

## Raport BMEnergy 2014

În cadrul proiectului de cercetare cu acronimul INNOWECS, pe parcursul anului 2014, partenerul și-a desfășurat activitatea urmărind câteva direcții, și anume:

1. Realizarea prototipului palelor turbinei eoliene;
2. Realizarea a două prototipuri de generator electric;
3. Realizarea parțială a pozitelor fuzelajului turbinei eoliene;
4. Dezvoltarea teoretică și prin simulare a unui dispozitiv de scoatere din vânt a turbinei.

În cele de mai jos vor fi prezentate succint activitățile Partenerului P1 în cadrul proiectului de cercetare cu acronimul INNOWECS.

### **Realizarea prototipului palelor turbinei eoliene**

După finalizarea proiectării formei aerodinamice a palelor turbinei eoliene, de către ing. Marius Cojocaru și ing. Mihai Niculescu, a fost demarată realizarea semi-matrițelor. Acestea au fost executate pe mașină cu comandă numerică din Necuron 690, un material ușor de prelucrat, fără tensiuni interne importante și rezistent (Fig. 1).

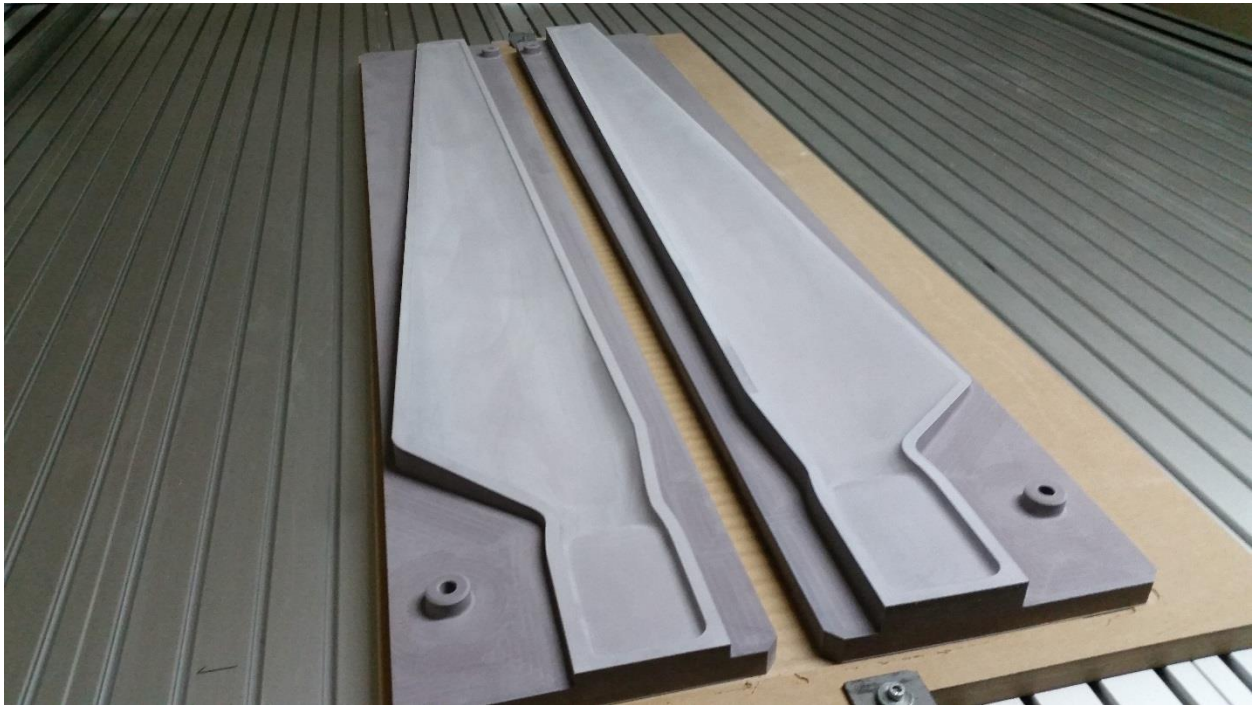


Fig. 1. Cele două semi-matrițe realizate din Necuron 690.

Odată cele două semi-matrițe realizate s-au executat palele pentru cele două prototipuri de turbine eoliene. S-au realizat 6 pale, folosind semi-matrițele din Fig. 1, folosind materiale compozite incluzând fibra de sticlă și fibra de carbon (Fig. 2).



