

# Aspecte din activitatea științifică a lui Mircea Mișicu<sup>1</sup>

## Aspects of scientific activity of Mircea Mișicu<sup>2</sup>

Șerban Mișicu<sup>3</sup>,

**Abstract:** Based on the available documentation related to the name of Mircea Mișicu we attempt to reconstruct the scientific path of this Romanian researcher during 5 decades. The scientific recognition that he enjoyed both in his country and abroad regards his published work (articles in high-ranking journals and volumes of leading conferences, monographies published by the Romanian Academy) demonstrates the resourcefulness of his contribution in a significant number of topics such as the theory of plates, continua with large deformations, viscoplasticity, continua with microstructure, rheology, dislocations, damage theory.

**Key words:** *Plates theory, Nonlinear Elasticity, Cosserat Model, Dual Medium, Damage Theory, IUTAM conference.*

Mircea Mișicu (fig. 1) a avut o instruire excelentă în științele fizico-matematice. A absolvit unul din cele mai bune licee din capitală, Colegiul „Sfântul Sava”, unde s-a distins în special în studiul matematicilor, iar numele său apărea frecvent în lista „rezolviților” din revistele școlare „*Gazeta Matematică*” și „*Pitagora*”. A intrat la Facultatea de Construcții din Școala Politehnică București cu aspirația de a urma o carieră de antreprenor în construcții. În anii de facultate a studiat asiduu capitolele de matematică superioară și fizică-matematică. Astfel, în anul 1943-1944 a folosit pentru calculul diferențial și integral un manual german publicat de către C.F.R., cursul de Algebră și Analiză fiind predat de prof. N. Ciorănescu. Pentru elementele introductive în fizica matematică (calcul vectorial și tensorial, funcții speciale, teoria potențialului) folosea excelentul manual al prof. Ion Plăcinteanu, „*Vectors, Potential, Tensori*”, din păcate uitat la fel ca și autorul său în ziua de astăzi. Și-a aprofundat cunostințele de Geometrie Diferențială după primul volum al operei magna „*Lecții de Geometrie Diferențială*” de acad. Gh. Vranceanu și „*Ricci-Calculus*” de J. A. Schouten. Nu este deci o constatare surprinzătoare că abordarea matematică din lucrările sale era puternic impregnată de limbajul acestui domeniu. La Fizica Generală a urmat cursul lui Vasile Bianu. Hidraulica a studiat-o după D. Germani, profesor la Politehnica București. La Mecanică a folosit celebrul „*Traité de la mécanique rationnelle*” a lui Paul Apell și

---

<sup>1</sup> Lucrarea a fost prezentată în cadrul seminarului „**Aspecte din istoria mecanicii**” din data de 23 aprilie 2014, la Asociația Generală a Inginerilor din România, Calea Victoriei 118, București.

<sup>2</sup> The paper was presented at the seminar “**Aspects of the History of Mechanics**”, on April 23<sup>rd</sup> 2014, at the General Association of Engineers in Romania, 118 Victory Broad, Bucharest.

<sup>3</sup> Dr. habil. fiz., Departamentul de Fizică Teoretică, Institutul de Fizică și Inginerie Nucleară Horia Hulubei, e-mail: [misicu@theory.nipne.ro](mailto:misicu@theory.nipne.ro)

„Vorlesungen über technische Mechanik” a lui A. Föppl. Statica construcțiilor și rezistența materialelor a urmat-o după cursul prof. Gh. Filipescu, iar cursul de „Beton armat”, extins pe mai multe semestre, cu prof. Mihail Hangan.



Fig. 1 Mircea Mișicu prezentând rezultatele cercetărilor sale în domeniul mediilor Cosserat cu rotații constrânse

După terminarea facultății Mircea Mișicu a fost numit asistent la Facultatea de Construcții însă curând a trebuit să părăsească acest post datorită neimplicării în politică așa cum erau cerințele vremii.

Interesul lui Mircea Mișicu pentru activitatea de cercetare a survenit în strânsă legătură cu problemele de care se ocupa ca inginer în cadrul Institutului de Proiectări Metalurgice (IPROMET). Astfel, în primul număr al primei reviste de specialitate din România, „*Studii și Cercetări de Mecanică și Metalurgie*” editat de Institutul de Metalurgie și Mecanică Aplicată de pe lângă Academia R.P.R., a publicat un studiu despre rezolvarea problemei corpurilor tubulare de revoluție încărcate simetric în raport cu axul, obținând o expresie generală a rezistențelor și deformărilor (fig. 2, 3). În anii următori a continuat să definitiveze lucrări legate de aplicațiile elasticității tradiționale în calculul construcțiilor masive amplasate pe teren elastic, al stabilității dinamice a construcțiilor rigide pe stâlpi sau piloți, al calculului grinzilor și fundațiilor supuse la forțe mobile variabile.



