

RAPORT STIINTIFIC SI TEHNIC FINAL. REZUMAT

Au fost propuse modele elasto-plastice cu masuri de deformatie de ordinul doi (**Ob. 1.1.**), care sunt caracterizate prin perechea formata din distorsiunea si conexiunea plastica. Modele sunt elaborate pentru materiale cu neomogenitati structurale, precum dislocatii continuu distribuite sau zone cu material deteriorat. Teoriile au la baza modele constitutive cu cupluri de tensiuni si conexiuni nerimaniene si utilizeaza conceptele geometriei diferentiale, concepte ca torsiune si curbura a conexiunii. Argumentele energetice stau la baza selectiei fortelor fizice si a fortelor materiale, precum si a vitezelor conjugate prin puterea mecanica produsa. Se foloseste cinematica mecanicii corpurilor continue si nu o mecanica de tip Cosserat. Deducerea restrictiilor termomecanice este realizata pornind de la conditia de nebilantare a energiei libere, pe baza cerintei ca variatia in timp a energiei libere sa nu depaseasca puterea interna consumata in procesul izoterm considerat. Puterea interna este definita prin **forte fizice** si **forte materiale**. Fortele fizice, reprezentate prin tensiunea Cauchy nesimetrica si cuplurile de tensiune, sunt conjugate prin putere cu gradientul vitezei si respectiv cu gradientul spatial al acestuia. Forte materiale actioneaza asupra neomogenitatilor (de tip dislocatii, microdefecte) si sunt definite prin microferte si microsmomente, care sunt conjugate prin putere cu viteza de variatie a distorsiunii plastice si respectiv cu gradientul acesteia. Diferite reprezentari constitutive pot fi adoptate pentru densitatea energiei libere, utilizand teoremele de descompunere a conexiunii plastice. Rezulatele sunt puternic dependente de forma adoptata pentru energia libera. Ecuatiile termomecanice admisibile pentru fortele materiale contin parti nedisipative (derivate din densitatea energiei libere) si parti disipative. Rolul torsiunii plastice si efectele nelocale ce pot fi prognozate de modele sunt puse in discutie, iar rezultatele sunt comparate cu rezultatele existente in literatura de specialitate.

In cadrul **Ob. 1.2.**, modelarea aliajelor cu memoria formei printr-o lege constitutiva de "tip rate". Cazul firului flexibil si extensibil: se rezolva problemele Goursat si Riemann pentru modelul elastic nemonoton, criteriul de unicitate fiind cel vascos discutat de legea de "tip rate". Se arata modul in care are loc procesul de nucleere si propagare a frontierelor de faza precum si interactiunea lor cu undele de soc longitudinale si transversale. Se rezolva numeric, in cadrul modelului diferential : cazul firului fixat la un capat si sub tensiune constanta la calalalt capat, se compara cu solutia exacta elastica; cazul lovirii unui fir cu un corp punctual de masa finita, punandu-se astfel in evidenta proprietatile speciale de "damping" ale firului din aliaje cu memoria formei. Se considera un model termo-elastic si respective termo-vasco-elastic de "tip rate" pentru aliajele cu memoria formei; se rezolva numeric cu modelul "rate" problema impactului longitudinal a 2 bare (cazul adiabatic) si se compara cu solutia exacta pentru modelul termo-elastic.

Se face un prim pas in stabilirea unei teorii matematice riguroase a bipotentialelor, folosite in mecanica mediilor continue, de exemplu in plasticitatea ciclica a metalelor, legi pentru argile sau contact cu frecare Coulomb. Se da un criteriu necesar si suficient pentru ca o lege constitutiva sa poata fi exprimata printr-un bipotential apoi se demonstreaza o cale de a construi bipotentialul asociat respectivei legi, folosind notiunea de acoperire lagrangiana convexa, introdusa si studiata de autori. Demonstrand o legatura surprinzatoare intre o proprietate a inf convolutiilor unei familii de functii convexe si faptul ca intersectia unei familii de grafuri ciclic monoton maximale poate fi exprimata ca grafal unui bipotential, se extind rezultatele anterioare la acoperiri convexe de bipotentiali. Ca aplicatie, se demonstreaza ca bipotentialul referitor la legea de frecare Coulomb e legat de o acoperire specifica convexa de bipotentiali cu proprietatea ca orice graf al acoperirii este cyclic monoton ne-maximal.

