

**LABORATOR DE CERCETARE  
DOMENIUL INGINERIE MECANICĂ  
Domeniul: TRIBOLOGIE SI MECANICA CONTACTULUI**

laborator înființat de prof. univ. dr. ing. Emanuel DIACONESCU

**Colectiv de cercetare:**

**Coordonatori:**

**Prof.univ.dr.ing. Ilie MUSCĂ** - tribologie  
**Prof.univ.dr.ing. Gheorghe FRUNZĂ** - biotribologie si biocontact  
**Prof.univ.dr.ing. Marilena Lăcrămioara GLOVNEA** - mecanica  
**contactului**

Echipa de cercetare:

1. Conf.dr.ing. Delia Aurora CERLINCĂ
2. Conf.dr.ing. Alexandru POTORAC
3. Conf.dr.ing. Stelian ALACI
4. Ș.I.dr.ing. Florina CIORNEI
5. Ș.I.dr.ing. Luminița IRIMESCU
6. Ș.I.dr.ing. Dorel PRODAN
7. Ș.I.dr.ing. Cornel SUCIU
8. Ș. I.drd.ing. Ioan UNGUREANU
9. Drd. Marian Bogdan DUMITRESCU
10. Drd. Sorinel Toderaș SIRETEAN
11. Drd. Michaela VASILACHE (FOMIN)
12. Ing. Aurel CAZACU
13. Subing. Ilie CAZACU
14. Ing. Dorel PINTILIE

**Teme de cercetare propuse în perioada 2012-2016:**

1. Cercetari privind implicarea forfecarii plastice a lubrifiantului în fenomenul de gripare.
2. Studiul frecării de rostogolire.
3. Studiul privind frecarea în impact.
4. Studiul impactului tangențial cu frecare uscata
5. Studiul filmului de lubrifiant în lubrificația EHD nestaționară.
6. Studiul deteriorărilor tribologice.
7. Cercetări privind biolubrificația cu aplicații în medicină dentară și articulații sinoviale.
8. Cercetări privind biomecanica arborilor.
9. Cercetări experimentale privind contactele elastice de suprafață.
10. Cercetări privind starea de tensiuni la interfața unui contact cu rostogolire.
11. Analiza și interpretarea rezultatelor unor măsuratori experimentale din domeniul mecanicii contactului.

Dotarea laboratorului de cercetare:

1. Osciloscop Digital 300mhz 2 Canale Tip Tds3032b
2. Microscop Electronic-Cambridge Stereoscop
3. Sistem PIII/1000+Cdrw+17\*\*E220(Calculator)
4. Microscop Forță Atomică Nanocisc Multiiew 400 Academia
5. Profilometru laser Nanofocus μscan
6. Aparat Foto Digital de mare viteză (Camera Video)
7. Camera Video Canon-Fs 10
8. Tensometru Numeric 6 Canale.
9. Tensometru Anallitic 2 Canale.
10. Tensometru Analitic 1 Canal.
11. Tahometru Portabil.
12. Numarator Universal.
13. Frecventmetru-E 0205I
14. Numarator Universal.
15. Inregistrator Liniar-E544.
16. Stroboscop -N2601.
17. Punte R.L.C.-E0704. Traductori Vibratii-K-11
18. Traductor Vibr.-Kb-10(.Apar.Elec.Traduct)
19. Tahometru Pu-420.
20. Luxmetru-Pu-150
21. Frecventmetru Num.-E0204.
22. Aparatura Electronica Tip-00008
23. Convertor Analog Digital Tip-52003
24. Sursa Circ. Integr.
25. Soft Autodesk Land Desktop
26. Soft Autodesk Raster Design
27. Autodesk Raster Design-Versiune Retea
28. Soft Ptr. Spekol 1100 Cu Cartela Memorie 2 Mb 219.
29. Osciloscop Digital 300mhz 2 Canale Tip Tds3032b
30. Modul De Analiza Video Pentru Osciloscop Tip Tds3vid
31. Soft Profesional Ptr.Osciloscop Tip Wstro
32. Aparat Foto Digital(Camera Video)
33. Dispozitiv Cu Dioda Laser Emisie Verde-30 Mw.
34. Termometru Electronic Monocontact Infrarosu
35. Termocuplu Tip-K De Suprafata
36. Camera Video Canon-Fs 10
37. Tribometru

Publicații:

**Articol/studiu publicat în revistă de specialitate recunoscute la nivel național de CNCS (CNCSIS) (B+).**

1. MUSCĂ I., CIORNEI F. C., PĂTRAȘ-C. S., Study of friction in a helical pair, ANNALS OF THE ORADEA UNIVERSITY. Fascicle of Management and Technological Engineering VOLUME VIII (XVIII) ISSN 1583 - 0691, 2009.
2. MUSCĂ I., PINTILIE D., Magnetic radial bearing, INTERNATIONAL CONFERENCE-COMEFIM 08, BULETINUL INSTITUTULUI POLITEHNIC DIN IAȘI Tomul LIV (LVIII), Fasc. X, 2008, CONSTRUCȚII DE MAȘINI.
3. DELEANU L., GEORGESCU C., SUCIU C., "A comparison between 2D and 3D surface parameters for evaluating the quality of surfaces", The 3rd International Conference on Diagnosis and Prediction in Mechanical Engineering Systems, DIPRE'12, 31 mai – 1 iunie, Galați, 2012, THE ANNALS OF "DUNĂREA DE JOS" UNIVERSITY OF GALAȚI, FASCICLE V, TECHNOLOGIES IN MACHINE BUILDING, ISSN 1221- 4566, 2012, pp. 5-12.
4. SUCIU, C., ROMĂNU, I., " Experimental Investigations Upon Circular Contacts Between Ethylene Vinyl Acetate Bodies By The Aid Of Reflectivity", THE ANNALS OF UNIVERSITY "DUNĂREA DE JOS" OF GALAȚI, FASCICLE VIII, 2011 (XVII), ISSN 1221-4590, Issue 2 - TRIBOLOGY, pp.102-105.
5. FRUNZA, G., FRUNZA M.-C, SUCIU, C., "Microdefects Analysis Of Dental Contact Surfaces", Proceedings of VarEHD15, Suceava, 6-8 May, 2010, ISSN 1844-8917, THE ANNALS OF UNIVERSITY "DUNĂREA DE JOS" OF GALAȚI, FASCICLE VIII, 2010 (XVI), ISSN 1221-4590, Issue 2 - TRIBOLOGY, pp.35-39.
6. FRUNZĂ M.C., FRUNZĂ G., Analytical study of pressure variation at dental contact interface, TEHNOLOGIA INOVATIVA – Revista „Construcția de mașini” nr. 3-4, 2012, 5-8 [http://www.ictcm.ro/journal/journal/Revista%20TI%203\\_4\\_2012.pdf](http://www.ictcm.ro/journal/journal/Revista%20TI%203_4_2012.pdf).
7. FRUNZĂ M.C., FRUNZĂ G., Dental biocontacts modeling, TEHNOLOGIA INOVATIVA – Revista „Construcția de mașini” nr. 3-4, 2012, 8-15 [http://www.ictcm.ro/journal/journal/Revista%20TI%203\\_4\\_2012.pdf](http://www.ictcm.ro/journal/journal/Revista%20TI%203_4_2012.pdf).
8. FRUNZĂ G., FRUNZĂ M.C., Luca R., *Dinamic friction evaluation in dental contacts*, Buletinul Institutului Politehnic Iași, 2011, LVII (LXI), Facs.1, 125-135.
9. FRUNZĂ M.C., FRUNZĂ G., LUCA R, Experimental model for dynamic friction analysis in dental contacts, IEEE International Conference on e-Health and Bioengineering, Iași 2011. on CD-ROM ISBN 978-606-544-078-4), pp.203-207, indexata in IEEE Xplore®, ISI-Proceedings, SCOPUS, INSPEC and EI data bases.

10. FRUNZA G, SPANU S, FRUNZA M.C. Numerical simulation of pressure distribution in multi asperity dental contacts. Annals of the Oradea University. Fascicle of Management and Technological Engineering 2009;VIII:236-9.
11. FRUNZA, G., FRUNZA M. C., Friction Determination between Dental Enamel and Glassin Different Conditions, WTC 2013, 5 th World Tribology Congress, September 8-12, 2013 Torino, Italy,  
[http://www.wtc2013.it/download/Final\\_WTC\\_2208\\_bassa.pdf](http://www.wtc2013.it/download/Final_WTC_2208_bassa.pdf).
12. POTORAC, A., PRODAN, D., IRIMESCU, L., CIORNEI, F., " Statistical analysis of the influence of the chemical composition and hardness on the deformations of a normally loaded point contact", ANNALS of the ORADEA UNIVERSITY. Fascicle of Management and Technological Engineering, Volume X (XX), 2011, NR1, ISSN 1583-0691 - B+.
13. POTORAC, A., PRODAN, D., IRIMESCU, L., CIORNEI, F., "The Analysis Of The Undulations Influence Over The Deformation State Of A Loaded Elasto-Plastic Point Contact", ANNALS of the ORADEA UNIVERSITY. Fascicle of Management and Technological Engineering, Volume X (XX), 2011, NR1, ISSN 1583-0691 - B+.
14. PRODAN, D., POTORAC, A., CIORNEI, F., ALACI, S., PATRAS, S., "Aspects Regarding Circular Contact Between Undulated Surfaces In The Elasto-Plastic Domain" ,THE ANNALS OF THE UNIVERSITY "DUNAREA DE JOS" OF GALATI, Fascicle VIII: TRIBOLOGY - nov. 2011 (XVII), Issue 2, ISSN: 1221-4590.
15. PRODAN, D., POTORAC, A., "Influence Of The Microtopography Of Real Surfaces Upon Dry Technical Circular Contact In Elasto-Plastic Domain", Revista TEHNOMUS, ISSN 1224-029X, 2012, 8pg.
16. POTORAC, A., PRODAN, D., "Modern Methods For The Analysis And Evaluation Of Surfaces Microtopography", Proceedings of VAREHD, Vol. 16, 2012, Presented at the 16th International Conference VAREHD, Suceava, October 25-27, 2012.
17. UNGUREANU, D. PINTILIE, S. SPINU, "Experimental Stand for Measuring Nonstationary Film Lubrication by Interferometry – Part I: The Mechanical Part ", ANNALS of the ORADEA UNIVERSITY, May 2009, Fascicle of Management and Technological Engineering, România.
18. UNGUREANU I., D. PINTILIE, S. SPINU, "Experimental Stand for Measuring Nonstationary Film Lubrication by Interferometry – Part II: Electrical Parts, Optical System and Results", ANNALS of the ORADEA UNIVERSITY, May 2009, Fascicle of Management and Technological Engineering, România.
19. UNGUREANU I., S. SPINU, "A Simplified Model For Pressure Distribution In Elastic – Perfectly Plastic Contacts", ANNALS of the ORADEA UNIVERSITY, May 2010, Fascicle of Management and Technological Engineering, România.
20. UNGUREANU I., S. SPINU, "Residual Print In Elastic-Plastic Contacts", ANNALS of the ORADEA UNIVERSITY, May 2010, Fascicle of Management and Technological Engineering, România.
21. UNGUREANU, I. MUSCĂ, D. CERLINCĂ, "Test Rig For Measurement Of Film Thickness In Transient Point Contact Using Interferometry", The 3rd International Conference on DIAGNOSIS AND PREDICTION IN MECHANICAL ENGINEERING SYSTEMS, Galați, May, 2012.