Fig.2 Cuprinsul primului număr al revistei de Mecanică și Metalurgie



Fig.3 Prima lucrare științifică a lui M. Mișicu

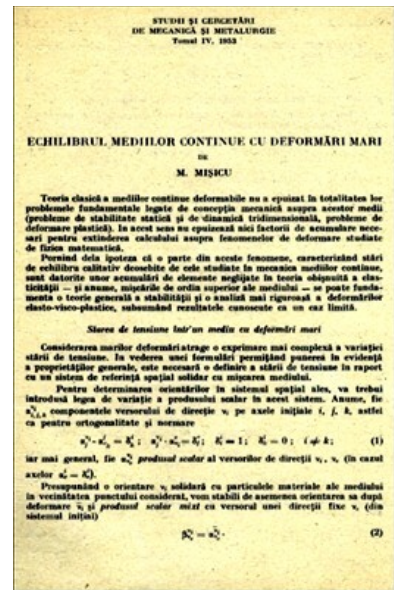


Fig.4 Lucrarea care îl face cunoscut pe M. Mișicu în literatura de specialitate

Prima lucrare care a adus recunoaștere internațională lui Mircea Mișicu [1953] privește aplicarea teoriei elasticității de ordinul doi la mecanica materialelor hiperelastice (materiale elastice ideale a căror relație constitutivă derivă dintr-o densitate de energie care este funcțională de densitatea materialului) care sunt supuse unor deformări mari moderate (fig. 4). Metoda propusă în lucrarea citată permite obținerea soluției problemei elasticității finite prin aproximații succesive. Această lucrare a fost republicată trei ani mai târziu în limbiile germană și rusă în Revista de Mecanică Aplicată (RMA) sub o formă prescurtată și înzestrată cu 3 figuri. Acest articol urma să fie citat în lucrarea de sinteză a lui Doyle și Ericksen publicată în 1956 în celebra serie „*Advances in Mechanics*”. Fără îndoială, această citare l-a propulsat pe Mircea Mișicu în liga de elită a mecanicii mediului continuu și l-a făcut cunoscut, lucru remarcabil în epoca războiului rece, îndeosebi specialiștilor din S.U.A. În anii care au urmat lucrarea a rămas în mod constant sub lupa diverșilor autori din domeniu. Astfel Clifford Truesdell l-a citat de mai multe ori, printre cele mai importante menționări fiind acelea din lucrarea publicată cu R. Toupin în 1963, în apreciată revistă *Archive for Rational Mechanics and Analysis* (fig. 5) și în 1965 în volumul III/3 al *Enciclopediei Fizicii* (fig. 6) dedicat teoriilor neliniare ale mecanicii. Această onorantă citare în *Enciclopedia Fizicii* nu este singura; Morton Gurtin îl citează în 1972 în volumul VIa/2. O altă citare semnificativă a avut loc în volumul I al tratatului „*Dislocații în Solide*” editat în 1979 de F. R. N. Nabarro.

În toate aceste lucrări numele lui Mircea Mișicu a apărut citat în compania unor „monștrii sacri” ai domeniului precum Brillouin, Murnagan, Truesdell,

Rivlin, Green, Novozhilov și alții care au adus contribuții fundamentale în elasticitatea deformărilor finite. De notat că lucrarea asupra tratării perturbatoare a elasticității neliniare cu deformări moderate este publicată cu un an înaintea lucrării în limba italiană a lui Stoppelli care dă o tratare echivalentă a acestei probleme.

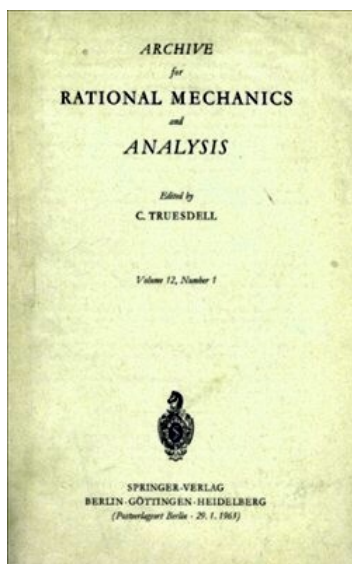


Fig.5 Revista *Arch. of Rat. Mech.* fondată de C.Truesdell

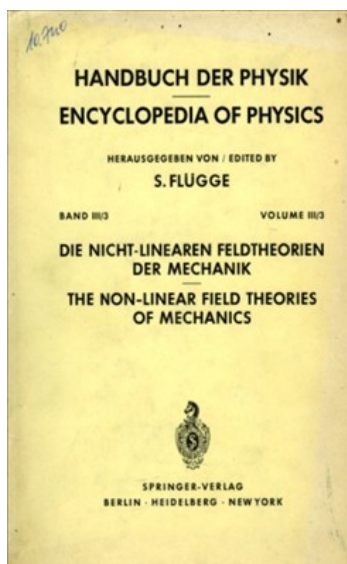


Fig.6 Volumului III/3 al *Encyclopedia of Physics*.

