

**45. JUPITER KONFERENCIJA**  
sa međunarodnim učešćem

**45<sup>th</sup> JUPITER CONFERENCE**  
with foreign participants

**ZBORNIK APSTRAKATA**  
**PROCEEDINGS OF ABSTRACTS**



**INOVACIONI CENTAR MAŠINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU**  
**UNIVERZITET U BEOGRADU - MAŠINSKI FAKULTET**

**THE INNOVATION CENTER OF THE FACULTY OF MECHANICAL**  
**ENGINEERING IN BELGRADE**  
**UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF MECHANICAL**  
**ENGINEERING**

Beograd, jun 2026.

**45. JUPITER KONFERENCIJA  
sa međunarodnim učešćem**

## **PROGRAM KONFERENCIJE**

### **APSTRAKTI**



38. simpozijum  
**CIM U STRATEGIJI TEHNOLOŠKOG  
RAZVOJA INDUSTRIJE PRERADE  
METALA**

32. simpozijum  
**CAD/CAM**

41. simpozijum  
**NU – ROBOTI –FTS**

47. simpozijum  
**UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM U  
INDUSTRIJI PRERADE METALA**

25. simpozijum  
**MENADŽMENT KVALITETOM**

Organizator:

**INOVACIONI CENTAR MAŠINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU  
UNIVERZITET U BEOGRADU - MAŠINSKI FAKULTET**

Beograd, 9-10. jun 2026. godine

**45. JUPITER KONFERENCIJA  
sa međunarodnim učešćem**

**PROGRAM KONFERENCIJE  
APSTRAKTI**

Organizator i izdavač:

**INOVACIONI CENTAR MAŠINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU  
UNIVERZITET U BEOGRADU - MAŠINSKI FAKULTET**

Adresa:

Kraljice Marije 16, 11120 Beograd, Srbija  
Tel: 011/3370341, Fax: 011/3370364  
El. pošta: [jupiter@mas.bg.ac.rs](mailto:jupiter@mas.bg.ac.rs)

Za izdavača: Dekan, dr Vladimir Popović, red. prof.

Urednik: dr Nebojša Manić, red. prof.  
Predsednik komisije za izdavačku delatnost Mašinskog fakulteta u Beogradu

Štampanje odobrila:

Komisija za izdavačku delatnost Mašinskog fakulteta i Dekan Mašinskog fakulteta  
Odlukom br. 10/2026 od 26.05.2026. godine

Tehnički urednici:

Prof. dr Saša Živanović  
Prof. dr Miloš Pjević  
Doc. dr Dušan Nedeljković  
Lazar Matijašević, mast. inž. maš.

Beograd, jun 2026.

---

**ISBN 978-86-6060-249-9**

## 45. JUPITER KONFERENCIJA sa međunarodnim učešćem

### PROGRAMSKI I NAUČNI ODBOR

**Predsednik:**

Prof. dr Zoran Miljković, MF Beograd

**Članovi:** Prof. dr Aco Antić, FTN Novi Sad • Prof. dr Božica Bojović, MF Beograd • Prof. Dr. Nikolai I. Bobir (Ukrajina) • Prof. dr Stevo Borojević (RS, BiH) • Prof. dr Đorđe Vukelić, FTN Novi Sad • Prof. dr Goran Devedžić, FIN Kragujevac • dr Zoran Dimić, LI Beograd • Prof. dr Saša Živanović, MF Beograd • Prof. dr Živana Jakovljević, MF Beograd • Prof. dr Simo Jokanović, (RS, BiH) • Akad. Prof. dr Isak Karabegović (BiH) • Prof. dr Milija Krajišnik, (RS, BiH) • Prof. dr Aleksandar Košarac (RS, BiH) • Prof. Dr. Radovan Kovačević (SAD) • Prof. dr Branko Kokotović, MF Beograd • Prof. Dr. Zbigniew Kulesza (Poljska) • Prof. dr Dejan Lukić, FTN Novi Sad • Prof. Dr. Darko Lovrec (FME Maribor, Slovenija) • dr Srećko Manasijević, LI Beograd • Prof. dr Vesna Mandić, FIN Kragujevac • Prof. dr Miodrag Manić, MF Niš • Prof. dr Goran Mladenović, MF Beograd • Prof. dr Miloš Madić, MF Niš • Prof. dr Mladimir Milutinović, FTN Novi Sad • Prof. dr Mijodrag Milošević, FTN Novi Sad • Prof. Dr. Miroslav Pajić (SAD) • Prof. dr Milica Petrović, MF Beograd • [Prof. dr Radovan Puzović], MF Beograd • Prof. dr Mihajlo Popović, MF Beograd • Prof. dr Miloš Pjević, MF Beograd • Prof. dr Saša Prodanović (RS, BiH) • Prof. Dr. Goran Putnik (Portugalija) • Prof. dr Branko Radičević, FMG Kraljevo • Prof. dr Saša Ranđelović, MF Niš • Prof. dr Nikola Slavković, MF Beograd • Prof. dr Miladin Stefanović, FIN Kragujevac • Prof. dr Slavenko Stojadinović, MF Beograd • Prof. Dr. Mirko Soković (Slovenija) • Prof. dr Branislav Sredanović (RS, BiH) • Prof. dr Milenko Sekulić, FTN Novi Sad • Prof. dr Slobodan Tabaković, FTN Novi Sad • Prof. dr Milan Trifunović, MF Niš • Prof. dr Ilija Čosić, FTN Novi Sad • Dr. Rodolfo Haber (Španija) • Prof. dr Miodrag Hadžistević, FTN Novi Sad • dr Nebojša Čović, Beograd • Prof. dr Đorđe Čiča (RS, BiH) • Prof. dr Nikola Šibalić (Crna Gora)

### ORGANIZACIONI ODBOR

**Predsednik:** Prof. dr Saša Živanović, MF Beograd

**Sekretar:** Prof. dr Miloš Pjević, MF Beograd

**Članovi:** Doc. dr Dušan Nedeljković, MF Beograd • Doc. dr Aleksandar Jokić, MF Beograd • Asist. Nikola Vorkapić, MF Beograd • Asist. Lazar Matijašević, MF Beograd • Asist. Bogdan Momčilović, MF Beograd • Asist. Živojin Suvajac, MF Beograd • Asist. Angelina Dragičević, MF Beograd • Đorđe Jevtić, istraživač saradnik • Katarina Brenjo, istraživač saradnik

## POČASNI ODBOR

**Članovi:** Prof. dr Slavko Arsovski, FIN Kragujevac • Prof. dr Pavao Bojanić, MF Beograd • Prof. Dr. Konstantin D. Bouzakis (Grčka) • Prof. dr Radomir Vukasojević (Crna Gora) • Prof. dr Milan Vukčević (Crna Gora) • Prof. dr Miloš Glavonjić, MF Beograd • Prof. dr Milan Zeljković, FTN Novi Sad • Prof. Dr. Kornel Ehmann (SAD) • Prof. dr Vid Jovišević (RS, BiH) • Prof. Dr. Sergey A. Klimenko (Ukrajina) • Prof. dr Milisav Kalajdžić, MF Beograd • Prof. dr Pavel Kovač, FTN Novi Sad • Prof. dr Miodrag Lazić, FIN Kragujevac • Prof. dr Ljubomir Lukić, MF Kraljevo • Prof. dr Vidosav Majstorović • Prof. Dr. Peter P. Melnichuk (Ukrajina) • Prof. dr Dragan Milutinović, MF Beograd • Prof. dr Radivoje Mitrović, MF Beograd • Prof. Dr. Nicolae Negut (Rumunija) • Prof. dr Bogdan Nedić, FIN Kragujevac • Prof. dr Petar Petrović, MF Beograd • Prof. dr Miroslav Pilipović, MF Beograd • Prof. Dr. Victor K. Starkov (Rusija) • Prof. dr Sreten Savićević (Crna Gora) • Prof. dr Ljubodrag Tanović, MF Beograd • Prof. dr Velimir Todić, FTN Novi Sad

## ZAHVALNICA

Organizacioni odbor **45. JUPITER KONFERENCIJE** se najsrdačnije zahvaljuje svim institucijama i pojedincima koji su ličnim angažovanjem i konstruktivnim delovanjem pomogli u organizovanju ove konferencije, a posebno se zahvaljujemo pokroviteljima:



Република Србија  
МИНИСТАРСТВО НАУКЕ,  
ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА И ИНОВАЦИЈА

**Ministarstvo nauke, tehnološkog razvoja i inovacija  
Vlade Republike Srbije**

<https://nitra.gov.rs/lat/>



**Istraživačko razvojni institut LOLA d.o.o.**

<https://www.li.rs/>



**CPS-CAD Professional Systems d.o.o.**

<https://www.cadpro.co.rs/>



**IN MOLD Group d.o.o.**

<https://inmold-ltd.com/>



**GIMATIC BALKAN d.o.o.**

<https://gimatic.com/>



**Fadip merna tehnika d.o.o.**

<https://fadip.rs/>



**HAHN+KOLB d.o.o.**

<https://www.hahn-kolb.rs/>

## PREDGOVOR

Pred vama je Zbornik apstrakata 45. JUPITER konferencije, koja već tradicionalno predstavlja ključno čvorište razmene naučnih saznanja, tehnoloških dostignuća i praktičnih iskustava u oblasti proizvodnog mašinstva u Srbiji.

U cilju naučne i stručne verifikacije rezultata istraživačkih projekata i određivanja budućih pravaca razvoja JUPITER sistema, pre 51 godine pokrenuta je JUPITER Konferencija kao naučno-stručni skup članova Zajednice i drugih činilaca industrije prerade metala, naučno istraživačkih institucija i fakulteta. Prva JUPITER konferencija je održana u Miločeru, od 17. do 20. februara 1975. godine. JUPITER predstavlja akronim za: Jedinstveno Upravljanje Proizvodnim I Tehnološkim Resursima. JUPITER Konferencija i danas nastavlja tradiciju i prikazuje značajne rezultate istraživanja ostvarene u prethodne dve godine.

Ovogodišnja 45. JUPITER Konferencija je prilika da se sagledaju trendovi u domenu nauke, obrazovanja i industrije u Republici Srbiji u trenutku kada se globalna industrijska scena nalazi na dinamičnoj raskrsnici – tamo gde se zreli alati Industrije 4.0 direktno prepliću sa humanocentričnim vizijama Industrije 5.0. Tehnologije poput digitalnih blizanaca (Digital Twins), napredne analitike i autonomne veštačke inteligencije (Agentic AI) više nisu futuristički koncepti. One su postale standardni alati za optimizaciju procesa obrade, prediktivno održavanje mašina alatki i upravljanje kompleksnim proizvodnim sistemima u realnom vremenu. Istraživački fokus se pomera sa potpune automatizacije na saradnju čoveka i mašine. Kolaborativni roboti (koboti) i AI asistenti sada preuzimaju zahtevne zadatke, dok se ljudska inteligencija, intuicija i kreativnost koriste za rešavanje složenih inženjerskih problema i donošenje strateških odluka.

Za proizvodno mašinstvo u Srbiji praćenje ovih trendova nije stvar prestiža, već opstanka i konkurentnosti. Naša naučna i stručna zajednica suočava se sa specifičnim izazovom: kako napredna globalna rešenja – od inteligentne obrade i razvoja savremenih arhitektura upravljačkih sistema, pa sve do digitalizacije i virtuelizacije pogona – uspešno i ekonomski održivo implementirati u domaći privredni ambijent, sa posebnim akcentom na mala i srednja preduzeća.

Osnovni ciljevi 45. JUPITER konferencije su ostvareni kroz razmenu iskustava između predstavnika privrede i akademske zajednice, definisanje stanja istraživanja u oblasti proizvodnog mašinstva, i odeđivanje pravaca daljih istraživanja i razvoja u cilju podizanja tehnološkog nivoa zemlje i stvaranja preduslova za pokretanje postojećih tehnoloških kapaciteta i uvođenje novih tehnologija.

Radovi sabrani u ovom Zborniku svedoče o tome da naši istraživači, instituti i fakulteti uspešno hvataju korak sa svetom. Oni nude konkretne odgovore na pitanja kako transformisati tradicionalne tehnologije, kako optimizovati postojeće resurse i kako obrazovati inženjere nove generacije koji će nositi teret ove tranzicije.

Na 45. JUPITER Konferenciji su predstavljeni novi rezultati istraživanja i razvoja u oblastima inteligentnih tehnoloških sistema, kompjuterski integrisanih tehnologija, CAD/CAM sistema, kompjuterski numerički upravljanih tehnologija, robotike, fleksibilnih tehnoloških sistema, primene informacionih tehnologija u upravljanju proizvodnjom, menadžmenta kvalitetom itd. Neophodno je intenziviranje saradnje između akademskih institucija i proizvodnih subjekata kako bi se ostvario napredak u teoriji i praksi. Identifikovani su glavni trendovi u proizvodnom mašinstvu danas. Prezentirani rezultati istraživanja iz svih oblasti proizvodnog mašinstva predstavljaju značajan doprinos kontinuiranom razvoju nauke i prakse u domenu proizvodnog mašinstva.

Na Konferenciji će biti predstavljena 56 radova autora iz Srbije i inostranstva, što je više u odnosu na neke od prethodnih konferencija. Ministarstvo nauke tehnološkog razvoja i inovacija Republike Srbije, LOLA institut, CPS-CAD Professional Systems d.o.o., INMOLD Group d.o.o., GIMATIC BALKAN d.o.o., FADIP-MERNA TEHNIKA d.o.o. i HAHN+KOLB

d.o.o. su pomogli organizovanje ove konferencije kao podršku naporima za unapređenje obrazovanja i nauke u oblasti proizvodnog mašinstva.

U ime organizacionog odbora izražavamo veliku zahvalnost autorima na njihovom naučnom doprinosu, recenzentima na posvećenom radu, kao i svim partnerima, pokroviteljima i donatorima koji podržavaju kontinuitet JUPITER konferencije. Verujemo da će vam ove stranice pružiti vredne uvide, inspiraciju za nova istraživanja i podstrek za dalji razvoj proizvodnog mašinstva i inženjerstva u našoj zemlji.

Želimo vam uspešan rad i inspirativne diskusije. Dobro došli na 45. JUPITER Konferenciju.

U Beogradu, 09. jun 2026.

Prof. dr Saša Živanović

## PREFACE

Before you is the Proceedings of abstracts of the 45th JUPITER Conference, which traditionally serves as a key hub for the exchange of scientific knowledge, technological achievements, and practical experiences in the field of production engineering in Serbia.

With the aim of scientific and professional verification of research project results and determining the future development paths of the JUPITER system, the JUPITER Conference was launched 51 years ago as a scientific and professional gathering of Community members and other stakeholders from the metal processing industry, scientific research institutions, and faculties. The first JUPITER conference was held in Miločer, from February 17 to 20, 1975. JUPITER is an acronym for: Jedinstveno Upravljanje Proizvodnim I Tehnološkim Resursima (Unified Management of Production and Technological Resources). Today, the JUPITER Conference continues this long-standing tradition, presenting significant research results achieved over the past two years.

This year's 45th JUPITER Conference provides an opportunity to examine trends in science, education, and industry in the Republic of Serbia at a moment when the global industrial scene stands at a dynamic crossroads where the mature tools of Industry 4.0 directly intertwine with the human-centric visions of Industry 5.0.

Tehnologies such as Digital Twins, advanced analytics, and Agentic AI are no longer futuristic concepts. They have become standard tools for machining process optimization, predictive maintenance of machine tools, and real-time management of complex production systems. The research focus is shifting from full automation to human-machine collaboration. Collaborative robots (cobots) and AI assistants are now taking over demanding tasks, while human intelligence, intuition, and creativity are leveraged to solve complex engineering problems and make strategic decisions.

For production engineering in Serbia, keeping pace with these trends is not a matter of prestige, but of survival and competitiveness. Our scientific and professional community faces a specific challenge: how to successfully and economically implement advanced global solutions ranging from intelligent machining and the development of modern control system architectures to the digitalization and virtualization of shop floors into the domestic economic environment, with a special emphasis on small and medium-sized enterprises (SMEs).

The primary goals of the 45th JUPITER Conference have been achieved through the exchange of experiences between industry representatives and the academic community, mapping the current state of research in production engineering, and defining future directions for research and development. This is aimed at raising the country's technological level, revitalizing existing manufacturing capacities, and introducing new technologies.

The papers compiled in this Proceedings bear witness to the fact that our researchers, institutes, and faculties are successfully keeping pace with the world. They offer concrete answers on how to transform traditional technologies, optimize existing resources, and educate the next generation of engineers who will carry the weight of this transition.

At the 45th JUPITER Conference, new research and development results were presented in the following key areas: CIM IN THE STRATEGY OF TECHNOLOGICAL DEVELOPMENT OF METALWORKING INDUSTRY, CAD/CAM, NC - ROBOTS – FMS, PRODUCTION CONTROL IN METALWORKING INDUSTRY, QUALITY MANAGEMENT. Intensifying cooperation between academic institutions and manufacturing entities is essential for achieving breakthroughs in both theory and practice. The main trends in modern production engineering have been successfully identified, and the presented research results from all sectors of the discipline constitute a significant contribution to the continuous development of both science and practical application.

A total of 56 papers by authors from Serbia and abroad will be presented at the Conference, marking an increase compared to several previous editions.

We highly appreciate the support of the Ministry of Science, Technological Development and Innovation of the Republic of Serbia, LOLA Institute, CPS-CAD Professional Systems d.o.o., INMOLD Group d.o.o., GIMATIC BALKAN d.o.o., FADIP-MERNA TEHNIKA d.o.o., and HAHN+KOLB d.o.o. who helped organize this conference as part of their commitment to advancing education and science in production engineering.

On behalf of the Organizing Committee, we express our deep gratitude to the authors for their scientific contributions, to the reviewers for their dedicated work, and to all partners, patrons, and donors who support the continuity of the JUPITER Conference. We believe these pages will provide you with valuable insights, inspiration for new research, and a strong incentive for the further development of production engineering and manufacturing in our country.

We wish you successful work and inspiring discussions. Welcome to the 45th JUPITER Conference.

