



# CONNECT & SUPPLY

Časopis o auto-industriji

Izdvojeno iz sadržaja:

- DANI ELEKTRIČNIH AUTOMOBILA NA NOVOSADSKOM SAJMU
- LOŠI MENADŽERI RUŠE BREND POSLODAVCA - INTERVJU SA NENADOM RAJAČIĆEM
- 7 RAZLOGA ZA UPOTREBU DIGITALNOG BLIZANCA U PROIZVODNJI

broj 8 • oktobar 2022.



## Automatizacija poslovnih aktivnosti je postala neophodna.



Od 2021. prvi EDI broker iz SEE - Regiona



Preko deset godina iskustva u biznis proces konsaltingu iz oblasti Automotive



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 eFaktura.

**Kontakt**



Boban Kostić  
boban@bg-bcons.com  
+381.63.1710311



Đurđe Tomić  
djurdje@bg-bcons.com  
+381.62.772794

**BGcons**  
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

**Za izdavača**

Igor Vijatov

**Urednik časopisa:**

Aleksandar Šaranac  
aleksandar.saranac@acserbia.org.rs

**Lektor:**

Perica Radović



Sprovedeno od strane:

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Poštovani čitaoci,

Po osmi put smo pred vama.

U proteklom periodu posetili smo brojne interesantne događaje među kojima se izdvojila druga konferencija Dani električnih vozila o kojima pišemo u ovom broju, kao i međunarodni susreti klastera u Pragu.

To nam je dalo mogućnost da razgovaramo sa interesantnim ljudima. Neke od tih razgovora prenosimo vam i u našem časopisu, koji ovaj put donosi čak dva intervjua. Prvi, sa profesorom dr Milanom Bjelicom odnosi se pre svega na bezbednost automobilske softvera u svetlu očekivane budućnosti vozila. U drugome, Nenad Rajačić govori nam o poželjnim osobinama rukovodilaca u automobilske industriji.

Tu su i redovni tekstovi naših saradnika o logistici, 3D štampi, industriji 4.0.

Nadamo se da ćete uživati u čitanju.

Aleksandar Šaranac,  
urednik časopisa.



# Sadržaj

|  |    |
|--|----|
| <b>SADAŠNJOST I BUDUĆNOST</b> .....  | 7  |
| Dani električnih automobila na Novosadskom sajmu .....   | 7  |
| <b>KULTURA POSLOVANJA</b> .....  | 9  |
| Pitanje bezbednosti automobilskog softvera – intervju sa profesorom<br>dr Milanom Bjelicom .....                                   | 9  |
| Loši menadžeri ruše brend poslodavca - Intervju sa Nenadom Rajačićem .....   | 14 |
| <b>LOGISTIKA</b> .....   | 18 |
| Novi intermodalni terminal u Nišu – „MBOX Terminals” .....   | 18 |
| <b>NOVE TEHNOLOGIJE</b> .....  | 21 |
| 7 razloga za upotrebu digitalnog blizanca u proizvodnji .....  | 21 |
| Iskustvo iz industrije i vizija za zelenu budućnost .....  | 23 |
| Optičko 3D mjeriteljstvo za dimenzionalnu kontrolu dijelova<br>interijera automobila .....   | 26 |
| McLaren racing 3D-ispisuje 9.000 dijelova godišnje s tehnologijom<br>stereolitografije najnovije generacije tvrtke Stratasys ..... | 30 |
| Proizvodnja industrijske opreme: transformacija industrijskog pogona .....   | 32 |





# Global reliable partner and solution provider for electronics.

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

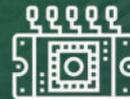
20 years experience with satisfied customers in various industries  
Automotive • Industry control • Medical • Lighting



Electronic Contract Manufacturing



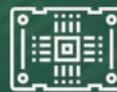
Design and redesign for ODM



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



#### COMPANYHQ

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](mailto: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





# AUTOMOBILSKI KLASTER SRBIJE

## Misija

Povezivanje i umrežavanje privrede, naučnih, razvojnih i javnih institucija, radi lakšeg stvaranja sinergija, pokretanja zajedničkih razvojnih projekata, dostizanja zahtevanog nivoa kvaliteta i stvaranja prepoznatljivog brenda, doprineće jačanju konkurentnosti naših članica na međunarodnom planu.

## Vizija

AC Serbia - centar umreženih proizvođača auto-delova i opreme, koji postaju deo međunarodnih dobavljačkih lanaca.

### SISTEM USLUGA AUTO-KLASTERA

MARKETING

PODSTICANJE IZVOZA

EDUKACIJA / KONSALTING

ISTRAŽIVANJE I RAZVOJ

KOMUNIKACIJA  
I KOOPERACIJA

UPRAVLJANJE KVALITETOM  
SERTIFIKACIJA

DIGITALIZACIJA  
INDUSTRY 4.0

LOBIRANJE

*Kancelarija AC Serbia kroz svoj sistem usluga obavlja funkciju ONE STOP SHOP-a*

Sve usluge/informacije/kontakti  
NA JEDNOM MESTU!

Saradnjom sa AC Serbia  
ŠTEDITE SVOJE VREME I NOVAC!

