

## REZUMATUL TEZEI DE ABILITARE

Lucrarea intitulată “**Cercetări privind creșterea performanțelor sistemelor mecanice**” reprezintă teza de abilitare a subsemnatului, dr. ing. Viorel Paleu, conferențiar în cadrul Departamentului de Inginerie Mecanică, Mecatronică și Robotică (I.M.M.R.), din cadrul Facultății de Mecanică a Universității Tehnice “Gheorghe Asachi” din Iași.

Teza respectă structura impusă de normele CNADTCU<sup>1</sup> în vigoare, incluzând două părți, structurate pe șase capitole.

Partea I: "Principalele realizări științifice, profesionale și academice", evidențiază realizările personale pe direcțiile menționate, cu accent asupra realizărilor din perioada de după pregătirea și susținerea tezei de doctorat (1996-2002), perioadă post-doctorală care cuprinde în fapt o mare majoritate a realizărilor mele (2002-2020).

Capitolul 1 cuprinde rezumatul lucrării, sintetizând structura și conținutul tezei de abilitare.

Capitolul 2, “Sinteza activității științifice, didactice și academice” include 4 subcapitole: (2.1) Abilități pentru activitatea științifică; (2.2) Abilități pentru activitatea didactică; (2.3) Activități în comunitatea academică; (2.4) Recunoaștere științifică și profesională. În subcapitolul "Abilități pentru activitatea științifică" s-au enumerat sintetic și principalele realizări pe cele 4 direcții de cercetare pe care le-am abordat în perioada post-doctorală : (1) rulmenți ; (2) lubrifianți și lubrificație ; (3) materiale pentru aplicații în ingineria mecanică; (4) achiziții de date, procesare de semnal și diagnosticare.

Capitolul 3, intitulat "Cercetări privind posibilitățile de creștere a performanțelor sistemelor mecanice", prezintă principalele realizări din perioada post-doctorală, pe cele 4 direcții menționate anterior.

Astfel, pe tematica rulmenților se face referire atât la modelele teoretice dezvoltate de către autor pentru rulmenți cu bile din oțel și materiale ceramice lubrifianți cu ceață de ulei și kerosen, cât și pentru rulmenți cu role cilindrice și conice. Validarea experimentală a rezultatelor teoretice include prezentarea standurilor de testare a rulmenților și a principalelor rezultate experimentale.

Referitor la lubrificație și lubrifianți, sunt prezentate hărțile de regim de lubrificație publicate în perioada următoare susținerii tezei de doctorat, noul modelul reologic semi-empiric pentru comportarea kerosenului în contacte Hertziene concentrate, precum și studiile referitoare la testarea lubrifianților pe mașina cu patru bile și standul AMSLER.

Cercetarea pe care am întreprins-o în ultimii ani în domeniul lubrifianților este dedicată unei probleme actuale de mediu: dezvoltarea de noi lubrifianți necomestibili biodegradabili aditivați cu nano-particule de grafit, graphene, oxid de zinc etc. Această parte reprezintă preocuparea mea din ultimii ani (2017-2020), temă abordată în colaborare cu o echipă de cercetători de la SRM Institute

<sup>1</sup> <http://www.cnatdcu.ro/metodologie/abilitare>

of Science and Technology, Kattankulathur – India, condusă de as. dr. Bhaumik S., existând și un Memorandum of Understanding (MoU) de colaborare științifică între Universitatea Tehnică “Gheorghe Asachi” din Iași și institutul anterior menționat.

Cercetările în domeniul materialelor pentru aplicații din ingineria mecanică au continuat studiile asupra rulmenților hibridi cu bile ceramice, incluzând testări pe tribocontacte hibride material ceramic pe oțel, precum și testări tribologice efectuate pe materiale diverse, incluzând acoperirile ceramice și metalo-ceramice.

Tot în domeniul materialelor cu aplicație în inginerie mecanică intră și lucrările din domeniul studiului posibilităților de pretensionare optimă a rulmenților cu ajutorul arcurilor din materiale cu memoria formei, domeniu abordat recent.

În domeniul achiziției de date, procesării de semnal și a diagnosticării sistemelor mecanice principalele realizări sunt strâns legate de disciplina Sisteme de achiziție și interfețe, pe care o predau din 2004 studenților de la Facultatea de Mecanică. Principalele contribuții în domeniul menționat se referă la realizarea unor standuri didactice cu sisteme de achiziții de date sau la modernizarea unor tribometre existente, dar și la lucrări științifice care cuprind sisteme de achiziție de date și interfețe pentru procesarea statistică și frecvențială a semnalelor achiziționate experimental, orientate în special pe diagnosticarea rulmenților.

Partea a doua a tezei de abilitare cuprinde planul de dezvoltare a carierei științifice și academice.

