

**RAPORT LA  
STUDIUL DE IMPACT ASUPRA MEDIULUI**

**PENTRU**

**„PARC EOLIAN”  
Comuna Dorobantu - Topolog  
Jud. Tulcea**

**Beneficiar:**

**S.C. LAND POWER S.R.L.**

**Elaborator:**

**CABINET EXPERT MEDIU**

**PETRESCU TRAIAN**

**2008**

**PROPRIETATE INTELECTUALA:**

**Acest material nu poate fi reprodus sau utilizat fara acordul scris al autorului.**

**Beneficiarul poate publica prezenta lucrare pe site-ul propriu  
si pe site-ul institutiilor care finanteaza proiectul.**

**Lucrarea a fost realizata in conformitate cu legislatia romana, pentru Agentia de Protectia Mediului.**

## CUPRINS

|  |          |
|--|----------|
| <b>1. INFORMATII GENERALE.....</b>   | <b>7</b> |
| 1.1. Titularul proiectului.....  | 7        |
| 1.2. Autorul lucrarii.....   | 7        |
| 1.3. Denumirea proiectului.....  | 13       |
| 1.4. Descrierea proiectului.....   | 13       |
| 1.4.1. Baza legala.....  | 14       |
| 1.4.2. Lucrarile de baza.....  | 18       |
| 1.4.3. Descrierea solutiei si regim tehnic.....  | 38       |
| 1.4.4. Durata etapei de functionare.....   | 59       |
| 1.4.5. Informatii privind productia care se va realiza si a resurselor folosite in<br>scopul producerii energiei.....  | 60       |
| 1.4.6. Informatii despre materii prime, substante sau preparate chimice.....   | 60       |
| 1.4.7. Informatii despre poluantii fizici si biologici, care afecteaza mediul,<br>generati de activitatea propusa.....   | 60       |
| 1.4.8. Alte tipuri de poluare fizica sau biologica.....  | 70       |
| 1.4.9. Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului si<br>indicarea alegerii uneia din ele.....  | 71       |
| 1.4.10. Localizarea geografica si administrativa a amplasamentelor pentru<br>alternativele la proiect.....   | 73       |
| 1.4.11. Informatii despre utilizarea curenta a terenului, infrastructura existenta,<br>valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale/zona<br>protejate, zone de protectie sanitara..... | 73       |

|   |           |
|---|-----------|
| 1.4.12. Informatii despre documentele/reglementarile existente privind<br>planificarea/amenajarea teritoriala in zona amplasamentului<br>proiectului..... | 74        |
| 1.4.13. Informatii despre modalitatile propuse pentru conectarea la infrastructura<br>existenta.....  | 74        |
| <b>2. PROCESE TEHNOLOGICE.....</b>  | <b>76</b> |
| 2.1. Procese tehnologice de productie.....  | 76        |
| 2.2. Activitati de dezafectare.....   | 85        |
| 2.2.1. Echipamente, instalatii, utilaje, cladiri ce urmeaza a fi dezafectate.....   | 85        |
| 2.2.2. Substante continute / stocate (incluiv azbest si PCB).....   | 85        |
| 2.2.3. Tehnologia de dezafectare aferenta.....  | 85        |
| 2.2.4. Masuri, echipamente si conditii de protectie.....  | 86        |
| <b>3. DESEURI.....</b>  | <b>86</b> |
| <b>4. IMPACTUL POTENTIAL, INCLUSIV CEL TRANSFRONTIERA,<br/>ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI SI MASURI DE<br/>REDUCERE A ACESTORA.....</b>                    | <b>89</b> |
| 4.1. APA.....   | 89        |
| 4.1.1. Conditiiile hidrogeologice ale amplasamentului.....  | 89        |
| 4.1.2. Alimentarea cu apa.....  | 93        |
| 4.1.3. Managementul apelor uzate.....   | 94        |
| 4.1.4. Prognoza impactului.....   | 95        |
| 4.1.5. Masuri de diminuare a impactului.....  | 98        |
| 4.1.6. Harti si desene la capitolul "Apa".....  | 99        |
| 4.2. AERUL.....   | 99        |
| 4.2.1. Date generale.....   | 99        |
| 4.2.2. Surse si poluanti generati.....  | 105       |

|  |     |
|--|-----|
| 4.2.3. Prognozarea poluarii aerului.....   | 107 |
| 4.2.4. Masuri de diminuare a impactului.....   | 109 |
| 4.2.5. Harti si desene la capitolul „Aer” .....  | 110 |
| 4.3. SOLUL.....  | 110 |
| 4.3.1. Caracteristicile solurilor dominante.....   | 110 |
| 4.3.2. Conditile chimice din sol.....  | 113 |
| 4.3.3. Vulnerabilitatea si rezistenta solurilor dominante.....   | 114 |
| 4.3.4. Tipuri de culturi pe sol in zona respectiva.....  | 114 |
| 4.3.5. Poluarea existenta; tipuri de poluanti si concentratii.....   | 116 |
| 4.3.6. Surse de poluare a solurilor: surse de poluare fixe sau mobile ale<br>activitatii economice propuse (chimice, entomologice, parazitologice,<br>microbiologice, radiatii), tipuri si cantitati/concentratii estimate de<br>poluanti..... | 116 |
| 4.3.7. Prognozarea impactului.....   | 117 |
| 4.3.8. Masuri de diminuare a impactului.....   | 120 |
| 4.3.9. Harti si desene la capitolul „Sol”.....   | 121 |
| 4.4. GEOLOGIA SUBSOLULUI.....  | 121 |
| 4.4.1. Caracterizare generala.....   | 121 |
| 4.4.2. Impactul prognozat.....   | 126 |
| 4.4.3. Masuri de diminuare a impactului.....   | 127 |
| 4.4.4. Harti la capitolul „Subsol”.....  | 128 |
| 4.5. BIODIVERSITATE.....   | 129 |
| 4.5.1. Caracterizare generala.....   | 129 |
| 4.5.2. Impactul prognozat.....   | 149 |
| 4.5.3. Masuri de diminuare a impactului.....   | 168 |
| 4.5.4. Harti si desene la capitolul „Biodiversitate”.....  | 171 |
| 4.6. PEISAJUL.....   | 171 |



|   |            |
|---|------------|
| 4.6.1. Informatii generale. Informatii despre peisaj, incadrarea in regiune, diversitatea acestuia.....   | 171        |
| 4.6.2. Impactul prognozat.....  | 174        |
| 4.6.3. Masuri de diminuare a impactului.....  | 177        |
| 4.6.4. Harti si desene la capitolul „Peisaj” .....  | 177        |
| 4.7. MEDIUL SOCIAL si ECONOMIC.....   | 178        |
| 4.7.1. Impactul potential al activitatii propuse asupra caracteristicilor demografice, populatiei locale.....   | 178        |
| 4.7.2. Masuri de diminuarea impactului.....   | 181        |
| 4.8. CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL....   | 181        |
| 4.8.1. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor etnice si culturale.....  | 181        |
| 4.8.2. Impactul potential al proiectului asupra obiectivelor de patrimoniu cultural, arheologic sau asupra monumentelor istorice.....   | 182        |
| <b>5. ANALIZA ALTERNATIVELOR.....</b>   | <b>182</b> |
| <b>6. MONITORIZARE.....</b>   | <b>185</b> |
| <b>7. SITUATII DE RISC.....</b>   | <b>186</b> |
| 7.1. Riscuri naturale (cutremur, inundatii, seceta, alunecari de teren, etc.).....  | 186        |
| 7.2. Accidente potentiale (analiza de risc).....  | 186        |
| 7.3. Analiza posibilitatii aparitiei unor accidente industriale cu impact semnificativ asupra mediului, inclusiv cu impact negativ semnificativ dincolo de granitele tarii..... | 187        |
| 7.4. Planuri pentru situatii de risc.....   | 187        |
| 7.5. Masuri de prevenire a accidentelor.....  | 187        |
| <b>8. DESCRIEREA DIFICULTATILOR.....</b>  | <b>188</b> |
| <b>9. REZUMAT FARA CHARACTER TEHNIC.....</b>  | <b>188</b> |
| 9.1. Descrerea activitatii.....   | 188        |
| 9.2. Metodologiile utilizate in evaluarea impactului si daca exista incertitudini   |            |

|      |   |     |
|------|---|-----|
|      | semnificative despre proiect si efectele sale asupra mediului.....  | 189 |
| 9.3. | Impactul prognozat asupra mediului.....   | 190 |
| 9.4. | Identificarea si descrierea zonei in care se resimte impactul.....  | 193 |
| 9.5. | Masuri de diminuare a impactului pe componente de mediu.....  | 193 |
| 9.6. | Prognoza asupra calitatii vietii, standardului de viata si asupra conditiilor sociale in comunitatile afectate de impact..... | 197 |
| 9.7. | Concluzii majore care au rezultat din evaluarea impactului asupra mediului.....   | 197 |
| 10.  | <b>BIBLIOGRAFIE</b> .....   | 204 |
| 11.  | <b>ANEXE</b> .....  | 212 |

**PREZENTA LUCRARE A FOST REALIZATA NUMAI PE  
BAZA DOCUMENTELOR PUSE LA DISPOZITIE DE CATRE  
BENEFICIAR SI PRIN OBSERVATII DIRECTE LA FATA  
LOCULUI DE CATRE ELABORATORII LUCRARI.**

**INTREAGA RESPONSABILITATE PENTRU  
CORECTITUDINEA DATELOR PUSE LA DISPOZITIA  
ELABORATORULUI REVINE BENEFICIARULUI.**

## 1. INFORMATII GENERALE

### 1.1. TITULARUL PROIECTULUI

**Titularul proiectului:**

**S.C. LAND POWER S.R.L.** – cu sediul in Constanta, B-dul Mamaia,

Nr. 251-253

**Inregistrata la Oficiul Registrului Comertului Bucuresti** sub nr. J13/769/2006

**Cod fiscal:** RO18485308

**Forma de proprietate:** societate cu raspundere limitata

**Reprezentata de:** Director tehnic Gavrilă Adrian

**Tel:** 0341 432 770

### 1.2. AUTORUL LUCRĂRII

**Elaborator:** **Cabinet Expert Mediu Petrescu Traian – Expert Evaluator  
Principal**

**Colaboratori:** Selea Adriana – Expert Evaluator Principal

Postolache Georgeta – Colaborator

Petrescu Razvan – Tehnician – Ecolog

Blinda Antonia – Irina – Tehnician – Ecolog

Radu Stefan Robert – Ecolog

Pahon Anca Mariana – Biolog

Vasile Andreea – Biolog, preparator Univ. „Ovidius” Constanta

S.C. AS ORIMEX NEW S.R.L. – Evaluator Principal

S.C. BLUE TERRA CONSULTING S.R.L. – Evaluator Principal

S.C. ECOMED CONSULTING NEW S.R.L – Colaborator

**Adresa:** Constanta, Str. Pescarilor, Nr. 96, BL. FZ 15, Parter

**Persoana de contact:** Petrescu Traian

**Telefon:** 0721/283395

**Fax:** 0241/514.178

**E-mail:** traian\_orimex@yahoo.com

petrescutraian@expert-mediu.ro

**Atestare:** - **Petrescu Traian** – Certificat de Atestare, pentru elaborarea Studiilor de evaluare a impactului asupra mediului, Expert Evaluator Principal,

**R-EIM-07-110/04.07.2007**

- **Selea Adriana** – Certificat de Atestare, pentru elaborarea Studiilor de evaluare a impactului asupra mediului, Expert Evaluator Principal,

**R-EIM-02-044/21.11.2006**

- **S.C. AS ORIMEX NEW S.R.L.** – Certificat de Atestare, pentru elaborarea Studiilor de evaluare a impactului asupra mediului, Evaluator Principal, **EIM-05-408/04.07.2007**

- **S.C. BLUE TERRA CONSULTING S.R.L.** – Certificat de Atestare, pentru elaborarea Studiilor de evaluare a impactului asupra mediului, Evaluator Principal, **EIM-04-280/02.12.2005**



**MINISTERUL MEDIULUI ȘI DEZVOLTĂRII  
DURABILE**

**COMISIA DE ATESTARE A PERSOANELOR FIZICE ȘI  
JURIDICE CARE ELABOREAZĂ STUDII DE  
EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ȘI  
BILANȚURI DE MEDIU**

**CERTIFICAT DE ATESTARE**  
*pentru elaborarea studiilor de evaluare  
a impactului asupra mediului*

**Cod numeric: R-EIM-07-110/04.07.2007**

*În conformitate cu prevederile Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată prin Legea nr. 265/2006 și ale Ordinului Ministrului Mediului și Gospodăririi Apelor nr. 97/2004 pentru modificarea și completarea Ordinului Ministrului Agriculturii, Pădurilor, Apelor și Mediului nr. 978/2003 privind Regulamentul de atestare a persoanelor fizice și juridice care elaborează studii de evaluare a impactului asupra mediului și bilanțuri de mediu*

Se atestă:

**Domnul PETRESCU TRAIAN**

cu domiciliul în: *Constanta*

*str. Stefan cel Mare, nr. 126, bl. F1B, sc. A et. 1 ap. 1*

*jud Constanta*

*tel. 0721/283395; 0788/426746; fax: 0241/514178*

*ca Expert Evaluator Principal pentru elaborarea studiilor de evaluare a impactului asupra mediului în următoarele domenii acordate de Comisia de Atestare conform procesului verbal nr. 11 din data de 04.07.2007.*

**3,4,6,7,9,10,12**

Emis la data de: **04.07.2007**

Valabil până la data de: **04.07.2009**  
cu respectarea condițiilor înscrise pe verso

**PREȘEDINTELE COMISIEI DE ATESTARE**

**Silviu STOICA**

**Secretar de Stat**

Expert Evaluator Principal TRAIAN PETRESCU  
Constanta, Stefan cel Mare, Nr. 126, Bl. F1B, Ap.1  
Tel: 0721283395 Fax: 0241 514178

E-mail: [traian\\_orimex@yahoo.com](mailto:traian_orimex@yahoo.com); [petrescutraian@expert-mediu.ro](mailto:petrescutraian@expert-mediu.ro); [www.expert-mediu.ro](http://www.expert-mediu.ro)





**MINISTERUL MEDIULUI ȘI GOSPODĂRIII  
APELOR**

**COMISIA DE ATESTARE A PERSOANELOR FIZICE ȘI  
JURIDICE CARE ELABOREAZĂ STUDII DE  
EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ȘI  
BILANȚURI DE MEDIU**

**CERTIFICAT DE ATESTARE**  
*pentru elaborarea studiilor de evaluare  
a impactului asupra mediului*

Cod numeric: R-EIM-02-044/21.11.2006

*În conformitate cu prevederile Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată prin Legea nr. 265/2006 și ale Ordinului Ministrului Mediului și Gospodăririi Apelor nr. 97/2004 pentru modificarea și completarea Ordinului Ministrului Agriculturii, Pădurilor, Apelor și Mediului nr. 978/2003 privind Regulamentul de atestare a persoanelor fizice și juridice care elaborează studii de evaluare a impactului asupra mediului și bilanțuri de mediu*

Se atestă: **Doamna SELEA ADRIANA**

cu domiciliul în: **CONSTANȚA**, str. Eliberării, nr. 34, bl. DE22, ap. 28  
jud. Constanța  
tel.fax: 0241/488624; mobil: 0745/010624

ca **Expert Evaluator Principal** pentru elaborarea studiilor de evaluare a impactului asupra mediului în următoarele domenii acordate de Comisia de Atestare conform procesului verbal nr. 9 din data de 21.11.2006.

**9, 10**

Emis la data de: **21.11.2006**

Valabil până la data de: **21.11.2008**  
cu respectarea condițiilor înscrise pe verso

**PREȘEDINTELE COMISIEI DE ATESTARE**

**Attila KORODI**

**Secretar de Stat**





**MINISTERUL MEDIULUI ȘI DEZVOLTĂRII  
DURABILE**

**COMISIA DE ATESTARE A PERSOANELOR FIZICE ȘI  
JURIDICE CARE ELABOREAZĂ STUDII DE  
EVALUARE A IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI ȘI  
BILANȚURI DE MEDIU**

**CERTIFICAT DE ATESTARE**  
*pentru elaborarea studiilor de evaluare  
a impactului asupra mediului*

**Cod numeric: EIM-05-408/04.07.2007**

*În conformitate cu prevederile Ordonanței de Urgență a Guvernului nr. 195/2005 privind protecția mediului, aprobată prin Legea nr. 265/2006 și ale Ordinului Ministrului Mediului și Gospodăririi Apelor nr. 97/2004 pentru modificarea și completarea Ordinului Ministrului Agriculturii, Pădurilor, Apelor și Mediului nr. 978/2003 privind Regulamentul de atestare a persoanelor fizice și juridice care elaborează studii de evaluare a impactului asupra mediului și bilanțuri de mediu*

**Se atestă: S.C. A.S. ORIMEX NEW S.R.L**

*cu sediul în: CONSTANȚA,*

*Str. Piața Farului, bl. PF1, sc. B, parter*

*Jud. Constanța*

*Tel: 0241/585020, fax: 0241/586505*

*ca Evaluator Principal pentru elaborarea studiilor de evaluare a impactului asupra mediului în următoarele domenii acordate de Comisia de Atestare conform procesului verbal nr. 11 din data de 04.07.2007.*

**1, 2, 5, 8, 11**

Emis la data de: 04.07.2007

Valabil până la data de: 04.07.2009  
cu respectarea condițiilor înscrise pe verso

**PREȘEDINTELE COMISIEI DE ATESTARE**

**Silviu STOICA**

**Secretar de Stat**



Fundamentarea intregii investitii se bazeaza pe:

- Legea Energiei Electrice nr. 13 din 09.01.2007;
- H.G. 443/2003 promovarea productiei din surse regenerabile de energie;
- H.G. 1892/2004 pentru stabilirea sistemului de promovare a productiei din surse regenerabile de energie;
- Ordin nr. 22 din 18 octombrie 2006 privind aprobarea Regulamentului de organizare si functionare a pietei de certificate verzi;
- Ordin ANRE nr. 33/2005 - Regulament de organizare si functionare a pietei de certificate verzi-cote obligatorii pentru distribuitori.

Din punct de vedere al impactului asupra mediului legislatia in baza caruia a fost realizata este urmatoarea:

- Ordinului 860 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu;
- Ordinul MAPM nr. 863/26 septembrie 2002, privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului;
- Legii 137/1995 modificata si completata si inlocuita cu Ordonanta de Urgenta nr. 195/2005 aprobata de Legea 265/2006 pentru protectia mediului;
- HG nr. 1213/2006 privind stabilirea procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului si pentru aprobarea listei proiectelor publice sau private supuse acestei proceduri, publicat in M. Of. nr. 802 din 25.09.2006;
- Ordinul nr. 756/1997 al M.A.P.P.M. pentru aprobarea Reglementarii privind evaluarea poluarii mediului;
- Toata legislatia de mediu in vigoare care va fi mentionata in capitolul 10 al lucrarii.

### 1.3. DENUMIREA PROIECTULUI

Denumirea obiectivului este „**PARC EOLIAN**” si este localizat in extravilanul comunelor Topolog si Dorobantu, Judetul Tulcea.

### 1.4. DESCRIEREA PROIECTULUI

Se propune amplasarea unui parc eolian ce produce energie neconventionala, alcatuit din 44 centrale eoliene tip VESTAS V90 fiecare de 3 MW cu o putere totala de 132 MW cu instalatiile auxiliare aferente, divizat in trei subparcuri:

- subproiect Mesteru (ME) – 16 buc. eoliene;
- subproiect Luminita (LU) – 11 buc. eoliene;
- subproiect Topolog (TO) – 17 buc. eoliene .

Intregul amplasament se gaseste situat in extravilanul comunelor Topolog si Dorobatu, Judetul Tulcea, pe un teren in suprafata desfasurata de 1108,9 ha din care se vor scoate din circuitul agricol 5,8990 ha.



### ***1.4.1. Baza legala***

#### **Din punct de vedere al regimului juridic**

O parte din teren este domeniul privat al comunei Topolog, si face obiectul Contractului de asociere in participatiune nr. 272/02.02.2007, incheiat intre: S.C. LAND POWER S.R.L. in calitate de asociat si Consiliul Local al comunei Topolog – jud. Tulcea (ANEXA 1 ), in calitate de asociat, avand ca obiect intemeierea unei asociatii in participatiune cu scopul comun de a obtine castiguri de pe urma activitatii desfasurate de aceasta, pe terenul in suprafata de 125 ha, situat in extravilanul comunei Topolog, Judetul Tulcea. Contractul este incheiat pe o perioada de 49 ani, cu posibilitatea prelungirii lui.

Restul pana la 1108,9 ha, respectiv 938,9 ha sunt proprietate privata S.C. LAND POWER SRL sau in surs de achizitie de catre S.C. LAND POWER SRL.

Terenul pe care este amplasat parcul se afla:

- in extravilanul comunei Dorobantu, Judetul Tulcea identificat prin F 12 EXTRAVILAN: T52, A570, P563, P564, T51, P558, A560, T54, A617, conform Certificat Urbanism 318/10916/27.12.2007 (ANEXA 2);
- in extravilanul comunei Topolog , Judetul Tulcea identificat prin F 12 EXTRAVILAN: T40, P252, T41, A263, P264, A266, P262, T43, A276, T61, A384, T62, A390, A388 , conform Certificat Urbanism 301/10915/12.12.2007 (ANEXA 2);

Amplasamentul propus pentru realizarea parcului eolian se afla situat in zona localitatilor:

- Dorobantu, la o altitudine de 72 m;
- Mesteru, la o altitudine de 158 m;

- Luminita, la o altitudine de 197 m.

Coordonatele carteziene pentru subproiect Mesteru, comuna Dorobantu sunt:

| <b>Locatie</b>   | <b>Longitudine Estica</b> | <b>Latitudine Nordica</b> |
|------------------|---------------------------|---------------------------|
| <i>Dorobantu</i> | 28°17'14,40"              | 45°57'34,30"              |
| <i>Mesteru</i>   | 28°18'15,07"              | 45°55'30,23"              |
| <i>Luminita</i>  | 28°19'38,83"              | 45°53'43,80"              |

Coordonatele carteziene pentru subproiect Luminita, sunt:

| <b>Locatie</b>  | <b>Longitudine Estica</b> | <b>Latitudine Nordica</b> |
|-----------------|---------------------------|---------------------------|
| <i>Mesteru</i>  | 28°19'38,83"              | 45°53'43,80"              |
| <i>Luminita</i> | 28°18'15,07"              | 44°55'30,23"              |







### **Din punct de vedere al regimului economic**

In conformitate cu Certificatul de urbanism nr. 318/10916/27.12.2007 terenul este situat in extravilanul comunei Dorobantu (in temeiul documentatiei de urbanism nr. 315/1999 faza PUG aprobata cu Hotararea Consiliului Comunal al Comunei Dorobanti nr. 16 din 30.04.2002). Tipul de proprietate: domeniului privat al comunei si proprietate particulara, conform avizului 1129/7.12.2007 emis de Primarul comunei Dorobantu, folosinta actuala a terenului este teren arabil si pasune iar destinatia propusa este de teren arabil si pasune conform Planului Urbanistic General aprobat.

In conformitate cu Certificatul de urbanism nr. 301/10915/12.12.2007 terenul este situat in extravilanul comunei Topolog (in temeiul documentatiei de urbanism nr. 39/1999 faza PUG aprobata cu Hotararea Consiliului Local al Comunei Topolog nr. 28 din 30.10.2002). Tipul de proprietate: domeniului privat al comunei si proprietate particulara, conform avizului 2828/3.12.2007 emis de Primarul comunei Topolog, folosinta actuala a terenului este teren arabil si pasune iar destinatia propusa este de teren arabil si pasune conform Planului Urbanistic General aprobat.

In conformitate cu documentatia pedologica (ANEXA 3) terenul pe care se

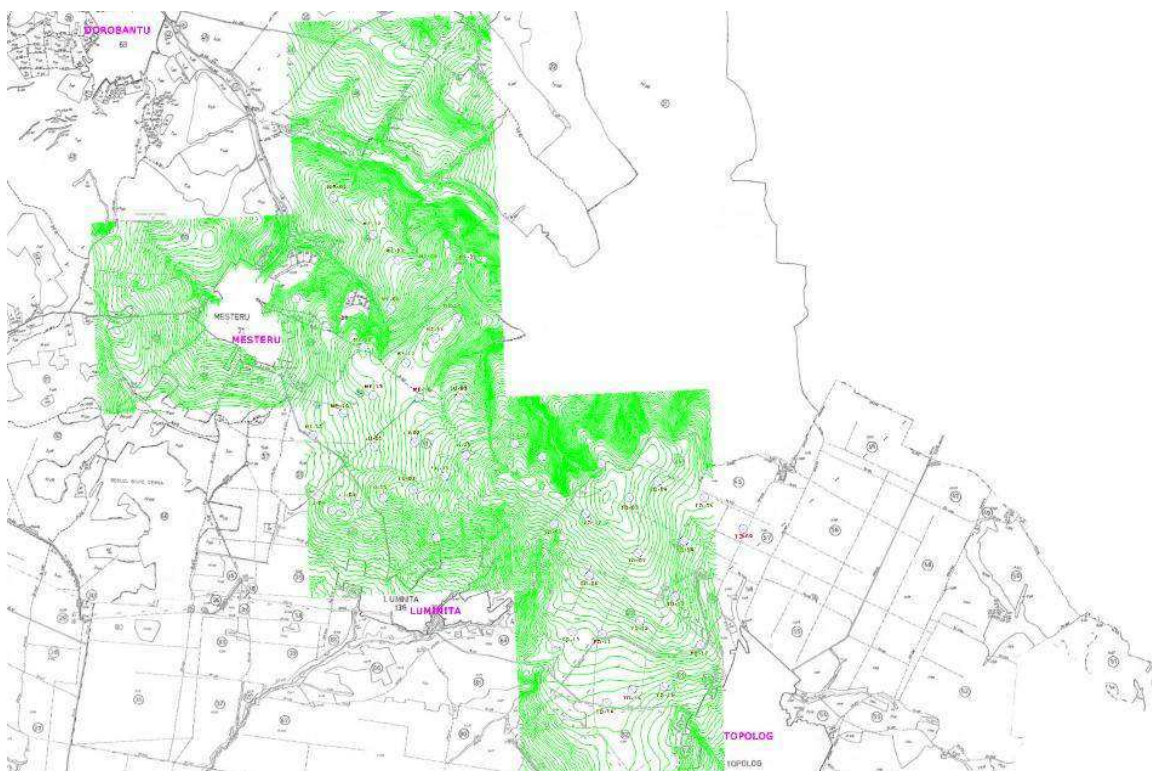
va realiza amplasamentul propus are urmatoarele caracteristici:

- tarlăua T40, parcelă cadastrală P252, categoria de folosință pasune, clasă a V a, cu o notă de bonitate NB=14 puncte;
- tarlăua T41, parcelă cadastrală A263, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=59 puncte;
- tarlăua T41, parcelă cadastrală A266, categoria de folosință arabil, clasă a IV a, cu o notă de bonitate NB=34 puncte;
- tarlăua T41, parcelă cadastrală P262, categoria de folosință pasune, clasă a IV a, cu o notă de bonitate NB=29 puncte;
- tarlăua T43, parcelă cadastrală A276, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=56 puncte;
- tarlăua T61, parcelă cadastrală A384, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=59 puncte;
- tarlăua T62, parcelă cadastrală A390, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=51 puncte;
- tarlăua T62, parcelă cadastrală A388, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=52 puncte;
- tarlăua T51, parcelă cadastrală A560, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=55 puncte;
- tarlăua T51, parcelă cadastrală P558, categoria de folosință pasune, clasă a IV a, cu o notă de bonitate NB=28 puncte;
- tarlăua T52, parcelă cadastrală A570, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=58 puncte;
- tarlăua T52, parcelă cadastrală P563, categoria de folosință pasune, clasă a IV a, cu o notă de bonitate NB=40 puncte;
- tarlăua T52, parcelă cadastrală P564, categoria de folosință pasune, clasă a IV a, cu o notă de bonitate NB=28 puncte;

- tarlăua T54, parcela cadastrală A617, categoria de folosință arabil, clasă a III a, cu o notă de bonitate NB=52 puncte;
- tarlăua T41, parcela cadastrală A264, clasă a V a.

### **1.4.2. Lucrări de bază**

#### **Amplasament**



Centralele eoliene se vor amplasa pe un teren in suprafata totala de 1.108,9ha.

Suprafata afectata temporar de constructii va fi de 19,2668 ha , iar la incheierea lucrarilor vor fi redat circuitului agricol suprafetele:

- 28.078 mp pentru trasarea retelelor electrice ingropate;
- 105.600 mp corespunzator platformelor tehnologice.

Suprafetele afectate definitiv sunt:

- 880 mp corespunzator turbinelor, deoarece fundatiile sunt ingropate, iar la suprafata terenului ramane doar pilonul cu diametrul de 4,15 m;
- 56.110 mp reprezentand drumuri in lungime de 11.222 ml;
- 2.000 mp suprafata afectata de statiile electrice.

Deci la incheierea lucrarilor de constructii suprafata de pamant care va ramane afectata permanent este de 58.990 mp.

### Solutii constructive

Se monteaza 44 turbine VESTAS V90 3.0 MW de ultima generatie, cu o inaltime a pilonului de 105 m si dimensiunea rotorului de 90 m lungime.

Cele 44 turbine VESTAS V90 - 3 MW sunt repartizate in trei subparcuri functie de configuratia zonei Mesteru, Luminita si Topolog, dupa cum urmeaza :

- subproiect Mesteru (ME) – 16 buc eoliene;
- subproiect Luminita (LU) – 11 buc eoliene;
- subproiect Topolog (TO) – 17 buc eoliene .

Pozitionarea turbinelor este data de coordonatele geografice prezentate in tabelul urmator.

| COD   | COORDONATE STEREO<br>70 |            | COORDONATE<br>GEOGRAFICE |                |
|-------|-------------------------|------------|--------------------------|----------------|
|       | X                       | Y          | Latitudine N             | Longitudine E  |
| ME-01 | 761859.503              | 387524.690 | 44° 56' 20,83"           | 28° 19' 06,89" |
| ME-02 | 762519.538              | 387091.290 | 44° 56' 05,92"           | 28° 19' 36,14" |
| ME-03 | 762643.030              | 386775.375 | 44° 55' 55,53"           | 28° 19' 41,17" |
| ME-04 | 762998.673              | 386724.469 | 44° 55' 53,41"           | 28° 19' 57,27" |
| ME-05 | 763334.189              | 386685.823 | 44° 55' 51,70"           | 28° 20' 12,48" |
| ME-06 | 762558.065              | 386190.453 | 44° 55' 36,72"           | 28° 19' 36,19" |
| ME-07 | 763290.696              | 386095.763 | 44° 55' 32,67"           | 28° 20' 09,39" |
| ME-08 | 761825.922              | 385974.351 | 44° 55' 30,70"           | 28° 19' 02,44" |
| ME-09 | 762256.290              | 385736.070 | 44° 55' 22,42"           | 28° 19' 21,59" |
| ME-10 | 763005.233              | 385770.343 | 44° 55' 22,52"           | 28° 19' 55,77" |
| ME-11 | 762654.283              | 385448.459 | 44° 55' 12,58"           | 28° 19' 39,18" |
| ME-12 | 762835.757              | 385127.935 | 44° 55' 01,96"           | 28° 19' 46,84" |
| ME-13 | 762341.443              | 385146.579 | 44° 55' 03,23"           | 28° 19' 24,36" |



|       |            |            |                |                |
|-------|------------|------------|----------------|----------------|
| ME-14 | 761929.528 | 385019.283 | 44° 54' 59,66" | 28° 19' 05,36" |
| ME-15 | 761946.798 | 384586.290 | 44° 54' 45,63" | 28° 19' 05,33" |
| ME-16 | 762364.807 | 384702.590 | 44° 54' 48,83" | 28° 19' 24,59" |
| LU-01 | 763483.186 | 384901.161 | 44° 54' 53,76" | 28° 20' 15,89" |
| LU-02 | 763082.068 | 384797.403 | 44° 54' 50,94" | 28° 19' 57,43" |
| LU-03 | 761750.930 | 383750.946 | 44° 54' 18,86" | 28° 18' 54,84" |
| LU-04 | 762128.149 | 383823.176 | 44° 54' 20,69" | 28° 19' 12,16" |
| LU-05 | 762488.493 | 383894.706 | 44° 54' 22,53" | 28° 19' 28,70" |
| LU-06 | 762936.069 | 383557.468 | 44° 54' 11,01" | 28° 19' 48,44" |
| LU-07 | 762828.514 | 384003.739 | 44° 54' 25,60" | 28° 19' 44,39" |
| LU-08 | 763466.422 | 384420.482 | 44° 54' 38,23" | 28° 20' 14,22" |
| LU-09 | 764057.008 | 384557.155 | 44° 54' 41,85" | 28° 20' 41,37" |
| LU-10 | 764393.930 | 384411.430 | 44° 54' 36,68" | 28° 20' 56,44" |
| LU-11 | 764948.228 | 384206.243 | 44° 54' 29,30" | 28° 21' 21,29" |
| TO-01 | 764658.017 | 383538.699 | 44° 54' 08,09" | 28° 21' 06,80" |
| TO-02 | 764947.494 | 383855.162 | 44° 54' 17,94" | 28° 21' 20,58" |
| TO-03 | 765420.110 | 383975.553 | 44° 54' 21,19" | 28° 21' 42,33" |
| TO-04 | 765884.632 | 383956.297 | 44° 54' 19,94" | 28° 22' 03,45" |
| TO-05 | 766275.960 | 383758.713 | 44° 54' 13,02" | 28° 22' 20,88" |
| TO-06 | 764972.520 | 382951.893 | 44° 53' 48,68" | 28° 21' 20,01" |
| TO-07 | 765469.431 | 383340.918 | 44° 54' 00,59" | 28° 21' 43,37" |
| TO-08 | 766059.408 | 383360.087 | 44° 54' 00,41" | 28° 22' 10,26" |
| TO-09 | 766762.700 | 383549.795 | 44° 54' 05,59" | 28° 22' 42,65" |
| TO-10 | 764764.823 | 382381.894 | 44° 53' 30,51" | 28° 21' 09,47" |
| TO-11 | 765165.891 | 382320.543 | 44° 53' 27,99" | 28° 21' 27,61" |
| TO-12 | 765574.129 | 382418.996 | 44° 53' 30,62" | 28° 21' 46,38" |
| TO-13 | 765996.258 | 382713.082 | 44° 53' 39,56" | 28° 22' 06,15" |
| TO-14 | 765191.419 | 381555.711 | 44° 53' 03,20" | 28° 21' 27,31" |
| TO-15 | 765502.212 | 381746.995 | 44° 53' 08,97" | 28° 21' 41,82" |
| TO-16 | 765864.218 | 381624.327 | 44° 53' 04,51" | 28° 21' 58,07" |
| TO-17 | 766094.702 | 382261.116 | 44° 53' 24,81" | 28° 22' 09,77" |

### **Imprejmuiri**

Turbinele eoliene nu necesita imprejmuire. Singura imprejmuire va fi cea a statiilor electrice, in suprafata de 2.000 mp.

### **Rețele existente pe amplasament si racordarea la acestea**

In ceea ce priveste rețelele electrice, zona in care va fi amplasat parcul eolian apartine de ENEL ELECTRICA Dobrogea care este structurata pe patru

sucursale de retele:

- Constanta
- Tulcea
- Calarasi
- Slobozia

Interfata intre reseaua electrica de 110 kV a Enel Dobrogea cu reseaua electrica de transport se realizeaza prin statiile :

- Tulcea 400/110kV 2x2250MVA
- Constanta 400/110kV 2x2250MVA
- Medgidia Sud 400/110kV 2x2250MVA
- Gura Ialomitei 400/110kV 2x2250MVA
- Pelicanu 400/110 kV 2x2250MVA (1x250MVA pentru zona + 1x250MVA pentru combinat)
- Mostistea 220/110kV 1x200MVA

Liniile de legatura intre reseaua de 110 kV ENEL Dobrogea si sistemul energetic de distributie sunt:

- LEA 110 kV Urziceni – Valea Calugareasca, fiind legatura cu FDFEE Muntenia de Nord si care in regim normal este deconectata;

- LEA 110 Oltenita Nord – Hotarele, fiind legatura cu FDFEE Muntenia Sud si care in regim normal este deconectata.

Reseaua de 110 kV apartinand ENEL Dobrogea are o structura complex buclata, functionarea in regim normal fiind, in anumite zone, radiala.

Trebuie mentionat ca in statia de 400/110kV Gura Ialomitei functionarea la 110 kV este cu cupla deschisa, o sectie de bare cu cele doua transformatoare 400/110 fiind integrata in reseaua de 110 kV a ENEL Electrica Dobrogea, iar cealalta sectie de bare fiind integrata in reseaua de 110kV a FDFEE Muntenia Nord.

Parcul eolian analizat este amplasat in zona sucursalei Tulcea denumita in continuare zona Dobrogea.

Zona Dobrogea are de asemenea, doua linii de legatura la 400 kV cu sistemul energetic al Bulgariei (LEA 750 V Isaccea – Varna, functionand la 400 kV si Isaccea – Dobruja).

Reteaua de 400 kV din aceasta zona a fost construita (istoric) pentru:

- alimentarea zonei (incepand cu statia 400/220/110 Gura Ialomitei);
- interconectarea cu fosta URSS si Bulgaria;
- racordarea la SEN a CNE Cernavoda in conditii de siguranta corespunzatoare.

Reteaua de 400 kV de pe teritoriul Dobrogei este curprinsa intr-o bucla de 400 kV (Smardan) – Isaccea – Tulcea – Constanta Nord – CNE Cernavoda – Gura Ialomitei – (Lacu Sarat) – (Smardan), care confera un mare grad de siguranta in alimentarea consumatorilor din zona prin statiile de injectie in reseaua de 110 kV mentionate anterior.

#### *Surse de putere*

In zona Dobrogea sunt urmatoarele centrale:

- CNE Cernavoda cu 2x700MW, debitand direct la 400kV;
- CET Palas cu 2x50MW, debitand la 110 pe barele statiei 110 kV Constanta Nord;
- CET Navodari cu 2x50 MW, debitand tot in zona Constanta.
- Regimul de functionare a CET Palas este dependent de cerintele de caldura din zona. De regula, functioneaza un grup. In anumite perioade de iarna functioneaza ambele grupuri. In prezent, CET Navodari nu functioneaza. Regimul acesteia este incert. Pana acum a produs in anumite perioade pana la 35 MW.

Parcul eolian viitor este localizat intre culoarele liniilor 110 kV Topolog – Tulcea Vest (s.c) si Ostrov – Traian – Macin – Isaccea – Tulcea Vest (s.c) in apropierea statiei 110 kV Topolog.

Intre sucursala de distributie ENEL Tulcea si sucursala de distributie Enel Constanta, respectiv sucursala de distributie Braila apartinand filialei Muntenia Nord exista 4 circuite de 100 kV debuclate astfel:

- LEA s.c. 110 kV Topolog – Harsova, debuclata in Harsova;
- LEA s.c. 110 kV Zebil – Mihai Viteazu, debuclata in Mihai Viteazu;
- LEA s.c. 110 kV Baia – Mihai Viteazu, debuclata in Baia;
- LEA s.c. 110 kV Ostrov – lacul Sarat, debuclata in Ostrov.

In conformitate cu informatiile furnizate de beneficiar vor fi utilizate generatoare VESTAS de 3 MW, cu un factor de putere variind intre 0,98 capacitiv si 0,96 inductiv, debitand tensiunea de 400 - 1000V si racordate la reseaua sistemului de distributie prin transformatoare 0,4kV(1kV) $\pm$ 2x2,5%/MT(10-33kV).

Generatorul turbinei este asincron cu dubla alimentare, cu echilibrare a puterii printr-un convertor de frecventa.

Conform Codurilor tehnice al RED/RET orice grup generator a carui putere se incadreaza in urmatoarele categorii:

- grupuri generatoare hidroelectrice cu putere mai mare de 10 MW;
- grupuri generatoare termoelectrice cu putere mai mare de 20 MW.

Grupurile eoliene a caror productie este intermitenta si aleatorie pot fi clasificate numai din punct de vedere al conducerii operative si nu din punct de vedere al pietei energetice.

Din acest motiv, parcul studiat va fi considerat o sursa de putere dispecherizabila (va trebui dotata cu sistem de reglaj al tensiunii capabil sa contribuie la reglaj prin variatia continua a puterii reactive generate/absorbite in reseaua electrica de Distributie).

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Variatia de tensiune admisibila:                             | 400 V(1000V) $\pm$ 10%           |
| Transformatorul de legare la retea are o putere nominala de: | 3140 kVA                         |
| Tensiunea medie nominala:                                    | la alegere (10 kV pana la 33 kV) |
| Tensiunea joasa nominala:                                    | 400 (1000) $\pm$ 2x2,5% V        |
| Grupa de conexiune   | Dyn 5                            |
| Tensiunea de scurtcircuit (raportata la puterea nominala)    | $u_{sc}=8\%$                     |

Intreaga putere a unui parc eolian este livrata intr-un singur nod (bara) propriu al PV, cu tensiunea nominala 110 KkV (BC).

Puterea activa este considerata ca cea instalata.

Puterea reactiva disponibila in nodul de racordare la RED este cea a grupurilor, mai putin consumul de putere reactiva al transformatoarelor de racordare RED (corespunde la  $\Sigma(s_{nom} \times u_{sc})$  pentru toate transformatoarele JT/MT si MT/110 kV).

Solutiile de racordare la retea a generatoarelor (prin LEA simplu circuit), tinand seama de caracteristicile regimului de functionare a grupurilor eoliene, vor considera ca intreaga putere instalata se va evacua in conditiile functionarii intregii retele (n elemente in functiune) si ca se admite limitarea/intreruperea evacuarii puterii in SEN la lipsa unui elemnt de retea.

Pentru un grad superior de continuitate exista posibilitatea ca toate legaturile RED sa fie dublate.

Cele trei subparcuri Mesteru, Luminita si Topolg sunt amplasate:

- la aproximativ 2,4 km de statia 110 kV Topolog;
- la aproximativ 2,9 km de LEA 110 kV Topolog – Tulcea.

Puterea parcului Mesteru este de (48-j9/+j14)MVA.

Puterea reactiva consumata in cele doua trepte de transformare (0,4(1)/33kV si 33/110kV) este de ~11,6MVA<sub>r</sub>. Rezulta o plaja de putere reactiva disponibila de - 21,3MVA<sub>r</sub> pana la +2,4MVA<sub>r</sub>.

Puterea parcului Luminita este de: (39-j7,9/+j11.1)MVA.

Puterea reactiva consumata in cele doua trepte de transformare (0,4(1)/33kV si 33/110kV) este de ~10,8 MVA<sub>r</sub>. Rezulta o plaja de putere reactiva disponibila de - 18,7MVA<sub>r</sub> pana la +0,6 MVA<sub>r</sub>.

Puterea parcului Topolg este de: (51-j10,3/+j14.9)MVA.

Puterea reactiva consumata in cele doua trepte de transformare (0,4(1)/33kV si 33/110kV) este de ~11,8 MVA<sub>r</sub>. Rezulta o plaja de putere reactiva disponibila de - 22,2MVA<sub>r</sub> pana la +3,1 MVA<sub>r</sub>.

Datorita faptului ca beneficiarul doreste racordarea si unui al doilea parc in zona Cerna, ceea ce ar duce la o minimizare a investitiilor necesare, s-a optat pentru utilizarea actualei LEA 400 kV Vulkanesti-Isaccea – Dobrudja, aflata la o distanta de maximum 5 km fata de oricare din parcurile care vor fi racordate.

Racordarea la 400 kV ar necesita:

- realizarea unei statii 400/110kV in imediata apropiere a LEA 400 kV Isaccea – Dobrudja, statie echipata cu un transformator 250 MVA si racordata printr-o LEA 400 kV de lungime redusa;
- racordarea celor doua parcuri prin linii de 110 kV independente, totalizand sub 40km in statia de 110 kV a noii statii 400/110kV.

Alte variante posibile de racordare vor fi prezentate la capitolul alternative alese.

### *Solutia recordarii la reseaua electrica de 400 kV*

Turbinele sunt legate intre ele prin cabluri subterane de medie tensiune de 30kV. Exista o statie de colectare de 30kV pentru subparcul Topolog care este



### *Posturile de transformare*

In interiorul parcului eolian vor exista posturi de transformare pentru racordarea turbinelor:

- cabina – este o structura spatiala prefabricata integral, din beton, avand compartimente pentru aparatura de joasa si medie tensiune;
- fundatia – este din beton avand compartimente separate pentru cabluri si retentie ulei;
- celule de medie tensiune, tip monobloc sau modulare;
- transformator de putere;
- tablou de distributie de joasa tensiune;
- grup de masura a energiei electrice;
- condensatoare (optional);
- cabluri de legatura de medie tensiune si joasa tensiune;
- modul de teleconducere (optional).

Liniile electrice de interconectare ale turbinelor sunt de 30 kV, de diferite sectiuni conform specificatiilor proiectantului.

Din analiza regimurilor stationare in perioadele 2010 si 2018 a rezultat ca racordarea parcului eolian, analiza realizata de Institutul de studii si proiectari energetice, este posibila.

Din verificarea conditiilor la solicitarile maxime de scurtcircuit a rezultat ca la racordarea parcului Dorobantu - Topolog nu vor fi depasite valorile de dimensionare ale instalatiilor ENEL Dobrogea.

Tinand cont de datele tehnice ale turbinelor, au fost satisfacute conditiile de calitate ale energiei electrice.

### *Turbinele eoliene*



Acestea actioneaza un generator electric asincron cu 4 poli situat intr-o cabina cu pereti din fibra de sticla, care protejeaza toate componentele si dispozitivele turbinei fata de factorii atmosferici externi.

Rotorul turbinei cu diametrul de 90 m (V90-3.0 MW) este alcatuit din trei pale din rasina epoxidica armata cu fibra de sticla.

### *Cablurile de legatura*

Legatura intre turbinele eoliene, turbine si punctele de racordare, pana la statiile de colectare se va efectua prin cabluri subterane. Pentru pozarea cablurilor subterane se vor practica santuri cu adancimea de aproximativ 1 m si latimea de 1 m. Dupa asezarea cablurilor pe pat de nisip se umple santurile cu pamant compactat si se reface forma initiala a terenului.

La pozarea cablurilor se va prevedea o rezerva de cablu pentru compensarea deformatiilor si pentru a permite inlocuirea cutiilor terminale si a mansoanelor in urmatoarele cazuri:

- la toate mansoanele cablurilor, indiferent de locul de pozare, tensiunea nominala sau tipul cablului;
- la capetele traseului cablurilor cu tensiunea nominala de 6 kV si mai mare indiferent de tipul cablului.

Liniile de cabluri vor fi protejate impotriva curentilor de suprasarcina si de scurtcircuit cu sigurante fuzibile sau cu instalatii de protectie prin relee, conform normativelor I 7 si PE 501.

Legarea la pamant a invelisurilor metalice ale cablurilor (cu asigurarea continuitatii pe traseu) se face conform normativelor in vigoare.

Adancimea de pozare „H” a cablurilor in santuri este recomandata:

|  |             |
|--|-------------|
| In cazul cablurilor cu tensiunea nominala pana la 20 kV inclusiv | 0,7 – 0,8 m |
| In cazul cablurilor cu tensiunea nominala peste 20 kV            | 1 – 1,2 m   |

Adancimea de pozare va putea fi redusa la 0,5 m in incinta statiilor de conexiuni si de transformatoare, pe portiuni scurte (sub 5 m lungime), la intrarea cablurilor in cladiri, la pozarea sub plansee de beton si la pozarea in tuburi de protectie.

Adancimea de pozare a cablurilor pe trasee paralele sau in zona de intersectie cu linii electrice aeriene 110 kV...750 kV se poate mari (pana la 1,5 m), daca va rezulta necesar pentru reducerea influentelor.

Cablurile se pozeaza in santuri intre doua straturi de nisip de circa 10 cm fiecare, peste care se pune un dispozitiv avertizor (de exemplu, benzi avertizoare si/sau placi avertizoare) si pamant rezultat din sapatura (din care s-au indepartat toate corpurile care ar putea produce deteriorarea cablurilor).

Intre cablurile cu tensiuni diferite sau intre cablurile de medie tensiune (de aceeasi tensiune) pozate in acelasi sant la distante intre ele de pana la 10 cm se vor monta distantiere amplasate pe traseu la intervale care sa asigure distantele minime prescrise intre cabluri.