Belgrade, June 9, 2026

Prof. Saša Živanović, PhD

## DETALJAN PROGRAM

### 45. JUPITER KONFERENCIJA Program Konferencije

Vreme	Utorak, 09.06.2026.	
08:00 - 09:00	<b>Registracija učesnika</b> Centar za nove tehnologije Mašinskog fakulteta u Beogradu <b>CeNT</b>	
09:00 - 11:30	<b>Svečano otvaranje</b> <b>Plenarna sednica</b> <b>Tehničke prezentacije</b> Amfiteatar Centra za nove tehnologije <b>CeNT</b>	
11:30 - 12:30	<b>Koktel sa zakuskom</b> CeNT	
12:30 - 14:30	Sednica <b>100, 400 i 500</b> 101 – 104 401 – 403 501 – 504 Sala Amfiteatar CeNT	Sednica <b>300-A</b> 301 – 309 Zavod za mašine alatke (Sala 22)
14:30 - 14:45	<b>Kafe pauza</b> CeNT	
14:45 - 16:45	Sednica <b>200-A</b> 201 – 209 Sala Amfiteatar CeNT	Sednica <b>300-B</b> 310 – 317 Zavod za mašine alatke (Sala 22)
16:45 - 17:00	<b>Kafe pauza</b> CeNT	
17:00 - 19:00	Sednica <b>200-B</b> 210 – 218 Sala Amfiteatar CeNT	Sednica <b>300-C</b> 318 – 325 Zavod za mašine alatke (Sala 22)
19:15	<b>Završna plenarna sednica 45. JUPITER konferencije</b> Amfiteatar Centra za nove tehnologije <b>CeNT</b>	
19:30	<b>Svečana večera</b> Restoran Mašinskog fakulteta (V sprat)	
Vreme	Sreda, 10.06.2026.	
08:00 - 12:00	Poseta laboratorijama Centra za nove tehnologije <b>CeNT</b> Katedre za proizvodno mašinstvo, Mašinskog fakulteta.	

**Utorak, 09.06.2026. god.**

**Svečano otvaranje 45. JUPITER KONFERENCIJE**

**Pozdravna reč**

**Otvaranje Konferencije**

Amfiteatar Centra za nove tehnologije CeNT

09:00 - 09:30

**Plenarna sednica**

09:30 - 10:30, Amfiteatar CeNT

- 801 Проф. др Зоран Миљковић**  
ЕМПИРИЈСКО УПРАВЉАЊЕ АУТОНОМНИХ РОБОТСКИХ СИСТЕМА -  
СОПСТВЕНИ РАЗВОЈ
- 802 Prof. dr Goran Devedžić**  
WAITING FOR THE FOUNDATION (WORLD) MODEL FOR CAx  
TECHNOLOGIES
- 803 Prof. dr Stevo Borojević, Prof. dr Branislav Sredanović, Prof. dr Đorđe Čiča,**  
**Milan Gajanin, Jelena Marković, Dejan Vujašin**  
IZVOD IZ ISTRAŽIVANJA U OBLASTI PROJEKTOVANJA TEHNOLOŠKIH  
PROCESA, SAVREMENIH METODA OBRADJE I MAŠINA ALATKI

**Tehničke prezentacije**

10:30 – 11:30

1. Istraživačko razvojni institut LOLA d.o.o, Beograd
2. CPS-CAD Professional Systems d.o.o, Beograd
3. IN MOLD Group d.o.o., Požega
4. GIMATIC BALKAN d.o.o., Beograd
5. Fadip merna tehnika d.o.o., Bečej
6. HAHN+KOLB d.o.o., Beograd

**Koktel sa zakuskom**

11:30 – 12:30

CeNT

**Sednice 1: 12:30 - 14:30**

Sednica **100**  
**CIM u strategiji tehnološkog razvoja industrije prerade metala**  
101 – 104  
Sala **Amfiteatar CeNT**

Sednica **400**  
**Upravljanje proizvodnjom u industriji prerade metala**  
401 – 403  
Sala **Amfiteatar CeNT**

Sednica **500**  
**Menadžment kvalitetom**  
501 – 504  
Sala **Amfiteatar CeNT**

Sednica **300-A**  
**NU – ROBOTI – FTS**  
301 – 309  
Zavod za mašine alatke (Sala **22**)

**Kafe pauza**  
14:30 - 14:45  
**CeNT**

**Sednice 2: 14:45 - 16:45**

Sednica **200-A,**  
**CAD / CAM**  
201-209  
Sala **Amfiteatar CeNT**

Sednica **300-B**  
**NU – ROBOTI – FTS**  
310 – 317  
Zavod za mašine alatke (Sala **22**)

**Kafe pauza**  
16:45 - 17:00  
**CeNT**

**Sednice 3: 17:00 - 19:00**

Sednica **200-B**,  
**CAD / CAM**  
210-218  
Sala **Amfiteatar CeNT**

Sednica **300-C**  
**NU – ROBOTI – FTS**  
318 – 325  
Zavod za mašine alatke (Sala **22**)

**ZAVRŠNA PLENARNA SEDNICA 45. JUPITER KONFERENCIJE**  
**19:15**, Amfiteatar Centra za nove tehnologije CeNT

**Svečana večera**  
**19:30**, Restoran Mašinskog fakulteta (V sprat)

**Sreda, 10.06.2026. god.**

**Poseta laboratorijama Centra za nove tehnologije CeNT Katedre za  
proizvodno mašinstvo, Mašinskog fakulteta u Beogradu**  
08:00 - 12:00

38. Simpozijum  
**CIM u strategiji tehnološkog razvoja industrije prerade metala**

**Sednica 100:** utorak, 09.06.2026. god., **12.30 - 14.30**

(sa sednicama **400 i 500**)

Predsedavajući: Prof. dr Slavenko Stojadinović, Prof. dr Dejan Lukić

Sekretar: Doc. dr Dušan Nedeljković

- 
- 101 Галин, И. Ю., Судов, Е. В., Бојановић, М., Мандић, А.**  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ:  
НАДЕЖНОСТЬ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ
- 102 Božić, D., Milošević, M., Santoši, Ž., Lukić, D.**  
HIBRIDNI „GREY-BOX” MODEL ZA OPTIMIZACIJU: INTEGRACIJA GRUPNE  
TEHNOLOGIJE I RANDOM FOREST REGRESIJE
- 103 Simić, S., Božić, D., Lukić, D., Milošević, M.**  
LEAN 4.0 KAO PODRŠKA KONTINUALNOM POBOLJŠANJU U PROIZVODNOJ  
INDUSTRIJI
- 104 Stanković, M., Stanković, A., Trajković, A., Ivanović-Đukić, M.**  
MULTI-CRITERIA SELECTION OF INDUSTRIAL ROBOTS USING SWARA–TOPSIS  
METHOD

32. Simpozijum  
**CAD/CAM**

**Sednica 200-A:** utorak, 09.06.2026. god., **14.45 - 16.45**

Predsedavajući: Prof. dr Mihajlo Popović, Prof. dr Miloš Pjević

Sekretar: asist. Angelina Dragičević

---

- 201 Tabaković, S., Zeljković, M., Grujić, J., Đan, V., Ogrizović, P., Karaić, I.**  
PRIMENA FEM ANALIZA ZA IZBOR BIOKOMPATIBILNOG MATERIJALA  
KRANIJALNOG IMPLANTATA
- 202 Kasapović, B., Mandić, V., Delić, M., Ilić, A., Nikolić, I.**  
ANALIZA UTICAJA PARAMETARA ŠTAMPE NA KVALITET DELOVA DOBIJENIH  
ADITIVNOM PROIZVODNjom
- 203 Đurović, S., Velikinac, N., Mišić, M., Ivković, M., Lazarević, D., Gvozdić, A.**  
3D PRINTING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY: TECHNOLOGIES, APPLICATIONS,  
AND FUTURE PERSPECTIVES
- 204 Dragičević, A., Popović, M., Pjević, M., Mladenović, G.**  
IZRADA METALNIH DELOVA PRIMENOM ADITIVNE TEHNOLOGIJE  
EKSTRUDIRANJEM MATERIJALA
- 205 Dragičević, A., Pjević, M., Popović, M., Mladenović, G.**  
EKSPERIMENTALNA IDENTIFIKACIJA MEHANIČKIH KARAKTERISTIKA  
POLIMERNIH DELOVA DOBIJENIH FFF METODOM ADITIVNE PROIZVODNJE
- 206 Ilić, A., Stojčić, V., Dimitrijević, M., Živanović, U., Pisković, M., Mandić, V.,  
Delić, M.**  
ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI ZAMENE METALNIH ALATA FDM-ŠTAMPANIM ABS  
ALATIMA PRI U-SAVIJANJU LIMOVA
- 207 Ivanović, M., Otović, M., Ivanov, T., Peković, O.**  
PRIMENA I TEHNOLOGIJA IZRADÉ KOMPONENATA BAZIRANIH NA TROSTRUKO  
PERIODIČNIM MINIMALNIM POVRŠINAMA (TPMS)
- 208 Lazarević, N., Lazić, A., Bojović, B.**  
ANALIZA POTENCIJALA ADITIVNE MSLA METODE ZA IZRADU MIKRO PRIMITIVA  
SAMONOSEĆE LUKOVIČASTE KUPOLE
- 209 Lazarević, N., Kozlina, J., Pjević, M., Popović, M.**  
ISPITIVANJE UTICAJA REŽIMA OČVRŠĆAVANJA NA MEHANIČKE  
KARAKTERISTIKE UV/LED GELOVA ZA KOZMETIČKE TEHNIKE

**Sednica 200-B:** utorak, 09.06.2026. god., **17.00 - 19.00**

Predsedavajući: Prof. dr Saša Randelović, Prof. dr Božica Bojović,  
Prof. dr Goran Mladenović

Sekretar: asist. Bogdan Momčilović

---

- 210 Lazić, A., Pjević, M., Popović, M.**  
PROJEKTOVANJE I EKSPERIMENTALNA ANALIZA CIKLOIDNOG REDUKTORA  
IZRAĐENOG FFF ADITIVNOM TEHNOLOGIJOM
- 211 Lovrić, S., Spahić, S., Topčić, A., Cerjaković, E., Herić, M., Tiro, D.**  
PRIMJENA 3D DIGITALIZACIJE U PREVENTIVNOJ ZAMJENI KOČIONIH DISKOVA  
NA MOTORNIM VOZILIMA
- 212 Matić, N., Bojović, B.**  
TEHNOLOGIJE ADITIVNE PROIZVODNJE TKIVA
- 213 Rajević, D., Milutinović, M., Movrin, D.**  
PRIMENA TEHNOLOGIJE SELEKTIVNOG LASERSKOG TOPLJENJA (SLM) U  
IZRADI ALATA ZA EKSTRUDIRANJE PVC PROFILA
- 214 Mladenović, G., Filipović, I., Popović, M., Pjević, M., Dragičević, A.**  
PRIMENA METODE PARAMETARSKOG PROJEKTOVANJA POMOĆU EKSTERNE  
TABELE
- 215 Prochaska, B., Gvero, P., Bulatović, S., Rosić, H.**  
ANALIZA NAPONSKOG STANJA CILINDRIČNOG GASNOG GORIONIKA SA  
SPECIFIČNIM UZORKOM PERFORACIJE: STUDIJA SLUČAJA UZORKA SA TRI  
PROREZA
- 216 Randelović, S., Trajković-Milenković, M., Zorić, A., Milutinović, M., Mladenović, S.,  
Kostić, N.**  
PREDIKCIJA LOMA U PROCESIMA DUBOKOG IZVLAČENJA
- 217 Stepanović, A., Vasović Maksimović, I., Radiša, R., Nešovanović, Lj.**  
NUMERIČKA ANALIZA NAPONA I DEFORMACIJA VRATILA CEVNE TURBINE U  
STATIČKOM STANJU
- 218 Živković, S., Malbašić, S., Stepanović, M., Kasalica, V., Stojadinović, S.**  
ADITIVNA PROIZVODNJA OD METALA BZR IZAZOVI I SMERNICE U PRIMENI

40. Simpozijum  
**NU – ROBOTI –FTS**

**Sednica 300-A:** utorak, 09.06.2026. god., **12.30 - 14.30**

Predsedavajući: Prof. dr Slobodan Tabaković, Prof. dr Saša Živanović

Sekretar: asist. Nikola Vorkapić

- 
- 301 Erwinski, K., Ustaszewski, P., Živanović, S., Slavkovic, N., Dimic, Z.**  
VIABILITY OF USING RASPBERRY PI FOR HIGH-PERFORMANCE REAL TIME  
NUMERICAL CONTROL OVER ETHERCAT FIELDBUS
- 302 Živanović, S., Vorkapić, N., Slavković, N., Dimić, Z.**  
ПРОГРАМИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА СТОНЕ ТРООСНЕ МАШИНЕ АЛАТКЕ СА ДВЕ  
ТРАНСЛАТОРНЕ И ВЕРТИКАЛНОМ ОБРТНОМ ОСОМ
- 303 Bošković, J., Ivković, M., Pantić, M., Grujić, I., Živković, B., Petrović Savić, S.,  
Erić, M.**  
MODELIRANJE I KINEMATSKA ANALIZA PETOOSNE GLODALICE
- 304 Budimir, A. B., Tabaković, S., Zeljković, M.**  
KALIBRACIJA SPECIJALNOG STRUGA ZA OBRADU OSOVINSKIH SKLOPOVA  
VUČNIH I VUČENIH VOZILA ZA ŽELEZNICU
- 305 Četnik, U., Matijašević, L., Jakovljević, Ž.**  
REGISTRACIJA TRODIMENZIONALNIH OBLAKA TAČAKA SA RAVNIM  
SEGMENTIMA
- 306 Crnobrnja Maletić, J., Vasilić, G., Nešovanović, Lj., Živanović, S.**  
GENERISANJE PUTANJA ZA OBRADU KONTURA PARAMETARSKIM  
PROGRAMIRANJEM PODRŽANO VIRTUELNO OBRADOM
- 307 Dučić, N., Baralić, J., Milićević, I., Savićević, P.**  
UPOREDNA ANALIZA G KODOVA GENERISANIH U CAD/CAM SOFTVERSKIM  
SISTEMIMA FUSION 360 I ZW3D
- 308 Ivanović, M., Radičević, B., Grković, V., Petrović, A.**  
METODOLOGIJA PROJEKTOVANJA MODULARNIH REKONFIGURABILNIH MAŠINA  
ALATKI
- 309 Ivković, M., Bošković, J., Stojanović, N., Đorđević, A., Đurić, S.,  
Petrović Savić, S., Devedžić, G.**  
NUMERIČKA SIMULACIJA PROCESA BUŠENJA SA REALNOM GEOMETRIJOM  
ALATA

**Sednica 300-B:** utorak, 09.06.2026. god., **14.45 - 16.45**

Predsedavajući: Prof. dr Nikola Slavković, Prof. dr Živana Jakovljević,

Prof. dr Branko Kokotović

Sekretar: asist. Lazar Matijašević

---

- 310 Janjić, M.**  
KOMPARATIVNA ANALIZA ALGORITAMA VJEŠTAČKIH NEURONSKIH MREŽA U MODELIRANJU SILE KOVANJA
- 311 Janković, D.**  
MODEL BUDUĆEG AUTOMATIZOVANOG PALETNOG SISTEMA U PROIZVODNJI ALATA U KOMPANIJI INMOLD
- 312 Madić, M., Janković, P., Petković, D., Đorđević, N., Mladenović, S.**  
ANALYSIS OF KERF WIDTH IN FIBER LASER CUTTING OF MILD STEEL S235JRG2
- 313 Marinković, D., Živković, A., Mladenović, C. Knežev, M., Antić, A.**  
OPTIMIZACIJA REŽIMA REZANJA PRI STRUGANJU PRIMENOM TAGUČI METODE: ANALIZA HRPAVOSTI POVRŠINE I ANOVA EVALUACIJA
- 314 Matijašević, L., Suvajac, Ž., Nedeljković, D., Jakovljević, Ž.**  
PROJEKTOVANJE PODAKTUIRANOG ADAPTIVNOG ROBOTSKOG HVATAČA ZASNOVANOG NA POLUŽNOM MEHANIZMU
- 315 Milutinović, M., Stamenović, M., Matić, N., Ugrinić, U.**  
UTICAJ HABANJA STRUGARSKOG NOŽA NA SILE REZANJA I POSTOJANOST PRI OBRADI ČELIKA 42CRMO4
- 316 Milutinović, V., Suvajac, Ž., Matijašević, L., Nedeljković, D., Jakovljević, Ž.**  
SIMULACIJA RADA ELEKTROPNEUMATSKOG SISTEMA ZA MONTAŽU U VIRTUELNOJ REALNOSTI
- 317 Момчиловић, Б., Славковић, Н., Живановић, С., Воркапић, Н.**  
КОНТРОЛЕР КРЕТАЊА ЧЕТВОРООСНОГ SCARA РОБОТА

**Sednica 300-C:** utorak, 09.06.2026. god., **17.00 - 19.00**

Predsedavajući: dr Zoran Dimić, Prof. dr Milica Petrović

Sekretar: asist. Živojin Suvajac

---

- 318 Nešovanović, Lj., Vasilić, G., Crnobrnja Maletić, J., Živanović, S., Vorkapić, N., Dimić, Z., Vasović Maksimović, I.**  
VERIFIKACIJA PARAMETARSKOG CNC PROGRAMA ZA IZRADU PRAVOUGAONOG OSTRVA NA PRIZMATIČNOM PRIPREMKU
- 319 Nikolić, P., Stepanić, P., Vidaković, J.**  
IDENTIFIKACIJA PARAMETARA MODELA PRIGUŠENOG FIZIČKOG KLATNA PRIMENOM FIZIKOM INFORMISANIH NEURONSKIH MREŽA
- 320 Panić, M., Dačević, N., Perić, M., Smiljić, Đ.**  
UTICAJ MODELA KRIVE TEČENJA NA TAČNOST REZULTATA NUMERIČKIH SIMULACIJA U PROCESU SLOBODNOG SABIJANJA
- 321 Sparić, S.**  
PROJEKTOVANJE ZAVRŠNOG UREĐAJA (EOAT – END OF ARM TOOLING) ZA INDUSTRIJSKOG ROBOTA ZA AUTOMATIZACIJU PROIZVODNJE TOČKOVA ZA DEČIJI AUTO
- 322 Stanojković, J., Madić, M., Ćirković, B.**  
DETERMINATION OF MODEL COEFFICIENTS OF THE KIENZLE-VICTOR MODEL FOR MAIN CUTTING FORCE PREDICTION IN TURNING C45E STEEL
- 323 Trifunović, M., Madić, M., Janković, P.**  
PROCENA OBRADLJIVOSTI NEOJAČANIH POLIMERA PA 6, PA 6 + MOS<sub>2</sub>, PE I PP
- 324 Vasilić, G., Živanović, S., Nešovanović, Lj., Crnobrnja Maletić, J., Dimić, Z., Vidaković, J.**  
GENERISANJE G-KOD PROGRAMA ZA IZRADU KONUSNIH DELOVA METODOM OBRADJE SEČENJE ŽICOM
- 325 Živković, N., Lazarević, M., Vidaković, J.**  
IMPROVEMENT OF TRAJECTORY TRACKING OF THE LOLA15 ROBOT USING ITERATIVE LEARNING CONTROL

47. Simpozijum  
**Upravljanje proizvodnjom u industriji prerade metala**

**Sednica 400:** utorak, 09.06.2026. god., **12.30 - 14.30**

(sa sednicama **100** i **500**)

Predsedavajući: Prof. dr Slavenko Stojadinović, Prof. dr Dejan Lukić

Sekretar: Doc. dr Dušan Nedeljković

- 401 Продановић, С., Дубоњић, Љ., Rajaraman, J.**  
УПРАВЉАЊЕ НИВОА У РЕЗЕРВОАРУ ПОМОЋУ ПИД РЕГУЛАТОРА  
РАЗЛОМЉЕНОГ РЕДА
- 402 Jovičić, A., Veljković, D., Mitrović, A., Baralić, J.**  
PRIMENA EFQM MODELA U PROCESU EVALUACIJE DOBAVLJAČA ZA  
INTEGRACIJU U LANCE DOBAVLJAČA MNK
- 403 Spasojević Brkić, V., Perišić Jokić, M., Savić, I., Kaščelan, V., Janev, N.**  
ANALIZA NIVOА BUKE U KABINAMA DAMPERA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA U  
SRBIJI I CRNOJ GORI: STUDIJA SLUČAJA

25. simpozijum  
**Menadžment kvalitetom**

**Sednica 500:** utorak, 09.06.2026. god., **12.30 - 14.30**

(sa sednicama **100** i **400**)

Predsedavajući: Prof. dr Slavenko Stojadinović, Prof. dr Dejan Lukić

Sekretar: Doc. dr Dušan Nedeljković

- 501 Kasalica, V., Nikolić, M., Velikić, Z., Stojadinović, S., Aleksić, M.**  
REVITALIZACIJA MAŠINE ZA ISPITIVANJE OBLIKA I ODSUPANJA OD KRUŽNOSTI
- 502 Momčilović, D., Stojadinović, S.**  
KONTROLA TOLERANCIJA OBLIKA I POLOŽAJA DELA KUĆIŠTA AKUMULATORA  
NA MERNOJ MAŠINI
- 503 Tanović, D., Simonović, A., Kostić, O., Ivanović, M., Telebak, K.**  
NUMERIČKO ISPITIVANJE PERFORMANSI VAZDUŽNIH VETROTURBINA NA  
RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA
- 504 Turudija, R., Arandelović, J., Stojiljković, D., Stojković, M., Pavlović, N.**  
ISPITIVANJE PRIMENE GIPKIH ZGLOBOVA ZA PODEŠAVANJE AKSIJALNIH  
MEHANIČKIH KARAKTERISTIKA SKAFOLDA ZA DUGE KOSTI

**45. JUPITER KONFERENCIJA  
sa međunarodnim učešćem**

## **APSTRAKTI**



Organizator:

**INOVACIONI CENTAR MAŠINSKOG FAKULTETA U BEOGRADU  
UNIVERZITET U BEOGRADU - MAŠINSKI FAKULTET**

Beograd, jun 2026.



