

STUDIUL DE IMPACT ASUPRA MEDIULUI

„Construire parc eolian Cernavoda”

Oras Cernavoda, com. Saligny, com. Mircea Voda,
jud. Constanta

Beneficiar:

S.C. CERNAVODA 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

CUPRINS

INTRODUCERE.....	4
1. SCOPUL LUCRARIILOR.....	10
2. DATE GENERALE.....	12
3. DETALII DE AMPLASAMENT SI CONSTRUCTIVE.....	20
4. DESCRIEREA ACTIVITATII.....	36
5. AMPLASAREA IN MEDIU.....	43
6. SURSE DE POLUANTI SI PROTECTIA FACTORILOR DE MEDIU.....	107
7. IMPACTUL PRODUS ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR.....	125
8. POSIBILITATI DE DIMINUARE SAU ELIMINARE A IMPACTULUI PRODUS ASUPRA MEDIULUI.....	147
9. REZUMAT FARA CARACTER TEHNIC. CONCLUZII MAJORE CARE AU REZULTAT DIN EVALUAREA IMPACTULUI ASUPRA MEDIULUI.....	154
10. BIBLIOGRAFIE.....	162
11. ANEXE.....	169

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

INTRODUCERE

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;

DEFINITII (Dictionar de mediu – selectie)

Autorizatie de mediu – act tehnico-juridic prin care sunt stabilite conditiile si parametrii de functionare, pentru activitatile existente si pentru cele noi pe baza acordului de mediu.

Autoritate de mediu competenta – autoritate centrala sau locala de protectia mediului care functioneaza in concordata cu legislatia in vigoare ce reglementeaza protectia mediului.

Amplasament – loc, activitate sau abiectiv supuse prevederilor art. 8- 14 din Legea nr. 137/1995 sau ale celor din cap.IX din Legea nr.58/1991, cu modificarile si completarile ulterioare.

Bilant de mediu – procedura de a obtine informatii asupra cauzelor si cerintelor efectelor cumulate anterior si anticipate, care face parte din actiunea de evaluare a impactului asupra mediului.

Bilant de mediu nivel I – studiu de mediu constand din culegere de date si documentare care include toate elementele analizei tehnice a aspectelor de mediu pentru luarea unor decizii privind dimensionarea impactului de mediu potential sau efectiv de pe un amplasament.

Bilant de mediu nivel II consta in investigatii asupra unui amplasament, efectuate in cadrul unui bilant de mediu, pentru a cuantifica dimensiunea poluarii prin prelevare de probe si analize fizice, chimice sau biologice ale factorilor de mediu.

Conformare – reprezinta acea stare in care sunt intrunite cerintele de mediu, intr-un mod corect si egal, de catre toate companiile, si care sa mentina respectarea acestor cerinte.

Deseuri – substante rezultate in urma unor procese biologice sau tehnologice care nu mai pot fi folosite ca atare, dintre care unele sunt re folosibile.

Deteriorarea mediului – alterarea caracteristicilor fizico-chimice si structurale ale componentelor naturale ale mediului, reducerea diversitatii si

productibilitatii biologice a ecosistemelor naturale si antropizate, afectarea echilibrului biologic si al calitatii vietii cauzate, in principal de poluarea apei, atmosferei si solului, supraexplorarea resurselor, gospodarirea si valorificarea lor deficitara ca si prin amenajarea necorespunzatoare a teritoriului.

Dezvoltare durabila – dezvoltarea care corespunde necesitatii prezentului, fara a compromite posibilitatea generatiilor viitoare de a le satisface pe a lor.

Ecosistem – complex dinamic de comunitati de plante, animale si microorganisme si mediul lor lipsit de viata care interactioneaza intr-o unitate functionala.

Emisii – poluanti evacuati in mediu, inclusiv zgomote, vibratii, radiatii electromagnetice si ionizante, care se manifesta si se masoara la locul de plecare din sursa.

Evaluarea impactului asupra mediului – cuantificarea efectelor activitatii umane si a proceselor naturale asupra mediului, a sanatatii si securitatii omului, precum si a bunurilor de orice fel.

Executant de bilant de mediu – unitate specializata, persoana fizica sau juridica, atestata conform prevederilor art. 12 din Legea nr.137/1995 si a altor prevederi legale, emise in baza acesteia.

Impact de mediu – modificarea negativa considerabila a caracteristicilor fizico-chimice sau structurale ale componentelor mediului natural; diminuarea diversitatii biologice; modificarea negativa considerabila a productivitatii ecosistemelor naturale si antropizate.

Impact potential de mediu – impact generat de un amplasament, daca exista posibilitatea ca un bilant de mediu nivel I sa arate ca amplasamentul prezinta un impact de mediu.

Indicator – un parametru monitorizat, al carui valori furnizeaza informatii relevante privind subiectul ce prezinta interes, mai ales in ceea ce priveste gradul in care o tinta este realizata.

Mediu – ansamblul de conditii si elemente naturale ale Terre: aerul, apa, solul si subsolul, toate straturile atmosferice, toate materiile organice si anorganice, precum si fiintele vii, sistemele naturale in interactiune cuprinzand elementele enumerate anterior, inclusiv valorile materiale si spirituale.

Obligatia de mediu – responsabilitatea legala in cazul deteriorarii mediului.

Obiective de mediu minim acceptate – set de obiective stabilite de autoritatea de mediu competenta, in baza unui bilant de mediu realizat in procesul de privatizare anterior formularii ofertei de vanzare; acestea cuprind obiective calitative si cantitative minime de mediu si durata maxima admisibila pentru conformarea cu cerintele de mediu, precum si cu orice alte cerinte ce pot fi identificate de autoritatea de mediu competenta.

Pana de poluant – masa de aer poluant aflata in deplasare sub actiunea vantului, pornind de la o sursa continua, avand o sectiune transversala care creste cu distanta, o extindere pe directia vantului si o forma caracteristica dependenta de stratificarea aerului.

Poluant – orice substanta solida, lichida, sub forma gazoasa sau de vapori, sau forma de energie (radiatii electromagnetice, ionizante, termice, fonice sau vibratii), care introdusa in mediu, modifica echilibrul constituintilor acestuia si al organismelor vii si aduce daune bunurilor materiale.

Poluare – concentratii de poluanti in mediu ce depasesc valorile naturale.

Poluare semnificativa – concentratii de poluanti in mediu ce depasesc pragurile de interventie prevazute in reglementarile privind evaluarea poluarii mediului.

Poluare potential semnificativa – concentratii de poluanti in mediu ce depasesc pragurile de alerta prevazute in reglementarile privind evaluarea poluarii mediului.

Poluare nesemnificativa – concentratii de poluanti in mediu ce nu depasesc pragurile de alerta prevazute in reglementarile privind evaluarea poluarii mediului.

Prag de alerta – concentratii de poluanti in aer, apa, sol sau emisii/evacuari, care au rolul de a avertiza autoritatile competente asupra unui impact potential asupra mediului si care determina declansarea unei monitorizari suplimentare si/sau reducerea concentratiilor de poluanti din emisii/evacuari.

Prag de interventie – concentratii de poluanti in aer, apa, sol sau emisii/evacuari, la care autoritatile competente vor dispune executarea studiilor de evaluare a riscului si reducerea concentratiilor de poluanti din emisii/evacuari.

Prejudiciu – efect cuantificabil in cost al daunelor asupra sanatatii oamenilor, bunurilor sau mediului provocat de poluanti, activitati daunatoare sau dezastre.

Titular – persoana fizica sau juridica care propune, detine si/sau gospodaresta o activitatea economica sau sociala.

1. SCOPUL LUCRARIII

Prezentul studiu are ca obiectiv evaluarea efectelor unui proiect de tip „parc eolian” (producere de energie electrica cu turbine/generatoare de curent electric, antrenata de forta vantului) asupra mediului.

Impactul asupra mediului va fi analizat din punct de vedere al impactului asupra factorilor de mediu, sol, aer, apa, biodiversitate, cu o analiza atenta a efectului de umbrire, a zgomotului si influentei asupra pasarilor si vietuitoarelor de la sol precum si asupra alterarii valorilor istorice si arhitecturale ale locului.

2. DATE GENERALE

1.1. TITULARUL PROIECTULUI

Titularul proiectului:

S.C. CERNAVODA POWER S.R.L. – cu sediul in Bucuresti, str. Roma, Nr. 25

Forma de proprietate: societate cu raspundere limitata

Reprezentata de: Alexandru Teodorescu

Tel: 0740/088.818

1.2. AUTORUL LUCRARI

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

Colaboratori: Selea Adriana – Expert Evaluator Principal

Petrescu Razvan – Tehnician – Ecolog

Blinda Antonia – Irina – Tehnician – Ecolog

Radu Stefan Robert – Ecolog

Pahon Anca Mariana – Biolog

Postolache Georgeta – Colaborator

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: 0721/283.395

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.

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

**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, 10Emis 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. PFI, 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

**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: EIM-04-280/02.12.2005**

În conformitate cu prevederile Legii Protecției Mediului nr. 137/1995 republicată, cu modificările și completările ulterioare, 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. BLUE TERRA CONSULTING S. R. L.

cu sediul în: **CONSTANȚA**, str. Eliberării, nr. 34, bl. DE 22, ap. 28
județul 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. 7 din data de 02.12.2005.

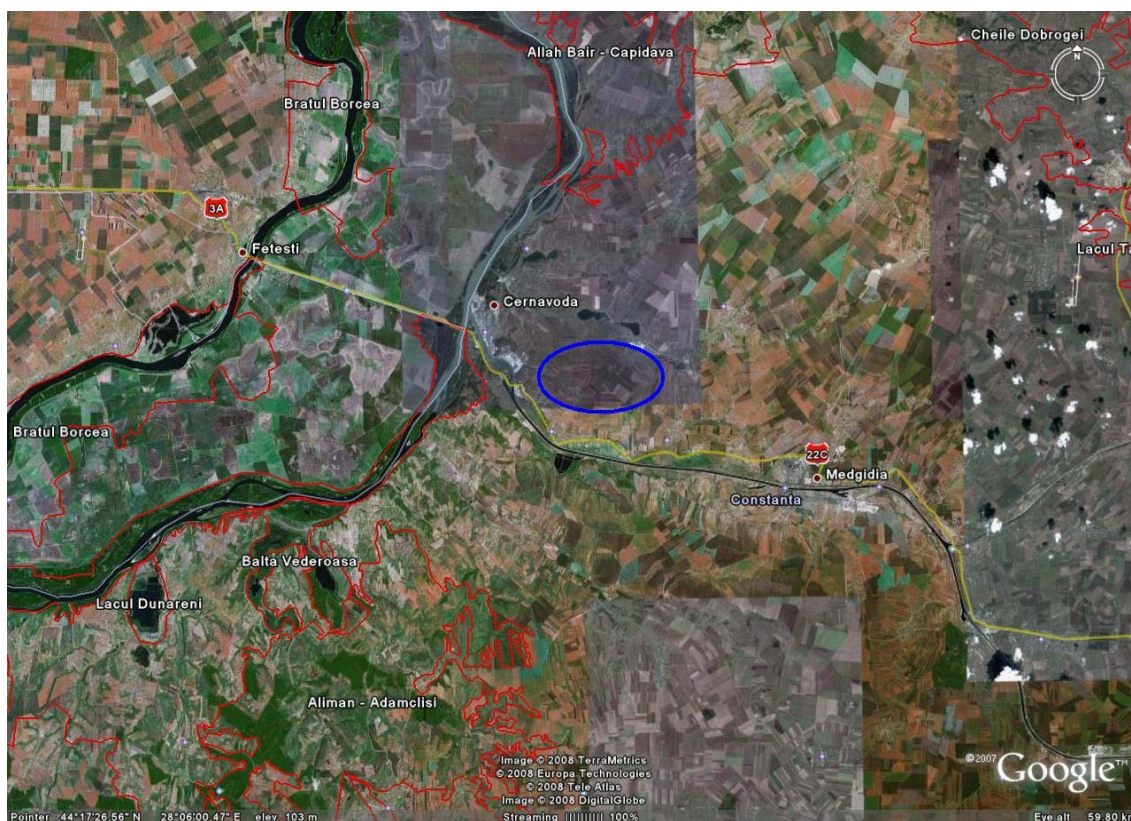
1, 2, 8, 10Emis la data de: **02.12.2005**Valabil până la data de: **02.12.2007**,
cu respectarea condițiilor înscrise pe verso**PREȘEDINTELE COMISIEI DE ATESTARE****Constantin POPESCU****Secretar de Stat**

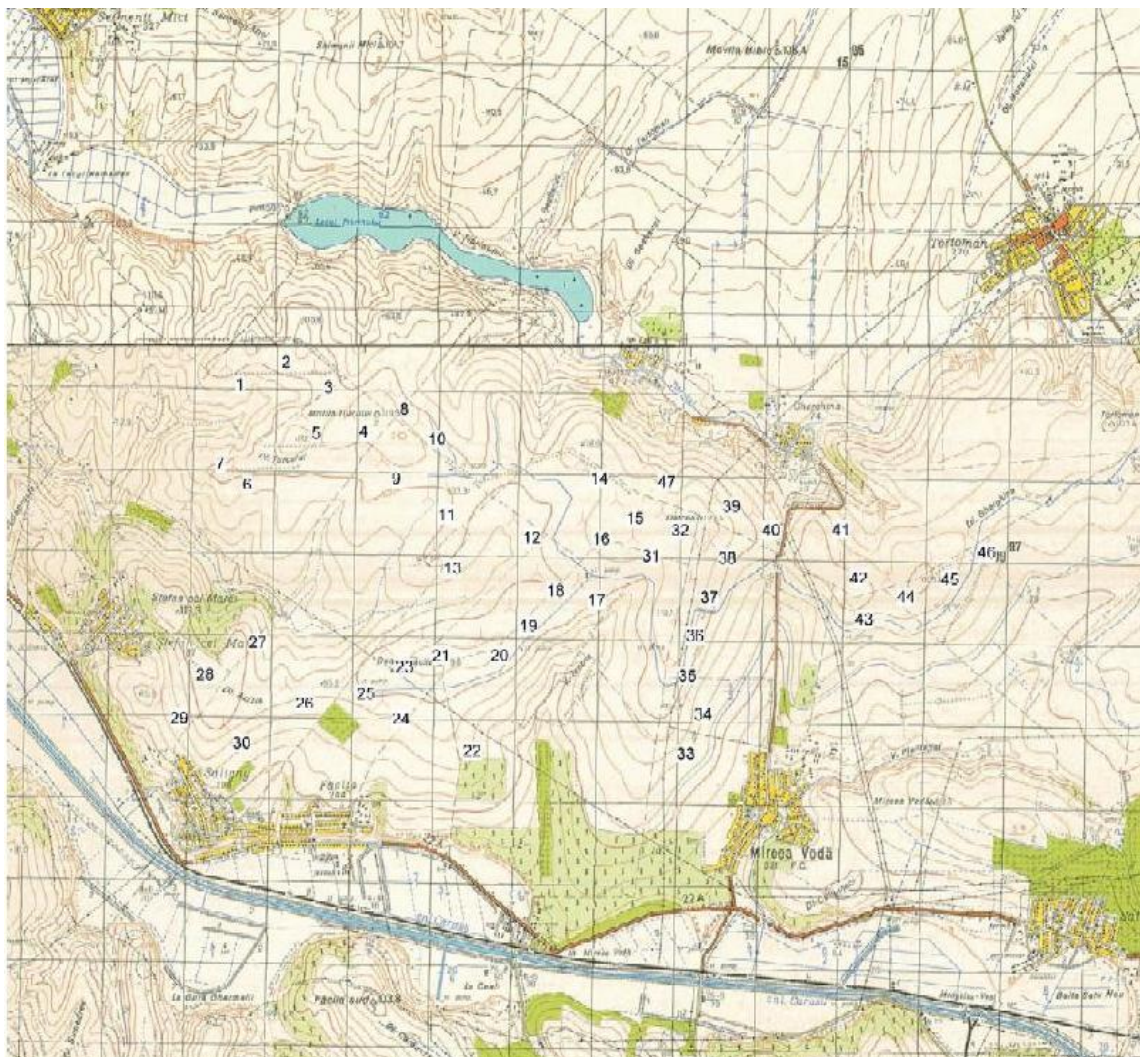
DENUMIREA PROIECTULUI:

Denumirea obiectivului este „**Construire parc eolian Cernavoda** ” oras Cernavoda, com Saligny, comuna Mircea Voda, jud. Constanta.

Se propune amplasarea unui parc eolian ce produce energie neconventionala, alcatuit din 47 centrale eoliene tip VESTAS V90 fiecare de 3 MW cu o putere totala de 141 MW cu instalatiile auxiliare aferente.

Intregul amplasament se gaseste situat in extravilanul orasului Cernavoda si extravilanul comunelor Mircea Voda si Saligny, Judetul Constanta, pe un teren in suprafata desfasurata de 2.888,35 ha din care se vor scoate din circuitul agricol 22,6577 ha.





3. DETALII DE AMPLASAMENT SI CONSTRUCTIVE

DESCRIEREA PROIECTULUI

Amplasament, topografie, trasarea lucrarilor

Se propune amplasarea unui parc eolian ce produce energie neconventionala, alcatuit din 47 centrale eoliene tip VESTAS V90 fiecare de 3 MW cu o putere totala de 141 MW cu instalatiile auxiliare aferente.

Centralele eoliene se vor amplasa pe un teren in suprafata totala de 2.888,35 ha.

- **Judetul Constanta Comuna Mircea Voda – parcelele:** A304/6, 301/5, A306/7, A368/18, A368/4, A341/83, A362/15, A93/25, A262/15, A43/5, A252/9, A252/6, A240/21.

- **Judetul Constanta Comuna Saligny – parcelele:** A304/14, A304/25, A306/19, A322/25, A289/9, A302/24, A289/18, A281/15, A651/54, A624/187, A651/6, A268/28, A268/34, A738/27, A481/44, A651/36, A481/18, A477/25, A624/101, A472/19, 472/18 A281/9, A624/75, A293/10, A671/1.

Coordonatele geografice ale turbinelor:

Site	Locatie [m]	Turbina	Altitudine [m a.s.l.]	Inaltime [m a.g.l.]
Turbine site 001	(587362.0,4909247.0)	Vestas V90 (3 MW)	101	105
Turbine site 002	(587927.0,4909524.0)	Vestas V90 (3 MW)	102	105
Turbine site 003	(588448.0,4909219.0)	Vestas V90 (3 MW)	103	105
Turbine site 004	(588887.0,4908687.0)	Vestas V90 (3 MW)	110	105
Turbine site 005	(588306.0,4908330.0)	Vestas V90 (3 MW)	110	105
Turbine site 006	(587475.0,4908023.0)	Vestas V90 (3 MW)	100	105
Turbine site 007	(587140.0,4908276.0)	Vestas V90 (3 MW)	86	105
Turbine site 008	(589381.0,4908967.0)	Vestas V90 (3 MW)	104	105
Turbine site 009	(589293.0,4908120.0)	Vestas V90 (3 MW)	110	105
Turbine site 010	(589730.0,4908603.0)	Vestas V90 (3 MW)	103	105
Turbine site 011	(589863.0,4907683.0)	Vestas V90 (3 MW)	99	105
Turbine site 012	(590909.0,4907419.0)	Vestas V90 (3 MW)	97	105
Turbine site 013	(589945.0,4907034.0)	Vestas V90 (3 MW)	100	105
Turbine site 014	(591724.0,4908151.0)	Vestas V90 (3 MW)	110	105
Turbine site 015	(592165.0,4907673.0)	Vestas V90 (3 MW)	111	105
Turbine site 016	(591757.0,4907412.0)	Vestas V90 (3 MW)	109	105
Turbine site 017	(591715.0,4906667.0)	Vestas V90 (3 MW)	103	105

Turbine site 018	(591208.0,4906773.0)	Vestas V90 (3 MW)	99	105
Turbine site 019	(590883.0,4906341.0)	Vestas V90 (3 MW)	101	105
Turbine site 020	(590538.0,4905976.0)	Vestas V90 (3 MW)	108	105
Turbine site 021	(589822.0,4905964.0)	Vestas V90 (3 MW)	104	105
Turbine site 022	(590222.0,4904808.0)	Vestas V90 (3 MW)	90	105
Turbine site 023	(589379.0,4905820.0)	Vestas V90 (3 MW)	100	105
Turbine site 024	(589344.0,4905185.0)	Vestas V90 (3 MW)	98	105
Turbine site 025	(588909.0,4905489.0)	Vestas V90 (3 MW)	94	105
Turbine site 026	(588165.0,4905359.0)	Vestas V90 (3 MW)	91	105
Turbine site 027	(587576.0,4906094.0)	Vestas V90 (3 MW)	89	105
Turbine site 028	(586939.0,4905694.0)	Vestas V90 (3 MW)	100	105
Turbine site 029	(586631.0,4905162.0)	Vestas V90 (3 MW)	71	105
Turbine site 030	(587402.0,4904867.0)	Vestas V90 (3 MW)	100	105
Turbine site 031	(592373.0,4907217.0)	Vestas V90 (3 MW)	111	105
Turbine site 032	(592725.0,4907533.0)	Vestas V90 (3 MW)	115	105
Turbine site 033	(592836.0,4904809.0)	Vestas V90 (3 MW)	91	105
Turbine site 034	(593040.0,4905290.0)	Vestas V90 (3 MW)	90	105
Turbine site 035	(592942.0,4905761.0)	Vestas V90 (3 MW)	110	105
Turbine site 036	(592926.0,4906248.0)	Vestas V90 (3 MW)	110	105
Turbine site 037	(593095.0,4906722.0)	Vestas V90 (3 MW)	111	105
Turbine site 038	(593304.0,4907200.0)	Vestas V90 (3 MW)	120	105
Turbine site 039	(593344.0,4907834.0)	Vestas V90 (3 MW)	104	105
Turbine site 040	(593837.0,4907550.0)	Vestas V90 (3 MW)	92	105
Turbine site 041	(594693.0,4907566.0)	Vestas V90 (3 MW)	87	105
Turbine site 042	(594918.0,4906976.0)	Vestas V90 (3 MW)	97	105
Turbine site 043	(594991.0,4906477.0)	Vestas V90 (3 MW)	100	105
Turbine site 044	(595500.0,4906758.0)	Vestas V90 (3 MW)	92	105
Turbine site 045	(596034.0,4906975.0)	Vestas V90 (3 MW)	94	105
Turbine site 046	(596479.0,4907313.0)	Vestas V90 (3 MW)	86	105
Turbine site 047	(592551.0,4908122.0)	Vestas V90 (3 MW)	99	105

Suprafata afectata temporar de constructii va fi de 34,6339 ha, aceasta suprafat fiind comusa din:

- 1,88 ha corespunzatoare platformelor, din care 0,0978ha corespunzatoare turbinelor ;
- 21,12 ha corespunzatoare drumurilor de acces;
- 6,3360 ha corespunzatoare traseelor de cabluri, de-a lungul drumurilor de acces;
- 3,76 ha corespunzatoare platformelor tehnologice (800 mp/platforma/turbina);
- 0,44 ha corespunzatoare statiilor de jonctiuni (11 statii de 20x20 mp);

- 1 ha corespunzator statiei de transformare (100x100 mp)

- 1,7821 ha corespunzatoare turbinelor, deoarece fundatiile acestora sunt ingropate, iar la suprafata terenului ramane doar pilonul cu diametrul de 4,15 m si o zona de nisip de umplutura de 50 cm in jurul piciorului turbinei, respectiv o suprafata afectata definitiv de 20,82 mp pentru fiecare turbina in parte.

Deci la incheierea lucrarilor de constructii suprafata de pamant care va ramane afectata permanent este de 22,6579 ha, iar suprafata redata circuitului agricol este de 11,979 ha.

- **Din punct de vedere al regimului juridic**, terenul este situat in extravilanul orasului Cernavoda si extravilanul comunelor Mircea Voda si Saligny. Terenul este proprietate privata a lui Bogdan Silviu Mihalcea –Calinescu si a S.C. Cernavoda Power SRL.

Intre S.C. Cernavoda Power SRL si Bogdan-Silviu Mihalcea-Calinescu in calitate de proprietar s-a incheiat un Contractul de comodat nr. 10/3.12.2007 care are ca obiect terenurile pe care se va amplasa parcul. Contractul stipuleaza darea spre folosinta gratuita (comodat) a terenurilor din cadrul contractului; contractul este incheiat pe o perioada de 1 an, cu prelungire automata cu perioade egale de timp.

Amplasamentul propus pentru realizarea parcului eolian are urmatoarele vecinatati :

- Nord – limita administrativa Oras Cernavoda, extravilan sat Tibrinul, extravilan sat Gherhina;
- Est – extravilan si intravilan Stefan cel mare
- Vest – extravilan Mircea Voda
- Sud – intravilan Faclia, extravilan Mircea Voda, extravilan Saligny.

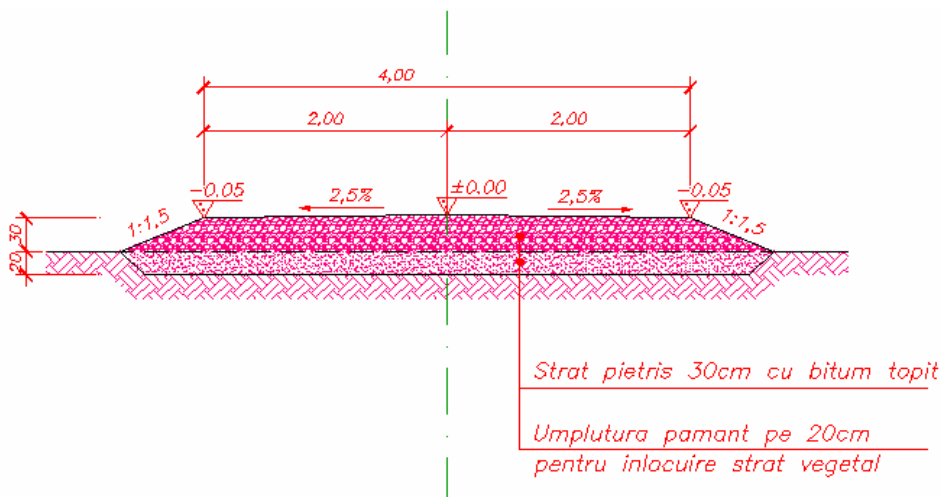
Retele existente pe amplasament:

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.

Accesul din drumul judetean DJ225 se va face prin intermediul drumurilor de exploatare existente care vor fi ranforsate pentru a permite transportul de echipamente de mare tonaj.

De asemenea, se vor realiza drumuri noi pentru accesul din drumurile de exploatare la fiecare turbina in parte.



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

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 cu destinatie agricola si teren cu destinatie speciala	2888,35ha	2865,6923 ha	0
- gradini	0	0	0

Paduri	0	0	0
Zone construite	0	22,6577 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
TOTAL:	2888,35 ha	2888,35ha	0

$$P.O.T. = S_c / S_t * 100 = 22,6577 / 2888,35 \times 100 = 0,78\%$$

$$C.U.T. = S_d / S_t = 22,6577 / 2888,35 = 0,0078$$

Peste 99 % din terenul pe care este amplasat parcul eolian este disponibil pentru utilizare la fel ca înainte de instalarea centralelor, amplasamentul este situat in extravilanul localitatilor Mircea Voda si Saligny, pe o suprafata desfasurata de 2888,35 ha.

Fundatia centralei eoliene, este ingropata in sol, permitand astfel ca terenul arabil sa poata fi extins pana la 0,5 m de baza turnului de sustinere a centralei eoliene.

