

ZBORNİK RADOVA  
CONFERENCE PROCEEDINGS

# MATRIB '99

Hotel Medena, Trogir

Hrvatska / Croatia

27-28. svibnja 1999.

May, 27-28, 1999



**ORGANIZATORI / ORGANIZED BY**

*Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju (HDMT)*  
*Croatian Society for Materials and Tribology*



*Društvo vzdrževalcev Slovenije (DVS)*  
*The National Maintenance Association of Slovenia*

**POKROVITELJ / UNDER THE AUSPICES OF**

*Ministarstvo znanosti i tehnologije RH*  
*Ministry of Science and Technology, Republic of Croatia*



**GENERALNI SPONZOR / PRINCIPAL SPONSOR**  
*INA INDUSTRIJA NAFTE Zagreb*  
*OIL INDUSTRY INC. Zagreb*

**IZDAVAČ / PUBLISHER:** Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju  
Croatian Society for Materials and Tribology  
c/o FSB, Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb  
tel./fax.:+385 1 6168320  
email: [matrib@fsb.hr](mailto:matrib@fsb.hr), [http:// alpha1.fsb.hr/~matrib](http://alpha1.fsb.hr/~matrib)

**UREDNIK / EDITOR:** Vinko Ivušić

**GRAFIČKO OBLIKOVANJE OVITKA / COVER DESIGN:** Andrej Filetin

**SAŽECI NA ENGLISKOM / ENGLISH SUMMARIES PROOFREAD BY :** Marina Manucci

CIP – Katalogizacija u publikaciji  
Nacionalna i sveučilišna knjižnica, Zagreb

UDK 621.89 (063)

MATRIB (1999 ; Trogir)  
Zbornik radova=Conference Proceedings /  
MATRIB'99, Trogir 27.-28. svibnja 1999.  
<urednik Vinko Ivušić>. – Zagreb :  
Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju, 1999.  
-436 str. : ilustr.; 30 cm

Tekst usporedo na hrv. i engl. jeziku. –  
Bibliografija iza svakog rada. - Summaries

ISBN 953 – 96038 – 4 – 6

990512069

Svi su radovi recenzirani i tiskani u izvornom obliku  
All papers are reviewed and printed in their original form

**NAKLADA / ISSUE:** 150

**TISAK / PRINT :** AJA - ZAGREB

**ORGANIZATOR / ORGANIZED BY:** Hrvatsko društvo za materijale i tribologiju  
Croatian Society for Materials and Tribology  
c/o FSB, Ivana Lučića 5, 10000 Zagreb  
tel./fax.:+385 1 6168320  
email: [matrib@fsb.hr](mailto:matrib@fsb.hr), [http:// alpha1.fsb.hr/~matrib](http://alpha1.fsb.hr/~matrib)

**SUORGANIZATOR / CO-ORGANIZED BY:** Društvo vzdrževalcev Slovenije  
The National Maintenance Association of Slovenia

**POKROVITELJ / UNDER THE AUSPICES OF:** Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske  
Ministry of Science and Technology of Republic of Croatia

**GENERALNI SPONZOR / PRINCIPAL SPONSOR:** INA – Industrija nafte, Zagreb  
Oil industry inc. Zagreb

**ORGANIZACIJSKI ODBOR / ORGANIZING COMMITTEE:**

Vinko Ivušić (Zagreb, HR) – predsjednik / president  
Vesna Alar (Zagreb, HR)  
Srećko Brkić (Zagreb, HR)  
Krešimir Grilec (Zagreb, HR)  
Gojko Marić (Zagreb, HR)  
Želimir Oršanić (Zagreb, HR)  
Antun Pintarić (Osijek, HR)  
Denis Prusac (Zagreb, HR)  
Zdravko Schauerl (Zagreb, HR)  
Djurdjica Španiček (Zagreb, HR)  
Dražen Živković (Split, HR)

**PROGRAMSKI ODBOR / PROGRAMME COMMITTEE:**

Vinko Ivušić (Zagreb, HR) – predsjednik / president  
Ivo Čala (Zagreb, HR)  
Ivan Esih (Zagreb, HR)  
Tomislav Filetin (Zagreb, HR)  
Mladen Franz (Zagreb, HR)  
Janez Grum (Ljubljana, SLO)  
Zvonimir Horvat (Zagreb, HR)  
Janez Indof (Zagreb, HR)  
Franjo Kovačićek (Zagreb, HR)  
Slobodan Kralj (Zagreb, HR)  
Ivo Legiša (Zagreb, HR)  
Sebastiano Luridiana (I)  
Davorin Matanović (Zagreb, HR)  
Jan Meneve (B)  
Branko Staniša (Zagreb, HR)  
Mladen Stupnišek (Zagreb, HR)  
Tomo Udiljak (Zagreb, HR)

