

## CENTRUL DE CERCETARE

### DESIGNUL ELEMENTELOR ȘI SISTEMELOR MECANICE (DESMe)

Aria de activitate, obiective de cercetare	Cuvinte cheie
<ul style="list-style-type: none"><li>• Diversificarea, optimizarea funcțională și constructivă a sistemelor mecanice</li><li>• Designul elementelor/componentelor implicit actionare, comandă și control</li><li>• Analiza și testarea tribologică și dinamică a sistemelor mecanice</li><li>• Înovare în designul elementelor/componentelor și a sistemelor mecanice</li></ul>	Sisteme mecanice Mecanisme Organe de mașini Tribologie Design Modelare Optimizare Testare Prototipare Inovare

### Profilul grupului de cercetare

Colectivul de cercetare continuă tradiția Școlii de Mecanisme și Organe de mașini înființată la Brașov în 1953, a cercetărilor anterioare, de referință, din domeniul designului conceptual, optimizării structurale și functionale a sistemelor mecanice: mecanismele clasice, mecanismele robotilor, mecanismele autovehiculelor, transmisii mecanice și organele/elementele de mașini. Aceste cercetări includ și actionarea, comanda și controlul sistemelor mecanice, testarea lor și prelucrarea datelor experimentale, analize de uzură, ungere, toate având un caracter inovativ, aplicate la produse cerute de piată.

Membrii colectivului au fost și sunt implicați în cercetarea de excelentă, mărturie fiind numărul și nivelul articolelor științifice publicate, tezele de doctorat, tratatele elaborate, proiectele realizate și expertiza acumulată, precum și existența unor instrumente moderne de cercetare, soft-uri dedicate în modelare, simulare și cercetare experimentală. Colectivul de cercetare are la dispozitie instalații experimentale procurate prin grant-uri și

alte proiecte finantate din diverse surse din țară și Uniunea Europeană.

Colectivul de cercetare cuprinde un număr de 13 cercetători permanenti, din care 6 conducători de doctorat, 6 consultanti științifici, precum și un număr de 14 doctoranzi în domeniul sistemelor mecanice, roboticii, tribologiei și transferului tehnologic.

## Produse brevetate

1. Dudită, Fl., Diaconescu, D., Staretu, I., Dispozitiv de prehensiune, Brevet România, nr.103798/1991.
2. Staretu, I. Mecanism de prehensiune cu bacuri, Brevet România nr.107227/1993.
3. Alexandru, C., Macaveiu, M.D., Alexandru, P. Casetă de directie cu mecanisme articulate monocontur cu două actionări. Propunere de brevet nr. RO127279-A0, 2012, Derwent Primary Accession Number 2012-G18489.
4. Macaveiu, M.D., Alexandru, P., Buta, A.C., Alexandru, C. Dispozitiv de directie cu camă. Propunere de brevet nr. RO127183-A0, 2012, Derwent Primary Accession Number 2012-E88076.
5. Butuc, B. R., Velicu, R., Moldovean, Gh. Sistem de orientare după două axe cu un singur motor. Brevet România RO 126150 B1, 2012.
6. Todi - Eftimie, A., Papuc, R., Velicu, R., Gavrilă, C.C. Dispozitiv pentru determinarea coeficientilor statici de rostogolire alunecare pentru două roti de lant sau curea dintată. Propunere de brevet nr. RO129952-A0, 2014.
7. Velicu, R., Moldovean, Gh., Talaba, D., Popa, S. Cuplaj de siguranță cu bolturi dispuse radial și canale active pentru transmitere de momente de torsiune și mișcare de rotație. Propunere de brevet nr. RO129665-A0, 2014.
8. Enescu, M., Alexandru, C. Procedeu de depunere prin pulverizare pirolitică în mediu deschis. Propunere de brevet nr. RO129286-A0, 2014, Derwent Primary Accession Number 2014-F52491.
9. Totu, V., Alexandru, C. Mecanism de suspensie pentru autovehicule ușoare și

monoposturi. Propunere de brevet nr. RO130228-A0, 2015, Derwent Primary Accession Number 2015-38363T.

