

**Komitet Mechaniki Polskiej Akademii Nauk**

**Politechnika Rzeszowska  
im. Ignacego Łukasiewicza**

**Instytut Podstawowych Problemów Techniki  
Polskiej Akademii Nauk**

**III KRAJOWA KONFERENCJA**

# **NANO- i MIKROMECHANIKI**



**KKNM 2012**

---

**IPPT PAN, WARSZAWA 2012**

Komitet Mechaniki Polskiej Akademii Nauk  
Instytut Podstawowych Problemów Techniki  
Polskiej Akademii Nauk  
Politechnika Rzeszowska  
im. Ignacego Łukasiewicza

## **III National Conference of Nano and Micromechanics**

Under the auspices of the Ministry of Science and Higher Education  
Prof. Barbara Kudrycka

## **III Krajowa Konferencja Nano i Mikromechaniki**

Pod patronatem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego  
Prof. Barbary Kudryckiej

4–6 July 2012

**IPPT PAN, Warszawa**

## Scientific Committee

Chair: Prof. dr hab. Gwidon Szefer, Politechnika Krakowska  
Prof. dr hab. Romuald Będziński, Politechnika Wroclawska  
Prof. dr hab. Tadeusz Burczyński, Politechnika Śląska  
Prof. dr hab. Michał Ciałkowski, Politechnika Poznańska  
Prof. dr hab. Marek Cieplak, Instytut Fizyki PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Paweł Dłużewski, IPPT PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Stanisław Drobnik, Politechnika Częstochowska  
Prof. dr hab. Jan Dziuban, Politechnika Wroclawska  
Prof. dr hab. Marek Dziubiński, Politechnika Łódzka  
Prof. dr hab. Henryk Galina, Politechnika Rzeszowska  
Prof. dr hab. Józef Giergiel, Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków & Politechnika Rzeszowska  
Dr hab. Piotr Garstecki, Prof. Instytut Chemii Fizycznej PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Michael Giersig, Freie Universität, Berlin  
Prof. dr hab. Robert Hołyst, Instytut Chemii Fizycznej PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Kris Kempa, Boston College, USA  
Prof. dr hab. Tomasz Kowalewski, IPPT PAN, Warszawa  
Dr hab. Anna Kucaba-Piętal, Prof. P.Rz., Politechnika Rzeszowska  
Prof. dr hab. Urszula Narkiewicz, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny, Szczecin  
Dr hab. Tomasz Lipniacki, Prof. IPPT PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Zbigniew Peradzyński, Uniwersytet Warszawski & IPPT PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Henryk Petryk, IPPT PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Maciej Pietrzyk, Akademia Górniczo Hutnicza, Kraków  
Prof. dr hab. Mieczysław Poniewski, Politechnika Warszawska

## Organizing Committee

Chair: Dr hab. Anna Kucaba-Piętal, Prof. PRz., Politechnika Rzeszowska  
Co-Chair: Prof. dr hab. Tomasz A. Kowalewski, IPPT PAN, Warszawa  
Dr hab. Piotr Garstecki, Prof. Instytutu Chemii Fizycznej PAN, Warszawa  
Prof. dr hab. Zbigniew Peradzyński, Uniwersytet Warszawski & IPPT PAN

ISBN 978-83-89687-739

Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN,  
ul. Pawińskiego 5B; 02-106 Warszawa

MICHAŁ STYP-REKOWSKI, JAROSŁAW MIKOŁAJCZYK

## ZMIANA TEMPERATURY NA DRODZE TARCIA DLA KOMPOZYCJI OLEJ BAZOWY SN-150-PREPARAT EKSPLOATACYJNY MIND M

### TEMPERATURE VARIABILITY DURING FRICTION FOR COMPOSITION BESE OIL SN-150 – EXPLOATATIONAL PREPARATION MIND M

Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Bydgoszcz, ul. S. Kaliskiego  
e-mail: waleria21@gazeta.pl

**słowa kluczowe: preparaty eksploatacyjne, właściwości tribologiczne, własności smarne, struktura geometryczne powierzchni**