**UR1. ЕМПИРИЈСКО УПРАВЉАЊЕ АУТОНОМНИХ РОБОТСКИХ СИСТЕМА - СОПСТВЕНИ РАЗВОЈ**

**Проф. др Зоран Миљковић**, Универзитет у Београду - Машински факултет,  
([zmljkovic@mas.bg.ac.rs](mailto:zmljkovic@mas.bg.ac.rs))

Нова достигнућа науке, посебно технологије базиране на развоју вештачке интелигенције током 21. века, допринели су унапређењу роботских система који, поред извршавања сложених технолошких задатака, могу да уче и да се прилагођавају реалним условима на основу прикупљених информација из сопственог окружења. Током тридесетогодишњих интензивних научних истраживања развијана је емпиријска управљачка стратегија, посебно за аутономну навигацију, препознавање објеката машинским гледањем и њихову манипулацију, односно интелигентно управљање аутономних роботских система сопственог развоја. Та истраживања, развој и примена, у домену унапређивања интелигентних технолошких система, усмерени су ка пројектовању и реализацији емпиријског управљања које има могућност разумевања процеса у дигитално оријентисаном окружењу, односно способност одабира најбољег могућег понашања аутономног робота. У овом уводном раду, дат је преглед неких од кључних научних резултата утемељених кроз више одбрањених докторских дисертација на Машинском факултету у Београду, као и остварених на пројектима MISSION4.0 и MCSecurity, посебно се ослањајући на оне публиковане у престижним међународним и националним научним часописима, те преко објављених поглавља у научним монографијама светски признатих издавача, саопштених и потом одштампаних научних радова у зборницима истакнутих конференција одржаних у иностранству и региону, затим у оквиру верификованих техничких решења и веома битних скупова података са отвореним приступом. Ти остварени резултати подразумевали су развој и континуирану еволуцију оригиналног, емпиријски оријентисаног управљачког система на бази генерисаног сопственог искуства аутономног робота, стеченог кроз интензивну интеракцију са окружењем, уз примену напредних концепата дубоког учења и computational intelligence техника вештачке интелигенције.

**Кључне речи:** емпиријско управљање аутономних роботских система, машинско гледање, вештачке неуронске мреже, дубоко учење ојачавањем, машинско учење демонстрацијом

**UR2. WAITING FOR THE FOUNDATION (WORLD) MODEL  
FOR CAx TECHNOLOGIES**

**Prof. dr Goran Devedžić**, Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet inženjerskih nauka,  
([devedzic@kg.ac.rs](mailto:devedzic@kg.ac.rs))

We are witnessing the deeply transformative effect of artificial intelligence in almost all spheres of life. Its influence on engineering is more than evident and pervasive. In recent years, Large Multimodal Models (LxMs), as a new generative and predictive technology, have attracted huge attention. Although their capabilities extend far beyond mere linguistic description, and some envision them as latent “world models”, their practical scope in engineering remains significantly constrained. From the engineering point of view LxMs are an immature technology. They fail in comprehension of physical causalities of the world, hampering efforts to solve real problems under constraints. Starting from geometrical models, which are the “heart” of the complete computer-aided (three-dimensional) definition of the product development and realization, there are many other stages which lack necessary engineering and scientific rigor and precision. Among them are topology preservation, physical law compliance, constraint satisfaction, causal and design intent understanding, and validation limitations. This is the main reason which prevents LxMs’ deeper breakthrough into engineering practice and does not allow the generated solutions to be accepted as valid for application and manufacturing realization. A new paradigm, expected to overcome current deficiencies includes so-called world models. They are aimed at “understanding the dynamics of the real world, including physics and spatial properties”, thereby compensating for the missing engineering link between traditional engineering workflows and artificial intelligence. This essay outlines the basic shortcomings of current foundation models as knowledge infrastructure and reasoning engines.

**Key words:** Computer-Aided technologies, Large Multimodal Models, applicational shortcomings, World Models

**UR3.      IZVOD IZ ISTRAŽIVANJA U OBLASTI PROJEKTOVANJA TEHNOLOŠKIH  
             PROCESA, SAVREMENIH METODA OBRADE I MAŠINA ALATKI**

**Prof. dr Stevo Borojević** ([stevo.borojevic@mf.unibl.org](mailto:stevo.borojevic@mf.unibl.org)), **Prof. dr Branislav Sredanović** ([branislav.sredanovic@mf.unibl.org](mailto:branislav.sredanovic@mf.unibl.org)), **Prof. dr Đorđe Čiča** ([djordje.cica@mf.unibl.org](mailto:djordje.cica@mf.unibl.org)), **Milan Gajanin**, dipl.maš.inž. ([milan.gajanin@mf.unibl.org](mailto:milan.gajanin@mf.unibl.org)), **Jelena Marković**, dipl.maš.inž. ([jelena.markovic@mf.unibl.org](mailto:jelena.markovic@mf.unibl.org)), **Dejan Vujasin**, dipl.maš.inž. ([dejan.vujasin@mf.unibl.org](mailto:dejan.vujasin@mf.unibl.org)),  
Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet.

U okviru ovog rada prezentovan je izvod iz istraživanja u oblasti projektovanja tehnoloških procesa, savremenih metoda obrade i mašina alatki realizovanih od strane gore pomenutih autora na Mašinskom fakultetu u Banjoj Luci. Ovaj pregledni rad obuhvata aktuelna istraživanja koja su prezentovana i objavljena u časopisima indeksiranim u Science Citation Index, Scopus i međunarodnim konferencijama u posljednjih 20 godina. U oblasti projektovanja tehnoloških procesa istraživanja se odnose na aktivnosti projektovanja modularnih pomoćnih pribora, redoslijeda izvođenja operacija i zahvata obrade, kao i povezivanja faza projektovanja proizvoda i tehnoloških procesa. U oblasti savremenih metoda obrade istraživanja se odnose na unaprijeđene metode obrade uklanjanja, kako standardnih, tako i teškoobradivih i visokootpornih materijala, uz primjenu metoda optimizacije na bazi vještačke inteligencije. Istraživanja u oblasti mašina alatki dominantno se odnose sklop glavnog vretena.

**Ključne reči:** projektovanje tehnoloških procesa, savremene metode obrade, mašine alatke



45. JUPITER  
konferencija

Beograd 2026

38. simpozijum

CIM U STRATEGIJI TEHNOLOŠKOG  
RAZVOJA INDUSTRIJE PRERADE METALA

**101. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ:  
НАДЕЖНОСТЬ В РАМКАХ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ**

Галин Илья Юрьевич, к.т.н., ([igalin@cals.ru](mailto:igalin@cals.ru)), Судов Евгений Владимирович, д.т.н., ([sudoff@apl.ru](mailto:sudoff@apl.ru)), АО НИЦ «Прикладная Логистика», Москва, др Милан Бојановић ([milan@cadpro.co.rs](mailto:milan@cadpro.co.rs)), Александар Мандић ([aleksandar@cadpro.co.rs](mailto:aleksandar@cadpro.co.rs)), CPS-CAD Professional Systems d.o.o. Beograd

В статье предложена концепция обеспечения надежности при системной поддержке жизненного цикла сложных наукоемких изделий с применением цифровых технологий. Концепция основана на системном подходе к обеспечению надежности когда решаемые задачи: установление требований, разработка конструктивно-схемных решений и технологии изготовления изделия, испытания и поддержание надежности изделия на стадии эксплуатации, – рассматриваются как комплекс работ в цифровой среде, с установлением прямых и обратных связей между соответствующими задачами. Реализация такого подхода позволит повысить качество принимаемых конструкторских, технологических, организационных, экономических решений, связанных с обеспечением надежности изделий.

**Ключне речи:** изделие, концепция, моделирование, надежность, системный подход, технология, цифровизация

**102. HIBRIDNI „GREY-BOX” MODEL ZA OPTIMIZACIJU: INTEGRACIJA GRUPNE  
TEHNOLOGIJE I RANDOM FOREST REGRESIJE**

Dejan Božić, MSc., ([bozic997dejan@uns.ac.rs](mailto:bozic997dejan@uns.ac.rs)), prof. dr Mijodrag Milošević, ([mido@uns.ac.rs](mailto:mido@uns.ac.rs)), doc. dr Željko Santoši, ([zeljkos@uns.ac.rs](mailto:zeljkos@uns.ac.rs)), prof. dr Dejan Lukić, ([lukicd@uns.ac.rs](mailto:lukicd@uns.ac.rs)), Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, Departman za proizvodno mašinstvo

U radu je prikazan inovativni okvir za optimizaciju proizvodnje kroz integraciju principa grupne tehnologije i automatizacije CAD/CAPP/CAM sistema. Fokus je na automatizaciji tehnološkog procesa izrade familije delova, gde se CAM rešenja sinhronizuju unutar grupe radi postizanja maksimalne efikasnosti. Metodologija se zasniva na konceptu „sive kutije”, koja povezuje fizičke zakone obrade („bela kutija”) sa prediktivnom snagom AI modela („crna kutija”). Razvijeni inteligentni model, baziran na Random Forest algoritmu, obučen je na bazi 120 eksperimenata sa tačnošću od 98,71%. Model omogućava pouzdanu višekriterijumsku optimizaciju, čime se drastično skraćuju vremena i troškovi projektovanja tehnoloških procesa i proizvodnje.

**Ključne reči:** CAD/CAPP/CAM, Grupna tehnologija, Pametna proizvodnja, Random Forest, Optimizacija

**103.                    LEAN 4.0 KAO PODRŠKA KONTINUALNOM POBOLJŠANJU  
                              U PROIZVODNOJ INDUSTRIJI**

**Simić Sanja**, MSc., ([ssanja198@gmail.com](mailto:ssanja198@gmail.com)), **Dejan Božić**, MSc., ([lbozic997dejan@uns.ac.rs](mailto:lbozic997dejan@uns.ac.rs)), **prof. dr Dejan Lukić**, ([lukicd@uns.ac.rs](mailto:lukicd@uns.ac.rs)), **prof. dr Mijodrag Milošević**, ([mido@uns.ac.rs](mailto:mido@uns.ac.rs)), Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka,

U okviru rada analizira se uloga digitalnih tehnologija Industrije 4.0 u unapređenju Lean proizvodnih procesa, sa posebnim fokusom na integraciju vještačke inteligencije i digitalnih sjenki u savremene proizvodne sisteme. Analizira se koncept data-driven Lean pristupa, zasnovan na prikupljanju, analizi i ponovnoj upotrebi istorijskih podataka o zastojima i intervencijama radi efikasnijeg donošenja odluka i kontinuiranog poboljšanja. U radu su predstavljeni modeli i indikatori za procjenu efikasnosti sistema, uključujući Knowledge Reuse Ratio, Intervention Effectiveness Index i primjenu krive učenja u optimizaciji vremena otklanjanja kvarova i unapređenju operativne efikasnosti proizvodnih sistema.

**Gljučne reči:** I 4.0, Lean proizvodnja, digitalne tehnologije, kontinuirano poboljšanje, data-driven Lean

**104.                    MULTI-CRITERIA SELECTION OF INDUSTRIAL ROBOTS USING SWARA–  
                              TOPSIS METHOD**

**Stanković Milica**, Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet, ([milicaed@gmail.com](mailto:milicaed@gmail.com)), **dr Aleksandar Stanković**, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, ([aleksandar.stankovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:aleksandar.stankovic@masfak.ni.ac.rs)), **Trajković Aleksandar**, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, ([aleksandar.trajkovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:aleksandar.trajkovic@masfak.ni.ac.rs)), **Ivanović-Đukić Maja**, Univerzitet u Nišu, Ekonomski fakultet, ([maja.djukic@eknfak.ni.ac.rs](mailto:maja.djukic@eknfak.ni.ac.rs)).

The selection of an appropriate industrial robot represents an important decision in modern manufacturing systems. Different robot models offer various performances in terms of cost, payload capacity, precision, and operational efficiency. Because of the presence of multiple conflicting criteria, the robot selection problem can be formulated as a multi-criteria decision-making (MCDM) problem. In this paper, a hybrid SWARA–TOPSIS model is proposed for the evaluation and ranking of industrial robots. The SWARA method is used to determine the relative importance of evaluation criteria, while the TOPSIS method is applied to rank the considered alternatives. The proposed model is illustrated through a case study involving four industrial robot alternatives.

**Key words:** industrial robots, MCDM, SWARA, TOPSIS, manufacturing systems



45. JUPITER  
konferencija

32. simpozijum

Beograd 2026 CAD/CAM

**201. PRIMENA FEM ANALIZA ZA IZBOR BIOKOMPATIBILNOG MATERIJALA  
KRANIJALNOG IMPLANTATA**

**Prof. dr Slobodan Tabaković**, ([tabak@uns.ac.rs](mailto:tabak@uns.ac.rs)), **Prof. dr Milan Zeljković**, ([milanz@uns.ac.rs](mailto:milanz@uns.ac.rs)), Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, **dr Jovan Grujić**, DOO Grujić & Grujić, Novi Sad, Srbija, ([grujicgrujicns@gmail.com](mailto:grujicgrujicns@gmail.com)), **dr Vladimir Đan**, Institut za zdravstvenu zaštitu dece i omladine Vojvodine, Klinika za dečju hirurgiju ([djanvladimir@gmail.com](mailto:djanvladimir@gmail.com)), **Pavle Ogrizović**, 3D Healtech DOO Beograd, Srbija, ([pavle@3dhealtech.com](mailto:pavle@3dhealtech.com)), **Ivan Karaić**, 3D Healtech DOO Beograd, Srbija, ([ivan@3dhealtech.com](mailto:ivan@3dhealtech.com))

Primena kranijalnih implantata za potrebe sanacije oboljenja ili posledica povrede glave spada u složene inženjerske zadatke u čijem rešavanju je neophodno uzeti u obzir složenu geometrijsku formu implantata, estetske zahteve, funkcionalne mehaničke zahteve i izbor odgovarajućih biokompatibilnih materijala. U radu se prikazuje postupak analize ponašanja kranijalnog implantata po meri pacijenta (personalizovanog implantata) pri statičkom opterećenju, sa ciljem izbora odgovarajućeg materijala za njegovu izradu.

**Ključne reči:** FEM analiza, kranijalni implantat, CAD, CAE

**202. ANALIZA UTICAJA PARAMETARA ŠTAMPE NA KVALITET DELOVA  
DOBIJENIH ADITIVNOM PROIZVODNJOM**

**Bojana Kasapović**, mast. inž. maš., CEVIP centar, ([kasapovicbojana@gmail.com](mailto:kasapovicbojana@gmail.com)), **Prof. dr Vesna Mandić**, ([mandic@kg.ac.rs](mailto:mandic@kg.ac.rs)), **dr Marko Delić**, asistent, ([marko.delic@kg.ac.rs](mailto:marko.delic@kg.ac.rs)), **Anđelka Ilić**, ([andjelka.ilic@fink.rs](mailto:andjelka.ilic@fink.rs)), **Ivana Nikolić**, ([nikolic.ivana1505@gmail.com](mailto:nikolic.ivana1505@gmail.com)), Fakultet inženjerskih nauka Univerziteta u Kragujevcu

Značaj aditivne proizvodnje u savremenim tehnologijama izrade ogleda se u širokoj primeni FDM postupka, koji je među najzastupljenijima zbog jednostavnosti i dostupnosti. Analiziran je uticaj izabranih parametara štampe, temperature mlaznice i brzine štampe, na kvalitet i mehanička svojstva delova aditivno proizvedenih od ABS materijala FDM tehnologijom. Istraživanje je sprovedeno eksperimentalno kroz izradu standardizovanih uzoraka i ispitivanje zateznih svojstava za različite kombinacije parametara. Na osnovu rezultata određene su optimalne vrednosti procesa koje omogućavaju poboljšana mehanička svojstva, viši kvalitet izrade i veću pouzdanost FDM delova u praktičnoj primeni.

