabilit.
Depozitarea deșeurilor	Deșeurile rezultate din activitatea umană desfășurată în cadrul organizării de șantier se vor colecta în recipiente /pubele acoperite, amplasate în organizarea de șantier. Periodic deșeurile vor fi transportate de operatorul de salubritate autorizat, conform contractului încheiat. Depozitarea temporară a deșeuri periculoase pe amplasamentul proiectului se va realiza în containere închise.
Poluări accidentale	Utilajele și autovehiculele utilizate în etapa de construcție a proiectului se vor verifica periodic pentru a constata eventualele defecțiuni și a preîntâmpina eventualele poluări accidentale. Se vor utiliza materiale absorbante în caz de poluări accidentale cu produse petroliere. Constructorul va avea obligația de a deține materiale absorbante a produselor petroliere în cadrul organizării de șantier.

În perioada de funcționare a Parcului eolian Pietrosu nu sunt identificate surse de poluare a solului prin urmare nu sunt necesare măsuri de diminuare.

9.5. Biodiversitatea

9.5.1. Date generale

Republica Moldova are un mediu natural bogat din punct de vedere al diversității peisajelor și al aspectului geomorfologic. Diversitatea peisajelor include terenuri de pădure, stepă, luncile râurilor, terenuri stâncoase, acvatice, agricole și de altă natură.

Fondul ariilor naturale protejate de stat din Republica Moldova include următoarele categorii de obiecte și complexe naturale:

- rezervații științifice;



- b) parcuri naționale;
- c) monumente ale naturii;
- d) rezervații naturale;
- e) rezervații peisagistice;
- f) rezervații de resurse;
- g) arii cu management multifuncțional;
- h) rezervații ale biosferei;
- i) grădini botanice;
- j) grădini dendrologice;
- k) monumente de arhitectura peisajeră;
- l) grădini zoologice.

Zona în care va fi amplasat proiectul Parcul eolian Pietrosu și vecinătățile nu cuprind arii naturale înscrise în Fondul ariilor naturale protejate de stat din Republica Moldova.

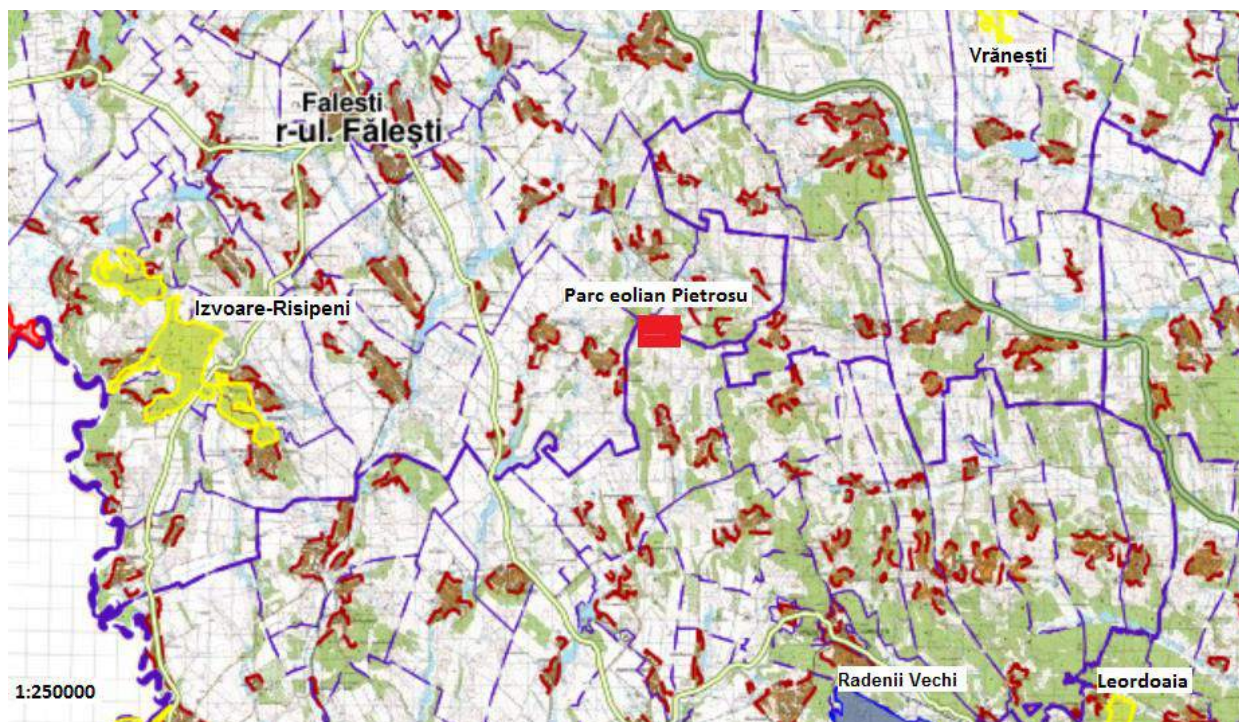
Cele mai apropiate arii naturale protejate incluse în zonele nucleu a rețelei ecologice sunt:

- ✓ Izvoare-Risipeni – 17 km;
- ✓ Leordoia – 25 km;
- ✓ Rădenii Vechi – 16 km;
- ✓ Vrancești – 17 km.

Distribuția ariilor naturale protejate - Zone-nucleu a rețelei ecologice a Republicii Moldova în vecinătatea Parcului eolian Pietrosu este reprezentată în figura nr. 10.



Figura nr. 10 – Zone nucleu a rețelei ecologice



Din analiza amplasamentului în ceea ce privește habitatele existente pe amplasamentul parcului eolian, acesta se va situa pe terenuri dominate de culturi agricole, nefiind identificat nici un habitat natural caracteristic zonelor de interes local sau național (pajiști umede, câmpii riverane, cursuri de apă, etc.).

9.5.2. Prognozarea impactului

9.5.2.1. Impactul prognozat asupra biodiversității locale în faza de închidere proiectului

Ținând cont de distanțele la care este situat amplasamentul planul față de zonele protejate și de faptul că nu au fost identificate tipuri de habitate naturale, specii de floră și faună sălbatică și alte bunuri ale patrimoniului natural ce se supun regimului special de ocrotire, conservare favorabilă, realizarea investiției nu influențează semnificativ factorul de mediu biodiversitate.

De asemeni protecția biodiversității locale și a ariilor protejate aflate în vecinătatea planului a fost asigurată prin alegerea locației amplasamentului și proiectarea parcului eolian astfel:

- ✓ Zona de amplasare a parcului eolian este situată în afara ariilor protejate și a rutelor de migrare a păsărilor (oaspeți de vara și iarna);
- ✓ Parcul eolian este de mărime mică – 9 turbine;
- ✓ Turbinele eoliene sunt prevăzute cu sisteme de avertizare și vizibilitate nocturnă;
- ✓ Zona de amplasare a parcului eolian este strict pe terenuri agricole.

În urma evaluării și investigațiilor realizate în zona studiată nu s-au identificat habitate și specii de flora importante în scopul conservării;

Pe întreaga suprafață studiată a amplasamentului parcului eolian sunt identificate agroecosisteme după cum urmează:

1. Terenurile agricole cultivate intensiv și asociații sagetale (agroecosisteme) – 10% din suprafețele destinate construcțiilor;

Pe suprafețele destinate agriculturii, speciile cultivate sunt în general: porumb (*Zea mays*), floarea-soarelui (*Helianthus annuum*), grau (*Triticum aestivum*). Culturile agricole de cele mai multe ori sunt însoțite de plante sagetale și de cele ruderales care conviețuiesc cu plantele cultivate profitând de condițiile speciale (irigație, îngrășămintă, prelucrarea solului) ce se creează în agroecosisteme.

Asociațiile sagetale dezvoltate în zona sunt caracteristice fitocenozelor *Stachyo annuae-Setarietum pumilae* (Felföldy 1942 em. Mucina 1993) ce se dezvoltă pe miriști, culturi de păioase. Plantelor sagetale le sunt caracteristice gradul înalt de adaptabilitate, proliferare și un ritm accelerat de creștere ce se face în detrimentul culturilor agricole astfel fiind considerate nedorite sau chiar dăunătoare, iar printre măsurile de combatere a vegetației sagetale se numără și folosirea erbicidelor ce pot să afecteze și zonele limitrofe suprafețelor cultivate.

În cadrul acestui habitat plantele spontane sunt puține, fiind cantonate la marginea culturilor agricole și a drumurilor de exploatare. Acestea sunt în general buruieni de culturi agricole, fără valoare conservativă, în amestec cu puține plante stepice migrate dinspre pajiștile din vecinătate: *Amaranthus retroflexus*, *Convolvulus arvensis*, *Setaria viridis*, *Reseda lutea*, *Sorghum halepense*, *Matricaria inodora*, *Papaver rhoeas*, *Solanum nigrum*.

De asemenea sunt prezente și asociații sagetale ce au în componență speciile: *Agropyron repens*, *Achillea setacea*, *Cynodon dactylon*, *Lolium perenne*, *Myosotis arvensis*, *Daucus carota*, *Xeranthemum annuum*.

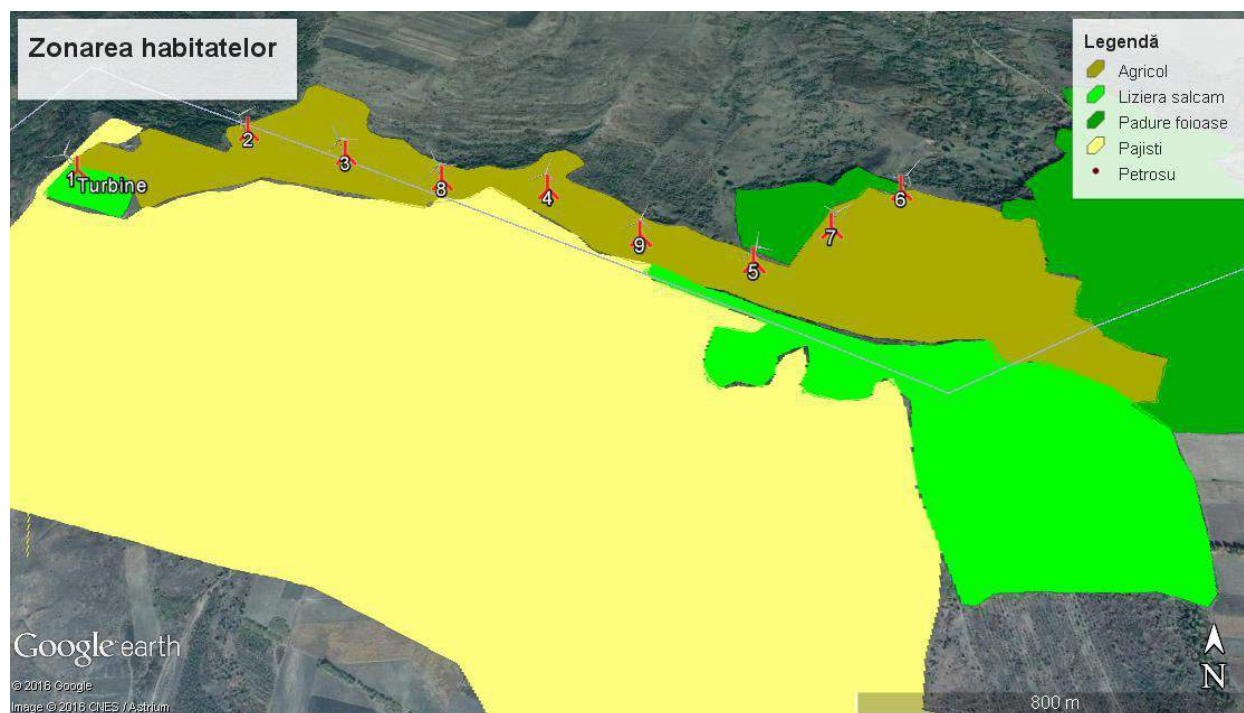


2. Pajiști seminaturale ușor ruderalizată prezentă în zona Movila Măgura, în zona vestică a parcului eolian caracterizate prin prezența asociațiilor vegetale *Botriochloetum ischaemi*. Dintre speciile caracteristice habitatului menționăm: *Achillea setacea*, *Agrimonia europaea*, *Alyssum hirsutum*, *Asperula tenella*, *Astragalus onobrychis*, *Bassia postrata*, *Centaurea orientalis*, *Chamaecytisus austriacus*, *Chrysopogon gryllus*, *Daucus carota*, *Dichanthium ischemum*, *Eryngium campestre*, *Festuca valesiaca*, *Medicago falcata*, *Salvia austiaca*, *Stachys annua*, *Tragopogon pratensis*, *Veronica spicata*. Habitatul nu reprezintă un interes conservativ acesta dezvoltând-se ca urmare a diminuării pășunatului în zona de culme.

3. Păduri de foioase prezente în vecinătatea proiectului cu o structura bine definită avînd în compoziție specii de foioase (*Tillia sp.* - tei, *Carpinus sp.* - carpen, *Ulmus sp.* - ulm, *Quercus sp.* - stejar, *Sorbus sp.* - scorus, *Robinia pseudoacacia* - salcîm) și tufărișuri *Crataegus monogyma* (Paducel); *Rosa canina* (maces); *Ailanthus altissima* (Otetar); *Eleagnus angustifolia* (salcie mirositoare, sălcioara)

În urma monitorizării amplasamentului parcului eolian și a zonelor de dezvoltare a obiectivelor de construcție specifice nu au fost identificate specii floristice rare sau protejate.

Figura nr. 11 – Distribuția habitatelor în zona proiectului



Specii de faună identificate în zona proiectului

Stabilirea perioadei de monitorizare a dinamicii faunei în zona parcului eolian s-a bazat pe fenologia grupelor de specii și având în vedere condițiile climatice ale amplasamentului stabilindu-se astfel perioadele favorabile/optime conform tabelului de mai jos:

Tabel nr. 25 - Perioada de realizare a monitorizării faunei

	Ian.	Feb	Mar.	Apr.	Mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Păsări cuibăritoare												
Păsări sedentare												
Păsări de pasaj												
Păsări care iernează												
Chiroptere												
Amfibieni												
Reptile												
Mamifere												
Nevertebrate terestre												

Legendă:

Perioada favorabilă
Perioada optimă

La nivelul zonei studiate biodiversitatea animală, fauna (nevertebrate și vertebrate) este specifică tipurilor de habitate identificate (zone agricole, tufărișuri, asociații rudérale, păduri de foioase). Dintre nevertebrate cele mai multe specii sunt din grupa insectelor, iar dintre vertebrate grupa pasărilor este cea mai bine reprezentată.

Entomofauna prezenta este specifică zonelor agricole și zonelor cu vegetație de silvo-stepă.

Fauna de insecte a zonei este deosebit de bogată în special datorită caracteristicilor habitatului de pajiște cu ierburi semiînalte (40-60 cm), unde domina populațiile de orthoptere (lăcuste, cosași), alături de specii comune – *Sthenobotrus sp.*, *Oedalus decorus*, *Oedipoda germanica*, *Oedipoda caerulescens*, *Acrida hungarica*, *Calliptamus italicus*, *Calliptamus barbarus*, *Gryllus desertus*, *Oecanthus pellucens*, *Poecillimon sp.*, *Tettigonia viridissima*, *Decticus albifrons*, *Decticus verrucivorus*.

Coleopterele sunt reprezentate prin specii comune fiind prezente atât în zonele cu vegetație ierboasă înaltă cât și pe platourile și culmile dealurilor unde acoperirea vegetației este redusă, identificându-se exemplare de *Anisoplia austriaca* și *Anisoplia lata* (carabusei ai cerealelor), *Malachius bipustulatus*, *Mylabris sp.*, *Rhagonichia fulva*, *Plagionotus arcuatus*, *Chlorophorus varius* (croitori).

Lepidoptera (Fluturi) este reprezentată prin specii diurne de *Pieris brassicae* (fluturi de varză), *Pontia daplidice* (albinița rapitei), *Melanargia galathea* (frumosul alb), *Vanessa cardui* (fluturile de scaiet), *Vanessa atalanta* (amiralul roșu).

De asemenea la limita dintre habitatelor (pajiște xerofită seminaturală), au fost identificate în exemplare de gasteropode de *Cernuela virgata*, *Monacha carthusiana* și *Helicilla obvia*, specii xeroterme.

Structura faunistică a ecosistemelor agricole a totalizat specii de artropode din care dominante au fost speciile din Ord. Hemiptera, Hymenoptera, urmate de reprezentanții ord. Coleoptera și Orthoptera. Fără excepție, speciile identificate nu au fost până în prezent evaluate pentru includerea eventuală în listele roșii. Specii de artropode identificate în ecosistemele agricole.

ACARI Ord. Trombidiformes Familia Trombididae – Reprezentată în probele de specia *Trombidium holosericeum* L., care este un acarian prădător, colectat în culturile de cereale.

Araneele - din **Familiiile Lycosidae și Salticide** au fost colectate constant, pe tot parcursul cercetărilor, în număr mare. Lycosidele sunt vânători agili, robuști, cu o vedere foarte bună și comportament solitar, numiți și păienjeni-lup. Răspândirea lor acoperă o gamă largă de habitate, inclusiv în zonele aride. Se hrănesc cu insecte sau alte artropode.

Familia **Salticidae** (cunoscuți sub numele popular **Păianjeni-săritori**), conține mai mult de 500 de genuri și circa 5000 de specii descrise, făcând-o cea mai mare familie de aranee, cu aproximativ 13% din totalul speciilor. Păianjenii săritori au o vedere bună și o folosesc la vânătoare și navigare. Sunt capabili să sară din loc în loc, atașați de un fir de mătase și trăiesc într-o mare varietate de habitate.

ORTHOPTERA- 8 specii au fost colectate pe parcursul studiului. Reprezentanții acestui ordin se hrănesc cu aproape orice este verde, multe dintre specii fiind omnivore, prin creșterea exagerată a populațiilor, în anumite condiții pot provoca pagube mari culturilor agricole.



HEMIPTERA. Atât afidele, cicadele cat și majoritatea ploșnițelor colectate fac parte din categoria insectelor fitofage, cu importanta economica mai ales pentru culturile de cereale. Face excepție specia *Nabis fesus* L., pradator redutabil al afidelor și larvelor de lepidoptere.

HYMENOPTERA- speciile colectate sunt importanți parazitoizi ai altor insecte, gazdele obișnuite fiind larvele si/sau pupele de coleoptere, lepidoptere sau diptere.

Ord. COLEOPTERA

Cea mai numeroasa a fost familia *Carabidae*, incluzând 7 specii, ceea ce reprezintă 25,9% din numărul total de specii identificate în aceasta zona, urmata de familiile *Coccinellidae*, *Chrysomelidae* și *Curculionidae* cu cate 4 specii (14,8%) și *Scarabaeidae* și *Elateridae* reprezentate fiecare de 3 specii(11%).

Familia *Carabidae*. În fauna mondiala sunt cunoscute cca. 40 mii specii de carabide, în cea europeana – peste 6000 specii. În fauna ecosistemelor naturale din zona parcului eolian au fost identificate 7 specii. Reprezentative s-au dovedit a fi genurile: *Harpalus* (4 specii), *Amara*, *Clivina* și *Carabus* .

Familia *Coccinellidae*- este o familie de coleoptere a cărei reprezentanți sunt prin excelenta entomofagi redutabili, în studiul nostru acesta a fost reprezentata de 4 specii, prezente în ambii ani de cercetare.

Familia *Chrysomelidae* și Familia *Curculionidae*. Atât din punct de vedere al numărului de specii exclusiv fitofage cat și al abundențelor relative în probele colectate, reprezentanții acestor familii au fost dominanți în ambii ani de cercetare.

Familia *Scarabaeidae*. Este reprezentată în fauna mondiala prin cca. 20 mii specii. Pentru teritoriul investigat fauna scarabeidelor a fost reprezentata prin 3 specii ale căror larve consuma rădăcini și humusul din sol, iar adulții se hrănesc cu frunzele plantelor.

Tabel nr. 26- Ecologia speciilor semnalate în zona proiectului

Nr. Crt.	Grupul sistematic	Specia	Statutul de vulnerabilitate
Ord. TROMBIDIFORMES			
1	Fam. Trombidiidae	Trombidium holosericeum L.	NE
Ord. OPILIONES			
2	Fam. Phalangiidae	Phalangium opilio L.	NE
Ord. ARANEAE			



Nr. Crt.	Grupul sistematic	Specia	Statutul de vulnerabilitate
3	Fam. Lycosidae	<i>Pardosa italica</i> Tong.	NE
4		<i>Alopecosa sulzeri</i> P.	NE
5		<i>Lycosa tarentula</i>	
6	Fam. Salticidae	<i>Salticus scenicus</i>	NE
	Ord. LITHOBIOMORPHA		
7	Fam. Lithobiidae	<i>Lithobius forficatus</i> Leach	NE
	Ord. JULIDA		
8	Fam. Julidae	<i>Julus terrestris</i> L.	NE
	Ord. COLLEMBOLA		
9	Fam. Entomobryidae	<i>Entomobryia arborea</i> Tullb.	NE
	Ord. DIPLURA		
10	Fam. Japygidae	<i>Japyx</i> sp.	NE
	Ord. DERMAPTERA		
11	Fam. Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i> L.	NE
	Ord. ORTHOPTERA		
12	Fam. Acrididae	<i>Locusta migratoria</i> L.	NE
13		<i>Dociostaurus maroccanus</i> Thunb.	NE
14		<i>Caliptamus italicus</i> L.	NE
15	Fam. Tettigoniidae	<i>Tettigonia viridissima</i> L.	NE
16		<i>Decticus verrucivorus</i> L.	NE
17	Fam. Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i> L.	NE
18		<i>G. desertus</i> L.	NE
19		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	NE
	Ord. THYSANOPTERA		
20	Fam. Phloethripidae	<i>Haplothrips tritici</i> Kurdj.	NE
	Ord. HEMIPTERA		
21	Fam. Aphididae	<i>Schizaphis graminum</i> Rond.	NE
22		<i>Rhopalosiphum maidis</i> Fitch.	NE
23	Fam. Membracidae	<i>Ceresa bubalus</i> L.	NE
24	Fam. Cercopidae	<i>Cercopis sanguinolenta</i> Scop.	NE
25	Fam. Miridae	<i>Lygus pratensis</i> L.	NE
26		<i>Adelphocoris seticornis</i> F.	NE
27	Fam. Pentatomidae	<i>Dolycoris baccarum</i> L.	NE
28		<i>Pentatoma rufipes</i> L.	NE
29		<i>Carpocoris fuscispinus</i> L.	NE
30		<i>Palomena prasina</i> L.	NE
31		<i>Eurydema oleracea</i> L.	NE
32		<i>E. ornata</i> L.	NE

Nr. Crt.	Grupul sistematic	Specia	Statutul de vulnerabilitate
33		<i>Aelia rostrata</i> Boh.	NE
34		<i>A. acuminata</i> L.	NE
35		<i>Graphosoma lineatum</i> L.	NE
36		<i>Eurygaster integriceps</i> L.	NE
37	Fam. Scutelleridae	<i>E. maura</i> L.	NE
38		<i>E. austriaca</i> Schr.	NE
39	Fam. Nabidae	<i>Nabis fesus</i> L.	NE
Ord. HYMENOPTERA			
40	Fam. Vespidae	<i>Vespa germanica</i> L.	NE
41	Fam. Formicidae	<i>Formica rufa</i> L.	NE
42		<i>Lasius niger</i>	NE
43	Fam. Chalcididae		NE
44	Fam. Ichneumonidae	<i>Pimpla turionellae</i> L.	NE
45		<i>Tryphon succinaeus</i> Gr.	NE
46	Fam. Cephidae	<i>Cephus pygmaeus</i> L.	NE
47	Fam. Tenthredinidae	<i>Athalia rosae</i> L.	NE
Ord. COLEOPTERA			
48	Fam. Carabidae	<i>Carabus cancelatus</i> Illig.	NE
49		<i>Clivina fossor</i> L.	NE
50		<i>Amara aenea</i> DeGeer	NE
51		<i>Harpalus aeneus</i> F.	NE
52		<i>H. azureus</i> F.	NE
53		<i>H. distinguendus</i> Duft.	NE
54		<i>H. griseus</i> Panz.	NE
55		<i>Adalia bipunctata</i> L.	NE
56	Fam. Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i> L.	NE
57		<i>Thea 22-punctata</i> L.	NE
58		<i>Propylea 14-punctata</i> L.	NE
59		<i>Phylotreta</i> sp.	NE
60	Fam. Chrysomelidae	<i>Chrysomela sanguinolenta</i> L.	NE
61		<i>Aphthona coerulea</i> Geoff.	NE
6263		<i>Haltica oleracea</i> L.	NE
64		<i>Pentodon Idiota</i> Herbst.	NE
65	Fam. Scarabaeidae	<i>Melolontha melolontha</i> L.	NE
66		<i>Anoxia vilosa</i> F.	NE
67	Fam. Tenebrionidae	<i>Opatrum sabulosum</i> L.	NE
6869	Fam. Curculionidae	<i>Tanymecus dilaticollis</i> Gyll	NE
70		<i>Psalidium maxilosum</i>	NE
71		<i>Ceuthorhynchus assimilis</i>	NE



Nr. Crt.	Grupul sistematic	Specia	Statutul de vulnerabilitate
72		<i>C. quadridens</i>	NE
73	Fam. Elateridae	<i>Agriotes lineatus L.</i>	NE
74		<i>A. obscurus L.</i>	NE
75		<i>A. ustulatus Schall.</i>	NE
76	Fam. Dermestidae	<i>Dermestes frischii Kugl.</i>	NE
Ord. DIPTERA			
77	Fam. Bibionidae	<i>Bibio marci L.</i>	NE
Ord. LEPIDOPTERA			
81	Fam. Noctuidae	<i>Agrotis ipsilon Hufn.</i>	NE
82		<i>A. exclamationis L.</i>	NE
83		<i>A. segetum Den&Schiff.</i>	NE

*Legendă – NE - nevulnerabilă

Prin implementarea proiectului nu vor fi afectate speciile de nevertebrate semnalate. Datorita abundenței și prolificității speciilor identificate, mobilitatea mare a acestora, existența speciilor cu statut de conservare redusă prin lucrările de construcție ce se vor realiza în cadrul planului nu va fi afectată semnificativ entomofauna zonei.

Herpetofauna

În perimetrul studiat al viitorului parc eolian care reprezintă terenuri agricole și vecinătatea acestuia reprezentată prin habitate de pajiște seminaturală, tufărișuri și păduri de foioase au fost identificate specii de herpetofauna aparținând unei clase mari:

Clasa Reptila: *Lacerta viridis*, *Lacerta agilis*, *Natrix natrix*.