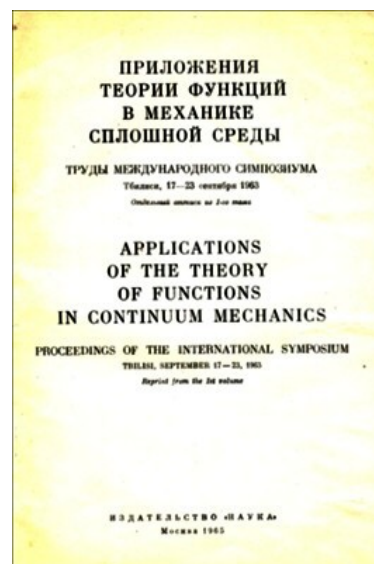


Fig.7 Volumul conferinței IUTAM 1963, Tbilisi.

La începutul anilor '60, interesul științific a lui Mircea Mișicu este captat pentru o vreme mai îndelungată de teoria corpurilor deformabile de tip Cosserat. La începutul sec.XX, Eugéne Cosserat și François Cosserat [1909] extind elasticitatea tradițională la corpuri pentru care tensorul tensiune este asimetric. Folosind o sugestie a lui Duhem, aceștia dezvoltă o teorie a corpurilor continue orientate care constau nu numai din pozițiile particulelor dar și din direcții asociate cu fiecare particulă, cu alte cuvinte concep un mediu continuu echipat cu o triadă de directori rigizi care se poate roti independent de câmpul de deplasări macroscopic al particulelor materiale. Conform concepției Cosserat, starea de tensiune a unui mediu continuu deformabil este determinată de tensorul de tensiune simetric tradițional (forța pe unitate de suprafață) și momentul tensiunii (torsorul sau momentul pe unitatea de suprafață). Reamintim cititorului că teoria clasică a elasticității constă din puncte materiale lipsite de structură, iar vectorul de deplasare  $\mathbf{u}$  este singura cantitate necesară pentru a specifica deformarea. Contribuția fraților Cosserat consta în înzestrarea mediului continuu tradițional cu o microstructură, astfel încât în afară de câmpul de deplasare exista și o cantitate care măsoară rotația punctului structurat dată de un tensor asimetric. Aceste medii sunt cunoscute în literatura de specialitate ca medii orientate, asimetrice (Nowacki), micropolare (Eringen), micromorfice, cu

cuple de tensiune (Mindlin, Toupin) sau continuu Cosserat generalizat (Kröner). Fără îndoială Mircea Mișicu se număra printre pionierii din acest domeniu.

În prima lucrare pe care o publică în anul 1963 în cadrul acestei tematici stabilește ecuațiile generale ale teoriei liniare a corpurilor viscoelastice care admit cuple de tensiune interne și a discutat problema stării plane de deformare și de tensiune în cazul reducerii la două dimensiuni. O continuare a acestei lucrări a publicat-o în 1964, analiza extinzându-se asupra mediilor cu incluziuni. Aceasta este a doua lucrare citată în *Enciclopedia Fizicii*, (vol.VIa/3), lucrarea de sinteză a lui Leitman și Fisher, și care datează din anul 1973. În 1965, în volumul 10 al RMA, a publicat alte două articole extinse asupra acestui subiect. În primul studiu extinde pe lungimea a 50 de pagini modelul elasticității neliniare la materiale parțial Cosserat, stabilind deasemenea și ecuațiile constitutive corespunzătoare. În al doilea studiu elaborează teoria elastică pentru unele tipuri particulare de medii Cosserat și analizează propagarea undelor sferice plane precum și undele de suprafață de tip Rayleigh.

Între 17 și 23 septembrie 1963 Mircea Mișicu participă la al doilea simpozion internațional „*Aplicații ale Teoriei Funcțiilor în Mecanică*” organizat la Tbilisi (R.S.S. Gruzina) de Internațional Union of Theoretical and Applied Mechanics (IUTAM), probabil cea mai puternică întâlnire științifică în domeniul mecanicii solidului (fig. 7). Lucrările simpozionului s-au desfășurat sub conducerea renumitului matematico-mecanician sovietic acad. N. I. Muskhelishvili care aplicase la începutul secolului al XX-lea teoria funcțiilor complexe la probleme de teoria elasticității. Din prezidiu făcea parte și savantul român acad. Elie Carafoli. Expunerea lui Mircea Mișicu în cadrul lucrărilor privea o analiză a metodelor împrumutate din analiza funcțiilor complexe cu scopul de a rezolva problemele la limită pentru starea plană de deformare și tensiune în cazul corpurilor cu cuple de tensiune (Cosserat) viscoelastice. Aplicațiile acestui studiu teoretic se refereau la probleme de teoria plăcilor și teoria deformațiilor de ordin superior. În această lucrare erau date o reprezentare complexă extinzând cele de tip Kolosow-Muskhelishvili-Vekua în cazul static și dinamic, soluțiile pentru un domeniu multiplu conex precum și ecuațiile singulare corespunzătoare. La această întrunire științifică de vârf Mircea Mișicu îl întâlnește prima oară pe Clifford Truesdell. Printre participanți se mai aflau celebrii oameni de știință V.D. Kupradze, L.I. Sedov, A.I. Lurie (U.R.S.S.), L.M. Milne-Thompson R.D. Mindlin (S.U.A.), J. N. Sneddon (Regatul Unit), F. G. Tricomi (Italia), E. Carafoli și C. Iacob (R.P.R.).