Trecerea cablurilor din pamant prin peretii cladirilor, canalelor, galeriilor, va fi protejata prin tuburi incastrate in constructii. Cablurile cu functiuni diferite se vor instala in tuburi diferite.

Cablul electric va fi inglobat la o adancime de aproximativ 1 m, intr-un strat de nisip de 60 cm.

Cablul va fi protejat in conformitate cu normele in vigoare:

- cablurile trebuiesc protejate impotriva interventiilor neautorizate;
- trebuie asigurate legarile la pamant pentru a reduce riscul aparitiei accidentelor;
- cablurile trebuie sa fie dimensionate corespunzator valorilor de tensiune si curent care le vor strabate.

In acelasi sant, deasupra cablului electric si separat de un strat de nisip, va fi pozat cablul de comunicatii care transmite toate datele asupra functionarii centralei eoliene, la un calculator de procesare si prin radio la o unitate de control unde se monitorizeaza buna functionare a instalatiei.

Cablurile variaza in functie de tipul miezului (aluminiu sau cupru) si izolatiile lor. Dimensiunile tipice ale cablurilor sunt in gama de la 75 la 100 mm diametru.

Lungimea traseelor de cablu este de aproximativ 28.078 mp, suprafata afectata temporar de executarea santurilor este de aproximativ 28.078 mp.

Viata normala a cablurilor este de 40 ani. Cablurile care vor fi alese vor fi in concordanta cu legislatia in vigoare.

### **Instalatii si dotari propuse**

Fiecare turbina functioneaza independent una de alta, functie de domeniul de viteza pentru care a fost construita, ea fiind actionata de vant in domeniul de parametrii impusi de beneficiar.

Fiecare turbina eoliana este compusa dintr-un pilon tubular cu un diametru la baza de 4,15 m, nacela care include generatorul, cutia de viteza, sistemul de comanda si rotorul cu cele 3 pale, totul amplasat pe o fundatie. O data ce fundatia este completa, turnul este imbinat cu sectiunea de fundatie.

Turbinele se ansambleaza pe suprafata afectata parcului, in zone in care efectele asupra amplsamentului sa fie minime, zona afectata temporar poate fi redusa la aproximativ 40 x 40 m. O arie de 30 x 30 m este necesara pentru operatiile de rutina si mentenanta iar pentru reparatiile mari ale turbinei este necesara o suprafata de aproximativ 45 x 45 m. In general pe perioada constructiei este recomandat ca suprafetele afectate temporar sa fie de 60 x 40 pentru fiecare turbina in parte.

Acestea sunt recomandari generale, beneficiarul putand opta pentru suprafete mai mici, si oricum aceste suprafete sunt afectate pentru perioade foarte scurte de timp.

Amplasarea turbinelor este facuta cu respectarea distantelor minime prevazute in avizele detinatorilor de retele (electrica si telefonie) fata de localitate.

S-a prevazut reamenajarea drumurilor de exploatare existente ce permit transportul de echipamente de mare tonaj si amenajarea speciala a unor platforme de montaj in jurul fundatiei turbinelor si cai de acces de la drumurile de exploatare existente pana la platforma de montaj.

Dupa terminarea lucrarilor de constructie montaj va ramane un spatiu de aproximativ 20 mp ocupati fiecare dintre turbine, drumurile din pamant si piatra concasata, statiile electrice, restul terenului va reveni la folosinta initiala

Dupa punerea in functiune a parcului, utilizarea unor mijloace de interventie pe pneuri se va face numai pentru revizii periodice si eventualele interventii pentru evenimente accidentale.

Fiecare turbina eoliana este compusa dintr-un pilon tubular format din cinci segmente, inaltimea sa finala fiind de 105 m, cu un diametru la baza de 4,15 m.

Pe acest turn se monteaza nacela care este deja echipata cu toate agregatele dintre care cele mai importante sunt: cutia de viteza, generatorul electric, transformatorul si circuitul electric de putere (intrerupatoarele de putere) si automatizarile. Odata montata nacela, ulterior se monteaza si palele

Pentru turbinele care se vor asambla poate fi aleasa o fundatie de forma patrata, cu dimensiunile 18x18 m o adancime de 1 m sub nivelul initial al situ-lui.

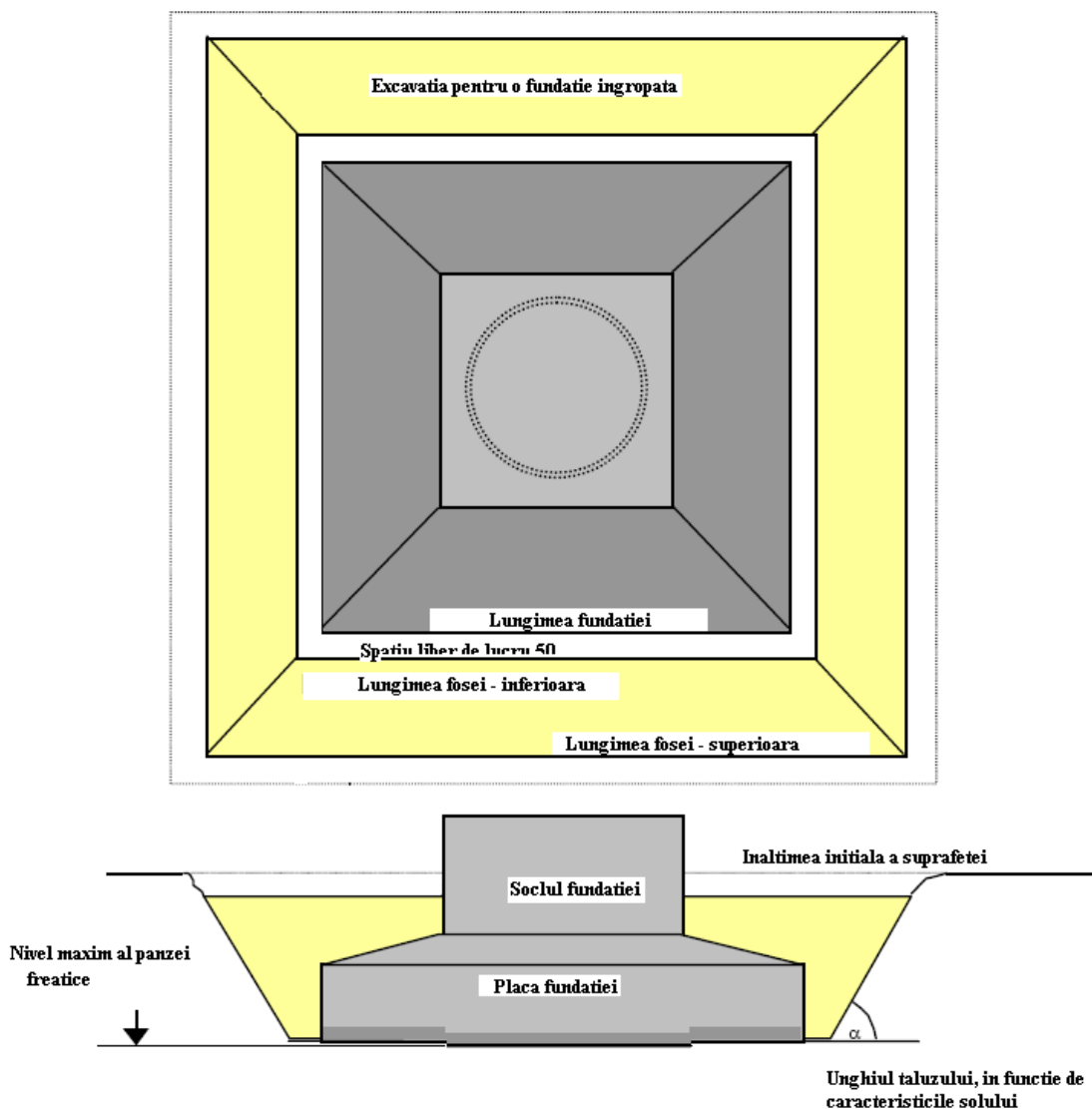
In mod curent o fundatie de turbina este dintr-o placa beton armat, ea realizandu-se cu ajutorul unei instalatii de turnat betoane.

Pentru amplasarea fundatiei este necesara executarea unei excavatii pana la adncimea recomandata de proiect. Unghiul de inclinare al sapaturii trebuie adaptat

conditiilor concrete ale solului; fosa executata trebuie sa fie uscata prin asigurarea unui sistem de drenaj sau prin absenta apei de subsol.

Inaltimea fundatiei se poate adapta conditiilor concrete ale solului, tinand cont de adancimea panzei, nivelul panzei freatice trebuie sa fie sub nivelul de baza fundatiei freatice.

Stratul de umplutura se realizeaza in jurul pilonului astfel incat sa se asigure forma initiala a terenului, ramanand vizibil numai o suprafata cilindrica care are la baza un diametru de 4,15 m. Practic in conformitate cu recomandarile producatorului suprafata afectata de catre fiecare generator in parte este de 20 mp, suprafata totala afectata permanent de catre eolienele din parcul eolian Dorobantu-Topolog este de 880 mp.



Procesul tehnologic utilizat impune tolerante stricte ceea ce asigura un grad ridicat de exactitate.

In functie de zona, trebuie luat in considerare tipul de sol, in asa fel incat suprafata fundatiei trebuie adaptata corespunzator. Fundatiile sunt realizate avand la baza aceste notiuni elementare si, de regula, sunt instalate la adancimi reduse.

Pentru faza de instalare si pentru fazele de control si intretinere sunt necesare platforme tehnologice si drumuri de acces.

Suprafata platformelor tehnologice este de aproximativ 40m x 60m, respectiv 2400 mp pentru fiecare turbina in parte (total 105.600 mp), drumuri de

acces de aproximativ 56.108 mp iar suprafata ocupata de fundatiile centralelor eoliene o suprafata construita de 880 mp.

Durata de viata normata a turbinei: 20 ani.

Sunt prevazute masurile necesare ca pe timpul executarii lucrarilor de constructii - montaj sa fie afectate suprafete minime de teren.

Factorii de mediu pot fi afectati numai pe perioada lucrarilor de ridicare a turbinei si a cailor rutiere de acces si sunt de natura temporara. Toate modificarile aduse solului sunt reversibile. La incetarea activitatii toate echipamentele vor fi demontate si evacuate iar terenul va fi readus la starea initiala.

La inlocuirea turbinelor se vor folosi fundatiile existente pentru turbinele viitoare. La dezafectare materialul din care sunt construite turbinele va fi valorificat ca material re folosibil.

Amplasarea instalatiei respecta normele si normativele in vigoare in ceea ce priveste limitele de protectie a retelelor existente pe amplasament.

Alte legaturi la retelele edilitare existente nu sunt necesare.

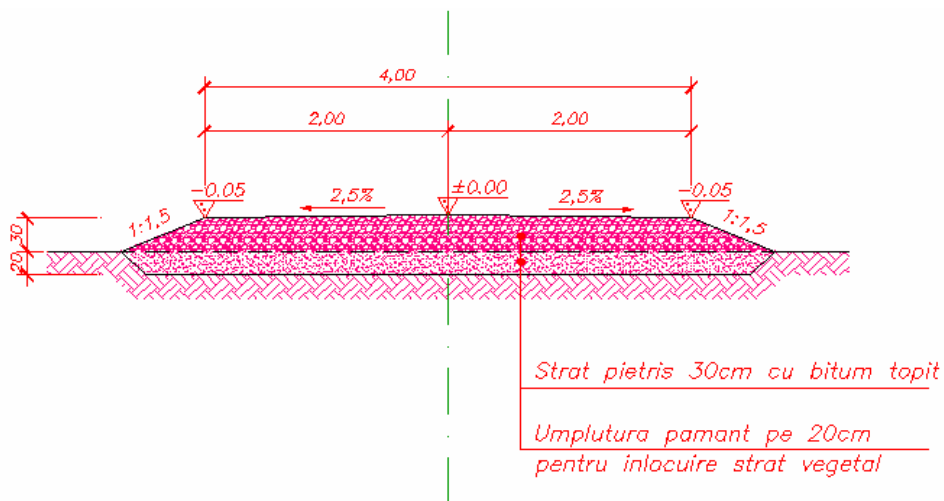
#### *Drumuri de acces*

Pentru realizarea parcului si pentru asigurarea mentenantei sale este necesara realizarea unor drumuri de acces care sa fie functionale indiferent de conditiile climaterice si pe toata durata constructiei si functionarii parcului.

Criteriul care trebuie sa stea la baza construirii drumurilor este sa sigure transportul pentru incarcaturi mari si grele, cum ar fi containerele care transporta palele, nacelele, transformatoarele si sectiunile de turn. Capacitatea drumurilor trebuie sa asigure traficul pe o scurta perioada de timp deoarece pe perioada de mentenanta utilizarea drumurilor va fi minima.

Drumurile trebuiesc proiectate si realizate tinand cont de supradimensionarea trailerelor si a macaralelor. In mod normal, latimea tipica

pentru asemenea drumuri este de 5 m , cu maximum 10% grade, cu o raza minima de curbura de 20 m.



Surplusul de excavatie constand in piatra sfaramata se va utiliza de catre primarii pentru diferite lucrari de constructii si pietruirea drumurilor; cantitatile ramase vor fi transportate si depozitate in locurile indicate de catre autoritatile competente.

Se vor realiza drumuri de acces care sa faca legatura cu cele existente de



aproximativ 11.222 m lungime, insumand o suprafata de aproximativ 56.110 mp.

### *Facilitati temporare*

Facilitatile temporare necesare desfasurarii activitatilor de construire a parcului eolian sunt urmatoarele:

- centru conducere activitate;
- o zona centrala de stocare echipamente pe perioada de constructie;
- zona de pregatire beton;
- zona de preluare deseuri;
- zona de securitate materiale si facilitati stocare.

### **Dezafectarea parcului**

Viata unui parc este in mod normal apreciata la 20 – 25 de ani. Dupa aceasta perioada parcul poate fi inlocuit, pe baza unor aprobari necesare, sau dezafectat.

Utilizarea terenului pe amplasamentul ales:

| Utilizarea terenului   | Suprafata (ha)                               |  |             |
|------------------------|--|--|-------------|
|                        | Inainte de punerea in aplicare a proiectului | Dupa punerea in aplicare a proiectului | Recultivata |
| In agricultura:        |  |  |             |
| - teren arabil, pasune | 1.108,9ha                                    | 1.103,001 ha                           | 0           |
| Paduri                 | 0  | 0                                      | 0           |
| Zone construite        | 0  | 5,8990 ha                              | 0           |
| Ape                    | 0  | 0                                      | 0           |
| Alte terenuri:         |  |  |             |
| - vegetatie plantata   | 0  | 0                                      | 0           |
| - zone umede           | 0  | 0                                      | 0           |
| - teren deteriorat     | 0  | 0                                      | 0           |
| - teren nefolosit      | 0  | 0                                      | 0           |
| <b>TOTAL:</b>          | <b>1.108,9ha</b>                             | <b>1.108,9ha</b>                       | <b>0</b>    |

$$P.O.T. = S_c / S_t * 100 = 5,8990 / 1.108,9 * 100 = 0,53 \%$$

$$C.U.T. = S_d / S_t = 5,8990 / 1.108,9 = 0,0053$$

Peste 99 % din terenul pe care este amplasat parcul eolian este disponibil pentru utilizare la fel ca înainte de instalarea centralelor din amplasamentul situat în extravilanul localitatilor Dorobantu - Topolog, cu o suprafata desfasurata de 1.108,9 ha.

Nu exista nici o dovada în literatura de specialitate ca centralele eoliene au o influenta negativa asupra culturilor sau a fermelor de animale existente în zona locala a turnului de sustinere.

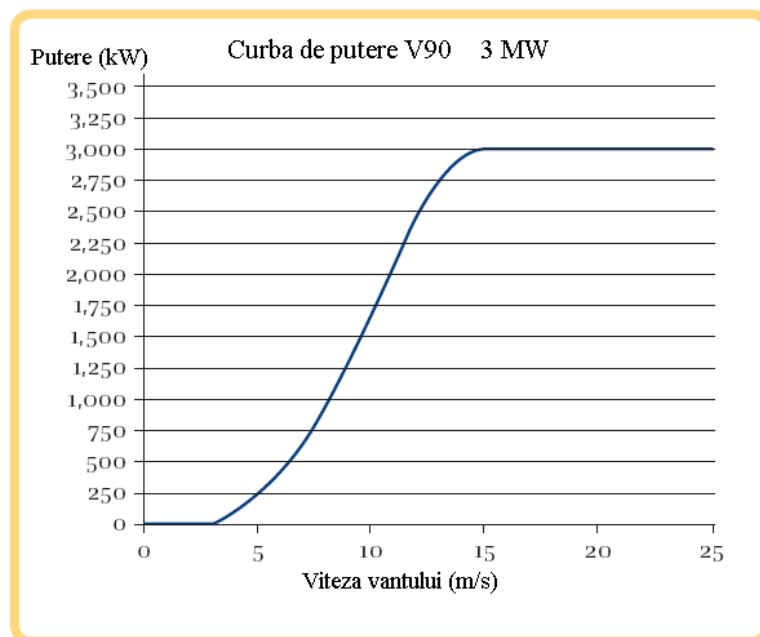
Pe baza acestor presupuneri si utilizand estimarile din literatura de specialitate s-au obtinut urmatoarele valori de energie livrata de intregul parc de 44 eoliene.

### **Informatii privind productia care se va realiza si a resurselor folosite în scopul producerii energiei**

Productie energie electrica neta anuala estimata: 252.060 MWh.

Aceasta valoare este una estimata. Baza de calcul a productiei de energie electrica o constituie:

- curba de putere;
- distributia vitezei vantului;
- atmosfera standard meteorologica;
- izolarea instalatiei prin obstructionare (parcuri eoliene);
- marja de siguranta a eolienei.



Producatorul va integra echipamentele de 3 MW, de la punctul de conexiune aferent CEE in sistemul de telecontrol al S.C. ENEL ELECTRICA DOBROGEA S.A. Sucursala Constanta.

Centralele eoliene moderne recupereaza rapid toata energia cheltuita in timpul constructiei, instalarii si intretinerii. O centrala in mod uzual recupereaza energia cheltuita in 3 - 4 luni de functionare. In studiul efectuat s-au luat in calcul cantitatile de energie continute in procesele de fabricatie a componentelor si energia cheltuita in procesele adiacente lantului de executie, cu atat mai mult cu cat turbina va fi achizitionata din UE, nemaifiind nevoie de energie locala pentru fabricarea componentelor.

### ***1.4.3. Descrierea solutiei si regimul tehnic***

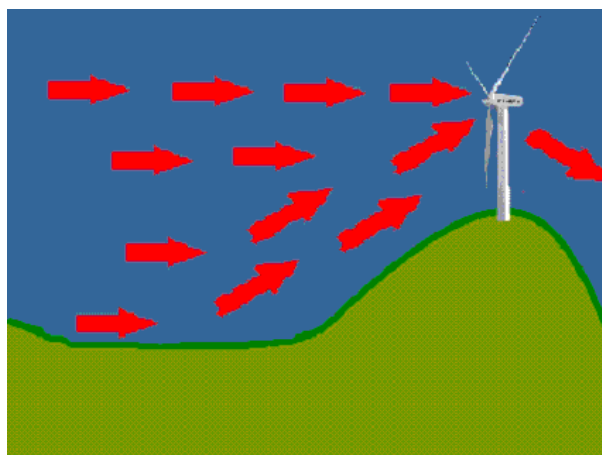
Functionarea eolienelelor cu ax orizontal se bazeaza pe principiul morilor de vant. Cel mai adesea, rotorul acestor eoliene are trei pale cu un anumit profil aerodinamic, deoarece astfel se obtine un bun compromis intre coeficientul de

putere, cost si viteza de rotatie a captatorului eolian, ca si o ameliorare a aspectului estetic, fata de rotorul cu doua pale. Eolienele cu ax orizontal sunt cele mai utilizate, deoarece randamentul lor aerodinamic este superior celui al eolienelelor cu ax vertical, sunt mai putin supuse unor sollicitari mecanice importante si au un cost mai scazut.

Eolienele in amonte: vantul sufla pe fata palelor, fata de directia nacelei. Palele sunt rigide, iar rotorul este orientat, cu ajutorul unui dispozitiv, dupa directia vantului.

Disponerea amonte a turbinei este cea mai utilizata, deoarece este mai simpla si da cele mai bune rezultate la puteri mari: nu are suprafete de directionare, eforturile de manevrare sunt mai reduse si are o stabilitate mai buna.

Palele eolienelelor cu ax orizontal trebuiesc totdeauna, orientate in functie de directia si forta vantului. Pentru aceasta, exista dispozitive de orientare a nacelei pe directia vantului si de orientare a palelor, in functie de intensitatea acestuia.



*Schema unei eoliene cu ax orizontal amonte*

In prezent, eolienele cu ax orizontal cu rotorul de tip elice, prezinta cel mai ridicat interes pentru producerea de energie electrica la scara industrială.

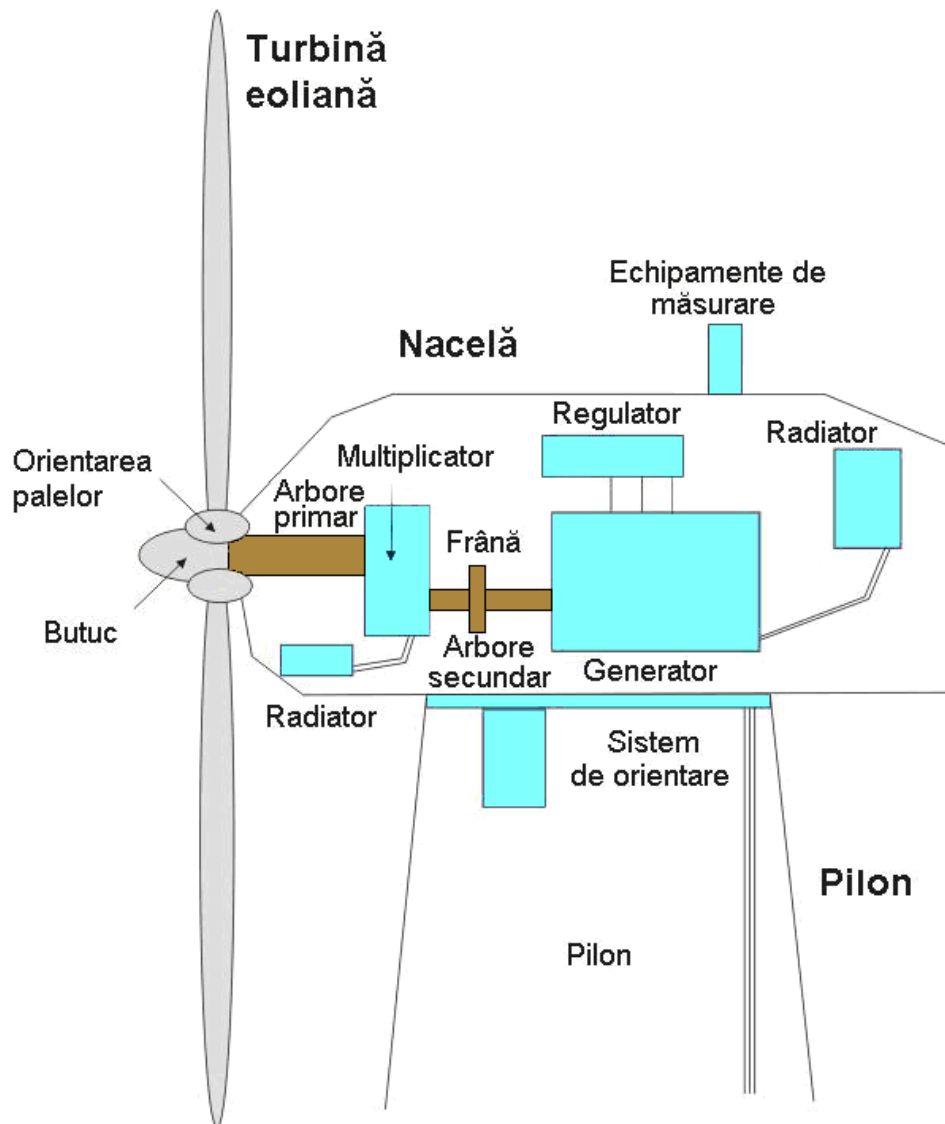


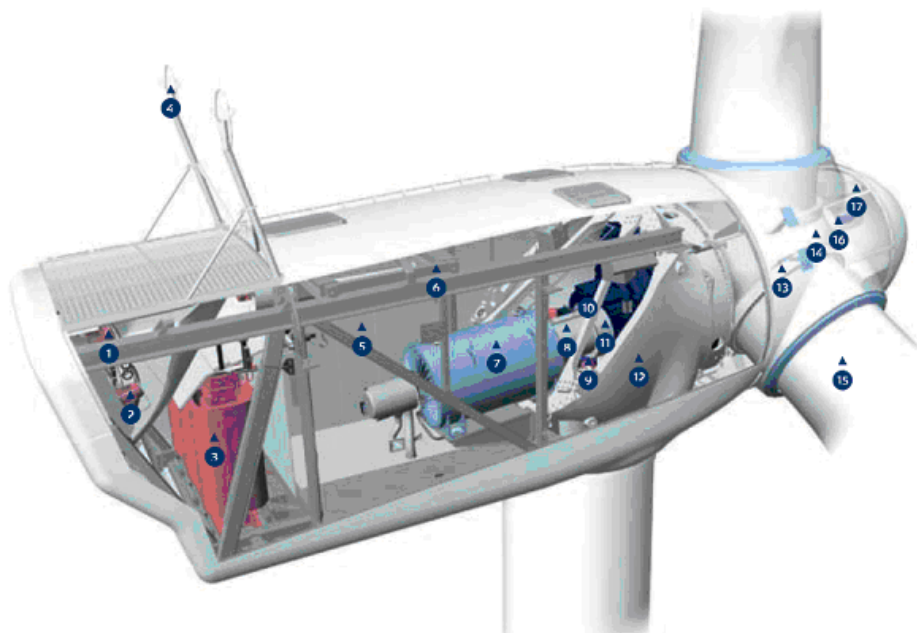
*Eoliene cu ax orizontal cu rotorul de tip elice*

Energia de origine eoliana face parte din energiile regenerabile. Aero-generatorul utilizeaza energia cinetica a vantului pentru a antrena arborele rotorului sau: aceasta este transformata in energie mecanica, care la randul ei este transformata in energie electrica de catre generatorul cuplat mecanic la turbina eoliana. Acest cuplaj mecanic se poate face fie direct, daca turbina si generatorul au viteze de acelasi ordin de marime, fie se poate realiza prin intermediul unui multiplicator de viteza. In sfarsit, exista mai multe posibilitati de a utiliza energia electrica produsa: fie este stocata in acumulatori, fie este distribuita prin intermediul unei retele electrice, fie sunt alimentate sarcini izolate. Sistemele eoliene de conversie au si pierderi. Astfel, se poate mentiona un randament de ordinul a 89 - 90 %.

Trebuie luate in considerare, de asemenea, pierderile generatorului si ale eventualelor sisteme de conversie.

Turbinele in functie de pozitionarea axului sunt de mai multe tipuri, cel utilizat in lucrarea de fata fiind cu ax orizontal, se va descrie numai aceasta solutie.

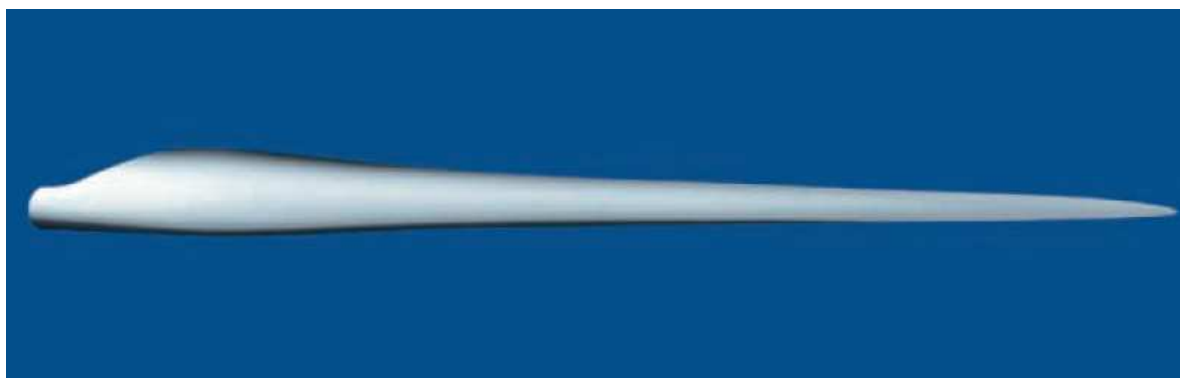




- |                        |                                |
|------------------------|--------------------------------|
| 1. racitor ulei        | 2. racire apa pentru generator |
| 3. transformator       | 4. senzor electronic           |
| 5. VMP – controller    | 6. sistem macara de intindere  |
| 7. generator OptiSpeed | 8. disc cuplare                |
| 9. cablu cuplare       | 10. cutie viteza               |
| 11. mecanism franare   | 12. suport mecanism            |
| 13. lagar pale         | 14. pale                       |
| 15. cilindru „pitch”   | 16. controller busca           |
| 17. controller Hub     |                                |

**Palele** sau captorul de energie sunt realizate dintr-un amestec de fibra de sticla si materiale compozite. Ele au rolul de a capta energia vantului si de a o transfera rotorului turbinei. Profilul lor este rodul unor studii aerodinamice complexe, de el depinzand randamentul turbinei. Astfel:

- Diametrul palelor (sau suprafata acoperita de acestea) este in functie de puterea dorita.
- Latimea palelor determina cuplul de pornire, care va fi cu atat mai mare cu cat palele sunt mai late;
- Profilul depinde de cuplul dorit in functionare;



Numarul de pale depinde de eoliana. In prezent, sistemul cu trei pale este cel mai utilizat, deoarece asigura limitarea vibratiilor, a zgomotului si a oboselii rotorului, fata de sistemele mono-pala sau bi-pala. Coeficientul de putere este cu 10 % mai mare pentru sistemul bi-pala fata de cel mono-pala, iar cresterea este de 3% intre sistemul cu trei pale fata de doua pale. In plus, este un compromis bun intre cost si viteza de rotatie a captorului eolian si avantaje din punct de vedere estetic pentru sistemul cu trei pale, fata de cel cu doua pale.

**Arborele primar:** este arborele rotorului turbinei eoliene. Se mai numeste arborele lent, deoarece el se roteste cu viteze de ordinul a 20 - 40 rot/min. Prin intermediul multiplicatorului, el transmite miscarea, arborelui secundar.

**Multiplicatorul mecanic de viteza** permite transformarea puterii mecanice, caracterizata de cuplu mare si viteza mica specifica turbinei eoliene, in putere de viteza mai ridicata, dar cuplu mai mic. Aceasta deoarece viteza turbinei eoliene este prea mica, iar cuplul prea mare, pentru a fi aplicate direct generatorului. Multiplicatorul asigura conexiunea intre arborele primar (al turbinei eoliene) si arborele secundar (al generatorului).

Exista mai multe tipuri de multiplicatoare, cum ar fi:

- Multiplicatorul cu una sau mai multe trepte de roti dintate, care permite



transformarea miscarii mecanice de la 19-30 rot/min la 1500 rot/min. Axele de rotatie ale rotilor dintate sunt fixe in raport cu carcasa.

- Multiplicatorul cu sistem planetar, care permite obtinerea unor rapoarte de transmisie mari, intr-un volum mic. In cazul acestora, axele rotilor numite sateliti nu sunt fixe fata de carcasa, ci se rotesc fata de celelalte roti.

Exista si posibilitatea antrenarii directe a generatorului, fara utilizarea unui multiplicator.

### **Sistemul de racire**

Sunt prevazute sisteme de racire, atat pentru multiplicatorul de viteza ce transmite eforturile mecanice intre cei doi arbori, cat si pentru generator. Ele sunt constituite din radiatoare de apa sau ulei si ventilatoare. Racirea cu ulei este utilizata pentru multiplicatoare.

**Arborele generatorului** sau arborele secundar antreneaza generatorul electric, sincron sau asincron, ce are una sau doua perechi de poli. El este echipat cu o frana mecanica cu disc (dispozitiv de securitate), care limiteaza viteza de rotatie in cazul unui vant violent. Pot exista si alte dispozitive de securitate.

Sistemul de orientare a nacelei este constituit dintr-o coroana dintata (cremaliera) echipata cu un motor. El asigura orientare eolienei si "blocarea" acesteia pe axa vantului, cu ajutorul unei frane.

**Sistemul electronic de control** a functionarii generale a eolienei si a mecanismului de orientare. El asigura pornirea eolienei, reglarea inclinarii palelor, franarea, ca si orientarea nacelei in raport cu vantul.

**Generatorul electric** asigura producerea energiei electrice. Puterea poate atinge 6MW pentru cele mai mari eoliene.

Generatorul poate fi de curent continuu sau de curent alternativ. Datorita pretului si randamentului, se utilizeaza, aproape in totalitate, generatoare de curent alternativ.

Generatoarele de curent alternativ pot fi sincrone sau asincrone, functionand la viteza fixa sau variabila.

Generatorul sincron: generatorul sincron sau masina sincrona (MS) se poate utiliza in cazul antrenarii directe, respectiv legatura mecanica dintre arborele turbinei eoliene si cel al generatorului se realizeaza direct, fara utilizarea unui multiplicator. In consecinta, generatorul este conectat la retea prin intermediul unui convertor static. Daca generatorul este cu magneti permanenti, el poate functiona in mod autonom, neavand nevoie de excitatie.

**Excitatie electrica.** Bobinele circuitului de excitatie (situat pe rotor) sunt alimentate in curent continuu, prin intermediul unui sistem de perii si inele colectoare fixate pe arborele generatorului. Alimentarea se poate face prin intermediul unui redresor, ce transforma energia de curent alternativ a retelei, in curent continuu. Exista insa mai multe metode de realizare a excitatiei.

Generatoarele sincrone cu excitatie electrica sunt cele mai utilizate in prezent.

Cu magneti permanenti (MSMP). Sursa campului de excitatie o constituie magnetii permanenti situati pe rotor, fiind astfel independenta de retea. Acest tip de masina are tendinta de a fi din ce in ce mai utilizata de catre constructorii de eoliene, deoarece ea functioneaza autonom, iar constructia in ansamblu, este mai simpla.

### **Generatorul asincron:**

Masina asincrona (MAS) este frecvent utilizata, deoarece ea poate suporta usoare variatii de viteza, ceea ce constituie un avantaj major pentru aplicatiile eoliene, in cazul carora viteza vantului poate evolua rapid, mai ales pe durata rafalelor. Acestea determina solicitari mecanice importante, care sunt mai reduse in cazul utilizarii unui generator asincron, decat in cazul generatorului sincron, care functioneaza in mod normal, la viteza fixa. Masina asincrona este insa putin utilizata pentru eoliene izolate, deoarece necesita baterii de condensatoare care sa asigure energia reactiva necesara magnetizarii.

Cu rotor bobinat. Infasararile rotorice, conectate in stea, sunt legate la un sistem de inele si perii ce asigura accesul la infasarari, pentru conectarea unui convertor static in cazul comenzii prin rotor (masina asincrona dublu alimentata - MADA).

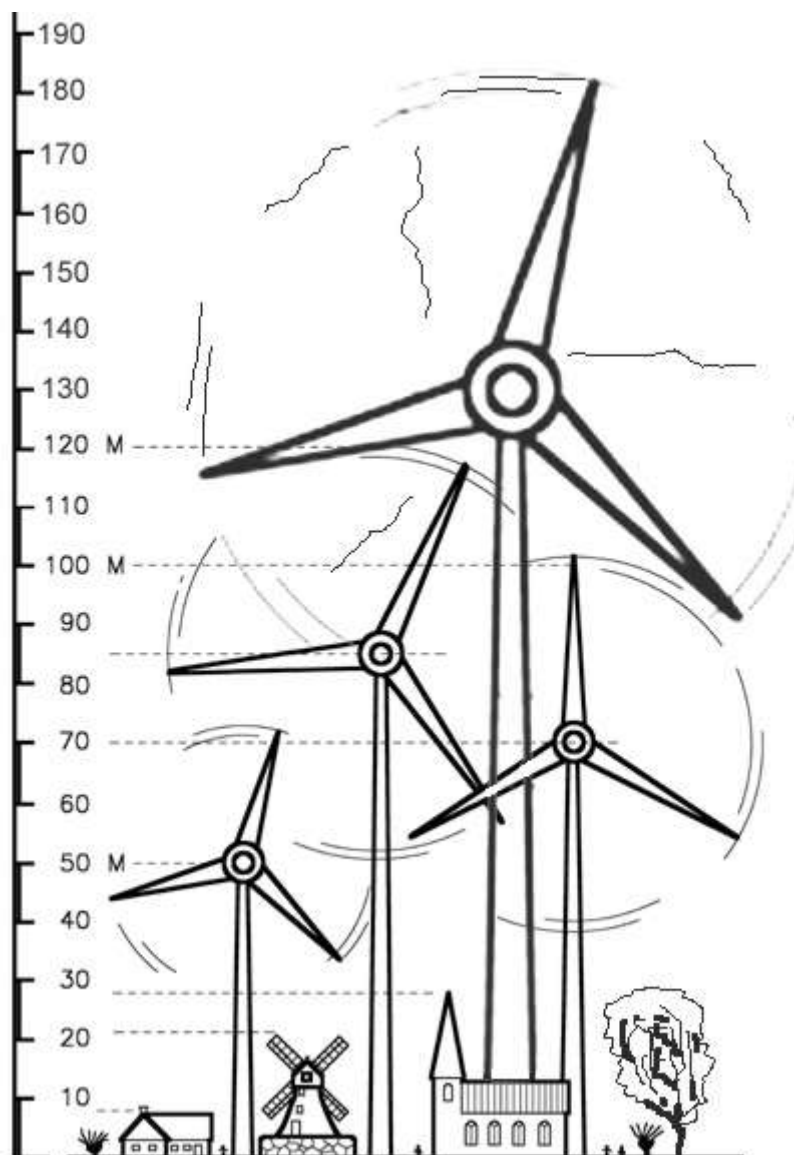
In scurt-circuit. Rotorul este construit din bare ce sunt scurtcircuitate la capete prin intermediul unor inele. Infasararile rotorice nu sunt accesibile.

**Dispozitivele de masurare a vantului** sunt de doua tipuri: o girueta pentru evaluarea directiei si un anemometru pentru masurarea vitezei. Informatiile sunt transmise sistemului numeric de comanda, care realizeaza reglajele in mod automat.



## Pilonul

Turbinele de vant moderne devin pe zi ce trece mai inalte. Exista motive intemeiate pentru a justifica aceasta tendinta: vantul bate mult mai tare si constant la inatimi mai mari. Datorita turbulentelor rezultate de la obstacolele de pe pamant calitatea vantului se imbunatateste odata cu cresterea inaltimii.



*Evolutia in timp a dimensiunii rotorului si a inaltimii pilonului*

Limitele tipice de inaltime de constructie sunt cuprinse intre 80 si 100 m. Pilonii de 100 m sunt ideali pe suprafete departate de coasta in timp ce pilonii de 80 m sunt de preferat in zonele din apropierea coastei. In interiorul unui pilon se

afla liftul sau scara si platformele de lucru. Protectia la coroziune a turnului este realizata printr-un strat de rasina epoxidica la suprafata.

### **Reteaua de Conexiune**



Instalatiile prezinta retele de alimentare care satisfac ultimele cerinte in domeniu si de aceea sunt usor de integrat in orice structuri de alimentare sau distributie. Acestea ofera solutii cum ar fi managementul puterii reactive si controlul tensiunii pentru situatii normale dar si pentru situatii critice provocate de scurt-circuite sau gatuiri pe retea.

Comportamentul turbinei este in primul rand comparabil cu cel al instalatiilor de putere.

### **Compatibilitatea retelei electrice**

Turbinele eoliene ofera maximum de compatibilitate cu retelele datorita modului lor de control si operare. Varfurile energiei de iesire nu se produc datorita conceptului de control inchide-bucla si deschide-bucla. Aproape nici o putere reactiva nu este necesara in functionarea normala.

### **Pastrarea conexiunii cand apar probleme de retea**

Asemnator comportamentului statiei de putere, retelele de transport ale turbinelor eoliene nu ar trebui sa se deconecteze imediat in cazul unui scurt-circuit. Pe timpul scaderilor bruste de tensiune datorate problemelor de retea, turbinele ar trebui sa ramana conectate la retea. Daca este necesar, turbinele pot suporta

asemenea tensiuni cand apar probleme. Aceasta se realizeaza folosind puterea reactiva. Dupa ce problema este remediata si tensiunea este redresata, turbina eoliana continua sa se alimenteze.

### **Cererile tipice pentru turbinele eoliene in legatura cu retelele de transmisie**

- Turbinele eoliene ar trebui sa poata ramane conectate la retea fara reducere de putere, chiar si in cazul deviatiiilor considerabile de frecventa si tensiune.
- Daca apar scaderi bruste datorita problemelor din retea, turbinele eoliene ar trebui sa ramana conectate la retea pentru o perioada defnita.
- Scurt-circuitul in curentul de alimentare poate fi intalnit in timpul caderilor de retea.
- Dupa ce problema a fost remediata, un parc eolian trebuie sa-si reia alimentarea cat mai repede posibil fata de timpul maxim prescris.
- Parcurile eoliene ar trebui sa fie capabile sa opereze cu putere de iesire scazuta fara restrictii de timp.
- Pentru coordonarea distributiei in retea, cresterea puterii de iesire (gradientul putere), de exemplu cand parcul eolian este pornit, trebuie sa fie capabil sa se adapteze in concordanta cu specificatiile de operare.
- Parcurile eoliene trebuie sa fie capabile sa contribuie cu rezerve de energie in retea. Daca frecventa in retea creste, puterea de iesire a unui parc va trebui sa se reduca.
- Daca e necesar, parcurile eoliene trebuie sa fie capabile sa mentina o tensiune stabila in retea prin furnizarea sau primirea de putere reactiva.
- Parcurile eoliene ar trebui sa poata fi integrate in sistemul de control al retelei pentru monitorizarea si controlul de la distanta al tuturor turbinelor din retea.

## **Controlul functiei de viteza vantului**

Turbinele eoliene sunt echipate cu un sistem special de control pentru furtuna, care impiedica functionarea la parametri sub normal in cazul unor viteze mari ale vantului. Acest lucru previne opririle frecvente si pierderile de productie rezultate din acestea.

Diagrama curbei de putere a turbinei fara sistemul de control pe timp de furtuna arata ca centrala se opreste la o anumita valoare a vitezei: motivul fiind acela ca viteza maxima a vantului a fost depasita. Turbina eoliana porneste din nou, doar daca media vitezelor cade sub viteza de oprire sau poate chiar mai jos fata de viteza de pornire. In conditii de vant puternic, oprirea poate dura o vreme, ceea ce inseamna ca se inregistreaza pierderi considerabile de productie.

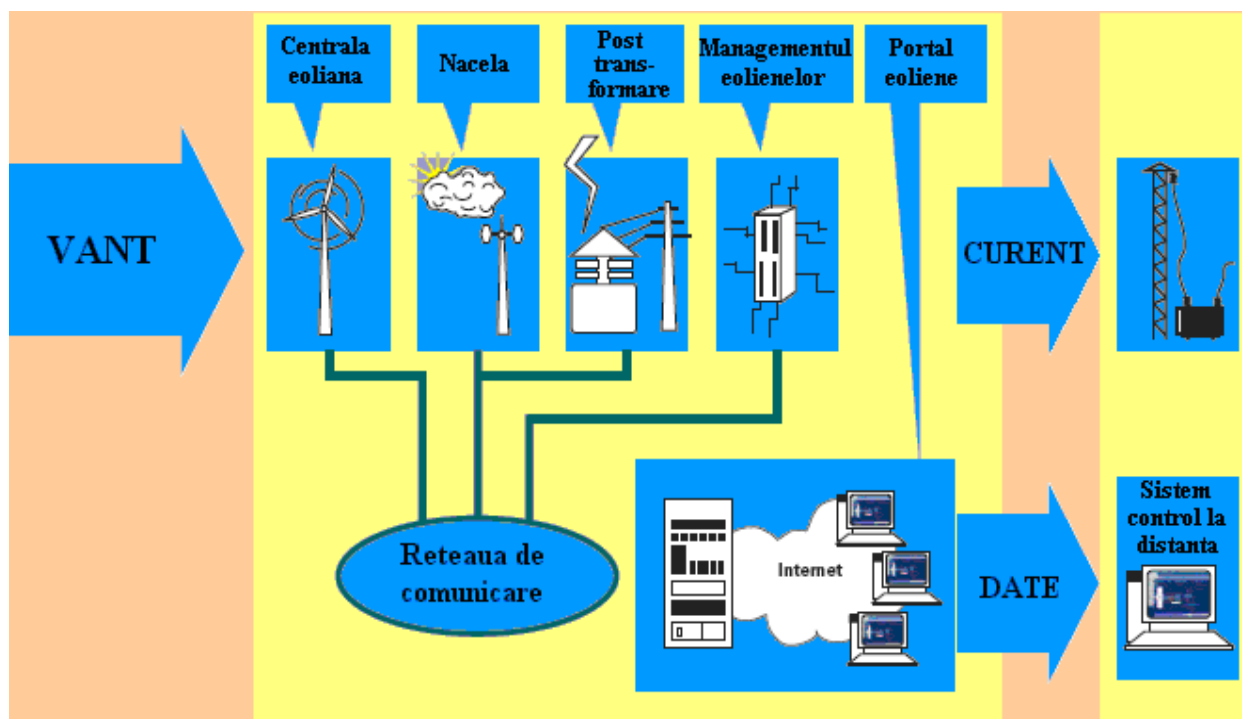
## **Impamantarea**

Toate instalatiile, inclusiv turbina, cabina transformatorului, structura metalica, inclusiv armatura fundatiei, vor fi impamantate.

Impamantarea va consta din legaturi la fundatii, bare colectoare, conductori de protectie, etc. Dispersionii contin conductori in contact direct cu pamantul. Prin realizarea legaturilor la toate partile metalice se realizeaza un sistem de impamantare unitar.

## **Monitorizare**

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

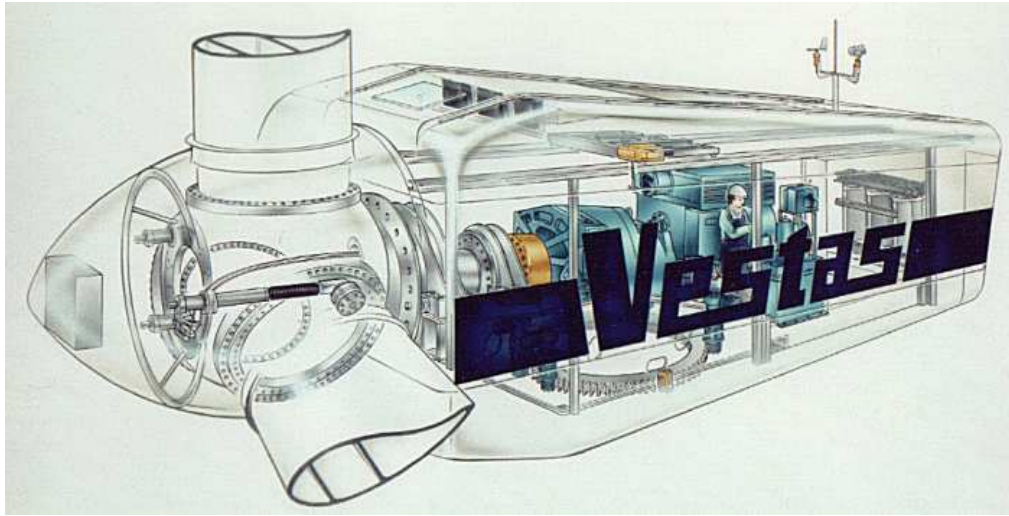


La centrul de monitorizare, personal experimentat verifica datele care vin de la eoliene, precum si alarmele care apar daca datele deviaza de la valorile de referinta. In cazul unei situatii de urgenta exista posibilitatea intreruperii racordului la energie a turbinelor. Folosind baterii sistemul poate fi inchis in siguranta in cazul unei intreruperi de energie.