Mamifere

Având în vedere habitatele prezente fauna de mamifere este caracteristică zonei de silvostepă fiind prezente specii de carnivore mici: *Vulpes vulpes*, *Erinaceus europaeus*, *Talpa europaea* dar și micromamifere: *Microtus arvalis*, *Apodemus sylvaticus*, *Mus spicilegus*, *Mus musculus*, etc. Speciile de mamifere prezente în zona forestieră sunt caracteristice pădurilor de foioase: *Cervus epaphus*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Felis silvestris*, *Sciurus carolinensis*.

Chiroptere

Liliecii sunt tratați într-un capitol special atât datorită valorii conservative ridicate a acestora cât și evidenței faptului că liliecii sunt puternic afectați de instalațiile eoliene în



cazul când acestea se suprapun pe linii de migrație sezonieră sau deplasare zilnică, în apropierea coloniilor și a adăposturilor sau în apropierea habitatelor propice de vânătoare.

Zona parcului eolian, a fost studiat din punctul de vedere al prezentei liliecilor în perioada mai-august 2016. Metoda de studiu a fost aceea a punctelor de monitorizare cu detectoare de ultrasunete Bat Box Duet și Batbox Baton.

În urma monitorizării activității chiropterelor s-a concluzionat că zona parcului eolian reprezintă o importanță scăzută din punctul de vedere al conservării liliecilor, nu au fost identificate adăposturi sau coridoare de zbor intens folosite.

Zona de culme (terenuri agricole) sunt folosite ocazional de un număr redus de lilieci. O parte a liliecilor din adăposturi antropice aflate în satele din vecinătate pot folosi ca habitate de hrănire zonele marginale ale parcului eolian în special habitatele de tufărișuri și pajiști de stepa unde entomofauna este prezentă în număr mare.

Zona studiată în general poate fi caracterizată cu o activitate redusă a liliecilor, datorită lipsei adăposturilor (cu excepția pădurilor de foioase și localităților învecinate), iar habitatele prezente în zonă (terenuri agricole cultivate intensiv, pajiști seminaturale) au o importanță foarte redusă ca habitate de hrănire pentru lilieci.

Pe teritoriul studiat nu au fost identificate coridoare de zbor importante, elemente de conexiune între adăposturi și habitate de hrănire.

În cursul analizării datelor din teren liliecii au fost identificați la nivel de specie sau grupuri de specii. În unele cazuri sunetele nu pot fi identificate la nivel de specie datorită faptului că în cazul unor perechi sau grupuri de specii (de ex. *Eptesicus serotinus* și *Nyctalus leisleri*, *Nyctalus noctula* și *Vespertilio murinus*, *Pipistrellus kuhlii* și *Pipistrellus nathusii*) caracteristicile sunetelor (frecvența principală, frecvența maximă, frecvența minimă, durata sunetelor etc.) se suprapun.

Pe baza sunetelor speciile identificate sunt liliacul pitic al lui Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*), liliacul pitic (*Pipistrellus pipistrellus*), liliacul de amurg (*Nyctalus noctula*), liliacul cu aripi late (*Eptesicus serotinus*). În urma monitorizării activităților chiropterelor în zona proiectului apare necesitatea continuării studiilor privind impactul real asupra chiropterelor în faza de operare a turbinelor eoliene.

Evaluarea impactului ca urmare a dezvoltării proiectului asupra speciilor de lilieci s-a realizat prin evaluarea riscului de coliziune aplicând modelul Band de evaluare a riscului



luând în calcul dimensiunile și comportamentul speciilor precum și caracteristicile obiectului cu care se poate produce coliziunea.

Impact în faza de construcție – având în vedere că pe amplasamentul analizat nu au fost observate specii/colonii de chiroptere, în faza de construcție impactul asupra liliecilor este nesemnificativ. Prezența acestora a fost semnalată în mod deosebit în imediata vecinătate a zonelor locuite și în cadrul zonelor forestiere, zone ce oferă condiții de odihnă propice, în detrimentul terenurilor agricole.

Impact în faza de operare

Impactul în faza de operare este încă puțin cunoscut dar dovedit mai ales prin studii asupra altor parcuri eoliene. Datorită inexistenței coloniilor și adăposturilor în zona de impact a proiectului și datorită numărului foarte mic la care se adaugă habitatele improprie dezvoltării unor populații viabile, apreciem că impactul va fi foarte redus. Nu excludem însă apariția unor victime, de ordinul a câtorva exemplare, produse de coliziune în special în lunile august și septembrie când unele exemplare juvenile ar putea vizita aria. Acest aspect se va evidenția în perioada de monitorizare a parcului eolian din perioada de funcționare.

Impact negativ direct

Liliecii de asemeni pot fi afectați în special de distrugerea habitatelor de hrănire și reproducere, dar în acest caz zona de referință nu prezintă habitate specifice populațiilor de lilieci. Datorită inexistenței coloniilor și adăposturilor în zona de impact a proiectului și datorită numărului foarte mic la care se adaugă habitatele improprie dezvoltării unor populații viabile, apreciem că impactul în faza de exploatare a proiectului va fi foarte redus.

Impact pozitiv - Nu este cazul.

Tabel nr. 27 - impactul probabil al parcului eolian în faza construcției asupra faunei de lilieci din zona studiată

Impact	Perioada	
	Vară	Perioada migrației de toamnă
Pierderea adăposturilor datorită construcției de drumuri, fundații etc.	Impact redus, datorită lipsei de adăposturi adecvate pentru lilieci în zona ocupată de fermele eoliene	Impact redus
Pierderea habitatelor de hrănire datorită construcției de drumuri, fundații etc.	Impact redus, datorită structurii habitatelor, care nu reprezintă un interes ridicat din punctul de vedere al liliecilor	Impact redus

Impact	Perioada	
	Vară	Perioada migrației de toamnă
Dispariția elementelor de conexiune între diferite structuri ale habitatului folosit de lilieci	Lucrările de construcție nu afectează astfel de structuri de conexiune (de ex. cursuri de apă, șiruri de arbori)	Impact redus, datorită lipsei în zona parcului eolian a unor structuri care ar putea fi folosite de lilieci în cursul migrației (de ex. văi, șiruri de arbori etc.)

Pentru speciile de lilieci identificați în vecinătatea amplasamentului proiectului s-a realizat o evaluare a unor posibile coliziuni evidențiindu-se următoarele:

Tabel nr. 28 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Pipistrellus kuhlii*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BAT PASSING THROUGH ROTOR AREA											
Only enter input parameters in blue											
W Band 26.05.2013											
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades	3										
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r	
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha							
Bat Length	0,06 m	0,025	0,575	8,01	20,20	0,86	0,00107	20,20	0,86	0,00107	
Wingspan	0,22 m	0,075	0,575	2,67	6,73	0,29	0,00215	6,73	0,29	0,00215	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,60	4,85	0,21	0,00258	4,85	0,21	0,00258	
		0,175	0,860	1,14	4,19	0,18	0,00312	4,19	0,18	0,00312	
Bat speed	15 m/sec	0,225	0,994	0,89	3,74	0,16	0,00358	3,74	0,16	0,00358	
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,73	2,92	0,12	0,00342	2,92	0,12	0,00342	
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,62	2,35	0,10	0,00325	2,35	0,10	0,00325	
		0,375	0,851	0,53	1,94	0,08	0,00309	1,94	0,08	0,00309	
		0,425	0,804	0,47	1,62	0,07	0,00293	1,62	0,07	0,00293	
		0,475	0,756	0,42	1,37	0,06	0,00277	1,37	0,06	0,00277	
Bat aspect ratio: β	0,23	0,525	0,708	0,38	1,17	0,05	0,00260	1,17	0,05	0,00260	
		0,575	0,660	0,35	1,00	0,04	0,00244	1,00	0,04	0,00244	
		0,625	0,613	0,32	0,86	0,04	0,00228	0,86	0,04	0,00228	
		0,675	0,565	0,30	0,74	0,03	0,00211	0,74	0,03	0,00211	
		0,725	0,517	0,28	0,63	0,03	0,00195	0,63	0,03	0,00195	
		0,775	0,470	0,26	0,54	0,02	0,00179	0,54	0,02	0,00179	
		0,825	0,422	0,24	0,46	0,02	0,00163	0,46	0,02	0,00163	
		0,875	0,374	0,23	0,39	0,02	0,00146	0,39	0,02	0,00146	
		0,925	0,327	0,22	0,33	0,01	0,00131	0,33	0,01	0,00131	
		0,975	0,279	0,21	0,28	0,01	0,00116	0,28	0,01	0,00116	
Overall p(collision) =					Upwind	4,7%	Downwind	4,7%			
Average								4,7%			

Tabel nr. 29 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Pipistrellus pipistrellus*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BAT PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										
W Band 26.05.2013										
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3									
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
BatLength	0,04 m	0.025	0.575	8,01	20.04	0.85	0.00107	20,04	0.85	0.00107
Wingspan	0.2 m	0.075	0.575	2,67	6.68	0.28	0.00213	6,68	0.28	0.00213
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0.125	0.702	1,60	4.82	0.21	0.00256	4,82	0.21	0.00256
		0.175	0.860	1,14	4.17	0.18	0.00310	4,17	0.18	0.00310
Bat speed	15 m/sec	0.225	0.994	0,89	3.72	0.16	0.00356	3,72	0.16	0.00356
RotorDiam	112 m	0.275	0.947	0,73	2.90	0.12	0.00340	2,90	0.12	0.00340
RotationPeriod	4,70 sec	0.325	0.899	0,62	2.34	0.10	0.00324	2,34	0.10	0.00324
		0.375	0.851	0,53	1.93	0.08	0.00307	1,93	0.08	0.00307
		0.425	0.804	0,47	1.61	0.07	0.00291	1,61	0.07	0.00291
		0.475	0.756	0,42	1.36	0.06	0.00275	1,36	0.06	0.00275
Bat aspect ratio: β	0,20	0.525	0.708	0,38	1.16	0.05	0.00259	1,16	0.05	0.00259
		0.575	0.660	0,35	0.99	0.04	0.00242	0,99	0.04	0.00242
		0.625	0.613	0,32	0.85	0.04	0.00226	0,85	0.04	0.00226
		0.675	0.565	0,30	0.73	0.03	0.00210	0,73	0.03	0.00210
		0.725	0.517	0,28	0.63	0.03	0.00193	0,63	0.03	0.00193
		0.775	0.470	0,26	0.54	0.02	0.00177	0,54	0.02	0.00177
		0.825	0.422	0,24	0.46	0.02	0.00161	0,46	0.02	0.00161
		0.875	0.374	0,23	0.39	0.02	0.00145	0,39	0.02	0.00145
		0.925	0.327	0,22	0.33	0.01	0.00128	0,33	0.01	0.00128
		0.975	0.279	0,21	0.27	0.01	0.00112	0,27	0.01	0.00112
Overall p(collision) =					Upwind		4,6%	Downwind		4,6%
Average								4,6%		

Tabel nr. 30 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Nyctalus noctula*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BAT PASSING THROUGH ROTOR AREA											
Only enter input parameters in blue											
W Band 26.05.2013											
K: [1D or 3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades	3						Upwind:			Downwind:	
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide	contribution		collide	contribution		
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	length	p(collision)	from radius r	length	p(collision)	from radius r	
BatLength	0.07 m	0.025	0.575	8.01	21.32	0.91	0.00113	21.32	0.91	0.00113	
Wingspan	0.36 m	0.075	0.575	2.67	7.11	0.30	0.00227	7.11	0.30	0.00227	
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0.125	0.702	1.60	5.07	0.22	0.00270	5.07	0.22	0.00270	
		0.175	0.860	1.14	4.35	0.19	0.00324	4.35	0.19	0.00324	
Bat speed	15 m/sec	0.225	0.994	0.89	3.86	0.16	0.00370	3.86	0.16	0.00370	
RotorDiam	112 m	0.275	0.947	0.73	3.02	0.13	0.00354	3.02	0.13	0.00354	
RotationPeriod	4.70 sec	0.325	0.899	0.62	2.44	0.10	0.00337	2.44	0.10	0.00337	
		0.375	0.851	0.53	2.01	0.09	0.00321	2.01	0.09	0.00321	
		0.425	0.804	0.47	1.69	0.07	0.00305	1.69	0.07	0.00305	
		0.475	0.756	0.42	1.43	0.06	0.00288	1.43	0.06	0.00288	
Bat aspect ratio: β	0.19	0.525	0.708	0.38	1.22	0.05	0.00272	1.22	0.05	0.00272	
		0.575	0.660	0.35	1.05	0.04	0.00256	1.05	0.04	0.00256	
		0.625	0.613	0.32	0.90	0.04	0.00240	0.90	0.04	0.00240	
		0.675	0.565	0.30	0.78	0.03	0.00223	0.78	0.03	0.00223	
		0.725	0.517	0.28	0.67	0.03	0.00207	0.67	0.03	0.00207	
		0.775	0.470	0.26	0.58	0.02	0.00191	0.58	0.02	0.00191	
		0.825	0.422	0.24	0.50	0.02	0.00175	0.50	0.02	0.00175	
		0.875	0.374	0.23	0.43	0.02	0.00158	0.43	0.02	0.00158	
		0.925	0.327	0.22	0.36	0.02	0.00142	0.36	0.02	0.00142	
		0.975	0.279	0.21	0.30	0.01	0.00126	0.30	0.01	0.00126	
Overall p(collision) =					Upwind	4.9%		Downwind	4.9%		
					Average		4.9%				



Tabel nr. 31 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Eptesicus serotinus*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BAT PASSING THROUGH ROTOR AREA											
Only enter input parameters in blue					W Band 26.05.2013						
K: [1D or 3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius									
NoBlades	3						Upwind:		Downwind:		
MaxChord	4	m	r/R	c/C	α	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
Pitch (degrees)	0		radius	chord	alpha						
BatLength	0.07	m	0.025	0.575	8.01	21.24	0.90	0.00113	21.24	0.90	0.00113
Wingspan	0.35	m	0.075	0.575	2.67	7.08	0.30	0.00226	7.08	0.30	0.00226
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0		0.125	0.702	1.60	5.06	0.22	0.00269	5.06	0.22	0.00269
			0.175	0.860	1.14	4.34	0.18	0.00323	4.34	0.18	0.00323
Bat speed	15	m/sec	0.225	0.994	0.89	3.85	0.16	0.00369	3.85	0.16	0.00369
RotorDiam	112	m	0.275	0.947	0.73	3.01	0.13	0.00353	3.01	0.13	0.00353
RotationPeriod	4.70	sec	0.325	0.899	0.62	2.43	0.10	0.00336	2.43	0.10	0.00336
			0.375	0.851	0.53	2.01	0.09	0.00320	2.01	0.09	0.00320
			0.425	0.804	0.47	1.68	0.07	0.00304	1.68	0.07	0.00304
			0.475	0.756	0.42	1.42	0.06	0.00288	1.42	0.06	0.00288
			0.525	0.708	0.38	1.21	0.05	0.00271	1.21	0.05	0.00271
Bat aspect ratio: β	0.20		0.575	0.660	0.35	1.04	0.04	0.00255	1.04	0.04	0.00255
			0.625	0.613	0.32	0.90	0.04	0.00239	0.90	0.04	0.00239
			0.675	0.565	0.30	0.77	0.03	0.00223	0.77	0.03	0.00223
			0.725	0.517	0.28	0.67	0.03	0.00206	0.67	0.03	0.00206
			0.775	0.470	0.26	0.58	0.02	0.00190	0.58	0.02	0.00190
			0.825	0.422	0.24	0.49	0.02	0.00174	0.49	0.02	0.00174
			0.875	0.374	0.23	0.42	0.02	0.00157	0.42	0.02	0.00157
			0.925	0.327	0.22	0.36	0.02	0.00141	0.36	0.02	0.00141
			0.975	0.279	0.21	0.30	0.01	0.00125	0.30	0.01	0.00125
Overall p(collision) =					Upwind		4.9%	Downwind		4.9%	
					Average		4.9%				

După cum se poate observa probabilitatea unor coliziuni a speciilor de chiroptere semnalate în vecinătatea zonelor locuite din cu turbinele eoliene este de foarte scăzut (<5%). De menționat este faptul că în zona proiectului numărul de indivizi aparținând Ordinului *Chiroptera* este foarte redus, probabilitatea unor posibile coliziuni fiind aproape nule.

Ca și date de intrare pentru realizarea calcului ne-am folosit de datele tehnice a turbinei (diametrul rotorului – 114 m, timpul pentru o rotație completă a turbinei – 4,7 sec, diametrul maxim al palei – 4 m), precum și caracteristicile fiecărei specii de lilieci, - lungimea totală a corpului, anvergura aripilor și viteză de zbor a speciei.

AVIFAUNA

Perioada de studiu pentru avifaună

Perioada de studiu precum și calendarul deplasărilor în teren pentru monitorizarea speciilor de păsări au fost selectate astfel încât să cuprindă perioadele optime și favorabile pentru fiecare categorie de păsări: sedentare-eratic SE, specii în pasaj SP, migrația de primăvara, oaspeți de vară OV, perioada de cuibărit.

În zona parcului eolian dinamica speciilor de păsări pe anotimpuri este următoarea:

- Aspectul prevernal (martie – aprilie) – începe migrația de primăvară;
- Aspectul vernal (mai) – începe perioada de reproducere (stabilirea teritoriului,

construirea cuibului, depunerea ptei, începerea clocitului);

- Aspectul estival (iunie) – continuarea clocitului, apariția puilor;
- Aspectul serotinal (iulie – august) – creșterea și educarea puilor, declanșarea migrației;

Perioadele de studiu a dinamicii speciilor în arealul proiectului s-a bazat pe o planificare anuală funcție de perioada fenologică fiind aplicate metode de studiu specifice conform tabelului de mai jos:

Tabel nr. 32 - Perioada de studiu pentru avifaună

Acțiuni	Metode de studiu	Planificarea activităților de monitorizare				
		A	M	I	I	A
Analiza populațiilor speciilor de păsări pe parcursul unui ciclu anual						
Evaluarea efectivelor speciilor de păsări de iarna	Metoda transectelor/ Identificare vizuală Identificare sonoră					
Identificarea cartierelor de iernare pentru avifaună în perimetru parcului și în vecinătatea acestuia.	Metoda transectelor/ Identificare vizuală Identificare sonoră					
Evaluarea efectivelor speciilor de păsări clocitoare	Metoda transectelor/ Identificare vizuală Identificare sonoră					
Evaluarea efectivelor de pasări ce tranzitează amplasamentul studiat în timpul migrației; Păsări aflate în pasaj, pentru odihnă s-au pentru hrană	Metoda transectelor/ Metoda punctului fix Identificare vizuală Identificare sonoră					
Evaluarea efectivele speciilor de păsări răpitoare clocitoare	Metoda traseelor Identificare vizuală Identificarea vizuala a cuiburilor					
Evaluarea efectivelor speciilor de păsări răpitoare ne-clocitoare	Metoda traseelor/Metode specifice speciilor de păsări răpitoare Metoda punctului fix					

Având în vedere obiectivele proiectului – turbine eoliene, a fost realizată monitorizarea efectivelor de păsări aflate în diferite stagii ecologice (migrație, popas, hrănire și cuibărire) în scopul stabilirii efectelor semnificative datorate implementării

planului propus asupra avifaunei existente în zona.

Punctele de monitorizare au fost stabilite în funcție de conformația terenului (majoritatea acestora fiind amplasate pe culmile dealurilor prezente în zona proiectului – pentru a asigura o vizibilitate și un areal de acoperire cât mai mare.

Observațiile privind populațiile de păsări, biologia, ecologia, etologia, precum și dinamica acestora au fost studiate în toate perioadele anului. Aceste studii sistematice au fost efectuate pe ultima parte a anului 2013. Fundamentarea rezultatelor obținute s-a realizat și prin analiza datelor istorice privind monitorizările dinamici avifaunei în arealul proiectului.

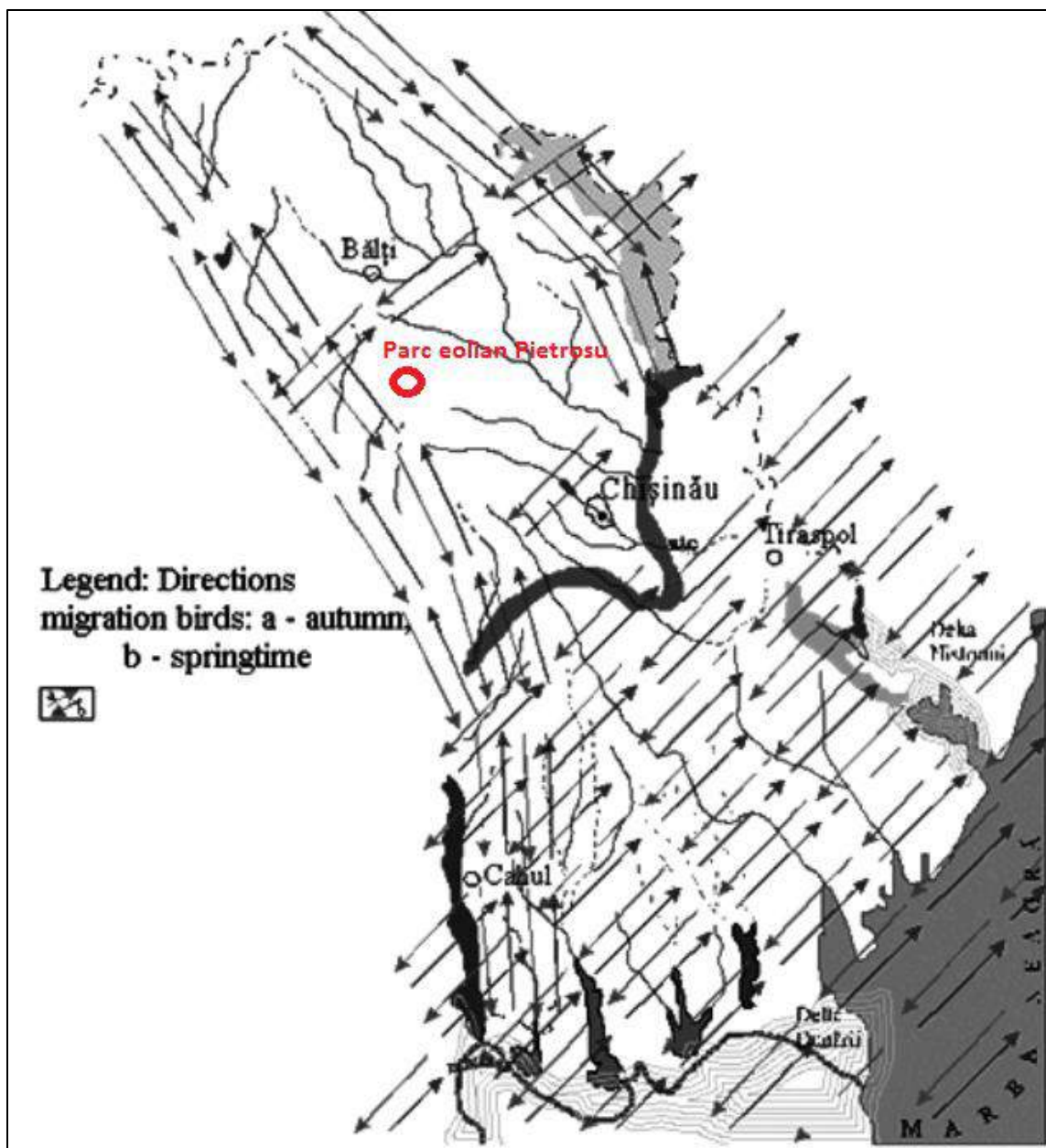
Motivele observațiilor avifaunistice în zona proiectului au fost reprezentate de:

1. Existența unor păsări de talie medie în special răpitoare.
2. Evaluarea globală în mod corelat a populațiilor de păsări prezente, din punct de vedere calitativ și cantitativ, în zona în perioada de șantier și în cea de operare a parcului eolian.
3. Potențialul risc de mortalitate reprezentat de subansamblele în mișcare ale turbinelor eoliene;

Activitățile de monitorizare efectuate în zona proiectului s-au desfășurat pe parcursul a 6 luni (perioada ce a acoperit perioada de activitate avifaunistică prevernală și estivală), având în vedere că zona nu reprezintă un culoar de migrațiune, direcții predominante de migrare fiind identificate conform figurii de mai jos.



Figura nr. 12 – Rute de migrare (primăvară și toamnă) în Republica Moldova³



Observațiile privind populațiile de păsări, biologia, ecologia, etologia, precum și dinamica acestora au fost studiate în toate perioadele fenologice. Aceste monitorizări sistematice au fost efectuate în perioada aprilie 2016 – august 2016.

Efectivele de păsări cuibăritoare, a speciilor sedentar eratice, de pasaj și a celor care

³ MIGRATION OF THE WATER-WADING OF BIRDS FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA – Munteanu Andrei, Zubcov Nicolai, Jurmenschii Serghei.

iernează au fost monitorizate în cadrul parcului eolian.

Motivele au fost:

1. Cuibărirea păsărilor în cadrul perimetrului viitorului parc eolian;
2. Existența pasărilor de pasaj;
3. Populațiile de păsări prezente se pot evalua global în mod corelat, din punct de vedere calitativ și cantitativ, pe parcursul unui an, precum și evaluarea eventualului impact provocat de operarea parcului eolian.

Speciile de avifauna identificate în zona parcului eolian au fost reprezentate prin:

- ✓ **Specii de păsări specifice agrocenozelor**, ce staționează în cenozele respective sau se afla în căutare de hrana: *Alauda arvensis* – ciocârlie de câmp, *Merops apiaster* – prigorie, *Pica pica* – coțofana, *Corvus frugilegus* – cioara de semănătura, *Corvus corone cornix* – cioara griva, *Sturnus vulgaris* - graur, *Passer montanus* – vrabie de câmp, *Miliaria calandra* – presura sură s.a.

Specii de avifauna, identificate pe suprafețele mai mari ce acoperă și arealul viitorului parc eolian, aflate în căutare de hrana pe perimetrul analizat: *Buteo buteo* – șorecar mare, *Streptopelia turtur* - turturica, *Streptopelia decaocto* – guguștiuc, *Merops apiaster* – prigorie.

- ✓ **Specii de păsări antropofile** din localitățile învecinate parcului eolian ce tranzitează zona pentru hrănire: *Hirundo rustica* – rândunica, *Passer domesticus* - vrabie de casa. s.a.
- ✓ **Specii de păsări răpitoare** întâlnite în zona de studiu în perioada monitorizării: *Buteo buteo* (șorecar comun), *Falco vespertinus* (vânturei), etc.