O altă contribuție originală din această perioadă privește obținerea soluției generale a teoriei dislocațiilor singulare pentru medii de tip Cosserat și publicată în 1965. Această lucrare a fost citată încă trei decenii de la apariție, printre autori aș menționa pe Gutkin și Aifantis [1999] și Lazar [2003].

Autoritatea sa în domeniul corpurilor Cosserat este confirmată și prin participarea la două conferințe de vârf în 1967, organizate de International Union of Technical and Applied Mechanics (IUTAM). Între 28 august și 2 septembrie la Freudenthal și Stuttgart a fost organizată prima întâlnire științifică internațională de anvergură dedicată teoriei mediilor Cosserat sub conducerea prof. Kröner (fig. 8). Așa cum nota savantul german în prefața volumului, unul din scopurile principale ale simpozionului era „*stabilirea unei punți de legătură între cercetarea microscopică (atomică) a mecanicii pe de o parte și abordarea fenomenologică a mecanicii mediului continuu*”. Simpozionul beneficia de participarea unora dintre cei mai buni specialiști în domeniu : Eringen, Mindlin, Nowacki, Toupin. Așa se cum se arată de curând [2013], într-o carte despre istoria domeniului în secolului al XX-lea, „*un moment istoric în generalizarea mecanicii mediului continuu este reprezentat de simpozionul IUTAM organizat de E. Kröner în Freudenstadt, în 1967*”. Primele două teme ale simpozionului erau „*Teoria continuumului Cosserat și generalizarea sa*” și „*Cinematica și dinamica dislocațiilor și descrierea lor în cadrul modelelor de continuum*”. Mircea Mișicu a prezentat o lucrare originală în care introduce așa numitele câmpuri duale în studiul proceselor inelastice și termenul de *clasticitate*. În viziunea autorului continuumul dual constituie o modelare unificată a corpurilor neomogene și asimetrice cu efecte microstructurale în special al continuumului cuplat pe care îl introdusese într-un studiu din același an în revista de mecanică aplicată. Acest model era construit cu scopul analizării materialelor întărite (armături aderente și pretensionate). Așa cum observa Mircea Mișicu în introducerea lucrării, „*continuumul dual apare să fie potrivit pentru descrierea separării de faze și interacțiilor limită între părțile structurale ale aliajelor metalice.*”

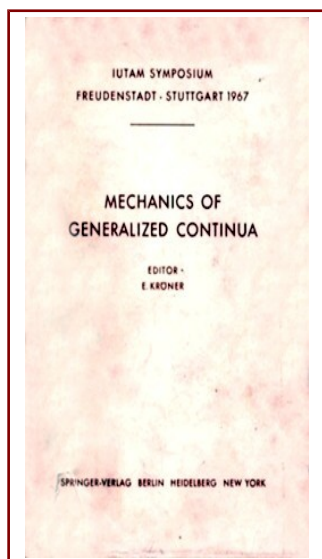


Fig. 8 Volumul IUTAM '67  
(1) „*Mecanica Continuumului Generalizat*”

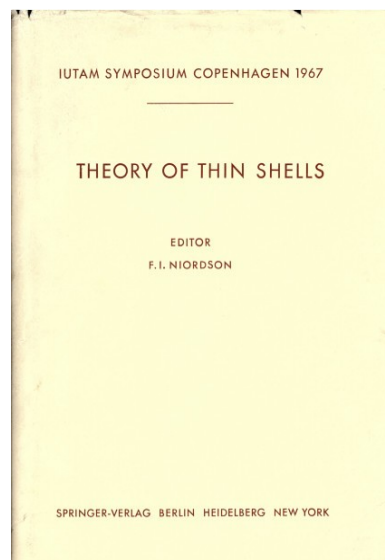


Fig.9 Volumul IUTAM '67  
(2) „*Teoria placilor subțiri*”

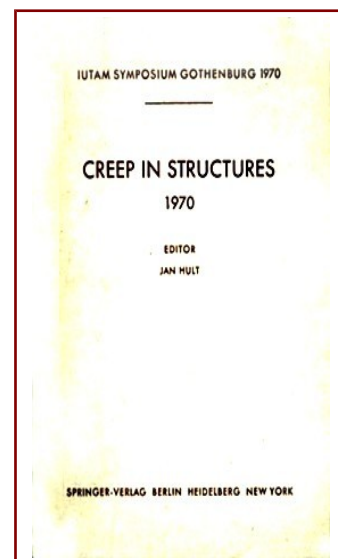


Fig.10 Volumului IUTAM '70  
„*Fluaj în structuri*”

Al doilea simpozion IUTAM a fost organizat la numai câteva zile de primul simpozion în Copenhaga (3-5 septembrie) și a fost dedicat teoriei plăcilor subțiri (fig. 9). De data aceasta, Mircea Mișicu a prezentat o lucrare în care erau tratate plăcile subțiri ca medii Cosserat. Mircea Mișicu a participat și la simpozionul IUTAM din 1970, organizat la Gothenburg de J.Hult (fig. 10) unde a prezentat o contribuție asupra reo-mobilității și curgerii în structuri.

