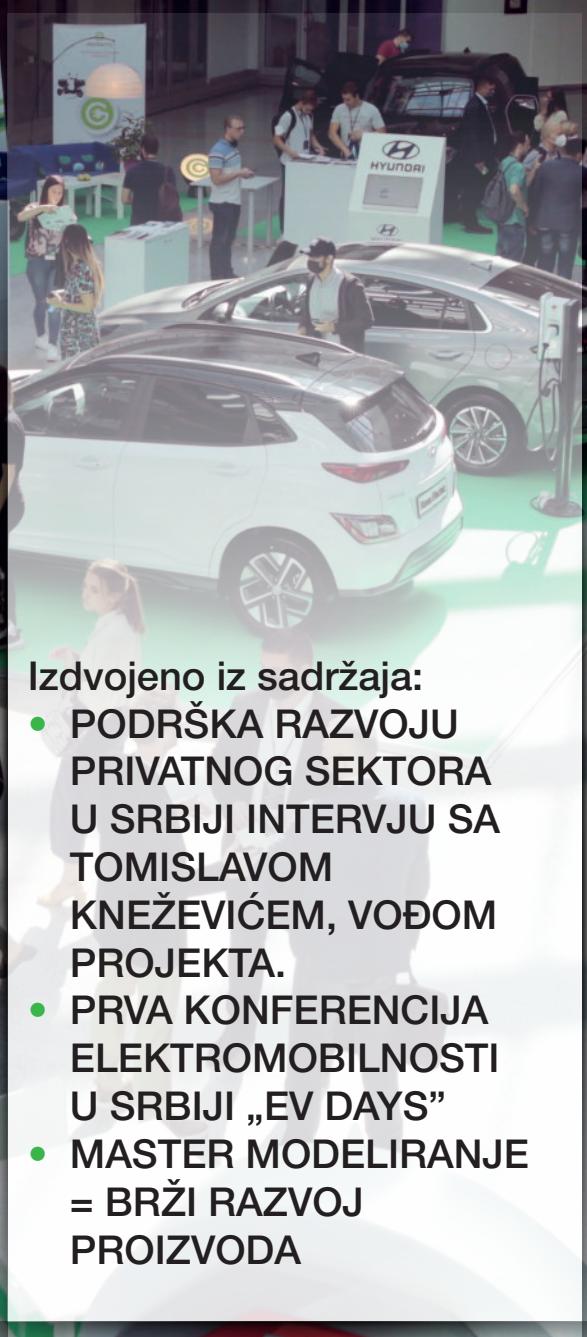




# CONNECT & SUPPLY

Časopis o auto-industriji



Izdvojeno iz sadržaja:

- PODRŠKA RAZVOJU PRIVATNOG SEKTORA U SRBIJI INTERVJU SA TOMISLAVOM KNEŽEVICEM, VOĐOM PROJEKTA.
- PRVA KONFERENCIJA ELEKTROMOBILNOSTI U SRBIJI „EV DAYS”
- MASTER MODELIRANJE = BRŽI RAZVOJ PROIZVODA

broj 6 • novembar 2021.



## Automatizacija poslovnih aktivnosti je postala neophodna.

**1.**

EDI Broker

Od 2021. prvi EDI broker iz SEE - Regionala

Preko  
**10**

godina  
iskustva

Preko deset godina iskustva u biznis proces konsaltingu iz oblasti Automotive

Preko  
**5.000**

EDI konekcija

Preko 5.000 uspešno uspostavljenih EDI konekcija preko raznih EDI brokera

Kompaniju smo osnovali sa misijom i idejom da učinimo prenos podataka pristupačnim i sigurnim za maloprodajne lance, farmaceutske, proizvodne i high-tech kompanije, kao i za gigante automobilske industrije. Do danas smo ostvarili uspešnu saradnju sa kompanijama poput **Group Renault, Ford Motor Corp, Adient LTD, Yanfeng Interiors, Vehicle Energy** i drugim.

Naša platforma podržava razmenu zahteva (dugoročnih i kratkoročnih porudžbenica), otpremnica sa adekvatnim etiketama i propratnih faktura.

U skladu sa novim Zakonom o elektronskom fakturisanju, nalazimo se u završnoj fazi izrade platforme za razmenu i arhiviranje eFakura.

### Kontakt



Boban Kostić  
boban@bg-bcons.com  
+381.63.1710311



Đurđe Tomić  
djurdje@bg-bcons.com  
+381.62.772794

**BG**cons  
d.o.o.

[www.bg-bcons.com](http://www.bg-bcons.com)

# CONNECT & SUPPLY

Časopis o auto-industriji

Izdavač:

AUTOMOBILSKI KLASTER SRBIJE  
Majke Jevrosime 9  
11000 Beograd  
Srbija  
Mob. +381 62 400086  
e-mail: IgorVijatov@acserbia.org.rs  
Skype: IgorVijatov  
[www.acserbia.org.rs](http://www.acserbia.org.rs)

Za izdavača

Igor Vijatov

Urednik časopisa:

Aleksandar Šaranac  
[aleksandar.saranac@acserbia.org.rs](mailto:aleksandar.saranac@acserbia.org.rs)

Lektor:

Perica Radović

Poštovani čitaoci,  
Automobilski klaster Srbije nastavlja sa objavljenjem časopisa Connect and Supply.

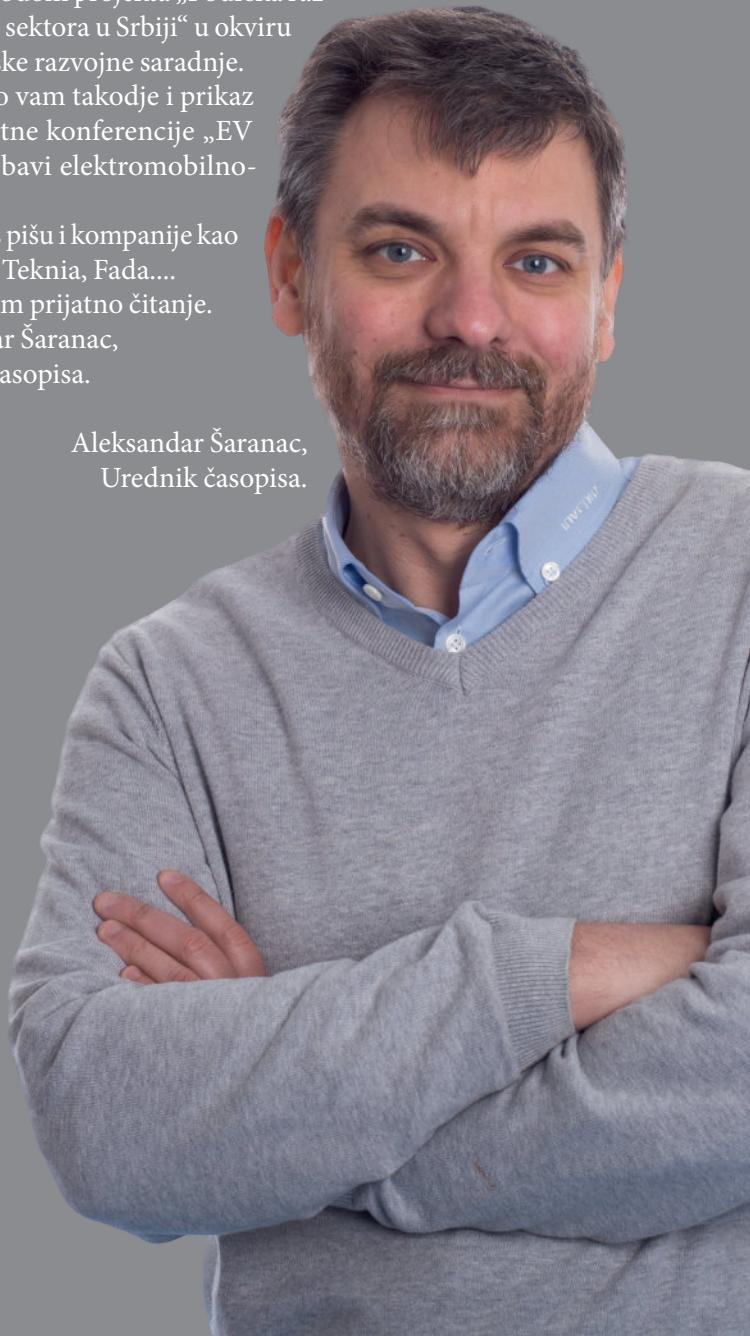
Ovaj broj otvaramo intervjumu sa Tomislavom Kneževićem, vodom projekta „Podrška razvoju privatnog sektora u Srbiji“ u okviru Nemačko-srpske razvojne saradnje.

Donosimo vam takodje i prikaz jako interesantne konferencije „EV Days“ koja se bavi elektromobilnošću u Srbiji.

Za časopis pišu i kompanije kao što su Adecco, Teknia, Fada....

Želimo vam prijatno čitanje.  
Aleksandar Šaranac,  
Urednik časopisa.

Aleksandar Šaranac,  
Urednik časopisa.



Sprovedeno od strane:



Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

# Sadržaj

<b>SADAŠNOST I BUDUĆNOST .....</b>	<b>7</b>
Podrška razvoju privatnog sektora u Srbiji .....	7
Prva konferencija o elektromobilnosti u Srbiji „Ev Days“ .....	10
The Talent Transformation in the Automotive Sector.....	15
Industrija 4.0 Kontrola kvaliteta.....	19
<b>METODE I ALATI.....</b>	<b>21</b>
Master modeliranje = brži razvoj proizvoda .....	21
Modernizovana implementacija standarda.....	26
<b>ŽIVOT FABRIKE.....</b>	<b>28</b>
Proširenje proizvodnog programa u novoj fabriци Teknia KG .....	28
<b>KULTURA POSLOVANJA .....</b>	<b>31</b>
Auto-industrija iz ličnog ugla .....	31
<b>NOVE TEHNOLOGIJE .....</b>	<b>33</b>
Smjernice za odabir aditivne tehnologije za izradu polimernih dijelova II deo.....	33





# Global reliable partner and solution provider for electronics.

**Highest quality products and services with  
flexible lead time for reasonable price.**

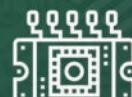
20 years experience with satisfied customers in various industries  
**Automotive • Industry control • Medical • Lighting**



Electronic Contract  
Manufacturing



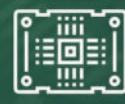
Design and redesign  
for ODM



Turn-key projects for  
finished products



Boards  
Printed circuits, Flexible printed  
circuits, Rigid-flex circuits



Assemblies  
Printed circuits assembly, OEM,  
Box-build etc

Business units and  
manufacturing locations  
within Europe, Asia, North  
America and South America

## COMPANY HQ

A1101 South tower I, Tian'an Cyber Park  
N. Huangge Rd, Longgang Central City  
Shenzhen 518172, China

[www.auspi.cc](http://www.auspi.cc)  
sales@auspi.cc



+86 755 8931 2758

+852 5803 0289

+420 228 882 886

+49 892 206 1030

+1 469 998 9168

+44 165 648 0032

+55 613 686 0908

+61 284 883 138

+31 203 697 198

+7 495 1280 328



# Punjene javnih, komercijalnih i privatnih električnih automobila. Usluga punjenja treba da odgovara primeni punjenja i potraznji

IEEG punjaci-originalna resenja,dizajn i ekoloski rezim rada.  
**CE uskladjenost u skladu sa IEC61851-1:2017 EVSE mod 3**

3,7 - 22 kW	7 - 22 kW	2x22kW(3x32A)
Napon: TN, IT i IT 230VAC +/-10% 400VAC +/- 10%	Napon: TN, IT i IT 230VAC +/-10% 400VAC +/- 10%	Napon: TN, IT i IT 230VAC +/-10% 400VAC +/- 10%
7 i 4 kW (1x32A) 22kw(3x32A)	22 kW (3x32A)	Maksimalna snaga - 44kW(64A)
Zastita - RCD - B modul	Zastita RCD - B - integrisan	Zastita RCD - B + prekidac
Konektor iCE62196-2 Tip 2 Mode 3	Konektor ICE62196-2 Tip 2T Mode 3	Konektor ICE62196-2 Tip 2T Mode 3
Zastita IP65 IK 10 Temperatura: -30C do +50C	Zastita IP55 IK10/TNS Temperatura: -30C do +50C	Zastita IP55 IK10/TNS Temperatura: -30C do +50C
Komunikacija OCPP-1.6 modbus RTU , RFID	Komunikacija OCPP-1.6 modbus RTU, RFID	Komunikacija OCPP-1.6 modbus-RTU,RFID
Konekcija GSM, 3G , WIFI RS 485, LAN	Konekcija GPRS, 3G, LTE, WIFI, RS 485 IEEE 802.3 ,UMTS/PS 5G ready,RFID MIFARE	Konekcija GPRS, 3G, LTE, WIFI, RS 485 IEEE 802.3 ,UMTS/PS 5G ready,RFID MIFARE



JAVNI I KOMERCIJALNI IEEG EV PUNJACI - STANICE SWITCH LINE SU NAPRAVLJENI DA TRAJU I ORIJENTISANI ZA BUDUCNOST

## PREGLED - IEEG PUNJACI Switch Line

### ODGOVARA SVIMA

Punjaci su pogodni za sve električne automobile, javna mesta, domove i individualna mesta.

### USLUGA PRIMENA 10x

10 puta brže punjenje nego kada koristite električnu utičnicu, nakon jednog sata punjenja daje vam oko 100 km.

### 50% EKONOMICNIJI

Do 50% jeftiniji, laksi i manji od svih punjaca na tržistu.

### EKOLOSKI REZIM

Ostvaruje nizi racun za struju punjenjem kada je struja jeftina.

### EKOLOSKI

Domaća tehnologija na kratke relacije koja se proizvodi održivo

### DIZAJNIRAN U SRBIJI

Dizajniran, razvijen i proizveden u Srbiji za nacionalne i EU uslove i standarde.