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

Lucrarile de baza. Instalatii si dotari propuse

Se monteaza 47 turbine VESTAS V90 3.0 MW de ultima generatie, cu o inaltime totala de 150 m (105 m pilon si 45 m pala).

Fiecare turbina este prevazuta cu cate un post de transformare de la 690 V la 20.000 V care este amplasat in nacela turbinei. Turbinele urmeaza a fi conectate intre ele prin intermediul a 11 statii de jonctiuni de 20mx20m. prin intermediul unor cabluri subterane de 20kV. Punctele de conexiune se racordeaza la Statia de Transformare a parcului tot prin intermediul unor cabluri de 20 kV subterane.

Statia de Transformare va fi conectata la Statiile de Transformare ENEL cele mai apropiate.

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

S-a prevazut reamenajarea drumurilor de exploatare existente, respectiv ranforsarea lor pentru a permite transportul de echipamente de mare tonaj si amenajarea speciala a unor platforme de montaj in jurul fundatiei turbinelor si drumuri noi pentru accesul din drumurile de exploatare la fiecare turbina in parte.

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

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 si sistemul de comanda si rotorul cu cele 3 pale.

Turnurile eolienele se fixeaza in fundatii de beton armat cu dimensiuni de 18 x 18 x 3 m ingropate la o adancime de 1 m fata de nivelul solului.

Sapatura se va executa mecanizat pana la cota -2.80 fata de nivelul terenului. Se vor sapa manual ultimii 10 cm si se vor compacta cu maiul mecanic.

Adancimea de fundare va fi de 3 m fata de suprafata terenului urmand ca fundatiile sa fie asezate pe o perna de loess compactat in grosime de minimum 2 m. Aceasta perna va fi cvazata cu cel putin 2 m fata de perimetrul radierului de fundatie din beton al amenajarii eoliene.

In zona turnurilor vor fi luate stricte masuri de prevenire a infiltratiilor de apa in terenul de fundatie.

Se va turna betonul de egalizare clasa C6/7.5 (B100). Dupa montarea armaturii si a confectionei metalice se va turna betonul C25/30 (B400)

Inainte de turnarea betonului se va realiza impamantarea instalatiei.

Sapatura se va umple cu pamant si va fi readusa la stadiul initial cu exceptia unei zone de 50 cm in jurul piciorului turbinei care se va umple cu nisip astfel incat se asigura forma initiala a terenului, ramanand vizibil numai pilonul.

Cabinele pentru statiile de conexiuni se aseaza pe fundatii de beton de 25-30 cm care depasesc amprenta constructiilor cu 50 cm pe contur.

Constructiile parter necesare a fi executate in paralel cu cele inalte vor avea talpa de fundare coborata la adancimea de 1 m fata de suprafata si vor fi dimensionate cu presiunea conventionala pentru gruparea de sarcini fundamentale $p_c=1,5 \text{ daN/cm}^2$ care vor determina tasari de ordinul a 3 -4 cm.

Vor fi aplicate masurile stricte de protectie antiseismica , prevazute in normele in vigoare.

Pentru pozarea cablurilor subterane se vor practica santuri cu adancimea de 1,2 m si latimea de 0,8 m. Dupa pozarea cablurilor pe pat de nisip se umplu santurile cu pamant compactat si se reface forma initiala a terenului.

Statia de transformare 20kV / 110 kV va fi construita conform normativelor in vigoare: PE 101/85 „Normativ pentru constructia instalatiilor electrice de conexiuni si transformare cu tensiuni peste 1 kV”, PE 107 „Normativ pentru proiectarea si executia retelelor de cabluri electrice”.

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

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 800 mp pentru fiecare turbina in parte, si suprafata ocupata de fundatiile centralelor eoliene reprezinta o suprafata construita de 400 mp pentru fiecare turbina eoliana.

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.

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 retea electrica pentru evacuarea energiei electrice produse si datorita faptului ca la pornire, pentru o scurta perioada de timp, functioneaza in regim de consumator.

Instalatia de legare la pamant respecta STAS 12604.

Consumul de energie este de circa 15 kV pe fiecare centrala in parte la pornire.

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.

Fiecare turbina se va conecta de urmatoarea turbina prin cabluri electrice (LES), de diferite sectiuni in functie de puterea adunata a turbinelor.

Parcul de 141 MW se racordeaza la retea ENEL astfel:

- 69 de MW, in statia 119 kV Tortomanu;
- 72 MW, in LEA 110 kV Mircea Voda – Medgidia Nord.

Pentru racordarea la retea electrica a ENEL Dobrogea, se va realiza o statie electrica de 20/110kV de la care pleaca cele doua linii de 110 kV catre statia Tortomanu si catre LEA 110 kV Mircea Voda – Medgidia Nord care are ca total imprejmuire de 100x1000 mp.

Statie electrica va avea celule de linie si celule de masura.

■ Celula de transformator cu separator de sarcina combinat cu fuzibili

► Latime: 375 sau 625 mm

► Adancime: 940 mm

► Inaltime: 1600 mm

► Caracteristici de baza:

UN = 24 kV

IN = 630 A

Isc = 16 kA

- ▶ Lampi de semnalizare pentru prezenta tensiunii, bobina de declansare, fuzibili de medie tensiune
- ▶ Echipamente optionale: rezistente de incalzire, motor pentru mecanismul de actionare, contacte auxiliare, interblocaje
- GBC-B Celula de masura
 - ▶ Latime: 750 mm
 - ▶ Adancime: 1020 mm
 - ▶ Inaltime: 1600 mm
 - ▶ Caracteristici de baza:
 - UN = 24 kV
 - IN = 630 A
 - Iscc = 16 kA
 - ▶ transformatoare de tensiune (legate faza - faza) sau 3 transformatoare de tensiune (legate faza - masa)
 - ▶ transformatoare de curent
 - ▶ Echipamente optionale: Rezistente de incalzire
- Tablouri de distributie
 - ▶ Aplicatii: in retele de distributie a energiei electrice
 - ▶ Caracteristici: realizate din tabla de otel tratata anticoroziv
 - ▶ Culoare bej
 - ▶ Grad de protectie IP20
 - ▶ Intrare: intrerupatoare automate ≤ 3200 A fixe sau debrosabile, separatoare de sarcina, separatoare cu fuzibili
 - ▶ Plecari: separatoare verticale cu fuzibili gr. 00,2,3 grup de masura (reductori de curent, sir de cleme de masura, contori)
- Reancansarea automata a rezervei

Element esential pentru continuitatea in alimentarea cu energie electrica. Realizeaza trecerea de pe alimentarea normala din retea pe o rezerva care poate sa fie o alta retea sau un grup electrogen.

Realizare: cu doua sau trei intrerupatoare, fixe sau debrosabile echipate cu:

- ▶ motorizare;
- ▶ protectie la suprasarcina si scurtcircuit;
- ▶ bobine de declansare de tip MX;
- ▶ contacte ON/OFF;
- ▶ bloc de automatizare;
- ▶ interblocaj electric si mecanic;
- ▶ accesorii de racordare aval.

Caracteristici:

- ▶ este reversibil, asigura trecerea de pe sursa de baza pe cea de rezerva intr-un interval de timp reglabil intre 0,1–30 s;
- ▶ asigura protectia la scurtcircuit si suprasarcina a circuitelor din aval, nu permite inchiderea simultana a aparatelor chiar si in regim tranzitoriu;
- ▶ posibilitatea de selectare a modului de lucru: manual sau automat;
- ▶ indicarea starii intrerupatoarelor dupa declansarea datorata unui scurtcircuit, este necesara rearmarea manuala.

Din verificarea conditiilor la solicitarile maxime de scurtcircuit a rezultat ca la racordarea parcului eolian Cernavoda, com Saligny , com. Mircea Voda, 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.

Turnul de sustinere este de tip tubular, inalt de 105 m cu diametrul de baza de 4,15 m si 2,30 la varf, si este alcatuit din 5 sectiuni (module).

Principalele caracteristici tehnice ale turbinelor sunt:

- ▶ putere: 3.0 MW
- ▶ tensiune: $3 \times 690V \pm 10\%$
- ▶ frecventa: $50 \text{ HZ} \pm 5\%$
- ▶ sens de rotatie: orar
- ▶ numar pale: 3
- ▶ frane: aerodinamice

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

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

Productie energie electrica neta anuala estimata : 310.541 MWh.

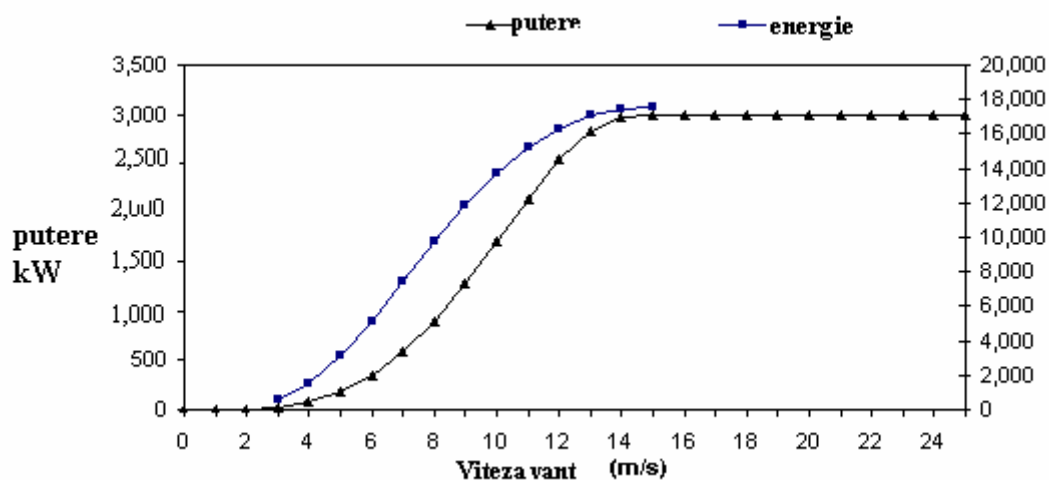
Aceasta valoare este una estimata. Baza de calcul a productiei de energie electrica o constituie:

- curba de putere;
- distributia vitezei vantului in locatia aleasa;
- atmosfera standard meteorologica;
- izolarea instalatiei prin obstructionare (parcuri eoliene);

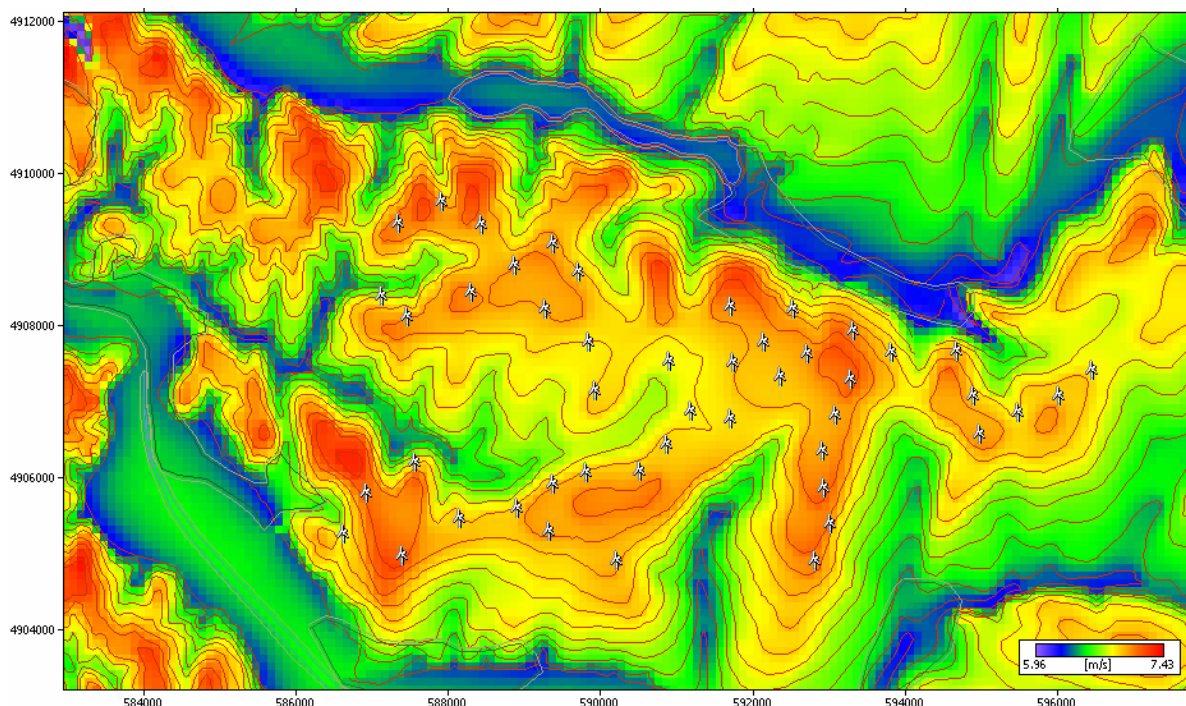
- marja de siguranta a eolienei.

Viteza vant (m/s)	Date curba putere (kW)	Curba de energie (MWh/yr)
0	0.0	-
1	0.0	-
2	0.0	-
3	30.0	569.7
4	77.0	1,538.4
5	190.0	3,100.9
6	353.0	5,152.2
7	581.0	7,445.6
8	886.0	9,733.6
9	1,273.0	11,846.3
10	1,710.0	13,681.7
11	2,145.0	15,178.2
12	2,544.0	16,303.9
13	2,837.0	17,057.6
14	2,965.0	17,465.7
15	2,995.0	17,573.4
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 pentru Vestas V 90



Distributia vitezei vantului in locatia aleasa



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 uzuala 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.

4. DESCRIEREA ACTIVITATII

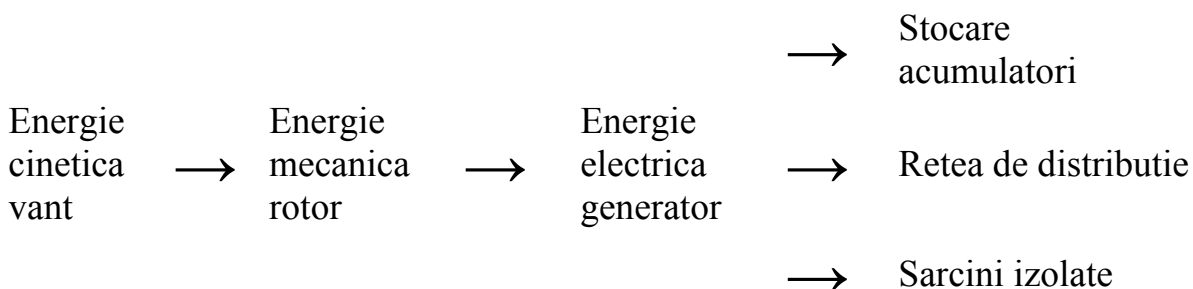
PROCESE TEHNOLOGICE DE PRODUCTIE

Descrierea proceselor tehnologice propuse, a tehnicilor si echipamentelor necesare, alternative avute in vedere

Procesul de productie consta in generarea de energie electrica utilizand o turbina care are la baza energia eoliana.

Generalitati

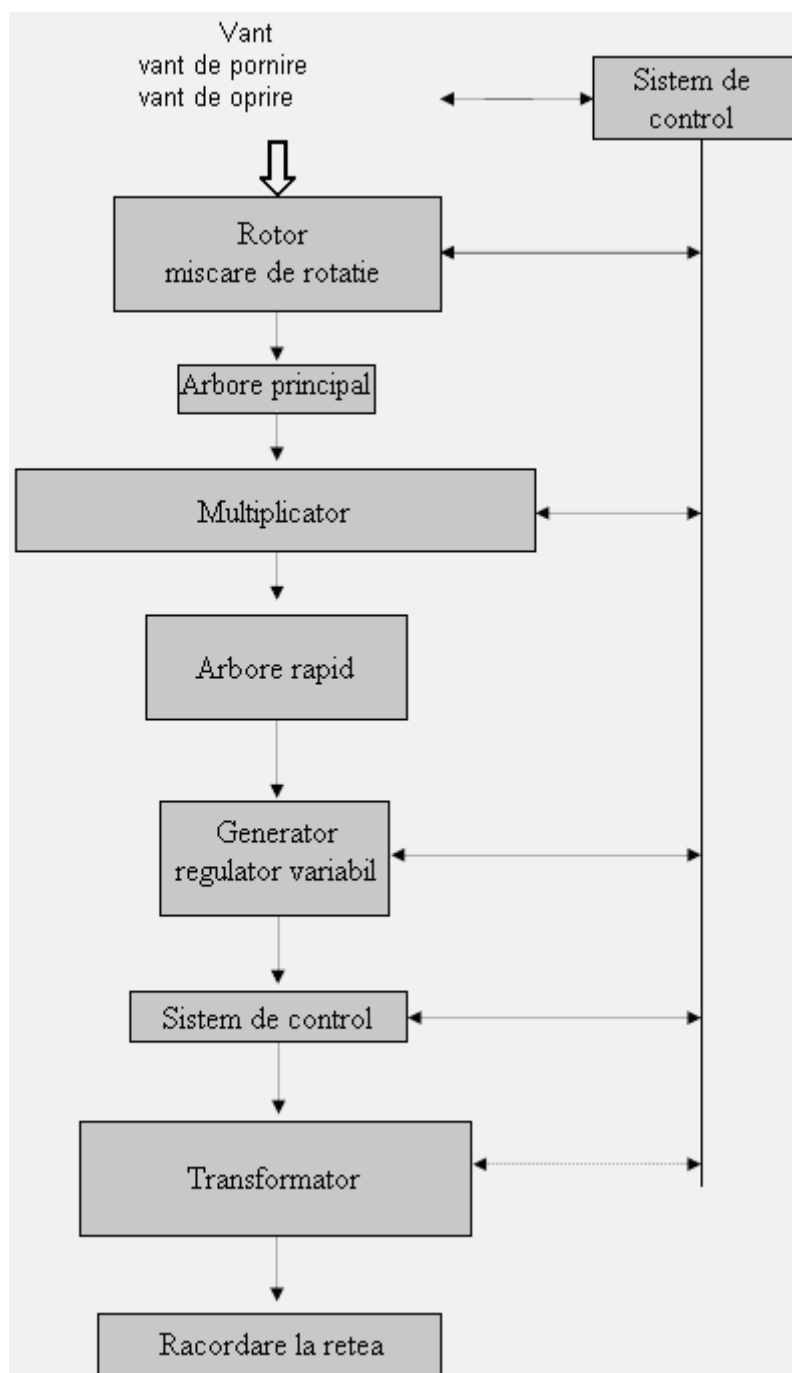
Functionarea eolienei cu ax orizontal se bazeaza pe principiul morilor de vant.



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 %.

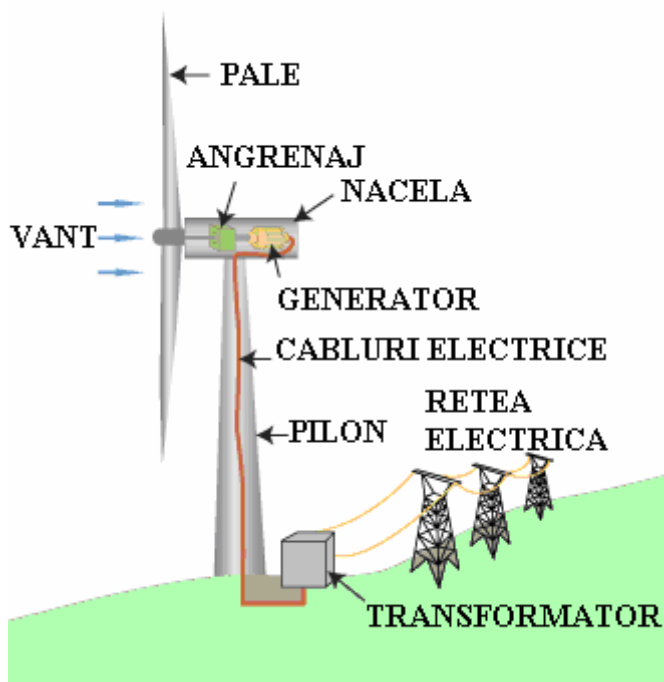
Schema principala de obtinere a energie electrice este prezentata in schema

ce urmeaza.



Trebuie luate în considerare, de asemenea, pierderile generatorului și ale eventualelor sisteme de conversie.

Turbinele în funcție de poziționarea axului sunt de mai multe tipuri, cel utilizat în lucrarea de față fiind cu ax orizontal, se va descrie numai această soluție.

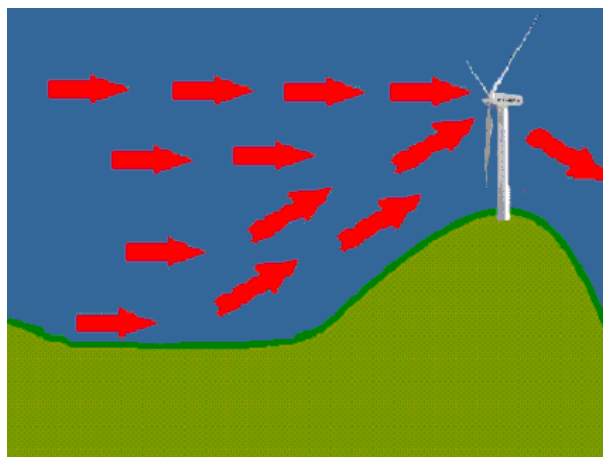


Cel mai adesea, rotorul acestor eoliene are trei pale cu un anumit profil aerodinamic, deoarece astfel se obtine un bun compromis intre coeficientul de putere, cost si viteza de rotatie a captorului eolian, ca si o ameliorare a aspectului estetic, fata de rotorul cu doua pale. Eolienele cu ax orizontal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

În prezent, eolienele cu ax orizontal cu rotorul de tip elice, prezintă cel mai ridicat interes pentru producerea de energie electrică la scară industrială.

Pe scurt procesul de producție constă în generarea de energie electrică prin mișcarea aerului ce antrenează rotorul turbinei, care, mai departe, pune în mișcare un generator electric asincron.

Sistemul de racire

Sunt prevăzute sisteme de răcire, atât pentru multiplicatorul de viteză ce transmite eforturile mecanice între cei doi arbori, cât și pentru generator. Ele sunt constituite din radiatoare de apă sau ulei și ventilatoare. Răcirea cu ulei este utilizată pentru multiplicatoare.

Arborele generatorului sau arborele secundar antrenează generatorul electric, sincron sau asincron, ce are una sau două perechi de poli. El este echipat cu o frână mecanică cu disc (dispozitiv de securitate), care limitează viteza de rotație în cazul unui vânt violent. Pot exista și alte dispozitive de securitate.

Sistemul de orientare a nacellei este constituit dintr-o coroană dintată (cremalieră) echipată cu un motor. El asigură orientarea eolienei și "blocarea" acesteia pe axa vantului, cu ajutorul unei frâne.

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 6 MW 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 (situate 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.

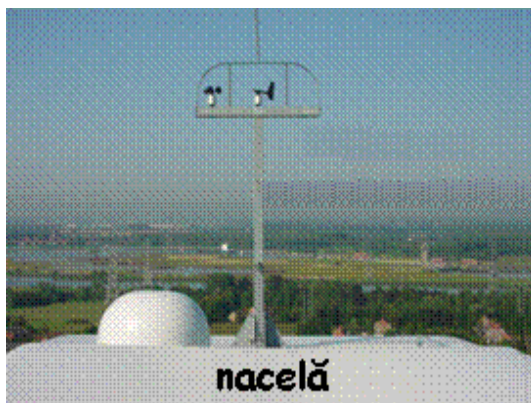
Generatorul asincron:

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. Infasurarile rotorice, conectate in stea, sunt legate la un sistem de inele si perii ce asigura accesul la infasurari, 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. Infasurarile rotorice nu sunt accesibile.

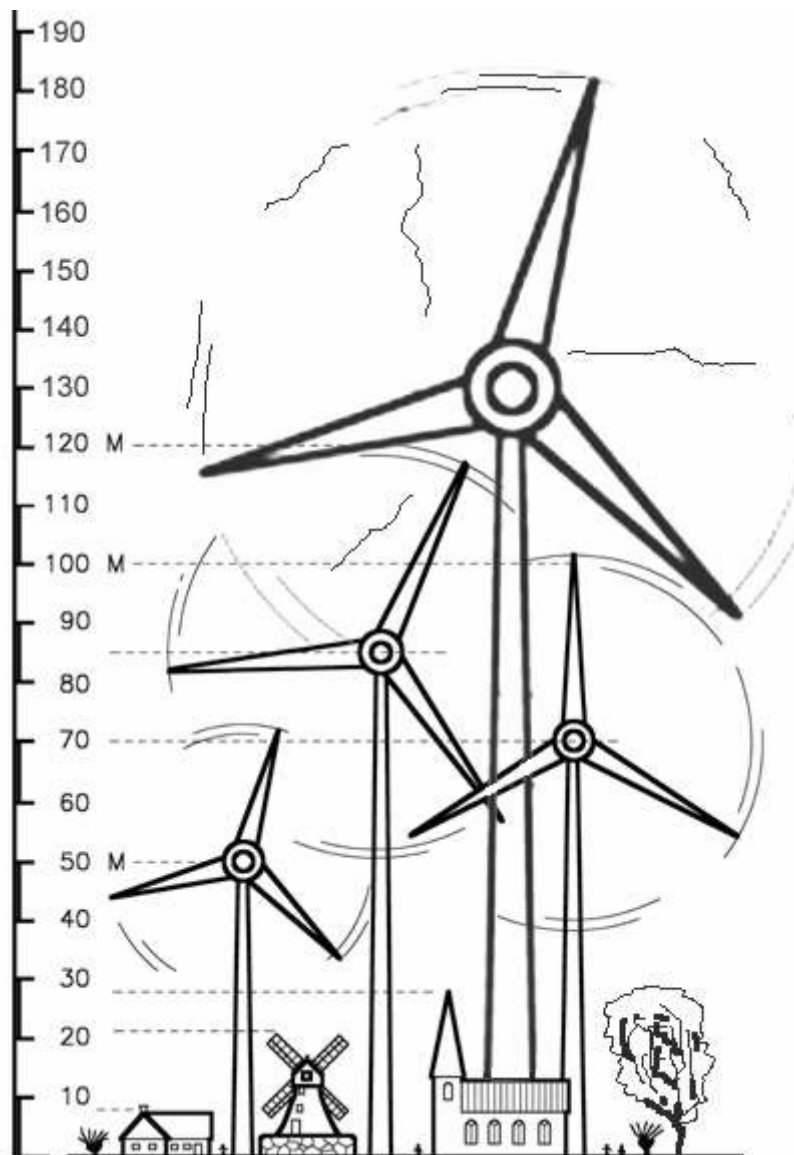
Dispozitivele de masurare a vantului sunt de doua tipuri: o girueta pentru evaluarea directiei si un anemometru pentru masurarea vitezei. Informatiile sunt transmise sistemului numeric de comanda, care realizeaza reglajele in mod automat.



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 inaltimei 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 platformle 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-bucula si deschide-bucula. Aproape nici o putere reactiva nu este necesara in functionarea normala.

Pastrarea conexiunii cand apar probleme de retea

Asemănător 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 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 definita.
- 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 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.

