

VIOREL PAUL COSTACHE S.R.L. CONSTANTA
Strada Institutur Titorian, nr.12, Constanta
CUI: 28982100
Nr. Reg. Com.: J13/1872/2011
Tel. 0241.614.214; 0745.047.512
Fax: 0241.614.214

RAPORT

**PRIVIND RESPECTAREA CONDITIILOR IMPUSE PRIN
AUTORIZATIA DE MEDIU NR. 205 / 02. 05. 2011 SI MONITORIZAREA
FACTORILOR DE MEDIU DIN ZONA PARCULUI EOLIAN
PANTELIMON –
3 CENTRALE EOLIENE, AMPLASAT IN EXTRAVILANUL COMUNEI
PANTELIMON, PARCELA A 467/4/3, APARTINAND SC NEG – PROIECT
TWO SRL BUCURESTI**



RAPORT

**PRIVIND RESPECTAREA CONDITIILOR IMPUSE PRIN
AUTORIZATIA DE MEDIU NR. 205 / 02. 05. 2011 SI MONITORIZAREA
FACTORILOR DE MEDIU DIN ZONA PARCULUI EOLIAN
PANTELIMON – 3 CENTRALE EOLIENE, AMPLASAT IN
EXTRAVILANUL COMUNEI PANTELIMON, PARCELA A 467/4/3,
APARTINAND SC NEG – PROJECT TWO SRL BUCURESTI**

BENEFICIAR: S.C. N.E.G. PROJECT TWO S.R.L, Strada Povernei, nr.
15 - 17, Apartamentul 2, Bucuresti, Cod fiscal RO 21373290, înregistrat în
Registrul Comerțului cu nr. J40/27/2013, Cont Iban RO54 BACX 0000 0003 4896
8001, deschis la Banca Unicredit Tiriac Constanta, telefon 0341/1777777, fax
0341/462672, fax 0341. 462.672, reprezentată prin Administrator Spindler
Thomas, prin mandatar Kurt Leicher.

**ELABORATOR: EXPERT EVALUATOR / AUDITOR PRINCIPAL
VIOREL PAUL COSTACHE**

DATA: 29. 06. 2015

ABREVIERI ȘI ACRONIME

ANAR:	- Administrația Națională „Apele Române”;
ANIF:	- Administrația Națională de Îmbunătățiri Funciare;
ANRE:	- Autoritatea Națională de Reglementare în domeniul Energiei;
CN Transelectrica:	- Compania Națională Transelectrica;
Directiva Habitate:	- Directiva Consiliului Europei nr. 92/43 EEC privind conservarea habitatelor naturale și a florei și faunei sălbatice;
Directiva Păsări:	- Directiva Consiliului Europei nr. 79/409 EEC privind conservarea păsărilor sălbatice;
DN:	- Drum Național;
HG:	- Hotărâre de Guvern;
INCDD:	- Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Delta Dunării;
kV:	- Kilovolt;
LEA:	- Linie electrică aeriană;
LES:	- Linie electrică subterană;
MMDD:	- Ministerul Mediului și Dezvoltării Durabile;
MW:	- Megawatt
OUG 57/2007:	- Ordonanța de Urgență nr. 57 din 20 iunie 2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice;

1. Informatii generale:

Prezentul raport reprezintă respectarea condițiilor impuse prin Autorizația de mediu nr. 205 din 02.05.2011 și monitorizarea factorilor de mediu din zona Parcului eolian Pantelimon – 3 centrale eoliene în timpul funcționării acestuia, amplasat în extravilanul Comunei Pantelimon, Parcela A 467/4/3, aparținând SC NEG – PROJECT TWO SRL BUCUREȘTI.

În Localitatea Pantelimon funcționează două parcuri eoliene, și anume Parcul eolian Pantelimon – 3 CE respectiv Parcul eolian Pantelimon – 2 CE, aparținând: S.C. NEG PROJECT TWO SRL - cu sediul în Strada Povernei, nr. 15 - 17, Apartamentul 2, București respectiv S.C. NEG PROJECT 1 SRL – cu sediul în Strada Povernei, nr. 15 - 17, Apartamentul 2, București.

Parcul eolian Pantelimon – 3 CE, este alcătuit din 3 turbine (putere instalată 2,4 MW), iar Parcul eolian Pantelimon – 2 CE din 2 turbine (putere instalată 1,6 MW). Turbinele sunt de tipul ENERCON E 53 fiecare de 800 kW, cu o putere totală de 4 MW cu instalațiile auxiliare aferente, înălțimea turnului de 73,3 m și diametrul rotorului de 26,45 m.

Pentru cele două proiecte de investiții au fost obținute următoarele acte de reglementare: Acordul de mediu nr. 11 din 26.06.2008 și Autorizația de mediu nr. 205 din 02.05.2011 (pentru Parcul eolian Pantelimon – 3 CE), respectiv, Acordul de mediu nr. 12 din 26.06.2008 și Autorizația de mediu nr. 130/21.03.2011 (pentru Parcul eolian Pantelimon – 2 CE). Necesitatea întocmirii prezentului raport decurge din condițiile impuse de cele două Autorizații de mediu, amintite mai sus. Astfel, acestea prevad:

- Informarea trimestrială a publicului, prin afișarea pe propria pagină web sau prin orice alte mijloace de comunicare, despre consecințele activității lor asupra mediului.

- Întreținerea în permanență a curățeniei în incinta spațiilor închise, a platformelor tehnologice și a drumurilor de acces.

- Reducerea, la strictul necesar, a accesului persoanelor neautorizate la centralele eoliene; accesul este permis numai persoanelor autorizate.

- Semnalizarea corespunzătoare a centralelor eoliene.

- Monitorizarea permanentă a exemplarelor de pasari gasite moarte in vecinatatea parcului eolian; raportarea catre APM Constanta, ori de cate ori este necesar, a acestor observatii.

Monitorizarea mediului:

- Buletine de analiza pentru zgomot, conform STAS 10009/1988 – Frecventa = 1 buletin de analiza anual, langa cea mai apropiata locuinta din Pantelimon, situata langa amplasamentul parcului.

- Raportarea la APM Constanta a gestiunii deseurilor generate din activitatea parcului – Frecventa = anual, pana la data de 31.01.2012, pentru anul anterior de functionare.

- Prezentarea la APM Constanta a buletinelor de analiza pentru nivelul de zgomot, anual, in luna emiterii actului de reglementare = 02.05.2012.

Deși principalele cerințe se referă la evaluarea impactului turbinelor eoliene asupra habitatelor, florei și avifaunei, prezentul raport prezintă și aspecte legate de impactul parcurile eoliene asupra calității aerului, apei, solului și vieții locuitorilor Comunei Pantelimon, in perioada Mai 2013 – Aprilie 2014, conform perioadei in care a fost eliberat actul de reglementare.

Avand in vedere ca cele două proiecte nu sunt învecinate, primul se afla in parte de sud - vest a Localitatii Pantelimon, iar cel de-al doilea este amplasat in partea de vest a Localitatii Pantelimon, la cca. 3 km pe sosea, nu au facilități comune, a fost aleasă soluția realizării a doua rapoarte privind continuarea monitorizarii factorilor de mediu in timpul functionarii acestora.

a. Amplasamentul.

Parcul eolian ce produce energie neconventionala este alcatuit din 3 centralele eoliene si este amplasat in extravilanul Comunei Pantelimon, parcela A 467/4/3.

Accesul pe amplasament se realizeaza din Dj 226 B Crucea - Cogealac, pe drumurile de exploatare De 476/4 si/sau DC 468.

Centrale eoliene sunt de tipul ENERCON E 53 fiecare de 800 kW cu o putere totala de 2,4 MW cu instalatiile auxiliare aferente.

b. Profilul de activitate.

Productie de energie electrica din surse regenerabile - energie eoliana - cod CAEN 4011.

Procesul tehnologic este reprezentat de productia de energie electrica prin conversia energiei vantului, considerata ca fiind regenerabila, cu ajutorul unor centrale eoliene.

Un lant al transformarilor energetice ce au loc pentru realizarea procesului tehnologic de productie, se poate structura astfel: energia cinetica a vantului este transformata in energie mecanica de rotatie, prin intermediul paletelor rotorului turbinei eoliene, energia mecanica este transmisa prin intermediul unei cutii de viteza generatorului electric, care realizeaza transformarea energiei mecanice in energie electrica, pentru anumiti parametri.

Este lesne de inteles ca in procesul tehnologic de productie, nu se folosesc substante chimice daunatoare mediului, nu se utilizeaza apa si nu se polueaza aerul.

c. Forma de proprietate.

Terenul pe care sunt amplasate cele 3 centrale eoliene este proprietate privata si are o suprafata de 16.500 mp.

