



## S.C. Rolix Impex Series S.R.L.

**PROIECT:** Cercetarea și dezvoltarea unei instalații mobile de  
obținerea energiei regenerabile eoliene

ACEST DOCUMENT ESTE PROPRIETATEA S.C. ROLIX IMPEX SERIES S.R.L. ȘI NU POATE FI TRANSMIS  
SAU REPRODUS FĂRĂ AUTORIZAȚIE

COLECTIV ELABORARE		
Nr.	Nume	Semnatura
1.	Ing Dragos Preda	
2.	Ing Duran Bogdan	
3.	Dorobantu Valentina	
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		
12.		
13.		

ADMINISTRATOR,  
**Dr. Ing. Dragoș Preda**

VERIFICĂRI		
NR.	NUME	SEMNETURA
VERIFICAT LUCRARE		
1	ing. Bogdan Duran	
RESPONSABIL PROIECT		
2	ing. Dragos Preda	

DENUMIRE LUCRARE

Etapa 14. D1.7 Realizarea modelelor  
experimentale. Faza 2

COD LUCRARE: POC 09.D1.7 - 2

NR. CONTRACT/AN	NR. COMANDĂ/AN	COD PLAN	P.V.A. NR./DATA
105890-POC 9/2016	/ 2019		/
AVIZAT COMISIE AVIZARE	NUME: Ing. Dragoș Preda	SEMNETURA:	

## CUPRINS

<b>Nr. Crt.</b>	<b>Denumire</b>
1.	REZUMAT
2.	INTRODUCERE
3.	CONȚINUTUL LUCRĂRII
4.	CONCLUZII
5.	BIBLIOGRAFIE

## 1. REZUMAT

Elaborare Etapa 13. D1.7 Realizarea modelelor experimentale. Faza 2,  
*Subactivitatea 3 "Asistența tehnică la realizarea modelului experimental"*

## 2. INTRODUCERE

### Obiectul de studiu

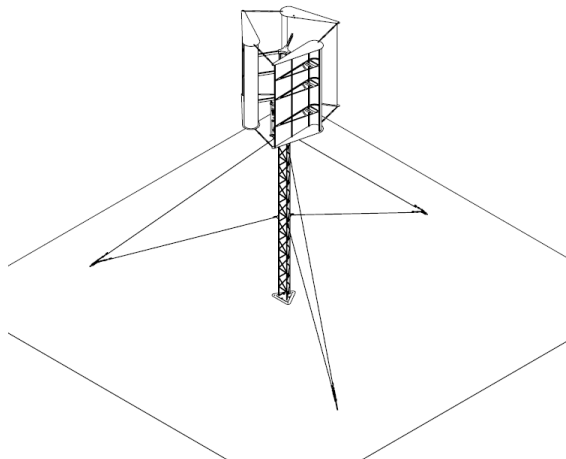
Obiectivul principal al contractului subsidiar nr. 13/13.10.2017 este elaborarea unor activități de cercetare industrială și dezvoltare experimentală realizate de organizația de cercetare **Institutul Național de Cercetare Dezvoltare Turbomotoare COMOTI** în colaborare efectivă cu întreprinderea ROLIX IMPEX SERIES SRL pentru dezvoltarea unui "**Cercetarea și dezvoltarea unei instalații mobile de obținere a energiei regenerabile eoliene**"

### Scopul lucrării

Obiectivul principal al activității Etapa 13. D1.7 Realizarea modelelor experimentale. Faza 2, *Subactivitatea 3 "Asistența tehnică la realizarea modelului experimental"* a fost acordarea de asistență tehnică la întocmirea proiectului tehnologic pentru execuția fizică a turbinei eoliene cu ax vertical din componența sistemului mobil pentru producție de energie electrică din surse alternative (eolian) pentru aplicații diverse și servicii de monitorizare, teletransmisie și management al datelor. Pentru faza 2 în realizarea modelului experimental ne-am axa pe realizarea fundațiilor și montajul turbinei cu ax vertical.

### Metoda de cercetare

În această lucrare au fost folosite ca metode, în analiza critică a cunoașterii - fișe de lectură ale articolelor din literatura de specialitate (consultarea bazelor de date științifice), studierea documentațiilor de execuție aflate în arhiva **Institutului Național de Cercetare Dezvoltare Turbomotoare COMOTI**, studierea site-urilor agenților economici constructori de echipamente similare, observații direct pe teren, prelucrarea datelor și redactarea raportului științific.