## **DESCRIEREA ECHIPAMENTELOR EXISTENTE SI A CELOR NECESARE A FI ACHIZITIONATE IN VEDEREA IMPLEMENTARII PROIECTULUI**

Turbina VESTAS V90 3.0MW are un rotor cu un diametru de 90 m si este echipata cu un generator cu o putere nominala de 3,0 MW.

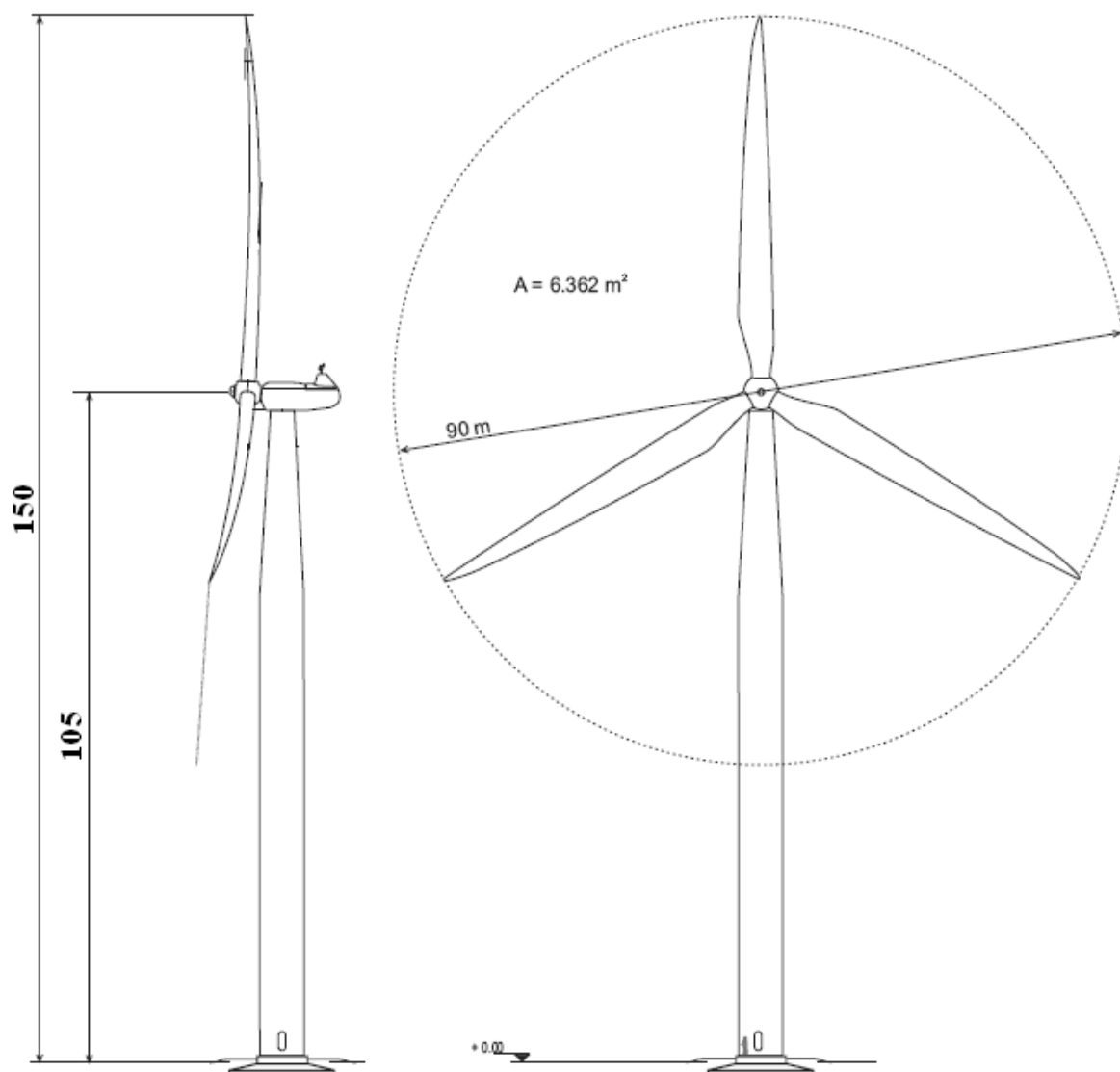




Turbina are un sistem automat de orientare al rotorului dupa directia vantului in combinatie cu sistemele OptiTip si OptiSpeed de modificare a unghiului palelor pentru a mentine constanta (la viteze mari ale vantului) si optimiza (la viteze mici ale vantului) puterea generata. De asemenea, cele doua sisteme ajuta la minimizarea nivelului de zgomot al turbinei.

Turbina se poate comanda in combinatie cu 2 tipuri de turnuri cu inaltime de 80 m si 105m.

Pentru parcul eolian in discutie s-a optat pentru varianta cu turn de 105 m.



## Turnul

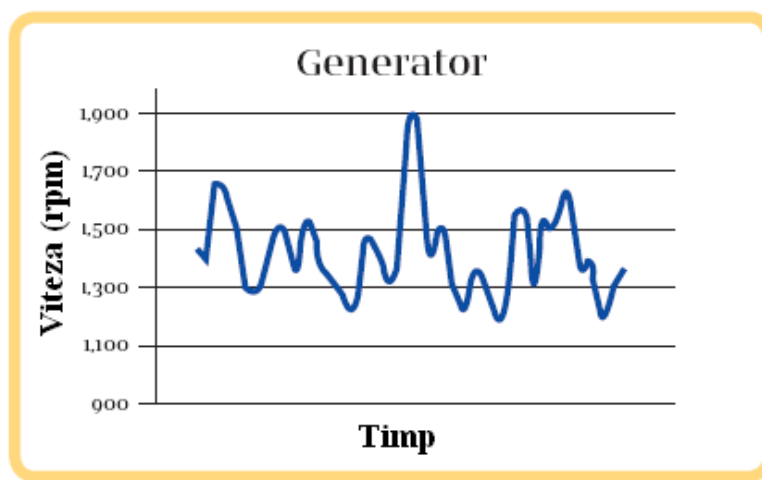
|                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| Tip                            | Turn conic       |
| Material                       | S355 J2G3/NL     |
| Tratamentul suprafetei         | Vopsit           |
| Clasa coroziune (ext)          | C4 (ISO 12944-2) |
| Clasa coroziune (int)          | C3 (ISO 12944-2) |
| Diametru la varf               | 2.3 m            |
| Diametru la baza               | 4.15 m           |
| Greutate (turn din 5 sectiuni) | 235 t            |

## Nacela

Carcasa nacellei este fabricata din fibra de sticla. Accesul se face din turn pe la baza nacellei. Acoperisul este echipat cu senzorii de vant si lumini de balizaj.

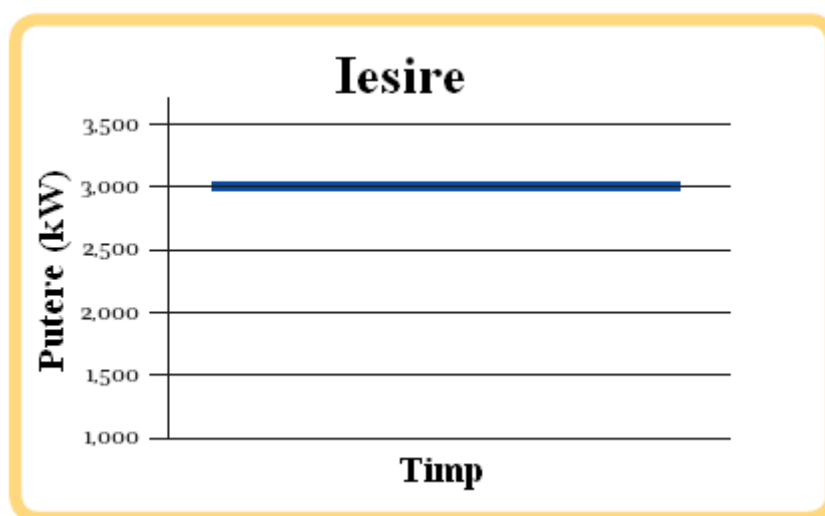
## Generatorul

Turbina este echipata cu un generator asincron cu 4 poli si rotor bobinat.



OptiSpeed permite turbinei sa opereze la viteze variabile. Acesta reduce fluctuatiile de putere in sistem precum si minimizarea incarcarilor pe anumite componente ale turbinei, Mai mult, sistemul optimizeaza productia de energie la viteze mici ale vantului. Tehnologia OptiSpeed permite controlul factorului de putere reactiva al turbinei intre 0.96 inductiv si 0.98 capacitiv masurat pe partea de joasa tensiune. Generatorul este racit cu apa.

|   |   |
|---|---|
| Tip                                       | Asincron cu rotor bobinat                 |
| Putere de iesire nominala                 | 3.000 kW                                  |
| Date operationale                         | 50 Hz<br>1.000 V                          |
| Numarul de poli                           | 4   |
| Clasa de protectie                        | IP 54                                     |
| Viteza estimata                           | 1680                                      |
| Factorul de putere estimate pentru 1000 V | 1.0                                       |
| Domeniu factor de putere la 1000 v        | 0,98 <sub>CAP</sub> – 0,96 <sub>IND</sub> |



### Transformatorul

Transformatorul ridicador este localizat intr-un compartiment special in partea din spate a nacelei. Transformatorul este tri-fazic, tip rasina turnata, proiectat special pentru aplicatii in turbine eoliene.

Infasurarile sunt conectate in triunghi pe partea de inalta tensiune si in stea pe partea de joasa tensiune. Sistemele de 1000 V si 400 V din nacela sunt de tip TN si partea in stea conectata la pamant.

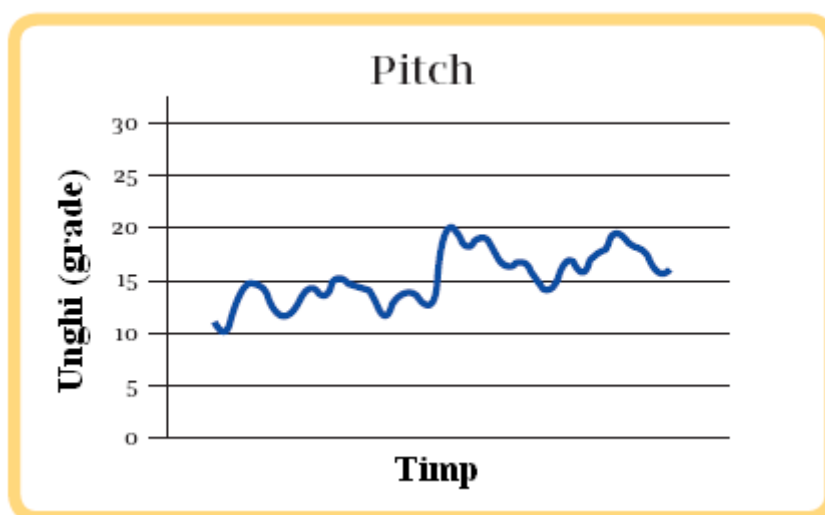
Intrerupatoare de sarcina sunt montate pe partea de inalta tensiune (primara) a transformatorului. Tensiunea ridicata este in pasi de 0.5 kV de la 10 la 33 kV, cu 36 kV voltajul maxim al echipamentului.

Camera transformatorului este echipata cu senzori pentru arc electric.

|                  |                |
|------------------|----------------|
| Tip              | Rasina turnata |
| Putere estimata  | 3140kVA        |
| Tensiune maxima  | 10 -33 kV      |
| Frecventa        | 50Hz           |
| Grup vector      | Cyn            |
| Tensiune minima  | 1000V          |
| Putere la 1000 V | 2835 kVA       |
| Tensiune joasa   | 400 V          |
| Putere la 400 V  | 305kVA         |

## Rotorul

|                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| Diametru:                | 90 m                     |
| Arie:                    | 6362 m <sup>2</sup>      |
| Viteza rotatie statica:  | 16,1 RPM                 |
| Viteza rotatie dinamica: | 8.6- 18.4 RPM            |
| Directia rotatie:        | In sensul acelor de ceas |
| Inclinatie:              | 4°                       |
| Numar pale:              | 3                        |
| Reglare putere           | Pitch/OptiSpeed          |



## Butucul

Butucul este montat direct pe cutia de viteze, eliminand astfel axul principal folosit in mod traditional pentru transmiterea puterii la generator prin cutia de viteze.

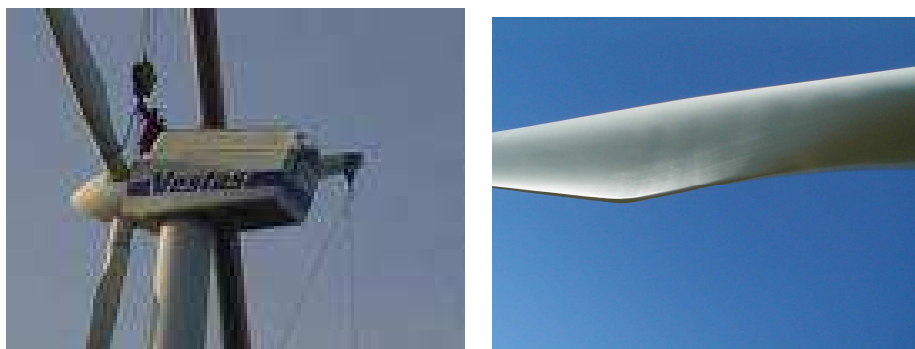
|           |                |
|-----------|----------------|
| Tip:      | SG fier turnat |
| Material: | GJS-400-18U-LT |
| Greutate: | 8000 kg        |

## Reglarea unghiului palelor

Turbina V90 este echipata cu un sistem computerizat de control al unghiului palelor numit OptiTip. Bazandu-se pe parametrii vantului predominant, palele sunt pozitionate automat la unghiul optim.

Mecanismul este amplasat in hub. Schimbarea unghiului se face cu ajutorul unor cilindri hidraulici capabili sa roteasca palele 95°. Fiecare pala are propriul cilindru hidraulic.

## Palele



Palele sunt realizate din fibra de sticla ranforsate cu fibra de carbon. Fiecare pala este realizata prin lipirea pe un schelet central.

Fiecare pala are un sistem de protectie la fulgere format din receptori la varful palei si un fir de cupru in interiorul palei.

Baza palei contine o insertie de otel pentru fixarea cu bolturi pe hub.

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Principiu:              | profile lipite pe un suport central           |
| Material:               | fibra de sticla ranforsata cu fibre de carbon |
| Conexiunea palelor:     | insertii otel la baza palei                   |
| Profile:                | RISO P + FFA - W3                             |
| Lungime:                | 44 m  |
| Coarda la baza palei:   | 3.512m  |
| Coarda la varful palei: | 0.391 m                                       |

## Monitorizare

Datele pentru controlarea functionarii turbinei si productia de energie electrica sunt primite de la diferiti senzori de masurare:

- conditiile de vreme: directie vant, viteza vant si temperatura;
- starea masinii: temperatura, nivel si presiune ulei, nivel apa racire;
- activitatea rotorului: viteza si pozitie;
- constructie: vibratii, detectori lumina;
- conectare retea: putere activa, putere reactiva, tensiune, frecventa curent,  $\text{Cos}_\varphi$ .

## Date operationale

Turbina este proiectata sa functioneze incepand cu viteze ale vantului de 4 m/s, pentru o viteza nominala a vantului de 15 m/s si este intrerupta in functionare pentru 25 m/s.

Turbinele sunt proiectate sa lucreze intr-un domeniu de temperatura de -20°C pana la +40 °C. Toate componentele, lichide, uleiuri sunt alese sa reziste la temperaturi de pana la -40°C. Trebuie acordata o atentie deosebita la depasirea acestor temperaturi. Daca temperatura in nacela depaseste 50 °C , turbina trebuie oprita.

Umiditatea relativa poate fi de max 100 % (maximum 10% din timpul de viata).

## Fazele de desfasurare a proiectului supus studiului

- Fazele constructiei:
  - Pregatirea locului de montaj, excavatie
  - Executarea fundatiei turbinei, transformatorului si cailor de acces
  - Asamblarea turbinei si ridicarea ei pe pozitie

- Conectari electrice: cabluri, trasformatoare, comutator
- Punere in functiune, teste
- Faza de operare si mentenanta
- Faza de operare si intretinere
- Faza de dezafectare



#### *1.4.4. Durata etapei de functionare*

Functionarea este estimata la circa 20 ani.



**1.4.5. Informatii privind productia care se va realiza si a resurselor folosite in scopul producerii energiei**

Obiectivul este destinat productiei de energie electrica, resursa folosita fiind energia eoliana. Productie energie electrica estimata a se obtine este de aproximativ 252.060 MWh.

**1.4.6. Informatii despre materii prime, substante sau preparate chimice  
NU ESTE CAZUL.**

**1.4.7. Informatii despre poluanti fizici si biologici, care afecteaza mediul, generati de activitatea propusa**

**1.4.7.1. Zgomotul**

**In timpul lucrarilor de constructie**

In timpul desfasurarii lucrarilor de constructie utilajele de santier produc zgomot. Nu produc insa si vibratii semnificative.

Nivelul de zgomot este variabil, in jurul valorii de pana la 90db.(A), valorile mai mari fiind la excavatoare, buldozere, finisoare, vole si autogredere.

Autobasculantele care deservesc santierul si strabat localitatile pot genera niveluri echivalente de zgomot pentru perioada de referinta de 24 ore, de cca. 50 dB(A).

| Tipul poluarii | Sursa poluare | Nr. surse poluare | Poluare maxima | Poluare de fond | Poluare calculata produsa de activitate si masuri de eliminare/reducere |   | Masuri de eliminare/reducere  |
|----------------|---------------|-------------------|----------------|-----------------|---|---|---|
|                |               |                   |                |                 | Pe zona obiectivului  | Pe zone de protectie/<br>Restrictie aferente obiectivului, conform legislatiei in vigoare | Pe zone rezidentiale, de recreere sau alte zone protejate cu luarea in considerare a poluarii de fond |

|        |   |          |                           |         |         |  | Fara masuri | Cu masuri |  |
|--------|---|----------|---------------------------|---------|---------|--|-------------|-----------|--|
| Zgomot | Motoarele utilajelor de constructii<br>Autovehicule edilitare | Multiple | 87 dB(A)cf. STAS10009 /88 | 70dB(A) | 85dB(A) |  |             |           | Autoutilitarele de transport materiale rezultate din excavatii, vor fi indrumate pe sectoarele unde nu exista locuinte sau constructii destinate cazarilor colective; Utilajele stationare trebuie sa indeplineasca normele de poluare cu zgomot impuse de normativele in vigoare; Utilajele specifice pt. decopertare vor fi actionate, cu prudenta pt. a reduce, la minimum aparitia varfurilor de nivele de zgomot. |

Atat pentru muncitori, cat si pentru trecatorii care se afla la mica distanta, zgomotul produs de aceste utilaje este poluant, dar el este temporar.

### **In timpul functionarii**

Emisiile sonore sunt una dintre principalele cauze ale poluarii mediului, prin poluarea sonora desi zgomotul chiar si in aceste conditii poate fi considerat o problema secundara.

Este interesant de subliniat ca nivelul sonor la diferitele tipuri de turbine eoliene este in general acelasi. Datorita faptului ca marii constructori de turbine au optimizat constructia acestora gratie noilor conceptii tehnologice (de exemplu pale cu extremitati mult mai silentioase) pentru cresterea vitezei tangentiale in extremitatea palelor, respectiv a cresterii randamentului instalatiei de obtinere a electricitatii.

Cartea tehnica a turbinei Vestas V90-3.0MW indica un nivel maxim de zgomot de 95.1 dB la inaltimea de 10 m pentru o viteza a vantului de 4 m/s si 103.3 dB la 10 m in cazul rularii la puterea nominala (viteza de peste 10 m/s).

Sistemul OptiSpeed reduce substantial emisia de zgomot deoarece regleaza viteza rotorului functie de conditiile existente ale vantului.

Nici un loc nu este niciodata complet linistit. Pasarile si activitatile umane emit sunete, si la viteze ale vantului de 4-7 m/s si sunetul provenit de la tufisuri, arbori, etc. vor masca gradual orice sunet potential de la turbine.

In acest caz este extrem de dificil de masurat sunetul provenit de la turbinele eoliene cu acuratete. La viteze ale vantului in jurul valorii de 8 m/s si peste, in general devine o problema nesemnificativa in dezbaterea problemei emisiilor de sunet a turbinelor eoliene, deoarece sunetul ambiental va masca **in general** complet orice sunet de turbina.

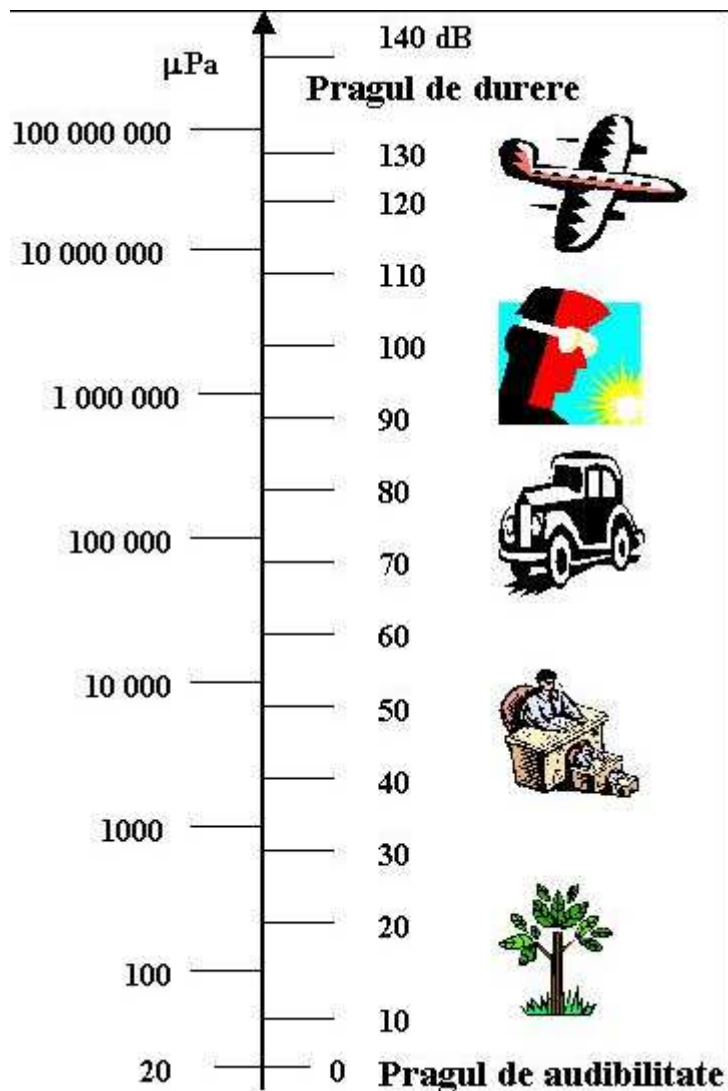
Reflectiile sunetului sau absorbtia de catre suprafata solului sau cladirilor poate determina perceptia sunetului diferita in locatii diferite. In general, se percep sunete foarte slabe dinspre turbine.

Multi oameni gasesc placut sa asculte sunetul valurilor pe tarmul marii si intr-adevar, cativa dintre noi sunt deranjati de sunetul radioului vecinului, desi nivelul sunetului real poate fi chiar foarte scazut.

Separat de chestiunea gustului, este in mod clar o diferenta legata de continutul informatiei. Valurile marii emit haotic zgomote “albe”, in timp ce radioul vecinului are un continut sistematic pe care creierul nu il poate discerne si analiza. Expertii in sunete, in lipsa de o definitie mai buna, definesc “zgomotele” ca fiind “sunete nedorite”.

De cand s-a facut distinctia dintre sunete si zgomote, ca este un fenomen de psihologie, nu este usor de facut un simplu si universal model satisfacator de fenomene sonore. De fapt, un studiu recent intocmit de Institutul de Cercetare Danish DK Teknik pare sa indice faptul ca perceptia oamenilor asupra zgomotului provenit de la turbine eoliene este mai de graba guvernata de atitudinea lor fata de sursa sunetului, decat sunetul real.

Autoritatile din toata lumea folosesc asa-zisa scala dB(A) sau decibeli (A) pentru a cuantifica masuratorile sunetului.



In figura alaturata sunt indicate Presiunea sunetului si Nivelul presiunii sunetului. Sunt realizate comparatii cu zgomote intalnite in diverse situatii, pentru a intelege mai bine valorile acestei scari. Scala dB(A) masoara intensitatea sunetului cu frecvente diferite auzibile, folosind apoi o schema cu relatarea faptului ca urechea umana are o sensibilitate diferita pentru fiecare frecventa a sunetului. In general, auzim mai bine sunetele de frecventa medie decat pe cele de frecventa ridicata sau mica. Sistemul dB(A) spune ca presiunea sunetului la frecventele cel mai auzibile trebuie multiplicata cu numere

mari in timp ce frecventele sunetelor mai putin auzibile sunt multiplicata cu numere mici, dupa care totul este adunat pentru obtinerea unui index.

Schema cantaririi (A) este folosita pentru sunete slabe, cum sunt cele produse de turbinele eoliene. Exista alte scheme de cantarire a sunetelor puternice numite (B) si (C), desi sunt putin folosite.

Scala dB este logaritmică, o scară relativă. Asta înseamnă că dublând presiunea sunetului, indexul crește cu aproximativ 3. Un nivel al sunetului de 100 dB conține astfel de 2 ori energia unui nivel de sunet de 97 dB. Motivul pentru măsurarea sunetului în acest fel este acela că urechea noastră percepe sunetul mai degrabă în termeni de logaritmi ai presiunii sunetului, decât presiunea sunetului în sine.

Multi vor spune că, dacă crește dB(A) cu 10, se dublează tăria sunetului.

Energia undelor sunetului va scădea cu sfertul distanței de la sursa sunetului. Cu alte cuvinte, dacă te deplasezi 200 m de la turbina eoliană, nivelul sunetului va fi un sfert din cel înseamnă 100 m departare. Dublarea distanței va face nivelul dB să scadă la 6.

În practică, amortizarea sunetului și reflectia poate avea un rol într-o anumită zonă și poate modifica rezultatele prezentate aici.

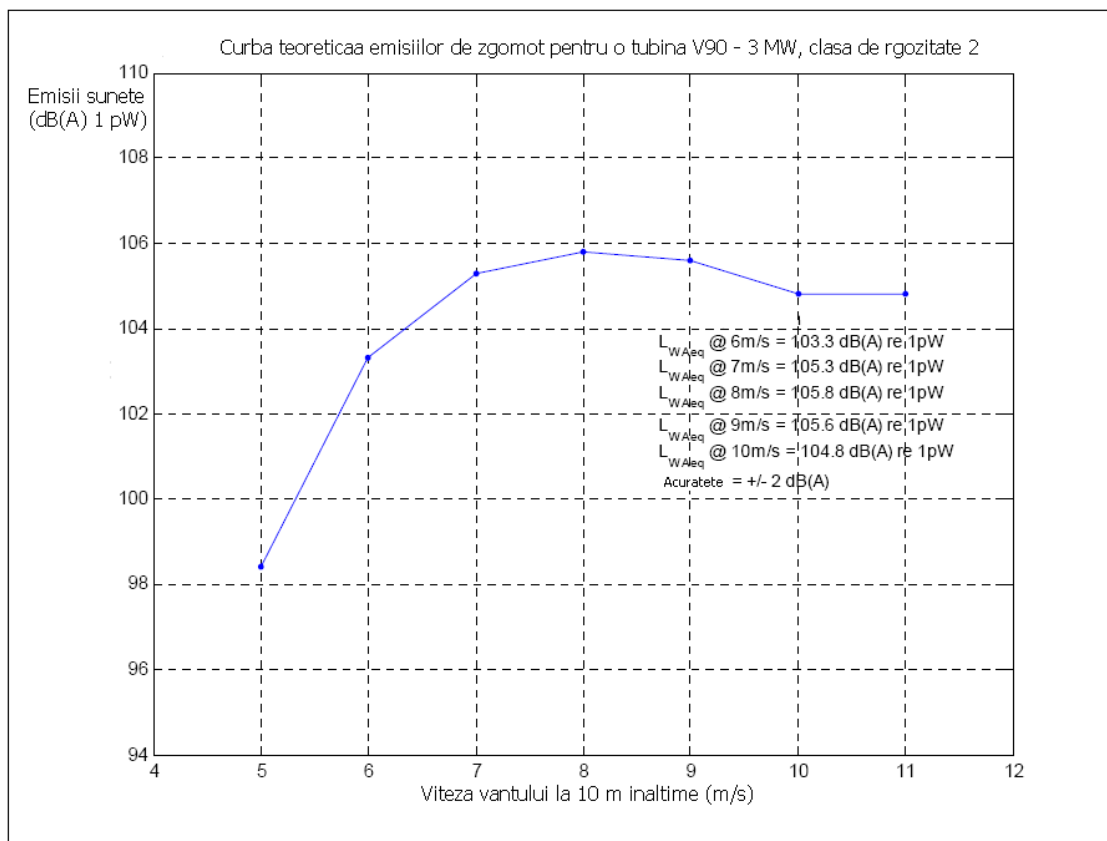
#### *Unificarea sunetelor din mai multe surse*

Dacă avem 2 turbine eoliene în locul uneia singură, localizate la aceeași distanță de urechea umană, normal energia sunetului ce va ajunge la aceasta se va dubla. Aceasta înseamnă că 2 turbine vor crește nivelul sunetului cu 3dB (A). Patru turbine în loc de una (la aceeași distanță), va crește nivelul sunetului la 6. E nevoie de fapt de 10 turbine plasate la aceeași distanță de urechea umană, în ordine pentru a observa subiectiv faptul că tăria sunetului s-a dublat (nivelul a crescut cu 10 dB).

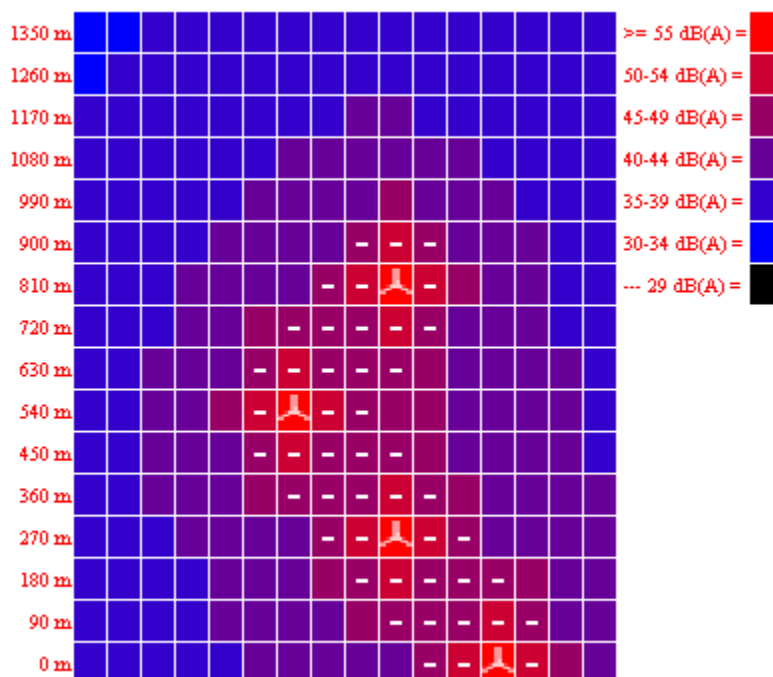
#### *Informații despre sunetele produse de turbinele eoliene în practică*

În acord cu standardele internaționale, producătorii, în general specifică un nivel teoretic de decibeli pentru emisiile de sunet, presupunând că origine un punct central, deși în practică este produsă de întreaga suprafață a mașinii și rotorului. Presiunea sunetului astfel calculată este în jur de 96-101 dB pentru turbinele

eoliene moderne. Figura in sine este neinteresanta din moment ce nu exista un singur punct in care poti sa experimentezi nivelul sunetului. Mai degraba este necesar pentru predictia nivelului sunetului la diferite distante de turbinele eoliene. Tonurile curate in general au fost eradicate complet la turbinele eoliene moderne.



Pentru cele 44 turbine eoliene s-a efectuat o diagrama a propagarii zgomotului cu ajutorul unui program de simulare.



### Nivel de propagare sunet

Din aceasta diagrama reiese ca la o distanta de aproximativ doua rotoare si jumatate nivelul sunetului emis de turbina este sub 44 dB.

Cu zece ani in urma centralele eoliene erau mult mai zgomotoase decat astazi. S-au depus mari eforturi pentru a reduce nivelul de zgomot al centralelor eoliene, in principal prin reproiectarea elicelor si a componentelor mecanice. Drept urmare nivelul de zgomot al centralelor nu reprezinta o problema.

In conformitate cu studiile efectuate de Daniel J. Alberts, zgomotul turbinelor este de doua tipuri: aerodinamic si mecanic. Sunetul aerodinamic este generat de trecerea palelor prin aer. Puterea sunetului aerodinamic este determinat de relatia dintre viteza palelor si viteza vantului.

In functie de modelul turbinei si de viteza vantului, zgomotul aerodinamic poate semana cu un bazait, fasait, pulsatie si chiar ca un pocnet. Marea majoritate a zgomotelor radiaza perpendicular pe directia de rotatie a palelor. Zgomotul de la



doua sau mai multe turbine se poate combina creand o oscilatie sau efectul de lovitura, efectul „Wa-wa”.

Turbinele eoliene genereaza zgomote intr-o banda larga continand frecvente intre 20-3,600 Hz. Compozitia frecventelor variaza cu viteza vantului, puterea palelor, si viteza palelor. O parte dintre turbine produc zgomote cu un inalt procent de sunete de joasa frecventa la viteze mici ale vantului decat la viteze mari ale vantului.

Puterea are un rol foarte important in functionarea turbinelor, pentru a avea un regim constant, turbina este programata sa aiba o rotatie constanta a palelor la o viteza cat mai constanta posibila. Ajustarea schimba puterea zgomotului si frecventa componentelor sale.

Zgomotul mecanic este generat de angrenajele interne ale turbinei. Utilitatea scalei puterii sunetului este in mod normal folosita pentru prevenirea zgomotului mecanic care provine din nacela si turn. Acest zgomot se intalneste des la turbinele mici datorita proastei izolari fonice. Zgomotul mecanic poate sa contina sunete, tonuri distincte care pot sa provoace iritari.

La viteze mai mari ale vantului, efectele, din punctul de vedere al zgomotului, sunt si mai reduse pe masura cresterii zgomotului de fond.

Referitor la sunetele de frecventa joasa emise de turbinele pana in momentul de fata, nu exista o evidenta stiintifica cu privire la nivelurile de sunet eoliene cu impact asupra sanatatii oamenilor. Cu peste 68,000 turbine eoliene aflate in functiune in lume, unele dintre ele vechi de peste 20 ani, au existat multe oportunitati pentru identificarea unei imbolnaviri; nu a existat nici o dovada despre natura cancerigena a acestei tehnologii.

Turbinele eoliene nu produc vibratii in timpul functionarii.

#### ***1.4.7.2. Interferentele electromagnetice***

Toate structurile mari, mobile pot produce interferente electromagnetice. Centralele eoliene pot cauza aceste interferente prin reflectarea semnalelor electromagnetice de palele centralei. Astfel, receptorii din apropiere preiau atat semnalul direct cat si cel reflectat.

Interferenta se produce deoarece semnalul reflectat este intarziat din doua motive: datorita efectului Doppler (datorat rotirii palelor) si datorita lungimii de unda a frecventelor proprii ale turbinei.

Interferenta este mai puternica in cazul materialelor metalice si mai slaba in cazul lemnului sau epoxi. Palele moderne sunt realizate dintr-un amestec de fibra de sticla si materiale compozite si sunt partial transparente la undele electromagnetice.

Insa daca lungimea de unda a emitatorului este de patru ori mai mare decat inaltimea totala a turbinei, frecventele de comunicatie nu sunt afectate semnificativ.

Pot fi afectate de interferenta electromagnetica semnalele pentru radio, televiziune, comunicatia radio celulara folosite pentru comunicarea civila si militara, sau alte sisteme de control ale traficului aerian sau naval.

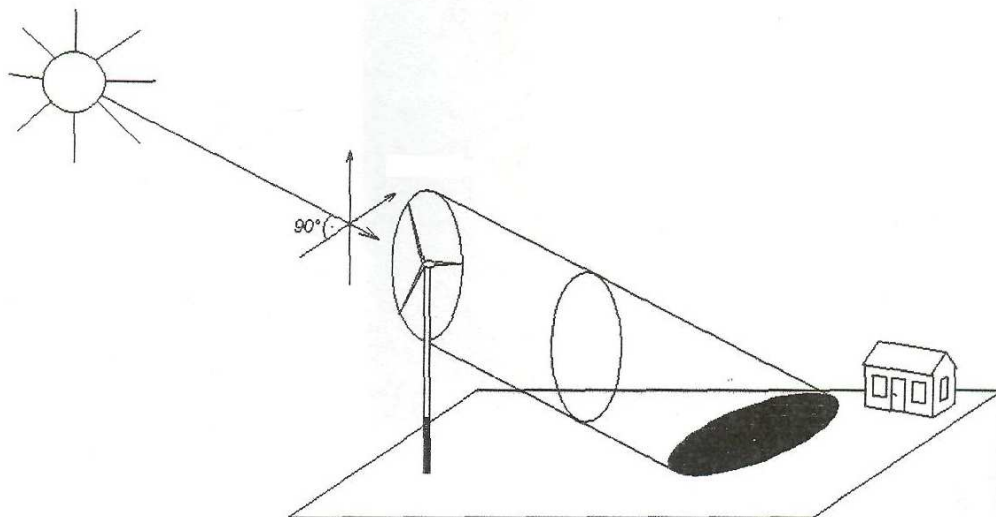
Interferenta cu un numar mic de receptori de televiziune este o problema care prin masuri tehnice nu foarte costisitoare, se poate rezolva usor. Spre exemplu, se pot folosi mai multi transmitatori sau receptori directionati, sau se poate folosi tehnologia prin retea de cablu.

#### ***1.4.7.3. Efectul umbririi***

Spre deosebire de umbrirea clasica data de un obiect fix, o casa, un arbore, rotorul in miscare al turbinei va genera o umbra mobila, clipitoare. Aceasta

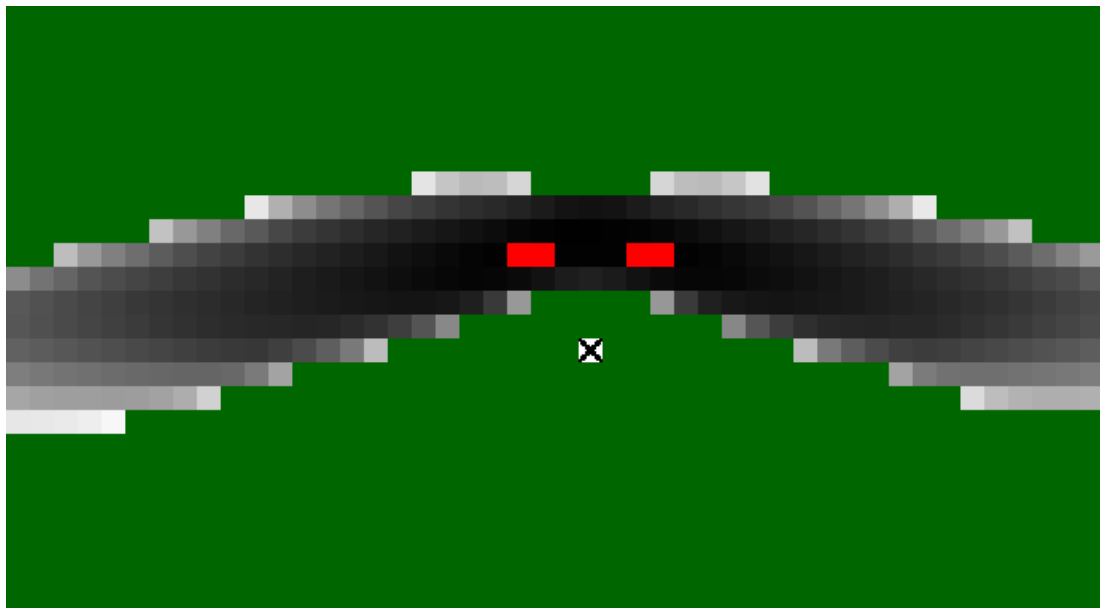
depinde de pozitia geografica, de pozitia soarelui (functie de sezon, ora din zi) si conditiile meteorologice (soare sau nor).

Efectul de umbrire nu este stipulat legislativ, dar trebuie sa se tina cont ca turbinele, ca si alte structuri inalte arunca o umbra asupra zonelor invecinate in perioada cand soarele este vizibil.



Acest efect de umbrire nu este stanjenitor pentru oameni, deoarece nu sunt locuitori in apropiere de terenul pe care sunt amplasate turbinele, terenul fiind extravilan.

In continuare este prezentata cazul unei turbine din locatia analizata:



Se poate vedea ca efectul de umbrire poate avea in cazul nostru un efect benefic in perioada de vara, zona fiind deosebit de secetoasa.

Referitor la efectul de palpiere, se poate estima cu destul de multa acuratete cand si pe ce perioada de timp are loc efectul de palpiere al turbinei, si anume se poate calcula cazul cel mai nefavorabil cu insozire permanenta, cu vant permanent, si cand vantul si rotorul turbinei urmaresc soarele pe directia de deplasare. Acest lucru se poate realiza cu ajutorul unui program, avand ca date de intrare dimensiunile turbinei si locatia ei (longitudine si latitudine), o metoda care prin optiunile sale produce o estimare realista a calculului efectului de umbrire. Astfel, prin pozitionarea parcului eolian, efectul de palpiere nu afecteaza locuitorii din zona.

#### ***1.4.8. Alte tipuri de poluare fizica sau biologica***

***NU ESTE CAZUL.***

### ***1.4.9. Descrierea principalelor alternative studiate de titularul proiectului si indicarea alegerii uneia dintre ele***

#### **Alternative avute in vedere din punctul de vedere al solutiei tehnice de obtinere a energiei electrice**

Se propune analizarea urmatoarelor alternative:

##### **1.4.9.1. Generarea de energie electrica folosindu-se tehnologiile clasice de generare (prin arderea combustibililor traditionali-hidrocarburi).**

Daca vom recurge la producerea de energie electrica din combustibili fosili, va creste productia de substante poluante cu impact asupra cresterii efectului de sera. Principalele emisii rezultate de regula la producerea de energie electrica folosind combustibili fosili, sunt: bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>), bioxid de sulf (SO<sub>2</sub>), oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), cantitatea lor depinzand de tipul de centrala utilizata, de calitatea combustibililor utilizati si de reglementarile nationale impuse.

Ca exemplu a ceea ce inseamna aceste emisii se ia cazul unde pentru obtinerea a 4,12 milioane kWh de energie electrica (ceea ce reprezinta cantitatea de energie electrica anuala obtinuta de la o turbina eoliana de 2 MW localizata in Manchester) se previne generarea anuala a 3.597 tone de bioxid de carbon, 63 tone bioxid de sulf si 17 tone de oxid de azot (in conformitate cu studiul „Application for Planning Permission – Manchester City Football Club Wind Park).

In conformitate cu studiul „Impactul parcurilor eoliene asupra mediului” intocmit de Ing. Gheorghe Voicu - cercetator stiintific principal I la IBCOenerg, o centrala care produce energie electrica folosind combustibilii fosili, va avea urmatoarele valori aproximative ale emisiilor produse prin arderea combustibililor:

- Bioxid de carbon (CO<sub>2</sub>): 670 kg / MWh
- Bioxid de sulf (SO<sub>2</sub>): 2,4 kg / MWh

- Oxizi de azot (NO<sub>x</sub>): 2000 kg / MWh

Aceste cantitati sunt exprimate in kg / MWh, deci pentru fiecare MW de energie obtinuta pe ora se vor evita aceste emisii.

Pe langa cresterea efectului de sera un alt aspect negativ al acestui mod de a produce energie electrica este reprezentat de folosirea de combustibil fosil, care este o resursa epuizabila.

Un astfel de exemplu il constituie cel al unei centrale cu o putere de 6.000 GW, care pentru a obtine aceasta putere are nevoie de 1.200.000 t de pacura sau 1,5 miliarde m<sup>3</sup> de gaz sau 6,5 milioane de t de carbune, producand emisii de aproximativ 7.000.000 t de CO<sub>2</sub> (conform studiu Alfa Agenda 21 – D. Donciu).

#### **1.4.9.2. Generarea de energie electrica folosindu-se tehnologiile clasice de generare (prin arderea combustibililor traditionali-hidrocarburi).**

In cazul in care s-ar genera energie electrica prin folosirea tehnologiei celulelor fotovoltaice efectul asupra mediului ambiant consta in ocuparea unei suprafete foarte mari de teren pe care sa se amplaseze panouri fotovoltaice care sa furnizeze o putere instalata echivalenta cu cea oferita de turbinele eoliene. Actualmente pretul panourilor fotovoltaice este de cca 6 USD/W instalat, rezulta ca pretul panourilor fotovoltaice ar fi de aproximativ 6 000 000 USD/MW instalat, pret care este de-a dreptul prohibitiv din punct de vedere economic.

#### **1.4.9.3. Turbina eoliana care produce energie prin transformarea energiei cinetice a maselor de aer in energie electrica**

Avantajele acestei optiuni fata de prima alternativa ar fi faptul ca este o solutie curata din punct de vedere ecologic, fara degajari de gaze generatoare de efect de sera, si fara consum de hidrocarburi (combustibil fosil epuizabil). Fata de a

doua optiune aceasta solutie are avantajul ca este fezabila din punct de vedere economic (investitie totala cca. 117.592.260 EURO). In plus suprafata de teren ocupata de turbinele eoliene de 4,386 ha este mult mai redusa fata de suprafata de teren ocupata de panourile fotovoltaice.

***1.4.10. Localizarea geografica si administrativa a amplasamentelor pentru alternativele la proiect***

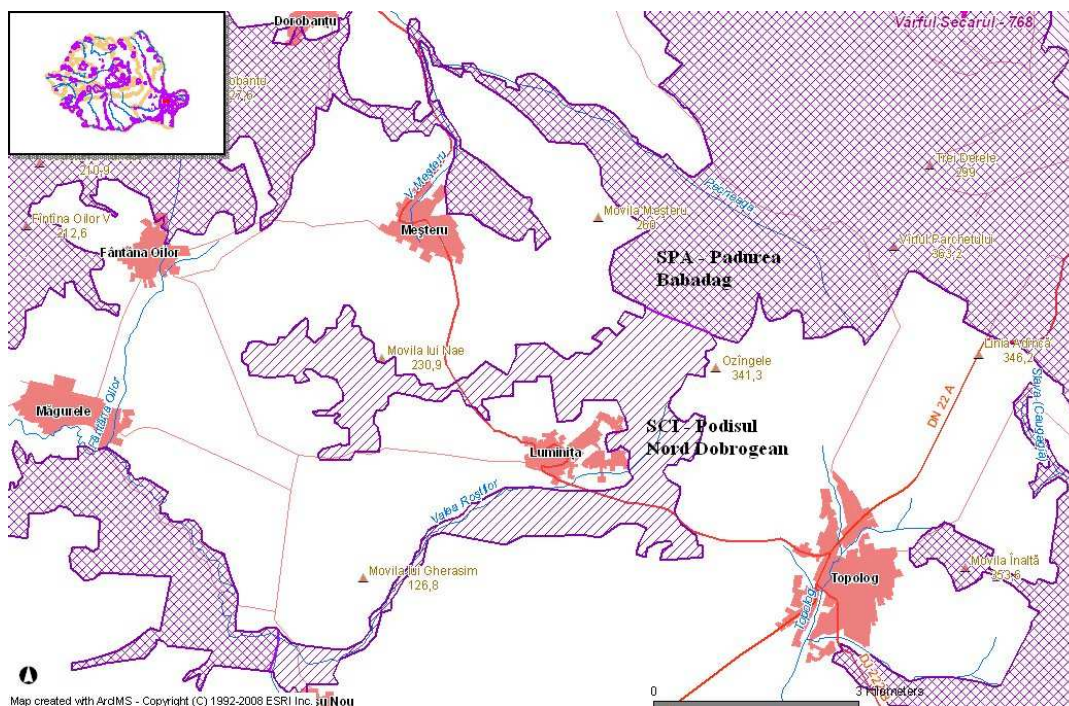
***NU ESTE CAZUL*** deoarece exista contracte de asociere intre societatea beneficiara si proprietarul terenurilor pe care se amplaseaza obiectivul, acesta fiind din punct de vedere al situatiei vanturilor propice unui asemenea tip de proiect.

