

Capitolul 1. INFORMAȚII GENERALE

Informații despre titularul proiectului:

Beneficiarul proiectului este Societatea cu Răspundere Limitată ”NORDIX-PRIM”, MD-4601, orașul Edineț, str. Alexandru cel Bun nr. 126/1, înregistrată la 03 iunie 2013.

În locația situată în extravilanul orașului Cupcini, agentul economic urmează să desfășoare activități legate de Anexa 2 p.3, litera i, Instalații destinate transformării energiei eoliene în energie electrică (parcuri eoliene) cu înălțimea construcției de peste 20 m, la Legea nr. 86 din 29.05.2014, privind evaluarea impactului asupra mediului.

Persoana de contact:

Nume, prenume: Borodatii Oleg

Număr de telefon: 069202684

Număr de fax: 0246

e-mail: nordix-prim@mail.ru

Informații despre autorul studiului de evaluare a impactului asupra mediului și al raportului la acest studiu:

Compania elaboratoare a Studiului de Evaluare a Impactului asupra Mediului este Întreprinderea Mixtă „GLOBECO International” S.R.L., MD-2009, municipiul Chișinău, str. Mateevici nr. 31/1, înregistrată la 18 august 2009, sub numărul MD 0092636.

Lucrarea este elaborată în baza Contractului de prestări servicii Nr.43 din 18.12.2015 între Întreprinderea Mixtă „GLOBECO International” S.R.L., în calitate de “EXECUTANT” și „NORDIX-PRIM” S.R.L., în calitate de “BENEFICIAR”.

La elaborarea prezentului studiu a participat compania COWI Danemarca. Date referitoare la flora și vegetația din zona amplasamentului au fost furnizate de doctor habilitat în biologie, conferențiar universitar Mihai Mârza, Universitatea de Stat din Moldova. Studiul științific al diversității avifaunistice (evaluarea stării ecologice a păsărilor) este realizat de doctor habilitat în biologie, profesor universitar Tudor Cozari, Universitatea de Stat din Tiraspol. Studiul acust și impactul ultrasunetelor din zona Parcului Eolian Edineț au fost elaborate de doctor în biologie, conferențiar universitar Vladimir Mogîldea.

Elaborarea actualului Studiu de Evaluare a Impactului asupra Mediului s-a făcut în conformitate cu prevederile următoarelor legi și acte normative:

- Legea nr.86 din 29.05.2014, privind evaluarea impactului asupra mediului.

1.1. Necesitatea și avantajele proiectului

Utilizarea surselor regenerabile de energie este una din cele mai importante probleme ale zilelor noastre, deoarece folosirea energiei bazate de combustibili fosili a provocat deja daune ireparabile mediului înconjurător.

Utilizarea energiei eoliene nu este doar unul din eventualele moduri de producere a energiei, cu rol hotărâtor prin potențialul de producere a energiei și durata de recuperare a investițiilor, ci înseamnă mult mai mult. Reprezintă un mijloc care, dincolo de a produce o energie care protejează mediul înconjurător, prin prezența sa contribuie în mare măsură la acceptarea utilizării surselor regenerabile de energie.

Orice tehnologie produce pe lângă efectele directe (pentru care a fost proiectată) și o serie de efecte indirecte care trebuiesc gestionate în scopul validării sau invalidării tehnologiei propuse. Necesitatea gestionării tuturor efectelor determinate de aplicarea unei tehnologii, a impactului activității umane impusă de aceasta tehnologie cu mediul înconjurător este determinată de cel puțin trei argumente:

- inițierea din timp a unor măsuri care să reducă sau să elimine efecte adiacente nedorite;
- evaluarea obiectivă a tuturor alternativelor și posibilităților privind alegerea tehnologiei optime;
- necesitatea implicării a cât mai multor factori de decizie la promovarea unor activități care pot influența mediul într-un mod benefic.

Studiul de impact asupra mediului încearcă să anticipeze efectul asupra mediului înconjurător al unor activități, în diferite condiții ce pot să apară într-un viitor apropiat sau mai puțin apropiat. Studiul de impact de mediu conține analize tehnice prin care se obțin informații asupra cauzelor efectelor negative și consecințelor acestora cumulate, anterioare, prezente și viitoare, în scopul cuantificării impactului de mediu efectiv de pe un amplasament. Evaluarea impactului de mediu asupra unui amplasament are rolul de a furniza informații factorilor de decizie astfel încât să fie adoptate cele mai adecvate măsuri pentru reducerea sau eliminarea efectelor negative care pot apărea.

Proiectul își propune următoarele obiective:

- Dezvoltarea unor surse de energie alternativă, regenerabilă, care nu produc emisii de gaze cu efect de seră.
- Promovarea dezvoltării economice pe termen lung a localităților din zonă.
- Reducerea dependenței energetice a Republicii Moldova de resursele de energie primară.

Ca urmare a implementării acestui proiect, beneficiile sunt următoarele:

A. La nivel național.

- Diversificarea portofoliul surselor de energie ale Republicii Moldova, pentru a veni în întâmpinare cerințelor energetice din ce în ce mai mari.
- Contribuirea la reducerea emisiilor de CO₂ la nivel de țară prin substituirea combustibililor fosili neregenerabili cu combustibili alternativi (conform Strategiei de adaptare la Schimbările Climei și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră a Republicii Moldova până în anul 2020 și a planului de acțiuni pentru implementarea acesteia, nr. 1009 din 10.12.2014).
- Contribuirea la atingerea obiectivului de utilizare a energiei produse din surse regenerabile raportate la consumul total intern în măsură de 20% către anul 2020.
- Majorarea până în anul 2020 a capacităților de producere a energiei electrice cu până la 800 MW, dintre care cca 400 MW care vor fi bazate pe sursele de energie eoliană și solară.
- Energia eoliană este competitivă cu producția de energie electrică bazată pe combustibili fosili;
- Nu există necesar de material combustibil, energia eoliană fiind la dispoziție în mod gratuit și inepuizabil, cu cât o utilizăm mai mult, cu atât mai independenți devenim de crizele și conflictele politice ale altor regiuni;
- Evitarea fluctuației prețurilor energiei electrice datorată prețurilor energiei provenite din combustibili fosili;
- Producția de curent electric bazată pe energia eoliană este o tehnologie curate nu există emisii de gaze care să provoace efectul de seră;
- Funcționarea centralelor eoliene nu împiedică continuarea activității agricole în locul de amplasare și conform celor mai noi rezultate ale cercetărilor, centralele eoliene pot fi exploatate fără a produce efecte dăunătoare asupra mediului înconjurător.

B. La nivel local.

- Creșterea veniturilor autorităților locale.
- Crearea locurilor de muncă pe termen scurt (în faza de construcție și dezafectare a proiectului) și pe termen lung (faza de mentenanță).
- Dezvoltarea rețelei de transport a energiei electrice, care să permită racordarea în condiții optime la Sistemul Energetic Național, astfel încât necesarul de zone noi pentru amplasarea unor echipamente electrice să fie minim.

1.2. Descrierea proiectului și a etapelor acestuia

Proiectul constă în instalarea și exploatarea unui număr de 2 turbine eoliene cu puterea instalată de 1.65 MW/unitate, puterea totală instalată fiind de 3.3 MW.

Turbinele eoliene vor debita energie electrică în rețeaua colectoare de 10 kV LEA sau LEC, după care, prin intermediul postului de transformare 0,4/10 kV, energia va fi debitată în instalația de distribuție prefabricată KPY 10 kV și apoi va fi livrată în rețeaua operatorului de sistem S.A. “RED Nord-Vest” Dondușeni), conform avizului de racordare.

Turbinele eoliene dar și stația de transformare se vor amplasa pe terenurile agricole care sunt proprietate privată.

Traseele de cabluri de medie și înaltă tensiune necesare transportării energiei vor fi subterane, realizate conform normativelor în vigoare și vor urmări pe cât de posibil drumurile de acces către fiecare locație.

Suprafața afectată de lucrări este de aproximativ 0.99 ha (parcul eolian, stația de transformare).

Turbinele eoliene VESTAS V66 1,65 MW sunt produse de compania „Vestas” din Danemarca, principalele caracteristici ale lor fiind prezentate mai jos, în acest studiu.

Parcul eolian și stația de transformare vor fi amplasate pe terenul din extravilanul orașului Cupcini, raionul Edineț (număr cadastral 4102117,067) fiind identificat prin Contractul de împărțire în natură a imobilului care se afla în proprietate comună pe cote-părți nr. 100 din 09.01.2014 (4101/14/1943), Decizia privind formarea bunui imobil din 04.04.2014, cu numărul cadastral Nr. 4101/14/11751, regimul juridic - proprietatea „NORDIX-PRIM” S.R.L., regimul economic – teren agricol.

Terenul nu se afla în interiorul zonelor naturale protejate.

Turbinele eoliene propuse sunt cu axul orizontal, cu trei palete, cu viteza variabilă cuprinsă între 19-15.4 rot/min, cu mecanism de orientare în vânt și diametrul rotorului de 66 m.

Turnul de susținere al nacelei este executat din oțel, de formă conică. Diametrul turnului este de 4m la baza și 2.30 la vârf. Înălțimea turnului este de 67 m, iar înălțimea totală a turbinei eoliene este de 75 m.

Turbinele eoliene vor fi prevăzute cu sisteme de avertizare vizuală nocturnă la înălțimea nacelei, în funcție de cerințele autorității aeronautice.

Amplasarea turbinelor s-a făcut având în vedere următoarele criterii:

- exploatarea cât mai adecvată a formei terenului;
- orientarea față de sensul vânturilor;
- respectarea unor distanțe minime necesare unei funcționări adecvate a turbinelor eoliene;
- poziția față de drumurile existente de acces și a rețelei electrice.

Pentru preasamblarea părților componente ale turbinelor eoliene, pentru pregătirea ridicării acestora și pentru asigurarea accesului mașinilor de mentenanță, se vor construi platforme de montaj din piatră compactată, cu o adâncime de cca. 40 cm.

În interiorul parcului eolian vor exista două tipuri de drumuri: drum existent de exploatare, ce va fi consolidat și modernizat, respectiv drumuri noi de acces de la drumul existent la turbine eoliană. Drumurile de acces vor avea lățimea de 4.5 m și raza de curbura de 30 m, în conformitate cu specificațiile de transport ale furnizorului turbinelor eoliene.

Rețeaua electrică colectoare a parcului eolian va fi realizată conform normativelor în vigoare și va urmări pe cât posibil drumurile de acces către fiecare locație. Cablurile electrice subterane vor fi amplasate în șanțuri, conform normativelor de specialitate și a furnizorilor de cablu.

Accesul spre locația parcului eolian se va face de pe drumurile M14; E583 și L47.

Proiectul va avea 3 etape, și anume: construcție, funcționare și dezafectare (tab.1.1).

| Nr. | Etapa | Detalierea activităților |
|-----|-------------|---|
| a. | Construcție | <ul style="list-style-type: none"> - Întocmirea studiilor: geotehnice, topografice, de amplasament, etc. - Degajarea terenului, pregătirea șantierului; - Construirea platformelor de montaj; lucrări de construcții provizorii pentru depozitare materiale, echipamente, precum și a zonelor specifice organizării de șantier; - Turnarea fundațiilor; - Asamblarea și ridicarea turbinelor; - Instalarea echipamentelor electrice; - Refacerea amplasamentului; - Efectuarea testelor și intrarea în exploatare a turbinelor. |
| b. | Operare | <ul style="list-style-type: none"> - Operare; - Întreținere și reparații. |
| c. | Dezafectare | <ul style="list-style-type: none"> - Dezafectarea și evacuarea turbinelor eoliene, structurii de susținere, stației de transformare și a cablurilor; - Refacerea amplasamentului. |

Tab. 1.1. *Principalele etape ale proiectului*

1.3. Informații privind producția realizată și durata etapei de funcționare

- *Durata etapei de funcționare;*

Instalarea turbinelor eoliene în extravilanul or. Edineț cu puterea totală instalată de 3,3 MW este necesară din considerentele că, Republica Moldova este mult dependentă de importul de electricitate și combustibili. În ultima perioadă peste 80% din electricitatea consumată în R. Moldova este importată, iar restul, fiind produsă local, preponderent din gazele naturale importate. Cantitatea de energie care va fi produsă de turbine va fi una destul de importantă constituind anual circa 1,1% din totalul energiei electrice produse actualmente pe teritoriul Republicii Moldova.

În general durata de exploatare rentabilă a unei turbine eoliene noi este de 25-30 de ani. Având în vedere că turbinele sunt produse în anul 2000, iar starea lor tehnică este bună, exploatarea în condiții sigure va putea fi asigurată încă timp de 10-15 ani. Deoarece amplasarea turbinelor într-o anumită locație presupune existența unor condiții meteorologice și geomorfologice favorabile în respectivul loc, de multe ori turbinele eoliene vor fi înlocuite cu altele mai performante. Din acest motiv este dificil de estimat durata prezenței unui parc eolian în peisaj.

Durata de viață a unei stații de transformare este determinată, în principal, de durata de viață a echipamentelor ce intră în componența acesteia. Prezența stațiilor în peisaj va fi strict determinată de existența parcului eolian. Din acest motiv, în anumite etape sunt posibile re tehnologizări.

Pentru aproximativ 70% din transformatoarele de mare putere din sistemul energetic, a căror tensiune nominală este cuprinsă între 110 și 750 kV, s-a estimat o durată de viață de aproximativ 25 de ani sau mai mare.

Punerea în funcțiune a turbinelor eoliene vor fi reglementate de următoarele documente legislative și normative:

- Legea cu privire la energia electrică nr. 124 din 23.12.2009;
- Legea energiei regenerabile nr. 160 din 12.07.2007;
- 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.

- Informații privind producția care se va realiza și resursele folosite în scopul producerii energiei necesare asigurării producției;

Prin dezvoltarea acestui proiect se urmărește generarea de energie electrică folosind ca resurse energia eoliană. Producția realizată într-un an per turbină, calculată în funcție de viteza medie este calculată în tabelul de mai jos.

| Viteza medie a vântului (m/s) | Randament anual estimat (KW/h) | Viteza medie a vântului (m/s) | Randament anual estimat (KW/h) |
|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 5 | 1.586.000 | 8 | 4.928.000 |
| 6 | 2.638.000 | 9 | 5.977.000 |
| 7 | 3.789.000 | 10 | 6.881.000 |

1.4. Informații despre poluanții fizici și biologici generați

- Informații despre poluanții fizici și biologici care afectează mediul, generați de activitatea propusă (zgomot); alte tipuri de poluare fizică sau biologică;

În perioada desfășurării activității din cadrul proiectului nu se vor utiliza resurse naturale și nu se vor genera poluanți chimici sau biologici. Riscurile producerii de incidente în procesul de producere sunt minime. Activitatea planificată nu va afecta semnificativ nici un element de mediu. Factorul de sănătate a populației este pozitiv influențat, deoarece producerea energiei electrice nu se face prin generare de noxe în aerul atmosferic și totodată este redus efectul de încălzire globală. Turbinele nu produc nici un fel de poluare asupra factorilor de mediu în perioada de funcționare, deoarece energia eoliană este considerată “energie verde”.

Zgomotele generate de activitatea de construcții-montaj a turbinelor eoliene sunt caracteristice funcționării utilajelor care participă la realizarea investiției. Aceste zgomote pot atinge nivelul de 80 – 85 dB (A), dat fiind că se lucrează cu utilaje grele ce funcționează cu motoare termice de mare putere.

Nivelul de zgomot în acest caz este influențat de mediul de propagare a zgomotului, respective de existența unor obstacole naturale sau artificiale între surse (utilajele de construcție) și punctele de măsurare. În acesta situație, interesează nivelul acustic obținut la distanțe cuprinse între câțiva metri și câteva zeci de metri față de sursă.

| Tip echipament | Nivel zgomot dB(A) | | | | |
|---|--------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| | la 30 m | La 250 m | La 500 m | La 1000 m | La 2000 m |
| Basculantă | 67,1 | 58,1 | 55,1 | 52,1 | 49,1 |
| Volă | 80,2 | 71,2 | 68,2 | 65,2 | 62,2 |
| Buldozer | 80,2 | 71,2 | 68,2 | 65,2 | 62,2 |
| Macara | 81,3 | 72,3 | 69,3 | 66,3 | 63,3 |
| Excavator | 81,3 | 72,3 | 69,3 | 66,3 | 63,3 |
| Betonieră | 85,2 | 76,2 | 73,2 | 70,2 | 67,2 |
| Tabelul se bazează pe presupunerea că intensitatea zgomotului scade cu 3 dB pentru fiecare dublare a distanței receptorului față de sursa de zgomot | | | | | |

¹ “Tehnologiile energiei” nr.5/2005 – **C. MOLDOVEANU, C. RADU:** *Experiența românească privind riscul de management în exploatarea și mentenanța transformatoarelor de mare putere din stațiile de înaltă tensiune”.*

Pentru că activitatea de construcții – montaj se desfășoară în general la distanțe mari față de localitate, nivelul zgomotului asupra factorilor de mediu din zona se încadrează în limitele de 65 dB.

Calcularea zgomotului realizat în șantier de utilajele implicate în activitatea de construcții/montaj se va face după prelevarea de eșantioane de pe șantier în timpul construcției.

În timpul funcționării turbinelor eoliene zgomotul este generat de:

- Funcționarea angrenajelor cutiei de viteze;
- Funcționarea generatorului electric;
- Funcționarea palelor turbinei eoliene.

Zgomotul produs la rotirea palelor turbinei este determinat de doi factori: deplasarea palelor prin atmosferă și trecerea acestora prin dreptul turnului.

Deoarece viteza de deplasare a palelor prin aer este invers proporțională cu dimensiunea turbinelor (respectiv, o viteză scăzută la un diametru mare al rotorului), zgomotul produs în acest caz va fi mult redus comparativ cu alte modele de turbine, mai mici.

Pentru estimarea nivelului de zgomot la diferite distanțe de ansamblul de turbine eoliene ce urmează a se monta în extravilanul orașului Edineț, pe baza unui algoritm de calcul al zgomotului se poate elabora o hartă a curbelor de zgomot constant.

Proгноza este determinată, pe de o parte, de valorile de emisie (puterea acustică) ale turbinei, și, pe de altă parte, de modele matematice ale propagării undelor sonore. Ca urmare, a fost luată în considerare ca emisie maxim admisă valoarea de 40 dB (A).

Deoarece legislația Republicii Moldova referitoare la poluarea sonoră nu menționează parcurile eoliene ca surse specifice de zgomot (cu emisii influențate de variațiile vitezei vântului), două modalități de calcul au fost luate în considerare ca fiind cele mai indicate pentru estimarea zgomotului la o locație anume. Cele două modele sunt: **ISO 9613-2 (cu parametri specificați în legislația germană de mediu) și Reglementările valabile în Danemarca.**

Opțiunea de calcul ISO 9613-2 Germania este un caz special al standardului general ISO 9613-2. Prima condiție este aceea ca numai 95% din puterea instalată a turbinelor va fi folosită sau, dacă aceasta nu este disponibilă, vor fi utilizate valorile produse la viteza de 10 m/sec.

A doua condiție este aceea de a nu fi luat în considerare decât zgomotul produs de turbine, fără a se face vreo referire la zgomotul ambiental.

Normele din Danemarca referitoare la limita impactului zgomotului specifică o valoare de 40 dB (A) pentru zonele recreative, valoare identică cu cea cerută de legislația națională.

În modulul DECIBEL al programului de analiza WindPro, pentru a calcula zgomotul generat de mai multe turbine ce va fi recepționat într-un punct oarecare (locuință), sunt necesare mai multe informații:

- Pозиțiile turbinelor (coordonate x, y, z);
- Înălțimea nacelei și valoarea emisiei la una sau mai multe viteze ale vântului;
- Eventuale tonuri pure existente în zgomotul turbinei;
- Coordonatele zonelor receptoare;
- Valoarea maximă acceptată la receptor;
- Informații despre zgomotul ambiental (dacă e cazul);
- Tipul de calcul folosit.

Turbina eoliană VESTAS V66 1,65 MW indică un nivel maxim de zgomot în imediata apropiere a turbinei de la 95 dB(A) la 103 dB(A) în funcție de puterea vântului.) O echipă de specialiști din SUA (Parcul eolian Alamond, California) a efectuat măsurători ale zgomotului ambiental și cel generat de diferite tipuri de turbine. S-a constatat că nivelul mediu al zgomotului produs de vânt în ziua măsurărilor era de 70 dB(A). Zgomotul produs de turbina eoliană la o înălțime de 10 m de la baza turbinei era cu aproximativ 10 dB(A) mai mare decât zgomotul produs de vânt. Nivelul presiunii acustice scade cu 6 dB la fiecare dublare de distanță. La o distanță de 300m de la amplasamentul parcului eolian, zgomotul produs de turbinele eoliene se confundă cu zgomotul produs de vânt.

La o distanță de 250-300 metri de la amplasamentul turbine, zgomotul produs se confundă cu zgomotul produs de vânt. Având în vedere că amplasamentul depășește această limită, sunetele „auzite” de către populație din direcția turbinelor eoliene, vor fi foarte slabe și drept urmare, nivelul de zgomot al acestora nu va reprezenta o problemă pentru mediu și sănătate.

Concluzie: Zgomotul generat de turbine se încadrează în cerințele specificate de legislația Republicii Moldova.

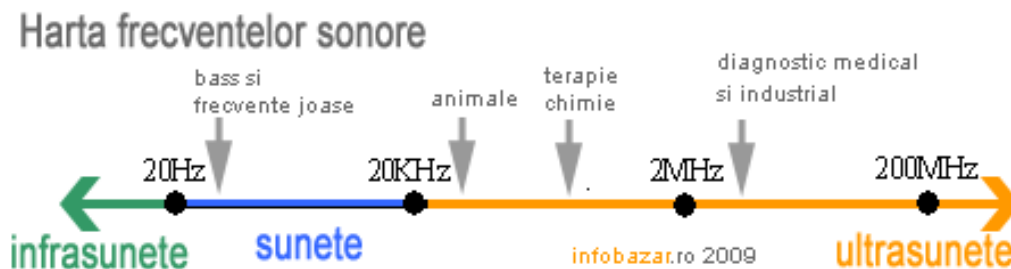
1.5. Sursele și protecția împotriva impactului infrasunetelor (unde ultrajoase)

1.5.1. Natura și sursele de infrasunete

Discuțiilor în privința existenței și nivelului infrasunetelor produse de turbinele eoliene, dar și efectelor acestora asupra mediului, inclusiv asupra sănătății umane sunt dedicate numeroase studii [George Bellhouse - Low frequency noise and infrasound from wind turbine generators: a literature review, 2004] citat după <http://canwea.ca/pdf/talkwind/low%20frequency%20noise%20and%20infrasound%20from%20wind%20turbine%20generators.pdf>

Infrasunetele sunt definite ca sunete cu o frecvență mai mică de 20 Hz. [ISO 7196, mars 1995: Acoustics – Frequency-weighting characteristic for infrasound measurements. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:7196:ed-1:v1:en>]

În această zonă de frecvențe joase omul nu poate percepe sunetul. În schimb, unele animale (elefanții și balenele albastre) pot comunica la distanțe lungi cu ajutorul infrasunetelor.



<http://www.infobazar.ro/sanatate/Imagistica-medicala/Ecografia-Ultrasonografia>

Sursele de infrasunete sunt de origine naturală (erupții vulcanice, cutremure de pământ, avalanșe de zăpadă, rafale de vânt, furtuni, valurile mării e.t.c.) sau artificială (stații de compresoare mari, vibratoare, camioane, avioane, elicoptere, explozii, difuzoare puternice în spații închise ș.a.)

Oscilațiile de frecvență joasă au o lungime de undă în mod substanțial mai mare decât sunetul audibil. La frecvența de 20000 Hz lungimea de undă este de aproximativ 1,7 cm, iar pentru 20 Hz aproximativ 17 m. La 10 Hz, lungimea de undă este de 34 m și la 1 Hz aceasta se ridică la 340 de m.

Datorită lungimii mari de undă, infrasunetele au alte proprietăți decât sunetele audibile. Undele de frecvență joasă sunt mai puțin atenuate de mediu decât cele de înaltă frecvență. Mai mult decât atât, obstacolele, cum ar fi copacii, clădirile, digurile de protecție ș.a., relativ mici în comparație cu lungimea de undă a infrasunetelor, nu sunt eficiente pentru a proteja împotriva efectelor acestor a. Nivelul de diminuare a zgomotului produs de infrasunete se supune relației: la fiecare dublare a distanței de propagare intensitatea infrasunetelor scade cu 6 dB. [Éoliennes: les infrasons portent-ils atteinte à notre santé? Février 2015, Titre de l'original: Windenergieanla-gen – beeinträchtigt Infraschall die Gesundheit?, novembre 2014,

http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_117_eoliennes_infrasons_sante.pdf

În domeniul frecvențelor joase (sub 100 Hz), percepția auditivă a sunetelor scade, ca să dispară complet în infrasunete (sub 20 Hz). Cu toate acestea, o formă specifică de "audiere" este posibilă și în domeniul infrasunetelor, însă acest lucru presupune un nivel acustic mult mai mare decât în domeniul sunetelor sonore.