## Rezultatele obținute, importanța și noutatea lor

Rezultatul principal obținut este asistență tehnică la întocmirea proiectului tehnologic pentru execuția fizică a turbinei eoliene din componența sistemului mobil pentru producție de energie electrică din surse alternative (eolian) pentru aplicații diverse și servicii de monitorizare, teletransmisie și management al datelor.

Noutatea cercetărilor efectuate rezidă din faptul că până în prezent nu a mai fost abordată tematica iar utilizarea de turbine eoliene mobile pentru generarea de energie electrică va aduce valoare adăugată atât pentru bugetul întreprinderii cât și pentru mediul înconjurător, pe termen lung, din punct de vedere material.

## 3. CONȚINUTUL LUCRĂRII

### REALIZARE FUNDATII + MONTAJ (TURN MARE + TURN MIC 1,5m (2buc) + CUTIE GENERATOR + BRATE + PALE)

#### 0 - Trasare fundatii (gradina sau loc deschis)

- se alege o zona perimetrata de minim 25mp unde se va amplasa constructia turbinei

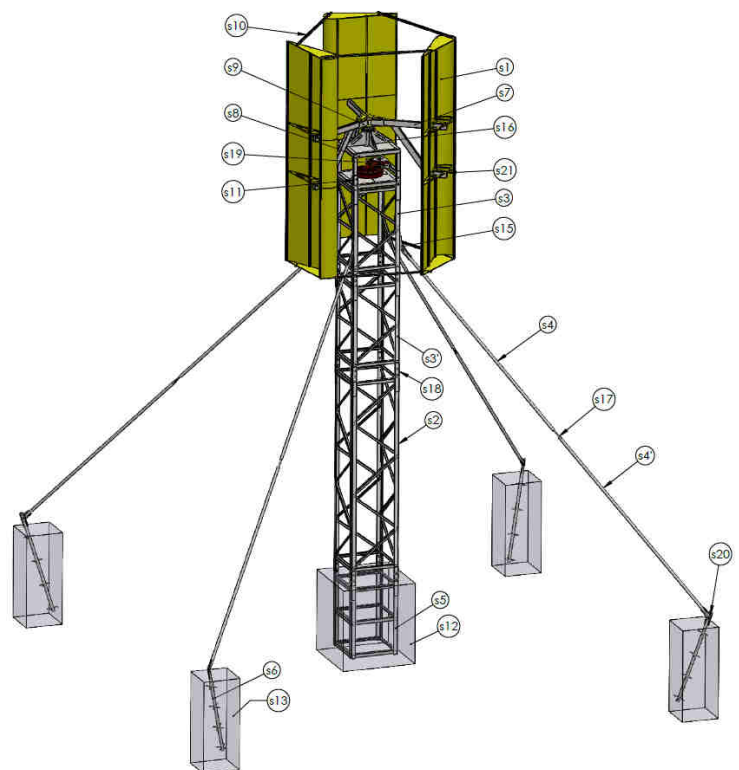
- cu ajutorul unui spray colorat sau praf de creta sa traseaza pe sol marcarea locurilor pentru sapatura fundatiilor. - pentru o acuratețe ridicata se pot folosi tarusi si sfoara.

- central se marcheaza un patrat de 1m pe 1m si de asemenea centrul acestuia

- din centrul patratului (tarus central) se trag 4 sfori cu lungimea de 3600mm in cele 4 directii ale tirantilor catre tarusii pozitionati

