

**Z B O R N I K   R A D O V A  
S A   K O N F E R E N C I J A   J U S K   -   2 0 2 2**



**JUSK – JEDINSTVENO UDRUŽENJE SRBIJE ZA KVALITET**

**Decembar, 2022**



**Pod pokroviteljstvom Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Srbije  
Supported by the Ministry of Education, Science and Technological Development  
of Serbia**

**Zbornik RADOVA**  
**SA KONFERENCIJA JUSK - 2022**

**Izdavač**

JUSK - Jedinstveno Udruženje Srbije za Kvalitet, Beograd, Srbija

Kneza Miloša 9, 11000 Beograd, Srbija

Tel/Fax: +381 11 32 36 266

E-mail: [jusk@mts.rs](mailto:jusk@mts.rs)

Web: [www.jusk.rs](http://www.jusk.rs)

**Urednik**

Prof. dr Valentina Marinković

**Za izdavača**

Dr sc. Andrijana Milošević Georgiev

**Elektronska verzija**

**Tiraž: 300**

**ISBN: 978-86-89157-20-8**

**Zahvaljujemo se Ministarstvu prosvete, nauke i tehnološkom razvoju što su podržali ovaj skup.**

*Uredništvo*

## **Sadržaj**

<b>KONKURENTNOST I ODRŽIVI RAZVOJ U OKVIRIMA KONCEPTA DRUŠTVA 5.0</b> .....	1
<b>IZAZOVI GLOBALNE EKONOMIJE I UNAPREĐENJE POSLOVANJA DOMAĆIH PREDUZEĆA</b> .....	8
<b>KVALITET I PRODUKTIVNOST KAO FAKTORI KONKURENTNOSTI</b> .....	14
<b>DRUŠTVENE MREŽE KAO MESTO SASTANKA ZELENIH KOMPANIJA I ODGOVORNIH KUPACA</b> .....	21
<b>ULOGA ZNANJA U PROCESU IZMENE POSLOVNE FILOZOFIJE SAVREMENE ORGANIZACIJE</b> .....	30
<b>ANALIZA OSNOVNIH ASPEKATA POSLOVANJA U NOVOM TRŽIŠNOM OKRUŽENJU</b> .....	36
<b>PRILAGODAVANJE NESTABILNOM POSLOVNOM OKRUŽENJU-KREIRANJE OTPORNIH KOMPANIJA</b> .....	45
<b>ZNAČAJ KOMPONENTI 3D ŠTAMPAČA NA UKUPAN KVALITET IZRADE MODELA</b> .....	54
<b>ZNAČAJ NOVIH ZNANJA I VEŠTINA ZA POSTIZANJE ODRŽIVOSTI U NOVOJ PARADIGMI POSLOVANJA</b> .....	60
<b>PRAĆENJE POKAZATELJA KVALITETA ZDRAVSTVENE ZAŠTITE U APOTEKAMA NA PRIMARNOM NIVOU, ISKUSTVA IZ NORVEŠKE</b> .....	69
<b>PRAĆENJE POKAZATELJA KVALITETA PRIMARNE ZDRAVSTVENE ZAŠTITE U APOTEKAMA ISKUSTVA IZ NEMAČKE</b> .....	74
<b>PRAĆENJE POKAZATELJA KVALITETA ZDRAVSTVENE ZAŠTITE U APOTEKAMA NA PRIMARNOM NIVOU - ISKUSTVA IZ BOSNE I HERCEGOVINE</b> .....	79
<b>ANALIZA POKAZATELJA KVALITETA FARMACEUTSKE ZDRAVSTVENE ZAŠTITE KOJA SE PRUŽA U SPECIJALNOJ BOLNICI ZA BOLESTI ZAVISNOSTI</b> .....	83
<b>METROLOGICAL TRACEABILITY AND MEASUREMENT UNCERTAINTY IN LABORATORY MEDICINE</b> .....	104
<b>UNAPREĐENJE KVALITETA ZDRAVSTVENE ZAŠTITE U USLOVIMA PANDEMIJE</b> .....	111