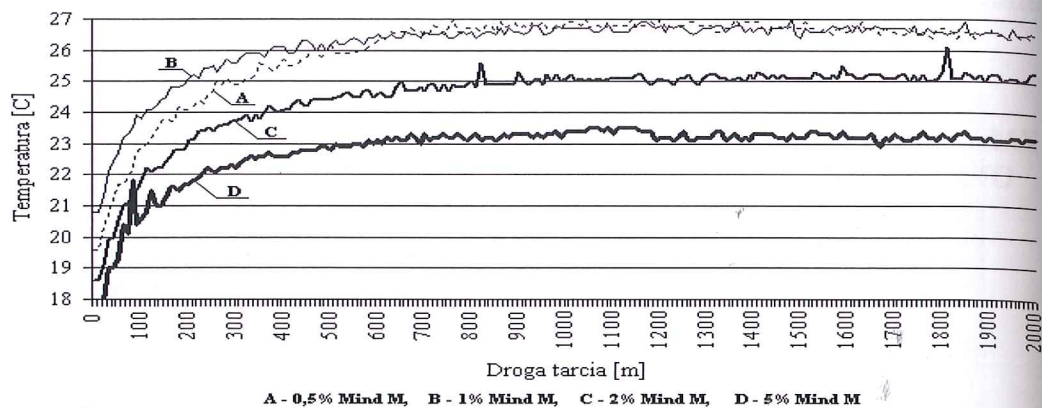
#### Metodyka badań

W badaniach jako materiał próbek wykorzystano stal C45 o twardości 40HRC, przeciwpróbka wykonana była ze stali 102Cr6 zahartowanej do twardości 60 HRC. Twardość przeciwpróbki zdecydowanie przewyższa (o 50%) twardość próbek, aby zmiany stanu SGP występowały przede wszystkim w warstwie wierzchniej próbek. Próbki z przeciwpróbką współpracowały przy obciążeniu zewnętrznym wynoszącym 600 N, co przy powierzchni styku próbek z przeciwpróbką wynoszącą 300 mm<sup>2</sup>, odpowiada teoretycznym naciskom w strefie styku 2,0 MPa.

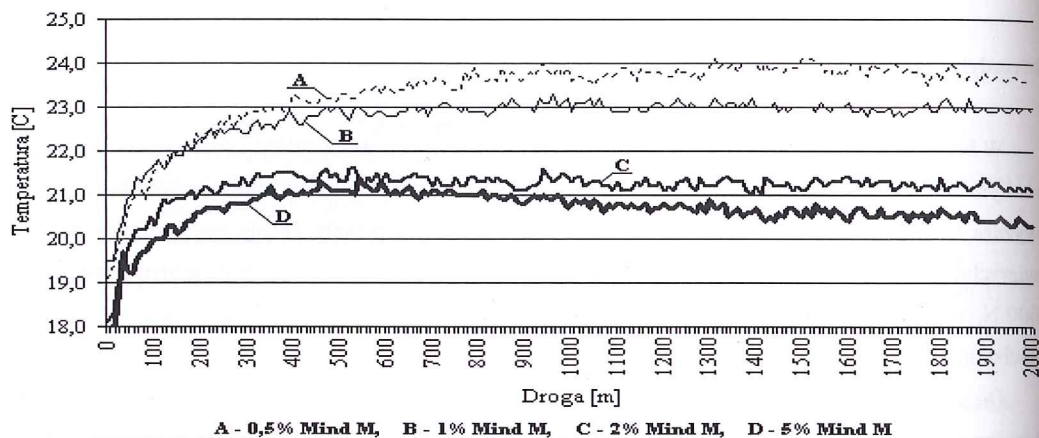
Do przeprowadzania badań tribologicznych wykorzystano stanowisko badawcze zaprojektowane i wykonane na Wydziale Inżynierii Mechanicznej UTP w Bydgoszczy.

#### Wyniki badań i ich dyskusja

Poniżej przedstawiono zmiany temperatur w komorze olejowej, w której zanurzone są współpracujące powierzchnie – rysunki 1, 2. Badania wykonano dla dwóch prędkości obrotowych napędu wrzeciona: 500 oraz 1000 obr/min dla stężeń : 0,5; 1; 2 i 5 % dodatku Mind M w oleju bazowym SN-150.



Rys. 1 Zmiana temperatury na drodze tarcia dla kompozycji Mind M + SN-150 przy obrotach wrzeciona napędu 1000 obr/min. Próbkowanie co 1 minutę



Rys. 2 Zmiany temperatury na drodze tarcia dla kompozycji Mind M + SN-150 przy obrotach wrzeciona napędu 500 obr/min. Próbkowanie co 1 minutę

Zwiększenie dodatku Mind M z 0,5% na 5% powoduje zmniejszenie wartości temperatury w komorze olejowej z ok. 26,5°C na ok. 23°C oraz z 23,7°C na 20,5°C odpowiednio dla prędkości obrotowej wrzeciona 1000 i 500 obr/min. W zakresie drogi tarcia od 1000 do 2000 metrów temperatura praktycznie jest stała. (Rys. 1 i 2).

W zakresie badanych stężeń dodatek Mind M korzystnie wpływa na obniżenie temperatury w komorze olejowej zarówno dla prędkości obrotowej wrzeciona 500 jak i 1000 obr/min dla drogi tarcia równej 2000 metrów.

