



**Universitatea
Transilvania
din Brașov**

TEZĂ DE ABILITARE

REZUMAT

**Titlu: DEZVOLTAREA CONCEPTUALĂ ȘI APLICATIVĂ A AMPLIFICATOARELOR
DE TURAȚIE UTILIZATE ÎN CONVERSIA ENERGIEI EOLIENE SAU HIDRO ÎN
ENERGIE ELECTRICĂ**

Domeniu: Inginerie mecanică, mecatronică și robotică

Autor: Conf. Dr. Ing. Săulescu Radu Gabriel

Universitatea: Transilvania din Brașov

BRAȘOV, 2018

A. REZUMAT

Teza de abilitare cu titlul *Dezvoltarea conceptuală și aplicativă a amplificatoarelor de turație utilizate în conversia energiei eoliene sau hidro în energie electrică* reprezintă o parte din activitatea de cercetare a autorului desfășurată în perioada 2005-2018, după confirmarea titlului de doctor obținut în februarie 2005, în domeniul *inginerie mecanică*, la Universitatea Transilvania din Brașov.

Teza de abilitare abordează o temă de cercetare în domeniul *ingineriei mecanice* făcând referire directă la amplificatoarele mecanice de turație utilizate în sistemele eoliene / hidroenergetice. Interesul pentru implementarea sistemelor de energie regenerabilă a crescut în mod semnificativ în ultimele decenii datorită prețurilor ridicate, stocurile reduse și impactului negativ asupra mediului caracteristice utilizării combustibililor fosili. Printre sursele regenerabile de energie, utilizarea potențialului eolian / hidro, pentru a genera energie electrică, este răspândit la nivel mondial ca o alternativă fezabilă, și la prețuri accesibile, la soluțiile convenționale.

Motivul alegerii temei se bazează pe ***necesitatea de a realiza o conexiune compatibilă între rotoarele eoliene / turbinele hidro, care au o eficiență mărită la turații scăzute, și generatoarele electrice, care au o eficiență mărită la turații mai ridicate***, ca urmare, reducerea pierderilor, greutatea, costul și, în consecință, creșterea eficienței de conversie a sistemului eolian / hidro reprezintă o provocare în proiectarea amplificatoarelor de turație.

Obiectivul central al tezei constă în dezvoltarea conceptuală a unor amplificatoare de turație prin elaborarea, în anumite condiții/cerințe, a unor *soluții de principiu materializate prin scheme cinematice optime*, care constituie apoi baza de plecare pentru designul constructiv (organologic).

Direcția de cercetare științifică proprie face referire la amplificatoarele de turații cu roți dințate, sau cu lanț, folosite în conversia energiei eoliene / hidro în energie electrică. Aceasta presupune dezvoltarea unor noi tipuri de amplificatoare de turație, bazate pe extinderea soluțiilor existente, care să permită manufacturarea, testarea și patentarea acestora, precum și dezvoltarea unor modele cinematice pentru transmisiile considerate, care ridică probleme mai deosebite. Urmărind aceste deziderate, lucrarea este structurată pe două ***direcții de cercetare***; aceste direcții conțin *contribuții științifice proprii*, teoretice și / sau experimentale, cu referire la: I. Designul conceptual al amplificatoarelor planetare de turație cu roți dințate și

/ sau cu lanț și II. Cercetări asupra cinematicii transmisiilor cu lanț, privind punctul de contact dintre lanț și roata de lanț.