**Articol/studiu publicat la conferințe cu proceedings-uri redactate în volume publicate în edituri internaționale.**

22. MUSCĂ I., Ball-Ring Friction at Low Rotating Speed, SERBIATRIB 09 Conference, acceptat și publicat în Tribology in industry, Journal of the Serbian Tribology Society. Volume 31, Number 1&2, , ISSN 0354-8996, 2009.
23. MUSCĂ, I., "Lubricant compressibility. Theoretical and experimental aspects". Journal „Tribology in industry”, nr. 1, 1999, ISSN 0354-8996.
24. MUSCĂ, I., MOROȘANU, T., DIACONESCU, E.N., "The Evaluation of the Film Thickness in Ball-Plane Impact Experiments", Leeds-Lyon Symposium, Septembrie, Lyon, 1995, p. 545-552, Publicat in *Tribology Series, Volume 31, 1996, Pages 545-552, ELSEVIER.* (Sciedirect).
25. GLOVNEA, M., SUCIU, C., "Experimental Investigations upon the Electrical Resistance of Microcontacts", Advanced Materials Research Vol. 705 (2013) pp 365-370 Online available since 2013/Jun/13 at [www.scientific.net](http://www.scientific.net) © (2013) Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.705.365.
26. SUCIU, C., Diaconescu E., "Contact Pressure Assessment by Reflectivity of a Solidified Gel Layer", Proceedings of the 2nd European Conference on Tribology, ECOTRIB 2009, Faculty of Engineering, Pisa, Italy, June 7 - 10, 2009, ISBN: 978-884672426-7, pp. 691-696.
27. FRUNZA G., FRUNZA M.-C, SUCIU C., "A Tribological Model Regarding Dental Contacts Deterioration", Proceedings of the 2nd European Conference on Tribology, ECOTRIB 2009, Faculty of Engineering, Pisa, Italy, June 7 - 10, 2009, ISBN: 978-884672426-7, pp. 453-458.

**Articol / studiu publicat în revistă de specialitate recunoscută la nivel național de CNCS (CNCSIS) (B).**

28. SUCIU, C., DIACONESCU, E., SPINU, S., "Experimental Set-Up And Preliminary Results Upon A New Technique To Measure Contact Pressure", Proceedings of VarEHD14, Suceava, 9-11 October, 2008, ISSN 1844-8917, Acta Tribologica, vol. 16, 2008 ISSN 1220 – 8434, pp.21-26.
29. SPINU, S., SUCIU, C., "Numerical Simulation of Elastic Finite Length Line Contact under Eccentric Loading", Proceedings of VarEHD14, Suceava, 9-11 October, 2008, ISSN 1844-8917, Acta Tribologica, vol. 16, 2008 ISSN 1220 – 8434, pp. 1-8.
30. SUCIU, C., DIACONESCU, E., "Preliminary Theoretical Results Upon Contact Pressure Assessment By Aid Of Reflectivity", Proceedings of VarEHD15, Suceava, 6-8 May, 2010, ISSN 1844-8917, ACTA TRIBOLOGICA, Volume 18, (2010), p-ISSN 1220-8434, e-ISSN 2069-4601, pp. 19-26.

**Articol/studiu publicat în volumele manifestărilor științifice internaționale din țară (publicate într-o limbă de circulație internațională).**

31. Dorel PRODAN, Alexandru POTORAC, and Cornel SUCIU, "Real Surface Microtopography Influence Upon Technically Dry Circular Contacts In The