**Ključne reči:** aditivna proizvodnja, FDM, ABS, parametri štampe

**203. 3D PRINTING IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY: TECHNOLOGIES, APPLICATIONS, AND FUTURE PERSPECTIVES**

**dr Strahinja Djurović**, Academy of applied studies Kosovo and Metohija, ([strahinja.djurovic@akademijakm.edu.rs](mailto:strahinja.djurovic@akademijakm.edu.rs)), **Nikolaj Velikinac**, Faculty of Science and Engineering, Sorbonne University, ([nikolaj.velikinac@etu.sorbonne-university.fr](mailto:nikolaj.velikinac@etu.sorbonne-university.fr)), **prof. dr Milan Mišić**, Academy of applied studies Kosovo and Metohija, ([milan.misic@akademijakm.edu.rs](mailto:milan.misic@akademijakm.edu.rs)), **Milan Ivković**, Faculty of Engineering, University of Kragujevac, ([milan.ivkovic@kg.ac.rs](mailto:milan.ivkovic@kg.ac.rs)), **prof. dr Dragan Lazarević**, Faculty of Technical Sciences, University of Pristina, ([dragan.lazarevic@pr.ac.rs](mailto:dragan.lazarevic@pr.ac.rs)), **Aleksa Gvozdić**, Academy of applied studies Kosovo and Metohija, ([aleksa.gvozdic@akademijakm.edu.rs](mailto:aleksa.gvozdic@akademijakm.edu.rs))

Additive manufacturing (3D printing) has become an important enabling technology in the automotive industry due to its design flexibility, rapid prototyping capabilities, and potential for lightweight component production. This paper provides an overview of the main additive manufacturing technologies used in automotive applications, including polymer and metal-based processes. Special attention is given to their role in product development, tooling, functional parts production, and supply chain optimization. The advantages, limitations, and future trends of 3D printing integration into conventional automotive manufacturing systems are also discussed, highlighting its growing impact on vehicle development and industrial competitiveness.

**Key words:** Additive manufacturing, Automotive industry, Rapid prototyping

**204. IZRADA METALNIH DELOVA PRIMENOM ADITIVNE TEHNOLOGIJE EKSTRUDIRANJEM MATERIJALA**

**Angelina Dragičević**, mast. inž. maš., ([ardragicevic@mas.bg.ac.rs](mailto:ardragicevic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Mihajlo Popović**, ([mpopovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpopovic@mas.bg.ac.rs)), **van. prof. dr Miloš Pjević**, ([mpjevic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpjevic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Goran Mladenović**, ([gmladenovic@mas.bg.ac.rs](mailto:gmladenovic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

Glavni predmet ovog rada je analiza primene aditivnih tehnologija, odnosno metode ekstrudiranja materijala za izradu metalnih delova, sa posebnim osvrtom na upotrebu metalnog filameta na bazi nerđajućeg čelika u kombinaciji sa vezivnim sredstvima. Ispitivanje je sprovedeno na 3D štampaču, koji je prvenstveno namenjen za polimerne materijale, ali je u ovom istraživanju primenjen kao pristupačna alternativa u odnosu na industrijske sisteme za metalnu štampu. U radu je opisan proces pripreme i parametri štampe u softveru, kao i izrada epruveta sa različitim tipovima i procentima ispune. Rad doprinosi razumevanju potencijala metode Metal Fused Filament Fabrication (MFFF) i njene primene u istraživačkim i laboratorijskim uslovima kao ekonomičnog rešenja u proizvodnji metalnih delova.

**Ključne reči:** aditivne tehnologije, ekstrudiranje materijala, Metal Fused Filament Fabrication (MFFF), epruvete

**205. EKSPERIMENTALNA IDENTIFIKACIJA MEHANIČKIH KARAKTERISTIKA POLIMERNIH DELOVA DOBIJENIH FFF METODOM ADITIVNE PROIZVODNJE**

**Angelina Dragičević**, mast. inž. maš., ([ardragicevic@mas.bg.ac.rs](mailto:ardragicevic@mas.bg.ac.rs)), **van. prof. dr Miloš Pjević**, ([mpjevic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpjevic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Mihajlo Popović**, ([mpopovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpopovic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Goran Mladenović**, ([gmladenovic@mas.bg.ac.rs](mailto:gmladenovic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

U radu je izvršena eksperimentalna identifikacija mehaničkih karakteristika polimernih i kompozitnih materijala izrađenih Fused Filament Fabrication (FFF) metodom aditivne proizvodnje, sa ciljem procene njihove primene u izradi kalupnih šupljina i delova alata za injekciono brizganje. Ispitivanja su sprovedena na standardnim epruvetama izrađenim od materijala ABS, PETG, PA6CF, PA12CF i PA612CF, u dva pravca ispune (0° i 90°). Tokom ispitivanja na univerzalnoj kidalici registrovane su vrednosti sile – izduženja i napona - deformacije, na osnovu kojih su formirani odgovarajući dijagrami. Dobijeni rezultati ukazuju na izraženu anizotropiju mehaničkih svojstava, pri čemu epruvete izrađene u pravcu 0° pokazuju veće vrednosti maksimalne sile i napona u odnosu na epruvete izrađene u pravcu 90°. Takođe, kompozitni materijali ojačani karbonskim vlaknima pokazuju poboljšane mehaničke karakteristike u poređenju sa standardnim polimerima, što potvrđuje njihov potencijal za primenu u funkcionalnim alatima.

**Ključne reči:** aditivna proizvodnja, Fused Filament Fabrication (FFF), alati za injekciono brizganje, mehanička svojstva, pravac ispune, polimeri i kompozitni materijali

**206. ISPITIVANJE MOGUĆNOSTI ZAMENE METALNIH ALATA FDM-ŠAMPANIM ABS ALATIMA PRI U-SAVIJANJU LIMOVA**

**Anđelka Ilić**, ([andja.kg02@gmail.com](mailto:andja.kg02@gmail.com)), **Vesna Stojčić**, **Marko Dimitrijević**, **Uroš Živanović**, **Marko Pisković**, **Vesna Mandić**, **Marko Delić**, Fakultet inženjerskih nauka  
Univerziteta u Kragujevcu, Sestre Janjić 6, 34000 Kragujevac, Srbija

Aditivna proizvodnja postaje značajna tehnologija za izradu alata koji se primenjuju u procesima oblikovanja limova, pri čemu se FDM tehnologija izdvaja kao jedna od najefikasnijih. Veliki uticaj na funkcionalnost alata ima tačnost CAD projektovanja i pouzdanost FEM numeričke analize. U ovom radu analiziran je proces savijanja U-profila korišćenjem aditivno proizvedenog alata od ABS materijala. Istraživanje je sprovedeno eksperimentalno, izradom 3D štampanog alata i ispitivanjem kvaliteta savijenih delova putem 3D skeniranja. Na osnovu dobijenih rezultata potvrđena je visoka preciznost FEM simulacionog modela i opravdanost primene polimernih alata u maloserijskoj proizvodnji.

**Ključne reči:** aditivna proizvodnja, FDM postupak, savijanje lima, U-profil, FEM simulacija, ABS materijal, 3D skeniranje

**207. PRIMENA I TEHNOLOGIJA IZRADE KOMPONENATA BAZIRANIH NA TROSTRUKO PERIODIČNIM MINIMALNIM POVRŠINAMA (TPMS)**

**Milica Ivanović** ([mivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mivanovic@mas.bg.ac.rs)), **doc. dr Milena Otović** ([motovic@mas.bg.ac.rs](mailto:motovic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Toni Ivanov** ([tivanov@mas.bg.ac.rs](mailto:tivanov@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Ognjen Peković** ([opekovic@mas.bg.ac.rs](mailto:opekovic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

Strukture bazirane na trostruko periodičnim minimalnim površinama (TPMS) počele su da privlače pažnju pre svega u istraživačkom smislu, ali je takođe zabeležen porast njihove primene radi unapređenja i optimizacije različitih inženjerskih konstrukcija. Zahvaljujući povoljnom odnosu čvrstoće i težine, površine i zapremine, raspodeli napona, itd., TPMS su izašle iz okvira čisto matematičkih formulacija i danas se istražuje njihov potencijal upotrebe: za noseće strukture, u fenomenima prenosa toplote i supstancije i u biomedicinske svrhe. Kao posebna prednost ovakvih struktura ističu se i mogućnosti prilagođavanja mehaničkih i transportnih osobina promenom topologije i relativne gustine same strukture. Rad daje pregled najčešće korišćenih TPMS geometrija, primenjivanih materijala, metoda izrade zasnovanih na aditivnoj tehnologiji i određenih funkcionalnih karakteristika. Uvođenje aditivnih proizvodnih tehnologija dovelo je do mogućnosti izrade veoma složenih geometrija sa visokom preciznošću, čime je otvorena mogućnost za optimizaciju, između ostalih, i konstrukcija zasnovanih na TPMS. Istovremeno unapređenje TPMS geometrija, materijala i tehnologije aditivne proizvodnje otvara nove pravce razvoja naprednih inženjerskih konstrukcija, među kojima značajan potencijal imaju i one zasnovane na TPMS bazi.

**Ključne reči:** trostruko periodične minimalne površine, aditivne tehnologije, prenos toplote

**208. ANALIZA POTENCIJALA ADITIVNE MSLA METODE ZA IZRADU MIKRO PRIMITIVA SAMONOSEĆE LUKOVIČASTE KUPOLE**

**Natalija Lazarević**, inž. maš., ([1070-2023@studenti.mas.bg.ac.rs](mailto:1070-2023@studenti.mas.bg.ac.rs)), **Aleksandar Lazić**, inž. maš., ([1091-2023@studenti.mas.bg.ac.rs](mailto:1091-2023@studenti.mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Božica Bojović**, ([bbojovic@mas.bg.ac.rs](mailto:bbojovic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Ovaj rad prikazuje izradu samonosećih lukovičastih kupola pomoću mSLA (Masked Stereolithography, engl.) aditivne tehnologije. Za izradu modela korišćen je štampač Elegoo Saturn 3 Ultra i fotosenzitivni polimer Creality High Precision, što omogućava visoku dimenzionalnu preciznost. Modeli su skalirani od 100% do 10% sa korakom od 10%, a njihove karakteristične dimenzije, uključujući prečnik otvora, debljinu rebra i zida, izmerene su digitalnim mikroskopom Mustool G600 Digital Portable 2D. Analiza rezultata pruža detaljan uvid u sposobnosti mSLA tehnologije pri izradi mikrostrukture i ukazuje na ključne faktore koji utiču na dimenzionalnu preciznost. Ispitivanje je pokazalo da se zaključno sa 30% skaliranja delovi mogu smatrati uspešno izrađenim, dok se daljim skaliranjem javljaju značajna odstupanja u geometriji. Minimalne izvodljive dimenzije u ovakvoj postavci nalaze se u opsegu od 200–300 mikrona.

**Ključne reči:** Aditivne tehnologije, mSLA, Samonoseća struktura, Mikronsko područje, Merenje

**209. ISPITIVANJE UTICAJA REŽIMA OČVRŠĆAVANJA NA MEHANIČKE KARAKTERISTIKE UV/LED GELOVA ZA KOZMETIČKE TEHNIKE**

**Natalija Lazarević**, inž. maš., ([1070-2023@studenti.mas.bg.ac.rs](mailto:1070-2023@studenti.mas.bg.ac.rs)), **Julijana Kozlina**, inž. maš., ([1083-2023@studenti.mas.bg.ac.rs](mailto:1083-2023@studenti.mas.bg.ac.rs)), **van. prof. dr Miloš Pjević**, ([mpjevic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpjevic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Mihajlo Popović**, ([mpopovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpopovic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

Rad ispituje uticaj režima očvršćavanja na zateznu čvrstoću i elastičnost polimernih gelova za kozmetičke tehnike (UV/LED akrilatni materijali). Analizirana je razlika između kontinuiranog i prekidanog očvršćavanja za pet različitih materijala ove kategorije koji nalaze široku primenu na tržištu. Za izradu uzoraka korišćeni su kalupi proizvedeni FFF (Fused Filament Fabrication, engl.) metodom aditivne tehnologije. Uzorci su testirani na univerzalnoj kidalici. Analizom rezultata ustanovljeno je da kontinuirano očvršćavanje dovodi do veće zatezne čvrstoće i vrednosti modula elastičnosti, dok su se uzorci očvršćavani u intervalima pokazali kao duktilniji. Mehaničko ponašanje ispitivanih materijala svrstava se u dve kategorije, u zavisnosti od deformacije pri maksimalnom naponu. Prosečna vrednost zatezne čvrstoće testiranih materijala iznosi 35 MPa. Rezultati ukazuju na značaj kontrole procesa očvršćavanja u praktičnoj primeni.

**Ključne reči:** UV polimerni gelovi, Režimi očvršćavanja, FFF, Zatezna čvrstoća, Mehanička svojstva

**210. PROJEKTOVANJE I EKSPERIMENTALNA ANALIZA CIKLOIDNOG REDUKTORA IZRAĐENOG FFF ADITIVNOM TEHNOLOGIJOM**

**Aleksandar Lazić**, inž. maš., ([1091-2023@studenti.mas.bg.ac.rs](mailto:1091-2023@studenti.mas.bg.ac.rs)), **van. prof. dr Miloš Pjević**, ([mpjevic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpjevic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Mihajlo Popović**, ([mpopovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpopovic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

U radu je prikazano projektovanje, izrada i eksperimentalna analiza cikloidnog reduktora prenosnog odnosa  $i=15:1$ , izrađenog FFF metodom aditivne tehnologije. Opisan je princip rada reduktora, matematički model za definisanje geometrije cikloidnog reduktora i eksperimentalna postavka za merenje izlaznog obrtnog momenta. Ispitivanje je sprovedeno pri različitim brzinama obrtanja izlaznog vratila. Dobijeni rezultati pokazuju stabilan rad reduktora, značajno povećanje obrtnog momenta i visok stepen iskorišćenja, što potvrđuje mogućnost primene ovakvog rešenja u edukativnim robotskim sistemima.

**Ključne reči:** Cikloidni reduktor, Robotika, Aditivne tehnologije, Prenos obrtnog momenta, Prenosnici

**211. PRIMJENA 3D DIGITALIZACIJE U PREVENTIVNOJ ZAMJENI KOČIONIH DISKOVA NA MOTORNIM VOZILIMA**

**prof. dr. Slađan Lovrić**, ([sladjan.lovric@untz.ba](mailto:sladjan.lovric@untz.ba)), **Spahić Sabiha**, inž. maš., ([spahic.sabiha@hotmail.com](mailto:spahic.sabiha@hotmail.com)), **prof. dr. Alan Topčić**, ([alan.topcic@untz.ba](mailto:alan.topcic@untz.ba)), **prof. dr. Edin Cerjakovic**, ([edin.cerjakovic@untz.ba](mailto:edin.cerjakovic@untz.ba)), **doc. dr. Muhamed Herić**, ([muhamed.heric@untz.ba](mailto:muhamed.heric@untz.ba)), Univerzitet u Tuzli, Mašinski fakultet, **prof. dr. Dragi Tiro**, Univerzitet "Džemal Bijedić" u Mostaru, Mašinski fakultet ([Dragi.Tiro@unmo.ba](mailto:Dragi.Tiro@unmo.ba)).

Pouzdanost i sigurnost motornih vozila u velikoj mjeri zavise od ispravnog funkcionisanja kočionog sistema, pri čemu kočioni diskovi predstavljaju ključne komponente. U radu je prikazana primjena 3D digitalizacije za inspekciju i analizu kočioničkih diskova s ciljem podrške preventivnoj zamjeni u procesu održavanja vozila. Metodologija obuhvata 3D skeniranje, generisanje digitalnog modela i poređenje sa referentnim CAD modelom idealnog kočionog diska primjenom CAD inspekcije. Analiza odstupanja omogućava identifikaciju trošenja i geometrijskih odstupanja te doprinosi pravovremenom donošenju odluka u procesu preventivnog održavanja.

**Ključne reči:** 3D digitalizacija, CAD inspekcija, Kočioni disk, Preventivno održavanje, Reverzibilni inženjering

**212. TEHNOLOGIJE ADITIVNE PROIZVODNJE TKIVA**

**Nikola Matic**, ([matic.s.nikola@gmail.com](mailto:matic.s.nikola@gmail.com)), **prof. dr. Božica Bojović**, ([bbojovic@mas.bg.ac.rs](mailto:bbojovic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Nagli razvoj tehnologija aditivne proizvodnje značajno je približio naučnu zajednicu realizaciji štampanja funkcionalnih tkiva. Ova inovacija nudi revolucionarni potencijal u regenerativnoj medicini, prvenstveno kroz fabrikaciju organa de novo, čime bi se eliminisala kritična zavisnost od ograničenog broja donora. Trenutni naučni pejzaž obuhvata različite metodološke pristupe štampanju, od kojih svaki poseduje specifične tehničke karakteristike. Shodno tome, ovaj rad pruža sistematičan pregled vodećih tehnologija štampanja, analizirajući njihove mehanizme rada. Fokus istraživanja je na komparativnoj analizi, kojom se precizno utvrđuju prednosti i ograničenja svakog pristupa.

**Ključne reči:** 3D bioštampa, Biomedicinsko inženjerstvo, Aditivne tehnologije, Inženjerstvo tkiva

**213. PRIMENA TEHNOLOGIJE SELEKTIVNOG LASERSKOG TOPLJENJA (SLM) U IZRADI ALATA ZA EKSTRUDIRANJE PVC PROFILA**

**Danilo Rajević**, ([danilorajevic6@gmail.com](mailto:danilorajevic6@gmail.com)), **prof. dr Mladomir Milutinović**, ([mladomil@uns.ac.rs](mailto:mladomil@uns.ac.rs)), **prof. dr Dejan Movrin**, ([movrin@uns.ac.rs](mailto:movrin@uns.ac.rs)),  
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Aditivne tehnologije proizvodnje sve više nalaze primenu u izradi funkcionalnih mašinskih delova i alata, posebno u oblastima gde je potrebno skratiti vreme izrade i omogućiti realizaciju složenih geometrijskih rešenja. U ovom radu analizirana je primena tehnologije selektivnog laserskog topljenja (Selective Laser Melting – SLM) u izradi alata, odnosno matrice za ekstrudiranje PVC profila. Poseban akcenat stavljen je na poređenje ove matrice sa matricom izrađenom konvencionalnim tehnologijama. Rezultati istraživanja pokazali su da SLM tehnologija omogućava kraće vreme izrade i smanjenje troškova u odnosu na klasične postupke proizvodnje ovih alata. Sa druge strane, uočena su određena ograničenja SLM tehnologije, prvenstveno u pogledu geometrijske tačnosti ekstrudiranih profila. Dobijeni rezultati ukazuju na značajan potencijal primene SLM tehnologije u izradi alata za ekstrudiranje plastike, uz istovremenu potrebu za daljim unapređenjem procesa u cilju postizanja veće dimenzione tačnosti i stabilnosti proizvoda.