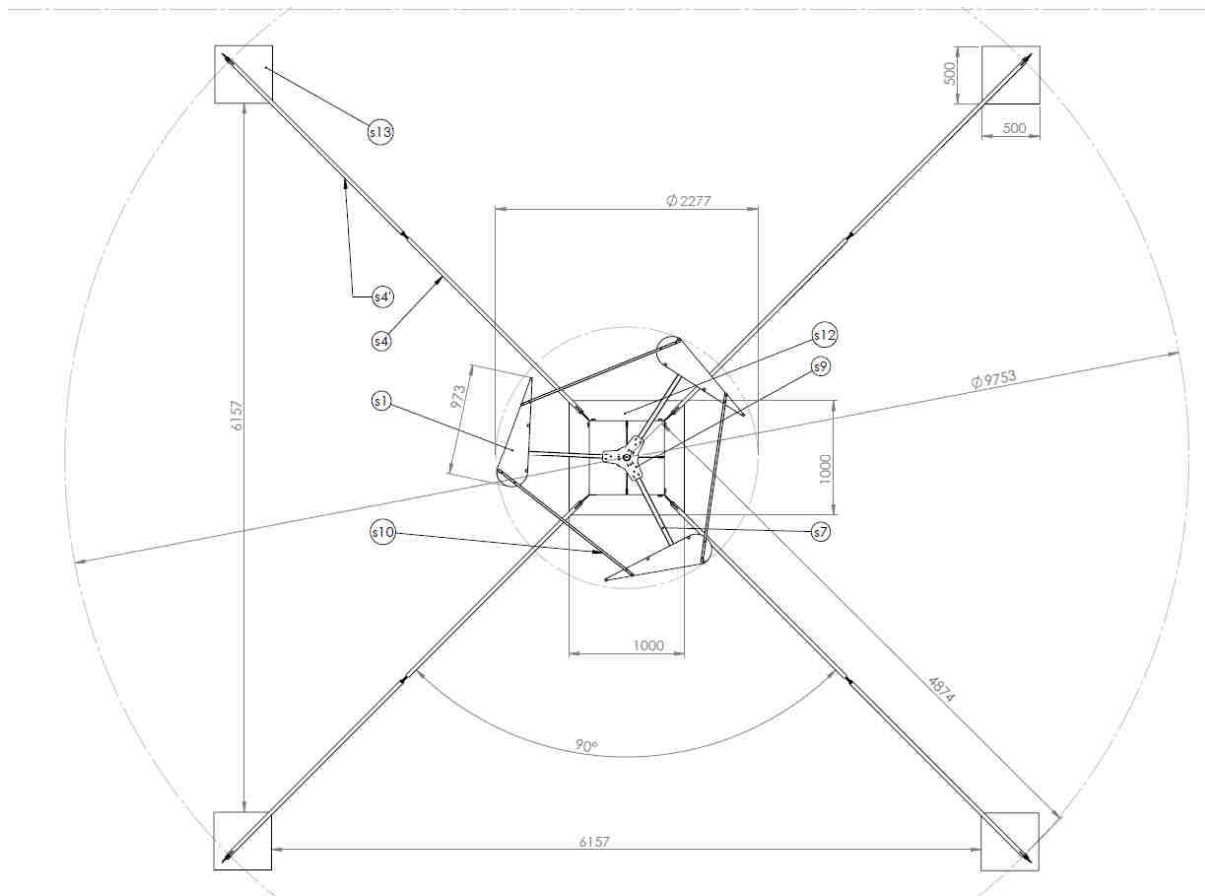
- unghiul de montaj al tirantilor pe verticala este la  $45^{\circ}$  iar pe orizontala de  $90^{\circ}$