Tabelul 1.2. arată nivelul pragurilor de audibilitate și "percepție" a infrasunetelor. În plus, tabelul 1.2. relevă și un alt aspect important: cu cât frecvențele emise sunt mai mici, cu atât mai scăzut este nivelul de presiune acustică, astfel puterea acestuia trebuie să fie mai mare pentru ca omul să-l perceapă. Deci, la 8 Hz, nivelul de presiune acustică trebuie să fie în jur de 100 dB în timp ce la 16 Hertz, 76 dB. La 100 Hz (*care nu sunt menționate în tabel*), 23 dB ar fi suficient pentru a percepe sunetul.

Tabelul 1.2. Praguri de audibilitate și percepție la diferite frecvențe a infrasunetelor.

| Praguri | Nivelul de presiune acustică pentru frecvență de: [dB(Z)] | | | | |
|--------------------------------|---|----------|----------|----------|------------|
| | 8 Hz | 10 Hz | 12,5 Hz | 16 Hz | 20 Hz |
| Praguri de audibilitate | 103 dB(Z) | 95 dB(Z) | 87 dB(Z) | 79 dB(Z) | 71 dB(Z) |
| Praguri de percepție | 100 dB(Z) | 92 dB(Z) | 84 dB(Z) | 76 dB(Z) | 68,5 dB(Z) |

Au fost efectuate studii cu privire la impactul biologic al infrasunetelor de mare intensitate asupra sănătății omului. S-a demonstrat că efectele nocive apar atunci când o persoană este expusă pentru o lungă perioadă de timp. Sunetele emise la niveluri extrem de ridicate pot afecta auzul nu numai în zona de sunet sonor, ci și în domeniul infrasunetelor. Infrasunetele la niveluri mai mari de 140 dB pot cauza

deteriorarea auzului și provoacă daune timpanelor între 185 și 190 dB. Infrasonetele peste pragul de auz provoacă oboseala, deteriorarea productivității, reducerea ratei respiratorii, deteriorarea somnului.

[http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_117_eoliennes_infrasons_sante.pdf]

În ce privește acțiunea infrasonetelor sub pragul de auz, studiile efectuate până în prezent n-au demonstrat nici un efect negativ asupra auzului sau sistemului cardiovascular sau orice alte simptome de boală. În studiul "Machbarkeitsstudie von Zur Wirkung Infraschall" (Studiu de fezabilitate cu privire la efectele infrasonetelor) al Agenției Federale de Mediu a Germaniei (2014), este indicat, că "Până în prezent, nu există nici un argument științific stabilit care ar dovedi că infrasonetele sub pragul de percepție au impact negativ, deși multe articole de cercetare postulează ipoteze în această direcție":

https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/texte_40_2014_machbarkeitsstudie_zu_wirkungen_von_infraschall.pdf

Detlef Piorr, expert în testarea sunetului la biroul ecologic Renania de Nord-Westfalia, din orașul Essen, și colegii săi au studiat și înregistrat infrasonetele de ani de zile. În zona parcurilor eoliene, dacă microfoanele sunt suficient de bune, puteți demonstra că în acea zonă există în mod sigur infrasonete, a declarat Piorr „Dar volumul este mult mai mic decât ceea ce oamenii pot percepe, asta înseamnă că, cel puțin, infrasonetele nu sunt relevante. Dacă oamenii nu sesizează un sunet, atunci spunem că acesta nu a avut nici un efect fizic asupra lor”. [Infrasunetul produs de turbinele eoliene este periculos pentru sănătatea umană?

<http://www.financiarul.ro/2013/02/07/infrasunetul-produs-de-turbinele-eoliene-este-periculos-pentru-sanatatea-umana/>]

Un studiu danez bazat pe datele din diverse parcuri eoliene (48 instalații de mare și mică putere - între 80 kW și 3,6 MW) conduce la următoarea concluzie: "În timp ce turbine eoliene emit infrasonete, nivelul de zgomot este redus, dacă avem în vedere sensibilitatea omului la astfel de frecvențe. Chiar aproape de instalații, nivelul de presiune sonoră creată de turbinele eoliene rămâne cu mult sub pragul normal de auz. Acelaș lucru îl demonstrează măsurătorile recente efectuate de către Agenția de Mediu bavarez, care a confirmat încă o dată faptul că intensitatea infrasonetelor în apropierea turbinelor eoliene moderne sunt mult mai mici decât pragurile de auz și percepție.

[http://www.lfu.bayern.de/umweltwissen/doc/uw_117_eoliennes_infrasons_sante.pdf]

Prin urmare, datele disponibile pînă în prezent indică faptul că, impactul infrasonetelor asupra sănătății apare numai la intensități foarte înalte. Infrasonetele măsurate în apropierea turbinelor eoliene, sunt la un nivel sub pragul de auz și percepție. Ele nu pot fi nici auzite, nici simțite de oameni. Deci, nu ar trebui să fie careva impact asupra sănătății umane.

1.5.2. Sursele și protecția împotriva impactului infrasunetelor (unde ultrajoase) a Parcului Eolian Cupcini

-În timpul lucrărilor de construcție

În timpul desfășurării lucrărilor de construcție a parcului eolian utilajele de șantier nu produc sunete de frecvență joasă sau infrasunete. Considerăm că nu se va înregistra poluare cu infrasunete atât în zona șantierului de construcții, cât și în localitățile din vecinătate.

-În timpul funcționării turbinelor eoliene

Cercetările efectuate până în prezent au demonstrat că turbinele eoliene produc sunete cu frecvență joasă, însă intensitatea lor este foarte mică. S-a demonstrat că energia eoliană nu afectează negativ sănătatea umană. Un juriu independent convocat de către Departamentul de Protecție a Mediului “Massachusetts” a analizat cercetările disponibile și a ajuns la următoarea concluzie: “Nu s-a găsit nici o dovadă științifică care să sprijine că infrasunetele au careva efecte nocive asupra sănătății umane”.

Concluzie: Având în vedere practica mondială în gestionarea parcurilor eoliene și rezultatele științifice privind influența sunetelor cu frecvență joasă asupra mediului, suținem, că Parcul Eolian Cupcini nu va avea un impact negativ semnificativ pentru mediu și sănătate.

1.6. Informații despre utilizarea curentă a terenului, infrastructura existentă, valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale protejate, etc.

Terenul pe care se execută proiectul are statut de teren agricol, cu numărul cadastral 4102117.067, fiind proprietate a „NORDIX-PRIM” S.R.L..

După amenajarea parcului eolian, terenul nefolosit în scopul producerii energiei electrice din surse regenerabile va fi redat activităților agricole.

Accesul la parcul eolian se poate realiza de pe drumurile M14; E583 și L47.

Zona studiată este liberă de construcții.

Nu se propune plantarea unor spații verzi suplimentare pentru a nu atrage fauna în zonă.

1.7. Informații despre reglementările existente în zona amplasamentului proiectului

Turbinele eoliene vor fi amplasate pe parcelele cu statutul actual de teren arabil, cu suprafața totală de 0,0922 ha, destinația căroră va fi schimbată în terenuri cu destinație de construire „pentru amplasarea turbinelor eoliene”, conform deciziei administrației publice locale.

În cadrul studiului este stabilit că: „terenurile propuse pentru amplasarea turbinelor eoliene nu include habitate valoroase, specii de floră și faună pereclitate, monumente naturale protejate de stat, regiuni prioritare de conservare a biodiversității, lacuri de odihnă și hrană pentru speciile migratoare de păsări, zone de protecție a apelor de suprafață, nu sunt constatate alunecări active de teren, locuri înmlăștinite și nu face parte dintr-o arie naturală protejată de stat, inclusă în Legea privind fondul ariilor naturale protejate de stat (nr. 1538-XIII din 25.02.1998). Zona amplasamentului Parcului eolian Cupcini nu face parte dintr-o arie protejată, nu este trecută nici pe lista ariilor de importanță avifaunistică din Republica Moldova, și nici pe lista propunerilor pentru arii de importanță avifaunistică. De asemenea, în zonă nu se atestă sectoare valoroase de floră și vegetație. În cadrul florei nu se remarcă specii incluse în Cartea Roșie a Republicii Moldova, și nici una dintre specii nu este strict localizată în zona de amplasare a turbinelor eoliene, în consecință raritățile floristice nu vor fi afectate de funcționarea turbinelor eoliene din extravilanul or. Cupcini.

Capitolul 2. PROCESE TEHNOLOGICE

2.1. Procese tehnologice de producție

- **Descrierea proceselor tehnologice propuse, a tehnicilor și echipamentelor necesare;**

Procesul de transformare a energiei eoliene în energie mecanică este foarte veche, drept exemplu pot fi analizate morile de vânt. Tehnologia obținerii energiei electrice din potențial eolian este și ea relativ veche, dar datorită costurilor ridicate ale aplicării tehnologiei a luat amploare în Europa, în ultimul deceniu al secolului trecut și mai ales după anul 2000.

Sectorul energetic reprezintă infrastructura strategică de bază a economiei naționale, pe care se bazează întreaga dezvoltare a țării. În același timp, energia reprezintă o utilitate publică cu un puternic impact social.

Din aceste considerente, abordarea dezvoltării acestui sector important al economiei naționale a Republicii Moldova, este făcută cu mecanisme specifice ca pentru o utilitate de interes public, care are nevoie de mai multe mecanisme competitive, în care prețul să se formeze printr-o competiție liberă între o diversitate de furnizori și clienți, care în mod gradual devin liberi să-și cumpere energia de care au nevoie, bazat pe mecanisme de piață stabile și transparente supravegheate de autoritățile de reglementare și operatorii comerciali.

Sursele energetice regenerabile reprezintă o sursă internă ce poate duce la reducerea importurilor și îmbunătățește totodată siguranța alimentării cu energie. Sursele de energie regenerabilă (biomasă, microcentralele eoliene, energia geotermală, etc.) reprezintă o sursă importantă de energie, chiar dacă pe ansamblu contribuția lor e mică.

Turbina eoliană este echipamentul care asigură transformarea forței vântului în energie electrică. Astfel, aceasta este echipată cu un rotor cu trei pale echidistant dispuse pe butucul rotorului, care sunt puse în mișcare de rotație de forța vântului. Viteza de rotație a palelor este direct proporțională cu viteza masei de aer, cu densitatea aerului și implicit cu temperatura aerului care străbate rotorul. Mișcarea rotorului este transmisă prin intermediul unui redactor generatorului de curent electric, care în funcție de caracteristicile constructive generează curent electric la anumiți parametri. Curentul electric generat de ansamblul turbină-generator este apoi trimis în rețeaua națională de energie electrică prin intermediul unei stații de transformare.

Componentele turbinei eoliene

Principalele părți componente ale turbinelor eoliene Vestas V66 1,65 MW (Figura 2.1) sunt:

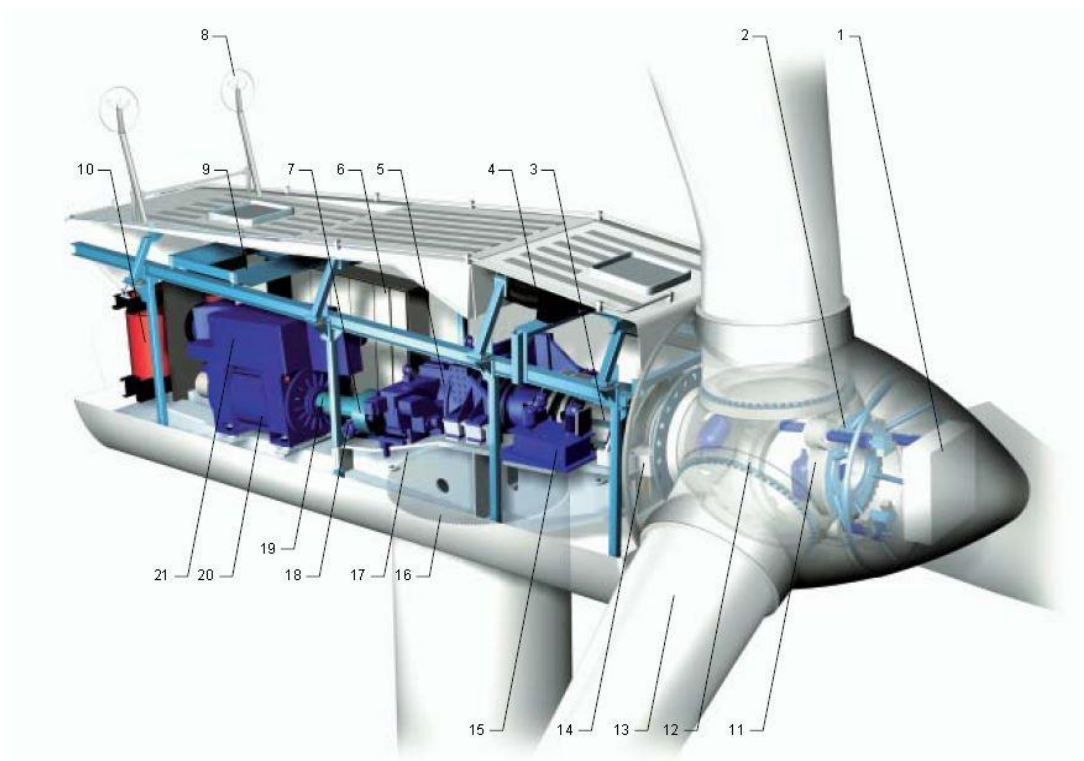


Figura 2.1. *Părțile componente ale unei turbine eoliene*

- *Butucul rotorului* – permite montarea palelor turbine;
- *Pale* – de obicei sunt realizate cu aceleași tehnologii utilizate și în industria aeronautică, din materiale compozite, care să asigure simultan rezistența mecanică, flexibilitate, elasticitate și greutate redusă;
- *Nacela* – are rolul de a proteja componentele turbinei eoliene care se montează în interiorul acesteia (arborele principal, sistemul de pivotare, generatorul electric, etc.);
- *Pilonul* – are rolul de a susține turbina eoliana și de a permite accesul în vederea exploatării și executării operațiilor de întreținere, respectiv reparații. În interiorul pilonilor sunt montate atât rețeaua de distribuție a energiei electrice produse de turbină eoliana, cât și scările de acces spre nacelă;
- *Arborele principal* al turbinelor eoliene are turație redusă și transmite mișcarea de rotație, de la butucul turbinei la multiplicatorul de turație cu roți dințate. În funcție de tipul turbinei eoliene, turația arborelui principal poate să varieze între 20 și 400 rot/min;
- *Multiplicatorul de turație* are rolul de a mări turația de la valoarea redusă a arborelui principal, la valoarea ridicată de care are nevoie generatorul de curent electric;
- *Generatorul electric* – are rolul de a converti energia mecanică a arborelui de turație ridicată al turbinei eoliene, în energie electrică. Spirele rotorului se

- rotesc în câmpul magnetic generat de stator și astfel, în spire se induce curent electric;
- *Sistemul de răcire* al generatorului electric preia excesul de căldură produs în timpul funcționării acestuia;
 - *Sistemul de pivotare* al turbinei eoliene, are rolul de a permite orientarea turbinei după direcția vântului. Componentele principale ale acestui sistem sunt motorul de pivotare și elementul de transmisie a mișcării. Ambele componente au prevăzute elemente de angrenare cu roți dințate. Acest mecanism este antrenat în mișcare cu ajutorul unui sistem automatizat, la orice schimbare a direcției vântului;
 - *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 25 m/s.

Stația de transformare

Stația de transformare va fi realizată conform normativelor tehnice specifice acestui tip de instalație. Aspectul general al unei stații de transformare este prezentat în **figura 2.2**.

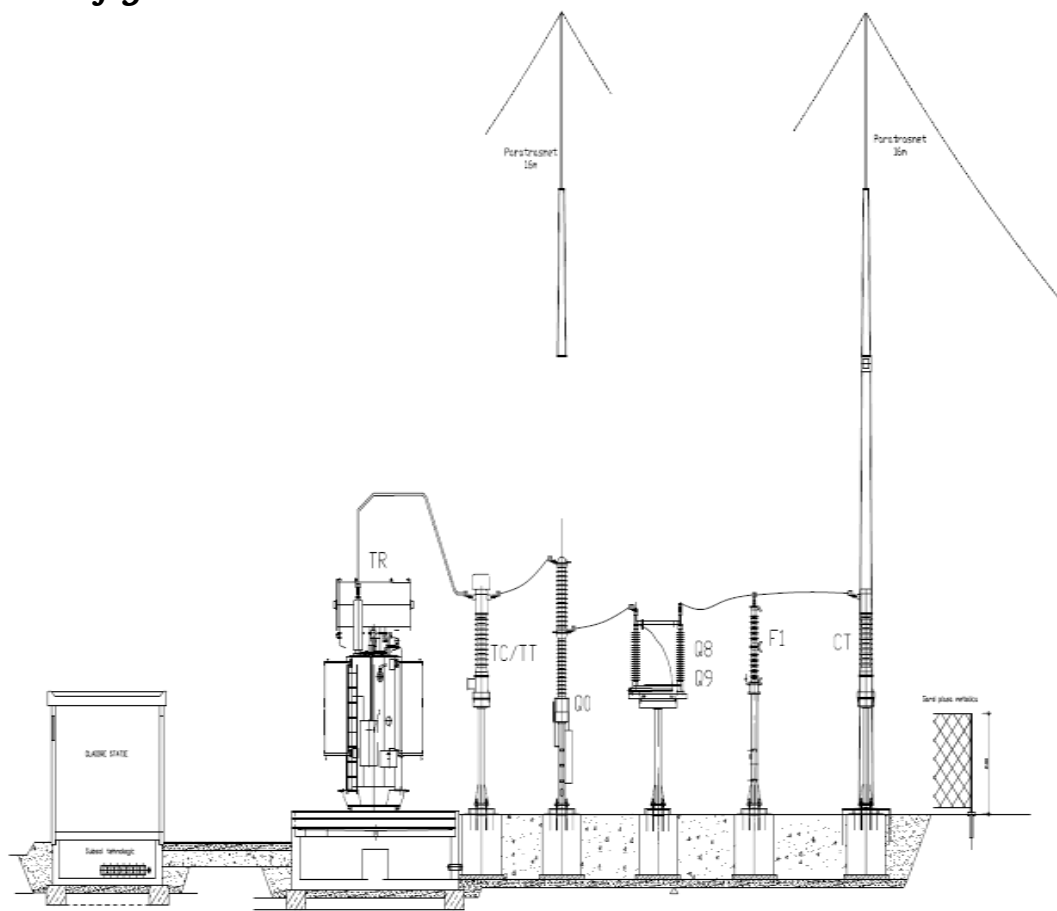


Figura 2.2. Aspectul general al stației de transformare 110/33 kV

Energia produsă este determinată în primul rând de următoarele caracteristici ale echipamentului, și anume:

- 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: în cazul în care distribuția vântului nu este cunoscută, în calculul energiei furnizate de eoliană se ține cont de curba de energie care se bazează pe distribuția vitezei vântului după *Rayleigh*;
- factorul de formă, un coeficient dependent de o viteză medie a vântului;
- viteza vântului: este reprezentată de o plajă posibilă a vitezei vântului, în m/s, pentru care curba de putere și curba de energie sunt definite. Pentru curba de putere, vitezele vântului înscrise sunt vitezele instantanee. În același timp, pentru curba de energie, vitezele vântului înscrise corespund valorii anuale medii ale distribuției vitezei vântului;
- curba de putere: este reprezentată de energia instantanee furnizată de eoliană și măsurată pentru toate vitezele vântului la înălțimea rotorului pentru care eolienele pot să funcționeze.

Toate subansamblele turbinei eoliene sunt protejate contra coroziunii conform ISO 12944-2. Fiecare turbină eoliană este echipată cu transformator, ce funcționează uscat, eliminând din funcționare uleiul de răcire. Respectivul posturi de transformare sunt amplasate în interiorul turbinelor, la baza turnului.

Funcționarea turbinelor este supervizată de un calculator de proces, care permite orientarea palelor elicei și a întregului rotor după direcția de intensitate maximă a vântului, înregistrează toți parametrii necesari funcționării instalației, și de asemenea poate opri rotația elicei când se depășesc unii dintre aceștia.

Turbinele eoliene din Parcul eolian Cupcini vor fi montate respectând o anumită dispunere în teren. Această dispunere urmărește obținerea unui randament aerodinamic atât pentru fiecare turbină în parte cât și pentru ansamblul eolian și de asemenea ține cont de particularitățile terenului și direcția principală a vântului pe parcursul unui an calendaristic.

Descrierea procesului tehnologic în cele 3 faze: construcție, operare și dezafectare:

a. Construcție

- Întocmirea studiilor geotehnice și lucrări pregătitoare pentru degajarea terenului

Înainte de începerea oricărei activități pe șantier s-au efectuat o serie de studii pentru identificarea caracteristicilor generale ale amplasamentului turbinelor eoliene. Aceste studii au furnizat informații despre limitele amplasamentului, structura geologică existentă în zonă, cele mai indicate metode de prevenire a eroziunii solului, limitele ariilor protejate, etc.

Studiul geotehnic al amplasamentului este necesar pentru a determina capacitatea solului de a susține greutatea instalației.

- Drumurile de acces și platformele de ridicare

Turbinele eoliene și mașinile, care vor funcționa în cadrul șantierului vor fi aduse pe drumurile M14; E583 și L47. La aceste rute, vor fi alăturate alte drumuri existente din vecinătatea parcelor exploatate. În funcție de dimensiunea și natura drumurilor existente, va fi necesară o lărgire și o întărire/stabilizare a acestora pentru a putea asigura sosirea camioanelor fără riscuri sau pericole. Pentru aceasta, vor fi create acoperiri cu prundiș ale drumurilor. Surplusul de pământ nefolosit va fi împrăștiat pe un teren autorizat și va putea fi folosit pentru alte necesități. Pentru construirea drumurilor de acces către turbinele eoliene vor fi utilizate drumurile existente deja, care vor trebui să fie lărgite și stabilizate. Amenajarea drumurilor și lărgirea acestora, stabilizarea și reducerea unghiurilor de curbură sunt măsuri necesare de a fi întreprinse pentru a asigura trecerea camioanelor ce vor transporta turbinele eoliene, macaralelor, betonierelor și a altor mașini. Drumurile ce există actualmente au o lățime medie de circa 2,5 m și nu depășesc 3 m. În scopul facilitării trecerii camioanelor de transport și mașinăriilor, este nevoie ca lățimea acestora să fie de circa 5-6 m. Vor fi construite platforme speciale pentru a permite ridicarea și instalarea turbinelor eoliene. Pe acestea vor funcționa macarale și vor fi stocate și asamblate componentele turbinelor. Aceste platforme de montaj vor fi situate la poalele fiecărei turbine eoliene și vor avea o dimensiune de circa 46mx35m. Platformele vor fi compactate pentru faza de lucrări ca să poată suporta greutatea turbinelor. Aceste platforme de montaj vor fi conservate și pentru faza exploatării parcului, când vor servi la mentenanța turbinelor.

- Degajarea terenului, pregătirea șantierului

Întrucât terenurile studiate sunt libere de construcții și au destinația de teren agricol, degajarea terenului constă în curățarea terenului de eventualele resturi de la culturile agricole sau de iarbă.



Fig. 2.2. Etapele principale de construcție

- **Turnarea fundațiilor**

Fundația din beton asigură preluarea eforturilor întregii construcții. În general soluția aleasă pentru realizarea fundației depinde de structura geologică a solului. Turbinele eoliene se vor fixa la sol prin fundații cu diametrul de cca. 19m, având aproximativ 5,6m adâncime. Fundația fiecărei turbine va fi subterană, tip radier general din beton armat. Montarea turnului metalic se face pe acest radier prin intermediul unui inel metalic ancorat în acesta prin pretensionare. Prinderea turnului se va face cu ajutorul unor buloane pretensionate. Soluția de îmbunătățire a solului se realizează cu coloane din material granular prin vibroîndesare. Fundația de beton stă simplu rezemată pe aceste coloane.

- **Asamblarea și ridicarea turbinelor**

Turbinele vor fi ridicate cu ajutorul a două macarale, una de 500 tone forță și alta auxiliară de 120 tone. Macaraua mare va ridica componentele turbinei de pe platforma trailerelor, iar cea auxiliară va fi folosită în momentul ridicării rotorului. După instalarea unei turbine, cele două macarale vor fi mutate pe amplasamentul următor. Timpul necesar ridicării complete a unei turbine este estimat a fi de 2-3 zile. Macaralele necesită un spațiu de 160 m², respectiv 84 m².

- **Instalarea echipamentelor electrice**

Cablurile subterane vor fi poziționate în șanțuri cu adâncimea de aproximativ 1 m și lățimea de 1 m; aceste șanțuri vor urmări pe cât posibil drumurile de acces.

O reprezentare schematică a modului de dispunere a cablurilor este prezentată în **fig.2.3**. Amplasarea cablurilor include o mașină de săpare a șanțurilor urmată de o altă mașină care va desfășura cablul. Respectivul cablu va fi așezat pe un pat de nisip și apoi acoperit cu pământul rezultat din excavare.