10. Popa, S., Moldovean, Gh., Gavrilă, C., C. Cuplaj de sigurantă. Brevet nr. 126329/8.08.2015

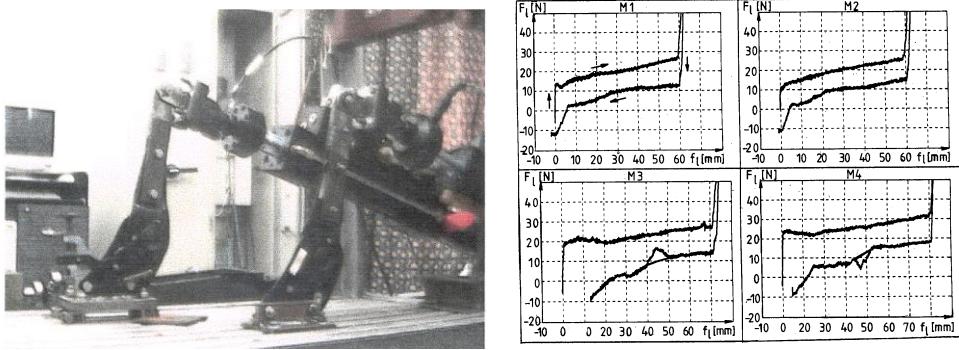
## Proiecte de cercetare

Membrii centrului de cercetare au fost implicați în grant-uri și contracte de cercetare și au coordonat proiecte CNCSIS Tip A, AT, TD, IDEI, proiecte PNII, Parteneriate, contracte cu terți (companii, firme, administrație regională și locală).

1. Cercetarea teoretică și experimentală a mecanismelor articulate de ghidare cu aplicabilitate la mașini rutiere și agricole. Contract major de cercetare, cod CNCSIS nr. 5, 1999-2001 (Director: prof. univ. dr. ing. Petre Alexandru)

Proiect major de cercetare, încadrat în componenta III a programului de reformă RO 4096 - Dezvoltarea cercetării științifice din universități, a urmărit analiza și optimizarea geometrico-cinematică a sistemelor mecanice articulate de ghidare utilizate la roțile/puntile vehiculelor, analiza și optimizarea statico-dinamică a sistemelor mecanice articulate de ghidare, cercetări pe sisteme reale, cu caracteristici geometrico – elasto-masice, precum și cercetări teoretico-aplicative cu teste experimentale. Cu această ocazie au fost create (amenajate, dotate, activate) două laboratoare de cercetare universitară - CASMA și TESTMEC (în Centrul de cercetare al Catedrei Design de Produs și Robotică) în care au activat cercetători tineri, viitori doctori ingineri, beneficiind de o bază materială de excepție.





2. Studii teoretice (numerice) și experimentale asupra cuplajelor mecanice cu contacte mobile. Proiect major de cercetare. Tip grant 4, tip proiect C, cod CNCSIS 6/12621/1998 (Director de proiect prof. univ. dr. ing. Aurel Jula).

Proiectul major de cercetare a avut ca obiectiv dezvoltarea unor solutii noi de cuplaje cu contacte mobile destinate utilizării în transmisiile mecanice de putere. În acest sens, au fost modelate, simulate, testate și optimizate solutii noi de cuplaje tripode, cuplaje centrifugale, cuplaje elastice și de sigurantă. În cadrul proiectului a fost proiectat și realizat un stand de testări a transmisiilor mecanice cu posibilitatea studierii influenței abaterilor dintre axe asupra comportamentului dinamic al transmisiilor mecanice.



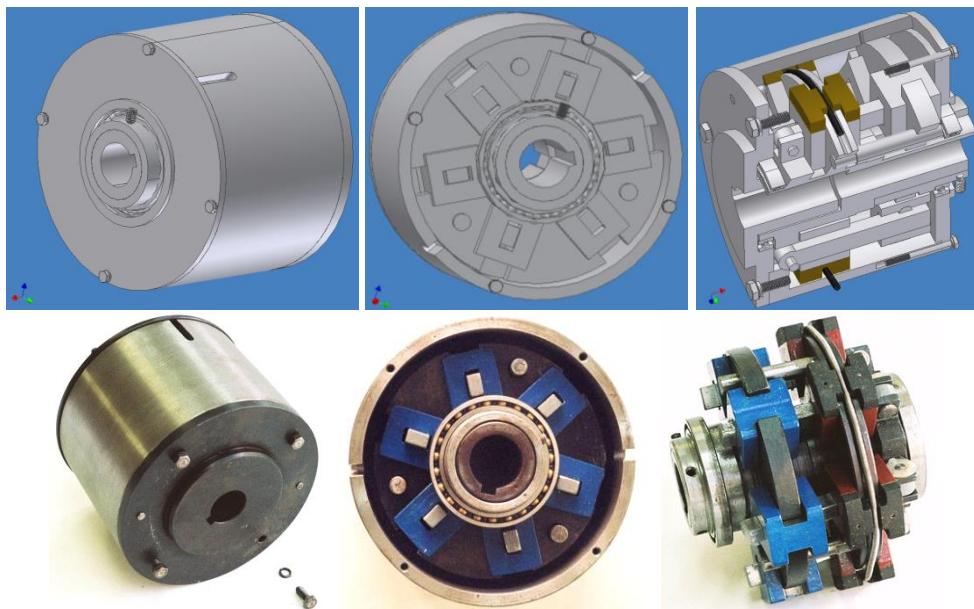
3. Proiectarea funcțională a mecanismelor cu ghidare multiplă a rotilor nedirectoare ale automobilelor. Grant de cercetare CNCSIS, tip AT, cod 122/2000 & 66/2001, 2000-2001 (Director: prof. univ. dr. ing. Cătălin Alexandru).