Suprafata de teren afectata de lucrare este de 3.500 mp, din care cele 3 centrale eoliene sunt amplasate pe o suprafata de 530 mp, restul suprafetei este teren arabil.

Vecinatatile parcelei A 467/4/3 sunt:

- la nord – proprietar Popa Trandafira;
- la sud – mostenitor Stroe Alexandru;
- la est – DC 468;
- la vest – De 476/4.

Suprafata aferenta lucrarilor pentru realizarea investitiei este:

- a. Suprafata fundatiei centralei eoliene este de 179,71 mp/centrala – suprafata totala 176,71 mp x 3 centrale eoliene = 530 mp;
Diametrul exterior al fundatiei este de 15 m.
- b. Suprafata necesara platformei de constructie a unei centrale eoliene este de cca 680 mp/centrala
- c. Drumurile de legatura intre centrala totalizeaza o suprafata de cca. 2.500 mp.

Centralele se vor racorda la sistemul national de energie electrica.

d. Regimul de lucru (ore/zi, zile/săptămână, zile/an).

Activitatea de producere a energiei electrice folosind surse regenerabile – energie eoliene se desfasoara non-stop, 24 ore/zi, 7 zile/saptamana, 365 zile/an.

1.1 ACTE DE REGLEMENTARE

Principalele acte de reglementare care stau la baza realizării si functionarii Parcului eolian Pantelimon – 3 CE, sunt:

- Acordul de mediu nr. 11/26.06.2008, eliberat de APM Constanta;
- Certificat de urbanism;
- Aviz Transelectrica – Sucursala Transport Constanta;
- Aviz Enel Electrica Dobrogea;
- Aviz DSP Constanta;
- Aviz OCPI privind scoaterea din circuitul agricol;
- Aviz ARBDD;
- Studiu pedologic;
- Studiul de evaluare a impabtului asupra mediului si Raportul la studiul de evaluare a impabtului asupra mediului;
- Fisa de prezentare si declaratie;

- Autorizatia de mediu nr. 205/02.05.2011;
- Avizul tehnic de racordare nr. 14/2008, emis de SC ENEL DISTRIBUTIE DOBROGEAA SA ;
- Autorizatia de Construire nr. 78 / 06.11.2008;
- Certificatul constatator emis in baza Legii nr. 359/2004, cu modificarile si completarile ulterioare.

1.2. DESCRIEREA SITUAȚIEI EXISTENTE IN TEREN

Sectorul energetic reprezintă infrastructura strategica de baza a economiei naționale, pe care se bazează întreaga dezvoltare a tarii. In același timp, energia reprezintă o utilitate publica cu un puternic impact social.

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

Sursele energetice regenerabile sunt incurajate, dupa cum prevede programul national pentru surse energetice regenerabile; acestea reprezintă o sursa interna ce poate ajuta la reducerea importurilor si imbunatașind siguranta alimentarii cu energie electrică, cu respectarea conditiilor de protectie a mediului. Sursele de energie regenerabila (biomasa, microcentralele eoliene, energia geotermala, etc.) reprezinta o sursa importanta, chiar daca pe ansamblul contribuția lor este mica.

Costurile investitiilor initiale in acest domeniu sunt foarte mari, ceea ce reprezinta un factor restrictiv în dezvoltarea lor. De aceea, pentru a depăși acest obstacol, se va demara un program stimulatoriu ce va include si o componenta financiara.

Proiecția consumului de energie trebuie făcută pornind de la necesitatea asigurării energiei necesară pentru:

- susținerea programelor de dezvoltare a țării;
- nevoia de a îmbunătăți eficiența energetică, protecția mediului și utilizarea optimă a resurselor.

În strategia de eficientizare energetică au fost incluse ținte specifice printre care și resursele regenerabile de energie - complementare celor convenționale care să ajungă la 8,3% din totalul resurselor, conform HG 1892/2004. Implementarea Directivei Europene 77/2001 prevede ca 12% din totalul energiilor consumate să fie “energie verde”.

În ROMÂNIA, Agenția de specialitate ANRE, prin Ordinele 15 și 19/2005 obligă fiecare furnizor de energie ca o parte din energia furnizată pe piață să fie “energie verde”.

Dacă Directiva 77/2001 referitoare la promovarea energiei electrice produse în cogenerare (CHP) va fi adoptată de UNIUNEA EUROPEANĂ, prin ANRE se va implementa un mecanism potrivit căreia să cuprindă programe de reabilitare pentru energia produsă de Centralele de cogenerare a energiei și deci și a Centralelor eoliene.

Principalele obiective ce au alcătuit cele două parcuri eoliene sunt reprezentate de: turbine, stațiile de transformare, (cumulează energia primită și o transformă pentru a putea fi preluată de sistemul național de distribuție a energiei), cablurile electrice subterane, ce fac legătura între turbinele eoliene și punctul de racordare, precum și drumurile de acces.

Pe durata realizării lucrărilor de construcție aferente Parcurii eolice Pantelimon – 3 CE, au existat o serie de facilități temporare, ce au dispărut la finalizarea lucrărilor: organizarea de șantier, platforme de montaj, spațiu de depozitare a componentelor turbinelor, spații de depozitare pământ rezultat în urma lucrărilor (amenajări platforme, excavații fundații, săpături pentru realizarea șanțurilor pentru pozarea cablurilor electrice subterane).

Execuția lucrărilor a demarat la inceputul anului 2009. Lucrarile de finalizare a lucrarilor au fost realizate in trimestrul I 2010.

Fundatiile Enercon circulare au urmatoarele caracteristici:

- diametrul exterior intermediar : 6,2 m;
- diametrul interior: 2,2 m;
- inaltimea fundatiei: 2,4 m;
- inaltimea fata de pamant : 0,85 m.

Avantajele fundatiilor circulare produse de Enercon:

- fortele sunt egale in puncte diferite indiferent de directia vantului;
- modelul circular a dovedit reducerea cantitatii de armatura si beton necesare, dar si reducerea marimii zonei de lucru;
- umplerea fundatiei cu pamant rezultat din excavari este inclusa in analiza structurala ca o incarcatura, ceea ce inseamna mai putina armatura betonata pentru stabilitatea fundatiei.

Stratul de umplutura s-a realizat in jurul pilonului astfel incat sa se asigure forma initiala a terenului, ramanand vizibil numai pilonul si partea de fundatie cu un diametru de 6,2 m, respectiv o suprafata de 30,2 mp pentru fiecare turbina in parte.

Pentru faza de instalare si pentru fazele de control si intretinere au fost realizate platforme de montaj si intretinere si drumuri de incinta.

Platformele de montaj si intretinere a fost realizat ca strat rutier, trebuind sa preia incarcari de 12 t/osie si o presiune unitara de 18,5 t/mp. Functionarea turbinelor este supervizata de un calculator de proces, care permite orientarea nacei dupa directia de intensitate maxima a vantului, inregistreaza toti parametri necesari functionarii instalatiei si deasemenea poate opri rotatia elicei cand se depasesc unii dintre acestia (de ex. atunci cand viteza vantului depaseste 25 m/s). Toate subansamblele turbinei eoliene sunt protejate contra corozionii conform ISO 12.944-2, la clasa C5M.

Transformatorul turbinei are rolul de a ridica tensiunea de iesire a convertorului la nivelul retelei cu tensiunea de 20 kV. Transformatoarele folosite sunt de tip uscat si sunt amplasate la baza turnului.

Principalele parti componente ale turbinelor eoliene sunt:

- butucul rotorului, permite montarea paletelor turbinei;
- palele, de obicei sunt realizate cu aceleasi tehnologii utilizate si in industria aeronautica, din materiale compozite, care sa asigure simultan rezistenta mecanica, flexibilitate, elasticitate si greutate redusa;
- nacela, are rolul de a proteja componentele turbinei eoliene, care se monteaza in interiorul acesteia (arborele principal, sistemul de pivotare, generatorul electric, etc.);
- pilonul, are rolul de a sustine turbina eoliana si de a permite accesul, in vederea exploatarei si executarii operatiilor de intretinere respectiv reparatii. In interiorul pilonilor sunt montate atat reseaua de distributie a energiei electrice produse de turbina eoliana, cat si scarile de acces spre nacela;
- arborele principal al turbinei eoliene are turatie redusa si transmite miscarea de rotatie, de la butucul turbinei la multiplicatorul de turatie cu roti dintate;
- multiplicatorul de turatie are rolul de a mari turatia de la valoarea redusa a arborelui principal, la valoarea ridicata de care are nevoie generatorul de curent electric;
- generatorul electric, are rolul de a converti energia mecanica a arborelui de turatie ridicata al turbinei eoliene, in energie electrica. Spirele rotorului se rotesc in campul magnetic generat de stator si astfel, in spire se induce curent electric;
- sistemul de racire al generatorului electric preia excesul de caldura produs in timpul functionarii acestuia;
- sistemul de pivotare al turbinei eoliene, are rolul de a permite orientarea turbinei dupa directia vantului. Componentele principale ale acestui sistem

sunt motorul de pivotare si elementul de transmisie a miscarii. Ambele componente au prevazute elemente de angrenare cu roti dintate. Acest mecanism este antrenat in miscare cu ajutorul unui sistem automatizat, la orice schimbare a directiei vantului;

- anemometrul este un dispozitiv pentru masurarea vitezei vantului. Acest aparat este montat pe nacela si comanda pornirea turbinei eoliene cand viteza vantului depaseste 3 – 4 m/s, respectiv oprirea turbinei eoliene cand viteza depaseste viteza de 25 m/s.