Lucrările asupra mediilor Cosserat publicate în perioada 1963-1965 au reținut atenția și în literatura de specialitate sovietică. Astfel acad. G.N. Savin, autoritate de prima mărime în problema concentrării eforturilor în solide, citează în 1968 aceste lucrări împreună cu tratatul *Mecanica Mediilor Deformabile* într-o lucrare de sinteză și în monumentală sa monografie de 900 de pagini dedicată mediilor solide cu incluziuni și fisuri.

În 1967 apărea la Editura Academiei prima monografie a lui Mircea Mișicu intitulată „*Mecanica Mediilor Deformabile - Fundamentele Elasticității Structurale*”. A fost cea mai citată lucrare a sa distingându-se prin inovația în prezentare și alegerea subiectelor. În cuprinsul volumului se aflau teme de mare actualitate la acea vreme: medii orientate, medii hipo- și hiper-deformabile, teoria multipolară a mediilor eterogene și ecuații constitutive în teoria neliniară. Așa cum rezulta și din tratatul lui I. A. Kunin asupra mediilor elastice cu microstructură, publicat în engleză în 1983, „*Mecanica Mediilor Deformabile*” este prima monografie dedicată teoriilor cu cuple de tensiune. Probabil că dacă această lucrare ar fi fost tradusă în engleză, aria sa de răspândire și gradul de recunoaștere în literatura de specialitate ar fi fost mult mai mare.

În lunga sa carieră științifică, prof. dr. doc. P.P. Teodorescu a citat onest și constant lucrările lui M. Mișicu privind proprietățile plastice, elasto-plastice și viscoelastice de tip Cosserat ([1972, 2013]). Alți autori români care l-au menționat în relație cu acest subiect au fost L. Solomon în tratatul său din 1969, E. Soós [1973], N. Șandru [1975] și alții.

În 1969 Mircea Mișicu a efectuat o vizită în S.U.A. unde a participat mai întâi la conferința organizată de *National Bureau of Standards* la Washington între 21 și 25 aprilie și dedicată teoriei dislocațiilor (fig. 11). În secțiunea „Câmpuri Clasice” prezidată de E. Kröner, dezvolta o metodă de interpolare cu scopul de a stabili o corespondență între modelul de rețea cristalină și modele de continuu pentru un domeniu extins de parametri fizici (fig. 12). După această conferință a vizitat Universitatea din Baltimore și a fost oaspetele personal al prof. Clifford Truesdell. În partea doua a călătoriei a vizitat Universitatea din Stanford, California.

Bucurându-se de aprecierea academicianului Witold Nowacki, specialist unanim recunoscut în termoelasticitate, Mircea Mișicu a fost invitat să contribuie în 1971 la volumul aniversar dedicat savantului polonez (fig. 13). În această lucrare el extinde teoria elaborată anterior a mediilor Cosserat generalizate pentru corpuri mărginite de plăci paralele sau transversale (blocuri paralelipipedice, prisme drepte sau plate, bare și structuri) care includ elemente dispuse periodic și acționate pe frontieră de încărcări exterioare sau interne prin contactul mutual al elementelor constitutive. Este demn de menționat că savantul polonez a citat în nenumărate rânduri lucrările lui Mircea Mișicu, îndeosebi pe cele legate de medii Cosserat. În monografia sa dedicată elasticității asimetrice și publicată în 1986, Nowacki include în bibliografie 6 dintre aceste lucrări.

După publicarea monografiei asupra mecanicii mediilor continue, Mircea Mișicu este preocupat de elaborarea unui model de mediu continuu care să descrie procese inelastice cum ar fi dislocațiile și care diferă de teoriile tradiționale ale dislocațiilor cum este de exemplu cea a lui Kröner publicată în 1958. Fiindcă această problemă era strâns legată de scopul enunțat de Kröner la simpozionul mediilor continue generalizate din 1967, adică operarea unei legături între teoria microscopică și cea macroscopică, Mircea Mișicu propune un model spectral pentru analiza corpurilor structural neomogene care a fost publicat după cum am menționat mai sus în volumul omagial Nowacki și în RMA într-o formă mai extinsă. Ideea fundamentală din lucrare constă din dezvoltarea Fourier quasi-discretă a parametrilor de material și a gradientilor deplasării.

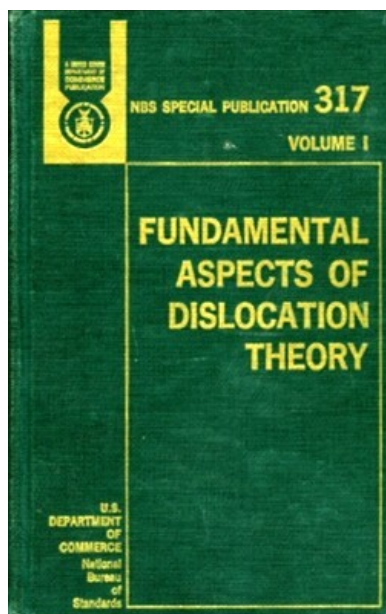


Fig.11 Coperta volumului conferinței National Bureau



Fig.12 Contribuția lui Mircea Mișicu la conferința NBS.