**Ključne reči:** selektivno lasersko topljenje (SLM), aditivna proizvodnja, alati za ekstrudiranje, PVC profili

**214. PRIMENA METODE PARAMETARSKOG PROJEKTOVANJA POMOĆU EKSTERNE TABELE**

**prof. dr Goran Mladenović**, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, ([gmladenovic@mas.bg.ac.rs](mailto:gmladenovic@mas.bg.ac.rs)), **Ivana Filipović**, mast.inž.maš., Inovacioni centar Mašinskog fakulteta u Beogradu doo, ([ijevtic@mas.bg.ac.rs](mailto:ijevtic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Mihajlo Popović**, ([mpopovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpopovic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Miloš Pjević**, ([mpjevic@mas.bg.ac.rs](mailto:mpjevic@mas.bg.ac.rs)), **Angelina Dragičević**, mast.inž.maš., ([ardragicevic@mas.bg.ac.rs](mailto:ardragicevic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

U poslednjim godinama sve je veći trend dobijanja 3D CAD modela proizvoda na bazi podataka koji su zapisani u nekom drugom, odnosno eksternom fajlu. Ovo podrazumeva da konstruktor u CAD okruženju definiše topologiju nastanka virtuelnog modela sa parametrima definisanim u opštim brojevima, a same vrednosti parametara se čitaju iz nekog tekstualnog fajla kod koga su podaci najčešće prikazani u tabelarnom prikazu. U radu je opisana procedura dobijanja virtuelnog modela proizvoda koji predstavlja sklop, a gde se regeneracija modela izvršava na osnovu vrednosti parametara zapisanih u okviru posebnog fajla. Na ovaj način je omogućeno dobijanje virtuelnih modela proizvoda od strane korisnika koji nemaju visoki nivo znanja rada u nekom od komercijalnih CAD sistema, a dodatno je omogena integracija projektovanja sa nekom WEB platformom.

**Ključne reči:** CAD, parametarsko projektovanje, topologija

**215. ANALIZA NAPONSKOG STANJA CILINDRIČNOG GASNOG GORIONIKA SA SPECIFIČNIM UZORKOM PERFORACIJE: STUDIJA SLUČAJA UZORKA SA TRI PROREZA**

**doc. dr Biljana Prochaska**, Univerzitet u Banjoj Luci, Rudarski fakultet, BiH, ([biljana.prochaska@mf.unibl.org](mailto:biljana.prochaska@mf.unibl.org)), **prof. dr Petar Gvero**, Univerzitet u Banjoj Luci, Mašinski fakultet, BiH, ([petar.gvero@mf.unibl.org](mailto:petar.gvero@mf.unibl.org)), **dr Srđan Bulatović**, viši naučni saradnik, Institut za ispitivanje materijala-Institut IMS, Beograd, Srbija, ([srdjan.bulatovic@institutims.rs](mailto:srdjan.bulatovic@institutims.rs)), **van. prof. dr Husein Rosić**, Univerzitet u Bijaču, Tehnički fakultet, BiH, ([husein.rosic@unbi.ba](mailto:husein.rosic@unbi.ba))

Ovaj rad prezentuje preliminarnu numeričku analizu naponskog stanja cilindričnog gasnog gorionika sa specifičnim uzorkom perforacije, koristeći multifizikalni pristup. Fokus istraživanja je na studiji slučaja uzorka sa tri proreza i dio je šireg istraživanja. Metodologija obuhvata CFD simulaciju (Computational Fluid Dynamics) radi preciznog određivanja polja termičkih opterećenja. Ovi rezultati su potom preslikani na strukturni model za potrebe FEM analize metodom konačnih elemenata (Finite Element Method). Ovakav pristup omogućio je detaljnu identifikaciju kritičnih zona koncentracije napona u zoni perforacija pod realnim radnim uslovima. Rezultati ukazuju na to da konfiguracija sa tri proreza generiše nepovoljna opterećenja koja mogu ugroziti strukturni integritet komponente. Dobijeni podaci pružaju neophodnu osnovu za budući razvoj matematičkog modela i sprovođenje optimizacije geometrije.

**Ključne reči:** preliminarna numerička analiza, naponsko stanje, termičko opterećenje, perforacija tankozidne cilindrične ljuske

**216. PREDIKCIJA LOMA U PROCESIMA DUBOKOG IZVLAČENJA**

**prof. dr Saša Randelović**, Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet, ([sassa@masfak.ni.ac.rs](mailto:sassa@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Marina Trajković Milenković**, ([trajmarina@gmail.com](mailto:trajmarina@gmail.com)), **prof. dr Andrija Zorić**, ([andrija.zoric@gaf.ni.ac.rs](mailto:andrija.zoric@gaf.ni.ac.rs)), Univerzitet u Nišu, Građevinsko arhitektonski fakultet, **prof. dr Mladomir Milutinović**, Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka, ([mladomil@ftn.ac.rs](mailto:mladomil@ftn.ac.rs)), **dr Srđan Mladenović**, ([mladenovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:mladenovic@masfak.ni.ac.rs)), **Nikola Kostić** ([kostic94nikola@gmail.com](mailto:kostic94nikola@gmail.com)), Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet

Lokalna predikcija loma pri obradi lima predstavlja stalni izazov kako za jednostavne tako i složene geometrijske oblike koji se sve više sreću u industrijskim procesima prerade metala. Ukoliko se softverski prepozna kritična dubina izvlačenja odnosno naglo stanjenje po debljini lima izvučenog dela i gde veličina kritičnih napona uzrokuje projektovane plastične deformacije ali i nastavak procesa do razaranja onda su to vredni praktični rezultati. GTN metoda predstavlja jedno od numeričkih rešenja kriterijuma pojave loma, koja već duže vremena daje izvanredne softverske rezultate u procesima projektovanja dubokog izvlačenja.

**Ključne reči:** Duboko izvlačenje, GTN model, prostiranje loma, napon, deformacija

**217. NUMERIČKA ANALIZA NAPONA I DEFORMACIJA VRATILA CEVNE TURBINE U STATIČKOM STANJU**

**Aleksandar Stepanović**, ([aleksandar.stepanovic@li.rs](mailto:aleksandar.stepanovic@li.rs)), **Ivana Vasović Maksimović**, ([ivana.vasovic@li.rs](mailto:ivana.vasovic@li.rs)), **Radomir Radiša**, ([radomir.radisa@li.rs](mailto:radomir.radisa@li.rs)), **Ljubomir Nešovanović**, ([ljubomir.nesovanovic@li.rs](mailto:ljubomir.nesovanovic@li.rs)), Lola Institut

Horizontalna vratila cevnih turbina posebno su podložna pojavi prslina u materijalu, što predstavlja značajan izazov u njihovoj eksploataciji. Ovim radom je istaknut značaj numeričke analize napona i deformacija vratila. Predmet analize rada je geometrija turbine hidroelektrane Đerdap 2. Proračun je izveden primenom metode konačnih elemenata (MKE), uz korišćenje softvera CATIA V5 za numeričku analizu i projektovanje. Fokus istraživanja usmeren je na kritične zone konstrukcije, posebno prelazni radijus i područje promene prečnika vratila, gde dolazi do koncentracije napona i potencijalnog nastanka oštećenja.

**Ključne reči:** Vratilo cevne turbine, Napon, Deformacija, Metod konačnih elemenata, Numerička analiza

**218. ADITIVNA PROIZVODNJA OD METALA BZR IZAZOVI I SMERNICE U PRIMENI**

**dr Srđan Živković**, Vojnotehnički Institut Beograd, ([srdjan.zivkovic@mod.gov.rs](mailto:srdjan.zivkovic@mod.gov.rs)),  
**mr Slobodan Malbašić**, Uprava za odbrambene tehnologije Sektora za materijalne resurse  
Ministarstva Odbrane Republike Srbije, ([slobodan.malbasic@mod.gov.rs](mailto:slobodan.malbasic@mod.gov.rs)),  
**Miloš Stepanović**, Vojnotehnički Institut Beograd, **Vidoje Kasalica**, mast. inž. maš.,  
**prof. dr. Slavenko Stojadinović**, ([sstojadinovic@mas.bg.ac.rs](mailto:sstojadinovic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

Aditivna proizvodnja je dovela do revolucionarnih promena u širokoj lepezi industrijskih sektora ali je primena metalnih prahova donela čitavu lepezu novih izazova pre svega u oblasti bezbednosti i zdravlja na radu zaposlenih. Dok su mnoge legure metala koje se koriste u aditivnoj proizvodnji niskog rizika, fina aluminijumska i titanijumska prašina predstavljaju značajan rizik od požara i eksplozije. Kako aditivna proizvodnja ima sve veću primenu u različitim industrijskim granama, od ključne je važnosti za sve kompanije koje koriste metalne prahove da razumeju i ublaže potencijalne opasnosti. Hijerarhija kontrole ima pet nivoa akcija za smanjenje ili uklanjanje opasnosti: Eliminacija, Zamena, Inženjerske kontrole, Administrativne kontrole, Lična zaštitna oprema/sredstva. U radu su prikazani osnovni aspekti zaštite i preporuke koji bi nužno morali biti razmatrani pre uvođenja aditivne proizvodnje sa metalnim prahovima, sa posebnim akcentom na primenu aluminijuma.

**Ključne reči:** Aditivna proizvodnja, Bezbednost i zdravlje na radu, Metalni prahovi



**301. VIABILITY OF USING RASPBERRY PI FOR HIGH-PERFORMANCE REAL TIME NUMERICAL CONTROL OVER ETHERCAT FIELDBUS**

**dr Krystian Erwinski**, ([erwin@umk.pl](mailto:erwin@umk.pl)), **Patryk Ustaszewski**, ([patrykust@umk.pl](mailto:patrykust@umk.pl)), Institute of Engineering and Technology, Faculty of Physics Astronomy and Informatics, Nicolaus Copernicus University, **prof. dr Saša Živanović**, ([szivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:szivanovic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Nikola Slavković**, ([nslavkovic@mas.bg.ac.rs](mailto:nslavkovic@mas.bg.ac.rs)), Faculty of Mechanical Engineering, University of Belgrade, **dr Zoran Dimic**, ([zoran.dimic@li.rs](mailto:zoran.dimic@li.rs)), LOLA Institute

Modern computerised numerical control (CNC) systems typically employ high-performance servo drives that are controlled directly by a PC over a real-time fieldbus. Until recently, this required a high-end industrial PC to handle the control tasks. In addition, such a PC needed dedicated communication interface cards to achieve deterministic communication with the machine's servo drives. This paper investigates and experimentally verifies the feasibility of using a low-cost single-board computer, such as the Raspberry Pi, for real-time numerical control. A real-time CNC control setup based on the open-source LinuxCNC software was implemented on a Raspberry Pi 5. An open-source EtherCAT fieldbus stack, running over the Raspberry Pi's Ethernet interface, was employed to interface with the servo drives. The system's real-time control performance was experimentally evaluated by operating an actual servo-driven CNC machine.

**Key words:** EtherCAT, Raspberry Pi, LinuxCNC, real-time control, communication jitter

**302. ПРОГРАМИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА СТОНЕ ТРООСНЕ МАШИНЕ АЛАТКЕ СА ДВЕ ТРАНСЛАТОРНЕ И ВЕРТИКАЛНОМ ОБРТНОМ ОСОМ**

**проф. др Саша Живановић**, ([szivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:szivanovic@mas.bg.ac.rs)), **Никола Воркапић**, ([nvorkapic@mas.bg.ac.rs](mailto:nvorkapic@mas.bg.ac.rs)), **проф. др Никола Славковић**, ([nslavkovic@mas.bg.ac.rs](mailto:nslavkovic@mas.bg.ac.rs)), Универзитет у Београду, Машински факултет, **др Зоран Димић**, ([zoran.dimic@li.rs](mailto:zoran.dimic@li.rs)), ЛОЛА институт Београд

У овом раду приказан је поступак програмирања и верификације обраде на специфичној конфигурацији стоне троосне CNC машине алатке која, за разлику од конвенционалних троосних глодалица са Декартовим координатним системом, има кинематичку структуру са две трансаторне и једном вертикалном обртном осом. Оваква конфигурација захтева прилагођен метод програмирања и неопходну валидацију кроз симулацију на виртуелној машини алатки. Главни циљ рада је конфигурисање и имплементација виртуелне машине у систем за програмирање и управљање, која омогућава верну симулацију кинематике и детекцију потенцијалних колизија пре саме обраде. Посебан акценат стављен је на израду и припрему постпроцесора који преводи CAM податке у одговарајући G-код прилагођен кинематици и управљачкој јединици машине. Резултати симулације потврђују да коришћење виртуелне машине алатке значајно смањује ризик од грешака при програмирању и скраћује време припреме машине, што је показано на изабраним примерима.

**Кључне речи:** CNC, програмирање, CAD/CAM, симулација обраде, постпроцесор, виртуелна машина

**303. MODELIRANJE I KINEMATSKA ANALIZA PETOOSNE GLODALICE**

**Julija Bošković**, istraživač ([julijabkg@gmail.com](mailto:julijabkg@gmail.com)), **Milan Ivković**, istraživač ([milan.ivkovic@kg.ac.rs](mailto:milan.ivkovic@kg.ac.rs)), Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, **doc. dr Marko Pantić**, ([marko.pantic@pr.ac.rs](mailto:marko.pantic@pr.ac.rs)), Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, **doc. dr Ivan Grujić**, ([ivan.grujic@kg.ac.rs](mailto:ivan.grujic@kg.ac.rs)), Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu; Zastava TERVO d.o.o, **Bogdan Živković**, istraživač ([bogdanzivkovic@mail.ru](mailto:bogdanzivkovic@mail.ru)), **vanr. prof. dr Suzana Petrović Savić**, ([petrovic.savic@kg.ac.rs](mailto:petrovic.savic@kg.ac.rs)), **prof. dr Milan Erić**, ([ericm@kg.ac.rs](mailto:ericm@kg.ac.rs)), Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Savremene višeosne obradne mašine zahtevaju detaljnu analizu kinematskih karakteristika u cilju provere funkcionalnosti konstrukcionih rešenja i optimizacije radnih performansi. U radu je prikazan konstrukcioni model petoosne glodalice i simulacija njenog kretanja u digitalnom okruženju. Na osnovu konstruisanog modela formiran je kinematski model mašine u softverskom paketu CATIA V5 R21. Simulacijom su dobijeni podaci o brzinama i položajima pojedinih osa mašine. Dobijeni kinematski podaci dalje su obrađeni u MATLAB okruženju u cilju analize trajektorija kretanja i kinematskih karakteristika sistema. Rezultati omogućavaju detaljniji uvid u kinematsko ponašanje mašine i predstavljaju osnovu za unapređenje konstrukcije i optimizaciju performansi višeosnih obradnih mašina.

**Ključne reči:** petoosna glodalica, kinematska simulacija, CATIA V5 R21, MATLAB, višeosne obradne mašine

**304. KALIBRACIJA SPECIJALNOG ŠTRUGA ZA OBRADU OSOVINSKIH SKLOPOVA VUČNIH I VUČENIH VOZILA ZA ŽELEZNICU**

**Alexander Buda Budimir**, University of Technology and Economics, Budapest, Hungary; ([budimir.alexander.buda@gpk.bme.hu](mailto:budimir.alexander.buda@gpk.bme.hu)), **Prof. dr Slobodan Tabaković**, ([tabak@uns.ac.rs](mailto:tabak@uns.ac.rs)), **Prof. dr Milan Zeljković**, ([milanz@uns.ac.rs](mailto:milanz@uns.ac.rs)), Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Postizanje zahtevane geometrijske tačnosti osovinskih sklopova vagona podrazumeva primenu specijalizovanih mašina alatki za obradu profila gazeće površine točkova. Za ovakvu obradu se koriste dvokanalne numerički upravljane mašine aletke (NUMA), koja točkove obrađuje u paru sa dva nezavisno upravljana nosača alata. Pomoću merenja sa laserskim interferometrom i odgovarajućom numeričkom kompenzacijom grešaka pozicioniranja po osama moguće je postići ravnomernu obradu profila uz maksimalnu tačnost pojedinih osa. U radu se predstavljaju rezultati unapređenja rada jednog takvog specijalnog tipa NUMA za obradu točkova vagona od proizvođača RAFAMET, modela UDA 125N

**Ključne reči:** numerički upravljane mašine alatke, kalibracija mašina alatki, tačnost pozicioniranja

**305. REGISTRACIJA TRODIMENZIONALNIH OBLAKA TAČAKA SA RAVNIM SEGMENTIMA**

**Uroš Četnik**, mast. inž. maš., 4M Specijalni Alati d.o.o.; Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet, ([uros.cetnik@4m.rs](mailto:uros.cetnik@4m.rs)), **Lazar Matijašević**, mast. inž. maš., asistent, ([imatijasevic@mas.bg.ac.rs](mailto:imatijasevic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr. Živana Jakovljević**, ([zjakovljevic@mas.bg.ac.rs](mailto:zjakovljevic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

Automatizovano određivanje pozicije i orijentacije rasutih delova predstavlja izazov u proizvodnim sistemima okarakterisanim velikom varijantnošću proizvoda. Za rešavanje ovog problema koriste se sistemi veštačkog gledanja zasovani na dvodimenzionalnim ili trodimenzionalnim (3D) slikama okruženja. Kada su u pitanju 3D sistemi veštačkog gledanja, jedan od problema jeste registracija oblaka tačaka snimljenih iz više različitih pozicija senzora u jedinstven oblak. Na raspolaganju je određen broj algoritama za registraciju 3D oblaka koji su imaju različite karakteristike u pogledu brzine rada, kvaliteta rezultata i pogodnosti za primenu u određenim vrstama oblaka tačaka sa aspekta geometrijskih primitiva koje ti oblaci sadrže. U ovom radu izvršena je uporedna analiza algoritama za registraciju oblaka tačaka sa ravnim segmentima. Analizirani algoritmi podeljeni su prema oblasti pretraživanja u dve grupe – za finu i grubu registraciju. Tokom analize korišćeni su oblaci prikupljeni iz realnog okruženja u okviru kojih se nalazi reprezentacija karakterističnog prizmatičnog objekta. Akvizicija oblaka tačaka za eksperimentalna istraživanja izvršena je u razvijenom okruženju baziranom na komercijalnoj stereo kameri Intel Real Sense d435if

**Ključne reči:** Trodimenzionalni oblak tačaka, Registracija trodimenzionalnih oblaka tačaka, komparativna analiza, iterativni algoritam najbliže tačke

**306. GENERISANJE PUTANJA ZA OBRADU KONTURA PARAMETARSKIM PROGRAMIRANJEM PODRŽANO VIRTUELNOM OBRADOM**

**Julija Crnobrnja Maletić**, ([julija.maletic@li.rs](mailto:julija.maletic@li.rs)), **dr Goran Vasilić**, ([goran.vasilic@li.rs](mailto:goran.vasilic@li.rs)), **Ljubomir Nešovanović**, ([ljubomir.nesovanovic@li.rs](mailto:ljubomir.nesovanovic@li.rs)), Lola Institut, **prof. dr Saša Živanović**, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, ([szivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:szivanovic@mas.bg.ac.rs))

U savremenoj proizvodnji, programiranje obrade kontura predstavlja značajan faktor efikasnosti procesa obrade, naročito u slučajevima ponavljanja istih ili sličnih geometrija. Konvencionalni pristupi često podrazumevaju višestruko definisanje kontura u istoj ravni, što dovodi do povećanog vremena pripreme i smanjene preglednosti programa. U ovom radu predstavljen je pristup zasnovan na parametarskom programiranju, gde se omogućava parametarsko generisanje i ponavljanje kontura, čime se značajno pojednostavljuje proces programiranja i povećava fleksibilnost sistema. Parametarski programi razmatrani u ovom radu su generalizovani i mogu se koristiti za realizaciju različitih kontura bez obzira na njihovu geometriju. Verifikacija dobijenih programa izvršena je u okviru virtuelnog tehnološkog okruženja

**Ključne reči:** parametarsko programiranje, obrada kontura, virtuelna obrada, simulacija

**307. UPOREDNA ANALIZA G KODOVA GENERISANIH U CAD/CAM SOFTVERSKIM SISTEMIMA FUSION 360 I ZW3D**

**prof. dr Nedeljko Dučić**, ([nedeljko.ducic@ftn.kg.ac.rs](mailto:nedeljko.ducic@ftn.kg.ac.rs)), **prof. dr Jelena Baralić**, ([jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs](mailto:jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs)), **prof. dr Ivan Milićević**, ([ivan.milicevic@ftn.kg.ac.rs](mailto:ivan.milicevic@ftn.kg.ac.rs)), Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet tehničkih nauka u Čačku, **Pavle Savićević**, PLM Dynamics, Čačak, Srbija ([pavle@plmdynamics.net](mailto:pavle@plmdynamics.net))

U radu je izvršena uporedna analiza CAD/CAM sistema Autodesk Fusion 360 i ZW3D sa aspekta generisanja G koda za CNC glodanje. Istraživanje je sprovedeno kroz studiju slučaja grube obrade primenom strategija 3D Adaptive Clearing (Fusion 360) i Rough Smoothflow (ZW3D), uz identične tehnološke uslove i procesne parametre. Nakon generisanja i verifikacije NC programa za FANUC upravljačku jedinicu, razvijena je MATLAB skripta za analizu strukture G koda, uključujući broj NC blokova, vreme obrade, dužinu putanje, broj segmenata i statističke pokazatelje segmentacije. Rezultati pokazuju da ZW3D generiše kraće i jednostavnije NC programe sa manjim brojem segmenata i kraćim vremenom obrade, uz veću uniformnost putanje alata, što je potvrđeno nižim koeficijentom varijacije dužine segmenata u odnosu na Fusion 360.