Turbinele din parcul eolian de la Pantelimon – 3 CE, au fost montate respectand o anumita dispunere in teren. Aceasta dispunere contribuie la obtinerea unui randament aerodinamic atat pentru fiecare turbina eoliana in parte cat si pentru ansamblul eolian. Aceasta tine cont de panta terenului si directia principala a vantului pe parcursul unui an calendaristic.

1.2.1.Descrierea generala a turbinei tip ENERCON E53 - 800 kW

Parcul eolian este format din 2 turbine eoliene cu o inaltime totala a fiecărei turbine de cca. 100 m (99,7m, formate din stalp = 73,25 m, generator si pale = 26,45m).

Tehnologia aplicată este cea specifica pentru obținerea energiei electrice din energia eoliană.

De la fiecare turbina, energia electrica se transporta prin cabluri subterane pozate la 1 m pana la punctul de racordare la SEN care este situat langa linie.

In amplasarea turbinelor s-a tinut cont de „Norma tehnica privind delimitarea zonelor de protectie si siguranta aferente capacitatilor energetice” aprobata prin Ordinul ANRE 4/2007 cu modificarile aprobate prin Ordinul ANRE nr. 49/2007.

Turbina ENERCON E53 - 800 kW are un rotor cu un diametru de 53 m și este echipată cu un generator cu o putere nominală de 0,8 MW.

Fiecare turbină eoliană este compusă dintr-un pilon tubular cu un diametru la baza de 4 m, nacela care include generatorul, cutia de viteză și sistemul de comandă și rotorul cu cele 3 pale.

Pentru turbina Enercon E 53, care este o turbină înaltă, din oțel, este utilizat un element structural cilindric așezat pe o flanșă oarbă aliniată cu precizie cu suruburi de ajustare. Odată ce fundația este completă, turnul este îmbinat cu secțiunea de fundație.

Turnurile Enercon sunt turnuri tubulare din oțel, construite în câteva secțiuni individuale care sunt conectate utilizând sistemele de prindere reprezentate de flanșele „L”. Spre deosebire de conectarea cu flanșe convenționale, linia de sudare a flanșelor „L” este în afara zonei de stres.

Alte avantaje ale acestei tehnologii: rapiditate în montaj, rezistență, fiabilitate, protecție totală la coroziune, totul realizat la standarde ridicate.

Procesul tehnologic utilizat impune toleranțe stricte ceea ce asigură un grad ridicat de exactitate.

Fundațiile Enercon circulare au următoarele caracteristici:

- diametrul exterior: 15 m;
- aria fundației: 176,71 mp;
- aria platformei: 680 mp;
- diametrul exterior intermediar: 6,2 m;
- diametrul interior: 2,2 m;
- înălțimea fundației: 2,4 m;
- înălțimea față de pământ : 0,85 m;

Avantajele fundațiilor circulare produse de Enercon:

- forțele sunt egale în puncte diferite indiferent de direcția vântului;

- modelul circular a dovedit reducerea cantitatii de armatura si beton necesare, dar si reducerea marimii zonei de lucru;

- umplerea fundatiei cu pamant rezultat din excavari este inclusa in analiza structurala ca o incarcatura, ceea ce inseamna mai putina armatura betonata pentru stabilitatea fundatiei.

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

Stratul de umplutura a fost realizat in jurul pilonului astfel incat sa se asigure forma initiala a terenului, ramanand vizibil numai pilonul si partea de fundatie cu un diametru de 6,2 m, respectiv o suprafata de 30,2 mp pentru fiecare turbina in parte.

Pentru faza de instalare si pentru fazele de control si intretinere sunt necesare platforme de montaj si intretinere si drumuri de incinta.

Platformele de montaj si intretinere au fost realizate ca strat rutier, pentru a prelua incarcari de 12 t/osie si o presiune unitara de 18,5 t/mp.

Toate amplasamentele au acces direct la drumurile de exploatare existente pe teren, drumuri ce au fost modernizate, pentru asigurarea traficului greu de la montaj si apoi pentru intretinerea ansamblului. Modernizarea a constat in realizarea unei fundatii din piatra sparta de 30 cm grosime si un strat de macadam penetrat de 10 cm grosime.

Latimea acestui drum a fost realizat de minimum 4 m, cu raze exterioare de curbura de 26 - 25 m si raze interioare de 22 - 21 m. Latimea drumului a fost realizat pana la 5,5 m in mijlocul curbei iar inclinatia va fi de cel putin 6 %.

Producatorul a integrat echipamentele de 800 kW, de la punctul de conexiune aferent CEE in sistemul de telecontrol al S.C. ENEL ELECTRICA DOBROGEA S.A. Sucursala Constanta.

1.2.2. Descrierea solutiei si regimul tehnic

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

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 %.

Sistemul eolian are un principiu simplu de functionare. Palele sunt puse in miscare de vant, iar acestea la randul lor activeaza generatorul turbinei. Pentru a multiplica viteza de actiune asupra axului central, in componenta sistemului gasim si un multiplicator de viteza.

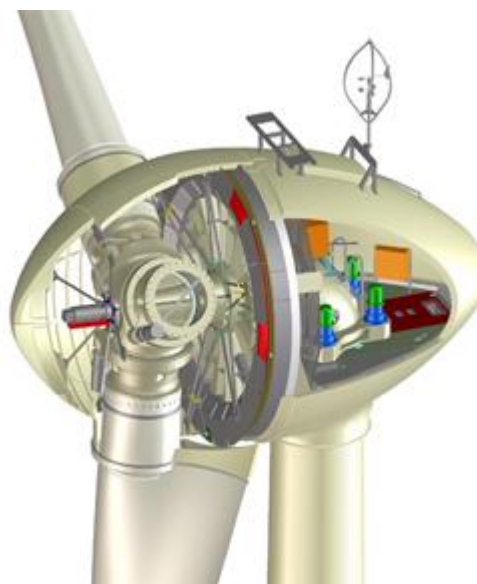


Fig.1. Principiul de functionare al turbinei eoliene tip Enercon

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

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

Turbina eoliana este echipamentul care asigura conversia forței vântului (energiei eoliene) in energie mecanica si apoi in energie electrica. Astfel, aceasta este echipată cu un rotor paletat cu o elice formata din trei pale, echidistant dispuse pe butucul rotorului, fiecare cu lungimea de 26,45m, care sunt puse în mișcare de rotație de forța vântului. Viteza de rotație a rotorului este direct proporțională cu viteza masei de aer, cu densitatea aerului si implicit cu temperatura aerului care străbate rotorul. Mișcarea rotorului este transmisă, prin intermediul unui multiplicator de turatie si a unui reductor generatorului de curent electric, care în funcție de caracteristicile constructive generează curent electric la anumiți parametrii. Curentul electric generat de ansamblul turbinei este apoi trimis în rețeaua națională de energie electrică prin intermediul unui transformator (statie de transformare de 20 KV/110KV). Ansamblul de turbine eoliene are un grad ridicat de automatizare.

Palele rotorului, sau captorul de energie, sunt realizate dintr-un amestec de fibra de sticla si materiale compozite, iar in zona racordarii la butuc materialul are inertie de otel pentru cresterea rezistentei mecanice. Rotirea palelor in jurul propriului ax pentru optimizarea aerodinamica se face hidraulic cu ajutorul a trei cilindri hidraulici actionati de o pompa ce poate asigura o presiune de pana la 200 de bari. Comanda de rotire se face automat.

Ele au rolul de a capta energia vantului si de a o transfera rotorului turbinei.

Profilul lor este rodul unor studii aerodinamice complexe, de el depinzand randamentul turbinei, astfel:

- Diametrul palelor (sau suprafata acoperita de acestea) este in functie de

puterea dorita.

- Latimea palelor determina cuplul de pornire, care va fi cu atat mai mare cu cat palele sunt mai late;

- Profilul depinde de cuplul dorit in functionare.