- dupa saparea gaurilor de fundatie pastrati sforile de marcaj



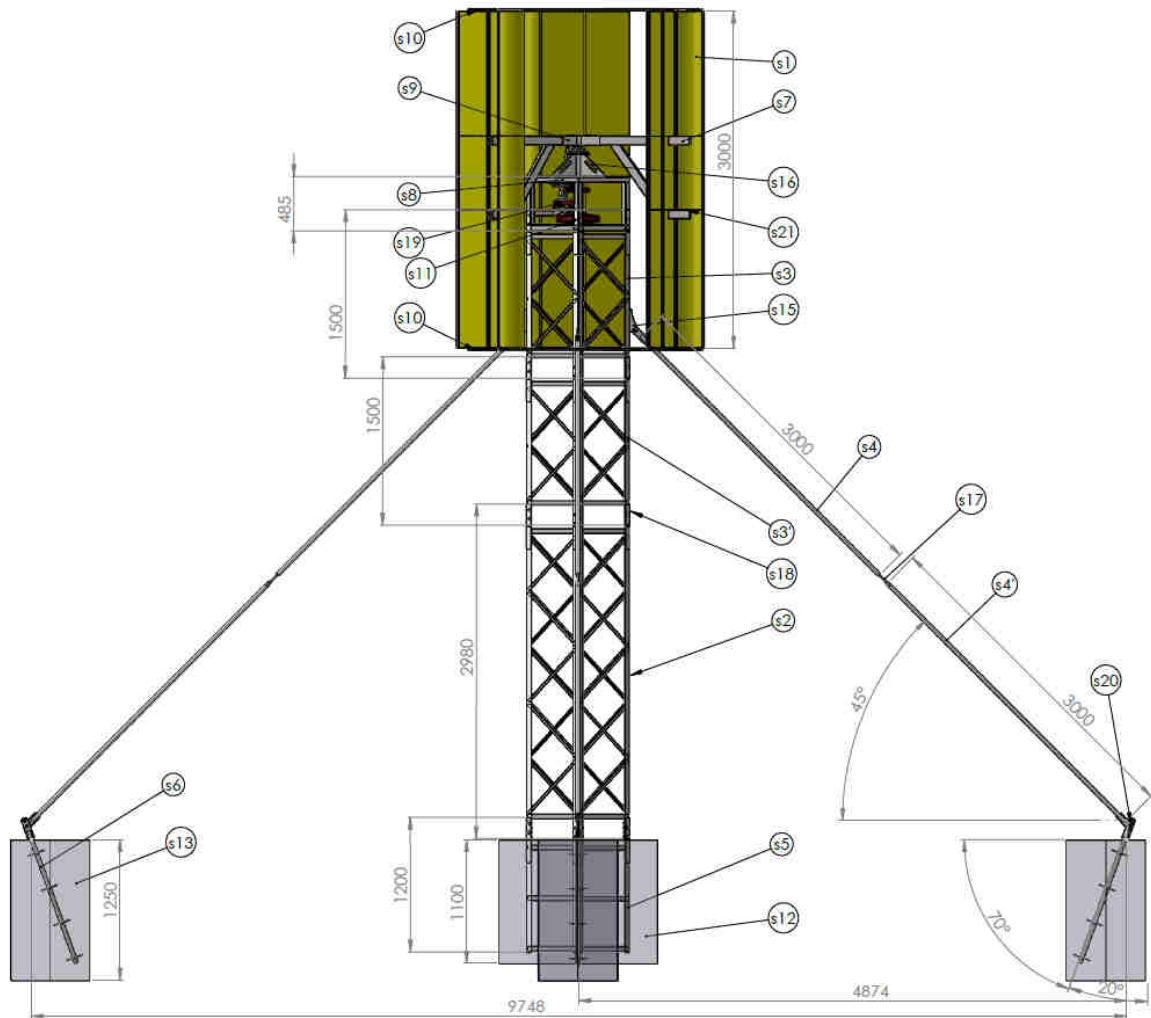
#### 1 - Sapatura fundatii si montaj baza sustinere turn (s5)

- se stabileste o cota 0 pentru viitoarea fundatie centrala fata de care se vor face toate masuratorile de cote de nivel
- pentru o mai simpla pozitionare a cotei 0 se poate folosi un mic cofraj atat la baza sustinere turn (s5) cat si la bazele pentru tiranti (s6)
- se sapa o gaura patrata cu latura de 1000mm si adancimea de 1100mm
- se aseaza suportul metalic (s5) pe fundul gaurii inaltat pana la nivelul de 0+250mm
- suportul metalic (s5) se aseaza cu cele 4 colturi orientate catre locul de legare al celor 4 tiranti (s6)



## 2 - Sapatura fundatii si montaj baze sustinere tiranti

- pe amplasamentul fiecarei baze de sustinere tiranti (s6), trasate mai devreme, se executa o sapatura patrata (sau rotunda) cu latura (sau diametru) de 200mm si adancimea minima de 1200mm
- pentru sapatura rotunda se poate folosi foreza mecanica sau manuala (burghiu de 200mm)
- recomandam ca unghiul de săpare sa fie inclinat cu minim 20 de grade spre axul central al bazei de sustinere turn (s5)
- se aseaza baza de sustinere tirant (s6) in gaura sapata pana la cota 0+250mm
- se masoara cu precizie sfoara legata intre tarusul central si găurile de sustinere tirant (3600mm)



### 3 - Turnare beton

- dupa ce s-au facut toate masuratorile si s-au pozitionat corect structurile metalice de la baza centrala (s5) cat si la bazele pentru tiranti (s6) se poate trece la turnarea betonului (minim B200, beton de fundatii armate)
- recomandam folosirea unui echipament de vibrare sau macar folosirea unei vergele metalice pentru a evita formarea de goluri, segregari etc.
- dupa turnarea betonului acesta se va uda cu apa o data la 2-3 ore pentru evitarea crapaturilor structurale