Secțiunea de dezvoltare a carierei științifice prezintă următoarele direcții viitoare de cercetare :

- Extinderea cercetărilor pe rulmenți spre modelări realiste, care să elimine o serie de ipoteze simplificatoare considerate în studiile anterioare, spre exemplu prin considerarea rugozității suprafețelor în contact, elaborarea de modele cvasistatice pentru diverse tipuri de rulmenți, precum și continuarea studiilor post-doctorale pe rulmenți cu role.
- În domeniul lubrifianților, am propus deja - ca și editor invitat al revistei Crystals - abordarea unei noi teme, referitoare la tribologia cristalelor lichide în general și a lubrifianților biodegradabili în special. Cercetările viitoare pe lubrificație și lubrifianți se vor axa în continuare pe propunerea de noi lubrifianți biodegradabili aditivați cu nano-particule și pe modernizări ale tribometrelor existente, astfel încât să permită testări cât mai realiste (la temperaturi de până la 100 °C).
- Extinderea cercetărilor în domeniul materialelor pentru aplicații în ingineria mecanică, presupune continuarea colaborării pe materiale cu memoria formei, vizând atingerea unei soluții optime de pretensionare a rulmenților la turații ridicate. Deasemenea, se are în vedere o intensificare a colaborării pe acoperiri ceramice cu aplicații la rulmenți și la alte sisteme mecanice, în vederea îmbunătățirii rezistenței la uzură și a creșterii fiabilității acestora. Pe noul tribometru de tip pin-on-disk se vor desfășura testări de materile pentru sistemele de frânare din industria autovehiculelor, cu posibilitatea măsurării pierderilor prin frecare și a calculului temperaturii de lucru. Deasemenea, voi continua colaborarea începută recent cu Universitatea "Ștefan cel Mare" din Suceava în domeniul contactului mecanic și a tribologiei materialelor

multistrat, în încercarea de corela rezultatele teoretice privind starea de tensiuni cu fenomenele de frecare și deteriorare.

- Cunoștințele referitoare la achiziția și procesarea semnalului vor fi canalizate spre diagnosticarea sistemelor mecanice (rulmenți, roți dințate, motoare electrice etc.) și extinderea colaborării cu colectivul din domeniul vibrațiilor mecanice și a acusticii.
- Planul de dezvoltare științifică are în vedere și continuarea muncii de recenzor la reviste de prestigiu din domeniu, precum și implicarea în munca de editare a unor cărți, capitole de carte și numere de revistă de la edituri de prestigiu din țară și din străinătate.
- Implicarea activă în munca de organizare și ca membru în comitetul științific a conferințelor din țară și din străinătate din domeniul ingineriei mecanice și mecatronicii.
- Asumarea îndatoririlor de conducător de doctorat și coordonarea și finalizarea unui număr cât mai mare de teze de doctorat în domeniul ingineriei mecanice, cu posibilitatea încadrării unor teze în cotelă cu universități de renume din țară și din străinătate.

Realizarea planului de dezvoltare academică presupune indentificarea oportunităților de dezvoltare a carierei în plan didactic și academic.

Dezvoltarea carierei didactice impune îndeplinirea următoarelor obiective:

- Asigurarea desfășurării în condiții optime a procesului didactic, prin elaborarea și publicarea de noi cursuri și îndrumare de proiect și de laborator pe disciplinele prevăzute în planul de învățământ;
- Utilizarea tehnicii moderne și a mijloacelor de predare online, ca o necesitate a eficientizării procesului didactic, dar și în contextul general al eventualității nedorite de impunere a lucrului la distanță cu studenții, un exemplu concret fiind perioada de izolare din 2020 - impusă de pandemia de COVID19.
- Atragerea de noi fonduri de finanțare, pentru modernizarea bazei materiale didactice și de cercetare, prin propunerea de noi granturi guvernamentale și europene, dar și cu agenți din mediul economic.

Pe plan academic, am în vedere realizarea următoarelor obiective:

- Intensificarea și extinderea colaborării multi-disciplinare cu diverse departamente din cadrul Universității Tehnice "Gheorghe Asachi" din Iași.
- Participarea activă în asociațiile profesionale (ART, ROAMET etc.), în scopul organizării de manifestări științifice de renume și a facilitării colaborării academice și științifice.
- Intensificarea colaborării cu noi centre de cercetare din țară și din străinătate. Pe plan național îmi propun în primă fază intensificarea colaborării cu universitățile tehnice de stat din București, Cluj, Brașov, Timișoara, Craiova, Pitești, Oradea, Arad, Tg. Jiu etc. și în special cu cele mai apropiate, din zona Moldovei : Suceava, Galați și Bacău.
- Pe plan internațional am în vedere intensificarea colaborării cu instituții din Franța, în special INSA de Lyon – prin profesorul Daniel Nelias, continuarea colaborării cu colectivul de cercetare de la SRM – India, cu posibilitatea orientării spre alte universități și instituții de cercetare de renume.

Ultimul capitol al tezei de abilitare îl reprezintă referințele bibliografice folosite la elaborarea acestei lucrări.