# DANI ELEKTRIČNIH AUTOMOBILA NA NOVOSADSKOM SAJMU

Electric vehicles days (EV days) - Dani električnih automobila pod sloganom „Race for the e-future” održani su 8. i 9. septembra na Novosadskom sajmu. Drugi po redu uspešan sajam i konferencija posvećeni elektromobilnosti kao novom tehnološkom rešenju transporta ljudi i roba okupili su vodeće kompanije iz oblasti automobilske industrije, proizvođača i dobavljača komponenti, punjača i prateće infrastrukture za električna, hibridna i plug-in vozila, kao i brojne predstavnike kompanija, institucija, stručnjake, medije. Događaj su organizovali Ninamedia i Fakultet tehničkih nauka (FTN), uz podršku Grada Novog Sada, Pokrajinskog sekretarijata za privredu i turizam i Novosadskog sajma.

EV days je realizovan u nekoliko segmenta. U izlagačkom delu sajma zainteresovani su mogli da se upoznaju sa performansama 17 različitih električnih i hibridnih vozila iz najboljih kompanija u automobilskoj industriji.

U Master Kongresnom centru sajma održani su paneli o izazovima i perspektivama energetskog sektora, konkurentnosti e-vozila, pametnim gradovima, izazovima novih tehnologija punjenja, informacionoj mreži vozila, budućnosti ekosistema. Ove godine organizovana je i testing zona u kojoj su posetioci mogli da isprobaju savremena električna vozila. U dvorištu sajma, za testiranje bili su dostupni „Mercedes EQC”, „Volkswagen ID.3” i „Volvo xc 40 Full charge” i drugi automobili.

U diskusijama o uštedi energije i izazovima u proizvodnji struje prednostima, osiguranja električnih vozila, uslovima finansiranja, punjenju i održavanju, učestvovali su Dušan Bajatović, direktor Srbijagasa, Zoran Matović, Head of Sales ZF Srbija, Aleksandra Đurđević, CEO Delta Auto Grupe, Frančesko Maši, predsednik IO DDOR osiguranja, Miloš Đurić, zamjenik gradonačelnika Novog Sada, Zoran Đorđević, direktor JP Pošte Srbija, Natali Delić, CSO; CDO Telekom, državni sekretari, prvi ljudi Porchea, Volvoa u Srbiji i drugih kompanija u Srbiji.

Na EV Daysu realizovan je i projekat „IEEE4 Challenge” u kojem su studenti rešavali probleme sa kojima se suočavaju inženjeri automobilske industrije.

Sajam je otvorio gradonačelnik Novog Sada Miloš Vučević, a uvodno predavanje je održao profesor dr Dejan Ilić iz kompanije „Varta”. Na otvaranju su govorili i Tomaš Kuhta, ambasador Češke u Srbiji i





Majkl Štrauh, direktor nemačke kompanije ZF Srbija, platinasti sponzor manifestacije.

Dragan Radić, direktor i vlasnik kompanije Ni-namedia naglasio je značaj organizovanja ovakvog skupa u Srbiji i značaj povećanja broja e-automobila i razvoja infrastrukture. On je dodelio zahvalnice za saradnju dugogodišnjim partnerima.

Na panelima je istaknuto da je prema evidenciji Srpske asocijacije uvoznika vozila i delova, u našoj zemlji u toku 2021. prvi put registrovano 113 vozila



na električni pogon. Procene su i da na našim ulicama u ovoj godini ima oko 4.000 hibridnih i e-vozila. Neophodno je povećati ulaganja u infrastrukturu koja povećava bezbednost na putevima, tehnološke inovacije koje imaju za cilj unapređenje bezbednosti automobila, značajnu isplativost uslova kreditiranja pod kojim banke finansiraju kupovinu. Proširena je mreža punjača i omogućeno lakše i brže punjenje vozila, bolja je povezanost sa velikim saobraćajnicama, kao i između punjača u regionu.

Uskoro će biti odobrene subvencije od države za kupovinu e-automobila, a električna vozila bi mogla postati još konkurentnija na tržištu, uz više podsticaja i jeftinijih kredita za kupovinu.

Trka za e-budućnost se nastavlja i nakon dinamične jeseni. suočavaćemo se sa izazovima i smanjenjem potrošnje i proizvodnje struje i sve većim korišćenjem zelenih izvora energije. Zbog toga je još značajnija štednja energenata i korišćenje električnih, hibridnih i plug-in vozila u Srbiji.

Uspešan drugi EV days je zatvorio prof. dr Boris Dumnić sa FTN i uručio nagrade timovima akademca, pobednicima takmičenja „IEEE4Challenge“. Ove godine zadatke su postavile kompanije: ZF Srbija, Scheider Electric, Continental Automoto Serbia i CarGo.

Dani e-automobila završeni su nastupom ekipe „Državnog posla“.