**ključne reči:** CNC obrada, CAM softverski sistemi, G kod, MATLAB analiza

**308. METODOLOGIJA PROJEKTOVANJA MODULARNIH REKONFIGURABILNIH MAŠINA ALATKI**

**Marina Ivanović**, dipl.inž.maš., asistent, ([ivanovic.m@mfkv.kg.ac.rs](mailto:ivanovic.m@mfkv.kg.ac.rs)), **vanr. prof. dr Branko Radićević**, ([radicevic.b@mfkv.kg.ac.rs](mailto:radicevic.b@mfkv.kg.ac.rs)), **vanr. prof. dr Vladan Grković**, ([grkovic.v@mfkv.kg.ac.rs](mailto:grkovic.v@mfkv.kg.ac.rs)), **doc. dr Aleksandra Petrović**, ([petrovic.a@mfkv.kg.ac.rs](mailto:petrovic.a@mfkv.kg.ac.rs)), Univerzitet u Kragujevcu, Fakultet za mašinstvo i građevinarstvo u Kraljevu

Savremeno industrijsko okruženje zahteva prelazak sa tradicionalnih proizvodnih sistema fiksne arhitekture na inteligentna, autonomna rešenja sposobna za brzu adaptaciju. Ovaj rad istražuje koncept modularnih rekonfigurabilnih mašina alatki. Ovakav pristup omogućava da mašina poseduje samo one funkcije koje su joj trenutno potrebne, čime se drastično smanjuju početni investicioni troškovi u poređenju sa skupim CNC sistemima. Projektovanje modularnih struktura ne samo da osigurava visoku preciznost obrade, već i značajno skraćuje vreme zastoja pri promeni proizvodnog programa. Rad zaključuje da modularnost i rekonfigurabilnost predstavljaju ključne stubove održive i ekonomski isplative pametne proizvodnje.

**ključne reči:** Modularno projektovanje, Rekonfiguracija mašina alatki, Pametna proizvodnja

**309. NUMERIČKA SIMULACIJA PROCESA BUŠENJA SA REALNOM GEOMETRIJOM ALATA**

**Milan Ivković**, istraživač saradnik, ([milan.ivkovic@kg.ac.rs](mailto:milan.ivkovic@kg.ac.rs)), **Julija Bošković**, istraživač, ([julijabkg@gmail.com](mailto:julijabkg@gmail.com)), **doc. dr Nadica Stojanović**, ([nadica.stojanovic@kg.ac.rs](mailto:nadica.stojanovic@kg.ac.rs)), Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu, **vanr. prof. dr Aleksandar Đorđević**, Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu; Zastava TERVO d.o.o, ([adjordjevic@kg.ac.rs](mailto:adjordjevic@kg.ac.rs)), **Stefan Đurić**, istraživač, ([sdjurics@gmail.com](mailto:sdjurics@gmail.com)), **vanr. prof. dr Suzana Petrović Savić**, ([petrovic.savic@kg.ac.rs](mailto:petrovic.savic@kg.ac.rs)), **prof. dr Goran Devedžić**, ([devedzic@kg.ac.rs](mailto:devedzic@kg.ac.rs)), Fakultet inženjerskih nauka, Univerzitet u Kragujevcu

Proces bušenja predstavlja jednu od najčešće primenjivanih operacija obrade rezanjem, pri čemu geometrija alata značajno utiče na formiranje strugotine i stabilnost procesa. U radu je prikazana numerička analiza procesa bušenja zasnovana na realnoj geometriji alata dobijenoj 3D skeniranjem burgije od tvrdog metala korišćenjem Artec Spider 3D skenera. Dobijeni model je obrađen u softverima Geomagic Design X i CATIA V5 R21 sa ciljem uklanjanja geometrijskih nepravilnosti i pripreme modela za simulaciju. Numerička simulacija procesa bušenja izvedena je u softverskom paketu DEFORM-3D. Analizirani su proces formiranja strugotine, raspodela napona i temperaturno polje u zoni rezanja, kao i obrtni moment tokom procesa bušenja. Rezultati simulacije omogućavaju detaljniji uvid u mehanizam rezanja i uticaj geometrije alata na tok procesa, čime se stvaraju osnove za pouzdaniju analizu i optimizaciju parametara obrade.

**Ključne reči:** bušenje, 3D skeniranje, numerička simulacija, geometrija alata, DEFORM-3D, formiranje strugotine

**310. KOMPARATIVNA ANALIZA ALGORITAMA VJEŠTAČKIH NEURONSKIH MREŽA U MODELIRANJU SILE KOVANJA**

**Prof. dr Mileta Janjić**, Univerzitet Crne Gore, Mašinski fakultet, ([mileta@ucg.ac.me](mailto:mileta@ucg.ac.me))

U radu je predstavljen pristup zasnovan na vještačkim neuronskim mrežama (ANN) za modeliranje deformacione sile pri kovanju u otvorenima kalupima. Eksperimentalni podaci dobijeni su u kontrolisanim uslovima korišćenjem legure aluminijuma (AlMgSi0.5), uz razmatranje uticaja ključnih geometrijskih i procesnih parametara. Feedforward neuronska mreža obučavana je u MATLAB okruženju, a izvršena je komparativna analiza tri algoritma obučavanja: Levenberg–Marquardt, Bayesian Regularization i Scaled Conjugate Gradient. Performanse modela ocjenjivane su korišćenjem koeficijenta korelacije (R), srednje kvadratne greške (MSE) i brzine konvergencije. Rezultati pokazuju da algoritam Bayesian Regularization obezbjeđuje najveću tačnost i najbolju sposobnost generalizacije, dok Levenberg–Marquardt omogućava brzu konvergenciju.

**Ključne reči:** Vještačke neuronske mreže, Bayesian Regularization, Levenberg–Marquardt, Scaled Conjugate Gradient, Modeliranje

**311. MODEL BUDUĆEG AUTOMATIZOVANOG PALETNOG SISTEMA U PROIZVODNJI ALATA U KOMPANIJI INMOLD**

**Dušan Janković**, inž. maš., Inmold Group d.o.o., ([dusan.jankovic@inmold-ltd.com](mailto:dusan.jankovic@inmold-ltd.com))

U radu se analizira model budućeg automatizovanog paletnog sistema u proizvodnji alata za brizganje plastike u kompaniji INMOLD. Automatizacija se posmatra kao integrisan proces koji povezuje konstrukciju, tehnologiju, CAM programiranje, simulaciju, planiranje, pripremu paleta, CNC obradu i kontrolu kvaliteta. Poseban akcenat stavlja se na standardizaciju stezanja, digitalni prenos podataka, verifikaciju NC programa i kontrolne tačke pre obrade. Rad prikazuje trenutno stanje proizvodnje i analizira tehničke, organizacione i ostale prednosti automatskog paletnog sistema, koji će se pustiti u proizvodnju 2028. godine sistema.

**Ključne reči:** automatizovani paletni sistem, proizvodnja alata za brizganje plastike, ekonomičnost proizvodnje

**312. ANALYSIS OF KERF WIDTH IN FIBER LASER CUTTING OF MILD STEEL S235JRG2**

**prof. dr Miloš Madić**, ([milos.madic@masfak.ni.ac.rs](mailto:milos.madic@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Predrag Janković**, ([predrag.jankovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:predrag.jankovic@masfak.ni.ac.rs)), **doc. dr Dušan Petković**, ([dusan.petkovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:dusan.petkovic@masfak.ni.ac.rs)), **Natalija Đorđević**, ([natalijadrvc@gmail.com](mailto:natalijadrvc@gmail.com)), **dr Srđan Mladenović**, ([srdjan.mladenovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:srdjan.mladenovic@masfak.ni.ac.rs)),  
University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering in Niš

Given the multiple importance of kerf in laser cutting, the present study is focused on the analysis of kerf width in fiber laser cutting of mild steel S235JRG2 using oxygen as assist gas. A two-level full factorial design was performed by considering cutting speed, focus position and laser power as independent variables, while kerf width was measured in the three cutting directions, i.e., horizontal, vertical and inclined at a 45° angle. Statistical analysis of the obtained experimental results for all three cutting directions was performed to reveal statistically significant parameter effects. In addition, a multiple power model was developed for predicting kerf width.

**Key words:** fiber laser cutting, kerf width, mild steel S235JRG2

**313. OPTIMIZACIJA REŽIMA REZANJA PRI STRUGANJU PRIMENOM TAGUČI METODE: ANALIZA HRPAVOSTI POVRŠINE I ANOVA EVALUACIJA**

**Marinković, D.**, ([dejan.marinkovic@uns.ac.rs](mailto:dejan.marinkovic@uns.ac.rs)), **Živković, A.**, **Mladenović, C.**, **Knežev, M.**, **Antić, A.**

Ovo istraživanje ispituje uticaj režima rezanja na kvalitet obrađene površine ostvaren tokom procesa struganja, primenom Tagučić metode za planiranje eksperimenata. Za sistematsko variranje brzine rezanja, pomaka i dubine rezanja korišćen je strukturirani ortogonalni eksperimentalni plan. Nakon obrade izvedena su merenja hrapavosti površine kako bi se procenio uticaj ovih faktora na kvalitet obrađene površine. Analiza varijanse (ANOVA) primenjena je radi utvrđivanja statističke značajnosti doprinosa svakog pojedinačnog parametra. Rezultati pokazuju da veće brzine rezanja dovode do poboljšanja kvaliteta obrađene površine, dok povećanje pomaka i dubine rezanja rezultuje povećanjem hrapavosti površine. Primena Tagučić pristupa omogućila je efikasnu identifikaciju optimalnih uslova obrade, pri čemu je utvrđeno da interakcije između pojedinih parametara imaju značajnu ulogu u određivanju karakteristika površine.

**Ključne reči:** kvalitet obrađene površine, Tagučić plan eksperimenta, ANOVA analiza

**314. PROJEKTOVANJE PODAKTUIRANOG ADAPTIVNOG ROBOTSKOG HVATAČA ZASNOVANOG NA POLUŽNOM MEHANIZMU**

**Lazar Matijašević**, asistent, ([imatijasevic@mas.bg.ac.rs](mailto:imatijasevic@mas.bg.ac.rs)), **Živojin Suvajac**, asistent, ([zsuvajac@mas.bg.ac.rs](mailto:zsuvajac@mas.bg.ac.rs)), **Doc. dr Dušan Nedeljković**, ([dnedeljkovic@mas.bg.ac.rs](mailto:dnedeljkovic@mas.bg.ac.rs)), **Prof. dr Živana Jakovljević**, ([zjakovljevic@mas.bg.ac.rs](mailto:zjakovljevic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet

Robotski sistemi za hvatanje omogućavaju interakciju između robota i okruženja, odnosno između robota i objekata manipulacije različitih oblika, dimenzija i mase. Predstavljaju ključni element svakog robotskog sistema i njihovo unapređenje ima značajnu ulogu u razvoju moderne robotike. U ovom radu je predstavljen postupak projektovanja podaktuiranog robotskog hvatača zasnovanog na zglobnom četvorouglu. Polazna osnova je analiza kinematskog lanca hvatača, na osnovu koje je izvršeno dimenzionisanje poluga, kao i projektovanje i izrada prototipa. U radu je prikazana eksperimentalna analiza pogonskog sistema zasnovanog na primeni pametnih servo motora. Razmatrane su mogućnosti i ograničenja korišćenja očitanih vrednosti pozicije i opterećenja motora u svrhu detekcije kontakta i regulacije hvatanja u razvijenom upravljačkom sistemu zasnovanom na diskretnim stanjima.

**Ključne reči:** podaktuirani hvatač, pametan servo motor, zglobni četvorougao, diskretna stanja

**315. UTICAJ HABANJA STRUGARSKOG NOŽA NA SILE REZANJA I POSTOJANOST PRI OBRADI ČELIKA 42CrMo4**

**dr Milan Milutinović**, ([mmilutinovic@politehnika.edu.rs](mailto:mmilutinovic@politehnika.edu.rs)), **dr Marina Stamenović**, ([mstamenovic@politehnika.edu.rs](mailto:mstamenovic@politehnika.edu.rs)), **Nikola Matić**, ([nmatic@politehnika.edu.rs](mailto:nmatic@politehnika.edu.rs)), **Uroš Ugrinić**, ([uugrinic@politehnika.edu.rs](mailto:uugrinic@politehnika.edu.rs)),  
Akademija strukovnih studija Politehnika, Katarine Ambrozić 3

Obrada metala rezanjem je jedan od najvažnijih proizvodnih procesa tokom koga neizbežno dolazi do habanja alata. U radu je izvršeno istraživanje postojanosti strugarskog noža sa oslojenom pločicom od tvrdog metala u proizvodnim uslovima pri uzdužnom grubom struganju čelika 42CrMo4 koji je poboljšan na 35 HRC. Kao kriterijum postojanosti alata prema ISO 3685 usvojena je maksimalna dozvoljena širina leđnog pojasa habanja  $BL=0.3$  mm. Uspostavljen je upotpunjen Merčantov model sila pri ortogonalnom rezanju za idealno oštar alat ako i porast komponenta sila rezanja usled postojanja habanja alata na leđnoj površini. Na osnovu eksperimenta generisan je matematički model za postojanost alata kao i za otpore rezanja pri ortogonalnom rezanju. Uočeno je da je postojanost alata  $T \approx 25$  min i da se otpor prodiranja usled habanja alata povećao 20% dok se glavni otpor rezanja povećao za 25%. Razvijeni matematički modeli se jednostavno primenjuju u proizvodnji i pouzdano predviđa postojanost strugarskog noža u poređenju sa tradicionalnim načinima predviđanja postojanosti alata.

**Ključne reči:** Obrada rezanjem, postojanost, strugarski nož, sile rezanja

**316. SIMULACIJA RADA ELEKTROPNEUMATSKOG SISTEMA ZA MONTAŽU U VIRTUELNOJ REALNOSTI**

**Vanja Milutinović**, mast. inž. maš, ([1018-2023@studenti.mas.bg.ac.rs](mailto:1018-2023@studenti.mas.bg.ac.rs)),  
**Živojin Suvajac**, asistent, ([zsuvajac@mas.bg.ac.rs](mailto:zsuvajac@mas.bg.ac.rs)), **Lazar Matijašević**, asistent, ([lmatic@mas.bg.ac.rs](mailto:lmatic@mas.bg.ac.rs)), **Doc. dr Dušan Nedeljković**, ([dnedeljkovic@mas.bg.ac.rs](mailto:dnedeljkovic@mas.bg.ac.rs)),  
**Prof. dr Živana Jakovljević**, ([zjakovljevic@mas.bg.ac.rs](mailto:zjakovljevic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

Elektropneumatski sistemi za montažu predstavljaju veoma važan segment u savremenoj automatizovanoj proizvodnji. Ove sisteme karakteriše veliki broj senzora i aktuatora, kao i složena upravljačka logika koja određuje redosled izvršavanja operacija montaže. Zbog dinamičke prirode ovih sistema, analiza i praćenje promena stanja tokom rada mogu biti izuzetno složeni u realnim uslovima. Primena tehnologije virtuelne realnosti omogućava prevazilaženje ovih ograničenja kroz digitalnu vizualizaciju rada sistema. U ovom radu izvršena je simulacija rada realnog elektropneumatskog sistema za montažu u virtuelnom okruženju realizovanom pomoću softverskog paketa Unity. Kreirano simulaciono okruženje omogućava realističan prikaz rada sistema uz istovremeno praćenje stanja senzora i aktuatora.

**Ključne reči:** elektropneumatski sistemi, proces montaže, virtuelna realnost

**317. КОНТРОЛЕР КРЕТАЊА ЧЕТВОРООСНОГ SCARA РОБОТА**

**Богдан Момчиловић**, асистент, ([bmomcilovic@mas.bg.ac.rs](mailto:bmomcilovic@mas.bg.ac.rs)), **проф. др Никола Славковић**, ([nslavkovic@mas.bg.ac.rs](mailto:nslavkovic@mas.bg.ac.rs)), **проф. др Саша Живановић**, ([szivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:szivanovic@mas.bg.ac.rs)), **Никола Воркапић**, асистент, ([nvorkapic@mas.bg.ac.rs](mailto:nvorkapic@mas.bg.ac.rs)),  
Универзитет у Београду, Машински факултет

У овом раду је приказана реализација контролера кретања робота на развојној плочи MIKROE MINI-M4 са микроконтролером STM32F415RG. Истраживање је обухватило интерполацију у унутрашњим координатама (РТР управљање) и интерполацију праволинијских сегмената путање у спољашњим координатама (СР управљање). Реализован је математички модел интерполације путање кретања развијеног прототипа четвороосног SCARA робота који за погоне користи корачне моторе. Модел интерполације је развијен тако да брзине зглобова или енд-ефектора имају трапезни профил, кроз генерисање синхронизованих поворки импулса одговарајућих фреквенција за сваку осу. Поред симулације кретања робота у Матлаб окружењу, извршена је и верификација развијеног контролера кретања кроз проверу генерисаних управљачких поворки импулса на осцилоскопу. Експериментална верификација развијеног контролера кретања извршена је ласерским гравирањем раванских контура на роботу при реализацији РТР или СР управљања.