### 4 - PreMontaj turbina

- dupa ce beton s-a intarit partial (minim 48 ore in functie de temperatura exterioara) se poate trece la montajul structurii turbinei (s3 + s8 + s7 + s1)
- in baza de sustinere turn (s5) se monteaza temporar turnul de 1500mm (s3) folosind suruburile si piulitele de M10

- peste turnul (s3) se monteaza cutia cu generatorul (s8) folosind suruburile si piulitele M10
- in suportul de brate (s9) (acesta vine montat din fabrica), se monteaza bratele pentru pale (s7) folosind suruburile si piulitele M8\*90
- la capetele bratelor pentru pale (s7) se monteaza palele (s1) folosind suruburile si piulitele M8\*90
- pentru echilibrare se monteaza tirantii pentru pale (s10) folosind suruburile si piulitele M8\*20

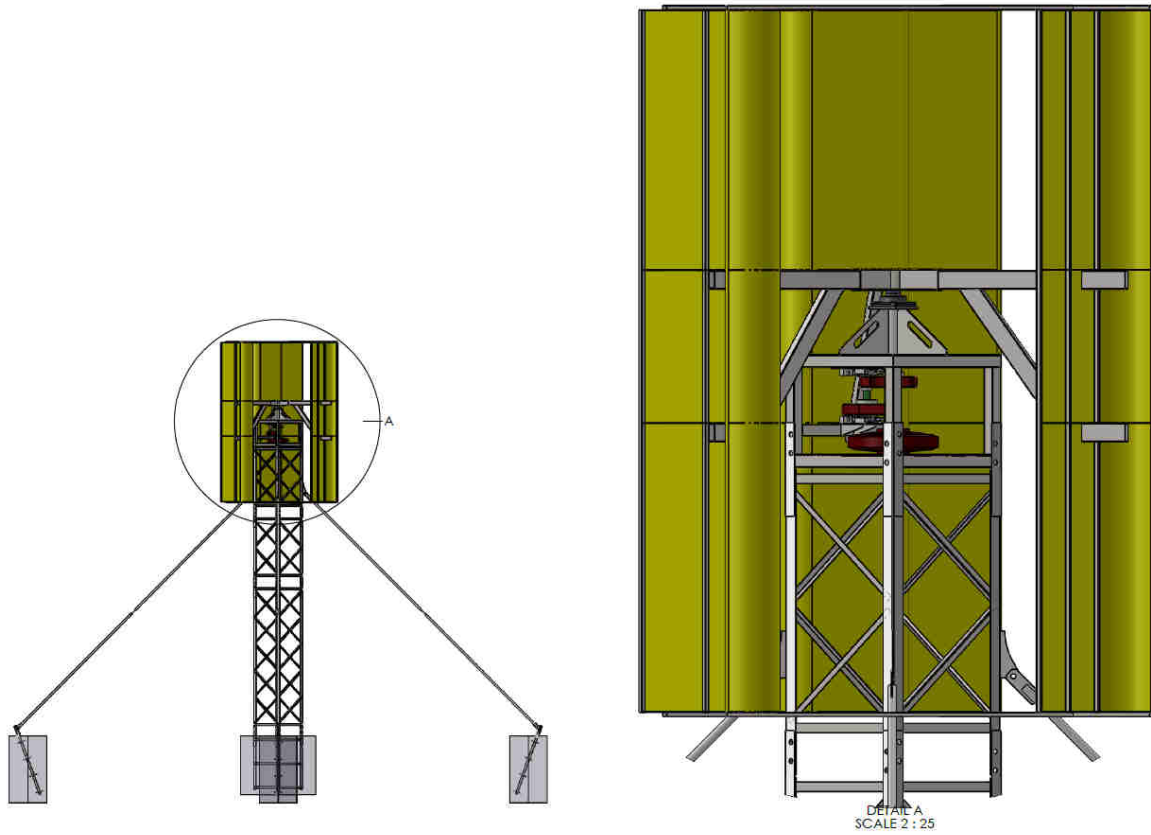
## **5 - Montaj turn (s2 + s3)**

- cu ajutorul unei macarale intregul ansamblu montat anterior se prinde in carligul acesteia pentru asigurare
- carligul macaralei se prinde cu ajutorul unor chingi de sustinere ce vor prinde baza de sustinere pale (s9)
- se desfac toate suruburile de la baza de sustinere turn (s5) pentru a lasa liber turnul de 1500mm (s3) impreuna cu tot ansamblul montat anterior
- ansamblul ridicat de macara se aseaza pe o suprafata plana intr-o pozitie cat mai echilibrata
- se elibereaza chingile de pe baza de sustinere pale (s9)
- fiind in pozitie orizontala pe 2 capriori turnul mare de 3000mm (s2) se assembleaza cu primul turn mic 1500mm (s3) folosind suruburile si piulitele M10
- tot in pozitie orizontala se monteaza tirantii (s4) de turnul mic (s3) (pe turnul mic (s3) exista bride prindere pe toate cele 4 laturi ale acestuia)
- ansamblul de turnuri (s2 + s3) se prinde in chingile macaralei in partea superioara a turnului (s3)
- ansamblul de turnuri (s2 + s3) se assembleaza in baza de sustinere turn (s5) folosind suruburile si piulitele de M10

## **6 - Montaj tiranti (s4)**

- pentru un montaj corect al turnului (s2 + s3) cu tiranti (s4) se va folosi un nivelă cu bulă (boloboc) de minim 60-100cm.
- nivela se va pozitiona pe fiecare latura a turnului si se vor face ajustajele de verticalitate.
- se monteaza tirantii (s4) de pe fiecare parte a turnului de baza prindere tirant (s6)
- pentru a usura montajul tirantilor acestia sunt formati din 2 parti cu un element tip surub de reglaj la mijlocul acestora, astfel lungimea tirantului este variabila pentru mici diferente de lungimi intre turn (s3) si baza tirant (s6)

- dupa montajul tirantilor se elibereaza chinga din ansamblul de turnuri (**s2 + s3**)