Mirjana Vujadinović Tomevski

# PITANJE BEZBEDNOSTI AUTOMOBILSKOG SOFTVERA – INTERVJU SA PROFESOROM DR MILANOM BJELICOM

Kada govorimo o pionirima u oblasti automobilske industrije veoma je bitno da vas upoznamo sa jednim od onih koji su prepoznali značaj ulaganja u znanje, i koji na tome intenzivno sa velikim žarom rade. Profesor dr Milan Bjelica, CEO NIT Instituta je iskusni istraživač, edukator i industrijski veteran sa 15 godina iskustva u kompleksnim programima u oblasti potrošačke elektronike i automobilske industrije, koji je učestvovao u ranim dizajnim nove generacije autonomnih rešenja za mobilnost sa jakim fokusom na bezbednost. Takođe je vanredni profesor na Odseku za računarsko inženjerstvo Univerziteta u Novom Sadu, i instruktor programa funkcionalne bezbednosti na Univerzitetu Kalifornije u San Dijegu, SAD.



**Vaša „System function and safety: A flipped approach to design for safety” knjiga izlazi u novembru. Očekivanja su velika pa nas zanima šta je ono što ste stavili u prvi plan?**

„Ono što sam primetio u protekloj deceniji jeste da se završava proces digitalizacije industrija u kojima je digitalizacija bila relativno savladiv izazov. Počev od

devedesetih godina najpre se digitalizovala televizija, zatim komunikacija i mediji kroz aplikacije i rešenja za mobilne uređaje i internet, zaključno sa digitalizacijom mobilnosti (automobila). U toku je razvoj umreženih autonomnih automobila koji se u potpunosti zasniva na digitalnim tehnologijama, hardveru i softveru. Sledeće industrije koje su na redu za digitali-

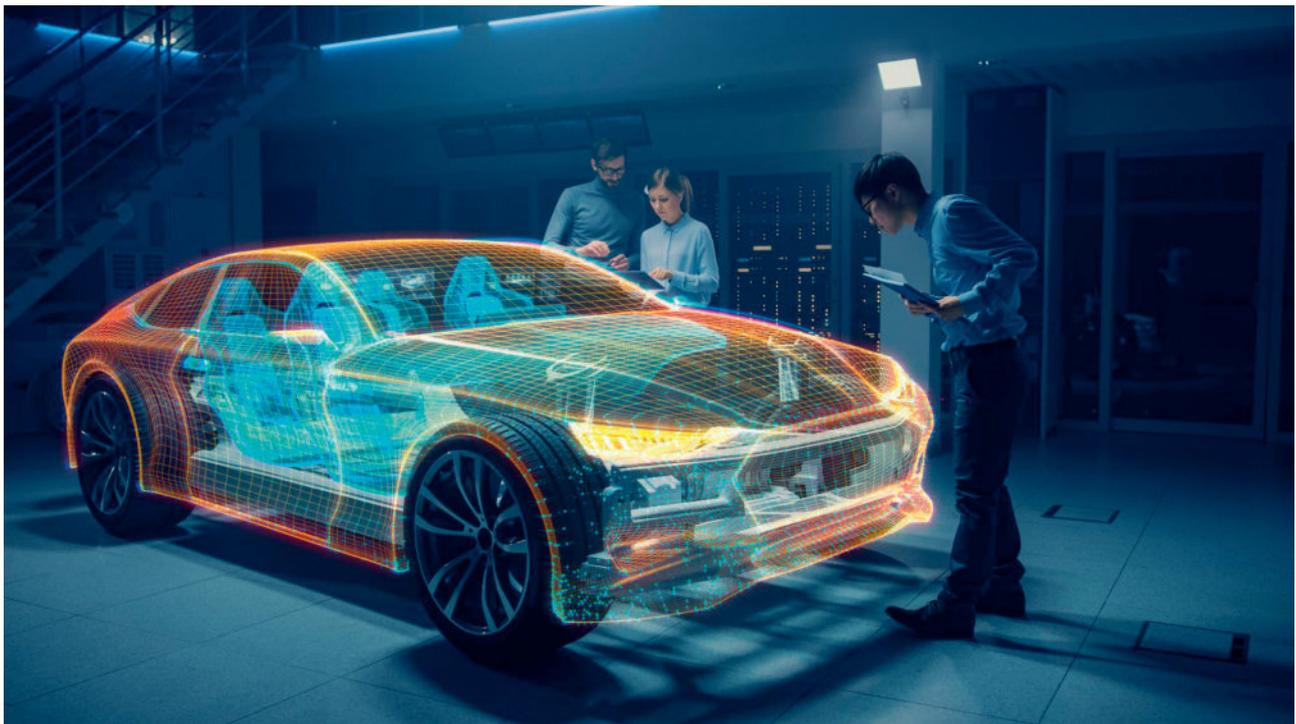
zaciju su posebno bezbednosno kritične, *Industry 4.0* obuhvata digitalizaciju procesa proizvodnje, pametne fabrike, autonomni procesi, pametni gradovi sa modernom železnicom, Internet of Things, nova rešenja za aerospace sektor (nove verzije aviona koje treba da očekujemo, svemirski programi). Ove industrije se zasnivaju na bezbednosno-kritičnim sistemima koji zahtevaju nova znanja za njihovo projektovanje. Ovo su inženjerska znanja koja velikim delom zahtevaju projektovanje i razvoj softvera.