# ZNAČAJ KOMPONENTI 3D ŠTAMPAČA NA UKUPAN KVALITET IZRADE MODELA

## THE IMPORTANCE OF 3D PRINTER COMPONENTS ON THE OVERALL QUALITY OF MODEL DESIGN

Miloš Vorkapić<sup>1</sup>, Toni Ivanov<sup>2</sup>, Marija Baltić<sup>2</sup>, Danijela Živojinović<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Univerzitet u Beogradu, Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, 11000 Beograd, Republika Srbija, [worcky@nanosys.ihtm.bg.ac.rs](mailto:worcky@nanosys.ihtm.bg.ac.rs)

<sup>2</sup>Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, 11000 Beograd, Republika Srbija, [tivanov@mas.bg.ac.rs](mailto:tivanov@mas.bg.ac.rs), [mbaltic@mas.bg.ac.rs](mailto:mbaltic@mas.bg.ac.rs)

<sup>3</sup>Akademija tehničkih strukovnih studija Beograd, 11000 Beograd, Katarine Ambrozić 3, Serbia [danijela.zivojinovic@yahoo.com](mailto:danijela.zivojinovic@yahoo.com)

**Rezime:** Da bi se na 3D štampaču izradio model sa složenim dizajnom odličnog kvaliteta, treba posebnu pažnju posvetiti njegovim elementima. U radu su razmatrana tri fundamentalna elementa: glava štampača, mlaznica i radna podloga. Upravo ovi elementi su odgovorni za ispravan rad uređaja i dalju realizaciju modela. Održavanje i zadavanje parametara štampe u mnogome zavise od stanja uređaja i kvaliteta pripreme elemenata za ukupnu proceduru štampe. Ako kvalitet materijala ne odgovara mogu da se pojave problemi u realizaciji 3D modela. U radu su razmotreni i opisani pomenuti elementi. Ovim radom pokušano je da se sa aspekta kompromisa cene i kvaliteta izrade razmotri uloga vitalnih elementata 3D štampe u realizaciji modela.

**Ključne reči:** *Additivna tehnologija, 3D štampač, Elementi štampača, Kvalitet izrade, Kvalitet poslovanja*

**Abstract:** In order to make a model with a complex design of excellent quality on a 3D printer, special attention should be paid to its elements. Three fundamental elements are considered in the paper: extruder, nozzle, and plate. These elements are responsible for the device's correct operation and the further realisation of the model. Maintaining setting the printing parameters largely depends on the condition of the device and the quality of preparation of the elements for the overall printing procedure. If the quality of the material does not match, problems may occur in realising the 3D model. The mentioned elements are considered and described in the paper. This paper attempts to compromise between price and quality, considering the role of vital elements of 3D printing in the realisation of the model.

**Key Words:** *Additive technology, 3D printer, Printer elements, Production quality, Business quality.*

## 1. UVOD

Aditivna proizvodnja (AP) sve veći primat dobija u proizvodnji prototipova, modela, različitih komponenti i delova uz upotrebu različitih materijala. U upotrebi su raznorodni materijali poput plastike, metala, keramike, stakla i kompozita [1]. Primenom AP korisnicima (preduzećima) se obezbeđuje [2]: minimalno potrebno vreme za izlazak prototipa/proizvoda na tržište, minimalno potrebno vreme za lansiranje proizvoda; smanjenje broja koraka u procesu obrade; smanjenje velikog broja materijala; smanjenje potrebe za energijom; proizvodnju složenih delova; smanjenje ukupnih troškova proizvodnje kao i skraćanje logističkih aktivnosti.

Uopšteno, AM omogućava realizaciju prototipova sa složenom geometrijom u relativno malim količinama kao i za povoljnu izradu brzih kalupa i alata [3].

U AP delovi se realizuju prema digitalnom prikazu i time su isključeni mašinska obrada, kovanje i livenje [4]. Po pitanju kompleksnosti geometrije, prednosti AP ogledaju se u minimalnoj količini otpadnog materijala i fleksibilnosti prilikom projektovanja modela [5].