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

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

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

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

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

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

Generatorul electric asigura producerea energiei electrice.

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

In scurt-circuit. Rotorul este construit din bare ce sunt scurtcircuitate la capete prin intermediul unor inele. Infasarile 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.

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

Parametru	Consum/emisii
Putere instalata parc	1,6 MWh
Consum de apa	Nu este cazul
Emisii poluanti in aer	Nu este cazul
Emisii poluanti in apa	Nu este cazul

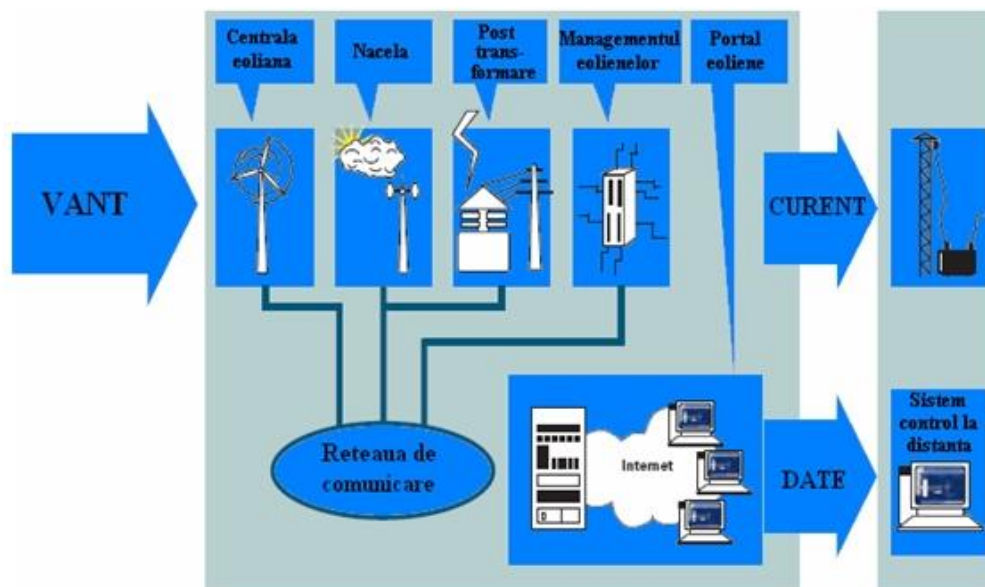
Pilonul. In cazul nostru, pilonul are o inaltime de 73,25 m.

In interiorul unui pilon se afla scara si platformle de lucru. Protectia la coroziune a turnului este realizata printr-un strat de rasina epoxidica la suprafata.

Monitorizare

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

La centrul de monitorizare, personal experimentat verifică datele care vin de la eoliene, precum și alarmele care apar dacă datele deviază de la valorile de referință. În cazul unei situații de urgență există posibilitatea întreruperii racordului la energie a turbinelor. Folosind baterii sistemul poate fi închis în siguranță în cazul unei întreruperi de energie.



Descrierea echipamentelor existente și a celor necesare a fi achiziționate în vederea implementării proiectului

Turbinele Enercon E 53 sunt realizate mai ales pentru viteze medii ale vântului, noul design al lamei rotorului și versiunile nacellei până la o înălțime a turnului de 73,3 m, garantând o producție excelentă la categoria 800 kW chiar și în zonele de interior ale Parcului eolian Pantelimon 3 CE.

Puterea generata: 800 kW;

Diametrul rotorului: 52,9 m;

Inaltimea pilon: 73,25m;

Turbina: angrenaj scazut, viteza variabila, autoghidare/control variabil al inaltimii sunetului.

Rotorul:

-tipul: rotor cu ax orizontal si sistem de ghidare activa (dupa vant) - directia de rotatie: in sensul acelor de ceasornic;

-numar de lame: 3;

-suprafata baleiata: 2198 m²;

-materialul palelor: fibra de sticla; protectia integrata a luminozitatii - domeniu viteza de rotatie: 12-29,5 U/min/rpm

-controlul inaltimii sunetului/: sistemul de control al sunetului la nivelul palelor, un sistem independent pentru fiecare pala a rotorului cu alocarea rezervelor de urgenta.

Generatorul. Generatorul pe ax este de o importanta primordiala in proiectarea sistemului fara angrenaj a turbinelor Enercon. Combinat cu nacela rotorului, rezulta un circuit al energiei aproape fara frecare, in timp ce miscarea lina a cator mai putine componente garanteaza o uzura minima. Spre deosebire de generatoarele asincrone conventionale, generatorul pe ax Enercon este supus unui minim de uzura mecanica, ceea ce il face ideal pentru o durata de viata mare.

Generatorul pe ax Enercon este un generator sincron de viteza redusa fara cuplarea directa a armaturii miezului. Tensiune si frecventa de iesire variaza in functie de viteza si sunt convertite pentru iesire intr-o retea de fire electrice prin niste conexiuni DC si inversor. Aceasta ofera un inalt grad de corectie a variabilitatii vitezei.

Avantajele generatorului pe ax Enercon:

- lipsa angrenajului: rotorul cuplandu-se direct la generatorul de energie
- uzura scazuta datorita rotatiei scazute
- uzura scazuta datorita nivelului ridicat a variabilitatii vitezei
- controlul optim al randamentului
- nivel ridicat al compatibilitatii armaturii miezului

Comportamentul legat de temperatura

Generatorul pe ax Enercon prezinta controlul optim al temperaturii. Cea mai calduroasa zona din generatorul pe ax este constant monitorizata de un numar mare de senzori de temperatura. Prin activarea senzorilor se mentine o temperatura constanta foarte scazuta a materialelor de izolare folosite la generator. Aceasta previne supraincalzirile.

Asigurarea calitatii

Pentru garantarea calitatii ridicate a Enercon, toate generatoarele pe ax sunt produse in fabricile companiei. Sunt folosite mereu numai materiale de calitate superioara. De exemplu, sarmele de cupru emailate sunt supuse mai multor teste decat este specificat in standard.

Palele Enercon.

Noul concept privind palele rotorului de tip Enercon impune noi standarde cu privire la productia, intensitatea zgomotului si minimizarea stresului. Datorita designului modificat, palele folosesc, de asemenea, si zona interna a rotorului, crescand considerabil productia de energie. Noile lamele ale rotorului sunt mai rezistente si furnizeaza un curent de aer uniform de-a lungul intregii lungimi a profilului palelor. Tipul palelor a fost de asemenea gandit astfel incat sa ia in considerare intensitatea zgomotului si nivelul de energie produsa. Turbulentele care apar la nivelul palelor datorita presiunii prea mari sau prea mici sunt

indepartate eficient din planul rotorului. Intreaga lungime a palelor este, ca urmare, utilizata fara pierdere de energie cauzata de turbulente.

Avantajele palelor rotorului Enercon

- eficienta ridicata datorita modificarii geometriei palelor
- intensitate redusa a emisiilor sonore ca urmare a tipului de pale optimizat - o perioada mai lunga de functionare datorita tipului de pale

Palele rotorului Enercon sunt manufacturate cu ajutorul unui proces de infuzie de vid folosind asa-numita metoda sandwich. Fibra de sticla mata plasata in tipar este vidata cu rasina printr-o pompa si un sistem de furtunuri. Metoda elimina porii de gaze din material.

Pentru asigurarea unei protectii eficiente a suprafetelor palelor rotorului impotriva elementelor, cum ar fi vantul sau apa, radiatia UV, eroziunea si deformarea, sistemul de protectie de la suprafata include o pelicula de gel, material de etansare, protectia muchiilor si a varfurilor. Enercon foloseste doar doua componente poliuretanicе fara solvent in intregul sistem.

Pentru a se impotrivi eficient efectelor actiunii vantului pe intreaga perioada de functionare, palele rotorului Enercon au un diametru mare al circumferintei de rotire a palelor.

Conexiunea axului (sir dublu) special dezvoltata de Enercon pentru turbine eoliene mari furnizeaza, de asemenea, putere aditionala prin crearea unei distributii egale a actiunii vantului pe pala. Acesta este un factor important mai ales pentru zone cu vanturi puternice si fluctuatii mari.

Sistemul de comanda pentru convertorii Enercon ai energiei eoliene este bazat pe un principiu simplu: mai putine componente rotative reduc frecarea mecanica si, in acelasi timp, maresc longevitatea in timp a echipamentului. Costurile de mentinere si service pentru turbina eoliana sunt scazute (mai putine piese supuse uzarii, nici un angrenaj cu schimbare de ulei etc) si, de asemenea, costuri de operare

scazute.