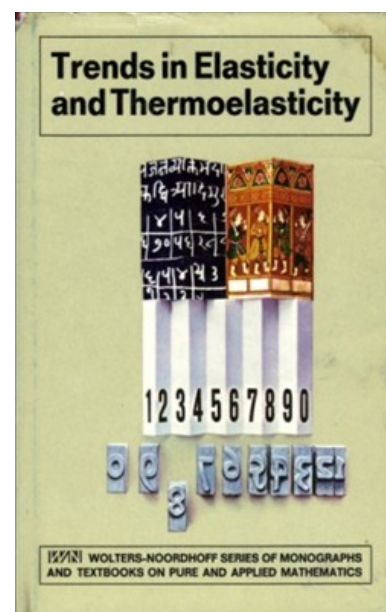


Fig.13 Volumul aniversar dedicat Prof. W. Nowacki.



of Standards la Washington.

Începând cu 1972 pune bazele unei construcții teoretice bazată pe noțiunea de mediu dual. În viziunea omului de știință roman acest mediu furnizează o reprezentare a mediilor cu mobilitate polară (defecte, fisuri, dislocații, goluri, etc.). În anii '80 fundamentează teoria neliniară a continuumului dual.

Ca urmare a reorganizării survenită după cutremurul de la 4 martie 1977, M. Mișicu s-a mutat la Centrul de Fizica Pământului și Seismologie care opera la Măgurele și se afla în subordonare față de Consiliul de Stat pentru Energie Nucleară. Urmează astfel o nouă etapă în biografia sa științifică, fiind antrenat

de dr. I. Cornea în studiul problemelor legate de efectele de directivitate ale radiației elastice emise de șocuri multiple. Apar începând cu 1980 numeroase lucrări pe aceasta temă în RMA, interesul lui M. Mișicu păstrându-se pe această direcție până la mijlocul anilor '90. Începând cu 1995 și-a deplasat interesul de la problema de radiație seismică a sursei, la problema propagării undelor de tip SH în semi-spații stratificate. Aș menționa o lucrare din 2002 unde a determinat efectele seismice în straturile superficiale ale Pământului pentru o lege constitutivă elastică neliniară în care aplică schema de aproximații succesive pe care o publicase în prima sa lucrare de succes din 1953 ! Viziunea artistică pe care a avut-o asupra Geofizicii este reflectată în schița din figura 14 în care această disciplină este integrată într-o imagine mai largă a genezei și evoluției universului și care este patronată de genialul filozof german Immanuel Kant. Activitatea sa de excelență în domeniul seismologiei a fost remarcată în unul din cele mai cuprinzătoare studii istorice ale acestei discipline în România (Rădulescu, [2008]).

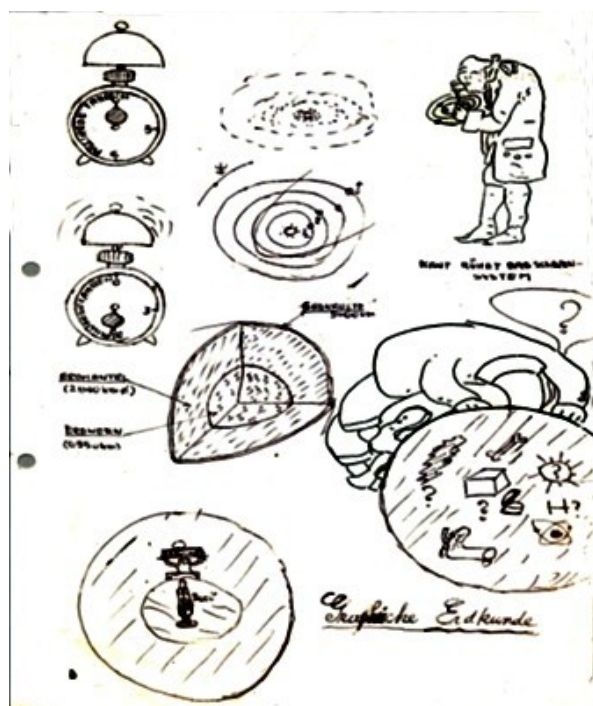


Fig.14 Viziune artistică asupra cosmogenezei și științelor pământului

de succes din 1953 ! Viziunea artistică pe care a avut-o asupra Geofizicii este reflectată în schița din figura 14 în care această disciplină este integrată într-o imagine mai largă a genezei și evoluției universului și care este patronată de genialul filozof german Immanuel Kant. Activitatea sa de excelență în domeniul seismologiei a fost remarcată în unul din cele mai cuprinzătoare studii istorice ale acestei discipline în România (Rădulescu, [2008]).