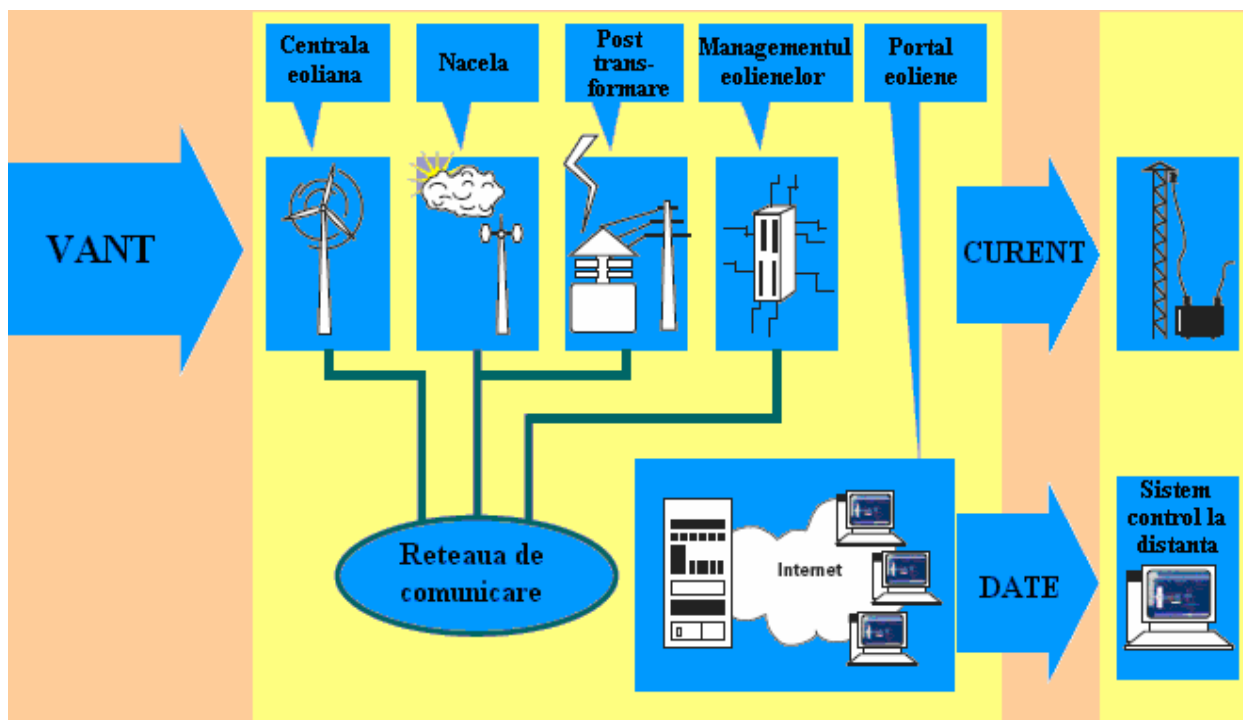
Impamantarea

Toate instalatiile, inclusiv turbina, cabina transformatorului, structura metalica, inclusiv armatura fundatiei, vor fi impamantate prin intermediul unui inel din fir de cupru de 50 mm² prevazut cu dispersori laterali.

Impamantarea va consta din legaturi la fundatii, bare colectoare, conductori de protectie, etc. Dispersorii 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 fiecarei 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).



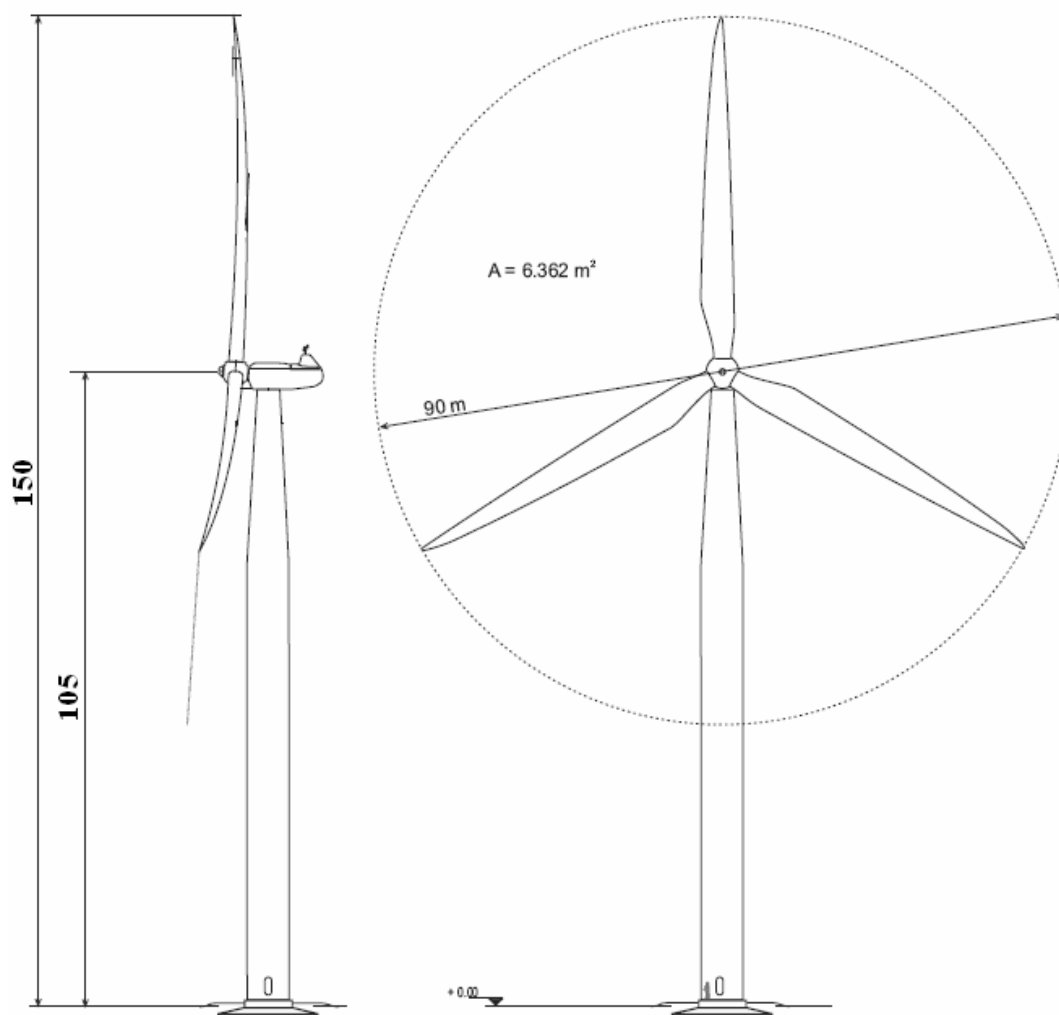
La centrul de monitorizare, personal experimentat verifica datele care vin de la eoliene, precum si alarmele care apar daca datele deviaza de la valorile de referinta. In cazul unei situatii de urgenta exista posibilitatea intreruperii racordului la energie a turbinelor. Folosind baterii sistemul poate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

Descrierea solutiei si regimul tehnic al turbinelor eoliene VESTAS V 90

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 poate fi aleasa in combinatie cu 2 tipuri de turnuri cu inaltimei de 80 m si 105 m. Pentru parcul eolian in discutie s-a optat pentru varianta cu turn de 105 m.



Turnul

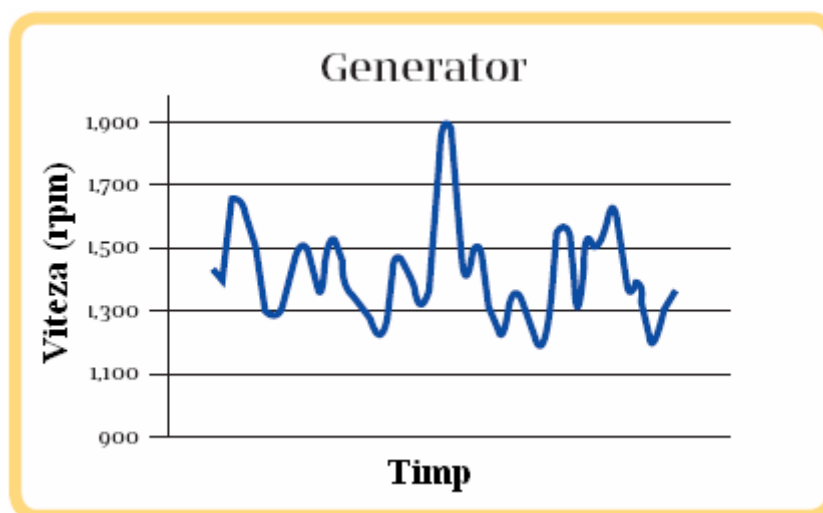
Tip	Turn conic
Material	S355 J2G3/NL
Tratamentul suprafetei	Vopsit (RAL 7035 sau RAL 9010)
Clasa coroziune (ext)	C4 (ISO 12944-2)
Clasa coroziune (int)	C3 (ISO 12944-2)
Diametru la varf	2.3 m
Diametru la baza	4.15 m
Greutate (turn din 3 sectiuni)	160 t

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

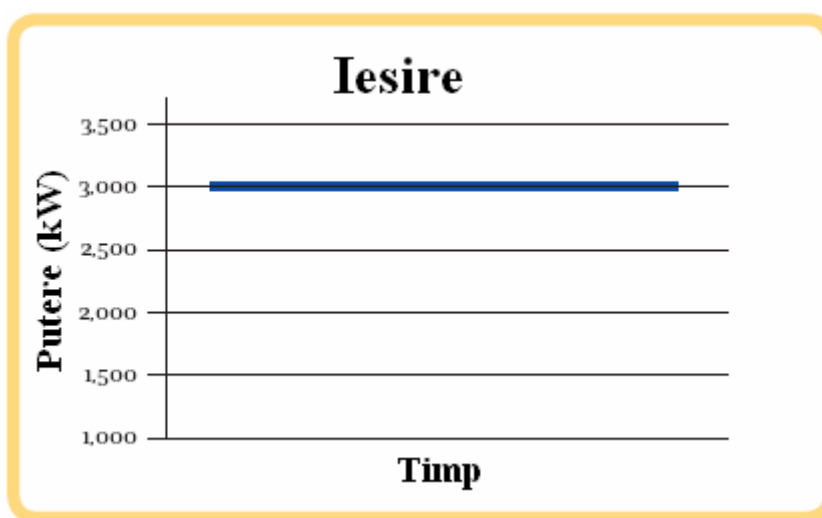
Turbina este echipata cu un generator asincron cu 4 poli si mecanism de unduire.



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 OptiSpeed
Putere de iesire nominala	3.000 kW
Date operationale	50 Hz 1.000 V



Transformatorul

Transformatorul ridicador este localizat intr-un compartiment special in partea din spate a nacelei. Transformatorul este tri-fazat uscat proiectat special pentru aplicatii in turbine eoliene.

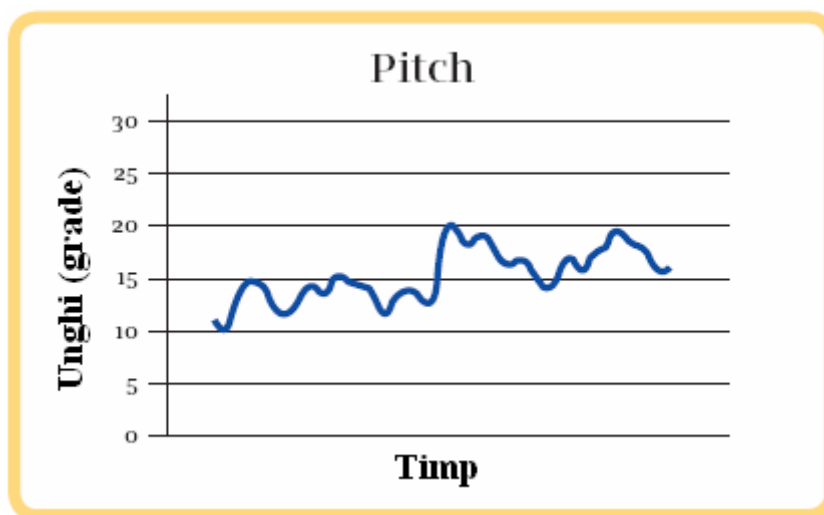
Infasurarile sunt conectate in triunghi pe partea de inalta tensiune si in stea pe partea de joasa tensiune. Sistemele de 1000 V si 400 V din nacela sunt de tip TN si partea in stea conectata la pamant.

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.

Rotorul

Diametru:	90 m
Arie:	6362 m ²
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



Hub-ul

Hub-ul 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 butuc.

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

Alternative avute in vedere in cazul unei singure turbine eoliene

A. Analizarea alternativelor din punctul de vedere al modului de obtinere a energiei:

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_2), bioxid de sulf (SO_2), oxizi de azot (NO_x), cantitatea lor depinzand de tipul de centrala utilizata, de calitatea combustibililor utilizati si de reglementarile nationale impuse.

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 (conform studiului „Impactul parcurilor eoliene asupra mediului” intocmit de Ing. Gheorghe Voicu - cercetator stiintific principal I la IBCOenerg.):

- Bioxid de carbon (CO_2): 670 kg / MWh
- Bioxid de sulf (SO_2): 2,4 kg / MWh
- Oxizi de azot (NO_x): 2000 kg / MWh

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

Un alt 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^3 de gaz sau 6,5 milioane de t de carbune, producand emisii de aproximativ 7.000.000 t de CO_2 (conform studiu Alfa Agenda 21 – D. Donciu).

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.

2. Centrale electrice folosind celule fotovoltaice.

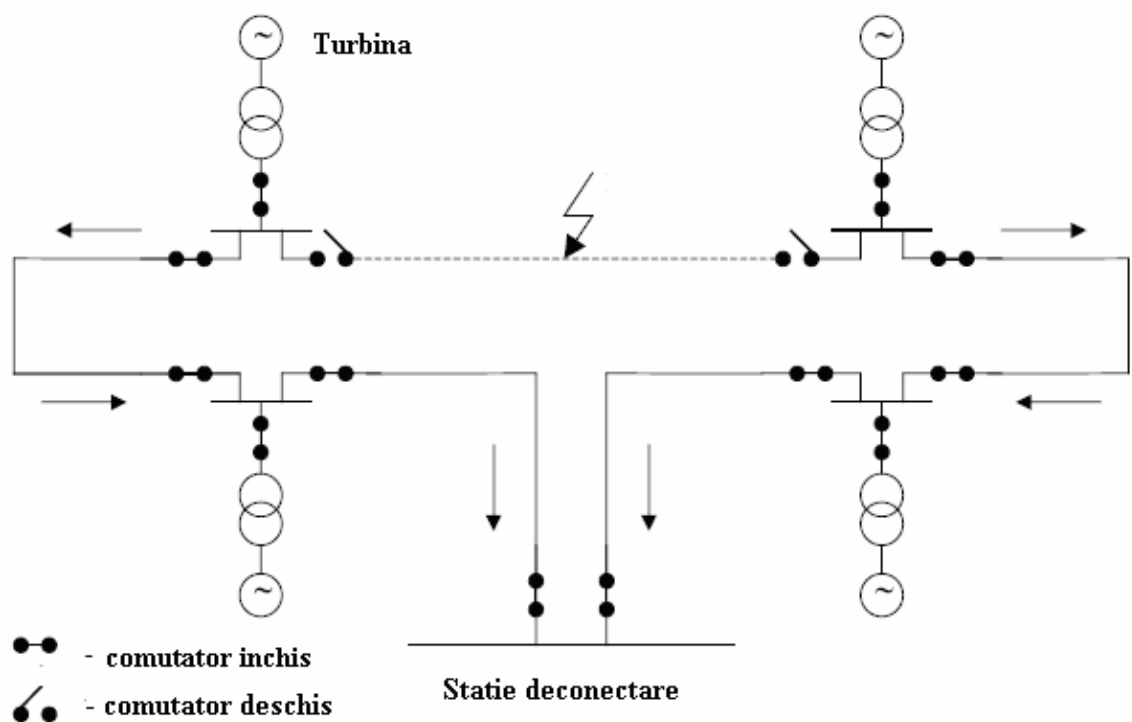
In cazul in care s-ar genera energie electrica prin folosirea tehnologiei celulelor fotovoltaice efectul asupra mediului ambiant consta in ocuparea unei suprafete foarte mari de teren pe care sa se amplaseze panouri fotovoltaice care sa furnizeze o putere instalata echivalenta cu cea oferita de turbinele 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.

3. Turbina eoliena 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. 180.338.530 EURO). In plus suprafata de teren ocupata de turbinele eoliene de 22,6577 ha, este mult mai redusa fata de suprafata de teren ocupata de panourile fotovoltaice.

B. Analizarea alternativelor din punctul de vedere al legarii la retea electrica: 2 alternative si anume: retea inelara si retea radiala.

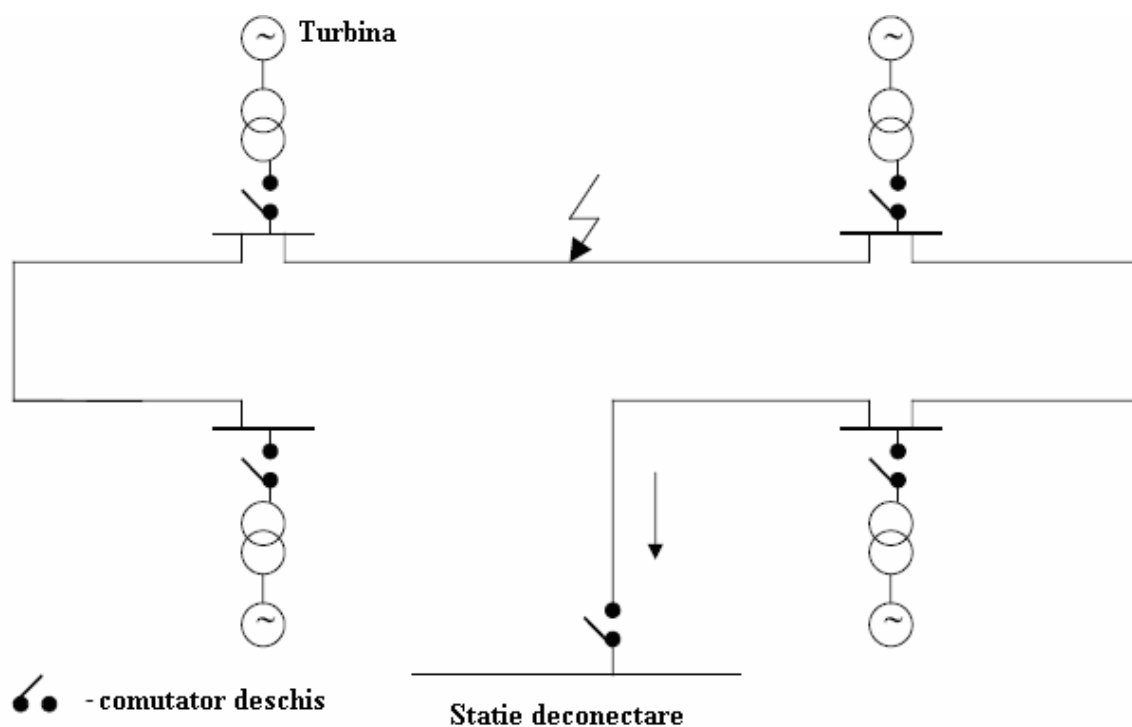
a) rețeaua înelară:



Schema de principiu pentru conceptul înel

Conceptul de rețea înelară este cel mai realizabil concept, bazat pe faptul că deconectarea oricărui echipament din rețea are serioase consecințe asupra întregii rețele. Aceasta este valabilă pentru componentele rețelei ca și cum ar fi: cabluri, transformatoare, etc. În cazul sectionării unui cablu, cablul respectiv va fi deconectat automat, și turbina va fi menținută în stare de funcționare, alimentând în ambele direcții prin secțiunile de cablu, ca în figura ce urmează.

b) retea radiala:



Schema de principiu pentru conceptul radial

Conceptul de rețea radială este mai economic decât cel de rețea înelară. Este necesar numai un cablu pe sens pentru fiecare zonă. În cazul în care o turbină sau un transformator se defectează, turbinele rămase rămân conectate la rețea și produc în continuare energie. Principalul dezavantaj al acestui concept este siguranța scăzută în cazul unui scurtcircuit. Întreaga rețea va fi deconectată pe perioada efectuării reparațiilor. Schema de principiu este prezentată mai jos.

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

Derularea proiectului include urmatoarele etape:

- August 2007 – August 2008 – masuratori pentru determinarea potentialului eolian pe amplasament;
- Februarie 2008 – Iunie 2008 - Obtinerea autorizatiilor necesare pentru

realizarea proiectului;

- Martie 2009 – August 2009 – realizarea parcului eolian;
- Septembrie 2009 – punerea in functiune a aturbinelor.

Activitati regulate de intretinere si operare

Activitatea de operare si intretinere se face urmand un program impus de producatorul turbinei, referitor la frecventa verificarilor. Principalele activitati care sunt implicate obligatoriu sunt: inspectia mecanica, gresarea partilor mecanice, curatarea generala, teste electrice. Reviziile periodice se fac la o perioada de timp stabilita de producator – 1 an, conform fisei tehnice. Alte activitati de monitorizare se fac mai des dar se limiteaza la simpla vizitare. Acesti angajati sunt din zona si sunt angajati ai firmei care detine contractul de construire si servizare.

Activitatile generale de intretinere includ in general urmatoarele sarcini: fiecare niplu de uns trebuie verificat pentru a se evita scurgeri de unsoare/grasime. Niplurile avariate vor fi inlocuite. Procesul de verificare trebuie executat cu foarte mare grija si se realizeaza intr-o ordine fireasca, de exemplu verificarea partii frontale a nacelei si lucrând inspre partea din spate, apoi baza unde nacela este conectata si apoi mergand in sus la turn.

Fiecare parte mecanica mobila a turbinei va fi unsa cu vaselina sau ulei. Toate imbinarile, rulmentii si componentele similare trebuie umplute cu un strat nou de ulei sau vaselina care este pompata in rulmenti. Toate cantitatile trebuie sa fie pre-stabilite, pentru ca procesul sa fie eficient.

Un loc important in activitatea de intretinere il are activitatea de golire a uleiului. Golirea uleiului se va efectua numai de catre specialisti competenti, autorizati in domeniu.

In general, procedura de golire a uleiului este urmatoarea:

1. oprirea turbinei eoliene
2. asigurarea tuturor masinilor si utilajelor necesare

3. racordarea tevii de aspiratie la vana de golire ulei
4. transferul uleiului uzat in rezervoare de recuperare care se gasesc in camioane special echipate
5. in timpul executarii operatiei de golire se schimba elementele filtrante
6. o data uleiul uzat aspirat, uleiul proaspat este pompat din partea de jos spre partea de sus; se colecteaza toate elementele de curatare – lavete, filtre uzate.

Reviziile, inlocuirea uleiului la transformator si la cutia de racire se executa la un interval stabilit de producator, in general la un interval de 2 ani. Schimbul de ulei, este depozitat in bidoane inchise si transportat pentru tratare la o unitate specializata.

Intreaga turbina eoliana trebuie sa fie curata pe durata executarii lucrarilor de intretinere regulate. Fiecare scurgere de grasime trebuie sa fie curatata. Imediat dupa lucrarile de ungere, cele mai apropiate sectiuni trebuie sa fie curatite si sa fie indepartate petele de grasime sau de ulei. In acest mod, se respecta un nivel ridicat al sigurantei muncii ca si cel al protejarii mediului ambiant.

Procedurile de verificare electrica vor fi inregistrate iar datele obtinute in timpul acestor proceduri vor fi stocate, la fel si rezultatele in urma verificarilor mecanice.

In final, cateva secvente, rutine, sunt programate pentru a testa performanta turbinei, acoperind toate componentele principale, de la pale, la suruburi si pana la fundatia turnului.

Activitatea de 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.

Activitati de dezafectare. Echipamente, instalatii, utilaje, ce urmeaza a fi dezafectate

Avand in vedere faptul ca obiectivul va fi amplasat pe un teren care in acest moment are statutul de teren agricol, nu vor avea loc nici un fel de activitati de dezafectare.

Atunci cand se va pune problema dezafectarii turbinelor eoliene acestea vor putea fi usor dezasamblate si demontate deoarece constructia este modulara. O mare parte din materialele rezultate pot fi reutilizate. Otelul, fonta, cuprul, aluminiul, plumbul, pot fi reciclate.

5. AMPLASAREA IN MEDIU

5.1. ELEMENTE DE GEOLOGIE

Tinutul Dobrogei centrale si de sud, sub aspect geomorfologic, apartine Podisului Prebalcanic, individualizandu-se ca Podisul Dobrogean.

Podisul Dobrogean este un podis tabular, cu interfluvii larg valurite si plane, cu inaltimi medii cuprinse intre 100-200 m, care se termina printr-un abrupt catre Dunare si mare. Relieful a fost modelat de ape, in trepte, de la vest la est si catre Valea Carasu (zona de maxima coborare a reliefului Dobrogei Centrale si de Sud) ce coincide cu o arie de afundare tectonica. Caracterul de platforma este evidentiat de depozite slab ondulate, aproape plane, care au suferit miscari de basculare epirogenetice, ultima afectand zona recent.

Prezenta vailor meandrate, cu pereti abrupti, care se continua si pe platforma continentală, sunt consecinta acestor miscari epirogenetice. Energia mica de relief (in jur de 50 m), suprafetele interfluviale intinse si slab valurite, cu inaltimi medii de 100-200 m, dau un aspect de campie tabulara-structurala.

Podisul Dobrogei se subdivide in trei subunitati geomorfologice:

a) Podisul Dobrogei dunarene, cu inaltimi ce variaza intre 100 si 200 m, cu interfluvii largi, fragmentate de vai putin adanci, in forma de canion. Spre sud, podisul are inaltimi de 150-200 m, fiind format din suprafete structurale intinse, cu vai adancite, terminate cu limane fluviatile.

b) Podisul Dobrogei maritime, cu altitudine ce nu depaseste 100 m, este un podis structural cu suprafete interfluviale largi, acoperite de loess si cu o fragmentare redusa, separate de retea de vai aferente Raului Casimcea, sau care se debuseaza direct in sistemul lagunar Razelm-Sinoe. Toate aceste vai au versanti asimetrici, panta prelunga fiind expusa catre sud-vest sau sud-est.

Daca pana in dreptul Vaii Nuntasi, sisturile verzi afloreaza pe versanti sau local sub forma de coltani pe unele creste, intre Vaile Nuntasi si Sinoe formeaza culmi largi, cu relief ruiniform, acoperite sau nu cu o vegetatie de stepa. In zona

sudica versantii prelungi ai vailor sunt expusi spre sud-est, iar cei abrupti sunt sapati in calcare.

In relief apar doua trepte: una cu altitudine in jur de 100 m (podisul propriu-zis) si alta limanica, situata la 20-40 m deasupra nivelului marii, avand nivel de abraziune marina. Tarmul marii este inalt, cu faleze in depozitele sarmatiene si cuaternare (loessuri) in care apar fenomene de surpari sufozionale (terase de surpare). Inaltimea falezelor oscileaza intre 10 si 30 m.

Catre largul marii se intinde campia maritima de platforma litorala, scufundata recent.

c) Podisul Negru-Voda, este un podis carstic, cu inaltime cuprinse intre 150-170 m, cu un relief foarte valurit, cu o enegie de relief de peste 50 m, cu numeroase doline, pesteri si doua mari polii. Acest podis nu asigura o scurgere a apelor de suprafata spre mare sau Dunare (endoreism carstic). Scurgerea apelor se face prin sistemul fisural-carstic din calcarele sarmatiene.