***1.4.11. Informatii despre utilizarea curenta a terenului, infrastructura existenta, valori naturale, istorice, culturale, arheologice, arii naturale/zone protejate, zone de protectie sanitara***

Terenul pe care va fi amplasat obiectivul are folosinta actuala de teren arabil si pasune , conform incadrarii cadastrale din Certificatul de Urbanism.

Nu exista pe amplasament valori, istorice, culturale, arheologice si zone de protectie sanitara.

Centralele eoliene dispuse in nordul localitatii Luminita si nord-vestul comunei Topolog sunt incadrate in SCI – Podisul Nord Dobrogean si in imediata vecinatate a limitei SPA – Padurea Babadag.



#### ***1.4.12. Informatii despre documentele / reglementarile existente privind planificarea / amenajarea teritoriala in zona amplasamentului proiectului***

In conformitate cu Certificatele de urbanism nr. 318/10916/27.12.2007 si 301/10915/12.12.2007, folosinta actuala a terenului este de teren arabil si pasune.

#### ***1.4.13. Informatii despre modalitatile propuse pentru conectarea la infrastructura existenta***

##### **Alimentarea cu apa**

Instalatia propusa nu consuma apa, in consecinta nu este nevoie sa fie alimentata cu apa. In zona amplasamentului propus nu exista retea de apa.

##### **Evacuarea apelor uzate si pluviale**

Avand in vedere ca nu se consuma apa, nu este aplicabila prezentului proiect notiunea de Bilant al apelor uzate.



Apele pluviale (conventional curate) cazute pe teren se infiltreaza gravitational in sol, sau se scurg gravitational. In zona nu exista retea de canalizare.

### **Alimentarea cu energie electrica**

Turbina are nevoie de conexiune la reseaua electrica pentru evacuarea energiei electrice produse si datorita faptului ca la pornire, pentru o scurta perioada de timp, functioneaza in regim de consumator.

In scopul asigurarii unei functionari selective a instalatiilor de protectie si automatizare din instalatia proprie, utilizatorul va asigura corelarea permanenta a reglajelor acestora cu cele ale sistemului energetic.

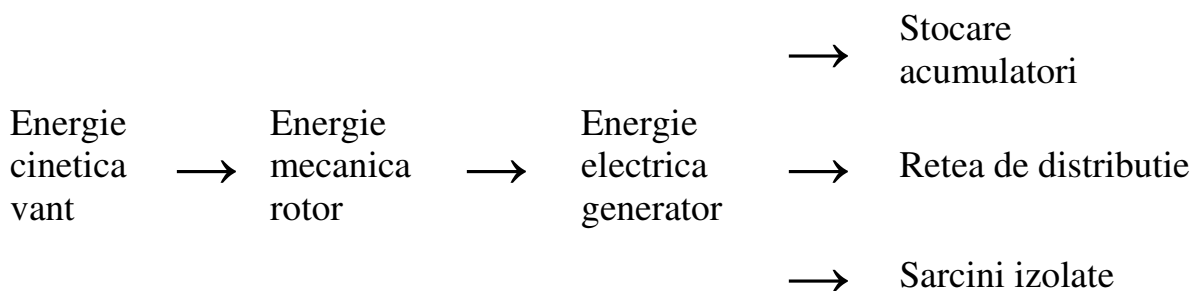
Turbinele echipate cu sisteme avansate de legare la retea, sunt astfel proiectate incat sa tolereze scurtele reduceri de tensiune datorate defectiunilor din reseaua de conexiune.

In concluzie functionarea parcului eolian nu necesita materii prime si materiale sau utilitati, cu exceptia energiei electrice care se asigura de catre ENEL DOBROGEA.

## 2. PROCESE TEHNOLOGICE

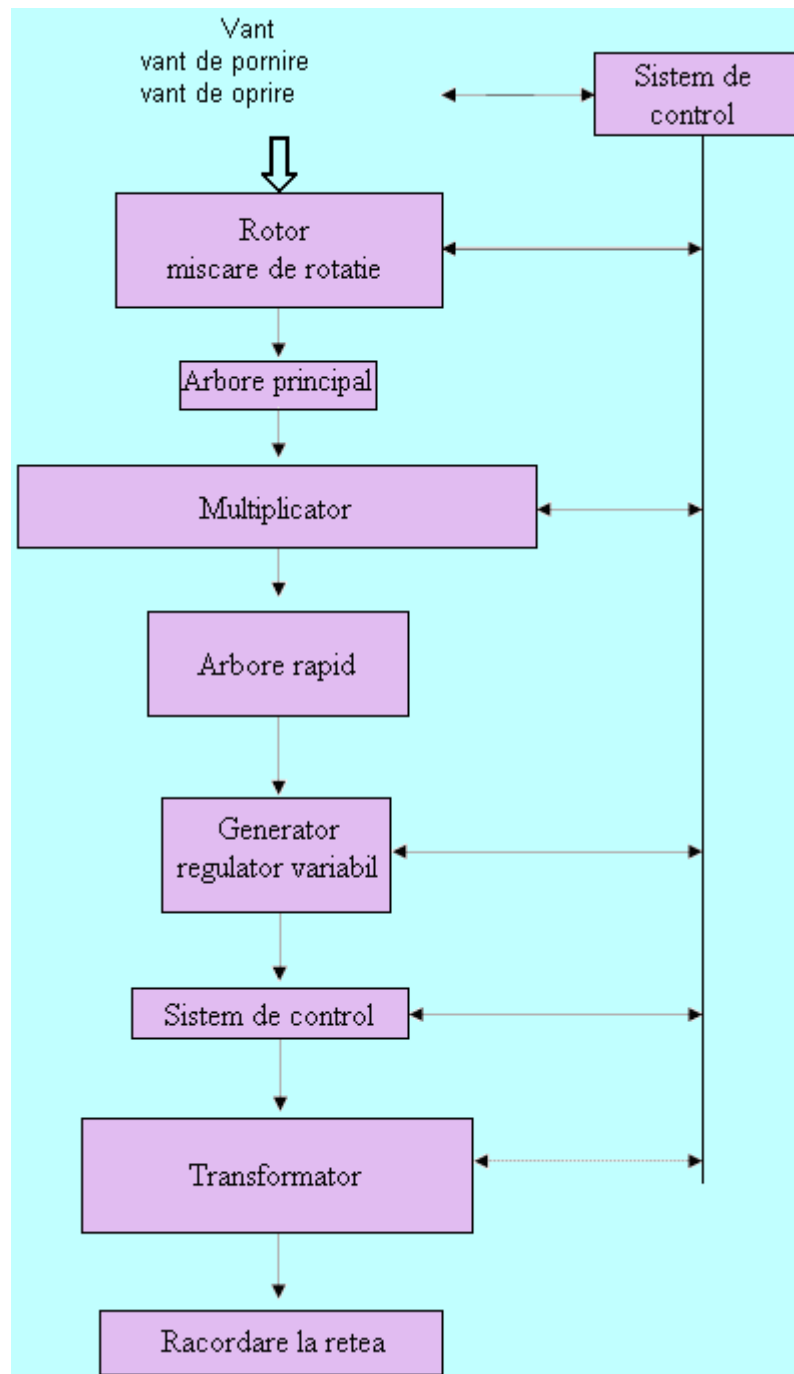
### 2.1. PROCESE TEHNOLOGICE DE PRODUCTIE

Functionarea eolienei cu ax orizontal se bazeaza pe principiul morilor de vant.



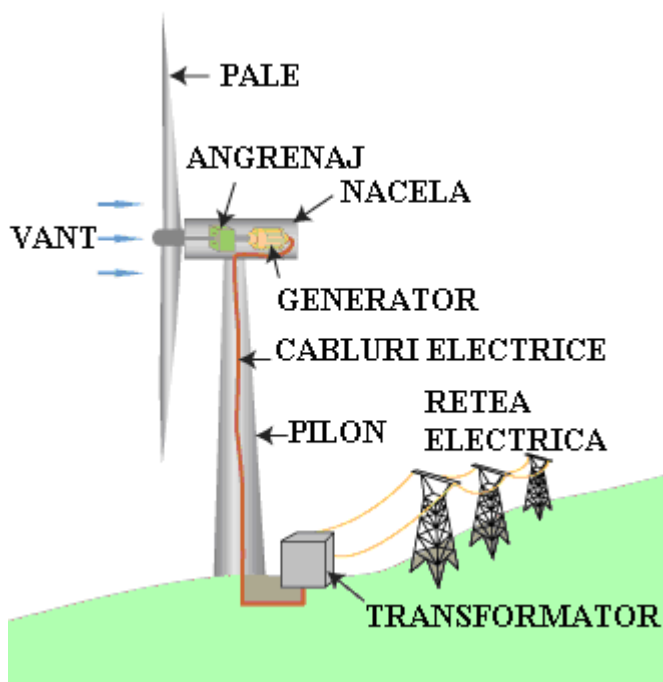
Energia de origine eoliana face parte din energiile regenerabile. Aero-generatorul utilizeaza energia cinetica a vantului pentru a antrena arborele rotorului sau: aceasta este transformata in energie mecanica, care la randul ei este transformata in energie electrica de catre generatorul cuplat mecanic la turbina eoliana. Acest cuplaj mecanic se poate face fie direct, daca turbina si generatorul au viteze de acelasi ordin de marime, fie se poate realiza prin intermediul unui multiplicator de viteza. In sfarsit, exista mai multe posibilitati de a utiliza energia electrica produsa: fie este stocata in acumulatori, fie este distribuita prin intermediul unei retele electrice, fie sunt alimentate sarcini izolate. Sistemele eoliene de conversie au si pierderi. Astfel, se poate mentiona un randament de ordinul a 89 - 90 %.

Schema principiala de obtinere a energie electrice este prezentata in schema ce urmeaza.



Trebuie luate in considerare, de asemenea, pierderile generatorului si ale eventualelor sisteme de conversie.

Turbinele in functie de pozitionarea axului sunt de mai multe tipuri, cel utilizat in lucrarea de fata fiind cu ax orizontal, se va descrie numai aceasta solutie.

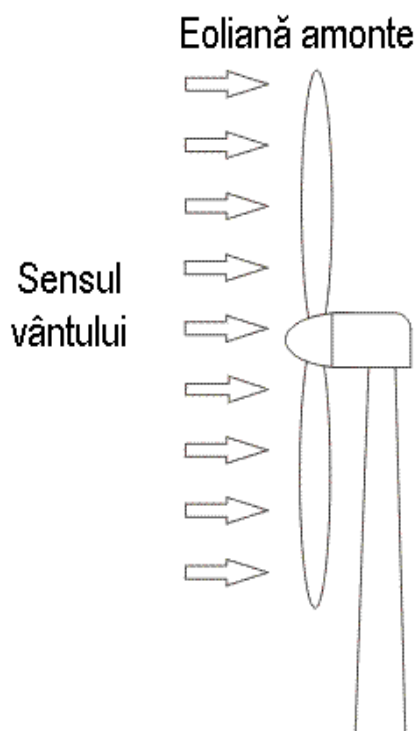


Cel mai adesea, rotorul acestor eoliene are trei pale cu un anumit profil aerodinamic, deoarece astfel se obtine un bun compromis intre coeficientul de putere, cost si viteza de rotatie a captorului eolian, ca si o ameliorare a aspectului estetic, fata de rotorul cu doua pale. Eolienele cu ax orizontal sunt cele mai utilizate, deoarece randamentul lor aerodinamic este superior celui al eolienele cu ax vertical, sunt mai putin supuse unor sollicitari mecanice importante si au un cost mai scazut.

Eolienele in amonte: vantul sufla pe fata palelor, fata de directia nacelei. Palele sunt rigide, iar rotorul este orientat, cu ajutorul unui dispozitiv, dupa directia vantului.

Disponerea amonte a turbinei este cea mai utilizata, deoarece este mai simpla si da cele mai bune rezultate la puteri mari: nu are suprafete de directionare, eforturile de manevrare sunt mai reduse si are o stabilitate mai buna.

Palele eolienele cu ax orizontal trebuie totdeauna, orientate in functie de directia si forta vantului. Pentru aceasta, exista dispozitive de orientare a nacelei pe directia vantului si de orientare a palelor, in functie de intensitatea acestuia.



*Schema unei eoliene cu ax orizontal amonte*

In prezent, eolienele cu ax orizontal cu rotorul de tip elice, prezinta cel mai ridicat interes pentru producerea de energie electrica la scara industriala.

Pe scurt procesul de productie consta in generarea de energie electrica prin miscarea aerului ce antreneaza rotorul turbinei, care, mai departe, pune in miscare un generator electric asincron

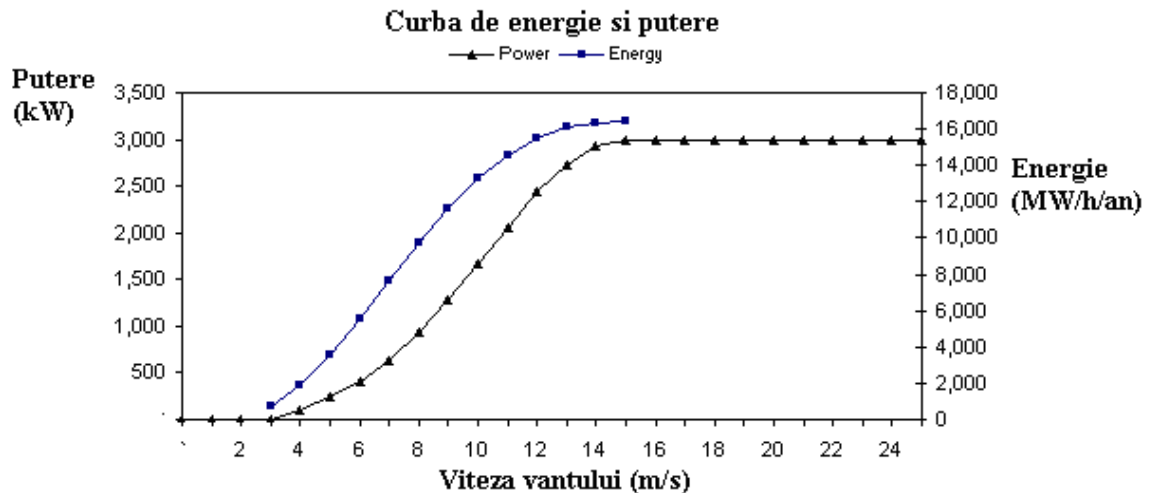
Concluzionand, energia furnizata este determinata in primul rand de caracteristicile echipamentului:

- puterea nominala a eolienei in kW reprezinta caracteristica randamentului determinata de producator. Este vorba despre puterea furnizata de eoliana la viteza nominala a vantului;
- inaltimea stalpului;

- diametrul rotorului: reprezinta diametrul cercului format de rotatia palelor eoliene;
- suprafata baleiata: aceasta suprafata, este reprezentata de aria perpendiculara pe directia vantului pe care rotorul o baleiaza pe parcursul unei rotatii complete;
- sursa curbei de energie: in cazul in care distributia vantului nu este cunoscuta in calculul energiei furnizate de eoliana se tine cont de curba de energie care se bazeaza pe distributia vitezei vantului dupa Rayleigh.
- factorul de forma, un coeficient dependent de o viteza medie a vantului.
- viteza vantului: este reprezentata de o plaja posibila a vitezei vantului, in m/s, pentru care curba de putere si curba de energie sunt definite. Pentru curba de putere, vitezele vantului inscrise sunt vitezele instantanee. In acelasi timp, pentru curba de energie, vitezele vantului inscrise corespund valorii anuale medii ale distributiei vitezei vantului.
- curba de putere: este reprezentata de energia instantanee (adica puterea) furnizata de eoliana si masurata pentru toate vitezele vantului la inaltimea rotorului pentru care eolienele pot sa functioneze.

In continuare sunt prezentate grafic curba de putere si curba de energie si putere pentru turbina aleasa a fi montata.

| Viteza vant<br>(m/s) | Curba de putere<br>(kW) | Curba de energie<br>(MWh/yr) |
|----------------------|-------------------------|------------------------------|
| 0                    | 0.0                     | -                            |
| 1                    | 0.0                     | -                            |
| 2                    | 0.0                     | -                            |
| 3                    | 0.0                     | 707.6                        |
| 4                    | 106.0                   | 1,857.3                      |
| 5                    | 243.0                   | 3,514.0                      |
| 6                    | 416.0                   | 5,524.0                      |
| 7                    | 640.0                   | 7,668.8                      |
| 8                    | 940.0                   | 9,756.1                      |
| 9                    | 1,285.0                 | 11,650.3                     |
| 10                   | 1,659.0                 | 13,262.5                     |
| 11                   | 2,052.0                 | 14,541.5                     |
| 12                   | 2,447.0                 | 15,472.4                     |
| 13                   | 2,736.0                 | 16,071.0                     |
| 14                   | 2,923.0                 | 16,374.3                     |
| 15                   | 3,000.0                 | 16,430.0                     |
| 16                   | 3,000.0                 | -                            |
| 17                   | 3,000.0                 | -                            |
| 18                   | 3,000.0                 | -                            |
| 19                   | 3,000.0                 | -                            |
| 20                   | 3,000.0                 | -                            |
| 21                   | 3,000.0                 | -                            |
| 22                   | 3,000.0                 | -                            |
| 23                   | 3,000.0                 | -                            |
| 24                   | 3,000.0                 | -                            |
| 25                   | 3,000.0                 | -                            |



- Curba de putere si energie : arata cantitatea totala de energie produsa de eoliana (MWh/an) pentru o plaja completa a vitezelor medii anuale ale vantului.

- Curba de putere energetica: aceasta este data in kW iar energia in MWh/an si este furnizata de eoliana si masurata pentru plaja vitezei vantului. Acest grafic este creat plecand de la valorile curbei de putere si curba de energie.

Concluzionand, productia de energie a centralei eoliene este determinata de o serie de pierderi, efectele topografice, disponibilitate, eficienta transmiterii de electricitate, efectele densitatii aerului si alte potentiale pierderi.

### **Activitati regulate de intretinere si operare**

O data intrat in functiune, mentenanta parcului este asigurata de inspectii periodice ale turbinelor si substatiilor, vizand in mod special eventualele defectiuni datorate vandalismului.

Principalele tipuri de activitati care se iau in considerare sunt:

- controlul automatizarii;
- monitorizarea conditiilor atmosferice;
- strangerea si vizualizarea informatiilor;
- ajustarea puterii;
- urmarirea diagnosticelor de defect;
- urmarirea sistemului de transmitere la distanta a datelor.

Programarea intretinerii depinde de numarul si proiectul parcului eolian. Activitatea de intretinere programata este in mod uzual in: intretinere lunara, bianuala, anuala, la patru ani si de cate ori este cazul, la cerere.



| <b>Perioada</b> | <b>Activitati de intretinere programata</b>   |
|-----------------|---|
| Lunar           | Monitorizarea preventiva a turbinelor si a infrastructurii incluzand comunicatiile si echipamentul de control, infrastructura, obtinerea energiei electrice<br>Ungere cutie viteza, lagare si alte sisteme ale turbinelor.                                      |
| Bianual         | Inspectarea sistemelor de intrerupere, a sistemelor de racire. Schimbarea filtrelor de aer si ulei si verificarea nivelului de ulei. Verificare a calitatii uleiului, prelevarea de mostre ulei. Toate activitatile specifice verificarilor bianuale la care se |
| Anual           | adauga in plus imbinarile palelor si ale turnului. Se va face si o verificare vizuala a sudurilor<br>Toate activitatile anuale, in plus verificarea ansamblarilor nedemontabile, cuplarilor, aliniarilor masinilor,   |
| La patru ani    | verificarea/curatirea sistemului si mecanismului palelor.<br>Inspectia structurii sudurilor pentru descoperirea semnelor de oboseala . Verificarea protectiei anticorozive cum sunt vopsirile si refacerea lor  |
| La cerere       | Monitorizarea mediului<br>Oprirea instalatiei din cauza unor defectiuni   |

Activitatea de mentenanta de rutina va avea nevoie de existenta unor vehicule cu acces la fiecare turbina in parte, substatie si statie de monitorizare.

Durata de viata normata a turbinei: 20 ani. Dupa aceasta perioada principalele componente mecanice se apropie de perioada lor proiectata de viata fiind nevoie de o reinoire majora. Reparatia capitala poate impune inlocuirea structurilor din nacela sau componente majore ca rotorul, cutia de viteza, ax, sisteme de ghidare. Este putin probabil ca fundatia existenta ar putea face fata la

noua turbina dupa ce termenul de viata al componentelor turbinei a expirat.

In conformitate cu recomandarile producatorului ungerea componentelor se face :

- ungerea lagarului palelor se face de la o unitate electrica;  
reincarcarea cu ulei se face o data la 12 luni;
- ungerea lagarelor generatorului: automat, cu ajutorul unui sistem de ungere ;
- sistemul de transmisie – uleiul este colectat intr-un sistem colector de unde este pompat la un schimbator de caldura si inapoi in sistemul de transmisie;
- cutia de viteza – sistem de ungere intr-o baie inchisa, care este inspectat la fiecare 12 luni;
- sistemul hidraulic – nivelul de ulei este inspectat o data la 12 luni.

Uleiul recuperat este transportat in recipiente speciale si dus in centrele de colectare.

### **Alte activitati de mentenanta**

O alta activitate de intretinere este cea care se realizeaza asupra drumurilor, incluzand drenaje si controlul eroziunii. Perioada la care se vor efectua aceste verificari depinde de localizarea turbinelor, de tipul de sol.

Substantia ca avea nevoie de operatii de intretinere constanad in verificarea si refacerea izolatiei, inlocuirea contactelor si alte activitati de curatare care se impun a fi necesare.

*Valorile maxime admise prin tehnicile propuse de titular si prin cele mai bune tehnici disponibile*

**NU ESTE CAZUL.**

## **2.2. ACTIVITATI DE DEZAFECTARE**

### ***2.1.1. Echipamente, instalatii, utilaje, cladiri ce urmeaza a fi dezafectate***

Viata unui parc este in mod normal apreciata la 20 – 25 de ani. Dupa aceasta perioada parcul poate fi inlocuit, pe baza unor aprobari necesare, sau dezafectat.

Echipamentele care urmeaza a fi supuse dezafectarii sunt:

- turbinele;
- statiile de transformare, cuplare;

### ***2.2.2. Substante continute / stocate (incluiv azbest si PCB)***

***NU ESTE CAZUL.***

### ***2.2.3. Tehnologia de dezafectare aferenta***

Activitatea de dezafectare in mod normal cuprinde urmatoarele activitati:

- pentru inceput turbinele vor fi izolate fata de substatie;
- rotorul si nacela vor fi coborate pe sol cu ajutorul unor macareale, fiind transportate in locuri speciale de depozitare sau la centre de reciclare;
- stalpii vor fi dezansamblati iar partea ramasa va fi sectionata de fundatie;
- zonele din jurul turbinei vor fi reabilitate;
- substatiiile vor fi dezafectate si vor fi transportate in centrele de reciclare ;
- zonele posibil contaminate din zona statiei de transformare vor fi refacute iar materialele contaminate vor fi prelucrate conform legislatiei in vigoare;
- va avea loc o dezafectare a fundatiilor, terenul refacandu-se;
- cablurile ingropate nu vor fi scoase, ele sunt ingropate la o

adancime de 1 m ceea ce permite desfasurarea activitatilor agricole fara impedimente.

#### *2.2.4. Masuri, echipamente si conditii de protectie*

*NU ESTE CAZUL.*

### **3. DESEURI**

Potentialele procese de poluare in ceea ce priveste generarea deseurilor, datorate obiectivului sunt urmatoarele:

- Procesul de amenajare a zonei obiectivului;
- Procesul de montaj;
- Procesul de functionare.

#### **Managementul deseurilor**

Din procesul de amenajare a zonei obiectivului, sunt generate deseuri ce rezulta din urmatoarele:

- decopertarea pentru realizarea constructiilor si a zonelor de acces de circulatie propuse (acces, aprovizionare, parcare);
- excavatii in vederea realizarii fundatiilor;
- pregatirea in vederea instalarii punctelor de transformare si a statiei de transformare.

Surplusul de excavatie constand in piatra sfaramata si eventual pamant vegetal se va depozita intr-o zona special amenajata, apoi materialul se va utiliza de catre primarie pentru diferite lucrari de constructii si pietruirea drumurilor;

cantitatile ramase vor fi transportate si depozitate la o groapa de deseuri amorfe sau in locurile indicate de catre autoritatile competente.

Deseurile care pot fi generate in procesul de montaj al turbinei sunt reprezentate de:

- tabla PE;
- carton;
- resturi de hartie;
- lemn;
- resturi de cabluri;
- resturi de legaturi de cabluri;
- ambalaje;
- deseuri menajere.

Pentru colectarea deseurilor rezultate in perioada constructiei va fi amplasat in zona un sistem de colectare ce va prelua toate deseurile rezultate din activitatea de instalare a obiectivului.

Deseurile menajere vor fi colectate in recipienti speciali. Depozitarea se va face in pubelele menajere sau in containere amplasate in incita. Acestea vor fi preluate si depuse la rampa ecologica cea mai apropiata.

Uleiurile uzate vor fi valorificate prin unitati de profil.

Sistemul de gestionare a deseurilor face parte din sistemul de management de mediu si se refera la totalitatea procedurilor de colectare, depozitare intermediara, transport si neutralizare finala a acestora.

Din procesul de functionare al centralelor eoliene, deseurile rezultate sunt sporadice si provin de la intretinerea periodica.

Din moment ce nu se proceseaza nici un material brut sau reciclat, in timpul functionarii turbinelor eoliene se produc foarte putine deseuri.

Deseurile predominante rezultate de la montarea unei turbine eoliene sunt:

- pensule, carpe;
- resturi metal;
- lemn;
- resturi lemn;
- folie plastic;
- resturi sticla, plastic;
- hartie, carton;
- resturi cabluri;
- materiale amestecate;
- ulei hidraulic.

Deoarece turbinele au in componenta lor sisteme de transmitere si transformare a parametrilor energie – cutie de viteze, generator – care necesita ungere, in procesele de ungere este folosit uleiul hidraulic. Aceasta substanta nu este consumabila, fiind vehiculata in circuite inchise care impiedica scurgerea in exterior. Uleiul este vehiculat in instalatii etanse prevazute cu dispozitive de identificare a scaparilor accidentale si de oprire in conditii de siguranta a echipamentelor. Pentru o turbina rezulta o cantitate de 100 l de ulei care se consuma in decursul a 5 an. In cazul in care este necesar, atunci cand conditiile tehnice de exploatare o impun, se realizeaza schimbul de ulei, conform unor proceduri tehnice stabilite si utilizand echipamente speciale.

Tot la 5 ani, rezulta o cantitate de vaselina de aproximativ 100 kg pentru fiecare turbina.

Cand se va dori dezmembrarea si demontarea turbinelor, mare parte din materiale pot fi reutilizate. Astfel otelul, fonta, cuprul, plumbul, aluminiul, pot fi reciclate. Materialele plastice, cauciucul si fibra de sticla pot fi reciclate sau incinerate.

## 4. IMPACTUL POTENTIAL, INCLUSIV CEL TRANSFRONTIER, ASUPRA COMPONENTELOR MEDIULUI SI MASURI DE REDUCERE A ACESTORA

### 4.1. APA

#### 4.1.1. Consideratii hidrogeologice ale amplasamentului

##### Reteaua hidrografica

Reteaua hidrografica a Dobrogei este formata din: Dunare, raurile interioare podisului, Canalul Dunare-Marea Neagra, lacuri, ape, subterane si Marea Neagra.

Principalele **rauri interioare** sunt: Casimcea, cel mai important rau dobrogean, care se varsa in Lacul Tasaul, Taita si Telita care se varsa in lacul Babadag, Slava care se varsa in lacul Golovita.

Cursurile de apa din judetul Tulcea sunt in cadrul a doua bazine hidrografice, BH Dunare si BH Litoral.

| Nr. crt. | B.H. Dunare                   | Suprafata (ha) | B.H. Litoral   | Suprafata |
|----------|-------------------------------|----------------|----------------|-----------|
| 1.       | Topolog                       | 10,0           | Valea Tulcei   | 3,5       |
| 2.       | Hagiomer                      | 3,0            | Telita         | 8,3       |
| 3.       | Tarca                         | 1,2            | Cilic          | 1,5       |
| 4.       | Namolesti                     | 1,0            | Hagilar        | 0,7       |
| 5.       | Valea Osambeii                | 2,1            | Taita          | 8,3       |
| 6.       | Mahomencea                    | 2,5            | Curaturi       | 0,7       |
| 7.       | Valea Rostilor                | 14,0           | Parlita        | 2,5       |
| 8.       | Fantana Oilor                 | 1,2            | Islam          | 0,7       |
| 9.       | Peceneaga (Valea Aiormanului) | 4,8            | Lodzova        | 3,75      |
| 10.      | Omarlac                       | 1,6            | Valea Teilor   | 0,5       |
| 11.      | Greci (Calistra)              | 3,25           | Alba           | 2,75      |
| 12.      | Jijila                        | 4,1            | Tilchilic      | 0,6       |
| 13.      | Cetatuia (Luncavita, Sorniac) | 5,8            | Valea Carierei | 2,75      |
| 14.      | Isacceia                      | 2,5            | Luparia        | 0,7       |
| 15.      | Capaclia (Badila)             | 2,4            | Taita          | 4,25      |

|     |  |           |                  |       |
|-----|--|-----------|------------------|-------|
| 16. | Valea lui Iancu                          | 1,7       | Tabana           | 0,56  |
| 17. | Valea Adanca                             | 1,7       | Slava (Caugagia) | 6,0   |
| 18. | Valea Dulgherului                        | 0,87      | Ciucurova        | 5,0   |
| 19. | Dunare-br.Macin                          | 932       | Camena           | 2,0   |
| 20. | Dunarea maritima (Smardan-Cotul Pisicii) | 1097,47   | Hamangia         | 7,0   |
| 21. |  |           | Valea Hagiului   | 0,7   |
| 22. |  |           | Ceamurlia        | 3,0   |
| 23. |  |           | Casimcea         | 4,25  |
| 24. |  |           | Valea cu Piatra  | 2,25  |
| 25. |  |           | Ramnic           | 1,20  |
|     | Total                                    | 2093,19   |                  | 73,51 |
|     | Total general                            | 2166,7 ha |                  |       |

Dintre raurile interioare, cele mai importante sunt:

- 1) Telita:     - izvor – M-tii Macinului  
               - varsare – prin lacul Babadag in lacul Razelm  
               - L= 48 km din care L regularizata=34,8 km  
               - Qmed anual =0,06 mc/s
- 2) Taita:     - izvor – M-tii Macinului  
               - varsare – in lac Razelm  
               - L= 57 km din care L regularizata=25,5 km  
               - Qmed anual=0,33 mc/s
- 3) Tabana:   - izvor – Pod.Babadagului  
               - varsare – in lac Babadag  
               - L=9 km din care L regularizata=3,6 km  
               - Qmed anual =0,5 mc/s
- 4) Topolog:  - izvor – Pod. Casimcei  
               - varsare – in lac Hazarlac(jud. Constanta)  
               - L=26 km (in jud.Tulcea)  
               - Qmed anual =0,33 mc/s



Raul Topolog isi are obarsia in Podisul Casimcei, nu departe de localitatea omonima din Judetul Tulcea. Isi creeaza un culoar de vale intre dealurile din podisul Casimcei, culoar denumit Depresiunea Topologului, care desparte doua unitati fizico-geografice distincte si anume Podisul Casimcei propriu-zis (la E) si Podisul Harsovei (la V). Cursul initial orientat NV-SE isi schimba directia E-V, Topologul se varsa intr-un lac, format prin depunerile de aluviuni exercitate de Dunare care au barat gura de varsare a micului curs.

- 5) Hamangia: - izvor-Pod. Casimcei  
- varsare – in lac Ceamurlia  
- L=33 km din care Lregularizata=19 km  
- Qmed anual = 0,02 mc/s
- 6) Ciucurova: - izvor-Pod. Casimcei  
- varsare- in raul Slava  
- L=24 km din care Lregularizata=22 km  
- Qmed anual =0,01 mc/s
- 7) Slava: - izvor-Pod.Casimcei  
- varsare- prin lacul Ceamurlia in lacul Golovita  
- L=38 km din care Lregularizata=35 km  
- Qmed anual=0,01 mc/s
- 8) Valea Tulcei: - izvor –dealurile Tulcei  
- varsare –in lac Razelm  
- L=14 km  
- Qmed anual =0,01 mc/s
- 9) Dunarea maritima: - L ( de la Smardan pana la Cotul Pisicii ) =29,5 km  
- Q med anual =6730 mc/s
- 10) Dunare-Br.Macin (jud.Tulcea): - L=75 km
- Principalele lacuri din judetul Tulcea sunt lagunele maritime:

| Denumire       | Suprafata ( ha ) |
|----------------|------------------|
| Razelm (Razim) | 41500            |
| Sinoe          | 17150            |
| Zmeica         | 5460             |
| Siutghiol      | 1900             |

Reteaua hidrografica este slab dezvoltata, in sensul ca vaile sunt seci, pe ele apa scurgandu-se numai in timpul ploilor abundente si in perioada de topire a zapezilor, cand si cele cateva emergente (izvoare), care s-au evidentiat in zona devin active.

Cursurile de apa se incadreaza atat in bazinul hidrografic al Dunarii (raurile Jijila, Luncavita, Cerna, Sorniac), cat si in cel al Marii Negre (raul Taita). Datorita climatului arid, debitele cursurilor de apa sunt reduse, majoritatea acestora avand un caracter temporar.

In anul 2007, in cadrul laboratorului S.G.A.Tulcea s-au efectuat analize la urmatoarele parauri:

- parau Hamangia - p.H.Baia
- parau Slava - p.H.Ceamurlia de Jos
- parau Telita - p.H.Posta
- parau Taita - p.H.Satu Nou
- parau Jijila - amonte pod Jijila 500 m
- parau Casimcea - amonte Casimcea 300 m
- parau Ciucurova - amonte Slava Rusa
- parau Taita - amonte acumulare Horia
- parau Telita - aval evacuare aeroport Mihail Kogalniceanu

In urma efectuarii analizelor la aceste parauri, a rezultat urmatoarea incadrare in clase de calitate, conform normativului de referinta din Ordinul 161/2006:

- parau Hamangia –clasa III
- parau Slava –clasa III
- parau Telita –p.H.Posta- clasa
- parau Taita –p.H.Satu Nou-clasa III
- parau Jijila –clasa II
- parau Casimcea-clasa III
- parau Ciucurova – clasa III
- parau Taita-amonte acumulare Horia-clasa II
- parau Telita-aval evacuare aeroport Mihail Kogalniceanu-clasa III.

Reteaua hidrografica in zona este foarte saraca. Vaile sunt foarte largi, unele avand numai temporar apa. Produsele de eroziune sunt transportate foarte putin pana la baza pantei si sunt numai partial antrenate in lungul unor vai cu apa. Vaile largi sunt acoperite cu o cuvertura groasa de depozite loessoide si deluvial-proluviale, care mascheaza depozitele mai vechi. Din aceasta cauza, deschiderile se gasesc numai pe crestele dealurilor sau in lungul versantilor abrupti.

### **Ape subterane**

Dobrogea mijlocie, este cuprinsa intre doua mari linii tectonice: Peceneaga-Camena la nord si Harsova-Siutghiol la sud. In zona obiectivului nu au fost identificate corpuri de apa de suprafata, fiind probabil cantonata la adancimi mari in reseaua fisurilor sisturilor verzi.

#### ***4.1.2. Alimentarea cu apa***

In zona amplasamentului propus nu exista retea de apa.

Instalatia propusa nu consuma apa, in consecinta nu este nevoie sa fie alimentata cu apa.

***Protectia calitatii apelor***

Investitia nu este sursa de poluare pentru ape.

***Pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu apa***

Investitia nu este sursa de poluare pentru ape.

***Motivarea metodei propuse de alimentare cu apa***

**NU ESTE CAZUL.**

***Masuri de imbunatatire a alimentarii cu apa***

**NU ESTE CAZUL.**

***Motivarea folosirii apei potabile subterane in scopuri de productie, daca este cazul***

**NU ESTE CAZUL.**

***Alti utilizatori de apa curenti sau prognozati in zona de impact a activitatii propuse***

**NU ESTE CAZUL.**

***4.1.3. Managementul apelor uzate***

***Ape menajere***

In zona nu exista retea de canalizare.

In ceea ce priveste turbinele, nu vor exista evacuari de ape uzate menajere, deoarece nu exista consum de apa.

***Canalizarea pluviala***

Apele pluviale (conventional curate) cazute pe teren se infiltreaza

gravitational in teren, sau se scurg gravitational.

*Alte masuri pentru micșorarea cantitatii de ape uzate și de poluanți, etc.*

Investitia nu este sursa de poluare pentru ape.

*Sistemul de colectare a apelor uzate*

**NU ESTE CAZUL.**

*Conditii tehnice pentru evacuarea apelor uzate in rețeaua de canalizare a altor obiective economice*

**NU ESTE CAZUL.**

*Indicatori ai apelor uzate, concentrații de poluanți*

**NU ESTE CAZUL.**

*Instalații de preepurare și/sau epurare, dacă există: capacitatea stației și metoda de epurare folosită*

**NU ESTE CAZUL.**

*Gospodărirea namolului rezultat*

**NU ESTE CAZUL.**

#### **4.1.4. Prognoza impactului**

##### **In timpul lucrărilor de construcții**

In timpul desfășurării lucrărilor de construcții se pot considera surse de poluare ale apelor doar posibilele scurgeri de lubrifianți sau carburanți care ar putea rezulta datorită funcționării utilajelor de construcție și celorlalte mijloace de

transport folosite pe santierul de lucru.

Aceste scurgeri, datorate unor cauze accidentale, pot fi evitate prin utilizarea unui pat de nisip, dispus in zonele cele mai vulnerabile, care ulterior este colectat intr-un recipient metalic acoperit si valorificat la statia de obtinere a mixturilor astfaltice, astfel incat sa nu se polueze nici solul si nici eventual apele subterane.

Operatiile de schimbare a uleiului pentru mijloacele de transport se vor executa doar in locuri special amenajate, de catre personal calificat, prin recuperarea integrala a uleiului uzat, care va fi predat pentru reutilizare.

Reziduurile menajere vor fi in cantitate extrem de redusa si pentru a evita orice contact cu ambientul vor fi pre colectate in recipiente etansi si transportati in spatii special amenajate, iar ulterior la depozitul de deseuri autorizat.

### **In timpul functionarii**

In timpul functionarii turbinele nu vor avea impact asupra factorului de mediu apa.

Apele pluviale sunt conventional curate, si odata cazute pe pamant se infiltreaza in teren sau se scurg gravitational.

Asadar se pot considera poluante doar posibilele scurgeri accidentale de lubrifianti si carburanti rezultate din activitatile de transport aferente indeplinirii sarcinilor obiectivului in discutie. Insa impactul produs de aceste scurgeri va fi evitat prin masurile prezentate anterior, si anume utilizarea patului de nisip, dispus in zonele cele mai vulnerabile.

#### ***4.1.4.1. Impactul secundar asupra componentelor de mediu, cauzat de schimbari previzibile ale conditiilor hidrologice si hidrogeologice ale amplasamentului***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.1.4.2. Calitatea apei receptorului dupa descarcarea apelor uzate, comparativ cu conditiile prevazute de legislatia de mediu in vigoare***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.1.4.3. Impactul previzibil asupra ecosistemelor corpurilor de apa si asupra zonelor de coasta, provocat de apele uzate generate si evacuate***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.1.4.4. Folosinte de ape (zone de recreere, prize de apa, zone protejate, alti utilizatori) in zona de impact potential provocat de evacuarea apelor uzate***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.1.4.5. Posibile descarcari accidentale de substante poluante in corpurile de apa (descrierea pagubelor potentiale)***

Scurgerile accidentale de substante poluante, in apa, ar putea avea urmatoarele consecinte: consumarea oxigenului dizolvat in apa, intoxicarea animalelor si a organismelor vegetale, reducerea claritatii apelor, afectarea habitatului si implicit degradarea mediului.

Insa in cazul de fata nu vor exista scurgeri de astfel de substante, iar posibilele descarcari accidentale de carburanti si lubrifianti, (spre exemplu: spargeri de conducte de alimentare a motoarelor mijloacelor de transport) se vor evita prin utilizarea unui pat de nisip, dispus in zonele cele mai vulnerabile, care ulterior va fi colectat intr-un recipient metalic acoperit si valorificat la statia de obtinere a mixturilor asfaltice, in asa fel incat sa nu se polueze nici solul si nici eventual apele subterane.

#### ***4.1.4.6. Impactul transfrontiera***

***NU ESTE CAZUL.***

#### ***4.1.5. Masuri de diminuare a impactului***

##### **In timpul constructiei obiectivului**

Este interzisa deversarea apelor uzate rezultate pe perioada constructiei in spatiile naturale existente in zona in perioada de constructie.

Deseurile vor fi adunate in containere speciale si transportate in locuri special amenajate.

Se vor folosi WC-uri ecologice.

##### **In timpul functionarii obiectivului**

Date fiind cantitatile mici de deseuri din perioada de functionare pericolul ca functionarea turbinei sa aiba un impact asupra apei este minim.

#### ***4.1.5.1. Masuri pentru reducerea impactului asupra caracteristicilor cantitative ale corpurilor de apa***

***NU ESTE CAZUL.***

#### ***4.1.5.2. Alte masuri de diminuare a impactului asupra corpurilor de apa si a zonelor de mal ale acestora***

***NU ESTE CAZUL.***



*4.1.5.3. Zone de protectie sanitara si perimetre de protectie hidrologica in jurul surselor de apa, lucrarilor de captare, al constructiilor si instalatiilor de alimentare cu apa potabila, zacamintelor de ape minerale utilizate pentru cura interna, al lacurilor si namolurilor terapeutice, conform Hotararii de Guvern nr. 101 / 1997 pentru aprobarea Normelor speciale privind caracterul si marimea zonelor de protectie sanitara*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.1.6. Harti si desene la capitolul “ APA”*

*4.1.6.1. Plan de situatie, cu indicarea surselor de alimentare cu apa, retele de alimentare, statii de tratarea apelor uzate, lovul de evacuare a apelor uzate, centuri si zone de protectie a corpurilor de ape de suprafata, zone de protectie sanitara si perimetre de protectie hidrologica*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.1.6.2. Pentru obiectivele/proiectele din agricultura – amplasamente ale utilizarii de namoluri si ingrasaminte naturale, amplasamente propuse pentru prelevarea de probe si efectuarea de masuratori asupra apelor de suprafata*

**NU ESTE CAZUL.**

## **4.2. AERUL**

### *4.2.1. Date generale*

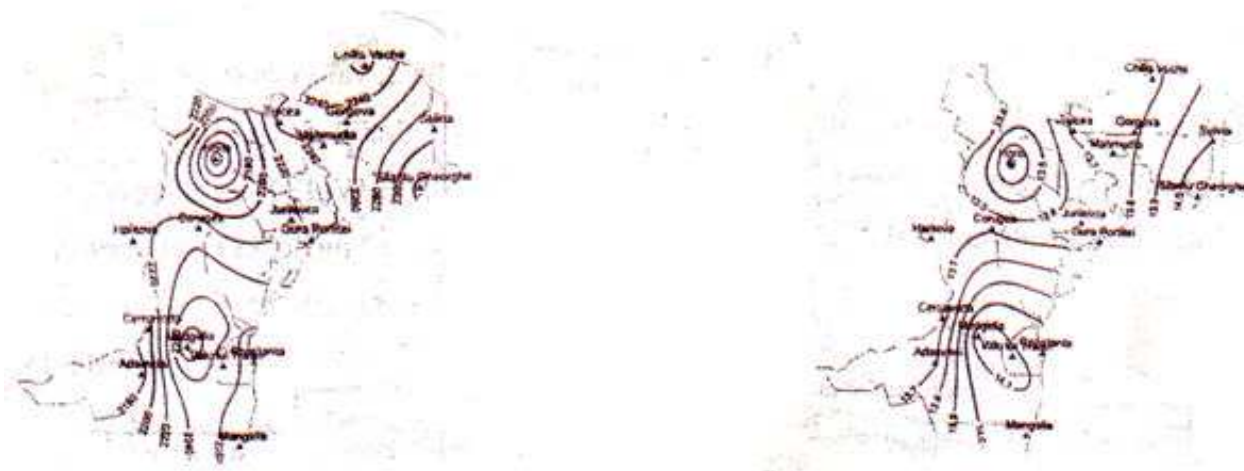
Clima judetului Tulcea – este continental excesiva , cu precipitatii reduse (sub 400 mm /an) , cu umiditate atmosferica ridicata in zona deltei, veri calduroase, ierni reci, marcate adesea de viscole, amplitudini mari de temperatura (66,3 °C) Apropierea de zona continentală a Rusiei aduce aer rece care vine de la nord-est

spre sud-vest, rezultand un vant numit Crivat, care aduce ierni foarte reci, cateodata inghetand chiar Dunarea si Delta pe o perioada de doua-trei luni. In vara vanturile puternice aduc aer cald si uscat care usuca pamantul si transforma solul in praf. Temperaturile sunt mai scazute in vest, in zona de deal, in timp ce pe tarm (Sulina), briza marii aduce aer cald si umed, inregistrandu-se cele mai ridicate temperaturi pe timp de iarna din tara.

Caracterizarea termica a Dobrogei

| Subzona | Durata de stralucire a soarelui ore/an | Radiatia solara MJ/cm <sup>2</sup> /zi | $\Sigma T > 10^{\circ}\text{C}$ (efectiv) | Zile cu temperaturi critice maxime de $< 32^{\circ}\text{C}$ | Temperatura minima absoluta | Unitati de ger cu temperaturi minime de $< -15^{\circ}\text{C}$ |
|---------|--|--|---|--|-----------------------------|---|
| 1       | 2.260-3.000                            | 13,7-14,1                              | 1.400-1.600                               | 10   | -28-33                      | 1-3   |
| 2       | 2.180-2.260                            | 13,5-13,7                              | 1.300-1.400                               | 10-20  | -20-22                      | 4-6   |

Durata de stralucire a soarelui (2.180-2.260 ore/an) si respectiv radiatia solara (13,5-13,7 MJ/cm<sup>2</sup>/zi) au valori mai mici decat zona litorala (figura de mai jos). In schimb suma temperaturilor anuale mai mari de 0°C precum si suma temperaturilor active de peste 10°C au valori mai mari. Numarul de zile cu temperaturi critice mai mari de +32°C este cuprins intre 10 si 20, iar unitatile de ger 145 intre 4 si 6, temperaturile minime fiind cu circa 10 grade mai atenuate decat pe litoral (-20-22°C).



Valorile medii lunare ale temperaturii inregistrate in cele 4 statii meteo de la nivelul judetului Tulcea in anul 2007, se prezinta astfel:

| Statia meteo | ian | feb | mar | apr  | mai  | iun  | iul  | aug  | sept | oct  | nov | dec  |
|--------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| Corugea      | 3,8 | 2,4 | 6,1 | 10,0 | 17,4 | 22,8 | 25,0 | 23,9 | 16,2 | 12,0 | 4,0 | -0,4 |
| Jurilovca    | 4,9 | 2,6 | 6,6 | 10,6 | 17,1 | 22,7 | 24,5 | 24,1 | 16,8 | 12,7 | 5,2 | 1,2  |
| Sulina       | 5,5 | 3,5 | 6,8 | 10,7 | 17,1 | 22,6 | 23,7 | 24,3 | 17,9 | 14,2 | 7,1 | 2,5  |
| Tulcea       | 5,3 | 3,2 | 7,0 | 11,4 | 18,3 | 23,2 | 25,7 | 24,2 | 17,2 | 12,2 | 5,3 | 1,3  |

Temperaturile extreme, precum si mediile anuale, in anul 2007 au inregistrat urmatoarele valori:

| Statia meteo | Media anuala | Minima anuala si data | Maxima anuala si data |
|--------------|--------------|-----------------------|-----------------------|
| Tulcea       | 12,9         | -12,9 /24,02.2007     | 39,9 /23,07,2007      |
| Sulina       | 13,0         | -9,5 /24,02,2007      | 31,8 /18,07,2007      |
| Corugea      | 11,9         | -13,4 /24,02,2007     | 40,2 /23,07,2007      |
| Jurilovca    | 12,4         | -13,0 /24,02,2007     | 37,2 /25,07,2007      |
|              |              |                       |                       |

Cantitatea medie de precipitatii este cuprinsa intre 350 -400 mm in subzona 1 (litoral) si 400-475 mm in subzona 2, valori ce caracterizeaza una din cele mai secetoase provincii ale tarii.