- Elasto-Plastic Domain", Proceedings of VarEHD16, Suceava, 25-27 October, 2012, ISSN 1844-8917.
32. Dorel PRODAN, Alexandru POTORAC, and Cornel SUCIU, "Waviness And Material Hardening Influence Upon Technically Dry Circular Contacts In The Elasto-Plastic Domain", Proceedings of VarEHD16, Suceava, 25-27 October, 2012, ISSN 1844-8917.
  33. ROMÂNUL, I.,C., DIACONESCU, E., Bioarticular Friction, 2010, ISSN 1844-8917, ACTA TRIBOLOGICA, Volume 18, (2010), p-ISSN 1220-8434, e-ISSN 2069-4601 (BDI, B+ conform CNCSIS).
  34. ROMÂNUL, I.,C., MUSCĂ, I., Upon Finite Length Line Contacts Between Nonlinear Elastic Bodies, Doct-us, Suceava, 2011, Vol.2 (BDI).
  35. ROMÂNUL, I.,C., MUSCĂ, I., Numerical Modeling Of Finite Length Line Contacts Between Nonlinear Elastic Bodies, THE ANNALS OF "DUNĂREA DE JOS" UNIVERSITY OF GALAȚI FASCICLE VIII, TRIBOLOGY, 2011 (XVII), Issue 2 ISSN 1221-4590, (BDI, B+ conform CNCSIS).
  36. ROMÂNUL, I.,C., MUSCĂ, I., Circular Contact Of Nonlinear Elastic Bodies Subjected To Important Strains, ANNALS OF THE ORADEA UNIVERSITY, Fascicle of Management and Technological Engineering, ISSN 1583 – 0691, 2012, (BDI, B+ conform CNCSIS).
  37. ROMÂNUL, I.,C., MUSCĂ, I., Experimental Investigations Upon Finite Line Length Contacts Between Nonlinear Elastic Bodies Subjected To Large Deformations, ANNALS OF THE ORADEA UNIVERSITY, Fascicle of Management and Technological Engineering, ISSN 1583 – 0691, 2012, (BDI, B+ conform CNCSIS).
  38. ROMÂNUL, I.,C., MUSCĂ, I., Considerations Upon Hyperelastic Contacts Modeling By Aid Of Fem, ISSN 1844-8917, Varehd 16, 2012.
  39. ROMÂNUL, I.,C., MUSCĂ, I., Preliminary Results On Hyperelastic Contacts Analysis Using Fem, ISSN 1844-8917, Varehd 16, 2012.
  40. ALACI, S., CIORNEI, F.,C., ROMÂNUL, I.,C., AMARANDEI, D.,V., Can The Collision Between A Free Falling Ball And A Rotating Disk Be Regarded As A Plane Impact?, ISSN 1844-8917, Varehd 16, 2012.
  41. ALACI, S., CIORNEI, F.,C., CIUFUDEAN, C., FILOTE, C., ROMÂNUL, I.,C., Experimental Validation Of Theoretical Model For Centric Dumped Collision Between Two Balls, Proceedings of WSEAS, ISBN: 978-1-61804-148-7, 2012, (BDI).

# **LABORATORUL DE MECANICA CONTACTULUI**

Este parte componentă a Laboratorului de Tribologie și Mecanica contactului.

Coordonator: **Prof.univ.dr.ing. Marilena Lăcrămioara GLOVNEA**

## **Echipa de cercetare:**

15. Conf. dr. ing. Delia Aurora CERLINCĂ
16. Ș.I. dr. ing. Luminița IRIMESCU
17. Ș.I. dr. ing. Dorel PRODAN
18. Ș.I. dr. ing. Cornel SUCIU
19. Masterand dr. ing. Ionuț ROMĂNU
20. Ing. Aurel CAZACU
21. Subing. Ilie CAZACU
22. Ing. Dorel PINTILIE
23. Studenți din anii terminali și masteranzi

## **Echipe pentru cercetare din dotarea laboratorului**

### ***Profilometru laser UBM 14***



***Profilometru cu laser  
NanoFocus μ Scan®***



### ***Microscop de Forță Atomică Nanonics Imaging MultiView Academia***



### ***Alte echipamente de cercetare:***

- Spectrometru SPECOL 1100*
- Osciloscop Tektronics TDS3032B*
- Camere video (Sony, Panasonic)*
- Punte tensometrică digitală Vishay P3*
- Generatoar semnal digital Tektronix AFG310*
- Dispozitiv cu diodă LASER emisie verde-30mW*
- Standuri și dispozitive specializate*