Fig. 2. Una din palele prototipului turbinei eoliene.

### Realizarea a două prototipuri de generator electric

Cele două generatoare electrice au fost realizate după finalizarea optimizării dimensionale. Unul din generatoare a fost realizat cu polii magnetici ai rotoarelor din oțel, iar celălalt cu polii magnetici din fontă specială de tip FGN, cu bune proprietăți magnetice. Fonta este un material mai ușor prelucrabil care poate fi turnat la temperaturi mai mici, deci polii din fontă pot fi realizați cu costuri mai reduse, față de polii din oțel. Cele două prototipuri au fost realizate pentru a determina dacă folosirea fontei la realizarea polilor magnetici ai rotoarelor degradează în vreun fel performanțele generatorului.

Statorul a fost realizat din 18 bobine din cupru cu 120 spire fiecare. Acestea au fost fixate împreună cu o rășină poliuretanică de un inel de aluminiu la exteriorul statorului (Fig. 3).

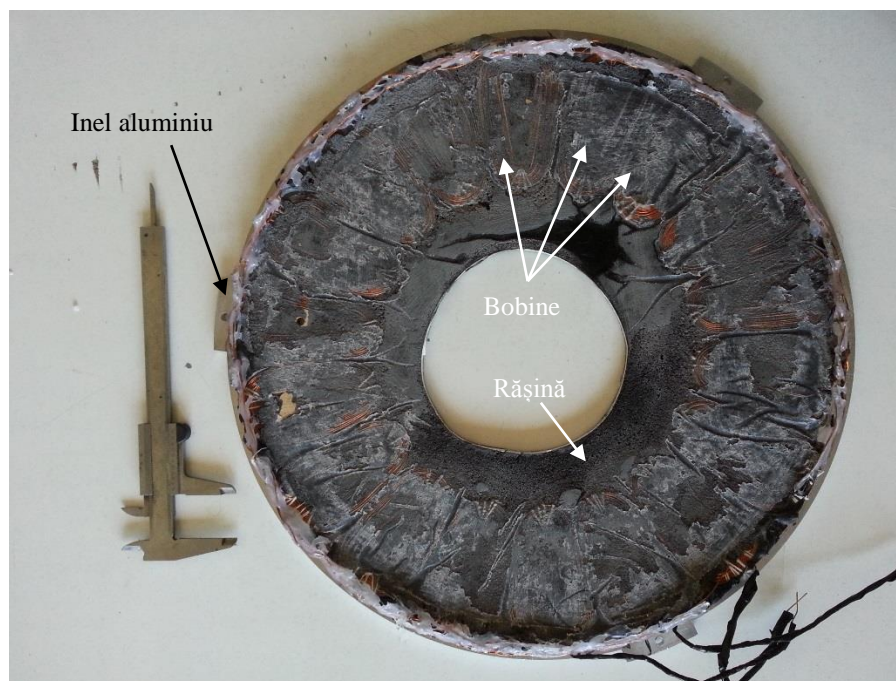


Fig. 3. Statorul unuia din generatoare.

Rotoarele includ pe lângă polii magnetici din oțel sau fontă, magneți permanenți din ferită și un suport neferomagnetic din aluminiu (turnat) pe care sunt fixați prin lipire (magneții) și prin turnare (polii magnetici). Suportul din aluminiu are și rolul de a permite fixarea rotoarelor pe axul de rotație (Fig. 4).