Communities



Homes



Factories



Companies



Shopping centres



Restaurants



Public places



Hotels



Hospitals



Fleets

**IEEG**

# PODRŠKA RAZVOJU PRIVATNOG SEKTORA U SRBIJI

**Intervju sa Tomislavom Kneževićem, vođom projekta u okviru Nemačko-srpske razvojne saradnje**

1. **Koji je nivo Nemačke razvojne saradnje u Srbiji i koja je uloga Namečka organizacije za međunarodnu saradnju GIZ?**

Pre svega bih napomenuo da je razvojna saradnja između Savezne Republike Nemačke i Republike Srbije počela neposredno nakon demokratskih promena u Srbiji, 2000. godine. Važno je istaći da je u proteklih dvadeset i jednu godinu taj nivo razvojne saradnje dosegao više od dve milijarde evra. Urađen je veliki broj projekata u različitim oblastima, kao što su održivo unapređenje privrede i zapošljavanje, dobro upravljanje, životna sredina. Pored toga što Nemačka organizacija za međunarodnu saradnju (GIZ) deluje u ime nemačkog Saveznog ministarstva za ekonomsku

saradnju i razvoj (BMZ), takođe sprovodi i veliki broj projekata koje finansira Evropska unija. Naš osnovni cilj je jačanje efikasnosti privrede i učvršćivanje demokratskih struktura, a krajnji cilj je podrška Srbiji u procesu približavanja Evropskoj uniji. GIZ, kao implementaciona organizacija, sprovodi kako bilateralne projekte u zemlji tako i regionalne projekte, koji teže saradnji između zemalja na teritoriji Zapadnog Balkana.

2. **Ispričajte nam detaljnije o Vašem projektu „Podrške razvoju privatnog sektora u Srbiji“**

Projekat „Podrška razvoju privatnog sektora u Srbiji“ je počeo 2002 godine. Glavni cilj svih aktivno-





sti projekta je podrška malim i srednjim preduzećima kako bi bila što konkurentnija - kako na domaćem tako i na međunarodnom tržištu.

Projekat se odvija na tri nivoa. Sa jedne strane, sa predstavnicima vlasti ili institucijama sistema sarađuje na zakonskoj regulativi, na popravljanju ambijenta za razvoj malih i srednjih preduzeća u Srbiji i na različitim strateškim dokumentima, kao što su „Nova strategija industrijskog razvoja“ ili „Strategija za srednja i mala preduzeća“. Odličnu saradnju imamo na srednjem nivou - sa privrednim asocijacijama, klasterima i udruženjima, kao na primer klaster proizvođača auto-delova i auto-opreme AC Serbia. Sa auto-klasterom radimo na jačanju njihovih organizacionih struktura, ali, isto tako, i na razvoju novih ili popravljanju starih usluga prema članicama. I na kraju, naravno, postoje intervencije koje su okrenute ka krajnjim korisnicima, odnosno preduzećima. Pružamo im podršku i pomoći svemu onome što im predstavlja prepreku kako bi bili konkurentni na inostranim tržištima.

Želim da napomenem da je projekat sektorski orijentisan. Mi smo, pre svega, aktivni u sektorima - proizvodnje auto-delova i auto-opreme, turizmu, organskoj i održivoj poljoprivredi i informacionim tehnologijama.

### 3. Koliko ste dugo aktivni u auto-industriji i kakva su Vaša iskustva

Podrška preduzećima u sektoru proizvođača auto-opreme je počela 2004 godine. Mislim da smo sa partnerima uradili mnogo. Na početku je naš cilj bio da pokažemo preduzećima iz Srbije koje su se sve promene desile devedesetih godina. Zbog toga smo obilazili sajmove, organizovali delegacijske posete i na taj način doprineli razmeni znanja između srpskih i međunarodnih kompanija. Aktivno smo učestvovali i u procesu iznalaženja stranih i direktnih investicija u auto-motiv sektoru. Sa partnerima smo, a tu pre svega mislim na klaster proizvođača auto-delova i auto-opreme, krenuli u obuke i treninge kompanija koje su njima važne da bi bili konkurentni na međunarodnom tržištu. Prvobitno je to bilo vezano za menadžment kvaliteta i dostizanje standarda koji su im neophodni. Zatim, sve vezano za internacionalizaciju, marketinški pristup i slično. Jedna od bitnih tema u poslednjih pet, šest godina je digitalna transformacija, kao neophodnost za bržu i bolju komunikaciju u poslovnom svetu. Na kraju, nezaobilazna tema je svakako zelena ekonomija. Mi smo, kroz čitav taj period, sarađivali sa više od sto kompanija iz Republike Srbije i srećni smo kada vidimo da su iz naše podrške proizašli uspesi na međunarodnom tržištu. Takođe smo srećni da vidiemo veliki broj međunarodnih kompanija prisutnih na srpskom tržištu.

### 4. Koji su to novi trendovi i izazovi pojavili pre svega u auto-industriji

Auto-industrija je, kao i svaka druga, osetila posledice COVID pandemije. Tradicionalni način komunikacije i poslovanja, koji je bio neposredan, otežan je. Mnogo se više koriste digitalne platforme kao nov način u komunikaciji, B2B poslovanja, održavanju sajmova i organizaciji događaja. Zato smo i mi stavili fokus na podršku kompanijama da u digitalnom svetu budu spremnije za izazove digitalizacije. Pored toga, postoje i savetovanja u vezi sa samim procesima u proizvodnji i organizaciji rada. Digitalna transformacija i dalje predstavlja izazov. Promene su vidljive i dešavaju se u svakom momentu i kompanije moraju biti svesne svega toga i moraju činiti nešto da bi ostale konkurentne na tržištu.

Drugi izazov je sve ono što donosi zelena agenda i sve promene u skladu sa njom. Znamo svi da novi *Zakon o lancu snabdevanja* predstavlja veliki izazov i za srpske kompanije. To znači da proizvođači automobila ili proizvođači originalne opreme moraju da dokažu da se, u njihovom dobavljačkom lancu, sve kompanije i svi dobavljači ponašaju u skladu sa određenim pravilima koja su vezana za održivu proizvodnju, za zaštitu prava radnika i slično. Tu očekujemo da će biti veliki izazov za naše kompanije i, ukoliko se ne



učini nešto, one će imati problem da budu u međunarodnim dobavljačkim lancima. Već sada, ono na šta mi stavljamo akcenat u našem radu je informisanje, buđenje svesti. Uskoro ćemo, naravno, krenuti sa konkretnim aktivnostima koje će imati cilj da poprave njihovu poziciju.

##### **5. U kom pravcu će se razvijati auto-industrija? Kakvo je stanje industrijske politike?**

Prošle godine je Ministarstvo privrede Republike Srbije, uz podršku našeg projekta, uradilo novu strategiju industrijskog razvoja Srbije sa akcionim planom. Tu su date smernice, odnosno definisani su novi prioriteti. Definitivno u privlačenju stranih investicija i internacionalizacije, Srbija teži ka tome da se razvijaju sektori i firme koje imaju veću dodatu vrednost, koje otvaraju veću perspektivu za dobavljačke lance i koje razmišljaju o održivoj privredi i o zaštiti životne sredine. Takođe i na one koje teže ka što boljoj saradnji sa naučno-istraživačkom zajednicom kako bi njihovi proizvodi bili inovativniji. Već to ukazuje da će strategija industrijske politike otvoriti veliki broj programa podrške za kompanije, pre svega za srpska mala i srednja preduzeća. Osim toga će podržati i proces koji se trenutno odigrava, a to je da u našu zemlju dolaze strane kompanije koje imaju veći nivo

tehnološkog razvoja, koje ulazu u ljudske kapacitete. I ono što je bitno je da te kompanije ne gledaju samo na to da ovde proizvode jeftino i da te proizvode distribuiraju dalje.

Moje predviđanje je da će se taj pozitivan trend i rast nastaviti, da ćemo dobiti na kvalitetu kompanija, čime će se za srpske dobavljače otvoriti bolja perspektiva. Na taj način ćemo generisati veći profit i na kraju društveni proizvod. Takođe, od trendova koji doživljavamo u doba pandemije je činjenica da zapadno evropske kompanije pomjeraju fokus iz azijskog regiona, kao mesta odakle nabavljaju delove i usluge, ka Evropi i na kraju ka Zapadnom Balkanu, što i nama ide u prilog.



# PRVA KONFERENCIJA O ELEKTORMOBILNOSTI U SRBIJI „EV DAYS“

*Prva konferencija posvećena elektromobilnosti održana je 9. i 10. septembra u Novom Sadu, pod nazivom „EV days“. Ovim događajem otvoreno je pitanje globalnog tehnološkog rešenja transporta ljudi i robe, pri čemu je istaknut i značaj električnih vozila za Srbiju.*



Saradnja kompanije *Ninamedia* i Fakulteta tehničkih nauka rezultirala je organizacijom „EV days“ konferencije, događaja koji je od izuzetnog značaja za budućnost transporta na Balkanu. Podršku konferenciji izrazili su Pokrajinski sekretarijat i RTS kao medijski partner.

Tom prilikom, održale su se panel diskusije koje su vodili lideri u sferi elektromobilnosti i koji su jav-

nosti predstavili električna i hibridna vozila, način njihove upotrebe i najbitnije benefite koje imaju za budućnost transporta u Srbiji i svetu. Događaj je osmišljen kao interaktivno iskustvo koje je okupilo vodeće kompanije iz oblasti automobilske industrije, proizvođače komponenti, delova i softvera za automobilsku industriju, punjača i prateće infrastrukture za električna i hibridna vozila.

Pored sjajnih predavanja o impaktu električnih vozila na ekološku sliku Srbije i sveta, govorilo se i o njihovoj efikasnosti i korisnosti po finansije poslovanja koje se bazira na transportu. Tom prilikom je u izlagačkom delu Master Centra bilo moguće na licu mesta videti i isprobati vozila električnog i hibridnog pogona, vodećih kompanija poput *Hyundai*, *BMW*, *Mercedes*, *Nissan*, *Renault*, *Volkswagen*, *Audi*, *Car Go*, *E-prime*, *Motogrini*.

*Hyundai* Srbija gostovao je sa izložbenim modelima koji predstavljaju brend u segmentu električnih vozila *IONIQ* i *KONA Electric*. Zabavi se pridružio *BMW* i *Mini Cooper* od *Delta motors-a*, kompanije koja dobila priznanje za uvođenje automobila na električni pogon u Srbiju.

U ovoj misiji priključili su se i elegantni modeli električnih vozila, kompanije *Mercedes* i *Porše*, kao i *Nisan* i *Renoiz Auto* kuće *Stojanov*. Takođe, vozila su izlagali i predstavnici kompanije zaslužne za originalna rešenja električnih vozila, *Motogrini*. Na inicijativu kompanije *CarGo*, britanski brend električnih automobila *MG*, prvi put je predstavljen na konferenciji. Novosadskoj publici, koja je ljubitelj biciklizma, zanimljivo je da upozna električne bicikle kompanije *E prime*.

Celom događaju je akademsku vrednost i edukativan karakter donelo prisustvo Mašinskog fakulteta, kao i sjajnih studenata i dekanata Fakulteta tehničkih nauka. U okviru manifestacije za njih održan je IEEE 4 challenge putem kojeg su studenti dobili 4 tematska izazova, kroz koje su morali da rešavaju probleme sa kojima se susreću inženjeri automobilske industrije.

Konferencijski deo je bio realizovan u trajanju od dva dana, tokom kojih je održano šest panel diskusija na različite teme iz sfere elektromobilnosti, gde su o vodećim temama diskutovali predstavnici državnih, lokalnih i regionalnih institucija povezanih sa predmetnom oblašću. Voditelj programa, bio je Slavko Beleslin. Kroz interaktivne panel diskusije razmotrila su se mnogobrojna pitanja i dileme posetioca, dok je izlagački deo bio tu da posetiocima pruži i praktičan uvid u elektromobilnost, te su mogli da testiraju električna vozila, punjače kao i da se upoznaju sa samim komponentama električnih vozila.

U toku prvog dana, održane su tri panel diskusije, a program je počeo sa naslovom „**Može li tehnologija zadovoljiti kupca trenutnim propisima I vladinim politikama?**“. U okviru ove panel diskusije govorilo se o konkretnim primenama električnih vozila u gradske i državne sisteme transporta i kako će njihova pojava uticati na našu svakodnevnicu. O lokalnom, ali i državnom pitanju adaptacije uvođenja električnih vozila u gradski sistem, govorio je Zdravko Jelušić, član komunalnih poslova grada Novog Sada. Kabinet predsednika Srbije predstavio je Nenad Paunović, koji



je ovim putem otkrio da postoji velika motivacija vlasti da se elektromobilnost zaista uvede u svakodnevni transport ljudi i robe. Pored ovih izlaganja, izuzetan uvid o bezbednosti električnih automobila obezbedio je dr Đordjo Markedani, predsednik izvršnog odbora kompanije DDOR Novi Sad, a o uvidu u turističku prednost elektromobilnosti govorio je Nenad Ivanišević. U svetu transporta, priče iz teorije uvek moraju da se potkrepe i pričama iz prakse, o čemu je govorio Dario Vlačić, direktor prodaje kompanije Delta Motors. Moderator programa bila je Vesna Lapčić, izvršna urednica biznis magazine Svet osiguranja.

„**Dobri primeri prakse: koja zelena vozila zadovoljavaju potrebe Vašeg biznisa?**“ bila je tema druge panel diskusije posvećenoj poslovnoj upotrebi električnih vozila i impaktu koji imaju na tržište. Glavna teza zasnivala se na upoređivanju troškova rada i održavanja električnih vozila sa radom benzinski i dizel ekvivalenta, te su izuzetno vredna mišljenja koja su istakli direktor preduzeća Pošta Srbija, Zoran Đorđević, i član izvršnog odbora ProCredit banke, Ivan Smiljković. Panelisti su bili i direktor kompanije *E Prime*, Milan Manojlović, i Filip Mitrović, produkt menadžer za VW putnička vozila - Porše, koji su govorili iz ugla biznisa dostave i organizovanja putovanja. Brifing o elektromobilnosti u regionu pružilo je izlaganje dr Vedrana Kirinčića, docenta Tehničkog fakulteta u Rijeci, a moderator programa, Dr Minja Bolesnikov, doprineo je interaktivnosti diskusije.

Tema koja je izazvala veliku pažnju publike bila je svakako „**Bliže održivoj budućnosti: razvojni izazovi glavnih komponenata**“. Ovo je bila akademска pričа



o elektromobilnosti, koja je potvrdila da će električna vozila obezbiti stabilno mesto u budućnosti. U okviru panel diskusije govorili su predstavnici fakulteta

koji obrazuju buduće zaposlene u automobilskoj industriji. Dekan Fakulteta tehničkih nauka Univerziteta u Novom Sadu, prof. dr Rade Doroslovački, istakao





je značaj obrazovanja inženjerskog kadra, koji će u budućnosti imati važnu ulogu u rešavanju razvojnih izazova svih podsistema električnih vozila.