## SADRŽAJ / CONTENTS

<b>D. Bratský, P. Fehér, D. Stacho (SL)</b> .....	1
<i>Additive solutions of low sulphur diesel fuel lubrication - environmental aspects</i>	
<b>S. Brkić (HR)</b> .....	9
<i>Uspješna zamjena istrošenih, originalnih strojnih dijelova neoriginalnim</i> <i>Successful replacment of worn-out original machine parts with unoriginal</i>	
<b>F. Cajner (HR), V. Leskovšek (SLO)</b> .....	15
<i>Utjecaj termokemijske obradbe čelika maraging na otpornost prema trošenju</i> <i>Influence of thermochemical treatment of maraging steel on wear resistance</i>	
<b>L. Capitanu, L. Popa-Simil, V. Florescu (RO)</b> .....	23
<i>Wear mechanism of the friction contact of thermoplastic materials on the metallic surface</i>	
<b>D. Ćorić, M. Franz (HR)</b> .....	31
<i>Mjerenje tvrdoće Cu-slitine s efektom prisjetljivosti oblika</i> <i>Measuring of hardness of the shape memory Cu alloy</i>	
<b>Cs. Dudas, J. Tóth, A. Vuk (H)</b> .....	39
<i>Speciality aluminium complex greases based on new types of thickener compounds</i>	
<b>G. Fajdiga, J. Flašker (SLO)</b> .....	49
<i>Numerical analysis of lubricated contact by using free surface flow</i>	
<b>T. Filetin, D. Lisjak, M. Novosel, R. Marković (HR)</b> .....	61
<i>Podloge za izbor postupka modificiranja površina</i> <i>Data sheets and knowledge base for selection of surface modification treatment</i>	
<b>V. Florescu (RO)</b> .....	69
<i>Experimental method for real contact area measurement</i>	
<b>J. Grum (SLO)</b> .....	77
<i>Possibilities of replacing structural steels by a bainite nodular graphite cast iron</i>	
<b>J. Grum, R. Šturm (SLO)</b> .....	87
<i>Wear resistance of laser remelted surface layer</i>	
<b>Z. Hell, Z. Bićanić, M. Andrijašević, S. Šimundić, N. Knezović (HR)</b> .....	95
<i>Ispitivanje starenja proizvoda od polimernih materijala kao uvjet primjene u pomorstvu</i> <i>Testing of polymer materials ageing being used in marine environment</i>	
<b>D. Hršak, J. Šipalo Žuljević (HR), G. Sučik (SL)</b> .....	103
<i>Pregled najčešćih postupaka pripreme silicij - nitridnog praha</i> <i>Review of most important silicon nitride powder preparation procedures</i>	
<b>M. Jakopčić (HR)</b> .....	111
<i>Temeljne značajke tribološkog procesa u cijevi topničkog oružja</i> <i>Based parameters of tribological process in the artillery weapon barrel</i>	

<b>I. Kladarić, V. Ivušić (HR)</b> .....	119
Otpornost na umor površine poboljšanog nodularnog lijeva <i>Surface fatigue resistance of austempered ductile iron</i>	
<b>J. Indof (HR), L. Barbarić (SLO)</b> .....	129
Primjena lijevanih poliamida pri održavanju <i>Application of cast polyamides in maintenance</i>	
<b>J. Indof, S. Mahović (HR)</b> .....	139
O povezanosti hrapavosti površine i triboloških svojstava polimera i polimernih kompozita <i>About of dependence of surface roughness and tribological properties of polymers and polymeric composites</i>	
<b>I. Kladarić, M. Novosel (HR)</b> .....	145
Usporedbena razmatranja mehanizama očvrstnuća i triboloških svojstava "klasičnih" te precipitacijski očvrstivih alatnih čelika <i>Comparative analysis of process of hardening and tribologic properties of "classic" and precipitation hardened machinetool steels</i>	
<b>V. Kovačević, S. Lučić (HR)</b> .....	159
Inženjerstvo površina kompozita <i>Surface engineering of composites</i>	
<b>M. Legin-Kolar, A. Rađenović, G. Barač (HR)</b> .....	173
Utjecaj aditiva na svojstva ugljena za koksiranje <i>Influence of additives on coking coal properties</i>	
<b>D. Lisjak, T. Filetin (HR)</b> .....	179
Baza znanja o istrošenim dijelovima kao dio tribološkog ekspertnog sustava <i>Knowledge base of wear out parts as tribology expert system part</i>	
<b>A. Lypolt (HR)</b> .....	189
Istraživanje materijala nakon dugotrajnog korištenja u graničnim uvjetima <i>Research of material state after long time exploitation in critical working condition</i>	
<b>R. Manaila, D. Biro, R. Popescu, M. Constantin, A. Devenyi (RO)</b> .....	195
Hard nitride coatings: structure and strain relaxation	
<b>G. Marić, K. Trstenjak (HR)</b> .....	203
Praćenje stanja reduktora lokomotive ferografskom metodom <i>Condition monitoring of locomotive gear reduction unit by ferrography analysis</i>	
<b>T. Marjanović, J. Erjavec, V. Novosel-Radović, M. Balen (HR)</b> .....	211
Karakterizacija fosfatnog filma presvučenog tankim slojem maziva <i>Characterization of the phosphate film coated with a thin lubricant layer</i>	
<b>D. Markučić (HR)</b> .....	223
Nerazorna ispitivanja površinskih slojeva <i>Nondestructive testing of surface coatings</i>	
<b>G. Marošević, D. Babić (HR)</b> .....	231
Mehanizam dotrajavanja oštrice noža stroja za rezanje papira <i>A paper cutter knife edge wear mechanism</i>	