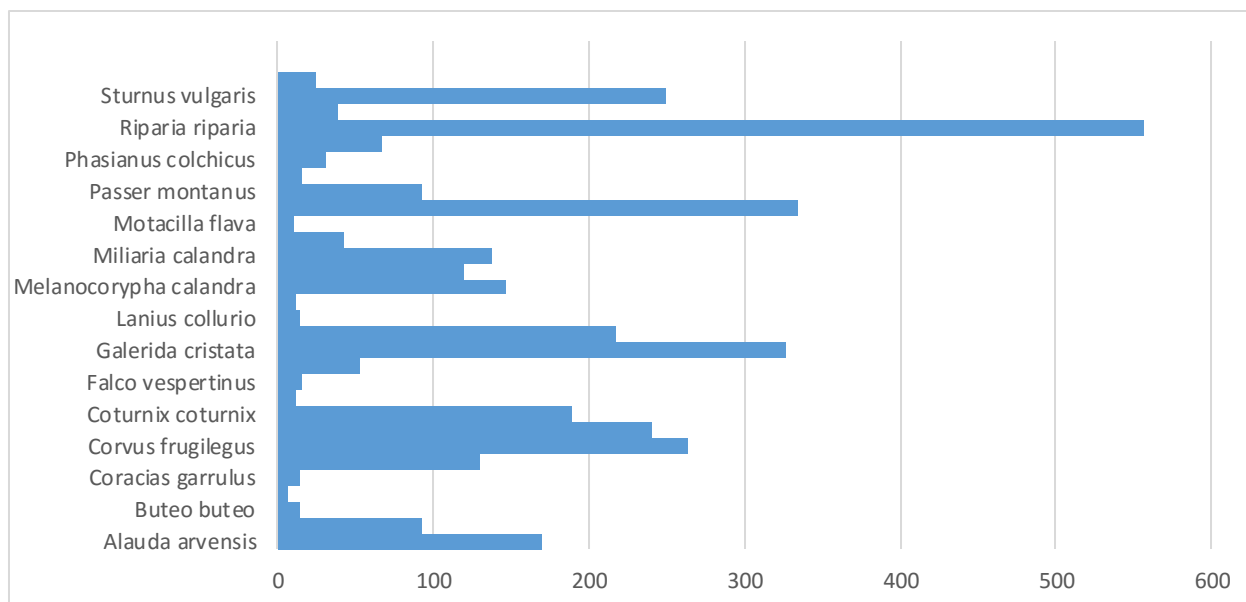
Tabel nr. 33 – Speciile identificate în zona proiectului în perioada de monitorizare

Specia	10 IV	17 IV	25 IV	06 V	15 V	26 V	7 VI	18 VI	27 VI	08 VII	14 VII	23 VII	02 VIII	14 VIII	24 VIII
<i>Alauda arvensis</i>	14	11	9	11	16	12	8	13	14	16	13	5	15	4	9
<i>Anthus campestris</i>	6	7	2	6	8	8	4	7	8	6	5	7	5	8	5
<i>Buteo buteo</i>		1	2	2	1	1		1	1	1	1		2	1	
<i>Ciconia ciconia</i>	2	1					1			1				1	
<i>Coracias garrulus</i>							2	1	3		1		1	3	3
<i>Corvus cornix</i>	5	11	7	8	12	10	7	6	9	11	7	8	8	9	12
<i>Corvus frugilegus</i>	9	13	8	4	8	11	15	23	21	29	24	26	28	18	26
<i>Corvus monedula</i>	18	16	18	13	14	19	17	12	13	16	11	17	13	19	24
<i>Coturnix coturnix</i>			5	9	15	17	21	19	13	16	9	12	15	16	22



Specia	10 IV	17 IV	25 IV	06 V	15 V	26 V	7 VI	18 VI	27 VI	08 VII	14 VII	23 VII	02 VIII	14 VIII	24 VIII
<i>Emberiza hortulana</i>							1		2	1	1		2	1	3
<i>Falco vespertinus</i>								3	7		2		4		
<i>Fringilla coelebs</i>	11	7	9				3	4		5	7	3		4	
<i>Galerida cristata</i>	18	14	19	23	27	22	26	20	23	21	25	22	28	17	21
<i>Hirundo rustica</i>	7	16	14	16	11	19	14	17	12	15	18	11	19	11	17
<i>Lanius collurio</i>							3	1	2	2	1	2		1	2
<i>Lanius minor</i>								1	1	2	2	2	1	2	
<i>Melanocorypha calandra</i>	9	6	7	8	10	9	11	8	10	13	7	10	15	15	9
<i>Merops apiaster</i>					11	12	10	8	10	13	14	9	15	7	10
<i>Miliaria calandra</i>	12	13	11	8	13	10	6	9	5	4	9	11	7	11	8
<i>Motacilla alba</i>	4	3	2	3	4	5	2		2	3	3	4	3	3	1
<i>Motacilla flava</i>	3	1												2	4
<i>Passer domesticus</i>	11	15	26	22	28	26	21	19	24	27	21	25	19	23	27
<i>Passer montanus</i>	8	7	5	6	4	8	6	2	5	9	6	5	8	9	4
<i>Perdix perdix</i>				1	3	2	2	1		2		1		2	2
<i>Phasianus colchicus</i>	2		2	5	4		3	4	4	2		1	3	1	
<i>Pica pica</i>	3	4	6	4	5	3	7	5	4	4	3	5	4	5	5
<i>Riparia riparia</i>		35	42	38	40	41	36	34	44	43	39	40	41	44	40
<i>Streptopelia decaocto</i>	2	1	2	2	3	4	3	2	3	1	2	4	4	4	2
<i>Sturnus vulgaris</i>	11	12	11	17	19	15	18	23	36	17	12	16	15	10	17
<i>Upupa epops</i>		1	1	3	2	1		2		1	1	3	2	3	4

Figura nr. 13 – Efective cumulate



Tabel nr. 34 – Fenologia speciilor identificate în cadrul monitorizării

Nr. crt.	Nume științific	Denumire populară	Categoria fenologică	Ecologia speciei	Clasificare IUCN RED LIST	Observații
1.	<i>Alauda arvensis</i>	Ciocîrlie	OV	TERESTRU	LC	specie în zbor / identificata după cântecul caracteristic
2.	<i>Anthus campestris</i>	Fasa de camp	OV	TERESTRU	LC	specie în zbor
3.	<i>Buteo buteo</i>	Șorecar comun	S	TERESTRU	LC	exemplare singular aflate în zbor
4.	<i>Ciconia ciconia</i>	Barza albă	OV	TERESTRU/ACVATIC	LC	grupuri de păsări în zbor/pasaj semnalate în localitățile învecinate proiectului. Nu au fost identificate pe amplasamentul proiectului
5.	<i>Coracias garrulus</i>	Dumbrăveanca	OV	TERESTRU	LC	exemplare singulare, în căutare de hrană
6.	<i>Corvus corone cornix</i>	Cioară grivă	S	TERESTRU	LC	grupuri de păsări în zbor/pe sol în căutare de hrană pe terenurile agricole
7.	<i>Corvus frugilegus</i>	Cioară de semănătură	S	TERESTRU	LC	grupuri de păsări/in zbor/pe sol în căutare de hrană
8.	<i>Corvus monedula</i>	Stîncuța	S	TERESTRU	LC	exemplare singulare în zbor/pe sol
9.	<i>Coturnix coturnix</i>	Prepelița	OV	TERESTRU	LC	păsări în cadrul terenurilor agricole învecinate
10.	<i>Emberiza hortulana</i>	Presura	S	TERESTRU	LC	exemplare în zbor/pasaj/căutare hrana
11.	<i>Falco vespertinus</i>	Vînturel de seară	OV	TERESTRU	LC	în zbor/pasaj căutare hrană
12.	<i>Fringilla coelebs</i>	Cinteză	MP	TERESTRU	LC	exemplare singulare /in zbor/pe sol
13.	<i>Galerida cristata</i>	Ciocîrlan	S	TERESTRU	LC	grupuri de păsări în zbor/pasaj/odihna în cadrul terenurilor agricole
14.	<i>Hirundo rustica</i>	Rîndunica	OV	TERESTRU	LC	în zbor/pasaj căutare hrană
15.	<i>Lanius minor</i>	Sfrancioc cu frunte neaga	OV	TERESTRU	LC	specie în zbor / căutare de hrană
16.	<i>Lanius collurio</i>	Sfrancioc roșiatic	OV	TERESTRU	LC	specie în zbor / căutare de hrană
17.	<i>Motacilla alba</i>	Codobatura alba	S	TERESTRU	LC	exemplare în zbor/pasaj/odihna pe terenurile agricole învecinate



Nr. crt.	Nume științific	Denumire populară	Categoria fenologică	Ecologia speciei	Clasificare IUCN RED LIST	Observații
18.	<i>Motacilla flava</i>	Codobatura galbena	S	TERESTRU	LC	exemplare în zbor/pasaj/odihna pe terenurile agricole învecinate
19.	<i>Passer domesticus</i>	Vrabie de casă	S	TERESTRU	LC	exemplare singulare, grupuri de păsări/in zbor/pe vegetația din zona
20.	<i>Passer montanus</i>	Vrabie de câmp	S	TERESTRU	LC	exemplare singulare, grupuri de păsări/pe sol/
21.	<i>Perdix perdix</i>	Potârniche	S	TERESTRU	LC	exemplare singulare în zbor/pasaj/odihna învecinate parcului eolian
22.	<i>Phasianus colchicus</i>	Fazan	S	TERESTRU	LC	grupuri de păsări în zbor/pasaj/odihna pe liniile electrice învecinate parcului eolian
23.	<i>Pica pica</i>	Coțofană	S	TERESTRU	LC	exemplare singulare, grupuri de păsări în zbor, căutare hrană pe terenurile agricole
24.	<i>Streptopelia decaocto</i>	Guguștiuc	S	TERESTRU	LC	grupuri de păsări în zbor/pasaj/odihna pe liniile electrice învecinate parcului eolian
25.	<i>Riparia riparia</i>	Lastun de mal	OV	TERESTRU	LC	Stol ce cuibarește în vecinătatea proiectului
26.	<i>Sturnus vulgaris</i>	Graur	OV	TERESTRU	LC	grupuri de păsări în zbor/pasaj/odihna pe terenurile agricole
27.	<i>Upupa epops</i>	Pupăză	OV	TERESTRU	LC	Specie solitara identificata și după cântecul caracteristic

Legenda:

SE = specie sedentara, OV = oaspete de vara, P= specie de pasaj, OI=oaspete de iarna;

Stare de conservare – LC - risc scăzut;

Dominanța (D)

Acest indicator este folosit în cazul când probele prelevate sunt calitative (caz în care se folosește estimarea vizuală) sau se calculează pornind de la abundență. În fapt, dominanța exprimă așa-numita abundență relativă a unei specii, reprezentând raportul dintre efectivele unei specii și suma efectivelor celorlalte specii din aria studiată.



Formula de calcul a abundenței este următoarea:

$$D = \frac{\text{Nr. de indivizi ai speciei}}{\text{Nr. total de indivizi}} \times 100$$

Noțiunea de dominanță este relativ independentă de mijloacele de prelevare a probelor și reprezintă un indicator a productivității, arătând care este procentul fiecărei specii din totalul celor prezente într-o anumită biocenoză.

În funcție de valoarea procentului, speciile se împart în funcție de dominanță în:

- ✓ D1 - specii subrecedente, când procentul este de sub 1,1 %;
- ✓ D2 - specii recedente, când procentul este cuprins între 1,2 - 2 %;
- ✓ D3 - specii subdominante, când procentul este cuprins între 2,1 - 5 %;
- ✓ D4 - specii dominante, când procentul este cuprins între 5,1 - 10 %;
- ✓ D5 - specii eudominante, când procentul este > 10,1 %.

În ceea ce privește abundența relativă (dominanța) speciilor de păsări identificate în zona de studiu aceasta este reprezentată tabelul de mai jos:

Tabel nr. 35 – Abundența relativă a speciilor în zona proiectului

Specia	Efective cumulate	Abundența relativă %	Indicativ
<i>Ciconia ciconia</i>	6	0,2	D1
<i>Motacilla flava</i>	10	0,3	D1
<i>Emberiza hortulana</i>	11	0,3	D1
<i>Lanius minor</i>	11	0,3	D1
<i>Buteo buteo</i>	14	0,4	D1
<i>Coracias garrulus</i>	14	0,4	D1
<i>Lanius collurio</i>	14	0,4	D1
<i>Falco vespertinus</i>	16	0,4	D1
<i>Perdix perdix</i>	16	0,4	D1
<i>Upupa epops</i>	24	0,7	D1
<i>Phasianus colchicus</i>	31	0,9	D1
<i>Streptopelia decaocto</i>	39	1,1	D1
<i>Motacilla alba</i>	42	1,2	D2
<i>Fringilla coelebs</i>	53	1,5	D2
<i>Pica pica</i>	67	1,8	D2
<i>Anthus campestris</i>	92	2,5	D3
<i>Passer montanus</i>	92	2,5	D3
<i>Merops apiaster</i>	119	3,3	D3
<i>Corvus cornix</i>	130	3,6	D3



Specia	Efective cumulate	Abundenta relativa %	Indicativ
<i>Miliaria calandra</i>	137	3,8	D3
<i>Melanocoryphacalandra</i>	147	4,0	D3
<i>Alauda arvensis</i>	170	4,7	D3
<i>Coturnix coturnix</i>	189	5,2	D4
<i>Hirundo rustica</i>	217	6,0	D4
<i>Corvus monedula</i>	240	6,6	D4
<i>Sturnus vulgaris</i>	249	6,9	D4
<i>Corvus frugilegus</i>	263	7,2	D4
<i>Galerida cristata</i>	326	9,0	D4
<i>Passer domesticus</i>	334	9,2	D4
<i>Riparia riparia</i>	557	15,3	D5

După cum rezultă datele din tabelul de mai sus că din totalul de 33 de specii semnalate în cadrul zonei de studiu avem următoarea distribuție:

- ✓ D1 - specii subrecedente: 11 specii;
- ✓ D2 - specii recedente: 4 specii;
- ✓ D3 - specii subdominante: 7 specii;
- ✓ D4 - specii dominante: 7 specii;
- ✓ D5 - specii eudominante: 1 specie.

Frecvența(F)

Dintre speciile cu dinamică regulată în cadrul arealului proiectului s-a identificat prezenta Corvidelor *Corvus frugilegus* și *Corvus monedula*, precum și prezență Paseriformelor precum *Passer domesticus* și *Passer montanus* în zona terenurilor agricole și zonele cu tufărișuri și ierburi înalte folosite ca adăpost. De asemeni în zona turnului de monitorizare meteorologică s-a identificat o prezență crescută a lăstunului de mal (*Riparia riparia*) și a prigoriilor (*Merops apiaster*) ca urmare a identificării unei colonii de cuibărit a acestor specii în pereții malurilor ravenei existente (foto 1).

Foto nr. 1 – Colonie de lastuni de mal (*Riparia riparia*)

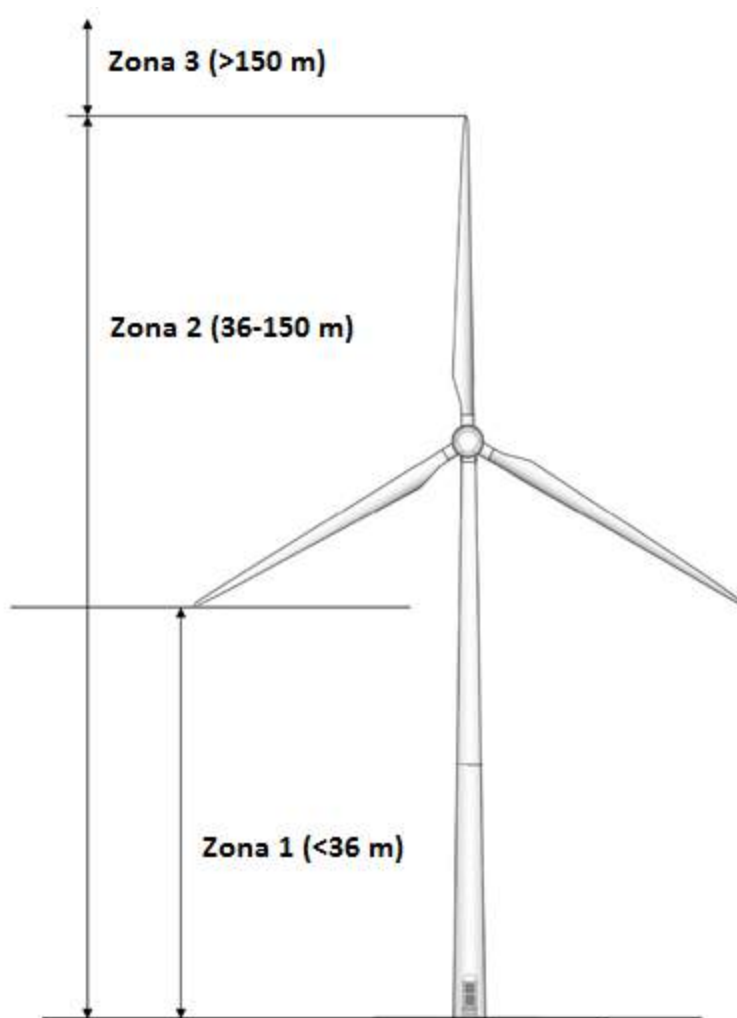
Având în vedere tipurile de habitate prezente (terenuri agricole, habitate ruderales), lipsa surselor de apă, a formelor de relief înalte, abundența speciilor precum și diversitatea acestora este redusă. Acest fapt este deseori întâlnit pe terenurile agricole și nu este rezultatul operării parcului eolian.

Distanța față de turbină și înălțimea de zbor a speciilor de păsări semnalate în cadrul parcului eolian în perioada aprilie 2016 – August 2016

În figura de mai jos este reprezentată distribuția indivizilor în funcție de altitudinea la care au fost observați în comparație cu înălțimea turbinele eoliene. Au fost analizate trei categorii de altitudini, respectiv peste zona de acțiune a palelor turbinelor, în zona de acțiune a palelor turbinelor și sub zona de acțiune a palelor turbinelor eoliene.



Figura nr. 14 - Clasificarea înălțimii de zbor a speciilor de păsări în cadrul zonei analizate



Tabel nr. 36 - Înălțimea frecventă de zbor a avifaunei locale față de turbina eoliană

Specia	Înălțimea frecventă de zbor față de turbina eoliană/zonă
<i>Alauda arvensis</i>	I
<i>Anthus campestris</i>	I
<i>Buteo buteo</i>	I,II
<i>Ciconia ciconia</i>	III
<i>Coracias garrulus</i>	I
<i>Corvus cornix</i>	I
<i>Corvus frugilegus</i>	I
<i>Corvus monedula</i>	I



Specia	Înălțimea frecventă de zbor față de turbina eoliană/zonă
<i>Coturnix coturnix</i>	I
<i>Emberiza hortulana</i>	I
<i>Falco vespertinus</i>	I,II
<i>Fringilla coelebs</i>	I
<i>Galerida cristata</i>	I
<i>Hirundo rustica</i>	I
<i>Lanius collurio</i>	I
<i>Lanius minor</i>	I
<i>Melanocorypha calandra</i>	I
<i>Merops apiaster</i>	I
<i>Miliaria calandra</i>	I
<i>Motacilla alba</i>	I
<i>Motacilla flava</i>	I
<i>Passer domesticus</i>	I
<i>Passer montanus</i>	I
<i>Perdix perdix</i>	I
<i>Phasianus colchicus</i>	I
<i>Pica pica</i>	I
<i>Riparia riparia</i>	I
<i>Streptopelia decaocto</i>	I
<i>Sturnus vulgaris</i>	I
<i>Upupa epops</i>	I

După cum se poate observa din tabelul de mai sus, speciilor semnale în intervalul 0 – 45 m, au cea mai mare pondere (fiind semnalate păsări de talie mică, precum *Carduelis carduelis*, *Alauda arvensis*, *Emberiza calandra*, etc.) fiind urmate de speciile cu talie mai mare precum *Corvus corone cornix*, *Corvus frugilegus*, etc preferind intervalul 45 – 145 – uneori fiind semnalați și în intervalul din zona I, iar ponderea cea mai mica o au speciile de păsări cu talie mare în special răpitoarele precum *Buteo buteo*, *Falco vespertinus*, dar și specia *Ciconia ciconia*, specie ce poate fi semnalată primăvară zburând la înălțimi de peste 200 m.

În ceea ce privește distanța speciilor de păsări față de turbina eoliană, aceasta variază în funcție de mai mulți factori, precum prezența omului în zona turbinei eoliene, condițiile meteo, cultura din imediata vecinătate a turbinei, distanța față de căile de circulație mai intens circulate, etc. În urma perioadei de monitorizare nu s-au constatat modificări în ceea ce privește direcțiile de zbor dinspre și spre zonele de hrănire, cuibărire, odihnă ale speciilor prezente.



Proгноzarea impactului proiectului

Tabel nr. 37 - Impactul potențial asupra speciilor de faună și habitatelor naturale

Specii potențial amenințate	Descriere impact	Categorie de impact		Interval de manifestare a impactului	
		Degradare habitate	Disturbare specie	In perioada de construcție	In perioada de operare
<i>HABITATE</i>	▪ Alterarea, pierderea, modificarea, habitatelor naturale	NU	NU	NU	NU
<i>FLORA</i>	▪ Alterarea (modificarea, pierderea, speciilor protejate)	NU	NU	NU	NU
<i>AVIFAUNA</i>	▪ Alterarea (modificarea, pierderea), habitatelor; ▪ Stres asupra speciilor de păsări ▪ Diminuarea speciilor	NU	NU	NU	DA
<i>NEVERTEBRATE</i>	▪ Alterarea (modificarea, pierderea), habitatelor; ▪ Stres asupra speciilor; ▪ Diminuarea speciilor	NU	NU	NU	NU
<i>MAMIFERE</i>	▪ Alterarea (modificarea, pierderea), habitatelor; ▪ Stres asupra speciilor; ▪ Diminuarea speciilor	NU	NU	NU	NU
<i>Alauda arvensis</i>	<ul style="list-style-type: none"> Potențial efect de stres asupra zonelor de hrănire și cuibărire; Zgomotul provenit de la lucrările de construcție a obiectivelor de investiție; Efect de bariera asupra dinamicii speciilor în zona 	NU	NU	NU	NU
<i>Anthus campestris</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Buteo buteo</i>		NU	DA	NU	DA
<i>Ciconia ciconia</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Coracias garrulus</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Corvus cornix</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Corvus frugilegus</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Corvus monedula</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Coturnix coturnix</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Emberiza hortulana</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Falco vespertinus</i>		NU	DA	NU	DA
<i>Fringilla coelebs</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Galerida cristata</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Hirundo rustica</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Lanius collurio</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Lanius minor</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Melanocoryphacal andra</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Merops apiaster</i>		NU	DA	NU	DA
<i>Miliaria calandra</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Motacilla alba</i>		NU	NU	NU	NU



Specii potențial amenințate	Descriere impact	Categorie de impact		Interval de manifestare a impactului	
		Degradare habitate	Disturbare specie	In perioada de construcție	In perioada de operare
<i>Motacilla flava</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Passer domesticus</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Passer montanus</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Perdix perdix</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Phasianus colchicus</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Pica pica</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Riparia riparia</i>		NU	DA	NU	DA
<i>Streptopelia decaocto</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Sturnus vulgaris</i>		NU	NU	NU	NU
<i>Upupa epops</i>		NU	NU	NU	NU

Semnificația impactului asupra acestor speciilor de faună s-a analizat din punctul de vedere al cerințelor ecologice ale fiecărei specii în relație cu categoria de impact specifice obiectivelor proiectului.

Categorii de impact:

	Impact negativ semnificativ
	Impact negativ nesemnificativ
	Neutru
	Impact pozitiv nesemnificativ
	Impact pozitiv semnificativ

Impactul potențial asupra avifaunei locale

Estimarea impactului unui parc eolian asupra speciilor de avifauna locală este foarte dificil de realizat în perioada de pre-construcție. Evidente clare cu privire la impactul produs au apărut de obicei după construirea și operarea parcurilor eoliene. Tot atunci s-au aplicat și măsuri de diminuare a impactului de tipul opririi turbinelor pe anumite perioade de timp respectiv demontării unora care creau mari probleme.

Impactul în faza de operare

Teoretic speciile de păsări cu zbor planat trec și pe deasupra spațiului de acțiune a turbinelor, astfel exista posibilitatea impactului. Există modele ale riscului de coliziune cu



rotoarele însă acestea iau drept constantă viteza de zbor a păsării și faptul că aceasta nu ar încerca să evite turbina. Nu estimăm un impact semnificativ în timpul migrației, datorită altitudinii mari de zbor. În timpul migrației estimăm un impact potențial minim produs la specii cum ar fi barza albă și șoricar comun. Din calculul statistic a riscului de coliziune reiese că în cazul berzelor de exemplu (atunci când nu ar încerca să evite turbina) acesta este de 11,1% în cazul în care o barză străbate volumul dislocat de rotor.

Figura nr. 15 – Estimarea riscului de coliziune pentru specia *Ciconia ciconia*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA									
Only enter input parameters in blue									
W Band 26.05.2013									
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
NoBlades	3					Upwind:			
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	1,02 m	0,025	0,575	5,34	22,39	1,00	0,00125	22,39	1,00
Wingspan	1,89 m	0,075	0,575	1,78	7,46	0,48	0,00357	7,46	0,48
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	5,02	0,32	0,00400	5,02	0,32
		0,175	0,860	0,76	4,07	0,26	0,00454	4,07	0,26
Bird speed	10 m/sec	0,225	0,994	0,59	3,48	0,22	0,00500	3,48	0,22
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,86	0,18	0,00502	2,86	0,18
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	2,50	0,16	0,00518	2,50	0,16
		0,375	0,851	0,36	2,23	0,14	0,00534	2,23	0,14
		0,425	0,804	0,31	2,03	0,13	0,00551	2,03	0,13
		0,475	0,756	0,28	1,87	0,12	0,00567	1,87	0,12
Bird aspect ratio: β	0,54	0,525	0,708	0,25	1,74	0,11	0,00583	1,74	0,11
		0,575	0,660	0,23	1,63	0,10	0,00600	1,63	0,10
		0,625	0,613	0,21	1,54	0,10	0,00616	1,54	0,10
		0,675	0,565	0,20	1,47	0,09	0,00632	1,47	0,09
		0,725	0,517	0,18	1,40	0,09	0,00648	1,40	0,09
		0,775	0,470	0,17	1,34	0,09	0,00665	1,34	0,09
		0,825	0,422	0,16	1,29	0,08	0,00681	1,29	0,08
		0,875	0,374	0,15	1,25	0,08	0,00697	1,25	0,08
		0,925	0,327	0,14	1,21	0,08	0,00714	1,21	0,08
		0,975	0,279	0,14	1,17	0,07	0,00730	1,17	0,07
Overall p(collision) =					Upwind	11,1%	Downwind	11,1%	
Average							11,1%		

S-a estimat astfel un risc de coliziune cu palele turbinei eoliene de 11,1 % În situația în care specia intra direct în zona de acțiune a rotorului fără ca aceasta să evite coliziunea (situație rar întâlnită).