### **7 – Montaj final**

- ansamblul de turbina (**s3 + s8 + s7 + s1**) se prinde in chingile macaralei

- intreg ansamblul se ridica cu macaraua si se aseaza peste turnul mare si cel mic (**s2 + s3**) montat anterior folosind suruburile si piulitele de M10

- se elibereaza chinga din ansamblul (**s3 + s8 + s7 + s1**)

### **LUCRARI suplimentare obligatorii:**

Cu toții am sesizat în ultimii ani că numărul fenomenelor meteorologice extreme s-a înmulțit, furtunile însoțite de descărcări electrice pe timpul perioadelor de primăvară, vară, toamna, crescând în intensitate și frecvență. Prin urmare, nevoia de instalații performante de protecție împotriva trăsnetului (IPT) a crescut.

- intreaga structura metalica se va proteja cu un sistem de tip paratrasnet (cu amorsare sau fara) de minum 30μs

. Dispozitivul de captare (PDA), împreună cu catargul pe care se montează și sistemul de fixare pe clădire/stâlp



- turnul se leaga la o impamantare certificata. Jonctiunea dintre coborâre și priza de pământ se realizează printr-o piesa de separație (cutie control jonctiune), a cărei rol este de a separa și de a permite efectuarea de măsurători de determinare a rezistenței de dispersie a prizei de pământ. În circuit se poate monta și un contor de descărcări.

- Impamantarea se face într-un loc ferit, de preferat în spatele casei. Numarul de electrozi necesari pentru a obtine rezistenta dorita depinde de solul unde este facuta impamantarea. Pentru a sti exact numarul de electrozi necesari, dupa implantarea primului electrod vom masura rezistenta acestuia fata de sol. Apoi vom introduce urmatorul electrod si repetam masurarea pana vom avea rezistenta sub 4 ohmi. Rezistenta de dispersie a prizei de pamant (impamantarii) pentru instalatiile de protectie a omului impotriva tensiunilor accidentale de atingere trebuie sa fie mai mica de 4 ohmi. Aceasta rezistenta de dispersie este diferita in cazul prizei de pamant pentru instalatiile de protectie impotriva trasnetelor. Ea trebuie sa fie mai mica de 10 ohmi. Exista si cazul in care priza de pamant deservește ambele instalatii de protectie. Bineinteles, pentru acest caz rezistenta de dispersie are o alta valoare (trebuie sa fie mai mica de 1 ohm)

- pentru realizarea unei impamantari eficiente se utilizeaza teava galvanizata cu un diametru de cel puțin 75 mm. Tevile sunt sudate din 3 in 3 metri cu platbanda galvanizata, formand forma rectangulara. Platbandele vor avea gauri pentru a conecta impamantarea din firida de impamantare.