# Contents

<b>Invited lectures</b>	5
T. Lipniacki <b>Innate immune responses at single cell level</b>	7
D. Elbaum <b>ZnO biosensing</b>	11
A. Niedźwiecka <b>Nucleic acids degradation by proteins</b>	13
J. Grzyb <b>De novo designed iron-sulfur cluster proteins: redox characteristics</b>	15
K. Kempa <b>Plasmonics of nanostructures</b>	17
M. Giersig <b>Electromagnetic waves interaction with various metallic nanomaterials</b>	19
S.M. Moghimi <b>Immune sensing of nanomedicines and triggered responses</b>	21
A. L. Yarin <b>Nanofibers: Mechanics of Forming and Some Applications</b>	23
A. K. Drukier <b>Use of magnetic nano-technology in Life Science applications, including Low Magnetic Field MRI</b>	25
P. Garstecki <b>Automated droplet microfluidics</b>	27

<b>Contributed</b>	29
R. Kwapiszewski et al. <b>Lab-on-a-chip as a tool for laboratory diagnostics of lysosomal storage disorders</b>	31
K. Ziółkowska et al. <b>Three-dimensional cancer tumor model in a microfluidic device</b>	33
M. Ekwińska et al. <b>BCS ISFET as transcutaneous blood capnometry sensor</b>	35
W. Kubicki <b>Lab-on-a-chip instrument for electrophoretic analysis of genetic material</b>	37
T. Kowalczyk et al. <b>Application of nanofibers as drug delivery systems</b>	39
K. Awsiuk et al. <b>Methods using biotin-streptavidin system to immobilize oligonucleotide probes on biosensor surfaces evaluated with microscopy and spectroscopy</b>	41
E. Postek <b>A survey of tensegrity models of cells with design sensitivity analysis</b>	43
R. Hołyst <b>Biologistics and physics of complex liquids at the nanoscale</b>	45
J. Dąbrowski et al. <b>Influence of stretching rate on the elasticity of a single <math>\alpha</math>-helix</b>	47
P. Grabiec et al. <b>Micromechanical sensors for biochemical diagnostics</b>	49
P. Śniadek et al. <b>Veterinary microcytometr for parametric quality assessment of animal embryos</b>	51
A. Ptak et al. <b>Dynamic force spectroscopy: how to interpret the results?</b>	53
S. Jakiela et al. <b>The speed of droplets in square cross-section microchannels</b>	55
D. Jasińska et al. <b>Contact problem of a graphene membrane</b>	57
I. Augustyniak et al. <b>Concept of silicon-glass high dose energy radiation MEMS sensor</b>	59

M. Wielgus et al. <b>Sensitivity enhanced AFM nano-moiré method</b>	61
O. Cybulski <b>Spontaneous ordering of droplets in a microfluidic loop</b>	63
G. Maciejewski <b>Change of a crystal density caused by dislocations</b>	65
A. Kordos et al. <b>Some aspects of nanoflows in chromatographic columns</b>	67
A. Jaworek et al. <b>Multinozzle electrospinning method for the production of nanofibrous filtration mats</b>	69
A. Słowicka et al. <b>Migration of microfibers entrained by Poiseuille flow in a microchannel</b>	71
K. Adamiak et al. <b>Corona assisted fabrication of liquid dielectric nanolayers</b>	73
A. Młyniec et al. <b>Chemomechanical modelling of the polymeric materials aging</b>	75
A. Blim et al. <b>Modeling of pneumatic melt drawing of super-thin fibers in the Laval nozzle</b>	77
M. L. Ekiel-Jeżewska et al. <b>Diffusion, sedimentation, and rheology of concentrated suspensions of core-shell particles</b>	79
K. Mizerski <b>Aggregation of spherical particles in shear flow</b>	81
K. Zembrzycki et al. <b>Analysis of wall effect on the process of diffusion of nanoparticles in a microchannel</b>	83
P. Pieczywek et al. <b>Development of the numerical model of the plant tissue using Finite Element Method</b>	85
A. Myłyk et al. <b>Dynamics of multi-particle systems falling gravitationally in a viscous fluid close to a vertical wall</b>	87



T. Gotszalk et al. <b>Actuation of deflection of micromechanical devices-control and measurements</b>	89
G. Małozieć et al. <b>Measurement setup for characterization of nanomechanical transducers</b>	91
M. Maździarz et al. <b>Modified RGL potential for FCC metals</b>	93
K. Perzyński et al. <b>Numerical model of nanoindentation test for multilayer metallic-ceramic coatings</b>	95
M. Pietrzyk et al. <b>Cellular Automata model of phase transformations in DP steels</b>	97
Z. Walenta et al. <b>Structure of shock waves in dense gases and liquids - Molecular Dynamics simulation</b>	99
Z. Peradzynski <b>Modeling calcium concentration waves in biological cells</b>	101
A. Baranowska-Korczyc et al. <b>Sensoric properties of ZnO and ZnO/ZnS core/shell nanofibers</b>	103
K. Błaszczyk et al. <b>Microfluidic et al.device with contactless conductivity detection</b>	105
J. Bytnar et al. <b>How to select appropriate input parameters MD simulations of water nanoflows?</b>	107
M. Chudy et al. <b>Heating element for application in the microdevice dedicated to cell culture</b>	109
P. Domagalski et al. <b>Measurement techniques of optical microrheology</b>	111
F. Dutka et al. <b>Online in time content control of the trapped microdroplet in a microfluidic chip"</b>	113
M. Dziubiński et al. <b>Phase fraction during two-phase liquid-liquid flow in microchannel</b>	115