<b>V. Marušić, F. Rozing, A. Grabovac, F. Kovačićek (HR)</b> .....	239
Utjecaj mehanizma i intenziteta trošenja na izbor zaštitnih slojeva dijelova pužnih preša za cijedenje ulja <i>Influence of mechanism of intensive wear on choice of protective layers on worm gear oil extraction press</i>	
<b>D. Matanović (HR)</b> .....	249
<i>Real time coiled tubing monitoring and damage determination</i>	
<b>T. Mrčela (HR)</b> .....	257
Gubici snage pužnih prijenosnika na niskim temperaturama <i>Power losses of worm gears at low temperatures</i>	
<b>M. Novosel, D. Krumes (HR)</b> .....	269
Neki prijedlozi za ispitivanje i izbor čelika za pokretne strojne dijelove izložene djelovanju sumporovodika <i>Some proposals for testing and selection of steels for mobile machine components exposed to hydrogen sulfide attack</i>	
<b>M. Opalić, P. Rakamarić (HR)</b> .....	285
Pravci istraživanja tribosustava pužni prijenosnik <i>Development of the worm gears load calculation</i>	
<b>Lj. Pedišić (HR)</b> .....	293
Primjena tekućina za hlađenje i podmazivanje pri obradbi metala odvajanjem čestica <i>Application of fluids for cooling and lubrication at metalcutting operations</i>	
<b>M. Preloščan, F. Unkić, A. Preloščan (HR)</b> .....	305
Ispitivanje austenitnog manganskog čelika otpornog na trošenje <i>Study of wear resistant austenitic manganese steel</i>	
<b>L. Pomenić (HR)</b> .....	311
Korozija rotorskih lopatica zadnjeg stupnja parne turbine, snage 12.5 MW <i>Corrosion in the final stage steam turbine 12.5 MW moving blades</i>	
<b>N. Radović, V. Novosel-Radović, M. Balen (HR)</b> .....	319
Debljina filma i dubina penetracije rentgenskih zraka <i>Thin layer and depth of X-ray penetration</i>	
<b>N. Repčić (BIH)</b> .....	329
Radijalni klizni ležaji - prikaz konstrukcijskih i triboloških istraživanja <i>Radial sliding bearings – a review of tribological and design study</i>	
<b>M. Rogante (I)</b> .....	339
<i>Required energy - roughness: a necessary parameter of wear evaluation for inserted tools in lathes processes</i>	
<b>B. Runje, S. Mahović (HR)</b> .....	347
Mjerenje debljine tankih slojeva elipsometrijskom metodom <i>Measurement of thin films by ellipsometry method</i>	
<b>B. Staniša, M. Jakovljević (HR)</b> .....	355
Abrzivna erozija statorskih lopatica parnih turbina <i>Abrasive erosion of steam turbine stator blades</i>	
<b>T. Stašić, Z. Vidić (HR)</b> .....	367
Analiza procesa trošenja i metoda dijagnosticiranja istrošenosti cijevi oružja <i>Analysis of wear process and the method of measuring barrels internal deterioration</i>	

<b>J. Šundrica (HR)</b> .....	375
Ovisnost električne vodljivosti i trošenja volfram srebra 75/25 o tehnološkim parametrima <i>Analysis of the influence of the production parameters on the electrical conductivity and wear of tungsten-silver 75/25</i>	
<b>S. Šušmak, M. Opalić (HR)</b> .....	383
Utjecaj aksijalne sile u međuvratilu kardanskog mehanizma na trajnost <i>Influence of the axial force in intermediate shafts of cardan mechanism on durability</i>	
<b>T. Udiljak (HR)</b> .....	391
<i>Influence of tool wear on the changes of machinability parameters</i>	
<b>F. Unkić, M. Starčević, A. Preloščan (HR)</b> .....	401
Utjecaj vanadija na svojstva bijelog lijevanog željeza otpornog trošenju <i>Influence of vanadium on the properties of wear resistant white cast iron</i>	
<b>N. Vulić (HR)</b> .....	411
Uloga krivulje histereze u numeričkom proračunu ciklički opterećenih elastoplastičnih uzoraka <i>Role of hysteresis curves in numeric calculation of cyclically loaded elastoplastic specimens</i>	
<b>K. Widanka, W. Duzdiński (PL)</b> .....	419
<i>Condition and composition of surface layers of low-alloy steels after vacuum carburizing</i>	
<b>I Žuvela, V. Ivušić, N. Šakić (HR)</b> .....	427
Trenje i trošenje elektrografitnih četkica <i>Friction and wear of electrographite brushes</i>	