Nacela si generatorul circular sunt direct conectate intre ele ca o unitate fixa fara angrenaj. Unitatea rotorului este montata pe un ax fix, asa numitul ax-ac cu gamalie. In comparatie cu sistemele de angrenaj conventionale care au un numar mare de puncte de frecare intr-un angrenaj, sistemul Enercon are doar doi rulmenti radiali cu miscare lenta. Motivul pentru aceasta este viteza scazuta a angrenajului.

Acum cativa ani doar nacela rotorului era realizata din otel turnat; in zilele noastre, utilizarea fierului cu grafit globular face posibila fabricarea altor componente majore cum ar fi adaptorul palei, axul si arborele de distributie. Enercon promoveaza o dezvoltare avansata a componentelor turnate in colaborare cu uzina metalurgica. Toate componentele sunt desenate in sistem 3D CAD si calculate folosind metoda elementului finit pentru a testa tensiunile crescute in puncte critice. Pe parcursul intregii faze de prototip, se testeaza si se optimizeaza performantele. Pentru a garanta identificarea si urmarirea fiecarei componente turnate cand acestea sunt primite la Enercon, fiecare parte avand un cod specific, din care se poate afla seria numerica in cazul unor probleme de calitate. Componentele nu sunt livrate pentru etapele urmatoare ale procesului de fabricare decat atunci cand a fost testata calitatea acestora, astfel incat este garantat standardul de calitate ridicat al sectorului componentelor turnate Enercon.

Procedurile de testare a calitatii pentru componentele turnate Enercon:

- inspectie asupra structurii componentelor
- teste ultra-sunet
- teste raze-X

Reteaua de Conexiune

Instalatia Enercon prezinta o retea de alimentare care satisface ultimele cerinte in domeniu si de aceea este usor de integrat in orice structuri de alimentare sau distributie. Conceptul Enercon ofera solutii cum ar fi managementul puterii

reactive și controlul tensiunii pentru situații normale dar și pentru situații critice provocate de scurt-circuite sau gături pe rețea. Comportamentul turbinei este în primul rând comparabil cu cel al instalațiilor de putere. Enercon este primul producător din lume care a primit un certificat prin care se confirmă aceste proprietăți ale instalației.

Energia generată în generatorul pe ax Enercon este trecută printr-un invertor spre un redresor și o așa-numită rețea DC. Acesta asigură faptul că puterea de ieșire este ajustată conform specificațiilor rețelei. În acest fel valorile stipulate, cum ar fi cele pentru frecvență, tensiune și putere reactivă pentru fiecare turbină în parte din parc, sunt atinse. Transformatorul sistemului realizează conversia de la 400 V la o tensiune medie.

Compatibilitatea rețelei electrice

Turbinele eoliene oferă maximum de compatibilitate cu rețelele datorită modului lor de control și operare. Vârfulurile energiei de ieșire nu se produc datorită conceptului de control închide-bucă și deschide-bucă. Aproape nici o putere reactivă nu este necesară în funcționarea normală.

Game largi ale frecvenței și tensiunii

Sistemul de alimentare Enercon permite turbinei eoliene să funcționeze într-o gamă largă într-un mod sigur în rețele de joasă tensiune. Aceasta face convertorii de energie eoliană Enercon să suporte rețeaua electrică, chiar și într-o locație complexă.

Circuit de alimentare în rețea

Pentru a asigura o economie în operare, puterea de alimentare trebuie să fie regulată. Pentru a ne asigura că se întâmplă așa, valorile variabile stabilite pentru gradientii maximi de viteză permisi pot fi specificați pentru sistemul de rețea Enercon. Spre exemplu, când turbina eoliană sau parcul eolian funcționează, puterea poate fi controlată în concordanță cu cerințele. Acest fapt permite operatorului de rețea să optimizeze stabilitatea încărcăturii și a tensiunii rețelei la

fel ca si interactiunile dintre companiile ce funizeaza energie si consumatori.

Managementul puterii reactive

Puterea reactiva trebuie reglata cand se opereaza cu retele de transmisie si distributie. Este necesar sa se compenseze echipamentul de transmisie cum sunt cablurile si transformatoarele pentru a se mentine stabilitatea tensiunii. Turbinele eoliene Enercon au o gama larga de operare pentru schimburile de putere reactiva care poate fi asigurata retelei asemeni unui sistem service.

In multe regiuni din lume turbinele conventionale nu sunt in masura sa intampine cerintele necesare operarii cu retele stabile. In aceste cazuri, sursele de putere reactiva dinamica cum sunt asa-numitele SVC sau Statcom (Compensator static) trebuie integrate in retea pentru a asigura furnizarea unei puteri adecvate catre consumator. Ca o optiune, turbinele Enercon sunt capabile de a asigura retelei proprietatile performante ale unui Statcom. Independent de putere, intreaga gama de putere reactiva este la dispozitia operatorului de retea chiar daca puterea activa nu este furnizata retelei. Aceste proprietati ale Statcom reprezinta cerinte cruciale in ceea ce priveste stabilitatea pentru operarea cu retele maxim sau minim incarcate.

Pastrarea conexiunii cand apar probleme de retea

Asemanator comportamentului statiei de putere, retelele de transport ale turbinelor eoliene nu ar trebui sa se deconecteze imediat in cazul unui scurt-circuit. Pe timpul scaderilor bruste de tensiune datorate problemelor de retea, turbinele ar trebui sa ramana conectate la retea. Turbinele Enercon au aceasta capacitate. Daca este necesar, turbinele pot suporta asemenea tensiuni cand apar probleme. Aceasta se realizeaza folosind puterea reactiva. Dupa ce problema este remediata si tensiunea este redresata, turbina eoliana continua sa se alimenteze.

Enercon SCADA

Enercon Scada se dovedeste a fi un sistem de control al parcului eolian si de monitorizare pentru multi ani, un concept vital pentru serviciile Enercon. Introdus in

1998, acest sistem demn de incredere este folosit pentru mai mult de 6500 turbine in intreaga lume. El prezinta un numar optional de functii si posibilitati pentru conectarea parcului eolian la retea. Datorita designului modular expansiunea Enercon SCADA este simpla si flexibila si poate fi adaptata aplicatiilor specifice cerute de clienti, cu adaptarea la conditiile tehnice si economice respective a proiectelor de parc eolian, asigurand valori maxime de energie produsa.

Managementul energiei

Reglarea puterii pentru un maxim de productie

Daca energia produsa cumulata (nominala) a unui parc eolian este mai mare decat capacitatea de suport a conexiunii retelei in punctul comun de cuplare, reglarea puterii parcului eolian Enercon asigura exploatarea capacitatii la maxim tot timpul. Daca o turbina eoliana din cadrul parcului genereaza mai putina putere, celelalte turbine sunt ajustate corespunzator sa functioneze la o capacitate mai mare. Sistemul optional de management al energiei in cazul Enercon SCADA controleaza automat aceasta.

Controlul tensiunii

Ca o optiune, sistemul Enercon SCADA poate fi extins pentru a furniza parcurilor eoliene Enercon caracteristica de control al tensiunii. Aceasta caracteristica care este o cerinta obligatorie in multe tari, permite integrarea parcurilor eoliene in retele relativ slabe. Nivelul puterii reactive a turbinelor Enercon este in acest caz folosit pentru controlul tensiunii in punctul de cuplare. Tensiunea poate fi controlata de operatorul de retea in concordanta cu conditiile predefinite.

Acestea sunt cateva din cerintele referitoare la controlul tensiunii parcurilor eoliene. Daca un parc eolian este, de exemplu, conectat la un post secundar, regulatorii automatici de tensiune pot fi integrati in conceptul de control. In parcurile eoliene mari cu distante mari de cabluri, un sistem de control poate fi folosit pentru

imbunatatirea puterii reactive necesare pentru punctul de cuplare cu echipamentul central de compensare si turbinele eoliene. Enercon ofera un numar mare de solutii.

Sistemul de control Enercon

Turbinele eoliene Enercon sunt echipate cu o tehnologie microelectronica de control dezvoltata in cadrul companiei. MPU (principala unitate de procesare), elementul central al sistemului de control, inregistreaza constant informatii de la elementele de control periferice. Functia este de a ajusta sistemul individual de parametri pentru a asigura un maxim de energie produsa indiferent de conditiile de vreme si consta in:

- evaluarea constanta a datelor provenite din masuratori la nivelul senzorilor pentru adaptarea controlului asupra giratiei nacelei;
- viteza variabila pentru un maxim de eficienta indiferent de viteza vantului; eliminarea varfurilor nedorite de energie produsa precum si un nivel ridicat de operare;
- sistemul de autoghidare pentru obtinerea unui unghi ideal al vantului asupra palelor rotorului asigura maxim de energie si reducerea stresului asupra intregii turbine;
- sistemul de franare Enercon pentru o reabilitare a turbinei prin intermediul a trei mecanisme independente de operare cu un sistem de putere sustinuta (baterii) in cazul in care furnizarea de energie este intrerupta;
- monitorizarea turnului si generatorului in ceea ce priveste vibratia si accelerarea senzorilor pentru a verifica oscilatia turnului;
- senzorii de temperatura si aer dintre rotor si stator asigura functionarea eficienta a generatorului circular.

