

# Polytechnic & Design

Vol. 10, No. 2, 2022.

DOI: 10.19279



**TEHNIČKO VELEUČILIŠTE U  
ZAGREBU** ZAGREB UNIVERSITY  
OF APPLIED SCIENCES

**Izdavač**

Tehničko veleučilište u Zagrebu  
Vrbik 8, 10000 Zagreb

**Glavni urednik**

Vilko Žiljak

**Zamjenice urednika**

Aleksandra Bernašek Petrincec  
Darija Čutić

**Uredništvo**

Toni Bjažić  
Dean Čizmar  
Ivica Dodig  
Krunoslav Martinčić  
Lidija Tepeš Golubić  
Jana Žiljak Gršić

**Savjet časopisa**

Davor Cafuta  
Tin Kramberger  
Dario Matika  
Goran Sirovatka  
Igor Gukov  
Tin Kramberger  
Alen Šimec  
Dunja Bjelobrč Knežević  
Vesna Alić Kostešić  
Vladimir Mateljan  
Goran Malčić  
Krešimir Meštrović  
Marin Milković  
Damir Modrić  
Nikola Mrvac  
Mario Tomiša  
Darko Agić  
Stjepan Čar  
Damir Boras  
Slavica Čosović Bajić  
Ivica Pogarčić  
Krešo Ivandić  
Mario Uroš

**Međunarodni uređivački savjet**

Rajendrakumar Anayath (Indija)  
Anastasios Polis (Grčka)  
Borut Zalik (Slovenija)  
Atilla Ansal (Turska)  
Pisit Kuntiwattanakul (Tajland)  
Rolando P. Orense (Novi Zeland)  
Shamsher Prakash (Sjedinjene Američke Države)  
Yoshimichi Tsukamoto (Japan)  
Mitsutoshi Yoshimine (Japan)  
Friedrich-Karl Benra (Njemačka)

**Programski odbor**

Dalibor Gelo  
Ivana Lovrić  
Željko Lebo  
Krunoslav Pavković  
Igor Gukov  
Renata Kramberger  
Darijo Čerepinko  
Ante Elez  
Igor Gukov  
Petar Jandrić  
Igor Kuzle  
Ivan Legac  
Ulla Leiner Maksan  
Sonja Lozić  
Diana Nazor  
Igor Majnarić  
Mile Matijević  
Dario Matika  
Miroslav Mikota  
Klaudio Pap  
Mladen Petričec  
Sonja Zentner Pilinsky  
Tomislav Plavšić  
Dubravko Sabolić  
Miroslav Slamić  
Sejid Tešnjak  
Zvonimir Valković  
Damir Vusić  
Mladen Zeljko  
Igor Zjakić  
Denis Jurečić  
Andrija Bernik  
Dubravko Žigman  
Ivan Rajković  
Marinko Žagar  
Zdenko Balaž  
Petar Milković  
Katja Milković  
Maja Rudolf  
Aleksandra Bernašek Petrincec

### Lektori i prevoditelji

Lamia Egartner  
Vida Senci

### Grafička redakcija

Darija Ćutić  
Tomislav Bogović

### Dizajn naslovnice

Ulla Leiner Maksan

### Internet stranica

Slaven Crnjac

### Tajnica časopisa

Sunčica Perković

*Elektroničko (HR, ENG) i tiskano izdanje (HR).  
Izlazi 4 puta godišnje.*

**Polytechnic and Design**

### Kontakt · Contact

#### *Adresa · Address*

Tehničko veleučilište u Zagrebu  
Polytechnic and Design  
Vrbik 8  
10000 Zagreb  
Croatia

#### *E-mail*

pd@tvz.hr  
pd-recenzenti@tvz.hr

#### *Internet adresa · web*

<http://polytechnicanddesign.tvz.hr>  
<http://pd.tvz.hr>

DOI: 10.19279

Članci se nalaze u bazama:

<http://hrcak.srce.hr>  
<https://scholar.google.hr>

Mrežna inačica: ISSN 2459-6302

Tiskana inačica: ISSN 1849-1995

Datum izdavanja: 6.10.2022.






ISSN 1849 – 1995



9771849199002

Polytechnic and Design

## Sadržaj · Content

- 1. SUSTAV ZA PRAĆENJE I ANALIZU NOGOMETNIH UTAKMICA**  
*A SYSTEM FOR MONITORING AND ANALYZING FOOTBALL MATCHES* **85**  
Luka Komljenović, Željko Kovačević  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-01
- 2. GOPRO KAMERA NA PRAGU ZRELE FAZE**  
*GOPRO CAMERA ON THE THRESHOLD OF THE MATURE PHASE* **91**  
Joško Lozić, Katerina Fotova Čiković  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-02
- 3. KONCEPT HIBRIDNE ROBOTSKE KOSILICE**  
*THE CONCEPT OF A HYBRID ROBOTIC LAWNMOWER* **97**  
Martin De Bona, Denis Kotarski  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-03
- 4. SANACIJA TAVANSKIH I ZABATNIH ZIDOVA OŠTEĆENIH U POTRESU**  
*REMEDICATION OF ATTIC AND GABLE WALLS DAMAGED IN THE EARTHQUAKE* **104**  
Dean Čizmar, Ivan Volarić, Šime Serdarević, Ivan Dolibašić  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-04
- 5. RAZVOJ APLIKACIJE ZA UČENJE BRZOG ČITANJA**  
*DEVELOPMENT OF A SPEED READING LEARNING APPLICATION* **117**  
Alen Šimec, Mate Mišić, Davor Lozić  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-05