Materialele gradate functional, **Ob. 1.3.**, au fost studiate intens in ultimii ani (a

se vedea Flavin, 1995; Pindera et al., 1997). Materialele elastice cu neomogenitate continua reprezinta un exemplu concludent pentru astfel de materiale. Studiul influentei neomogenitatii materialului asupra vitezei de scadere a efectelor in cadrul principiului lui Saint Venant reprezinta o directie de cercetare de importanta majora din punct de vedere tehnologic si practic. Mentionam ca pentru materiale omogene ocupand un domeniu de forma unui sector circular, principiul lui Saint Venant in raport cu cresterea unghiului polar a fost stabilit de Flavin, 1992, Flavin si Gleeson, 2003 (sub o restrictie severa asupra dimensiunilor domeniului). Studiul comportarii spatiale in cilindri elastici a fost facut utilizand masuri energetice sau masuri pe sectiunea transversala a cilindrului. Singura lucrare care a utilizat o masura cuprinzand numai deplasarile este aceea a lui Flavin, Knops si Payne (1989), pentru materiale izotrope si omogene. In cadrul prezentului contract aceasta idee este extinsa la cazul materialelor cu anizotropie generala.

In cadrul studiilor efectuate asupra solidelor poroase pe plan international (**Ob. 1.4.**), o directie insemnata o constituie studierea comportarii mecanice a corpurilor subtiri (panze si placi) alcatuite din materiale cu goluri. In urma activitatii de cercetare finantata din acest grant, s-a publicat o monografie in care se foloseste teoria Nunziato-Cowin pentru studiul placilor elastice poroase si analiza comportarii termomecanice a acestora. O alta directie de cercetare propusa in cadrul teoriei mediilor poroase, o reprezinta studiul problemei lui Saint-Venant pentru materiale poroase anisotrope. Folosind metoda utilizata de Chirita in teoria viscoelasticitatii, s-a studiat, in teoria materialelor poroase, posibilitatea de a reduce problema lui Saint-Venant la studiul unor probleme plane generalizate. Astfel au fost construite doua clase de solutii semi-inverse in clasa solutiilor problemei lui Saint-Venant care pot fi exprimate cu ajutorul solutiilor unor probleme plane generalizate. Aceste clase de solutii semi-inverse corespund unor tipuri particulare de incarcari si sunt relevante pentru a obtine solutia problemei relaxate a lui Saint-Venant. Se considera apoi cazul cilindrilor circulari constituiti dintr-un material elastic poros, izotrop si omogen.

In decadele trecute s-a depus un mare efort pentru a dezvolta teorii ale amestecurilor formate din diverse tipuri de materiale (**Ob. 1.5.**). Studiul acestor amestecuri are mare importanta din punct de vedere tehnologic. In cadrul teoriei propusa de Iesan (2004), s-a stabilit un rezultat de existenta a solutiei si s-a studiat problema echipartitiei energiei. Utilizand metoda initiata de Horgan (1984) pentru ecuatii parabolice si generalizata de Quintanilla (2001) pentru combinatii de ecuatii parabolice cu ecuatii hiperbolice, a fost extins rezultatul de scadere spatiala obtinut de Pompei si Scalia (2002) pentru solidele elastice poroase la cazul mixturilor termoelastice. De asemenea, s-a propus o noua teorie matematica care modeleaza comportarea mecanica a materialelor composite termoelastice cu structura interna.