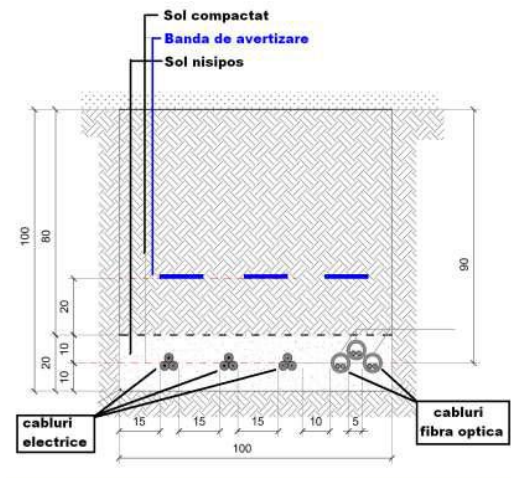


Fig. 2.3. Dispunerea cablurilor electrice în șanțuri

- **Refacerea amplasamentului**

Din documentația tehnică a echipamentelor centralelor eoliene rezultă că suprafața ocupată de turbina eoliană este de circa 400 mp, aceasta incluzând atât turnul de montaj al turbinei cât și fundația pe care se montează aceasta. După finalizarea montării turbinelor, platformele utilizate nu vor reintra în circuitului agricol, fiind păstrate pentru eventualele lucrări de mentenanță; solul fertil decopertat în etapa de construire va fi folosit pentru refacerea amplasamentului.

- **Efectuarea testelor și intrarea în exploatare**

Înainte de intrarea în exploatare a turbinelor, se vor efectua o serie de teste care să confirme că acestea operează în parametrii specificați. În **Fig. 2.2** este prezentat fotomontajul etapelor principale de construcție a unui parc eolian.

b. Operare

- **Operarea turbinelor**

Turbinele au un grad ridicat de automatizare, sistemul de control al turbinelor permițând monitorizarea datelor de la distanță. Turbinele instalate vor fi programate să pornească atunci când viteza vântului atinge 4 m/s și să se oprească în momentul când viteza vântului depășește 25 m/s.

Turbinele funcționează la parametrii specificați dacă temperatura mediului înconjurător se încadrează în limitele $-20^{\circ}\text{C}/+40^{\circ}\text{C}$. Turbinele vor funcționa 24 ore/zi, excepție făcând perioadele în care condițiile meteorologice sunt nefavorabile, sau în care sunt necesare activități de întreținere obișnuite (revizii tehnice) sau neprogramate (defecțiuni la rețeaua electrică, înlocuirea palelor sau a uleiului, etc.). În timpul vânturilor puternice și a perioadelor cu îngheț turbinele vor fi oprite automat prin micșorarea unghiului de înclinare al palelor și declanșarea sistemului de frânare.

- **Întreținere și reparații**

Conform recomandărilor producătorului, turbinele au nevoie de o revizie anuală. Materialele necesare pentru întreținerea turbinelor vor fi aduse în funcție de necesități, evitându-se astfel stocarea acestora în zona parcului eolian. În cazul apariției unor defecțiuni tehnice, sistemul de monitorizare al turbinei avertizează automat personalul desemnat cu remedierea acestora.

Lucrările de întreținere periodică ale unei turbine pot fi efectuate în mod obișnuit într-o singură zi. Aceste lucrări pot include: schimbul periodic de ulei și lubrifierea echipamentului, verificarea și calibrarea echipamentului, teste detaliate ale părților turbinelor cum ar fi palele, transmisia, cutia de viteze, sistemul de răcire al generatorului, etc. Reviziile programate și înlocuirea părților pot avea loc la interval de 5, 10 sau 15 ani, în funcție de piesele necesar a fi înlocuite.

Întreținerea drumurilor de acces poate fi solicitată mai des. Monitorizarea computerizată a turbinelor va fi continuă.

c. Dezafectare

- *Dezafectarea turbinelor, structurii de susținere, stației de transformare și a cablurilor*

Se urmează aceleași etape ca și în cazul asamblării, dar în sens invers. Se vor demonta mai întâi componentele electronice și cablurile electrice, și ulterior nacela, segmentele turnului și rotorul. Toate componentele se vor coborî pe măsura demontării lor, prin mijloace mecanizate și pregătite pentru transport.

- *Refacerea amplasamentului*

După dezafectarea și evacuarea de pe amplasament a componentelor parcului eolian, amplasamentul va fi reabilitat. Se vor dezafecta platformele, iar toate zonele afectate vor fi aduse la cota terenului natural (CTN).

Este necesar ca toate materialele considerate riscante pentru calitatea mediului să fie manevrate prin proceduri adecvate și înlăturate prin intermediul unor contractori autorizați.

2.2. Activități de dezafectare

- *Echipamentele, instalațiile, utilajele ce urmează a fi dezafectate: descriere, substanțe conținute/stocate, tehnologia de dezafectare aferentă, măsuri, echipamente și condiții de protecție*

Se recomandă întocmirea unui plan de dezafectare ce va fi supus analizei de către autoritățile relevante înainte de începerea efectivă a lucrărilor de dezafectare.

Activitățile de dezafectare a parcului eolian se vor efectua conform normelor “Cele mai Bune Practici (BPM)” în vigoare la momentul dezafectării.

Costurile dezafectării și refacerii amplasamentului sunt acoperite de valoarea materialelor reciclabile recuperate.

Principalele etape în procesul dezafectării parcului eolian, respectiv a stației de transformare sunt:

- Întocmirea planului dezafectării și analiza acestuia de către autoritățile competente;
- Demontarea/dezafectarea structurilor supraterane (turbine eoliene, stație electrică, linii electrice aeriene);
- Componentele aflate la o adâncime cuprinsă între 0,6 m și 1 m vor rămâne pe amplasament, pentru a reduce perturbarea mediului înconjurător;
- Refacerea amplasamentului până la CTN.

Demontarea/Dezafectarea turbinelor

Se urmează aceleași etape ca și în cazul asamblării, dar în sens invers. Se vor demonta mai întâi componentele electronice și cablurile electrice, și ulterior nacela, segmentele turnului și rotorul. Toate componentele se vor cobori pe măsura demontării lor, prin mijloace mecanizate și pregătite pentru transport. Această etapă necesită utilizarea unor categorii de echipamente similare cu cele folosite în etapa de montare a turbinelor eoliene.

S-au identificat mai multe posibilități de reutilizare a componentelor turbinelor eoliene. O parte din aceste componente pot fi recondiționate și refolosite sau se pot recupera doar acele componente care se pot valorifica la centrele de reciclare. Componentele turbinei eoliene ce nu mai pot fi reutilizate sau reciclate se vor transporta în condiții de siguranță la cea mai apropiată rampă de gunoi sau la societăți specializate în gestionarea deșeurilor.

| Material | Componenta | Dezafectare |
|-----------------|---|--|
| Oțel | Transformator, butucul rotorului, sistemul de orientare, generator, turnul de susținere | 100% (90% recuperare, 10% deșeuri) |
| Fontă | Butucul rotorului, sistemul de orientare, generator | 100% (90% recuperare, 10% deșeuri) |
| Fibră de sticlă | Pale, butucul rotorului, sistemul de orientare | 100% depozitare |
| Cupru | Transformator, generator | 100% (90% recuperare, 10% deșeuri) |
| Aluminiu | Transformator | 100% (90% recuperare, 10% deșeuri) |
| Plastic, PVC | Butucul rotorului, sistemul de orientare | Reciclarea părților recuperabile, depozitarea deșeurilor |

Tab. 2.1. Conținutul de materiale și scenariul reciclării turbinei eoliene

În cel mai nefavorabil caz, considerând că doar pilonul turbinei eoliene poate fi valorificat la centrele de reciclare, rezultă că se poate recupera o cantitate de aproximativ 214 tone de metal. Această estimare nu ține cont de faptul că materialul reciclabil recuperat din toate componentele turbinei eoliene poate fi de diferite tipuri.

Astfel, în eventualitatea că s-a ales varianta recondiționării, componentele respective vor fi evacuate de pe amplasament după metoda folosită în etapa de montare.

Dezafectarea transformatorului și a racordului electric

Transformatorul și racordul electric se vor dezafecta numai dacă nu există motive de interes public pentru menținerea acestora.

Dezafectarea se va face conform modelului următor: scoaterea de sub tensiune a transformatoarelor și racordului electric, demontarea cablurilor electrice, suprastructurii anvelopelor de beton și a racordului aerian, demontarea elementelor de fixare, instalațiilor de legare la pământ, extragerea, transportul și depozitarea transformatoarelor. Transformatoarele vor fi vândute asamblate către societăți interesate de folosirea lor.

Dezafectarea cablurilor electrice

Cablurile subterane ce alcătuiesc rețeaua colectoare a parcului eolian, respectiv cele aferente stației de transformare vor rămâne pe amplasament, după scoaterea acestora de sub tensiune, pentru a minimiza impactul asupra componentelor de mediu.

Refacerea amplasamentului

În momentul finalizării dezafectării, toate echipamentele folosite vor fi îndepărtate. Se va urmări refacerea peisagistică pentru întregul amplasament.

Capitolul 3. DEȘEURI

Generarea deșeurilor, managementul deșeurilor, eliminarea și reciclarea deșeurilor.

Procesul tehnologic de producere a energiei electrice prin conversia energiei eoliene, cu ajutorul turbinelor eoliene nu generează deșeuri în mod direct. Totuși, activitatea de mentenanță a echipamentelor și subansamblelor turbinelor eoliene generează o serie de deșeuri precum: uleiuri de ungere și răcire, lichide hidraulice, subansamble defecte înlocuite.

Toate circuitele prin care se circulă ulei sau lichide hidraulice sunt circuite etanșe, fără pierderi cantitative. Deși cantitățile de lichide utilizate sunt relativ reduse (ex. circuitul hidraulic are o capacitate de 160 litri), echipamentele sunt prevăzute cu sisteme de colectare a scurgerilor accidentale și oprire automată a turbinei.

Revizia anuală a echipamentelor și circuitelor este realizată cu personal calificat, dotat cu echipamente speciale, care permit inspecția și atunci când este cazul înlocuirea uleiurilor și lichidelor hidraulice fără scăpări în mediul înconjurător. Uleiurile sau lichidul hidraulic înlocuit este trimis în recipiente etanșe către companii specializate în recondiționarea, valorificarea sau eliminarea acestuia fără afectarea factorilor de mediu.

Piese și subansamblele înlocuite vor fi predate către companii comerciale specializate în dezmembrarea, valorificare sau eliminarea acestora.

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

Regimul gospodăririi deșeurilor produse în timpul execuției va face obiectul organizării de șantier, în conformitate cu reglementările în vigoare. Deșeurile preconizate sunt de următoarele tipuri:

- metalice, rezultate din activitățile de execuție a structurilor metalice de rezistență (armatura fundațiilor) și din activitatea de întreținere a utilajelor de șantier;
- deșeuri materiale de construcție;
- deșeuri de lemn rezultate din activitatea curentă de pe șantier;
- plastic (ambalaje diferite, izolații de cabluri electrice);
- cartoane, hârtia din activitățile în cadrul organizării de șantier.

| Denumirea Deșeurii | Cantitatea prevăzută a fi generată | Starea fizică | Codul privind principala proprietate periculoasă | Managementul deșeurilor – cantitatea prevăzută a fi generată (per an) | | |
|----------------------------------|------------------------------------|---------------|--|---|-----------|----------------|
| | | | | Valorificată | Eliminată | Ramasă în stoc |
| Amestecuri metalice (fier-beton) | 1.5 t | Solid | nu este substanță periculoasă | 1.5 t | - | - |
| Pământ și pietre din excavări | 2400 mc | Solid | nu este substanță periculoasă | - | 2400 mc | - |
| Ambalaje de materiale plastice | 25 kg | Solid | nu este substanță periculoasă | - | 25 kg | - |
| Ambalaje de hârtie și carton | 18 kg | Solid | nu este substanță periculoasă | 18 kg | - | - |
| Lemn | 0.5 m ³ | Solid | nu este substanță periculoasă | 0.5 m ³ | - | - |

Tab. 3.1. Estimarea cantității deșeurilor generate la construcție

Deșeurile menajere și cele asimilabile acestora vor fi colectate în interiorul organizării de șantier în puncte de colectare prevăzute cu containere tip pubele. Aceste deșeuri, periodic, vor fi transportate în condiții de siguranță la cea mai apropiată rampă de gunoi. În acest sens, se impune păstrarea unei evidențe stricte privind datele calendaristice, cantitățile eliminate și mijloacele de transport utilizate.

Deșeurile metalice se vor colecta și depozita temporar în incinta amplasamentului și vor fi transportate la punctul de colectare a fierului uzat.

Deșeurile de materiale de construcții nu ridică probleme deosebite din punct de vedere al poluării mediului. În perioada de execuție aceste deșeuri împreună cu deșeurile inerte provenite din excavații vor fi depozitate temporar într-un spațiu special amenajat pe amplasament, urmând a fi folosite ulterior la umpluturi.

Cantitățile suplimentare vor fi evacuate de pe amplasament și transportate în locurile special amenajate. Deșeurile de lemn vor fi selectate, o parte din ele va fi reutilizată, iar restul valorificat ca lemn de foc pentru populație. Acumulatorii uzati cu potențial ridicat de poluare a mediului vor fi stocați și păstrați corespunzător în vederea valorificării lor prin unitățile specializate.

În concluzie deșeurile rezultate în urma construcției parcului de turbine eoliene vor fi evacuate de pe amplasament și predate sau valorificate prin companii specializate de către Agentul economic care execută construcția.

3.2. Deșeuri rezultate după punerea în exploatare

În timpul exploatării parcului eolian sunt generate următoarele tipuri de deșeuri:

- Uleiul hidraulic prezent în diferite echipamente ale turbinei. Pentru evitarea poluării mediului, înlocuirea uleiului uzat va fi efectuat numai de personal calificat în acest sens;
- Deșeuri rezultate din întreținerea spațiului vegetal rămas pe areal după montarea turbinelor eoliene. Aceste deșeuri sunt resturi vegetale, frunze și iarbă, care sunt biodegradabile.

Pentru întreținerea componentelor turbinei eoliene se utilizează următoarele categorii de produse:

- Ulei pentru circuitul de răcire;
- Ulei pentru gresarea cutiei de viteză;
- Ulei hidraulic pentru circuitul de oprire;
- Unsoare pentru gresarea rotorului, sistemului de control al unghiului de înclinare și a sistemului de pivotare a nacelei.

| Componenta | Cantitate ulei pentru 1 turbină |
|--|---------------------------------|
| Circuitul de răcire și cutia de viteze | Circa 450 l |
| Sistemul de orientare, sistemul de frânare hidraulic | Circa 250 l |
| Sistemul de pivotare al nacelei, sistemul de control al unghiului de înclinare al palelor | Circa 13 kg |
| Ulei pentru sistemul de rotire al nacelei, sistemul de control al unghiului de înclinare a palelor | Circa 55 l |

NOTA: Uleiul folosit ca lubrifiant nu conține bifenili policlorurati (PCB).

Perioada de înlocuire a uleiului va fi stabilită pe baza analizei uleiului existent, conform specificațiilor tehnice Vestas. În general, schimbul uleiului se face odată la 5-8 ani. Uleiul se completează la nivelul marcat anual.

Cantități nesemnificative de ulei sunt folosite pentru alte mecanisme de transmitere (angrenaje, rulmenți), și vor fi de asemenea schimbate periodic.

Trebuie menționat că în momentul furnizării echipamentului turbinei la locație acesta este deja prevăzut cu protecție anticorozivă din fabricație. Pe perioada procesului de întreținere a echipamentului, la intervale lungi de timp, protecția anticorozivă trebuie refăcută. Poluarea rezultată din această activitate este considerată nesemnificativă deoarece revopsirea poate fi realizată pe etape.

Procesul tehnologic de producere a energiei electrice pe baza potențialului eolian nu implică folosirea apei. Astfel, din procesul tehnologic de producere a energiei

electrice nu rezultă pierderi de apă sau ape reziduale. Doar precipitațiile pot duce la acumularea de apă pe locație.

Deoarece echipamentul turbinelor eoliene produce doar energie electrică, acestea nu afectează mediul acvatic înconjurător.

| Denumirea deșeurii | Cantitatea prevăzută a fi generată (la 5-8 ani) | Starea fizică (solid- S, lichid- L, semisolid – SS) | Codul privind principala proprietate periculoasă | Managementul deșeurilor – cantitatea prevăzută a fi generată – (t/an) | | |
|--|---|--|--|---|-----------|-------------------|
| | | | | Valorificată | Eliminată | Rămasă în stoc |
| Ulei pentru circuit de răcire și cutia de viteze | 900 l | L | - | - | 900 l | |
| Ulei pentru sistemul de orientare a palelor, sistemul de frânare hidraulic | 500 l | L | - | - | 500 l | |
| Unsoare pu rotor, sistemul de pivotare al nacelei, sistemul de control al unghiului de înclinare al palelor | 26 Kg | | - | - | 26 Kg | |
| Ulei pentru sistemul de rotire a nacelei, sistemul de control al unghiului de înclinare al palelor | 100 l | | - | - | 100 l | |

Tab. 3.2. Estimarea cantității de deșeuri generate în perioada de operare a 2 turbine

3.3. Deșeuri rezultate după demontare

După demontare elemente diferite ale turbinelor eoliene vor putea fi recuperate pentru reciclare.

Elicele: elicele sunt în principal construite din fibre de sticlă și oțel. Odată demontate, este posibil de a le tăia pe loc pentru a putea fi mai ușor transportate. Când oțelul este îndepărtat, fibra de sticlă este zdrobită apoi depozitată.

Nacela și butucul: aceste elemente constau, în principal, din oțel. Nacela permite de asemenea recuperarea cuprului (din generator), dar și a fibrei de sticlă (învelișul exterior). Nacela este demontată apoi coborâtă la piciorul turbinei eoliene cu ajutorul macaralei de 400 t. Lucrul este făcut în mai multe etape:

- a). îndepărtarea adaptorului;
- b). înlăturarea generatorului;
- c). înlăturarea butucului; evacuarea nacelei goale.

Fundațiile vor fi surpate până la 1m adâncime; cu distrugătorul de roci hidraulic). Betonul va fi înlăturat, zdrobit și apoi reutilizat pentru realizarea șoselelor, de exemplu. Golul lăsat de fundații va fi umplut cu materiale echivalente cu pământul din apropiere. Titularul proiectului va respecta alegerea proprietarului de teren de a păstra sau nu drumurile de acces și platformele. Astfel, zonele de macara și drumurile de acces nu vor fi demontate decât la cererea proprietarului.

Există mai multe opțiuni cu privire la rețelele de reciclare a materialelor, știindu-se că domeniul industrial peste 20 de ani va putea să propună eventual alternative care în prezent lipsesc. În caz contrar, aceste elemente vor fi redirectionate pentru reciclare conform tipului de material. Planul de demontare prevede ca metalele (oțelul, cuprul, aluminiul) să fie reciclate la nivel local de către compania autorizată în reciclarea acestor materiale. Aceste activități vor fi toate de durată scurtă de timp și deșeurile de construcție vor fi reciclate, deoarece ansamblul de elemente al turbinelor este ușor demontabil și reciclabil. Doar porțiunea fundamentelor îngropate la mai mult de un 1 m în pământ și drumurile de acces vor rămâne pe loc.

Capitolul 4. IMPACTUL POTENȚIAL ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI ȘI MĂSURI DE REDUCERE

4.1. Apele de suprafață și apele subterane

4.1.1. Date generale

Râurile ce curg pe teritoriul raionului se varsă în râul de însemnătate internațională r. Prut. Acest râu își are începutul din masivul Cernogora și se varsă în Dunăre în apropierea s. Giurgiulești (raionul Cahul). Lungimea constituie 910 km, suprafața bazinului 27500 km². Pe teritoriul raionului are o lungime de 40 km. Îngheață la sfârșitul lunii decembrie și se dezgheață la începutul lui martie. În rețeaua hidrografică a raionului mai intră râurile: Racovăț, Draghiște, Ciuhur, Bogda, Sarata și Lopatinca. Râul Racovăț, afluent pe stînga Prutului, izvorăște în apropierea s. Serbeni (regiunea Cernăuți) și se varsă în râul Prut lângă s. Corpaci, raionul Edineț. Din a.2000 râul Racovăț servește ca sursă de aprovizionare cu apă potabilă centralizată a orașelor Edineț și Cupcini. În afară de râuri, aproape toate localitățile raionului dispun de lacuri ori iazuri, în total se numără 101 iazuri cu o suprafață de 918,21 ha.

În mare parte bazinele acvatice din raza raionului Edineț sunt utilizate în practicarea pescuitului de amator. Speciile de pește găsite în aceste bazine: fitofag, novac, carp, caras, șalău. Deasemenea, unele bazine acvatice sunt utilizate ca sursă pentru irigare a terenurilor agricole.

Problemele cu care se confrunta APL privind întreținerea și utilizarea apelor de suprafață în calitate de capital natural țin de:

- Poluarea lacurilor de acumulare cu poluanți în concentrații ce depășesc maximul admisibil;
- Dezvoltarea intensă a proceselor erozionale, în urma cărora are loc înnămolirea accelerată a lacurilor de acumulare;
- Neamenajarea corespunzătoare a bazinelor acvatice unor zone de odihnă și recreere pentru cetățeni;

Pentru îmbunătățirea întreținerii bazinelor acvatice, precum și a utilizării acestora în calitate de capital natural există următoarele posibilități:

- Prevenirea poluării bazinelor acvatice cu ape reziduale de la întreprinderile industriale, de la complexe și fermele zootehnice și cu produse petroliere prin supraveghere strictă și aplicarea pedepselor respective;
- Curățarea mecanică a lacurilor de depunerile poluante;
- Informarea cetățenilor privind poluarea bazinelor acvatice din zonă și problemele de gospodărire a apelor;
- Menținerea sau crearea în jurul lacurilor de acumulare a plantațiilor forestiere antierozionale;
- Efectuarea acțiunilor agrotehnice antierozionale;

- Executarea construcțiilor antierozionale în cazul lacului “Moldovenesc”; deoarece în zona adiacentă lacului există un sistem de râpe și vâlcele;
- Amenajarea zonelor pentru odihnă și agrement.

4.1.2. Condițiile hidrogeologice ale amplasamentului

Obiectivul proiectat se află la distanța de 150 m de iaz, însă nu are impact nici cantitativ, nici calitativ asupra gospodăririi apei.

Activitatea care se dorește a fi desfășurată nu necesită apă din punct de vedere social, nici tehnologic, astfel încât de aici nu se vor produce ape uzate.

Apa din precipitațiile care se acumulează pe teren nu va fi poluată în urma activității. Pe teren nu există canalizare, precipitațiile căzute se vor evapora.

Pentru cazul unor eventuale picurări sau scurgeri ale uleiului lubrifiant existent în sistemele de transmisie a cuplului din nacelă, a fost creat un traseu de direcționare în interiorul turnului, care conduce uleiul eventual scăpat într-un colector aflat la nivelul inferior al turnului.

Evacuarea apelor de suprafață din parcul eolian și menținerea distanței față de generator a apelor exterioare trebuie astfel proiectate, încât să nu influențeze negativ capacitatea de gospodărire a apei din pământul fertil din jur. Apele evacuate nu trebuie să provoace poluarea solului sau o situație extremă din punctul de vedere al gospodăririi apei.

În condițiile respectării celor de mai sus se poate spune că în legătură cu investiția din punct de vedere al gospodăririi apei nu există nici un motiv interdictiv.

4.1.3. Alimentarea cu apă

- *Descrierea surselor de alimentare cu apă și condițiile tehnice de alimentare cu apă; caracteristici cantitative ale sursei de apă, instalații hidrotehnice; motivarea metodei propuse de alimentare cu apă; măsuri de îmbunătățire, etc.*

Aprovizionarea populației cu apă potabilă din surse centralizate alcătuiește aproximativ 35%, inclusiv la oraș – 50%, la sat – 26,6%. Cantitatea de apă la o persoană constituie 150-160 l/24 ore, la sat 70-75 l/24 ore. Peste 60% din populația raionului folosesc în scop potabil apă din surse decentralizate. Numărul total al surselor locale de apă potabilă – 10466, inclusiv 482 publice, din ele nu corespund cerințelor igienice după calitatea apei 220, după gradul de amenajare și organizare a ZPS – 182. Pe teritoriul raionului Edineț există multe izvoare de apă potabilă, apele subterane se află la adâncimile cuprinse între 0,5 m și 10-15 m. Apele subterane au o importanță majoră în aprovizionarea cu apă potabilă a cetățenilor raionului Edineț, dar rezervele lor sunt reduse, iar calitatea acestora

nu corespunde normelor de potabilitate. Raionul Edineț își îndeplinează necesitățile în apă din următoarele surse: râul Prut, fântâni arteziene, fântâni. Apele din pînza freatică, captate prin fântâni, cișmele și izvoare, rămîn a fi o sursă importantă de alimentare cu apă pentru circa 60% din populația raionului.