**Кључне речи:** индустријски роботи, контролери кретања, интерполација

**318. VERIFIKACIJA PARAMETARSKOG CNC PROGRAMA ZA IZRADU PRAVOUGAONOG OSTRVA NA PRIZMATIČNOM PRIPREMKU**

**Ljubomir Nešovanović**, ([ljubomir.nesovanovic@li.rs](mailto:ljubomir.nesovanovic@li.rs)), **dr Goran Vasilic**, ([goran.vasilic@li.rs](mailto:goran.vasilic@li.rs)), **Julija Crnobrnja Maletic**, ([julija.maletic@li.rs](mailto:julija.maletic@li.rs)), Lola institut, **prof. dr Saša Živanović**, ([szivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:szivanovic@mas.bg.ac.rs)), **Nikola Vorkapic**, ([nvorkapic@mas.bg.ac.rs](mailto:nvorkapic@mas.bg.ac.rs)),  
Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, **dr Zoran Dimić**, ([zoran.dimic@li.rs](mailto:zoran.dimic@li.rs)),  
**Ivana Vasović Maksimović**, ([ivana.vasovic@li.rs](mailto:ivana.vasovic@li.rs)), Lola Institut

Ovaj rad istražuje primenu parametarskog programiranja u cilju povećanja efikasnosti i produktivnosti u proizvodnim pogonima. Glavni fokus je na razvoju programa koji omogućava da se jednostavnom promenom ulaznih vrednosti automatski generiše putanja alata za realizaciju tipskog zahvata na definisanoj konturi. Ovakav pristup eliminiše potrebu za manuelnim pisanjem novog koda za svaku izmenu geometrije. Verifikacija rešenja izvršena je testiranjem putanje u virtuelnom okruženju, dok je finalna verifikacija sprovedena na vertikalnoj troosnoj glodalici, čime je potvrđena praktična primenljivost i tačnost razvijenog parametarskog modela.

**Кључне речи:** parametarsko programiranje, tipski zahvat, verifikacija, Linux CNC

**319. IDENTIFIKACIJA PARAMETARA MODELA PRIGUŠENOG FIZIČKOG KLATNA PRIMENOM FIZIKOM INFORMISANIH NEURONSKIH MREŽA**

**Predrag Nikolić**, ([predrag.nikolic@li.rs](mailto:predrag.nikolic@li.rs)), **Pavle Stepanić**, ([pavle.stepanic@li.rs](mailto:pavle.stepanic@li.rs)),  
**dr Jelena Vidaković**, ([jelena.vidakovic@li.rs](mailto:jelena.vidakovic@li.rs)), Lola institut, Beograd

U radu je predstavljena evaluacija, uporedna analiza i identifikacija koeficijenta trenja primenom neuronskih mreža informisanih fizikom za inverzne probleme (iPINNs), koristeći podatke dobijene merenjem na fizičkom sistemu prigušenog klatna. U cilju sprovođenja objektivne analize, za testiranje i evaluaciju performansi modela upotrebljeni su skupovi podataka koji su uzorkovani linearno i uniformno nasumično iz celog skupa podataka. Rad detaljno ispituje robustnost i preciznost identifikacije iPINN modela u zavisnosti od različitog stepena proređenosti (sparsifikacije) podataka. Na osnovu dobijenih rezultata, izvedeni su relevantni zaključci o primenljivosti ove metode u realnim fizičkim sistemima.

**ključne reči:** Neuronska mreža informisana fizikom, identifikacija parametara, nelinearna dinamika, prigušeno klatno, inverzni problemi

**320. UTICAJ MODELA KRIVE TEČENJA NA TAČNOST REZULTATA NUMERIČKIH SIMULACIJA U PROCESU SLOBODNOG SABIJANJA**

**Milica Panić**, mast. inž. maš., ([milicapanic@uns.ac.rs](mailto:milicapanic@uns.ac.rs)), **Nemanja Dačević**, mast. inž. maš., ([dacevic@uns.ac.rs](mailto:dacevic@uns.ac.rs)), **Milica Perić**, dipl. inž. maš., ([peric.milica@uns.ac.rs](mailto:peric.milica@uns.ac.rs)), **Dorđe Smiljić**, mast. inž. maš., ([djordjesmiljic@gmail.com](mailto:djordjesmiljic@gmail.com)), Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka

Rad se bazira na analizi uticaja modela krive tečenja na tačnost numeričkih simulacija u procesima hladnog zapreminskog deformisanja. Shodno tome, u radu je sprovedeno modelovanje procesa slobodnog sabijanja primenom metode konačnih elemenata u softveru Simufact Forming. U cilju analize tačnosti kreiranih modela, sprovedene su numeričke simulacije procesa, a dobijeni rezultati su upoređeni sa eksperimentalno određenim podacima. Poređenje je izvršeno za tri različite vrste materijala na osnovu njihovih relevantnih veličina, kao što su sila sabijanja, raspodela deformacija i promena geometrije uzoraka tokom procesa. Na ovaj način omogućena je procena stepena slaganja numeričkih i eksperimentalnih rezultata, kao i identifikacija modela koji najpreciznije opisuje realno ponašanje materijala.

**ključne reči:** kriva tečenja, metoda konačnih elemenata, slobodno sabijanje

**321. PROJEKTOVANJE ZAVRŠNOG UREĐAJA (EOAT – END OF ARM TOOLING)  
ZA INDUSTRIJSKOG ROBOTA ZA AUTOMATIZACIJU PROIZVODNJE  
TOČKOVA ZA DEČIJI AUTO**

**Srđan Sparić**, Gimatic Balkan d.o.o., Beograd, ([s.sparic@gimatic.com](mailto:s.sparic@gimatic.com))

Ovaj rad prikazuje proces projektovanja završnog uređaja (EOAT – End Of Arm Tooling) za troosnog industrijskog robota namenjenog automatizaciji proizvodnje plastičnih točkova u procesu 2K brizganja. Sistem je razvijen za rad sa kalupom koji poseduje četiri jezgra i omogućava istovremeno brizganje PP i TPE materijala u okviru jednog proizvodnog ciklusa. Glavni zadatak projektovanog završnog uređaja jeste manipulacija poluproizvodima i gotovim delovima unutar kalupa, uključujući preuzimanje gotovih delova iz gornje polovine kalupa, preuzimanje PP priprema iz donje polovine, njihovo pozicioniranje i insertovanje u odgovarajuće šupljine za proces nadbrizgavanja TPE materijalom. Poseban fokus rada stavljen je na sinhronizaciju pokreta, mehaničko zaključavanje sistema i pouzdanost rada u uslovima kratkog proizvodnog ciklusa. Rezultat rada predstavlja funkcionalno konstrukciono rešenje završnog uređaja koje omogućava automatizovan i ponovljiv proces manipulacije delovima u okviru 2K tehnologije brizganja plastike.

**Ključne reči:** završni uređaj, EOAT, 2K brizganje, industrijski robot, automatizacija, insertovanje

**322. DETERMINATION OF MODEL COEFFICIENTS OF THE KIENZLE-VICTOR  
MODEL FOR MAIN CUTTING FORCE PREDICTION IN TURNING C45E STEEL**

**Jelena Stanojković**, University of Priština, Faculty of Technical Sciences, ([jelena.stanojkovic@pr.ac.rs](mailto:jelena.stanojkovic@pr.ac.rs)), **prof. dr Miloš Madić**, University of Niš, Faculty of Mechanical Engineering, ([madic@masfak.ni.ac.rs](mailto:madic@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Bogdan Ćirković**, University of Priština, Faculty of Technical Sciences, ([bogdan.cirkovic@pr.ac.rs](mailto:bogdan.cirkovic@pr.ac.rs))

In machining processes, knowledge of cutting force is essential for machining performance and represents the fundamental aspect of the cutting process mechanics. The estimation of cutting forces in turning can be performed by applying the Kienzle-Victor model. This model can be used to determine the main cutting force if the values of the specific main cutting force coefficient ( $k_{c1.1}$ ) and the material-dependent exponent ( $m_c$ ) are known. This paper presents the results of experimental measurement of the main cutting force ( $F_c$ ) and the determination of these coefficients using the nonlinear least squares method in C45E steel turning.

**Key words:** turning, main cutting force, Kienzle-Victor model, model coefficients

**323. PROCENA OBRADLJIVOSTI NEOJAČANIH POLIMERA  
PA 6, PA 6 + MOS2, PE I PP**

**prof. dr Milan Trifunović**, ([milan.trifunovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:milan.trifunovic@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Miloš Madić**,  
([milos.madic@masfak.ni.ac.rs](mailto:milos.madic@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Predrag Janković**,  
([predrag.jankovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:predrag.jankovic@masfak.ni.ac.rs)), Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet u Nišu

Polimeri se sve više koriste u industriji kao zamena za metale, naročito u oblastima gde se zahteva povoljan odnos između čvrstoće i težine. Iako se delovi od polimera obično izrađuju livenjem ili injekcionim presovanjem sa dimenzijama koje su veoma bliske finalnim, obrada rezanjem postaje neizbežna za male serije delova ili delove složene geometrije, kao i za postizanje zahtevanih tolerancija mera i kvaliteta obrađene površine. U ovom radu je izvršena procena obradljivosti četiri često korišćena neojačana termoplastična polimera na osnovu tri kriterijuma (oblik strugotine, hrapavost obrađene površine i glavna sila rezanja). Razmatrano je suvo spoljašnje uzdužno struganje alatom sa reznom pločicom od polikristalnog dijamanta.  
**ključne reči:** obradljivost, struganje, neojačani polimer, polikristalni dijamant

**324. GENERISANJE G-KOD PROGRAMA ZA IZRADU KONUSNIH DELOVA  
METODOM OBRADJE SEČENJE ŽICOM**

**dr Goran Vasilić**, naučni saradnik, LOLA institut d.o.o, ([goran.vasilic@li.rs](mailto:goran.vasilic@li.rs)), **prof. dr Saša Živanović**, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, ([szivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:szivanovic@mas.bg.ac.rs)),  
**Ljubomir Nešovanović**, istraživač saradnik, ([ljubomir.nesovanovic@li.rs](mailto:ljubomir.nesovanovic@li.rs)), **Julija Crnobrnja Maletić**, istraživač saradnik, ([julija.maletic@li.rs](mailto:julija.maletic@li.rs)), **dr Zoran Dimić**, viši naučni saradnik, ([zoran.dimic@li.rs](mailto:zoran.dimic@li.rs)), **dr Jelena Vidaković**, viši naučni saradnik, ([jelena.vidakovic@li.rs](mailto:jelena.vidakovic@li.rs)),  
LOLA institut d.o.o

U okviru ovoga rada je prikazan postupak za generisanje G-kod programa za četvoroosne WEDM (Wire Electrical Discharge Machining) mašine kojima se izrađuju delovi složene geometrije i sa nagnutim bočnim površinama. Kao osnova koristi se postojeći G-kôd program kojim je definisano kretanje alata po ravanskoj konturi. Na osnovu pripremljenog G-kôd programa i prema metodologiji koja je prikazana u ovom radu generiše se nov G-kôd program kojim se izrađuju delovi sa nagnutim bočnim površinama. Predloženi metod omogućava efikasniju i jednostavniju pripremu programa za četvoroosnu obradu delova na WEDM mašinama. Prikazani rezultati pokazuju visoku pouzdanost kao i mogućnost primene opisane metode u industrijskim uslovima.

**ključne reči:** Programiranje CNC mašina, Sečenje materijala žicom, Višeosna obrada, Simulacija obrade

**325. IMPROVEMENT OF TRAJECTORY TRACKING OF THE LOLA15 ROBOT USING ITERATIVE LEARNING CONTROL**

**Nikola Živković**, LOLA institut d.o.o, ([nikola.zivkovic@li.rs](mailto:nikola.zivkovic@li.rs)), **prof. dr Mihailo Lazarević**, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, ([mlazarevic@mas.bg.ac.rs](mailto:mlazarevic@mas.bg.ac.rs)),  
**dr Jelena Vidaković**, LOLA institut d.o.o, ([jelena.vidakovic@li.rs](mailto:jelena.vidakovic@li.rs))

Robotic systems play a significant role in today's industry and their continued development is crucial for industrial and technological advancements. Articulated robots are open kinematic chain-robots that most commonly find their application in industrial environments. Successful trajectory tracking is one of the key aspects of articulated manipulators. Taking into account the nonlinear and highly coupled nature of the dynamics of articulated manipulators, the ability to successfully track a given trajectory is a significant control challenge. A control method particularly well-suited for application in systems that perform repetitive tasks, as is often the case with industrial robots, is the Iterative Learning Control method, which improves the performance of the control system based on repeated execution of the same task. This paper presents a control scheme that combines Iterative Learning Control with a PD controller for controlling the LOLA15 robot manipulator with 6 degrees of freedom. Simulation results are provided along with a comparative analysis to illustrate the performance improvement of the proposed control system.

**Key words:** iterative learning control, industrial robots, PD controller



45. JUPITER  
konferencija

Beograd 2026

47. simpozijum

UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM U  
INDUSTRIJI PRERADE METALA

**401. UPRAVLJAЊE NIVOА U REZERVOARU POMOЋU PID REGULATORА  
РАЗЛОМЉЕНОГ РЕДА**

**проф. др Саша Продановић**, Универзитет у Источном Сарајеву, Машински факултет, ([sasa.prodanovic@ues.rs.ba](mailto:sasa.prodanovic@ues.rs.ba)), **проф. др Љубиша Дубоњић**, Универзитет у Крагујевцу, Факултет за машинство и грађевинарство у Краљеву, ([dubonjic.lj@mfkv.kg.ac.rs](mailto:dubonjic.lj@mfkv.kg.ac.rs)), **доц. др Janani Rajaraman**, Sri Chandrasekharendra Saraswathi Viswa Mahavidyalaya University, Department of Mechanical Engineering, ([janani.rajaraman@kanchiuniv.ac.in](mailto:janani.rajaraman@kanchiuniv.ac.in))

Управљање нивоа течности у проточном резервоару веома је чест задатак у производним системима. Бројни су примјери гдје је неопходно ниво одржавати на задатој вриједности цијелим током функционисања система, као на примјер: у систему за централно хлађење СХП средства, за галванизацију, машинама за прање дијелова и сл. Пропорционално-интегрално-диференцијални (ПИД) регулатори и њихове краће изведбе и у овом случају дају добре резултете. У циљу даљег унапријеђења у овом раду су истражене могућности примјене ПИД регулатора разломљеног реда. Истраживање је реализовано помоћу симулација на математичким моделима резервоара као процеса са два улаза и два излаза, који су се показали репрезентативни у претходним радовима из литературе.

**Кључне речи:** управљање нивоа, ПИД регулатор разломљеног реда

**402. PRIMENA EFQM MODELA U PROCESU EVALUACIJE DOBAVLJAČA ZA  
INTEGRACIJU U LANCE DOBAVLJAČA MNK**

**doc. dr Aleksandar Jovičić**, ([aleksandar.jovicic@ftn.kg.ac.rs](mailto:aleksandar.jovicic@ftn.kg.ac.rs)),

**doc. dr Dejan Ž. Veljković**, ([dejan.z.veljkovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:dejan.z.veljkovic@ftn.kg.ac.rs)), **doc. dr Andjelija Mitrović**, ([andjelija.mitrovic@ftn.kg.ac.rs](mailto:andjelija.mitrovic@ftn.kg.ac.rs)), **prof.dr Jelena Baralić**, ([jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs](mailto:jelena.baralic@ftn.kg.ac.rs)),

Fakultet tehničkih nauka u Čačku,

U radu je prikazana primena EFQM modela poslovne izvrsnosti u procesu evaluacije dobavljača za integraciju u lance dobavljača multinacionalnih kompanija. U okviru Programa podrške privrednim društvima sprovedena je evaluacija organizacije iz studije slučaja u skladu sa EFQM modelom. Na osnovu dobijenih rezultata identifikovane su ključne oblasti za unapređenje sistema menadžmenta i operativnih performansi, uključujući strateško upravljanje, organizacionu kulturu, upravljanje procesima i razvoj resursa. Rezultati istraživanja ukazuju na značaj sistemskog pristupa unapređenju poslovanja u cilju povećanja konkurentnosti i uspješne integracije u globalne lance dobavljača multinacionalnih kompanija.

**Ključne reči:** EFQM model, poslovna izvrsnost, evaluacija dobavljača

**403. ANALIZA NIVOA BUKE U KABINAMA DAMPERA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA U SRBIJI I CRNOJ GORI: STUDIJA SLUČAJA**

**prof. dr Vesna Spasojević Brkić**, ([vspasojevic@mas.bg.ac.rs](mailto:vspasojevic@mas.bg.ac.rs)), **Martina Perišić Jokić**, ([mperisic@mas.bg.ac.rs](mailto:mperisic@mas.bg.ac.rs)), **Iva Savić**, ([isavic@mas.bg.ac.rs](mailto:isavic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet, **prof. dr Vladimir Kaščelan**, Univerzitet Crne Gore, Ekonomski fakultet, ([vladok@ucg.ac.me](mailto:vladok@ucg.ac.me)), **Nemanja Janev**, Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet, ([njanev@mas.bg.ac.rs](mailto:njanev@mas.bg.ac.rs))

Prethodna istraživanja ukazuju da izloženost buci predstavlja značajan profesionalni rizik kod rukovalaca mašinama teške rudarske mehanizacije. U radu je izvršena analiza nivoa buke u kabinama dampera na površinskim kopovima u Srbiji i Crnoj Gori. Analizirani su akustički parametri za procenu nivoa buke ( $L_{Cpk}$ ,  $L_{Aeq}$  i  $L_{AFp}$ ) u realnim eksploatacionim uslovima rada. Ukupno je obrađeno 17.954 merenja, a za poređenje rezultata primenjen je Mann-Whitney U test. Rezultati su pokazali statistički značajno više nivoe buke u kabinama dampera u Crnoj Gori, uz registrovanje visokih kratkotrajnih pikova buke koji ukazuju na potrebu za kontinuiranim monitoringom i preventivnim merama zaštite rukovalaca mašinama na površinskim kopovima.