Pe de alta parte (**Ob. 2.1.**) s-au obtinut rezultate n urmatoarele discutii: 1. Teoreme de existenta a solutiilor periodice pentru sisteme diferentiale. 2. Rezultate de existenta si de multiplicitate pentru ecuatiile operatoriale cu aplicatii de dualitate. 3. Proprietati topologice ale multimii solutiilor pentru o clasa de ecuatii neliniare cu aplicatii de dualitate. 4. Teoreme de non-existenta a solutiilor slabe netriviiale pentru problema Dirichlet la p -Laplacian. 5. S-a finalizat (impreuna cu Jean Mawhin) redactarea monografiei "Brouwer degree and applications" (peste 400 pagini) Metodele utilizate pentru primele trei directii au fost topologice (gradul Brouwer si gradul Leray-Schauder) si variationale. Rezultatele de non-existenta pentru p -Laplacian au impus generalizarea rezultatelor lui Pohosaev, Pucci si Serrin si obtinerea unei identitati variationale n spatii Sobolev. Punctele forte ale monografiei dedicate gradului Brouwer sunt reprezentate de o noua definitie a conceptului si de aplicatiile considerate (n majoritate aparand pentru prima data ntr-o monografie de acest gen).

In cadrul **obiectivului 2.2.** se propune un algoritm iterativ pentru minimizarea func-

tionalelor cu restrictii într-un spațiu Banach reflexiv și se demonstrează convergența sa. În spațiile Sobolev, metoda propusă este o metoda Schwarz aditivă pentru rezolvarea inecuațiilor variaționale provenind din minimizarea funcționalelor nepatratice. Se arată că variantele metodei cu una sau două rețele de discretizare în spațiul de elemente finite converg, iar constantele din estimările de eroare sunt scrise explicit în funcție de parametrii rețelelor și parametrul de suprapunere a domeniilor. Ratele de convergență sunt similare cu cele obținute în cazul ecuațiilor. Se demonstrează convergența unor metode Schwarz aditive și multiplicative pentru inecuații care conțin operatori de contractie. Sunt demonstrate teoreme de estimarea erorii pentru trei algoritmi multiplicativi și doi algoritmi aditivi. Se arată că acești algoritmi sunt de fapt metode Schwarz dacă sub-spațiile sunt asociate cu o descompunere a domeniului. Pentru metodele cu una sau două rețele de discretizare din spațiile de elemente finite, ratele de convergență sunt similare cu cele obținute pentru probleme liniare. Rezultatele se pot folosi la obținerea ratelor de convergență ale metodei Schwarz pentru alte tipuri de inecuații sau ecuații neliniare. Astfel, se demonstrează convergența și estimarea erorii pentru metodele Schwarz cu una sau două rețele de discretizare pentru inecuațiile din spațiile Hilbert care nu sunt de tip variațional și, de asemenea, pentru problema Navier-Stokes. Sunt date condiții de existență și unicitate a soluției pentru toate problemele considerate.

S-a continuat studiul ecuațiilor operatoriale ce se pot rezolva utilizând metodele variaționale (inceput mai demult și derulat în tot timpul proiectului - **Ob. 2.3.**). S-a făcut un studiu abstract privind condițiile necesare și suficiente pentru rezolvarea ecuațiilor variaționale liniare. De asemenea, s-a realizat un amplu studiu privind demonstrarea coercivității pentru metoda celor mai mici pătrate. S-a continuat studiul ecuațiilor neliniare.