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 V_3 : motivul fiind acela ca viteza maxima a vantului a fost depasita. In cazul turbinelor fara sistemul de control pe timp de furtuna, acestea se opresc la viteze de 25m/s ce actioneaza pe o perioada de 20 secunde. Turbine 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.

Constructia turnului

Realizarea unui design dinamic cu materialele si structura folosite la turnurile Enercon necesita cele mai bune conditii pentru transport, instalare si utilizare. Pe langa normele obligatorii nationale si internationale, Enercon stabileste standardele proprii care depasesc normele de calitate si siguranta.

Modelele virtuale pentru turnurile eoliene sunt produse in timpul etapei de dezvoltare folosind metoda elementului finit. Toate tipurile de stres manifestate asupra turbinei sunt simulate in model. Aceasta inseamna ca predictiile precise privind stabilitatea turnului si durata service-ului sunt studiate inainte de a realiza prototipul. Enercon isi evalueaza in continuu masuratorile aditionale asupra turbinelor existente oferind verificari ale datelor calculate. Calculele sunt sustinute de corpul de avizare, institute de cercetare si firme de inginerie.

Aspectul estetic este, de asemenea, un factor decisiv pe perioada realizarii turnului ceea ce se observa la produsul final. Modelul dezvoltat nu are nimic in comun cu structura conventionala, cilindrica, enorma si voluminoasa.

Turnurile Enercon tubulare din otel sunt manufacturate prin conectarea unor

sectiuni individuale care asigura o asamblare rapida, solida cu un standard ridicat de calitate, o protectie totala impotriva coroziunii, aplicata in cele mai bune conditii de productie

Un sistem de conectare a fundatiei este utilizat pentru turnurile Enercon mai inalte, din otel. Un element structural cilindric este asezat pe o flansa oarba aliniata cu precizie cu suruburi de ajustare. O data ce fundatia este completa, turnul este imbinat cu sectiunea de fundatie.

Cablurile de legatura

Cablul electric a fost ingropat la o adancime de 1,20 m, fiind inglobat intr-un strat de nisip. Cablul a fost protejat in conformitate cu normele in vigoare.

In aceeasi transee, deasupra cablului si separat de un strat de nisip, a fost pozat cablul de comunicatii, care transmite toate datele asupra functionarii centralei eoliene la un calculator de proces si, prin radio, la o unitate de control unde se monitorizeaza buna functionare a instalatiei.

Impamantarea

Toate instalatiile, inclusiv turbina, cabina transformatorului, structura metalica, inclusiv armatura fundatiei, au fost impamantate prin intermediul unui inel realizat din fir de cupru, si cu dispersori laterali.

Impamantarea a constat 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 s-a realizezat un sistem de impamantare unitar.

Sistemul de impamantare este alcatuit astfel:

1. Conductor inelar din cupru, amplasat la o distanta de 1 metru de fundatie si aproximativ 1 metru sub nivelul solului.
2. Conductorul inelar este prevazut in plus cu doua tije de impamantare acoperite cu cupru. Tijele de impamantare sunt introduse prin compactare pe fiecare latura a

turnului cu zabrele (180 grade între tijele de împământare).

3. Conductorul inelar este conectat la două din picioarele turnului sau la două puncte opuse de pe turnul tubular. Dispozitivul de comandă și control (controler) de la sol este conectat la unul din aceste puncte.

2. DEȘEURI

Prin modul de funcționare a parcului eolian, în perioada mai 2013 – mai 2014 nu a rezultat deseuri tehnologice, deoarece turbinele tip Enercon nu folosesc cutii de viteze și deci nici ulei de răcire.

Turbinele Enercon folosesc generatoare de tip inelar asincron, care nu folosesc ulei de răcire.

Generatoarele inelare oferă un flux de energie, fără frecare, în timp ce un număr mai mic de componente mobile asigură o uzură infimă a pieselor. Spre deosebire de generatoarele convenționale, generatorul inelar ENERCON este greu de supus la uzură mecanică, făcându-l ideal pentru sarcini deosebit de grele și o durată lungă de viață. Generatorul circular ENERCON este un generator sincron cu viteză redusă, cu nici o cuplare directă la rețea. Tensiunea de ieșire și frecvența variază în funcție de viteză și sunt convertite pentru ieșire la rețea prin intermediul unui link de curent continuu și un invertor care permite pentru variabilitatea cu viteză mare.

Avantajele generatorului inelar ENERCON sunt :

- lipsa cutiei de viteze, deci și lipsa uleiului de răcire;
- uzură redusă datorită rotației inelare;
- controlul randament – optimizat.

Generatorul inelar ENERCON dispune de un control optimizat al temperaturii. Cele mai fierbinti zone ale generatorului sunt monitorizate în mod constant de către numeroși senzori de temperatură. Temperatura de activare a senzorilor este considerabil mai mică decât rezistența la temperatură a materialelor

izolante utilizate în generator. Acest lucru previne suprasarcină la temperatura ridicata.

Statia de transformare, de la baza centralelor eoliene, folosesc o cantitate mai mica de 400 ml de ulei, care **NU** se schimba ci se filtreaza odata la 4 ani, acest lucru se face de catre firma specializata S.C. Enercon Services Carpathians S.R.L.

Datorita existentei serviciului de paza, in trei schimburi, rezulta ape fecaloid menajere, colectate in grupul sanitar ecologic (in baza Contractului de locatiune nr. 5182/01.02.2011 incheiat cu SC TOI TOI & DIXI SRL – vidanjarea se face in fiecare saptamana) si deseuri menajere, care sunt colectate in containerul special, realizat din plastic; aceste deseuri sunt ridicate de Serviciul de salubritate din cadrul Primariei Pantelimon, in baza Contractului de colectare deseuri menajere nr. 1083/11.04.2011 incheiat cu Consiliul Local al Comunei Pantelimon. Gestiunea deseurilor este prezentata in anexa.



Foto 1. Cabina pentru paznici, grup sanitar ecologic si container pentru deseuri menajere (amplasat in interiorul cabinei)

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

3.1. APA

3.1.1. ALIMENTAREA CU APĂ

Parcul eolian nu necesită consum de apă și din această cauză nu a fost realizat un branșament de alimentare cu apă.

Pe amplasament un exista consumatori si nici retele de transport sau distributie apa.

Prin realizarea centralelor eoliene, acestea sunt automatizate, nefiind necesara prezenta personalului de exploatare.

In present, pentru asigurarea pazei parcului eolian, au fost angajati 4 paznici, care asigura paza in 3 schimburi, cate un paznic pe schimb, ajutat si de un sistem de camere video, care folosesc apa potabila imbuteliata, plata sau minerala.

3.1.2. MANAGEMENTUL APELOR UZATE

Procesul tehnologic de producere a energiei electrice din potențial eolian nu implică utilizarea apei. In aceste condiții, pe amplasament, nu se produc, în urma aplicării procesului tehnologic, ape uzate. Apele care pot apare pe amplasament sunt rezultate din precipitații, care sunt drenate spre zona culturilor agricole.

Produsul realizat de parcul eolian este energia electrică curată, fără produși poluanți care să afecteze mediul acvatic din zonă.

Pe amplasament nu se semnaleaza fenomene de alunecare sau prabusire care sa pericliteze stabilitatea viitoarelor constructii.

Conform studiului geotehnic, nivelul hidrostatic nu a fost interceptat in forajele geotehnice pana la adancimea investigata. Din informatii, nivelul apei este sub adancimi de 10,00 m.

Parcul eolian nu necesită consum de apă și din această cauză nu a fost realiza un branșament de alimentare cu apă.

Pe amplasament un exista consumatori si nici retele de transport sau distributie apa.

Prin realizarea centralelor eoliene, acestea sunt automatizate, nefiind necesara prezenta personalului de exploatare.

Amplasamentul nu este racordat la rețeaua de canalizare menajera a comunei.

Pe amplasament nu exista rețele de canalizare menajera.

Functionarea parcului eolian nu necesita materii prime si materiale sau utilitati, cu exceptia energiei electrice care se asigura de catre ENEL Dobrogea.

Pentru personalul de paza, au fost inchiriatata o toaleta ecologica mobila, vidanjabila, de la SC TOI TOI & DIXI SRL. Aceasta este amplasata în imediata apropiere a containerului in care sta paznicul si care urmareste activitatea din zona cu ajutorul sistemului video.