Prof. dr Vladimir Popović, dekan Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu, govorio je o pogonskom sklopu električnih vozila i istakao da je neo-



phodno izmeniti studijske kadrove kako bi mašinskih stručnjaka za elektromobilnost bilo više. Egon Morgen, direktor istraživanja i razvoja električnih pogona, upotpunio je razgovor retkim informacijama o napretku tehnologije, koja doprinosi rešavanju razvoja elektromobilnosti. O regionalnoj situaciji po pitanju studentskih programa o elektromobilnosti govorio je Prof. dr Saša Mujović, dekan Elektrotehničkog fakulteta, Univerziteta Crne Gore. U tome pridružio mu se i prof. dr Damir Šljivac sa Univerziteta u Osijeku, koji je bio i u ulozi moderatora.

U toku drugog dana što se tiče konferencijskog dela, panel koji je izazvao najviše pažnje, jeste „**Životni ciklus EV**“. Ovo je tema koju je vodio Mladen Alvirović, urednik i voditelj SAT Revije. Ova dilema je zasnovana na primenjivosti tehnologije električnih vozila. Naime, veoma je važno da se kupac upozna sa tipovima električnih vozila, njihovim korišćenjem i održavanjem. Njegovi sagovornici na ovu temu su bili Slavko Vujović, direktor IEEG, Vuk Guberinić, direktor kompanije CarGo, Prof. dr Dragan Ružić, sa Fakulteta tehničkih nauka, Prof. dr Branislav Alekandrović, sa Akademije strukovnih studija Šumadija,



Milan Matić, generalni direktor Delta Transportnog Sistema, i Branko Stamatović, načelnik sektora za vozila Agencije za bezbednost saobraćaja.

Na kraju same konferencije, kao veliko iznenadjenje za publiku, nastupila je ekipa „Državnog posla“ koja je atmosferu pune sale dovela do usijanja. Svi prisustni su bili oduševljeni predstavom koju su pripremili na temu elektromobilnosti, na njima svojstven način.



**Sanja Miković**  
sanja.mikovic@ninamedia.rs

ninamedia 

# THE TALENT TRANSFORMATION IN THE AUTOMOTIVE SECTOR

**STANDFIRST:** While the transformation of the automotive sector is technology-driven, the success of the transformation will depend on the talent strategy

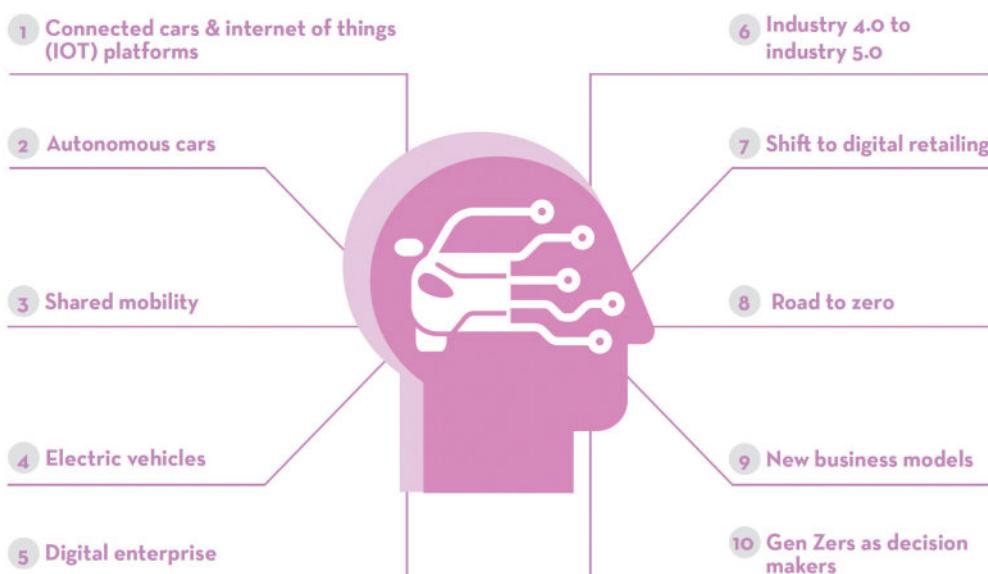
## The big trends impacting the industry

No industry sector has been impacted more by change and digital transformation than the automotive sector. With digitalization and sustainability acting as catalysts, the automotive sector has been thrust into the future faster than others. The strain on supply chains from the pandemic has created big headaches for the industry with the current chip shortage crisis, and the overall raw materials and semiconductor crisis. But some of the fundamental challenges the industry needs to address to fulfill its transformation promise are ultimately people related. At the Adecco Group, we offer integrated services to address a spectrum of needs for the automotive industry, with a big focus on up-skilling and re-skilling, career transitioning, and staffing.

As many companies are transitioning from traditional manufacturing to becoming smart solution providers, the profile of people they need has changed dramatically. If in the past, engineering job profiles were separated along mechanical, electrical, IT pro-

gramming lines, today's engineers have to understand and be able to apply all three skill sets. The result? The skills gap in the automotive industry has kept increasing.

With growing investments into C.A.S.E (Connected, Autonomous, Shared, Electric), the mobility disruption transformation is gaining pace. Within CASE, the most important race is towards electrification. The European Commission requires 60% of vehicles to be electric by 2030 with a target of 0 emissions by 2035 and makes the commitment to reduce gas emissions by 55% by 2030. At this pace, Europe will be the global leader in electrification, which will open huge opportunities for other industries, as well. Just to give one example, the automotive software market is expected to grow by 250% by the end of this decade. Digital transformation, digital, automated and connected factories, digital supply chains, and the spread of digital retailing and after-market service are just a few of the big trends impacting the industry.

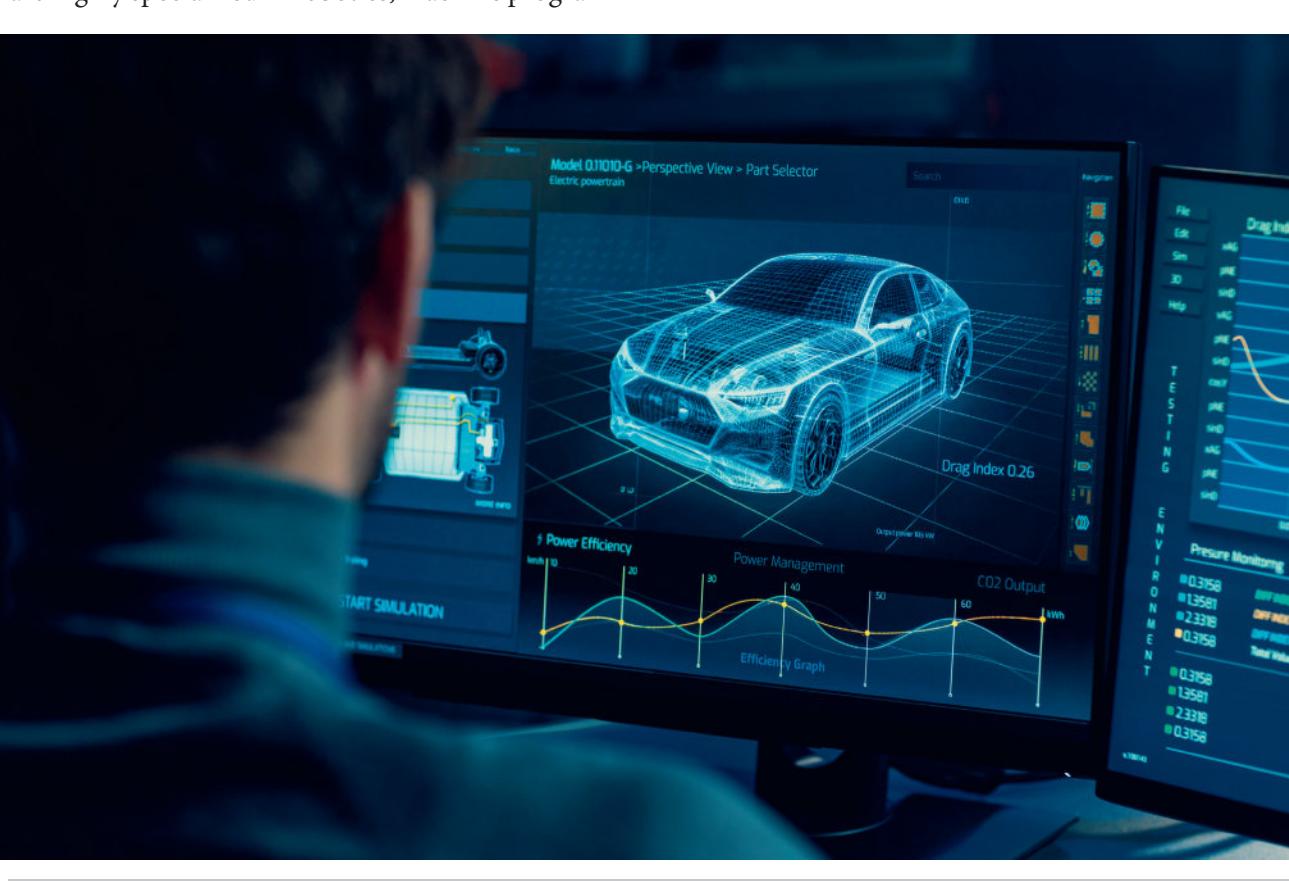


## Fast forward into the future

The mobility transformation requires a new talent strategy. As assembly processes are simplified and automated and dealer networks shrink, as consumers become more confident buying everything online, including cars, the automotive workforce needs to also go through a dramatic change. Up to a quarter of the current workforce will have to be reskilled and redeployed. The rising performance of in-vehicle software increases the need for digital talents, and thus all the OEMs will be in competition over this key talent with digital and engineering skills.

Digital Transformation will require workers who are highly specialized in robotics, machine program-

ming, handling, maintenance on the one side, and IT digital supply, e-commerce, digital manufacturing, data monetization on the other side. The rise of new business models such as joint ventures, mergers and acquisitions will also inspire cultural transformations. As automotive players are increasingly partnering in large joint ventures with digital giants and players in different industry sectors, this will also require a different approach to talent, a new style of leadership, more allowances for remote working, faster decision-making processes, and speedy onboarding.



## Up-skilling and re-skilling: crucial areas for success

To give you a more concrete idea of the solutions we can offer, we can share with you the learnings from the cooperation with one of our key clients. A global technology company with 150,000+ employees, which supplies systems for passenger cars, commercial vehicles and industrial technology was faced with an acute need for new skills.

In partnership with the Adecco Group, the customer lay the foundations and approaches for the planned up- and re-skilling of around 30,000 employees. Our approach focuses on the customer's future professional profile needs and takes into account the individual interests and motivations of the employees in their qual-

ification journey. We provide 30.000 employees with basic knowledge about e-mobility. To achieve that, we train 2.000 supervisors and organize roadshows and presentations in 24 plants, in 9 countries. We then reskill 600 employees with customised learning journeys that last 15 to 20 weeks. We also advise on the savings available through public funding (20% of training costs and 30 % of payroll costs during the reskilling period) and collaborate with local labour agencies. This project is a great example of how close collaboration with a client can untap further added value and savings and can contribute to that much needed change in talent strategy in the automotive industry.

OEMs can potentially close up to 50 % of the skills gap by up-skilling and re-skilling their workforce. Rising attention to dedicated training paths, but also instilling a life-long learning culture facilitated by an agile and growth mindset are key to the success of any transformation programme in the automotive sector. Every automaker needs to start with a strategic workforce plan to assess their workforce and iden-

tify future critical skills and roles at every level of the organization. Then they will need to start matching the right talents to those roles that add the most value. Hiring new people, career transitions, up-skilling and re-skilling will all play a big role. We can combine our different solutions to support the incredible talent transformation that needs to happen.



## Regional considerations and the future of talent

Eastern Europe, Middle East, and North Africa (EEMENA) is one of the most dynamic and diverse regions in the world. It is also a region with excellent growth prospects. During the first half of 2021 the International Monetary Fund (IMF) published the economic rebound projections by the end of the year. Most of the EEMENA countries have excellent growth prospects after the economic slowdown caused by the global health pandemic. Countries like Romania, Turkey, and Serbia are leading the European ranking with higher growth forecasts than large Western European countries. This optimism is highlighted by consumer

behaviors and the HR development plans of the companies in these regions.

Over the past decade Serbia has become one of the most attractive destinations for foreign investments in the automotive industry. With a decreasing but still considerable unemployment rate (22% in 2012 vs. 9% in 2020) (Statista, 2021) the perspective of the available and educated workforce is one of the most appealing points for any enterprise that wants to do business in Serbia. These investment intentions haven't passed unnoticed by public stakeholders like universities that have started adapting their curricula to better respond to the needs of the market. Three tradition-

al technical education centers distinguish themselves in this respect: Belgrade with the Faculty of Mechanical Engineering, The Faculty of Electrical Engineering supplemented by Traffic and Logistics, Organizational Sciences and Metallurgy. Novi Sad follows with the Faculty of Technical Sciences that is focusing on software development and mechatronics. Next to them is Kragujevac considered the center of the automotive industry in Serbia. Locally the mechanical engineering faculty is providing specialists for the local companies (Automotive Industry Serbia, 2021).

Average salaries in the automotive industries have been growing steadily in the past 5 years reaching 443 EURO (2019). With a cumulated turnover of around 4 billion EURO (2019) and an employed workforce of 70k people across Serbia, the automotive industry is one of the most productive and promising branches of the economy (Serbian Business Registers Agency and Development Agency of Serbia). With the right talent strategy, the automotive sector can take advantage of the incredible transformation opportunities ahead.



#### About the Authors:

**Faris Bećirović**, Senior Vice President and Global Industry Lead, Mobility, The Adecco Group

Faris Bećirović, is Senior Vice President and Global Industry Lead for Mobility at the Adecco Group. He focuses on global business development, advisory and sales in HR solutions and talent management for the mobility sector. He is heading long term strategic partnership development and innovation initiatives with global, strategic automotive and aerospace clients of the Adecco Group and he is passionate about the future of the industry and the incredible opportunities ahead. He is based in Munich, Germany.