Podisul Dobrogei de Sud este mai jos (sub 200 m), este larg undulat dupa cutele calcarelor sarmatiene si inclina de la mare spre Dunare. Vaile au un pronuntat caracter endoreic. Extremitatea sud-vestica, cu altitudini maxime de 204 m, poarta denumirea generica de „Deliorman” (continuandu-se in Bulgaria).

Subdiviziunile sunt: zona litorala inalta, Podisul Medgidia (cu Valea Carasu), Podisul Negru Voda si Podisul Oltinei.



În conformitate cu Studiul Geotehnic Informativ, terenul analizat aparține platformei Dobrogea Sud ce este acoperită cu formațiuni cuaternare reprezentate prin loesuri macroporice de origine eoliană (prafuri, prafuri argiloase loessoide). Sub acesta urmează un complex argilos format din argilă prafoasă și argilă.

Datele obținute prin cercetările efectuate atestă prezența sub un strat superficial de sol în grosime de 0,50-0,60 m, a unor loesuri specifice galbene plastic consistente care, sub adâncimea de 6,0-8,0 m față de nivelul terenului, sunt urmate de argile cafenii plastic consistente.

În funcție de examinarea caracteristicilor litologice ale probelor recoltate coroborate cu datele studiilor mai vechi efectuate în pământuri asemănătoare se pot aprecia următoarele caracteristici geotehnice medii ale loesurilor din zonă:

- indicele de plasticitate, $I_p = 15 \div 25$;

- indicele de consistenta I_c predominant = $0,7 \div 0,8$;
- aceeași caracteristică la inundare, $0,55 \div 0,60$;
- porozitatea, $42 \div 45\%$;
- modulul de compresibilitate M2-3 la umiditatea naturală, $80 \div 90 \text{ daN/cm}^2$;
- aceeași caracteristică la inundare, $50 \div 60$;
- unghiul de frecare interioară $\varnothing = 20^\circ$;
- coeziunea $c = 0,20 \text{ daN/cm}$

Tectonic, Dobrogea aparține unor microplaci diferite: în nord, *microplaca Marii Negre (care poartă și nordul Dobrogei)* aflată într-un proces de subducție, în lungul unui plan Benioff, în fața Carpatilor Curburii și în sud *microplaca MOESICA (cuprinzând fundamentul Campiei Romane și Dobrogea de Sud)*.

Seismic, România aparține unei zone seismice moderate până la ridicată. Totuși, amplasamentul este situat într-un teritoriu de calm seismic, în afara zonelor active. Această regiune poate fi afectată numai de evenimente care au loc la cca. 150 – 200 km distanță.

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

Din punct de vedere seismic, conform Codului de proiectare seismică P 100/2006, pentru zona Cernavoda, caracteristicile geofizice sunt:

- coeficient de seismicitate $a_g = 0,16 \text{ g}$, conform Figurii 3.1 din Codul de proiectare seismică - Zonarea teritoriului României în termeni de valori de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g pentru cutremure având intervalul mediu de recurență $IMR = 100$ ani.
- perioada de colt $T_c = 0,7 \text{ sec}$, conform zonării teritoriului României în termeni de perioada de control (colt), TC a spectrului de răspuns.

5.2. SOLUL

Caracteristicile solurilor dominante

Solurile care se intalnesc astazi la suprafata in Dobrogea de Sud, sunt formate, in marea lor majoritate, de loess. O parte neinsemnata este formata pe alte materiale parentale cum ar fi calcarele, nisipurile sau argilele. Uneori, procesul actual de solificare a actionat asupra unor orizonturi argilo - iluviale apartinand unor soluri vechi sau chiar foarte vechi. Intr-o anumita conceptie, aceste soluri relict, a caror parte superioara a fost afectata de procesul actual de solificare, sunt considerate materiale parentale ale unor soluri actuale; in alta conceptie, ele sunt considerate ca facand parte din insasi profilul solului la zi, adica reprezentand un orizont B argilo-iluvial in succesiunea orizonturilor pe profil.

Datorita conditiilor variate, invelisul de soluri din judetul Constanta este impartit in 5 clase carora le corespund 11 tipuri de sol: litosol, regosol, aluviosol, psamosol, entiantrosol, cernoziom, kastanoziom, rendzina, solonet, gleiosol, erodosol.

Clasa protisoluri ocupa o suprafata de 39.324 ha, reprezentand 14,2% din suprafata totala cartata. Cuprinde tipurile de sol:

- litosol – cu o suprafata de 4.079 ha, reprezentand 1,5% din suprafata cartata;
- regosol – ocupa o suprafata de 17.662 ha, reprezentand 6,4% din suprafata cartata;
- aluviosol – ocupa o suprafata de 7.223 ha, reprezentand 2,6% din suprafata cartata;
- psamosol – ocupa o suprafata de 3.899 ha, reprezentand 1,4% din suprafata cartata;
- entiantrosol – ocupa o suprafata de 6.461 ha, reprezentand 2,3% din suprafata cartata.

Solurile din clasa Protisoluri sunt soluri formate pe materiale parentale diferite, depozite fluviale (aluviosoluri), depozite maritime (psamosoluri) sau roca subiacenta diferita, respectiv calcare sau sisturi verzi.

Aceste soluri au potential de productie diferit: aluviosolurile sunt fertile in general, pretabile pentru culturi agricole (grau, porumb, floarea soarelui, legume), bine aprovizionate in elemente nutritive. Psamosolurile, litosolurile, regosolurile si entiatrosolurile sunt soluri cu potential productiv scazut, mai putin fertile, folosite pentru pasuni, uneori plantatii de pomi, vie.

Clasa cernisoluri ocupa o suprafata de 227.615 ha, reprezentand 82,4% din suprafata cartata. Este formata din soluri balane (kastanoziomuri), cernoziomuri si rendzine.

- Soluri balane (kastanoziomuri) ocupa o suprafata de 53.665 ha reprezentand 19,4% din suprafata totala cartata.
- Cernoziomurile ocupa o suprafata de 170.929 ha reprezentand 61,9% din suprafata totala cartata.
- Rendzinele ocupa o suprafata de 3.021 ha reprezentand 1,1% din suprafata totala cartata.

Solurile din clasa cernisoluri ocupa cea mai mare suprafata din judet; sunt 5 formate pe material parental de tip loess (solul balan si cernoziomul) sau roca subiacenta – calcare (rendzine). Sunt soluri cu cel mai mare potential productiv, bine aprovizionate in elemente nutritive; exceptie fac rendzinele care au un potential productiv mai scazut si sunt folosite ca pasune sau pentru unele culturi agricole.

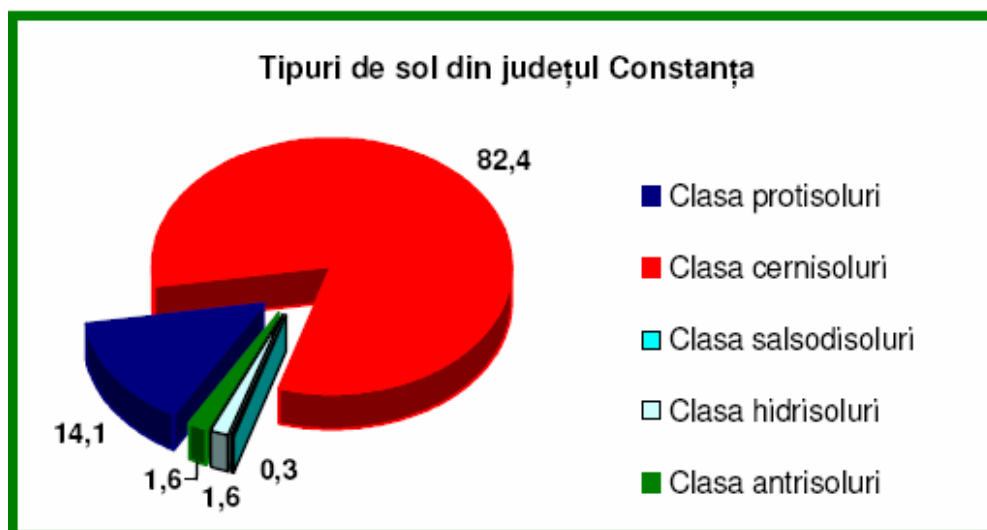
Clasa salsodisoluri – reprezentata de soloneturi, ocupa o suprafata de 836 ha, reprezentand 0,3% din suprafata totala cartata; sunt formate pe materiale parentale loessoide, sunt bogate in saruri solubile; au fost identificate in jurul lacurilor Olina si Sinoe. Prin ameliorare pot fi cultivate cu plante rezistente la salinitate (moderat favorabile pentru pasuni, grau, porumb, floarea soarelui).

Clasa hidrisoluri– reprezentata de gleiosoluri, ocupa o suprafata de 4.503 ha, reprezentand 1,6% din suprafata totala cartata. Sunt soluri cu potential de productie mai slab, fiind ocupate de pasuni.

Clasa antrisoluri– reprezentata de erodisoluri, ocupa o suprafata de 4.036 ha, reprezentand 1,6% din suprafata totala cartata. Sunt formate pe loess cu roca subiacenta, calcare sau sisturi verzi.

Principalii indicatori chimici care caracterizeaza solurile din Judetul Constanta sunt: pH, asigurarea cu humus, azot, fosfor si potasiu.

Pentru caracterizarea starilor de aprovizionare a solurilor cu elemente nutritive se folosesc date analitice din diferite cicluri de cartari agrochimice si pedologice.

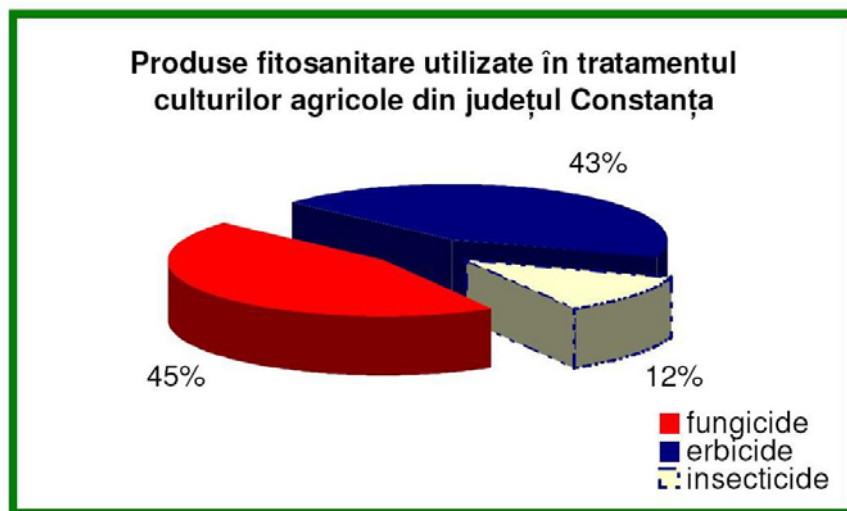


Conditia climatica si de vegetatie a tinutului de stepa a favorizat o mineralizare accentuata a partii organice, iar procesele de eroziune au ridicat riscul folosirii terenului pentru agricultura.

Pe patura subtire de loess de deasupra sisturilor verzi si a calcarelor s-au format litosoluri si rendzine.

Conditii chimice din sol

Grupa de substante folosite in cantitatea cea mai mare si pe suprafetele cele mai mari de teren agricol din judetul Constanta o constituie fungicidele (cantitatea de aproximativ 210 t substanta activa), urmata de erbicide (cantitate de peste 200 t substanta activa) si insecticide (cantitate de peste 50 t substanta activa), repartitia procentuala a cantitatilor utilizate fiind prezentata in figura de mai jos.



Ingrasaminte chimice si naturale folosite in agricultura, in judetul Constanta (tone)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Ingrasaminte chimice aplicate - total	14027	14836	13819	9460	9522	5926	9658	17308
Azotoase	8721	9896	8977	6021	5617	3606	6653	9732
Fosfatice	5021	4646	3958	3011	3488	1924	2869	7576
Potasice	285	294	884	428	417	396	136	0
Ingrasaminte naturale aplicate	73256	16130	20452	46242	30271	33956	16341	-

Vulnerabilitatea si rezistenta solurilor dominante

Factorii limitativi ai productiei agricole pentru solurile din Judetul Constanta sunt urmatoarii:

- textura in orizontul superior
- precipitatiile

- volumul edafic
- grosimea solului pana la roca compacta
- saraturarea
- gradul de tasare
- panta terenului
- eroziunea in suprafata
- gradul de neuniformitate a teritoriului
- excesul de umiditate
- inundabilitatea
- indicele puterii clorozante
- reactia solului intr-un orizont limitativ pana la 60 cm adancime.

Solurile din judetul Constanta prezinta o mare diversitate de conditii genetice si de mediu si o mare diversitate de favorabilitate pentru culturi agricole. In general, fertilitatea si potentialul de productie al acestor soluri scad de la sud spre nord. Majoritatea solurilor s-au format si au evoluat pe loessuri.

O particularitate distincta a climei din judetul Constanta si din Dobrogea este frecventa fenomenului de seceta si tendinta de aridizare (desertificare) a unor suprafete importante. Temperaturile medii anuale sunt printre cele mai ridicate din Romania, iar precipitatiile atmosferice printre cele mai scazute.

Majoritatea solurilor au o asigurare mijlocie in azot, fosfor si potasiu.

Calitatea solurilor este influentata in principal de doua categorii de factori:

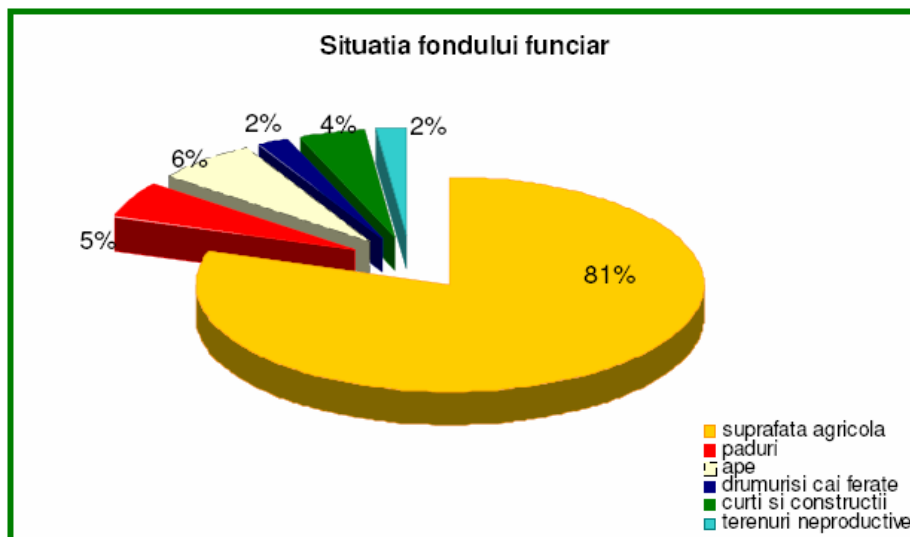
- factorii naturali - relieful, litologia, clima, vegetatia si timpul.
- factorii antropici - modifica sensibil si rapid calitatea solurilor.

Tipuri de culturi pe sol, din zona respectiva

Suprafata agricola a judetului Constanta este impartita pe urmatoarele categorii de folosinta:

- Total teren agricol: 564.523 ha, din care:

- ▶ arabil: 487.988 ha
- ▶ pasuni: 61.607 ha
- ▶ vii: 11.464 ha
- ▶ livezi: 3.454 ha



Terenul pe care se doreste amplasarea turbinelor este teren cu destinatie agricola – arabil si/sau pasune si teren cu destinatie speciala – drum de exploatare.

5.3. ELEMENTE DE HIDROLOGIE

Reteaua hidrografica

Nu exista retele hidrologice pe amplasament. La o distanta de peste 5 km se afla Canalul Dunare – Marea Neagra. Considerand aceasta distanta, amplasarea turbinelor eoliene nu va avea impact asupra retelei hidrologice.

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.

Reteaua hidrografica a judetului Constanta este formata de urmatoarele cursuri de apa: Dunarea, pe o lungime de 137 km, Valea Carasu, Valea Baciui si Casimcea cu Raul Casimcea, raul Agi Cabul, paraul Nuntasi, paraul Corbu.

Reteaua hidrografica s-a imbogatit prin darea in exploatare a Canalului Dunare - Marea Neagra pe o distanta de 64,2 km, Canalului Poarta Alba - Midia pe o distanta de 27,5 km si a canalelor de irigatie din Valea Carasu.

Pe suprafata judetului relieful de platforma este fragmentat de numeroase vai cu orientari diferite. Dintre cele mai importante vai amintim: Casimcea, Saraturi, Nuntasi, Topolog-Saraiu, Chichirgeaua, etc.

O trasatura distinctiva a judetului este prezenta lacurilor naturale (lacul Nuntasi, lacul Corbu, lacul Tasaul, lacul Siutghiol, lacul Tabacarie, lacul Tatlageac, lacul Bugeac), a lacurilor de lunca si a lagunelor (Oltina, Sinoe, Tasaul, Techirghiol, Mangalia).

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.

Dunarea este al doilea ca lungime intre fluviile Europei (dupa Volga), fiind singurul fluviu european ce curge de la vest la est. Acesta izvoraste din muntii Padurea Neagra (Germania) sub forma a doua rauri numite Brigach si Breg, care se unesc in Donaueschingen si sunt numite Donau dupa confluenta. Dunarea curge catre sud-est pe o distanta de aproximativ 2850 km, pana la Marea Neagra. La varsarea raului in Marea Neagra s-a format Delta Dunarii. Dunarea este un important drum fluvial international, curgand prin 10 tari (Austria, Bulgaria, Croatia, Germania, Ungaria, Republica Moldova, Slovacia, Romania, Ucraina, Serbia) si are afluenti in alte sapte tari. Trece prin patru capitale de stat: Viena, Bratislava, Budapesta si Belgrad.

Curge intre Bazias si Sulina pe o lungime de 1075 km (mai mult de jumatate din cursul navigabil) Face granita pentru Serbia (Iugoslavia), Bulgaria, Moldova, Ucraina. Curge numai pe teritoriul Romaniei (ambele maluri) intre Calarasi si Galati. Colecteaza majoritatea raurilor din Romania cu exceptia celor din Dobrogea. Transporta anual cca 60 milioane tone aluviuni si 200 miliarde m3 de apa.



Prezinta importanta deosebita pentru: navigatie, hidroenergie, piscicultura, furnizand apa pentru industrie, agricultura, populatie. In Lunca Dunarii se afla multe asezari printre care 18 orase, (Moldova Noua, Orsova, Drobeta Turnu Severin, Calafat, Corabia, Turnu Magurele, Zimnicea, Giurgiu, Oltenita, Calarasi, Fetesti, Cernavoda, Harsova, Braila, Galati, Isaccea, Tulcea, Sulina), fiind traversata de cinci sosele si doua cai ferate.

Terenul pe care se propune montarea turbinelor eoliene este amplasat in zona de Nord a canalului Dunare-Marea Neagra, la aproximativ 1,4 km departare de acesta.

Canalul Dunare-Marea Neagra este un canal navigabil in judetul Constanta, Romania, ce leaga porturile Cernavoda de pe Dunare si Constanta Sud de la Marea

Neagra, scurtand drumul spre portul Constanta cu aproximativ 400km. Canalul este parte componenta a importantei cai navigabile europene dintre Marea Neagra si Marea Nordului (prin Canalul Rin-Main-Dunare).

Planuri de a construi acest canal existau inca din secolul XIX. In 1949 a inceput constructia canalului, multi dintre muncitori fiind detinuti politici din inchisorile comuniste. Lucrarile au fost sistate in 1955 si reluate abia in 1975. Canalul a fost inaugurat la 26 mai 1984.

Cu o lungime de 64 km, o adancime de 7 m, o latime la baza de 70 m si la suprafata de 110-140 m, canalul are o capacitate anuala maxima de transport de 75 de milioane tone de marfa. Pescajul maxim admis este de 5,5 m permitand astfel accesul navelor fluviale si a celor maritime mici. La fiecare capat exista cate doua ecluze care permit traficul in ambele sensuri. Canalul traverseaza localitatile Cernavoda, Saligny, Mircea Voda, Satu Nou, Medgidia, Castelu, Poarta Alba. Aici canalul se bifurca. Ramura nordica trece prin Nazarcea, Constanta, Ovidiu si Navodari. Ramura sudica trece prin Basarabi si Agigea.

La un km departare de parcul eolian ce urmeaza a se monta se afla balta Tibrinului, o amenajare piscicola, alcatuit din balta mica si balta mare care are suprafata 100 Ha, adancimea medie 2,2 m, adancimea maxima 3,5 m. Malul este pietros in partea stanga si malos in partea dreapta, privind spre balta dinspre pescarie.

Balta este pozitionata la aproximativ 10 km de drumul european Constanta - Bucuresti in dreptul localitatii Mircea Voda (intre Medgidia si Cernavoda), drumul este jumatate asfaltat iar jumatate pietruit. Specii de pesti: crap, caras, rosioara, biban, salau, cosas. Balta se afla sub management privat, orientat spre dezvoltarea pescuitului de agrement.

Ape subterane

Terenul apartine platformei Dobrogea Sud ce este acoperita cu formatiuni cuaternare reprezentate prin loeesuri macroporice de origine eoliana (prafuri, prafuri argiloase loessoide). Sub acesta urmeaza un complex argilos format din argila prafoasa si argila. In urma studiului geotehnic realizat pe amplasament, s-a concluzionat ca apa subterana se afla la adancime de 10m.

5.4 CLIMA SI CALITATEA AERULUI

Regimul climatic se caracterizeaza prin veri calduroase, uneori toride si secetoase si ierni putin friguroase, marcate adeseori de viscole puternice in arealul continental al judetului Constanta si prin veri mai putin fierbinti (datorita brizei marine) si ierni blande in zona litoralului Marii Negre.

Influenta cresterii altitudinii este relativ redusa. La altitudini de peste 300 m (in nordul Dobrogei) exista un climat de dealuri joase, cu o temperatura medie mai scazuta (9-10°C) si precipitatii mai bogate (500-600 mm/an).

Temperatura ambientala (media anuala, maxima si minima anuala)

Temperatura medie a lunii celei mai reci (ianuarie) este pe cea mai mare intindere de -1° / -2°C, dar in extremitatea sud-estica (zona Mangalia) este pozitiva: acest areal din apropiere de Mangalia este asadar cea mai calduroasa regiune iarna.

Temperatura medie in lunile iunie-august depaseste 25° C.

Amplitudinea termica anuala este destul de diferentiata: 23-24°C in jumatatea „dunareana” a Dobrogei si 21-22°C in jumatatea „maritima” a climatului litoral. In mod similar se ajunge pe litoral la 10-20 zile tropicale, fata de 30-40 zile spre Campia Romana. Durata de stralucire a soarelui atinge, vara, 10-12 h/zi.

O particularitate climatica a Dobrogei este ca zona litorala (alaturi de Delta Dunarii) este cea mai secetoasa regiune din tara, cu precipitatii mai mici de

400 mm/an in interiorul podisului. Caracteristic acestei zone a Marii Negre, prezinta o stabilitate termica a atmosferei asigurata de prezenta marii.

Influenta Marii Negre asupra regimului termic se manifesta in sezonul cald al anului prin scaderea usoara a mediilor termice lunare, iar in anotimpul rece, prin actiunea ei moderatoare, care determina temperaturi mai putin coborate.

Frecventa de producere pe praguri de valori a temperaturilor minime zilnice Constanta (1961- 2000)

Praguri temperatura	Numarul mediu de cazuri in lunile												ANUAL
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
25,1...30,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,1...25,0	0	0	0	0	0	2	7	7	1	0	0	0	17
15,1...20,0	0	0	0	0	5	19	20	20	12	4	0	0	81
10,1...15,0	0	0	0	4	20	9	4	4	14	12	0	0	70
5,1...10,0	1	2	6	18	6	0	0	0	3	12	4	4	62
0,1...5,0	10	11	17	8	0	0	0	0	0	3	12	12	72
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
negative													
0,1...5,0	12	10	7	0	0	0	0	0	0	0	4	11	44
5,1...10,0	6	4		0	0	0	0	0	0	0	1	3	15
10,1...15,0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4
15,1...20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Regimul precipitatilor

Regiunea se caracterizeaza printr-un climat secetos, cu precipitatii atmosferice rare, dar reprezentate prin ploi torentiale. Volumul precipitatiilor anuale sunt cuprinse intre 3 - 400 mm/an. Astfel, la Constanta se inregistreaza 378,7 mm precipitatii, dupa datele multianuale. Studiind cantitatile de precipitatii cazute in intervalul de timp considerat, se observa o crestere a cantitatilor de la acelasi timp, respectiv o crestere ciclica a precipitatiilor fata de media multianuala. Diferenta destul de mare a cantitatilor de precipitatii si caderea neregulata in decursul anilor, coroborata cu temperaturile medii anuale ridicate, indica un climat

de nuanta continentală, care în anumite perioade poate duce la apariția unor substanțiale deficite de apă în sol. Cele mai reduse cantități lunare se constată în perioada februarie-aprilie și la sfârșitul verii și începutul toamnei, iar cantitățile cele mai mari în mai, iunie, iulie (cu predominare iunie) și în noiembrie-decembrie (cu predominare în decembrie). Zăpada și lapovita se produc în sezonul rece octombrie-martie și întâmplător și în septembrie până în mai.

Valorile pentru volumul de precipitații în Județul Constanta sunt prezentate tabelul de mai jos (sursa: institutul Meteorologic București):

Regimul precipitațiilor în zona Constanta

Luna	Medii lunare (mm)	Maxime lunare (mm)	Maxime (mm) in 24 ore cu asigurarea de			Ploi torențiale		Nr.zile cu precip solide
			1%	5 %	10%	Intensitate	Durata	
						(mm/ min)	(min)	
Ianuarie	29,2	46,7						4,1
Februarie	26,8	31,4						3,6
Martie	23,3	31						2,5
Aprilie	26,9	35,7				0,64	8	0,3
Mai	35,2	49,3				1,3	2	
Iunie	40,1	75				1,4	1	
Iulie	35,9	112,3				3,8	1	
August	29,1	84				3,3	1	
Septembrie	28,8	62				1,23	5	
Octombrie	32,9	65,7				1,4	1	
Noiembrie	34,2	49						0,8
decembrie	35,6	36						2,9
ANUAL	378	112,3						14,2
Maxim mm			121	8	68			

Presiunea atmosferică

a) Presiunea medie lunară măsurată la stația meteorologică Constanta Coasta este de 1013.3 mb. În lunile semestrului rece, presiunea atmosferică prezintă cele mai ridicate valori medii (1017.7 mb în luna octombrie și 1016.3 mb în luna

ianuarie). Valorile ridicate ale presiunii atmosferice se explica prin extinderea anticlonilor din Estul si Nordul Europei.

In sezonul cald si in special in luna iulie, luna in care predomina procesele atmosferice de vara, presiunea medie lunara este de 1010.7 mb.

b) Variatia diurna a presiunii atmosferice, este determinata de dezvoltarea si trecerea peste teritoriul Romaniei a diferitelor sisteme barice (ciclone, anticlone etc). Aceste variatii sunt in general mari, cu un maxim principal intre orele 8 si 11, urmat de un minim principal intre orele 14 si 18 si un maxim secundar intre orele 22 si 24, urmat de un minim secundar intre orele 3 si 6.

c) Cea mai mare presiune atmosferica inregistrata a fost de 1056,4 mb, cu o crestere de 40,2 mb fata de media lunara multianuala. Cea mai scazuta presiune a fost de 978,1 mb cu o diferenta de 36,9 mb fata de media lunara multianuala.