Societatea care a pus la dispoziție toaletele ecologice asigură de asemenea și vidanizarea periodică a acestora și transportul apelor uzate la stația de epurare a Municipiului Constanța.

Toaletele mobile existente în cadrul parcului de turbine sunt vidanjate o dată la pe săptămâna.

Limitele maxim admisibile pentru indicatorii de calitate ce trebuie să caracterizeze apele uzate vidanjate și transportate la stația de epurare sunt cele prevăzute de normativul NTPA – 002/2005, privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare (HG nr. 352/2005 privind modificarea și completarea HG nr. 188/2002 pentru aprobarea unor norme privind condițiile de descărcare în mediul acvatic a apelor uzate). Aceste limite reprezintă concentrații momentane.

Deoarece functionarea centralelor eoliene sunt automatizate, in timpul functionarii acestora nu rezulta apa uzata.

Pe amplasament exista si un utilaj pentru indepartarea zapezii.



Foto 2. Cabina pentru paznici, grup sanitar ecologic si utilaj pentru curatirea zapezii

3.1.3. INFORMAȚII PRIVIND CALITATEA APEI SUBTERANE ȘI DE SUPRAFAȚĂ DIN ZONA ANALIZATĂ

Apele pluviale ce cad în zonele afectate de lucrări sunt ape convențional curate și se infiltrează liber în sol.

Din punct de vedere cadastral, zona de amplasare a parcului eolian este situată în Bazinul Hidrografic Dunare (Cod cadastral XIV– 1.000.00.00.00.0), cele mai apropiate cursuri naturale de apă de suprafață fiind cursurile ce strabat Localitatile Crucea si Baltagesti, care izvorăsc în vestul Localității Pantelimon, acestea fiind prezentate in continuare:

A. Localitatea Crucea este strabatuta de trei vai si anume:

1. Paraul Derea curge pe la vest de Localitatea Crucea, are un debit cuprins între 15 – 30 l/s si primeste, in aval de localitate, Valea lui Ion si Valea Crucea;
2. Valea lui Ion curge pe la est de Localitatea Crucea, are un debit cuprins între 15 – 30 l/s si se varsa in aval de localitate, in confluenta cu Valea Crucea in Paraul Derea;

3. Paraul Crucea curge pe la est de Localitatea Crucea, între Paraul Derea și Valea lui Ion, are un debit cuprins între 30 – 40 l/s și împreună cu Valea lui Ion se varsă în Paraul Derea, care la rândul lui se varsă în Valea Baltagești situate la nord – est de Localitatea Baltagești.

B. Localitatea Baltagești este străbatută de Paraul Baltagești.

1. Paraul Baltagești, are o lungime de 11 km, o pantă de 19%, debitul este cuprins între 40 – 50 l/s, bazinul hidrografic are o suprafață de 33 km² și se varsă în Valea Dunarea, care la rândul ei se varsă în Fluviul Dunarea.

2. Valea Dunarea are o lungime de 23 km, o pantă de 5%, un debit cuprins între 130 – 200 l/s, iar suprafața bazinului hidrografic este de 148 km².

Toate văile care străbat Localitățile Crucea și Baltagești izvorăsc din zona de vest a Localității Pantelimon.

Având în vedere că sursele de apă de suprafață sunt la distanță mare, de câțiva km., pentru investigarea calității apei din zona de amplasare a proiectului nu au fost necesare prelevări de probe de apă, deoarece sursele de alimentare cu apă potabilă din aval de Comuna Pantelimon, respectiv forajele care alimentează cu apă potabilă Localitatea Crucea, sunt monitorizate atât de către SC RAJA SA Constanta, cât și de către Direcția de Sănătate Publică Constanta, care nu au observat modificări privind calitatea apei potabile din zona.

Investigațiile realizate nu indică un impact potențial datorat lucrărilor de execuție și funcționare aferente celor două parcuri eoliene asupra calității apei subterane.

3.2. AERUL

3.2.1 SURSE DE POLUARE A AERULUI DATORATE LUCRĂRILOR DE EXECUȚIE ȘI POLUANȚI GENERAȚI

Odată cu punerea în funcțiune a parcului eolian praful generat de eroziunea vântului este, în principal, de origine naturală (particule de sol, praf mineral). În timp, zonele în care au fost realizate lucrări de excavare a pământului și care au

fost refacute prin acoperirea cu sol vegetal, a fost inierbat, astfel incat cantitatea de praf generat de vant a fost redus. In timpul functionarii unui parc eolian, acesta nu are impact asupra aerului.



Foto 3. In zona fundatiilor, solul a fost inierbat



Foto 4. In zona fundatiilor, solul a fost inierbat

3.3. SOLUL

3.3.1 FORME DE IMPACT

Din punct de vedere structural, lucrările de execuție pentru realizarea parcului eolian Pantelimon – 3 CE au dus la afectarea unei suprafețe de cca. 3.500 mp, din care cele 3 centrale eoliene sunt amplasate pe o suprafață de 530 mp, suprafața platformelor = 680 mp, drumurile de acces reprezintă o suprafață de 2500 mp, iar restul suprafeței (până la 16.500 mp – ce reprezintă suprafața totală) este teren arabil. În cazul suprafețelor ocupate temporar (organizare de șantier, spațiu pentru depozitarea componentelor turbinelor, depozite de pământ, șanturi pozare cabluri electrice, platforme montaj), solul fertil a fost decopertat și depozitat pe o platformă specială, care în prezent a fost refăcută și a intrat în circuitul agricol.

Refacerea acestei capacități se va face într-un interval de 2-3 ani și este independentă de eventualul aport de fertilizanți prevăzut pentru etapa de refacere a amplasamentului.

Dintre măsurile ce au fost aplicate în cadrul șantierului pentru protecția și refacerea solului amintim următoarele:

- ocuparea terenului numai după decopertarea solului fertil. Acesta a fost depozitat într-un loc special amenajat și apoi, la terminarea lucrărilor, a fost folosit la refacerea amplasamentului;
- au fost amenajate spații speciale pentru colectarea și stocarea temporară a diferitelor categorii de deșeuri (deșeuri menajere, ambalaje, etc);
- deșeurile generate pe amplasament au fost eliminate controlat, prin intermediul unor firme autorizate;
- pentru execuția lucrărilor au fost folosite vehicule corespunzătoare din punct de vedere tehnic;
- întreținerea, alimentarea cu combustibil sau curățarea autovehiculelor și utilajelor nu au fost realizate pe amplasament.

Deoarece functionarea centralelor eoliene sunt automatizate, in timpul functionarii acestora nu au un impact asupra solului.

Prin observatiile din teren se constata ca zonele excavate au fost refacute cu sol vegetal si inierbate.

3.4. BIODIVERSITATEA

In continuare prezentam observatiile realizate in arealul de interes, in perioada mai 2013 – aprilie 2014.

3.4.1. Tipuri de habitate

Tipurile majore de habitate identificate in zona amplasamentului sunt:

- culturile agricole intensive;
- pajistile ruderales;
- pajistile seminaturale.

Culturile agricole intensive reprezinta principalul tip de habitat din zona cercetata, cca. 90% din intreaga suprafata a amplasamentului.

Parcelele sunt cultivate, in principal, cu cereale. Suprafetele de mici dimensiuni sunt cultivate cu floarea soarelui si rapita.

Distributia acestor culturi se poate modifica anual, la alegerea administratorilor.

Acest tip de habitat este considerat de multe ori si in mod eronat ca fiind unul steril pentru speciile de pasari si mamifere salbatice (importante din punct de vedere al conservarii), care populeaza ariile de cultura intensiva pe tot parcursul anului.

Cele mai importante specii de pasari protejate care se regasesc in acest tip de habitat, care cuibaresc, iernea sau se afla acolo pe tot parcursul anului sunt: turturica, guguștiucul, cucul, prigoria, vrabia de camp, coțofana, stăncuța, cioara de semănătura, cioară grivă si graurii.

Acestea folosesc acest tip de habitat ca loc de hranire si ca teren de vanatoare, mai putin ca loc de odihna.

Speciile mai puțin importante care se regasesc în acest tip de habitat, în special toamna, iarna și primăvara sunt ciorile de semănătură, graurii, stăncuțele și ciorile grive. Acestea folosesc acest tip de habitat pentru căutarea hranei și uneori, pentru unele specii cum sunt ciorile de semănătură, pentru odihnă.

Cel mai frecvent mamifer diurn care a putut fi observat pe marginea ariilor populate este popandaul.

Alte rozătoare, cum ar fi soarecii de câmp, sunt și ele prezente frecvent, reprezentând principala sursă de hrană pentru carnivore, cum ar fi vulpile.

Iepurii și vulpile au fost observați și ele în zona culturilor.

Asociațiile ruderales sunt localizate pe marginea drumurilor de acces, și la marginea culturilor.