Zbog brzog razvoja aditivne tehnologije, 3D štampa (i oprema za 3D štampu) postala je relativno jeftina i lako dostupna što joj daje značajnu prednost u odnosu na klasične tehnologije i time se omogućava bolja konkurentnost na tržištu.

Nažalost, jedan od glavnih nedostataka 3D štampe su relativno loše mehaničke karakteristike 3D štampanih delova zbog anizotropnosti izazvane samim načinom njihovog formiranja [6]. Takođe, kvalitet izrade delova u mnogome zavisi i od ambijentalnih uslova tokom procesa što predstavlja veliki problem kada je u pitanju serijska proizvodnja.

## 2. FDM METODA I IZBOR MATERIJALA

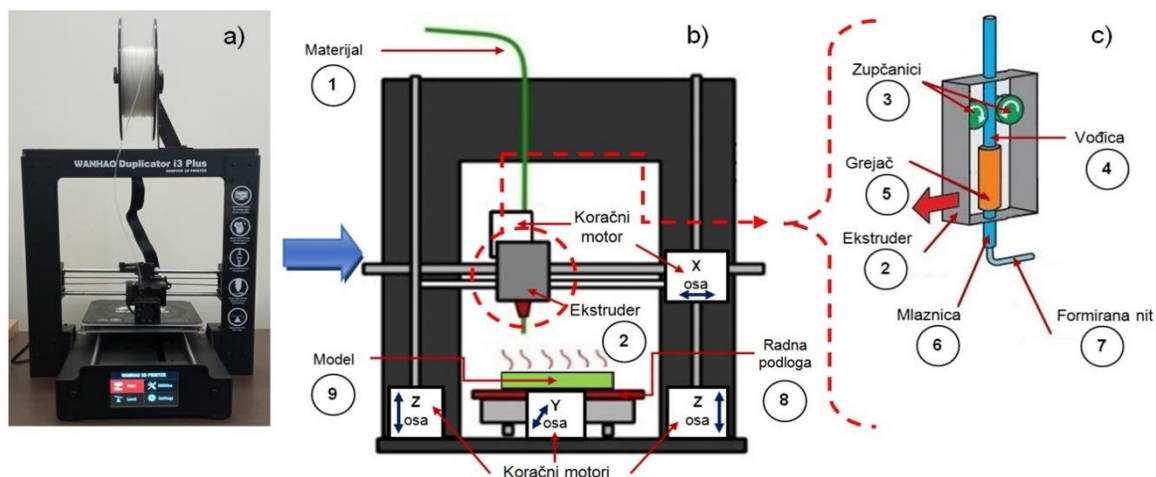
Metod fuzionog taloženja filameta (engl. FDM) je najzastupljenija tehnika izrade trodimenzionalnih modela kada je u pitanju aditivna tehnologija. Ova tehnika 3D štampe podrazumeva topljenje najčešće polimernog materijala i njegovog ređanja po slojevima sve dok se ne dobije željeni model [7].

Kao pokazni primer za objašnjenje i analizu elemenata 3D štampača na realizaciju modela poslužio je 3D štampač Wanhao Duplicator, tip i3 plus (proizvođač Narodna Republika Kina). Radi se o mobilnom printeru radne zapremine 200x200x180mm sa rezolucijom ispisa sloja 0,1-0,4mm (prečnik mlaznice), brzina štampe 10-100mm/s, videti sliku 1a).

FDM postupak ili proces 3D štampanja uključuje topljenje termoplastičnog materijala kroz zagrejanu mlaznicu. Materijal (engl. filament) se sa namotaja materijala (1) dovodi do glave štampača (ili ekstruder) (2). Ekstruder preko koračnog motora (sa parom zupčanika) (3) transportuje do vođice (4). Materijal (engl. Filament) se dalje kreće kroz grejač (5) i izlazi kroz mlaznicu (6) kao istopljeni materijal u obliku niti (7) nakon čega dodiruje radnu podlogu (8) i lepi se za nju. Na kraju materijal se hladi i očvršćuje u vidu gotovog komada (9), videti sliku 1b) i 1c).