- NU realizati singuri aceste instalatii de protectie. Realizarea instalatiei de legare la pamant sau paratrasnet se efectueaza doar de catre firme autorizate de Autoritatea Nationala de Reglementare in Energie. Astfel veti fi siguri ca lucrarea este conforma. Mai mult, trebuie sa stiti ca priza de impamantare trebuie verificata si intretinuta periodic. Masuratorile de impamantare se fac cel puțin o data pe an la retelele generale de legare la pamant (o data pe timp umed si o data pe timp uscat) sau de cel puțin doua ori pe an la instalatiile subterane si in instalatiile locale de legare la pamant. In urma verificarilor veti primi buletine de masuratoare care va vor ajuta sa urmariti istoricul instalatiei de impamantare in timp. De asemenea, aceste buletine va ajuta la intretinerea instalatiei ele transmitandu-va exact care este gradul de corodare al pieselor componente. Aceste buletine de verificare trebuie pastrate pentru a putea fi prezentate in cazul unui control din partea organelor abilitate (Inspectoratul de Situatii de Urgenta).

**ESTE SUFICIENT CA TRĂSNETUL SĂ LOVEASCĂ O SINGURĂ DATĂ CA SĂ PRODUCĂ DAUNE CE NU POT FI RECUPERATE.**

#### 4. CONCLUZII

În cadrul cercetărilor efectuate în perioada raportată rezultatul principal obținut este asistență tehnicăla întocmirea proiectului tehnologic pentru execuția fizică a unei turbine eoliene cu ax vertical din componența sistemului mobil pentru producție de energie electrica din surse alternative (eolian) pentru aplicații diverse si servicii de monitorizare, teletransmisie.

Proiectul tehnologic pentru execuție fizică a turbinei eoliene cuprinde operațiile de identificare a potențialilor furnizori de materii prime și materiale, aprovizionarea subansamblurilor aflate în fabricația de serie, aprovizionarea semifabricatelor din componenta cadrului sudat, operațiile de debitare, strunjire, găurire, frezare, debavurare, sudare și operațiile de montaj.

Cercetările efectuate până în prezent au o contribuție importantă la întocmirea proiectului tehnologic necesar execuției fizice a *sistemului mobil pentru producție de energie electrică din surse alternative (eolian) pentru aplicații diverse și servicii de monitorizare, teletransmisie și management al datelor*, de aceea Comoti București propune continuarea cercetărilor prin realizarea asistenței tehnice pentru execuția fizică a modelului experimental de sistem mobil pentru producție de energie electrică din surse alternative (eolian) pentru aplicații diverse și servicii de monitorizare, teletransmisie și management al datelor.

## 5. BIBLIOGRAFIE

### STIINTA SI INGINERIA MATERIALELOR

- [1] Colan, H., ș. a. – Studiul metalelor, E.D.P., București, 1983;
- [2] Mitelea, I., ș.a. – Știința materialelor în construcția de mașini, Editura Sudura, Timișoara, 1999;
- [3] Moga, I., ș. a. – Studiul materialelor, Îndrumar de laborator, Oradea, 2000;
- [4] Moga, I., - Știința și Ingineria Materialelor, Curs, Atelierul de multiplicat al Universității din Oradea, 297 pg., 2005.

### ORGANE DE MAȘINI

- [1] Bratu, I., Mecanisme, Ed. Univ. din Oradea, 2001;
- [2] Buzdugan, Gh., ș.a., Rezistența materialelor, Ed. Academiei, București, 1986;
- [3] Buzdugan, Gh., ș.a., Rezistența materialelor - aplicații, Ed. Academiei, București, 1986;
- [4] Chișiu, A., Organe de mașini, Ed. Tehnică, București, 1980;
- [5] Cornea C., ș.a., Mecanisme, Litografia Universității din Oradea, 1995;
- [6] Cornea C., ș.a. Organe de mașini, Ed. Univ. din Oradea, 1999;

- [7] Demian, T., ș.a. Mecanisme de mecanică fină, Ed. Didactică și Pedagogică, București 1970;
- [8] Drăghici, Gh., ș.a., Organe de mașini. Probleme, Ed. Didactică și Pedagogică București 1980;
- [9] Gafițeanu, M., ș.a. Organe de mașini, vol I-II, Ed. Tehnică, București, 1983;
- [10] Handra Luca, V., Teoria mecanismelor și mașinilor, Ed. Dacia Cluj-Napoca, 1980;
- [11] Rus, A., Mecanisme, Ed. Univ. din Oradea, 2000;
- [12] Silaș, Gh., Groșan, I., Mecanică, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.