Datorită faptului nici una din speciile răpitoare au fost observate zburând la altitudini mai mari de 200 m și datorită faptului că riscul de coliziune calculat în ipoteza în care pasărea nu ia nici o măsură de evitare a turbinei, lucru care în natură se întâmplă extrem de rar, estimăm că riscul real de coliziune va fi nul.

Datorită faptului că efective mici ale speciei au fost observate în migrația de primăvara și toamna, acestea zburând în timpul migrației la altitudini mai mari de 300 m și datorită faptului că riscul de coliziune este calculat în ipoteza în care pasărea nu ia nici o măsură de evitare a turbinei, lucru care în natură se întâmplă extrem de rar, estimăm că riscul real de coliziune va fi nesemnificativ.

Cu toate acestea exista posibilitatea unor eventuale accidente datorate în special schimbărilor bruște de temperatură și presiune, a direcției și intensității vântului în timpul migrației, fapt care poate influența altitudinea la care zboară păsările

În urma monitorizării speciilor migratoare s-a remarcat tendința acestora de a zbura la altitudini considerabil mai mari decât înălțimea turbinelor. Totuși, amplasamentele ar putea dezvolta un potențial efect negativ asupra biodiversității pe durata migrației acestora (estivală și autumnală). În urma monitorizărilor efectivelor migratoare pe zona analizată numărul acestora a fost redus și ca specii și ca indivizi.

De asemeni riscul de coliziune cumulat asociat proiectului analizat este mult redus datorită particularităților geografice ale zonei cât și a culoarului de migrare preferat de speciile semnalate:

- ✓ amplasarea obiectivelor proiectului propus pe terenuri neimportante din punct de vedere al odihnei și hranei speciilor migratoare – zona nu este situată pe rutele de migrare principale și secundare.

Prin urmare nu estimăm un impact semnificativ în timpul migrației de toamnă și primăvara datorită neamplasării proiectului pe coridoarele de migrare a păsărilor dar și datorita altitudinii înalte de zbor a speciilor migratoare care pot apărea întâmplător în zona.

Evaluarea riscului de coliziune pentru speciile răpitoare

Evaluarea riscului de coliziune a speciilor răpitoare s-a realizat analizând în special familiile *Accipitridae* și *Falconidae* din ordinul Falconiformelor, specii care au fost observate în zona analizată.

Pentru speciile de răpitoare prezente în urma monitorizării amplasamentului, s-a remarcat că acestea nu survolează și evită zona analizată ca urmare a lipsei habitatelor de hrană specifice deci coliziunea la aceste specii este minimă sau chiar nulă. De asemenea



„stratul” altitudinal de zbor al acestor specii este de obicei aflat sub zona de activitate a palelor turbinelor (< 50m), dar unele accidente rămânând însă posibile.

În urma monitorizării altor șantiere s-a putut constata că unele specii răpitoare ca vântureii, șorecarii comuni folosesc structuri nou apărute ca locuri de urmărire a prăzilor.

Speciile *Falco vespertinus* (vânturel de seară), *Buteo buteo* (șorecar comun), specii active în zona amplasamentului analizat semnalând-se în urma monitorizării avifaunei locale. De menționat este faptul că speciile menționate au fost semnalate survolând zonele de pajiște din vecinătatea proiectului, zone ce oferă condiții de hrană și odihnă mai propice față de zonele agricole intens cultivate.

Riscul de coliziune s-a evaluat pentru specia răpitoare cu talia cea mai mare (lungime corp și anvergura aripi), aceasta fiind din punct de vedere statistic specia cu riscul cel mai mare. Evaluarea riscului de coliziune pentru specia *Buteo buteo* (L=50-60 cm , A= 125-145 cm) și o viteză de zbor de 50 km/h (aproximativ 15 m/s) la trecerea prin aria de acțiune a rotorului (diametru rotor 114 m).

Figura nr. 16 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia – *Buteo buteo*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										
W Band 26.05.2013										
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3									
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
BirdLength	0,55 m	0,025	0,575	8,01	29,25	1,00	0,00125	29,25	1,00	0,00125
Wingspan	1,35 m	0,075	0,575	2,67	9,75	0,41	0,00311	9,75	0,41	0,00311
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,60	6,66	0,28	0,00354	6,66	0,28	0,00354
		0,175	0,860	1,14	5,48	0,23	0,00408	5,48	0,23	0,00408
Bird speed	15 m/sec	0,225	0,994	0,89	4,74	0,20	0,00454	4,74	0,20	0,00454
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,73	3,74	0,16	0,00438	3,74	0,16	0,00438
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,62	3,05	0,13	0,00422	3,05	0,13	0,00422
		0,375	0,851	0,53	2,54	0,11	0,00405	2,54	0,11	0,00405
		0,425	0,804	0,47	2,15	0,09	0,00389	2,15	0,09	0,00389
		0,475	0,756	0,42	1,84	0,08	0,00373	1,84	0,08	0,00373
Bird aspect ratio: β	0,41	0,525	0,708	0,38	1,63	0,07	0,00364	1,63	0,07	0,00364
		0,575	0,660	0,35	1,47	0,06	0,00360	1,47	0,06	0,00360
		0,625	0,613	0,32	1,34	0,06	0,00355	1,34	0,06	0,00355
		0,675	0,565	0,30	1,22	0,05	0,00351	1,22	0,05	0,00351
		0,725	0,517	0,28	1,12	0,05	0,00346	1,12	0,05	0,00346
		0,775	0,470	0,26	1,04	0,04	0,00342	1,04	0,04	0,00342
		0,825	0,422	0,24	0,96	0,04	0,00337	0,96	0,04	0,00337
		0,875	0,374	0,23	0,89	0,04	0,00332	0,89	0,04	0,00332
		0,925	0,327	0,22	0,83	0,04	0,00328	0,83	0,04	0,00328
		0,975	0,279	0,21	0,78	0,03	0,00323	0,78	0,03	0,00323
Overall p(collision) =					Upwind		7,1%	Downwind		7,1%
Average								7,1%		

S-a estimat astfel un risc de coliziune cu palele turbinei eoliene de 7,1 % În situația în care specia intra direct în zona de acțiune a rotorului fără ca aceasta să evite coliziunea (situație rar întâlnită).

Evaluarea riscului de coliziune la avifauna locală

Datorită faptului nici una din speciile răpitoare mici nu au fost observate zburând la altitudini mai mari de 50 m și datorită faptului că riscul de coliziune calculat în ipoteza în care pasărea nu ia nici o măsură de evitare a turbinei, lucru care în natură se întâmplă extrem de rar, estimăm că riscul real de coliziune va fi nul.

Pentru evidențierea unui posibil impact în perioada de operare a parcului eolian, s-a realizat o evaluare a speciilor prezente cu abundența mai mare.

Figura nr. 17- Estimarea riscului de coliziune pentru specia – *Anthus campestris*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										
W Band 26.05.2013										
K: [1D or [3D]] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3									
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
BirdLength	0,165 m	0,025	0,575	5,34	13,62	0,87	0,00109	13,62	0,87	0,00109
Wingspan	0,25 m	0,075	0,575	1,78	4,54	0,29	0,00217	4,54	0,29	0,00217
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,27	0,21	0,00261	3,27	0,21	0,00261
		0,175	0,860	0,76	2,82	0,18	0,00315	2,82	0,18	0,00315
Bird speed	10 m/sec	0,225	0,994	0,59	2,53	0,16	0,00363	2,53	0,16	0,00363
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,00	0,13	0,00352	2,00	0,13	0,00352
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	1,64	0,10	0,00341	1,64	0,10	0,00341
		0,375	0,851	0,36	1,38	0,09	0,00330	1,38	0,09	0,00330
		0,425	0,804	0,31	1,18	0,08	0,00319	1,18	0,08	0,00319
		0,475	0,756	0,28	1,02	0,06	0,00308	1,02	0,06	0,00308
Bird aspect ratio: β	0,66	0,525	0,708	0,25	0,89	0,06	0,00297	0,89	0,06	0,00297
		0,575	0,660	0,23	0,78	0,05	0,00286	0,78	0,05	0,00286
		0,625	0,613	0,21	0,69	0,04	0,00275	0,69	0,04	0,00275
		0,675	0,565	0,20	0,61	0,04	0,00264	0,61	0,04	0,00264
		0,725	0,517	0,18	0,55	0,03	0,00253	0,55	0,03	0,00253
		0,775	0,470	0,17	0,49	0,03	0,00242	0,49	0,03	0,00242
		0,825	0,422	0,16	0,44	0,03	0,00231	0,44	0,03	0,00231
		0,875	0,374	0,15	0,39	0,03	0,00220	0,39	0,03	0,00220
		0,925	0,327	0,14	0,35	0,02	0,00209	0,35	0,02	0,00209
		0,975	0,279	0,14	0,32	0,02	0,00198	0,32	0,02	0,00198
Overall p(collision) =					Upwind		5,4%	Downwind		5,4%
					Average		5,4%			

Figura nr. 18 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Corvus corax*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA									
Only enter input parameters in blue									
W Band 26.05.2013									
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
NoBlades	3								
MaxChord	4 m								
Pitch (degrees)	0								
		r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:	
		radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)
BirdLength	0,65 m	0,025	0,575	4,27	15,17	1,00	0,00125	15,17	1,00
Wingspan	1,25 m	0,075	0,575	1,42	5,06	0,40	0,00303	5,06	0,40
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	0,85	3,47	0,28	0,00346	3,47	0,28
		0,175	0,860	0,61	2,86	0,23	0,00400	2,86	0,23
Bird speed	8 m/sec	0,225	0,994	0,47	2,54	0,20	0,00456	2,54	0,20
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,39	2,12	0,17	0,00465	2,12	0,17
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,33	1,83	0,15	0,00475	1,83	0,15
		0,375	0,851	0,28	1,62	0,13	0,00485	1,62	0,13
		0,425	0,804	0,25	1,46	0,12	0,00494	1,46	0,12
		0,475	0,756	0,22	1,33	0,11	0,00504	1,33	0,11
Bird aspect ratio: β	0,52	0,525	0,708	0,20	1,23	0,10	0,00514	1,23	0,10
		0,575	0,660	0,19	1,14	0,09	0,00523	1,14	0,09
		0,625	0,613	0,17	1,07	0,09	0,00533	1,07	0,09
		0,675	0,565	0,16	1,01	0,08	0,00543	1,01	0,08
		0,725	0,517	0,15	0,96	0,08	0,00552	0,96	0,08
		0,775	0,470	0,14	0,91	0,07	0,00562	0,91	0,07
		0,825	0,422	0,13	0,87	0,07	0,00572	0,87	0,07
		0,875	0,374	0,12	0,83	0,07	0,00581	0,83	0,07
		0,925	0,327	0,12	0,80	0,06	0,00591	0,80	0,06
		0,975	0,279	0,11	0,77	0,06	0,00601	0,77	0,06
Overall p(collision) =					Upwind		9,6%	Downwind	
					Average		9,6%		

Figura nr. 19 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Miliardia calandra*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA									
Only enter input parameters in blue									
W Band 26.05.2013									
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
NoBlades	3								
MaxChord	4 m								
Pitch (degrees)	0								
		r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:	
		radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)
BirdLength	0,18 m	0,025	0,575	5,34	14,43	0,92	0,00115	14,43	0,92
Wingspan	0,4 m	0,075	0,575	1,78	4,81	0,31	0,00230	4,81	0,31
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,43	0,22	0,00273	3,43	0,22
		0,175	0,860	0,76	2,93	0,19	0,00327	2,93	0,19
Bird speed	10 m/sec	0,225	0,994	0,59	2,60	0,17	0,00373	2,60	0,17
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,03	0,13	0,00357	2,03	0,13
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	1,66	0,11	0,00344	1,66	0,11
		0,375	0,851	0,36	1,39	0,09	0,00333	1,39	0,09
		0,425	0,804	0,31	1,19	0,08	0,00323	1,19	0,08
		0,475	0,756	0,28	1,03	0,07	0,00312	1,03	0,07
Bird aspect ratio: β	0,45	0,525	0,708	0,25	0,90	0,06	0,00302	0,90	0,06
		0,575	0,660	0,23	0,79	0,05	0,00291	0,79	0,05
		0,625	0,613	0,21	0,70	0,04	0,00281	0,70	0,04
		0,675	0,565	0,20	0,63	0,04	0,00270	0,63	0,04
		0,725	0,517	0,18	0,56	0,04	0,00260	0,56	0,04
		0,775	0,470	0,17	0,50	0,03	0,00249	0,50	0,03
		0,825	0,422	0,16	0,45	0,03	0,00239	0,45	0,03
		0,875	0,374	0,15	0,41	0,03	0,00228	0,41	0,03
		0,925	0,327	0,14	0,37	0,02	0,00218	0,37	0,02
		0,975	0,279	0,14	0,33	0,02	0,00207	0,33	0,02
Overall p(collision) =					Upwind		5,5%	Downwind	
					Average		5,5%		

Figura nr. 20 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Riparia riparia*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA									
Only enter input parameters in blue									
W Band 26.05.2013									
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,165 m	0,025	0,575	5,34	13,79	0,88	0,00110	13,79	0,88
Wingspan	0,28 m	0,075	0,575	1,78	4,60	0,29	0,00220	4,60	0,29
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,30	0,21	0,00263	3,30	0,21
		0,175	0,860	0,76	2,84	0,18	0,00317	2,84	0,18
Bird speed	10 m/sec	0,225	0,994	0,59	2,53	0,16	0,00363	2,53	0,16
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,00	0,13	0,00352	2,00	0,13
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	1,64	0,10	0,00341	1,64	0,10
		0,375	0,851	0,36	1,38	0,09	0,00330	1,38	0,09
		0,425	0,804	0,31	1,18	0,08	0,00319	1,18	0,08
		0,475	0,756	0,28	1,02	0,06	0,00308	1,02	0,06
Bird aspect ratio: β	0,59	0,525	0,708	0,25	0,89	0,06	0,00297	0,89	0,06
		0,575	0,660	0,23	0,78	0,05	0,00286	0,78	0,05
		0,625	0,613	0,21	0,69	0,04	0,00275	0,69	0,04
		0,675	0,565	0,20	0,61	0,04	0,00264	0,61	0,04
		0,725	0,517	0,18	0,55	0,03	0,00253	0,55	0,03
		0,775	0,470	0,17	0,49	0,03	0,00242	0,49	0,03
		0,825	0,422	0,16	0,44	0,03	0,00231	0,44	0,03
		0,875	0,374	0,15	0,39	0,03	0,00220	0,39	0,03
		0,925	0,327	0,14	0,35	0,02	0,00209	0,35	0,02
		0,975	0,279	0,14	0,32	0,02	0,00198	0,32	0,02
Overall p(collision) =					Upwind	5,4%	Downwind	5,4%	
Average							5,4%		

Figura nr. 21 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Falco vespertinus*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA									
Only enter input parameters in blue									
W Band 26.05.2013									
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius							
NoBlades	3					Upwind:			Downwind:
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	collide	contribution	collide	contribution	
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	length	p(collision)	length	p(collision)	from radius r
BirdLength	0,31 m	0,025	0,575	8,01	24,20	1,00	0,00125	24,20	1,00
Wingspan	0,72 m	0,075	0,575	2,67	8,07	0,34	0,00257	8,07	0,34
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,60	5,65	0,24	0,00301	5,65	0,24
		0,175	0,860	1,14	4,76	0,20	0,00355	4,76	0,20
Bird speed	15 m/sec	0,225	0,994	0,89	4,18	0,18	0,00401	4,18	0,18
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,73	3,28	0,14	0,00384	3,28	0,14
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,62	2,66	0,11	0,00368	2,66	0,11
		0,375	0,851	0,53	2,20	0,09	0,00352	2,20	0,09
		0,425	0,804	0,47	1,85	0,08	0,00335	1,85	0,08
		0,475	0,756	0,42	1,59	0,07	0,00320	1,59	0,07
Bird aspect ratio: β	0,43	0,525	0,708	0,38	1,39	0,06	0,00311	1,39	0,06
		0,575	0,660	0,35	1,23	0,05	0,00301	1,23	0,05
		0,625	0,613	0,32	1,10	0,05	0,00291	1,10	0,05
		0,675	0,565	0,30	0,98	0,04	0,00282	0,98	0,04
		0,725	0,517	0,28	0,88	0,04	0,00272	0,88	0,04
		0,775	0,470	0,26	0,80	0,03	0,00262	0,80	0,03
		0,825	0,422	0,24	0,72	0,03	0,00253	0,72	0,03
		0,875	0,374	0,23	0,65	0,03	0,00243	0,65	0,03
		0,925	0,327	0,22	0,59	0,03	0,00233	0,59	0,03
		0,975	0,279	0,21	0,54	0,02	0,00224	0,54	0,02
Overall p(collision) =					Upwind	5,9%	Downwind	5,9%	
Average							5,9%		



Figura nr. 22 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Lanius collurio*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										
W Band 26.05.2013										
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3									
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
BirdLength	0,16 m	0,025	0,575	5,34	14,43	0,92	0,00115	14,43	0,92	0,00115
Wingspan	0,4 m	0,075	0,575	1,78	4,81	0,31	0,00230	4,81	0,31	0,00230
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,43	0,22	0,00273	3,43	0,22	0,00273
		0,175	0,860	0,76	2,93	0,19	0,00327	2,93	0,19	0,00327
Bird speed	10 m/sec	0,225	0,994	0,59	2,60	0,17	0,00373	2,60	0,17	0,00373
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,03	0,13	0,00357	2,03	0,13	0,00357
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	1,64	0,10	0,00341	1,64	0,10	0,00341
		0,375	0,851	0,36	1,37	0,09	0,00329	1,37	0,09	0,00329
		0,425	0,804	0,31	1,17	0,07	0,00317	1,17	0,07	0,00317
		0,475	0,756	0,28	1,01	0,06	0,00306	1,01	0,06	0,00306
Bird aspect ratio: β	0,40	0,525	0,708	0,25	0,88	0,06	0,00295	0,88	0,06	0,00295
		0,575	0,660	0,23	0,77	0,05	0,00284	0,77	0,05	0,00284
		0,625	0,613	0,21	0,68	0,04	0,00273	0,68	0,04	0,00273
		0,675	0,565	0,20	0,61	0,04	0,00262	0,61	0,04	0,00262
		0,725	0,517	0,18	0,54	0,03	0,00250	0,54	0,03	0,00250
		0,775	0,470	0,17	0,48	0,03	0,00239	0,48	0,03	0,00239
		0,825	0,422	0,16	0,43	0,03	0,00228	0,43	0,03	0,00228
		0,875	0,374	0,15	0,39	0,02	0,00217	0,39	0,02	0,00217
		0,925	0,327	0,14	0,35	0,02	0,00206	0,35	0,02	0,00206
		0,975	0,279	0,14	0,31	0,02	0,00195	0,31	0,02	0,00195
Overall p(collision) =					Upwind		5,4%	Downwind		5,4%
Average 5,4%										

Figura nr. 23- Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Lanius minor*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										
W Band 26.05.2013										
K: [1D or [3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3									
MaxChord	4 m									
Pitch (degrees)	0									
		r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
		radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
BirdLength	0,2 m	0,025	0,575	5,34	14,69	0,94	0,00117	14,69	0,94	0,00117
Wingspan	0,45 m	0,075	0,575	1,78	4,90	0,31	0,00234	4,90	0,31	0,00234
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,48	0,22	0,00278	3,48	0,22	0,00278
		0,175	0,860	0,76	2,97	0,19	0,00332	2,97	0,19	0,00332
Bird speed	10 m/sec	0,225	0,994	0,59	2,63	0,17	0,00377	2,63	0,17	0,00377
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,06	0,13	0,00361	2,06	0,13	0,00361
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	1,68	0,11	0,00348	1,68	0,11	0,00348
		0,375	0,851	0,36	1,41	0,09	0,00338	1,41	0,09	0,00338
		0,425	0,804	0,31	1,21	0,08	0,00328	1,21	0,08	0,00328
		0,475	0,756	0,28	1,05	0,07	0,00318	1,05	0,07	0,00318
Bird aspect ratio: β	0,44	0,525	0,708	0,25	0,92	0,06	0,00309	0,92	0,06	0,00309
		0,575	0,660	0,23	0,81	0,05	0,00299	0,81	0,05	0,00299
		0,625	0,613	0,21	0,72	0,05	0,00289	0,72	0,05	0,00289
		0,675	0,565	0,20	0,65	0,04	0,00279	0,65	0,04	0,00279
		0,725	0,517	0,18	0,58	0,04	0,00269	0,58	0,04	0,00269
		0,775	0,470	0,17	0,52	0,03	0,00259	0,52	0,03	0,00259
		0,825	0,422	0,16	0,47	0,03	0,00249	0,47	0,03	0,00249
		0,875	0,374	0,15	0,43	0,03	0,00239	0,43	0,03	0,00239
		0,925	0,327	0,14	0,39	0,02	0,00229	0,39	0,02	0,00229
		0,975	0,279	0,14	0,35	0,02	0,00220	0,35	0,02	0,00220
Overall p(collision) =					Upwind		5,7%	Downwind		5,7%
Average								5,7%		



Figura nr. 24 - Estimarea riscului de coliziune pentru specia - *Merops apiaster*

CALCULATION OF COLLISION RISK FOR BIRD PASSING THROUGH ROTOR AREA										
Only enter input parameters in blue										
W Band 26.05.2013										
K: [1D or 3D] (0 or 1)	1	Calculation of alpha and p(collision) as a function of radius								
NoBlades	3									
MaxChord	4 m	r/R	c/C	α	Upwind:			Downwind:		
Pitch (degrees)	0	radius	chord	alpha	collide length	p(collision)	contribution from radius r	collide length	p(collision)	contribution from radius r
BirdLength	0.28 m	0.025	0.575	5,34	14,96	0,95	0,00119	14,96	0,95	0,00119
Wingspan	0,5 m	0,075	0,575	1,78	4,99	0,32	0,00239	4,99	0,32	0,00239
F: Flapping (0) or gliding (+1)	0	0,125	0,702	1,07	3,53	0,23	0,00282	3,53	0,23	0,00282
		0,175	0,860	0,76	3,01	0,19	0,00336	3,01	0,19	0,00336
Bird speed	10 m/sec	0.225	0.994	0,59	2,66	0,17	0,00382	2,66	0,17	0,00382
RotorDiam	112 m	0,275	0,947	0,49	2,12	0,14	0,00372	2,12	0,14	0,00372
RotationPeriod	4,70 sec	0,325	0,899	0,41	1,76	0,11	0,00365	1,76	0,11	0,00365
		0,375	0,851	0,36	1,49	0,10	0,00357	1,49	0,10	0,00357
		0,425	0,804	0,31	1,29	0,08	0,00350	1,29	0,08	0,00350
		0,475	0,756	0,28	1,13	0,07	0,00343	1,13	0,07	0,00343
Bird aspect ratio: β	0,56	0,525	0,708	0,25	1,00	0,06	0,00335	1,00	0,06	0,00335
		0,575	0,660	0,23	0,89	0,06	0,00328	0,89	0,06	0,00328
		0,625	0,613	0,21	0,80	0,05	0,00321	0,80	0,05	0,00321
		0,675	0,565	0,20	0,73	0,05	0,00313	0,73	0,05	0,00313
		0,725	0,517	0,18	0,66	0,04	0,00306	0,66	0,04	0,00306
		0,775	0,470	0,17	0,60	0,04	0,00299	0,60	0,04	0,00299
		0,825	0,422	0,16	0,55	0,04	0,00291	0,55	0,04	0,00291
		0,875	0,374	0,15	0,51	0,03	0,00284	0,51	0,03	0,00284
		0,925	0,327	0,14	0,47	0,03	0,00277	0,47	0,03	0,00277
		0,975	0,279	0,14	0,43	0,03	0,00269	0,43	0,03	0,00269
Overall p(collision) =					Upwind		6,2%	Downwind		6,2%
					Average		6,2%			

După cum se poate observa o posibilă coliziune a speciilor de păsări semnalate în zona proiectului este foarte scăzută variind între 5,3% - 6,3% pentru speciile de talie mică, și 7,7% - 11,1% în cazul speciilor de talie mare.

Având în vedere că în urma perioadelor de monitorizare nu au fost semnalate culoare clare de migrare/pasaj fie în căutare de hrană fie către zonele de cuibărit/odihnă, preconizăm un impact nesemnificativ asupra avifaunei locale. Un alt aspect important îl constituie mărimea parcului (9 turbine), el fiind considerat un parc mic, distanța dintre turbine fiind semnificativă (>500 m) , fără a crea o posibilă barieră pentru speciile din zonă.

Cuantificarea impactului

Impactul negativ direct în faza de operare nu prognozăm un impact negativ direct asupra avifaunei. Se vor aplica măsuri de reducere a impactului care vor diminua impactul negativ asupra acestor specii. Datorită faptului că nu există specii strict localizate exclusiv în habitatul specific zonei proiectului, și habitatul din zona de impact este larg reprezentat în imediata apropiere, speciile de păsări prezente nu vor fi afectate la nivel local, regional și/sau național.

Impactul negativ indirect poate fi prognozat printr-o restrângere a habitatelor agricole cu efect într-o posibilă migrarea speciilor de păsări către zonele din jur cu habitate care oferă

condiții mai bune de hrănire și cuibărire, numite habitate „receptori”. Cum în urma observațiilor avifaunistice nu au fost observate rute de migrare principale, nu se estimează un impact negativ asupra acestora.

Impactul pozitiv - Nu este cazul.

Concluzii

În zona de implementare a proiectului efectele directe și indirecte cu impact potențial asupra faunei de vertebrate sunt limitate, rezumând-se în general la deranjul potențial creat pe perioada lucrărilor de construcție, ce va fi însă resimțit local, pe o scurtă durată, nefiind în măsură a destabiliza populațiile speciilor de faună.

Pe termen scurt suprafața afectată este cea în care se vor efectua lucrările de construcție, aceasta perioadă putând avea un impact negativ asupra distribuției unor elemente faunistice și floristice, însă acest impact este doar de scurtă durată și reversibil, încetând în momentul în care lucrările de construcție se vor termina. Totuși, prin implementarea recomandărilor referitoare la perioadele în care să se realizeze lucrările de construcție, precum și prin utilizarea preponderentă a infrastructurii de drumuri existentă, nivelul impactului se va situa la un nivel minim și va fi restrâns strict la suprafețele în care se desfășoară lucrările, deoarece nu vor exista specii de păsări care să fie influențate negativ.