Regimul eolian

Datele multianuale pun in evidenta variatiile frecventei si vitezei vantului.

In zona, frecventa medie (%) cea mai ridicata se intalneste in cazul vanturilor din directia Nord (21,5%), urmata de cele din directia Vest (12,7%) si Nord-Est (11,7%).

Cea mai scazuta frecventa se inregistreaza in cazul vanturilor din directia Sud-Vest 5,9% si Est (6,1%), urmate de cele din Sud 8,7%, Nord - Vest 8,8% si Sud (9,4%).

Analiza caracteristicilor regimului eolian s-a facut pe baza datelor meteorologice disponibile: directia si viteza vantului - masurate zilnic la Constanta la orele 1, 7, 13, si 19. Pornind de la acest set de date, au fost calculate frecventa, viteza medie si abaterea standard a acestuia pe fiecare din cele 16 directii luate in considerare, convertindu-se apoi rezultatul la 8 directii, conform regulilor uzuale. Acesti parametri au fost calculati global, pentru intreaga perioada, anual si lunar.

Analiza datelor existente pentru intreaga perioada a scos in evidenta

dominatia vanturilor din directia vest, care reprezinta 18,7% din total, fata de 12,5% in cazul echipartitiei pe cele 8 directii. Cea mai mica frecventa (7,1%) o au vanturile din directia opusa - Est. Vanturile din vest sunt dominante in 6 luni (noiembrie-ianuarie si iulie-septembrie), iar in alte 4 situandu-se pe locul al doilea ca frecventa. Cea de-a doua perioada in care sunt preponderente vanturile din Vest este datorata brizelor din sezonul cald. In perioada de primavara (aprilie-iunie), vanturile din Sud au cea mai ridicata frecventa. Numai in februarie si octombrie domina vanturile din Nord, iar in martie, cele din Nord-Est.

Cu toate acestea, vanturile din sectorul nordic (NV, N si NE) reprezinta 40,3% din totalul anual, comparativ cu 3%, cat reprezinta cele din sectorul sudic. Pe aceste directii se inregistreaza si cele mai mari viteze medii anuale: 7,4 m/s pentru nord, 6,7 m/s pentru nord-est si 4,7 m/s pentru nord-vest.

Frecventa si viteza medie a vantului pe directii Constanta 1971 – 1974

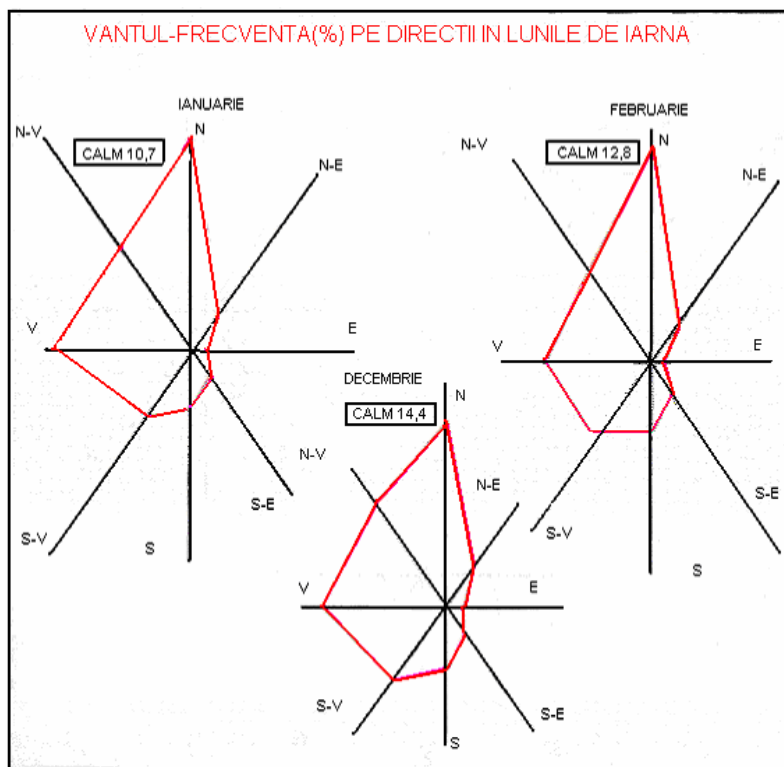
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	AN
N	20.7	22.2	18.4	11.0	9.5	9.1	13.2	13.3	14.5	21.6	17.9	17.7	15.8
m/s	8.5	8.4	7.5	6.4	5.7	5.6	5.7	6.2	6.7	7.9	7.8	8.5	7.4
NE	10.5	16.8	20.9	12.1	11.9	8.8	10.4	13.7	12.5	13.9	9.7	8.0	12.5
m/s	8.7	7.7	6.7	5.8	5.6	5.1	5.1	5.5	6.2	7.3	7.9	8.7	6.7
E	3.0	4.3	7.4	9.0	10.8	7.7	8.1	10.7	9.7	6.7	5.6	2.4	7.1
m/s	6.3	4.7	4.3	3.9	3.9	3.6	3.7	3.7	3.9	5.1	6.5	6.7	4.3
SE	3.3	6.4	11.9	16.9	19.4	16.9	13.3	11.5	13.0	11.3	6.4	3.7	11.1
m/s	4.7	4.0	3.9	4.2	3.9	4.2	3.7	3.6	4.1	4.1	4.3	4.5	4.0
S	9.6	10.3	13.8	20.5	19.4	19.3	15.6	13.0	14.7	13.1	11.3	9.3	14.1
m/s	4.6	4.4	4.4	4.4	4.0	4.1	3.8	3.8	3.8	4.1	4.4	4.7	4.2
SV	11.3	7.8	7.6	7.1	7.4	8.9	7.6	7.0	7.7	9.2	10.3	11.4	8.6
m/s	4.0	4.1	3.8	4.2	3.8	3.2	2.7	2.8	3.1	3.2	3.6	4.0	3.6
V	28.0	18.8	11.7	13.3	13.2	18.0	17.4	15.9	18.1	14.2	24.4	31.0	18.7
m/s	4.4	4.3	4.6	4.5	4.0	4.0	3.5	3.2	3.7	3.7	4.0	4.3	4.0
NV	13.6	13.4	8.4	9.3	8.3	11.3	14.4	14.9	9.7	9.9	14.4	16.4	12.0
m/s	4.7	4.9	4.8	4.8	4.3	4.5	4.5	4.4	4.8	4.9	4.8	4.8	4.7
C	8.9	8.4	19.1	9.8	14.5	12.0	13.7	15.8	15.0	11.9	10.5	8.4	11.8
m/s	5.78	5.85	5.40	4.77	4.33	4.25	4.13	4.24	4.59	5.37	5.34	5.54	4.97

Modificarea sezoniera a parametrilor regimului eolian este ilustrata de repartitia pe directii a vanturilor in lunile caracteristice fiecarui anotimp. Astfel, frecventele cele mai mari le au vanturile din Nord, in februarie (22,2%), cele din Sud si Sud-Est (cate 19,4%) in mai si cele din Vest in august si noiembrie (15,9% si respectiv 24,4%).

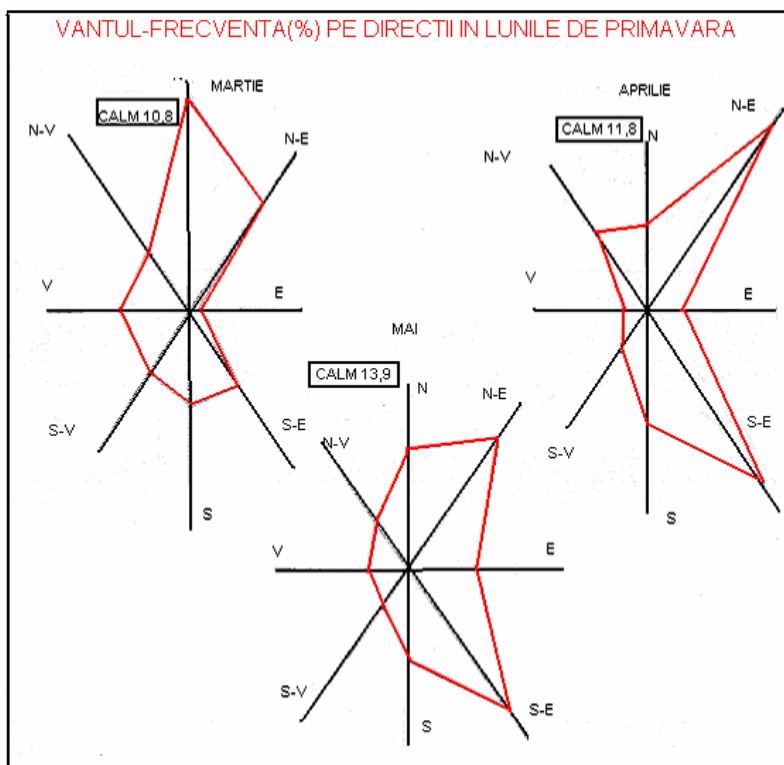
Vanturile din Nord-Est au cea mai mare viteza medie in noiembrie, iar cele din Nord - in celelalte trei luni. In decursul unui an, atat viteza medie a vanturilor, cat si durata perioadelor de calm au o evolutie ciclica destul de pronuntata.

Viteza medie lunara multianuala are un maxim in februarie (5,75 m/s) si un minim in iulie (4,15 m/s). In luna august se inregistreaza cele mai multe situatii de calm (15,8% din totalul observatiilor), iar in februarie si decembrie cele mai putine (8,4% adica aproximativ 56 si respectiv, 62 de ore). Viteza vanturilor inregistrate la Constanta este foarte variabila, acoperind domeniul 0-26 m/s. Trebuie mentionat faptul ca viteza maxima inregistrata in perioada analizata a fost de 40 m/s, dar aceasta valoare nu este inclusa in setul de date standard luat in considerare.

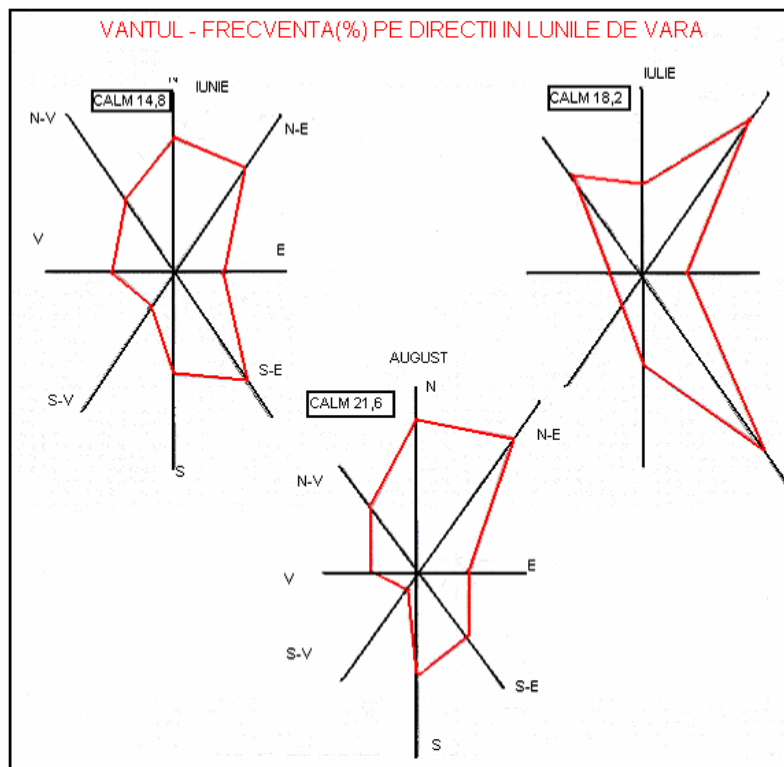
Intrucat gruparea vanturilor pe clase de viteza utilizate in mod curent in reteaua meteorologica (0-1, 2-5, 6-10, 11-15 etc.) nu are o rezolutie suficienta, s-a analizat distributia statistica a valorilor masurate folosind clase de marime egala, cu dimensiunea de 3 m/s. Rezultatele obtinute indica o dominanta neta (75,2%) a vanturilor cu viteze de 1-6 m/s, in timp ce vitezele mai mari de 28 m/s reprezinta doar 0,13%. De altfel, pentru totalitatea datelor analizate, media vitezelor este de numai 5 m/s. Aceste caracteristici statistice medii mascheaza insa evenimentele meteorologice cu caracter deosebit de important pentru dinamica tarmului: furtunile. Din acest motiv, setul de date a fost analizat din acelasi punct de vedere.



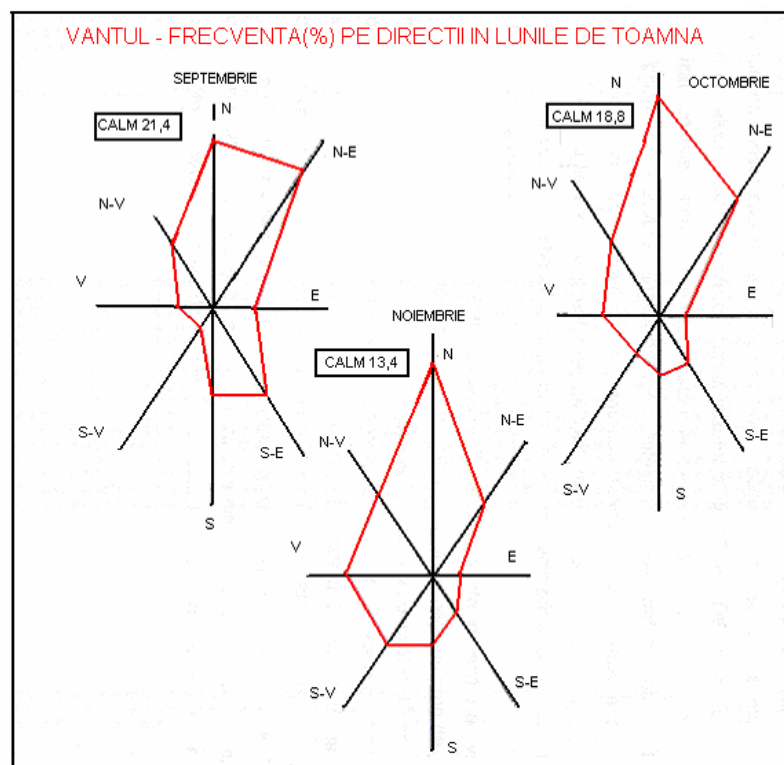
Distributia vanturilor pe directii in lunile de iarna



Distributia vanturilor pe directii in lunile de primavara



Distributia vanturilor pe directii in lunile de vara



Distributia vanturilor pe directii in lunile de toamna

Regimul furtunilor

Identificarea furtunilor individuale s-a bazat pe existenta a minimum doua masuratori consecutive in care viteza vantului depaseste 10 m/s. In acest mod, au fost luate in calcul numai furtunile cu durata mai mare de 12 ore. De asemenea, s-au analizat furtunile semnificative, cu durata mai mare de 72 ore.

Nu au fost impuse restrictii apriorice asupra variatiei directiei vantului pe durata furtunii, intrucat testele prealabile au indicat un coeficient de stabilitate foarte ridicat in situatiile cu vanturi intense. Pentru fiecare eveniment, s-au calculat: media si abaterea standard a vitezei, viteza medie vectoriala, coeficientul de stabilitate, viteza medie patratica, directia medie, durata, viteza maxima.

Numarul furtunilor cu durata de peste 12 ore inregistrate in fiecare an variaza intre 16 (1990) si 17 (1983), cu o medie anuala de 29. Daca se alege un prag de durata mai mare, numarul mediu anual al furtunilor scade in mod corespunzator: 12 pentru 24 de ore, 4 pentru 48 de ore. Rezultatele obtinute au confirmat faptul ca in covarsitoarea lor majoritate (75,1%), furtunile inregistrate in zona centrala a litoralului romanesc sunt datorate vanturilor din sectorul nordic (N si NE), cele din E si SE avand o frecventa de numai 5,0%. Pe aceteasi directii se inregistreaza si cele mai mari durate medii (33 de ore pentru furtunile din NE si 31 de ore pentru cele din N), precum si durata maxima: 138 de ore cu viteza mai mare de 10 m/s, in perioada 16 - 22 februarie 1979.

Parametrii caracteristici ai furtunilor cu durata mai mare de 72 de ore

An	Data	Directia		Vm	Vx	Dur	Hm	Tm	Lm	Hx	Tx-Lx
1971	06.01–12.01	N	14.0	16	132	2.1	5.9	54	3.4	6.5	70
1972	20.01–24.01	NNE	10.9	16	90	1.8	5.3	38	2.6	6.0	55
1972	31.01–04.02	NNE	13.0	17	84	2.4	6.3	52	3.0	6.8	60
1974	24.02–27.02	NNE	11.6	16	84	1.9	5.6	39	2.3	6.7	50
1976	15.10–20.10	NE	12.1	16	126	3.2	6.6	57	4.7	7.7	88
1977	10.12–13.12	N	10.7	12	90	2.2	5.8	42	2.5	6.0	45
1979	17.02–22.02	NE	13.9	20	138	3.3	7.4	73	4.5	9.0	102

1980	13.02–16.02	N	10.4	12	90	1.9	5.6	41	2.8	6.5	55
1981	08.01–11.01	N	17.5	24	84	4.1	7.0	88	6.0	8.3	100
1981	23.02–26.02	NNE	12.1	14	78	2.4	5.8	53	2.6	6.6	66
1982	02.02–05.02	N	14.2	20	78	2.7	6.1	41	4.0	7.5	60
1983	01.12–04.12	NNE	14.6	20	90	2.8	6.2	54	3.5	7.0	72
1984	31.10–03.11	N	11.2	14	90	2.4	6.3	49	2.7	7.1	71
1986	01.02–04.02	NE	12.5	16	72	3.5	6.8	64	5.0	8.4	78
1987	27.10–30.10	N	13.5	20	84	3.0	6.9	61	3.6	7.7	70
1988	04.11–06.11	NNE	11.7	14	72	1.6	4.4	16	1.9	4.9	22

Pentru durate de peste 72 de ore, furtuna cu cea mai mare intensitate, in care viteza maxima a vantului a atins 24 m/s, iar viteza medie patratica, 17,5 m/s, s-a inregistrat in perioada 8-11 ianuarie 1981 si a avut o durata de 84 de ore. Aceiasi viteza maxima s-a inregistrat si la furtuna din 6 - 10 decembrie 1991, dar viteza medie a fost de 16,9 m/s, la o durata de 102 ore. Pentru durate mai mici, valorile care caracterizeaza intensitatea sunt mai mari. Astfel, la furtuna din 9 - 10 noiembrie 1981, viteza maxima a vantului a atins 28 m/s (valoarea maxima pentru toate datele de vant analizate), viteza medie a fost de 19,4 m/s, dar durata a fost de 36 de ore.

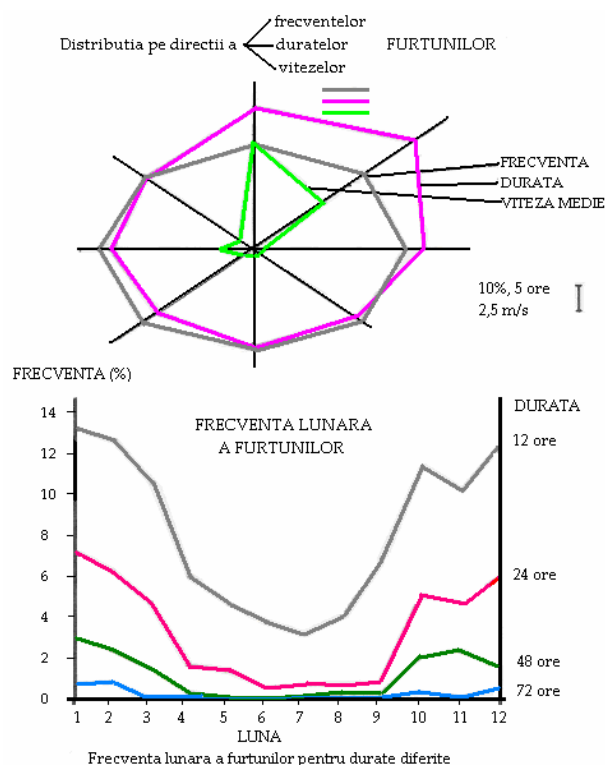
Pe langa gruparea pe directii, este evidenta gruparea furtunilor (71,1% din totalul celor cu durata de peste 12 ore) in perioada rece a anului (octombrie - martie), cand gradientii barici au valori ridicate.

Gruparea este mai accentuata pentru furtunile cu durate mai mari. Aceste caracteristici ale regimului vanturilor determina particularitatile de lunga durata ale starii de agitare a marii in zona litoralului romanesc.

Vantul predominant din N si NE contribuie la colmatarea cuvetei lacului prin transportul particulelor de praf si nisip din zonele invecinate.

Identificarea furtunilor individuale, facuta intr-un studiu INCDM, s-a bazat pe existenta a minim doua masuratori consecutive in care viteza vantului depaseste 10 m/s, si numai furtuni cu o durata mai mare de 12 ore.

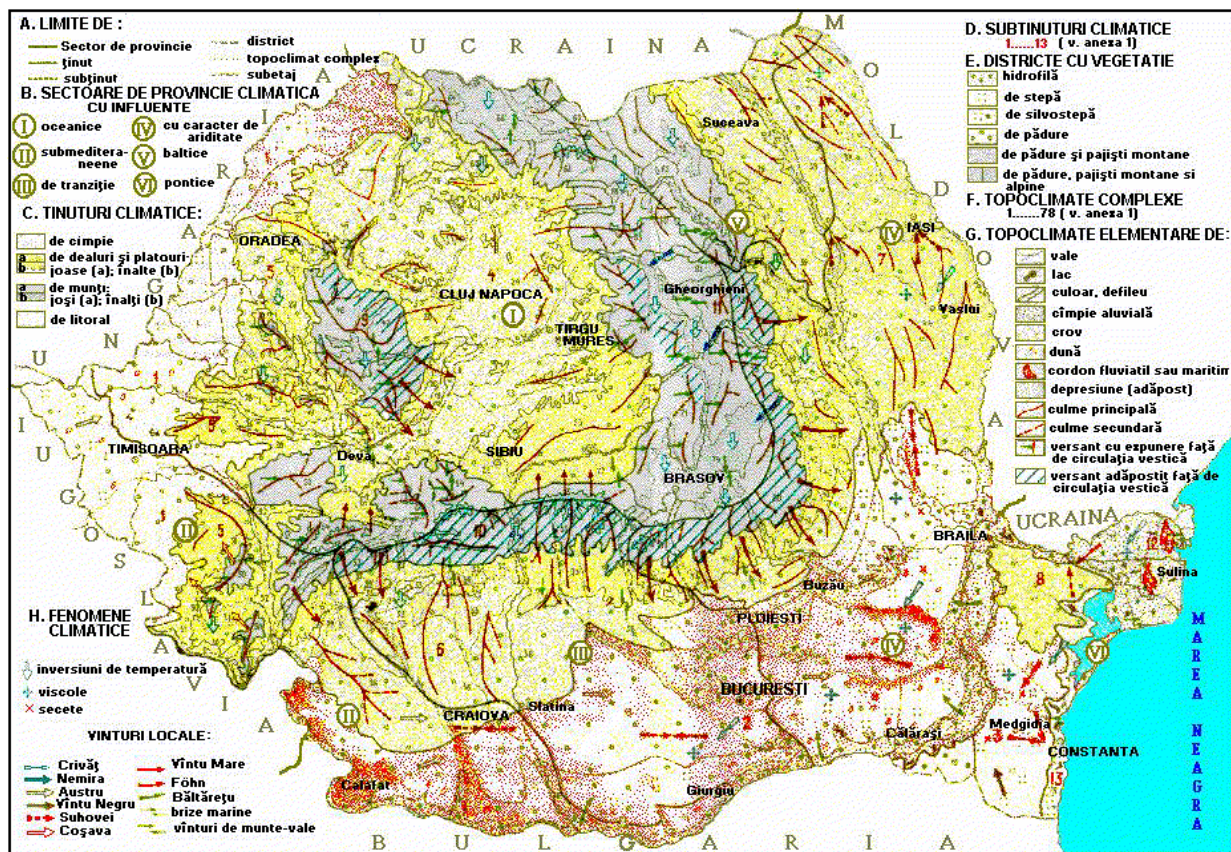
Numarul furtunilor dintr-un an a variat intre 16 - 37, cu o medie de 29, care scade la 12 pentru o durata a furtunilor mai mare de 24 ore si la 4 pentru o durata mai mare de 48 ore. In figurile de mai jos sunt prezentate distributiile pe directii a frecventelor, duratelor si vitezelor medii ale furtunilor inregistrate in zona Constanta, si frecventa lunara a furtunilor pentru durate diferite.



Distributia pe directii a furtunilor

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 pe litoralul romanesc este de cca. 12. Aceste procese sunt frecvente in lunile mai-iunie.



Harta climatica Romaniei

Vizibilitatea

Numarul mediu de zile cu ceata este de 50 zile/an, numarul maxim fiind in timpul iernii, cu o medie de 8 zile/luna si cu un maxim inregistrat de 16 zile/luna. Ceata poate fi destul de persistenta in aceasta zona, in special in timpul iernii.

Vizibilitatea este redată in tabelul urmator.

Clasa de vizibilitate	Distanța de vizibilitate (km)	Frecvența perioadelor de timp (%)
I	> 10	77
II	1-10	19
III	<1	4

Frecvența maximă a cetei în clasa III a fost de 10 % în ianuarie și februarie, frecvența în clasa II a fost de 38 % în decembrie și februarie.

5.5. BIODIVERSITATE

Centralele eoliene vor fi amplasate pe un teren cu destinatie agricola, arabil si/sau pasune si teren cu destinatie speciala-drum de exploatare. In acest caz, nu se poate vorbi despre biotipuri precum: paduri, mlastini, zone umede, corpuri de apa de suprafata – lacuri, rauri, helesteie - si nisipuri.

Flora

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 silvostepele – 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 platanoides* 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 coggygia*.

Speciile dominante in ecosistemele silvice 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*.

Flora de pe amplasament

Amplasamentul studiat cuprinde teren cu destinatie agricola – arabil si/sau pasune si teren cu destinatie speciala – drum de exploatare. Astfel, flora din cadrul amplasamentului este reprezentata in majoritate de culturi agricole cu caracter ciclic si de specii de plante ruderales a caror dezvoltare este temporar estompata datorita pasunatului.



In zona de pasune, vegetatia ierboasa este reprezentata de taxoni caracterizati prin inaltime de 20 – 30 cm, plasticitate si adaptabilitate la conditiile de mediu, capacitatea mare de inmultire prin seminte si organe vegetative – rizomi, stoloni. Din punct de vedere cantitativ, cele mai numeroase specii de plante se incadreaza in familii precum: Gramineae (*Bromus* sp., *Hordeum* sp), Fabaceae (*Vicia sativa* – mazariche, *Coronilla varia* – coroniste, *Melilotus albus* - sulfina alba), Asteraceae (*Chamomilla recutita* – musetel, *Carduus nutans* – ciulin, *Achillea millefolium* - codita soricelului, *Xeranthemum annuum* – plevaita, *Taraxacum officinalis* - papadie), Brassicaceae (*Capsella bursa pastoris* – traista ciobanului, *Brassica rapa* – rapita), Plantaginaceae (*Plantago lanceolatum* – patlagina), Euphorbiaceae. Pe alocuri s-au observat si cateva exemplare de

Papaver rhoas – mac rosu, *Linum usitatissimum* – in, *Hypericum perforatum* - sunatoare, *Consolida regalis* - nemtisorul de camp, precum si subarbusti ca *Eleagnus angustifolia* – salcie mirositoare si *Crataegus monogyna* – paducel.