**Ključne reči:** buka, damper, rudarska mehanizacija, površinski kopovi, bezbednost i zdravlje na radu



45. JUPITER  
konferencija

25. simpozijum

Beograd 2026

MENADŽMENT KVALITETOM

**501. REVITALIZACIJA MAŠINE ZA ISPITIVANJE OBLIKA I ODSUPANJA OD KRUŽNOSTI**

**Vidoje Kasalica**, Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet, ([vidoje.kasalica@ipb.ac.rs](mailto:vidoje.kasalica@ipb.ac.rs)),  
**dr Marko Nikolić**, naučni savetnik, ([marko.nikolic@ipb.ac.rs](mailto:marko.nikolic@ipb.ac.rs)), **Zoran Velikić**,  
([zoran.velikic@ipb.ac.rs](mailto:zoran.velikic@ipb.ac.rs)), Institut za fiziku Univerziteta u Beogradu, **prof. dr Slavenko Stojadinović**, Univerzitet u Beogradu - Mašinski fakultet, ([sstojadinovic@mas.bg.ac.rs](mailto:sstojadinovic@mas.bg.ac.rs)),  
**dr Maja Aleksić**, Magat Tech

U vremenu masovne i diverzifikovane proizvodnje, kako samih proizvoda, tako i mašina za njihovu izradu i kontrolu, često se zanemaruju funkcionalnosti i održivosti sistema i mašina starije generacije. Međutim firme čiji kapaciteti nemaju potrebu za velikoserijskom proizvodnjom i institucije za etaloniranje mera, imaju potrebe za revitalizacijom merne opreme kako u hardverskom tako i softverskom smislu. Pored potrebe za održavanjem i unapređenjem važan faktor čini i finansijski aspekt jer je revitalizacija u većini slučajeva povoljnija u odnosu na kupovinu nove mašine za gotovo iste tehničke karakteristike. Cilj ovog rada je da prikaže proces retrofita i modernizacije mašine Perthen Mahr Formtester MMQ3 za ispitivanje kružnosti, od pojeiktne ideje do potpune implementacije. MMQ3 je mašina za ispitivanje oblika i odstupanja od kružnosti na kojoj je u potpunosti promenjena hardverska struktura i razvijen novi softver za akviziciju i obradu podataka.

**Ključne reči:** Retrofit, modernizacija, kružnost, geometrijska i dimenziona odstupanja, kontrola kvaliteta.

**502. KONTROLA TOLERANCIJA OBLIKA I POLOŽAJA DELA KUČIŠTA AKUMULATORA NA MERNOJ MAŠINI**

**Dragana Momčilović**, mast. inž. maš., ([dragananenadovic999@gmail.com](mailto:dragananenadovic999@gmail.com)),  
**prof. dr Slavenko Stojadinović**, Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet,  
([sstojadinovic@mas.bg.ac.rs](mailto:sstojadinovic@mas.bg.ac.rs))

Cilj ovog rada je uspostavljanje procedure i unapređenje procesa kontrole kvaliteta kućišta akumulatora, implementacijom modela digitalnog blizanca. Kućište akumulatora je specifičan mašinski deo jer predstavlja spoj mehaničke strukture, hermetičkog zaptivanja i električne bezbednosti, gde i najmanji propust u montaži ili materijalu može dovesti do neželjenih dejstava. Kreirana je simulacija rada merne mašine (MM) sa numeričkim upravljanjem zajedno sa modelima mernog dela, mernog senzora i steznog pribora. Simulacija za cilj ima monitoring procesa inspekcije uz eliminaciju kolizije i skraćenje vremena merenja. Osim MM-e istražene su metode poput 3D skeniranja radi poređenja efikasnosti prikupljanja podataka. Ključni doprinos je merni protokol (DMIS kod) koji omogućava prelazak sa „off-line“ planiranja na „on-line“. Ovakav pristup direktno doprinosi razvoju digitalnog kvaliteta kroz digitalnu integraciju mernih sistema.

**Ključne reči:** digitalni blizanac, planiranje kontrole, simulacija, CMM, 3D skener

**503. NUMERIČKO ISPITIVANJE PERFORMANSI VAZDUŽNIH VETROTURBINA NA RAZLIČITIM NADMORSKIM VISINAMA**

**dr Dragoljub Tanović**, naučni saradnik, ([dtanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:dtanovic@mas.bg.ac.rs)), **prof. dr Aleksandar Simonović**, ([asimonovic@mas.bg.ac.rs](mailto:asimonovic@mas.bg.ac.rs)), **vanr. prof. dr Olivera Kostić**, ([okostic@mas.bg.ac.rs](mailto:okostic@mas.bg.ac.rs)), **Milica Ivanović**, MSc, ([mivanovic@mas.bg.ac.rs](mailto:mivanovic@mas.bg.ac.rs)), Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, **Katarina Telebak**, MSc, Inovacioni centar Mašinskog fakulteta u Beogradu, ([ktelebak@mas.bg.ac.rs](mailto:ktelebak@mas.bg.ac.rs))

Sve veća zabrinutost za životnu sredinu, naročito u pogledu globalnog zagrevanja, intenzivirala je prelazak na obnovljive izvore energije. Iako energija vetra ostaje jedna od najznačajnijih stubova ove tranzicije i dalje zahteva značajan tehnološki napredak. U kontekstu energije vetra, upravljanje turbinama i njihova optimizacija od presudnog su značaja za osiguravanje visoke efikasnosti i ekonomske isplativosti. Shodno tome, istraživanja u ovoj oblasti su kritična za razvoj visokoperformansnih turbina sledeće generacije - vazdušnih vetroturbin. Ovaj rad predstavlja numeričku analizu kojom se ispituje uticaj nadmorske visine i ugla zaokretanja lopatice na performanse ovih turbina.

**Ključne reči:** performanse, QBlade, vetroturbine, lopatice

**504. ISPITIVANJE PRIMENE GIPKIH ZGLOBOVA ZA PODEŠAVANJE AKSIJALNIH MEHANIČKIH KARAKTERISTIKA SKAFOLDA ZA DUGE KOSTI**

**Rajko Turudija**, ([rajko.turudija@masfak.ni.ac.rs](mailto:rajko.turudija@masfak.ni.ac.rs)), **Jovan Arandjelović**, ([jovan.arandjelovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:jovan.arandjelovic@masfak.ni.ac.rs)), **Dušan Stojiljković**, ([dusan.stojiljkovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:dusan.stojiljkovic@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Miloš Stojković**, ([milos.stojkovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:milos.stojkovic@masfak.ni.ac.rs)), **prof. dr Nenad Pavlović**, ([nenad.t.pavlovic@masfak.ni.ac.rs](mailto:nenad.t.pavlovic@masfak.ni.ac.rs)), Univerzitet u Nišu, Mašinski fakultet u Nišu

Skafoldi za regeneraciju dugih kostiju moraju imati odgovarajuće mehaničke karakteristike kako bi obezbedili stabilnost i pravilno prenošenje opterećenja tokom procesa zarastanja. Mehanička svojstva skafolda se najčešće prilagođavaju promenom poroznosti, geometrije ćelija ili izbora materijala. U ovom radu razmatra se alternativni pristup zasnovan na primeni gipkih zglobova (flexure hinges) integrisanih u vertikalne nosive elemente strukture skafolda. Cilj istraživanja je da se ispita da li takva integracija može omogućiti modifikaciju i podešavanje krutosti (elastičnosti) skafolda pri aksijalnom opterećenju. U tu svrhu implementirane su tri varijante vertikalnih elemenata sa različitim tipovima gipkih zglobova preuzetih iz literature, koje su eksperimentalno ispitane na univerzalnoj kidalici u uslovima aksijalnog opterećenja.

**Ključne reči:** gipki zglobovi, skafoldi za kosti, aksijalno opterećenje, mehaničke karakteristike

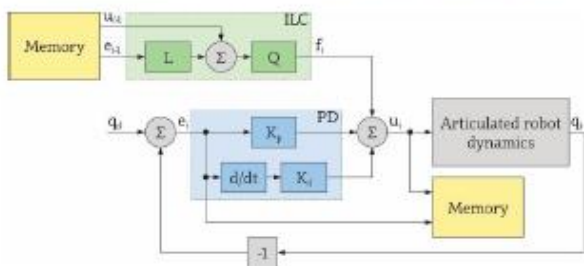
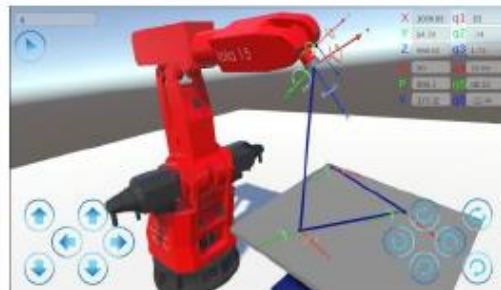
**Posebna zahvalnost  
pokroviteljima konferencije**



Brza i efikasna  
primena naučnih  
znanja u industriji

**LOLA INSTITUT**

LOLA INSTITUT je jedan od pionira industrijske robotike i CNC tehnologija u Srbiji i regionu, sa više od četiri decenije iskustva u istraživanju, razvoju i industrijskoj primeni. Institut se bavi razvojem robotskih manipulatora i CNC mašina alatki, uključujući i robot kontrolere i CNC upravljačke jedinice zasnovane na otvorenoj hardverskoj i softverskoj arhitekturi. Poseban fokus istraživanja usmeren je na razvoj softverskih rešenja za programiranje i upravljanje robota i mašina alatki, uključujući interaktivno programiranje robota primenom XR tehnologija, razvoj digitalnih blizanaca, razvoj naprednih algoritama i metoda upravljanja kretanjem za unapređenje preciznosti, robusnosti i autonomije proizvodnih sistema.



- Industrijski roboti i robot kontroleri.
- CNC upravljački sistemi za mašine alatke.
- Softverska rešenja za programiranje robotskih sistema.
- XR tehnologije za interaktivno programiranje i čovek-robot interakciju.
- Napredni algoritmi upravljanja kretanjem proizvodnih sistema.

**Sektor za robotiku  
LOLA INSTITUT d.o.o.**





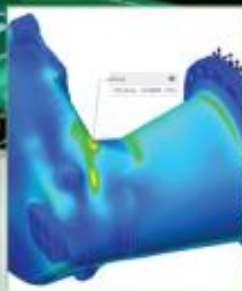
novi svet  
pred vama



AI-Driven  
Generative Design



Simulation- Driven  
Design



Detailing & MBD



Advanced  
Manufacturing



Authorized distributor  
Authorized training center



CPS - CAD Professional Systems d.o.o.

CPS - CAD Professional Systems d.o.o.  
Vladimira Popovića 5/B2B,  
11070 Novi Beograd, Srbija  
t: +381 11 311 52 31  
t/f: +381 11 311 54 59  
www.cadpro.co.rs  
office@cadpro.co.rs



CPS - CAD Professional Systems d.o.o.

CPS - CAD Professional Systems d.o.o  
 Vladimira Popovića 6/B2B,  
 11070 Novi Beograd, Srbija.  
 t: +381 11 311 52 31  
 t/f: +381 11 311 54 59  
 www.cadpro.co.rs  
 office@cadpro.co.rs



**Inmold Group d.o.o.** je porodična industrijska kompanija iz Požege, osnovana 2006. godine, specijalizovana za razvoj i proizvodnju alata za brizganje plastike i livenje cinka, industrijskih robota, automatizovanih sistema, kao i za brizganje plastičnih delova i obradu metala. Sa gotovo četiri decenije porodičnog iskustva, druga generacija porodice Janković postavila je temelje savremene industrijske proizvodnje zasnovane na principima Industrije 4.0, kombinujući tradicionalne vrednosti porodičnog biznisa sa modernim tehnološkim rešenjima.

Zahvaljujući sopstvenim kapacitetima za projektovanje, alatnicu, montažu i serijsku proizvodnju, **Inmold Group obezbeđuje kompletna rešenja** – od ideje i razvoja proizvoda, preko konstrukcije i izrade alata, do montaže robota i završnog testiranja. Kompanija je danas prepoznata kao jedan od lidera u oblasti visokoprecizne mehanike, automatizacije i savremenih proizvodnih tehnologija.

**Glavne aktivnosti kompanije** obuhvataju razvoj i proizvodnju:

- IML sistemi (In-Mold-Labeling) - automatizovani sistemi za umetanje etiketa tokom procesa brizganja
- Alati za brizganje plastike - visokoprecizni kalupi za prehrambenu, kozmetičku, tehničku i druge industrija
- Robotski sistemi - integrisana rešenja za automatizaciju procesa brizganja

Sa više od **530 zaposlenih** i **četiri proizvodne lokacije**, Inmold Group posluje globalno i više od 95% svojih proizvoda izvozi u preko **40 zemalja** sveta. Kompanija je prisutna na tržištima Evrope, SAD-a, Kanade, Kine, Japana, Brazila, zemalja Bliskog istoka i Afrike, čime potvrđuje visok kvalitet, pouzdanost i konkurentnost svojih proizvoda i usluga. U cilju daljeg širenja međunarodnog poslovanja, otvoreno je i predstavništvo u West Lafayette-u, Indiana, SAD.

Poseban fokus kompanija stavlja na razvoj mladih kadrova i obrazovanje. Inmold je jedan od pionira dualnog obrazovanja u Srbiji, a kroz program stručnog usavršavanja od 2011. godine prošlo je više od **150 učenika**. Kompanija aktivno saraduje sa obrazovnim institucijama i kroz inicijativu „Uči pametno“ pruža podršku mladima u sticanju praktičnih znanja i veština.

U okviru zelene agende i održivog razvoja, Inmold je instalirao svoju prvu solarnu elektranu snage 795 kWp i planira proširenje solarnih sistema na svim lokacijama u Srbiji, sa ciljem smanjenja karbonskog otiska i postizanja CO<sub>2</sub> neutralnosti.

ENZO ANGLI™

**GIMATIC™**



Engineering Beauty.  
Automating the World.



**+40**

years of innovation



**+200**

tailor-made solutions



**+2.000.000**

items produced per year



**+200**

patents registered



**+3000**

EOAT installed per year



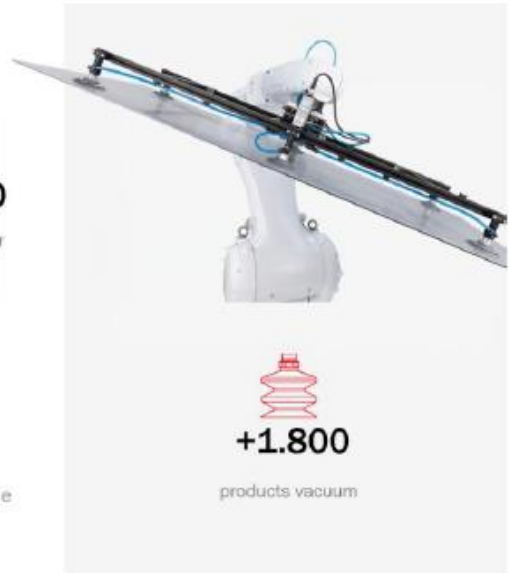
**+5.000**

products on the catalogue



**+1.800**

products vacuum



***Fadip***  
**MERNA TEHNIKA DOO**



**Fadip**  
MENA TEHNIKA DOO  
[WWW.FADIP.SI](http://WWW.FADIP.SI)

**TRADICIJA  
KVALITET  
POVERENJE**

The top image is a promotional graphic for Fadip. It features a red background on the left with the company logo 'Fadip' in a stylized, italicized font. Below the logo, the text 'MENA TEHNIKA DOO' and the website 'WWW.FADIP.SI' are visible. On the right side, there is a close-up of a white pressure gauge with a black needle and scale, showing a reading of approximately 1.5 bar. The gauge has 'Fadip' and 'bar' printed on it.



### Hahn+Kolb u Srbiji

Hahn+ Kolb doo je osnovan tokom 2004. godine kao ćerka firme Hahn+Kolb Werkzeuge GmbH iz Nemačke. Firma osnivač u Nemačkoj postoji od 1898. godine, a od 1995. godine je član grupe Wurth zajedno sa preko 400 firmi širom sveta. Grupa Hahn+Kolb ima preko 870 zaposlenih širom sveta.

Mnogima u Srbiji Hahn+Kolb je bio poznat kao brend u prethodnom veku, pre svega po specijalnim mašinama, automatima, ali i alatima koji su se sretali po našim poznatim fabrikama.

Danas HAHN+KOLB grupi pripadaju ćerke kompanije u Austriji, Francuskoj, Poljskoj, Mađarskoj, Srbiji, Rumuniji, Holandiji, Turskoj, Kini, Indiji, Meksiku. Planiraju se i dalje fuzije i osnivanja. Svojim brojnim saradnjama, HAHN+KOLB može da obezbedi skoro potpunu pokrivenost Evrope po snabdevenosti alatima.

Proizvodi iz našeg programa (rezni alati, stezni i merni alati, uređaji za ispitivanje, oprema za radionice, ručni alati, alatne mašine...) su rađeni u skladu sa DIN i ISO standardima. Hahn+Kolb Werkzeuge je sertifikovan prema DIN EN ISO 9001:2015, DIN EN ISO 14001:2015, DIN EN ISO 45001:2018, VDA 6.2:2017.

Naš asortiman:

- Rezni alati
- Stezni alati
- Merni alati i pribori
- Oprema za ispitivanje
- Ručni alati
- Oprema za radionice
- Brusni alati
- Elektro i pneumatski alati
- Mašine

**ATORN®**

**DRION®**



Naši brendovi su premium ATORN, za korisnike sa najvišim zahtevima i ORION, brend za visokozahtevani kvalitet. Pored naših brendova u ponudi je i veliki broj drugih poznatih proizvođača.



Naši tehnički obrazovani predstavnici prodaje su kompetentni da pomognu kupcima u rešavanju problema iz sektora proizvodnje, kontrole i održavanja. Na ovaj način HAHN+KOLB je prepoznat kao pouzdan partner koji obećava stabilan budući razvoj i dugoročni poslovni uspeh.

Hahn+Kolb doo danas saraduje sa preko 2000 kompanija u Srbiji. Kao reference možemo navesti bukvalno sve firme koje posluju na teritoriji Srbije, kako strane, tako i domaće.

Krajem 2007. godine firma je prvi put objavila prodajni katalog na srpskom jeziku. Sa preko 1.400 strana, ovo izdanje predstavljalo je veliku podršku našoj prodaji. Nakon više izdanja u godinama koje su usledile, danas je našim kupcima dostupan i online katalog i internet prodavnica sa preko 100.000 proizvoda. Naš katalog je sada već postao referenca pri izboru mogih standardnih i vanstandardnih alata, pribora i mašina jer navodi mnoge mere, karakteristike i standarde. Svake godine HAHN+KOLB Srbija ide korak napred, od unapređenja brzine isporuke formiranjem lagera u Srbiji, do postavljanja konsignacionih lagera (SELECT) ili drugih usluga kupcima.

Od 2011. godine u okviru firme radi metrološka laboratorija koja je akreditovana za etaloniranje merila dužine i etaloniranje moment ključeva. Firma ovim potvrđuje svoju kompetenciju, kroz inovacije koje nije jednostavno kopirati.

Uz naš osnovni program, zastupnici smo za prostor Srbije i za programe još nekih proizvođača mašina i alata, kao što su ALZMETALL, EMCO, IMET, BOEHLERIT, BIG KAISER...

Pretpostavljamo da mnogi od Vas koji ovo čitate već saradujete sa nama ili koristite naše alate i usluge. Pozdrav svima, uz slogan naše firme LET'S WORK TOGETHER.



**LET'S WORK TOGETHER.**

ISBN 978-86-6060-249-9



9 788660 602499