Proiectul a realizat dezvoltarea unui model unitar de studiu al mecanismelor de ghidare a rotilor nedirectoare ale automobilelor (mecanisme cu ghidare multiplă). Studiul a avut la bază tendința pe plan mondial de înlocuire a soluției "clasice" de punte nedirectoare rigidă cu soluția punctii articulate (ghidarea independentă a rotilor nedirectoare). Proiectul a adus contribuții științifice privitoare la funcționalitatea structurală, cinematică și dinamică a mecanismelor de ghidare a rotilor nedirectoare din constructia automobilelor.

4. Studiul, proiectarea, executia și testarea experimentală a unor noi tipuri de cuplaje centrifugale. Grant de cercetare CNCSIS 89, Contract nr. 4133/2001, Faza

I, Contract nr. 33459/17.07.2002, Faza a II-a (Director: prof. univ. dr. ing. Emil Chișu).

Proiectul de cercetare, desfășurat în două faze anuale, în perioada 2001-2003, s-a finalizat cu conceptia, proiectarea, modelarea CAD, simularea virtuală, executia de prototip, testarea și validarea experimentală pe prototip (în cadrul INAR Brașov) pentru un cuplaj centrifugal reglabil, respectiv, brevetarea a două tipuri de cuplaje cu actionare centrifugală reglabilă.



5. Cercetarea experimentală a spătarului de scaun auto și a articulației de scaun auto. Contract cu ARO Câmpulung, 2002 (Director: prof. univ. dr.ing. Petre Alexandru).

Pe baza normelor internationale de testare a spătarelor de scaun ale autoturismelor, folosind instalatia experimentală performantă Hydraulic Testing Components, spătarul de scaun ca și articulatia acestuia au fost supuse la diverse regimuri de solicitare statică și dinamică, rezultatele acestor teste permitând beneficiarului ARO Câmpulung să-și definiteze solutia constructivă care să corespundă cerintelor în materie.

6. Teste de verificare dinamice și de rezistență a articulației de scaun Matiz. Contract cu FPSA Câmpulung, 2003 (Director: prof.univ.dr. ing. Petre Alexandru).

Fabrica de piese și subansamble auto Câmpulung, în cadrul colaborărilor pentru producerea autoturismului Daewoo Matiz, trebuia să livreze o articulație de scaun care să corespundă funcțional unor teste dinamice extrem de variate și de dure. S-au

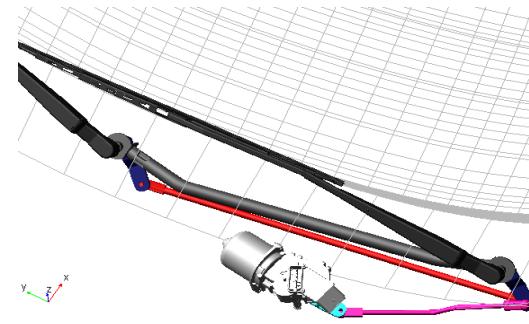
executat dispozitive de testare, montate pe instalatia Hydraulic Testing Components, s-au executat teste de comportament cinematic, static și dinamic după normele internationale în materie, rezultatele acestor teste devenind hotărâtoare pentru definitivarea solutiei constructive, ca și pentru menținerea firmei în activitate câțiva ani.