Nažalost, sadašnji inženjeri koji se bave softverom, hardverom i elektronikom generalno nemaju previše znanja o bezbednosti tehničkih sistema. Ta činjenica je bila i osnovna motivacija za pisanje pomenute knjige, ali i za kreiranje kompletnog programa System safety and Functional safety u okviru NIT Akademije. Ovaj program pokriva oblast bezbednosti sistema korišćenjem modernih primera iz aktuelnih industrijskih projekata, te polaznici mogu da se i kroz knjigu i kroz kurseve dobro upoznaju sa aktuelnim metodama projektovanja sistema za bezbednost. Fokus knjige jeste na *system safety* i *functional safety* terminologiji i standardima. Polaznici se upoznaju sa tehnikama ispunjavanja zahteva koje standardi zahtevaju (npr. IEC 61508, ISO 26262 i dr), kako se ispravno realizu-

je *safety process*, kako se dizajnira sistem, uključujući hardversku i softversku arhitekturu, koji treba da bude funkcionalno bezbedan. Veoma je interesantan i pristup izlaganju materijala, jer je to jedna od prvih knjiga na tržištu koja je u potpunosti propraćena digitalnim materijalom, odnosno primerima, vežbanjima, zadacima i linkovima do video lekcija koje prate pisani materijal. Ova pedagoška metodologija jeste obrnuta učionica, stoga i podnaslov „*A flipped approach to design for safety*”.

### Automobilsko inženjerstvo je svakako goruća tema. Zanima nas gde smo kao industrija u tome, a gde možemo da budemo?

„Srbija je i dalje u jednoj od početnih faza razvoja u automobilskom inženjerstvu, te je NIT Academy većinom fokusiran na inostrano tržište. Ono što ohrabruje jeste da se *R&D* razvojna odeljenja, gde ima mnogo softverske implementacije sve više otvaraju i u Srbiji i naši timovi počinju da rade sofisticiranije projekte i komponente. Tu su velike *Tier 1* kompanije poput ZF-a i Continentala ali dosta i *Tier 2* kompanija gde imamo i veliki broj softverskih firmi koje razvijaju softver za automobilsku industriju i mislim da se i Srbija polako približava svetskim trendovima”.



**U predavanju na ovogodišnjoj SEEA konferenciji ste rekli da, kada govorimo o autonomnoj vožnji ključna reč je softver i algoritmi koji obrađuju veliku količinu podataka sa velikog broja ugrađenih senzora. Možete li nam to pojasniti?**

„Ključna reč postaje softver u autonomnoj vožnji, odnosno mobilnosti, upravo zbog kompleksnosti. Ona

se veoma lako prevazilazi programabilnim komponentama kao što su procesori odnosno *system on a chip* (SoC) komponente. Tako se kompleksnost ranije prevazišla u domenu multimedije, računara, mobilnih telefona, a sada se sličan pristup želi koristiti i u automobilima, što je mnogo teže zato što je u pitanju bezbednosno kritični sistem. Algoritmi koji su zah-

tevani za npr. autonomnu vožnju, a koji se zasnivaju većinom na mašinskoj viziji i veštačkoj inteligenciji, jedino se mogu implementirati složenim softverom”.

### Dakle, softver adresira izazove koje nameće kompleksnost autonomnih vozila?

„Upravo. Umesto da imamo izuzetno komplikovanu fizičku arhitekturu sistema, sada sva kompleksnost može da pređe u virtuelni domen. Umesto da imamo mnogo hardverskih modula sada to mogu da budu softverski moduli koji se mogu podešavati, konfigurisati, uključivati, isključivati, ažurirati, uzimati od različitih dobavljača. Na taj način promene u hardveru mogu biti minimizovane, dok se kompletan razvoj, unapređenja funkcija i integracija prebacuju u softverski domen. Tako softver zaista postaje ključna reč u automobilskoj industriji, ali istovremeno i glavni izazov sada zbog kompleksnosti softverske arhitekture i problema bezbednosti koji su se umnogome prebacili u sferu softvera. Softverski inženjeri sada treba da imaju celokupno znanje sistemskog inženjerstva, analize zahteva, funkcionalne bezbednosti, te softverskog inženjerstva sa naglaskom na procese, i to je nešto što moramo da imamo u vidu kao novu realnost i potrebu za adekvatnim procesima regrutovanja i obučavanja”.

### Softver sigurno utiče i na organizaciju kompanija koje proizvode automobile ili njihove komponente?

„Departmani koji su se ranije u *Tier 1* kompanijama većinom bavili elektronikom i elektrikom automobila, sada se sve više okreću ka softveru. Čak se otvaraju potpuno novi departmani za softver gde se primaju kolege softverski inženjeri koji nemaju mnogo iskustva u automobilskoj industriji, u inženjerstvu za automobile i nemaju iskustva vezana za *system safety* i *functional safety*. Tu zaista vidim prostor za visoko kvalitetne programe edukacije kao što ima NIT Academy. Mi zajedno sa Univerzitetom u Kaliforniji pružamo sva potrebna znanja za ovu oblast i omogućavamo *upskilling* i *reskilling*. To je proces nakon koga će kolege, koje su se ranije bavile nekom drugom oblašću u automobilskoj industriji, sada postati inženjeri koji su spremni da se uhvate u koštac sa modernim izazovima koji se zasnivaju na softveru. Takođe, kolege koji su softverski inženjeri mogu da nauče sve osobenosti automobilske industrije, kako bi doprinosili na adekvatan način u razvijanju bezbednog softvera”.