**Angelo Lo Vecchio**, Senior Vice President Adecco and Head of Eastern Europe, Middle East & North Africa.

Angelo is a senior international Business leader with a past record in managing international teams, with focus on growth and transformation across Italy, India, Eastern Europe & MENA. He has managed teams in Operations and General Management gathering over 20 years of experience within the Adecco Group. He is passionate about people growth and development, about sports, arts and the ever-perfecting management methodologies.

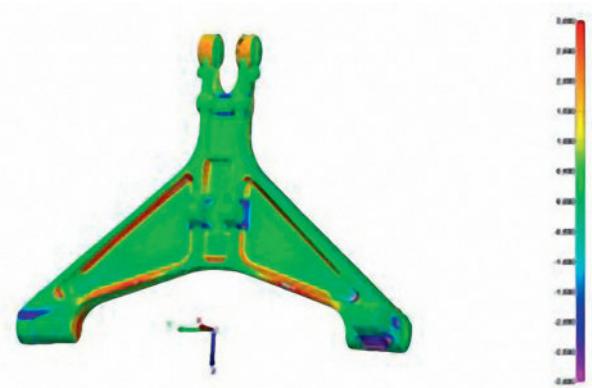
# INDUSTRIJA 4.0 KONTROLA KVALITETA

Nova industrijska revolucija (industrija 4.0) donosi promene u proizvodnji, u uticaju na okruženje, pristupu u rešavanju problema, integrisanju novih tehnologija kao i zahtevima za kontrolom kvaliteta. Nove tehnologije u proizvodnji nam omogućavaju da nemamo ograničenja u geometriji proizvoda dok je ciklus razvoja proizvoda sve kraći.

Da bismo odgovorili na sve složenije zahteve za kontrolom FADA QUALITY SERVICE koristi 3D

mernu opremu u svojoj akreditovanoj metrološkoj laboratoriji:

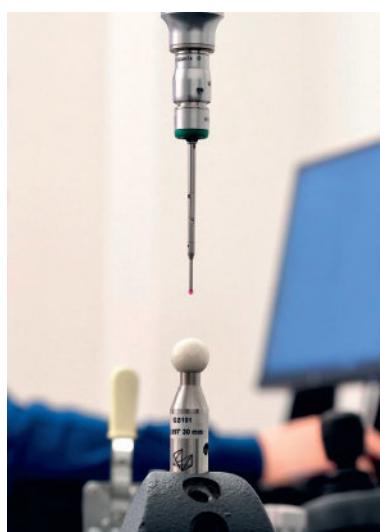
- **3D skener Hexagon Romer Arm** – za kontrolu kvaliteta, testiranje, reverse engineering, 3D modeliranje - gde god postoje takve potrebe ROMER Absolute Arm je primenjiv. Laka prenosivost, stabilnost, mala težina i laser skener visokih performansi čine ROMER Absolute Arm instrumentom za merenje i analizu kao i univerzalnu 3D digitalizaciju.



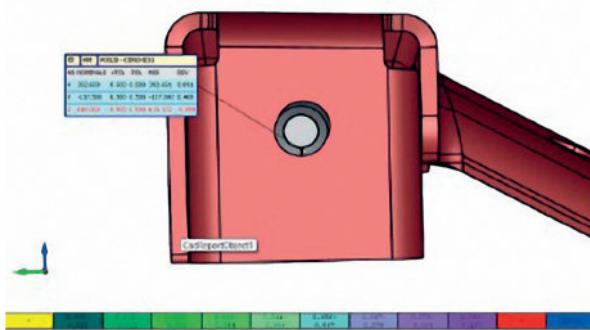
- **3D koordinatna merna mašina (CMM) Hexagon Dea Global - GLOBAL EVO** - za korisnike koji zahtevaju veću produktivnost prilikom dimenzionog merenja u raznim industrijskim granama, kao što su: automobilska, aeronautika,



opšta mehanika, precizna mehanika... Automatizacija procesa je sve prisutnija u kontroli - jedan napisan **program za merenje** nam omogućava da efikasno i brzo izmerimo seriju istih komponenti.



Kontrola kvaliteta 3D mernom opremom daje mnogo bolji uvid u kvalitet proizvoda i omogućava nam da na vreme možemo reagovati (za vreme razvoja proizvoda ili u toku same proizvodnje) i smanjimo škart, a samim tim i negativan uticaj na životnu sredinu. Na taj način se skraćuje vreme izlaska proizvoda na tržiste, odnosno smanjuje broj zastoja u proizvodnji i povećava se konkurentnost.



*Fada Quality Service* je međunarodna kompanija sa više od 250 stalno zaposlenih na globalnom nivou. Čine je kompetentni i kvalifikovani stručnjaci sa širokim spektrom iskustava, specijalizovanih u različitim oblastima rada, čiji cilj je da se klijentima ponudi mnoštvo usluga. Njena servisna mreža je rasprostranjena na teritoriji Evrope (Italija, Poljska, Srbija, Nemačka, Turska) i u Brazilu. Predstavništvo ove kompanije u Srbiji nalazi se u Kragujevcu.

U okviru usluga kontrole kvaliteta komponenti spada i povezivanje softverskih aplikacija putem standardnih korisničkih interfejsa sa elektronskim jedinicama na vozilima i ažuriranje istih kao podrška proizvodnji vozila. Komunikacija sa elektronskim jedi-

nicama na vozilima podrazumeva očitavanje osnovnih karakteristika same komponente - elektronsku etiketu, zatim detekciju anomalija, analizu prvog stepena i otklanjanje grešaka; ažuriranje softvera elektronskih jedinica na vozilima i van njih; praćenje i analizu rada same jedinice i njenu komunikaciju sa ostalim elektronskim i električnim jedinicama na vozilu; analizu prvog i drugog stepena van vozila. Zahvaljujući dvadesetogodišnjem iskustvu, tehničkoj stručnosti i posedovanju najmodernejše opreme *Fada Quality Service* je u mogućnosti da ponudi najsavremenije vidove usluga u sektoru auto elektronike VEHICLE DIAGNOSIS / REFLASH UPDATING.

FADA pomaže kompanijama koje žele da slede efikasnost kroz uvođenje globalnih i/ili parcijalnih modela organizovanja, sposobnih da stvore konkurentnu kompaniju sa visoko kvalitetnim proizvodima po konkurentnim cenama, u skladu sa potrebama klijenta.

### Misija

Politika naše kompanije je zasnovana na velikoj profesionalnosti, strasti, poštovanju radne etike i brizi o međuljudskim odnosima. Naše delovanje je zasnovano na osnovnim principima: uključivanje ljudi je kao osnov svih promena, prevencija povreda na radu je „vrednost“ koja nema alternativu, glas klijenta mora da stigne do svih kancelarija i odeljaka naše kompanije. Zahtevamo poštovanje postavljenih standarda, metode moraju biti primenjene strogo i rigorozno, svi oblici nepotrebnog troška ne mogu se tolerisati, svi nedostaci moraju biti uočeni.

**DVESTOTINEPEDESET ZAPOSLENIH U SEDIŠTIMA NAŠE KOMPANIJE ŠIROM SVETA IMA SAMO JEDAN CILJ, IZGRADITI KVALITET I KONTROLISATI GA.**



Siniša Tešanović menadžer *Fada Quality Service d.o.o.*  
[sinisa.tesanovic@fadagroup.com](mailto:sinisa.tesanovic@fadagroup.com)  
[fada.serbia@fadagroup.com](mailto:fada.serbia@fadagroup.com)  
[metrology.serbia@fadagroup.com](mailto:metrology.serbia@fadagroup.com)  
[www.fadagroup.com](http://www.fadagroup.com)

# MASTER MODELIRANJE = BRŽI RAZVOJ PROIZVODA

3D CAD modeliranje u mašinstvu je svojom pojavom donelo inženjersku revoluciju i jednu novu notu za razvoj i implementaciju ideja. Ova moćna „igračka“ je omogućila lakše sagledavanje problema samim inženjerima a isto tako i lakši pristup kupcima proizvoda kojima se ideja vizuelno predstavlja pre same izrade prototipova, što u isto vreme štedi mnogo vremena i novca.

U početku se modeliranje baziralo na izradi pojedinačnih elemenata i njihovim povezivanjem u sklopove na način kako se to izvodi u procesu realne proizvodnje, korak po korak. Zatim se procenjuje kako se pojedini delovi uklapaju i funkcionišu zajedno u sklopu. Odstupanja i neusklađenosti se beleže i prepravljaju u pojedinim delovima. Ovaj metod modeliranja je nazvan „Bottom-Up“ i praktičan je za modeliranje delova koji su spremni i dizajnirani, poput kupljenih delova i komponenti (ležajevi, motori, remenice itd.). Generalno, tiče se delova koje ne razvijate i koji ne menjaju oblik i dimenzije na osnovu promena u vašem dizajnu.

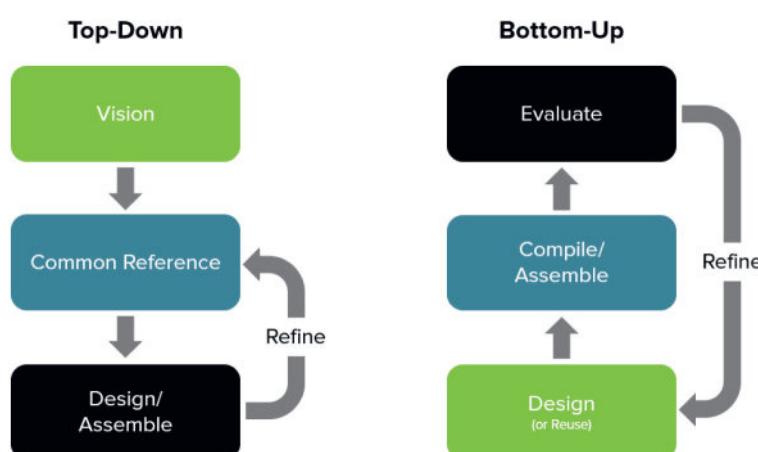
## Šta je dizajn Top-Down?

I Top-Down-i tradicionalniji Bottom-Up jednostavno su strategije za obradu informacija. Ključni faktor dizajna Top-Down- je opšti cilj ili namera, od-

Modeliranje sklopova koji sadrže nekoliko elemenata, klasičnom metodom Bottom-Up, nije veliki problem i ne zahteva puno vremena za izmenu dizajna ukoliko dođe do potrebe za tim. Problem nastaje kada složeni mehanizam sadrži stotinu i više elemenata koji zavise jedni od drugih. Radite nedeljama na sklopu, privodite modeliranje kraju i do Vas dolazi zahtev od klijenta ili šefa za nekom suštinskom izmenom koja lančano menja polovicu elemenata sklopa. Trebaće Vam još nekoliko nedelja da izmenite svaki element pojedinačno, a pritom postoji velika šansa da napravite grešku i da sklop izgubi funkciju.

Uvođenje „Top-Down“ tehnike modeliranja omogućava da se izmene sprovedu za svega nekoliko sati ukoliko je ispoštovana logika modeliranja ovom tehnikom, gde inženjer ili dizajner kontroliše dizajn na jednoj lokaciji. Umesto da morate da otvarate sve datoteke u dizajnu da biste izvršili ažuriranja, sve dimenzije se mogu promeniti u jednoj datoteci, ažurirajući čitav sklop sa lakoćom.

nosno „vizija“. Vizija je u suštini konceptualni plan onoga što sistem treba da postigne.



Slika 1: Top-Down i Bottom-up metode modeliranja

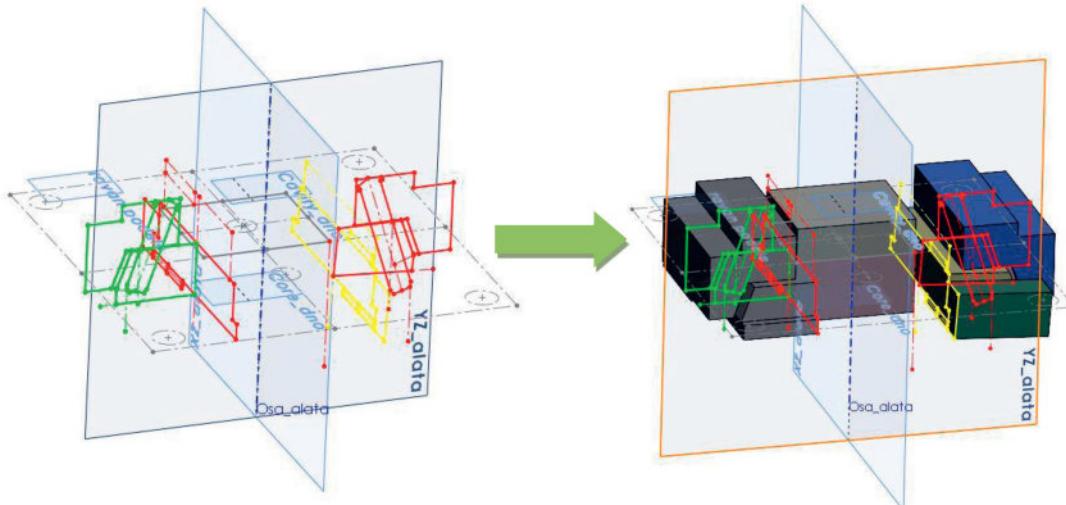
Kao što je ilustrovano na slici 1, proces Top-Down počinje definisanjem krajnjeg cilja (ili vizije), a zatim teži da se uspostavi zajednička referenca odnosno fizička tačka dodira koju sve komponente koriste da bi ostale verne viziji.

Zajednička referenca može imati različite oblike, poput dokumenta, baze podataka ili skice. Pojedinačne komponente se zatim grade koristeći deo zajedničke reference kao ličnu referencu. Promene vizije se brzo šire na sve komponente jednostavnim podešavanjem zajedničke referencije.

## Master modeliranje

Tehnika Top-Down (takođe poznata pod nazivom „in context“), obično je tehniku koju koriste inženjeri razvoja proizvoda i konstrukcije alata. Top-Down tehnikom se modelira sklop iz tzv. „master modela“ (slika 2), koji sadrži više komponenti dobijenih iz međusobno povezanih skica (sketch-eva), koje su zapravo „pokretački“ entiteti unutar sklopa. One kontrolisu oblik, karakteristike,

dimenzije i položaj tih delova, jer sa svakom novom promenom entiteti „pokreću“ konfiguraciju svih „kontekstualno“ modelovanih delova, pa samim tim i čitavog sklopa. Modeliranje Top-Down omogućava stvaranje parametarskih sklopova, što se ne može uraditi samo tehnikom Bottom-up.