A. Górska et al. <b>Investigation of CHIT/HEP polyelectrolyte multilayers by optical spectroscopy and microscopy</b>	117
I. Grabowska-Jadach et al. <b>Microfluidic system for cell migration and interaction studies</b>	119
J. Hoffman et al. <b>Carbon nanotubes synthesis by the Nd:YAG laser ablation process</b>	121
E. Jędrych et al. <b>Cytotoxicity tests of anticancer drugs in the microfluidic system</b>	123
G. Jurczak et al. <b>Influence of crystal defects on electromechanical properties of a nanostructures</b>	125
D. Kałuża et al. <b>Studies of ion transfer processes in microfluidic system</b>	129
I. Kamińska et al. <b>Optimization of bio-sensor based on lanthanide-doped <math>ZnAl_2O_4</math> nanoparticles prepared by aerosol synthesis</b>	131
M. Kmiotek et al. <b>How the shape and geometry of obstacles immersed on the microchannel wall affects the flow?</b>	133
D. Kołbuk et al. <b>Investigations of polycaprolactone/gelatine blends in terms of their miscibility"</b>	135
P. M. Korczyk et al. <b>Microfluidic traps for precise operations on droplets</b>	139
K. Kośla et al. <b>Preparation and tribological characterization of the organosilanes on aluminum surface</b>	141
A. Kubit et al. <b>Influence of ceramic nanofillers on static strength of adhesive joints subjected to peel</b>	143
J. Mikołajczyk et al. <b>Temperature variability during friction for composition base oil SN-150 - exploitational preparation mind M</b>	145
G. Mityurich et al. <b>Photoacoustic diagnostics of dense layers of carbon absorbing nanotubes using Bessel light beams</b>	147

P. Nakielski et al. <b>Experimental study of drug release system based on electrospun nanofibers</b>	149
P. Wasylczyk et al. <b>3D two-photon photolithography as a rapid fabrication technique in microscale</b>	151
K. Owodziej et al. <b>Structural and luminescent properties of the ZrO<sub>2</sub>/CNTs composites</b>	153
P. Prokaryn et al. <b>Electrochemical processes for microelectrodes fabrication</b>	155
A. Sierakowski et al. <b>Piezoresistive cantilever for characterization of micro and nanostructures</b>	157
B. Sikora et al. <b>Fluorescence resonance energy transfer between ZnO/MgO nanoparticles and organic dye for biological and medicine application</b>	159
A. Sobczyk et al. <b>Synthesis of microporous TiO<sub>2</sub> film in microplasma generated by dielectric barrier discharge</b>	161
J. Sowiński et al. <b>Velocity and void fraction distribution in two phase flow in minichannel</b>	163
W. Stępniewski et al. <b>Incorporation of d-electronic anions in anodic aluminum oxide</b>	165
An-Bang Wang et al. <b>Discovering the missing transport mechanism inside the valveless micropump</b>	167
R. Wojnar <b>Collagen structure: geometry and physics</b>	169
K. Żukowski et al. <b>Automated, flow microsystem for determination of glucose concentration in aqueous solutions</b>	171
G. Żyła et al. <b>Viscosity of Yttrium Oxide (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) and Magnesium-Aluminum spinel (MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) nanopowder suspensions in ethyl alcohol</b>	173

<b>CePT Seminar</b>	175
Seyed M. Moghimi <b>Translational nanomedicine</b>	177
Andrzej Drukier <b>Applications of magnetic meso-technology incardiology</b>	179
Erhan Pişkin <b>Tissue engineering strategies for bone and cartilage repair</b>	180
Marek Kimmel <b>Modeling the NF-κB Signaling Pathway and its Neighbors: An International Collaborative Effort</b>	181
Piero Tortoli <b>Electronics and ultrasound research: a perfect couple</b>	182
Eyal Zussman <b>Bio-hybrid materials by electrospinning</b>	183
Alexander Yarin <b>Nanotubes: forming and medical applications</b>	184
Anna Kucaba-Piętal <b>Blood. Rheology and modeli</b>	185

**ORGANIZATORZY:**



**POLITECHNIKA  
RZESZOWSKA**  
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



**ISBN 978-83-89687-739**