### Pozicije u automobilskoj industriji su otvorene i za ljude bez iskustva, ukoliko su studirali softver. Većina ih dolazi direktno sa fakulteta gde nisu imali dodir sa automobilskim softverskim inženjerstvom. Na koji način se njima pristupa?

„Zависи koji pristup se koristi. Kompanije troše izuzetno mnogo vremena kako bi osposobile ljude

kroz projekte, i uopšte da spoznale šta je sve potrebno da bi se neko obučio. Tranzicija inženjera ili čitavih kompanija iz *consumer electronics* ili *general computing* u *automotive* oblast zna da bude dosta dugačka. Firme neretko gube tri do pet godina za kvalifikaciju svojih procesa, kadrova i znanja. Taj proces može značajno da se ubrza adekvatnim programima edu-

kacija. Trajanje programa edukacije naravno zavisi od profila inženjera koji pristupaju programu, međutim, tri do šest meseci je izvodljiv rok u kome možemo da nadogradimo znanja tako da se kreiraju timovi koji sasvim lepo mogu da odgovore na izazove novih *automotive* projekata”.

### Koliko se vremena ulaže u obuku u okviru programa?

„Obuke su organizovane u blokovima koji se realizuju redom i pokrivaju sve relevantne oblasti, počev od potrebnih softverskih okruženja, kao što su *AUTOSAR classic* ili *AUTOSAR adaptive*, preko potrebnih programskih jezika sa primerima primena u modelovanju sistema za automobile (poput C++) ili jezika C za *embedded* primene, obično za realizaciju funkcija u realnom vremenu. Isto tako se detaljno obrađuju svi potrebni procesi kojima se obezbeđuje kvalitet, poput ASPICE koji je vezan za razvoj softvera. Posebno se

obrađuje oblast bezbednosti sistema i funkcionalne bezbednosti kroz standard ISO 26262. Ovako definicion program može da se savlada za tri do šest meseci i to tako da se uči uz posao. Neretko kompanije izlaze u susret polaznicima i doniraju dva sata od radnog vremena za učenje, tako da se radni dan skрати na šest sati a ostalo vreme može posvetiti usavršavanju. Nekim polaznicima potrebno je i dodatno vreme ali je ceo proces u praksi izvodljiv uz posao”.

### Mnogo je otvorenih radnih pozicija za ljude u automobilskoj industriji. Ima li dovoljno inženjera da se popune ta mesta?

„Nema. Ima inženjera koji nemaju iskustva u automobilskoj industriji, dok je onih sa iskustvom jako malo. Oni sa iskustvom obično već rade i veoma su velike zarade. Prostora za dokvalifikacije i prekvalifikacije je mnogo, sreća pa postoje programi za tako nešto”.



**System Safety & Functional Safety courses**

- Systems, Functions and Safety
- Safety Analysis Techniques
- Automotive Quality and Project Management
- Automotive Functional Safety Standards
- Automotive Functional Safety Design
- Functional Safety Software

### Kako komentarišete problem što naše školstvo nema safety-related predmete u kurikulumu?

„To nije problem samo školstva u Srbiji. Takvo je inače školstvo i u svetu, koje sporo hvata korak sa zahtevima novih industrija. Problem bezbednosti se tradicionano vezuje za mašinstvo i za možda eventualno elektroniku i energetiku. Računarski hardver i softver su veoma slabo pokriveni primerima i procesima iz bezbednosti sistema. U tradicionalnim reše-

njima količina softvera je minimalna, npr. u avionskoj industriji gde se iz tog razloga dramatičan redizajn upravljačkog sistema aviona još uvek nije dogodio. Rekao bih da će se sve više prepoznavati potreba za modernim kurikulumima koji će uočavati da su razvoj softvera i kompleksnih sistema za *safety-critical* primene nezaobilazni”.

### Zbog čega naše školstvo ne prepoznaje goruću potrebu sa automotive softverskim inženjerima, obzirom da mnogo stvari već uveliko postaje safety-critical? Kada je pravo vreme da inženjeri počnu da uče?

„Nije u potpunosti tačno da naše školstvo ne prepoznaje potrebu sa automotive softverskim inženjerima. Ta potreba jeste prepoznata na nekim fakultetima, na primer na Fakultetu Tehničkih Nauka u Novom Sadu, međutim postoji jako velika inertnost u obrazovanju. Fakulteti su posvećeni dodiplomskim studijama, daju dobru, široku osnovu. Međutim, kada govorimo o specifičnim zahtevima modernih industrija, potrebni su efikasni *upskilling* ili *reskilling* programi, gde fakulteti nemaju potrebnu agilnost. Posebni provajderi programa celoživotnog učenja, poput NIT Academy predstavljaju veoma dobar blend između obrazovanja i industrije. Većina kolega koje rade u NIT-u imaju iskustva u obrazovanju i dolaze sa fakulteta, imaju doktorate ali istovremeno rade u industriji pa samim tim imaju sveža znanja iz industrije, sveže primere i sveže razumevanje potreba same industrije”.