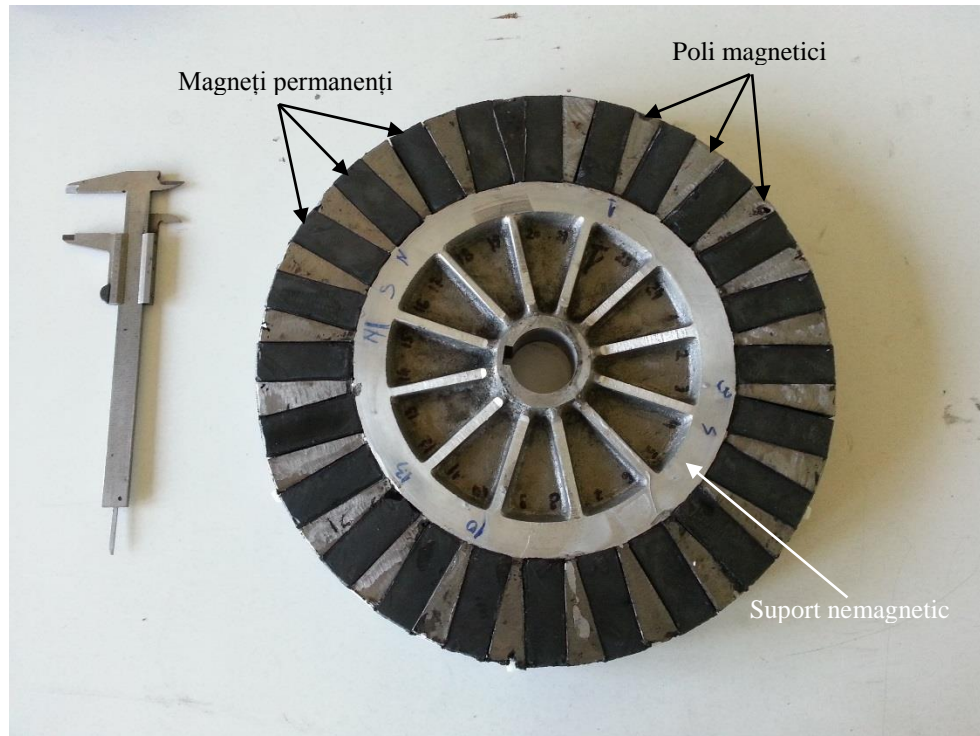


Fig. 4. Unul din cele două rotoare ale unui generator electric.

Carcasa mașinii este realizată din aluminiu turnat, iar axul rotoric din oțel. În Fig. 5 este prezentat unul din cele două generatoare, în faza de asamblare. În figură se observă doar unul din cele două rotoare, celălalt fiind de partea opusă a statorului. În Fig. 6 este prezentat un generator electric pe standul de încercări de la Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca. Din nefericire, primul prototip realizat (cel cu polii magnetici de fontă) s-a deteriorat în urma unui test pe standul de încercări.

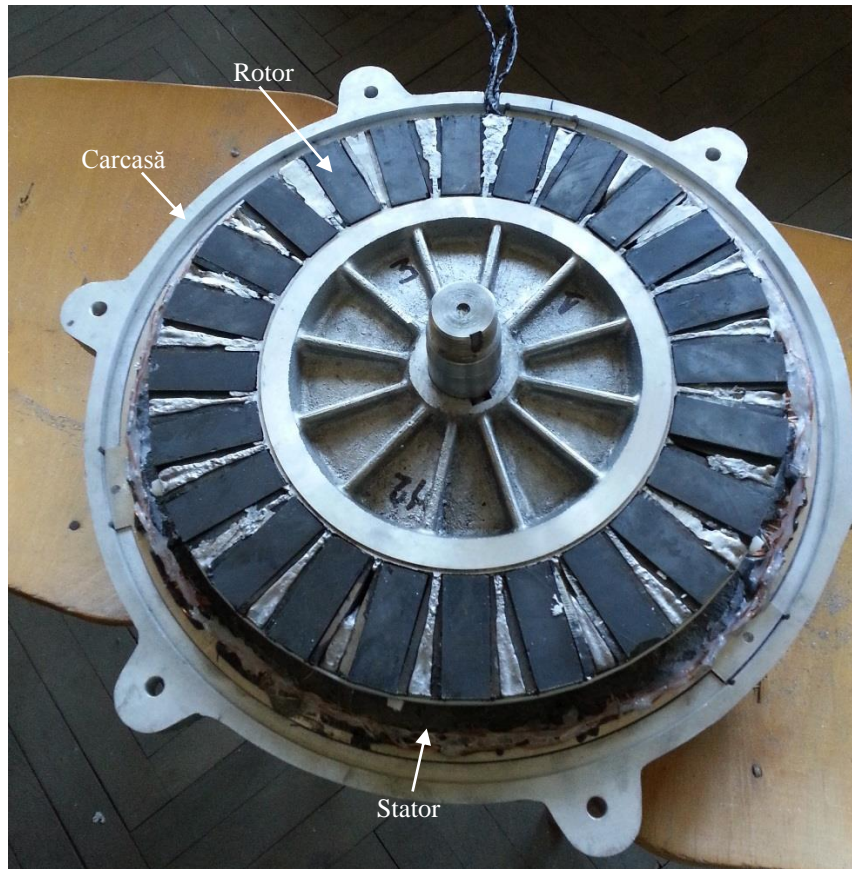


Fig. 5. Asamblarea prototipului unui generator electric.