Kada je sloj formiran, podloga se pomera za određenu vrednost u pravcu Z ose nakon čega sledi formiranje sledećeg sloja u XY ravni. Standardni prečnici filameta su 1,75 mm i 3 mm, dok se prečnik mlaznice kreće od 0,1 mm do 1 mm, a maksimalna temperatura grejača najčešće dostiže 280°C [8]. Prilikom izrade modela 3D štampom najčešće se koriste polimerni materijali.

Od polimernih materijala najzastupljeniji su akrilonitril butadien stiro (ABS) i poliaktička kiselina (PLA).



Slika 1. 3D štampač Wanhao Duplicator, i3 Plus

Dakle, CAD model (virtuelni model) treba da se prilagodi mogućnostima 3D printera. Ukoliko je razmak među slojevima veći od 0,1 mm, postoji mogućnost da se rastopljeni materijal nepravilno veže za podlogu štampača. Vremenom takav deo postaje labav i lako se odlepljuje (odvaja). Istopljene niti moraju da podnesu velika naprezanja pre i nakon topljenja.

### 3. ELEMENTI 3D ŠTAMPAČA

Razni faktori utiču na tačnost štampanog 3D modela, a to su: temperatura na mlaznici, debljina mlaznice, prečnik filameta, temperatura radne površine (ploče), visina sloja, gustina ispune, brzina štampanja, protok materijala i razmak između mlaznice i ploče. To znači da čak i ako je 3D model projektovan sa visokom preciznošću, ta preciznost i nivo detalja mogu da budu narušeni u procesu 3D štampanja. Dimenzionalna i geometrijska odstupanja koja se javljaju na štampanim 3D modelima i veličina odstupanja takođe mogu da zavise od vrste formata prenosa podataka. U ovom radu analiziraće se eldeći elementi: ekstruder, mlaznica i radna podloga.

**Ekstruder** - Ekstruder (ili glava štampača) je najvažniji deo 3D štampača. To je element koji se kreće po osama i, a zagreva se pomoću grejača koji se nalaze u njemu, videti sliku 1c). Ekstruder se sastoji iz dva međusobno povezana dela: vrelog i hladnog dela. Vreli deo ekstrudera u sebi sadrži mlaznicu i grejač. Grejač se uglavnom pravi od bakra ali je sve prisutniji i aluminijum.

Hladni deo predstavlja mehanizam kojim se ujedno hladi i pokreće vreli deo ekstrudera. U hladnom delu ekstrudera postoji zupčasti mehanizam kojim se preko namotaja dovodi filament do ekstrudera. Zupčanci guraju materijal do vrlo delu. Ekstruder omogućava hlađenje i sprečava dalje širenje toplote od vrelog dela. Zato je ekstruder opremljen ventilatorom i hladnjakom.

**Mlaznica** - Mlaznica je stalno u dodiru sa štampačem i u dodiru sa materijalom, videti sliku 1c). Na Wanhao štampaču propisani razmak između mlaznice i podloge iznosi 0,1 mm. To je najmanja debljina ispisa jednog sloja u xy ravni. Istopljena nit od 0,1 mm je dosta tanka, ali zato se dobija dosta veoma gusta konstrukcija ispisa po z osi, a to sve govori o kvalitetu ispisa.

Vremenom, mlaznica se mehanički oštećuje. Tokom procesa 3D štampe postoji rizik od

sudara mlaznice sa formiranim modelom [9]. Često dolazi i do začepljenja mlaznice koje se javlja usled: 1) mešanja materijala, 2) očvršćavanja rastopljenog materijala na zidove kanala i spoljašnju konstrukciju, 3) sterjenja materijala (vremenom postaje krt i kida se pre ulaska u glavu štampača) [10].