Slika 2: „Master model“-više tela dobijenih iz međusobno povezanih skica (sketch-eva) u okviru jedne datoteke

Stvaranje pravilno strukturiranog sklopa Top-Down zahteva više analiza i rada nego stvaranje modela Bottom-up. Međutim, prednost modeliranja Top-Down za ljudе koji se bave dizajnom proizvoda je to što će biti potrebno vrlo malo posla (i vremena) kada dolazi do promena u dizajnu, jer će se svi delovi i komponente automatski ažurirati na nove oblike, dimenzije, položaj itd., pošto se novi ulazni parametri unose u „pokretačke“ entitete na nivou početne faze modeliranja.

Entiteti koji „pokreću“ sklopove Top-Down (referentna geometrija, skice, itd.) mogu se pokretati dizajnerskim tabelama koje se mogu povezati sa aplikacijama za „konfiguraciju proizvoda“ koje će prihvati operativne unose (operativne karakteristike proizvoda, kao što su kapacitet, snaga, veličina itd.) i izvršiti proračune zasnovane na pravilima koji su potrebni za generisanje vrednosti koje će

se koristiti kao „ulazi“ u CAD modelu. Na primer, ulazi kao što su protok u kubnom metrima, pritisak i željeni pad pritiska u N/mm<sup>2</sup> ili brzina fluida u m/sek. mogu se koristiti kao ulazi za izračunavanje debljine zida i prečnika cevovoda na sklopu hidraulične opreme, a zatim se vrednosti mogu preneti u tabelu za projektovanje (ili „gurnuti“ pomoću API -ja u vrednosti dimenzija skica) da ažuriraju „pokretačke“ entitete i njihove komponente.

Stoga će tehniku Top-Down, iako je malo teža za izvođenje i zahteva više posla pri kreiranju modela, biti bolja za ljudе koji proizvode proizvode od nule (gde će sklop morati da prođe kroz mnoge promene pre nego što dođe do svog „konačnog“ oblika i dimenzija), ili za ljudе koji dizajniraju proizvode koji su „varijacije“ već postojećeg (osnovnog) generičkog proizvoda.

## Ogromna ušteda vremena tokom promena dizajna

Budući da master omogućuje potpunu parametarsku kontrolu nad celim sklopom, šokantno je brzo i jednostavno implementirati promene u

dizajnu koje utiču na svaku komponentu. Jednostavno izmenite master, regenerišite sklop i gledajte kako se SVAKI deo automatski ažurira.

## Manje grešaka u poravnjanju i uklapanju

Svi smo mi ljudi i zato povremeno pravimo nesmotrene greške. Najčešće se dešava da dođe do kolizije odnosno zadora između komponenti sa zajedničkom dodirnom površinom u sklopu kao i do nekolinearnosti između otvora za vezivanje komponenti. Master modeliranjem se ove greške svode na minimum zato što se to kontroliše iz skice, što je mnogo lakše i uočljivije.

## Nedostaci

Jedna od primarnih prednosti dizajna zasnovanog na masteru, mogućnost promene više delova sa jedne lokacije, takođe je jedan od primarnih nedostataka. Budući da čak i mala nerezonska promena mastera može imati efekat grudve snega i „slučajno“ promeniti komponente tokom modeliranja, promena dizajna zahteva potpuno razumevanje na nivou sistema. No, dizajner može brzo da reši ovaj problem vraćanjem par koraka unazad ukoliko je svestran šta je uzrok.

Ukoliko je potrebno da na nekom složenom projektu radi čitav tim dizajnera, radeći na pod-

Master modeliranje ne rešava automatski sve vaše CAD probleme. Još uvek morate da se nosite sa svim izazovima radeći sa površinama nulte debljine, čudnim površinskim pregibima, problemima sa softverskim bagovima na konvertovanim modelima (prelom površina). Međutim, gore navedene prednosti su realne i trebalo bi da pruže snažan podsticaj za eksperimentisanjem u vašem modeliranju.

sklopovima koji reference povlače iz zajedničkog master modela, može doći do problema u usklađivanju. Ipak, postoji tehnika za rešavanje ovog problema deljenjem dizajna na nekoliko zasebnih podmastera koji sve zajedno povezuje master najvišeg nivoa. Ovo zvuči komplikovanije nego što zaista jeste.

Uslovni nedostatak ovakvog modeliranja, može da bude i dosta sporiji rad računara nakon izmena referenci koje utiču na regeneraciju celog sklopa, to zavisi od softvera koji se koristi i naravno računarskih komponenti.

## Kada koristiti master modeliranje

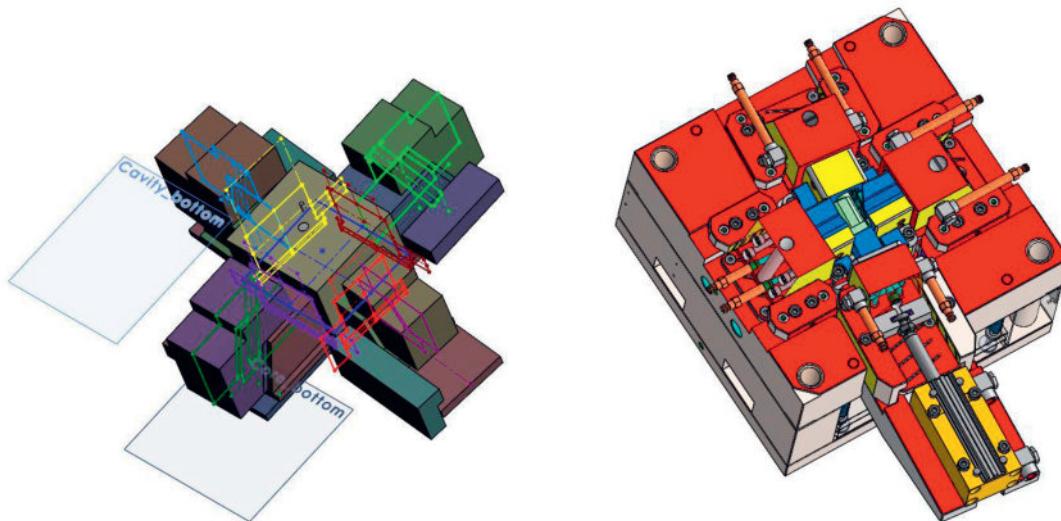
Rano u procesu razvoja dizajn i zahtevi su još uvek fluidni. Velike promene na celom sistemu su česte kako se koncepti razvijaju. Dizajn Top-Down je efikasan način za brzo kretanje kroz više koncepta uz minimalnu količinu zamornog dizajnerskog napora.

Složeni sistemi koji uključuju mnoge delove, podsisteme i interfejsne između komponenti idealni su kandidati za master modeliranje. Glavni modeli pomažu dizajneru da planira sistem na visokom nivou i podeli ga na manje podsisteme kojima se može upravljati pre nego što počnu da detaljno opisuju pojedine komponente. Neverovatno je korisno moći vizualizovati i kontrolisati pojednostavljeni prikaz sklopa, posebno za mehanizme sa zavisnostima između različitih pokretnih delova.

Primeri složenih sistema mogu biti prenos sa više osovina rotacije ili konzola hirurškog uređaja koja se sastoji od mnogih delova interfejsa.

To ne znači da je dizajn Top-Down loš za jednostavnije sisteme. Često koristimo master čak i u jednostavnijim sklopovima za sve prethodno navedene prednosti. Ipak, pošto složeni sistemi imaju više delova (i potencijalnih slučajnih grešaka), potencijalna ušteda vremena master modeliranja je toliko veća.

Sklopovi složene geometrije ili površine koje obuhvataju prekide delova odlični su kandidati za master modeliranje. Takvi dizajni su tipični za brižgane ili livene komponente. Uobičajeni primeri uključuju ergonomski komponente od plastike ili gume gde mnogi delovi moraju odgovarati jedan drugom istim spoljnjim površinama.



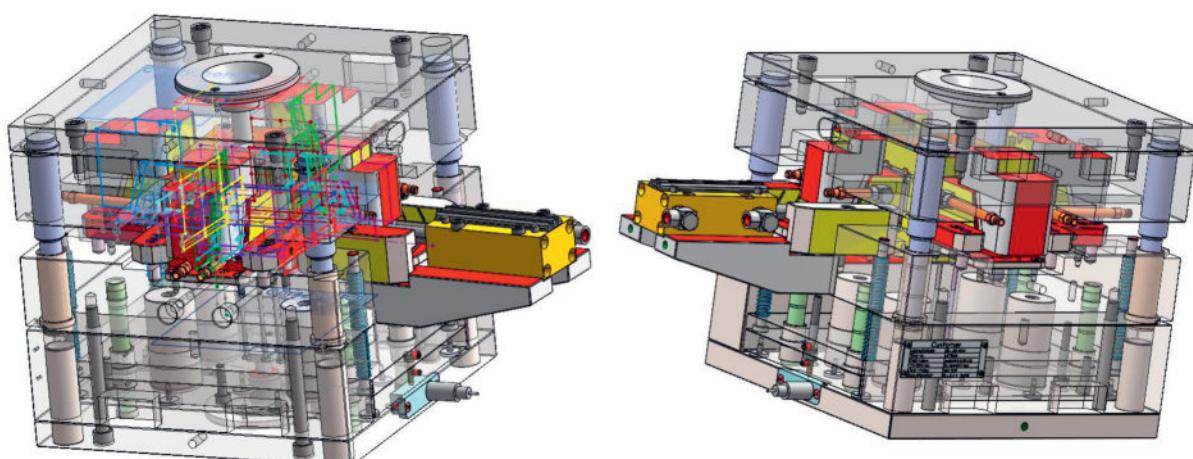
Slika 3: Modeliranje alata za brizganje plastike master metodom

Na slici 3 vidimo primer modeliranja alata za brizganje plastike master metodom. Delovi od plastike imaju gomilu složenih površina koje treba formirati u alatu nekim oblikačima. Nekada su oblikači manje složeni i sastoje se od dve kokile sa manje zahtevnom formom, a nekada je potrebno implementirati kinematičke elemente jer uglovi otvaranja površina na plastičnoj plastici to zahtevaju. Sklop kokila i kinematičkih elemenata (klizača, vođenja klizača i njihovo bravljjenje) je idealno formirati u master modelu. Njihovi gabariti i sam dizajn se često menjaju u toku konstruisanja alata jer su zavisni od mnogih faktora kao što su vezivanje i temperiranje oblikača kao i izbijanje komada.

Nakon grubog definisanja odnosno podele oblikača, komponente se izvoze iz master modela i postaju zasebni modeli sa zajedničkom osnovnom pozicijom u prostoru (origin). Ovo je i najbitnija stvar, jer se formiranjem podsklopa od ovih komponenti one pozicioniraju međusobno kao u master modelu, odakle i dobijaju sve informacije za buduće izmene.

Pored oblikača, imamo kućište alata koje je takođe parametrizovano i čije dimenzije u zavisnosti od veličine master modela, možemo lako da izmenimo. Master model i kućište alata se lako povezuju preko koordinatnih sistema. Koordinatni sistem u master modelu pozicionira sam dizajner kako mu je zgodno i lako je izmenjiv, pa master može da se rotira oko ose kućišta ili pomera translatorno u sva tri pravca. Dakle sve je fleksibilno i usko povezano... Sve dalje promene na kućištu alata se vezuju za skice iz master modela, pa se na ovaj način izbegavaju greške pri formirajućem usadnog mesta ili slobodnog prostora za hod pokretnih komponenti alata dok se vrši njegovo otvaranje i izbijanje komada u procesu brizganja.

Par promena u master modelu utiče na promenu na celom sklопu alata veoma brzo i efikasno, što je najbitnije za dizajnera, da nakon okončanja konstrukcije može lako da napravi izmenu ukoliko uvidi da je to neophodno.



Slika 4: Sklop alata za brizganje plastike sa i bez skica iz master modela

Iz svega navedenog možemo zaključiti da je master modeliranje prepustošeno mašti i viziji dizajnera. Kreativnost i sloboda dolaze do izražaja jer gotovo da nema pravila osim onih koje dizajner postavlja. Suština je da sve zajedno ima smisla i funkcioniše. Da se igranje skicama, geometrijom, funkcijama, relacijama i redosledom njihovog odmotavanja kroz master mo-

del, svodi na svega nekoliko klikova izmene parametara, nakon čega on radi kao živi organizam. Niz se u vidu talasa pokreće *odozgo na dole*, a rezultat promene geometrije sklopa uočljiv je nakon par trenutaka, što svaki put dizajneru daje moćan osećaj. Iako se za master model zahteva malo više napora na početku, prednosti daleko nadmašuju nedostatke.

### Goran Sentić

Konstruktor alata za brizganje plastike / CAD inženjer



## STRATASYS F770

### Veliki dijelovi za malu cijenu.

Proizvodite predmete **do jednog metra duljine** s pristupačnim printerom velikog volumena. F770 dopušta velike printeve s pouzdanošću i dosljednošću Stratasys FDM tehnologije.

# MODERNIZOVANA IMPLEMENTACIJA STANDARDA

*Koliko treba vremena, truda i dokumenata za implementaciju ISO standarda? Da li je zaista neophodno toliko registratora, sastanaka s konsultantima? Postoji li lakši način? I kako biti siguran da se zahtevi sprovode u punom potencijalu nakon sertifikacije?*

**CUSTOM  
MADE  
SOLUTIONS**

Izrada jedinstvenih softverskih rešenja.

**PROJECT  
LAND<sup>+</sup>**

[www.projectland.rs](http://www.projectland.rs)

Postići i sačuvati ideo na savremenom tržištu predstavlja svakodnevni zadatak. Potvrda kvaliteta organizacije iskazuje se na više načina, a jedan od njih jeste i posedovanje ISO sertifikata.

Implementacija ISO standarda jeste korak napred ka prosperitetu. Mnoge kompanije kao saradnike biraju samo principale koji su sertifikovani. Vratimo se na početak teksta i na pitanja koja smo postavili. Složićemo se da jednak izazov predstavlja i implementacija standarda kao i vođenje poslovanja u skladu s tim.