În cadrul subproiectului (**Ob. 2.4.**) au fost elaborate și studiate trei metode de aproximare numerică a două clase de ecuații utilizate în mod extensiv în modelarea unor procese din fizică și mecanica mediilor continue, ecuațiile Boltzmann și ecuațiile Navier-Stokes generalizate. În elaborarea schemelor au fost urmărite patru etape esențiale: a) stabilirea spațiului funcțional în care se caută soluția. Pentru calculul numeric al soluției aproximative a fost dezvoltat un pachet de programe folosind limbajul de programare C. Folosind softul elaborat au fost efectuate o serie de simulări numerice având ca scop validarea metodei și studierea performanțelor ei. b) definirea modelului discret, c) studiul teoretic al modelului discret, d) analiza erorii de aproximare și convergența schemei numerice. În cazul ecuațiilor de tip Boltzmann menționăm două rezultate semnificative. Unul se referă la obținerea unei estimări uniforme a erorii de aproximare a soluției discrete în timp și spațiu asociate unui model Boltzmann clasic pe domeniul spațial infinit. Celălalt rezultat se referă la un model Boltzmann spațial omogen reactiv. A doua direcție de cercetare a fost orientată către studiul teoretic și numeric al mișcării unor fluide de tip pseudo-plastic. Se formulează și se demonstrează existența soluției slabe pentru o clasă de fluide pseudo-plastice și condiții la limită pentru câmpul de viteze de tip Dirichlet neomogene. Metoda de aproximare numerică utilizează metoda volumelor finite pentru discretizarea spațială și o schemă de tip diferențe finite semiimplicită în doi pași pentru integrarea în timp. Schema de aproximare elaborată îmbină unele rezultate clasice din domeniu cu o serie de rezultate noi obținute pe parcursul desfășurării proiectului. Dintre aceste rezultate noi patru ni se par a fi esențiale: generarea rețelei de volume finite; tratamentul neliniarităților impuse de legea constitutivă și termenii convectivi, decuplarea calculului câmpului de viteze de calculul câmpului de presiune și eliminarea impunerii de condiții la limită și inițiale pentru presiune.

Au fost obținute o serie de rezultate legate de studiul mișcărilor fluide cu frontiere libere (**Ob. 2.5.**). Considerând schema lui Helmholtz de studiu a mișcării plane potențiale a unui fluid ideal în prezența unui obstacol, studiul problemei la limită cu frontiera liberă

este redus la studiul punctelor fixe ale unui operator neliniar. In cazul obstacolului simetric avand forma unui arc de cerc, se ajunge la o ecuatie integrala neliniara care este rezolvata numeric cu metoda aproximatiilor succesive. Au fost efectuate o serie de cercetari legate de studiul fisurilor in materiale elastice compozite pretensionate. Se considera problema antiplana. Campurile deplasarilor si ale tensiunilor se exprima cu ajutorul unor potentiali complecsi. Din conditiile la limita impuse pe fisura se ajunge la studiul unei probleme la limita Hilbert-Riemann care conduce in final la rezolvarea unei ecuatii diferentiale liniare neomogene. Exemple numerice sunt considerate pentru diverse expresii ale fortei tangentiale de tractiune exercitate pe cele doua margini ale fisurii. Utilizand criteriul de validitate al lui Sih, se obtin acele valori critice ale tensiunii care produc propagarea fisurii si dau directia de propagare a acesteia. De asemenea au fost studiate probleme legate de miscarile oscilatorii sau ondulatorii ale aripilor subtiri. S-a rezolvat numeric ecuatia integrala care da saltul presiunii pe aripa. In cazul aripilor de mica alungire, cu ajutorul unei dezvoltari asimptotice ecuatia a fost redusa la o ecuatie integrala unidimensionala care a fost rezolvata analitic. S-a pus in evidenta fenomenul de autopropulsie.

O alternativa in studiul sistemelor dinamice (**Ob. 2.6.**), ce acopera o clasa mai larga de sisteme (decat cele ce pot fi modelate in cadrul formalismului lagrangian sau Hamiltonian), intre ele sistemele degenerate sau sistemele disipative, este formalismul birkhoffian care este un formalism global al sistemelor implicite de ecuatii diferentiale ordinare de ordinul doi pe o varietate. Se considera conceptele si teoremele directe de stabilitate in sens Liapunov, in cadrul formalismului birkhoffian. Pentru retelele electrice liniare si neliniare de tip LC (care contin un numar de inductori si un numar de condensatori) si de tip RLC (care contin un numar de rezistori, un numar de inductori si un numar de condensatori), sunt construite explicit functii de tip Liapunov. Cu ajutorul acestor functii se obtin, in anumite conditii impuse dispozitivelor electrice, rezultate de stabilitate.