Euphorbia sp*Achillea millefolium* - codita soricelului*Xeranthemum annuum**Chamomilla recutita* – musetel*Carduus nutans* – ciulin*Vicia sativa* - mazariche

Linum usitatissimum – in



Consolida regalis - nemtisorul de camp



Coronilla varia – coroniste



Convolvulus arvensis - volbura



Plantago lanceolatum – patlagina



Melilotus albus sulfina alba



Bromus sp.



Hordeum sp.



Fauna

Fauna din ecosistemele agricole si partial de pasune ce caracterizeaza zona analizata este reprezentata in general de specii de rozatoare specifice: popandaul (*Spermophilus citellus*), orbetele (*Spalax graecus*),



Spermophilus citellus



Mesocricetus newtoni

harciogul mic (*Mesocricetus newtoni*), dihorul de stepa, la care se adauga reptile de origine submediteraneana: soparla dobrogeana (*Lacerta taurica*), vipera cu corn (*Vipera ammodytes montandoni*), broasca testoasa de uscat (*Testudo hermanni*), insecte (lacustele, cosasii, greierii).



Lacerta taurica



Testudo graeca

Broasca testoasa de uscat prefera terenurile uscate, cu tufisuri bogate, de silvostepa, fiind iubitoare de caldura. Se hraneste cu vegetale, radacini, limaci, rame. Specia tip este raspandita in nordul Africii. La noi ssp. *Testudo graeca iberica* localizata in Dobrogea.

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 de semanatura (*Corvus frugilegus*) are penajul complet negru, cu reflexe violacee metalice. Cuiburile le instaleaza in arbori, adesea mai multe pe acelasi copac.



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

Oarecum folositoare in timpul cresterii puilor, prin larvele daunatoare ce le consuma, devine daunatoare in restul timpului prin pagubele pe care le aduce economiei agricole. Toamna, o parte a populatiilor clocitoare la noi se deplaseaza spre sud-vestul Europei; in schimb vin carduri mari din regiunea nord-estica a arealului speciei. Vestul Europei, nord-vestul Africii si sud-vestul Asiei formeaza cartiere de iernare mai ales pentru populatiile nordice. Pe terenurile agricole unde

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

Vrabia (*Passer domesticus*)

Sunt extrem de adaptabile, nu se tem de oameni, ba chiar prefera sa ramana in apropierea acestora, fara sa se aventureze departe de cladiri. De aceea, speciei comune si se spune vrabia de casa, denumirea stiintifica fiind *Passer domesticus*.

Nu au un penaj iesit din comun si nici nu sunt - ca alte pasari - zburatoare remarcabile, vrabiile petrecandu-si mult timp pe sol, pe ramuri, pe acoperisuri.



O intalnim aproape oriunde isi face si omul simtita prezenta: pe strazile localitatilor, prin gradini, in parcuri, ba chiar si in zonele industriale. Vrabia isi face cuib atat in copaci si tufisuri, dar mai ales in golurile sau crapaturile din zidurile unor cladiri sau constructii industriale. Conditia de baza in alegerea locului: sa nu fie accesibil pentru dusmanii sai naturali. Iarna, vrabiile nu migreaza, dar se strang in stoluri mai numeroase si prefera sa ramana mai mult timp in copaci.

Dumbraveanca (*Coracias garrulus*)



Destul de rara - raspandita in Sudul si Estul Europei, in regiuni deschise cu copaci mari, scorburosi. Dumbraveanca cuibareste in scorburi, uneori pe darapanaturi, etc. Albastrul pal de pe corp si aripi are un anumit luciu, astfel ca la lumina puternica a soarelui pare albastru ultramarin, iar seara albastru verzui. Spate maro castaniu deschis, cotul aripii si partea inferioara a tectricelor alare de un albastru-violet intens. Juv. are un colorit mai sters si mai maro, gatul si pieptul fiind slab dungate cu maro-cenusiu. Se observa stand frecvent pe sarme telegrafice sau pe crengi sau cioturi de copaci, zboara in jos spre sol si prinde insecte mari comportandu-se ca sfranciocul rosiatic. Zbor asemanator cu cel al stancutei, dar mai rapid, cu batai mai viguroase de aripi.

Ciocarlan (*Galerida cristata*) Este raspandit in toate campile 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 ciocarlii 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, teren cu destinatie agricola, arabil si/sau pasune pot fi intalnite si specii rapitoare ce acopera suprafete intinse in vederea hranirii.

Vanturelul de seara (*Falco vespertinus*) este o pasare rapitoare migratoare de talie mica, fiind singura specie de pasare rapitoare din aceasta regiune ce cuibareste colonial.



Nu isi construiește cuib propriu, ciubarind in colonii de cioara de semanatura *Corvus frugilegus* sau in cuiburi razlete de cotofana *Pica pica*, uneori cuibareste chiar si solitar.

Habitatele preferate de aceasta specie sunt acele de stepa, silvostepa, taiga, unde zonele deschise (pasuni, fanete, terenuri arabile) alterneaza cu palcuri de arbori, dumbravi. Privind hrana, este o specie oarecum oportunistă, de obicei capturand nevertebrate (*Orthoptera*, *Odonata*, *Coleoptera*), in acelasi timp inasa pot exista perioade cand rozatoarele (ex. *Microtus arvalis*) sau amfibienii (ex. *Pelobates fuscus*) constituie cea mai mare parte din hrana. Vanturelul de seara este o specie gregara, mai ales inaintea perioadei de migratie, in unele locuri traditionale de innoptare - concentrandu-se in numar foarte mare (sute sau chiar mii de exemplare). De altfel, migreaza spre cartierele de iernare din sudul Africii fara a urmări rute bine conturate.

Soim dunarean (*Falco cherrug*)

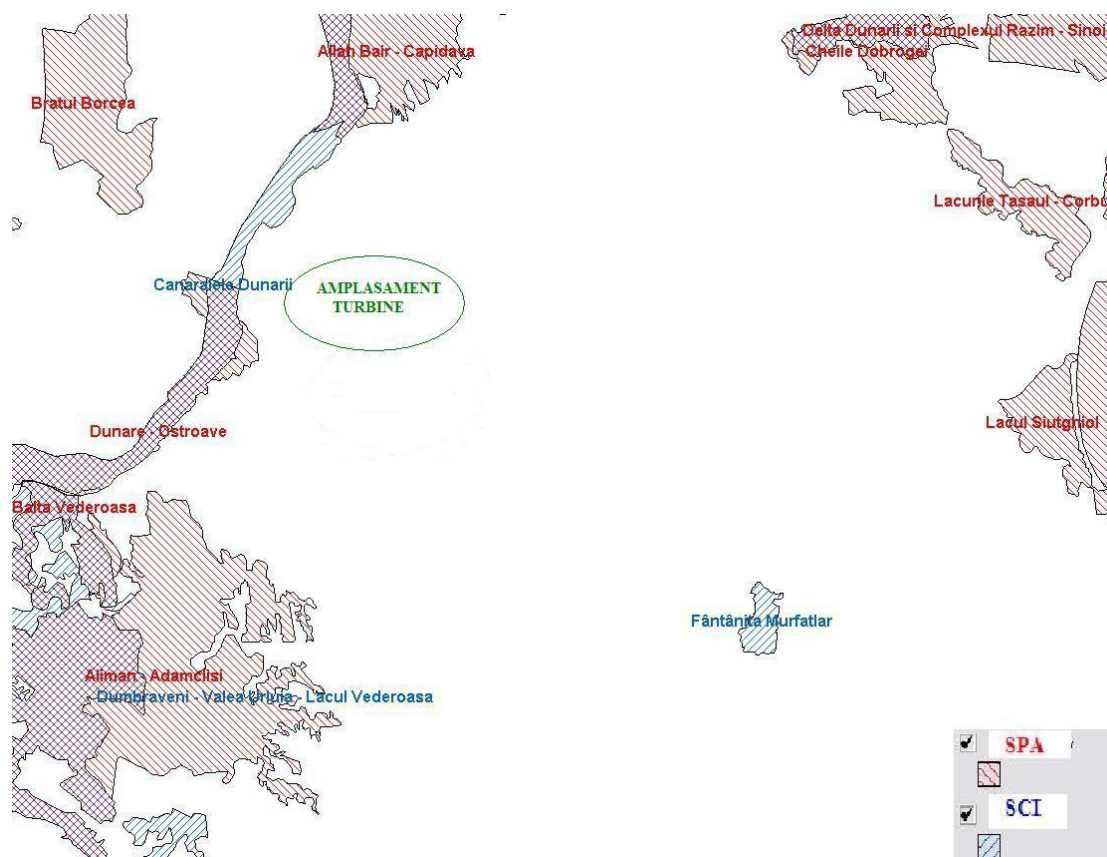


Populeaza mai ales tinuturi de stepa. Se hraneste in principal cu popandai dar si cu pasari. Ca urmare, poate sa apara pe amplasament in cautarea hranei. In zbor activ pare considerabil mai mare si mai greu decat soimul calator, dar nu se lanseaza in picaje ca acesta.

Rezervatii naturale din vecinatatea amplasamentului. Aarii protejate prin programul Natura 2000

Locatia pe care se vor amplasa turbinele nu este inclusa in nici o arie protejata, rezervatie naturala sau parc national.

Amplasamentul studiat se afla la o distanta de cca. 4,8 km fata de SPA - Dunare-Ostroave si la o distanta de 5,7 km fata de SCI – Canaralele Dunarii. Distantele de la parcul eolian pana la ariile protejate sunt suficient de mari, astfel incat turbinele eoliene, prin montarea si functionarea lor, nu vor afecta speciile de flora si fauna protejate in aceste zone.



Amplasarea parcului eolian fata de Ariile Protejate Natura 2000

MIGRATIA PASARILOR

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.

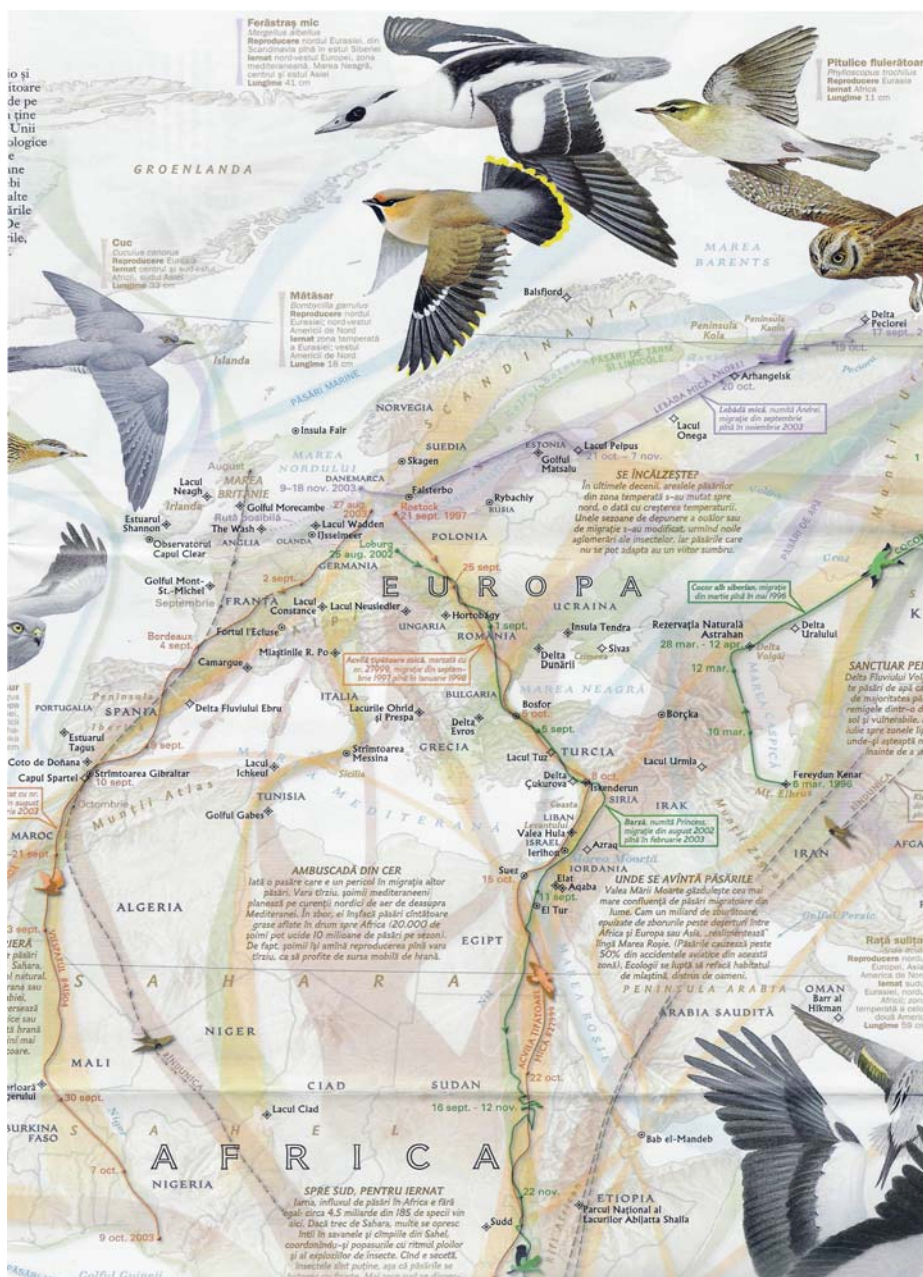
De ce migreaza anumite pasari? Raspunsul ni-l ofera sursele de hrana. Primavara, ele zboara din zonele cu ierni mai calde si cu cantitati mari de hrana inspre zonele mai reci unde isi depun ouale si-si cresc puii. Aceste regiuni mai reci au hrana indestulatoare numai primavara si vara. Unele specii migreaza 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 Anctartica 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

Rutele de migratie ale pasarilor prin Romania (Dobrogea)



Legenda:



Romania se afla pe un culoar mare de migrație. În zona Dobrogei, pasarile salbatice ajung atât în timpul migrației de toamnă, cât și în cea de primăvară. Migrația de primăvară începe în lunile aprilie-mai, când sosesc pasarile din Africa Centrală și de Vest și bazinul Marii Mediterane. Acestea rămân la noi peste vară, își depun ouăle și le clocesc, apoi își învătă puii să zboare sau să se hrănească singuri. În luna septembrie, aceste pasări pleacă din nou spre zona Africii, urmând să revină în Delta Dunării în primăvara următoare. Migrația de iarnă începe în luna noiembrie și se încheie în luna martie. În acest interval iernează în Delta Dunării specii de pasări care își petrec vară dincolo de Cercul Polar de Nord, în regiunea Siberiei.

Pasarile migratoare din țara noastră pleacă toamna, în general, în sudul Africii, parcurgând astfel între 7000 și 10.000 de kilometri. Berzele au nevoie de trei luni pentru a parcurge distanța dintre locul de cuibarit și 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 falcaitul 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 indestulata 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 construiesc 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, relief 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 pasara 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 inaltime 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 migratoare

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).

5.6 ASEZARI UMANE SI ALTE OBIECTIVE DE INTERES PUBLIC

Orasul Cernavoda este situat in judetul Constanta pe malul drept al Dunarii. Teritoriul administrativ al orasului Cernavoda se inscrie in Podisul Dobrogei situandu-se in zona de confluenta a fluviului Dunarea cu vaile Carasu, Tibrinul si

Silistei. Teritoriul are o forma neregulata ca desfasurare in lungul fluviului pe o distanta de 8 km. Relieful este de o mare varietate, alternandu-se dealuri de inaltimi, dimensiuni si forme diferite cu vai sinuoase, pante neuniforme sau versanti abrupti si zone impadurite.

Cercetarile arheologice efectuate de-a lungul timpului au scos la iveala vestigii care atesta prezenta continua a omului inca din perioade timpurii ale civilizatiei.

Cel mai renumit vestigiu arheologic al orasului aflat la cca. 4 km de oras, reprezinta ruinele cetatii Axiopolis in vecinatatea careia se gasesc urme ale Valului de piatra (Valu lui Traian). Imprejur se afla urme atestand prezenta necropolei cetatii; principala relicva constituind-o cavoul paleocrestin (sec. VI-VII d.H).



Pe lista monumentelor si a siturilor arheologice este inscris si Dealul Sofia adiacent portului, cu urme de asezare din perioada de la neolitic la epoca bronzului. Categoria a doua de valori ale patrimoniului cultural este alcatuita din monumente si ansamblurile de arhitectura datand de la sfarsitul secolului XIX si inceputul secolului XX.

Pe lista C.N.M.I. sunt inscrise sapte obiective din care sase cladiri situate in zona centrala a orasului si ansamblul alcatuit de podul "Ing. Aghel Saligny" , statuia dorobantilor si cladirea corpului de garda a podurilor dunarene. In teritoriul administrativ la 4 km de oras se afla ruinele unei fortificatii a lucrarilor de aparare din primul razboi mondial. Cateva obiective si activitati ce fac din orasul Cernavoda un punct distinct pe harta judetului Constanta si a Romaniei:



- Cernavoda este unul din capetele celui mai mare complex de poduri din sud-estul Europei. Aici se afla podul construit de Anghel Saligny la sfarsitul secolului trecut;
- Confluenta dintre Dunare si Canalul Dunare-Marea Neagra se realizeaza la Cernavoda, aici fiind amplasata si prima ecluza care permite trecerea vaselor pe canal spre portul maritim Constanta;
- In imediata apropiere a orasului Cernavoda este construita singura centrala nucleara-electrica din Romania care produce aproximativ 10% din energia electrica a Romaniei.

5.7 INDUSTRIE, AGRICULTURA, TRANSPORT, TURISM

Resurse si activitati industriale. Caractere ale economiei locale

Activitatile de baza sunt agricultura si cresterea animalelor, iar ca puncte de investitie in zona se pot exploata terenurile agricole si cariera de nisip.

Agricultura

In domeniul agricol, un rol deosebit de important in zona il are agricultura din gospodariile individuale, predominante in agricultura zonei, au in medie o suprafata de 2 ha si un numar redus de animale. Cea mai mare parte a acestora se caracterizeaza printr-o putere economica redusa si orientarea spre autoconsum.

Dobrogea are un fond funciar deosebit de favorabil: o suprafata mare ($\frac{3}{4}$) ocupata de terenuri arabile, orizontale sau slab inclinate, cu soluri care au o fertilitate mare.

Conditii termice sunt deosebit de favorabile, dar precipitatiile relativ reduse (400-500 mm/anual) si secetele frecvente produc importante deficite; pentru

a diminua efectul secetelor au fost construite sisteme de irigatii, dintre care sistemul Carasu, utilizeaza apa din Canalul Dunare-Marea Neagra.

Cultura plantelor cuprinde cultura graului, porumbului, orzului, plantelor tehnice (floarea soarelui, soia, sfecla de zahar), legume si leguminoase, pomicultura si viticultura (Murfatlar, Ostrov, Niculitel).

Cresterea animalelor se bazeaza pe plante furajere, nutreturi concentrate si pasuni naturale (cu ierburi stepice). Dobrogea este in prezent principala regiune de crestere a ovinelor (cu aproximativ 1,8 mil. capete). Se cresc, de asemenea, bovine, porcine si pasari, indeosebi in complexe zootehnice de tip industrial: Macin (bovine si porcine), Nalbant (porcine si pasari), Topalu, Palas (ovine), Cobadin (porcine) etc.

Comertul se desfasoara prin intermediul societatilor comerciale, asociatiilor familiale, sau independente, aceste forme de organizare fiind la nivelul localitati.

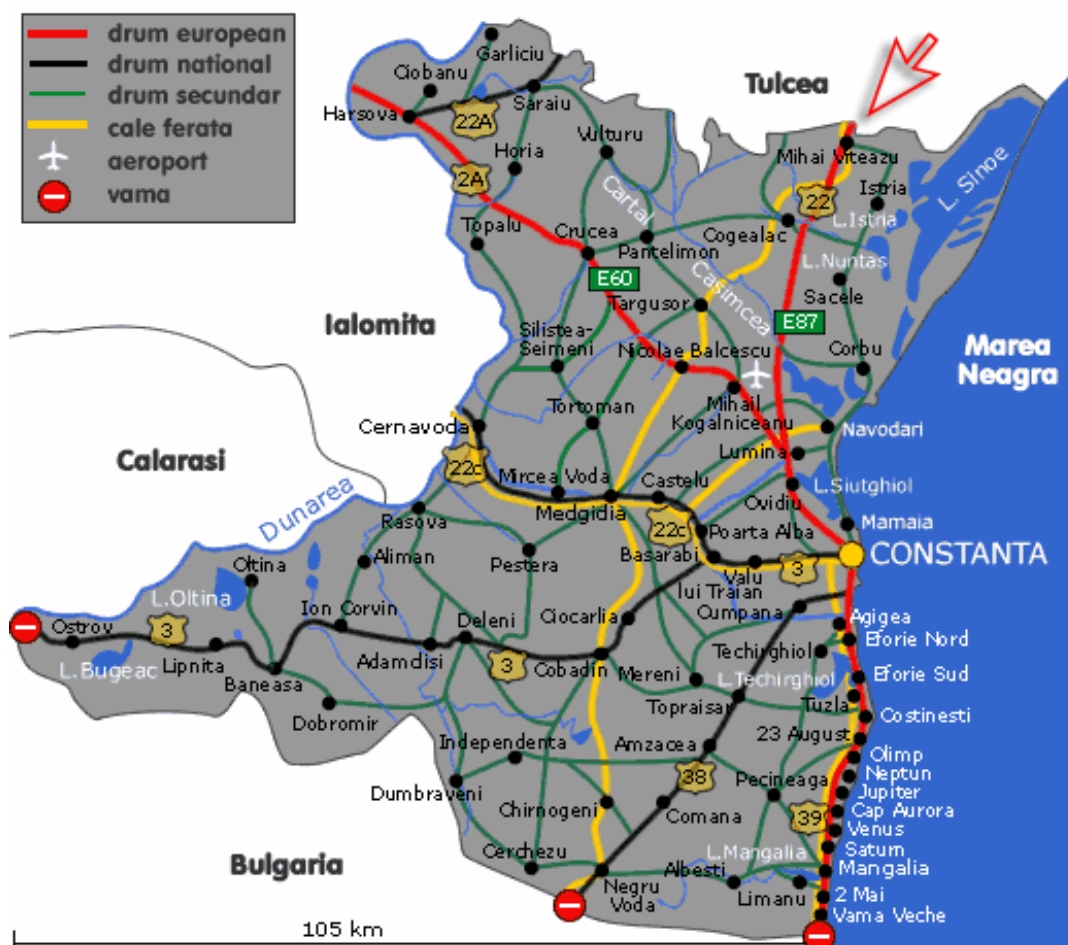
Caile de comunicatie si transporturile

Caile ferate au vechi traditii in Dobrogea, aici fiind construita una dintre cele mai vechi cai ferate (Constanta-Cernavoda in anul 1859). In prezent magistrala 8, electrificata, leaga Capitala de zona Constanta-Mangalia, prin intermediul sistemului de poduri de la Fetesti si Cernavoda.

De la Medgidia se desprind doua cai ferate: una spre Tulcea si alta spre Negru Voda (de unde se trece in Bulgaria).

Soselele. Dobrogea este strabatuta de soseaua internationala E60 (Oradea-Bucuresti-Constanta-Vama Veche-Istanbul), care traverseaza Dunarea peste podul rutier Giurgeni-Vadu Oii. Alte sosele mai importante sunt Harsova-Tulcea, Macin-Tulcea, Constanta-Negru Voda, Constanta-Basarabi-Ostrov si Constanta-Tulcea. Traversarea Dunarii cu bacul se face si pe sectoarele Calarasi-Ostrov, Braila-Macin. A fost amenajat si dat in folosinta segmentul de autostrada ce traverseaza

Dunarea pe noul pod rutier Fetesti-Cemavoda, si 160 km din autostrada Bucuresti-Constanta.



Transporturile fluviale se realizeaza pe Dunare si Canalul Dunare-Marea Neagra. Porturile Dunarene sunt: Cernavoda, Harsova, Macin, Isaccea, Tulcea (acesta fiind un port fluvial si maritim), Mahmudia. La Tulcea pot ancora si nave maritime ce strabat sectorul Dunarii maritime. Pe Canalul Dunare-Marea Neagra porturile sunt: Cernavoda, Medgidia, Basarabi, Agigea (aici canalul iese in zona portului maritim Constanta Sud).

Transporturile maritime se realizeaza prin Constanta, Midia si Mangalia. Constanta, cel mai important port al tarii noastre, este totodata si principalul port al Marii Negre. La Constanta se aduc din import minereuri, cocs, petrol, masini si utilaje, produse agroalimentare, diferite materii prime si se exporta produse din

lemn, masini si utilaje, produse ale industriei usoare, derivate petroliere, ingrasaminte chimice etc.

Transporturile aeriene se realizeaza prin aeroportul international Mihail Kogalniceanu de langa Constanta si aeroportul pentru trafic intern de langa Tulcea.

Turismul

Judetul Constanta cuprinde unele dintre cele mai reprezentative baze turistice din Romania. Prin localizarea geografica, clima, relief, vestigii arheologice, rezervatii naturale, baza de cazare, agrement si tratament, posibilitati de efectuare a unor excursii si croaziere, teritoriul judetului ofera o gama larga de activitati turistice. Litoralul romanesc al Marii Negre reprezinta una dintre zonele turistice cele mai importante ale Romaniei in raport cu alte zone turistice ale tarii. Resursele turistice ale judetului nu au o repartitie uniforma si ele explica dezvoltarea turismului cu precadere pe spatiul de litoral al Marii Negre. Astfel, litoralul romanesc concentreaza 2/3 din resursele turistice si cca. 43% din capacitatea de cazare a tarii, aproximativ 60% din circulatia turistica interna si internationala.

Exista si alte obiective turistice, cum ar fi: mozaicul roman de la Constanta, Tropaeum Traiani de la Adamclisi, vestigiile antice de la Histria, Callatis, Tomis, muntele de creta de la Basarabi, pesterile de la Gura Dobrogei, manastirile (Celic-Dere, Saon, Niculitel), centrele pescaresti (Ceamurlia, Jurilovca), numeroase „situri” arheologice (Heracleea, Harsova, Capidava etc), constructii musulmane (la Babadag, Medgidia, Constanta), sau zona istorica a orasului Constanta.

6. SURSE DE POLUANTI SI PROTECTIA FACTORILOR DE MEDIU

6.1. EMISII DE POLUANTI IN APE SI PROTECTIA CALITATII APELOR

In timpul lucrarilor de constructii

In timpul desfasurarii lucrarilor de constructii se pot considera surse de poluare ale apelor doar posibilele scurgeri de lubrefianti sau carburanti care ar putea rezulta datorita functionarii utilajelor de constructie si 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 (cantonata la 6-8 m adancime).

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. In zona nu exista retea de canalizare.

In concluzie se pot considera poluante doar posibilele scurgeri accidentale de lubrefianti si carburanti rezultate din activitatile de transport aferente indeplinirii sarcinilor obiectivului in discutie. Insa impactul produs de aceste scurgeri va fi

evitat prin masurile expuse anterior, si anume utilizarea patului de nisip, dispus in zonele cele mai vulnerabile.