#### Resursele de umiditate în Dobrogea

| Subzona | Resurse de umiditate (mm) |           |      |       | Rezerve de umiditate în sol: 0-100 cm în mc/ha la 31. III | Deficit IV-X la 0-100 cm în mc/ha | Epoci optime de semanat (date medii) |                            |
|---------|---------------------------|-----------|------|-------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
|         | Anual                     | În lunile |      |       |   |                                   | Toamna (grâu)                        | început primavara (porumb) |
|         |                           | IX-III    | IV-X | VII   |   |                                   |                                      |                            |
| 1       | 350-400                   | 150-200   | 200  | 35-40 | 1133- 1173  | 4417-4646                         |                                      |                            |
| 3       | 400-475                   | 125-175   | 275  | 40-50 | 1137- 1273  | 3857-4472                         | 01-20.X                              | 10-15.IV                   |

Deficitul de umiditate inregistrat in stratul 0-100 cm in sezonul de vegetatie

1.IV-31.X este cuprins intre 4.417 mc/ha in subzona 1 (litoral) si 3.857-4.472 mc/ha in restul teritoriului.

Cantitati de precipitatii inregistrate la nivelul judetului Tulcea (l/mp) in anul 2007:

| Statia meteo | ian  | feb  | mar  | apr  | mai  | iun  | iul | aug  | sept | oct  | nov  | dec  |
|--------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|
| Corugea      | 24,1 | 24,4 | 43,2 | 32,9 | 14,5 | 37,1 | 4,9 | 20,3 | 41,2 | 69,9 | 77,4 | 40,0 |
| Jurilovca    | 20,2 | 11,6 | 37,6 | 18,2 | 6,1  | 24,0 | 0,6 | 44,4 | 35,1 | 28,1 | 73,6 | 52,0 |
| Sulina       | 6,8  | 4,3  | 19,5 | 11,2 | 0,4  | 13,4 | 3,0 | 3,0  | 26,4 | 34,6 | 28,7 | 18,6 |
| Tulcea       | 26,9 | 19,7 | 37,8 | 20,4 | 12,0 | 36,6 | 1,6 | 47,8 | 55,4 | 81,8 | 74,1 | 94,2 |

Cantitatea totala de precipitatii (l/mp) si cantitatile maxime de precipitatii (l/mp) inregistrate in anul 2007:

| Statia meteo | Cantitatea totala de precipitatii | Maxima in 24 ore si data |
|--------------|-----------------------------------|--------------------------|
| Tulcea       | 508,3                             | 55,0 /05,12,2007         |
| Sulina       | 169,9                             | 16,6 /09,10,2007         |
| Corugea      | 429,6                             | 34,3 /24,10,2007         |
| Jurilovca    | 351,5                             | 26,0 /10,10,2007         |

Vanturile predominante bat cu o frecventa mai mare dinspre NE (18,3%), urmate de cele dinspre NV(17,1%), dinspre E (15,2%)si dinspre N(13%) cu viteze medii anuale cuprinse intre 0,8 si 5,3 m/s.

Vantul dominant este Crivatul care bate din directia NE, este un vant rece si uscat care coboara brusc temperatura. Primavara provoaca o evaporare puternica a apei din sol, iar in timpul iernii spulbera putina zapada ce se depune pe sol si pe semanaturile de toamna.

Vanturile de vara (Vantul Negru) sunt calde si uscate, provocand sistavirea granelor si mai apoi a porumbului, florii-soarelui, soiei, etc. Vanturile dauneaza si irigatiilor, mai ales a celor prin aspersiune intrucat deviaza jetul de apa al aspersoarelor impiedicand repartizarea uniforma a apei.

In timpul verii, in conditi de stabilitate atmosferica se manifesta o circulatie termica locala a aerului, sub forma brizei de mare (ziua) si brizei de uscat (noaptea) care se resimte la o distanta de 10-15 km spre interiorul uscatului.

Pentru vant, directia predominanta, precum si viteza medie anuala, inregistrate la nivelul judetului Tulcea, in anul 2007, sunt prezentate in tabelul urmator:

| Statia meteo | Directia predominanta | Viteza medie anuala |
|--------------|-----------------------|---------------------|
| Tulcea       | S                     | 2,8m/s              |
| Sulina       | S                     | 6,4m/s              |
| Corugea      | SE,V                  | 4,2m/s              |
| Jurilovca    | N,S                   | 4,0m/s              |

Frecventa vantului (%) pe sectoare si grupe de viteza la Corugea in 2001-2005

| Viteza vantului m/s | Sectoare |     |     |      |      |     |      |     |     |      |      |      | Total |
|---------------------|----------|-----|-----|------|------|-----|------|-----|-----|------|------|------|-------|
|                     | N        |     |     | E    |      |     | S    |     |     | V    |      |      |       |
| <3                  | 12,0     | 1,4 | 0,4 | 3,3  | 3,8  | 0,7 | 1,8  | 1,9 | 0,7 | 5,9  | 3,4  | 2,5  | 37,8  |
| 3÷5,9               | 1,0      | 2,6 | 0,8 | 4,1  | 4,5  | 0,8 | 1,8  | 2,5 | 1,0 | 6,2  | 4,7  | 4,4  | 34,4  |
| 6÷8,9               | 1,5      | 2,4 | 0,7 | 2,6  | 2,9  | 0,6 | 0,6  | 0,0 | 0,4 | 1,6  | 2,3  | 3,5  | 19,1  |
| 9÷11,9              | 0,3      | 1,3 | 0,3 | 1,4  | 0,6  | 0,1 | 0,1  | 0,2 | 0,2 | 0,5  | 1,1  | 1,9  | 8,0   |
| ≥12                 | 0,1      | 0,1 | 0,1 | 0,1  | 0,0  | 0,0 | 0,0  | 0,0 | 0,0 | 0,0  | 0,1  | 0,2  | 0,7   |
| Total               | 14,9     | 7,8 | 2,3 | 11,5 | 11,8 | 2,2 | 4,3  | 4,6 | 2,3 | 14,2 | 11,6 | 12,5 | 100   |
|                     | 25       |     |     | 25,5 |      |     | 11,2 |     |     | 38,3 |      |      |       |

Frecventa vantului (%) pe sectoare si grupe de viteza la Corugea in 2005

| Viteza vantului m/s | Sectoare |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     | Total |
|---------------------|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
|                     | N        |     |     | E   |     |     | S   |     |     | V   |     |     |       |
| <3                  | 10,3     | 1,1 | 0,7 | 3,4 | 3,7 | 1,1 | 2,0 | 2,3 | 1,5 | 7,7 | 3,1 | 2,7 | 39,6  |
| 3÷5,9               | 1,6      | 2,5 | 1,0 | 3,0 | 3,4 | 1,1 | 1,5 | 2,3 | 1,7 | 7,6 | 4,4 | 4,1 | 34,0  |
| 6÷8,9               | 1,2      | 2,8 | 0,8 | 2,1 | 2,8 | 0,3 | 0,4 | 0,6 | 0,5 | 1,5 | 1,9 | 3,2 | 18,1  |
| 9÷11,9              | 0,4      | 0,6 | 0,2 | 1,8 | 1,1 | 0,0 | 0,1 | 0,3 | 0,6 | 0,6 | 0,7 | 1,3 | 7,7   |
| ≥12                 | 0,2      | 0,1 | 0,0 | 0,1 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,7   |

Din comparatia valorilor temperaturii aerului inregistrate la statiile meteo, cu valorile normale multianuale, s-a constatat faptul ca in lunile iulie si august 2007, temperatura maxima zilnica a aerului a depasit frecvent 30 de grade. In aceasta perioada s-a depasit de mai multe ori pragul de 80 unitati al indicelui de confort termic. Temperaturile maxime de 37- 40 grade au fost inregistrate in a doua jumatate a lunii iulie 2007.

Din punct de vedere al precipitatiilor, din analiza cantitatilor lunare inregistrate in 2007, se poate afirma ca perioada mai - august a fost deficitara in precipitatii, chiar secetoasa. In schimb, in lunile octombrie, noiembrie si decembrie 2007, cantitatile de precipitatii inregistrate la unele statii au fost chiar si de doua ori mai mari decat valorile multianuale normale pentru aceste luni( de exemplu Corugea si Tulcea).

Ca fenomene deosebite, notam aversele de ploaie insotite de intensificari puternice ale vantului, temporar cu aspect de vijelie si insotite uneori de grindina din 9, 23, 27, 28 iunie si 5 iulie 2007. In data de 12 august 2007, s-au inregistrat averse de ploaie puternice, insotite de grindina, care au totalizat 67,0 l/mp, in zona localitatii Mihai Bravu, jud.Tulcea.

Pe amplasament, clima este continentală:

- veri fierbinti cu precipitatii slabe
- ierni nu prea reci, cu viscole puternice
- o temperatura medie anuala 11°C
- cantitatea medie de precipitatii : 400mm/mp anual

### **Fenomene electrice**

Miscarile convective ale maselor de aer instabile produse in furtunile atmosferice genereaza fenomene electrice insotite de fulgere si tunete. Numarul

mediu anual cu zile de fulgere si tunete este de cca. 12. Aceste procese sunt frecvente in lunile mai-iunie.

#### ***4.2.2. Surse si poluanti generati***

##### **In timpul lucrarilor de constructie**

Sursele de emisie a poluantilor atmosferici specifice proiectului studiat sunt surse la sol, deschise (cele care implica manevrarea materialelor de constructii si prelucrarea solului) si mobile (utilaje si autocamioane – emisii de poluanti). Toate aceste categorii de surse sunt nedirijate, fiind considerate surse de suprafata.

O proportie insemnata a acestor lucrari include operatii care se constituie in surse de emisie a prafului. Este vorba despre operatiile aferente manevrarii pamantului, materialelor balastoase si a cimentului/astfaltului, precum si despre cele aferente perturbarii suprafetei terasamentului.

Acestea sunt:

- sapaturi, incluzand:
  - excavarea si strangerea pamantului si balastului in gramezi;
  - incarcarea pamantului in basculante;
- umpluturi, care includ procese ca:
  - descarcarea materialului (pamant, balast) din basculante;
  - imprastierea materialului;
  - compactarea materialului;
- infrastructura - lucrari suplimentare.

Degajarile de praf in atmosfera variaza adesea substantial de la o zi la alta, depinzand de nivelul activitatii, de specificul operatiilor si de conditiile meteorologice.

O sursa de praf suplimentara este reprezentata de eroziunea vantului, fenomen care insoteste lucrarile de constructie. Fenomenul apare datorita

existentei, pentru un anumit interval de timp, a suprafetelor de teren neacoperite expuse actiunii vantului.

Alaturi de aceste surse de impurificare a atmosferei, in aria de desfasurare a lucrarilor exista a doua categorie de surse, si anume utilajele ca ajutorul carora se efectueaza lucrarile:

- buldozere;
- sisteme de transport.

Utilajele, indiferent de tipul lor, functioneaza cu motoare Diesel, gazele de esapament evacuate in atmosfera continand intregul complex de poluanti specific arderii interne a motorinei: oxizi de azot (NO<sub>x</sub>), compusi organici volatili nonmetanici (COV<sub>nm</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), oxizi de carbon (CO, CO<sub>2</sub>), amoniac (NH<sub>3</sub>), particule cu metale grele (Cd, Cu, Cr, Ni, Se, Zn), hidrocarburi aromatice policiclice (HAP), bioxid de sulf (SO<sub>2</sub>).

In vederea analizarii emisiilor de poluanti in atmosfera din aria pe care se vor desfasura lucrarile si a cantitatii acestora, se iau in considerare urmatoarele elemente:

- categoriile de lucrari ce urmeaza a fi executate;
- cantitatile de materiale (pamant, balast, ciment/astfalt) manevrate pe categorii de lucrari;
- intensitatea lucrarilor;
- numarul de kilometri parcursi si viteza autovehiculelor;
- durata lucrarilor/perioada de functionare a sursei.
- tehnologia de fabricatie a motorului;
- puterea motorului;
- consumul de carburant pe unitatea de putere;
- capacitatea utilajului;



- varsta motorului/ utilajului.

Particulele rezultate din gazele de esapament de la utilaje se incadreaza, in marea lor majoritate, in categoria particulelor respirabile.

Particulele cu diametre  $\leq 15 \mu\text{m}$  se regasesc in atmosfera ca particule in suspensie. Cele cu diametre mai mari se depun rapid pe sol.

### Emisiile de poluanti datorate circulatiei auto

| Tip carburant | Emisiile corespunzatoare traficului auto la V=50 km/h |        |       |                 |         |                  |                 |       |                 |
|---------------|---|--------|-------|-----------------|---------|------------------|-----------------|-------|-----------------|
|               | NO <sub>x</sub>                                       | CO     | VOC   | CH <sub>4</sub> | Pulberi | N <sub>2</sub> O | NH <sub>3</sub> | Pb    | SO <sub>2</sub> |
| Benzina       | 11.22   | 137.65 | 11.62 | 0.37            | 0       | 0.029            | 0.012           | 0.154 | 0.409           |
| Motorina      | 23.33   | 27.07  | 8.35  | 0.25            | 2.304   | 0.043            | 0.004           | 0     | 3.053           |
| Total         | 34.55   | 164.72 | 19.97 | 0.62            | 2.304   | 0.072            | 0.016           | 0.154 | 3.462           |

Utilajele de santier produc si zgomot. Nu produc insa si vibratii semnificative.

Nivelul de zgomot este variabil, in jurul valorii de pana la 90db.(A), valorile mai mari fiind la excavatoare, buldozere, finisoare, vole si autogredere.

Autobasculantele care deservesc santierul si strabat localitatea pot genera niveluri echivalente de zgomot pentru perioada de referinta de 24 ore, de cca. 50 dB(A).

### In timpul functionarii

**NU EXISTA** surse de poluare a aerului in timpul functionarii obiectivului.

#### 4.2.3. Prognostizarea poluarii aerului

### In timpul constructiei obiectivului

In timpul desfasurarii lucrarilor de constructie factorul de mediu “aer” va fi influentat de utilajele si mijloacele de transport de pe santier, care functioneaza cu

motorina. Acestea vor emite in timpul functionarii SO<sub>x</sub>, CO, NO<sub>x</sub>, particule si hidrocarburi.

In conformitate cu Ordinul nr. 462/1993 al MAPPM, factorii de emisie pentru motoarele Diesel sunt, in kg/1000 l, urmatoarele:

|                   |       |
|-------------------|-------|
| - SO <sub>x</sub> | 3,24  |
| - CO              | 27,00 |
| - NO <sub>x</sub> | 44,40 |
| - particule       | 1,56  |
| - hidrocarburi    | 4,44  |

Pentru un consum de motorina specific de 30 l/h, au rezultat emisii pe care le-am comparat cu limitele maxim admise prin sus-mentionatul Ordin:

|                   |              |                      |
|-------------------|--------------|----------------------|
| - SO <sub>x</sub> | 97,20 g/h    | fata de 5.000 g/h    |
| - CO              | 810,00 g/h   | limita nespecificata |
| - NO <sub>x</sub> | 1.322,20 g/h | fata de 5.000 g/h    |
| - particule       | 46,80 g/h    | fata de 500 g/h      |
| - hidrocarburi    | 133,20 g/h   | fata de 3.000 g/h    |

Rezulta ca aceste concentratii sunt foarte mici in comparatie cu concentratiile maxim admise.

Disponerea geografica, administrativa, topografica, precum si directia dominanta a vanturilor au o contributie favorabila la atenuarea impactului emisiilor de gaze de combustie asupra zonelor afectate.

Aceste utilaje pot functiona in cateva loturi de santier, grupate cate 2-3 la o pozitie de lucru (dar lucrând alternativ), deci dispersate in diferite zone. Exista asadar un decalaj in spatiu.

Dar exista si un decalaj in timp, lucrarile fiind atacate dupa un grafic care tine cont de multi factori (de exemplu posibilitatea de a face sapaturi in anumite zone doar in perioadele aprobate de municipalitate, existenta materialelor si a fortei

de munca, intreruperea circulatiei in anumite zile din saptamana si la anumite ore, etc.).

In ceea ce priveste zgomotul, STAS-ul nr. 10009-88 (Acustic urbana) - tabelul nr. 3 - admite un nivel de zgomot intre 60 db(A) - pentru strazi de categoria IV- si de 75- 85 db(A) - pentru strazi de categoria I.

Pentru muncitori si pentru trecatorii care se afla la mica distanta, zgomotul produs de aceste utilaje este poluant.

Daca se vor respecta tehnologia de construire impusa prin proiect, respectiv legislatia in domeniu, in perioada executarii lucrarilor impactul asupra factorului de mediu aer va fi nesemnificativ.

### **In timpul functionarii obiectivului**

Dupa construire obiectivul nu reprezinta sursa de poluare pentru aer.

#### ***4.2.4.Masuri de diminuare a impactului***

### **In timpul constructiei obiectivului**

Pentru a se limita poluarea atmosferei cu praf, materialul se va transporta in conditii care sa asigure acest lucru prin stropirea materialului, acoperirea acestuia, etc. De asemenea manipularea materialelor (ciment, nisip), in organizarea de santier se va face astfel incat pierderile in atmosfera sa fie minime.

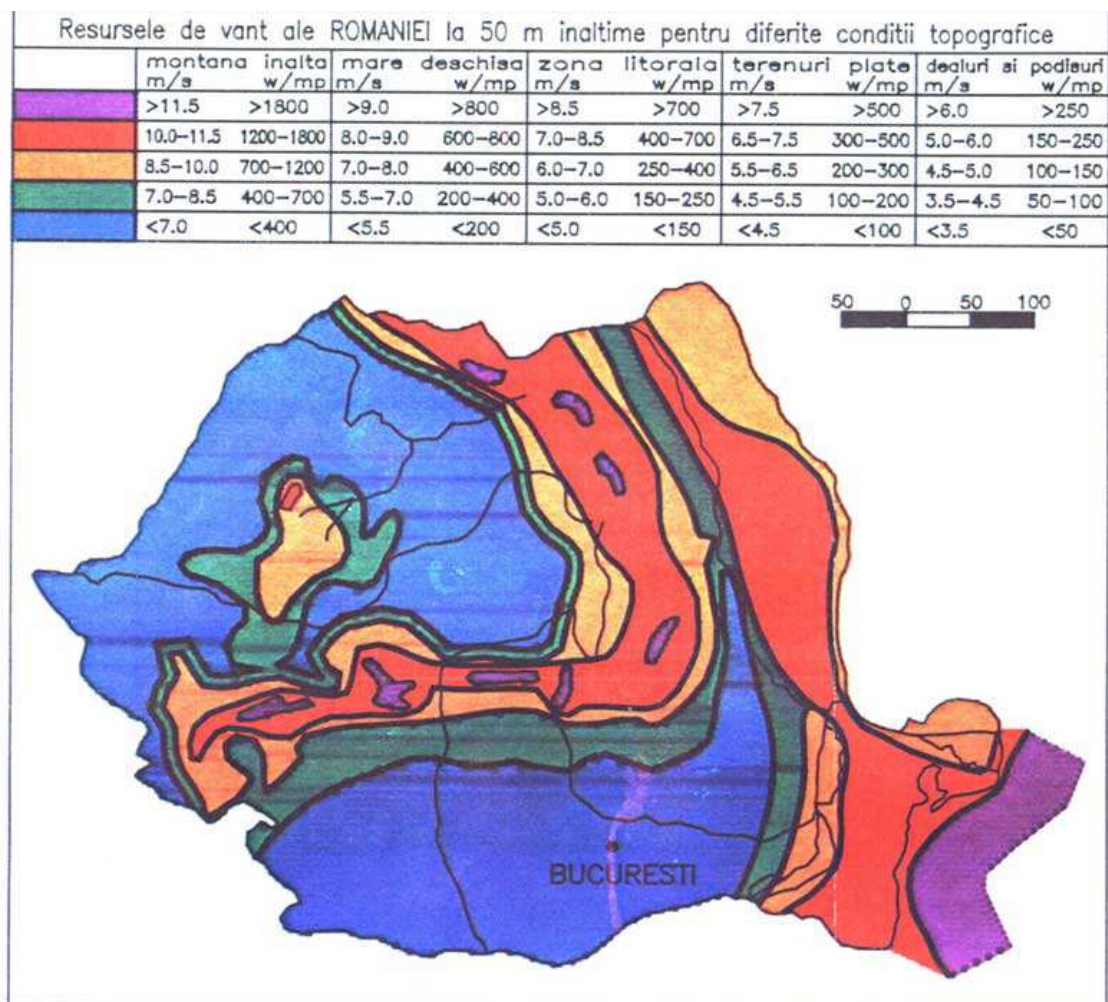
Se vor efectua verificari ale utilajelor si mijloacelor de transport astfel incat acestea sa fie in stare tehnica buna si sa nu emane noxe peste limitele admise.

### **In timpul functionarii obiectivului**

***NU ESTE CAZUL.***

## 4.2.5. Harti si desene la capitolul „Aer”

### 4.2.5.1. Harta potentialului eolian al Romaniei



## 4.3. SOLUL

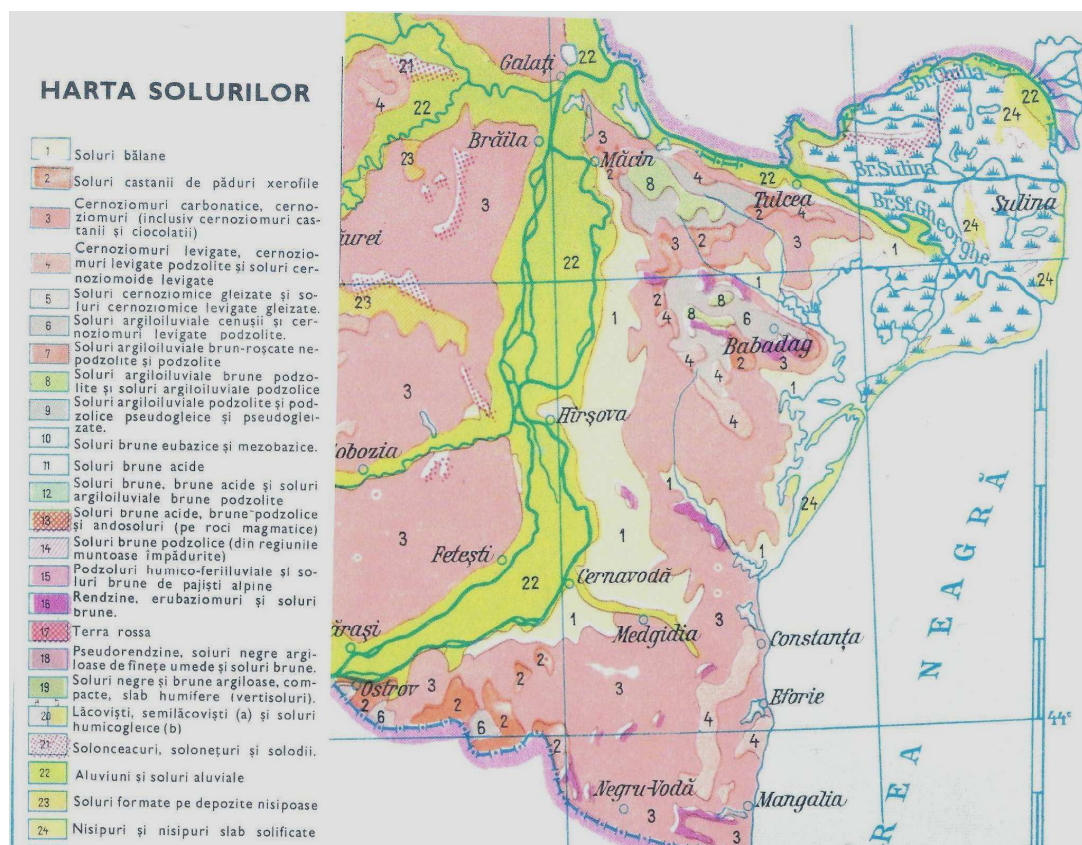
### 4.3.1. Caracteristicile solurilor dominante

In judetul Tulcea exista o suprafata de 97.648 ha de terenuri degradate, saraturate (15.253 ha), nisipoase (3.000 ha), erodate (48.546 ha), eroziuni de suprafata (18.339 ha), eroziuni de adancime (1.072), datorita excesului de umiditate (10.805 ha) sau din alte motive (419 ha).

Solurile din judetul Tulcea reprezinta rezultatul actiunii conjugate a factorilor pedogenetici naturali si antropici asupra rocilor pe care le-a transformat

atat de intens incat acestea au capatat capacitatea de a retine apa si elementele nutritive pe care le pune treptat la dispozitia plantelor. In general, in majoritatea cazurilor, roca mama parientala este loessul, ca rezultat al fenomenului de dezagregare si alterare. Materia anorganica care a contribuit la pedogeneza a fost produsa de vegetatia de stepa care sub actiunea microflorei a produs humificare care desi in procent mic, este foarte apreciata calificativ. Diversitatea tipurilor de sol rezulta din faptul ca aici se regasesc atat urme din cel mai vechi pamant al Europei (lantul Hercinic) cat si cel mai tanar pamant al tarii (Delta Dunarii).

Strans corelate cu rocile, clima, vegetatia si solurile prezinta o raspandire zonala. Astfel, specifice sunt solurile argiloiluviale (formate prin depunere) si solurile brune si brun-roscate; in restul teritoriului sunt caracteristice, detinand ponderea cea mai mare, cernoziomurile de fertilitate ridicata. Dintre solurile azonale, specifice sunt lacovistele (soluri hidromorfe) si saraturile (soluri halomorfe).



**Cernoziomurile**, se gasesc in majoritatea terenurilor din Podisul Nord Dobrogean. Conditiiile de solificare in cadrul stepei sunt pe deplin intrunite atat din punct de vedere climatic cat si al vegetatiei. In Delta Dunarii, aceste soluri sunt putin raspandite, in partea de sud a zonei Chilia, unde se sfarseste campia de loess a Chiliei. Teritoriul ocupat de cernoziomuri este folosit in principal la pasunat; doar o mica parte este folosit la fermele piscicole. Din punct de vedere ecologic exista pericolul cresterii salinitatii solului datorita cresterii nivelului apei freatic, toate acestea ca urmare a vecinatatii crescatoriilor de peste ce au inrautatit drenajul natural al zonei.

### **Repartitia solurilor pe categorii de folosinte in judetul Tulcea**

In functie de destinatie terenurile se clasifica in:

- terenuri cu destinatie agricola;
- terenuri cu destinatie forestiera;
- terenuri aflate permanent sub ape;
- terenuri din intravilan aferente localitatilor urbane si rurale pe care sunt amplasate constructiile, alte amenajari ale localitatilor, inclusiv, terenurile agricole si forestiere;
- terenuri cu destinatii speciale, cum sunt cele folosite pentru transporturile rutiere, feroviare, navale si aeriene, plajele, rezervatiile, monumentele naturii, ansamblurile si siturile arheologice si istorice etc.

In tabelul urmator se remarca faptul ca in judetul Tulcea ponderea principala o detin terenurile agricole (42,64%) urmate de terenurile aflate permanent sub apa (41,39%) si terenurile cu destinatie forestiera (10,72%).

Terenurile aferente localitatilor urbane si rurale precum si cele cu destinatii speciale ocupa 5,17% din suprafata judetului.



| <i>Categoria de folosinta</i>                   | <i>Suprafata</i> |            |
|---|------------------|------------|
|   | <i>ha</i>        | <i>%</i>   |
| Terenuri agricole                               | 362.514          | 42,64      |
| Paduri si alte terenuri cu vegetatie forestiera | 91.073           | 10,72      |
| Constructii si curti                            | 43.903           | 5,17       |
| Drumuri si cai ferate                           | 606              | 0,08       |
| Ape, balti, lacuri                              | 351.779          | 41,39      |
| <b>TOTAL</b>                                    | <b>849.875</b>   | <b>100</b> |

#### 4.3.2. *Conditii chimice din sol*

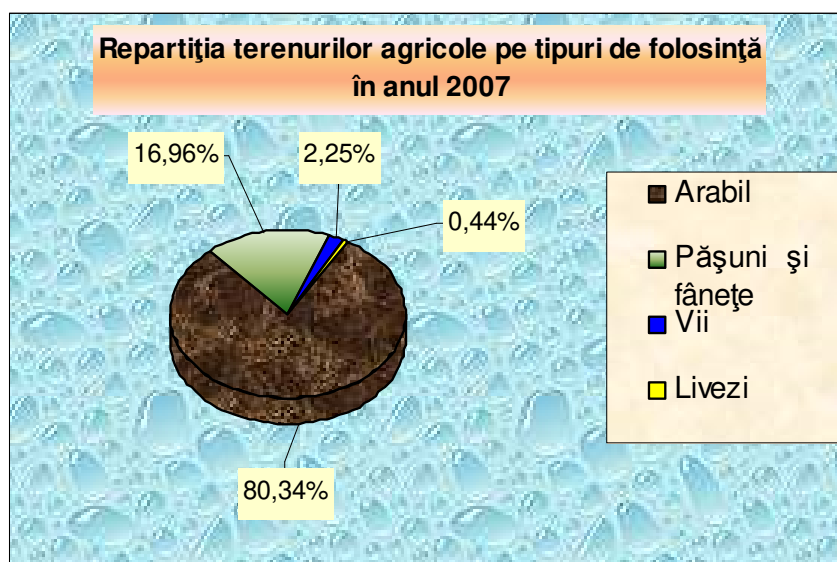
Aplicarea ingrasamintelor este un factor important, care determina cresterea productivitatii plantelor si a fertilitatii solului, dar folosirea lor fara a se lua in considerare natura solurilor, conditiile meteorologice concrete si necesitatile plantelor pot provoca dereglarea echilibrului ecologic (in special prin acumularea nitratilor). Ingrasamintele chimice contin elemente nutritive care completeaza rezerva de substante nutritive, in forme usor asimilabile in scopul fertilizarii solului si cresterii productiei vegetale. Cresterea productiei agricole a condus in timp la reducerea rezervelor de substante nutritive disponibile plantelor. Cunoasterea starii de fertilitate a solului permite aplicarea rationala, corecta si echilibrata a ingrasamintelor chimice, evitandu-se aparitia excesului de azotati si fosfati care au efect toxic asupra microflorei din sol si duce la acumularea in vegetatie a acestor elemente.

In judetul Tulcea, in cursul anului 2007 pentru fertilizarea suprafetelor agricole s-au folosit atat ingrasaminte chimice cat si ingrasaminte naturale in cantitatile prezentate in tabelul urmator.

| <b>Anul</b> | <b>Ingrasaminte chimice folosite</b><br>(tone substanta activa) |                                   |                       |              | <b>N+P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>+K<sub>2</sub>O</b><br>(kg/ha) |                |
|-------------|---|-----------------------------------|-----------------------|--------------|---|----------------|
|             | <b>N</b>  | <b>P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> | <b>K<sub>2</sub>O</b> | <b>Total</b> | <b>Arabil</b>   | <b>Agricol</b> |
| 2007        | 4087  | 1520                              | 283                   | 5890         | 20,2  | 16,3           |

**4.3.3. Vulnerabilitatea si rezistenta solurilor dominante  
NU ESTE CAZUL.**

**4.3.4. Tipuri de culturi pe sol, din zona respectiva**



| Tipul de cultura | Suprafata (ha) |       |       |       |       |        |       |       |       |  |
|------------------|----------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--|
|                  | 1999           | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004   | 2005  | 2006  | 2007  |  |
| Grau+Secara      | 49041          | 49041 | 82127 | 76410 | 23650 | 41028  | 60460 | 48757 | 58572 |  |
| Floarea soarelui | 61753          | 54805 | 55036 | 55467 | 69456 | 61997  | 56076 | 71002 | 56331 |  |
| Porumb           | 75156          | 82227 | 78750 | 65734 | 74194 | 101870 | 53358 | 55596 | 59694 |  |

Nici o suprafata agricola nu intruneste conditiile necesare pentru a se incadra in clasa I de calitate, ponderea detinand-o terenurile din clasa III-a de calitate.

| Categoria de folosinta | U.M. | Clase de bonitare ale solurilor |         |          |         |         | Total (ha) |
|------------------------|------|---------------------------------|---------|----------|---------|---------|------------|
|                        |      | I                               | II      | III      | IV      | V       |            |
| Arabil                 | ha   | 0                               | 29765   | 200729,1 | 61048,4 | 547,5   | 292090     |
| Pajisti                | ha   | 0                               | 1,1     | 2069,3   | 32897,4 | 25596,2 | 60564      |
| Vii                    | ha   | 0                               | 1073,9  | 3689,2   | 2965,4  | 474,5   | 8203       |
| Livezi                 | ha   | 0                               | 68,1    | 908,4    | 617,7   | 39,8    | 1634       |
| <b>Total agricol</b>   |      | 0                               | 30908,1 | 207396   | 97528,9 | 26658   | 362491     |



In categoria terenurilor arabile care detin o pondere de 80,6% din totalul agricol, majoritatea se incadreaza in clasele de calitate III – IV, la pasuni si fanete majoritatea este detinuta de terenurile din clasele IV – V, iar terenurile ocupate cu vii si livezi sunt corespunzatoare claselor III – IV.

Terenul pe care se urmareste a se monta o parte din centralele eoliene este situat in extravilanul comunei Topolog, judetul Tulcea:

- tarlăua T40, parcela cadastrala P252, categoria de folosinta Pasune se incadreaza in clasa a V-a de calitate cu o nota de bonitate NB=14 puncte;

- tarlăua T41, parcela cadastrala A263, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a III-a de calitate cu o nota de bonitate NB=59 puncte;

- tarlăua T41, parcela cadastrala A266, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a IV-a de calitate cu o nota de bonitate NB=34 puncte;

- tarlăua T41, parcela cadastrala P262, categoria de folosinta Pasune se incadreaza in clasa a IV-a de calitate cu o nota de bonitate NB=29 puncte;

- tarlăua T43, parcela cadastrala A276, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a III-a de calitate cu o nota de bonitate NB=56 puncte;

- tarlăua T61, parcela cadastrala A384, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a III-a de calitate cu o nota de bonitate NB=59 puncte;

- tarlăua T62, parcela cadastrala A390, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a III-a de calitate cu o nota de bonitate NB=51 puncte;

- tarlăua T62, parcela cadastrala A388, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a III-a de calitate cu o nota de bonitate NB=52 puncte;

Turbinele eoliene se vor amplasa si pe teritoriul administrativ al comunei Dorobantu, judetul Tulcea, dupa cum urmeaza:

- tarlăua T51, parcela cadastrala A560, categoria de folosinta Arabil se incadreaza in clasa a III-a de calitate cu o nota de bonitate NB=55 puncte;

- tarlăua T51, parcelă cadastrală P558, categoria de folosință Pasune se încadrează în clasa a IV-a de calitate cu o notă de bonitate NB=28 puncte;
- tarlăua T52, parcelă cadastrală A570, categoria de folosință Arabil se încadrează în clasa a III-a de calitate cu o notă de bonitate NB=58 puncte;
- tarlăua T52, parcelă cadastrală P563, categoria de folosință Pasune se încadrează în clasa a IV-a de calitate cu o notă de bonitate NB=40 puncte;
- tarlăua T52, parcelă cadastrală P564, categoria de folosință Pasune se încadrează în clasa a IV-a de calitate cu o notă de bonitate NB=28 puncte;
- tarlăua T54, parcelă cadastrală A617, categoria de folosință Arabil se încadrează în clasa a III-a de calitate cu o notă de bonitate NB=52 puncte;

#### ***4.3.5. Poluarea existentă; tipuri de poluanți și concentrații***

***NU ESTE CAZUL.***

#### ***4.3.6. Surse de poluare a solurilor: surse de poluare fixe sau mobile ale activității economice propuse ( chimice, entomologice, parazitologice, microbiologice, radiații ), tipuri și cantități / concentrații estimate de poluanți*** **In timpul construcției obiectivului**

Sursa de poluare care va fi activă pe toată perioada de construcție și amenajare, o reprezintă praful, și posibilele scurgeri accidentale de produse petroliere de la funcționarea sau alimentarea utilajelor de construcție sau a mijloacelor de transport.

Praful constă din particule minerale cu diametrul, în accepțiune pedologică, cuprins între 0,02 și 0,002 mm.

Bineînțeles, că în compoziția prafului se vor găsi componente chimice minerale, din compoziția solurilor și a rocilor excavate precum: Si, Ca, Mg, Ni, K, Mn, Cu, Zn, Cd, Pb.

Praful antrenat de anvelopele autovehiculelor de transport, in general, si a celor de transport a solului excavat, va contine de asemenea, elementele chimice constitutive ale formatiunilor litologice pe care le strabat. Dar, pe langa acestea este posibil ca solul situat de-a lungul drumurilor sa fie poluat cu Pb provenit din arderea benzinelor in motoarele cu combustie interna. Pe langa Pb mai pot aparea: Cd, Cu, Cr, Ni, Zn.

Daca praful este incarcat cu metale grele, pe solurile pe care acesta se depune, este posibil sa se initieze un proces de poluare cu astfel de elemente chimice.

Alte surse posibile, care ar putea influenta negativ indicatorii de calitate ai solului si subsolului, insa doar pe o perioada redusa, sunt scurgerile accidentale de carburanti si lubrifianti de la mijloacele de transport si deseurile solide (menajere, metalice, anvelope, ambalaje).

### **In timpul functionarii obiectivului**

Ca posibile surse de poluare in timpul functionarii turbinelor se pot considera eventualele deversari accidentale ale substantelor utilizate pentru intretinerea turbinelor: ulei de transformator, ulei de ungere.

#### ***4.3.7. Prognoza impactului***

### **In timpul constructiei obiectivului**

Referitor la impactul pe care il poate avea activitatea studiata asupra solului si subsolului, se reaminteste faptul ca lucrarile vor avea o perioada de executie limitata in timp.

Odata cu decopertarea stratului fertil, cu depozitarea lui partiala, se scoate din circuitul natural, o cantitate de elemente nutritive. O parte a acestuia va fi reintegrata, acestui circuit, pe masura ce stratul vegetal de sol depozitat va fi

utilizat la refacerea ecologica a teritoriului, inclusiv a invelisului de sol, acolo unde aceasta se va preta.

Mentionam ca, elementele nutritive scose din circuit: continuturile de azot, fosfor si potasiu, existente in solul decopertat nu se vor pierde in totalitate datorita faptului ca ele se vor pastra in depozitele de sol vegetal, care vor fi folosite pentru ecologizarea ulterioara a teritoriului.

In timpul constructiei, impactul asupra solului va fi determinat de:

- degradarea solurilor ca urmare a depunerilor particulelor in suspensie rezultate pe parcursul excavarilor si a constructiilor. Vor fi afectate solurile ramase in cadrul amplasamentului in stare naturala, dar probabil si cele din zona de tampon;
- praful de ciment, diversele metale, uleiurile si lubrifiantii pot contamina solul din jurul zonei afectate si solul de-a lungul drumurilor;

Intensitatea impactului prafului asupra solului depinde de mai multi factori printre care: apropierea de sursele majore producatoare de praf, directia vanturilor dominante.

Poluarea cu praf nu are efect negativ de durata asupra solului. Efectul negativ, pregnant se manifesta asupra vegetatiei prin depunerea pe aparatul foliar, generand inchiderea partiala sau totala a stomatelor si perturbarea proceselor fiziologice si biochimice ale plantelor.

In schimb, daca praful este incarcat cu metale grele, pe solurile pe care acesta se depune, este posibil sa se initieze un proces de poluare cu astfel de elemente chimice.

Impactul lucrarilor de constructie si amenajare a zonei consta, in principal, din pierderea totala sau temporara a partii superioare a solurilor de pe unele suprafete de teren, si in mod secundar prin depunerea prafului rezultat din diferitele activitati de excavare, constructie si transport, pe suprafete de teren neafectate de lucrarile de constructie.

### **In timpul functionarii obiectivului**

Beneficiarul va urmări în mod obligatoriu evitarea prin orice mijloace a posibilităților de umezire prelungită a terenului din apropierea construcției. Umezirea prelungită cu infiltrarea apei în teren poate avea consecințe grave asupra fundației și implicit a zonei din jurul acesteia.

Un alt posibil impact este cel datorat unor posibile deversări accidentale ale substanțelor utilizate pentru întreținerea turbinelor: ulei de transformator, ulei de ungere. Acestea sunt în cantități mici, și conform protocoalelor de lucru impuse în colectarea și eliminarea uleiurilor, pericolul apariției unor asemenea poluări este redus.

#### ***4.3.7.1. Suprafața, grosimea și volumul stratului de sol fertil care este decopertat în timpul diferitelor etape ale implementării proiectului; locul depozitării temporare a acestui strat, perioada de depozitare, impactul prognozat al acestei decopertări asupra elementelor mediului***

Când se realizează decopertarea stratului fertil și depozitarea lui parțială, se scoate din circuitul natural, o cantitate de elemente nutritive. Într-o parte a acesteia va fi reintegrată, acestui circuit, pe măsura ce stratul vegetal de sol depozitat va fi utilizat la refacerea ecologică a teritoriului, inclusiv a învelișului de sol, acolo unde aceasta se va preta.

La realizarea proiectului sunt posibile decopertări minime, fără impact semnificativ asupra mediului.

#### ***4.3.7.2. Impactul prognozat cauzat de poluare, luându-se în considerare tipurile dominante de sol; acumulări și migrări de poluanți de sol***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.3.7.3. Impactul fizic (mecanic) asupra solului, provocat de activitatea propusa (proiect).***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.3.7.4. Modificarea factorilor care favorizeaza aparitia eroziunilor***

Eroziunea se produce datorita actiunii vanturilor. Acest fenomen insoteste, in mod inerent, lucrarile de constructie. Fenomenul apare datorita existentei, pentru un anumit interval de timp, a suprafetelor de teren neacoperite expuse actiunii vantului. Praful generat de manevrarea materialelor de constructii si de eroziunea vantului este, in principal, de origine naturala (particule de sol, praf mineral).

***4.3.7.5. Compactarea solurilor, tasarea solurilor, amestecarea straturilor de sol, schimbarea densitatii solurilor***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.3.7.6. Impactul transfrontiera***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.3.8. Masuri de diminuare a impactului***

**In timpul lucrarilor de constructie**

Sunt interzise spalarea, efectuarea de reparatii, lucrari de intretinere a mijloacelor de transport, utilajelor si echipamentelor folosite in incinta santierului.

Sistemul de colectare a deseurilor in cadrul organizarii de santier de pe durata executarii lucrarilor se va face in spatii special amenajate, iar evacuarea lor va fi asigurata periodic de serviciul de salubritate.

Deseurile rezultate in urma executarii lucrarilor de instalatie a turbinelor, indiferent de natura acestora au prevazut un management performant.

Scurgerile de carburanti sau lubrifianti, datorate unor cauze accidentale, vor fi diminuate prin utilizarea unui pat de nisip, dispus in zonele cele mai vulnerabile, care ulterior este colectat intr-un recipient metalic acoperit si valorificat de unitati specializate.

### **In timpul functionarii obiectivului**

Activitatea de intretinere a turbinelor trebuie sa se desfasoare corespunzator, pentru a se evita posibilitatea unor deversari accidentale de ulei de transformator, ulei de ungere.

Beneficiarul va urmari evitarea posibilitatilor de umezire prelungita a terenului din apropierea constructiei, deoarece umezirea prelungita cu infiltrarea apei in teren poate avea consecinte grave asupra fundatiei.

### **Masuri de diminuare a impactului fizic asupra solului**

*NU ESTE CAZUL.*

### **Alte masuri**

*NU ESTE CAZUL.*

### **4.3.9. Harti si desene la capitolul „SOL”**

*NU ESTE CAZUL.*

## **4.4. GEOLOGIA SUBSOLULUI**

### **4.4.1. Caracterizare generala**

Geografic judetul apartine de Podisul Dobrogei de Nord cuprinzand si cea mai mare parte din Delta Dunarii. Podisul Dobrogei de Nord cunoscut si sub denumirea de Orogenul Nord Dobrogean cuprinde ca diviziuni : Muntii Macin,

Dealurile Tulcei, Colinele Niculitel, Podisul Babadag, Podisul Casimcei si depresiuni mici. Partea de est este scaldata de lacurile Complexului lagunar Razim – Sinoie, iar la vest de ghirlanda de balti sau terenuri colmatate ce insotesc albia Dunarii. Caracterizat printr-un climat arid, judetul Tulcea apare ca o unitate biogeografica tipica de stepa cu silvostepa. Aceasta imagine a fost modificata de culturi agricole, de livezi si mai ales de intinse podgorii.

Relieful judetului Tulcea se caracterizeaza prin existenta a doua unitati fizico-geografice distincte : una mai inalta , in partea central -vestica,in cadrul careia se intalnesc elementele celui mai vechi relief de pe teritoriul Romaniei(respectiv unitati de orogen vechi, hercinic) si alta mai joasa si mai noua(din cuaternar) in N si NE, respectiv lunca si Delta Dunarii.

Unitatile vechi, mai inalte sunt dispuse in 3 mari fasii paralele, ocupand circa 32% din totalitatea jud. Tulcea: fasia de N este constituita din muntii Macinului cu altitudinea max. de 467 m (vf.Tutuiatu sau Greci), Podisul Niculitel si Dealurile Tulcei; fasia centrala este reprezentata prin Podisul Babadag, iar fasia sudica, corespunde compartimentului nordic al Podisului Casimcea, parte integranta din Podisul Dobrogei Centrale, constituit predominant din sisturi verzi prepaleozoice peste care se afla discontinuu depozite jurastice si cretacee.

Unitatile joase din teritoriu includ Delta Dunarii, cea mai noua formatiune de relief a Romaniei, lunca Dunarii, situata la periferiile de V si N ale jud. Tulcea, precum si campia aluviala din preajma lacului Razim. Relieful tulcean variaza intre 0 m la nivelul Marii Negre (Sfintul Gheorghe) si 467 m (alt. in vf. Greci). In cadrul Podisului Babadag (parte componenta a Podisului Dobrogei de N) se remarca o importanta linie de falie, intre Peceneaga (la NV) si Camena (la SE), care separa Podisul Dobrogei de N de Podisul Dobrogei Centrale.





#### ***4.4.1.1. Caracterizarea subsolului pe amplasamentul propus; compozitie, origini, conditii de formare***

Din punct de vedere geologic amplasamentul apartine unitatii structurale „Orogenul Nord-Dobrogean” – zona Tulcea, constituita dintr-un fundament de sisturi cristaline strabatute de magmatite antepaleozoice, invelis sedimentar paleozoic strabatut de magmatite paleozoice, invelis sedimentar mezozoic, strabatut de magmatite mezozoice, acoperite de depozite de cuvertura Cuaternara reprezentate predominant prin loess format prin depunere eoliana.

O larga dezvoltare o au depozitele sedimentare carbonatice apartinand triasicului mediu; subordonat apar gresii apartinand liasicului. Ambele formatiuni apar in aflorimente deschise alterate.

#### ***4.4.1.2. Structura tectonica, activitatea neotectonica, activitatea seismologica***

**Tectonic**, Dobrogea apartine unor microplaci diferite: in nord, *microplaca Marii Negre*, aflata intr-un proces de subductie, in lungul unui plan Benioff, in fata Carpatilor Curburii si in sud *microplaca MOESICA (cuprinzand fundamentul Campiei Romane si Dobrogea de Sud)*.

**Seismic**, Romania apartine unei zone seismice moderate pana la ridicata. Totusi, amplasamentul este situat intr-un teritoriu de calm seismic, in afara zonelor active. Aceasta regiune poate fi afectata numai de evenimente care au loc la cca. 150 – 200 km distanta.

Perioadele de revenire din Vrancea sunt de 6 ani pentru  $M = 6$ , de 30 de ani pentru  $M = 7$  si de 120 ani pentru  $M = 7,5$ .

Din punct de vedere seismic, conform Codului de proiectare seismica P 100/2006, pentru zona Topolog-Dorobantu, caracteristicile geofizice sunt:

- coeficient de seismicitate  $a_g = 0,16$  g, conform Figurii 3.1 din Codul de proiectare seismică - Zonarea teritoriului României în termeni de valori de varf ale accelerației terenului pentru proiectare  $a_g$  pentru cutremure având intervalul mediu de recurență  $IMR = 100$  ani
- perioada de colt  $T_c = 0,7$  sec, conform zonării teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt),  $T_C$  a spectrului de răspuns.  
Conform STAS 6054/77, adâncimea maximă de îngheț în perimetrul respectiv este de 0,90 m.