Pentru *amplificatoarele cu roți dințate* s-au obținut, prin combinația de soluții tehnice identificate în stadiul actual, 22 de soluții conceptuale din care, pe baza unor evaluări multicriteriale, au fost identificate opt soluții inovatoare pentru care se prezintă modelări cinematice și statice, necesare în procesul de evaluare; o parte dintre acestea formează deja obiectul unor cereri de brevete, iar altele se află în faza de elaborare a documentelor de brevetare. Studiul asupra amplificatoarelor planetare, generate prin inversarea fluxului energetic din transmisii cu roți dințate, utilizate în sistemele de energii regenerabile, a format obiectul contractului de cercetare nr. 4GR28052007/ 28.05.2007, din al cărui colectiv autorul a făcut parte. În ceea ce privește cercetările realizate asupra *amplificatoarelor cu lanț*, acestea au permis obținerea a două brevete de invenție, unul dintre ele fiind manufacturat pentru a fi implementat într-o micro-hidro-turbină, care formează obiectul contractului de cercetare PNII nr. ID 140/2007-2010. Aprofundarea unor astfel de tipuri de amplificatoare cu lanț a deschis calea către *a doua direcție* de cercetare în care s-a pus problema transmiterii forțelor dintre roata de lanț și lanț pentru fiecare contact în parte; în acest context, un prim pas a constat în alegerea unei transmisii de tip lanț cu bucșe pentru care s-a realizat *cinematica punctului de contact dintre bucșă și roata de lanț*, variind diferiți parametrii considerați semnificativi și pentru care s-au realizat modelări adecvate de analiză. Acest studiu cinematic face parte dintr-un contract de cercetare în care autorul este *manager științific – responsabil pentru testările cu lanț* (*Chain Drive Systems - Dynamic Tribology Contract cu Schaeffler, nr. 4029/26.03.2008, Act adit. 3/01.02.2012*); în acest studiu sunt abordate diferite tipuri de lanțuri și geometrii de roți, care pot influența semnificativ dinamica transmisiei și pierderile prin frecare.

Rezultatele cuprinse în această teză de abilitare reprezintă cercetarea științifică realizată de autor, după primirea titlului de doctor, și sunt activități care au constituit obiectivele a 4 contracte de cercetare, coroborate cu 2 brevete și 4 propuneri de brevete, rezultatele fiind concretizate prin publicarea a 11 articole indexate în jurnale ISI, 22 articole indexate ISI/BDI și alte 31 articole publicate în conferințe neindexate. Aceste rezultate au sprijinit elaborarea a 6 monografii (pentru monografia *The Role of Mechanisms in Sustainable Energy Systems* primind, alături de ceilalți autori, premiul Academiei Române: Constantin

Budeanu) și 2 manuale-suporturi de curs; acestea sunt folosite în activitatea didactică a autorului, care este titular al disciplinelor de *Mecanisme, Design conceptual, Bazele proiectării produselor și Sisteme eoliene*.

Deși direcțiile menționate par „bătătorite”, ele deschid noi orizonturi de cercetare inovativă prin implementarea lor în conversia energiei eoliene / hidro în energie electrică; în acest sens se remarcă: *Lărgirea bazei amplificatoarelor de turație care permit un aport suplimentar de putere, prin creșterea momentelor de ieșire cu ajutorul transmisiilor contrarotative, Dezvoltări dinamice privind influența momentelor statice la pornirea amplificatoarelor, Studiul și comportarea dinamică a transmisiilor cu lanț privind distribuirea forțelor pe fiecare dinte în parte etc.*

În încheierea tezei de abilitare este prezentat sintetic *planul de evoluție și dezvoltare al carierei* didactice, științifice și academice ale autorului, în care se evidențiază continuarea temelor de cercetare precizate; este vizată extinderea metodologiei de cercetare pentru dezvoltarea ideilor formulate, în *dezvoltări viitoare* destinate să permită o activitate didactică și de cercetare în care să fie implicați studenți, masteranzi și doctoranzi ai Facultății Design de Produs și Mediu, în scopul formării de specialiști calificați pentru acest areal tehnic aplicativ. Rezultatele preconizate vor putea fi diseminate în articole indexate ISI/ BDI, îmbogățind baza informatică necesară în actualizarea periodică a cursurilor didactice.

Sustenabilitatea planului de dezvoltare profesională se bazează pe competențele și abilitățile dobândite și dovedite (în calitate de autor sau coautor) prin: participarea la realizarea a 8 monografii, 3 capitole de carte în edituri străine, 2 manuale suport de curs, 3 îndrumare de laborator/ carte aplicații, 149 de articole (din care 28 în jurnale/volume indexate ISI, 17 indexate SCOPUS), 22 de contracte de cercetare (din care 2 director de contract și 1 manager științific), 8 brevete de invenție, 11 propuneri de brevete și 1 protecție model industrial.