- 6. DIZAJN I 3D MODEL NOVOG SUSTAVA VERTIKALNE FARME**  
*DESIGN AND 3D MODEL OF A NEW VERTICAL FARM SYSTEM* **123**  
Mia Puhalović, Alan Divjak, Sara Slamić Tarade, Jana Žiljak Gršić  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-06
- 7. PRIMJENA INTERNETA STVARI ZA UPRAVLJANJE CENTRALNIM GRIJANJEM U KUĆANSTVU**  
*INTERNET OF THINGS APPLICATION FOR HOUSEHOLD CENTRAL HEATING MANAGEMENT* **128**  
Luka Horvat, Hrvoje Rakić  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-07
- 8. UTJECAJ GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA POPREČNOG PRESJEKA NA ČVRSTOĆU KONSTRUKCIJSKIH ELEMENATA**  
*INFLUENCE OF GEOMETRIC PROPERTIES OF CROSS SECTION ON STRENGTH OF MACHINE ELEMENTS* **138**  
Branimir Markulin Grgić, Vladimir Markulin Grgić, Antonio Antunović, Miroslav Radaković  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-08
- 9. EMPIRICAL ANALYSIS OF IPV4 AND IPV6 PROTOCOLS IN END USER ENVIRONMENT IN CROATIA** **147**  
Nikolina Kasunic, Danijela Pongrac  
 DOI: 10.19279/TVZ.PD.2022-10-2-19

## Uvodne riječi · *Introduction*

### Riječ glavnog urednika časopisa *Polytechnic and Design*



U drugom broju ovogodišnjeg časopisa *Polytechnic and Design* objavljeni su radovi kolega sa Sveučilišta Sjever, Tehničkog veleučilišta u Karlovcu, Veleučilišta Velika Gorica i našeg Tehničkog veleučilišta u Zagrebu. U deset godina publicirani su rezultati istraživanja iz različitih područja tehnike, informatike i digitalne tehnologije u tiskarstvu. Većina radova su interdisciplinarnog sadržaja pa obuhvaćaju područja „Hibridnih kriptosustava ..“, „hibridne robotike ..“, „3D modeliranja uzgajanja poljoprivrednih dobara ...“. Sve teme su podpomognute razvojem novog softvera za što su prezentirani prigodni algoritmi. Većina radova nudi nove ideje o primjeni Interneta. Za nekoliko radova su koautori studenti (Pibernik, Horvat, Komljenović, Mišić, Puhalović).

Naši kolege Branimir Markulin Grgić, Antonio Antunović, Miroslav Radaković i Vladimir Markulin Grgić iz Novamina d.o.o objavljuju temu pod naslovom: Utjecaj geometrijskih karakteristika poprečnog presjeka na čvrstoću konstrukcijskih elemenata. Novo područje objave u ovom broju časopisa je i rad „Sustav za praćenje i analizu nogometnih utakmica“ kojeg su pripremili Željko Kovačević i Luka Komljenović kao novo, drugačije gledanje na statističku obradu podataka u području sporta. Aktualna tema dolazi nam pod naslovom „Sanacija tavanskih i zabatnih zidova oštećenih u potresu“ koju su pripremili kolege Dean Čizmar, Ivan Volarić, Šime Serdarević, Ivan Dolibašić s Tehničkog veleučilišta u Zagrebu.

Svi radovi su recenzirani od profesora s Fakulteta strojarstva i brodogradnje, Građevinskog fakulteta, Grafičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu te Sveučilišta Sjever -Koprivnica, kao i Sveučilišta Libertas iz Zagreba.

*Glavni urednik časopisa Polytechnic and Design*

*prof. emeritus dr. sc. Vilko Žiljak*

**Word of Chief editor of journal Polytechnic and Design**

In the second issue of this year's journal Polytechnic and Design are published the papers of colleagues from the University North, the Polytechnic of Karlovac, the Polytechnic Velika Gorica, and our Zagreb University of Applied Sciences. In ten years, the results of research from various fields of technique, informatics, and digital technology in printing have been published. Most of the papers have interdisciplinary content, so they cover the areas like "Hybrid crypto-systems ..", "hybrid robotics ..", and "3D modeling of the cultivation of agricultural goods ...". All topics are supported by the development of new software for which are presented appropriate algorithms. Most of the papers present new ideas about the application of the Internet. Several papers are co-authored by students (Pibernik, Horvat, Komljenović, Mišić, Puhalović).

Our colleagues Branimir Markulin Grgić, Antonio Antunović, Miroslav Radaković, and Vladimir Markulin Grgić from Novamin d.o.o. published a topic under the title: The influence of cross section geometry on the strength of structural elements. A new area of publication in this issue of the journal is the paper "System for monitoring and analyzing football matches" prepared by Željko Kovačević and Luka Komljenović as a new, different look at statistical data processing in the field of sports. Colleagues Dean Čizmar, Ivan Volarić, Šime Serdarević, and Ivan Dolibašić from the Zagreb University of Applied Sciences prepared a current topic under the title "Restoration of attic and gable walls damaged in the earthquake".

All papers were reviewed by professors from the Faculty of Mechanical Engineering and Naval Architecture, the Faculty of Civil Engineering, the Faculty of Graphic Arts at the University of Zagreb and the University North - Koprivnica, as well as Libertas University from Zagreb.

*Editor-in-chief of journal Polytechnic and Design*

***Prof. Emer. Vilko Žiljak, PhD***