***4.4.1.3. Protecția subsolului și a resurselor de apă subterană  
NU ESTE CAZUL.***

***4.4.1.4. Poluarea subsolului, inclusiv a rocilor***

La fel ca la capitolul care tratează factorul de mediu sol, sursa de poluare care va fi activă pe toată perioada de construcție și amenajare, o reprezintă posibilele scurgeri accidentale de produse petroliere de la funcționarea sau alimentarea utilajelor de construcție sau a mijloacelor de transport.

Dacă se respectă tehnologia de construcție subsolul nu va fi afectat de poluare.

***4.4.1.5. Calitatea subsolului  
NU ESTE CAZUL.***

***4.4.1.6. Resursele subsolului – prospectate preliminar și comprehensive,  
preconizate, detectate  
NU ESTE CAZUL.***

***4.4.1.7. Conditii de extragere a resurselor naturale***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.4.1.8. Relatia dintre resursele subsolului si zonele protejate, zonele de recreere sau peisaj***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.4.1.9. Conditii pentru realizarea lucrarilor de inginerie geologica***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.4.1.10. Procese geologice – alunecari de teren, eroziuni, zone carstice, zone predispuse alunecarilor de teren***

In perimetrul propus, terenul nu prezinta fenomene de alunecare sau prabusire fiind stabil din punct de vedere geotehnic.

***4.4.1.11. Obiective geologice valoroase protejate***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.4.2. Impactul prognozat***

Referitor la impactul pe care il poate avea activitatea studiata asupra subsolului, se reaminteste faptul ca lucrarile vor avea o perioada de executie limitata in timp.

***4.4.2.1. Impactul direct asupra componentelor subterane – geologice***

***NU ESTE CAZUL.***

*4.4.2.2. Impactul schimbarilor in mediu geologic asupra elementelor de mediu – conditii hidro, reseaua hidrologica, zone umede, biotipuri, etc. produse de proiectul propus*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.4.2.3. Impactul transfrontiera*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.4.3. Masuri de diminuire a impactului*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.4.3.1. Diminuarea impactului asupra subsolului – alegerea amplasamentului, recultivare, renaturalizare, etc.*

**NU ESTE CAZUL.**

#### **4.4.4. Harti si desene la capitolul “ SUBSOL”**

##### **4.4.4.1. Harta geomorfologica – Podisul Dobrogei**



A – Masivul Dobrogei de Nord; B – Podisul Dobrogei Centrale; C – Podisul Dobrogei de Sud

##### **4.4.4.2. Localizarea resurselor subterane**

**NU ESTE CAZUL.**

##### **4.4.4.3. Vulnerabilitatea subsolului**

**NU ESTE CAZUL.**

**4.4.4.4. Localizarea obiectivelor geologice protejate, a proceselor geologice sau a altor zone problematice**

**NU ESTE CAZUL.**

**4.5. BIODIVERSITATE**

**4.5.1. Caracterizare generala**

Judetul Tulcea, datorita unui climat specific Dobrogei de Nord (continental excesiv de tip pontic), si a formelor de relief variate, beneficiaza de o diversitate biologica deosebita atat prin numeroasele tipuri de habitate si ecosisteme cat si prin multitudinea de specii de flora si fauna.

Suprafata judetului este acoperita in proportie de 60% de ecosisteme naturale si seminaturale, identificandu-se un numar de 36 de tipuri de habitate naturale de interes comunitar care sunt incluse in Anexa I a Directivei Habitate, si pentru care s-au instituit cele 8 Situri de Importanta Comunitara. Delta Dunarii adaposteste 18 dintre aceste habitate care nu se regasesc in celelalte zone ale judetului. De asemenea in zona marina exista habitatul 1180 “*Structuri submarine create de scurgeri de gaze*” unic la nivel de tara.

Tipurile de habitate ce se intalnesc in judetul Tulcea, exceptand Delta Dunarii si zona marina, sunt:

**1530\*** - **Pajisti si mlastini saraturate panonice si ponto-sarmatice**, se regaseste in zonele cu sol saraturat de langa Greci si Macin, in SCI Muntii Macinului

**3130** - **Ape statatoare oligotrofe pana la mezotrofe cu vegetatie din *Littorelletea uniflorae* si/sau *Isoëto-Nanojuncetea***, se regaseste in suprafata foarte redusa (sub 1% din total sit) in Bratul Macin, pe depozitele aluvionale de soluri luto-nisipoase,

**3140 - Ape puternic oligo-mezotrofe cu vegetatie bentonica de specii de *Chara*,** se regaseste in suprafata foarte redusa (sub 1% din total sit) in Bratul Macin, in zone acoperite cu apa statatoare

**3270 - Rauri cu maluri namoloase cu vegetatie de *Chenopodion rubri* si *Bidention*,** se regaseste in suprafata redusa (1% din total sit) in Bratul Macin pe malurile namoloase cu acumulari de material organic

**40C0\* - Tufarisuri de foioase ponto-sarmatice,** se regaseste in zonele de silvostepa din Podisul Nord Dobrogean, Deniz Tepe, Dealurile Agighiolului si in Muntii Macinului

**62C0\* - Stepe ponto-sarmatice,** se regaseste in proportie redusa in siturile SCI Podisul Nord Dobrogean, Muntii Macinului, Dealurile Agighiolului, Deniz Tepe si Bratul Macin. Uneori se asociaza cu Tufarisurile de foioase ponto-sarmatice (40CO) si cu Paduri – raristi vest pontice de stejar pufos cu *Paeonia peregrina* (91AA)

**6430 - Comunitati de liziera cu ierburi inalte higrofile de la nivelul campilor, pana la cel montan si alpin,** se regaseste pe suprafete reduse (2%) in Bratul Macin

**6440 - Pajisti aluviale din *Cnidion dubii*,** se regaseste pe suprafete foarte reduse (sub 1%) in zona de lunca din Bratul Macin

**6510 - Pajisti de altitudine joasa (*Alopecurus pratensis Sanguisorba officinalis*),** se regaseste pe suprafete reduse (1%) in Bratul Macin

**8230 -Comunitati pioniere din *Sedo-Scleranthion* sau din *Sedo albi-Veronicion dilleni* pe stancarii silicioase ,**se regaseste pe soluri nisipoase, pietrisuri si aluviuni luto-nisipoase in curs de fixare, in Muntii Macinului si Podisil Nord Dobrogean

**8310 - Pesteri in care accesul publicului este interzis,** se regaseste in situl Muntii Macinului in suprafata infima (0,0001)



**91AA -Vegetatie forestiera ponto-sarmatica cu stejar pufos**, se regaseste in Muntii Macinului, Podisul Nord Dobrogean si Dealurile Agighiolului, in zonele de silvostepa cu stejar pufos

**91I0\* - Vegetatie de silvostepa eurosiberiana cu *Quercus spp.***, se regaseste in Podisul Nord Dobrogean si in Muntii Macinului in zona de silvostepa cu stejar brumariu si artar

**91M0 - Paduri balcano-panonice de cer si gorun**, se regaseste in Podisul Nord Dobrogean si in Muntii Macinului in masivele de padure cu amestec de stejar pufos, garnita , stejar brumariu, tei, mojdrean, carpinita, jugastru, mar si par paduret

**91X0 - Paduri dobrogene de fag**, se regaseste in Muntii Macinului sub forma unei insule relictare de fag in cadrul rezervatiei naturale Valea Fagilor unde se intalnesc trei tpuri de fag: *Fagus sylvatica*, *F.taurica* si *F.taurica var. Dobrogica*; o parte din exemplare se regasesc in Podisul Nord Dobrogean

**91Y0 – Paduri dacice de stejar si carpen**, se regaseste in suprafete intinse (50%) in Muntii Macinului si in Podisul Nord Dobrogean (27,9%) reprezentand padurile de gorun in amestec cu tei, frasin, carpinita

**92AO - Zavoaiie cu *Salix alba* si *Populus alba***, se regaseste in suprafete restranse in Podisul Nord Dobrogean (0,02%) si mai intinse in Bratul Macin (19,41%)

In judetul Tulcea exista un numar de 36 de arii naturale protejate (34 rezervatii naturale, o rezervatie a biosferei si un parc national) care au fost integral cuprinse in perimetrele celor 17 situri Natura 2000 (8 Situri de Importanta Comunitara si 9 Situri de Protectie Avifaunistica) declarate la nivelul judetului Tulcea prin Ordinul MMDD 1964/2007 si HG 1284/2007. Suprafata totala ocupata de siturile Natura 2000 la nivelul judetului Tulcea este de cca 584000 ha si ocupa 69% din suprafata judetului (suprafata de referinta 849.900 ha) si 2,5% din suprafata tarii (suprafata de referinta de 23.839.200 ha).

***4.5.1.1. Informatii despre biotopurile de pe amplasament: paduri, mlastine, zone umede, corpuri de apa de suprafata – lacuri, rauri, helesteie - si nisipuri***

Centralele eoliene vor fi amplasate in teritoriul administrativ al localitatilor Mesteru, Luminita si Topolog pe un teren ce are destinatia de teren arabil si pasune.



***4.5.1.2. Informatii despre flora locala: varsta si tipul padurii, compozitia pe specii***

Dobrogea ca tinut, se remarca prin particularitatile sale deosebite comparativ cu restul tarii. Pozitia geografica, apropierea si insasi prezenta Marii Negre, structura solului si clima, istoria uscatului dobrogean, au dus la formarea unei flore si faune caracteristice, iar amestecul unic de elemente de origine sudica, de specii ponto-caspice si pontice, europene si eurasiatice da un caracter unic biodiversitatii acestei regiuni. Vegetatia zonala a Dobrogei este pajistea stepica. Desi in momentul de fata aceasta vegetatie aproape a disparut in urma extinderii agriculturii si

viticulturii, se poate spune cu certitudine - tinand seama de resturile vegetatiei primare ce se mai pastreaza si de caracterul climatului si al solurilor - ca pajistile stepice au acoperit in trecut toata partea centrala, joasa a Dobrogei si teritoriile situate sub altitudinea medie de 100 m in partile nordice si sudice.

Pe teritoriul Dobrogei se intalnesc cateva tipuri de ecosisteme majore, care reprezinta si o caracteristica a diversitatii ecologice a regiunii. Astfel se pot deosebi ecosisteme de tip silvicol, ecosisteme de stepa, zone umede – atat pe litoralul maritim cat si in Delta sau lunca Dunarii. O pondere deloc neglijabila in Dobrogea o au ecosistemele antropizate, cu precadere agroecosistemele ocupand suprafete extinse in centrul si sudul regiunii. Zonele extinse, care odinioara erau acoperite de asociatii tipice de stepa, au fost puternic transformate sub influenta antropica in agroecosisteme. Cel mai puternic afectate de acest proces sunt zonele de sud si centrala a Dobrogei, unde practic asociatiile naturale au fost inlocuite in cea mai mare parte. In prezent, doar in zone accidentate – versanti, platouri pietroase, vai – mai pot fi intalnite mici arii de vegetatie stepica. Insa, si aceste mici petece care au fost incadrate de specialisti in categoria stepelor pontice, sunt alterate de o serie de plante introduse accidental de om. Padurile Dobrogei au fost de asemenea afectate de interventia omului. Zonele de silvostepa aproape ca au disparut, iar din vastele masive forestiere din sud-vestul Dobrogei nu au mai ramas decat palcuri izolate de mari suprafete de terenuri agricole. In Dobrogea de Nord, datorita reliefului mult mai accidentat, padurile continua sa ocupe o suprafata extinsa; totusi, daca se compara situatia actuala a masivelor forestiere cu cea existenta in urma cu circa 200 de ani se remarca si aici un puternic recul al padurii care odinioara se intindea compacta de la vest de sistemul lagunar Razelm – Sinoe pana la Dunare.

Ecosistemele de stepa mai bine pastrate se intalnesc in centrul Dobrogei, acolo unde terenul accidentat a fost mai putin propice agriculturii. Din aceasta categorie, in Dobrogea se intalnesc stepe instalate pe soluri loessoide si stepe

instalate pe soluri pietroase. O categorie aparte o reprezinta silvostepile – veritabila zona de intrepatrundere a doua tipuri diferite de ecosisteme, unde atat flora cat si fauna au trasaturi distincte.

Ecosistemele de stepa sunt dominate pentru solurile loessoide de graminee ca *Stipa capillata*, *S. lessingiana*, *Festuca valesiaca* si *Agropyron cristatum*, alaturi de care vegeteaza si alte specii ierboase - *Centaurea orientalis*, *Cleistogenes serotina*, *Thymus marschallianus*, *Asperula cynanchica*, *Salvia nutans* etc. In zonele unde apar la zi sisturi cristaline sau calcare, apar alte specii caracteristice de graminee - *Festuca callieri*, *Agropyron brandzae*, *Koeleria lobata* – alaturi de specii de dicotiledonate adaptate la conditii de seceta extrema.

In zona de centru si in nordul Dobrogei, vechile silvostepe au fost profund modificate de interventia omului, fiind defrisate in proportie de circa 85%. Astazi ele se mai intalnesc sub forma de benzi destul de late in jurul masivului muntos nord-dobrogean facand trecerea de la stepa la ecosisteme forestiere. In acest tip de ecosistem, asociatiile vegetale de stepa alterneaza cu cele de padure, de tufisuri sau de paduri cu mari luminisuri, remarcandu-se intrepatrunderea speciilor silvicole cu cele de stepa.

Ecosistemele silvicole ocupa in special nordul Dobrogei; in sud, ele sunt localizate si foarte fragmentate, doar cateva corpuri de padure – cum sunt cele de la Esehioi, Canaraua Fetii sau Dumbraveni pastrandu-se relativ nealterate de interventia omului.

Ecosistemele silvicole pot fi subimpartite in mai multe categorii, in functie de caracteristicile ecologice ale speciilor dominante. Astfel, in Dobrogea se intalnesc paduri mezofile si paduri xeroterme.

Padurile mezofile ocupa suprafete restranse in zona Muntilor Macin si a podisului Babadag. Aceste ecosisteme silvice sunt slab reprezentate in Dobrogea, prin asociatii dominate de arbori ca *Quercus polycarpa*, *Q. dalechampii*, *Q.*

*petraea*, *Carpinus betulus*, *Tilia tomentosa* si sunt prezente doar in Podisul Babadag si Muntii Macin. Padurile mezofile de foioase ocupa altitudinile cele mai mari in Muntii Macinului, pe dealurile Niculitelului si in Podisul Babadag, instalandu-se pe un relief colinar cu platouri largi dar si pe versantii inclinati cu expozitie nordica strabatuti de vai inguste. Sunt adaptate la un climat mai racoros si mai umed. In stratul arborilor domina speciile de gorun, *Quercus petraea*, *Q. dalechampii*, *Q. polycarpa*, tei, *Tilia tomentosa*, ulm, *Ulmus glabra*, paltin de camp, *Acer platanooides* si frasin, *Fraxinus excelsior*.

Ecosistemele silvice xeroterme reprezinta un element caracteristic Dobrogei; numarul mare de specii de origine sudica prezente aici conditioneaza de asemenea o fauna caracteristica. Padurile xeroterme sunt dominate fie de *Quercus pubescens* – stejar pufos, *Carpinus orientalis* - carpinita, *Fraxinus ornus* – mojdrean – (paduri vestpontice) prezente in Dobrogea de nord si in sud-vestul judetului Constanta sau de specii ca *Quercus cerris*, *Q. pubescens*, *Q. virgiliana*, *Carpinus orientalis*, *Fraxinus ornus*, *Cotinus coggygria*.

Speciile dominante in ecosistemele silvicole din Dobrogea de Nord sunt de regula *Quercus pubescens* si *Quercus pedunculiflora* alaturi de care vegeteaza si exemplare de *Acer tataricum*, *Ulmus minor*, *Pyrus pyraster*, *Pyrus elaeagrifolia*.

### **Vegetatia pe amplasament**

Terenul pe care se vor amplasa turbinele eoliene este incadrat, in parte, ca teren arabil astfel incat vegetatia este reprezentata prin culturi agricole, mai ales cereale.

Datorita caracteristicilor factorilor abiotici, suprafetele incadrate ca pasune prezinta conditiile propice dezvoltarii unor specii comune, ruderales. Conditiiile de mediu imprima plantelor caracteristici precum dimensiuni mici ale organelor

vegetative, frunze cu incizii profunde dispuse in rozeta la baza tulpinii, consistenta carnoasa pentru o buna retinere a apei.

Suprapasunatul, in mod obisnuit, este de asemeni un factor important ce afecteaza procesele de crestere si dezvoltare ale plantelor, determinand incheierea de timpuriu a ciclului de viata al acestora.

Datorita inmultirii vegetative, plantele ruderale sunt favorizate de pasunatul excesiv, ajungandu-se la o compozitie calitativa saraca a florei locale.



Dintre aceste specii enumeram: *Erodium cicutarium* (pliscul - berzei), *Achillea millefolium* (coada soricelului), *Veronica teucrium*, *Taraxacum officinale* (papadie), *Gagea lutea* (laptele pasarii), *Capsella bursa-pastoris* (traista – ciobanului), *Senecio vernalis*, *Alyssum alyssoides*, *Lithospermum arvense*.



*Senecio vernalis*



*Alyssum alyssoides*



*Gagea lutea*



#### ***4.5.1.3. Informatii despre fauna locala; habitate ale speciilor de animale; specii de pasari, mamifere, pesti, amfibii, reptile, nevertebrate, vanat, specii rare de pesti***

##### **Fauna de pe amplasament**

Fauna zonei analizate in ansamblu este reprezentata de specii de rozatoare specifice: popandaul (*Spermophilus citellus*), orbetele (*Spalax graecus*), harciogul mic (*Mesocricetus newtoni*), dihorul de stepa (*Mustela eversmanni*) prezent doar in Dobrogea, la care se adauga reptile de origine submediteraneana: soparla dobrogeana (*Podarcis taurica*), gusterul (*Lacerta viridis*), vipera cu corn (*Vipera ammodytes montandoni*), broasca testoasa de uscat (*Testudo graeca*), insecte (lacustele, cosasii, greierii).

##### **Specii de pasari din zona amplasamentului:**

###### ***Cotofana (Pica pica)***

Alaturi de cioara griva, este una din cele mai stricatoare pasari din fauna noastra. Strict sedentara, cuibareste atat in regiunile joase, cat si in cele deluroase ori pe vaile raurilor.



Face un cuib sferic, din spini, cu intrari laterale, tapisat in interior cu lut. Cotofana are penajul negru, cu alb pe umeri si piept, iar coada este neagra cu reflexe verzui. In cuiburile vechi ale acesteia isi gasesc loc de cuibarit insa si unele specii de pasari utile.

### **Cioara griva (*Corvus corone* L.)**



Are capul, gusa, remigele aripilor si retricele cozii de culoare neagra mata, restul corpului fiind cenusiu. Cioara griva este de dimensiuni putin mai reduse fata de cioara cenusie, are remigele secundare de un luciu metalic, iar vesta cenusie este mai deschisa la culoare.

**Cioara de semanatura** are penajul complet negru, cu reflexe violacee metalice. Ambele specii sunt sedentare in Romania si se gasesc pe areale intinse - mai ales in zonele de campie si lunca Dunarii, precum si in Delta Dunarii.

Ciorile se hranesc cu ouale si puii pasarilor mici, cu seminte, fructe, cereale, etc. Prin atacul lor asupra puilor si oualelor de pasari, si chiar asupra iepurilor, sunt deosebit de daunatoare pentru efectivele de vinat. Consuma si cadavre dar si larve, insecte, soareci, etc.

Pe terenurile agricole unde ciorile de semanatura se aseaza in stoluri, nu ramine nimic necercetat, iar cuiburile de fazan, potarniche, prepelita si chiar de iepure nu au nici o sansa. Prin pagubele care le produc sunt deosebit de daunatoare fondului cinegetic.

### **Vrabia (*Passer domesticus*)**

Una dintre cele mai cunoscute si mai frecvente pasari ce se intilnesc atat in natura, cat si in preajma locuintelor ca specie antropofila. Masculul are penajul cafeniu-patat pe spate, cenusiu pe frunte, crestet si piept si negru pe barbie; cel al femelei este cafeniu-striat.





Este abundenta in regiunile joase ale tarii, urca si in regiuni muntoase, in localitati. Este tipic sedentara. Face cuiburi sferice in arbori, in special in plopi si salcami, atat intre crengi, cat si in scorburi; in urma patrunderii in localitati si a devenirii ei antropofile, a inceput sa-si instaleze cuiburile si in diferite locuri din constructii.

**Graurul (*Sturnus vulgaris*)** este raspandit pe tot cuprinsul tarii, mai ales in regiunile joase, cu arbori scorburosi, in paduri luminoase, cu spatii largi descoperite in jur, urcand si pe vaile raurilor.

Coloritul corpului este negru, cu chenare mai deschise la penele spatelui si cu reflexe intense verzi si violacee pe cap si piept.



Cuibareste in scorburi, dar si in gauri de ziduri, stuful acoperisurilor, stalpi de beton, dovedind multa incredere fata de apropierea omului. Populatiile din nordul arealului se retrag iarna spre sud-vestul Europei. Carduri mari se intalnesc si iarna, indeosebi in sud-estul tarii, mai ales ca pasari venite din nord. Imita cantecele altor pasari.

**Ciocarlan (*Galerida cristata*)** Este raspandit in toate campiile uscate, joase, din tara, dar urca si pe vaile largi ale raurilor, in tinuturile descoperite. Penajul este

ca cel al ciocarliei de camp, dar pe cap are un mot de pene. Cuibareste pe sol in locuri cu vegetatie saracacioasa. Cele 4—5 oua depuse in aprilie sint pamantii cu pete brune si sunt clocite de femela, timp de 14 zile. Au loc doua cuibariri pe sezon.



Este una dintre cele mai frecvente ciocarlie de la noi, care nu ne paraseste nici iarna, cand poate fi vazuta in santuri pe marginea soselelor, pe drumurile satelor, prin curtile oamenilor printre vite. Aceasta specie a fost observata si pe amplasamentul analizat.

De asemenea, in zona studiata cu caracter de pasune si in zona invecinata reprezentata de terenuri agricole pot fi intalnite si specii rapitoare ce acopera suprafete intinse in vederea hranirii.

**Soim dunarean (*Falco cherrug*)** Lungime 47-55 cm, anvergura 105-125 cm. Populeaza mai ales tinuturi de stepa. Se hraneste in principal cu popandai dar si cu pasari. In zbor activ pare considerabil mai mare si mai greu decat soimul calator, dar nu se lanseaza in picaje ca acesta.



**Vanturelul de seara (*Falco vespertinus*)** este o specie destul de comuna in SE Europei in stepa si terenuri deschise, cultivate, cu palcuri de copaci. Cuibareste

colonial, de obicei in cuiburi de cioara de semanatura. Este posibil sa apara si pe amplasamentul analizat in cautarea hranei. Se aseamana cu vanturelul rosu in comportament, dar are aripile proportional mai lungi si coada mai scurta, fiind astfel foarte asemanator cu soimul randunelelor; are insa coada mai putin lunga decat acesta din urma. Adesea sta pe firele electrice. Este capabil sa zboare pe loc. Prinde insecte zburatoare ca soimul randunelelor, adesea in amurg, vanand in stoluri mici.



***4.5.1.4. Habitate ale speciilor de plante si animale incluse in Cartea Rosie; specii locale si specii aclimatizate; specii de plante si animale cu importanta economica, resursele acestora; zone verzi protejate; pasuni.***

Centralele eoliene dispuse in nordul localitatii Luminita si nord-vestul comunei Topolog sunt incadrate in SCI – podisul Nord Dobrogean si in imediata vecinatate a limitei SPA – Padurea Babadag.







*Crocus flavus*



*Galanthus plicatus*



*Paeonia tenuifolia*

Habitatul de stepa este reprezentat, de asemenea, prin asociatii *Stipion lessingiana*, *Festucetum valesiaca*, *Pimpinello-Thymion zygioidi*, *Agropyro-Kochion*.

**SPA (Arii de Protectie Speciala Avifaunistica) - Padurea Babadag** are o suprafata de 58 473.2 ha, iar ca biotopuri principale: pajisti naturale, stepa (4%), culturi, teren arabil (16%), pasuni (5%), paduri de foioase (66%), alte terenuri artificiale(2%), habitate de paduri- paduri in tranzitie (7%).

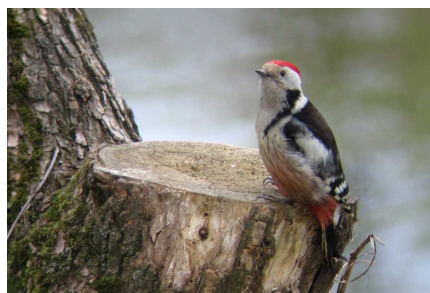
Situl este important pentru populatiile cuibaritoare ale speciilor urmatoare: *Falco vespertinus*, *Falco cherrug*, *Coracias garrulus*, *Hieraaetus pennatus*, *Accipiter brevipes*, *Circaetus gallicus*, *Circus pygargus*, *Oenanthe pleschanka*, *Picus canus*, *Milvus migrans*, *Dendrocopos medius*.

Situl este important in perioada de migratie pentru speciile: *Haliaeetus albicilla*, *Ficedula parva*, *Ciconia ciconia*.

Situl este important pentru iernat pentru urmatoarele specii: *Circus macrourus*, *Circus cyaneus*.



*Buteo rufinus*



*Dendrocopos medius*

Padurea Babadag este strabatuta de trei drumuri principale: drumul national 22D, pe traseul Horia – Atmagea – Ciucurova – Slava Cercheza – Slava Rusa – Caugagia, care asigura accesul in padure pe cea mai mare parte din suprafata acesteia, drumul national 22A, pe traseul Turda – Ciucurova – Topolog si drumul national 22 (E87), pe o distanta de aproximativ 8 km la sud de localitatea Babadag. Alte posibilitati de acces sunt asigurate de drumurile locale dintre localitatile Babadag – Slava Rusa – Fantana Mare.

### **Rezervatia naturala – Padurea Babadag – Codru**

In cadrul Dobrogei, precum si la nivel national, rezervatia prezinta, raportat la suprafata, una dintre cele mai mari concentratii de specii amenintate cu disparitia, intre care se remarca in primul rand numeroasele specii de orhidee reunite pe o arie redusa. Zona strict protejata a rezervatiei se incadreaza in habitatul din Anexa 2 a Legii 345/2006 respectiv „pajisti uscate seminaturale si faciesuri de acoperire cu tufisuri pe substrat calcaros”. La acestea se adauga bogata ornitofauna si speciile de reptile, din care majoritatea speciilor sunt protejate pe plan international.

Prin constituirea rezervatiei se urmareste intre altele si conservarea unor asociatii forestiere specifice Dobrogei ce nu mai apar in alte arii protejate. Acestea reprezinta in special arborete de varste inaintate, majoritatea peste 100 ani, cu o structura nederivata, apropiata de cea a padurilor naturale primare din Dobrogea. Acestea reprezinta totodata si unele dintre ultimele arborete de varste inaintate din Dobrogea.

Vegetatia ierboasa este reprezentata prin 6 cenotaxoni, din care unul este endemic iar patru sunt considerati a fi reprezentati in Dobrogea prin asociatii regionale specifice regiunii. Asociatia *Agropyro brandzae-thymetum zygioidi* Dihoru 1969 este considerata endemica pentru Dobrogea. Vegetatia lemnoasa este

caracterizata prin prezenta unei asociatii arbustive avand un caracter regional, respectiv a sapte cenotaxoni forestieri, din care doi sunt considerati endemici, restul fiind rari la nivel national, unde se intalnesc predominant in Dobrogea, fiind astfel reprezentativi pentru aceasta regiune.

Vegetatia arbustiva este reprezentata prin asociatia *Pruno spinosae* – *Crataegetum Soo*, tipica pentru tufarisurile stepice.

Vegetatia forestiera este compusa dintr-o serie de cenotaxoni reprezentativi pentru cele trei etaje caracteristice padurilor dobrogene:

- etajul padurilor de silvostepa cu paduri submediteraneene, caracterizat de prezenta asociatiei *Galio dasypodi* – *Quercetum pubescentis* Donita 70
- etajul padurilor de foioase xeroterme submediteraneene, specific Dobrogei, cu cenotaxonii *Paeonio peregrinae* – *Carpinetum orientalis* Donita 70 si *Violo suavis* – *Quercetum pedunculiflorae* Donita 70
- etajul padurilor de foioase mezofile balcanice reprezentat prin asociatiile *Quercu pedunculiflorae* – *Tilietum tomentosae* Donita 70, *Quercetum pedunculiflorae* Borya 37 subas. *Carpinetosum Borza* 37 subas *Carpinetosum Borza* 58, *Nectaroscordo* – *Tilietum tomentosae* Donita 70, *Tilio tomentosae* – *Carpinetum betuli* Donita 1968, ultimii doi fiind considerati endemici pentru Dobrogea (Dihoru, 1970; Sandala, 1999)

Specii endemice de flora: *Agropyron brandzae*

#### ***4.5.1.5. Rute de migrare; adaposturi de animale pentru crestere, hrana, odihna, iernat.***

Migratia animalelor face parte din comportamentul acestora. Ele migreaza sau calatoresc de la un habitat la altul, pentru a beneficia de resurse diferite sau superioare, cum ar fi hrana mai multa sau locuri mai ostile si mai sigure pentru reproducere. Cele mai multe migratii au loc o data pe an intr-un anumit anotimp,

dar altele apar mai mult sau mai putin frecvent. Cu toate ca migratiile sunt necesare, acestea consuma foarte mult din energia si timpul animalului, expunandu-l la pericole, cum ar fi pradatorii sau epuizarea.

De ce migreaza anumite pasari? Raspunsul ni-l ofera sursele de hrana. Primavara, ele zboara din zonele cu ierni mai calde si cu cantitati mari de hrana inspre zonele mai reci unde isi depun ouale si-si cresc puii. Aceste regiuni mai reci au hrana indestulatoare numai primavara si vara. Unele specii migreaza oricum in zone cu mai putina hrana, dar care ofera mai multa protectie in perioada reproducerii si cresterii puilor. Pasarile se intorc in fiecare an in aceste locuri de reproducere. Cea mai lunga distanta este parcursa de chira polara. Ea zboara din locul in care depune ouale, din zona arctica pina in Antartica si inapoi, in fiecare an o calatorie dus intors de aproximativ 36000 km.

Pentru ca majoritatea speciilor de pasari isi repereaza hrana folosindu-si vazul, durata scurta a zilei limiteaza perioada in care se pot hrani, iar aceasta poate fi o problema foarte mare in special pentru parintii care incearca sa adune hrana pentru puii lor. Deplasandu-se catre nord sau catre sud, inspre zone cu clima mai calda, pasarile migratoare se asigura ca pot gasi hrana pe tot parcursul anului, profitand in acelasi timp de zilele mai lungi din zonele mai apropiate de poli.

Multe specii de rate, gaste si lebede migreaza spre sud, din regiunile arctice spre Europa, Asia si America de Nord, in timpul iernii, revenind in regiunile nordice primavara, pentru a se inmulti.

Mecanismele care declanseaza migratia pasarilor nu sunt inca pe deplin intelese de oamenii de stiinta, desi durata zilei, directia vantului si modificarile hormonale par sa fie elemente determinante esentiale. De asemenea, nu se stie inca sigur cum isi gasesc drumul inapoi pasarile care migreaza pe distante foarte mari. Anumite studii sugereaza ca aceste specii se ghideaza dupa soare si dupa stele, precum si dupa anumite detalii ale peisajului. Alte specii se pare ca folosesc



campul magnetic al Pamantului, care le ajuta sa isi gaseasca drumul atunci cand zboara pe deasupra unui peisaj foarte monoton sau pe deasupra oceanului.

Romania se afla pe un culoar mare de migratie. In zona Dobrogei, pasarile salbatice ajung atat in timpul migratiei de toamna, cat si in cea de primavara. Migratia de primavara incepe in lunile aprilie-mai, cand sosesc pasarile din Africa Centrala si de Vest si bazinul Marii Mediterane. Acestea raman la noi peste vara, isi depun ouale si le clocesc, apoi isi invata puii sa zboare sau sa se hraneasca singuri. In luna septembrie, aceste pasari pleaca din nou spre zona Africii, urmand a reveni in Delta Dunarii in primavara urmatoare. Migratia de iarna incepe in luna noiembrie si se incheie in luna martie. In acest interval ierneaza in Delta Dunarii specii de pasari care isi petrec vara dincolo de Cercul Polar de Nord, in regiunea Siberiei.

Pasarile migratoare din tara noastra pleaca toamna, in general, in sudul Africii, parcurgand astfel intre 7000 si 10.000 de kilometri. Berzele au nevoie de trei luni pentru a parcurge distanta dintre locul de cuibarit si cel de iernat, randunelele - de doua. Partea cea mai grea a calatoriei o reprezinta traversarea Marii Mediterane. Berzele, de exemplu, prefera sa o ocoleasca prin Asia Mica si Gibraltar, pentru ca ele nu se pot odihni pe suprafata apei. Cocorii, desi foarte asemanatori ca structura cu berzele, rezista sa traverseze Mediterana, pentru ca ei folosesc falhaitul aripilor alternat cu planarea, si astfel consuma mai putina energie.

Plecarile si sosirile pasarilor sunt in continuare in stransa legatura cu temperatura, cu dezvoltarea vegetatiei si posibilitatile de hranire. Majoritatea pasarilor migreaza toamna, foarte incet, zilele calde, hrana inca indetulata le intarzie din drumul lor.

Pasarile care migreaza noaptea (randunelele, ratele, lisitele, ciocarliile) se descurca si atunci cand stelele nu se vad din cauza norilor. Deci, astrele nu sunt singurele ajutoare ale pasarilor. Ele au nevoie si de o harta, si atunci se orienteaza

dupa relief. Cand acest peisaj se schimba brusc, pot aparea chiar accidente. De exemplu, in orase, daca un bloc se construieste de toamna pana primavara si pasarile nu au apucat sa se familiarizeze cu prezenta lui, ele vor fi atrase de lumina geamurilor in care se reflecta soarele si se intampla deseori sa se loveasca de ferestre. **Acestea sunt insa accidente. Cu toate acestea, relieful joaca un rol mult mai scazut in orientare decat soarele sau stelele.**

**S-a constatat ca pasarile migreaza mai degraba noaptea decat ziua.** De exemplu, uliul pasasar pleaca la drum cu o precizie de ceasornic, la 30-40 de minute dupa apusul soarelui. Explicatia este urmatoarea: migratoarele se folosesc de lumina zilei ca sa se hraneasca, sa mai recupereze din energia consumata; si apoi, intunericul noptii le protejeaza de pradatorii diurni. Punctul culminant este atins intre orele 22:00-23:00, ne spun observatiile facute prin radare specializate.

**Majoritatea migratorilor nocturni zboara mult deasupra turbinelor eoliene, pana la 1000 m deasupra solului.** Si in afara migratiilor, pasarile pot atinge inaltimi considerabile, ratele urcand pana la 800 m, berzele la 900 m, cocorii si randunelele la 2.000 m, acvilele la 3.000 m, in timp ce in regiunile muntoase condorii si vulturii plesuvi zboara la o inaltime de 7.000 m deasupra nivelului marii.

Sunt pasari care prefera sa calatoreasca singure, altele merg in familie, altele se impart pe sexe sau pe varste. Privighetoarea si pupaza migreaza singure; lisitele, ratele si randunelele prefera grupurile mici; gastele, pelicanii si cocorii se organizeaza in grupuri oranduite perfect, aerodinamic; graurii si pescarusii migreaza in grupuri mari si dezorganizate, schimbandu-si mereu forma, fara a gresi directia; berzele migreaza in formatiuni mari (200 - 500 de pasari), dar nu foarte organizate, in schimb calatoresc intotdeauna "in familie", care este gata formata inainte de imperecherea propriu-zisa, ele fiind niste vietuitoare foarte fidele. Cintezele cuibaresc in Europa Centrala si de Nord, dar de calatorit, calatoresc doar

femelele, masculii fiind pasari sedentare. In cazul mierlelor, numai "tinerii" migreaza, adica pasarile din primul an de viata. Ciocarliile migreaza o data in viata.

### **Exemple de pasari**

Cel mai numeros ordin din lumea pasarilor este de departe ordinul Passeriforme, ordinul pasarilor care se catara in copaci. Aici sunt incluse peste 5.000 specii, adica mai bine de jumatate din toate speciile de pasari cunoscute. Intre acestea se numara pitulicea, codobatura, randunica, ciocarlia si multe alte specii cunoscute. Alte ordine importante sunt Anseriforme (ratele, lebedele si gastele), Ciconiiforme (berzele), Columbiforme (turturelele si porumbeii), Coraciiforme (pescarusii), Falconiforme (pasarile diurne de prada), Galliforme (pasarile de curte), Pelecaniforme (pelicanii).

***4.5.1.6. Informatii despre speciile locale de ciuperци; cele mai valoroase specii care se recolteaza in mod obisnuit, resursele acestora NU ESTE CAZUL.***

### ***4.5.2. Impactul prognozat***

#### **In timpul constructiei obiectivului**

Impactul asupra biodiversitatii locale in timpul constructiei obiectivului se manifesta in special datorita decopertarilor pentru constructia fundatiilor turnurilor si a drumurilor de acces, a prafului produs de lucrarile de santier si datorita zgomotului produs de utilajele folosite.

Pe perioada lucrarilor de santier se apreciaza o dislocare a mamiferelor si partial a pasarilor din cadrul arealului initial, urmand ca in timp sa fie in mod natural repopulat dupa incetarea lucrarilor si refacerea terenului. Dupa incheierea

lucrarilor, nu vor exista suprafete construite in afara celor prevazute prin proiect.

Drumurile de acces produc o sectionare a arealului initial al mamiferelor, insa acestea nu reprezinta bariere care sa opreasca circulatia indivizilor.

Constructia parcului eolian nu va afecta integritatea Rezervatiei Padurea Babadag, situandu-se la limita acestuia.

De asemenea, trebuie mentionat faptul ca o mare parte din efectele asupra biodiversitatii locale au un caracter temporar si sunt reversibile, manifestandu-se doar pe perioada de constructie.

### **In timpul functionarii obiectivului**

In timpul functionarii, parcul eolian nu are impact asupra biodiversitatii, neexistand emisii de poluanti datorita tehnologiei folosite. De asemenea este bine cunoscut faptul ca energia eoliana, folosita ca “materie prima” face parte din categoria energiilor regenerabile. Singurele riscuri care se pun in discutie sunt posibilele coliziuni ale pasarilor cu palele centralelor, acest aspect fiind tratat pe larg in cadrul studiului.

Distantele masurate in linie dreapta, de la locul amplasarii parcului eolian, pana la cele mai importante puncte de interes biogeografic sunt:

- 34 km pana la Balta Braila (Bratul Macin);
- 26 km pana la complexul Razelm - Sinoe;
- 56 km pana la Marea Neagra;
- 20 km Parcului National Muntii Macin.

Potrivit planului de amplasament furnizat de beneficiar, parcurile eoliene se afla la urmatoarele distante fata de localitatile invecinate:

- Parcul eolian ce se va construi pe colinele din vecinatatea localitatii

Mesteru, se afla la o distanta de:

- 2727 m de localitatea Dorobantu

- 446,7 m de localitatea Mesteru

- 2121 m de localitatea Luminita

- Parcul eolian situat pe colinele din vecinatatea localitatii Luminita se afla

la o distanta de:

- 1481 m de localitatea Mesteru

- 404 m de localitatea Luminita

● Distanța măsurată în linie, între cea mai apropiată turbină eoliană și localitatea Topolog este de aproximativ 500 m.

Ținând cont de faptul că amplasarea centralelor eoliene se realizează în apropierea unor așezări umane, putem spune că acestea nu influențează major biodiversitatea locală, deoarece impactul antropic asupra mediului biotic și abiotic se resimte prin:

- existența mai multor drumuri județene și de exploatare, prin care s-a sectionat arealul natural existent și prin care se realizează un tranzit de vehicule și autovehicule mai mult sau mai puțin zgomotoase;
- existența unor rețele electrice de medie tensiune;
- cultivarea terenurilor din extravilanul localităților, în special cu cereale, floarea soarelui și vita de vie;
- folosirea utilajelor și mașinilor agricole, precum și aportul de substanțe chimice în circuitul bio-geo-chimic.

Biodiversitatea locală nu va suferi modificări semnificative deoarece suprafața de teren construită va fi foarte mică (0,53%) în raport cu totalul suprafeței studiate.

De asemenea este cunoscut faptul că turbinele eoliene extrag circa 30% din energia cinetică a vântului, pe care o transformă în energie electrică, iar imediat în aval de turbine viteza vântului scade cu aproximativ 15%. Astfel, scăderea vitezei

vantului duce la cresterea locala cu cateva procente a umiditatii relative a aerului, favorizand dezvoltarea vegetatiei in aceste zone.

Se apreciaza ca efectul de umbrire cumulat cu scaderea vitezei vantului, datorita prezentei si functionarii centralelor eoliene, este sensibil pozitiv pentru cresterea umiditatii in aceasta zona caracterizata prin precipitatii scazute.

### **Analize si comentarii privind impactul centralelor eoliene asupra populatiilor de pasari**

Impactul antropic negativ existent se manifesta asupra vegetatiei si faunei locale si implicit asupra populatiilor de pasari care insa ocolesc in mare masura mediul antropizat.

Dupa cum bine se cunoaste, pasarile migratoare evita zonele locuite si nu se pune problema cuibaritului.

**Din cercetarile facute de echipe de ornitologi in Spania si Olanda, s-a observat ca este important ca amplasarea centralelor sa fie facuta in apropierea unei localitati, mai precis la marginea acesteia, astfel ca drumul de acces si constructia statiei sa nu afecteze habitatul pasarilor. In cazul amplasarii fermei de eoliene intr-o zona nepopulata de oameni, defrisarea si amenajarea fermei de eoliene poate produce modificari in comportamentul pasarilor. Pasarile isi modifica comportamentul cand se apropie de asezari omenesti, fiind mai vigilente si multe dintre ele folosind aceasta zona mai mult pentru tranzit. Tot odata pentru multe dintre ele zonele populate nu sunt potrivite pentru cuibarit.**

**De asemenea s-a constatat ca zonele unde sunt retele electrice de inalta tensiune sunt memorate de pasari si ocolite in timpul migratiei.**

In cazul in care pasarile rapitoare de zi din Ariile de Protectie Avifaunistica ajung in aceasta zona pentru a se hrani sau din alte motive, acuitatea vizuala si

abilitatile deosebite in zbor reduc pana la minimum riscul coliziunilor cu elicele turbinelor eoliene.

Pasarile migratoare rapitoare care tranziteaza zona, zboara la altitudini mult mai mari decat inaltimea unei centrale eoliene, de pana la 1000 m altitudine, astfel incat nu sunt afectate de construirea parcului eolian in aceasta locatie, 90% din migratie petrecandu-se noaptea.

Datorita prezentei culturilor agricole, in special cereale si floarea soarelui, cu cantitati considerabile de fructe, seminte, zona atrage stoluri de ciori de semanatura, bogate in numar de indivizi considerati a produce pagube insemnate fondului cinegetic.

Este binecunoscuta existenta legaturii dintre Vanturelul de seara si Cioara de semanatura, fiind dat faptul ca vantureii cuibaresc colonial, in cuiburile parasite de ciori. Aceasta este o specie oportunistă, hranindu-se indeosebi cu insecte.

**O analiza a factorilor ce pericliteaza aceasta specie in Campia de Vest, arata ca o influenta majora in scaderea numarului de indivizi este data de degradarea habitatelor prin distrugerea cuiburilor, taieri ilegale de arbori, aratul pajistilor, astfel disparand lacustele, situatie care nu a fost observata in arealul studiat.**

Cresterea ratei de mortalitate se datoreaza si electrocutarii, in cazul coloniilor de *Falco sp*, in apropierea carora sunt linii electrice de medie tensiune, exista un risc sporit, ca unele exemplare sa fie electrocutate mortal. Acest lucru datorandu-se faptului ca exemplarele tinere, proaspat avantate in zbor folosesc acesti stalpi pentru a se odihni; si vantureii adulti prefera aceste obiecte pe timp de vanatoare pentru a sta la panda, sau in perioada migratiei.

**Regiunea analizata in proiect este una fara precipitatii insemnate si zone umede, din acest motiv pasarile de apa nu numai ca nu traiesc in acest areal, dar il si ocolesc in timpul migratiei.**

**Distanta masurata in linie dreapta, catre Balta Braila (Bratul Macin) este de 34 km, catre Marea Neagra de 56 km, iar catre complexul Razelm-Sinoe de 26 km. Este stiut faptul ca pasarile migratoare de apa migreaza preferential pe cursul Dunarii si pe tarmul Marii Negre.**

In urma studiilor realizate pentru un ansamblu eolian format din 2 centrale in zona Baia, reiese faptul ca pasarile au trecut in zbor la diferite distante si inaltime fata de turbine, au trecut printre acestea, au stationat langa ele, au trecut pe sub pale sau pe deasupra lor si **nici macar o singura pasare nu a fost observata lovindu-se de turnul turbinelor sau sa fie lovita de palele acestora.** De asemenea, atat in 2006 cat si in 2007 pasarile au cuibarit aproximativ in aceleasi locuri si in aceleasi efective, concluzionand in mod evident faptul ca **populatiile locale de pasari cuibaritoare nu au fost afectate de constructia parcului eolian.** (Banica G. 2007).

Pentru acest obiectiv Societatea Ecologica pentru Studierea si Protejarea Florei si Faunei Salbatice – AQUATERRA prin Lector. Dr. Craciun Nicolae a elaborat „STUDIUL PRIVIND IMPACTUL POTENTIAL AL PARCURILOR EOLIENE DIN ZONA DOROBANTU – LUMINITA – TOPOLOG, (JUD. TULCEA, ROMANIA) ASUPRA BIODIVERSITATII” ce cuprinde aspecte privind impactul potential asupra biodiversitatii al parcurilor eoliene care urmeaza a fi instalate de catre solicitant in zona localitatilor Dorobantu - Topolog, din judetul Tulcea. Acesta, impreuna cu studiul de caz efectuat de S.C. UFMANN CONSULTING S.R.L. pot fi consultate la sediul CABINET EXPERT MEDIU PETRESCU TRAIAN. Rezultatele acestor studii sunt sintetizate in prezentul Raport la Studiul de Impact asupra Mediului.

Dintr-un simplu calcul se observa ca in raport cu suprafata totala de 5,899 ha pe care se amplaseaza parcul, suprafata afectata este de 0,53%, reprezentata de

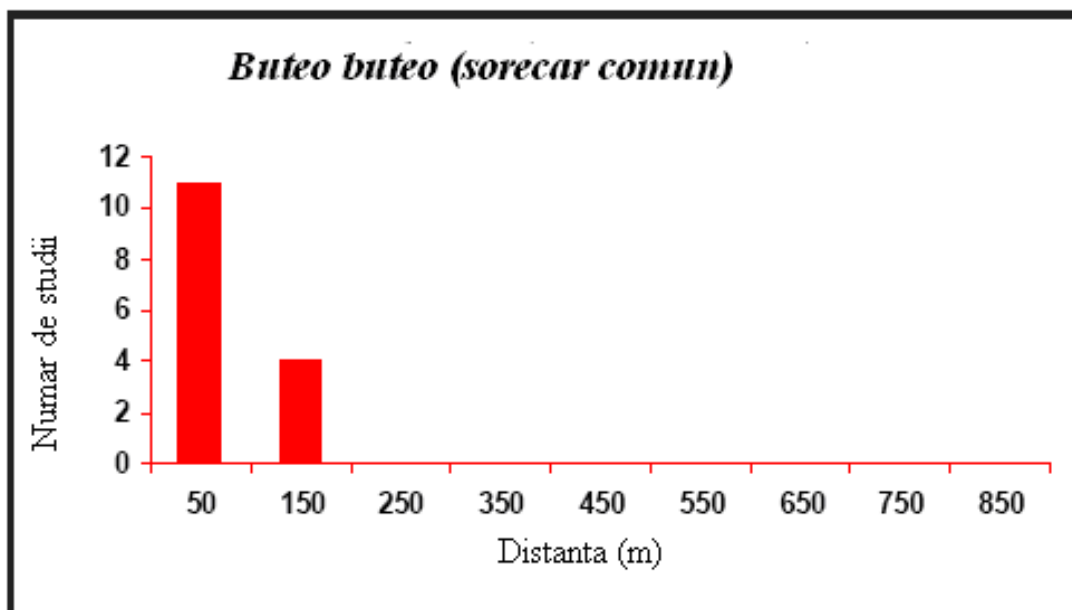


drumuri de acces, statie de transformare si suprafata ocupata de baza fiecarui pilon al turbinelor. Astfel se apreciaza ca peste 99% din totalul suprafetei studiate isi pastreaza disponibilitatea initiala, impactul proiectului asupra biodiversitatii locale fiind neglijabil.