Problemele majore ce există în întreținerea și utilizarea surselor de alimentare cu apă sunt:

- Scăderea rezervelor de apă disponibile și calitatea proastă a apei;
- Creșterea necesităților în apă a localității și apropierea volumului de apă necesar anual față de capacitățile maxime ale surselor de apă disponibile.
- Particularități ale conținutului chimic (grad sporit de poluare) al apelor obținute din sursele disponibile care creează dificultăți în asigurarea calității necesare a acestora pentru consumatorii finali.
- Uzura înaintată a sistemelor;

Privind îmbunătățirea stării surselor de alimentare cu apă a raionului Edineț și de asigurare a capacității necesare a acestora în viitorii 5-7 ani, există următoarele posibilități:

- Extinderea rețelelor de alimentare cu apă și canalizare;
- Reabilitarea sistemului centralizat de aprovizionare cu apă și a aducțiunilor de alimentare cu apă;
- Reconstrucția stației de tratare a apei;
- Crearea unui laborator pentru monitorizarea calității apei.

Construcție. În perioada de construcție, principalele utilizări ale apei pe amplasament vor fi:

- desfășurarea procesului de turnare a fundațiilor turbinelor eoliene;
- alimentarea cu apă necesară pentru procesele tehnologice și consumul menajer al personalului angajat.

Pentru execuția proiectului alimentarea cu apă se realizează prin intermediul cisternelor care transportă apa din rețelele existente.

În timpul construcției, necesarul de apă va fi asigurat de la un rezervor de apă de 1000 l sau de minim 200 l, cu alimentare zilnică sau după necesități.

Necesarul de apă pentru consumul tehnologic. Conform caietului de sarcini pentru structura de rezistență a parcului eolian, va fi nevoie de o anumită cantitate de apă pentru tratarea betonului după turnare. Pentru fiecare fundație, considerăm că va fi necesar un volum de apă de circa 2,5 m³/zi. Durata estimată pentru construirea parcului eolian este de 32 zile lucrătoare, iar turnarea fundațiilor durează circa 2 zile.

$$Q_{\text{teh}} = 2 \text{ turbine} \times 2,5 \text{ m}^3/\text{zi} \times 2 \text{ zile} = 10 \text{ m}^3$$

Termenul estimat de realizare a proiectului este de 2 luni.

Funcționare. Parcul eolian Cupcini și stația de transformare nu au fost prevăzute cu instalații de alimentare cu apă, deoarece construcțiile nu au caracter civil și nu necesită personal permanent de exploatare. În cazul unei intervenții (reparație, revizie, activități specifice de întreținere a drumurilor) se vor folosi surse de apă mobile.

Apă pentru igienizare. Personalului va utiliza apa pentru igienizare de la Baza de producere din str. Florar nr. 78, proprietate a S.R.L. "IMPORTEX-TRANS"

4.1.4. Managementul apelor uzate

- **Descrierea surselor de generare a apelor uzate; cantități și caracteristici fizico-chimice ale apelor uzate evacuate (menajere, industriale, pluviale); regimul/graficul generării apelor uzate; re folosirea apelor uzate, dacă este cazul; sistemul de colectare a apelor uzate; locul de descărcare a apelor uzate neepurate/epurate, etc.**

În perioada de execuție a proiectului, principalele surse de generare a apelor uzate sunt: apele uzate generate în etapa de turnare a fundațiilor turbinelor eoliene.

Consumul tehnologic

Considerăm că apa folosită pentru turnarea fundațiilor va fi în totalitate integrată în fluxul tehnologic respectiv.

4.1.5. Prognozarea impactului

Construcție. În etapa de construcție a parcului eolian, principalele activități ce pot afecta condițiile hidrogeologice ale amplasamentului sunt:

- Excavarea și construirea fundațiilor;
- Construirea stației de transformare;
- Traficul autovehiculelor de transport și a utilajelor de construcții – pot apărea scurgeri accidentale de carburanți sau lubrifianți, etc.;
- Instalarea cablurilor electrice.

Estimăm că în timpul construirii fundațiilor și instalării cablurilor electrice nu se vor produce schimbări ale direcției de curgere sau calității apelor subterane deoarece adâncimea de turnare a fundației turbinei este mică (cca. 4-5 m, în funcție de caracteristicile geofizice ale solului) iar șanturile în care vor fi îngropate cablurile electrice au o adâncime de 1 m.

Deoarece betonul folosit la turnarea fundațiilor va fi adus din afara șantierului, de echipamente speciale, considerăm că aceasta activitate nu va influența caracteristicile apelor de suprafață sau subterane.

Funcționare. La anumite intervale de timp sunt planificate activități de întreținere a parcului eolian. În timpul iernii, dacă condițiile meteorologice o cer, va fi nevoie de împrăștierea materialelor antiderapante pe drumurile de acces.

Apreciem că efectul acestei activități asupra apelor de suprafață este minim deoarece distanța până la cel mai apropiat curs de apă este destul de mare iar frecvența activităților de mentenanță este scăzută (1 revizie/an).

Dezafectare. În timpul dezafectării, o sursă posibilă de poluare a apei este traficul autovehiculelor – prin generarea de scurgeri accidentale de carburanți sau lubrifianți.

Spre deosebire de perioada de construcție, în timpul dezafectării posibilitatea poluării apelor de suprafață cu pulberi este foarte redusă, deoarece nu mai este nevoie de construirea fundației turbinelor iar procesul de reabilitare al amplasamentului nu implică manevrarea unor cantități mari de pământ.

Riscul contaminării cu produse petroliere provenite din traficul autovehiculelor de transport și a utilajelor folosite la dezafectare turbinelor rămâne, dar se poate considera că este minim, deoarece aceasta etapă este limitată în timp și se vor respecta măsurile de prevenire ale impactului asupra mediului precizate mai jos.

4.1.6. Măsuri de diminuare a impactului

| Impact | Măsuri de prevenire/ micșorare impact |
|---|---|
| Contaminare cu produse petroliere sau ulei | <ul style="list-style-type: none"> • Stocarea și evacuarea deșeurilor în mod adecvat. • Întreținerea utilajelor se va face în locuri special amenajate, în afara șantierului (platforme de ciment cu decantori care să rețină pierderile). • Monitorizarea echipamentelor și utilajelor. • Prezența pe șantier a unui stoc de materiale de intervenție. • Instruirea corespunzătoare a muncitorilor. |
| Praf și pulberi provenite din manevrarea solului | <ul style="list-style-type: none"> • Minimizarea suprafețelor afectate de excavare sau de depozitare a pământului. • Limitarea înălțimii grămezilor de pământ excavat la aprox. 2 m. • Transportarea pământului excavat în basculante acoperite de prelate. • Materialul excavat va fi stocat în locuri adecvate, departe de cursurile de ape. • Acoperirea pământului excavat cu prelate. • Limitarea activității în perioadele cu vânt puternic. • Replantarea ariilor descoperite cât mai curând posibil. |
| Pierderi accidentale de ciment, beton și produse derivate | <ul style="list-style-type: none"> • Curățarea imediată a pierderilor de beton. • Păstrarea sacilor de ciment în stive acoperite, pe paleti de lemn. • Colectarea și evacuarea adecvată a sacilor de ciment goi. |
| Imprăștiere de materiale antiderapante pe drumuri | <ul style="list-style-type: none"> • Materialele antiderapante utilizate doar strictul necesar • Folosirea de materiale antiderapante ecologice (pietriș, nisip). |

4.2. Clima și Aerul atmosferic

4.2.1. Date generale

- Condiții de climă și meteorologice pe amplasament/zonă; informații despre temperatură, precipitații, vânt dominant, radiație solară, condiții de transport și difuzie a poluanților

Clima raionul Edineț evoluează pe fondul general al climatului *temperat continental*, cu ierni reci și veri călduroase și secetoase, prezentând anumite particularități legate de poziția geografică și de componentele geomorfologice ale teritoriului. Schimbările bruște ale climei produc fenomene nedorite, precum: secete, ploi torențiale, vijelii, furtuni, ploi cu grindină și inundații. Temperatura medie în luna ianuarie e de minus 8-10°C, în luna iulie plus 20-25°C. Cantitatea anuală de precipitații este de aproximativ 600 mm/m². Vânturile mai frecvente sunt cele de nord-vest și sud-est, cu un calm atmosferic medie multianuală de 28,2% și cu o viteză maximă mai mare de 40m/s. Precipitațiile în medie sunt moderate (548,5l/m² media anuală, maxima în luna iunie 88,7 l/m² și minimă în luna februarie, cu 22,6 l/m²). Numărul anual de zile cu precipitații lichide este de 110,9 iar numărul anual de zile cu precipitații solide a fost de 27,5. Grosimea medie decadică a stratului de zăpadă are un maxim de 14,6 în luna februarie, decada a II-a.

Principalele problemele cu care se confruntă APL din cauza schimbărilor climaterice țin de creșterea frecvenței și puterii de manifestare a factorilor climaterici de risc (secete, ploi cu grindină, înghețuri de primăvară), fapt care condiționează pierderi pentru agenții economici ai orașului ce activează în agricultură și, astfel, producând problemă în dezvoltarea activităților economice din domeniul agricol. Pentru prevenirea și estomparea problemelor cauzate de factorii climaterici nefavorabili este nevoie de aplicarea unor acțiuni pentru o schimbare a modurilor de producere și de utilizare a energiei, precum și promovarea tehnologiilor fără efecte asupra climei, cum ar fi tehnologiile ecologice, securizarea arealelor expuse riscurilor climaterice prin aplicarea tehnologiilor în domeniu, sensibilizarea cetățenilor pentru a-i încuraja să-și schimbe atitudinea față de mediul înconjurător.

4.2.2. Surse și poluanți generați

- Scurta caracterizare a surselor de poluare staționare și mobile existente în zonă, surse de poluare dirijate și nedarjate; informații privind nivelul de poluare a aerului ambiental din zona amplasamentului obiectivului; identificarea și caracterizarea surselor de poluanți atmosferici aferente obiectivului

Sintetic, sursele potențiale de poluare ce pot afecta calitatea aerului în timpul construirii Parcului eolian Cupcini sunt:

- Pulberi rezultate din activitățile de săpare, transport și descărcare a materialelor;
- Emisiile de substanțe poluante generate de sursele mobile și de suprafața – echipamentele și utilajele folosite la turnarea fundației, transportul materialelor și turbinei eoliene, etc.;
- Eroziunea eoliană - reprezintă o sursă de praf suplimentară. Aceasta apare din cauza prezenței ariilor neacoperite, care sunt expuse acțiunii vântului pentru o anumită perioadă de timp;
- Evaluarea emisiei de praf este destul de dificilă, ținând cont de natura temporară a lucrărilor de construcții.

Emisiile nocive pentru calitatea atmosferei vor fi generate de către utilajele existente pe amplasament (basculante, betoniere, excavatoare, macarale etc). Deoarece toate aceste vehicule depășesc greutatea de 3,5 t și folosesc motorină, se consideră următorii factori de emisie (metodologia CORINAIR).

| | NO_x | CH₄ | VOC | CO | N₂O | CO₂ |
|-------------|-----------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|-----------------------|
| Total g/km | 10.9 | 0.06 | 2.08 | 8.71 | 0.03 | 800 |
| g/kg comb | 42.7 | 0.25 | 8.16 | 34.2 | 0.12 | 3138 |
| g/MJ | 1.01 | 0.006 | 0.19 | 0.80 | 0.003 | 73.9 |

Tab. 4.1. Factori de emisie pentru autovehicule Diesel grele (>3,5 t)

| Utilaje cu motor Diesel (g/kg comb.) | NO _x | NM-VOC | CH ₄ | CO | NH ₃ | N ₂ O | PM |
|--------------------------------------|-----------------|--------|-----------------|------|-----------------|------------------|------|
| Industrie | 48.8 | 7.08 | 0.17 | 15.8 | 0.007 | 1.30 | 5.73 |

Tab. 4.2. Alte surse mobile și utilaje, motoare Diesel, factori de emisie
*Emisia = factor de emisie * consum de carburant*

4.2.3. Prognozarea poluării aerului

- Scurta descriere a modelului/modelelor utilizate pentru calculul dispersiei poluanților în atmosferă; informații despre poluarea de fond a aerului

Modul de abordare privind estimarea emisiilor de la lucrările de execuție a construcțiilor utilizat și recomandat în țările dezvoltate (Agentia Europeană de Mediu - EEA, Agentia de Protecție a Mediului a SUA - US-EPA), se bazează pe luarea în considerație a lucrărilor care se execută pe întreaga arie implicată sau, după caz, pe porțiuni ale acestei arii, fără urmărirea în detaliu a planului de lucrări sau a proiectelor individuale.

Cantitățile de substanțe poluante eliberate în atmosferă de către autovehicule și echipamente depind de tehnologia de fabricație a motorului, puterea, consumul de combustibil pe unitatea de putere, capacitatea motorului, dotarea cu dispozitive de reducere a poluării și de vârsta motorului/echipamentului.

Este evident faptul că emisiile de poluanți scad cu cât performanțele motorului sunt mai avansate, tendința în lume fiind fabricarea de motoare cu consumuri cât mai mici pe unitatea de putere și cu un control cât mai restrictiv al emisiilor. De altfel, aceste două elemente sunt reflectate de dinamica atât a legislației UE, cât și a legislației SUA în domeniu.

Tehnologiile folosite pentru realizarea obiectivului implică utilaje de montaj performante, cu emisii de poluanți scăzute.

Evaluarea emisiilor de substanțe poluante s-a făcut după metoda Corinair, metodologia simplă.

Construcție. Emisiile poluante generate în etapa de construcție a parcului eolian durează o perioadă de timp egală cu cea a programului de lucru respectiv cu perioada de construcție, fiind dependente de mărimea locației șantierului, complexitatea activităților efectuate, numărul mediu de utilaje și echipamente folosite, respectiv de condițiile atmosferice existente pe șantier.

Principalele activități cu impact potențial asupra calității aerului sunt:

- Construirea drumurilor și a căilor de acces;
- Excavarea și construirea fundațiilor;
- Traficul autovehiculelor de transport și a utilajelor de construcții generează emisii de substanțe poluante;
- Instalarea cablurilor electrice.

| Etapa | Echipament/Utilaj | Cantitate |
|--|---|------------------|
| Săpare și turnare de fundații | Betoniera | 2 |
| | Trailer – 20 t | 2 |
| | Utilaj de sapat | 2 |
| | Grup electrogen | 1 |
| | Utilaje de sudura | 4 |
| | Macara 12 t | 1 |
| | Macara 40 | 1 |
| | Basculanta | 1 |
| | Excavator 1.25 mc | 1 |
| Transport și montaj de turbine | Trailer - 20 t | 1 |
| | Macara 600 t | 1 |
| | Macara 200 t | 1 |
| Construirea drumurilor de acces | Autogreder | 1 |
| | Excavator | 1 |
| | Cilindru vibro-compactor | 2 |
| Instalarea de cabluri electrice | Excavator | 1 |
| | Instalație de pozare a cablurilor subterane | 1 |

Tab. 4.3. Numărul mediu de mașini/echipamente utilizate pentru construirea unei singure turbine eoliene

Poluarea specifică circulației vehiculelor se apreciază după consumul de carburanți (substanțe poluante - NO_x, CO, VOC, particule materiale din arderea carburanților etc.) și distanțele parcurse (substanțe poluante - particule materiale ridicate în aer de pe suprafața drumurilor).

Turnarea fundațiilor. Pentru săparea și turnarea fundațiilor turbinelor se vor folosi 2 utilaje de săpat, 1 excavator, 2 basculante, 2 trailere pentru transportul armăturilor și două macarale. Turnarea unei fundații se face în 2 – 3 zile.

Fiecare utilaj va lucra aprox. 4 ore/zi.

Consumul **estimat** zilnic de motorină al utilajelor este de 778 l (700 kg).

| Natura poluantului | NO _x | NM-VOC | CH ₄ | CO | NH ₃ | NO ₂ | PM |
|------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|------|
| Emisii zilnice (g/zi) | 34.160 | 4966 | 119 | 11.060 | 4,9 | 910 | 4011 |
| Emisii zilnice (μg/mc) | 34,16 | 4,95 | 119mg/mc | 11,06 | 0,0049 | 0,91 | 4,01 |

Tab. 4.4. Emisiile zilnice (estimative) la turnarea fundațiilor

Montarea turbinelor eoliene. Pentru montajul turbinelor eoliene se vor folosi 2 macarale de tonaj mare. Consumul zilnic estimat de motorină al utilajelor este de 1100 l (990 kg). Montajul unei turbine se face în 4 zile.

| Natura poluantului | NO _x | NM-VOC | CH ₄ | CO | NH ₃ | NO ₂ | PM |
|------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|------|
| Emisii zilnice (g/zi) | 48.312 | 7009 | 168,3 | 15.642 | 6,93 | 1287 | 5672 |
| Emisii zilnice (μg/mc) | 48,31 | 7,009 | 168,3 mg/mc | 15,64 | 0,007 | 1,28 | 5,67 |

Tab. 4.5. Emisiile zilnice (estimative) la montarea turbinelor

Este evident faptul că emisiile de poluanți scad cu cât performanțele motorului sunt mai avansate, tendințe în lume fiind fabricarea de motoare cu consumuri cât mai mici pe unitatea de putere și cu un control cât mai restrictiv al emisiilor. Tehnologiile folosite pentru realizarea obiectivului implică utilaje de montaj performante, cu emisii de poluanți scăzute.

În condiții normale de funcționare, toate emisiile de noxe se vor încadra sub limitele maxime prevăzute de legislația națională în vigoare.

| Poluant | Concentrația maximă | | |
|-----------------|---------------------|--------------------|-------------------------------|
| | C (max), μg/mc | Prag alertă, μg/mc | Valoare limită zilnică, μg/mc |
| NO _x | 100 | - | 100 |
| NM-VOC | 102 | - | 100 |
| CH ₄ | 200mg/mc | - | 150 |
| CO | 600 | - | 200 |
| NH ₃ | 300 | - | 100 |
| NO ₂ | 100 | 400 | 50 |
| PM | 500 | - | 150 |

Tab. 4.6. Concentrații medii admisibile pentru principalii poluanți

Transport materiale. În metodologia Corinair, pentru autovehiculele Diesel grele (>3,5t) se estimează un consum mediu de 30,8 l/ 100 km (tab.4.7).

| | NO _x | CH ₄ | VOC | CO | NO ₂ | CO ₂ |
|---------------------------|-----------------|-----------------|------|-------|-----------------|-----------------|
| Emisii zilnice (μg/mc/zi) | 23,16 | 0.13mg/mc | 4,59 | 19,21 | 0,07 | 1764 |

Tab. 4.7. Debitele masice ale poluanților emisi în atmosfera la transportul de materiale și echipamente

Cea mai mare cantitate de praf este generată în timpul excavării fundațiilor turbinelor. Emisia de particule din timpul lucrărilor de manevrare a pământului este direct proporțională cu conținutul de particule mici ($d < 75 \mu m$), respectiv cu viteza și greutatea echipamentelor folosite și invers proporțională cu umiditatea solului.

Eroziunea eoliană reprezintă desprinderea particulelor fine de sol de către vânt. Eroziunea naturală a solurilor este un proces lent, de lungă durată, care nu poate fi oprit. Dar administrarea incorectă a terenurilor poate accelera acest proces, rezultând o degradare accentuată.

Funcționare. Funcționarea parcului are un impact pozitiv asupra calității atmosferei, datorită faptului că se generează energie electrică fără a produce în schimb emisii poluante.

Dezafectare. În timpul dezafectării, cantitatea de substanțe poluante generată va fi mai mică decât în etapa de construcție, deoarece nu se mai pune problema excavării fundațiilor.

În aceasta etapă, calitatea aerului este influențată în mod negativ de traficul autovehiculelor de transport și într-o mai mică măsură de activitatea de refacere a locației parcului eolian.

Deoarece durata dezafectării parcului eolian este limitată în timp, putem considera că impactul negativ datorat dezafectării este reversibil și de mică amploare.

4.2.4. Măsuri de diminuare a impactului

| Impact | Măsuri de prevenire/micșorare impact |
|-------------------|--|
| Gaze de esapament | <ul style="list-style-type: none"> - Asigurarea unui service pentru parcul auto. - Oprirea motoarelor în timpul staționării îndelungate. - Utilajele de șantier și mecanismele trebuie să fie bine întreținute pentru a reduce la minimum emisiile de gaze. |

| | |
|--|---|
| Praf provenit din activitatea de construcții | <ul style="list-style-type: none"> - Minimizarea suprafețelor afectate de excavare sau de depozitarea pământului, unde este posibil. - Acoperirea pământului excavat cu prelate. - Udarea permanentă a suprafețelor nepavate. - Limitarea înălțimii grămezilor de pământ excavat la aproximativ 2 m. - Limitarea activității în perioadele cu vânt puternic. - Transportarea pământului excavat în basculante acoperite de prelate. |
| Eroziunea eoliană | <ul style="list-style-type: none"> - Reabilitarea terenurilor folosite după terminarea lucrărilor. - Adoptarea unui plan de control al eroziunii solului. - Evitarea decopertării suprafețelor mari de pământ. |

4.3. Solul

4.3.1. Date generale

- **Caracteristicile solurilor dominante (tipul, compoziția granulometrică, permeabilitatea, densitatea); condiții chimice din sol (pH, cantitatea de material organic-humus); vulnerabilitatea și rezistența solurilor din zonă; tipuri de culturi pe solul din zona respectivă; poluarea existentă, tipuri și concentrații de poluanți;**

Pe teritoriul raionului Edineț solurile se caracterizează prin fertilitate înaltă. Cea mai mare parte a profilului pedologic constituie cernoziomurile, în special cele levigat și argiloiluviale, cernoziomul tipic are o distribuție limitată în nord-vestul orașului. Solurile cenușii tipice și molice sunt răspândite pe culmi, iar în văi s-au format solurile aluviale molic și mlăștinos. De asemenea, fragmentar se întâlnesc sol cernoziomoid tipic și mocirlă. Bonitatea medie a solului conform datelor din Cadastrul Funciar al Republicii Moldova este de 67 puncte, media pe raioanele republicii fiind de 63 puncte.

| Tipuri de soluri | Suprafața, ha | Ponderea, % |
|---|---------------|-------------|
| Terenuri care pot fi utilizate în scopuri agricole | 56713,5 | 61,8% |
| Terenuri care nu pot fi utilizate în scopuri agricole | 36574,5 | 39,2% |
| Total capital funciar | 93288,0 | 100% |

Tab. 4.7. Tipuri de soluri pe teritoriul raionului Edineț

Raionul Edineț dispune, în medie, de soluri cu un grad moderat de fertilitate. Gospodăriile agricole nu dispun de o evidență clară a stării de aprovizionare a solului cu humus. În baza rezultatelor investigațiilor de laborator, procentul probelor neconforme în anul 2006 alcătuiesc 29,4% având o tendință de deminuire până în anul 2008, când practic probe neconforme nu au fost înregistrate, apoi urmează o majorare până la 50,0% a probelor neconforme în

anul 2010, cu deminuire până în anul 2014. Față de media națională se poate de spus despre o deminuire esențială a probelor neconforme în raionul Edineț.

| Calitatea solului | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Proporția % a probelor de sol ce nu corespund normelor sanitare | 29,4 | 6,5 | 5,2 | 0 | 50,8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Localitatea urbană | 23,3 | 0 | 0 | 6,1 | 0 | 50,0 | 0 | 0 | 0 |
| Localitatea rurală | 100,0 | 25,0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Media pe republică | 13,4 | 12,1 | 14,4 | 11,2 | 10,3 | 16,5 | 9,3 | 12,2 | 11,1 |

Tab. 4.8. Calitatea solului în raionul Edineț a.a 2009-2014.

Pierderi mari de elemente nutritive din sol au loc ca urmare a proceselor de eroziune și în anii secetoși, când are loc descompunerea rapidă a substanței organice și frînarea procesul de humificare din cauza temperaturilor înalte și lipsei de umiditate. Se poate afirma, că solurile din raion și zonele adiacente se află într-o continuă stare de degradare, de sărăcire, stare care în mod firesc se reflectă și asupra domeniului agricol. Resursele financiare limitate ale producătorilor agricoli și prețurile ridicate ale îngrășămintelor constituie, în prezent, adevărate obstacole pentru îmbunătățirea situației existente.

Cercetările pedologice pe terenul atribuit pentru construcția Parcului Eolian Cupcini executate de Institutul de Proiectări pentru Organizarea Teritoriului au constatat că învelișul de sol de este prezentat de solul cenușiu molic slab glezat-lutos (tab. 4.9.).

| Codul solului | Denumirea solului | S (ha) | Grad bonitate (puncte) | Grosimea straturilor cu conținut de humus (cm) | |
|---------------|---|--------|------------------------|--|---------------------|
| | | | | H ₁ >2% | H ₂ – 2% |
| 4.0.0.3.0.0.1 | Sol cenușiu molic argilo-nisipos, slab glezat | 0.0978 | 55 | 40 | 30 |

Tab. 4.9. Lista solurilor pe teritoriul cercetat

Orizontul „B” este iluvial, însă la fel relativ, slab pronunțat. Efervescenta de la (HCl 10%) se observă frecvent în orizontul „BC”. Solul se caracterizează cu profil de tipul Aha, Ah, B_g, BC_g și C_k, unde:

- Orizontul „Aha” (19 cm) – humuso-acumulativ, cenușiu-închis, brun, structură glomerulară-puvlerulentă, slab compact;
- Orizontul „Ah” (20 cm) – humuso-eluvial, cenușiu-închis, brun, structură glomerulară-nuciformă, acumulări reziduale de grăunți de cuarț (SiO₂);
- Orizontul „B_g” (37 cm) – argilo-iluvial, brun-închis cu cuanțe roșcate, structură nuciformă, în partea inferioară bulgăroasă, compact, conține SiO₂, la suprafața particulelor structurale se observă pelicule de sescvioxizi, în partea inferioară este slab gleizat (Fe₂O₃, CaCO₃, argile verzi);

- Orizontul „BC_g” (25 cm) – de tranziție, brun-gălbui, structură bulgăroasă, compact;
- Orizontul „C_k” – roca parietală, galben-masliniu cu pete albe de carbonați, structură slab dezvoltată.