6.2. EMISII DE POLUANTI IN SOL SI PROTECTIA CALITATII SOLULUI SI SUBSOLULUI

In timpul lucrarilor de constructie

Sursa de poluare care va fi activa pe toata perioada de constructie si amenajare, o reprezinta praful, si posibilele scurgeri accidentale de produse petroliere de la functionarea sau alimentarea utilajelor de constructie sau a mijloacelor de transport.

Praful consta din particule minerale cu diametrul, in acceptiune pedologica, cuprins intre 0,02 si 0,002 mm.

In compozitia prafului se vor gasi componente chimice minerale, din compozitia a solurilor si 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 lubrefianti de la mijloacele de transport si deseurile solide (menajere, metalice, anvelope, ambalaje).

In timpul functionarii

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

6.3. EMISII DE POLUANTI IN AER SI PROTECTIA CALITATII AERULUI**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 specifici arderii interne a motorinei: oxizi de azot (NO_x), compusi organici volatili nonmetanici (COV_{nm}), metan (CH_4), oxizi de carbon (CO , CO_2), amoniac (NH_3), particule cu metale grele (Cd , Cu , Cr , Ni , Se , Zn), hidrocarburi aromatice policiclice (HAP), bioxid de sulf (SO_2).

In vederea analizei 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 _x	CO	VOC	CH ₄	Pulberi	N ₂ O	NH ₃	Pb	SO ₂
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.

6.4. SURSELE SI PROTECTIA IMPOTRIVA ZGOMOTELOR SI VIBRATIILOR

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/ 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 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 cam 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 tangentiala 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.

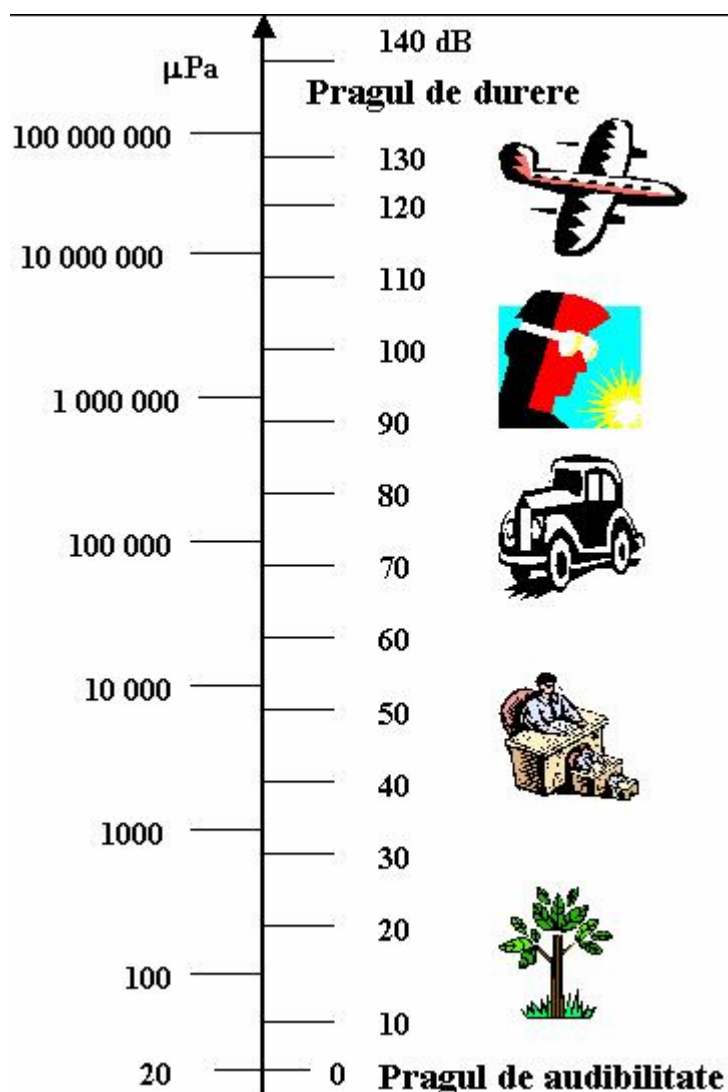
Reflectiile sunetului sau absorbtia de catre suprafata solului sau cladirilor poate determina perceptia sunetului diferita in locatii diferite. In general, se percep sunete foarte slabe dinspre turbine.

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 perceperea 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 multiplicare 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 logaritmica, o scala relativa. Asta inseamna ca dubland presiunea sunetului, indexul creste cu aproximativ 3. Un nivel al sunetului de 100

dB contine astfel de 2 ori energia unui nivel de sunet de 97 dB. Motivul pentru masurarea sunetului in acest fel este acela ca urechea noastra percepe sunetul mai de graba in termeni de logaritmi ai presiunii sunetului, decat presiunea sunetului insasi.

Multi vor spune ca, daca creste dB(A) cu 10, se dubleaza taria sunetului.

Energia undelor sunetului va scade cu sfertul distantei de la sursa sunetului. Cu alte cuvinte, daca te deplasezi 200 m de la turbina eoliana, nivelul sunetului va fi un sfert din ce inseamna 100 m departare. Dublarea distantei va face nivelul dB sa scada la 6.

In practica, amortizarea sunetului si reflectia poate avea un rol intr-o anumita zona si poate modifica rezultatele prezentate aici.

Unificarea sunetelor din mai multe surse

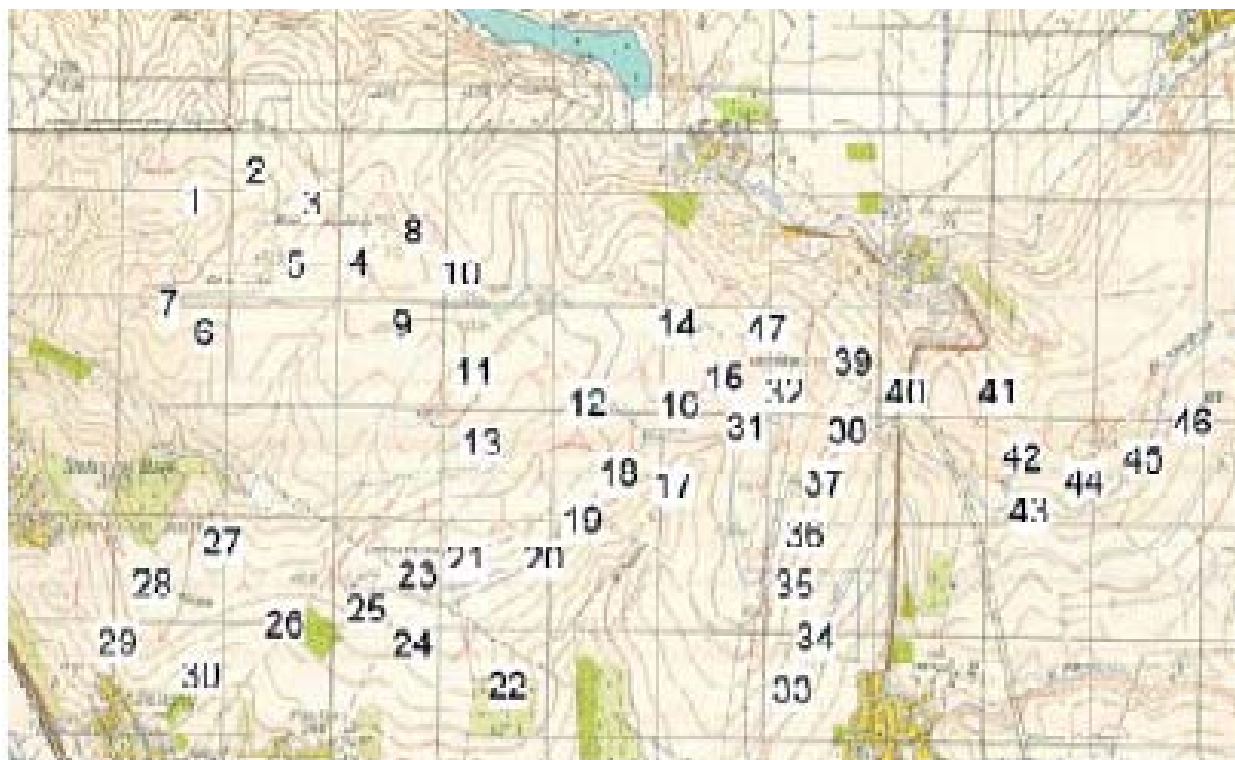
Daca avem 2 turbine eoliene in locul uneia singure, localizate la aceeasi distanta de urechea umana, normal energia sunetului ce va ajunge la aceasta se va dubla. Aceasta inseamna ca 2 turbine vor creste nivelul sunetului cu 3dB (A). Patru turbine in loc de una (la aceeasi distanta), va creste nivelul sunetului la 6. E nevoie de fapt de 10 turbine plasate la aceeasi distanta de urechea umana, in ordine pentru a observa subiectiv faptul ca taria sunetului s-a dublat (nivelul a crescut cu 10 dB).

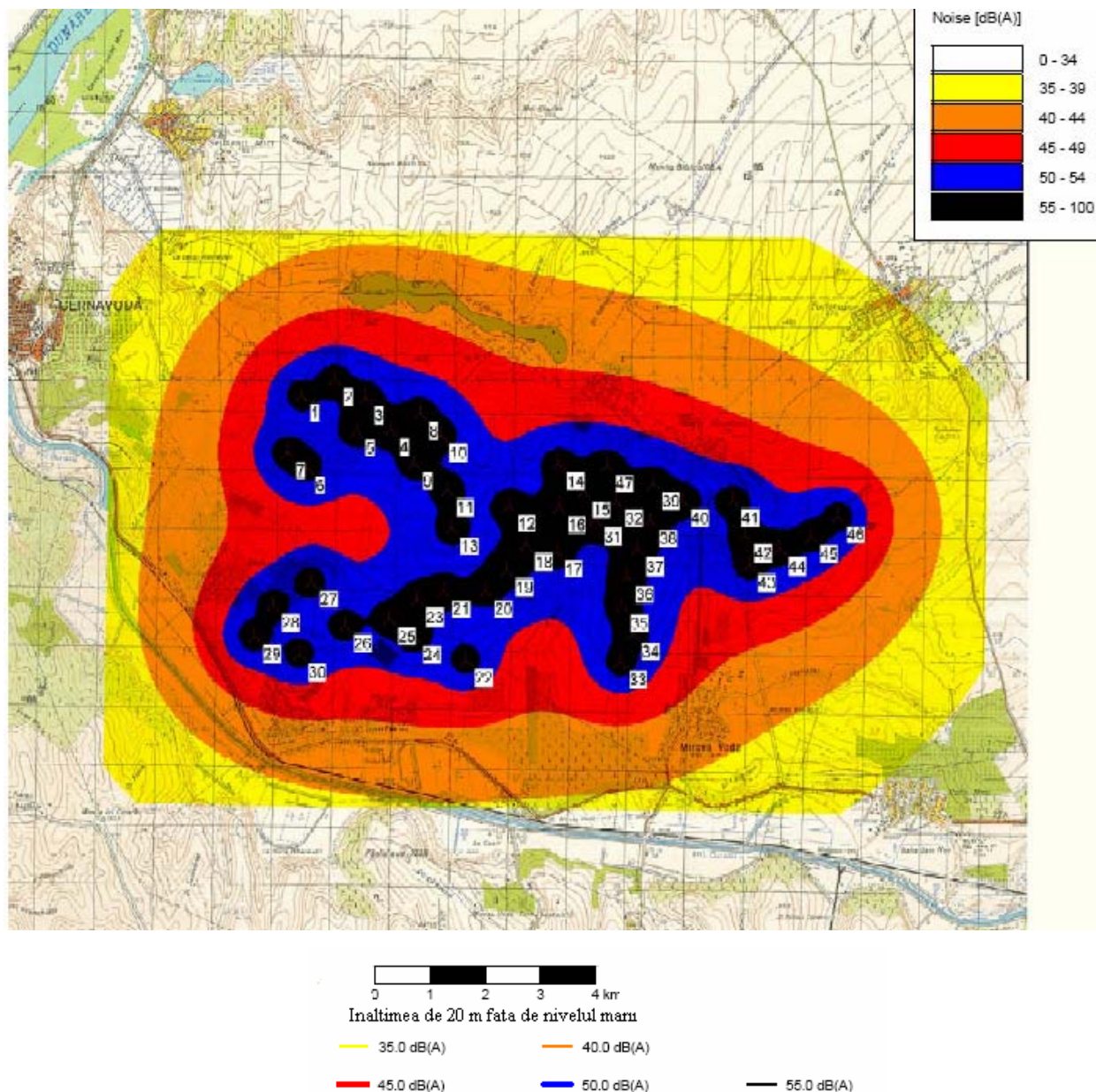
Informatii despre sunetele produse de turbinele eoliene in practica

In acord cu standardele internationale, producatorii, in general specifica un nivel teoretic de decibeli pentru emisiile de sunet, presupunand ca origine un punct central, desi in practica este produsa de intreaga suprafata a masinii si rotorului. Presiunea sunetului astfel calculata este in 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 47 turbine eoliene s-a efectuat o diagrama a propagarii zgomotului cu ajutorul unui program de simulare, WindPRO version 2.5.7.83 Aug 2007 cu modelul Danish 2007, pentru o viteza a vantului de 6.0 – 8.0 m/s, cu pasul de 2.0 m/s, pentru turbinele VESTAS V 90 care au un nivel de zgomot 0 ...109,4 dB(A) . S-au considerat vitezele vantului de 6 m/s pentru o inaltime a turnului de 105,0 m si o viteza a vantului de 8,0 m/s pentru o inaltime a turnului de 105,0 m, pentru o locatie a turbinelor prezentata mai jos.





Pentru efectuarea diagramei pentru zgomot s-au considerat urmatoorii parametrii:

- reducerea datorata terenului: 1.5 dB(A)
- coeficient meteorologic: $C_0 = 0.0$ dB
- valorile zgomotului in calcul: valorile sunt medii
- nivelul de zgomot: 0-109.4 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 disticte 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.

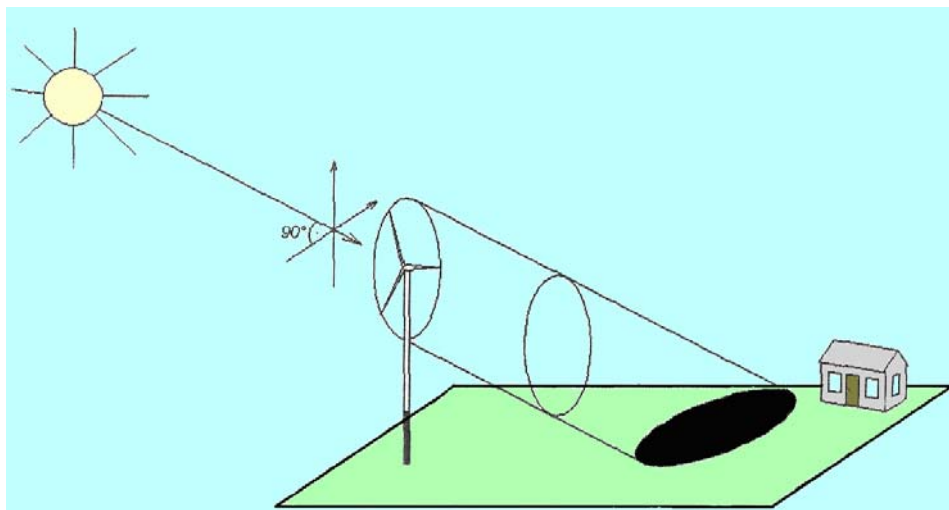
Amplasarea parcului eolian conduce la incadrarea in limitele admisibile ale nivelului de zgomot, sub 45 dB(A). Pentru respectarea nivelului de zgomot admis, distanta minima la care poate fi amplasata o turbina eoliana fata de zona rezidentiala este de 500 m.

Turbinele eoliene nu produc vibratii in timpul functionarii.

6.5. SURSE SI PROTECTIA IMPOTRIVA EFECTULUI DE UMBRIRE

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.

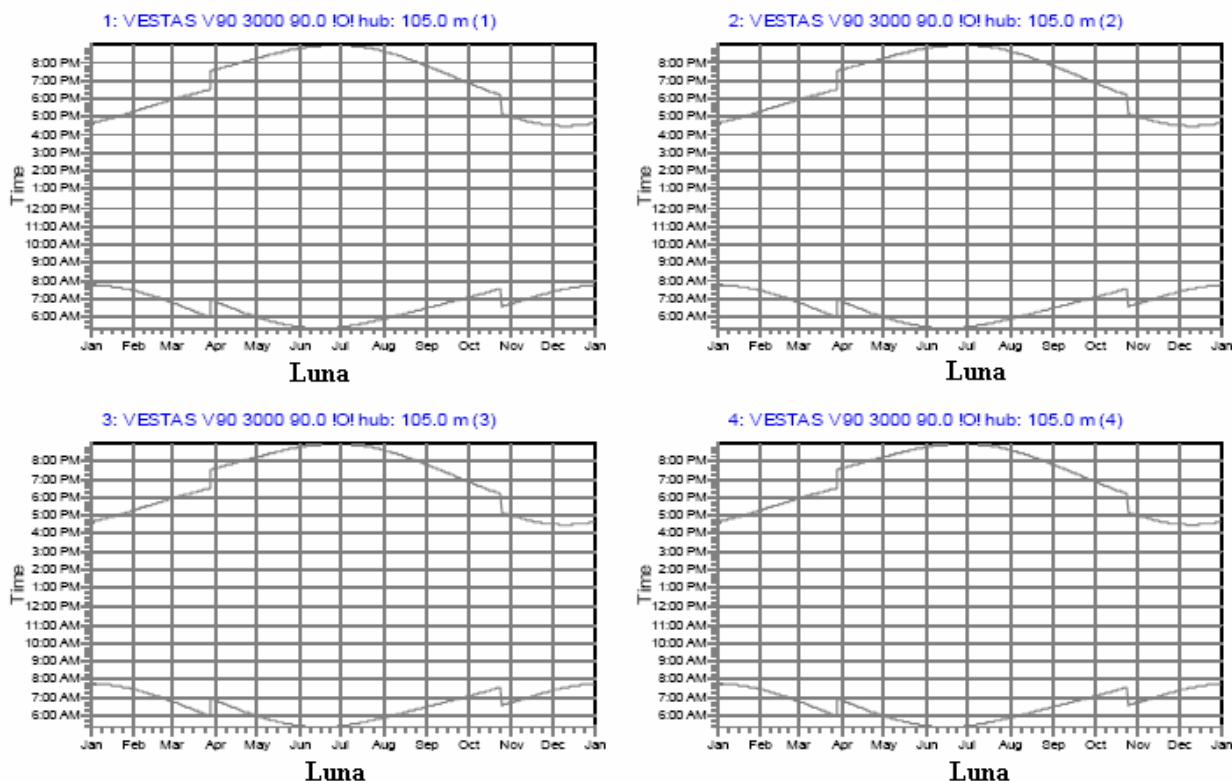


Acest efect de umbrire nu este stanjenitor pentru oameni, deoarece nu sunt locuitori in apropiere de terenul pe care sunt amplasate turbinele, acest teren fiind extravilan.

In continuare este prezentata umbrirerea produsa de cele 47 de turbine, conform unui program de simulare, introducand urmatoorii parametrii:

- distanta maxima de influenta 2.000 m;
- inaltimea minima a soarelui peste orizont 3°
- numar de zile: 1 zi;
- timpul de calcul: 1 minut;
- timpul este calculat in cea mai dezavantajoasa situatie astfel:
 - ▶ soarele straluceste toata ziua, de la rasarit pana la apus;
 - ▶ soarele bate perpendicular pe turbina;
 - ▶ turbina functioneaza continuu;
- pentru a evita licarirea se efectueaza un calcul de licarire.

Se poate estima cu destul de multa acuratete cand si pe ce perioada de timp are loc efectul de palpaire al turbinei, si anume se poate calcula cazul cel mai nefavorabil cu insorire 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.



In calcul nu este luata in considerare umbrirea statica a turnului si nacelei.

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

6.6.GOSPODARIREA DESEURILOR

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.

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.

Gospodarirea reziduurilor 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.

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 sunt necesari 160 l de ulei care se schimba periodic, la aproximativ 2 ani, sau atunci cand conditiile tehnice de exploatare o impun, conform unor proceduri tehnice stabilite si utilizand echipamente speciale.

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.

7. IMPACTUL PRODUS ASUPRA MEDIULUI INCONJURATOR

7.1. IMPACTUL PRODUS ASUPRA APELOR

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

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

Insa in cazul de fata nu vor exista scurgeri de astfel de substante, iar posibilele scurgeri de carburanti si lubrefianti, datorate unor cauze accidentale (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 astfaltice, in asa fel incat sa nu se polueze nici solul si nici eventual apele subterane.

Faptul ca nivelul panzei freatice se afla in cazul de fata la peste 10 m adancime, reduce pana la minim riscul contaminarii acesteia cu substante poluante.

7.2. IMPACTUL PRODUS ASUPRA AERULUI

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_x, CO, NO_x, 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 _x	3,24
■ CO	27,00
■ NO _x	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 susmentionatul Ordin:

■ SO _x	97,20 g/h	fata de 5.000 g/h
■ CO	810,00 g/h	limita nespecificata
■ NO _x	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 deci 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 de investii impactul asupra factorului de mediu aer va fi nesemnificativ.

7.3. IMPACTUL PRODUS ASUPRA SOLULUI SI SUBSOLULUI

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 acesteia 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 pierdute: 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 din 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 escavare, constructie si transport pe suprafete de teren neafectate de lucrarile de constructie.

7.4. IMPACTUL PRODUS ASUPRA ASEZARILOR UMANE

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.

De asemenea, s-a dovedit din experienta altor centrale ca acolo unde exista asemenea obiective exista si un interes pentru vizitarea zonei.

Ca urmare creste afluenta numarului de turisti in zona, deci rezulta un impact pozitiv asupra comunitatilor din zona respectiva.

Impact potential al proiectului asupra conditiilor de viata ale locuitorilor (schimbari asupra calitatii mediului, zgomot, scaderea calitatii hranei)

Impactul dat de realizarea acestui obiectiv, din punct de vedere al conditiilor de viata se poate lua in considerare doar ca urmare a zgomotului produs.

Insa centralele eoliene sunt silentioase si devin din ce in ce mai silentioase.

Presiunea sunetului la o distanta de 40 metri de la o centrala uzuala este de 50-60 dB(A), adica aproximativ acelasi nivel cu o conversatie. Pentru o locuinta

aflata la 500 metri de turbina, in cazul in care vantul bate dinspre centrala inspre locuinta, presiunea sunetului va fi sub 45 dB(A), echivalent cu sunetul de fond dintr-o locuinta.

Insa, deoarece in zona analizata si in vecinatatea amplasamentului nu exista locuitori, acest impact nu va fi resimtit de catre acestia.

Exista posibilitatea perceperii efectului de licarire al palelor daca sunt batute direct de soare, care ar putea deranja, si care se poate percepe si de la distante mai mari. Insa acest fenomen nu este foarte des intalnit, producandu-se doar in zilele senine de la rasaritul soarelui pana la pranz doar daca vantul bate din spre directia privitorului.

7.5. IMPACTUL PRODUS ASUPRA BIODIVERSITATII

In timpul lucrarilor de constructie

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.

Se apreciaza efecte minime asupra speciilor de fauna si flora spontana specifice pasunilor, avand in vedere ca marea majoritate a amplasamentului este reprezentat de agroecosisteme. In plus, in urma montarii turbinelor, solul fertil va fi recopertat pana la baza turnului turbinelor, destinatia initiala a terenului ramanand aceeaasi, cu exceptia suprafetelor construite.

Pe perioada lucrarilor de santier se apreciaza o dislocare a mamiferelor si partial a pasarilor din cadrul arealului initial, urmand ca in timp, dupa incetarea lucrarilor si refacerea terenului sa fie in mod natural repopulat. Dupa incheierea lucrarilor, nu vor exista suprafete construite in afara celor prevazute prin proiect.

Prin construirea drumurilor de acces se produce o sectionare a arealului initial al mamiferelor, insa acestea nu reprezinta bariere care sa opreasca circulatia

indivizilor.

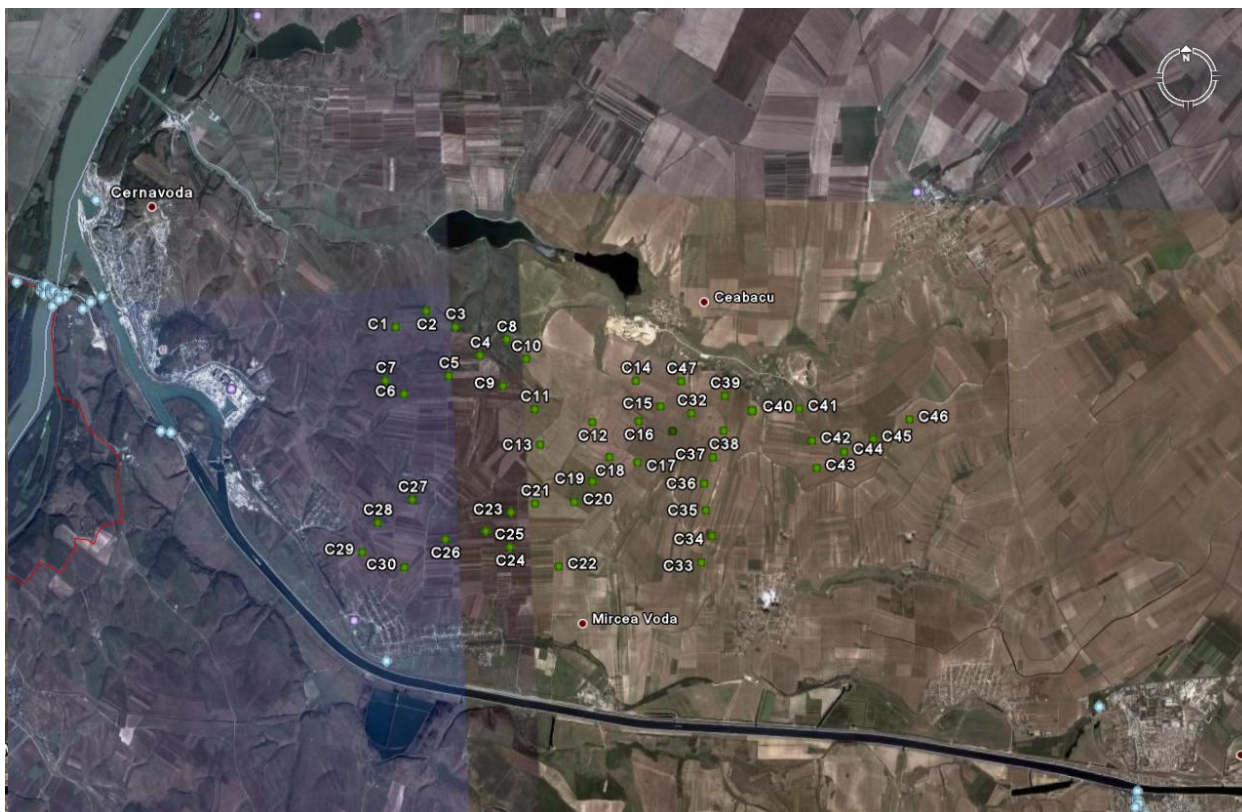
De asemenea trebuie mentionat faptul ca o mare parte din efectele asupra biodiversitatii locale au un caracter temporar si sunt reversibile, manifestandu-se doar pe perioada de constructie.

In timpul functionarii

In timpul functionarii, obiectivul 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.