Odată cu punerea în funcțiune a turbinelor, impactul preconizat este nesemnificativ, iar suprafața afectată este de asemenea nesemnificativă pentru zona analizată, fapt dovedit deja de studiile etologice efectuate care au relevat faptul că în cazul speciilor cuibăritoare turbinele eoliene nu produc schimbări vizibile ale comportamentului sau a distribuției zonelor de cuibărit și/sau hrănire.

Concluzii generale privind impactul proiectului asupra factorilor de mediu

Condiții primare

Habitat, floră, vegetație

- ✓ *Nu au fost întâlnite habitate naturale, rare, endemice, cu importanță conservativă medie, mare sau foarte mare în zona de impact.*
- ✓ *În zona proiectului sunt prezente doar terenuri agricole.*
- ✓ *Impactul asupra habitatelor va fi nesemnificativ.*



Nevertebrate

Monitorizarea speciilor de nevertebrate în zona de implementare a parcului eolian a concluzionat:

- ✓ speciile de nevertebrate observate în zona de impact a proiectului reprezintă, probabil, doar o parte din fauna de nevertebrate a zonei fiind specifice culturilor agricole, marea majoritate a acestora fiind dăunători. Tratamentele fitosanitare precum și condițiile climatice, fac ca abundența acestora în zonă să varieze de la un sezon la altul;
- ✓ nu au fost întâlnite specii rare, periclitate sau de importanță națională în zona de impact al proiectului;
- ✓ lipsa habitatelor naturale de calitate și mai ales impactul antropic datorat în special agriculturii (arare, incendieri de miriști, folosire de insecticide etc.) face ca zona studiată să fie neimportantă pentru nevertebrate;
- ✓ *impactul asupra nevertebratelor va fi ne semnificativ.*

Amfibieni și reptile

- ✓ nu există zone de reproducere pentru amfibieni și reptile (bălți, mlaștini, ape curgătoare permanente, etc.);
- ✓ nu se estimează nici un fel de impact asupra populațiilor de amfibieni și reptile în nici una dintre fazele proiectului.

Păsări

Monitorizarea avifaunei în zona studiată a concluzionat:

- ✓ în urma perioade de monitorizare au fost observate/identificate un număr relativ scăzut de păsări;
- ✓ aproape toate speciile cuibăritoare sunt adaptate agroecosistemelor, specii care, conform datelor din literatura de specialitate sunt puțin afectate de parcurile eoliene;
- ✓ nu s-au înregistrat rute de migrație, ceea ce ne duce la concluzia că în zona de amplasament a parcului eolian nu există un coridor pentru migrația păsărilor.
- ✓ culoarele de zbor semnalate a speciilor identificate se încadrează în intervalul 20 – 50 m, interval care nu se suprapune cu raza de acțiune a palelor turbinelor eoliene, astfel impactul asupra avifaunei fiind aproape nul.



Mamifere*Lilieci*

✓ zona reprezintă o importantă scăzută din punctul de vedere al conservării liliecilor, nu au fost identificate adăposturi sau coridoare de zbor intens folosite pe amplasamentul destinat implementării proiectului analizat;

✓ o activitate a liliecilor a fost evidențiată în imediata vecinătate a zonelor locuite, situate la distanțe considerabile față de aria de implementare a proiectului analizat, zone ce oferă adăposturi pentru câteva specii de lilieci;

✓ impactul asupra liliecilor va fi foarte mic în perioada de construcție dar pot apărea posibile accidente în perioada de operare, fără a se preconiza un impact negativ asupra chiropterelor.

Având în vedere că va exista o perioadă de monitorizare a parcului eolian în perioada de funcționare, o evaluare a acestui aspect va fi evidențiată în mod corect, iar în urma observațiilor/concluziilor se vor aplica măsurile necesare dacă va fi cazul.

Mamifere

✓ au fost identificate specii comune (mamifere mici – rozătoare) caracteristice terenurilor agricole.

✓ Mamiferele mari se întâlnesc în zona pădurilor de foioase și rareori ajung în zona terenurilor agricole în căutare de hrană;

✓ efectul potențial negativ asupra mamiferelor mici (rozătoare) se va resimți temporar doar în perioada de construcție.

9.5.2.2 Impactul prognozat asupra biodiversității locale în faza de închidere proiectului

Materialul decopertat, respectiv solul va servi la consolidarea, delimitarea marginilor exploatarei dar și la ecologizarea zonei după încheierea etapei de exploatare. El va trebui depozitat astfel încât apa pluvială sau vântul să nu îl mobilizeze în atmosferă sau în cursurile de apă din vecinătate. Treptat în fazele succesionale de încheiere a activităților de construcție a parcului eolian, vegetația și habitatele se vor extinde spre zona decopertată, acoperind-o. Se vor instala într-o primă fază specii pioniere, heliofile, chiar unele ruderaie.



în timp habitatele se vor reface, dacă se vor avea în vedere măsuri de diminuare a eroziunii pluviale și eoliene.

Măsurile de diminuare a eroziunii sunt suficiente pentru a asigura refacerea zonei decopertate, treptat plantele se vor regenera și vor ocupa habitatul disturbat.

Un impact negativ asupra biodiversității în zona de impact îl constă refacerea vegetației prin instalarea unor specii ruderales cu rezistență și regenerare mare. Având în vedere ecologia speciilor de plante existente în vecinătatea zonei de impact considerăm că acest impact va fi foarte limitat, speciile prezente în habitat au de asemeni capacitate de regenerare mare.

9.5.3. Măsuri de diminuare a impactului

Pentru diminuarea impactului asupra biodiversității locale (habitatelor și speciilor) prin implementarea proiectului se vor respecta următoarele categorii de măsuri propuse:

- ✓ măsuri generale adoptate în faza de proiectare;
- ✓ măsuri specifice pentru protecția florei și faunei în perioada de execuție a lucrărilor;
- ✓ măsuri de diminuare a impactului asupra ecosistemelor din zonele propuse pentru implementarea proiectului.

Pentru menținerea populațiilor speciilor din vecinătatea proiectului analizat, recomandăm următoarele măsuri generale/măsuri de reducere a impactului:

Tabel nr. 38 – Măsuri de reducere a impactului asupra biodiversității

Nr. Crt.	Domeniul	Măsura	Eficiența
1.	Conservarea habitatelor	Lucrări de reabilitare a zonelor afectate	<ul style="list-style-type: none"> ✓ reducerea riscului de diminuare a suprafeței habitatelor propice dezvoltării unor specii de reptile (ex. <i>Lacerta viridis</i>, <i>Lacerta agilis</i>). ✓ reducerea fenomenului de eutrofizare asupra habitatelor. ✓ reducerea riscului asupra speciilor de fauna.
		Interzicerea arderii vegetației ripariene;	
		Realizarea lucrărilor de amenajare (acoperiri șanțuri, refacere sol) în funcție de caracteristicile habitatelor prezente astfel încât să fie limitat impactul negativ al acestora.	
		Monitorizarea și limitarea impactului activităților generatoare de poluanți mai ales în zonele învecinate habitatele forestiere.	
2.	Conservarea speciilor de floră și fauna	Reglementarea desfășurării activităților umane ce ar putea afecta biodiversitatea locală.	



Pentru speciile animale sălbatice terestre, și implicit a speciilor de păsări și lilieci
sunt interzise:

- ✓ orice formă de recoltare, capturare, ucidere, distrugere sau vătămare a exemplarelor aflate în mediul lor natural, în oricare dintre stadiile ciclului lor biologic;
- ✓ deteriorarea, distrugerea și/sau culegerea intenționată a cuiburilor și/sau ouălor din natură;
- ✓ perturbarea intenționată în cursul perioadei de reproducere, de creștere, de hibernare și de migrație;
- ✓ deteriorarea, distrugerea și/sau culegerea intenționată a cuiburilor și/sau ouălor din natură;
- ✓ deteriorarea și/sau distrugerea locurilor de reproducere ori de odihnă;
- ✓ se interzice depozitare necontrolată a deșeurilor menajere și din activitățile specifice. Se va amenaja un loc special pentru depozitarea deșeurilor și se va asigura transportul acestor cât mai repede pentru a nu constitui un pericol pentru păsările din zonă.
- ✓ perturbarea intenționată, în special în cursul perioadei de reproducere, de creștere și de migrație;
- ✓ deținerea exemplarelor din speciile pentru care sunt interzise vânarea și capturarea;
- ✓ comercializarea, deținerea și/sau transportul în scopul comercializării acestora în stare vie ori moartă sau a oricăror părți ori produse provenite de la acestea, ușor de identificat.

Măsurile care se preconizează să fi luate în perioada de construcție a parcului eolian și în timpul funcționării acestuia, în conformitate cu normele tehnologice și a legislației de mediu în vigoare, și în mod special respectarea cu strictețe a acestora, ne determină să considerăm că factorii de mediu din incinta Parcului și din vecinătatea acesteia, vor fi afectați negativ într-o măsură destul de mică astfel încât impactul să nu aibă un caracter semnificativ. Se poate afirma că dacă impactul asupra avifaunei nu se va manifesta semnificativ, astfel încât să afecteze semnificativ biodiversitatea locală.

Măsuri în perioada de construire

- ✓ organizarea șantierului să se facă pe un teren uscat (teren agricol) pentru a nu taxa suplimentar suprafețele cu distrugerea ireversibilă a vegetației rudérale, etc.



- ✓ gestionarea deșeurilor menajere și a celor tehnologice se va conform legislației în vigoare;
- ✓ responsabilizarea personalului ce implementează proiectul cu privire la protecția faunei (mamifere, reptile, păsări sălbatice, lilieci) astfel încât să se evite acțiunile premeditate de capturare, ucidere sau vătămare a speciilor existente în areal;
- ✓ refacerea terenurilor afectate temporar, afânarea solurilor tasate pentru a asigura condiții de refacere naturală a vegetației.

Măsuri pentru faza de funcționare

- ✓ asigurarea funcționării sistemelor de avertizare;
- ✓ eliminarea în afara ariei protejate a deșeurilor tehnologice rezultate de la activitățile de intervenții;
- ✓ monitorizarea timp de max. 3 ani consecutivi a riscului de coliziune pentru păsări și lilieci și aplicarea măsurilor de reducere dacă apar situații critice.

Monitorizarea măsurilor de reducere propuse

Pentru o protecție eficientă a avifaunei și chiropterelor din interiorul parcului eolian se recomandă un program de monitorizare atât în fazele de construcție cât și de exploatare pentru a putea observa evoluția avifaunei și chiropterelor și a stabili măsuri suplimentare în cazul în care se constată că impactul evaluat inițial se modifică, în scopul readucerii acestuia la un nivel minim acceptat.

Programul de monitorizare va fi corelat cu datele deja obținute, astfel încât să se poată stabili date relevante cu privire la speciilor cuibăritoare, aflate în pasaj, oaspeții de vară, oaspeții de iarnă, specii sedentare precum și evoluția acestora ca urmare a implementării prezentului proiect.

Ca metode de colectare și evaluare a datelor se va folosi metoda transectelor sau puncte de observație după caz.

Perioadele în care se vor efectua monitorizările avifaunei se vor face ținând cont de fiecare categorie avifaunistică, astfel:



Tabel nr. 39 - Perioade optime de monitorizare avifaună

	Ian.	Febr.	Mar	Apr.	mai	Iun.	Iul.	Aug.	Sept	Oct.	Noi.	Dec.
Specii cuibăritoare												
specii sedentare												
specii de pasaj												
specii care ierneză												

Se recomandă ca în cadrul fiecărui stagi de monitorizare sa fie alocat un număr suficient de zile de colectare a datelor care sa cuprindă toate etapele unui stagi, după cum urmează:

1. specii cuibăritoare: un număr de 6 deplasări care sa acopere atât perioada de cuibărit cât și cea de creștere a puilor;

2. specii de pasaj: un număr de minim 6 deplasări pentru fiecare perioada de migrație (de primăvara sau de toamna) care sa cuprindă începutul, vârful și sfârșitul perioadei de migrație;

3. păsări oaspeți de iarna: un număr de minim 8 deplasări care sa cuprindă venirea păsărilor în zonele de iernare, dinamica din zonele de iernare și plecarea lor către locurile de cuibărit;

4. păsări sedentare: un număr de 4 deplasări în afara de cele pentru monitorizarea în păsărilor cuibăritoare și a celor care ierneză.

Tabel nr. 40 - Obiective și indicatori de monitorizare ce trebuie realizați

Grupa de păsări	Obiective	Indicatori
Păsări cuibăritoare	Monitorizarea comportamentului păsărilor cuibăritoare în perioada de operare a parcului eolian. Planificarea etapelor de construcție astfel încât sa nu se suprapună cu perioada de cuibărire a acestor specii.	Completarea datelor actuale cu cele obținute din programul de monitorizare. Evidențierea comportamentului păsărilor pe respectivele perioade comparativ cu comportamentul inițial. Respectarea perioadelor recomandate de monitorizare.
Păsări de pasaj și migratoare	Monitorizarea dinamicii migrației în perimetrul parcului eolian cât și zonele adiacente;	Completarea datelor actuale cu cele obținute din programul de monitorizare.

Grupa de păsări	Obiective	Indicatori
		Evidențierea comportamentului păsărilor pe respectivele perioade comparativ cu comportamentul inițial.
Păsări de iernat	Monitorizarea comportamentului speciilor care iernează în cadrul parcului eolian.	Completarea datelor actuale cu cele obținute din programul de monitorizare.
Păsările care folosesc în prezent terenurile agricole	Monitorizarea calității și cantității speciilor pe terenuri agricole din vecinătatea parcului eolian.	

În funcție de datele colectate din zona de implementare a proiectului, eventualele diferențe dintre datele analizate vor evidenția evoluția biodiversității din perimetrul supus proiectului odată cu construcția și ulterior exploatarea acesteia.

Datele colectate în cadrul programului de monitorizare se vor analiza și se vor raporta semestrial către autoritățile competente la sfârșitul fiecărui stagiul din programul de monitorizare, iar la finalizarea lucrărilor de construcție se va înainta un raport final.



Tabel nr. 41 - Plan de implementare a măsurilor de reducere a impactului

Factor de mediu	Măsurile de reducere a impactului			Responsabil implementare	Raportare / Supraveghere
	În perioada de construire (termen scurt)	În perioada de implementare PUZ			
		Pe termen mediu	Pe termen lung		
Avifauna	Gestiunea corespunzătoare a deșeurilor și a materialelor de construcție.	Semnalizării luminoase a turnului și nacelei pentru identificarea nocturnă și diminuarea riscului de coliziune	Monitorizarea efectivelor de păsări și a dinamicii acestora în zona parcului eolian pe o perioadă de 3 ani. Identificarea și monitorizarea efectului de coliziune; Semnalizării luminoase a turnului și nacelei pentru identificarea nocturnă și diminuarea riscului de coliziune.	Titular Constructor Echipa de monitorizare a biodiversității	Autoritate de protecție a mediului
Fauna locală	Menținerea unei durate scurte de timp între operațiunile de decopertare și cele de recopertare Gestiunea corespunzătoare a deșeurilor și a materialelor de construcție.	Curățarea și întreținerea drumurilor de exploatare și a rigolelor de pe marginea drumurilor.	Menținerea vegetației la o înălțime mică pentru a permite animalelor de talie mică să își construiască cuiburi. Curățarea și întreținerea drumurilor de exploatare și a rigolelor de pe marginea drumurilor.	Titular Constructor Responsabil cu monitorizarea biodiversității	Autoritate de protecție a mediului



Factor de mediu	Măsurile de reducere a impactului			Responsabil implementare	Raportare / Supraveghere
	În perioada de construire (termen scurt)	În perioada de implementare PUZ			
		Pe termen mediu	Pe termen lung		
	Verificarea periodică a zonelor excavate – fundații și șanțuri LES pentru prevenirea capturării involuntare a speciilor de mamifere mici.				
Vegetația	Se va proceda la refacerea vegetației în zona în care s-au efectuat lucrările de construcție.	Nu va exista impact negativ pe termen mediu. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen mediu.	Nu va exista impact negativ pe termen mediu. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor Echipa de monitorizare a biodiversității	Autoritate de protecția mediului Custode
Zgomot	Se va respecta traseul impus pentru realizarea transporturilor materialelor de construcție și perioadele de timp alocate.	Respectarea nivelului de zgomot fără risc de sănătate asupra zonele sensibile (zone locuite).	Respectarea nivelului de zgomot fără risc de sănătate asupra zonele sensibile (zone locuite).	Titular Constructor	Autoritate de protecție a mediului .
Pulberi (Praf)	Excavații supravegheate, acoperirea camioanelor care transportă material de umplutură se vor instala structuri tip portal ce vor pulveriza apa pe pământul din	Nu va există impact pe termen mediu. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen mediu	Nu va există impact pe termen lung. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor	Autoritate de protecția mediului . Direcția sanitara



Factor de mediu	Măsurile de reducere a impactului			Responsabil implementare	Raportare / Supraveghere
	În perioada de construire (termen scurt)	În perioada de implementare PUZ			
		Pe termen mediu	Pe termen lung		
	autobasculantele care vor trece pe sub ele, pentru a forma o crustă care să împiedice antrenarea pământului de curenții de aer;				
Apă	Colectarea corespunzătoare a apelor uzate menajere. Interzicerea deversării de ape uzate menajere, substanțe chimice pe sol sau cursuri de apă. Dotarea organizării de șantier cu substanțe absorbante pentru intervenția în cazul poluării accidentale cu hidrocarburi.	Nu va există impact pe termen mediu. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen mediu	Nu va există impact pe termen lung. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor Laboratoare acreditate RENAR	Autoritate de protecție a mediului
Gestionarea materialului excavat	Refolosirea pe șantier, pe cât posibil, a materialului inert și solului excavat, în aceeași zona pentru refacerea zonelor afectate de construcție.	Nu va există impact pe termen mediu	Nu va există impact pe termen lung. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor	Autoritate de protecția mediului .



Factor de mediu	Măsurile de reducere a impactului			Responsabil implementare	Raportare / Supraveghere
	În perioada de construire (termen scurt)	În perioada de implementare PUZ			
		Pe termen mediu	Pe termen lung		
Protecția proprietăților adiacente	Acces blocat la proprietățile adiacente Furnizarea de informații către public; solicitarea accesului temporar	Nu va exista impact pe termen mediu. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen mediu.	Nu va exista impact pe termen lung. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor	Autoritate de protecție a mediului
Sănătatea populației și a personalului	Managementul tehnic și al resurselor corect executat. Elaborarea planului de intervenție în caz de poluări accidentale.	Nu va exista impact pe termen mediu Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen mediu.	Nu va exista impact pe termen lung. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor	Autoritate de protecție a mediului Direcția sanitară
Mediu ambiant	Monitorizarea lucrărilor și a calității mediului în perioada de construcție: emisii pulberi sedimentabile, pulberi respirabile, zgomot.	Nu va exista impact pe termen mediu	Nu va exista impact pe termen lung. Nu sunt necesare măsuri de reducere pe termen lung.	Titular Constructor	Autoritate de protecție a mediului



În urma evaluării biodiversității zonei în raport cu obiectivele proiectului rezultă următoarele concluzii:

- ✓ Lucrările proiectate nu au ca efect, distrugerea sau alterarea habitatelor și a speciilor de flora și fauna din zona „parcului eolian Pietrosu” sau specifice ariilor naturale protejate învecinate.
- ✓ Nu au loc modificări ale compozițiilor de specii sau ale resurselor speciilor de plante cu importanta economică ca urmare a execuției lucrărilor specifice proiectului.
- ✓ Amenajările prevăzute nu influențează dinamica resurselor de specii de vânat. Nu sunt influențate rutele de migrare a păsărilor.
- ✓ Lucrările ce se execută nu modifică sau reduc spațiile pentru adăposturi, de odihna, hrană, creștere pentru faună.

Distanțele relativ mari dintre amplasamentul evaluat și ariile naturale protejate, precum și evaluarea dinamicii speciilor inclusiv avifauna și chiropterele potențial afectate în perioada de operare, prognozează un impact redus asupra acestora atât în perioada de construcție cât și în perioada de funcționare.

9.6. Peisaj

9.5.1. Date generale

Peisajul amplasamentului proiectului „Parc eolian Pietrosu” este caracterizat printr-o zonă deluroasă cu ridicări de aproximativ 370 - 400 metri. Zonele mai joase din regiune sunt situate la aproximativ 170 de metri. Parcul eolian este situat pe un deal orientat de la vest la est. Zona în care este situat parcul eolian prezintă, de obicei, pante moderate îndreptate către nord în partea de nord și către sud în partea de sud, fără instabilități importante. Aceste instabilități apar doar la est de parcul eolian.

9.5.1. Impactul prognozat

Pentru a determina posibilul impact vizual și peisagistic prin implementarea proiectului s-au făcut investigații/studii în ceea ce privește:

- ✓ Determinarea zonei specifice de impact;
- ✓ Identificarea punctelor sensibile;
- ✓ Analizarea situațiilor cu posibil impact asupra peisajului;
- ✓ Identificarea măsurilor ce trebuie luate pentru minimizarea impactului.



Au fost introduse o serie de criterii privind clasificarea impactului vizual asupra punctelor de interes pentru o analiză cât mai coerentă în ceea ce privește impactul produs.

Tabel nr. 42 - Criterii privind clasificarea impactului vizual asupra punctelor de interes

Criteriu	Definiție
Categorie: <ul style="list-style-type: none"> • Static - S • Dinamic - D 	<ul style="list-style-type: none"> • Punct fix • Element în mișcare
Elevația punctului de interes <ul style="list-style-type: none"> • Peste-Nivel - PN • Nivel - N • Sub-nivel - SN 	<ul style="list-style-type: none"> • Elevație peste nivelul de vizibilitate al turbinei • La nivelul de vizibilitate al turbinei • Sub nivelul de vizibilitate al turbinei
Distanța vizibilă <ul style="list-style-type: none"> • Lungă - L • Medie - M • Scurtă - S • Foarte Scurtă - FS 	<ul style="list-style-type: none"> • >5km • 1-5 Km • 200-1000m • <200m
Durata de vizibilitate <ul style="list-style-type: none"> • Perioada lungă -PL • Perioadă moderată - PM • Perioadă scurtă - PS 	<ul style="list-style-type: none"> • >120 minute • 1-120 minute • <1 minut
Număr de vizitatori implicați <ul style="list-style-type: none"> • Mare - MA • Moderat - MD • Mic - MC 	<ul style="list-style-type: none"> • >10000 persoane/zi • 1000-10000 persoane/zi • <1000 persoane/zi

Principalul impact peisagistic și vizual al implementării proiectului analizat îl constituie modificarea peisajului rural al zonei caracterizat prin doar prin modul de folosință al terenurilor. Din punct de vedere al impactului vizual asupra populației acesta diferă de la o persoană la alta prin diferența de percepție. O analiză la nivelul populației Republicii Moldova asupra implementărilor de proiecte ce presupun construcția parcurilor eoliene reflectă o percepție pozitivă deoarece reprezintă o sursă regenerabilă și nepoluantă de energie.



Tabel nr. 43 - Matricea impactului prognozat asupra locuitorilor zonei de implementare a proiectului.

Criteriu	Evaluare			
Categorie	Static		Dinamic	
	√			
Elevație	PN	N	SN	
		√	√	
Distanța vizibilă	L	M	S	FS
	√	√		
Durată de vizibilitate	PL	PM	PS	
	√	√		
Număr de vizitatori implicați	MA	MD	MC	
			√	

Proiecțiile vizuale asupra parcului eolian s-au realizat aplicând distribuția elementelor constructive pe harta zonei, fiind realizate proiecții vizuale din localitățile învecinate conform figurilor de mai jos.

Figura nr. 25 – Proiecție vizuală asupra parcului eolian din localitatea Ciolacu Vechi.

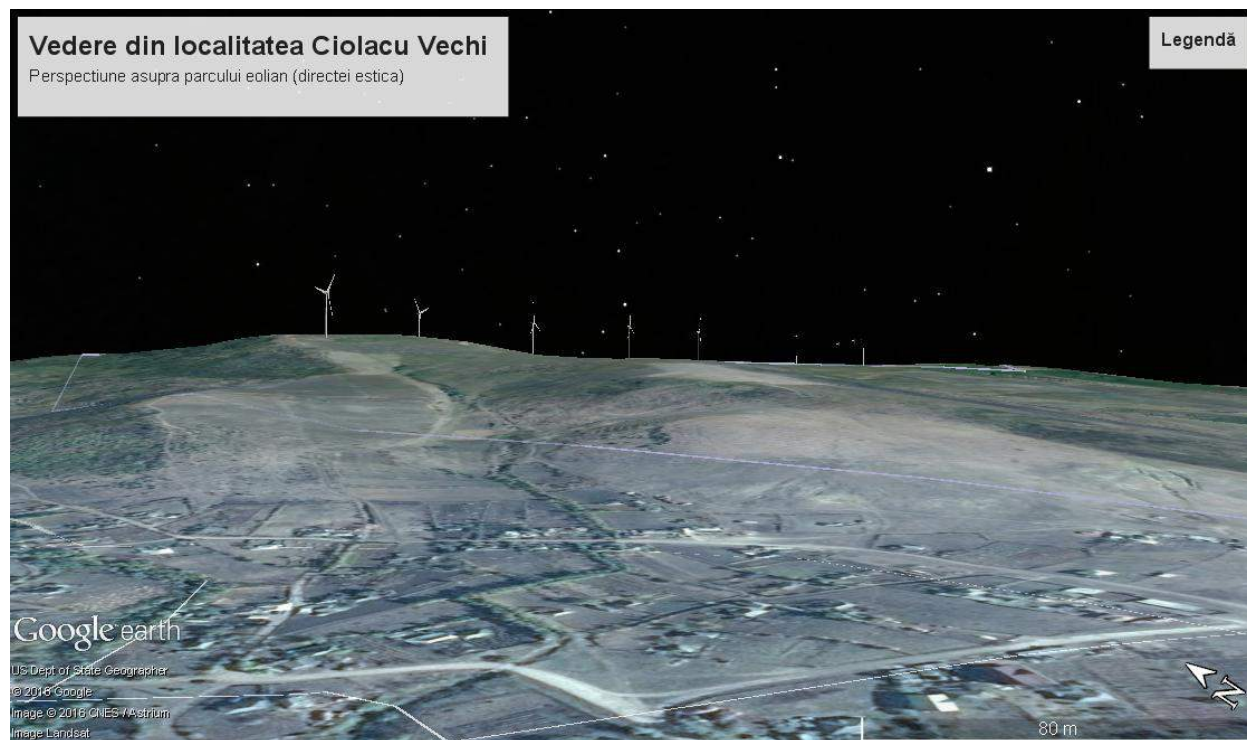
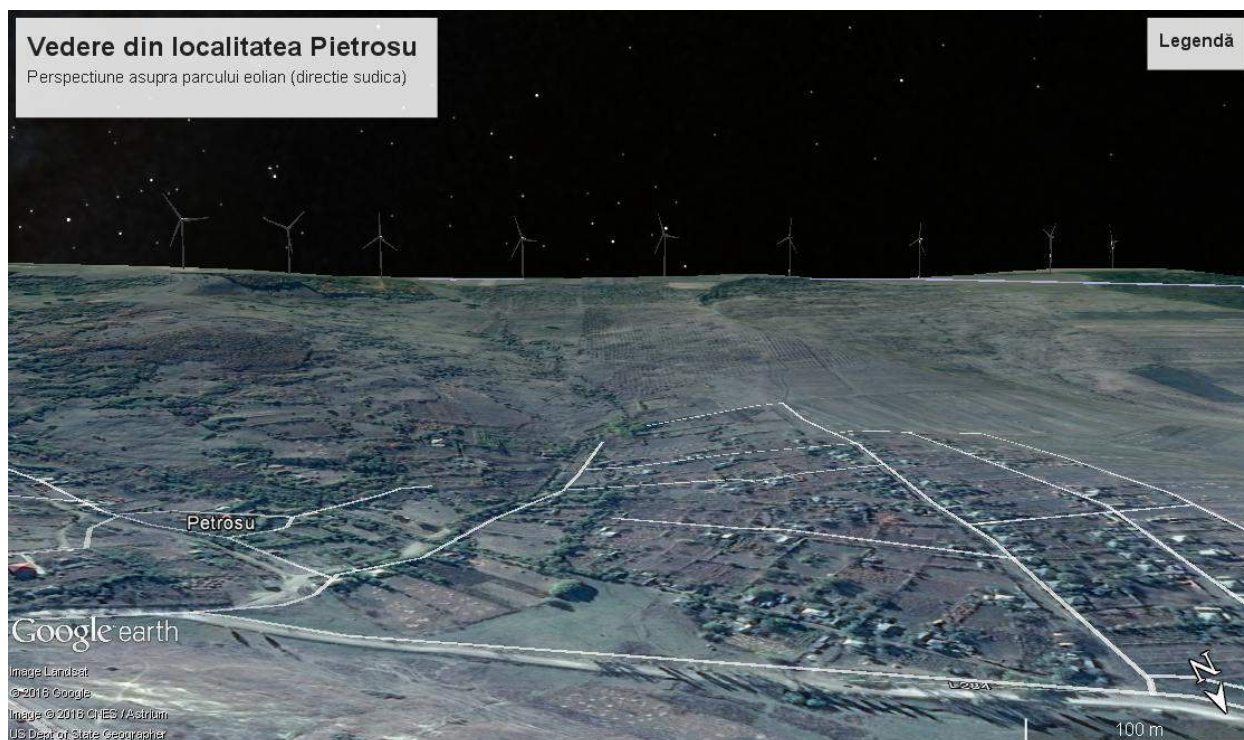


Figura nr. 26 – Proiecție vizuală asupra parcului eolian din localitatea Pietrosu.