**Radna podloga** - Radna podloga je takođe bitan deo 3D štampača, jer se na nju nanosi rastopljeni materijal iz mlaznice. Ona se zagreva na tačno određenu temperaturu prema vrsti materijala i uvek je mnogo manja od temperature na mlaznici. Uloga zadate temperature na radnoj podlozi je da spreči naglo hlađenje predmeta i skupljanje materijala. Dakle, materijal koji izlazi iz mlaznice puno bolje prijanja na podlogu, što u mnogome utiče na kvalitet modela.

U zavisnosti od proizvođača, razlikuju se i dimenzije grejne ploče. Trenutno na tržištu su dostupne sledeće dimenzije: 200x200x200 mm; 250x250x400 mm; 300x300x340 mm. 400x300x520 mm. Ploča je napravljena od aluminijuma i ravnomerno se greje.

Međutim, da bi materijal bolje prijanjao na površinu (kvalitetan spoj) često se kao dodatak koristi poliamidna traka, staklena ili čelična ploča kao i razni premazi. Kako bi se olakšalo skidanje modela sa radne površine sve više se koriste i fleksibilne magnetne teflonske površine. Za PLA materijal preporučena temperatura radne površine kreće se od 50°C do 60°C, a za ABS od 70°C do 80°C.

**Podešavanje temperature** - Tačnost dimenzija, kvalitet lepljenja/stapanja slojeva i konačna mehanička svojstva modela zavise od brzine protoka i temperature rastopljenog filament [11].

Prilikom formiranja slojeva veoma važnu ulogu igraju: temperatura mlaznice i temperatura radne podloge. U slučaju PLA filamenta, on postaje tečan na temperaturi od 150°C, zatim se zagreje na 210°C do tačke topljenja, a na kraju procesa model se hladi. Radna temperatura podloge kreće se oko 63°C.

U slučaju da se zadaju visoke temperature od pomenutih može da dođe do rastapanja predhodno formiranog sloja što na kraju dovodi do netačnosti u dimenzijama realizovanog modela. Takođe, hlađenje može da bude nelinerano, a na kraju dobija se model netačnih dimenzija i nepravilnog oblika. Dakle, temperaturna razlika između mlaznice i radnog dela trebalo bi da bude što manja, a proces hlađenja treba da se odvija sporo i postepeno [12].

#### 4. ANALIZA I DISKUSIJA

Tehnologija modelovanja deponovanjem istopljenog filameta (u daljem tekstu FDM postupak) koristi ekstruzionu glavu za topljenje i deponovanje polimernog materijala na radnu površinu, pri čemu model nastaje u slojevima.

Kroz mlaznicu prolazi istopljeni materijal čiji se prečnik kreće između 0.1 i 1 mm. Materijal filameta se zagreva na temperaturu vrlo bliskoj temperaturi topljenja i očvršćava brzo nakon deponovanja. Štampač Wanhao Ultimaker je prilično lak za održavanje i za kontrolu parametara njenih elemenata.

S tim u vezi, daje se nekoliko smernica za kvalitetan rad i kvalitetnu izradu modela na pomenutom štampaču:

- Proveriti sve vijačne veze, proveriti da li su vijci za podešavanje na remenicama dobro zategnuti, tj. vizuelno proveriti zategnutost/labavost remenika. Na vođicama bi trebalo da se stavi po jedna kap mašinskog ulja (za mašine za šivenje), jer se time omogućava da kretanje po osama bude glatko;
- Obratiti pažnju na izbor filameta, jer svi dostupni filamenti nisu jednaki po kvalitetu. Loše odabran filament ne daje otiske visokog kvaliteta. Pošto je filament hidroskopen (apsorbuje vodu iz atmosfere), bitno je da se čuva na suvom mestu bez prašine i vlage. Zato se pribegava čuvanju u sredini izolovanoj od vlage i pri tome se