7. Modelarea geometrico – cinematică și statico – dinamică, optimizări cinematico – dinamice, testări experimentale a mecanismelor articulate destinate suspensiei auto și mecanismelor casetelor de direcție cu raport variabil. Contract CNCSIS cod 956, 2003 – 2005 (Director: prof.dr.ing. Petre Alexandru, prof.dr.ing. Cătălin Alexandru).

Prin proiect s-a efectuat o cercetare amplă privind modelele cinematice, statice și dinamice ale mecanismelor articulate destinate suspensiei și direcției auto. Plecând de la documentația de firmă, s-a dezvoltat un model teoretic pentru formele cele mai generale, s-au proiectat și rulat programe de calcul și calcule, testări experimentale. Proiectul a permis realizarea a 2 teze de doctorat (Andreica, G și Ceaușescu, B.), participarea la congrese internationale, realizare de dotări, publicarea de lucrări științifice.

8. Cercetarea, proiectarea și testarea mecanismelor ștergătorului de parbriz pe baza tehnologiilor moderne. Grant de cercetare CNCSIS, tip A, cod 1321, 2004-2006 (Director: prof. univ. dr. ing. Cătălin Alexandru).

Proiectul a realizat un model unitar de studiu - concepere a mecanismelor ștergătoarelor de parbriz auto. Metodele utilizate au la bază prototiparea fizică bazată pe utilizarea calculatorului pe întreg ciclul de proiectare (machetare digitală, prototipare virtuală), având în vedere necesitatea obținerii unui raport optim între performante și cost. Proiectul a adus contribuții științifice privitoare la funcționalitatea structural - cinematică și dinamică a mecanismelor ștergătoarelor de parbriz, analiza ștergătoarelor de parbriz controlate, realizarea, testarea experimentală și omologarea produsului funcțional.



9. Cercetarea teoretico- experimentală a unor sisteme mecanice de modelare a păsirii și prehensiunii caracteristice membrelor umane. Contract cod CNCSIS 446, 2006-2008 (Director: prof.univ.dr.ing. Petre Alexandru, prof.univ.dr.ing. Ionel Stăretu).

S-a efectuat un studiu amplu al sistemelor de prehensiune și de păsire, în relație directă cu mobilitățile/characteristicile membrelor umane. S-au propus și realizat variante noi de sisteme de prehensiune. Proiectul a permis realizarea a 3 teze de doctorat (Stăncescu, C., Bolboe, M., Ștefan, I.), dotări, participări cu lucrări la manifestări științifice internaționale, propunere de Brevete de inventie.

10. Modelarea matematică și simularea funcțională a cuplajelor de siguranță. Grant de cercetare CNCSIS, proiect de tip A, cod CNCSIS 401, 2006-2007 (Director prof. univ. dr. ing. Elena Eftimie)

Cercetările teoretice și experimentale au privit modelarea dinamică a funcționării cuplajelor de siguranță, în cadrul transmisiilor mecanice din care fac parte, însotite de aplicații practice. Proiectul a acoperit atât probleme teoretice – conceperea, proiectarea modulară și realizarea de cuplaje și prezentarea unor metode de studiu dinamic a acestora, cât și o serie de aspecte experimentale. Cuprindând în egală măsură concepte de proiectare, elemente de programare și o serie de exemple utilizabile în practică, proiectul a reușit reunirea acestor resurse puse în slujba unei proiectări moderne a transmisiilor mecanice și în special a cuplajelor de siguranță.

11. Cercetări privind sistemele robotizate destinate depunerii de straturi subțiri cu proprietăți controlate pentru sisteme de conversie a energiei solare. Contract CNCSIS 86/01.10.2007, 2007-2008 (Director șef lucr. dr. ing. Monica Balaș).

În acest proiect s-au întreprins cercetări teoretice și experimentale în domeniul sistemelor robotizate destinate depunerii de straturi subțiri în vederea conversiei energiei solare în energie electrică sau termică, prin utilizarea de materiale cu proprietăți controlate. S-a propus și optimizat design-ul unui sistem robotizat controlat pentru creșterea eficienței depunerii, s-au realizat funcții dependente între acuratețea de depunere a robotului și calitatea stratului depus.