Grosimea stratului humifer a solurilor modale constituie 76 cm. Conținutul de humus în stratul arabil constituie 3,39%, ce atribuie aceste soluri către cele moderat humificate, cu adâncimea cantitatea li scade treptat până la 0,88% în stratul 70-80 cm.

Suma cationilor de schimb constituie 35,8 mg.echiv./100 g sol. Conținutul cationilor de Ca²⁺ predomină asupra cationilor de Mg²⁺ în raport de 3:1.

Carbonații sunt depistați în roca parietală în cantitatea de 3,1%.

Reacția solului este aproape neutră (pH 5,6-5,7).

Aciditatea hidrolitică este de 2,7-2,4 mg.echiv./100 g sol. Gradul de saturare în baze constituie 93%.

Compoziția granulometrică a solului este argilo-luto (62,18-65,30%, argilă fizică).

Conținutul de Fe₂O₃ (456-479 mg.echiv./100 g sol) indică că solul este slab gleizat.

4.3.2. Surse de poluare a solurilor

- Surse de poluare a solului, fixe sau mobile, ale activității economice propuse, tipuri și cantități/concentrații estimate de poluanți;

Printre principalele surse de poluare a solului în raion se presupune, poluarea cu ape reziduale, gunoștile neamenajate și neautorizate, neevacuarea la timp a deșeurilor menajere și a apelor reziduale de pe teritoriul localităților și instituțiilor. Zona proiectului nu este înregistrată ca fiind contaminată cu substanțe chimice sau cu deșeuri periculoase.

Construcție/Dezafectare. Principalele surse de poluare a solurilor, deja existente pe amplasament sau specifice lucrărilor de construcție sunt:

- Pesticidele și îngrășămintele chimice folosite în agricultură;
- Depozitarea necontrolată a deșeurilor;
- Scurgerile de combustibil sau lubrifianți generate de funcționarea defectuoasă a echipamentelor;
- Pulberile rezultate din activitățile de săpare, transport și descărcare;
- Emisiile de substanțe poluante generate de traficul utilajelor și echipamentelor folosite în perioada de construcție.

Funcționare. În timpul funcționării parcului eolian, principalele surse potențiale de poluare a solului sunt:

- Pesticidele și îngrășămintele chimice folosite în agricultură;
- Depozitarea necontrolată a deșeurilor;
- Scurgeri accidentale de substanțe sau compuși folosiți la operațiile de întreținere a parcului eolian și stației de transformare (uleiuri, lubrifianți, etc.)

4.3.3. Prognozarea impactului

Evaluarea suprafeței, grosimii și a impactului fizic asupra solului s-a bazat pe premisa, că toate drumurile de acces s-au considerat ca fiind existente în interiorul parcelelor.

Construcție. Formele de impact identificate în perioada de construcție sunt:

- Pierderea caracteristicilor naturale ale stratului de sol fertil, prin depozitarea neadecvată a acestuia;
- Izolarea unor suprafețe de sol față de circuitele ecologice naturale;
- Deversari accidentale de substanțe poluante pe sol;
- Depozitări necontrolate a deșeurilor și a materialelor de construcție;
- Modificări calitative ale solului sub influența poluanților generați de traficul utilajelor și echipamentelor folosite în perioada de construcție.

Suprafața terenului la saparea fundației unei turbine este de 19 m², grosimea stratului de sol fertil decopertat este cuprinsă între 40-60 cm și volumul stratului de sol fertil decopertat pentru o turbină este de aprox. 114 mc. Săpărea și turnarea fundației unei turbine se face în 2-3 zile.

Pământul va fi depozitat temporar lângă platforma de montaj, până la reutilizarea lui, după turnarea cimentului în fundația turbinei.

În ceea ce privește volumul total de sol decopertat, se estimează următoarele cantități generate în etapa de construcție a proiectului:

| Componenta | Volumul maxim de sol fertil decopertat (mc) | Volum total de sol decopertat (mc) | Reutilizat (mc) |
|------------------------|---|------------------------------------|-----------------|
| Fundații | 114 | 700 | 400 |
| Stație de transformare | 1 | 1 | 1 |
| Cabluri subterane | 3 | 3 | 3 |

Tab. 4.10. Volumul de sol decopertat în perioada de construcție

În privința elementelor de mediu estimate a fi afectate, se anticipează perturbarea faunei, florei și habitatelor prezente pe amplasament. Deoarece utilizarea în scopuri agricole a zonei presupune activități de distrugere a faunei locale (prin împrăștieri de insecticide, ierbicide etc), se poate afirma că decopertarea stratului fertil nu va afecta biodiversitatea zonei.

Pe durata montării turbinelor eoliene sunt posibile scurgeri accidentale de substanțe poluante (combustibili și lubrifianți) datorită unor eventuale manipulări defectuoase ale acestora. Pentru evitarea producerii de accidente se impun norme interne de organizare a activității companiilor subcontractoare, în care să fie prevăzute măsuri de evitare/contracurare a unor posibile poluări ale solului.

În timpul asamblării turbinelor eoliene, nu se folosesc materii prime brute sau auxiliare, care ar putea afecta solul.

Funcționare. Formele de impact identificate în perioada de funcționare sunt:

- Scoaterea definitivă din circuitul agricol a terenurilor arabile;
- Poluarea unor suprafețe de sol datorită deversărilor accidentale de substanțe folosite pentru întreținerea parcului eolian și stației de transformare.

Suprafața totală afectată de lucrări este de aproximativ 0.36 ha, în această estimare fiind incluse zonele ocupate de turbine, stația de transformare, platformele de montaj și după caz drumurile de acces în interiorul parcelelor agricole. Suprafața scoasă efectiv din circuitul agricol este de 0,0922 ha.

4.3.4. Măsuri de diminuare a impactului

- Propuneri de re folosire a stratului decopertat; măsuri de diminuare a poluării și impactului; măsuri de diminuări a impactului fizic asupra solului; alte măsuri

O parte importantă din volumul de sol decopertat va fi folosit pentru acoperirea fundațiilor turbinelor eoliene și a șanturilor cablurilor electrice, conform specificațiilor tehnice. Stratul de sol fertil decopertat (orizontul A) va fi folosit pentru refacerea ecologică a terenului pe care va fi amplasat parcul eolian, surplusul fiind depozitat pe terenuri neproductive din apropiere sau pe terenuri ce necesită ameliorări, indicate de către instituțiile abilitate.

| Impact | Măsuri de prevenire/micșorare impact |
|--|--|
| Contaminare cu produse petroliere sau ulei | <ul style="list-style-type: none"> • Stocarea și evacuarea deșeurilor în mod adecvat. • Întreținerea utilajelor se va face în locuri special amenajate, în afara șantierului (platforme de ciment cu decantori care să rețină pierderile). • Monitorizarea echipamentelor și utilajelor. • Prezența pe șantier a unui stoc de materiale de intervenție. <p>Instruirea corespunzătoare a muncitorilor.</p> |
| Eroziunea, compactarea și sedimentarea solului | <ul style="list-style-type: none"> • Evitarea decopertării suprafețelor mari de pământ. • Reutilizarea pământului decopertat. • Reabilitarea terenurilor folosite după terminarea lucrărilor. • Adoptarea unui plan de control al eroziunii solului. • Folosirea spațiilor special amenajate pentru depozitarea materialelor. |
| Praf provenit din activitatea de construcții | <ul style="list-style-type: none"> • Unde este posibil, minimizarea suprafețelor afectate de excavare sau de depozitarea pământului. • Acoperirea pământului excavat cu prelate. • Udarea permanentă a suprafețelor nepavate. • Limitarea înălțimii grămezilor de pământ excavat la aprox. 2 m. • Limitarea activității în perioadele cu vânt puternic. • Transportarea pământului excavat în basculante acoperite de prelate. |

Măsuri pentru controlul emisiilor pe sol:

- Containere metalice amplasate pe platformă betonată, pentru colectarea temporară a deșeurilor menajere și asimilabile, în vederea eliminării lor finale la rampa de deșuri;
- Este necesară colectarea selectivă a deșeurilor generate în recipiente speciali, și evacuarea acestora, fie prin intermediul unor firme specializate, fie prin mijloace proprii, conform legislației în vigoare.

4.4. Geologia subsolului

4.4.1. Caracterizarea subsolului

- ***Caracterizarea subsolului pe amplasamentul propus: compoziție, origini, condiții de formare; structura tectonică, activitatea neotectonică, activitate seismologică; protecția subsolului; calitatea și resursele subsolului; condiții de extragere a resurselor naturale; relația dintre resursele subsolului și zonele protejate; procese geologice; obiective geologice valoroase protejate;***

În ceea ce privește bogățiile naturale ale raionului Edineț, în direcția nord-vestică iese la suprafață complexul de șisturi silurene și gresii dezagregate. Tot aici se găsește un sector compact de șisturi argiloase de culoare brună. De asemenea se întâlnesc calcare silicoase. În orașul Edineț există cariera de cărămidă de argilă. Volumul de extracție 5000 m³/an, însă în prezent nu funcționează.

4.4.2. Activitatea seismică

Republica Moldova se află într-o zonă seismică activă. Acest fapt este generat de mișcările tectonice active, care au loc în imediata vecinătate, în regiunea munților Carpați (sectorul Vrancea) care, din punct de vedere geologic, prezintă o zonă în care procesul de formare a munților continuă. Regiunea seismică Vrancea este situată în sectorul de curbură al Carpaților și este caracterizată prin cutremure intermediare cu focare (hipocentre) situate la adâncimi de 70-160 km, generate de procesele tectonice de subducție. Undele produse de cutremure sunt orientate predominant pe direcția NE-SV. Cele mai vechi informații de care dispun specialiștii despre cutremurele puternice din Moldova se referă la anul 1091. În decursul ultimilor 215 ani, pe teritoriul Republicii Moldova s-au declanșat 18 cutremure de 7- 9 grade după scara de 12 grade, dintre care 4 – de 9 grade (în anii 1865, 1894, 1934, 1940), 6 – de 7-8 grade (în anii 1790, 1802, 1821, 1829, 1877, 1986) și 8 – de 7 grade (1821, 1838, 1866, 1893, 1894, 1940, 1944, 1990). În anul 1940 (10 noiembrie), cutremurul de pe teritoriul Moldovei a atins 9 grade, în urma căruia 12400 de edificii și case de locuit au fost deteriorate sau distruse complet. În urma cutremurelor din anii 1977, 1986 și 1990 au fost traumatizate 460 de persoane, iar 2 au decedat. Peste 12 mii de oameni au rămas fără adăpost. Prejudiciul material pe republică a depășit suma de 700 milioane ruble.

Toată informația instrumentală, istorică și geologică, acumulată de către specialiștii Institutului de Geofizică și Geologie din Republica Moldova a fost pusă la baza elaborării unei hărți pentru întreaga țară, care delimitează intensitățile celor mai puternice cutremure ce ar putea avea loc pe viitor în Moldova. Harta nominalizată poartă denumirea de „Harta zonării seismice a Republicii Moldova” (aprobată prin Ordinul Ministerului Dezvoltării Regionale și Construcțiilor nr. 25 din 23.12.2009) și este unul din elementele pronosticării cutremurelor puternice (figura 4.1.).

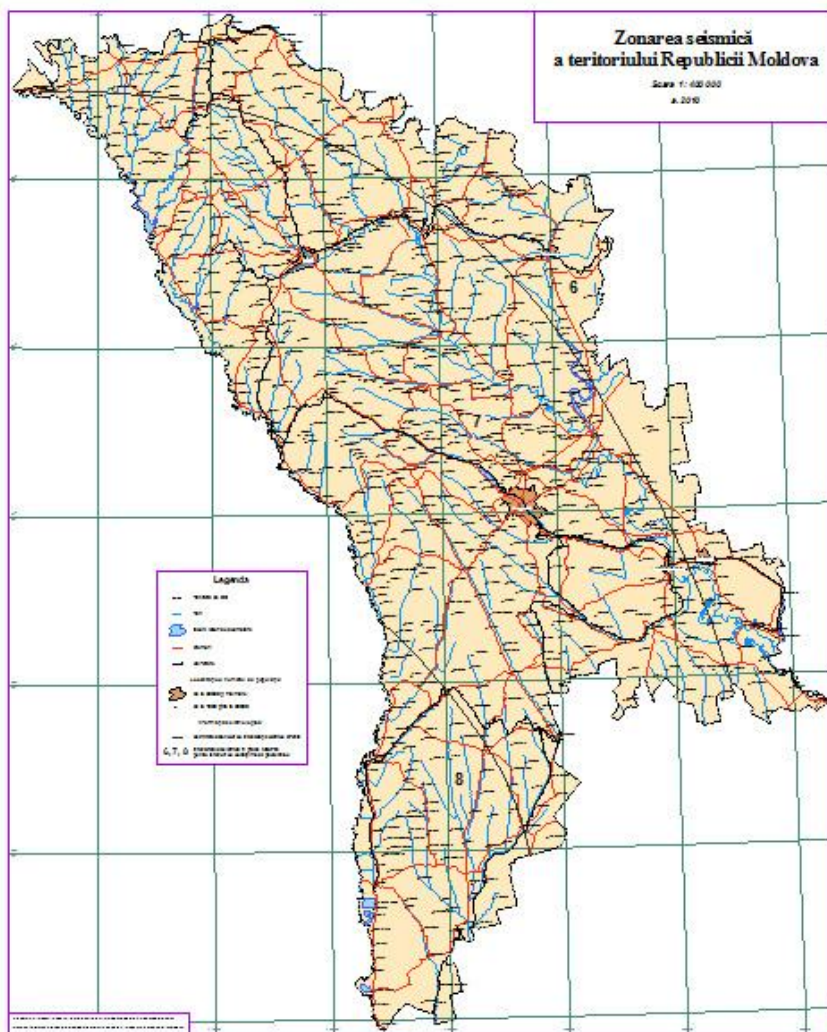


Figura 4.1. Harta zonării seismice a RM. Sursa: Institutul de Geologie și Seismologie al Academiei de Științe din Moldova. <http://iges.asm.md/node/124>

Teritoriul studiat se încadrează teritoriul în zona 7 (intensitate MSK), cu o perioadă de revenire de aproximativ 50 de ani. Pentru scopuri generale de apreciere a seismicității teritoriului, există o zonare seismică conform SR 11100 - 1:1993.

Concluzie: Zona în care vor fi amplasate turbinele are un risc seismic mediu.

Prezența substratului geologic face imposibilă dezvoltarea pe amplasament a fenomenelor carstice. De asemenea, grosimea redusă a stratului de loess face improbabilă apariția tasării.

În privința alunecărilor de teren, este binecunoscut faptul că panta versantului este o condiție esențială pentru declanșarea acestor fenomene. În condițiile unor pante reduse, chiar și existența unor factori favorabili (lipsa vegetației de tip arboricol, eventuale ploi torențiale) nu este suficientă pentru a produce asemenea fenomene.

În concluzie, riscul apariției alunecărilor de teren sau a prăbușirilor este redus. În zona destinată amplasării turbinelor eoliene nu sunt prezente rezervații geologice.

4.4.3. Prognozarea impactului și măsuri de diminuare

Poluarea subsolului poate fi cauzată și prin scurgeri de beton din autospeciale, în momentul în care se pleacă de pe amplasamentul fundației. Datorită caracterului inert al betonului, poluarea rezultată poate fi considerată nesemnificativă.

Nu se estimează producerea unor modificări în caracteristicile celorlalte elemente de mediu.

4.5. Biodiversitatea

4.5.1. Date generale

În raionul Edineț, pădurile sunt organizate în Trupul de Pădure și Gospodăria Silvică. Trupul de Pădure are 103 ha și este proprietatea Fondului Silvic de Stat, iar Gospodăria Silvică are 8 ha și este proprietate municipală. Pădurile aflate în gestiunea raionului Edineț sunt încadrate în categoria pădurilor de protecție a terenurilor și solurilor, precum și de protecție contra factorilor climatici și industriali dăunători. La momentul actual aceste păduri nu sunt suficient explorate atât prin prisma dezvoltării turismului, precum și industriei forestiere. Însă, poate fi menționat faptul că pădurea din preajma orașului devine mai solicitată în prezent în scopuri de agrement și cel de vânătoare. Mai persistă însă, necesitatea în lemnul de foc ca sursă de energie termică, lemnul de lucru ca sursă de material de construcție, însă mai puțin folosesc produsele accesorii – ciuperci, pomușoare etc.

Amplasarea Parcului eolian Cupcini și împrejurimile sale nu cuprind nici o zonă protejată a biodiversității și nici un nucleu de biodiversitate. Cele mai apropiate coridoare biologice sunt: Văile Prutului și Nistrului. Aceste două văi sunt identificate în „Rețeaua ecologică a Moldovei – 2002, drept coridoare de importanță internațională. Coridoarele menționate se integrează în rețeaua ecologică secundară pan-europeană și sunt esențial legate de zonele umede a axei naturale a acestor văi. Însă aceste coridoare nu se referă la teritoriul identificat, fiind situate la circa 20 km de zona de instalare a turbinelor eoliene. În măsura în care turbinele se vor situa pe terenuri dominate de culturi agricole, aici nu este prezent

nici un habitat natural caracteristic zonelor de interes local sau național, pajiști umede, câmpii riverane, cursuri de apă.

Nivelul riscurilor în acest sens este considerat a fi unul scăzut. Astfel, zona nu prezintă riscuri legate de conservarea:

- **florei și faunei:** habitatele Naturale sunt foarte degradate de presiunile agricole la care sunt supuse și pe teritoriul spațiului proiectului nu s-a depistat nici un risc legat de conservarea acestora;
- **habitatelor** naturale și habitatelor de specii ce ar necesita măsuri speciale de conservare.

Din cauza intensității activităților agricole, sărăcia trofică nu favorizează prezența de specii variate.

În rezultatul cercetărilor floristice efectuate pe suprafața de amplasare a turbinelor eoliene și a împrejurimilor acestui teritoriu, realizate de Doctorul habilitat, conferențiar universitar Mihai MĂRZA (Universitatea de Stat din Moldova, Departamentul Științele Solului, Geografie, Geologie, Silvicultură și Grădini publice), s-a constatat, că o perioadă îndelungată a fost și este folosit pentru țeluri agricole, aici în totalitate se dezvoltă o biodiversitate floristică sinantropă.

Urmare a investigațiilor efectuate s-au notat următoarele specii: *Amaranthus hybridus*, *A. retroflexus*, *Augalis arvensis*, *Bromus arvensis*, *B. secalinus*, *Camelina microparca*, *Capsella bursa-pastoris*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium album*, *Cirsium arvense*, *Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Eudhorbia helioscopia*, *E. peplus*, *Fumaria scheicheri*, *Galeopsis tetrahit*, *Glaucium corniculatum*, *Latyrus tuberosus*, *Lepidium perfoliatum*, *Linaria vulgaris*, *Niggela arvensis*, *Papaver rhoeas*, *Poligonum aviculare*, *Senetio vernalis*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Sinapis arvensis*, *Solanum nigrum*, *Sonchus arvensis*, *S. asper*, *Stellaria media*, *Thlasni arvense*, *Veronica arvensis*, *Vicia angustifolia*, *Viola arvensis*.

Concluzie: Specii de plante critic pereclitate, vulnerabile și cu risc mic nu au fost identificate.

4.5.2. Diversitatea avifaunistică

Studiul științific al diversității avifaunistice (evaluarea stării ecologice a păsărilor) este realizat de de doctor habilitat în biologie, profesor universitar Tudor COZARI (Universitatea de Stat din Tiraspol).

În rezultatul cercetărilor de teren realizate în zona amplasamentului Parcului Eolian Cupcini, referitoare la diversitatea avifaunei și a impactului parcului eolian care este preconizat de a fi construit în extravilanul orașului Edineț, am stabilit:

- Ecosistemele adiacente amplasamentului Parcului Eolian Cupcini se caracterizează printr-un impact antropic semnificativ, soldat cu degradarea

- acestora și transformarea lor în agroecosisteme sau în habitate substanțial degradate; fapt care crează condiții nefavorabile pentru răspîndirea largă a speciilor de păsări;
- În urma evaluării diversității avifaunei acestei zone, am stabilit că ea este reprezentată prin 15 specii, ce fac parte din 4 ordine și 10 de familii (Tabelul 4.11.); acestea constituind doar 7,0% din avifauna autohtonă.

Evaluarea stării habitatelor naturale și antropizate și a speciilor de păsări care se atestă în zona Parcului eolian, ne demonstrează următoarele:

a). Habitatele evaluate, avînd un grad puternic de antropizare (sunt transformate în monocenoze agricole), nu au resurse suficiente de nutriție și de cuibărire a păsărilor, de aceea habitatele în cauză sunt populate de un număr foarte redus de specii de păsări care s-au adaptat la viața în agroecosisteme și în cele cu impact antropic pronunțat. Drept rezultat, s-a produs o scădere substanțială a diversității păsărilor: ele constituind doar 6,8 % din avifauna Republicii Moldova. Totodată, am stabilit că efectivul acestor specii este foarte mic și nu depășește, de regulă, 2-12 perechi.

b). Nivelul foarte scăzut al diversității ornitofaunei zonei cercetate este demonstrat și prin faptul că această zona este populată în fond de speciile ordinului *Passeriformes* (11 specii): acestea constituind 80,0% din totalul de specii ale zonei cercetate, ele fiind un indiciu veridic al gradului înalt de antropizare a zonei de amplasament a Parcului Eolian Cupcini.

Habitatele evaluate, avînd un grad puternic de antropizare (sunt transformate în monocenoze agricole), nu au resurse suficiente de nutriție și de cuibărire a păsărilor, de aceea habitatele în cauză sunt populate de un număr foarte redus de specii de păsări care s-au adaptat la viața în agroecosisteme și în cele cu impact antropic pronunțat. Drept rezultat, s-a produs o scădere substanțială a diversității păsărilor: ele constituind doar 6,8 % din avifauna Republicii Moldova. Totodată, am stabilit că efectivul acestor specii este foarte mic și nu depășește, de regulă, 2-12 perechi.

Nivelul foarte scăzut al diversității ornitofaunei zonei cercetate este demonstrat și prin faptul că această zona este populată în fond de speciile ordinului *Passeriformes* (11 specii): acestea constituind 80,0% din totalul de specii ale zonei cercetate, ele fiind un indiciu veridic al gradului înalt de antropizare a zonei de amplasament a Parcului Eolian Cupcini.

Speciile de păsări ale zonei evaluate, cu excepția berzei-albe, nu fac obiectul *Cărții Roșii a Republicii Moldova* și a *Cărții Roșii a României*; ceea ce ne demonstrează că ornitofauna din extravilanul raionului Edineț nu se află în pericol de extincție și, de aceea, nu beneficiază de un statut special de protecție la nivel național și internațional.