9.5.1. Măsurile de diminuare a impactului

Tabel nr. 44 - Măsurile de diminuare a impactului pentru factorul de mediu peisaj

Măsurile de diminuare	Fază de implementare			
	Design	Amenajare	Construcție	Ope rare
Ca opțiune – Utilizarea culorilor ce reduc contrastul între structurile turbinei și peisaj. Utilizarea de vopsele mate pentru finisare pentru a reduce fenomenul de reflexie a luminii soarelui.	√			
Design și construcție a substațiilor în corelare cu zona amplasamentului.	√		√	
Refacerea zonelor de teren afectate		√	√	
Întreținerea zonelor cu vegetație și a drumurilor de acces de pe amplasament				√

10. ANALIZA ALTERNATIVELOR

Această secțiune conține o descriere a alternativelor propuse pentru dezvoltarea proiectului în corelare cu:

- ✓ Alegerea amplasamentului;
- ✓ Conexiunea la sistemul/rețeaua de transport a energiei electrice și;
- ✓ Topografia zonei și locația;
- ✓ Alternativa de neimplementare a proiectului

Alegerea locației amplasamentului

Unul din motivele dezvoltării parcului eolian în zona aleasă îl reprezintă potențialul eolian al zonei. Alegerea amplasamentului s-a făcut pe baza măsurărilor meteorologice realizate de către beneficiar în cadrul parcului eolian cu ajutorul a unui turn de monitorizare a activității eoliene în zonă. Datele obținute au arătat că zona analizată este favorabilă pentru investiția propusă.

De asemenea în alegerea amplasamentului au contat și factori privind:

- ✓ apropierea de liniile de transport a energiei electrice;
- ✓ existența terenurilor libere fără a crea un posibil impact asupra florei și faunei din zonă;
- ✓ distanța față de zonele locuite;
- ✓ accesul la infrastructura rutieră.

Conexiunea la sistemului de distribuție a energiei electrice din zonă se va realiza datorită avantajului economic de a putea transmite în rețea energia produsă de parcul eolian la costuri minime, capacitatea sistemului de distribuție a energiei electrice fiind influențată de diferiți factori:

- ✓ diametrul conductorului electric;
- ✓ distanța dintre surse – generator la cea mai apropiată linie de distribuție;
- ✓ temperatura ambientală.

În privința sistemului de distribuție a energiei electrice produse în cadrul parcului eolian s-a ales varianta de conexiune LES către stația de transformare 35/110 KV. Aceasta varianta are avantaje datorita:

- ✓ Optimizarea sistemului de distribuție;



- ✓ Minimiza pierderile de energie de la fiecare turbină la stație și de la stație la rețeaua de distribuție;
- ✓ Accesibilitate și reducerea potențialelor impacte asupra mediului.

Alegerea capacității parcului eolian și numărul de turbine – 9, a fost dimensionată pe baza studiilor efectuate în zonă privind potențialul eolian și capacitatea de distribuție a rețelei electrice existente asigurând astfel o viabilitate economică a investiției.

Locația turbinelor (amplasarea) s-a bazat pe utilizarea optimă a sursei de vânt necesitând și o distanță minimă de separație între turbine pentru a limita impactul cumulat și a interferențelor de vânt. De asemenea amplasarea turbinelor s-a realizat cu scopul de a se evita:

- ✓ Zonele cu vegetație importantă ;
- ✓ Zone cu potențial ridicat al reptilelor;
- ✓ Potențiale culoare de zbor;
- ✓ Zone clasificate ca semnificație arheologică;

Studierea alternativelor propuse pentru realizarea proiectului s-au realizat în cadrul studiului de fezabilitate, fiind analizate alternativele constructive, tipul turbinelor eoliene, traseul conexiunilor electrice.



11. SITUAȚII DE RISC

În urma analizei literaturii de specialitate au fost identificate potențiale riscuri privind accidentele produse de turbinele eoliene, riscuri ce au fost evaluate în raport cu obiectivele proiectului propus – Parc eolian Pietrosu:

- ✓ Riscuri naturale asociate fenomenelor meteorologice (îngheț/dezgheț etc.);
- ✓ Riscuri tehnologice:
 - Riscuri tehnologice legate de activitățile construcțiile/operare ce pot afecta siguranța în funcționare;
 - Riscuri asociate impactului vizual produs de turbinele eoliene (mișcare și staționare);

11.1. Riscuri naturale

Riscuri legate de fenomene meteorologice (îngheț/dezgheț etc.);

Structurile cum ar fi turbinele eoliene pot fi afectate de diferite tipuri de acumulare de gheață ca urmare a fenomenelor de îngheț, ploaie congelare, zăpadă umedă și brumă. Tipul de formare a gheții depinde de condițiile meteorologice.

Fenomenul de acumulare a gheții poate să apară la zonele muntoase de coastă, precum și zonele de dealuri.

În condiții de temperaturi foarte scăzute toate părțile componente ale turbinei eoliene pot să înghețe. În practică s-a observat că rotorul turbinei poate să strângă cantități semnificativ mai grele de gheață decât componentele fixe ale turbinei eoliene.

WECO UE (Wind Energy Production în Cold Climate) a produs o hartă a zonelor reci din Europa pe baza stațiilor de măsurare, hartă care estimează numărul de zile de îngheț pe an (Figura 4).

Cu toate acestea, din moment ce această hartă nu ia în considerare topografia locală, care este de mare importanță pentru climatul local, ea este utilizată numai ca indicator în combinație cu o hartă topografiei locale.



Figura nr. 27 – Harta reprezentînd numărul zilelor de îngheț în Europa ($t^{\circ} < 0^{\circ}\text{C}$)

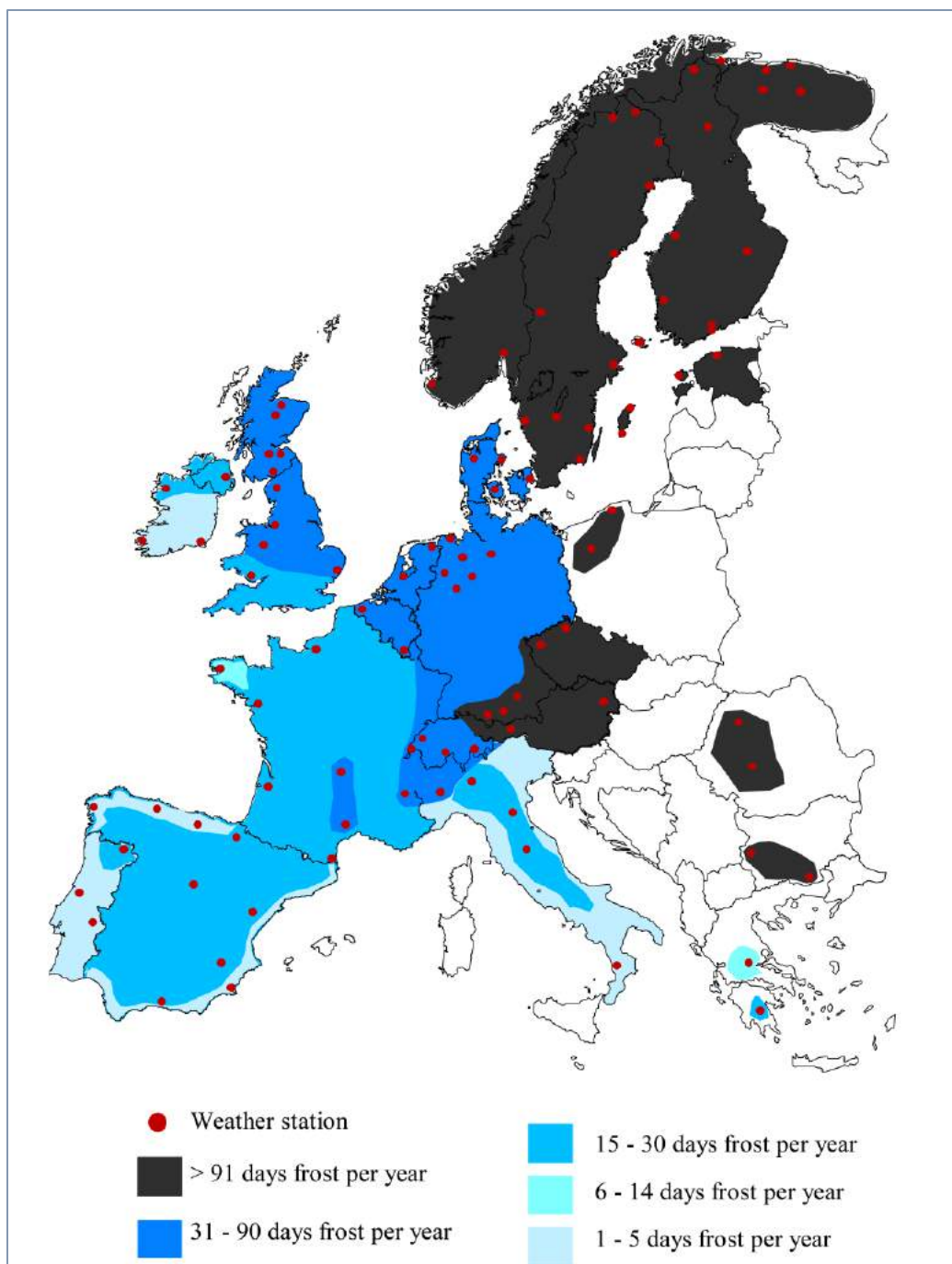
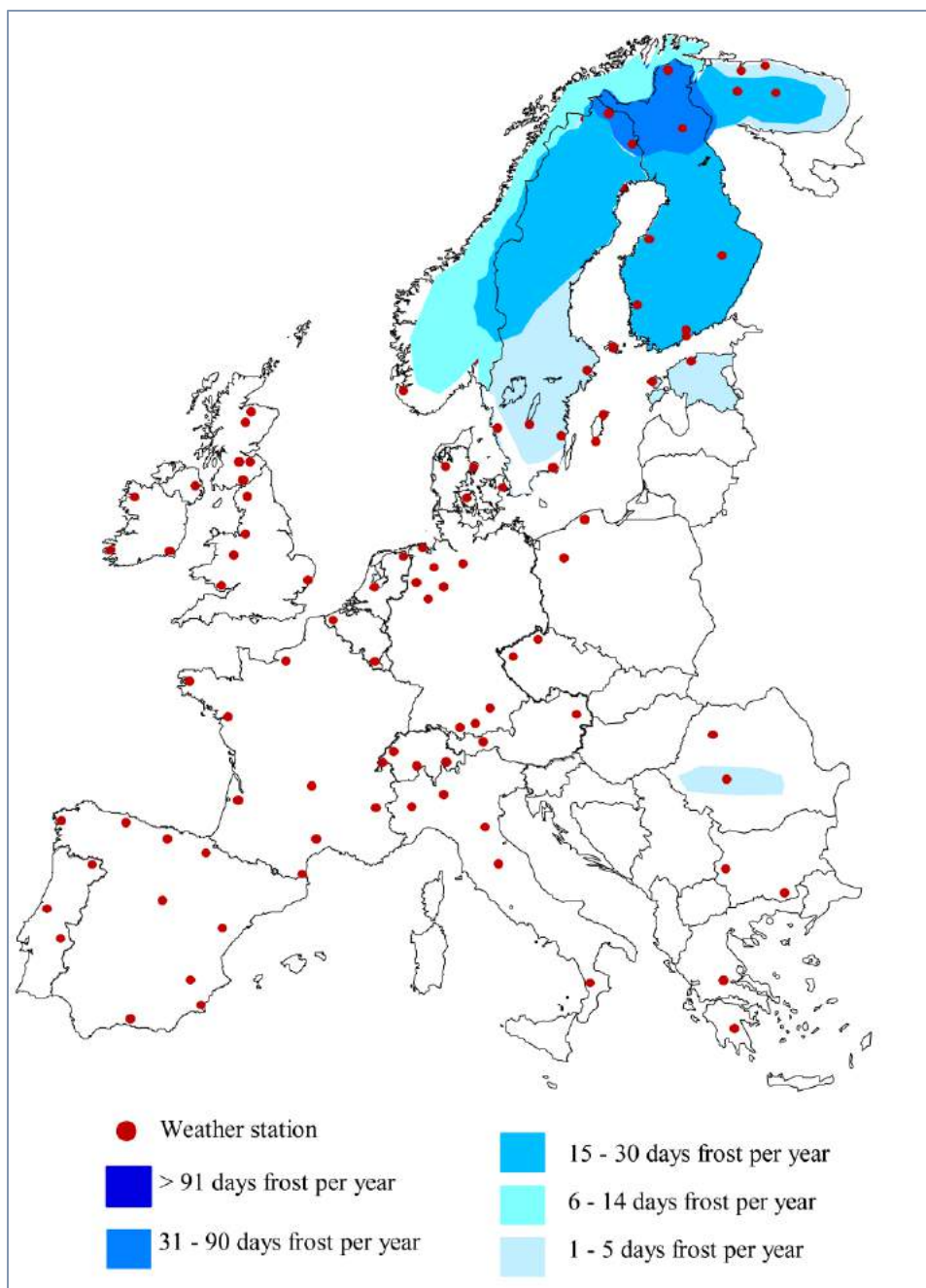


Figura nr. 28 - Zone cu temperaturi < -20 ° C



Apariția condițiilor de îngheț

O estimare a fost făcută în funcție de numărul de zile/an în care apar condițiile de apariție a înghețului în zona proiectului.

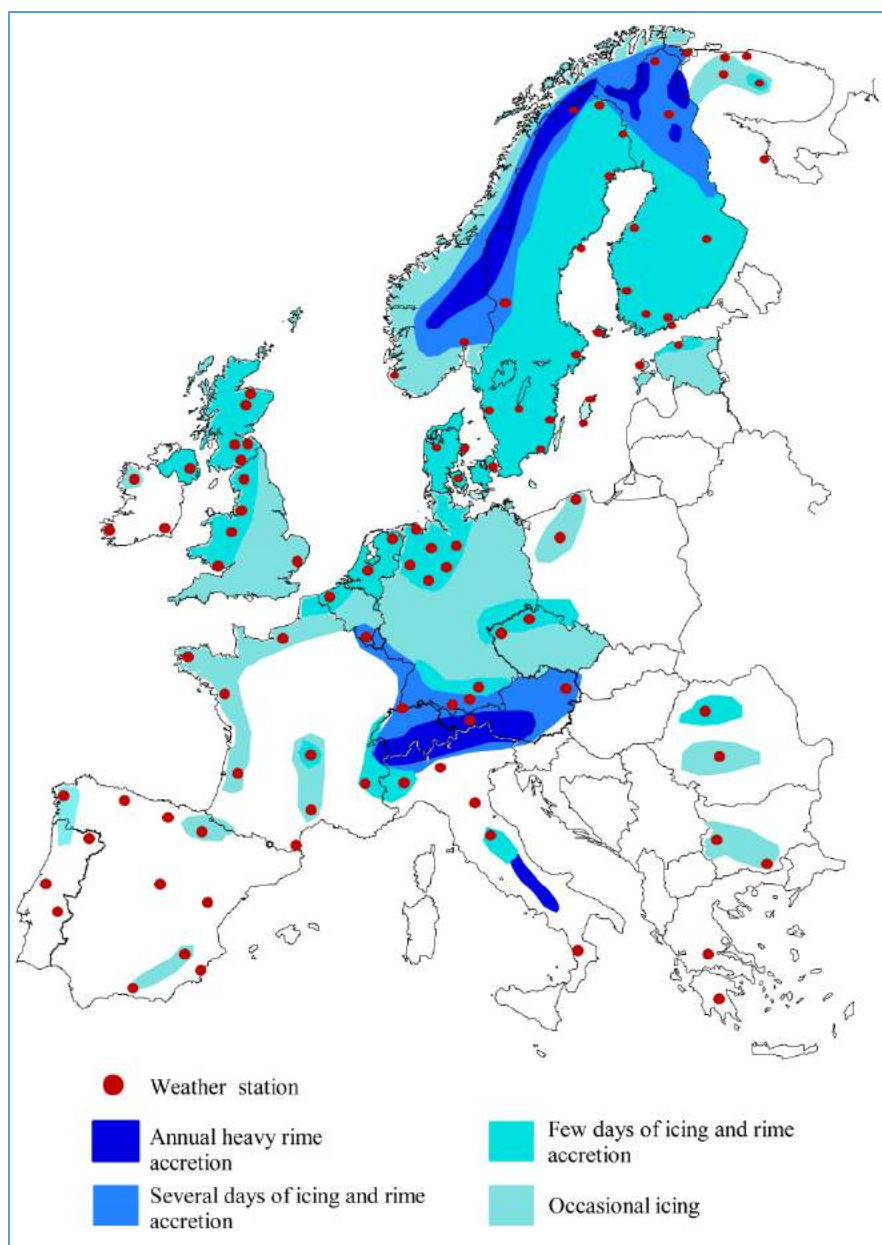
Conform datelor colectate din cadrul punctelor de monitorizare a stațiilor meteo au fost stabilite zone

- ✓ „Heavy icing” – mai mult de 30 zile îngheț/an;
- ✓ „Strong icing” – 15- 30 zile îngheț/an;



- ✓ “Moderate icing” – 8- 14 zile îngheț/an;
- ✓ “Light icing” – 2- 7 zile îngheț/an;
- ✓ „Ocazional icing” – 1 zi îngheț/an;
- ✓ “No icing” - nu sunt condiții de îngheț.

Figura nr. 29 – Distribuția zonelor predispuse la îngheț în Europa



Având în vedere amplasarea proiectului în zona de vest a Republicii Moldova (raionul Fălești) prin similitudine cu zonele stațiilor meteo (stația Iași) ce au făcut obiectul studiului



de mai sus s-a estimat că arealul este caracterizat de perioade de îngheț relativ scurte de 2-7 zile pe an.

Acumularea de gheață

Există mai multe mecanisme de acumulare a gheții asupra structurilor turbinei eoliene. Cel mai important fenomen de acumulare este reprezentat de bruma ce apare atunci când temperatura structurii scade sub zero grade și gheața se acumulează ca urmare a antrenării fluxului de aer foarte umed.

În practică s-a observat că se poate acumula destul de multă gheață la vârful palei cu o grosime de până la 0,3 m.

Compoziția/ structura brumei/gheții este una densă, dar totuși fragilă. Observațiile din teren în cazul acumulărilor de brumă din parcul eolian indică faptul că, multă gheață cade atunci când crește temperatura prin desprinderea de pe structurile turbinei.

Mai mult gheața acumulată pe pala rotorului are potențialul de a fi aruncată la o oarecare distanță de turbină.

Datorită acestui lucru desprinderea acumulărilor de gheață de pe pală și rotor pot produce accidente asupra personalului și implicit asupra persoanelor aflate în zona de acțiune.

Un scenariu tipic de risc este că gheața se acumulează pe pale, rotor și pe senzorii de viteză și de direcție a vântului, montați pe nacelă. Senzorul de defecțiune va cauza închiderea automată a turbinelor în această situație majoritatea turbinelor se vor reporni, atunci când se topește gheața.

În această situație majoritatea turbinelor vor reporni după topirea și căderea gheții după turbină, urmată de resetarea turbinei de către operator. Totuși este o metodă des folosită de operator, să accelereze procesul de decongelare a senzorilor și de a reporni turbina având încă gheață pe rotor. Această situație a fost analizată pentru a determina riscul asociat căderii de gheață.

În ceea ce privește dimensiunea (masa și grosimea) fragmentelor de gheață proiectate de la palele rotorului care sunt desprinse în mișcare, există informații obiective și subiective limitate.



Proiectarea (aruncarea) bucăților de gheață în timpul funcționării.

Atunci când turbina funcționează se presupune că muchia ascuțită palelor colectează gheața și o elimină în mod regulat datorită forțelor aerodinamice și centrifuge. În funcție de azimutul rotorului, viteza acestuia, viteza vântului, distanța de aruncare a fragmentelor de gheață variază în funcție de tipul de turbină și zona de amplasare.

De asemenea un factor care influențează distanța de aruncare a fragmentelor îl reprezintă geometria fragmentelor de gheață și masa acestora care modifică traiectoria de proiectare (zbor).

Pentru a analiza riscul produs de proiectarea bucăților de gheață în cazul turbinelor eoliene, au fost realizate cercetări în tunel de vânt în scopul de a evalua proprietățile aerodinamice ale fragmentelor de gheață. Ținând seama de experiența acumulată de proiectul de cercetare WECO (Wind Energy Production în Cold Climate) ca a analizat producția energiei eoliene în climatul rece și testele în tunelului aerodinamic asupra acumulărilor obișnuite de gheață la vârful palei s-a estimat și calculat estimată traiectoria de zbor a fragmentelor de gheață.

Rezultatele calculelor au fost validate în raport cu rezultatele preluate de la operatorii de turbine eoliene, unde au fost investigate masele și distanța de aruncare a fragmentelor de gheață în cadrul parcurilor eoliene.

Compararea datelor a dovedit faptul că în majoritatea fragmentele de gheață nu ating solul ca părți întregi lungi, ci se rup în fragmente mici după desprinderea de lamă.

Astfel în funcție de dimensiunea fragmentelor poate crește sau scădea distanța de proiectare.

Pentru calcularea masei fragmentelor de gheață a fost utilizată densitatea de 700kg/m³.

O ecuație empirică simplificată a fost introdusă cu scopul de a reprezenta o zonă de risc a căderii de gheață din cadrul parcurilor eoliene fără calcule detaliate.

$$d = (D/2 + H) \times 1.5 \quad [1]$$

unde:

d=distanța maximă de aruncare în m;

D= diametrul rotorului în m;

H= înălțimea turnului în m;



Căderea gheții de la o turbină eoliană aflată în staționare

În timpul iernii se poate întâmpla ca în funcție de forma carcasei nacelei zăpada sau gheața să se depună pe partea de sus a acesteia. Datorită încălzirii generatorului și a cutiei de viteze, gheața se topește la suprafață și are ca rezultat obținerea unui strat subțire de apă care va permite cantității de gheață sau zăpadă să alunece. Cum pala rotorului reprezintă cea mai înaltă poziție în apropierea zonei de acțiune a turbinei, masele de gheață desprinse pot fi extrem de periculoase pentru personalul de întreținere.

Este necesară precauțiunea pentru a evita eventualele accidente. În principiu, turbină eoliană nu diferă față de alte structuri : piloni de antenă, stâlpi de linie electrică etc. în ceea ce privește acumularea de gheață.

Mărimea, masa și proprietățile aerodinamice ale fragmentelor de gheață sunt estimate în același fel ca și pentru turbine funcționale. O dată turbină oprită, aceasta nu se poate reporni automat, dacă nu se topește gheața sau nu se îndepărtează de pe suprafața acumulată.

Fragmentele de gheață care cad în perioada de dezgheț vor fi accelerate doar de viteza vântului. Pentru a calcula aria de risc aferentă deblocării fragmentelor de gheață de pe structura turbinei eoliene sunt necesare următoarele date:

- ✓ altitudinea amplasamentului turbinei eoliene (cota terenului);
- ✓ înălțimea butucului;
- ✓ raza palei rotorului turbinei;
- ✓ geometria palelor rotorului (necesară pentru estimarea dimensiunilor fragmentelor de gheață):

Observațiile din teren la majoritatea parcurilor eoliene arată că fragmentele de gheață care se desprind de pe o turbină aflată în staționare, se desprind în părți bucăți mari de până la 2 m și nu ajung la distanțe mari de turbină fiind concentrate în zona de acțiune a turbinei ($R = \max. 30$ metri pentru VESTAS – 3 MW la o viteză de 3m/s a vântului).

Distanța maximă de proiectare a bucăților de gheață pentru turbinele aflate în repaus se poate calcula cu relația

$$d = v (D/2 + H) / 15, \quad [2]$$

unde:

v = viteza vântului la înălțimea nacelei în m/s;

d = distanța maximă de cădere în m;



D = diametrul rotorului în m;

H = înălțimea turnului în m;

Analiza de risc

Cele două situații descrise mai sus definesc zonele de risc asociate perioadelor de îngheț în cazul turbinelor funcționale sau în stare de repaus (rotorul rulează la relanti).