În ultimii ani de activitate științifică M. Mișicu a fost interesat de teoria deteriorării care privea materialele supuse unor condiții mecanice sau de temperatură nefavorabile și a căror rezistență scade ca urmare a acumulării

schimbărilor microstructurale. Tipuri de deteriorări pot fi curgerea, plasticitatea ductilă sau oboseala (determinate de nucleația și creșterea microincluziunilor și microfisiunilor ca rezultat al temperaturilor înalte, deformărilor plastice mari sau încărcărilor ciclice). Într-o serie de comunicări la simpozionul anual al Institutului de Mecanică Aplicată (I.M.A.) Mircea Mișicu include deteriorarea în analiza teoriei continuumului dual, dezvoltat și perfecționat în 35 de ani, operând o corelație între tensorul de fiziune și tensorul de deteriorare a lui Kachanov. În opinia autorului acestui excurs biografic, formularea duală reprezintă o posibilă fundamentare matematică solidă a teoriei deteriorării. Din păcate nu a mai reușit să definitiveze acest proiect din motive naturale.

Aș dori să adresez mulțumirile mele d-lui prof. A. Vasilescu care mi-a pus la dispoziție date despre istoria Universității Tehnice de Construcții București pentru perioada 1920-1948 precum și foaia matricolă a lui Mircea Mișicu din perioada 1943-1947.

Recunoștința mea este deasemenea îndreptată către dr. G. Kümbetlian și a foștilor colegi ai lui Mircea Mișicu de la I.M.A. pentru nobila acțiune de menținere vie a memoriei sale științifice.

### **Bibliografie**

- [1909] E. Cosserat și F. Cosserat, *Teoria Corpurilor Deformabile*, A.Hermann et Fils, Paris (în franceză).
- [1950] M. Mișicu, *Corpuri tubulare circulare încărcate simetric în raport cu axul*, Stud. Cerc. Mec. & Met. **I**, 97-106.
- [1953] M. Mișicu, *Echilibrul mediilor continue cu deformări mari*, Stud. Cerc. Mec. & Met. **IV**, 31-53 (trad. rusa și germana).
- [1956] M. Mișicu, *Gleichgewicht kontinuierlicher Körper mit endlichen grossen Verformungen*, Rev.Mec. App. **1**, no.1, 175-183.  
T.C. Doyle și J.L. Ericksen, *Nonlinear Elasticity*, in "Advances in Applied Mechanics", vol.IV, 53-115, Ed. H.L. Dryden și Th. Von Karman, Academic Press, New York.
- [1958] E. Kröner, *Kontinuumstheorie der Versetzungen und Eigenspannungen*, Springer, Berlin.
- [1961] C. Truesdell, R.Toupin, *Static Grounds for Inequalities in Finite Strain of Elastic Materials*, Arch. Rat. Mech., Vol.12, No.1, 3-92.
- [1963] M. Mișicu, *On the application of the theory of complex variable functions to the plane problem of the viscoelastic equilibrium of continuum bodies with internal couple stresses*, Lucrările Simpozionului Internațional, Tbilisi, 17-23 Septembrie 1963.  
M. Mișicu, *Theory of viscoelasticity with couple-stresses and some reductions to two-dimensional problems I*, Rev.Roum.Sci.Techn.-Mec.Appl. **8**, no.6, 921-952.
- [1964] M. Mișicu, *On a theory of asymmetric plastic and viscoelastic plastic solids*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **9**, no.3, 477- 495.  
M. Mișicu, *Theory of viscoelasticity with couple-stresses and some reductions to two-dimensional problems II*, Rev.Roum.Sci.Techn.-Mec.Appl. **9**, no.1, 3-35.