Privind proprietatile fluidelor ne-newtoniene (**Ob. 3.1., 3.2.**), s-a propus o lege de frecare cu alunecare pentru explicarea defectelor ce apar in unele miscari ale acestor fluide, s-a utilizat o lege constitutiva specifica (de tip Bingham) pentru explicarea deteriorarii produse de o explozie puternica (intr-un material de tip roca), s-au utilizat metode asimptotice pentru descrierea unor miscari complexe ale unor astfel de fluide. In alta ordine de idei, printre multe modele care au fost angajate pentru a descrie comportamentul fluidelor ne-Newtoniene, modelele fluidelor de gradul doi, Maxwell si Oldroyd-B au castigat suport, atat din partea practicienilor, cat si a teoreticienilor. Vom scoate in evidenta aici aspectele mai importante privite si prin prisma aplicabilitatii lor practice. In cazul fluidelor de gradul doi s-a studiat echilibrul energetic in cazul primei probleme a lui Stokes si s-au determinat disiparea, puterea tensiunii de forfecare la perete, grosimea stratului limita si variatia energiei cinetice cu timpul. S-a efectuat un studiu energetic complet in cazul problemei Rayleigh-Stokes pentru o clasa de fluide de tip viteza si anume fluidele Maxwell. S-au determinat expresii exacte si aproximative pentru: disiparea energiei, puterea de forfecare la frontiera, variatia energiei cinetice cu timpul si grosimea stratului limita. O problema importanta este compararea rezultatelor obtinute cu rezultate similare din teoria fluidelor de gradul doi si Newtoniene. In urma studiului energetic al problemei Rayleigh-Stokes pentru fluide Oldroyd-B s-au determinat expresii exacte si aproximative pentru Disipare, Puterea datorata tensiunii de forfecare la perete si Variatia energiei cinetice in timp despre care s-a aratat ca, cresc in raport cu fluidele Newtoniene, Maxwell si gradul doi. O parte a acestor rezultate impreuna cu alte rezultate mai vechi ale membrilor colectivului, fac obiectul unei monografii.

In procesul prin care petrolul este obtinut dintr-un mediu poros, prin dislocuire cu un al doilea fluid (de obicei apa), eficienta creste daca intre fluidul de dislocuire (**Ob. 3.3.**) si petrol exista un polimer cu proprietati surfactante. Se considera trei modele (aproximatii)

pentru mediile poroase: modelul Hele-Shaw, modelul Darcy cu permeabilitati relative si modelul Buckley-Leverett. Pentru aproximatia Hele-Shaw, daca fluidele sunt imiscibile, o interfata "abrupta" exista intre fluide; se arata ca daca fluidul de dislocuire este mai putin viscos, atunci interfata este instabila. Intre apa si petrol se considera doua tipuri de polimer, cu viscozitati diferite. Modelul este numit "curgere Hele-Shaw cu patru straturi". Atunci, daca pe interfata avem un salt negativ de viscozitate, constanta de crestere (in timp) a perturbatiilor devine negativa pentru orice $k > 0$ (k este numarul de unda). Criteriul de stabilitate este dat functie de viscozitatile fluidelor si de tensiunile superficiale pe cele trei interfete. In modelul Darcy generalizat, in care apar permeabilitatile relative ale fluidelor considerate, in raport cu mediul poros, se obtine un criteriu de stabilitate in functie de "mobilitatile" fluidelor, care depind de viscozitati si de permeabilitatile relative. Se studiaza un caz particular descris de modelul Buckley-Leverett: in fiecare punct al mediului coexista apa (sau polimerul surfactant) si petrolul. Criteriul de stabilitate este dat functie de "fractional flow function", care este o relatie constitutive intre fluide si mediul poros.