Zamislite da su svi zahtevi klasifikovani i ras-tumačeni, da treba samo da popunite polja svojim podacima, da možete da u svakom trenutku pratite aktivnosti svojih saradnika i sistematizovano i paralelno regulišete procedure, dok neko drugi brine o rokovima, podseća vas blagovremeno na njih i obaveštava vas ako parametri nisu usaglašeni. Da, moguće je. Sada postoji jedinstveno softversko rešenje kao digitalni alat

za unapređenje biznisa i moderan način upravljanja zahtevima ISO standarda – IMSA aplikacija. IMSA (Integrисана menadžment sistem aplikacija) omogućava svim firmama bez obzira na privrednu delatnost i veličinu **efektivno i pouzdano vođenje poslovanja prema međunarodnim standardima**.

**Kada si u nečemu dugo – onda to poznajes bolje od drugih**

Koji je tajni sastojak IMSA aplikacije? Iskustvo u consulting-u koje je u njenoj osnovi. Kreator IMSA aplikacije je više od decenije u oblasti konsaltinga i sertifikacije – poznavanje potreba i firmi i konsultantata dovela je do kreiranja IMSA aplikacije kao digitalnog saveznika u prevazilaženju izazova i jednima i drugima.

Jedinstvenost ove aplikacije je u tome što ju je kreirala domaća firma i time apsolutno prilagodila domaćoj privredi digitalizaciju zahteva međunarodnih



standarda. Zahtevi su jednaki za sve države – tu nije ništa sporno, IMSA aplikacija je i višejezična i ima i inostrane korisnike, ali time što je domaća omogućava mnogo jednostavniji proces kustomizacija i usaglašavanja s korisnicima na našem tržištu.

#### Kako funkcioniše?

Jednostavnog dizajna i strukture, uz preglednost i smernice u sistemu, IMSA je namenjena za korišćenje na nivou čitavog kolektiva. Ne zahteva posebne obuke niti stepen digitalne pismenosti, ali je svakako njeno korišćenje detaljno predstavljeno u svim dostupnom *online* Tehničkom uputstvu, kao i putem video-tutorijala.

Kod korišćenja IMSA aplikacije pristup je omogućen 24/7 s bilo kog računara, smart telefona, tableta i drugog uređaja uz internet konekciju, tako da se ne morate ograničavati instalacijom na određenom uređaju. Ovakvo rešenje pokazalo se umnogome efektivnim modelom interne i jasne komunikacije, pogotovo u vreme kada je rad od kuće aktuelan. Bezbednost podataka je zagarantovana, i svaki korisnik ima svoje pristupne parametre. Usklađenost rada u aplikaciji sa sistematizacijom radnih pozicija postignuta je definisanjem 3 različita nivoa pristupa, čime se postiže transparentnost informacija kao jedan od zahteva, ali i sigurnost nadležnosti, jer samo određeni korisnici imaju pravo dodavanja i izmena u određenim kategorijama.

Iskustva postojećih korisnika govore u prilog i dinamičnijoj i efektivnijoj saradnji s konsultantskim kućama – nekoliko radnih dana za pregled dokumentacije sada su zamjenjeni kontinuiranom komunikacijom putem IMSA aplikacije i time na strukturiran način definisani dokumentacija, potrebni obrasci, parametri i drugi zahtevi ISO standarda.

#### Može i bolje i lakše

Da li morate da preplivate reku, ako postoji most? Da li biste radije birali da na 15. sprat stignete stepenicama, ako postoji lift? Odredište je isto, ali preko mosta i liftom je i brže i lakše, a vaša energija je sačuvana za dalje ciljeve.

Jedan od možda i najvećih izazova savremenog doba jeste organizacija resursa – kako vremenskih, tako i energetskih i materijalnih. IMSA pomaže u uštedi vremena i u efektivnom poštovanju rokova, fokus zaposlenih je na konkretnim akcijama a digitalnim pristupom smanjujete i materijalne troškove štampanja, opreme, ali i osiguravate svoje poslovanje putem kategorija Upravljanje reklamacijama, Upravljanje mernom opremom i drugo.

Kada prigrlimo promene, tada one rade u našu korist. Implementacija ISO standarda i njihovo sprovođenje predstavljaju značajno unapređenje poslovanja u svim segmentima. Uz IMSA aplikaciju taj proces je značajno olakšan i modernizovan, a efekti primenjivi i merljivi.

# PROŠIRENJE PROIZVODNOG PROGRAMA U NOVOJ FABRICI TEKNIA KG



Uspostavljanje saradnje sa minimum jednim novim kupcem godišnje je strateški cilj koji *Teknia KG* realizuje godinama unazad. Preseljenjem u novu fabriku, potpuno uskladenu sa aktuelnim standardima autoindustrije, ispunjenjen je važan uslov za dalji razvoj preduzeća, a i obezbeđen dodatni prostor za instalaciju novih proizvodnih linija. Najnoviji kupac i prvi sa kojim je saradnja uspostavljena nakon preseљenja u novu fabriku je kompanija *Hella Electronics*.

*Hella Electronics* je nemačka multinacionalna kompanija, lider u proizvodnji sistema elektronike i

inovativnih rešenja osvetljenja u autoindustriji, sa preko 100 godina dugom tradicijom. Prisutna je na 125 lokacija u 35 zemalja u svetu. Sto se sistema elektronike tiče, *Hella* je proizvodjač senzora i kontrolnih modula visokih performansi koju imaju široku primenu od upravljanja vozilom, pozicioniranja elemenata vozila, do kontrole goriva, emisije ugljen dioksida, uštede energije. Naša saradnja vezana je za proizvodnju nosača za senzore koji upravljuju svetlima u vozilima.

Inicijalni kontakt uspostavljen je pre nešto više od dve godine. Već nakon prvih poseta predstavnika



nabavke i kvaliteta *Hella-e* i preliminarnog audit-a bilo je jasno da prostor za saradnju postoji. Nakon faze komercijalnih ponuda i pregovora nominacija za prvi Audi projekat za *Hella* fabriku u Rumuniji usledila je u aprilu prošle godine, neposredno pre preseljenja. U pitanju su delovi koji imaju vrlo stroge dimenzijsne zahteve. Veliku podršku u ostvarenju ovih zahteva pružio nam je inženjerski tim *Hella-e* sa kojim smo još u fazi davanja finalne ponude zajednički definisali tolerancije koje bi omogućavale ugradnju i funkcionalnost delova i bile tehnološki izvodljive za nas. Vrlo važan faktor u tom procesu je saradnja sa alatnicom *iForm*-om iz Širokog Brijega (BIH), koja je pravi partner u svim fazama projekta od studije izvodljivosti do uspostavljanja serijske proizvodnje. Kroz saradnju sa ovom alatnicom realizovana je još jedna specifičnost ovih alata, a to je mogucnost automatskog urezivanja navora u toku proizvodnje dela na presi.

Nakon prvog projekta za Rumuniju, početkom ove godine stigao je novi upit za Porše projekat i *Hella* fabriku u Litvaniji. Ponovo u aprilu usledila je nominacija, ovoga puta za deset novih pozicija. U odnosu na prvi projekat gde je od pet pozicija samo jedna uključivala i montažu, sada je čak šest takvih pozicija. Od dve nove stanice montaže, prva je razvijena u saradnji sa preduzećem Assema iz Kragujevca, a druga sa sestra-fabrikom Teknia Manresa iz Španije. Procesi na obe stanice se odvijaju poluautomatski uz potpunu kontrolu parametara koji uticu na kvalitet proizvoda. S obzirom na to da ovi delovi zahtevaju KTL odnosno Zink niklovanje, novi isporučilac u ovim projektima je firma Eurosajj koja nam pruža uslugu u obe površinske zastite.

Pored novih korisnika preduzeća je i održavanje dobre saradnje sa postojećim korisnicima. Kompanija *Robert Bosch*, sa fabrikom za proizvodnju sistema brisača u Pećincima, poslednjih pet godina je naš najveći kupac i jedan od glavnih „krivaca“ za izgradnju *Teknia KG* nove fabrike. Odmah nakon SOP-a nove fabrike ukazali su nam poverenje kroz brojne nove proizvode. Paralelno sa novim projektima usledili





su transferi proizvoda iz *Teknia* fabrike u Španiji tako da smo u poslednjih godinu dana u proizvodnju uveli preko 40 novih pozicija koje su podeljene u tri grupe proizvoda vezane motorni prostor sistema brisača. Za sada su to isključivo delovi od metala, ali želja nam je da u budućnosti saradnju sa Boschom proširimo i na delove od plastike.

Sa Eberspaecherom, liderom u proizvodnji izduvnih sistema, kroz novi projekat čiji će SOP biti sa nove lokacije proširili smo saradnju na fabriku u Rumuniji-Oradei nakon višegodišnjih isporuka u Neunkirchen u Nemačkoj. Oni su sa velikim interesovanjem pratili izgradnju naše nove fabrike. Eberspaecheru isporučujemo spoljašnje komponente izduvnog sistema pretežno od nerđajućih čelika sa zavarenim vijcima i navrtkama.

Sto se tiče delova od plastike, proširujemo saradnju sa kompanijom *Lear Electronics* kroz proizvodnju kablovskih kanala. Nakon projekta za fabriku u Poljskoj koji je uključivao i naš razvoj dizajna proizvoda i manjeg projekta za fabriku u Madjarskoj, početkom ove godine nominovani smo za prvi projekat za fabriku u Srbiji - Novom Sadu.

Trenutno smo u pregovorima sa nekoliko potencijalnih kupaca i nadamo se novim lepim vestima u bliskoj budućnosti.

**Jelena Samardžić**  
Menadžer prodaje

# AUTO-INDUSTRIJA IZ LIČNOG UGLA

Dragi čitaoci,

Izuzetna mi je čast i velika profesionalna satisfakcija što je moje prvo obraćanje široj javnosti u okviru auto-industrije, industrije koja me je mnogo čemu naučila, koristeći poznatu joj terminologiju podarila je završnu, finu obradu mom do tada stečenom znanju i iskustvu. Nastojaču da u nastavku moje karijere održim nivo i uzvratim joj svojim daljim predanim radom, prenošenjem stečenog znanja i uvida, kao i profesionalnom podrškom postojećim i budućim članovima automobilske industrije.

Sa željom da vam se predstavim, ali ne i da dosađujem detaljima koji su dostupni na mom *LinkedIn* profilu, u formi metafore odgovoriću na pitanje koje smatram interesantnim i važnim. Pitanje čija postavka može biti zgodan filter aktera sve dinamičnijeg poslovnog života. Pitanje je, „šta za vas predstavlja radni dan“? Pošto se od malih nogu bavim rekreativnim sportom, kako kolektivnim tako i individualnim, simbolično ću citirati mog prvog menadžera, „za mene svaki radni dan predstavlja novi trening, novu utakmicu“.

Nadam se da ću vam asocijacama u predstojećem tekstu približiti moje viđenje automobilske industrije u Srbiji, te da će moji predlozi biti vidljivi auditoriju mu koji unutar iste pokreće inovacije i donosi odluke. Mišljenja sam da je auto-industrija u Srbiji trenutno na nivou male mature u odnosu na nivo koji je poželjan i dostižan za našu zemlju. Sjajno je što smo relativno skoro u regionu Vojvodine ušli u eru visoko-tehnološke proizvodnje značajnih komponenti. Za veliku maturu potrebno je da imamo nekolicinu domaćih firmi koje u svom pogonu kompletno zatvaraju proizvodni program neke od vitalnih elemenata za auto-industriju. Na slične aktivnosti domaćih proizvođača je potrebno usmeriti većinu podrške i subvencione pažnje države. Vremenom će diplomiranje doći kao logičan sled razvojnih događaja, kao kruna u vidu proizvodnog pogona nekog od vodećih svetskih proizvođača automobila. Kada bismo baš mogli da biramo pretpostavljam da bi to bio proizvođač koji nosi naziv povezan sa jednim od svetskih a naših najvećih naučnika svih vremena. S obzirom na to da nam je u komšiluku jedan od savremenih lidera proizvodnje super-automobila na svetskom tržištu, bio bi to pun pogodak u metu zdrave konkurenčije. Nije mi namera da imenujem niti firme niti korporacije koje su već aktivne na našem tržištu, već ću ovde pomenuti

*web portale Automobilskog klastera Srbije* kao i *Razvojne agencije Srbije*. Smatram da su tu već istaknuti i precizno mapirani svi relevantni činioci karte auto-industrije Srbije, te da je vrlo dobro praćen i predstavljen njen rast i razvoj. Biću sloboden da predložim da se bazen potencijalnih dobavljača auto-industrije proširi na firme iz bliske nam Republike Srpske. Smatram da bi time *Automobilski klaster Srbije* proširio spektar svog uticaja delovanja i upotpunio svoju „ponudu“ ka stranim kompanijama koje ovde posluju. Hoću da verujem da bi se unutar potrebnih carinskih i spoljno-trgovinskih regulativa mogao naći prostor za olakšanje i podršku takvoj inicijativi.

Prepostavljam da ima domaćih proizvođača, npr. mašinskih delova ili komponenti od metala, gume ili plastike, koji se do sada nisu susreli sa automobilskom industrijom. Možda je smatraju prevelikim izazovom, zahtevnom industrijom ili im je, jednostavno, nepoznana na koji način oni mogu postati dobavljač neke od svetskih korporacija koje već posluju i proizvode u Srbiji, zemljama regiona ili EU. Nesumljivo da jeste zahtevna, te da je npr. standard *IATF 16949:2016* (standard kvaliteta u auto-industriji) maltene nokaut kriterijum za iniciranje saradnje sa većinom automobilskih ili komponentaških korporacija. Svakako, sa druge strane, jedna je od neprikosnovenih industrija u našoj zemlji. Razlog za ovako mišljenje jeste činjenica da je jednom uspostavljena saradnja dugoročna i u zavidnoj meri nezavisna kada su u pitanju spoljašnji uticaji političkih klima. Takođe, ima ogroman razvojni efekat, u koji sam se lično uverio imajući priliku da pratim rapidan razvoj pojedinih domaćih firmi. S obzirom na moj osvrt na *automotive* standard želim i da pohvalim saradnju *Automobilskog klastera Srbije & SGS Beograd* vezanu za pružanje obuke iz oblasti razumevanja i primene ovog standarda, održanoj početkom drugog kvartala ove godine. Apsolutno podržavam slične radionice, potrebne su makar jednom godišnje. Bio bih zaista srećan kada bi se uz podršku *Razvojne agencije Srbije* oformio fond za domaće firme simbolično dovoljan da nagradi godišnje jednog zaslužnog dobitnika nagrade u vidu stručnog vođenja pomenute sertifikacije.