La aproximativ 1 km pe directia Nord fata de parcul eolian se afla o amenajare piscicola, proprietate privata, balta Tibrinului. Astfel, se asigura o distanta suficienta de tampon fata de pasarile de apa din cadrul baltii. In acelasi timp, dispunerea parcului eolian nu intersecteaza directia posibilelor deplasari ale pasarilor intre balta Tibrinului si zonele umede din cadrul SPA Dunare-Ostroave. Zona din Vestul baltii Tibrinului este astfel importanta din punct de vedere ecologic, nefiind insa afectata de constructia si functionarea parcului eolian studiat.

De asemenea, in ceea ce priveste migratia sezoniera a pasarilor la nivelul bioregiunii Dobrogea, prin functionarea parcului eolian in amplasamentul ales nu sunt afectate rutele de migrare, astfel riscul coliziunilor pasarilor cu palele turbinelor este practic neglijabil.



Distantele masurate in linie dreapta, de la locul amplasarii parcului eolian, pana la cele mai importante puncte de interes biogeografic sunt de peste 33 km pana la Marea Neagra si de 6 km pana la Dunare.

Distanta pana la cea mai apropiata locuinta rurala din localitatea Stefan cel Mare e de aproximativ 600 m masurata in linie dreapta.

Tinand cont de faptul ca amplasarea centralelor eoliene se realizeaza in apropierea unor asezari umane, respectiv in zone antropizate, putem spune ca acestea nu influenteaza semnificativ biodiversitatea locala, deoarece impactul antropic asupra mediului biotic si abiotic se resimte prin:

- existenta unui drum national (22C) care face legatura intre Constanta si Cernavoda si mai multe drumuri judetene si de exploatare, prin care s-a sectionat arealul natural existent si prin care se realizeaza un tranzit de vehicule si autovehicule mai mult sau mai putin zgomotoase;
- existenta unor retele electrice de inalta si medie tensiune;

- cultivarea terenurilor din extravilanul localitatilor, in special cu cereale, floarea soarelui si vita de vie;
- folosirea utilajelor si masinilor agricole, precum si aportul de substante chimice in circuitul bio-geo-chimic.

Biodiversitatea locala nu va suferi modificari semnificative deoarece suprafata de teren construita va fi foarte mica (0,78%) in raport cu totalul suprafetei studiate.

De asemenea este cunoscut faptul ca turbinele eoliene extrag circa 30% din energia cinetica a vantului, pe care o transforma in energie electrica, iar 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.

Avand in vedere ca pe suprafata vizata se monteaza un numar mare de turbine eoliene, 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 se manifesta asupra vegetatiei si faunei locale si implicit asupra populatiilor de pasari care 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 centralei 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. Pasarele 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 sau chiar mai sus, astfel 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 atat 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 avandate 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 Cernavoda 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 Dunare este de 6 km, iar catre Marea Neagra de peste 33 km. Este stiut faptul ca pasarile migratoare de apa migreaza preferential pe cursul Dunarii si pe tarmul Marii Negre. Din aceasta cauza, se intelege lipsa de interes a pasarilor migratoare de apa pentru o astfel de zona si implicit a pradatorilor lor.

In urma studiilor realizate pentru un ansamblu eolian format din 2 centrale in zona Baia din judetul Tulcea reiese faptul ca pasarile au trecut in zbor la diferite distante si inaltimi 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)

Din harta “Migratia Pasarilor EMISFERA ESTICA” – NATIONAL GEOGRAFIC ROMANIA reiese ca locatia nu se afla pe unul dintre culoarele importante de migratie care traverseaza zona Dobrogea.

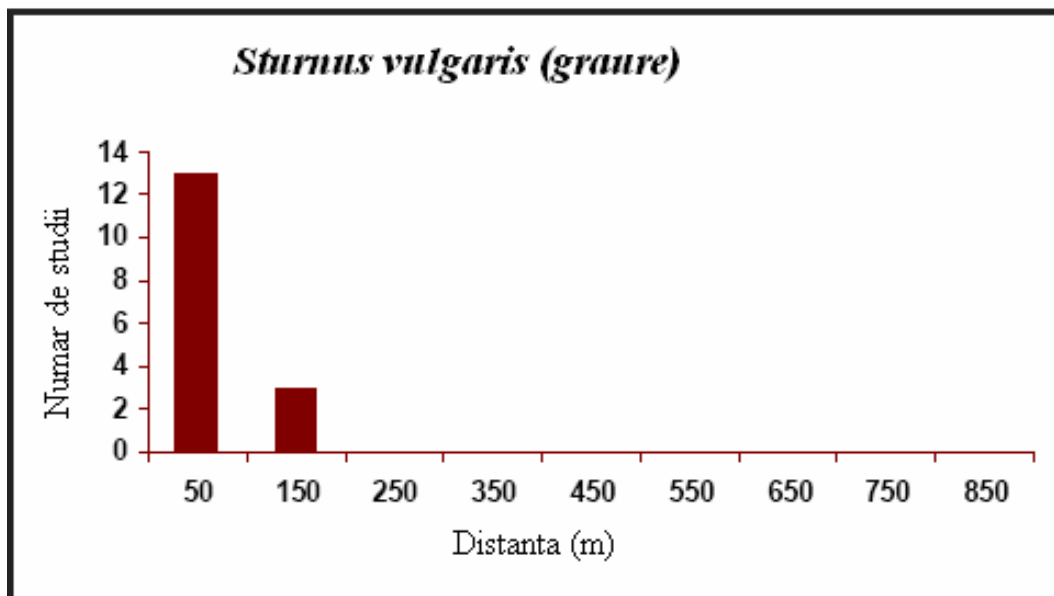
Dintr-un simplu calcul se observa ca in raport cu suprafata totala de 2888,35 ha pe care se amplaseaza parcul, suprafata afectata este de 0,78%, reprezentata de

drumuri de acces, statii de transformare, statii de jonctiuni 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.

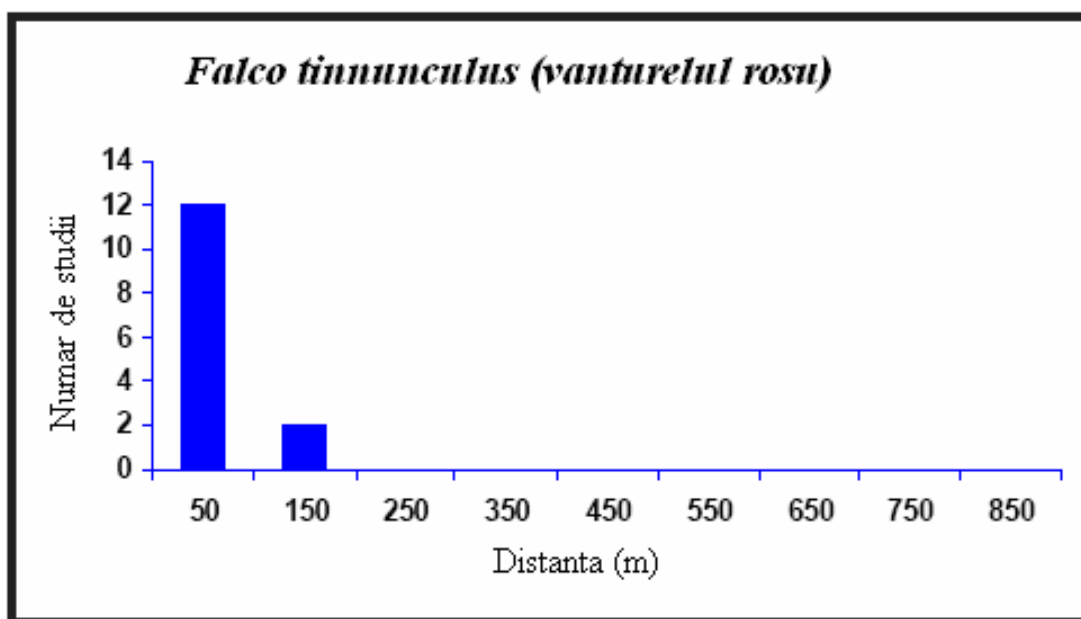
Distanta minima pana la care pasarile se apropie de centralele eoliene

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 cenusiu), pasari de prada, *Haematopus sp.* (scoicar), *Larus sp.* (pescarus), grauri si ciori care au fost frecvent observate aproape sau in interiorul fermelor eoliene.

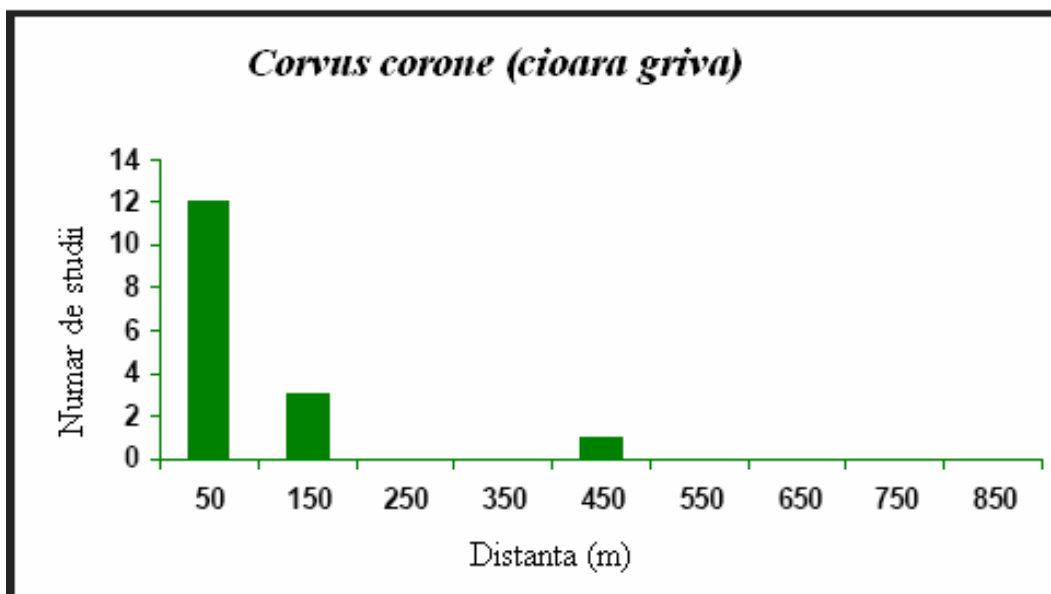
Speciile sensibile cuibaresc la cel putin 400-500 m fata de turbine. In cazul distantelor mari, efectele negative apar in circumstante exceptionale (Kruckenberg & Jaene, 1999; Reichenbach, 2003; Schreiber, 1993b; Schreiber, 1999). In evaluarea rezultatelor trebuie avut in vedere ca a existat doar posibilitatea analizarii unui numar mare de studii pentru un numar mic de specii. Multe specii au fost foarte greu de analizat sau niciodata analizate.



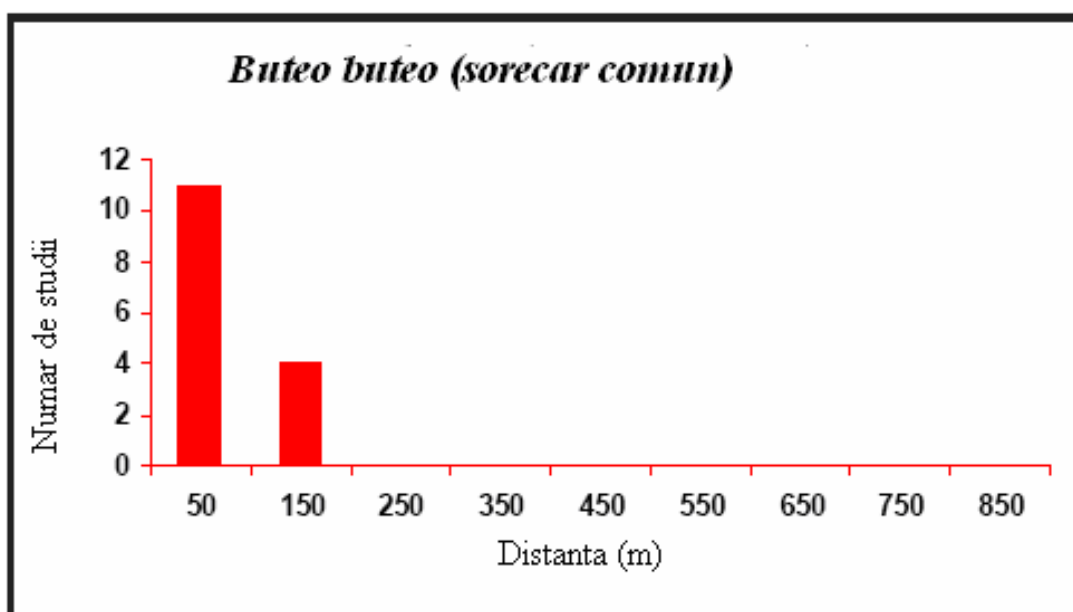
Distanțele minime fata de turbinele eoliene ale graurelui in afara perioadei de reproducere. Pe verticala, coloanele indica numarul de studii. Distanțele minime fata de fermele eoliene (sau distantele pana la care pot fi detectate perturbări) sunt indicate pe axa X.



Distanțele minime fata de turbinele eoliene ale vanturelului rosu in afara perioadei de reproducere. Pe verticala, coloanele indica numarul de studii. Distanțele minime fata de fermele eoliene (sau distantele pana la care pot fi detectate perturbări) 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 perturbări) sunt indicate pe axa x.



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 perturbări) 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 dupa 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).

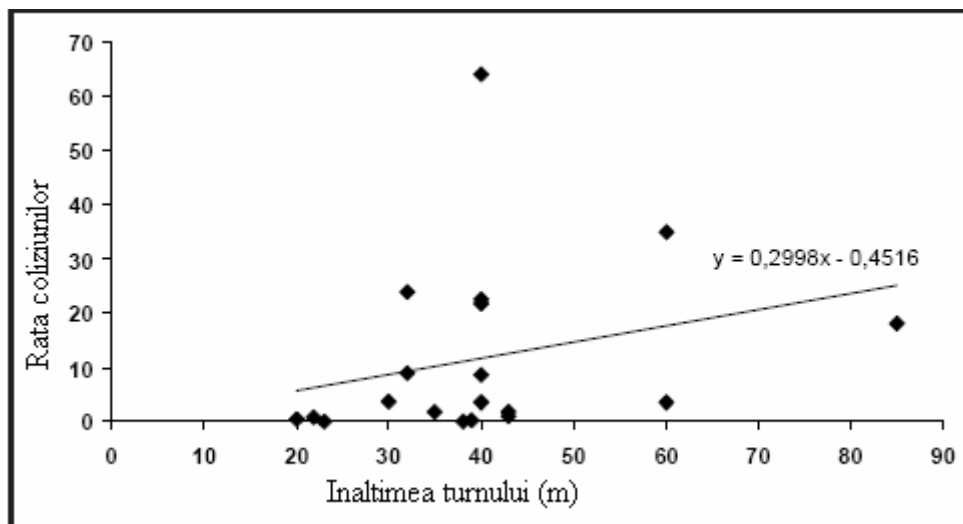
In unele cazuri s-a observat ca unele pasari se intorc sau ca formatia de zbor a stolului se dezorganizeaza cand intalnesc un parc eolian.

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 frecventa de peste 30 pasari/an/turbina.



Ratele de coliziune ale pasarilor cu fermele eoliene de diferite inaltimi.

Un fapt socant a fost numarul mare de pescarusi morti, care este motivul fundamental pentru rata ridicata de coliziune in apropierea zonelor umede.

Comparand numarul de cazuri pentru fiecare specie in parte cu reactia lor fata de turbinele eoliene, este notabil faptul ca speciile sau grupurile de specii care sunt mai putin inspaimantate de fermele eoliene, sunt mai predispuse la coliziuni decat speciile care evita sau zboara in jurul fermelor eoliene la distante mai mari. Astfel, pasarile de prada, pescarusii si graurii sunt omorati relativ frecvent, in timp ce gastele si pasarile de coasta sunt gasite mai rar printre victimele coliziunilor. O exceptie par sa fie ciorile, care nu se tem de turbinele eoliene, si cu toate acestea sunt rar ucise.

Rata mortalitatii la pasari

Dupa ultimele informatii, se pare ca in SUA rata de mortalitate la pasari datorata coliziunilor cu centralele eoliene este neglijabila (Erickson et al., 2001). O exceptie este vulturele auriu din 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

Cauze	Estimarea numarului anual de cazuri
Trafic	60.000.000 – 80.000.000
Cladiri si ferestre	98.000.000 – 980.000.000
Stalpi de electricitate si cabluri	174.000.000
Turnuri TV si de comunicatie	4.000.000 – 50.000.000
Turbine eoliene	10.000 – 40.000

Ca urmare, cu exceptia pescarusilor, nu se crede ca turbinele eoliene cauzeaza cresteri substantiale ale ratelor anuale de mortalitate.

Efectele coliziunilor asupra dinamicii populatiilor

Analizele de pana acum arata rate ale coliziunilor in general scazute pentru pasari si lilieci. Cu toate acestea, cresteri apreciable 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 celor 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 redua a adultilor, declinul populatiilor este mai lent, decat in cazul speciilor cu durata scurta de viata.

Speciile cu durata de viata mai redua 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.

Criterii 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 ex la Altamont), merita sa se ia in considerare stramutarea acestor turbine (Sternier, 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; Sternier, 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; Sternier, 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 marii este considerabil marit prin iluminare (Marquenie & van de Laar, 2004). Cel mai mare numar de pana acum de victime intr-o singura noapte s-a inregistrat la o singura turbina iluminata (Karlsson, 1983). Astfel lumina atrage pasarile si creste pericolul coliziunilor pe timp de noapte. Studii recente admit ca orientarea pasarilor este puternic influentata de lumina alba si rosie decat de cea verde si albastra (Poot, 2004). Datorita riscului ca pasarile sa fie atrase de lumina rosie intermitenta folosita pentru iluminarea de siguranta, intensitatea luminii trebuie redusa la minimum si daca e posibil intervalurile dintre fiecare aprindere sa fie cat mai mari posibile; este recomandata o lumina stroboscopica care atrage mai putine pasari (Sterner, 2002; US Fish and Wildlife Service, 2003). Cu toate acestea, nici un studiu despre iluminarea fermelor eoliene, nu a ajuns la concluzii sigure.

7.6. IMPACTUL PROGNOZAT ASUPRA PEISAJULUI

Impactul prognozat asupra peisajului este unul pozitiv dat fiind faptul ca prin aspectul lor, acolo unde au fost montate, au atras turistii, crescand numarul de vizitatori.

7.7. INTERFERENTE 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.

7.8. RISCURI LEGATE DE MEDIU

Siguranta turbinei eoliene

Zona este stabila din punct de vedere al cutremurelor, si deasemenea nu se pune problema alunecarilor de teren sau a inundatiilor datorita caracteristicilor solului si subsolului.

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 avariarea 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.

Concluzii

Riscul de mediu este mentinut pe cat de jos posibil de o combinatie de siguranta a turbinelor eoliene si asigurari de calitate si de implementarea procedurilor pentru minimalizarea riscurilor atat in timpul fazelor de constructie cat si de operare a turbinei eoliene.

8. POSIBILITATI DE DIMINUARE SAU ELIMINARE A IMPACTULUI PRODUS ASUPRA MEDIULUI

Masuri de prevenire a poluarilor accidentale ale APELOR

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

Dat fiind ca adancimea la care se gaseste panza freatica este de aproximativ 10 m si cantitatile de deseuri din timpul perioadei de functionare sunt mici, pericolul ca functionarea turbinelor sa aiba un impact asupra apei subterane este minim.

Masuri de diminuare a impactului asupra AERULUI

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.

Deasemenea 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.

Masuri de diminuare a poluarii si impactului asupra SOLULUI SI SUBSOLULUI

In timpul lucrarilor de constructii

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.

Masuri de diminuare a impactului asupra BIODIVERSITATII

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. Pasarele 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 rosie, 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.

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.

Masuri de diminuare a impactului cauzat de ZGOMOT

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 in urma monitorizarii nivelului de sunet, se 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.

Masuri pentru diminuarea impactului proiectului asupra MEDIULUI SOCIAL SI ECONOMIC

In stadiul de proiect al centralelor eoliene se vor lua in 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 in urma monitorizarii nivelului de sunet, se 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.

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	N
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. Aceasta modalitate de a folosi terenul disponibil pentru a desfasura activitati economice intr-o zona indepartata este considerata pozitiva. 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 si faunei este nul. Riscurile de mediu sunt mentinute la un nivel jos printr-un design 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.

9. REZUMAT FARA CARACTER TEHNIC. CONCLUZII MAJORE CARE AU REZULTAT DIN EVALUAREA IMPACTULUI 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.

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 $I_p = \frac{C_{max}}{C.M.A.}$	Efectele asupra omului si mediului inconjurator
10	$I_p=0$	– calitatea factorilor de mediu naturala, de echilibru – 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 – mediul este afectat in limite admise – nivel 1
7	$I_p = 0,50 - 1,0$	– mediul este afectat in limite admise – nivel 2 – efectele nu sunt nocive
6	$I_p = 1,0 - 2,0$	– mediul e afectat peste limita admisa–nivel 1 – efectele sunt accentuate
5	$I_p = 2,0 - 4,0$	– mediul este afectat peste limitele admise – nivel 2 – efectele sunt nocive
4	$I_p = 4,0 - 8,0$	– mediul este afectat peste limitele adm. – nivel 3 – efectele nocive sunt accentuate
3	$I_p = 8,0 - 12,0$	– mediul degradat – nivel 1 – efectele sunt letale la durate medii de expunere
2	$I_p = 12,0 - 20,0$	– mediul degradat – nivel 2 – efectele sunt letale la durate scurte de expunere
1	$I_p = \text{peste } 20,0$	– 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 , $IPG = S_i/S_R$

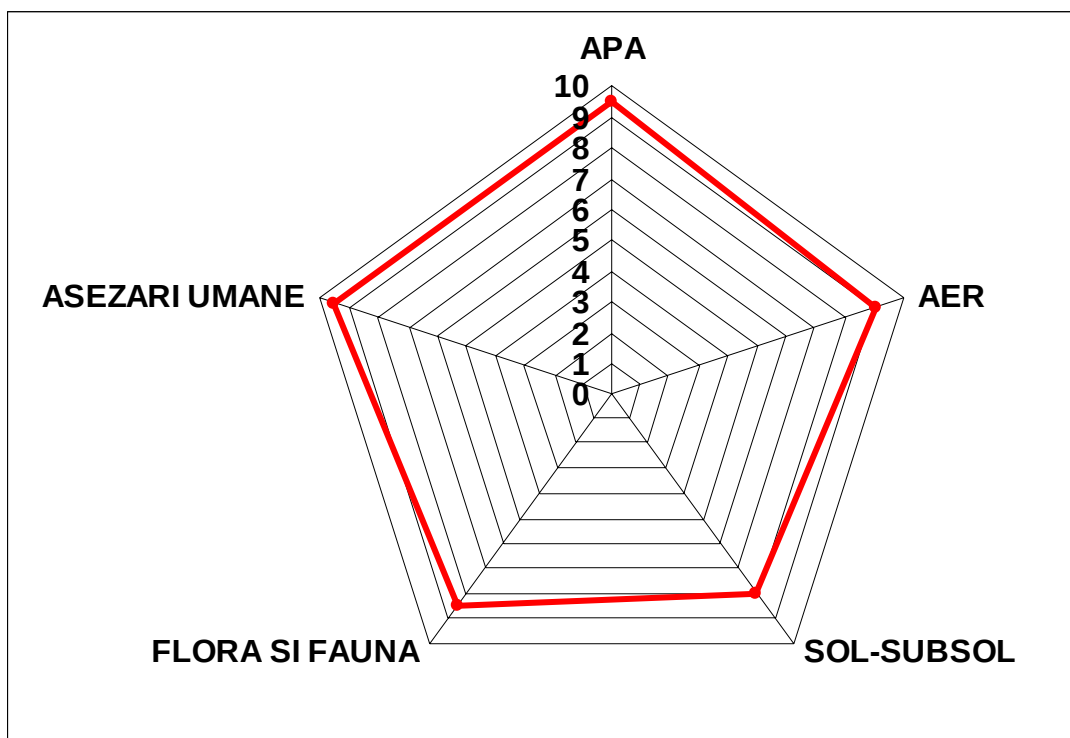
Cand nu exista modificari ale calitatii factorilor de mediu, deci cand nu exista poluare, acest indice este egal cu 1. Cand exista modificari, indicele IPG va capata valori supraunitare din ce in ce mai mari pe masura reducerii suprafetei figurii ce reprezinta starea reala. Pentru evaluarea impactului s-a intocmit o scara de la 1 la 6 pentru indicele poluarii globale a mediului, astfel:

SCARA DE CALITATE

IPG =	1	- mediul natural este neafectat de activitatea umana
IPG =	1...2	- mediul este supus activitatii umane in limite admisibile
IPG =	2...3	- mediul este supus activitatii umane, provocand stare de disconfort formelor de viata
IPG =	3...4	- mediul este afectat de activitatea umana, provocand tulburari formelor de viata
IPG =	4...6	- mediul afectat grav de activitatea umana, periculos pentru formele de viata
IPG =	> 6	- mediul este degradat, impropriu formelor de viata

Valorile I_p calculate sunt:

- pentru factorul de mediu apa:
 - ▶ **$I_p = 0,15$** **nota 9,50**
- pentru factorul de mediu aer:
 - ▶ **$I_p = 0,25$** **nota 9,00**
- pentru factorul de mediu sol-subsol:
 - ▶ **$I_p = 0,50$** **nota 8,00**
- pentru factorul de mediu biodiversitate:
 - ▶ **$I_p = 0,35$** **nota 8,50**
- pentru factorul de mediu asezari umane:
 - ▶ **$I_p = 0,15$** **nota 9,50**



suprafata ce corespunde starii ideale a mediului $S_i = 237,64$

suprafata ce corespunde starii reale a mediului $S_r = 188,07$

$$IPG = S_i/S_r \Rightarrow IPG = 1,26$$

Calculul pentru stabilirea „Indicelui de poluare globala” - IPG a condus la urmatoarea valoare: **IPG = 1,26**.

In conformitate cu “Scara de calitate” pentru IPG = 1,26 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. Suprafetele afectate trebuie refacute cu sol fertil, incepand de la 0,5 m fata de 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:

- i. **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.**
- ii. **Turbinele eoliene nu produc nici un fel de poluare asupra factorilor de mediu in perioada de functionare deoarece energia eoliana este o energie verde.**
- iii. **Amplasarea in zona nu afecteaza in mod semnificativ flora sau fauna, aflandu-se in afara zonelor protejate (parcuri, rezervatii etc.).**
- iv. **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.**
- v. **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
„*Construire parc eolian Cernavoda*” oras Cernavoda, com. Saligny,
com Mircea Voda, jud. Constanta, 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 Gorgonio 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

La elaborarea lucrarii s-au avut in vedere reglementarile specifice din domeniul protectiei mediului, dintre care enumeram:

Legi

- Legea Protectiei Mediului nr. 265 din 29.06.2006 din M. Of. 586 din 06.07.2006 pentru aprobarea OUG 195/2005 privind protectia 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 1284/2007 privind declararea ariilor de protectie speciala avifaunistica ca parte integranta a retelei ecologice europene Natura 2000 in Romania;
- 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;

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 n Mo, Parte I nr. 283 din 22 iunie 2000;
- 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;

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 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 nr. 1964/2007 privind instituirea regimului de arie naturala protejata a siturilor de importanta comunitara, parte integranta a retelei ecologice europene NATURA 2000 in Romania;
- 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 gospodarirea in siguranta a deseurilor radioactive;

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