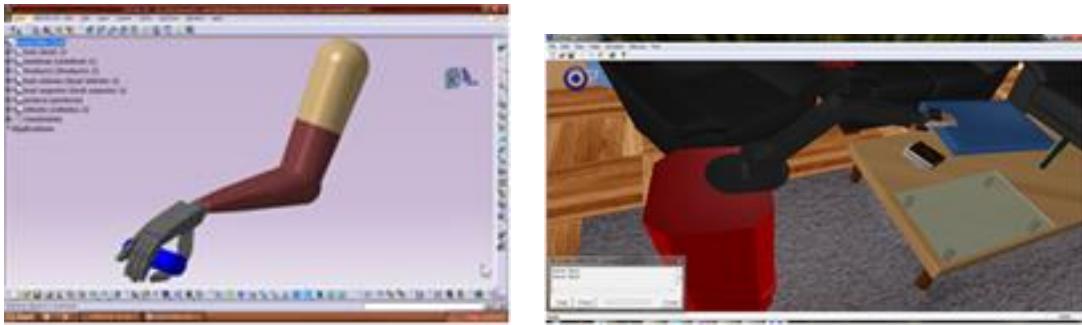
12. Analiza și optimizarea în mediu virtual, pe platforme de prototipare digitală, a sistemelor mecatronice utilizate pentru eficientizarea conversiei radiatiei solare în energie electrică. Grant de cercetare CNCSIS, tip A, cod 892, 2007-2008 (Director: prof. univ. dr. ing. Cătălin Alexandru).

Prin acest proiect s-au întreprins cercetări teoretice și experimentale în domeniul creșterii eficienței conversiei energiei solare în energie electrică, prin utilizarea de sisteme de orientare, fiind vizate trei aspecte de bază: a) designul inovativ al mecanismelor de orientare, prin obținerea de mecanisme noi, capabile să răspundă la cerintele specifice ce implică performanța operatională, funcționarea sigură, acționarea simplă; b) optimizarea interacțiunii dintre componentele sistemului mechatronic (mecanică, electronică, informatică), prin integrarea sistemului de control în modelul mecanic la nivelul prototipului virtual (modelare în concept mechatronic), eliminându-se astfel riscul ca legea de control să nu fie urmărita de sistemul mecanic; c) reducerea costurilor și timpului afectat proiectării prin înlocuirea testelor traditionale pe modele fizice (hardware), cu testare în mediul virtual, pe modele digitale (software) complexe, finisate și validate.



13. Optimizarea constructivă și simularea virtuală a structurilor mechatronice modulare articulate utilizabile ca proteze și teleteze pentru bratul uman - OCSIMOP. Grant de cercetare CNCSIS 894, 2007 (Director : prof. univ. dr. ing. Ionel Stăretu)

Proiectul a fost finanțat de către Consiliul Național al Cercetării în Învățământul Superior (CNCSIS), s-a desfășurat în perioada 2007 – 2008, având ca scop optimizarea constructivă, funcțională și simularea virtuală a structurilor mechatronice modulare articulate utilizabile ca proteze și teleteze pentru bratul uman, utilizând soft-uri moderne.



14. Retea națională de educație, stimulare și promovare a creațivității și dreptului de proprietate intelectuală - RECPIN. Contract nr. 192CPII/ 9.09.2008, Program Capacități, modulul II (Director prof.univ.dr.ing. Dan Săvescu).

În urma derulării cercetărilor, având ca parteneri Universitatea Politehnica din București, Universitatea Aurel Vlaicu din Arad și Institutul ICIA - CENTI Cluj Napoca, au fost realizate conferințe de stimulare, promovare și conștientizare a dreptului de proprietate intelectuală în rândul studentilor, masteranzilor, doctoranzilor, cercetătorilor științifici, precum și materiale didactice diseminate la nivel național în domeniul Proprietății intelectuale. De asemenea a fost introdus cursul de Proprietate intelectuală la nivelul studiilor de licență în multe instituții de învățământ superior din țară.



15. Studiul unor structuri noi de mecanisme cu bare articulate și roți dintate pentru suspensia – direcția auto, în context mecatronic. Proiect PN II – IDEI, cod CNCSIS 607/2008, 2009-2011 (Director: prof.univ.dr.ing. Petre Alexandru, prof.univ.dr.ing. Cătălin Alexandru).