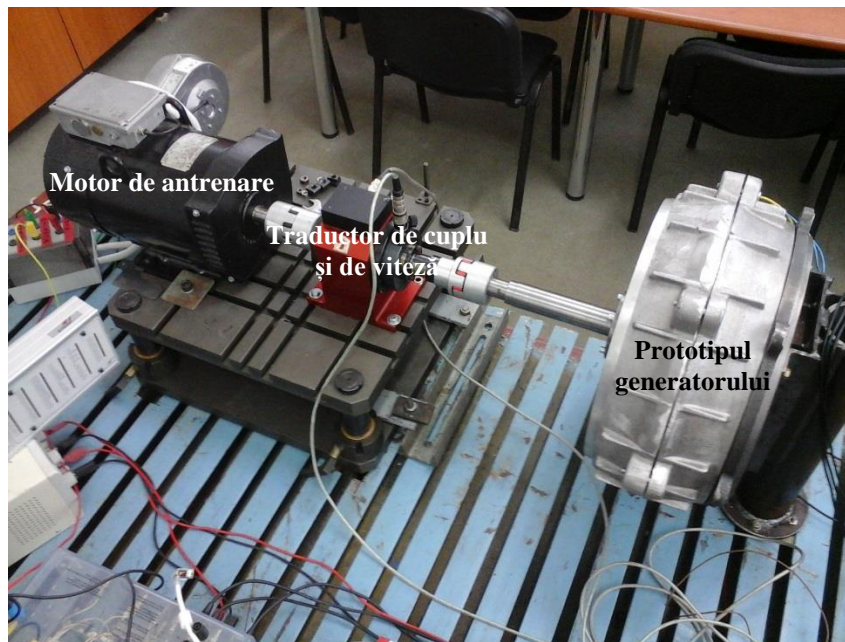


Fig. 6. Prototipul generatorului pe standul de testare

### **Realizarea parțială a pozitivelor fuzelajului turbinei eoliene**

Pentru ca eficiența conversiei energiei să fie cât mai ridicată, microcentrala eoliana trebuie să fie dotată și cu un fuzelaj aerodinamic. Până la finalul lunii noiembrie 2014 s-a reușit realizarea pozitivelor calotei frontale și a trunchiului de con (Fig. 7), urmând ca în perioada următoare să fie realizat și pozitivul cozii turbinei. Pe baza pozitivelor se vor realiza matrițele celor 3 piese enumerate mai sus, iar folosind matrițele se vor executa piesele finale ale celor două prototipuri.



Fig. 7. Pozitivele calotei frontale și ale trunchiului de con dintre pale și generator

### **Dezvoltarea teoretică și prin simulare a unui dispozitiv de scoatere din vânt a turbinei**

Pentru protejarea fizică a turbinei eoliene la apariția unor vijelii sau vânturi de viteză mare, a fost dezvoltat un dispozitiv electromecanic care permite scoaterea palelor de pe direcția vântului, limitând astfel presiunea la care acestea ar fi supuse și viteza de rotație a acestora. Datorită faptului că acest raport este public, nu se pot da detalii cu privire la acest dispozitiv, până la depunerea unei aplicații pentru obținerea unui brevet de invenție.

## **Concluzii și perspective**

În acest an au fost făcuți pași importanți înspre finalizarea prototipului turbinei eoliene. La debutul anului viitor se vor realiza și ultimele repere care mai sunt necesare pentru testarea completă a prototipului. De asemenea, este propusă modificarea tipologiei generatorului, care va duce la scăderea masei rotorului și implicit la scăderea momentului de inerție a turbinei. Se estimează că pe parcursul anului 2015 va fi realizat practic și dispozitivul de scoatere din vânt a microcentralei eoliene. Se intenționează ca prototipul microcentralei să fie testat în tunel aerodinamic sau/și pe acoperișul unei clădiri.