Având în vedere existență pe an a doar câteva zile de îngheț și producerea de evenimente privind formarea și desprinderea de bucăți de gheață de pe turbine numai în situațiile cu o viteză și direcție a vântului potrivită, combinată cu căderea fragmentelor de gheață în locul și timpul potrivit vor cauza risc foarte redus local și temporal.

Analiza de risc vizează această probabilitatea și-i află gravitatea. Pentru a evalua factorul de risc privind accidentul asupra unei persoane sau obiect aflat în apropierea turbinei eoliene în condițiile de îngheț trebuie identificate numărul de zile de îngheț/an.

De asemenea în analiza de risc un factor important îl reprezintă numărul de persoane care trec prin zona acțiune a parcului eolian.

Modelarea traiectoriei de aruncare a gheții

Riscul unei persoane sau obiect de a fi lovit de un fragment de gheață aruncat de la o turbină funcțională depinde de următorii factori:

- ✓ probabilitatea ca turbina să aibă depuneri de gheață pe pale;
- ✓ probabilitatea ca fragmentele de gheață să fie detașate de pe pale în funcție de poziție radială pe pală și pe unghiul palei (azimutul palei), de viteza de rotație a palelor, dar și de profilul și flexibilitatea acesteia.
- ✓ punctul în care ajunge fragmentul detașat care depinde poziția radială și unghiul la timpul detașării și de viteza rotorului și a vântului. Viteza fragmentului la sfârșitul traiectoriei este de asemeni de interes și depinde de aceiași factori.
- ✓ probabilitatea ca persoanele să se afle în zona de risc și măsurile care se iau privind limitarea accesului;



Metode de predicție a traiectoriei de aruncare a gheții

Având în vedere probabilitatea detașării fragmentelor de gheață de pe pale, este ușor a calcula distanța de deplasare și viteza fragmentului atunci când acesta s-a desprins presupunând că nu se rupe în timpul zborului.

Modelul a fost dezvoltat prin programul WECO și include modelarea efectelor traiectoriei fragmentelor de gheață luând în calcul următorii parametri:

- ✓ unghiul palei exact când se desprinde fragmentul;
- ✓ raza locală a fragmentului de gheață la desprindere;
- ✓ viteza de alunecare radială – efectul de praștie;
- ✓ dimensiunea turbinei și viteza rotorului;
- ✓ accelerația gravitațională;
- ✓ dimensiunea fragmentelor;
- ✓ forța aerodinamică a fragmentelor;
- ✓ viteza medie a vântului;

În practică fragmentele de gheață de la turbină vor avea cu totul altă traiectorie depinzând de masa și forma fiecărui fragment, viteza și direcția vântului, punctul rotorului la care gheața este eliberată ș.a. Cum a fost descris anterior, simularea a fost făcută pentru a genera multe posibilități ale traiectoriilor și probabilitățile pentru fiecare în parte, astfel încât să se ajungă la o evaluare a riscului de aterizare a fragmentelor de gheață într-un anumit metru pătrat din jurul suprafeței.

Având în vedere numărul mare de variabile utilizate în estimarea traiectoriei și zonei de risc în cazul parcului eolian Pietrosu s-a utilizat metodele simple de analiză pentru calcularea zonelor de risc asociate căderilor de fragmente de gheață s-au utilizat calcularea zonelor de risc asociate fiecărei turbine eoliene pe baza formulelor de calcul 1 și 2.

Modelarea zonelor de risc la „căderi de gheață”

În cazul turbinelor GAMESA G114 2,625 propuse în cadrul proiectului s-au luat o serie de măsuri tehnologice prin care se reduce riscul de cădere de gheață:

- ✓ Amplasarea turbinelor la distanță de potențialii receptori;
- ✓ Instruirea personalului operațional în legătură cu riscurile generate de căderea gheții;



- ✓ Utilizarea semnalelor de avertizare (panouri) pentru cei care pătrund în zonă;

Așa cum s-a arătat anterior, dacă gheața se acumulează pe turbină (palele rotorului în principal) sau dacă blochează anemometrul, atunci turbina se oprește automat. Dacă gheața începe să se topească, aceasta în mod obișnuit cade la baza turbinei și foarte rar este aruncată centrifugal la distanțe variabile față de turnul turbinei.

Pentru a defini zonele de risc potențiale la căderi de gheață în cadrul parcului eolian s-au utilizat formulele clasice 1 și 2) pentru cele 2 situații:

- ✓ *Proiectarea (aruncarea) bucăților de gheață în timpul funcționării;*
- ✓ *Căderea gheții de la o turbina eoliana aflată în staționare;*

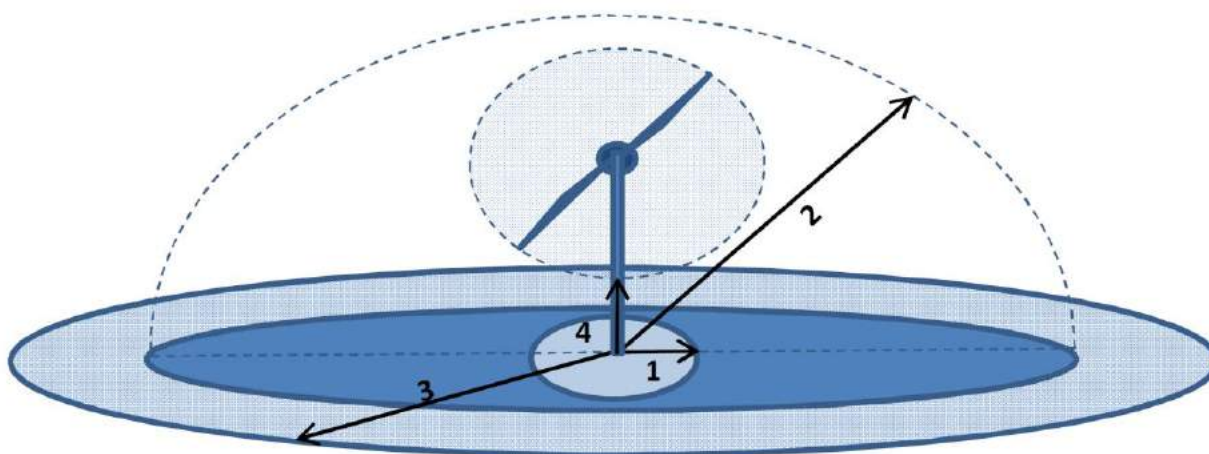
Pentru calcularea zonelor de siguranță s-a utilizat aplicația ARCGIS unde au fost generate zonele de risc potențial la căderi de gheață aferente fiecărei turbine. Aceste zone de risc potențial s-au suprapus peste vectorii aferenți amplasamentului (drumuri de exploatare, drumuri comunale, case și construcții). Datele de intrare utilizate în cadrul sistemului geografic informațional au fost:

- ✓ pozițiile turbinelor eoliene (coordonate x, y, z);
- ✓ caracteristicile turbinei eoliene: înălțime turn, diametru rotor, curbă putere, regim funcționare;
- ✓ coordonatele zonelor și receptorilor sensibili;
- ✓ vectori (drumuri de acces, exploatare, case, zone locuite);

Având în vedere tipul turbinei utilizate în cadrul parcului eolian s-au calculat pentru fiecare risc potențial zonele aferente conform figurii de mai jos.



Figura nr. 30 - Zone de risc – fenomene naturale (aruncare gheața) asociate turbinei eoliene



Tabel nr. 45 – Zone de risc asociate turbinei eoliene G114 – 2,625 MW

Zona de risc	Arie	Risc potențial	Suprafață
1	Circulară în jurul bazei (fundației)	Zonă de risc aferentă căderilor de gheață de la turbine în staționare.	Suprafața = 0,38 ha R35 m;
2	Emisferă în jurul bazei	Zonă de proiectare a bucăților de gheață de pe palele turbinei în funcțiune.	Necuantificată
3	Circulară în jurul bazei	Zonă de aterizare a bucăților de gheață proiectate de pe palele turbinei în operare.	Suprafață: 21,63 ha R = 262,5 m

11.2. Riscuri tehnologice

11.2.1. Riscuri legate de activitățile construcțiile/operare ce pot afecta siguranța în funcționare

Potențialul impact asupra sănătății în construcții și sănătății operaționale în cadrul parcului eolian, poate fi rezumată în următoarele categorii:

Construcții – fermele eoliene sunt construcții industriale mari cu o gamă bine cunoscută de probleme privind sănătatea și siguranța. În literatura au existat rapoarte privind fermele eoliene ce conțin informații privind accidentele apărute când se construiesc parcurile eoliene. Frecvența acestora este limitată, dar s-au înregistrat leziuni destul de

grave ale muncitorilor în timpul construcțiilor și transportului componentelor turbinelor eoliene.

Pe scurt, impactul asupra sănătății din construcția fermelor eoliene, apare datorită:

- ✓ Accidente ale muncitorilor în zonele de lucru;
- ✓ Accidente datorate traficului rutier în zona proiectului;
- ✓ pătrunderea populației neautorizate în zona de construcție.

Accidentele traficului rutier industrial cresc datorită volumul de trafic mult mai mare în faza de construcție, întârzierea potențială și blocarea temporară a drumurilor ca urmare a transportului materialelor și echipamentelor foarte grele. Traficul greu reprezintă o problemă potențială deosebită în zonele izolate și rurale, deoarece accesul este limitat (suprafețele de lucru sunt aflate la distanță).

Siguranța în funcționare

Riscurile ce afectează siguranța în operare constau în eșecuri structurale ce includ:

✓ *Erori/Eșecuri datorită palelor*

O serie de rapoarte care includ cazuri legate de erorile date de turbinele eoliene, au inclus accidente produse de: fragmente de pală/ pale întregi dislocate sau colapsul turbinei. Temperaturile scăzute pot provoca daune la componente crescând riscul de accidente la nivelul turbinei.

Riscurile provocate de ruperea unor fragmente de pala au fost cuantificate din datele istorice rezultând ca un astfel de accident al palei turbinei apare la 1 din 4000 turbine/an, iar un accident privind desprinderea în totalitate a unei pale poate apărea între 1 și 2400; între 1 – 20.000 turbine/an fenomen ce depinde și de viteza rotorului.

11.2.2. Riscuri asociate impactului vizual produs de turbinele eoliene (mișcare și staționare);

Având în vedere că turbinele eoliene sunt vizibile datorită faptului că sunt construcții înalte, au componente în mișcare, lumini de semnalizare și din cauza localizării lor la altitudini mai mari (dealuri), analiza de risc s-a concentrat și asupra evaluării impactului vizual asupra zonelor locuite produs de fenomenelor de umbrire, flicker, fenomene de strălucire și reflexie.



Descrierea fenomenelor de umbrire/flicker

Fenomenul de umbrire se referă la nivelurile alternative ale luminii produse de rotația palelor turbinei exprimând umbrele formate pe clădirile din apropierea parcului eolian cu influență directă asupra receptorilor vizuali.

Fenomenul este mai vizibil atunci când umbrele produse se văd prin ferestre sau alte deschideri. Turbinele eoliene produc astfel de fenomene de umbrire doar în anumite momente și locații. Factorii care influențează amploarea sau probabilitatea impactului acestui tip de umbra includ următoarele:

- ✓ *Localizarea geografică:* umbrele sunt relativ mai mici în zona Republicii Moldova comparativ cu țările aflate în nordul continentului, deoarece la latitudini mari soarele este situat mai jos pe cer fenomen ce formează umbre mai lungi sesizate pe suprafețe mai mari.
- ✓ *Locația în raport cu turbina:* efectul de umbră apare în zona rotorului propagându-se spre nord-est și nord-vest a turbinei în funcție de poziția soarelui, dar nu afectează receptorii situați în sudul turbinei.
- ✓ *Timpul de zi/an:* umbrele apar cel mai probabil atunci când poziția soarelui este mai jos de linia orizontului. Prin urmare, impactul umbrelor este cel mai probabil să apară la răsăritul sau la apusul soarelui, efectul fiind mai pronunțat în timpul lunilor de iarnă, comparativ cu lunile de vară.
- ✓ *Intensitatea luminii:* umbrele apar în zile cu vreme însorită și este puțin probabil să ca numărul de zile însorite să fie mare în condiții de iarnă.
- ✓ *Designul turbinei, direcția și viteza vântului:* în cazul turbinelor cu viteze variabile, creșterea vitezei vântului va crește frecvența umbrelor.
- ✓ *Prezența de obiecte vizuale interpușe pe direcția receptorului:* obstrucțiile vizuale (copaci, clădiri) pot să reducă fenomenul de umbrire într-o anumită direcție sau locație.
- ✓ Umbrele (flicker) se măsoară în Hertz (HZ) sau în flashuri/s, unitate ce este determinată de viteza de rotație a palelor turbinei eoliene. De exemplu o turbină cu trei lame de viteză 20 rotații/m rpm, va produce o umbră cu o frecvență de 1 HZ. Cele mai multe turbine eoliene moderne produc umbre la frecvențe cuprinse între 0,3 și 1 Hz. Expunerile cronice pe termen lung la aceste umbre sunt măsurate în flicker/ore sau flicker/ zi sau an.



Fenomenul de flick-er (strălucire)

Fenomenul de flick-er apare fie prin reflectarea directă a soarelui direct de către palele turbinei sau de către umbre create în timpul condițiilor de soare. Umbrele în mișcare, creează efectul flick-er care variază în funcție de mărimea și forma turbinei sau a palei, precum și de caracteristicile peisajului și aspectului turbinei în raport cu soarele, distanța și unghiul de vizualizare. Umbrele au cea mai mare întindere atunci când soarele este situat mai jos pe cer.

Efecte asupra sănătății umane

Populația care suferă de epilepsie poate avea de suferit din cauza convulsiilor provocate de fenomenul de flick-er.

Afecțiunea este cunoscută ca epilepsia fotosensibilă, și afectează 1 persoană din 4000. În cazul acestor persoane pot fi produse convulsii (crize) datorită reflexiei soarelui prin pâlpâire (flick-er).

Metodologia de calcul

Umbrele apar atunci când palele rotorului în mișcare de la turbinele eoliene se interpune pe direcția dintre soare și receptor, fenomen care creează efectul de pâlpâire. Acest lucru poate deranja populația care locuiește în apropierea turbinelor. De asemenea, este posibil ca razele soarelui să fie reflectate de suprafața strălucitoare a palelor turbinelor și produce efectul de flick-er.

Acest fenomen apare într-un anumit interval limitat de timp/an și va depinde de altitudinea soarelui α_s , înălțimea turbinei H , raza rotorului (R) și g distanța până la punctul receptor.

La un moment dat distanța maximă de la o turbină care produce o umbra/flick-er este dată de relația:

$$x_{umbra\ max.} = (H + R - h_{receptor}) / \tan(\alpha_s) \quad [3]$$

Unde h este înălțimea punctului de vizualizare.

Altitudinea soarelui este dată de latitudine, ziua din an fiind coeficient specific arealului de analiză.

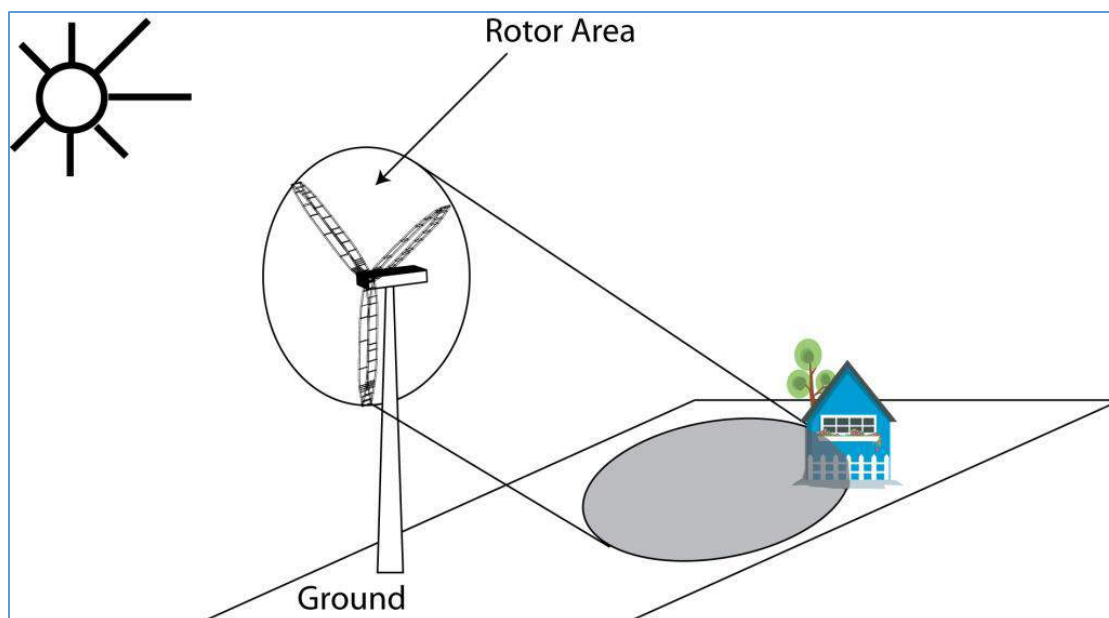


Pentru identificarea și cuantificarea zonelor învecinate parcului eolian propus afectate de fenomenele de umbră/flick-er s-a utilizat o aplicație Wind Pro dezvoltat de EMD International A/S (EMD) (www.emd.dk) folosit pentru a determina impactul umbrelor/flick-er asupra receptorilor din vecinătatea parcului eolian propus. Acest soft reprezintă un pachet complet de integrare software modular care este recunoscut și acceptat de dezvoltatorii de parcuri eoliene, planificatori și producătorii de turbine eoliene. Acest model este utilizat pe scară largă, pentru proiectarea și realizarea de parcuri eoliene.

Parametrii necesari pentru calculul zonelor de impact sunt următorii:

- ✓ poziția turbinei eoliene;
- ✓ înălțimea butucului și diametrul rotorului;
- ✓ poziția receptorilor afectați de fenomenul de umbră;
- ✓ dimensiunea tipică a ferestrei și orientarea sa, s-a ținut cont de amplasarea construcțiilor de locuințe aflate în vecinătatea proiectului (localitățile Pietrosu, Măgura, Ciolacu Vechi);
- ✓ poziția geografică și fusul orar al zonei de proiect;
- ✓ modelul de simulație, care deține informații despre orbita pământului și rotația în raport cu soarele.

Figura nr. 31 - Producerea fenomenului de umbră



Modulul de calcul shadow (umbră) în aplicația WINDPRO arată cât de des și în ce intervale un receptor sau o zonă este afectată de umbrele generate de una sau mai multe



turbine eoliene. Aceste calcule reprezintă obicei cele mai grave situații (umbră maximă astronomică) calcule care sunt bazate doar pe poziția soarelui în raport cu turbina eoliană.

Impactul umbrei poate să apară atunci când pala turbine se interferează pe direcția razelor soarelui către un receptor. (de ex o fereastră așezată într-o poziție adiacentă). În cazul în care vremea este înnoirată sau senină, sau direcția vântului forțează planul rotorului turbinei să stea paralel cu linia dintre soare și receptor, turbina nu va produce o umbră flick-er, dar impactul încă va apărea în calculul rezultat. Calculul situației cele mai defavorabile, reprezintă riscul maxim potențial al impactului umbrei asupra receptorilor sensibili.

În afară de calculul impactului potențial al umbrei la o locație dată, se pot genera hărți cu izoliniile impactului umbrei asupra receptorilor sensibili (zone locuite) putându-se identifica și perioada de impact (numărul de zile/an).

Descrierea receptorilor sensibili

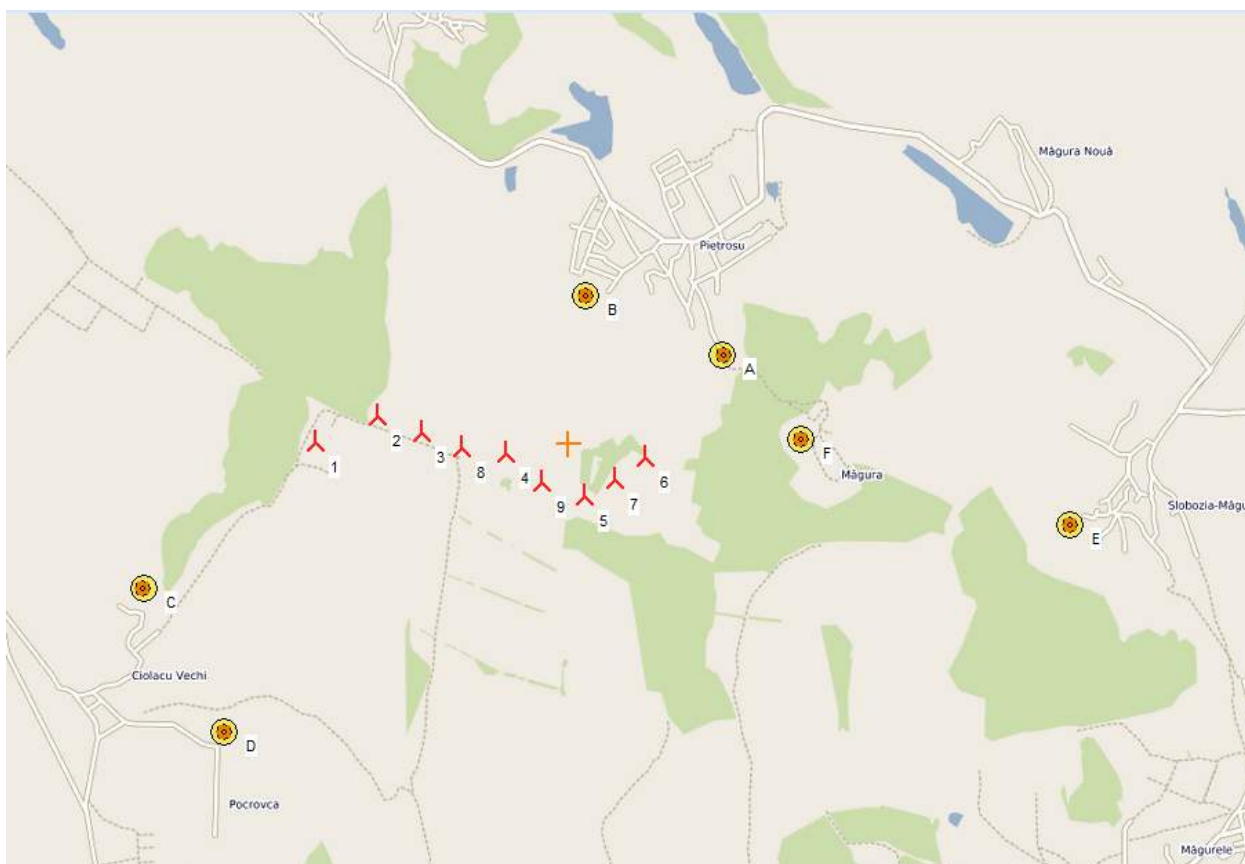
Au fost luați în calcul receptorii sensibili reprezentați de construcțiile de locuințe amplasate în intravilanul localităților Pietrosu, Măgura, Slobozia Măgura, Ciolacu Vechi.

Zonele sensibile sunt considerate a fi locul în care locuitorii pot fi deranjați de fenomenele de umbră și flick-er produse de parcului eolian.

Deoarece activitățile de construcție reprezintă surse mobile temporare, în prognoza analizei de risc asupra zonelor și receptorilor sensibili s-au evaluat doar sursele permanente (turbine eoliene). Numărul total al receptorilor sensibili luați în calcul a fost de 6, reprezentând receptorii cei mai apropiați de turbinele eoliene.



Figura nr. 32 – Distribuția receptorilor în vecinătatea parcului eolian propus



În baza scenariului real se poate observa cum numărul de ore privind efectul de umbră/flick-er produs de turbinele eoliene scade semnificativ față de scenariul cel mai rău posibil.

Tabel nr. 46 – Rezultate comparative modelare umbră/flicker pentru turbine

Nr. turbină	Tip turbină	Scenariu real
		ore/an
T1	Gamesa G114	5:01:05
T2	Gamesa G114	5:24:22
T3	Gamesa G114	5:44:20
T4	Gamesa G114	5:48:00
T5	Gamesa G114	4:16:00
T6	Gamesa G114	5:34:00
T7	Gamesa G114	4:22:43
T8	Gamesa G114	3:22:00
T9	Gamesa G114	4:04:29

Tabel nr. 47 – Comparativ Scenariu real vs Scenariu real - rezultatele modelărilor matematice privind impactul vizual

Receptor	Scenariu real ore/an	Cel mai rau scenariu ore/an
A	1:22	8:31
B	1:21	8:30
C	1:19	8:24
D	0:37	4:18
E	0:15	4:04
F	1:14	8:10

Numărul maxim de ore privind impactul umbrelor/flick-er prognozat în localitățile limitrofe parcului eolian Pietrosu, impact înregistrat la structurile/receptorii analizați este de aproximativ 5 ore înregistrate într-un an în locația receptorilor din satele Măgura, Pietrosu și Ciolacu Vechi pentru locuințele cele mai apropiate de amplasamentul parcului eolian (aprox. 1000 m).

Pentru evaluarea impactului s-au consultat reglementările internaționale, studii, precum și liniile directe din Europa care menționează un număr maxim 30 de ore de umbra flicker pe an ca prag de impact minim asupra sănătății umane. Rezultatele analizei de risc asupra receptorilor ca urmare a fenomenelor de flick-er și umbră nu depășesc valorile maxime propuse de reglementările internaționale, prin urmare riscul asociat este minim.

Concluzii

Având în vedere rezultatele analizei de risc aferente implementării parcului eolian Pietrosu este de așteptat ca riscurile asociate fenomenelor naturale și tehnologice, asupra zonelor locuite învecinate și implicit asupra sănătății umane să fie minime.



12. CONSULTAREA PUBLICULUI

Elaborarea DEIM se bazează inclusiv pe avizele obținute de la Agenția Națională Arheologică, Agenția Națională pentru Geologie și Resurse Minerale, Avizul Inspectoratului Ecologic de Stat, documentația tehnică a proiectului, și alte documente relevante.

Proiectul DEIM finalizat va fi adus la cunoștința factorilor interesați prin publicarea anunțurilor în ziarul local din Ungheni, ziarul local din Fălești, acordându-și 30 zile pentru prezentarea comentariilor.

În afara de aceasta vor fi organizate consultări cu publicul la primăria Pietrosu și Negurenii Vechi. Anunțurile în acest sens se vor plasa pe panourile primăriilor vizate.