Sa akcentom na lanac snabdevanja unutar automobilske industrije, moju firmu *Skradin* možete sa jedne strane, iz ugla korporacije, angažovati kao savetnika

za optimizaciju, filtriranje i širenje baze dobavljača i kooperanata. Jedinstveno na našem tržištu u ponudi imamo *alliance tender* koncept. Sa druge strane, iz ugla manje ili srednje domaće proizvodne firme, partnerski angažman se može fokusirati na sklapanje i širenje posla unutar auto-industrije. Projekti orijentisani na postizanje ušteda su takođe deo ponude, uključujući mogućnost potpunog *outsourcing-a* neophodnog ili

ciljanog tenderskog procesa i ugovaranja najboljih komercijalnih uslova za benefit vaše kompanije uz obezbeđenje maksimalne zaštite podataka. Na pravoj ste adresi ukoliko se želite posavetovati u vezi sa upravljanjem i optimizacijom poslovnih procesa, sticanjem osnova o vođenju projekta, tehnikama pregovaranja i pregovaranju u komplikovanim situacijama, kao i naprednim metodama pregovaranja (**aukcije**).

### (Obrnuta) Engleska Aukcija



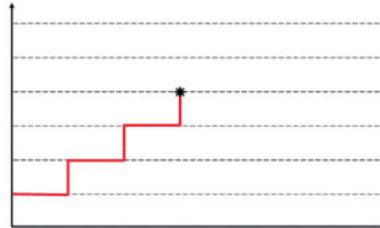
#### Strategija ponude prati strategiju dominantnog:

- Ponuđivač ostaje u aukciji sve dok je njegova „ponuda za povlačenje“ nije dostugnuta

#### Zaključak:

- Rezultat je robustan
- Mehanizam istine: Engleska Aukcija govori aukcionaru stvarnu „ponudu za povlačenje“ svih ponuđača (osim pobedničku), ali...
- Mehanizam „druge cene“: Aukcionar dobija (vidi) samo drugu najbolju cenu.

### (Obrnuta) Holandska Aukcija



#### Strategija ponude zavisi od:

- Sopstvene „ponude za povlačenje“
- Strateške važnosti
- Anticipacije broja ponuđivača i njihovih „ponuda za povlačenje“

#### Zaključak:

- Kompleksan rezultat
- Mehanizam prve cene, ali...
- Individualne ponude  $\geq$  „ponuda za povlačenje“
- Finalna cena je vidljiva za sve ponuđače

Preduzetnička agencija *Skradin*, o kojoj se ideja rodila odavno, a pravi trenutak za osnivanje sam prepoznao u maju ove godine, u potpunosti se oslanja na moje dugogodišnje iskustvo, znanje, veštine i stečene kontakte. U dosadašnjem, realno kratkom poslovnom postojanju firme, fokusirao sam se na domaće tržište. Aktuelna i ugovorena partnerstva mogu biti ispraćena na *LinkedIn* mreži. Cilj je da se do kraja ove godine ugovori još jedno novo partnerstvo unutar sfere logističkih usluga. Planovi za narednu godinu tiču se otvorenijeg pristupa ka inostranom tržištu, te daljeg

ugovaranja partnerstva unutar automobilske industrije, kao i nastavka ličnog usavršavanja i sertifikacije. Više detalja kao i kompletan poslovni profil kako moje agencije, tako i ličnosti, uskoro će biti dostupno na web adresi firme.

Nadam se da vas moj tekst nalazi u dobrom zdruvlju i još boljem raspoloženju, te da sam vas zainteresovao za saradnju.

S poštovanjem,  
Milovan Grbović

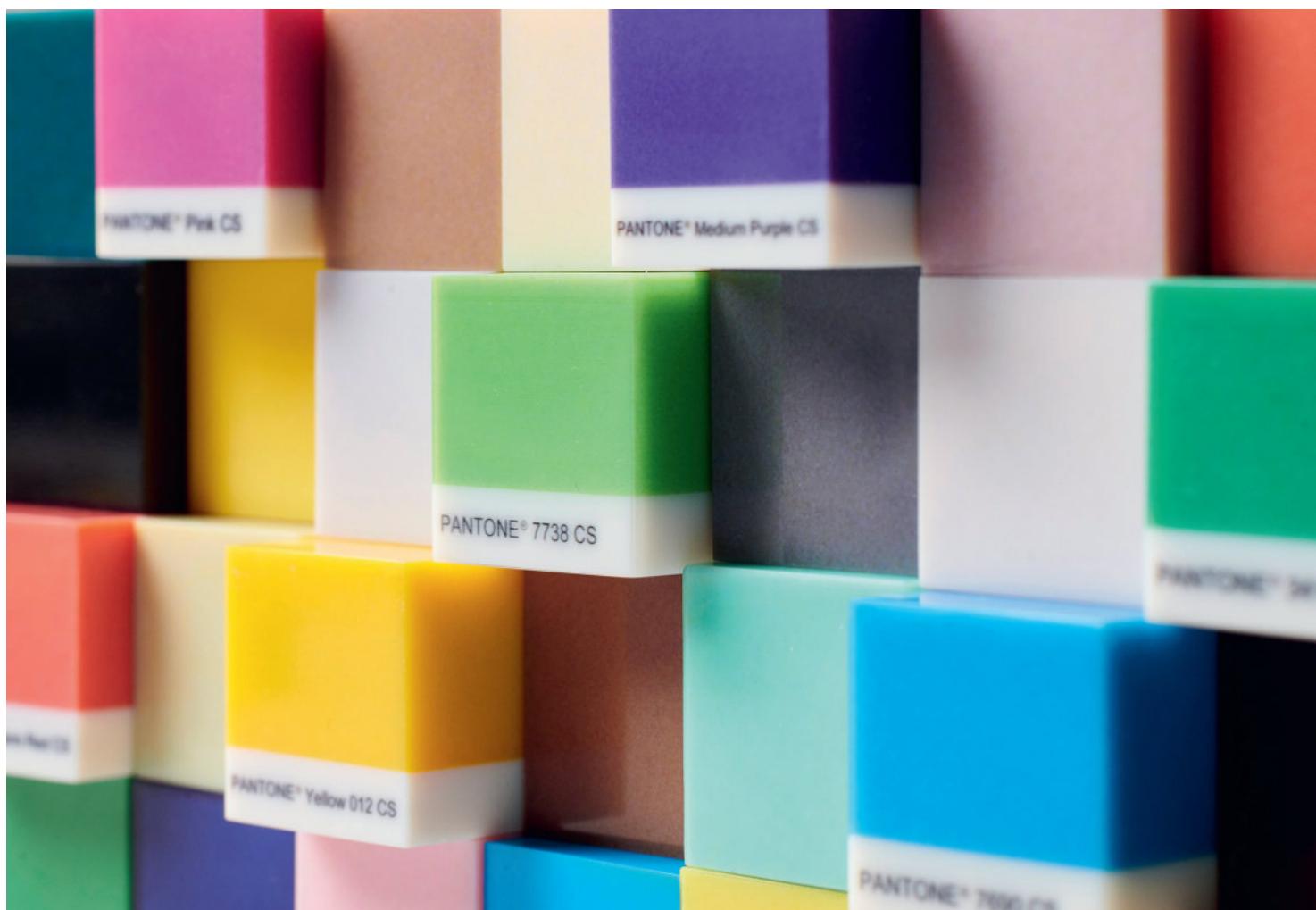


**Milovan Grbović**  
Office@skradinconsultancy.rs

  
**SKRADIN**  
BUSINESS CONSULTANCY

# SMJERNICE ZA ODABIR ADITIVNE TEHNOLOGIJE ZA IZRADU POLIMERNIH DIJELOVA II DEO

Nastavak iz prethodnog broja



Tehnologije aditivne proizvodnje, kolokvijalno zvane 3D printanje, obuhvaćaju više procesa izrade, s time da im je zajedničko to da izradu vrše po slojevima, dodavanjem materijala. Svaka od tehnologija aditiv-

ne proizvodnje ima svoje prednosti i mane, te je time svaka optimalna za neke zadatke, dok je manjkava za neke druge. Osrvt koji slijedi napravljen je na osnovu karakteristika opreme industrijske klase.



### Odabir prema vizualnom dojmu

Kada je glavno svojstvo izrađevine izgled izrađevine, možemo koristiti slijedeću podjelu:

- Ako trebamo glatku površinu izrađevine
  - SLA/DLP/LCD
    - S napomenom da će se u zoni potpornih „stupića“ poznati tragovi.
  - Material Jetting
- Ako trebamo prozirnu izrađevinu
  - SLA/DLP/LCD
    - s napomenom da će se u zoni potpornih „stupića“ poznati tragovi.
  - Material Jetting
- Ako trebamo aplicirati teksturu na izrađevinu
  - SLA/DLP/LCD
  - Material Jetting
  - Uvjetno FDM, SLS i MJF
    - aplikacija teksture vizualno skriva slojnice i zrnatost na izrađevini i moguće je dobiti vrlo dobre rezultate u smjeru gradnje. Moguće je vrlo dobro simulirati teksturirane gumene dijelove.
- Izrađevina u više boja
  - Material Jetting
    - Najbolja tehnologija za aditivnu proizvodnju u boji, postoje i strojevi s kalibriranim bojama (po PANTONE skali), čime se omogućuje dobivanje predvidljivo

vih rezultata. Boju se može kombinirati s prozirnim i/ili mekim materijalima.

- MJF
  - Nova tehnologija za izradu predmeta u boji. Jedan od glavnih izazova je taj što osnovni materijal ne može biti sasvim bijel, radi apsorpcije energije za sinteriranje, što rezultira zagasitim izrađevinama (ne mogu se dobiti jarke boje). U usporedbi sa izrađevinama samo jedne boje (siva), dijelovi izrađivani u boji imaju znatno lošija mehanička svojstva.
- FDM
  - Ograničeno da možemo mijenjati boje samo po slojevima.

### Komentari i detalji:

- I SLA/DLP/LCD i Material Jetting tehnologije mogu izraditi dijelove sa glatkim površinama, sličnim onima kakve je moguće dobiti injekcijskim brizganjem. Osnovna razlika između tehnologija je ta da Material Jetting tehnologije koriste drugačiji potporni materijal, koji je topiv ili periv, dok SLA/DLP/LCD koristi potpore od istog materijala koje se moraju fizički uklanjati nakon izrade. Potpore ostavljaju tragove na površini, te je površinu potrebno naknadno obrađivati da bi se ti tragovi umanjili ili uklonili.



Osim toga, *Material Jetting* može kombinacijom materijala (Multi-Material 3D Print) postići značajno veći raspon svojstava izrađevine.

- *Material Jetting* može izraditi potpuno prozirne izrađevine, dok su *SLA/DLP/LCD* djelomično prozirne, a može ih se dovesti u prozirno stanje naknadnom obradom.
- *Material Jetting* i *MJF* tehnologije su jedine koje trenutno mogu ponuditi višebojnu izradu. *Material Jetting* ima bolja svojstva u tome smislu, može postići puno veći gamut boja na kontroliran i kalibriran način (kalibracija po PANTONE), a osim toga može boju kombinirati s različitim mehaničkim svojstvima izrađevine.
- Tehnologije koje rade izradu od plastomera imaju slijedeće vizualne karakteristike:
  - **FDM** – radi dijelove koji imaju vidljive slojnice polaganja materijala. Slojnice su u ovisnosti o odabranoj debljini sloja izrade. Slojnice su vidljivije na sjajnim polimernim materijalima, a manje vidljive na mat polimernim materijalima. Dijelovi su jednobojni (osim mogućnosti izmjene boje po sloje-

vima), za određeni broj materijala postoji širok izbor boja na raspolažanju.

- **SLS** – radi izrađevine koji imaju površinu sličnu finom brusnom papiru. Slojnice su vidljive, ali u manjoj mjeri (ovisno o odabranoj debljini sloja). Za najveći dio materijala vrijedi da je izrađevina bijele boje (osim za materijale miješane s aluminijskim prahom ili ugljičnim kuglicama i sl.). Izrađevine su izrazito hidroskopne, što omogućuje da se vrlo kvalitetno bojaju u bilo koju nijansu boje, no to zahtijeva dodatnu opremu.
- **MJF** – radi izrađevine koji imaju površinu sličnu finom brusnom papiru. Slojnice su vidljive, ali u manjoj mjeri (ovisno o odabranoj debljini sloja). Oprema najčešće radi sive dijelove. Bijela je boja za ovu tehnologiju problem, jer je radi apsorpcije dovoljne količine energije potrebne za sinteriranje potrebna tamnija nijansa, tako da je izrađevina kod velike industrijske opreme siva. Postoje novi manji modeli strojeva koji rade sa bojom blizu bijele, pa mogu nanošenjem veziva u boji raditi izrađevine u boji.

## Odabir prema svojstvima procesa gradnje

Ako je izrađevina već poznata, često se tehnologija aditivne proizvodnje može odabrati prema

svojstvima procesa gradnje. Slijede glavna svojstva procesa gradnje:

- Točnost
- Veličina radne komore
- Vrsta i priroda potpornog materijala

Slijedi tablica za high-end industrijsku klasu opreme.

Tehnologija	Točnost	Veličina radne komore	Vrsta i priroda potpornog materijala
<b>FDM</b>	$\pm 0,089 \text{ mm ili } \pm 0,0015 \text{ mm/mm}$ (najviše $\pm 0,2 \text{ mm za velike izrađevine}$ )	Do 900 x 600 x 900 mm	Zasebni potporni materijal koji se uklanja mehaničkim putem ili otapanjem. Potporni materijal se koristi u minimalnoj količini i nije svugdje potreban.
<b>SLA/DLP/LCD</b>	$\pm 0,15\%$ (donja granica: $\pm 0,05 \text{ mm}$ )	Do 1500 x 750 x 500 mm	Koristi se gradivi materijal za gradnju potpora za izrađevinu. Uvijek je potreban.
<b>SLS</b>	$\pm 0,3\%$ (donja granica: $\pm 0,2 \text{ mm}$ )	Do 750 x 550 x 550 mm	Nije potreban, izrađevinu podupire nesinterirani prah.
<b>Material Jetting</b>	$\pm 0,1\%$ (donja granica: $\pm 0,05 \text{ mm}$ )	Do 1000 x 800 x 500 mm	Zasebni potporni materijal koji se uklanja mehaničkim putem ili otapanjem. Uvijek je potreban.
<b>MJF</b>	$\pm 0,3\%$ (donja granica: $\pm 0,2 \text{ mm}$ )	Do 380 x 285 x 380 mm	Nije potreban, izrađevinu podupire nesinterirani prah.