In problema interactiunii intre un fluid viscos si o structura elastica (**Ob. 3.4.**) se extind rezultatele obtinute pentru cazul unei curgeri periodice la cazul mult mai complicat, cel neperiodic; scopul este de a aproxima solutia exacta a problemei cu functii mai regulate. Pentru aceasta se introduce o solutie asimptotica. Pentru ca solutia asimptotica sa reprezinte o buna aproximatie pentru solutia exacta, este necesara descresterea exponentiala catre zero, la infinit, a corectorilor, in care scop se propune o metoda bazata pe constructia mai multor functii. Pe baza unor estimari a priori, se determina eroarea dintre solutia exacta a problemei si solutia asimptotica; ea este suficient de mica de la primul termen al solutiei asimptotice si descreste cu cat consideram mai multi termeni. Rezultatul obtinut reprezinta justificarea solutiei asimptotice propuse. Se considera ecuatia parabolica in forma nedivergenta $\partial_t u = a(\delta(x))u^n(\Delta u + \lambda g(u)) \in \Omega(0, 1)$, unde Ω in \mathbb{R}^N , ($N \geq 1$) este un domeniu neted marginit, $\delta(x) = \text{dist}(x, \partial\Omega)$, $\lambda > 0$, $p = 1$ si g este sau o functie nedescrescatoare cu o crestere sublineara sau $g(u) = u$. De mentionat ca astfel de ecuatii apar in studiul mediilor anizotrope si al curgerii fluidelor compresibile prin medii poroase. Caracterul degenerat al problemei este dat si de potentialul $a(\delta(x))$ care se poate anula la frontiera $\partial\Omega$. In ipoteze corespunzatoare, se demonstreaza existenta si unicitatea solutiei clasice si se determina profilul asymptotic cand $t \rightarrow \infty$. Daca $g(u) = u$ si a satisface o inegalitate integrala, se demonstreaza "explozia" solutiei cand λ se apropie de prima valoare proprie λ_1 a operatorului Laplace $-\Delta$.

In cadrul **obiectivului 3.5.**, recent, Eringen (2003) a dezvoltat o teorie pentru a descrie un amestec dintre un solid micropolar si un fluid viscos micropolar. O teorie completa a mixturilor de medii poroase ar trebui sa cuprinda pe langa microrotatii, posibilitatea ca fiecare punct sa suporte dilatari si contractari. In teoria mixturilor solid-fluid, au fost stabilite rezultate care dovedesc existenta, unicitate si dependenta continua de date, a solutiei problemei la limita si cu valori initiale. De asemenea s-a studiat problema echipartitiei asimptotice dintre media Cesaro a energiei cinetice si cea a energiei interne. Aceste rezultate dovedesc faptul ca modelul este bine formulat din punct de vedere matematic.