Dintre speciile identificate în aceste habitate și pe terenurile agricole cultivate, le amintim pe cele întâlnite frecvent:

- Costrei (*Sorghum halepense* (L.) Pers.);
- Cornuți (*Xanthium strumarium* L.);
- Stir porcesc (*Amaranthus retroflexus* L.);
- Mohor (*Setaria pumila* (Poiret) Schultes);
- Ciurlan (*Salsola kali* L.);
- Laptele câinelui (*Euphorbia helioscopia* L.);
- Scaiul dracului (*Eryngium campestre* L.);
- Pelin nemirositor (*Artemisia campestris* L.);
- Răpăț (*Rapistrum perene* L.);
- Troscot (*Polygonum aviculare* L.);
- Talpa găstei (*Leonurus cardiaca* L.);
- Cătuse (*Ballota nigra* L.);
- Lobodă sălbatică (*Atriplex tatarica* L.)
- Căprită (*Atriplex patula* L.);
- Tămăiță (*Chenopodium botrys* L.);

- Voinicica (*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl);
- Cucută (*Conium maculatum* L.);
- Volbură (*Convolvulus arvensis* L.);
- Coltii babei (*Tribulus terrestris* L.);
- Laptele cucului (*Euphorbia virgata* L.);
- Susai aspru (*Sonchus asper* (L.) Hill);

Pajistile seminaturale si pasunile reprezinta unul din cele mai importante habitate din Dobrogea si se intalnesc in zonele cu aflorimente de calcare si sisturi verzi.

Prezenta rocii la suprafata nu a permis efectuarea lucrarilor agricole pe aceste suprafete.

Acest tip de habitat este cel mai important habitat pentru popandau.

Chiar daca pajistile sunt puternic degradate, importanta lor ca teren de vanatoare ramane mare.

Deoarece Parcul eolian Pantelimon – 3 centrale eoliene, amplasat in extravilanul Comunei Pantelimon, Parcela a A 467/4/3, apartinand SC NEG – PROJECT 1 SRL BUCURESTI, este un parc foarte mic, format numai din trei centrale eoliene, ocupand o suprafata redusa si nefiind situata intr-o zona sensibila (de ex. Natura 2000), prin Autorizatia de mediu nr. 205 din 02.05.2011, nu a fost impusa o monitorizare in detaliu a biodiversitatii. Putem afirma ca de la inceputul lucrarilor parcului eolian si pana in prezent, nu au fost observate mortalitati de pasari sau alte specii faunistice in zona; parcul eolian neavand un impact semnificativ asupra biodiversitatii sau a altor factori de mediu.

3.5. Impactul asupra populatiei

Atat in timpul realizarii cat si in timpul functionarii parcului eolian, impactul asupra populatiei a fost si este pozitiv, datorita avantajelor economico-financiare ce rezulta in urma unor astfel de investitii.

3.6. ZGOMOTUL

Rezultatele măsurătorilor au fost raportate de către APM Constanta la limitele prevăzute de STAS 10.009 / 88, „Acustica Urbană – Limite admisibile ale nivelului de zgomot”. Se constată astfel că nivelul mediu de zgomot se încadrează în valorile admisibile prevăzute de standard. Facem precizarea că măsurătorile corespunzătoare parcului, au fost realizate în imediata apropiere a centralei eoliene, iar măsurătorile corespunzătoare localității s-au realizat la stradă, în imediata vecinătate a gardului gospodăriei.

În ceea ce privește clădirile de locuit, STAS 10.009-88 „Acustica Urbană – Limite admisibile ale nivelului de zgomot” prevede asigurarea valorii de 50 dB(A) a nivelului de zgomot exterior clădirii, măsurat la 2,00 m de fațada clădirii (fără a se specifica vreun interval orar). Conform Ordinului Ministerului Sănătății nr. 536/1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației, nivelul acustic echivalent continuu, măsurat la 3 m de peretele exterior al locuinței la 1,5 m înălțime de sol, trebuie să nu depășească 50 dB(A) și curba de zgomot 45. În timpul nopții (orele 22,00 - 6,00), nivelul acustic echivalent continuu trebuie să fie redus cu 10 dB(A) față de valorile din timpul zilei. Se poate observa că valoarea determinată în imediata apropiere a turbinei eoliene este de 45,1 dB, CMA fiind de 65 dB, în conformitate cu Buletinul de analiza nr 95 din 12.03.2012, eliberat de APM Constanta, măsurată în timpul zilei, iar valoarea determinată în imediata apropiere a locuințelor este de 41,8 dB, CMA fiind de 45 dB, în conformitate cu Buletinul de analiza nr 115 din 12.04.2013, eliberat de APM Constanta, măsurată în timpul zilei.

Rezultatele măsurătorilor pot fi comparate cu valorile admise ale nivelului de zgomot prevăzute de STAS 10009/1988, respectiv 65 dB(A) – valoarea limită pentru incintele industriale, deși în cazul specific al acestui tip de proiect este relativ dificil de delimitat cu exactitate „limita incintei”.

Rezultatele măsurătorilor au fost comparate cu valorile admise ale nivelului de zgomot prevăzute de STAS 10009/1988 și Ordinul Ministerului Sănătății nr.

536/1997 pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației, respectiv 50 dB(A) – valoarea limită în timpul zilei. Toate valorile medii înregistrate se situează sub această valoare.

Din analiza datelor masuratorilor se poate observa că nivelul mediu de zgomot înregistrat în zona locuită a localității Pantelimon se situează sub valoarea admisă de 45 dB(A) în timpul zilei.

În timpul exploatarei Parcului eolian Pantelimon - 2 CE, beneficiarul investiției asigură întreținerea în permanență a curățeniei în incinta spațiilor închise, a platformelor tehnologice, precum și a drumurilor de acces, inclusiv a zomelor limitrofe.

De asemenea au fost respectate limitele de zgomot prevăzute de STAS 10.009/1988.

4. CONCLUZII

Prezentul raport reprezintă respectarea condițiilor impuse prin Autorizația de mediu nr. 205/ 02. 05. 2011 și monitorizarea factorilor de mediu din zona Parcului eolian Pantelimon – 3 centrale eoliene în timpul funcționării acestuia, amplasat în extravilanul Comunei Pantelimon, PARCELA A 467/4/3, aparținând SC NEG – PROJECT TWO SRL BUCUREȘTI.

Pentru evaluarea impactului asupra factorilor de mediu au fost efectuate măsurători și prelevări de probe din perimetrul parcului eolian. Măsurătorile și analizele au fost efectuate de laboratoare acreditate, rezultatele fiind evaluate în conformitate cu reglementările de mediu în vigoare.

Din punct de vedere al impactului parcului eolian asupra biodiversității pot fi formulate următoarele concluzii:

Deoarece Parcul eolian Pantelimon – 3 centrale eoliene, amplasat în extravilanul Comunei Pantelimon, Parcela a A 467/4/3, aparținând SC NEG – PROJECT 1 SRL BUCUREȘTI, este un parc foarte mic, format numai din trei centrale eoliene, ocupând o suprafață redusă și nefiind situată într-o zonă sensibilă (de

ex. Natura 2000), prin Autorizatia de mediu nr. 205 din 02.05.2011, nu a fost impusa o monitorizare in detaliu a biodiversitatii. Putem afirma ca de la inceputul lucrarilor parcului eolian si pana in prezent, nu au fost observate mortalitati de pasari sau alte specii faunistice in zona; parcul eolian neavand un impact semnificativ asupra biodiversitatii sau a altor factori de mediu.

Nici una dintre aceste pasari nu a fost lovita de catre palele turbinei eoliene, care au functionat pe durata observatiilor.

Odata cu intrarea in functiune a centralelor eoliene, beneficiarul a interzis afectarea sub orice forma a vecinatatilor amplasamentului parcului eolian, iar palele centralelor eoliene au fost semnalizate, atat in timpul zilei cat si in timpul noptii.

Atat in perimetrul parcului eolian (platforme tehnologice si drumurile de acces), cat si in incintele inchise a fost intrtinuta curatenia, toate deseurile, chiar si cele aduse de vant, au fost colectate si depozitate in container.

De asemenea a dispus reducerea la strictul necesar a accesului persoanelor neautorizate in perimetrul de protectie al centralelor eoliene.

Orice poluare accidentala va fi raportata imediat la APM Constanta.

Odata cu intrarea in functiune a parcului eolian, prin masurile luate de catre beneficiar in vederea respectarii tuturor normelor in vigoare privind protectia factorilor de mediu, impactul parcului eolian, in zona amplasamentului, este supus activitatii umane in limite admisibile.

EXPERT EVALUATOR PRINCIPAL,

dr. ing. COSTACHE VIOREL PAUL