## Debljina sloja izrade

Jedna od važnih karakteristika svake tehnologije aditivne proizvodnje je debljina sloja izrade. Zbog prirode aditivnih tehnologija, koje dodaju materijal sloj po sloj, debljina slojeva određuje glatkoću izrađevine i najmanju veličinu detalja koji tehnologije može provesti (u Z smjeru). Korištenje manje debljine sloja smanjuje efekt „nazubljenosti“ i pomaže pri izradi točnih zakrivljenih ploha.

S druge strane, debljina sloja je u direktnoj funkcionalnoj ovisnosti sa brzinom gradnje, tako da tehnologije koje omogućuju obabir debljine sloja (a pogotovo u većem rasponu), imaju značajno veću fleksibilnost od onih koje to ne nude, jer je pri aplikacijama s nizim zahtjevom za estetikom brzina gradnje jedan od

ključnih faktora koji definiraju brzinu a time i cijenu izrađevine.

Slijedi tablica s debljinama sloja:

Tehnologija	Tipične debljine sloja
FDM	100 - 500 $\mu\text{m}$
SLA/DLP/LCD	25 - 100 $\mu\text{m}$
SLS	60 - 120 $\mu\text{m}$
Material Jetting	14 - 36 $\mu\text{m}$
MJF	70 - 100 $\mu\text{m}$

Vidljivo je da je raspon debljina sloja najveći kod FDM tehnologije, što tu tehnologiju čini vrlo fleksibilnom na način da može kontrolirati željeni nivo estetike/detalja i brzinu (efikasnost) gradnje.

## Komentari i detalji

Gotovo sve aditivne tehnologije, radi prirode gradnje izrađevina sloj po sloj, imaju različita svojstva u smjeru gradnje od onih u smjeru slojeva. To se naziva svojstvom neizotropnosti, koje je različito za

sve tehnologije. FDM tehnologija ima najizraženije svojstvo neizotropnosti, pa je prilikom korištenja potrebno voditi računa o orijentaciji izrađevine u odnosu na funkciju i smjer gradnje.

## Odabir tehnologije prema ostalim parametrima

### Aspekt fleksibilnosti tehnologije

Različite tehnologije imaju različite spekture mogućnosti koji direktno utječu na fleksibilnost njihovog korištenja.

Tehnologije koje za materijal koriste prah (SLS, MJF) prilikom rada moraju cijelokupnu komoru za gradnju popuniti prahom, sve do visine najvišeg

elementa geometrije izrađevine. U slučaju da se mora izraditi samo jedan mali komad unutar radnog volumena, cijeli prazan prostor volumena potrebno je popuniti prahom. Neiskorišteni prah izložen je različitim utjecajima: od oksidacije i izloženosti vlazi u kontakt sa okolnim zrakom, do temperature unutar radne komore stroja. Prah je u pravilu vrlo fine granu-



lacije, što ga čini osjetljivijim od plastomera u nekom voluminoznijem obliku. Samim time, određeni postotak neiskorištenog praha se ne može ponovo koristiti. Količina tog praha ovisi i o frekvenciji korištenja stroja: za strojeve koji koriste praškasti materijal najbolje je da su stalno u upotrebi.

Kod MJF i *Material Jetting* tehnologija treba uzeti u obzir i vezivo (binder) ili materijal koji je unutar cijevi u stroju. Nije uputno da stroj dulje vrijeme stoji van upotrebe, na način da vezivo ili materijal stoji unutar instalacija stroja, jer postoji opasnost od začepljenja instalacija, što može biti povezano sa značajnim troškovima pa i ozbilnjim kvarovima opreme. Ako stroj nema posla, potrebno je isprazniti svu instalaciju stroja i napuniti je tekućinom za konzerviranje. Neiskorišteni materijal iz instalacije mora se zbrinjavati (bacati). U ovisnosti o veličini stroja, količina materijala u instalacijama kreće se u rasponu od 150 do 400 g.

Kod SLA/DLP/LCD tehnologije gradnja se vrši u otvorenim spremnicima s materijalom u nepolimeriziranom stanju koji je izložen okolini. Čim se materijal iz boce ulije u spremnik, počinju kemijski procesi unutar materijala koji mijenjaju njegova svojstva. Materijal koji je jednom izložen atmosferi i svjetlu potrebno je potrošiti u relativno kratkom vremenu, u protivnom ga se mora zbrinuti (baciti). Drugim riječima, ukoliko je frekvencija korištenja opreme niska, biti će potrebno

zbrinjavati (bacati) veću količinu nepolimerizirane smole, što predstavlja značajan finansijski trošak. U ovisnosti o veličini stroja, količina materijala izložena atmosferi može se kretati i do nekoliko desetaka kilograma. Radi otvorenog spremnika s materijalom, potrebno je štititi nepolimerizirani materijal od moguće kontaminacije, npr. prašinom).

Kod FDM tehnologije, gradnju je moguće vršiti samo u maloj zoni građevnog volumena, bez obzira na to što cjelokupni radni volumen može biti velik. Osim toga, kako je materijal u obliku ekstrudirane žice, njegova je trajnost daleko najdulja upravo kod FDM tehnologije. Profesionalna klasa opreme dodatno štiti materijal na način da ga drži u specijalnim kazetama sa sustavima za odvlaživanje.

Još jedan od aspekata fleksibilnosti neke tehnologije je mogućnost korištenja različitih materijala, u ovisnosti o namjeni izrađevine. Ovdje FDM ima značajnu prednost pred ostalim tehnologijama, jer omogućuje izradu dijelova iz velikog broja različitih plastomera realnih industrijskih svojstava.

#### Aspekt dodatnih troškova vezanih uz sigurnost

Tehnologije koje koriste praškaste materijale (SLS, MJF) su u pravilu izložene riziku od stvaranja eksplozivne atmosfere unutar prostorije gdje se vrši gradnja i manipulacija izrađevina. To znači da je za takvu opremu potrebno predvidjeti prostor sa ex-pro-

of instalacijama i sustavom ventilacije koji osigurava rad na siguran način. Sva dodatna oprema vezana uz ovakve strojeve trebala bi biti u ex-proof izvedbi, što komplikira i poskupljuje rad.

Kod korištenja praškastih materijala, postoji zdravstveni rizik radi mogućnosti udisanja plastične prašine, te je potrebno poduzeti mjere zaštite osoblja u vidu zaštitne odjeće i sredstava za zaštitu respiratornog (disajnog) sustava operatera.

*SLA, DLP i LCD* tehnologije je potrebno dobro kontrolirati, radi zdravstvenih rizika. Kako se izrada vrši u otvorenim spremnicima, postoji izloženost operatera nepolimeriziranim smolama, koje su vrlo otrovne. Također, treba štititi osoblje od udisanja isparjenja smola.

#### Aspekt održavanja

Prilikom korištenja *SLS* i *MJF* tehnologija, prah se, po pravilu, tijekom eksploatacije kroz vrijeme nakuplja svugdje te ga je potrebno redovito čistiti, kao i štititi svu opremu u okolini od negativnog utjecaja nataložene polimerne prašine.

#### Zaključak

Svaka aktualna tehnologija aditivne proizvodnje ima svoje mjesto u nekoj primjeni. Prilikom nabavke opreme potrebno je razmisliti o tome kakva će biti konfiguracija zadatka koji će se postavljati pred opremu. Osim toga, neke su tehnologije prikladnije za primjenu tamo gdje se očekuje veća frekvencija posla, pa

Kada govorimo o održavanju opreme industrijske klase, *FDM* ima najviše poveznica sa strojevima klasičnih i provjerjenih tehnologija, te je njegovo redovito održavanje lakše i jeftinije.

#### Aspekt podrške

Za rad s bilo kojom tehnologijom koja spada u profesionalnu industrijsku klasu, vrlo je bitno imati što bolji nivo podrške pri radu, kao i servisne podrške.

Podrška pri radu uključuje mogućnost da operator iz centra može kontaktirati podršku koja ima iskustva s korištenjem iste klase opreme i dati mu savjet kako rješavati pojedine probleme pri svakodnevnom radu.

Servisna podrška na lokalnom nivou je također vrlo važna, radi vremena odaziva ali pogotovo radi cijene. Ako se industrijska oprema nabavlja od dobavljača iz zapadne Europe ili direktno od proizvođača, svaki izlazak servisera na teren je vezan uz velike troškove, što puta a što visokih dnevnicu. Lokalna servisna podrška omogućuje optimalno održavanje opreme uz bolje cijene.

samim time otvara i mogućnost optimizacije procesa gradnje i neprekinuto korištenje opreme. Kako biste odabrali optimalnu opremu, naša je preporuka da se obratite stručnjacima koji će vam pomoći analizirati vaše potrebe i upotrijebiti neku od metodologija za kvalitetan odabir tehnologije i opreme.

# **invenio**

QUALITY DEVELOPMENT



- | SORTIRANJA I DORADE
- | SPECIJALNE VRSTE KONTROLE  
– GP12/CSL1-2-3
- | AUTSORSING PROIZVODNJE
- | AUTSORSING SPECIJALISTA
- | OBUKE

**JEDNO MESTO ZA SVE USLUGE  
U AUTOMOBILSKOJ INDUSTRIJI**

[www.invenio.rs](http://www.invenio.rs)

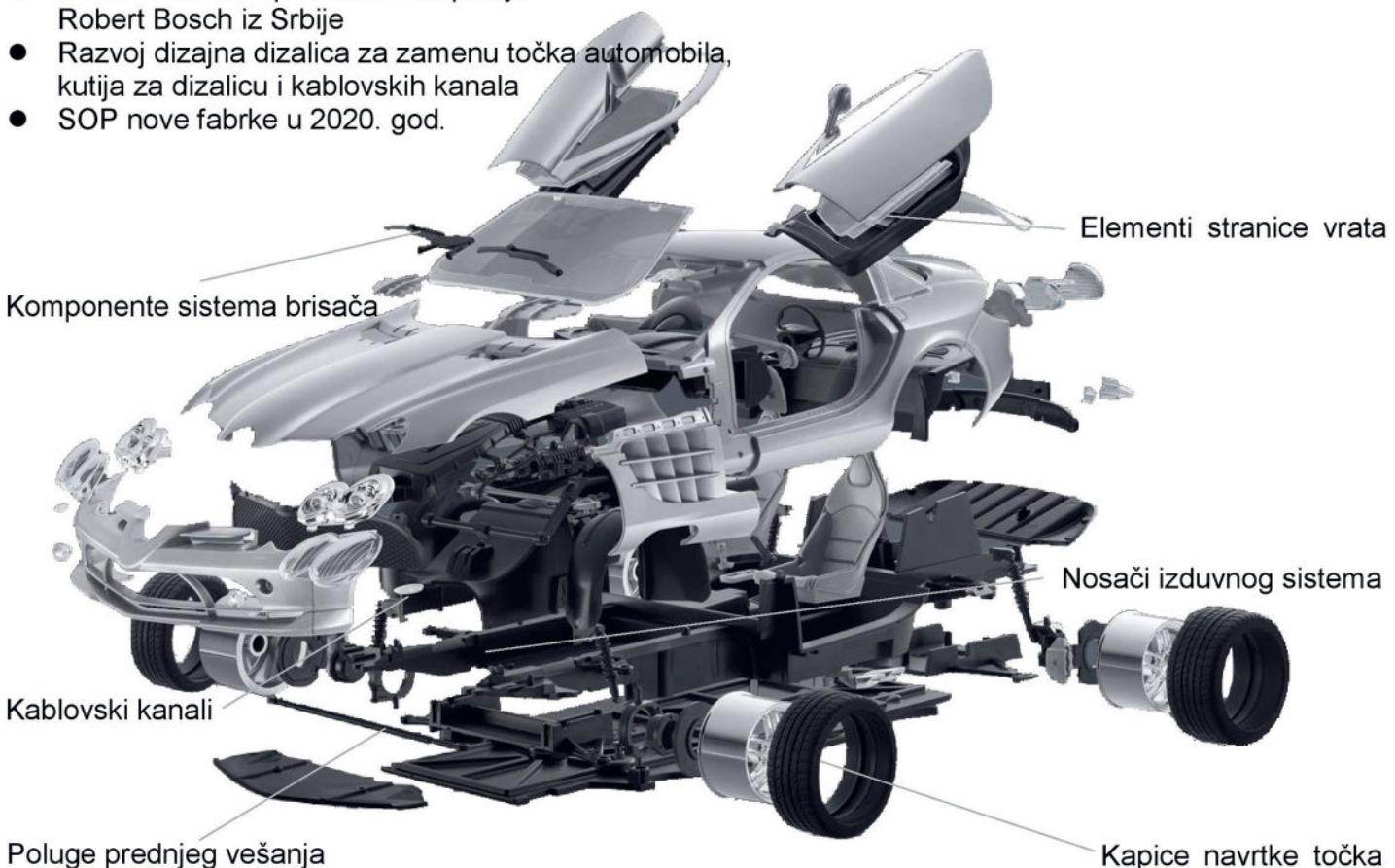
INVENIO d.o.o. | Bul. kraljice Marije 54D lok. 13 | 34000 Kragujevac | Srbija  
Tel: +381 34 63 93 343 | Mobile: +381 60 377 30 29  
e-mail: pradovic@invenio.rs

# TEKNIA®



- TIER 1 dobavljač od 2001. godine,
- Prvi direktni isporučilac PSA grupe, GM-a i Opela iz Srbije
- Prva srpska kompanija certifikovana po ISO/TS 16949 standardu 2004. godine
- Od 2015. deo globalne TIER kompanije Teknia Manufacturing Group
- "PSA best supplier plant" u 2018.
- Jedini direktni isporučilac kompanije Robert Bosch iz Srbije
- Razvoj dizajna dizalica za zamenu točka automobila, kutija za dizalicu i kablovskih kanala
- SOP nove fabrke u 2020. god.

- Dugogodišnje iskustvo u proizvodnim tehnologijama:
- Izrada otpresaka od ugljeničnih i nerđajućih čelika
  - Brizganje delova od plastike
  - Obrada cevi
  - Bojenje prahom
  - Elektrootporno zavarivanje
  - Poluautomatske i ručne montaže



**TEKNIA KG d.o.o.**  
Brace Nikolic bb  
34000 Kragujevac



**Jelena Samardžić**  
Sales Manager  
tel. +381 34 300 052  
e-mail: jelena.samardzic@tekniagroup.com