Tabelul 4.11. Diversitatea și efectivul ornitofaunei ecosistemelor naturale antropizate și a agroecosistemelor din vecinătatea orașului Edineț

| Specia | Cuibăresc, perechi | În pasaj, indivizi | Inclusă în CRM* | Inclusă în CRR** |
|---|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| Ord. Ciconiiformes Fam. Ciconiidae 1.Barză-albă, <i>Ciconia ciconia</i> | | 4-8 | VU *** | EN **** |
| Falconiformes Fam. Accipitridae 1. Șorecar comun, <i>Buteo buteo</i> | - | 4 | | |
| Ord. Cuculiformes Fam. Cuculidae 1.Cuc, <i>Cuculus canorus</i> | 1-3 | 3-5 | | |
| Ord. Passeriformes Fam. Alaudidae 1.Ciocârlan, <i>Galerida cristata</i> | 2-4 | - | | |
| Fam. Turdidae 1.Mierlă, <i>Turdus merula</i> | 2-4 | 6-8 | | |
| 2.Sturz cântător, <i>T. philomelos</i> | 3-5 | 4-6 | | |
| Fam. Paridae 1.Pițigoi-mare, <i>Parus major</i> | 4-6 | 8-12 | | |
| Fam. Laniidae 1.Sfrâncioc-roșiatic, <i>Lanius collurio</i> | 4-6 | - | | |
| Fam. Sturnidae 1.Graur, <i>Sturnus vulgaris</i> | 2-4 10-12 | 12-20 | | |
| Fam. Corvidae 1.Cioara-de-semănătură, <i>Corvus frugilegus</i> | 6-10 | - | | |
| 2.Coțofană, <i>Pica pica</i> | 2-4 | - | | |
| 3. Gaiță, <i>Garrulus glandarius</i> | 1-3 | - | | |
| Fam. Passeridae 1.Vrabia-de-câmp, <i>Passer montanus</i> | 4-8 | | | |
| 2.Vrabia-de-casă, <i>Passer domesticus</i> | 2-4 | | | |
| Fam. Fringilidae 1.Cinteză, <i>Fringilla coelebs</i> | 1-2 | | | |
| În total: 16 specii, 10 familii, 4 ordine | 75 | 63 | 1 | 1 |

Notă: *CRM - Cartea Roșie a Republicii Moldova (ediția a 3-a, 2015); **CRR - Cartea Roșie a României;

*** VU – specie vulnerabilă; **** EN - specie periclitată.

Concluzii:

- Zona preconizată pentru construcția Parcului Eolian Cupcini nu include ecosisteme și habitate valoroase din punct de vedere ornitologic, speciile de păsări ce populează zona investigată, atât ca și diversitate cât și efectiv, fiind un indice veridic în acest sens;
- Speciile avifaunei în timpul pasajului au trasee de migrație care ar trece prin zona amplasării Parcului Eolian Cupcini, de aceea ele nu pot fi afectate de către elicele turbinelor eoliene. Cu atât mai mult că migrația păsărilor se realizează, de regulă, la înălțimi mari și de aceea păsările migratoare nu trec prin spațiul aerian supus impactului negativ al turbinelor electrice eoliene;
- Locurile de cuibărire ale păsărilor din zona investigată se află în zonele cu arboret și subarboret ce sunt amplasate în afara hotarelor zonei de amplasament a Parcului Eolian Cupcini; iar speciile ce cuibăresc, fiind strict teritoriale, se țin în timpul cuibăritului de propriile teritorii. Numai în perioada postreproductivă păsările se hrănesc parțial și pe câmpurile din zona turbinelor; însă, fiind specii cu nutriție tericolă sau care vânează insecte la înălțimi mici, ele nu ajung la înălțimea la care pot fi afectate de elicele turbinelor eoliene;
- Reieșind din cele menționate mai sus, considerăm că studiul avifaunei zonei date nu a depistat existența unor factori care ar afecta fauna de păsări existentă și, de aceea considerăm, că din acest punct de vedere, nu există impedimente de amplasare a Parcului Eolian în extravilanul localității Edineț, Republica Moldova.

CONCLUZIILE GENERALE:

- *Nu există habitate naturale cu valoare conservativă medie, mare sau foarte mare și nici habitate endemice în zona de studiu.*
- *Singurele habitate găsite în aria de studiu sunt doar habitate puternic afectate de activitatea umană, foarte instabile și deranjate tot timpul anului de lucrări agricole.*
- *Acestea reprezintă totuși habitatele unor specii de animale astfel ca au fost descrise și cartografiate amintindu-se și speciile pentru care aceste habitate sunt importante.*
- *Toate habitatele sunt fără valoare de conservare, dar prezintă importanță conservativă prin speciile care le populează.*

4.6. Peisajul

4.6.1. Informații despre peisaj

- Informații generale despre peisaj, încadrarea în regiune, diversitatea acestuia, caracteristicile și geomorfologia reliefului pe amplasament, caracteristicile rețelei hidrologice, zone împădurite în arealul amplasamentului.

Teritoriul raionului Edineț face parte din două regiuni ale Câmpiei Moldovei de Nord care coincide cu partea de nord-est a Platoului moldovenesc care are relief slab deluros și Cîmpia terasată Prepruteană. Relieful teritoriului este complicat, ceea ce a condiționat fragmentarea semnificativă a teritoriului și formarea lanțului de Toltre în partea de vest a raionului. Înclinarea totală a suprafețelor este din nord-vest spre sud-est. Raionul Edineț este amplasat pe Platoul Moldovei de Nord caracterizat printr-un relief slab deluros, slab fragmentat de văile cursurilor de apă. Partea vestică a raionului este mai ridicată, cu o mică coborîre la nivel de relief din nord spre sud, cu o variație a înălțimii de 45 – 50 m la distanța de 1 000 m. Altitudinea medie față de nivelul mării constituie 208 metri, cele mai înalte culmi au înălțimea de 252,6 m; 244,5 m și 228,5m. Conform reliefului se poate clasifica ca zonă de silvostepă. Profilul transversal este sub formă de trepte și este acoperit cu vegetație. Pe teritoriul raionului sunt prezente ravenele, care aduc pagube în primul rând agriculturii. În urma creării ravenelor se distrug și ies din uz pământuri fertile. Una din cele mai mari ravene de pe teritoriul Edinețului este râpa Bogda. În partea de Est a raionului, persistă dealuri cu înălțimi mijlocii, ce au creste aplatizate, cu versanți limitrofi, cu pante neuniforme și frecvente fenomene de alunecări de teren de forme și dimensiuni diferite, fenomene ce conferă acestora din urmă aspectul de microrelief accidental. Zona industrială a orașului Edineț, situată în partea Nord-Vest se caracterizează printr-un relief colinar, brăzdat de o rețea de văi înguste, cu pante domoale cu aspect de platou.

Analizând peisajul amplamentului (fig. 4.2.), se pot observa următoarele zone distincte:

- 1) Zona agricolă – definită de terenurile agricole. Peisajul din aceste zone nu prezintă valori estetice semnificative.
- 2) Zona rezidențială – cuprinde ansamblul locuințelor din blocurile locative și casele particulare de locuit, precum și infrastructura industrială și comercială.
- 3) Zona acvatică – cuprinde iazul ce se afla la o distanță de 150 m de amplasament și un pârâu care în perioada caldă a anului se usucă.



Fig. 4.2. Peisajul din zona parcului eolian

4.6.2. Impactul prognozat și măsuri de diminuare a impactului

- Tipuri de peisaj, utilizarea terenului, modificări în utilizarea terenului, impactul acestor schimbări asupra stabilității peisajului; explicarea utilizării terenului pe amplasamentul propus.

Condițiile geomorfologice și tipul de utilizare al terenului sunt principalii factori care determină peisajul general al unui teritoriu. În cazul localității din imediata vecinătate a proiectului, tipul general de peisaj poate fi definit ca „peisaj de terenuri cultivate intensiv”, la care se adaugă, sectorul acvatic din preajmă.

Terenurile pe care se vor amplasa turbinele eoliene și stația de transformare sunt terenuri agricole. Aceste parcele se vor scoate din circuitul agricol. Suprafața de teren estimată pentru scoaterea din circuitul agricol este de 0,0922 ha.

În zona parcului eolian Cupcini nu sunt zone naturale folosite în scopuri recreative.

4.6.3. Impactul vizual

- Impactul proiectului asupra cadrului natural, fragmentării biotopului, valoarea estetică a peisajului.

În conformitate cu prevederile Convenției Europene a peisajului, adoptată la Florența la 20.10.2000, peisajul și diversitatea formelor sale sunt rezultatul acțiunii combinate a următorilor factori:

- Factorii naturali (topografie, geologie, geomorfologie și climă) a căror acțiune la scară geologică precum și la scară recentă reprezintă „amprenta” sau altfel spus principalii factori de modelare a peisajului;
- Factorii antropici (tipul și modul de răspândire a localităților, activitățile preponderente desfășurate în interiorul și în vecinătatea așezărilor, infrastructura existentă) care contribuie direct, în mai mică sau mai mare măsură la modelarea peisajului natural.

Diversitatea condițiilor naturale face ca să existe o paletă largă de forme de peisaj, de la cele naturale nealterate de activitățile umane până la cele puternic antropizate ca rezultat al activităților economice intensive și/sau destructive.

Principalele trăsături care dau valoare peisajului sunt:

- Valoarea estetică (particularitatea, diversitatea, coeziunea elementelor peisagistice);
- Valoarea tradițională (elemente endemice naturale, elemente distinctive de natură culturală).

Vulnerabilitatea peisajului este dată de capacitatea sa de a integra sau asimila elementele antropice.

Elemente cheie ale vulnerabilității sunt:

- Tipul și gradul de acoperire cu vegetație (cât de extinsă și variată este vegetația – de la terenuri lipsite de vegetație sau cu monoculturi până la păduri naturale extinse);
- Topografia terenului (poate favoriza sau estompa elementele ce conferă un impact negativ peisajului);
- Gradul de expunere/vizibilitate (cât de expuse sunt elementele antropice și modul în care acestea au fost sau nu realizate la o scară care să le permită integrarea armonioasă în peisaj).

Informațiile disponibile privind evaluarea peisajelor sunt reduse și cel mai adesea se bazează pe aprecieri generale.

Principalii factori distructivi ai peisajului existenți sunt:

- a) Activitățile economice cu caracter intensiv precum exploatarea forestieră sau exploatarea miniere de suprafață;
- b) Managementul defectuos al deșeurilor care permite apariția depozitelor neautorizate;
- c) Abandonarea terenurilor agricole (în unele cazuri asociată cu depozitarea de deșuri) și a unităților economice neproductive (la nivelul țării există un număr considerabil de ferme, baze de producere, depozite, fabrici abandonate proces urmat adesea de dezafectarea parțială a construcțiilor);
- d) Construcțiile (rezidențiale, comerciale sau industriale) cu un grad scăzut de integrare în peisajul natural datorită regimului de înălțime, arhitecturii sau culorilor utilizate;
- e) Degradarea identității și a caracteristicilor locale.

Estimarea impactului asupra peisajului

Analizând mai multe metodologii folosite/recomandate de diferite instituții ce activează în domeniul planificării teritoriului, au fost selecționate opt criterii în respectiva estimare. Dificultatea stabilirii cu obiectivitate a valorii estetice a peisajului din zona de amplasare a turbinelor eoliene a fost unul din factorii ce au influențat redactarea acestui subcapitol.

Aspectele de care s-a ținut seama în determinarea calității peisajului din zona proiectului sunt:

a) Diversitatea vizuală

Un principiu fundamental în estetica peisajului se consideră valoarea acestuia ca fiind direct proporțională cu varietatea formelor de relief și a vegetației din respectiva regiune; cu alte cuvinte, un peisaj al cărui relief este caracterizat printr-o energie mare, și în care sunt prezente elemente precum păduri, ape curgătoare sau mlaștini, sau în care există un contrast între anumite elemente (ex: alternanța

între păduri și terenuri cultivate, etc), va fi considerat ca având o valoare mai mare decât un peisaj monoton, cu vegetație uniformă.

În privința viitoareii locații a parcului eolian Cupcini se poate porni din start de la premisa că diversitatea vizuală a peisajului este relativ redusă, acesta fiind caracterizat în principal prin prezenta unui relief monoton în cea mai mare parte și prin predominarea culturilor agricole.

b) Unitate și ordine

Peisajele în care dispunerea elementelor (atât naturale cât și antropice) are o anumită logică și respectă o oarecare unitate sunt considerate a avea o valoare estetică mai mare. O asertiune care ne-a atras atenția în studiul *Environmental Impacts of Wind-Energy Projects (Anexa D - A Visual Impact Assessment Process for Evaluating Wind-Energy Projects, pag. 254)* a fost aceea ca, dintr-o anumită perspectivă, un proiect eolian generează un anumit sens al ordinii în peisajul în care este amplasat, datorită legăturii logice care există între acesta și o locație cu vânt favorabil.

Respectivul aspect va avea o importanță crescută abia după instalarea turbinelor eoliene. Un factor hotărâtor va fi distanța de la care vor fi vizualizate turbinele eoliene. Se poate presupune ca folosirea unui singur model de turbină, împreună cu dispunerea spațială de tip organic vor genera un aspect unitar al parcului.

c) Puncte de interes

Sunt elementele din peisaj care ies în evidență printr-un anumit contrast (formă, culoare). În general sunt parte componentă a mediului fizic (râuri, lacuri), însă de multe ori pot fi de natură culturală, precum anumite clădiri cu valoare arhitectonică deosebită.

Aceste puncte de interes se consideră că maresc valoarea estetică a peisajului, mai ales dacă sunt vizibile din mai multe direcții. Totuși, anumite intervenții ale omului în peisaj sunt percepute negativ și datorită faptului că prezența lor atrage privirea (cariere, centrale termice).

Zona în care vor fi amplasate turbinele eoliene este lipsită de puncte de interes în peisaj care să interfereze în mod negativ cu acestea. De asemenea, în cursul deplasărilor pe teren nu au fost remarcate obiective culturale cu valoare arhitecturală deosebită. În cazul de față putem considera că abia după instalarea turbinelor se va putea vorbi despre elemente care să constituie puncte de interes (turbinele eoliene).

Concluzie: Valoarea peisagistică a zonei în care se propune a fi instalat parcul eolian Cupcini nu este deosebită față de condițiile general întâlnite în zonă.

Alte variabile recomandate a fi luate în considerare sunt:

d) Distanța până la proiect

e) Durata în timp a vizualizării

În această privință se poate face diferența între persoanele care își desfășoară activitatea curentă în zona parcului eolian – în general locuitorii din orașul Cupcini și persoanele care doar tranzitează regiunea. Modul în care prima categorie va considera prezentă în peisajul turbinelor este dificil de prognozat.

f) Unghiul din care are loc vizualizarea

g) Numărul observatorilor

h) Condițiile climatice

Se recomandă în general analiza proiectelor din punctul de vedere al situației cele mai dezavantajoase, respectiv zile cu cer senin. Unii autori (*Anca del Carmen Torres Sibille și al.*) au introdus acest criteriu în componenta unui indicator al impactului estetic generat de turbine, ca pe un factor de corecție al valorilor vizibilității și culorii turbinelor. Ca idee generală, se porneste de la premisa ca un parc eolian amplasat într-o zonă cu număr mare de zile fără nori, ceața sau precipitații va avea un impact mai mare decât unul localizat într-o regiune cu climat mai umed.

Comparând datele publicate în respectivul studiu, valabile pentru două regiuni din Spania, cu datele meteorologice disponibile din baza de date a Serviciului Hidrometeorologic de Stat, considerăm că specificul climatic al acestora din urmă va favoriza o **vizibilitate mai ridicată** a turbinelor eoliene.

În afara specificului peisajului în sine, caracterizat prin variabilele enumerate mai sus, orice parc eolian va interveni asupra acestuia prin intermediul mai multor aspecte referitoare la tipul turbinelor (înălțimea, numărul de pale și viteza de rotație a lor, tipul pilonului, culoarea), modul în care sunt grupate (geometric, organic, unitar sau cu elemente dispersate față de grup), precum și prezența unor elemente adiționale precum stația de transformare, fire de înaltă tensiune etc.

Caracteristicile unui proiect ce pot afecta valoarea estetică a peisajului sunt:

a) Dimensiunea

Se consideră în general că dimensiunea în sine a unei turbine eoliene este mai puțin relevantă comparativ cu dimensiunea sa raportată la elementele din peisajul înconjurător (înălțimea aparentă).

b) Numărul de turbine vizibile la un moment dat

c) Reflexia luminii

Lumina este cauzată de reflexia razelor soarelui pe palele turbinelor eoliene și pot fi observate de la o distanță de 10 până la 15 km. În cazul turbinei, acest lucru depinde de următorii factori, presupunând că suprafața turbinei este reflectantă: unghiul soarelui de deasupra orizontului, orientarea rotorului față de Soare și față de privitor, înclinarea palei, reflectivitatea suprafețelor palelor și a nacelor, viteza de rotație a palelor;

d) Culoarea

Recomandările pentru alegerea culorii turbinelor se bazează pe un număr de factori, cum ar fi culoarea peisagistică existentă, culoarea predominantă a cerului și percepțiile asociate cu culoarea.

Studii făcute în Danemarca (*Asociația Daneză a Energiei Eoliene 2000*) și în Scoția au concluzionat: *„experimentele de colorare a palelor au arătat că culorile albastru pal, maro și gri par a fi mai regresive decât albul, în timp ce o suprafață mată reduce reflexia luminii”*.

Unii specialiști susțin ideea că culoarea turbinelor ar trebui mai degrabă să fie albă, asociată cu puritate și neutralitate, decât gri, ce semnifică material tehnologic în strânsă legătură cu industrializarea.

Facând un rezumat al concluziilor unor studii de evaluare a impactului vizual, se recomandă ca, culoarea aleasă să fie un alb. Alegerea tonurilor de gri clar sau acoperirea cu un strat galvanizat nu este recomandată. În final, acoperirea trebuie să ia în calcul și îndepărtarea posibilei reflexii. Este indicat ca palele, nacela și turnul să fie semnalizate, conform prevederilor legale.

În anumite țări se recomandă ca pentru unele zone, folosite ca trasee de zbor pentru păsările migratoare, turnurile turbinelor să fie vopsite cu linii roșii în anumite locuri (sub nacela și la vârful palei), ducând la reducerea numărului de coliziuni în timpul nopții și a zilelor cu vreme nefavorabilă.

Având în vedere că Parcul eolian Cupcini se află la o distanță mare de la coridorul de migrație a păsărilor călătoare din lunca râului Prut și fluviului Nistru (mai mult de 20 km) nu putem face deocamdată nici o recomandare referitoare la acest aspect, iar datorită faptului că în preajma terenurile destinate amplasării parcului eolian se află un trup de pădure recomandăm ca vârful palelor să fie vopsite cu linii roșii.

În lipsă unor studii ornitologice multianuale nu putem face alte recomandări referitoare la acest aspect.

Concluzii: În interpretarea tipului de impact generat vor exista dificultăți, datorită subiectivității inerente pe care fiecare persoană o poate avea față de aspectul unei turbine eoliene sau al unei grupări de turbine. Din acest motiv nu va fi făcută nici un fel de afirmație referitoare la aspectul estetic. În tabelul de mai jos vor fi arătate totuși tipurile de restricții existente în mai multe țări din UE în privința impactului turbinelor asupra peisajului, pentru a sublinia faptul că majoritatea lor sunt respectate și în cadrul Parcului Eolian Cupcini.

| Țara | Restricții ce trebuie respectate (extras) |
|------------------|---|
| Danemarca | <ul style="list-style-type: none"> Existența unei proporții între înălțimea turnului și diametrul rotorului (sa nu fie diferențe mai mari de 10%). Se recomandă amplasarea turbinelor în grupuri, de preferat încadrate în anumite forme geometrice. |
| Olanda | <ul style="list-style-type: none"> E recomandată amplasarea turbinelor în arii industriale, în grupuri, de preferat de-a lungul elementelor din peisaj create de om (autostrăzi, căi ferate, rețele de curent electric). E interzisă amplasarea turbinelor izolate lângă ferme. |
| Belgia | <ul style="list-style-type: none"> Amplasare de tip „organic” în zonele rurale și de tip „geometric” în cele urbane sau industriale. Sunt de preferat parcurile cu turbine din același model sau, dacă nu e posibil, cu proporții asemănătoare, ale caror pale să se rotească în același sens. Se interzice amplasarea în zone cu peisaj deosebit (ca estetică, obiective culturale). Se preferă gruparea turbinelor. Păstrarea unei anumite distanțe între turbine, pe direcția vântului predominant și perpendicular pe aceasta. |

Tab. 4.12. Condiții impuse parcurilor eoliene din punct de vedere al impactului vizual. Sursa : Spatial Planning of Wind Turbines (PREDAC)

4.7. Mediul social și economic

4.7.1. Repere istorice

Satul Cupcini, pe Ciuhur, în ținutul Hotin, este atestat documentar pentru prima oară la 1431, când Alexandru cel Bun întărea stăpînirea asupra satului lui Cupcici vornic. În 1560 Alexandru Lăpușneanu întărește stăpînirea lui Brătăș și fraților săi, Ion și Simca asupra satului Cupcini cu mori pe Ciuhur. Așezarea era plasată pe ambele maluri ale Ciuhurului, în secolul al XVII-lea fiind împărțită în două: partea din stînga Ciuhurului se va numi Brătășăni și, după transformarea Hotinului în raia, în 1713 va rămîne în ținutul Iași, iar Cupcinii vor rămîne în ținutul Hotin.

În 1605 Ieremia Movilă întărea lui Ilie Bucioc a treia parte din satul Cupcini, pe Ciuhur, pe care l-a cumpărat cu 250 taleri de argint de la Andriica și frații lui, Grigore și Lupu. În 1631 Moise Movilă întărea lui Rusul și Bălan, fiii lui Hațimirschi, părți din Cupcini. În 1705 voievodul Antioh Cantemir întărea lui Dumitrașco Buhuș stăpînirea asupra satului Cupcini cu moară în Ciuhur.

Recensămîntul realizat de administrația militară rusă în 1774 atesta în Cupcini 23 de gospodării. Între anii 1812-1821 moșia și satul Cupcini s-au aflat în stăpînirea negustorilor din Movilău Ioan Zoe și Ioan Galiță. Conform datelor statistice în 1817 localitatea avea 77 de gospodării țărănești, moară pe Ciuhur,

iaz cu pește, biserică din lemn (ridicată în 1792). În 1875 satul avea 73 de gospodării, cu o populație de 400 locuitori.

Pe lângă biserică activa o școală parohială, mai târziu s-a deschis școala de zemstvă. În 1923 la Cupcini sunt înregistrate 243 de case cu o populație de 1084 locuitori.

Către 1940 autoritățile sovietice fixau la Cupcini 1460 locuitori. În 1964 localitatea a căpătat statut de orașel, avînd o populație de peste 5000 locuitori. În 1963 a fost pusă în funcțiune fabrica de zahăr din Cupcini cu o capacitate de a prelucra 30 000 centnere de sfeclă de zahăr zilnic. Potențialul industrial al orașului s-a dezvoltat prin construirea fabricii de fermentare a tutunului, care prelucra anual 10 000 -12 000 t de tutun; a fabricii de piese de beton armat; a fabricii de conserve cu o capacitate de 85 mln. borcane; a combinatului de panificație.

4.7.2. Informații despre mediul social și economic din zonă

Informație generală.

Raionul Edineț este unul din cele 33 raioane administrative ale Republicii Moldova. Din punct de vedere a poziției geografice raionul Edineț este situat în partea de nord-vest a Republicii Moldova pe Platoul Moldovei. În partea de nord-vest raionul are hotare administrative cu raionul Briceni, la nord cu raionul Ocnița, la est cu raionul Dondușeni, la sud cu raionul Rîșcani, la vest pe râul Prut cu România. Distanța până la capitala țării orașul Chișinău este de 202 km. De la nord-vest spre sud-est teritoriul raionului este traversat de magistrala internațională M14 (Brest-Briceni-Chișinău-Tiraspol-Odesa) cu lungimea de 34,43 km, care formează principala axă de sistematizare. Concomitent, teritoriul este traversat de magistrale auto de importanță națională – R8 (Otaci – Edineț) în partea de est și R45 (Brătușeni – Zaicani – Pîrjota) în partea de sud. Suprafața totală a teritoriului raionului constituie 93,3 mii ha, inclusiv terenuri cu destinație agricolă – 56,7 mii ha (60,8%), fonșul silvic – 8,1 mii ha (8,7%), fondul apelor 2,8 ha (3,0%), teritoriul drumurilor – 1,9 mii ha (2,0%).

Orașul Cupcini (în perioada 1961→1990 numit Kalininsk) este un oraș din raionul Edineț, nordul Republicii Moldova. Suprafața constituie 12 km². Distanța până la centrul raional - 12 km, până la Chișinău - 194 km. Case aparte - 2 441, dintre ele cu instalație de apă - 1 314, cu gaz lichefiat - 1 436. Întreprinderi industriale - 11, inclusiv SA Cupcini-Cristal, fabrica de conserve "Natur-Vit", "Nord Tutun", "Mina din Cupcini", "Cereale-Cupcini", SRL "Pacificator", combinat de panificație, spital, 3 biserici, 2 școli polivalente, 2 licee, gimnaziu, școală de muzică, casa de creație, 4 biblioteci, centru comercial, casă de ceremonii, piața stadion, zonă de odihnă.

Populația.

Conform datelor statistice la 01.01.2013 numărul total al populației raionului Edineț constituie 82,1 mii oameni, inclusiv populația urbană – 26 mii oameni (31,5%), populația rurală 56,1 mii oameni (68,5%). În comparație cu raioanele învecinate din partea de nord a Moldovei (Briceni, Rîșcani, Ocnița și Dondușeni), raionul Edineț depășește acestea după numărul de locuitori, iar la nivel de țară se plasează locul 15.

Populația orașului Cupcini, conform datelor statistice (2008), constituia 9063 persoane (actualmente circa 12000), dintre care 47.56% - bărbați și 52.44% - femei.

Structura etnică a orașului este constituită din: moldoveni/români – 65,4%; ucrainenii – 24,1%; ruși – 9,2%, bulgari – 0,3%, găgăuzi – 0,2%, alții.

Dezvoltarea urbanistică.

În ultimii 5 ani extinderea intravilanului în raionul Edineț nu s-a constatat. Primăria or. Cupcini nu dispune de Plan Urbanistic General și nici nu are elaborat Regulamentul Local de Urbanism. Respectiv nu sunt elaborate Planurile Urbanistice Zonale și de Detaliu. Cadrul instituțional de monitorizare și evaluare a documentelor strategice nu a fost constituit. Astfel, la nivel local există o discrepanță între implementarea Strategiei și a principiilor de amenajare teritorială și urbană.