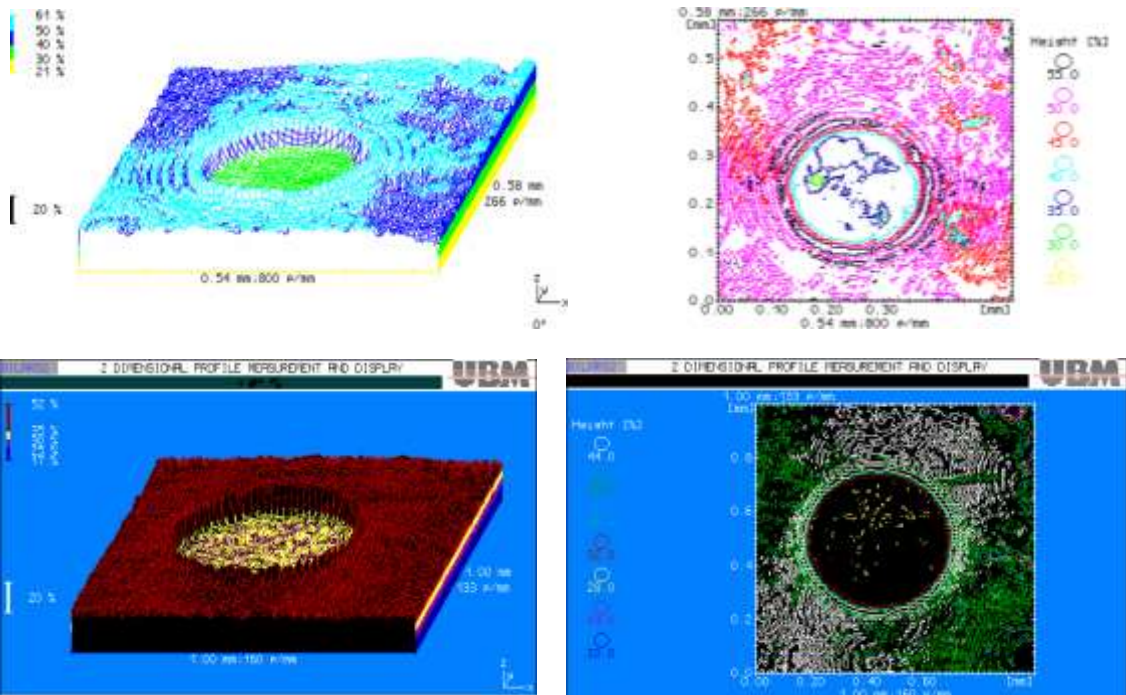


## Rezultate obținute (selectiv)

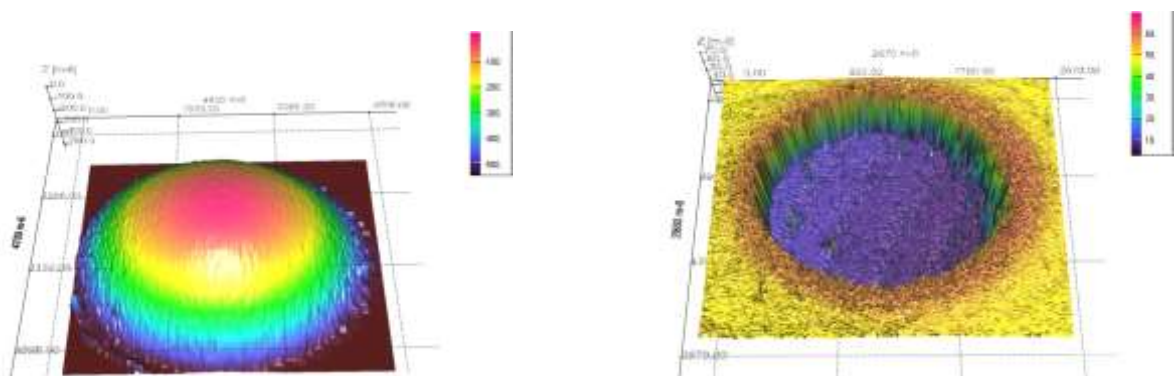
Majoritatea temelor de cercetare abordate în cadrul Laboratorului de **Mecanica Contactului** au fost inițiate și coordonate de regretatul Prof.univ.dr.ing. Emanuel DIACONESCU, colectivul de cercetare propunându-și să aprofundeze direcțiile deja inițiate și să continue cu abordarea de noi teme de cercetare din domenii conexe.

### O nouă metodă experimentală pentru vizualizarea și măsurarea precisă a dimensiunilor ariei de contact pe model metal-safir, cu ajutorul profilometriei cu laser

În scopul identificării și măsurării ariei de contact concomitent cu profilometrarea suprafeței deformate s-a propus o nouă soluție care constă în măsurarea reflectivității contactului folosind profilometrul cu laser. Metoda a fost verificată pe contacte hertziene circulare, dezvoltându-se mai multe procedee practice de măsurare a ariei de contact. Apoi, cu ajutorul acesteia s-au investigat alte contacte de interes, precum: hertzian liniar de lungime finită cu muchia racordată, circular de suprafață cu muchia racordată etc.

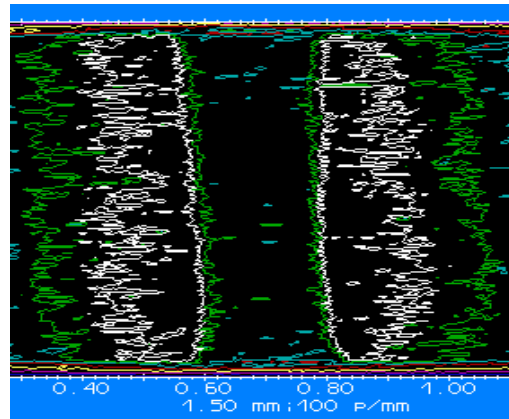
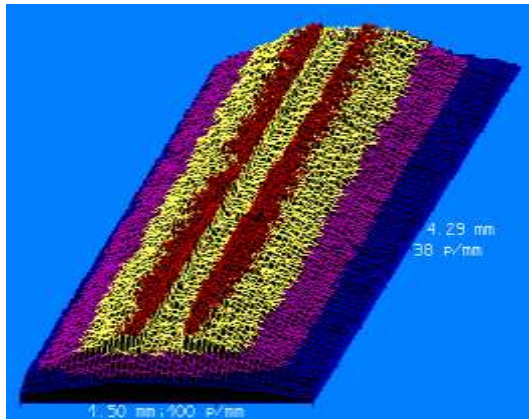


Reprezentarea tridimensională (stânga) și prin linii de contur (dreapta) a reflectivității ariei de contact dintre bilă și safir, la o încărcare cu sarcină normală (rezultate obținute cu profilometrul laser UBM 14)



Reprezentare tridimensională a suprafeței unui poanson sferic (stânga) și a zonei de contact (dreapta), obținute la apăsarea acestuia pe o fereastră plană de safir (rezultate obținute cu profilometrul laser NanoFocus  $\mu$  Scan®)