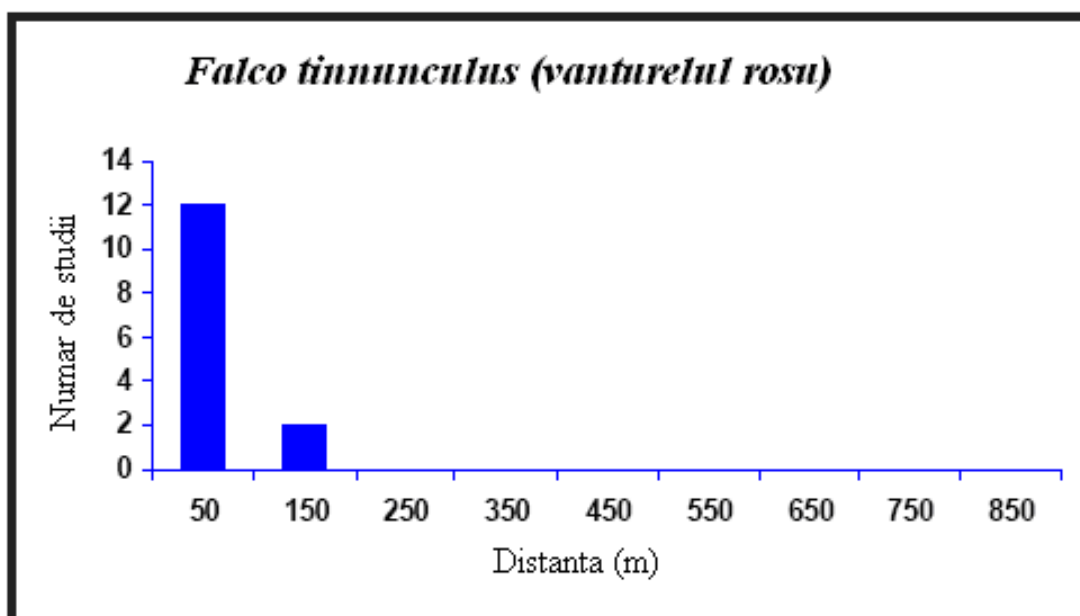
*Distanta minima pana la care pasarile se apropie de centralele eoliene*

Distantele mari fata de fermele eoliene au fost in general observate in afara perioadei de reproducere. Dupa cum se astepta, pasarile caracteristice unor habitate deschise, precum gastele, ratele si pasarile de coasta, in general au evitat turbinele trecand pe la cateva sute de metri. Gastele sunt in mod deosebit sensibile. Exceptii remarcabile sunt *Ardea cinerea* (starc cenuziu), pasari de prada, *Haematopus sp.* (scoicar), *Larus sp.* (pescarus), grauri si ciori care au fost frecvent observate aproape sau in interiorul fermelor eoliene.

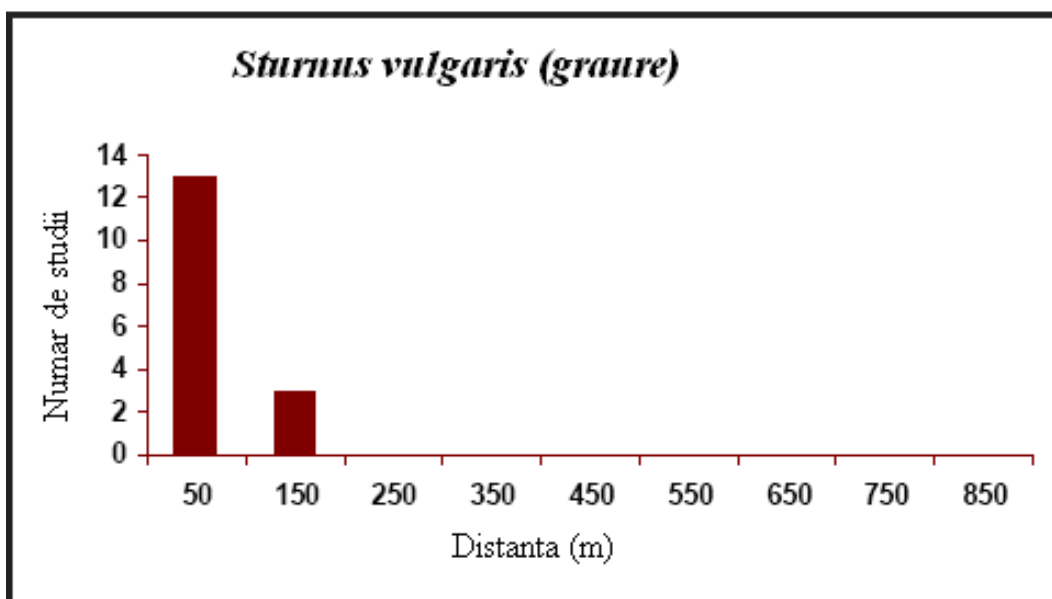
Speciile sensibile cuibaresc la cel putin 400-500 m fata de turbine. In cazul distantelor mari, efectele negative apar in circumstante exceptionale (Kruckenberg & Jaene, 1999; Reichenbach, 2003; Schreiber, 1993b; Schreiber, 1999). In evaluarea rezultatelor trebuie avut in vedere ca a existat doar posibilitatea analizarii unui numar mare de studii pentru un numar mic de specii. Multe specii au fost foarte greu de analizat sau niciodata analizate.



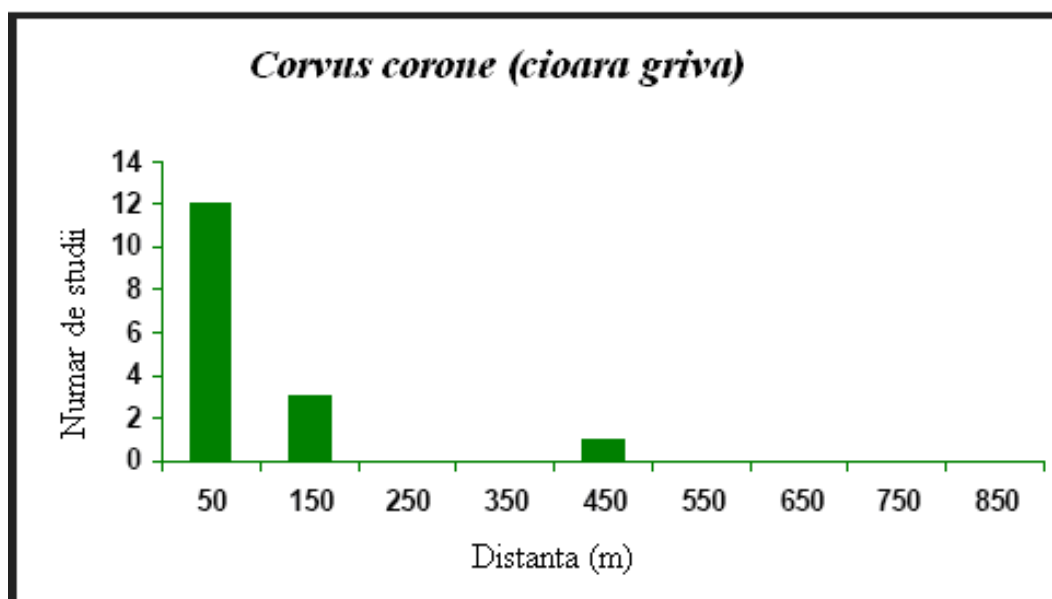
*Distantele minime fata de turbinele eoliene ale sorecarului comun in afara perioadei de reproducere. Pe verticala, coloanele indica numarul de studii. Distantele minime fata de fermele eoliene (sau distantele pana la care pot fi detectate perturbari) sunt indicate pe axa x.*



*Distantele minime fata de turbinele eoliene ale vanturelului rosu in afara perioadei de reproducere. Pe verticala, coloanele indica numarul de studii. Distantele minime fata de fermele eoliene (sau distantele pana la care pot fi detectate perturbari) sunt indicate pe axa x.*



*Distantele minime fata de turbinele eoliene ale graurelui in afara perioadei de reproducere. Pe verticala, coloanele indica numarul de studii. Distantele minime fata de fermele eoliene (sau distantele pana la care pot fi detectate perturbari) sunt indicate pe axa x.*



*Distantele minime fata de turbinele eoliene ale ciorii grive in afara perioadei de reproducere. Pe verticala, coloanele indica numarul de studii. Distantele minime fata de fermele eoliene (sau distantele pana la care pot fi detectate perturbari) sunt indicate pe axa x.*

### *Adaptarea pasarilor fata de centralele eoliene*

Animalele se pot obisnui cu anumite tipuri de perturbari repetate. In cazul turbinelor eoliene, acest lucru se refera la distantele din ce in ce mai reduse ale pasarilor fata de centralele eoliene, in decursul anilor de dupa instalarea centralelor. Termenul de “adaptare” nu este folosit aici in sensul strict comportamental, dar mai degraba la figurat. In etimologie, adaptarea inseamna capacitatea unui animal de a se obisnui si de a nu reactiona in cazul perturbarilor repetate fara consecinte negative sau pozitive (Immelmann, 1976).

11 studii au oferit date dupa cel putin 2 ani de la instalarea parcului eolian. Fiecare studiu analizeaza cateva specii, care insumeaza un set de 122 de date. Doar cateva studii se refera explicit la adaptare. Chiar daca observatiile sugereaza adaptarea (o distributie din ce in ce mai apropiata fata de centralele eoliene; populatiile crescand in zonele fermelor eoliene, la cativa ani dupa instalare), nu este clar stabilit ca aceasta nu se datoreaza altor factori (de ex: schimbari in habitat).

Pentru pasarile in perioada de reproducere, 38 din 84 de studii indica adaptarea (45%, mai putin decat jumatate). Pentru pasarile in repaos, situatia corespunzatoare este de 25 din 38 de cazuri. Mai mult de jumatate din numarul de pasari (66%) par sa se obisnuiasca cu turbinele eoliene. Nici unul din aceste rezultate nu difera semnificativ unul fata de altul, existand o balanta intre cazurile cu si fara adaptare.

### *Distanta de apropiere fata de turbinele eoliene si inaltimea acestora*

Pasarile in repaos se comporta diferit. Cu cateva exceptii (ex.: starcul cenusiu, ratele scufundatoare – Subfam. Aythyinae), cu cat turbina este mai mare, cu atat distanta este mai mare.

Pasarile cantatoare par sa fie mai putin afectate de turbinele inalte, al caror rotor tinde sa se roteasca mult deasupra pamantului fata de turbinele mici. Miscarea rotorului turbinelor mari este putin probabil sa afecteze spatiul din apropierea nivelului solului, utilizat de multe pasari de dimensiuni mici. Un alt factor poate fi acela ca modificarile habitatului sa fi avut loc cel mai probabil in zone cu turbine mai inalte fata de zone cu turbine mici. Adesea, zonele de sub rotor sunt lasate necultivate, astfel incat unele plante ierbacee sau tufisuri se pot dezvolta, si acestea pot fi folosite pe urma de pasari mici.

#### *Efectele de bariera ale fermelor eoliene asupra pasarilor*

Un alt impact cunoscut al fermelor eoliene este ca acestea pot constitui bariere in calea pasarilor migratoare sau pentru pasarile ce se deplaseaza in diferite zone (zone de cuibarire, hranire sau zone de odihna).

In unele cazuri s-a observat ca unele pasari se intorc sau ca formatia de zbor a stolului se dezorganizeaza cand intalnesc un parc eolian.

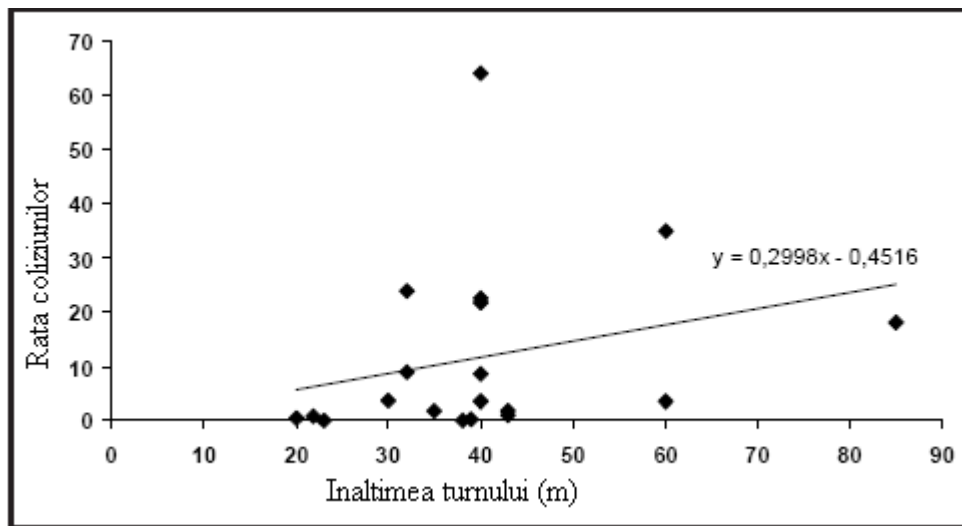
Pasari de dimensiuni mai mari (cormorani si starci), rate, pasari de prada (uliul pasarar, sorecarul comun, vanturel rosu), pescarusi si chire, grauri si ciori sunt mai putin sensibile sau mai putin dispuse sa isi schimbe directia initiala de migrare, cand se apropie de fermele eoliene. Aceste specii sau grupuri de specii evita destul de rar fermele eoliene si populatiile lor locale sunt mai putin deranjate de fermele eoliene.

Evitarea fermelor eoliene inseamna un consum mai mare de energie pentru pasari in timpul migratiei sau in timpul zborului obisnuit zilnic.

#### *Coliziunile pasarilor cu fermele eoliene*

Ratele de coliziuni variaza mult intre diferite ferme eoliene. Pentru multe ferme eoliene, nici o coliziune sau aproape nici o coliziune nu a fost observata. In

cazul altor ferme, coliziunile s-au petrecut cu o frecvență de peste 30 pasari/an/turbina.



*Ratele de coliziune ale pasarilor cu fermele eoliene de diferite inaltimi.*

Un fapt socant a fost numărul mare de pescarusi morti, care este motivul fundamental pentru rata ridicată de coliziune în apropierea zonelor umede.

Comparând numărul de cazuri pentru fiecare specie în parte cu reacția lor față de turbinele eoliene, este notabil faptul că speciile sau grupurile de specii care sunt mai puțin înspăimântate de fermele eoliene, sunt mai predispuse la coliziuni decât speciile care evita sau zboară în jurul fermelor eoliene la distanțe mai mari. Astfel, pasarile de pradă, pescarusii și graurii sunt omorâți relativ frecvent, în timp ce gastele și pasarile de coastă sunt găsite mai rar printre victimele coliziunilor. O excepție par să fie ciorile, care nu se tem de turbinele eoliene, și cu toate acestea sunt rar ucise.

### *Rata mortalității la pasari*

După ultimele informații, se pare că în SUA rata de mortalitate la pasari datorată coliziunilor cu centralele eoliene este neglijabilă (Erickson et al., 2001). O excepție este vulturele auriu din defileul Altamont.



*Defileul Altamont*

Alte cauze antropologice ale mortii au fost mult mai importante in SUA decat turbinele eoliene.

*Estimare numar de victime ale coliziunilor cu structuri antropogene in SUA*

| <i>Cauze</i>                              | <i>Estimarea numarului anual de cazuri</i> |
|---|--|
| <b>Trafic</b>                             | <b>60.000.000 – 80.000.000</b>             |
| <b>Cladiri si ferestre</b>                | <b>98.000.000 – 980.000.000</b>            |
| <b>Stalpi de electricitate si cabluri</b> | <b>174.000.000</b>                         |
| <b>Turnuri TV si de comunicatie</b>       | <b>4.000.000 – 50.000.000</b>              |
| <b>Turbine eoliene</b>                    | <b>10.000 – 40.000</b>                     |

Ca urmare, cu exceptia pescarusilor, nu se crede ca turbinele eoliene cauzeaza cresteri substantiale ale ratelor anuale de mortalitate.

#### *Efectele coliziunilor asupra dinamicii populatilor*

Analizele de pana acum arata rate ale coliziunilor in general scazute pentru pasari si lilieci. Cu toate acestea, cresteri apreciabile ale ratelor de mortalitate datorate turbinelor eoliene pot sa apara in cazuri particulare.

Pierderile aditionale au un efect negativ mai puternic asupra dimensiunii

populatiilor din indivizi cu durata de viata mai scurta decat a acelora din indivizi cu o viata mai lunga. Aceste diferente sunt evidente mai ales in cazul in care rata de mortalitate pentru toate grupele de varsta a fost crescuta cu 0,5%.

Daca procentajul de scadere a populatiei este comparat cu mortalitatea adultilor, se observa ca speciile cu rate de mortalitate ridicate au o reactie negativa mai puternica la pierderile aditionale decat speciile cu rate scazute ale mortalitatii. In concluzie, in cazul speciilor cu durata de viata relativ mai lunga si mortalitate redusa a adultilor, declinul populatiilor este mai lent, decat in cazul speciilor cu durata scurta de viata.

Speciile cu durata de viata mai redusa sunt mature din punct de vedere sexual la varsta de 1 an, necesitand o crestere considerabil de mica a ratei de reproducere pentru a compensa mortalitatea aditionala spre deosebire de speciile cu durata de viata mai lunga ce ating maturitatea sexuala la varste mai inaintate.

### **Criteria generale si recomandari pentru reducerea impactului cauzat de centralele eoliene asupra pasarilor**

#### *Alegerea locatiei*

In ciuda tuturor studiilor asupra masurilor ce trebuie luate in legatura cu centralele eoliene, alegerea locatiei potrivite este cea mai importanta masura pentru a reduce efectele negative pe care fermele eoliene le au asupra pasarilor si liliecilor. Intocmirea ratelor anuale de coliziune ale pasarilor si liliecilor arata ca locatiile in zone cu o prezenta ridicata a pasarilor de prada (crestele muntilor) la fel ca si zone umede si paduri (pt lilieci) nu trebuiesc alese ca locatii pentru fermele eoliene. In SUA exista recomandari pentru alegerea locatiilor fermelor oliene. (US Fish and Wildlife Service, 2003):

- evitarea zonelor cu animale si plante protejate;



- evitarea zonelor cu specii de pasari sensibile;
- evitarea zonelor binecunoscute ca fiind rute de migratie, coridoare de zbor sau in care pasarile se concentreaza in numar mare din alte motive;
- evitarea zonelor binecunoscute pentru hibernarea, reproducerea sau migrarea liliecilor;
- evitarea zonelor cu un numar mare al pasarilor de prada (crestele muntilor, zone cu densitati ridicate ale prazii);
- evitarea fragmentarii habitatului de catre fermele eoliene (fermele eoliene nu trebuie sa fragmenteze habitate coerente).

Pentru a proteja pasarile de prada, este recomandata in plus, in anumite zone, evitarea crestelor muntilor cu cel putin 50 m. (Hoover, 2002; Johnson et al., 2000). Pentru ca in unele cazuri doar cateva turbine sunt responsabile pentru majoritatea pierderilor (de exemplu la Altamont), merita sa se ia in considerare stramutarea acestor turbine (Sterner, 2002).

Zone importante de cuibarire pentru pasarile de coasta si pasarile de apa, trebuie de asemenea pastrate libere de ferme eoliene. Este recomandata o zona de tampon de cel putin 400 m, iar pentru gaste de cel putin 500 m. Aceste valori se aplica majoritatii turbinelor eoliene aflate in functiune (cu inaltimea nacelei de sub 50 m), dar trebuie confirmate pentru viitoare turbine eoliene mai inalte. Binecunoscutele coridoare de zbor sau migratie trebuie pastrate libere de turbine eoliene.

#### *Amenajarea mediului in zona turbinelor eoliene*

Ca atare, recomandarile sunt:

- evitarea zonelor cu caracteristici care pot ispiti pasarile si lilieci (iazuri, margini de habitat, zone cu densitate ridicata de mamifere mici, ex: zone necultivate) (Bach, 2003; Hoover, 2002; Kelly, 2000; Rahmel et al., 2004;

Sterner, 2002; US Fish and Wildlife Service, 2003);

- minimizarea infrastructurii precum drumuri, garduri etc. evitand crearea lor si luand in considerare indepartarea locurilor de asezare ale pasarilor (Kelly, 2000; Sterner, 2002; Strickland et al., 2001a; US Fish and Wildlife Service, 2003);
- inlaturarea carcaselor (penru a minimaliza atractia pasarilor de prada) (US Fish and Wildlife Service, 2003);

Alungarea intentionata a pasarilor din zona a fost de asemenea luata in considerare (Kelly, 2000).

#### *Configuratia turbinelor dintr-un parc eolian*

O serie de studii demonstreaza ca turbinele eoliene care sunt dispuse perpendicular pe directia principala de zbor au un efect de bariera mai puternic si cauzeaza coliziuni mai frecvente decat fermele eoliene dispuse paralel cu liniile de zbor. (Everaert et al., 2002; Isselbacher & Isselbacher, 2001). Ca atare, se recomanda dispunerea turbinelor insiruite paralel si fara a intersecta directia principala de zbor. In plus, este recomandata si dispunerea turbinelor in blocuri, in asa fel incat coridoarele sa ramana libere pentru a putea fi utilizate de pasari ca un pasaj sigur. (Albout et al., 1997; Albouy et al., 2001; US Fish and Wildlife Service, 2003).

#### *Functionarea parcurilor eoliene*

Daca despre problema coliziunilor este cunoscut faptul ca apare numai in anumite perioade ale anului, este recomandat ca turbinele eoliene sa se opreasca in timpul perioadelor importante de zbor (Kelly, 2000; Sterner, 2002; US Fish and Wildlife Service, 2003).

### *Caracteristicile constructive ale turbinelor eoliene*

**Iluminarea turbinelor eoliene.** Drept exemplu, riscul coliziunilor pasarilor cu platforme petroliere din largul mării este considerabil marit prin iluminare (Marquenie & van de Laar, 2004). Cel mai mare număr de până acum de victime într-o singură noapte s-a înregistrat la o singură turbină iluminată (Karlsson, 1983). Astfel lumina atrage pasarile și crește pericolul coliziunilor pe timp de noapte. Studii recente admit că orientarea pasarilor este puternic influențată de lumina albă și roșie decât de cea verde și albastră (Poot, 2004). Datorită riscului ca pasarile să fie atrase de lumina roșie intermitentă folosită pentru iluminarea de siguranță, intensitatea luminii trebuie redusă la minimum și dacă e posibil intervalurile dintre fiecare aprindere să fie cât mai mari posibil; este recomandată o lumina stroboscopică care atrage mai puține păsări (Sterner, 2002; US Fish and Wildlife Service, 2003). Cu toate acestea, nici un studiu despre iluminarea fermelor eoliene, nu a ajuns la concluzii sigure.

**4.5.2.1. Modificări ale suprafețelor de păduri, mlaștini, zone umede, corpuri de apă (lacuri, râuri, etc.) și plaje, produse de proiectul propus**  
**NU ESTE CAZUL.**

**4.5.2.2. Modificarea suprafeței zonelor împadurite (%ha) produsă din cauza proiectului propus; schimbări asupra vârstei, compoziției pe specii și a tipurilor de pădure, impactul acestor schimbări asupra mediului**  
**NU ESTE CAZUL.**

**4.5.2.3. Distrugerea sau alterarea habitatelor speciilor de plante incluse în Cartea Roșie**  
**NU ESTE CAZUL.**

#### ***4.5.2.4. Modificarea/ distrugerea populatiilor de plante***

Terenul pe care se vor amplasa centralele eoliene are functiunea de teren arabil si partial de pasune, astfel incat modificarile populatiilor de plante sunt nesemnificative, suprafata de teren afectata fiind foarte mica. Se va avea in vedere refacerea si repopularea suprafetelor decopertate, astfel incat sa nu existe suprafete afectate in afara celor prevazute prin proiect.

#### ***4.5.2.5. Modificarea compozitiei pe specii; specii locale sau aclimatizate, raspandirea speciilor invadatoare***

***NU ESTE CAZUL.***

#### ***4.5.2.6. Modificari ale resurselor speciilor de plante cu importanta economica***

***NU ESTE CAZUL.***

#### ***4.5.2.7. Degradarea florei din cauza factorilor fizici (lipsa luminii, compactarea solului, modificarea conditiilor hidrologice, etc.) si impactul potential asupra mediului***

In timpul functionarii turbinelor, imediat in aval de turbine viteza vantului scade cu aproximativ 15%. Astfel, scaderea vitezei vantului duce la cresterea locala cu cateva procente a umiditatii relative a aerului, favorizand dezvoltarea vegetatiei in aceste zone. Aceeasi influenta pozitiva asupra umiditatii locale este data si de efectul de umbrire al parcului eolian.

#### ***4.5.2.8. Distrugerea sau modificarea habitatelor speciilor de animale incluse in Cartea Rosie***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.2.9. Alterarea speciilor si populatiilor de pasari, mamifere, pesti, amfibii, reptile, nevertebrate***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.2.10. Dinamica resurselor de specii de vanat si a speciilor rare de pesti; dinamica resurselor animale***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.2.11. Modificarea / distrugerea rutelor de migrare***

Dobrogea este o zona importanta in ceea ce priveste migratia pasarilor, insa nu este cunoscut faptul ca locatia obiectivului se afla pe unul din culoarele de zbor ale pasarilor migratoare. Conform literaturii de specialitate acestea pot zbura in numar mare pe langa turbinele eoliene fara a se inregistra mortalitati. Coliziunile cu pasari sunt evenimente rare chiar si in cazul culoarelor litorale.

Dupa cum s-a consemnat anterior pasarile care migreaza in zona analizata sunt in general pradatorii, iar inaltimea de zbor este de pana la 1000 m sau chiar mai sus.

***4.5.2.12. Modificarea / reducerea spatiilor pentru adaposturi, de odihna, hrana, crestere, contra frigului***

Amplasarea obiectivului nu va avea un efect semnificativ asupra biodiversitatii terestre (inclusiv pasarile). Turbinele sunt amplasate la limita SPA-Padurea Babadag astfel incat influenta asupra coloniilor cuibaritoare si asupra reproducerii pasarilor este redusa.

De asemenea, din studiile realizate pentru alte centrale eoliene deja existente in Dobrogea (Baia), rezulta ca atat in 2006 cat si in 2007 pasarile au cuibarit aproximativ in aceleasi locuri si in aceleasi efective in apropierea

turbinelor, concluzionand in mod evident faptul ca **populatiile locale de pasari cuibaritoare nu au fost afectate de constructia parcului eolian.**

*4.5.2.13. Alterarea sau modificarea speciilor de ciuperci / fungi;  
modificarea celor mai valoroase specii de ciuperci*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.5.2.14. Pericolul distrugerii mediului natural in caz de accident*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.5.2.15. Impactul transfrontiera*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.5.3. Masuri de diminuare a impactului*

*4.5.3.1. Masuri pentru diminuarea impactului provocat de schimbari ale suprafetelor impadurite, mlastinilor, zonelor umede – deltei, corpurilor de apa (lacuri,rauri,etc.) si plajelor*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.5.3.2. Protectia si reconstructia resurselor biologice*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.5.3.3. Protectia si reconstructia speciilor incluse in Cartea Rosie*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.5.3.4. Masuri de protectie si restaurare a rutelor de migrare*

**NU ESTE CAZUL.**

***4.5.3.5. Masuri de protectie si reducerea degradarii florei***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.3.6. Masuri de protectie sau reconstructie a adaposturilor pentru animale***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.3.7. Replantarea arborilor sau a ierbii***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.3.8. Masuri de protejare a faunei acvaticice in timpul prelevarii apei***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.5.3.9. Alte masuri pentru reducerea impactului asupra biodiversitatii***

**In timpul constructiei obiectivului**

Trebuie sa se tina cont de modul si locul in care se vor depozita deseurile in perioada de constructie a obiectivului.

Se impune copertarea sau refacerea suprafetelor de sol afectate in urma lucrarilor de constructie a obiectivului, astfel incat sa nu existe spatii afectate, altele decat cele prevazute in proiect.

Pe parcursul si dupa terminarea lucrarilor de constructii-montaj, amplasamentul se va elibera de deseuri si resturi de materiale, pentru a nu afecta functia de pasune sau calitatea solului fertil de pe terenurile arabile.

**In timpul functionarii obiectivului**

Este important ca amplasarea centralelor sa fie facuta in apropierea unei localitati, mai precis la marginea acesteia, astfel ca drumul de acces si utilitatile

aferente sa nu afecteze habitatul pasarilor, indicatie respectata in cazul centralelor care fac obiectul prezentului studiu. Pasarile isi modifica comportamentul cand se apropie de asezari omenesti, fiind mai vigilente si multe dintre ele folosind aceasta zona mai mult pentru tranzit. Totodata pentru multe dintre ele zonele populate nu sunt potrivite pentru cuibarit.

Locatia trebuie sa fie tinuta in permanenta foarte curata pentru ca gunoaiele atrag rozatoarele iar acestea sunt vanate de rapitoare. Acolo unde sunt gunoaie se inmultesc si insectele si acestea atrag la randul lor alte pasari de talie mica si mijlocie, marind riscul coliziunilor.

Nu trebuie permisa formarea de balti si mlastini in zona turbinelor, deoarece si acestea atrag alte specii de pasari iubitoare de apa sau de organisme care traiesc in apa.

Turbinele trebuie sa fie semnalizate pe timpul noptii cu lumina intermitenta rosie cu intervale mari de timp intre doua aprinderi consecutive, pentru ca lumina va face ca pasarile sa fie mai prudente si sa evite zona respectiva. Aceste turbine sunt mai usor de recunoscut de catre pasarile migratoare, in cazul folosirii luminii alternative in defavoarea celei continue.

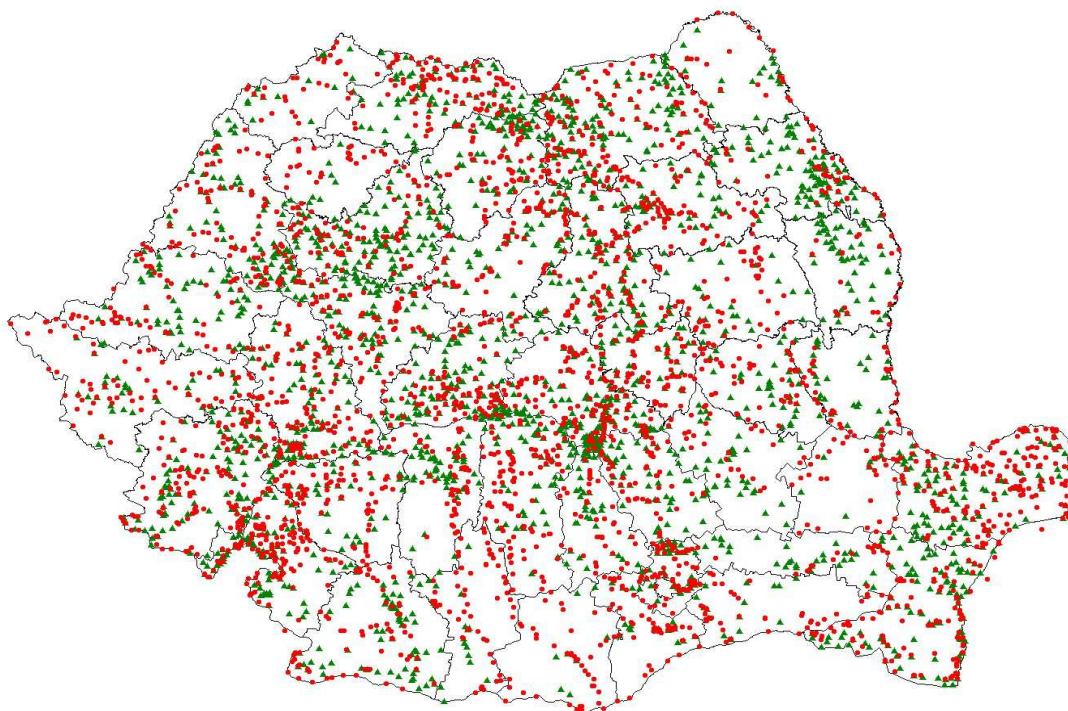
Se impune monitorizarea permanenta a exemplarelor de pasari gasite moarte in preajma parcului eolian si stocarea in baze de date.

Interzicerea nivelelor de zgomot suparatoare, peste limitele admise de STAS 10009/88.



#### ***4.5.4. Harti si desene la capitolul “BIODIVERSITATE”***

##### ***4.5.4.1. Distributia speciilor de fauna (●) si flora salbatica (▲) din Romania***



#### **4.6. PEISAJUL**

##### ***4.6.1. Informatii generale. Informatii despre peisaj, incadrarea in regiune, diversitatea acestuia***

Localitatile care formeaza comuna Topolog sunt: Topolog, centru de comuna, Luminita, Sambata Noua, Magurele, Cerbu, Fagarasu Nou si Calfa.

Suprafata totala a comunei este de 17325 ha.

Drumul national DN 22A face legatura intre comuna si celelalte localitati din judetul Tulcea.

Teritoriul comunei Topolog reprezinta partea cea mai inalta a unui podis care coboara in trepte spre Dunare, de la nord-est spre sud-vest, circumscris de valea Rostilor la nord, raul Topolog la est si valea Saraiu la sud.



Din punct de vedere arheologic, teritoriul comunei Topolog este deosebit de important pentru cunoasterea istoriei antice nord-dobrogene. Toate localitatile comunei au intrat in circuitul stiintific, cu descoperiri care jaloneaza cronologic o locuire omeneasca neintrerupta, inca din mileniul V.

Zona ofera conditii pentru practicarea agriculturii, fiind strabatuta de mici cursuri de apa. Asa se explica aparitia, inca din vremea romana, a numeroase ferme rurale.

In zona comunei se afla numeroase obiective turistice:

- la 8 km spre Slava se afla singura moara de vant de pe teritoriul tarii noastre. Obiect de arhitectura populara moara a fost construita din lemn la inceputul secolului XX.
- la 9 km spre Slava Cercheza gasim un monument de arhitectura religioasa, Manastirea Uspenia, infiintata in secolul XVII. Manastirea este unica manastire de calugari apartinand cultului ortodox de rit vechi din lume.
- la 2 km de Manastirea Uspenia se inalta Manastirea Vovidenia, intemeiata tot in secolul XVII de cativa calugari rusi care au adus aici din Kazan, Icoana Maicii Domnului. Manastirea este singura manastire de maici din lume apatinand cultului ortodox de rit vechi.
- ceva mai departe de comuna, la 21 km spre Cataloi este Manastirea Celic- dere. Aceasta a fost construita intre anii 1841 si 1844 de catre cativa calugari romani si

rusi. Aici se poate vizita o colectie muzeala ce cuprinde arta plastica si decorativa, carte romana, obiecte de cult, covoare si textile. Cel mai important obiect expus poate fi considerata o icoana adusa de la muntele Athos, considerata cea mai veche din tara. Intr-o racla de la 1845 care imita mormantul lui Isus de la Ierusalim, se afla osemintele episcopului Atanasie.

Comuna DOROBANTU este situata in partea de vest a judetului Tulcea, delimitata de urmatoarele teritorii comunale:

- la Nord-Est-teritoriul administrativ al comunei CERNA
- la Est-teritoriul administrativ al comunei CIUCUROVA
- la Sud si Sud-Vest-teritoriul administrativ al comunei TOPOLOG si al comunei OSTROV
- la Nord-Vest-teritoriul administrativ al comunei PECENEAGA
- este strabatuta de: D.J.222B, D.C.39; D.C. 39,
- distanta TULCEA-DOROBANTU este de 72 km.



Satele componente ale comunei sunt :

- DOROBANTU- resedinta de comuna
- CIRJELARI- situat la 5 km fata de resedinta de comuna
- FINTINA OILOR- situat la 8 km fata de resedinta de comuna
- MESTERU- situat la 7 km fata de resedinta de comuna

Suprafata administrativa a comunei este de 11879,60 ha.

#### ***4.6.1.1. Caracteristicile si geomorfologia reliefului pe amplasament***

Comuna Topolog si Comuna Dorobantu sunt situate in Podisul Casimcei.

Podisul Casimcei este situat in partea sud-estica a podisului Dobrogei de Nord, fiind cea mai veche unitate de relief din tara cu structuri litologice precambriene la zi (sisturile verzi). In bazinul Casimcei sunt niste fosti munti ce au acum inaltimea unor dealuri.

Podisul Casimcea face parte din marea peneplena dogrogeana, el avand un pregnant caracter de abrazioplena, de vechi seif pe care s-a format bariera de calcare jurasice coraligene Harsova—Topalu, supusa ulterior transgresiunii aptiene si senoniene si apoi actiunii generale subaerene post-cretacice. Prezenta illitului in argilele aptiene din sectorul Harsova, argile provenite din erodarea sisturilor verzi, indica corelatia strinsa dintre formatiunile respective sub raport sculptural.

#### ***4.6.1.2. Caracteristicile retelei hidrologice***

Nu exista retele hidrologice pe amplasament.

#### ***4.6.1.3. Zone impadurite in arealul amplasamentului***

Folosinta actuala a terenului este de tern arabil si partial pasune.

#### ***4.6.2. Impactul prognozat***

Efectele ambientale ale parcului eolian sunt pozitive, turbinele eoliene avand o silueta eleganta care se integreaza armonios in peisaj si constituie o atractie turistica.

***4.6.2.1. Tipuri de peisaj, utilizarea terenului, modificari in utilizarea terenului; implicarea acestor schimbari asupra peisajului; explicarea utilizarii terenului pe amplasamentul propus***

Terenul, situat in extravilanul localitatilor, pe care vor fi amplasate centralele eoliene este clasificat ca teren cu folosinta actuala de teren arabil si partial pasune.

***4.6.2.2. Raportul dintre teritoriul natural sau cel putin antropizat si cel din zonele urbanizate (drumuri, suprafete construite), schimbari ale acestui raport  
NU ESTE CAZUL.***

***4.6.2.3. Impactul proiectului asupra cadrului natural, fragmentarii biotipului, valoarea estetica a peisajului, inclusiv cel de transfrontiera***

Impactul prognozat asupra peisajului este unul pozitiv dat fiind faptul ca prin aspectul lor, acolo unde au fost montate, au atras un numar mare de vizitatori.

***4.6.2.4. Relatia dintre proiect si zonele protejate (rezervatii, parcuri naturale, zone tampon, etc.); impactul prognozat asupra acestor zone, stadiul de protectie si stadiul folosirii lor***

Centralele eoliene dispuse in nordul localitatii Luminita si nord-vestul comunei Topolog sunt incadrate in SCI – Podisul Nord Dobrogean si in imediata vecinatate a limitei SPA – Padurea Babadag. Amplasamentul studiat se afla la o distanta de aproximativ 26 km fata de complexul lagunar Razelm-Sinoe, parte integranta a Rezervatiei Biosferei Delta Dunarii, la 34 km fata de Dunarea Veche (Bratul Macin).

***4.6.2.5. Relatia dintre proiect si zonele naturale folosite in scop recreativ (paduri, zone verzi, parcuri in zonele impadurite, campinguri, corpuri de apa); impactul prognozat asupra acestor zone si asupra folosintei lor  
NU ESTE CAZUL.***

***4.6.2.6. Vizibilitatea amplasamentului proiectului din diferite locuri de observare***

Vizibilitatea amplasamentului va fi deosebita, imbunatatind aspectul peisagistic al zonei.



***4.6.2.7. Numarul (abundenta) si diversitatea punctelor de observare si rezistenta acestora la un numar mare de vizitatori; stabilirea punctelor de observare***

Se pot amenaja puncte de observare in apropierea amplasamentului.



#### ***4.6.3. Masuri de diminuare a impactului***

***4.6.3.1. Fezabilitatea, dimensiunile si masurile de recultivare sau renaturalizare a terenului degradat din interiorul si din afara amplasamentului  
NU ESTE CAZUL.***

***4.6.3.2. Folosirea terenului din amplasamentul propus in scop recreativ  
NU ESTE CAZUL***

***4.6.3.3. Masuri de evitare a impactului – alegerea amplasamentului obiectivului, planificarea pe amplasament, alegerea proiectului potrivit, a materialelor si tipului de constructie, modelarea interactiunii dintre relief si cladiri, zone verzi pe amplasament, cresterea potentialului estetic***

Nu este cazul impunerii unor masuri pentru diminuarea impactului, deoarece, impactul prognozat asupra peisajului este unul pozitiv dat fiind faptul ca prin aspectul lor, acolo unde au fost montate, centralele eoliene au atras turistii, crescand numarul de vizitatori.

Obiectivul este amplasat pe un teren cu folosinta de teren agricol si partial pasune; exceptand procentul ocupat de constructiile propuse, destinatia ramane aceeasi.

#### ***4.6.4. Harti si desene la capitolul “PEISAJ”***

***4.6.4.1. Harta cu indicarea impactului produs de proiect asupra cadrului natural si asupra zonelor protejate  
NU ESTE CAZUL.***

*4.6.4.2. Harta / schita cu indicarea impactului asupra resurselor estetice si care asigura recreerea*

**NU ESTE CAZUL.**

#### **4.7. MEDIUL SOCIAL SI ECONOMIC**

*4.7.1. Impactul potential al activitatii propuse asupra caracteristicilor demografice*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.7.1.1. Numarul de locuitori in zona de impact, schimbari de populatie*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.7.1.2. Locuitori permanenti si vizitatori; tendinte de migrare a locuitorilor*

*4.7.1.3. Caracteristicile populatiei in zona de impact (distributia dupa varsta, sex, educatie, dimensiunea familiei, grup etnic)*

**NU ESTE CAZUL.**

*4.7.1.4. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor economice locale, piata de munca, dinamica somerilor*

Impactul asupra conditiilor economice este unul pozitiv dat de virarea catre Consiliile Locale a unor contributii la bugetul local.

Asadar, infiintarea parcului eolian va avea efecte benefice asupra comunitatii locale atat prin contributia semnificativa la bugetul local cat si prin crearea de noi locuri de munca.



***4.7.1.5. Investitii locale si dinamica acestora***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.7.1.6. Pretul terenului in zona aflata in discutie si dinamica acestuia***

***NU ESTE CAZUL.***

***4.7.1.7. Impactul potential asupra activitatilor economice (agricultura, silvicultura, piscicultura, recreere, turism, transport, minerit, constructia de locuinte cu unul sau mai multe etaje, comert en gross si en detail)***

Parcul eolian va influenta pozitiv activitatea economica a zonei, constatandu-se in cazul altor tari, ca acolo unde exista asemenea obiective exista si un interes pentru vizitarea zonei. Ca urmare, va creste afluenta numarului de turisti in zona ceea ce va determina un impact pozitiv asupra comunitatilor locale.

***4.7.1.8. Public posibil nemultumit de existenta proiectului***

Potrivit planului de amplasament furnizat de beneficiar, parcurile eoliene se afla la urmatoarele distante fata de localitatile invecinate:

- Parcul eolian ce se va construi pe colinele din vecinatatea localitatii

Mesteru, se afla la o distanta de:

- 2727 m de localitatea Dorobantu
- 446,7 m de localitatea Mesteru
- 2121 m de localitatea Luminita

- Parcul eolian situat pe colinele din vecinatatea localitatii Luminita se afla

la o distanta de:

- 1481 m de localitatea Mesteru
- 404 m de localitatea Luminita

- Distanța măsurată în linie, între cea mai apropiată turbină eoliană și localitatea Topolog este de aproximativ 500 m.

Impactul dat de realizarea acestui obiectiv, din punct de vedere al condițiilor de viață se poate lua în considerare doar ca urmare a zgomotului produs.

Distanțele față de cele mai apropiate locuințe sunt suficient de mari și pe măsura ce tehnica evoluează, centralele eoliene devin suficient de silențioase pentru a nu deranja locuitorii din satele învecinate parcului.

#### ***4.7.1.9. Informații despre rata îmbolnăvirilor la nivelul locuitorilor***

Cu peste 68.000 turbine montate în întreaga lume, unele mai vechi de 20 ani, au existat posibilități de depistare a unor eventuale îmbolnăviri, dar nu a existat nici o dovadă referitoare la acest aspect sau la natura cancerigenă a acestei tehnologii.

#### ***4.7.1.10. Impact potențial al proiectului asupra condițiilor de viață ale locuitorilor (schimbări asupra calității mediului, zgomot, scăderea calității hranei)***

Presiunea sunetului la o distanță de 40 metri de la o centrală uzuală este de 50- 60 dB(A), adică aproximativ același nivel cu o conversație. Pentru o locuință aflată la 500 metri de turbină, în cazul în care vântul bate dinspre centrală înspre locuință, presiunea sunetului va fi de 35 dB(A), echivalent cu sunetul de fond dintr-o locuință liniștită. Înșă, deoarece în zona analizată și în vecinătatea amplasamentului nu există locuitori, acest impact nu va fi resimțit de către aceștia.

Există posibilitatea perceperii efectului de licărire al palelor dacă sunt bătute direct de soare, care ar putea deranja, și care se poate percepe și de la distanțe mai mari. Înșă acest fenomen nu este foarte des întâlnit, producându-se doar în zilele

senine de la rasaritul soarelui pana la pranz doar daca vantul bate din spre directia privitorului.

#### ***4.7.2. Masuri de diminuare a impactului***

Se recomanda folosirea centralelor in conditii normale de exploatare.

Cu zece ani in urma centralele eoliene erau mult mai zgomotoase decat astazi. S-au depus mari eforturi pentru a reduce nivelul de zgomot al centralelor eoliene, in principal prin reproiectarea elicelor si a componentelor mecanice. Drept urmare nivelul de zgomot al centralelor nu reprezinta o problema.

Daca totusi previziunile acustice indica valori putin mai mari decat cele admisibile se vor lua masuri de reducere a zgomotului prin modificarea vitezei de rotatie, posibilitate pe care turbinele moderne posesoare a asa numitului sistem “pitch” o au.

#### ***4.7.2.1. Masuri pentru diminuarea impactului proiectului asupra mediului natural si economic***

Se considera ca activitatea propusa, atat in ceea ce priveste perioada de executie a constructiilor cat si pe perioada de functionare, nu va aduce modificari cadrului initial.