Proiectul a cuprins domeniul mecanismelor cu roți dintate de tip cremalieră-pinion pentru casetele de direcție ale autoturismelor, în vederea propunerii de soluții constructive și cercetarea acestora pentru obținerea de casete cu raport variabil crescător, cercetarea soldându-se cu 3 noi tipuri de angrenaje cu raport variabil crescător odată cu acționarea de la volan: cremaliere cu flancuri curbe, cremaliere cu flancuri frânte și cremaliere curbate. Pentru automobilele cu 2 puncte directoare s-au cercetat și propus o serie de mecanisme articulate și mecanisme cu camă, care să

răspundă cerintelor directiei integrale, de bracare a rotilor din spate, atât în sensul celor din fată cât și în sens contrar. Cercetările s-au soldat și cu o serie de 4 propuneri de Brevete de inventie, 2 teze de doctorat (Macaveiu, A., Ceausescu, B.) și o serie de articole publicate în reviste de prestigiu.

16. RO-SMEP/Panels – a two way communication RO-EU. Contract EEN/SPA/09/SME/250386-RO-SMEP (Director prof. univ. dr. ing. Dan Săvescu).

Contractul finantat de Uniunea Europeană face parte dintr-un contract mai larg intitulat Enterprise Europe Network (EEN), Contract SAG EEN - 225559/2008 – BISNet Transylvania, în care Universitatea Transilvania a activat ca partener în perioada 2008-2012, alături de alte structuri de inovare și transfer tehnologic din Europa, dar nu numai, fiind implicați și alti cercetători din Asia, Statele Unite ale Americii, Japonia, Canada etc. Proiectul a vizat promovarea politicilor și legislației UE în rândul noilor state membre, la nivelul IMM-urilor inovative, organizatiilor de tip start-up și spin-off dezvoltate la nivel regional.

17. Caracterizarea tribologică dinamică a sistemului transmisiilor prin lant (Chain Drive System Dynamic Tribology). Contract nr 4029/2008, AAd3/2012, Aad4/2015. Beneficiar Schaeffler Group SRL, Herzogenaurach, Germania, 2012-2018 (Director: prof. univ. dr. ing. Radu Velicu)

Obiectivul principal al cercetării este determinarea experimentală a pierderilor prin frecare din sistemul transmisiilor prin lant pentru dezvoltarea și validarea modelelor teoretice datorate contactelor din articulațiile zalelor, dintre lant și rotile de lant și din sistemele de tensionare cu patină. Aceste pierderi prin frecare sunt evaluate în funcție de tipodimensiunile lanturilor, numerele de dinti ale rotilor de lant, turatie, tensionare, condițiile de ungere etc. Sunt determinați coeficientii de frecare din cuplurile transmisiilor prin lant în diverse condiții de viteză, încărcare, temperatură etc.

18. Modelarea și simularea comportamentului unui sistem electric de reducere a tensiunilor. Beneficiar AUTOLIV ROMANIA. 2017, (Director: prof. univ. dr. ing. Catalin Alexandru).

Obiectivul principal al cercetării este reprezentat de modelarea și simularea functionării unui sistem de reducere a tensiunilor.

## Echipa de cercetare



Prof.dr.ing.  
Radu Velicu  
Coordonator centru de cercetare  
Coordonator Tribologie  
Conducător de doctorat



Prof. dr. ing.  
Dan Săvescu  
Coordonator Inginerie managerială  
Conducător de doctorat



Prof. dr. ing.  
Ionel Stăretu  
Coordonator Mecanisme și  
Robotică aplicată  
Conducător de doctorat



Prof. dr. ing.  
Cătălin Alexandru  
Coordonator Prototipare virtuală  
Conducător de doctorat



Prof. dr. ing.  
Ioan Stroe  
Conducător de doctorat



Prof. dr. ing.  
Elena Eftimie  
Conducător de doctorat



Conf. dr.ing.  
Mihai Lateș



Conf. dr.ing.  
Radu Săulescu



Şef lucr. dr. ing.  
Cătălin Gavrilă



Şef lucr. dr. ing.  
Viorel Şişman



Şef lucr. dr. ing.  
Monica Balaş



Asist.cercet.dr.ing.  
Popa Silviu



Asist.cercet.dr.ing.  
Papuc Radu

## **Consultanți științifici**



Prof. univ. dr. ing. DHC Florea  
Dudită



Prof.univ. dr.ing.  
Petre Alexandru



Prof. univ. dr. ing.  
Aurel Jula



Prof. univ. dr. ing.  
Emil Chișu



Prof. univ. dr. ing.  
Şerban Bobancu



Prof. univ. dr. ing.  
Gheorghe Moldovean