### U kojoj meri se kod nas neguje „Safety culture” - kompletno razumevanje safety-ja?

„Ja bih rekao da je ta kultura na veoma niskom nivou pogotovo kod mlađe generacije, tako da tu zaista treba dosta da se radi. Počevši od menadžmenta kompanija, treba da se radi na razumevanju problema bezbednosti, da je *safety culture* nešto što je stvarno važno i da svaki pojedinac u kompaniji mora da zna gde je njegovo mesto u celom procesu vezanom za bezbednost. Nije rešenje samo zaposliti safety inženjera. Ukoliko kompanija želi da razvija sisteme koji su bezbedni potrebno je mnogo više od safety menadžera. Oni su samo jedna karika u lancu. Svi moraju da budu osposobljeni da ispravno sagledavaju, razumevaju,

participiraju u celom procesu. Safety menadžer je tu da posvedoči, da može ispravno da evidentira procese, evidentira zahteve i tako dalje. Ali definitivno nije dovoljan kao takav. Ovaj problem se može rešiti sistematskim obukama i odlično je što one postoje na našem tržištu. Kompanije koje ulažu u edukaciju definitivno mogu da reše problem ne samo na srednji ili duži rok već i na kraći. Ogroman problem nastaje ukoliko se sistemi ne razvijaju na ispravan način, jer pre ili kasnije dolazi do potpunog redizajna velikog dela sistema ili čitavog sistema. Ne treba ni govoriti o troškovima ovakve greške”.

### Vi ste osmislili program Functional safety fundamentals for automotive (FSFA) i u saradnji sa UCSD ga sprovodite. Što bi značilo da ste prepoznali potrebu tržišta i manjak kadra. Koliko je teško bilo uraditi to? Kako je izgledao taj put?

„Bio je izuzetno mukotrpan. Mi smo godinama skupljali znanje za pravljenje takvog kurikuluma kroz industrijske projekte Pažljivo smo birali saradnike i njihove osnovne profesije. Ono što je bio ključni momenat jeste spoznaja potrebe za sistematizacijom znanja na način koji bi mogao da se predstavi široj polazničkoj publici i to je urađeno baš zahvaljujući NIT Academy i didaktici koja tu postoji, te formalnom obrazovanju i sertifikaciji koju su najpre prošli naši instruktori. Mogu slobodno reći da smo napravili jedan sjajan tim. Još uvek čekamo trenutak da se industrija u potpunosti poravnava u razumevanju bezbednosti i da se taj program plasira u širem obimu. On već ide dve godine aktivno, prošle godine smo dobili novih 20 FSFA sertifikovanih inženjera, što je sjajno - ali s obzirom na potrebu ja vidim da postoji ogroman prostor za širenjem”.

# LOŠI MENADŽERI RUŠE BREND POSLODAVCA - INTERVJU SA NENADOM RAJAJČIĆEM

Nenad Rajajčić, trenutno zaposlen u kompaniji Fischer Automotive, jedan je od iskusnijih srpskih menadžera u automobilske industriji i jedan od glavnih zagovornika kulture poslovanja u regionu. To je bio razlog da sa njim popričamo o kulturi naših fabrika i o svim veštinama koje jedan menadžer mora da poseduje.



**Posao menadžera u automobilske industriji nije ni malo jednostavan. Potrebno je imati kako inženjerske, tako i takozvane soft veštine koje podrazumevaju komunikaciju sa drugim ljudima, motivisanje zaposlenih i mnogo toga drugog. Da li možete da poredite važnost stručnog i socijalnog znanja za menadžera?**

Automobilska industrija podrazumeva rad po strogo definisanim standardima i procedurama. „Hard” veštine ili ti stručna/tehnička osposobljenost je ono što vam omogućava da u praksi uspešno realizujete stroge

zahteve standarda ali isto tako i da uspešno rešavate složene i stalne izazove u svakodnevnom radu, koji su sastavni deo rada u automobilske industriji. Po osnovu tih veština, kao manager stičete kredibilitet i autoritet kod zaposlenih, baziran na znanju koje posedujete. S’ druge strane, „soft” veštine su onaj deo vašeg rada, koji od vas pravi dobrog ili pak, lošeg managera. To je deo slagalice koji pravi razliku između menadžera „leadera” i menadžera „egzekutora”. Za razliku od „hard” veština, koje se donekle, mogu „lakše” steći i usvojiti, za „soft” veštine je potrebno „nesto” više. Pre



svega, potrebno je vreme i iskustvo, stalno usavršavanje, sticanje znanja i veština koje se pak u praksi mnogo teže realizuju nego tehnička znanja i veštine. Kada se mašina pokvari, svojim tehničkim znanjem je možete brzo vratiti u normalan režim rada, ali kada imate nezadovoljne zaposlene, kada je motivacija na niskom nivou, kada imate konflikte i problematične zaposlene, znanja i veštine koje ste stekli treninzima i obukama ne garantuju da će se stanje, brzo vratiti u normalan režim rada. Potrebno je određeno iskustvo („kilometraža” rada sa ljudima), integritet, poverenje kod zaposlenih, lojalnost koja se ne kupuje novcem. Za takve stvari, ne postoji škola, one su sastavne deo ličnosti jednog managera/leadera i one prave razliku između dobrih i loših, kako za kompaniju, tako i za zaposlene.