Forța de muncă.

Ocuparea populației în câmpul muncii din localitate Din numărul total al populației raionului Edineț în sfera de producere și deservire sunt angajați 13008 persoane, ce alcătuiește 27,2%, inclusiv în industrie – 2298 angajați, construcție – 209, transport – 172, telecomunicații – 131, sfera deserviri sociale – 331, gospodăria agricolă – 3524 persoane. La obiectivele sezoniere din gospodăria agricolă mai activează circa 6000 muncitori și în gospodăriile țărănești peste 16 mii familii.

În localitățile urbane, ponderea populației angajate în câmpul muncii variază între 13,2 % în anul 2004 și 16,2% în 2013, iar în localitățile rurale – între 9,1% în anul 2004 și 12,4% în 2013. Astfel, atât în localitățile urbane, cât și în cele rurale, pe parcursul a 10 ani, se constată o majorare a ponderii populației angajate în câmpul muncii. Numărul locurilor de lucru este în creștere, îndeosebi fiind solicitată forșă de muncă calificată.

În anul 2014 populația orașului Cupcini era încadrată în diverse sectoare ale economiei cu reprezentanță diferită pe diverse domenii de activitate:

Administrație locală – 12%;

Comerț local - 25%;

Sănătate, educație - 10%;

Agricultură – 19%;
Industrie locală - 6%;
Construcții – 4%;
Alte – 6%.

Sursa: Statistici realizate de Agenția ocupări forței de muncă Edineț.

Din păcate, numărul persoanelor apte de muncă, veniturile disponibile medii ale căroră sunt mai mici decât minimumul de existență stabilit pentru aceștia, precum și numărul pensionarilor, veniturile disponibile medii ale căroră sunt mai mici decât minimumul de existență stabilit pentru pensionari nu este calculate de nici o organizație specializată în domeniu.

În raionul Edineț ponderea șomerilor are o tendință de diminuare de la 3,3% în anul 2004 până la 2,5% în anul 2012. 2. Excepție face anul 2005 când punctul graficului atinge o valoare de 3,7% și anul 2009 cu 4,8% șomeri. Ponderea șomerilor în rândul bărbaților este mai mare decât cea în rândul femeilor.

Salariul mediu lunar.

Din analiza datelor statistice se poate de menționat că venitul brut mediu pe lună per salariat pe parcursul a 10 ani are tendință de majorare de la 1120,6 în anul 2004 până la 2521,6 în anul 2013. Din tabelul fig.11 se observă o majorare bruscă a venitului mediu în anul 2010 când acest indice atinge 3137,2, apoi urmează o stabilizare neînsemnată până în anul 2013.

Viața asociativă.

În raionul Edineț sunt înregistrare 26 asociații obștești. Însă, trebuie menționat faptul că doar 7 din ele sunt active în comunitate prin implicarea în procesul decizional și stabilirea politicilor publice ale orașului, având o dezvoltare instituțională bună, strategii de dezvoltare și misiuni conștientizate.

Mass media.

Mass-media locală este reprezentată prin 2 ziare locale „Curierul de Edineț și „Nord Info”. Ziarul „Curierul de Edineț” este o publicație locală ce se distribuie la nivel raional într-un tiraj de 1600 exemplare. Redacția este amplasată în incinta Consiliului Raional Edineț. Publicația informează cititorii despre știrile și noutățile din raion și orașul Edineț, plasează anunțuri de interes local și zonal, precum și anunțuri de publicitate. Ziarul „Curierul de Edineț” are 4 pagini. În cadrul întreprinderii activează 5 persoane. Pe paginile acestui ziar au fost și urmează a fi plasate toate anunțurile și informațiile privind edificarea parcului eolian Edineț.

Până în anul 2011 în oraș au activat un post de radio local/regional „Sănătate” și televiziunea locală AVM.

Servicii sociale:**Educația.**

Procesul educațional din raionul Edineț este asigurat de către următoarele instituții: 44 de grădinițe de copii, 29 gimnazii și 12 licee. La nivelul orașului Edineț, educația școlară este asigurată de 2 gimnazii și 4 licee. În orașul Cupcini activează 2 școli polivalente, 2 licee, un gimnaziu.

Ocrotirea sănătății.

Deservirea medico-sanitară a populației este efectuată de către IMSP „Spitalul raional Edineț” CMF Edineț, în componența căruia intră Secția Medicilor de Familie pentru 1200 frecvențe în schimb. Serviciul de asistență medicală de urgență este asigurat cu transport sanitar specializat în 100%.

Beneficii socio-economice:

- Creșterea veniturilor autorității locale.
- Crearea de locuri de muncă pe termen scurt (în faza de construcție și dezafectare a proiectului) și pe termen lung (faza de mentenanță).
- Venituri suplimentare pentru proprietarii de terenuri din zonă, rezultate din cedarea dreptului de folosință asupra terenului pe care se va construi parcul eolian.
- Beneficii economice indirecte – creșterea cererii de servicii suport pentru construcția parcului eolian (echipamente și utilaje, servicii de transport, etc.)
- Îmbunătățirea condițiilor de trafic din zonă prin consolidarea drumurilor de exploatare existente și construirea de drumuri noi.

În faza de construcție și în faza de operare a Parcului eolian vor fi create noi locuri de muncă.

Aceasta va avea un impact pozitiv asupra locuitorilor din zonele învecinate.

De aceea, exploatarea parcului eolian ar putea îmbunătăți fluxul de capital din zonă, sub forma plăților efectuate către proprietarii parcelelor unde vor fi instalate turbinele și a taxelor plătite către primărie, și de asemenea pentru creșterea economiei locale prin posibilitatea creării unor locuri de muncă în domeniul exploatării parcului eolian.

4.7.3. Impactul umbrei turbinelor asupra zonelor locuite.

Cu toate că în Republica Moldova nu există încă o legislație care să prevadă limitele impactului generat de umbra turbinelor, s-a efectuat o simulare în programul WindPro (modulul Shadow).

Modulul permite simularea impactului ținând cont fie de anumiți parametri de intrare (probabilitatea ca rotorul unei turbine să aibă o anumită poziție față de o zonă sensibilă, durata de strălucire a soarelui și unghiul acestuia pe boltă – care variază în funcție de anotimp), fie de varianta cea mai dezavantajoasă pentru respectiva locație.

Variabilele permanente luate în considerare la efectuarea simulării sunt:

- dimensiunile turbinei (înălțime totală, diametru rotor), existente în format electronic în baza de date a programului;
- caracteristicile amplasamentului (latitudine, longitudine, altitudine, orientarea versanților) fiecărei turbine.

În simularea impactului umbrei a fost aleasă inițial situația cea mai dezavantajoasă („Worst case”):

- a) durata de strălucire a soarelui e continuă;
- b) turbina este permanent în funcțiune;
- c) rotorul va fi tot timpul perpendicular față de poziția soarelui, iar acesta este acoperit în proporție de 20% de către rotor;
- d) unghiul de influență începe de la valoarea de 3° deasupra orizontului (la valori mai mici se consideră un impact nul).

Aflarea impactului „real” al umbrei presupune introducerea unor alte variabile precum: durata de strălucire a soarelui variază în funcție de luna din an se ține cont de roza vântului pe amplasament, cu alte cuvinte rotorul nu va urmări în permanență soarele (ca în „worst case”), ci poziția sa va depinde de direcția vântului.

Se observă astfel că la marginea localității umbra generată de turbine se va încadra în intervalurile 0-10 ore/an. Pentru o comparație, în tabelul de mai jos sunt specificate limitele (ore/an) admise în cazul obiectivelor considerate sensibile, respectiv locuințe, în diferite țări din Uniunea Europeană.

| Țara | Impact considerat negativ |
|---------------------------|--|
| Belgia și Germania | 30 de ore/an, mai mult de 30 minute/zi. |
| Danemarca | Maximum 10 ore pe an, la un grad mediu de acoperire al cerului. |
| Olanda | Mai mult de 20 minute/zi, sau 17 zile/an (~ 5 ore 40 minute/an calculate), cu cerul senin. |
| Franța | Nu este specificată o limită anume, numai obligația de a se efectua în studiile de impact calcularea umbrei. |

Sursa: Spatial planning of wind turbines, „European actions for renewable energies” (PREDAC)

4.7.4. Impactul potențial pentru sectorul agricol și măsurile de diminuare a impactului

În cazul impactului potențial pentru sectorul agricol, se estimează întreruperea / perturbarea activităților uzuale (lucrări agricole, pășunat) pe terenurile unde se va desfășura montarea turbinelor eoliene. Acest impact va fi temporar, limitat în timp la perioada de șantier.

În plus, se poate adauga impactul produs de scoaterea din circuitul agricol a suprafețelor pe care vor fi instalate turbinele, stația de transformare și platformele de montaj. Acest impact va fi definitiv.

Modificări reduse vor exista și în cazul transportului, datorită caracteristicilor subansamblelor turbinelor (dimensiuni mari); din acest motiv se estimează că traficul în zonă va fi afectat în perioadele în care turbinele vor fi aduse pe amplasament. Perturbarile din trafic vor fi cele specifice deplasării oricărui vehicul cu gabarit depășit, și vor depinde de graficul lucrărilor pe amplasament.

În literatura de specialitate nu există (încă) referiri privitoare la existența unei corelații între prezența turbinelor eoliene într-un teritoriu și rata îmbolnăvirii locuitorilor respectivei regiuni.

În cadrul Parcului eolian Cupcini se va construi și o stație de transformare (110/33kV) pentru livrarea energiei electrice în sistemul energetic național. Impactul acestei stații asupra mediului este generat, pe de o parte, de caracteristicile inerente oricărei etape de construcție (decopertarea solului, săparea fundațiilor, deplasarea utilajelor, amenajări de șantier), iar pe de altă parte, de funcționarea acesteia.

Funcționarea oricărei stații de transformare presupune un dublu impact. În primul rând are loc o poluare electromagnetică a zonei din imediata proximitate (valorile medii ale inducției sunt prezentate în tabelul anexat); al doilea impact este produs de zgomotul generat de transformatoare, datorat vibrațiilor mediului magnetic și înfășurărilor care se transmit prin uleiul electroizolant și cuvă. Zgomotele sunt compuse dintr-un ton fundamental de 100 Hz și armonice ale acestuia, repartizate în funcție de tipul și caracteristicile echipamentului.

De menționat faptul că stația de transformare are o zonă de protecție de 35 m în jurul ariei ocupate. Amplasarea acesteia va fi făcută pe terenuri proprietate privată a beneficiarului.

Concluzie: Analizând informațiile prezentate mai sus rezultă că impactul asupra populației și mediului înconjurător este nesemnificativ.

4.8. Condiții culturale și etnice, patrimoniul cultural

- Impactul potențial asupra condițiilor etnice și culturale; impactul potențial asupra obiectivelor de patrimoniu cultural, arheologic sau asupra monumentelor istorice.

Cultura. Instituțiile care asigură dezvoltarea culturii în raionul Edineț sunt următoarele: 47 biblioteci publice; 41 case de cultură; 1 muzeu; 2 școli muzicale; 1 casă de creație; 1 școală de arte.

În orașul Cupcini activează o școală de muzică, o casa de creație și 4 biblioteci

Structura etnică și confesională. Conform datelor recesămîntului din 2004 structura etnică a raionului este reprezentată de următoarele naționalități: - moldoveni – 66,3%; români – 5,2%; ruși – 10,6%; ucraineni – 16,9%; găgăuzi – 0,1%; bulgari – 0,1% și alte naționalități – 0,8%. După numărul de locuitori, raionul Edineț ocupă locul 3 comparativ cu alte raioane din Regiunea de Dezvoltare Nord.

Structura etnică a orașului Cupcini este reprezentată de: moldoveni/români – 65,4%; ucraineni – 24,1%; ruși – 9,2%, bulgari – 0,3%, găgăuzi – 0,2%, alții.

Odihnă și divertisment. În intravilanul orașului există următoarele elementele de capital natural și de infrastructură pentru odihnă și agrement: 1 grădină publică, 3 scuaruri, restaurante, cafenele.

În oraș mai există scuaruri ce ocupă în total 1,2 ha. Amplasarea acestora este în zona blocurilor locative ale orașului și cea centrală. Grădina Publică “Vasile Alecsandri” din orașul Edineț a fost fondată în 1963 și

Obiective istorice și turistice. În orașul Edineț și regiunile limitrofe există următoarele obiective turistice atractive ce pot fi listate prin: Muzeul Ținutului Natal; Grădina publică “Vasile Alecsandri”; Mănăstirea Elisabeta Feodorovna; Mănăstirea Zăbriceni; Monument al Naturii Geologic și Paleontologic “Grotele Brânzeni”; Monument al Naturii Geologic și Paleontologic “Recifele Brânzeni”; Monument al Naturii Geologic și Paleontologic “Defileul Buzdugeni”; Monument al Naturii Geologic și Paleontologic “Defileul Burlănești”; Monument al Naturii Geologic și Paleontologic “Defileul Trinca”; Monument al Naturii Geologic și Paleontologic “Defileul Fetești”; Rezervația Peisajeră La Castel; Rezervația Peisajeră Fetești.

Aceste obiective nu se află în zona viitorului parc eolian, proiectul nu are influență asupra acestor obiective.

Concluzie: Impactul potențial al construcției a două turbine eoliene în extravilanul orașului Cupcini asupra condițiilor etnice și culturale, precum și asupra obiectivelor de patrimoniu cultural, arheologic sau asupra monumentelor istorice este nesemnificativ.

Capitolul 5. ANALIZA ALTERNATIVELOR

Alegerea terenului a avut loc pe baza mai multor considerente.

Sub efectul punerii de acord cu reprezentanții așezării, alegerea a căzut pe terenurile din extravilanul estic al orașului Cupcini, raionul Edineț (nr. cadastral 4102117,067). În concordanță cu aceasta, planul de sistematizare a însemnat aici terenul investiției proiectate.

Un punct de vedere important la alegerea terenului a fost delimitarea concretă față de zonele locuite și posibilitatea ca impactul factorilor deranjați să poată fi exclus. Așa cum am amintit, terenul definitiv și numărul turnurilor care vor fi instalate au fost stabilite ca rezultat final al multiplelor consultări preliminare cu factorii interesați.

Consultările preliminare au fost realizate cu autorități din domeniul protecției naturii și mediului înconjurător, urbanisticii și sistematizării, tehnic și economic.

- Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului și indicarea motivelor alegerii uneia dintre ele; analiza mărimii impactului, durata, reversibilitatea, etc.

Vor fi evaluate următoarele alternative:

- alternativa „zero” – proiectul nu este implementat;
- alternativa 1 – proiectul este implementat conform detaliilor prezentate până acum;
- alternativa 2 – proiectul este implementat folosind altă soluție tehnologică;
- alternativa 3 – proiectul este implementat folosind altă locație.

5.1. Alternativa „zero” – proiectul nu este implementat

În acest caz, terenul vizat pentru amplasarea parcului eolian Edineț ar fi folosit în continuare ca teren agricol. Această alternativă nu va afecta caracteristicile actuale ale componentelor de mediu.

Principalele efecte negative în cazul aplicării alternativei zero sunt:

- Pierderea unor oportunități de locuri de munca;
- Nerealizarea de investiții în infrastructura din zonă;
- Pierderea beneficiilor economice indirecte – nu vor mai exista solicitări de servicii adiacente construcției parcului eolian (transport, materiale, etc.);
- Menținerea dependenței de combustibili fosili, ce contribuie la generarea de emisii cu efect de seră.

5.2. Alternativa 1 – proiectul este implementat

Anterior proiectării generale a parcului eolian, au fost luate în considerare câteva probleme pentru a minimiza impactul asupra mediului. Acestea implică atât aspecte de ordin natural cât și social, cum ar fi:

- Topografie (văi, altitudini, orientarea versanților), corelata cu parametrii locali ai vântului;
- Terenurile pentru instalarea turbinelor au statut de teren agricol, fiind proprietate a „NORDIX-PRIM” S.R.L.;
- Distanța minimă dintre turbine, ce trebuie respectată pentru a minimiza pierderile generate prin efectul de siaj;
- Drumurile existente și disponibilitatea acestora;
- Liniile electrice existente.

S-a urmărit maximizarea beneficiilor derivate din obținerea de energie electrică cu ajutorul resurselor regenerabile și micșorarea efectelor asupra componentelor de mediu.

Impactul asupra mediului înconjurător determinat de construirea parcului eolian, a fost cuantificat pe baza următoarei formule:

$$S = [(F\&D + SEV + EXT + SENS) \times Leg] \times Prob$$

| FD - Frecvența și durata impactului | | | | | |
|--|-----|--|-----|--|-----|
| Frecvența scăzută (lunară / mai mare) Durata scăzută (minute) | 1 | Frecvența moderată (săptămânal) Durata scăzută (minute) | 1.5 | Frecvența mare (zile / mai puțin) Durata scăzută (minute) | 2 |
| Frecvența scăzută (lunară / mai mare) Durata moderată (ore) | 1.5 | Frecvența moderată (săptămânal) Durata moderată (ore) | 2 | Frecvența mare (zile / mai puțin) Durata moderată (ore) | 2.5 |
| Frecvența scăzută (lunară / mai mare) Durata mare (zile / mai mare) | 2 | Frecvența moderată (săptămânal) Durata mare (zile / mai mare) | 2.5 | Frecvența mare (zile / mai puțin) Durata mare (zile / mai mare) | 3 |

SEV – Severitatea impactului

| | |
|--|---|
| Schimbări în mediu reversibile rapid | 1 |
| Schimbări reversibile pe termen mediu sau lung | 2 |
| Schimbări în mediu ireversibile | 3 |

EXT – Extinderea impactului

| | |
|----------|---|
| Local | 1 |
| Regional | 2 |
| Global | 3 |

Sens – Sensibilitatea locației

| | |
|------------------------|---|
| Sensibilitate slabă | 1 |
| Sensibilitate moderată | 2 |
| Sensibilitate mare | 3 |

LEG – Respectarea legislației

| | |
|------------------------------|---|
| Legislație respectată | 1 |
| Cerințe legale neîndeplinite | 7 |

Probabilitatea apariției impactului

| | |
|---------------------------------------|------|
| Imposibil (șanse de 0 %) | 0 |
| Șanse foarte mici (șanse de 1 - 25 %) | 0.25 |
| Posibil (șanse de 26 – 50 %) | 0.50 |
| Foarte posibil (șanse de 51 – 75 %) | 0.75 |
| Sigur (șanse de 75 – 100 %) | 0.95 |

Această formulă a fost aplicată la elementele mediului înconjurător ce pot fi influențate în timpul etapelor de construcție – funcționare – dezafectare.

Pentru anumiți factori de mediu au fost folosite două numerotări pentru a determina valoarea aspectelor luate în calcul. Astfel, au fost descrise două perioade importante (construcție și dezafectare) ambele din punct de vedere al „impactului normal” – primul număr, și al „impactului cel mai puternic” – cel de al doilea număr. Putem afirma că și perioada de funcționare poate varia în importanța impactului asupra mediului, deoarece în momentul de față nu putem preciza impactul asupra speciilor locale și migratoare.

Anexa 5.1. Cuantificarea impactului proiectului asupra mediului înconjurător

| ACTIVITATE | IMPACT DETERMINAT | F & D | SE V | EX T | SE NS | LE G | PRO B | TOTAL | MĂSURI DE REMEDIERE |
|---|-----------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-----------|---|
| PERIOADA DE CONSTRUCTIE (operare normala 48, cea mai rea situație 133) | | | | | | | | | |
| Construire fundații, amplasare turbine și cabluri electrice, construire platforme de montaj, alte activități de construcții | Decopertare | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 7.6 | Nu există măsuri de remediere. Impactul este permanent pentru zonele ocupate de turbine și platforme. |
| | Zgomot | 2.5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0.50 | 3.25 | Datorită distanței față de localitate, zgomotul va fi intens numai în zona de șantier. |
| | Poluarea solului | 1/15 | ½ | 1 | 2 | 1 | 0.25 | 1.25/1.63 | Solul poluat va fi transportat la un depozit pentru materiale inerte. Șansele de a se produce impactul sunt minime dacă se respectă regimul de lucru. Este necesară implementarea unor măsuri de prevedere. |
| | Emisii în atmosferă | 2.5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.95 | 5.2 | Poluarea atmosferică generată de echipamente și utilaje se încadrează în limite admisibile, cu condiția respectării măsurilor de diminuare a impactului; În privința poluării cu praf, se recomandă adoptarea unor proceduri de diminuare (pământul decopertat să fie transportat în camioane acoperite, udarea drumurilor în perioadele secetoase etc.) |
| | Colectarea deșeurilor | 3 | 1 | 1 | 2 | 1/7 | 0.95 | 6.65/46.5 | Fără impact negativ dacă se respectă regimul de lucru. Se recomandă ca firmele subcontractoare să aibă implementat un program de management al deșeurilor. |
| | Specii locale | 3 | 2 | 1 | 1 | 1/7 | 0.95 | 6.65/46.5 | Datorită specificului ocupării terenului (agricultură), locația a fost considerată ca având importanță redusă din punct de vedere al biodiversității. |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------------------|-----|---|---|---|---|---------------|--------|--|
| | Activitatea umană | 3 | 1 | 1 | ½ | 1 | 0.50/ 0.75 | 3/5.25 | Au fost alese două valori pentru cuantificarea impactului. Cele reduse sunt pentru impactul generat în timpul sezonului rece, când probabilitatea de a interfera cu activitățile curente ale populației din zonă este mult mai mică. În cazul transportării turbinelor pe drumurile intens circulate, se recomandă efectuarea lor în perioadele cu trafic limitat. |
| Transport turbine /macarale | Probleme de trafic | 2.5 | 1 | 2 | 2 | 1 | 0.95 | 7 | Se recomandă transportarea componentelor cu gabarit depășit în perioadele cu trafic redus pe drumurile intens circulate. |
| PERIOADA DE OPERARE A PARCULUI EOLIAN (20) | | | | | | | | | |
| Operare turbine | Umbră și stroboscopie | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.25 | 1 | În general, este recomandat a se evita operarea turbinelor în timpul perioadelor când fenomenul umbrastroboscopie afectează. În cazul Parcului Eolian Edineț, nu sunt necesare măsuri speciale. |
| | Zgomot | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.25 | 1 | În acest caz nu sunt necesare măsuri speciale. Valoarea de 0.25 a fost aleasa pentru a acoperi o eventuală eroare de soft. În analiza impactului a fost considerat numai zgomotul ce ar putea afecta așezările umane. |
| | Impact vizual | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0.75 | 6.75 | Acest tip de impact este dependent de mai mulți factori: locația, percepția subiectului, etc. Din acest motiv, măsurile de remediere fie nu sunt necesare, fie sunt imposibil de realizat. |

| | | | | | | | | | |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|---|-----------|-----------|---|
| | Specii locale și migratoare | SUNT NECESARE MAI MULTE DATE (studii multianuale) | | | | | | | Este recomandată studierea in-situ timp de mai mulți ani a impactului asupra speciilor de păsări și lilieci. A se cuantifica impactul generat și, în funcție de specificul acestuia și de cerințele legislative, a se remedia |
| Întreținere curentă | Poluare sol cu uleiuri | 1.5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0.25 | 1.38 | Frecvența impactului a fost considerată per turbina. Este recomandat ca firmele ce vor înlocui uleiului uzat să aibă programe de intervenție în caz de poluare. Legislația de mediu consideră uleiurile ca fiind deșeuri periculoase. |
| Situații de risc | Incendii, scurgeri accidentale | | | | | | | | În cazul incendiilor, datorită dificultății de a se interveni la înălțimea nacellei, nu există măsuri de remediere a impactului. Pentru scurgerile accidentale se pot lua măsuri de prevenție/remediere. |
| PERIOADA DEZAFECTĂRII PARCULUI EOLIAN (operare normală 15, cea mai rea situație 19) | | | | | | | | | |
| DEZAFECTARE A TURBINELOR | Zgomot | 2.5 | 1 | 1 | 2 | 1 | 0.50 | 3.25 | Datorită distanței față de localitate, zgomotul va fi intens numai în zona de șantier. |
| | Poluarea solului | 1 | ½ | 1 | 2 | 1 | 0.25 | 1.25/1.63 | Aceleași ca cele din timpul perioadei de construcție |
| | Activitatea umană | 3 | 1 | 1 | ½ | 1 | 0.50/0.75 | 3/5.25 | Aceleași ca cele din timpul perioadei de construcție |

5.3. Alternativa 2 – proiectul este implementat folosind altă tehnologie

S-a luat în considerare alternativa producerii de energie electrică cu ajutorul panourilor fotovoltaice. Rezultatul analizei va fi determinat de condițiile locale (distribuția Weibull vs. Radiația solară), detalii solicitate în cazul comparării unor sisteme de conversie a energiei regenerabile. Acesta este unul dintre motivele pentru care, de exemplu, nu au fost incluse în Studiul prezent de impact asupra

mediului, alternative precum concentrarea puterii solare (CPS) sau microhidrocentrale, deoarece peisajul local nu este potrivit pentru exploatarea acestor tehnologii.