#### TRATAMENTE TERMICE

- [1] Mudura, P. Introducere în teoria tratamentelor termice, Editia a II-a, Editura Universității din Oradea, 2008 ISBN 978-973-759-532-4;
- [2] Mudura, P., Vermeșan, G., Munteanu, A., Vermeșan, H., Tratamente Termice- Lichide de răcire, Editura Universității din Oradea, 2000, ISBN 973-8083-64-8;
- [3] Vermeșan, H., Mudura, P., Vermeșan, G., Berar, A., I, Bazele teoretice ale tratamentelor termice Editura Universității din Oradea, 2001 ISBN 973-8083-91-5.

#### TEORIA SCULELOR AȘCHietoARE

- [1] Cocaină, A., Proiectarea sculelor așchietoare, vol. I (uz intern), Tipografia Univ, Oradea, 2001;
- [2] Cocaină, A., Așchiere și scule așchietoare, vol. I, II (uz intern), Tipografia Univ, Oradea, 2002;
- [3] Enache, șt., Minciu, C., Proiectarea asistată a sculelor așchietoare, București, Editura, Tehnică, 1983;
- [4] Enache, șt., ș.a., Tehnologia sculelor așchietoare, vol. I, II, București, Ed. Tehnică, 1987;
- [5] Enache, șt., ș.a., Proiectarea sculelor așchietoare București, E.D.P, 1983;
- [6] Lăzărescu, I., Teoria așchierii metalelor și proiectarea sculelor, București, E.D.P, 1964;
- [7] Pop, I., Proiectarea sculelor așchietoare, vol .I, II-Inst. Politehnic "Traian Vuia", Timișoara, 1984;
- [8] Secară, Gh., Proiectarea sculelor așchietoare, București, E.D.P., 1979;
- [9] Ștețiu, M., Lăzărescu, I. D., ș.a. Teoria și practica sculelor așchietoare, Sibiu, Editura Universității, 1994;
- [10] -\*\*\*-Scule așchietoare și port scule pentru prelucrarea metalelor (colecție STAS, vol. I, II), București, Ed. Tehnică, 1987.

#### MAȘINI UNELTE

- [1] Albu, A., ș.a., Exploatarea mașinilor unelte, Ed. Didactică, București,1983;
- [2] Dodon, E.,ș.a., Mașini unelte și agregate,vol.I-II, IPTV Timișoara,1988;
- [3] Ganea, M., Mașini unelte și sisteme flexibile, curs 2010;
- [4] Ganea, M., Masini si echipamente tehnologice pentru prelucrarea pieselor prismatice, vol. 1, Ed. 2009;
- [5] Ganea, M., Masini si echipamente tehnologice pentru prelucrarea pieselor prismatice, vol. 2, Ed. 2010;
- [6] Oprean, A., Hidraulica mașinilor unelte, Ed. Tehnică, București, 1982.

#### PROIECTAREA DISPOZITIVELOR DISPOZITIVE TEHNOLOGICE

- [1] Tache V, ș. a., Elemente de proiectare a dispozitivelor pentru mașini-unelte, Ed. Tehnică, București, 1994;
- [2] Tripe Vidican Aron, Tocuț Pavel Dănuț – Dispozitive de lucru și de automatizare, Ed. Univ. din Oradea, 2008;
- [3] Tripe V.A., Dispozitive. Proiectare, construcție, exploatare, Ed. Universității din Oradea, 2000;
- [4] Tripe Vidican Aron, Tocuț Pavel Dănuț, Țarcă Radu Cătălin – Proiectarea Dispozitivelor, Îndrumător de laborator, Univ. Oradea, 2009;
- [5] Tocuț Pavel Dănuț, Tripe Vidican Aron – Dispozitive pentru sisteme de fabricație, Ed. Univ. din Oradea, 2007;
- [6] Tocuț Pavel Dănuț, Dispozitive de prehensiune vacuumatice. Optimizare constructiv – Funcțională, Ed. Univ. din Oradea, 2008;
- [7] Tocuț Pavel Dănuț – Proiectarea dispozitivelor. Curs ID.Suport pentru studiu individual. Ed. Univ. din Oradea, 2011;
- [8] Vasii-Roșculeț S, ș. a. Proiectarea dispozitivelor, Ed. Didactică și Pedagogică, București, 1982.