- M. Mişicu, *A generalization of the Cosserat equations of the motion of deformable bodies*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **10**, no.6, 1351-1359.
- [1965] M. Mişicu, *A generalization of the Cosserat equations of the motion of deformable bodies*, Arch.mech. Stosowanej, vol.17, 183- 195.  
M. Mişicu, *A general solution of the theory of singular dislocationsof media with couple-stresses*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **10**, no.1, 35-46.  
M. Mişicu, *The non-linear elasticity of materials with partial constrained internal rotations*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **10**, no.4, 842-891.  
M. Mişicu, *The elasticity of structural non-homogenous centro-asymmetric isotropic bodies*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **10**, no.5, 1085-1104.  
C. Truesdell and W. Noll, *The non-linear field theories of mechanics*, în Handbuch der Physik vol.III/3, Ed. S.Flügge, Springer, Berlin.
- [1967] M. Mişicu, *Mecanica Mediilor Deformabile-fundamentele elasticităţii structurale*, Editura Academiei R.S.R.  
M. Mişicu, *The coupled mechanical model. Hypo- and hyper-deformable bodies*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **12**, no.1, 177-199.  
M. Mişicu, *The generalized dual continuum in elasticity and dislocation theory*, în lucrările simp. IUTAM „Mechanics of Generalized Continua”, ed. E. Kröner, Springer.  
M. Mişicu, *A theory of thin elastic shells with local structural effects*, în lucrările simp. IUTAM „Theory of Thin Shells”, ed. F.L. Niordson, Springer.
- [1968] G.N. Savin, *Distributia eforturilor in jurul incluziunilor*, Naukova Dumka, Kiev  
G.N. Savin si Yu.N. Nemish,, *Cercetări asupra concentrării tensiunilor în teoria momentelor a elasticităţii*, Prikl. Mehanika IV, Vol.12, 1-17 (în rusa).
- [1969] R.Stojanovic, *Mechanics of Polar Continua*, CISM courses and lectures, Udine  
L. Solomon, *Elasticitate Liniară*, Editura Academiei R.S.R.
- [1970] M. Mişicu, *Derivation of a continuum theory of dislocations on the basis of an estimative analysis of crystal lattices*, în „Fundamental Aspects of Dislocation Theory”, Vol.II, Ed. J.A. Simmons, R. de Witt and R. Bullough, Nat. Bur. Stand. Spec. Publ. **317**.  
R.Stojanovic, *Recent Developments in the Theory of Polar Continua*, CISM courses and lectures, Udine.  
M. Mişicu, *Rheo-mobility and application în technical mechanics of structures and materials*, în lucrările simpozionului IUTAM „Creep în Structures”, ed.J.Hult, Springer.  
M. Mişicu, *The method of continuum spectral models în the theory of elasticity*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **15**, no.5, 1029-1042.
- [1971] M. Mişicu, *Generalized theory of thermoelasticity associated with boundary problems of classical fields*, în ”Trends in elasticity and Thermoelasticity-Witold Nowacki anniversary volume”, Wolters-Noordhoff Pub., Groningen.
- [1972] P. P. Teodorescu, *Dinamica Corpurilor Liniar Elastice*, Ed. Acad. R.S.R.  
M. Mişicu, *Dual elastic media in the mechanics of reticular and crystalline lattices*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **17**, no. 5, 1055-1076.
- [1973] E.Soós, *Modele discrete şi continue ale solidelor I*, Studii şi Cerc.Mat. **3**, 395-483
- [1974] M. Mişicu, *Dual continuum with internal mobility effects associated to distributions of quasi-cracks*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **19**, no. 2, 265-286.
- [1975] N. Şandru, *Unele probleme la limită în elasticitatea micropolară liniară*, în “Probleme

- Actuale în Mecanica Solidelor”, Ed. P.P. Teodorescu 135-254, Editura Academiei R.S.R.
- [1980] I. Cornea, M. Mişicu, E. Cojocaru, Al. Vaicum, V. Şteflea, *Directivity effects of elastic waves radiations induced by multiple shocks. App. to the earthquake of March 4, 1977*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec. Appl. **25**, no.3, 341-351.
- [1979] B.K.D. Gairola, *Nonlinear Elastic Problems*, în “Dislocations in Solids , Vol.1, The Elastic Theory“, 223-342, Ed. F.R.N. Nabarro, North-Holland, Amsterdam.
- [1981] I. Cornea, M. Mişicu, *Wave directivity of multiple dislocation mechanisms with application to the analysis of kinematic effects during the March 4, 1977 earthquake*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec. Appl. **26**, no.3, 461-470.
- [1983] I.A. Kunin, *Elastic Structure with Microstructure*, Vol.I si II, Springer-Verlag 1983.
- [1986] W. Nowacki, *Theory of Asymmetric Elasticity*, Pergamon Press & PSP, Varsovia.
- [1987] M. Mişicu, *Kinematic grounds for a non-linear theory of dual continuum*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec. Appl. **32**, no.6, 243-254.
- [1993] M. Mişicu, *Dual continuum as a phenomenological characterization for materials with distributed defects*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **38**, no.4, 341-353.
- [1994] M. Mişicu, *Determination of physical constants of a dual medium with regularly distributed tangential dislocations*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec.Appl. **39**, no.4, 393-401.
- [1995] M. Mişicu, *Estimative analysis of SH-waves propagation through layered half-space*, Rev. Roum. Sci. Techn.-Mec. Appl. **40**, no. 4-6, 461-465.
- [1999] M. Yu. Gutkin, E.C. Aifantis, *Dislocations and disclinations in gradient elasticity*, Phys. Stat. Sol. (b) **214**, 245-284.
- [2001] M. Mişicu, *Correlation between the fission tensor and the damage tensor*, SISOM 2001.
- [2002] M. Mişicu, *Plane waves in nonlinear elastic layered half-space*, SISOM 2002
- [2003] M. Mişicu, *Structural fission and damage in fractured media*, SISOM 2003.  
M. Lazar, *A nonsingular solution of the edge dislocation in the gauge theory of dislocations*, J.Phys.A. : Math. Gen. **36**, 1415-1437.
- [2004] M. Mişicu, *Phenomenological analysis of dual theory of continuum. Fission-tension and fusion-damage in the frame of plastic-anticlastic processes*, SISOM 2004.  
M. Mişicu et al., *Superficial amplification effects induced by SH waves in nonlinear elastic layered half-space*, Rev. Roum. Geophysique **48**, 21-30.
- [2008] F. Rădulescu, *Romanian seismology-historical, scientific and human landmarks*, Rev. Roum. Geophysique, **52-53**, 101-121.
- [2013] P. P. Teodorescu, *Treatise on Classical Elasticity - theory and related problems*, Springer, Dordrecht.  
G. Maugin, *Continuum Mechanics through the twentieth century - a concise historical perspective*, Springer, Berlin.