Director Proiect

Prof. dr. Sanda Tigoiu

Lista lucrarilor aparute/acceptate in cadrul proiectului

Articole

- 1) S. Cleja-Tigoiu, O.Cazacu, V.Tigoiu, "Dynamic expansion of a spherical cavity within a rate-dependent compressible porous material", International Journal of Plasticity, 24, 5(2008), 775-804;
- 2) S. Cleja-Tigoiu, "Material forces in finite elasto-plasticity with continuously distributed dislocations", International Journal of Fracture, 147, 1-4(2007), 67-81;
- 3) A. Carabineanu, "Self-propulsion of oscillating wings in incompressible flow", Int.J. Numer.Meth. Fluids (acceptata la 21 Martie 2007);
- 4) A. Carabineanu, "The free-boundary flow past an obstacle. Qualitative and numerical results", Carpathian J. Math. 23(2007), No.1-2, 53-62;
- 5) G. Dinca, P. Matei, "Variational and topological methods for operator equations involving duality mappings on Orlicz-Sobolev spaces", Electronic Journal of Differential Equations, Vol2007(2007), No.93, pp.1-47(<http://ejde.math.txstate.edu>)
- 6) J. Zierep, C. Fetecau, "Energetic balance for the Rayleigh-Stokes problem of a second grade fluid", Int. J. Eng. Sci. 45 (1), 155-162, 2007;
- 7) J. Zierep, C. Fetecau, "Energetic balance for the Rayleigh-Stokes problem of a Maxwell fluid", Int. J. Eng. Sci. Sci. 45 (2-8), 617-627, 2007;
- 8) S. Cleja-Tigoiu, Thermomechanics of materials with structural nonhomogeneities, Mechanics & Mechanisms of Finite Plastic Deformation, Eds. A. Khan, B. Farroch, ISBN: 0-9659463-8-X;
- 9) G. Dinca si P. Jebelean, Apriori estimates for the vector p-Laplacian with potential boundary conditions, Archiv der Mathematik 90 (2008), 60-69;
- 10) G. Dinca si M. Rochdi , On the structure of the solution set for a class of nonlinear equations involving a duality mapping, Topological Methods in Nonlinear Analysis, Vol. 31, No. 1 (2008), 29-49;
- 11) G. Dinca si J. Cringanu, Multiple solutions for a class of nonlinear equations involving a duality mapping, Diff. Int. Equations, Volume 21, Numbers 3-4, 2008, 265-284;
- 12) G. Dinca si P. Matei, Multiple solution for operator equations involving a duality mapping on Orlicz-Sobolev spaces, Diff. Int. Equations, Volume 21, Numbers 9-10, 2008, 891-916;
- 13) G. Dinca si P. Matei, Infinitely many solutions for operator equations involving duality mappings on Orlicz-Sobolev spaces, Topological Methods in Nonlinear Analysis (accepted);
- 14) G. Dinca si P. Matei, Multiple solution for operator equations involving duality mappings on Orlicz-Sobolev spaces via the Mountain Pass theorem, Rev.Roum. Math.Pures et Appl. (accepted);
- 15) G. Dinca, A remark on the existence of a triangle with prescribed angle bisector lengths, Bull. Belg. Math. Soc. Simon Stevin (accepted);
- 16) E.M. Craciun, A. Carabineanu, N. Peride, Fracture analysis of an oblique crack propagation in a pre-stressed glass-epoxy composite, KeyEngng. Materials, Vol. 385-387 (2008), pp. 733-736;
- 17) C. Pricina, E.C. Cipu si V. Tigoiu, On the flow of a third grade fluid in an orthogonal rheometer, Proc. Of the WASET, 30 (2008), pp. 226-230;

- 18) V. Tigoiu, Non-standard properties for a class of non-newtonian fluids, Proc. XXXI-th Conference on Solide Mechanics, Chisinau 27.09.-29.09.2007, pp. 358-362;
- 19) S. Cleja-Tigoiu, Incompatibility of plastic deformation, Proc. XXXI-th Conference on Solide Mechanics, Chisinau 27.09.-29.09.2007, pp. 324-328;
- 20) S. Cleja-Tigoiu, Thermomechanics of materials with structural nonhomogeneities, modeled by non-zero torsion or curvature., trimis spre publicare la International Journal of Plasticity;
- 21) S. Cleja-Tigoiu, D. Fortune and C. Vallee, Torsion Equation in Anisotropic Elasto-Plastic Materials with Continuously Distributed Dislocations, Math. and Mech. of Solids 2008, doi:10.1177/1081286507079157;
- 22) S. Cleja-Tigoiu, Model of elasto-plastic material with continuously distributed dislocation (Eulerian description), Analele Universitatii din Bucuresti, matematica, LVI(2007), 269-288;
- 23) W. Akhtar, C. Fetecau, V. Tigoiu si C. Fetecau, Flow of a Maxwell fluid between two side walls induced by a constantly accelerating plate, ZAMP, DOI 10.1007/00033-008-7129-8.
- 24) C. Faciu, A. Molinari, On impact induced propagating phase boundaries. Thermal effects, in: "Multiphase and multi-component materials under dynamic loading", W.K. Nowacki and Han Zhao eds., IPPT PAN and LMT Cachan, Proc. of EMMC 10, 2007, 27-40
- 25) C. Faciu, M. Mihailescu-Suliciu, Wave propagation and phase nucleation in phase-transforming strings, in : "Nonlinear Dynamics of Composite and Smart Structures", Proc. of Euromech Colloquium 498, J. Warminski, M.P. Cartmell and J. Latalski eds., Lublin 2008, 154-158
- 26) M. Buliga, G. de Saxce, C. Vallee, Existence and construction of bipotentials for graphs of multivalued laws, J. Convex Analysis, 15 (2008), 87-104
- 27) M. Buliga, G. De Saxce, C. Vallee, Non maximal cyclically monotone graphs and construction of a bipotential for the Coulomb's dry friction law, arXiv: 0802.1140v2 [math.FA], 14 Mar 2008)
- 28) L. Badea, Schwarz methods for inequalities with contraction operators, J. Comput. And Appl. Math., 215 (2008), 196-219)
- 29) D. Ionescu-Kruse, Liapunov's direct method for Birkhoffian systems: applications to electrical networks, J. of Geometry and Physics, 57, 2007, 2213-2228
- 30) G. Pasa, Stability results for several models of secondary oil recovery, Mathematical Reports, 10(60) 2/ 2008 , 169-183.
- 31) G. Panasenko, R. Stavre, Asymptotic analysis of a non-periodic flow in a thin channel with visco-elastic wall, Networks and Heterogeneous Media, 3, sept.2008, 1-20
- 32) M. Ghergu, On the global solutions to a class of strongly degenerate parabolic equations, Nonlinear Analysis, 2008 (in press)
- 33) S. Chirita si M. Ciarletta, Spatial estimates for the constrained anisotropic elastic cylinder, Journal of Elasticity, 85 (2006), pag. 189-213.
- 34) S. Chirita, Spatial behavior in the strongly elliptic anisotropic thermoelastic materials, Journal of Thermal Stresses, 30 (2007), pp. 1-15.
- 35) S. Chirita, On the spatial evolution in anisotropic thermoelasticity. The Seventh International Congress on Thermal Stresses THERMAL STRESSES 2007 , June 2007, Taipei, Taiwan, pp. 97-100.
- 36) Ciro D'Apice si Stan Chirita, End effects for a generalized biharmonic equation