### **U kolikoj meri menadžeri u Srbiji obraćaju pažnju na socijalne veštine, možda u poređenju sa menadžerima iz drugih evropskih zemalja, ili onima koji rade u centralama fabrika čiji su proizvodni pogoni u našoj zemlji?**

Nagla ekspanzija stranih investicija u proteklih nekoliko godina, posebno u segmentu autoindustrije, dovela je hiperprodukcije „managera”. U samom startu, menadžment „starog kova”, koji je postavljan na čelo internacionalnih kompanija, fokusiran je bio primarno, na ostvarivanje profita matičnim kompanijama kao i brzom povraćaju investicije i brzom rastu kompanije na lokalni. Primarni fokus je bio na operativnoj „egzekuciji”, stavljanjem akcenta na zadovoljstvo kupca, kvalitet proizvoda i niske troškove. Generacije „novih” managera koje su stasavale u takvim kolektivima, kao operateri, shift leaderi, inženjeri i sl. učili su na „greškama” svojih nadređenih. Spoznali su (nažalost, još uvek nisu svi) da su ljudi zapravo primarna vrednost jedne kompanije, da to nisu zidovi, mašine i novac, da su ljudi zapravo pokretač ili pak kočnica ekspanzije, kamen temeljac ili

pak kamen spoticanja. „Oni” koji su spoznali značaj ljudi i primenili u praksi, omogućili su svojim kompanijama brz obrt a sebe postavili na pijedestal dobrih rukovodilaca (poseban osvrt na visokokvalifikovanu radnu snagu). Zapravo, ne postoji recept za dobrog managera, nevezano da li je on iz Srbije ili iz neke druge evropske zemlje. Većina uspešnih internacionalnih kompanija koje posluju na teritoriji republike Srbije, sa sobom donosi i jedinstvene sisteme rada i praksi, dobro razvijene modalitete za sve procese rada. Da li će to neko implementirati, sprovesti u praksi, dodati neki svoj personalni pečat, isključivo zavisi od te osobe-managera. Ono što je dobro, jeste, da je sve veći broj emocionalno inteligentnih menadžera koji menjaju tradicionalni pristup poslovanju, deo su tima, vode svojim primerom i prave rezultat.

### **Da li korporacije rade na razvoju socijalnih veština svojih rukovodilaca u Srbiji, ili je to prepušteno ličnom razvoju menadžera? Kako je to rešeno u fabrikama u kojima ste vi radili?**

Obzirom da sada na tržištu postoji već značajan broj iskusnih menadžera (mlađe generacije) korporacije ih angažuju kao već izgrađene kadrove od kojih se očekuje da stečeno iskustvo i znanje implementiraju u okruženju (kome se pridružuju) bez nekog dodatnog rada na razvoju socijalnih veština (pretpostavlja se da ih već poseduju). Ovo je slučaj kada je reč o Start Up kompanijama, koje doživljavaju ekstazu u Srbiji u poslednjih nekoliko godina a što je još veće iznenađenje, u periodu pandemije Covid-19 (slučaj kompanije u kojoj trenutno radim). Kompanije koje dostignu određeni nivo zrelosti i rasta (ukoliko prepoznaju) rade na razvoju svojih zaposlenih, ali nažalost, svedoci smo da to nije uvek praksa. Imao sam sreću da sam svoj razvojni put započeo u internacionalnoj korporaciji koja je značajan akcent stavljala na razvoj soft veština svojih rukovodilaca. Obzirom da je u okviru grupacije (Johnson Controls) postojao centralizovan tim, za sve

aspekte rada jedne fabrike pa i poseban fokus na leadership kompetence rukovodilaca u fabrikama širom sveta. Uprkos činjenici, da svaki „Šef” smatra da je po postavljanju na poziciju rukovodioca, on zapravo osoba koja zna najbolje, da su odluke koje donosi, odluke bez mogućnosti i potrebe preispitivanja, da je on zapravo rođeni leader i predodređen za ulogu „Šefa” (mentalni sklop se vrlo brzo menja), realnost je zapravo potpuno drugačija. Iako sam zastupnik teze (kao u nekom od pređašnjih odgovora, što sam i akcentovao), da ne postoji škola za profil managera koja vas uči stvarima kao što su integritet, biti pravedan, kako izgraditi sistem lojalnih zaposlenih i slično, ipak, značajan deo soft veština i znanja se stiče treninzima i radionicama koje su, barem u mom slučaju, imale višestruku praktičnu primenljivost. Pobornik sam stava da je svako tvorac svoje poslovne sudbine. Ne očekujte da se kompanija i vaši nadređeni bave vašim razvojem. Vaš razvoj kreće od vas samih. Ukoliko kod vas ne postoji želja za učenjem i razvojem, svi će potrošiti „tonu” vremena i novca, poslodavac, vaši nadređeni a na kraju i vi sami, a rezultata neće biti. Svojim razvojem se bavim personalno, svoj razvojni plan i prioritete sam definišem, a ako kompanija prepozna značaj mog razvoja i investira u to, odlično (i za kompaniju i za mene) a ako pak ne, sam „investiram” u svoj razvoj i opet je i to odlično, za mene ali i za kompaniju (aktuelnu ili pak neku sledeću).