Persoanele care oferă sprijin inițiatorului în organizarea dezbaterilor publice:

- ✓ Primarul satului Pietrosu – Dl. Grădinari Ghenadie;
- ✓ Primarul satului Negurenii Vechi – Dl. Rabacu Ion.

Pe parcursul a trei zile lucrătoare de la desfășurarea dezbaterilor, inițiatorul va întocmi raportul privind participarea publicului în conformitate cu anexa 7 la Legea nr. 86 din 29.05.2014. Dezbaterile publice se vor desfășura în aceeași zi, la un interval de 4 ore la sediul:

- ✓ Primăria satului Pietrosu, raionul Fălești;
- ✓ Primăria satului Negurenii Vechi, raionul Ungheni.

Modalități de informarea publicului despre locul, data și ora desfășurării dezbaterilor publice:

- ✓ Vor fi expediate invitații către instituțiile interesate;
- ✓ Vor fi plasate anunțuri pe panoul de informații al primăriilor satelor Pietrosu și Negurenii Vechi.

Lista autorităților publice cărora li se va prezenta obligatoriu informația privind DEIM (autoritățile publice centrale de profil și autorități publice locale de nivelul întâi pe al cărui teritoriu se va realiza activitatea planificată);

- ✓ Ministerul Mediului;
- ✓ Primăria satului Pietrosu;
- ✓ Primăria satului Negurenii Vechi;
- ✓ Inspectoratul Ecologic de Stat Ungheni;
- ✓ Inspectoratul Ecologic de Stat Fălești;
- ✓ Cel puțin două ONG regionale din domeniul protecției mediului.





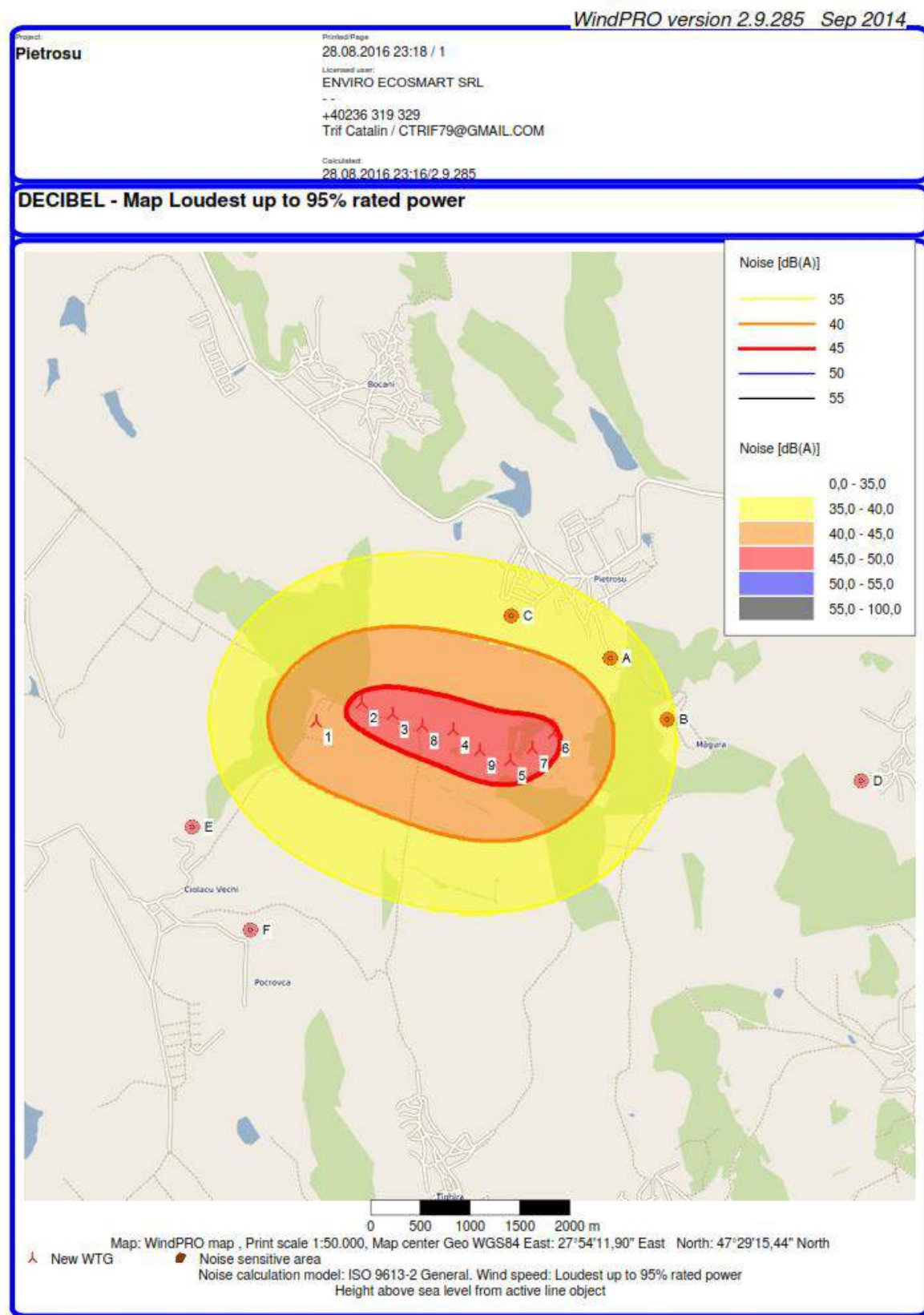
13. BIBLIOGRAFIE

1. BirdLife International, 2004, Birds în the European Union: a status assesment. Wagwninen, The Netherlands: BirdLife International;
2. BirdLife International, 2007, BirdLife Species Factsheets – www.birdlife.org;
3. Rauta C., 1978, Poluarea și Protecția Mediului, Ed. Științifică și Enciclopedică.
4. Rojanschi V. & al., 2002, Protecția și Ingineria Mediului, Ed. Economica 2002.
5. Vladimir Rojanschi & al., 2004, Evaluarea Impactului Ecologic și Auditul de Mediu, Ed. ASE București.
6. NCCEH Evidence Review: Wind Turbines and Health. Fortin P, Rideout K, Copes R, Bos C. 2013
7. NHMRC Australian Govt 2010 Wind Turbines and Health: A Rapid Review of the Evidence
8. Chatham-Kent 2008 The Health Impact of Wind Turbines: A Review of the Current White, Grey and Published Literature. Chatham-Kent Public Health Unit
9. CMOH 2010 The potential health impact of wind turbines, Chief Medical Officer of Health Report Ontario
10. Chapman S 2012 (latest as at March 2013) Wind Health Reviews: Summary of main conclusions reached în reviews of the research literature
11. Knopper and Ollson 2011 Health effects and wind turbines: A review of the literature. Environ Health.2011;10-78
12. Health Impact Assessment – a guide for local authorities <http://www.healthscotland.com/documents/1283.aspx>
13. E.A. Bossanyi and C.A. Morgan, Wind turbine icing its implications for public safety 7f, 1996 European Union Wind Energy Conference, H.S. Stephens & Associates.
14. C.A. Morgan and E.A. Bossanyi, Wind turbine icing and public safety 7 a quantifiable risk?, Wind Energy Production în Cold Climates, Bengt Tammelin Kristiina Santti, 1996.
15. Nielson, P. (2012). Windpro 2.8 user guide. (1st ed.). Denmark: EMD International AS.
16. Seifert, H. and Tammelin, B.; Icing of Wind Turbines; Final Report of the first icing project: JOU2-CT93-0366. Deutsches Windenergie-Institut; Finnish Meteorological Institute - Wilhelmshaven: DEWI.



14. ANEXE

Anexa nr.1 – Rezultate modelare impact zgomot;



WindPRO version 2.9.285 Sep 2014

Project:	Printed/Page:
Pietrosu	28.08.2016 23:16 / 1
Licensed user:	ENVIRO ECOSMART SRL
	+40236 319 329
	Trif Catalin / CTRIF79@GMAIL.COM
Calculated:	
	28.08.2016 23:16/2.9.285

DECIBEL - Main Result

Noise calculation model:

ISO 9613-2 General

Wind speed:

Loudest up to 95% rated power

Ground attenuation:

Meteorological coefficient, C0:

0,0 dB

Type of demand in calculation:

1: WTG noise is compared to demand (DK, DE, SE, NL etc.)

Noise values in calculation:

All noise values are mean values (Lwa) (Normal)

Pure tones:

Pure and impulse tone penalty are added to WTG source noise

Height above ground level, when no value in NSA object:

5,0 m Allow override of model height with height from NSA object

Deviation from "official" noise demands. Negative is more restrictive, positive is less restrictive.:

0,0 dB(A)



WTGs

Geo [deg,min,sec]-WGS84		Z	Row data/Description	WTG type		Power rated	Rotor diameter	Hub height	Noise data		Wind speed	LwA.ref	Pure tones	
Longitude	Latitude			Valid	Manufact.				Type-generator	Creator				Name
1	27°53'00,90" East	47°29'18,63" North	350,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
2	27°53'22,70" East	47°29'24,78" North	352,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
3	27°53'37,78" East	47°29'21,16" North	343,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
4	27°54'07,09" East	47°29'10,01" North	350,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
5	27°54'34,40" East	47°29'06,11" North	344,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
6	27°54'55,54" East	47°29'15,08" North	361,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
7	27°54'45,13" East	47°29'10,14" North	354,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
8	27°53'52,11" East	47°29'17,55" North	344,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB
9	27°54'18,74" East	47°29'09,43" North	343,0	GAMESA G114 2500 114,0 IQI ...Yes	GAMESA	G114-2.500	2.500	114,0	93,0	EMD	Level 0 - Estimated - 106 dB(A) - 03-2013	10,0	100,0	0 dB

Calculation Results

Sound Level

Noise sensitive area

No.	Name	Geo [deg,min,sec]-WGS84	Z	Immission height	Noise	From WTGs	Distance to noise demand	Demands fulfilled ?
		Longitude	Latitude		[m]	[m]	[dB(A)]	Noise
A	Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (3)	27°55'22,91" East 47°29'39,17" North	0,0	5,0	40,0	37,4	320	Yes
B	Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (4)	27°55'50,14" East 47°29'19,35" North	0,0	5,0	40,0	35,5	554	Yes
C	Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (5)	27°54'35,10" East 47°29'53,11" North	0,0	5,0	40,0	38,0	287	Yes
D	Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (6)	27°57'23,60" East 47°28'59,27" North	0,0	5,0	40,0	25,1	2.523	Yes
E	Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (7)	27°52'01,22" East 47°28'44,39" North	0,0	5,0	40,0	31,8	1.135	Yes
F	Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (8)	27°52'29,34" East 47°28'10,77" North	0,0	5,0	40,0	30,2	1.598	Yes

Distances (m)

WTG	A	B	C	D	E	F
1	3038	3542	2240	5531	1637	2197
2	2554	3090	1749	5104	2113	2543
3	2269	2770	1553	4775	2319	2603
4	1741	2160	1287	4147	2809	2870
5	1440	1637	1451	3549	3275	3126
6	939	1150	1250	3138	3770	3648
7	1195	1390	1343	3335	3522	3382
8	2014	2471	1419	4463	2537	2693
9	1610	1916	1386	3862	3001	2936

WindPRO is developed by EMD International A.S. Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk



Project:	Printed/Page
Pietrosu	28.08.2016 23:17 / 1
Licensed user:	ENVIRO ECOSMART SRL
--	--
+40236 319 329	Trif Catalin / CTRIF79@GMAIL.COM
Calculated:	28.08.2016 23:16/2.9.285

DECIBEL - Detailed results

Noise calculation model: ISO 9613-2 General 10.0 m/s

Assumptions

Calculated L(DW) = LWA,ref + K + Dc - (Adiv + Aatm + Agr + Abar + Amisc) - Cmet
(when calculated with ground attenuation, then Dc = Domega)

LWA,ref:	Sound pressure level at WTG
K:	Pure tone
Dc:	Directivity correction
Adiv:	the attenuation due to geometrical divergence
Aatm:	the attenuation due to atmospheric absorption
Agr:	the attenuation due to ground effect
Abar:	the attenuation due to a barrier
Amisc:	the attenuation due to miscellaneous other effects
Cmet:	Meteorological correction

Calculation Results

Noise sensitive area: A Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (3)

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	3.038	3.070	19,42	106,0	0,00	80,74	5,83	0,00	0,00	0,00	86,58	0,00
2	2.554	2.592	21,80	106,0	0,00	79,27	4,92	0,00	0,00	0,00	84,20	0,00
3	2.269	2.309	23,34	106,0	0,00	78,27	4,39	0,00	0,00	0,00	82,66	0,00
4	1.741	1.795	26,51	106,0	0,00	76,08	3,41	0,00	0,00	0,00	79,49	0,00
5	1.440	1.503	28,61	106,0	0,00	74,54	2,86	0,00	0,00	0,00	77,39	0,00
6	939	1.041	32,68	106,0	0,00	71,35	1,98	0,00	0,00	0,00	73,32	0,00
7	1.195	1.274	30,47	106,0	0,00	73,11	2,42	0,00	0,00	0,00	75,53	0,00
8	2.014	2.060	24,81	106,0	0,00	77,28	3,91	0,00	0,00	0,00	81,19	0,00
9	1.610	1.666	27,40	106,0	0,00	75,43	3,17	0,00	0,00	0,00	78,60	0,00
Sum	37,36											

Noise sensitive area: B Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (4)

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	3.542	3.569	17,17	106,0	0,00	82,05	6,78	0,00	0,00	0,00	88,83	0,00
2	3.090	3.121	19,18	106,0	0,00	80,89	5,93	0,00	0,00	0,00	86,82	0,00
3	2.770	2.803	20,72	106,0	0,00	79,95	5,33	0,00	0,00	0,00	85,28	0,00
4	2.160	2.204	23,95	106,0	0,00	77,86	4,19	0,00	0,00	0,00	82,05	0,00
5	1.637	1.693	27,21	106,0	0,00	75,57	3,22	0,00	0,00	0,00	78,79	0,00
6	1.150	1.235	30,82	106,0	0,00	72,83	2,35	0,00	0,00	0,00	75,18	0,00
7	1.390	1.458	28,95	106,0	0,00	74,28	2,77	0,00	0,00	0,00	77,05	0,00
8	2.471	2.508	22,25	106,0	0,00	78,99	4,77	0,00	0,00	0,00	83,75	0,00
9	1.916	1.964	25,40	106,0	0,00	76,86	3,73	0,00	0,00	0,00	80,60	0,00
Sum	35,49											

Noise sensitive area: C Noise sensitive point: German TA Lärm - General residential areas (5)

WTG		Loudest up to 95% rated power										
No.	Distance [m]	Sound distance [m]	Calculated [dB(A)]	LwA,ref [dB(A)]	Dc [dB]	Adiv [dB]	Aatm [dB]	Agr [dB]	Abar [dB]	Amisc [dB]	A [dB]	Cmet [dB]
1	2.240	2.283	23,49	106,0	0,00	78,17	4,34	0,00	0,00	0,00	82,51	0,00
2	1.749	1.804	26,45	106,0	0,00	76,12	3,43	0,00	0,00	0,00	79,55	0,00
3	1.553	1.612	27,79	106,0	0,00	75,15	3,06	0,00	0,00	0,00	78,21	0,00
4	1.287	1.360	29,75	106,0	0,00	73,67	2,58	0,00	0,00	0,00	76,25	0,00
5	1.451	1.514	28,52	106,0	0,00	74,60	2,88	0,00	0,00	0,00	77,48	0,00
6	1.250	1.328	30,01	106,0	0,00	73,46	2,52	0,00	0,00	0,00	75,99	0,00
7	1.343	1.414	29,30	106,0	0,00	74,01	2,69	0,00	0,00	0,00	76,70	0,00
8	1.419	1.484	28,75	106,0	0,00	74,43	2,82	0,00	0,00	0,00	77,25	0,00
9	1.386	1.452	29,00	106,0	0,00	74,24	2,76	0,00	0,00	0,00	77,00	0,00
Sum	38,91											

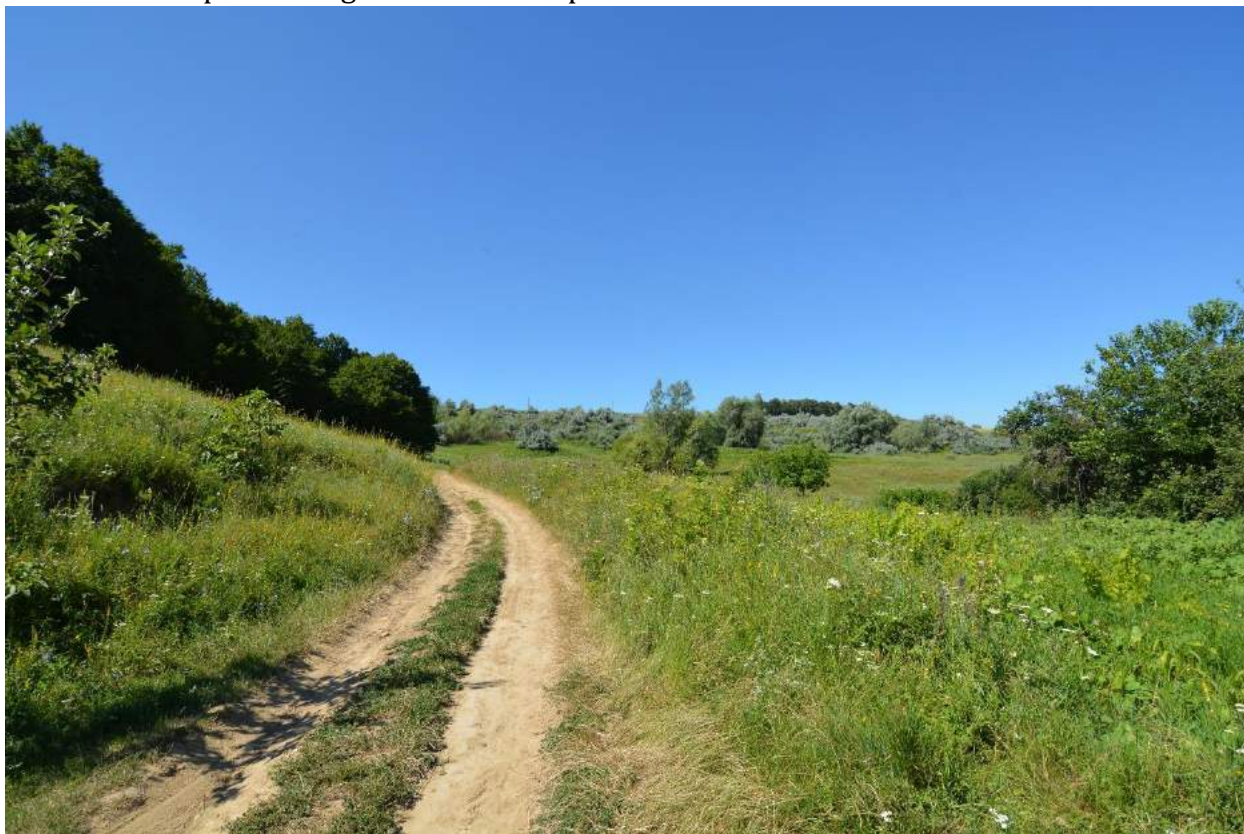
WindPRO is developed by EMD International A/S, Niels Jernesvej 10, DK-9220 Aalborg Ø, Tel. +45 96 35 44 44, Fax +45 96 35 44 46, e-mail: windpro@emd.dk



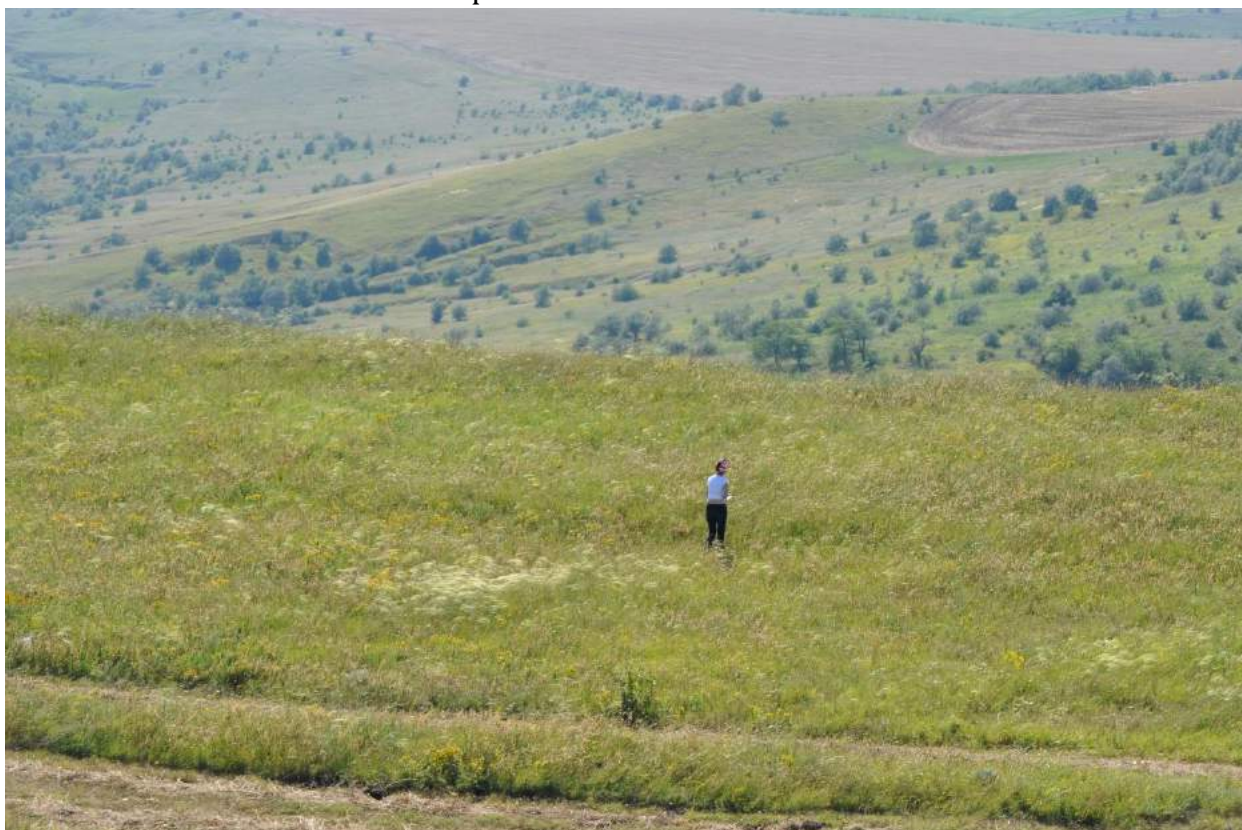
Anexa nr. 2 – Fotografii amplasament – monitorizare biodiversitate
Punct Movila Măgura – Monument istoric;



Drumuri de exploatare agricolă în cadrul proiectului



Monitorizarea habitatelor în zona proiectului



Colonie lastuni de mal și prigorii în vecinătatea parcului eolian



Lăstuni de mal (*Riparia riparia*) în zbor



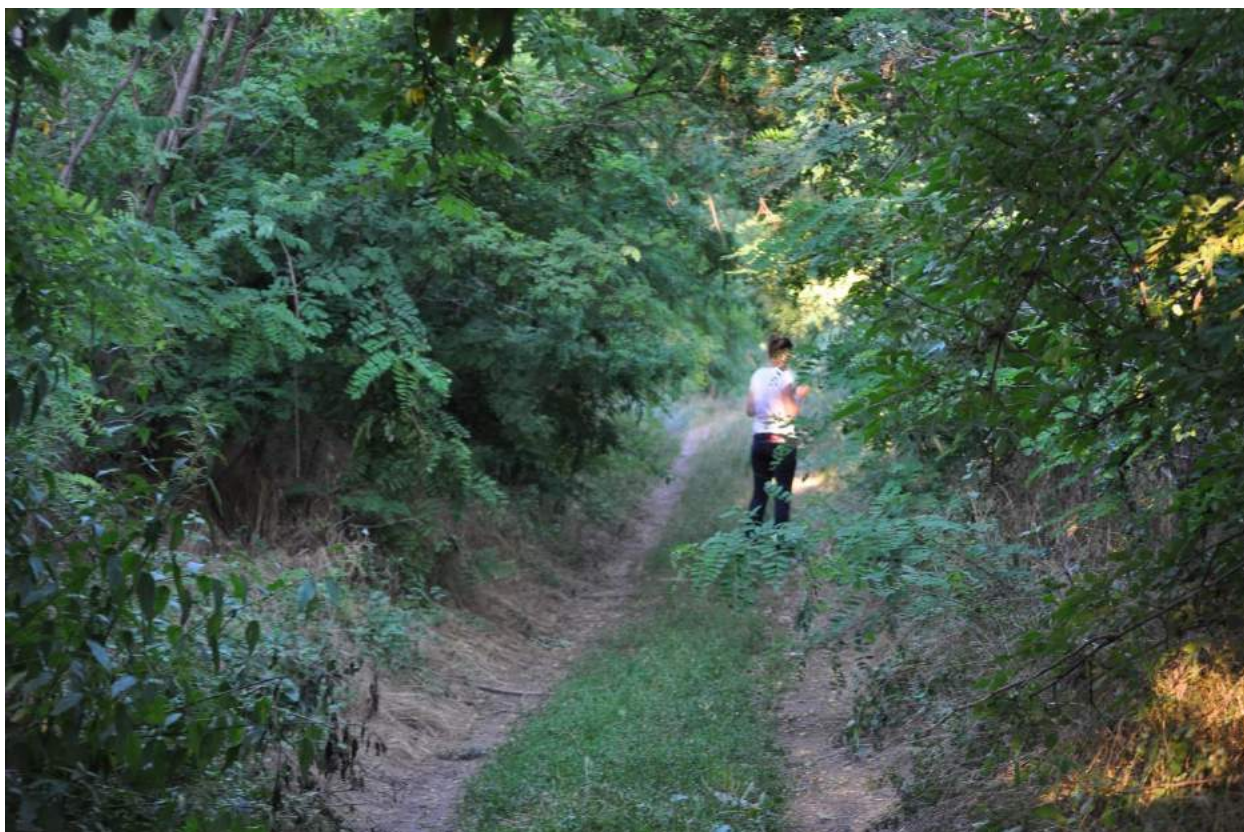
Prigorii (*Merops apiaster*) în vecinătatea stîlpului de monitorizare meteo



Monitorizare dinamică avifaună în zona proiectului



Monitorizare Habitate și faună terestră în zona proiectului



Anexa nr. 3 – CV Experți participanți în procesul de elaborare „DOCUMENTAȚIE PRIVIND
EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI (DEIM)”

dr. ecolog Trif Cătălin Răzvan (TCR)

dr. biolog Țupu Eliza

drd. Ecolog Silvia Drăgan (SD)

geograf Ene Adrian (EA)