Reprezentarea 3D (stânga) și prin linii de contur (dreapta) a reflectivității ariei de contact dintre o rolă și safir, la o încărcare cu sarcină normală (rezultate obținute cu profilometrul laser UBM 14)

### Optimizarea contactelor hertziene liniare de lungime finită (cvasihertziene)

Una din problemele de mare interes în construcția rulmenților cu role și a roților dințate este efectul de capăt care apare atunci când în contact intră doi cilindri de lungime diferită. În 1939, Lundberg a propus profilarea generatoarei rolei după o lege logaritmică astfel încât presiunea maximă să fie constantă în lungul contactului. În 1995, la Suceava s-a arătat că soluția Lundberg are erori și s-a propus o presiune Lundberg modificată, prin închiderea axială a distribuției inițiale prin două sferuri de elipsoid și s-a determinat extensia axială optimă a acestor închideri urmărind, pe de o parte, maximizarea capacității portante la solicitări statice, iar pe de alta, capacitatea de încărcare la oboseala de contact. S-a demonstrat că în regim static este suficientă o extensie egală cu semi-lățimea contactului, pe când la oboseală, aceasta trebuie mărită de 1,5 ori.

### Nou criteriu de optimizare a contactelor circulare

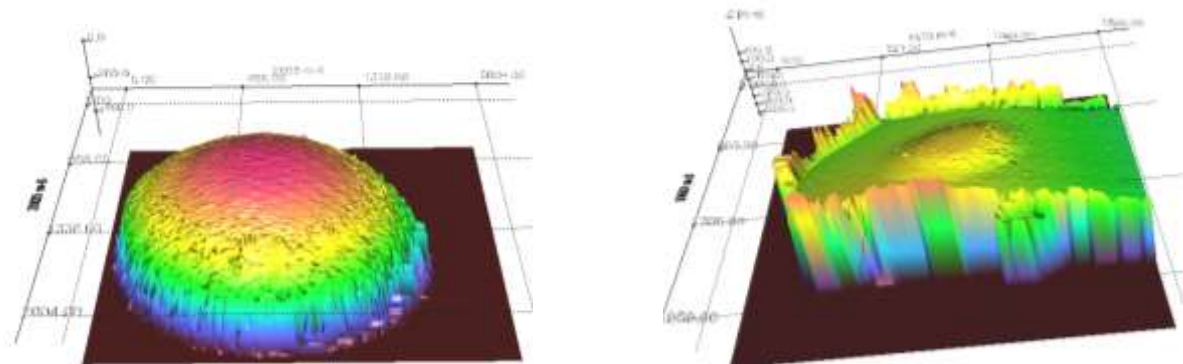
Din cercetările întreprinse în cazul contactelor circulare optimizate prin uniformizarea presiunii de contact, rezultă că acestea pot funcționa numai până la sarcini considerabil mai mici decât sarcina nominală deoarece apar discontinuități de presiune care conduc la discontinuități de tensiuni și deplasări. Pentru a înlătura acest neajuns, s-a propus un nou criteriu de optimizare care asigură continuitatea distribuției de presiune până la sarcina maximă care apare în exploatare. În acest scop, s-a propus ca optimă o distribuție de presiune constantă dintr-un platou central de presiune constantă, înconjurat de o regiune inelară pe care presiunea descrește elipsoidal la zero pe contur. Analiza comportării contactului optimizat după noul criteriu la sarcini mai mici decât cea maximă, arată că distribuția de presiune este mult mai aplatizată decât în caz hertzian, diferențele atenuându-se la sarcini mici. Pentru a asigura utilizarea rapidă a acestui procedeu, fără a se recurge la integrale duble, distribuția optimă de presiune s-a aproximat, cu erori neglijabile, prin produsul dintre radicalul hertzian tipic și un polinom par de ordinul 8, cu coeficienți bine determinați. Pe cale analitică se stabilește că o astfel de presiune conduce la o suprafață frontală a poansonului echivalent exprimată printr-un polinom par de ordinul 10, fără termen liber, ai cărui coeficienți se calculează în funcție de coeficienții polinomului din relația aproximantei presiunii. În felul acesta, calculul și proiectarea contactului optimizat se realizează cu relații simple.

### Optimizarea contactelor circulare de suprafață cu discontinuități de ordonată la limita domeniului prin uniformizarea presiunii de contact

Se știe că multe contacte de suprafață se modelează prin contactul dintre un poanson rigid de secțiune transversală constantă și suprafață frontală plană și un semispațiu elastic. Pe astfel de contacte, distribuția de presiune este minimă în centrul ariei de contact și tinde la infinit pe contur, limitând drastic capacitatea portantă. Racordarea muchiilor marginale, propusă pentru prima dată de Shtaerman în 1949, conduce la presiuni finite, dar cu concentrări locale mari în vecinătatea conturului. Preluând această idee, s-a propus înlocuirea suprafeței frontale plane a poansonului rigid printr-o suprafață ușor curbată, bombată spre centrul poansonului. S-au dedus relații de calcul pentru distribuția de presiune, raza ariei de contact și apropierea normală.