### **4.8. CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL**

#### ***4.8.1. Impactul potential al proiectului asupra conditiilor etnice si culturale***

***NU ESTE CAZUL.***

*4.8.2. Impactul potential al proiectului asupra obiectivelor de patrimoniu cultural, arheologic, sau asupra monumentelor istorice*

**NU ESTE CAZUL.**

## 5. ANALIZA ALTERNATIVELOR

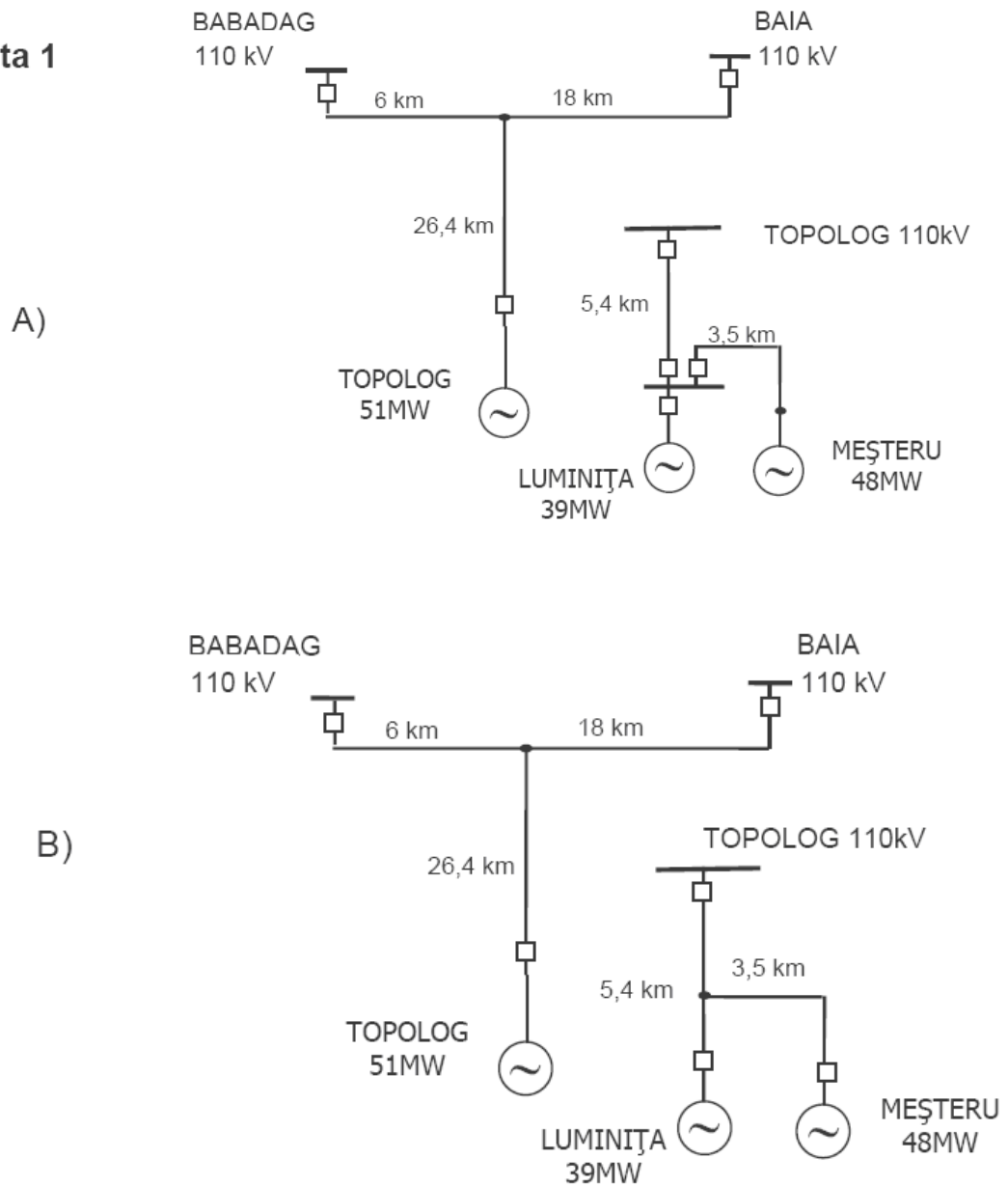
Se propune analizarea alternativelor din punctul de vedere al legarii la reseaua electrica. Tinand cont de capacitatea maxima a liniilor de 110 kV din judetul Tulcea de ~80 MW pe circuit, subparcurile reprezentand Dorobantu nu se pot racorda in circuitul Topolog – Tulcea vest (s.c.).

Din acest motiv se studiaza trei variante in care racordarea se realizeaza in circuitul Baia-Babadag-Tulcea 9s.c.), mai precis in LEA 110 kV Baia –Babadag.

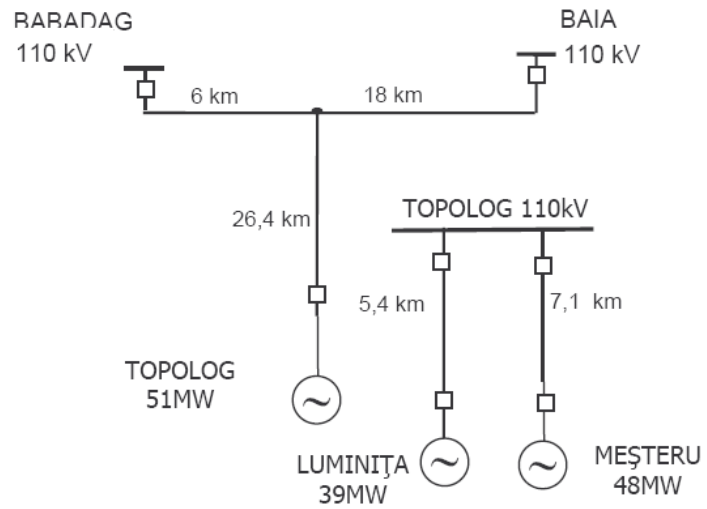
Se analizeaza urmatoarele trei variante:

- *Varianta 1* – racordarea subparcului Mesteru, preluand pe traseu subparcul Luminita in statia 110 kV Topolog printr-o LEA 110 kV s.c. 5,35 km, 185 mm<sup>2</sup> si racordarea subparcului Topolog printr-o derivatie LEA de 26,4 km in derivatie LEA 110 kV Baia – Babadag;
- *Varianta 2* – racordarea in statia de 110 kV Topolog prin doua linii 110 kV s.c. una de 7,1 km pentru subparcul Mesteru, una de 5,4 km pentru subparcul Luminita cu sectiunea de 185 mm<sup>2</sup> si racordarea subparcului Topolog printr-o LEA de 36,4 km in derivatie pe LEA 110 kV Baia – Babadag;
- *Varianta 3* – Racordarea subparcului Mesteru, preluand pe traseu subparcul Luminita in derivatie pe LEA 110 kV Topolog – Tulcea printr-o LEA 110 kV s.c., 185 mm<sup>2</sup>, 2,9 km si racordarea Topolog printr-o LEA de 26,4km in derivatie pe 110 kV Baia – Babadag.

**Varianta 1**

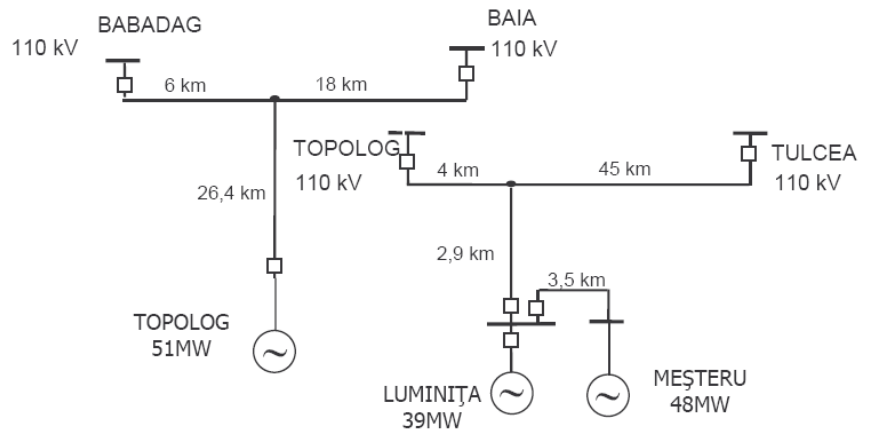


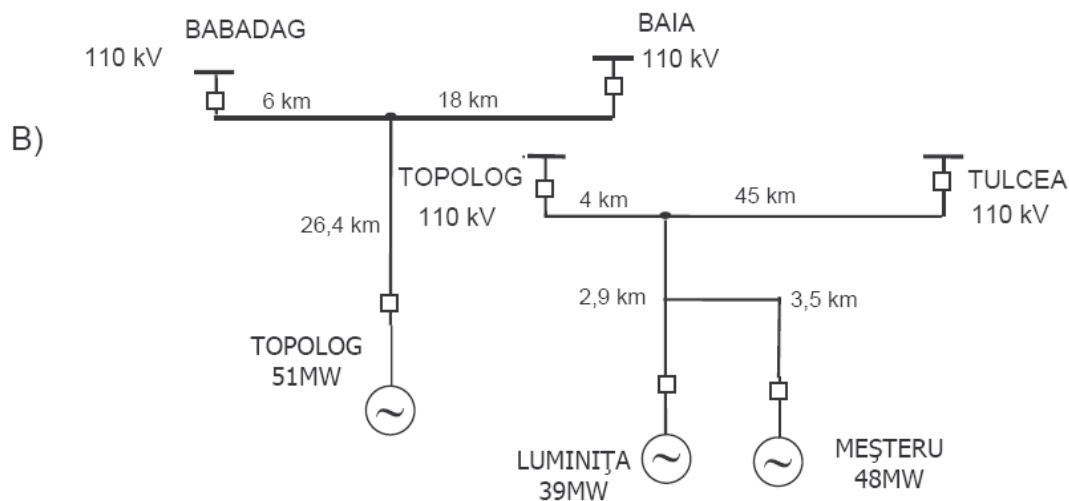
**Varianta 2**



**Varianta 3**

A)





## 6. MONITORIZARE

Se va asigura o supraveghere permanenta a perimetrului parcului eolian pentru sesizarea eventualelor incidente care ar putea influenta populatia, fauna sau flora si raportarea imediata a acestora pentru luarea masurilor de corectie si prevenire.

Monitorizarea functionarii parcului eolian se face de la distanta prin utilizarea unor echipamente speciale de tele si radio transmisie sau local prin pesonalul angajat.

Toate functiile turbinei eoliene sunt monitorizate si controlate de numeroase unitati de comanda si control pe baza de microprocesoare.

## 7. SITUATII DE RISC

### 7.1. RISCURI NATURALE (CUTREMUR, INUNDATII, SECETA, ALUNECARI DE TEREN, ETC.)

Zona este deosebit de stabila din punct de vedere al cutremurelor, si deasemenea nu se pune problema alunecarilor de teren sau a inundatiilor datorita caracteristicilor solului si subsolului.

### 7.2. ACCIDENTE POTENTIALE (ANALIZA DE RISC)

In principiu nu se pot declansa accidente datorita functionarii centralelor eoliene.

Exista insa o posibilitate extrem de redusa de producere a unor avarii, spre exemplu avarierea franarii rotorului la o centrala care functioneaza, in cazul pierderii legaturii cu retea. Datorita acestui eveniment, turbina se va ambala si in cel mai rau caz se poate produce ruperea unor bucati de pala, care sunt proiectate pe sol. La centralele eoliene moderne acest tip de accident se produce foarte rar. (conform studiului „Impactul parcurilor eoliene asupra mediului” intocmit de Ing. Gheorghe Voicu - cercetator stiintific principal I la IBCOenerg.)

Un alt posibil accident este cel datorat unui posibil incendiu. Desi eolienele sunt in cea mai mare parte confectionate din materiale neinflamabile, sunt cateva componente care sunt supuse riscului de incendiu:

- palele rotorului si o parte a nacelei care sunt fabricate din materiale plastice si fibra de sticla;
- cablurile si micile piese electrice;
- uleiurile de ungere, de transformator si hidraulice;
- furtunuri si alte mici piese din plastic.



Incendiile sunt locale, acolo unde se gasesc acele componente. Practic, o propagare a incendiului de la postul de transformare la eoliana si invers este imposibila datorita distantei dintre elemente si datorita faptului ca, cablurile sunt dispuse direct in sol sau introduse direct in fundatie.

Detectarea incendiilor se realizeaza cu ajutorul unei sonde de temperatura care masoara temperatura in interiorul nacelei. In cazul depasirii anumitor valori limita, este emis un mesaj de avertizare si automat centrala eoliana este oprita.

### **7.3. ANALIZA POSIBILITATILOR APARITIEI UNOR ACCIDENTE INDUSTRIALE CU IMPACT SEMNIFICATIV ASUPRA MEDIULUI, INCLUSIV CU IMPACT NEGATIV SEMNIFICATIV DINCOLO DE GRANITELE TARII**

*NU ESTE CAZUL.*

### **7.4. PLANURI PENTRU SITUATII DE RISC**

*NU ESTE CAZUL.*

### **7.5. MASURI DE PREVENIRE A ACCIDENTELOR**

Beneficiarul trebuie sa ia masuri de atentionare a existentei unor riscuri posibile.

In tarile cu energetica eoliana dezvoltata avertizarile sunt generale si sunt montate doar la intrarea in parcul eolian, fara impunerea unor restrictii de utilizare a terenului.

De asemenea este necesara pastrarea unei zone de securitate in cazul incendiilor.

## 8. DESCRIEREA DIFICULTATILOR

Singura dificultate intalnita este cea care se refera la racordul la retea electrica si la constructia, ridicarea efectiva a turbinei, datorita dimensiunilor acesteia.

## 9. REZUMAT FARA CHARACTER TEHNIC

### 9.1. DESCRIEREA ACTIVITATII

Functionarea eolienei cu ax orizontal se bazeaza pe principiul morilor de vant.

Cel mai adesea, rotorul acestor eoliene are trei pale cu un anumit profil aerodinamic, deoarece astfel se obtine un bun compromis intre coeficientul de putere, cost si viteza de rotatie a captorului eolian, ca si o ameliorare a aspectului estetic, fata de rotorul cu doua pale. Eolienele cu ax orizontal sunt cele mai utilizate, deoarece randamentul lor aerodinamic este superior celui al eolienei cu ax vertical, sunt mai putin supuse unor sollicitari mecanice importante si au un cost mai scazut.

Eolienele in amonte: vantul sufla pe fata palelor, fata de directia nacelei. Palele sunt rigide, iar rotorul este orientat, cu ajutorul unui dispozitiv, dupa directia vantului.

Disponerea amonte a turbinei este cea mai utilizata, deoarece este mai simpla si da cele mai bune rezultate la puteri mari: nu are suprafete de directionare, eforturile de manevrare sunt mai reduse si are o stabilitate mai buna.

Palele eolienei cu ax orizontal trebuie totdeauna, orientate in functie de directia si forta vantului. Pentru aceasta, exista dispozitive de orientare a nacelei pe

directia vantului si de orientare a palelor, in functie de intensitatea acestuia.

Pe scurt procesul de productie consta in generarea de energie electrica prin miscarea aerului ce antreneaza rotorul turbinei, care, mai departe, pune in miscare un generator electric asincron.

## **9.2. METODOLOGIILE UTILIZATE IN EVALUAREA IMPACTULUI SI DACA EXISTA INCERTITUDINI SEMNIFICATIVE DESPRE PROIECT SI EFECTELE SALE ASUPRA MEDIULUI**

Pentru evaluarea impactului global al realizarii proiectului asupra mediului inconjurator, s-a utilizat metoda propusa de V. ROJANSCHI.

S-au luat in considerare urmatorii factori de mediu care au rezultat ca potential cei mai afectati: apa, aer, sol, flora si fauna (biodiversitate) si asezarile umane.

Impactul produs asupra factorilor de mediu s-a apreciat pe baza indicelui de impact calculat cu relatia:  $I_p = C_E / CMA$

unde:

$C_E$  este valoarea caracteristica efectiva a factorului care influenteaza mediul inconjurator, sau in unele cazuri concentratia maxima calculata( $C_{max}$ ).

$CMA$  este valoarea caracteristica maxima admisibila a aceluasi factor stabilita prin acte normative atunci cand acestea exista, sau prin asimilare cu valori recomandate in literatura de specialitate, cand lipsesc normativele.

Impactul asupra mediului se apreciaza pe baza **indicelui de impact  $I_p$**  din **Scara de Bonitate**.

Este evident faptul ca orice activitate umana aduce modificari asupra starii actuale a factorilor de mediu. Aceste modificari pot fi vizibile sau mai putin vizibile,

pozitive sau negative. Ideal ar fi ca cele negative sa nu existe, sau sa fie diminuate, astfel incat efectele lor asupra mediului sa aiba consecinte cat mai mici posibile.

### 9.3. IMPACTUL PROGNOZAT ASUPRA MEDIULUI

Impactul asupra fiecaruia dintre ei s-a evaluat printr-o nota in intervalul 1...10. Nota 1 corespunde unei poluari maxime a factorului de mediu respectiv, iar nota 10 unui mediu nepoluat. Notele acordate fiecarui factor de mediu din cei cinci considerati s-au stabilit din “Scara de bonitate”, pe baza indicelui de poluare  $I_p$ .

#### SCARA DE BONITATE

Luand in considerare starea naturala neafectata de activitatea umana si situatia ireversibila de deteriorare a unui factor de mediu se obtine o scara de bonitate, care pune in evidenta efectul poluantilor asupra mediului inconjurator.

| Nota de bonitate | Valoarea $I_p$<br>$I_p = \frac{C_{max}}{C.M.A.}$ | Efectele asupra omului si mediului inconjurator   |
|------------------|--|---|
| 10               | $I_p=0$  | – calitatea factorilor de mediu naturala, de echilibru<br>– starea de sanatate pentru om naturala |
| 9                | $I_p=0,0 - 0,25$                                 | – fara efecte   |
| 8                | $I_p =0,25 - 0,50$                               | – fara efecte decelabile cazuistic<br>– mediul este afectat in limite admise – nivel 1            |
| 7                | $I_p = 0,50 - 1,0$                               | – mediul este afectat in limite admise – nivel 2<br>– efectele nu sunt nocive                     |
| 6                | $I_p = 1,0 - 2,0$                                | – mediul e afectat peste limita admisa–nivel 1<br>– efectele sunt accentuate                      |
| 5                | $I_p = 2,0 - 4,0$                                | – mediul este afectat peste limitele admise – nivel 2<br>– efectele sunt nocive                   |
| 4                | $I_p = 4,0 - 8,0$                                | – mediul este afectat peste limitele adm. – nivel 3<br>– efectele nocive sunt accentuate          |
| 3                | $I_p = 8,0 - 12,0$                               | – mediul degradat – nivel 1<br>– efectele sunt letale la durate medii de expunere                 |
| 2                | $I_p =12,0 - 20,0$                               | – mediul degradat – nivel 2<br>– efectele sunt letale la durate scurte de expunere                |
| 1                | $I_p =peste 20,0$                                | – mediul este impropriu formelor de viata   |

Notele de bonitate obtinute pentru fiecare factor de mediu in zona analizata servesc la realizarea grafica a unei diagrame, ca o metoda de simulare a efectului sinergic. Avand in vedere ca in cazul de fata au fost analizati cinci factori de mediu, figura geometrica va fi un pentagon. Starea ideala este reprezentata printr-un pentagon regulat inscris intr-un cerc ale carui raze corespund valorii 10 a notei de bonitate. Prin amplasarea pe aceste raze a valorilor exprimand starea reala, se obtine o figura geometrica neregulata, cu o suprafata mai mica, inscrisa in figura geometrica ce corespunde starii ideale.

Indicele starii de poluare globala – IPG – reprezinta raportul dintre suprafata reprezentand starea ideala  $S_i$  si suprafata reprezentand starea reala  $S_R$ ,  $IPG = S_i/S_R$

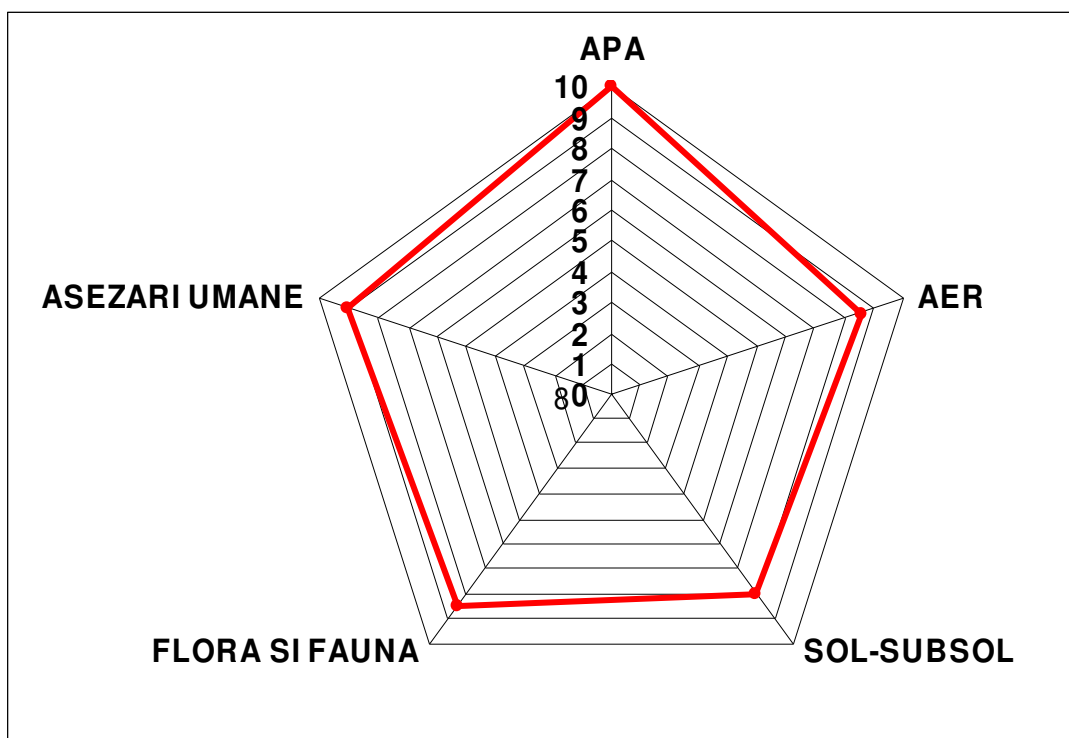
Cand nu exista modificari ale calitatii factorilor de mediu, deci cand nu exista poluare, acest indice este egal cu 1. Cand exista modificari, indicele IPG va capata valori supraunitare din ce in ce mai mari pe masura reducerii suprafetei figurii ce reprezinta starea reala. Pentru evaluarea impactului s-a intocmit o scara de la 1 la 6 pentru indicele poluarii globale a mediului, astfel:

### SCARA DE CALITATE

|              |               |  |
|--------------|---------------|--|
| <b>IPG =</b> | <b>1</b>      | - mediul natural este neafectat de activitatea umana                                   |
| <b>IPG =</b> | <b>1...2</b>  | - mediul este supus activitatii umane in limite admisibile                             |
| <b>IPG =</b> | <b>2...3</b>  | - mediul este supus activitatii umane, provocand stare de disconfort formelor de viata |
| <b>IPG =</b> | <b>3...4</b>  | - mediul este afectat de activitatea umana, provocand tulburari formelor de viata      |
| <b>IPG =</b> | <b>4...6</b>  | - mediul afectat grav de activitatea umana, periculos pentru formele de viata          |
| <b>IPG =</b> | <b>&gt; 6</b> | - mediul este degradat, impropriu formelor de viata                                    |

Valorile  $I_p$  calculate sunt:

- pentru factorul de mediu apa:
  - $I_p = 0,00$  nota 10,00
- pentru factorul de mediu aer:
  - $I_p = 0,25$  nota 8,50
- pentru factorul de mediu sol-subsol:
  - $I_p = 0,75$  nota 8
- pentru factorul de mediu biodiversitate:
  - $I_p = 0,75$  nota 8,50
- pentru factorul de mediu asezari umane:
  - $I_p = 0,25$  nota 9,00



suprafata ce corespunde starii ideale a mediului  $S_i = 237,76$

suprafata ce corespunde starii reale a mediului  $S_r = 184,27$

$$IPG = S_i/S_r \Rightarrow IPG = 1,29$$

Calculul pentru stabilirea „Indicelui de poluare globala” - IPG a condus la urmatoarea valoare: **IPG = 1,29**.

**In conformitate cu “Scara de calitate” pentru IPG = 1,29 rezulta ca prin realizarea obiectivului proiectat, mediul este supus activitatii umane in limite admisibile.**

#### **9.4. IDENTIFICAREA SI DESCRIEREA ZONEI IN CARE SE RESIMTE IMPACTUL**

In perioada de constructie trebuie tinut cont de zgomot si vibratii, ce pot afecta zona limitrofa.

Consideram ca impactul cel mai pronuntat este asupra factorului de mediu sol-subsol, prin decopertari si tasari, si asupra factorului de mediu biodiversitate prin afectarea permanenta a unor suprafete minime de teren in vederea montarii pilonilor.

Impactul general se va resimti doar local, la nivelul organizarii de santier si in imediata apropiere.

#### **9.5. MASURI DE DIMINUARE A IMPACTULUI PE COMPONENTE DE MEDIU**

##### **COMPONENTA DE MEDIU „APA”**

##### **In timpul lucrarilor de constructii**

Este interzisa deversarea apelor uzate rezultate pe perioada constructiei in spatiile naturale existente in zona in perioada de constructie.

Deseurile vor fi adunate in containere speciale si transportate in locuri special amenajate.

Se vor folosi WC-uri ecologice.

### **In timpul functionarii**

Date fiind cantitatile mici de deseuri din timpul perioadei de functionare, pericolul ca functionarea turbinelor sa aiba un impact asupra apei subterane este minim.

### **COMPONENTA DE MEDIU „AER”**

#### **In timpul lucrarilor de constructie**

Pentru a se limita poluarea atmosferei cu praf, materialul se va transporta in conditii care sa asigure acest lucru prin stropirea materialului, acoperirea acestuia, etc.

De asemenea manipularea materialelor (ciment, nisip), in organizarea de santier se va face astfel incat pierderile in atmosfera sa fie minime.

Se vor efectua verificari ale utilajelor si mijloacelor de transport astfel incat acestea sa fie in stare tehnica buna si sa nu emane noxe peste limitele admise.

### **In timpul functionarii**

*NU ESTE CAZUL.*

### **COMPONENTA DE MEDIU „SOL SI SUBSOL”**

#### **In timpul lucrarilor de constructie**

Sunt interzise spalarea, efectuarea de reparatii, lucrari de intretinere a mijloacelor de transport, utilajelor si echipamentelor folosite in incinta santierului.

Sistemul de colectare a deseurilor in cadrul organizarii de santier de pe durata executarii lucrarilor se va face in spatii special amenajate, iar evacuarea lor va fi asigurata periodic de serviciul de salubritate.

Deseurile rezultate in urma executarii lucrarilor de instalatie a turbinelor, indiferent de natura acestora au prevazut un management performant.



Scurgerile de carburanti sau lubrefianti, datorate unor cauze accidentale, vor fi diminuate prin utilizarea unui pat de nisip, dispus in zonele cele mai vulnerabile, care ulterior este colectat intr-un recipient metalic acoperit si valorificat de unitati specializate.

### **In timpul functionarii**

Activitatea de intretinere a turbinelor trebuie sa se desfasoare corespunzator, pentru a se evita posibilitatea unor deversari accidentale de ulei de transformator, ulei de ungere.

Beneficiarul va urmari evitarea posibilitatilor de umezire prelungita a terenului din apropierea constructiei, deoarece umezirea prelungita cu infiltrarea apei in teren poate avea consecinte grave asupra fundatiei, necesitand interventii ulterioare pentru remediere, amplificand astfel impactul asupra solului si subsolului din timpul constructiei.

## **COMPONENTA DE MEDIU „BIODIVERSITATE”**

### **In timpul lucrarilor de constructie**

Trebuie sa se tina cont de modul si locul in care se vor depozita deseurile in perioada de constructie a obiectivului.

Se impune copertarea sau refacerea suprafetelor de sol afectate in urma lucrarilor de constructie a obiectivului, astfel incat sa nu existe spatii afectate, altele decat cele prevazute in proiect.

### **In timpul functionarii**

Este important ca amplasarea centralelor sa fie facuta in apropierea unei localitati, mai precis la marginea acesteia, astfel ca drumul de acces si utilitatile aferente sa nu afecteze habitatul pasarilor, indicatie respectata in cazul centralelor

care fac obiectul prezentului studiu. Pasările își modifică comportamentul când se apropie de așezări omenești, fiind mai vigilențe și multe dintre ele folosind această zonă mai mult pentru tranzit. Totodată pentru multe dintre ele zonele populate nu sunt potrivite pentru cuibarit.

Locația trebuie să fie ținută în permanență foarte curată pentru că gunoaiele atrag rozătoarele iar acestea sunt vanate de rapitoare. Acolo unde sunt gunoaie se înmulțesc și insectele și acestea atrag la rândul lor alte pasări de talie mică și mijlocie, mărinț riscul coliziunilor.

Nu trebuie permisă formarea de bălți și mlaștini în zona turbinelor, deoarece și acestea atrag alte specii de pasări iubitoare de apă sau de organisme care trăiesc în apă.

Turbinele trebuie să fie semnalizate pe timpul nopții cu lumină roșie, pentru că lumina va face ca pasările să fie mai prudente și să evite zona respectivă. Aceste turbine sunt mai ușor de recunoscut de către pasările migratoare.

Se impune monitorizarea permanentă a exemplarelor de pasări găsite moarte în preajma parcului eolian și stocarea în baze de date.

Interzicerea nivelelor de zgomot suprațoare, peste limitele admise de STAS 10009/88.

### **COMPONENTA DE MEDIU „PEISAJ”**

Nu este cazul impunerii unor măsuri pentru diminuarea impactului, deoarece, impactul prognozat asupra peisajului este unul pozitiv dat fiind faptul că prin aspectul lor, acolo unde au fost montate, centralele eoliene au atras turiștii, crescând numărul de vizitatori.

### **COMPONENTA DE MEDIU „MEDIU SOCIAL SI ECONOMIC”**

În stadiul de proiect al centralelor eoliene se vor lua în considerare orice

sunete care ar putea fi auzite in apropierea locuintelor. In interiorul locuintelor, nivelul este foarte probabil sa fie mult mai mic, chiar si cu ferestrele deschise.

Se recomanda folosirea centralelor in conditii normale de exploatare.

Cu zece ani in urma centralele eoliene erau mult mai zgomotoase decat astazi. S-au depus mari eforturi pentru a reduce nivelul de zgomot al centralelor eoliene, in principal prin reproiectarea elicelor si a componentelor mecanice. Drept urmare nivelul de zgomot al centralelor nu reprezinta o problema.

Daca totusi previziunile acustice indica valori putin mai mari decat cele admisibile se vor lua masuri de reducere a zgomotului prin modificarea vitezei de rotatie, posibilitate pe care turbinele moderne posesoare a asa numitului sistem “pitch” o au.

## **COMPONENTA DE MEDIU „CONDITII CULTURALE SI ETNICE, PATRIMONIUL CULTURAL”**

*NU ESTE CAZUL.*

## **9.6. PROGNOZA ASUPRA CALITATII VIETII, STANDARDULUI DE VIATA SI ASUPRA CONDITIILOR SOCIALE IN COMUNITATILE AFECTATE DE IMPACT**

Prezenta parcului eolian in zona va afecta intr-un mod pozitiv comunitatea din zona, atat prin marirea sumelor care vor ajunge in bugetul local cat si prin implicarea membrilor comunitatii la activitatea de ridicare si intretinere, exploatare a parcului.

## **9.7. CONCLUZII MAJORE CARE AU REZULTAT DIN EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI**

Dupa cum este declarat in sectiunea de mai sus, impactul asupra mediului

este limitat la impactul vizual.

### Sumarizarea impactelor

| Impactul                      | In timpul constructiei | In timpul operarii |
|-------------------------------|------------------------|--------------------|
| Macro-ecologic                | N                      | Benefic            |
| Folosirea terenului           | N                      | N                  |
| Fonic                         | M                      | M                  |
| Impactul vizual               | M                      | M                  |
| Riscurile legate de mediu     | N                      | N                  |
| Solul si vegetatia            | M                      | N                  |
| Interferente electromagnetice | N                      | N                  |
| Viata pasarilor               | M                      | M                  |
| Fauna si flora                | M                      | M                  |
| Aspecte arheologice           | N                      | N                  |

N = fara impact    M = impact moderat

In tabelul anterior este prezentata o privire de ansamblu a impactelor analizate.

Principalele concluzii ale acestei evaluari sunt ca proiectul este benefic pentru mediu datorita generarii efective a energiei eoliene. Pe langa evitarea emisiilor gazelor de sera si epuizarea resurselor naturale, proiectul valorifica folosirea terenului care, in alta situatie, ar fi considerat ca avand o valoare economica scazuta. In plus, functia de generare a energiei eoliene nu este in conflict cu planificarea existenta pentru acea zona. Valoarea demonstrata a acestui proiect de energie eoliana este mare si ar putea facilita proiecte similare in viitor.

Impactul local asupra mediului din timpul constructiei si operarii sunt limitate.

Interferenta cu undele radio, tv, telecom si alte unde electromagnetice nu poate fi apreciata datorita lipsei de date legate de traiectoriile existente ale radiatiilor, dar nu pare a cauza probleme.

Impactul asupra vegetatiei, solului si faunei este redus. Riscurile de mediu

sunt mentinute la un nivel scazut prin calitatea si designul potrivit al centralelor eoliene si prin proceduri de siguranta pe durata instalarii, operarii si intretinerii.

Este recomandat ca operatorii sa realizeze o monitorizare detaliata si profesionala pentru urmarirea performantei optime si impactului asupra mediului.

### **Principalele masuri de diminuare a impactului pe componente de mediu**

Este evident faptul ca orice activitate umana aduce modificari asupra starii actuale a factorilor de mediu. Aceste modificari pot fi vizibile sau mai putin vizibile, pozitive sau negative. Ideal ar fi ca cele negative sa nu existe, sau sa fie diminuate, astfel incat efectele lor asupra mediului sa aiba consecinte cat mai mici.

In ceea ce priveste activitatea luata in discutie, in vederea diminuarii sau eliminarii impactului asupra mediului, se fac urmatoarele recomandari:

- ***pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu aer:***
  1. excavarea pentru realizarea fundatiei si a santurilor pentru cabluri electrice se va executa cu mijloace mecanice, depozitarea materialului efectuandu-se intr-o zona special amenjata dupa care materialul excavat va fi transportat la o groapa de deseuri amorfe sau la alte locuri indicate de primarie. Pe timpul depozitarii se va stropi depozitul de pamant pentru a impiedica poluarea factorului de mediu aer cu pulberi sedimentabile iar transportul se va realiza cu autovehicole prevazute cu prelata.
  2. utilajele si mijloacele de transport vor fi verificate sa fie in stare tehnica buna si sa nu emane noxe peste limitele admise;
  3. manipularea materialelor (ciment, nisip), in organizarea de santier se va face astfel incat pierderile in atmosfera sa fie minime.
- ***pentru diminuarea impactului asupra factorului de mediu sol:***
  1. urmarirea atenta a executiei lucrarilor de constructie;

2. supravegherea modului de colectare si evacuare a deseurilor manajere si tehnologice;
  3. eliminarea in totalitate a scurgerilor de uleiuri sau combustibili de la utilajele de constructii.
- ***pentru reducerea nivelului de zgomot si vibratii:***
    1. executia si montarea corecta a componentelor instalatiilor;
    2. toate utilajele ce urmeaza a fi folosite vor fi echipate pentru diminuarea la maxim a zgomotelor si vibratiilor;
  - ***pentru reducerea impactului asupra vegetatiei si faunei:***
    1. se vor vopsi varfurile palelor centralelor eoliene in culori vii pentru a evita lovirea acestora de catre pasari;
    2. turnurile centralelor vor fi semnalizate cu lumina rosie intermitenta, cu interval mare de timp intre doua aprinderi;
    3. suprafetele cu vegetatie afectate vor fi refacute astfel incat sa nu existe spatii afectate, altele decat cele prevazute in proiect;
    4. locatia trebuie sa fie tinuta in permanenta foarte curata.
  - ***pentru reducerea impactului asupra asezarilor umane si a altor obiective de interes public*** sunt valabile recomandarile facute pentru reducerea impactului activitatii asupra factorilor de mediu aer, apa si pentru reducerea nivelurilor de zgomot si vibratii.

Impactul din punct de vedere social va fi pozitiv deoarece din experienta altor tari s-a constatat cresterea numarului de vizitatori in zona.

Calculul pentru stabilirea „Indicelui de poluare globala” - IPG a condus la urmatoarea valoare: **IPG = 1,29.**

**In conformitate cu „Scara de calitate” pentru IPG = 1,29 rezulta ca prin realizarea obiectivului proiectat, mediul este supus activitatii umane in limite admisibile.**

## RECOMANDARI

1. Varfurile palelor centralelor eoliene se vor vopsi in culori vii pentru a evita lovirea acestora de catre pasari.
2. Turnurile se vor semnaliza cu lumina rosie intermitenta, cu interval mare de timp intre doua aprinderi.
3. Este interzisa deversarea apelor uzate rezultate din desfasurarea activitatilor de constructie in spatiile naturale existente in zona. Pentru muncitori se vor folosi WC-uri ecologice.
4. In cazul unor posibile deversari accidentale de ape uzate, uleiuri sau combustibili proveniti de la utilajele folosite, se recomanda colaborarea cu firme specializate in depoluari.
5. Este interzisa depozitarea materialelor sau circulatia autovehiculelor pe spatiile verzi, cu exceptia celor destinate pentru organizarea de santier.
6. Refacerea cu sol fertil a suprafetelor afectate, incepand de la baza turnurilor, astfel incat sa nu ramana teren neintegrat in circuitul agricol, in afara celui prevazut in proiect.
7. Amplasarea turbinelor se va face astfel incat la limita perimetrului amplasamentului, nivelurile de zgomot si vibratii sa se incadreze in limitele impuse prin standardele in vigoare.
8. Activitatea de prevenire a incendiilor trebuie sa fie sustinuta de masuri adecvate conform legislatiei in vigoare si recomandarilor producatorului.

## **CONSIDERATII FINALE**

**In urma studiului efectuat, a consultarii unei bibliografii impresionante a datelor statistice, etc., s-a ajuns la urmatoarele concluzii:**

- A. Efectul benefic al producerii de energie electrica prin metode nepoluante nu poate fi contestat, deoarece aceasta metoda asigura producerea de energie eliminand emisiile poluante specifice altor metode.**
  
- B. Turbinele eoliene nu produc nici un fel de poluare asupra factorilor de mediu in perioada de functionare deoarece energia eoliana este o energie verde.**
  
- C. Amplasarea in zona nu afecteaza in mod semnificativ flora sau fauna din zonelor protejate (parcuri, rezervatii etc.).**
  
- D. Amplasarea turbinelor eoliene in vecinatatea unor asezari umane este recomandata in literatura de specialitate, deoarece pasarile migratoare ocolesc aceasta zona in mod normal, iar zonele de cuibarit si hranire sunt alese in afara zonelor locuite.**
  
- E. Turbinele eoliene au un impact peisagistic pozitiv si vor contribui la dezvoltarea economiei locale.**



**Elaboratorul recomanda emiterea de catre autoritatea de mediu a acordului de mediu pentru obiectivul „Parc eolian” – comunele Dorobantu - Topolog, judetul Tulcea, deoarece impactul asupra mediului datorita activitatii umane este in limite admisibile.**

## 10. BIBLIOGRAFIE

### **LUCRARI DE SPECIALITATE:**

- Suler J., 2005: Metode de fundamentare pentru elaborarea si implementarea strategiilor de urbanizare;
- Moldoveanu A. M., 2005: Poluarea aerului cu particule;
- Popescu Maria, Popescu Miron, 2005: Ecologie aplicata;
- Ianos I., Pumain D., Racine J. B., 2000: Integrated urban systems and sustainability of urban life
- Ionescu Alex., s.a. 1982: Ecologie si protectia ecosistemelor;
- Pumnea O., s.a. 1994: Protectia mediului ambiant;
- Rosu A., 1980: Geografia fizica a Romaniei;
- Mutihac V., 1990: Structura geologica a teritoriului Romaniei;
- Paunescu I., Atudorei A., 2002: Gestiunea deseurilor urbane;
- Bica Ioan, 2000: Elemente de impact asupra mediului;
- Voicu Victor, 2002: Combaterea noxelor in industrie;
- Godeanu S., 2004: Ecotehnie;
- Godeanu S., 1997: Elemente de monitoring ecologic/integrat;
- Consiliul Judetean Constanta, 2000: Carta verde a judetului Constanta;
- Rojanschi V., Bran F., 2002: Politici si strategii de mediu;
- Rojanschi V., Bran F., Diaconu Ghe. 2002: Protectia si ingineria mediului;
- Studiu: Low Frequency Noise and Wind Turbines Technical Annex – British Wind Energy association – Feb. 2005
- Studiu: Mass Audubon – A Challenge proposal Regarding The Cape Wind Energy Project – March 2006
- Wind farm development and nature conservation – English nature RSPB WWF-UK BWEA March 20011
- Noise from wind turbines. The facts – The British Wind Energy Association;

- Wind Energy . The facts. – A plan for action in Europe – European Commission ;
- Danish Wind Industry Association - Know How Wind Power
- European Best Practice Guideline for Wind Energy Development – The European Wind Energy Association
- Renewable Energy Scenario to 2040 – EREC
- Wind Farm development nature conservation – English nature RSPB WWF – UK , BWEA
- Avian Monitoring and Risk assessment at the San Geronio Wind Resource Area – State Energy Resources Conservation and Development Commission - Sacramento California
- Wind Energy Manual – Iowa Energy Center
- Wind Turbine Acoustic Noise – Renewable Energy Research Laboratory – June 2002
- Adressing Wind Turbine Noise – Daniel J. Alberts
- Impacts on biodiversity of exploitation of renewable energy sources: the example of birds and bats - Hermann Hotker, Kai-michael Thomsen, Heike Jeromin, 2005
- Feasibility Study for Wind Park Development in Ethiopia and Capacity Building

La elaborarea lucrării s-au avut în vedere reglementările specifice din domeniul protecției mediului, dintre care enumerăm:

### **Legi**

- Legea Protecției Mediului nr. 265 din 29.06.2006 din M. Of. 586 din 06.07.2006 pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protecția mediului;

- Legea Energiei Electrice nr.13 din 09.01.2007 (actualizata pana la 18.05.2007);
- Legea Apelor nr. 107/ 1996; Publicata in MO Partea I nr. 244/08.10.1996;
- Legea nr. 426/2001 privind regimul deseurilor; Publicat in MO, Partea I nr. 411 din 25 iulie 2001;
- Legea nr. 311 din 28 iunie 2004 pentru modificarea si completarea Legii nr. 458/2002 privind calitatea apei potabile; Publicat in Monitorul Oficial, Partea I nr. 582 din 30 iunie 2004;
- Legea nr. 316 din 28 iunie 2004 pentru modificarea si completarea Legii nr. 98/1994 privind stabilirea si sanctionarea contraveniilor la normele legale de igiena si sanatate publica; Publicat in Monitorul Oficial, Partea I nr. 592 din 1 iulie 2004;
- Legea nr. 360/02.09.2003 privind regimul substantelor si preparatelor chimice periculoase; Publicat in MO, Partea I nr. 635 din 05/09/2003
- Legea nr. 645/7 decembrie 2002 pentru aprobarea OU nr. 34/2002 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii; Publicat in MO, Partea I nr. 901 din 12 decembrie 2002;

### **Hotarari de guvern**

- HG 1213 din 06.09.2006 privind stabilirea procedurii - cadru de evaluare a impactului asupra mediului si pentru aprobarea listei proiectelor publice sau private supuse acestei proceduri, publicat in M. Of. nr. 802 din 25.09.2006;
- HG 443/10.04.2003 privind promovarea productiei de energie electrica din surse regenerabile de energie;
- H.G. 1892/2004 pentru stabilirea sistemului de promovare a productiei din surse regenerabile de energie;

- HG 349 din 21.04.2005 privind depozitarea deseurilor; Publicat in M. Of. 394 din 10.05.2005;
- HG 170/12.02.2004 privind gestionarea anvelopelor uzate;
- HG 173/13.03.2000 cu privire la gestiunea si controlul bifenililor policlorurati si ale altor compusi similari; Publicat in MO, Partea I nr. 131 din 28 martie 2000;
- HG 621 din 23.06.2005 privind gestionarea ambalajelor si deseurilor de ambalaje, publicat in M. Of. 639 din 20.07.2005;
- HG 856/16.08.2002 privind evidenta gestiunii deseurilor si aprobarea listei cuprinzand deseurile, inclusiv deseurile periculoase; Publicat in MO, Partea I nr. 118 din 23 august 1999;
- HG 1057/18.10.2001 privind regimul bateriilor si al acumulatorilor care contin substante periculoase; Publicat in MO, Partea I nr. 446 din 08.08.2001;
- HG 1097/25 octombrie 2001 privind constituirea si functionarea Comitetului interministerial pentru coordonarea integrarii domeniului protectiei mediului in politicile si strategiile sectoriale la nivel national; Publicat in MO, Partea I nr. 707 din 7 noiembrie 2001;
- HG 459 din 19.05.2005 infiintarea, organizarea si functionarea Agentiei Nationale pentru Protectia Mediului, publicat in M. Of. Nr. 462 din 31.05.2005;
- HG 1143 din 18.09.2007 privind instituirea de noi arii naturale protejate
- HG 1284 din 24.10.2007 privind declararea ariilor de protectie speciala avifaunistica, ca parte integranta a retelei ecologice europene Natura 2000 in Romania

### **Ordonante de Urgenta**

- OU nr. 16 din 26.01.2001 privind gestionarea deseurilor industriale reciclabile;
- OU nr. 152 din 10.11.2005 privind prevenirea, reducerea si controlul integrat al poluarii, publicat in M. Of. nr. 1078 din 30.11.2005;
- OU nr.78 din 16.06.2000 privind regimul deseurilor; Publicat in Mo, Partea I nr. 283 din 22 iunie 2000;
- OU nr. 196 din 22.12.2005 pentru modificarea si completarea Legii nr. 73/2000 privind fondul pentru mediu, publicata in M. Of. Nr. 1193 din 30.12.2005;
- OU nr. 195 din 22.12.2005 pentru modificarea si completarea Legii protectiei mediului nr. 137/1995, publicat in M.Of. nr. 1196 din 30.12.2005 aprobata de Legea 265/2006;
- OUG nr 57 din 20.06.2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice;

### **Ordine**

- ORDIN nr. 22 din 18 octombrie 2006 privind aprobarea Regulamentului de organizare si functionare a pietei de certificate verzi;
- Ordin ANRE nr. 33/2005 - Regulament de organizare si functionare a pietei de certificate verzi - cote obligatorii pentru distribuitori;
- Ordinul 860/2002 pentru aprobarea Procedurii de evaluare a impactului asupra mediului si de emitere a acordului de mediu;
- Ordinul MAPM nr. 863/26 septembrie 2002, privind aprobarea ghidurilor metodologice aplicabile etapelor procedurii-cadru de evaluare a impactului asupra mediului;

- Ordinul MAPPM nr. 462/1993 – Conditii tehnice privind protectia atmosferei;
- Ordinul MAPPM nr. 184/1997 – Procedurile de realizare a studiilor de impact si a bilanturilor de mediu;
- Ordinul MAPPM nr. 756/1997 – Reglementari privind evaluarea poluarii mediului;
- Ordinul MAPM, MTLLP, MIC nr. 2/211/118/15 aprilie 2004 - Aprobarea procedurii de reglementare si control al transportului deseurilor pe teritoriul Romaniei;
- Ordinul MAPPM nr. 1182/18 decembrie 2002 - Aprobarea “Metodologiei de gestionare si furnizare a informatiei privind mediul, detinuta de autoritatile publice pentru protectia mediului”; publicat in MO Partea I nr. 331 din 15 mai 2003;
- Ordinul MAPPM nr. 1018 din 19.10.2005 privind infiintarea Secretariatului tehnic pentru gestiunea si controlul compusilor desemnati, in cadrul Directiei de gestiune a deseurilor si substantelor chimice periculoase, publicat in M. Of. nr. 966 din 01.11.2005;
- Ordinul MAPM nr. 95 din 12.02.2005 privind definirea criteriilor care trebuie indeplinite de deseuri pentru a se regasi pe lista specifica unui depozit si pe lista nationala de deseuri acceptate in fiecare clasa de depozit de deseuri, publicat in M. Of. nr. 194 din 08.03.2005;
- Ordinul MS nr. 536/1997 pentru aprobarea normelor de igiena si a recomandarilor privind mediul de viata al populatiei;
- Ordinul nr. 56/25 martie 2004 (CNCAN) privind aprobarea Normelor fundamentale pentru gospodaria in siguranta a deseurilor radioactive;



- Ordinul nr. 1.964 din 13 decembrie 2007 privind instituirea regimului de arie naturală protejată a siturilor de importanță comunitară, ca parte integrantă a rețelei ecologice europene Natura 2000 în România

### **STAS-uri**

- STAS 12574/1988 – Aer din zonele protejate – Conditii de calitate;
- STAS 10009/1988 – Acustica urbana;

### **Conventii**

Conventie (Act International), din 25 iunie 1998, privind accesul la informatie, participarea publicului la luarea deciziei si accesul la justitie in probleme de mediu Publicat in MO al Romaniei Partea I, nr. 224 din 22.05.2000

## 11. ANEXE

# **ANEXA NR. 1**

## **Contract de asociere in participatiune**

## **ANEXA NR. 2**

### **Certificate de Urbanism**

## **ANEXA NR. 3**

### **Documentatie pedologica**

## **ANEXA NR. 4**

### **Retea electrica**

## **ANEXA NR. 5**

### **Amplasare eoliene**