Subliniem faptul că principala parte a informației folosite în acest capitol este furnizată de către articole științifice și studii. Variabilele analizate sunt:

- a) Gradul de ocupare al terenului;
- b) Analiza ciclului de viață;
- c) Analiza financiară.

Modul în care turbinele eoliene afectează terenul are un impact mai mic față de cel produs de panourile fotovoltaice.

| GRADUL DE OCUPARE AL TERENULUI | | |
|---|-----------------------------|--|
| TURBINE EOLIENE 1.65 MW | | PANOURI FOTOVOLTAICE FIXE |
| Nr. ha/MW instalat (platformă de montaj + fundație) | ~ 0.05 ha (turbina de 2 MW) | ~ 1.2 ha / MW pentru teritoriul selectat |

Exceptând acest avantaj al „amprentei” turbinelor eoliene, un alt avantaj este dat de posibilitatea de a continua activitățile umane în jurul acestora, în special agricultura. În exploatarea unui parc fotovoltaic este nevoie de cele mai multe ori de scoaterea întregului teren din circuitul agricol sau, în anumite situații, permiterea pășunatului.

Din punct de vedere al recuperării energiei încorporate la fabricare, analiza indică 6,6 luni pentru turbinele terestre”.

Comparând cu o iradiere medie de 1700 kWh/m²/an (în cazul Edineț) și utilizarea modulului policristalin, este acceptată o perioadă de amortizare de 3 până la 4 ani și se așteaptă să scadă din 2017 (1,5 până la 2,5 ani). Au fost luate în considerație doar panourile fotovoltaice fixe (fără dispozitiv de urmărire a mișcării soarelui), montate într-un unghi optim latitudinilor regiunii Edineț. Panourile solare cu dispozitive de urmărire a mișcării soarelui ce au nevoie de o anumită distanță între ele pentru a evita umbra.

Din punct de vedere al resurselor consumate, sunt evidente avantajele conversiei puterii vântului. Prin compararea impactului produs la generarea electricității în diferite țări ale UE, avantajele folosirii sistemelor de conversie a puterii vântului sunt evidențiate din nou.

| EXTERNAL COST FIGURES FOR ELECTRICITY PRODUCTION IN THE EU FOR EXISTING TECHNOLOGIES ¹ (IN € CENT PER kWh*) | | | | | | | | | |
|---|----------------|------|------|-----|---------|---------|-------|-----|--------|
| Country | Coal & lignite | Peat | Oil | Gas | Nuclear | Biomass | Hydro | PV | Wind |
| AT | | | | 1-3 | | 2-3 | 0.1 | | |
| BE | 4-15 | | | 1-2 | 0.5 | | | | |
| DE | 3-6 | | 5-8 | 1-2 | 0.2 | 3 | | 0.6 | 0.05 |
| DK | 4-7 | | | 2-3 | | 1 | | | 0.1 |
| ES | 5-8 | | | 1-2 | | 3-5** | | | 0.2 |
| FI | 2-4 | 2-5 | | | | 1 | | | |
| FR | 7-10 | | 8-11 | 2-4 | 0.3 | 1 | 1 | | |
| GR | 5-8 | | 3-5 | 1 | | 0-0.8 | 1 | | 0.25 |
| IE | 6-8 | 3-4 | | | | | | | |
| IT | | | 3-6 | 2-3 | | | 0.3 | | |
| NL | 3-4 | | | 1-2 | 0.7 | 0.5 | | | |
| NO | | | | 1-2 | | 0.2 | 0.2 | | 0-0.25 |
| PT | 4-7 | | | 1-2 | | 1-2 | 0.03 | | |
| SE | 2-4 | | | | | 0.3 | 0-0.7 | | |
| UK | 4-7 | | 3-5 | 1-2 | 0.25 | 1 | | | 0.15 |

* sub-total of quantifiable externalities (such as global warming, public health, occupational health, material damage)
** biomass co-fired with lignites

Fig. 5.3.1. Costuri externe asociate producerii de energie electrică

În privința aspectului economic, au fost analizate foarte pe scurt două variabile, respectiv analiza financiară a riscului tehnologic și costul întreținerii turbinelor. În privința primei, un studiu întocmit de P. Linden și W. Mostert a demonstrat ca majoritatea riscurilor ce pot apărea în producerea energiei regenerabile (menționând aici etapa de construcție, probleme mecanice, întârzieri, etc.) sunt cele mai reduse în producția de energie eoliană.

Pentru a doua variabilă, diferite studii confirmă faptul ca între numărul turbinelor dintr-un parc eolian și costurile de întreținere per turbină este o relație invers proporțională (cu cât este mai mare parcul eolian, cu atât scad prețurile pentru întreținerea turbinelor).

Capitolul 6. MONITORIZAREA

Monitorizarea proiectului va fi realizată de către reprezentanții proiectantului, beneficiarului și dirigintele de șantier și supervizată de către reprezentanții Inspecției Ecologice Edineț.

Raportul trimestrial cu rezultatele monitorizării, ce va preciza și eventualele măsuri de remediere identificate, va fi trimis la Inspecția Ecologică Edineț.

Planul de monitorizare a mediului are în vedere îndeplinirea următoarelor obiective:

- Activitățile de construcții sunt efectuate conform reglementărilor în vigoare și se desfășoară conform normelor “Cele mai Bune Practici (BPM)” în vigoare;
- Documentele contractuale și tehnologia aplicată respectă toate condițiile impuse de avizele și acordurile obținute pentru proiect;
- Desfășurarea lucrărilor conform prevederilor proiectului tehnic;
- Identificarea și aplicarea măsurilor de remediere sau micșorare impact.

| Faza | Efect | Măsuri de reducere | Responsabilitate |
|--|---|--|---|
| CONSTRUCȚIE | | | |
| Excavarea și turnarea fundațiilor, construirea stației de transformare | Poluări accidentale cu produse petroliere sau beton | -Verificarea lunară a utilajelor și mijloacelor de transport folosite. -Utilizarea echipamentelor mecanice de transport și preparare a betonului. -Asigurarea unui stoc de materiale de intervenție. | Diriginte de șantier, beneficiarul lucrării |
| | Zgomot | -Organizarea managementului traficului. -Programul de construcții va respecta anumite ore. -Măsurarea nivelului de zgomot în vederea stabilirii măsurilor adecvate de reducere. | |
| | Nivel crescut de praf | -Limitarea activității în perioadele cu vânt puternic. -Transportarea pământului excavat în basculante acoperite de prelate. -Asigurarea igienizării autovehiculelor și utilajelor la ieșirea din șantier pe drumurile publice. -Respectarea vitezei de deplasare a mijloacelor auto în incinta șantierului. -Verificarea lunară a pulberilor sedimentabile. | |

| | | | |
|-----------------------------|--|---|------------------------------------|
| | Perturbarea faunei, florei și habitatelor prezente pe amplasament. | -Evitarea deschiderii mai multor fronturi de lucru decât este necesar. | |
| | Emisii poluante generate de utilaje si mijloace de transport | -Verificarea lunară a utilajelor și mijloacelor de transport folosite. | |
| | Depozitare necontrolată a deșeurilor | -Amplasarea în cadrul organizării de șantier a containerelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor. -Transportarea deșeurilor la societățile specializate în valorificare lor, rampa de gunoi sau în locurile indicate de primărie. | |
| Transportul de materiale | Emisii poluante generate de utilaje și mijloace de transport | -Verificarea lunară a utilajelor și mijloacelor de transport folosite. | |
| Montare turbinelor eoliene | Zgomot | -Organizarea managementului traficului. -Programul de construcții va respecta anumite ore. -Măsurarea nivelului de zgomot în vederea stabilirii măsurilor adecvate de reducere. | |
| | Emisii poluante generate de utilaje și mijloace de transport | -Verificarea lunară a utilajelor și mijloacelor de transport folosite. | |
| Restaurarea amplasamentului | Poluarea cu pesticide neadecvate | -Testarea solului folosit pentru restaurarea amplasamentului, pentru a nu conține pesticide, metale grele, etc. -Evitarea utilizării de pământ vegetal din alte zone. | |
| OPERARE | | | |
| Funcționarea turbinelor | Zgomot | -Măsurarea trimestrială a nivelului de zgomot la limita zonelor rezidențiale | Beneficiarul lucrării |
| | Perturbarea faunei, florei și habitatelor prezente pe amplasament. | -Monitorizarea impactului asupra componentelor de mediu în perioada operării parcului eolian. -Continuarea studiului de impact asupra mediului timp de un an. | |
| | Întreținerea vegetației existente pe amplasament | -Folosirea numai de substanțe acceptate pentru acest tip de activitate. | |
| DEZAFECTARE | | | |
| Demontarea componentelor | Zgomot | -Organizarea traficului. -Măsurarea nivelului de zgomot în vederea stabilirii măsurilor adecvate de reducere. | Diriginte de șantier, beneficiarul |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|---|
| | Emisii poluante generate de utilaje si mijloace de transport | -Verificarea lunară a utilajelor și mijloacelor de transport folosite. | lucrării |
| Transportul componentelor dezafectate | Emisii poluante generate de utilaje și mijloace de transport | -Verificarea lunară a utilajelor și mijloacelor de transport folosite. | Diriginte de șantier, beneficiarul lucrării |
| | Zgomot | -Organizarea managementului traficului. -Măsurarea nivelului de zgomot în vederea stabilirii măsurilor adecvate de reducere. | |
| | Depozitare necontralată a deșeurilor | -Amplasarea în cadrul organizării de șantier a containerelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor. -Transportarea deșeurilor la societățile specializate în valorificare lor sau la rampa de gunoi. | |
| Restaurarea amplasamentului | Poluarea cu pesticide neadecvate | -Testarea solului folosit pentru restaurarea amplasamentului, pentru a nu conține pesticide, metale grele, etc. -Urmărirea calității și evoluției solurilor, vegetației și a plantărilor din zona restaurată. | Beneficiarul lucrării |

Tab. 6.1. Modelul planului de monitorizare a mediului

Capitolul 7. SITUAȚII DE RISC

Din punctul de vedere al siguranței oferite, energia eoliana este mult mai avantajoasă față de metodele tradiționale de producere a energiei electrice (față de centralele termo-electrice, de exemplu, centralele eoliene nu au nevoie de surse și spații de stocare a combustibililor, iar generarea/utilizarea de substanțe toxice/poluante este minimă). Totuși, turbinele eoliene sunt ușor accesibile publicului, astfel încât este necesar să evidențiem riscurile naturale sau tehnologice asociate cu acestea.

7.1. Riscuri naturale

a) **Înghețul** – ce poate avea ca efect, în funcție de condițiile meteo, depunerea de gheață pe palele turbinelor. Riscul în acest moment este cel de desprindere a unor bucăți de gheață (în cazul palelor aflate în mișcare), și proiectarea lor cu viteză la distanță mare. Conform unui studiu efectuat în Marea Britanie de către C. Morgan, probabilitatea de a fi lovit de bucățile de gheață desprinse de pe suprafața palelor este de 1:10.000/an la 230 m față de turbine respectiv 1: 1.000.000/an la 350 m față de turbine. Estimarea ține cont de următoarele date inițiale: condiții de îngheț moderate (5 zile/an) și diametrul rotorului turbinei de 50 m. Studiile europene recomandă stabilirea unei zone de siguranță de 200-250 m în jurul turbinelor, astfel încât riscul de a fi lovit de bucăți de gheață să fie minim. Pe lângă stabilirea zonei de siguranță, se pot aduce modificări în regimul de funcționare al turbinelor (oprirea turbinelor respectiv pornirea acestora la o turație scăzută, în acest caz gheața cazând la baza turbinei), micșorând astfel riscurile asociate cu fenomenul de îngheț.

În urma monitorizării unor accidente s-a observat că bucățile de gheață pot fi propulsate pe distanțe de până la 130 m, uneori chiar mai mari (în funcție de înălțimea turbinei și de viteza rotorului, dimensiunea bucăților de gheață etc.).

b) **vijelii, rafale** – pot cauza rupturi de pale sau chiar prăbușirea turbinei. Distanța la care poate cădea o pală a turbinei depinde de:

- masa și forma acesteia;
- viteza vântului în momentul respectiv;
- viteza pe care o avea pala în momentul prăbușirii;
- orientarea palei.

Cele mai multe cazuri de ruptură/prăbușirea a palei/turbinelor au fost raportate în primii ani ai dezvoltării industriei eoliene. În prezent, datorită progresului tehnologic înregistrat și a impunerii standardelor de siguranță în timpul proiectării, construirii și instalării turbinelor eoliene s-a eliminat în mare măsură aceasta posibilitate.

Prin extrapolarea rezultatelor unui studiu (*Ghid asupra situațiilor de risc ale turbinelor eoliene din Olanda*), putem considera distanța de siguranță a unei turbine de 3 MW ca începând de la 154 m de la baza acesteia, în special pentru cazurile de desprindere totală a unei pale.

| Tipul turbinei | | | | | Date extrapolate | |
|---|-----|------|------|------|------------------|------|
| Putere instalată (KW) | 500 | 1000 | 1500 | 2000 | 2500 | 3000 |
| Distanța maximă (în metri) de proiectare a unei pale la viteza maximă a rotorului | 111 | 124 | 134 | 144 | 154 | 164 |

Tab. 7.1. *Extrapolarea distanței maxime de proiectare a palei turbinei eoliene, în cazul unui accident*

c) **fenomene electrice atmosferice** (fulgere, trăsnete) – pot provoca șocuri electrice, deteriorarea suprafețelor și defectarea echipamentelor electrice sau electronice datorită supratensiunii. Datorită înălțimii și a componentelor metalice, probabilitatea ca turbinele eoliene să fie afectate de fenomene electrice atmosferice este mare. Concret, mijloacele de protecție împotriva trăsnetului pentru turbinele eoliene sunt oferite de: instalația de conducere a curentului trăsnetului (receptorii de trăsnet montați pe nacelă și pale, perii de carbon aflate pe axul generatorului), instalația de legare la pământ și instalația de egalizare a potențialului.

7.2. Riscuri tehnologice

a) **avarierea frânei rotorului** – poate cauza desprinderea unei pale, dacă defecțiunea are loc în timpul operării, iar legătura cu rețeaua este întreruptă. În cel mai rău caz, desprinderea palei poate provoca torsionarea turnului turbinei (datorită dezechilibrului generat), și prăbușirea sa.

b) **incendii** provocate de defecțiuni tehnice. Turbinele eoliene ce vor fi instalate în parcul din extravilanul orașului Edineț au incorporate cele mai înalte standarde de calitate și siguranță, însă riscul de incendiu este prezent și va fi prezent în orice instalație unde regăsim la un loc componente electronice, uleiuri inflamabile și fluide hidraulice.

Turbinele eoliene dețin sisteme de colectare a scurgerilor de ulei, astfel orice scurgere de ulei fiind colectată în partea de jos a închiderii nacelii. De asemenea turbina eoliană este dotată cu sisteme mai mici de colectare a uleiurilor pentru componentele individuale ale acesteia. Una din țintele producătorului este aceea de a minimiza riscul apariției unor incendii dar și de minimizare a cantității materialelor combustibile din interiorul turbinei ce ar permite menținerea și extinderea focului.

Pentru incendiile ce pot fi depistate la timp au fost prevăzute în interiorul turbinei stingătoare de incendiu. Ca măsuri de siguranță, în interiorul centralei este interzisă utilizarea focului, introducerea de materiale inflamabile și fumatul.

c) Riscuri rezultate din **nerespectarea măsurilor pentru asigurarea sănătății și securității muncii** în perioadele de construcție, operare și dezafectare a proiectului - principalii factori potențiali de risc identificați sunt: electrocutări sau arsuri prin atingere directă sau indirectă, manipulare de utilaje, lucrări de săpătură, lucrări executate la înălțime, distanțe de protecție și de lucru nerespectate, neutilizarea sau utilizarea incorectă a mijloacelor individuale de protecție, echipamente și utilaje defecte, neracordarea echipamentelor la instalația de legare la pământ sau la nulul de protecție, neatenția, oboseala, consumul de alcool.

Distanțe de siguranță față de drumuri și față de clădiri locuite

Cea mai apropiată turbină este situată la distanța de 200 m de drumul L47 și 800 m de la drumul M14; E583 (fig. 7.1).

Distanțele de siguranță față de clădiri locuite - clădirile locuite din zona amplasamentului Parcului eolian Cupcini sunt reprezentate de casele din marginea orașului Cupcini, Chetroșica Veche (fig. 7.2).

În cazul prezentului parc eolian distanța cea mai mică până la cea mai apropiată casă de locuit particulară este de 250 m, deci nu vor exista probleme din acest punct de vedere.

Se vor lua următoarele măsuri de prevenire pentru reducerea sau eliminarea riscurilor asociate principalilor factori identificați mai sus:

- Întocmirea, afișarea și respectarea instrucțiunilor de lucru la fiecare loc de muncă;
- Montarea de plăci avertizoare;
- Montarea de îngrădiri de protecție;
- Delimitarea clară a zonelor de lucru;
- Echiparea corespunzătoare a personalului;
- Instruirea corespunzătoare a muncitorilor, inițial, și pe timpul derulării lucrărilor;
- Respectarea programului de revizie tehnică pentru utilajele de transport și manipulare;
- Executarea lucrărilor numai cu utilaje corespunzătoare și cu adoptarea măsurilor de protecție a muncii adecvate.



Fig. 7.1. Amplasarea parcului eolian din extravilanul orașului Cupcini față de drumuri



Fig. 7.2. Amplasarea parcului eolian din extravilanul orașului Cupcini (Chetrosica Veche) față de casele de locuit

Pentru incendiile ce pot fi depistate la timp au fost prevăzute în interiorul turbinei stingătoare de incendiu. Ca măsuri de siguranță în interiorul centralei este interzisă utilizarea focului, introducerea de materiale inflamabile și fumatul.

Regulile de intervenție se bazează în principal pe:

- Anunțarea unității de pompieri (apel de urgență);
- Informarea întregului personal prezent;
- Oprirea generatorului turbinei (dacă acesta este în funcțiune);
- Evacuarea întregii zone folosind ieșirile în caz de urgență.

Capitolul 8. DESCRIEREA DIFICULTĂȚILOR

Nu am întâmpinat dificultăți în elaborarea studiului de impact asupra mediului înconjurător.

Capitolul 9. REZUMAT FĂRĂ CARACTER TEHNIC

- Descrierea activității, metodologiile utilizate în evaluarea impactului asupra mediului, impactul prognozat asupra mediului, identificarea și descrierea zonei în care se resimte impactul, măsurile de diminuare a impactului pe componentele de mediu, concluzii majore care au rezultat din evaluarea impactului asupra mediului.

Proiectul ce face obiectul acestui raport constă în instalarea și exploatarea unui număr de 2 turbine eoliene cu puterea instalată de 1,65 MW/unitate, puterea totală instalată fiind de 3.3 MW. Puterea generată de parcul eolian va fi preluată de o stație de transformare.

Parcul eolian și stația de transformare vor fi amplasate în extravilanul estic al orașului Cupcini, în zona de terenuri agricole. Terenurile respective au ca vecinătăți:

- Nord: terenuri agricole;
- Sud: terenuri agricole, drumul M14; E583.
- Est: terenuri agricole; iaz;
- Vest: terenuri agricole, drumul L47, sector cu locuințe private.

Din punct de vedere constructiv, o turbină eoliană este alcătuită din 4 componente principale: rotor, pale, nacelă și pilon. Înălțimea maximă a turbinei eoliene este de 75 m. Turbinele eoliene se vor fixa la sol prin fundații cu diametrul de 18 m, având mai mult de 2,7 m adâncime. Rețeaua electrică colectoare a parcului eolian va urmări pe cât posibil drumurile de acces către fiecare locație.

Conectarea parcului eolian la Sistemul Energetic Național se va face prin intermediul rețelei colectoare subterane care ajunge la stația de transformare.

Accesul spre locația parcului eolian și stația de transformare se va face din drumurile M14; E583 și L47.

Proiectul va avea 3 etape, și anume: construcție, funcționare-operare și dezafectare. Durata estimată pentru construirea parcului eolian și a stației de transformare este de 6 luni.

Evaluarea impactului asupra mediului s-a realizat în conformitate cu prevederile Legii nr. 86 din 29.05.2014, privind evaluarea impactului asupra mediului.

Pentru evaluarea emisiilor poluante provenite de la mașinile de transport și utilajele ce vor lucra pe șantier se va folosi metodologia EEA/EMEP/CORINAIR, pentru grupa 7 – trafic rutier și grupa 8 - alte surse mobile.

Evaluarea impactului asupra mediului se va efectua pentru cele 3 etape ale proiectului și anume construcție, funcționare-operare și dezafectare, pe baza următoarelor criterii:

1. Identificarea limitelor spațiale și temporale ale proiectului (suprafața ocupată și durata de exploatare);
2. Culegerea informațiilor despre mediu și efectuarea unor analize de bază pentru obținerea unor informații cu privire la caracteristicile naturale și socio-economice ale zonei studiate;
3. Identificarea posibilelor efecte asupra componentelor mediului, ca urmare a implementării proiectului, bazate pe estimarea preliminară a interacțiunii dintre anumite caracteristici ale acestuia și condițiile de mediu existente, în diferite etape ale realizării parcului eolian;
4. Determinarea efectelor probabile asupra mediului rezultate în urma defecțiunilor sau accidentelor;
5. Dezvoltarea unor măsuri pentru a elimina sau reduce efectele adverse;
6. Identificarea avantajelor și dezavantajelor proiectului ce reies din informațiile menționate anterior.

Principalele efecte potențiale identificate asupra componentelor de mediu în etapa de construcție sunt:

- Atmosfera – degradarea calității aerului atmosferic și emisii de praf;
- Sol/Subsol - modificări morfologice, degradarea calității, izolarea unor suprafețe mici de sol față de circuitele ecologice naturale;
- Biodiversitatea – distrugerea vegetației datorită emisiilor de praf, perturbarea faunei și habitatelor din zona proiectului;
- Zgomot – determinat de traficul din zona proiectului și de funcționarea utilajelor de capacitate mare;
- Mediul socio-economic – perturbarea activităților uzuale (lucrări agricole), creșterea cererii de servicii conexe.

Principalele efecte asupra componentele de mediu în timpul funcționării sunt:

- Atmosfera - impact pozitiv asupra calității atmosferei, datorită faptului că se generează energie electrică fără a produce în schimb emisii poluante;
- Sol/Subsol - scoaterea definitivă din circuitul agricol a terenurilor arabile;
- Mediul socio-economic - creșterea veniturilor autorității locale;
- Peisaj – modificarea peisajului din zonă.

Principalele efecte asupra componentele de mediu în timpul dezafectării sunt:

- Atmosfera – degradarea calității aerului atmosferic;
- Zgomot – zgomot determinat de traficul din zona proiectului și de funcționarea utilajelor de capacitate mare.

Măsurile de diminuare a impactului pe componente de mediu:**Aerul atmosferic:**

- asigurarea reviziei tehnice corespunzătoare a vehiculelor ce vor fi implicate în procesul de construcție;
- oprirea motoarelor în timpul staționării îndelungate;
- udarea suprafețelor nepavate;
- limitarea activității în perioada cu vânt puternic;
- transportarea pământului excavat în basculante acoperite de prelate.

Solul:

- stocarea și evacuarea deșeurilor în mod adecvat;
- întreținerea utilajelor se va face în locuri special amenajate;
- reabilitarea terenurilor folosite după terminarea lucrărilor;
- folosirea spațiilor special amenajate pentru depozitarea materialelor.

Subsolul :

- stabilirea unui regulament de prevenire a scurgerilor accidentale.

În baza analizei făcute asupra impactului construcției, montării și funcționării turbinelor eoliene în extravilanul orașului Cupcini, se pot releva următoarele concluzii:

1. Solul și subsolul amplasamentului sunt afectate numai în perioada de construcții-montaj.

2. Sursele de apă de suprafață și subterane nu sunt afectate în nici un fel, pe de o parte datorită distanței la care se găsesc și pe de altă parte datorită specificului de generare a energiei electrice din potențial eolian.

3. Impactul economic dat de funcționarea parcului eolian în zona menționată este total benefic. Beneficiul este dat de obținerea energiei electrice din energie curată, (fără efect de poluare a aerului), de costurile de exploatare, întreținere și reparație mult mai mici decât în cazul obținerii energiei prin tehnologii convenționale, în termocentrale electrice.

4. Factorul de sănătate a populației este de asemenea pozitiv influențat, pentru că producerea energiei nu se face prin generare de noxe în aerul atmosferic. În plus, estimările privind impactul zgomotului și umbrei asupra populației arată un impact potențial redus.

5. În urma analizelor făcute s-a constatat ca vegetația naturală din zonă este caracteristică zonelor de silvostepă a Câmpiei Moldovei de Nord și nu este într-un fel sau altul afectată de funcționarea turbinelor eoliene. De asemenea, parcul eolian este amplasat în afara ariilor protejate.

6. Funcționarea turbinelor eoliene în zonă nu va avea impact negativ asupra avifaunei.