## Cercetări privind rezistența electrică a microcontactelor

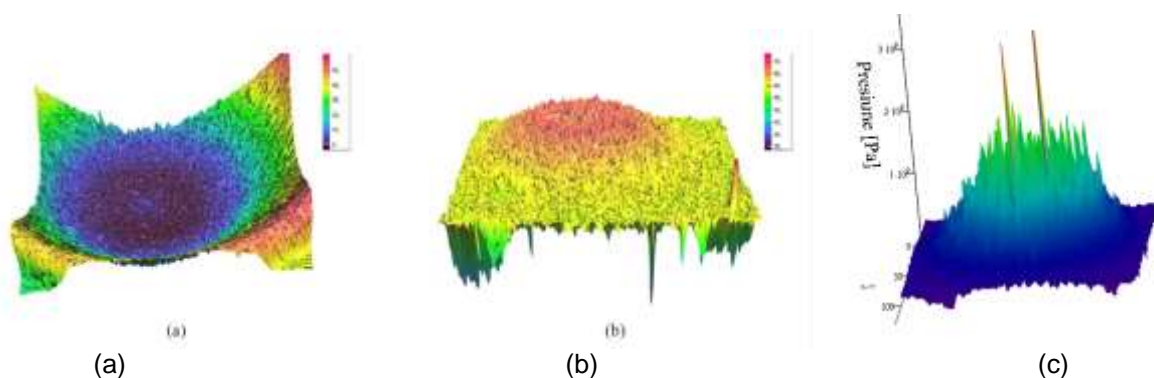
Un parametru foarte important de care trebuie ținut cont la proiectarea microcontactelor din structura MEMS-urilor este rezistența electrică a acestora. Rezistența electrică de contact depinde de conductibilitatea materialului, de starea de curățirea a suprafețelor de contact, de geometria suprafețelor în contact, de sarcina de apăsare și de curentul prin contact. În cadrul laboratorului s-au realizat investigații experimentale ce au avut drept scop evaluarea dependenței dintre rezistența electrică de a contactului de sarcina normală aplicată, de aria și perimetrul ariei de contact.



Microtopografii ale suprafețelor unor elemente din structura MEMS

## Evaluarea presiunii de contact prin metode neconvenționale

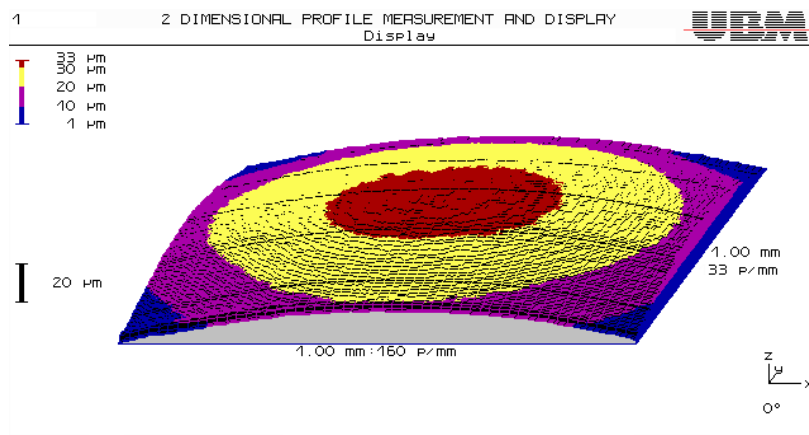
S-a dezvoltat și perfecționat o metodă experimentală cu ajutorul căreia se poate determina distribuția reală de presiuni, pe cale optică, la contactul între două suprafețe reale. Noua metodă constă în interpunerea între suprafețele de contact a unui gel molecular special. După aplicarea încărcării normale, sub acțiunea presiunii de contact, gelul dintre suprafețe suferă o transformare de fază. Deoarece presiunea crește repede până la valoarea nominală, timpul disponibil pentru rearanjări moleculare într-o stare cu vâscozitate redusă este foarte mic, de ordinul secundelor. Vâscozitatea gelului, deja mare în momentul închiderii contactului, crește foarte mult sub acțiunea presiunii din contact și nu permite reordonarea moleculelor. Drept urmare, solidul obținut în urma transformării este amorf și, deci, izotrop. În final, contactul este deschis, iar pe suprafață rămâne un strat foarte subțire de gel solidificat. Acest strat reprezintă un mediu optic, caracterizat printr-un indice de refracție, dependent în fiecare punct de presiunea ce a acționat în timpul încărcării contactului. În urma cercetărilor efectuate, s-a găsit că presiunea poate fi determinată dacă se cunoaște, în fiecare punct, atât reflectivitatea stratului de gel solidificat, cât și grosimea acestuia, ambii parametri putând fi măsurați folosind profilometria cu laser.



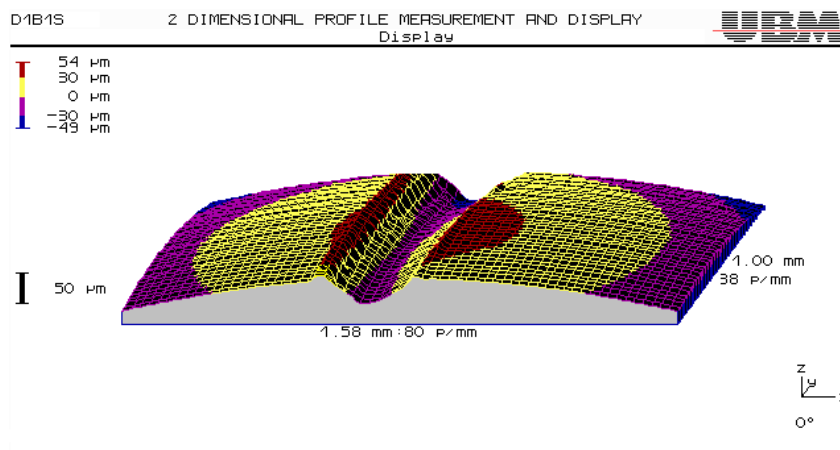
Reprezentare tridimensională a microtopografiei stratului de gel solidificat (a), a reflectivității corespunzătoare (b) și distribuția reală de presiuni obținută prin metoda reflectivității (c)