- preporučuje čuvanje u „eksikatoru” (posuda sa apsorberom vlage);
- Obezbediti da ne dolazi do zaglavljivanja filameta tokom procesa kretanja filameta, uvođenja u glavu štampača kao i obezbeđivanje njegovog pravilnog protoka;
  - Radna površina trebalo bi da bude uvek čista od prašine i dodatih adheziva. Nakon svakog čišćenja, preporučuje se nanošenje tankog sloja lepka na radnu površinu (veoma je efikasan lepak za papir).
  - Nivelisati radnu površinu kako bi se omogućilo savršeno formiranje prvog sloja. Nivelacija u ovom slučaju podrazumeva da kretanje mlaznice uvek ostaje paralelno sa površinom za štampanje. Loša nivelacija može da izazove savijanje na donjim slojevima ili da prouzrokuje odvajanje od radne površine, odnovo se uvode se početne greške u proračun.
  - Podesiti tačne vrednosti temperatura na mlaznici i na radnoj površini. Temperature se podešava prema materijalu koji je u upotrebi. Temperatura na radnom delu (ploči) treba da se tačno odredi jer se time sprečava savijanje prilepljenih delova. S tim u vezi, trebalo bi da se ta temperatura održi što je moguće nižom kako bi se izbegao uticaj na oblik donjih slojeva. Temperatura zadata iznad definisane može dovesti do degradacije geometrije donjeg dela predmeta.
  - Smanjiti ubrzanje ekstrudera. Ekstruder brzo menja smer, prvo postepeno usporava, a zatim se ponovo ubrzava u novom pravcu. Dakle, kada ekstruder promeni smer javlja se sila inercije, a ona može da izazove vibracije koje će se pojaviti na otisku. Ukoliko se ovo radi prebrzo, gubi se na kvalitetu štampe.
  - Takođe kada se ekstruder zaustavi ili kada se usporava da bi promenila pravac, povećani pritisak u mlaznici je prisutan. Taj pritisak i dalje gura rastopljenu plastiku kroz mlaznicu što uslovljava prekomerno istiskivanje materijala, a to je posebno vidljivo na uglovima štampe. Ugao može da dobije blago izbočenje umesto oštrijeg ugla. Zato je smanjenje brzine štampanja veoma važno u sprečavanju ovog nagomilavanja materijala kroz smanjenje pritisak jer se na taj način dobija ujednačen ispis tokom štampanja.

## 5. ZAKLJUČAK

Primenom 3D štampe informacije na relaciji proizvođač – kupac su pojednostavljene, skraćuje se vreme odluka. Upotreba 3D štampe predstavlja dobru strategiju za organizacije koje žele da budu konkurentne na tržištu. U tom kontekstu, focus razvoja organizacije trebalo bi da bude na izradi kvalitetnih i brzih uzoraka/prototipova.

U ovom radu, locirani su bitni elementi 3D štampača koji imaju važnu ulogu u realizaciji modela. Brz odgovor na promene zahteva dobru pripremu i organizaciju po pitanju održavanja i odabira parametara uređaja. Neometani proces proizvodnje u funkcionalnoj je vezi sa kvalitetno odabranim parametrima procesa, a oni su: temperature na mlaznici, temperature na radnoj površini, brzini kretanja glave štampača, visini istisnutog materijala i vrsti materijala.

Sa aspekta konkurentnosti proizvodnje i kvaliteta proizvoda, 3D štampa se okreće kupcima i pri tome organizacije vrše eksperimente nad svojim poslovnim modelima kroz: brzu izradu prototipova, smanjenje pomoćnih operacija (kroz automatizaciju proizvodnje), izolovan sistem izrade (zatvoren lanac snabdevanja), manji prostor i manja količina otpada.

Pojam izrade modela uvek se povezuje sa skupom opremom. Međutim, sve to ipak zavisi od tehnologije koja se koristi. Razvojem i upotrebom aditivne tehnologije znatno je smanjena cena opreme na tržištu. Tu se postavlja pitanje kvaliteta (kao i preciznosti) izrade komponenti korišćenjem ove tehnologije. Ovim radom pokušano je da se kompromis cene i kvaliteta izrade razmotri uloga vitalnih elementata 3D štampe u realizaciji modela.