with applications to functionally graded material, *Journal of Mathematical Analysis and Applications*, 342 (2008), 585-600.

37) M. Birsan, Inequalities of Korn's type and existence results in the theory of Cosserat elastic shells, *Journal of Elasticity*, 90 (2008), 227-239 .

38) C. Gales, On the asymptotic spatial behaviour in the theory of mixtures of thermoelastic solids, *International Journal of Solids and Structures*, 45 (2008), 2117-2127.

39) C. Gales, Some results in the dynamics of viscoelastic mixtures, *Mathematics and Mechanics of Solids*, 13, 2 (2008), 124-147 .

40) I. D. Ghiba, Some uniqueness and continuous dependence results in the micropolar mixture theory of porous media, *International Journal of Engineering Science*, 44 (2006), 1269-1279.

41) I.D. Ghiba, Existence and Uniqueness Results in the Micropolar Mixture Theory of Porous Media, in: *Applied Analysis and Differential Equations*, (editori O. Carja si I. Vrabie), World Scientific, New Jersey, 2007, 139-152.

42) I.D. Ghiba, Semi-inverse solution for Saint-Venant's problem in the theory of porous elastic materials, *European Journal of Mechanics A/Solids*, 27 (2008) 1060-1074.

43) I.D. Ghiba, Problema lui Saint-Venant pentru cilindri circulari in teoria materialelor elastice poroase izotrope, *Lucrarile Editura Universitatii "Alexandru Ioan Cuza" , Iasi* 2007, 99-111

44) I.D. Ghiba, Asymptotic partition of energy in micropolar mixture theory of porous media, *Meccanica*, doi 10.1007/s11012-008-9145-3, in curs de aparitie;

45) C.P. Grunfeld and D. Marinescu, On a convergent numerical method for nonlinear Boltzmann type models, *Proceeding of ICNPAA-2008*, Cambridge Scientific Publishers, London (va apare).

Monografii

1) M. Birsan, *Deformarea placilor elastice poroase: Un studiu matematic*, Editura Matrix Rom, Bucuresti, 2007.

2) Ctin. Fetecau, C. Fetecau and V. Tigoiu, "Flows of non-Newtonian Fluids of Rate and Differential Type", 2009, Ed. Academiei Romane (va apare).