## Studiul efectului unor defecte de suprafață asupra distribuției de presiune, stării de tensiuni și oboselii la contactul hertzian cu rostogolire

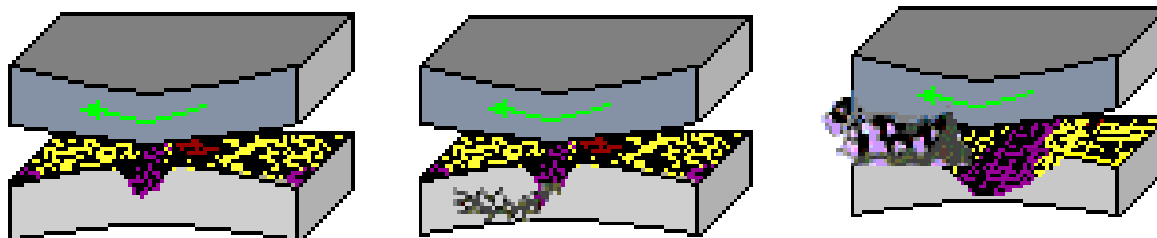
S-au supus încercărilor experimentale de oboseală seturi de bile netede și seturi de bile cu rizuri de formă controlată. După un anumit număr de cicluri de solicitare, pe toate bilele analizate apar fisuri mici care se dezvoltă și produc desprinderi de material, încercările experimentale realizându-se până la apariția pittingului.



Bilă de încercare fără defect



Bilă de încercare prevăzută cu riz



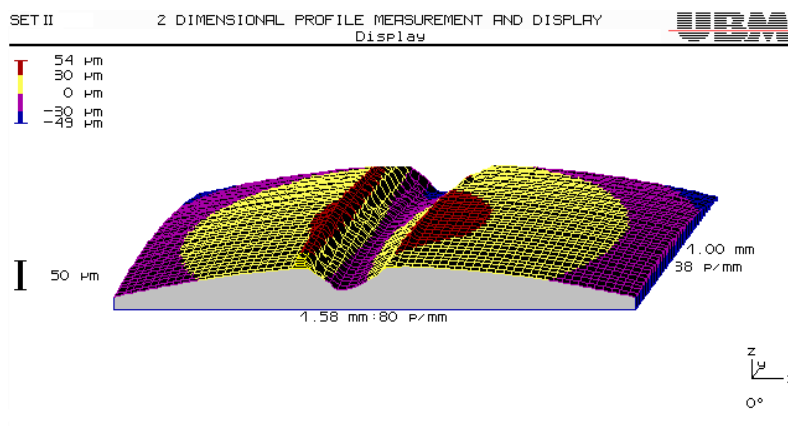
Modul de propagare a rizului impus

Vedere microscop



x 250000

Profilul suprafeței obținut cu ajutorul profilometrului cu laser

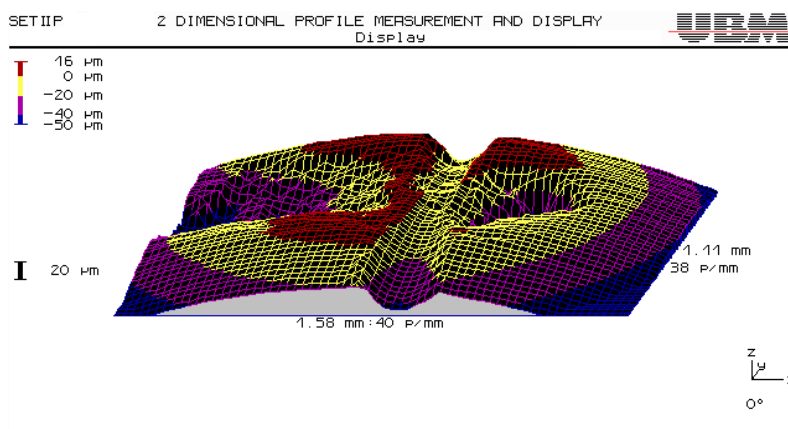


Setul II de încercare

Mărimea rizului inițial



x 250000



Setul II de încercare

Apariția oboseli de contact în cazul rizului impus

#### Direcții de cercetare viitoare:

1. Cercetări teoretice și experimentale privind oboseala de contact;
2. Cercetări experimentale privind contactele elastice de suprafață;
3. Folosirea de metode optice la investigarea contactelor mecanice;
4. Folosirea de metode neconvenționale pentru studiul microcontactelor;
5. Studii teoretice și experimentale la contacte multistrat.

Pe baza rezultatelor teoretice și experimentale obținute de colectivul de cercetare, au fost elaborate lucrări științifice prezentate la conferințe internaționale din țară și străinătate sau publicate în reviste de specialitate de prestigiu.