Modeli koji se izrađuju od polimernih materijala, na opisanoj FDM metodi 3D štampe, nemaju dobru izlaznu geometriju. Zato je analiza pojedinih elemenata 3D štampača bitna sa stanovišta podešavanja uređaja i



ulaznih parametara kako ne bi došlo do grešaka u izradi modela ili kalupa.

## ZAHVALNOST

Ovaj rad je delom nastao u okviru ugovora br. 451-03-68/2022-14/200026 od strane Ministarstva prosvete, nauke i tehnološkog razvoja, Republike Srbije.

## REFERENCE

- [1] Lyons, B.: Additive manufacturing in aerospace: Examples and research outlook. *Bridge* Vol. 44, No. 3, pp. 13-19, 2014.
- [2] Kietzmann, J., Pitt, L., Berthon, P.: Disruptions, decisions, and destinations: Enter the age of 3-D printing and additive manufacturing. *Business Horizons*, Vol. 58, No. 2, pp. 209-215, 2015.
- [3] Sachs E, Cima, M., Williams, P., Brancazio, D., Cornie, J.: Three dimensional printing: rapid tooling and prototypes directly from a CAD model. *Journal of Engineering and Industry*, Vol. 114, No. 4, pp. 481-488, 1992.
- [4] Shah, R., Ward, P.T.: Lean manufacturing: context, practice bundles, and performance. *Journal of operations management*, Vol. 21, No. 2, pp. 129-149, 2003.
- [5] Ngo, T. D., Kashani, A., Imbalzano, G., Nguyen, K. T., Hui, D.: Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges. *Composites Part B: Engineering*, Vol. 143, pp. 172-196, 2018.
- [6] Ivanova O, Williams C, Campbell T.: Additive manufacturing (AM) and nanotechnology: promises and challenges. *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 19, No. 5, pp. 353-364, 2013.
- [7] Lee, W. C., Wei, C. C., Chung, S. C.: Development of a hybrid rapid prototyping system using low-cost fused deposition modeling and five-axis machining. *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 214, No. 11, pp. 2366-2374, 2014.
- [8] Minetola, P., Galati, M.: A challenge for enhancing the dimensional accuracy of a low-cost 3D printer by means of self-replicated parts. *Additive Manufacturing*, Vol. 22, pp. 256-264, 2018.
- [9] Newman, S. T., Zhu, Z., Dhokia, V., Shokrani, A.: Process planning for additive and subtractive manufacturing technologies. *CIRP Annals*, Vol. 64, No. 1, pp. 467-470, 2015.
- [10] Petersen, E., Pearce, J.: Emergence of home manufacturing in the developed world: Return on investent for open-source 3-D printers. *Technologies*, Vol. 5, No. 1, pp. 7, 2017.
- [11] Sun, Q., Rizvi, G., Bellehumeur, C., Gu, P.: Effect of Processing Conditions on the Bonding Quality of FDM Polymer Filaments, *Rapid Prototyping Journal*, Vol. 14, No. 2, pp. 72–80, 2013.
- [12] Gibson, I., Rosen, D. W., Stucker, B.: *Additive manufacturing technologies*. Springer, New York, 2010.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

005.6(082)(0.034.2)  
005.35(082)(0.034.2)

**ZBORNİK radova sa konferencija JUSK - 2022** [Elektronski izvor] / [urednik Valentina Marinković]. -  
Beograd : JUSK - Jedinstveno Udruženje Srbije za Kvalitet, 2022 (Beograd : JUSK - Jedinstveno Udruženje  
Srbije za Kvalitet). - 1 elektronski optički disk (CD-ROM : tekst, slika ; 12 cm

Tiraž 50. - Napomene i bibliografske reference uz tekst. - Bibliografija uz svaki rad. - Abstracts.

ISBN 978-86-89157-20-8

1. Маринковић, Валентина, 1963- [уредник]

а) Управљање квалитетом -- Зборници б) Предузећа -- Пословање -- Одрживи развој -- Зборници

COBISS.SR-ID 82413065