### Da li u Srbiji postoje obuke za soft veštine, i da li ih ima dovoljno?

Naravno da postoje, nije bitno koliko ih ima, a ima ih (svakodnevno se otvaraju i pojavljuju razne akademije, škole, konsultanti kao i razni leadership guru-i ali isto tako, isti ti se i brzo zatvaraju i nestaju) bitan je zapravo kvalitet usluga koju nude. Odabir institucije za sprovođenje „Soft” obuka, podrazumeva

reference njenih predavača, iskustvo i broj održanih treninga/obuka, „težina” znanja koju prenose. Zapravo, bitan je broj prilika predavača, broj šansi, da neku realnu situaciju (doživljenu ili prepričanu) u „sažvakanoj” teoriji prenesu svakom polazniku, a ne, da interpretacijom knjige autora (koji nije ni kročio u realno operativno okruženje) uče ljude sa „prve linije fronta” kako da deluju u određenoj situaciji. To učenje, bazirano na teoriji, je nažalost protraćeno vreme i novac (svih u lancu). Stečeno ne može biti iskorišćeno, očekivanja po osnovu uloženog postoje ali neće biti ispunjena, profitiraju oni koji „realizuju” obuke a posledice zapravo mogu biti mnogo gore, obzirom da pre ulaganja u razvoj zaposlenih i njihove obuke, neka očekivanja nisu ni postojala.

### Neki primer korišćenja socijalnih veština u praksi i životu fabrike?

Kao što već i naveo, kao angažovani/izgrađeni menadžer, postavljeni ste da uspostavite sisteme i procese (iskustvene ali pre svega definisane od strane matične kompanije) a da se pritom suočavate sa svakodnevnim izazovima kojima ne može ni jedan trening/obuka da vas nauči i da vas pripremi tj kako ispravno da odreagujete a da sve interesne strane budu zadovoljne. Ponekad, trening za rešavanje konflikta, motivisanje i prepoznavanje neočekivanog angažmana zaposlenog, procesuiranje „uzurpatora”, pristup i gestikulacija u komunikaciji sa zaposlenima, daju svoje rezultate i tu se vide vaši „pređeni kilometri”, uspešno sprovedene „soft” obuke. Ali, nekada su situacije specifične i na vama kao manageru je isključivo odluka u kom smeru će se otići dalje sa situacijom. U takvim „pat” pozicijama, niko vas nije naučio, kako da odreagujete (situacijama koje su specifične sameza sebe) i kakva je zapravo odluka ispravna. Nekada imate vremena za razmišljanje i analizu ali nekada su, zahtevane odluke momentalne, zahteva se brza reakcija, koja će biti, ispostaviće se, teška i posledična, iako je zapravo balans ono čemu stremite i očekuje se od vas a to je, zadovoljan poslodavac i zadovoljni zaposleni (nemo guca misija, „neki” bi rekli). Socijalne veštine vam omogućavaju, da težinu zahteva od „vrha”, stalne pritiske i očekivanja, amortizujete i na „ispravan” način (soft), to „spustite” na „prvu liniju fronta” a da pritom ne bude previše turbulencije. Da li je to uvek moguće, naravno da ne, ali treba težiti ravnoteži. Otvorena, dvosmerna i stalna komunikacija, transparentnost, GEMBA, stalni kontakt sa svojim zaposlenima (nema nedodirljivih), priča o problemima kao o izazovima i na kraju, najbitnije od svega, opšte interese staviti ispred ličnih. To su zapravo saveti kako preventivno delovati da praktično koristite svoje „soft” veštine.

## The Top 10 Soft Skills



Communication



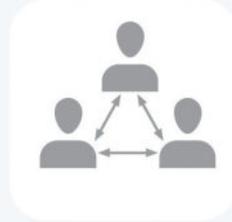
Self-motivation



Leadership



Responsibility



Teamwork



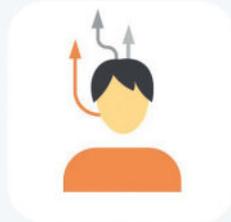
Problem solving



Decisiveness



Ability to Work Under Pressure and Time Management



Flexibility



Negotiation and Conflict Resolution

**Dosta vremena posvećujete promociji socijalnih veština menadžera na platformi LinkedIn. U kolikoj meri mislite da to dopire do zainteresovanih osoba? Da li je LinkedIn dobro mesto za dodatno usavršavanje na tom polju? Koliko je LinkedIn zaista značajna platforma za automobilski sektor u Srbiji?**

Na platformi LinkedIn iznosim svoje stavove, razmišljanja, ideje, kritike, smernice ali i neko svoje skromno iskustvo i osećanja vezana za koncept leadershipa, kako bi zapravo „trebalo“ da izgleda ili čemu bi trebalo da se stremi. To je zapravo kombinacija trenutnih osećanja, pređašnjih-ličnih ali i prepričanih iskustava, kombinacija različitih leadership postulata pretočena u splet „toksičnih“ citata uz propratne „srceparajuće“ slike, koja ima za cilj, pre svega, da privuče pažnju da se post pročita ali i da se kroz sam post ukaže, da možda negde i grešimo u svom „Šef-Gazda“



pristupu upravljanju. Da li dopirem do nekoga kroz te postove ili je pak ono „uzalud vam trud svirači“, ne obraćam previše pažnju (uvek je zapravo, samo „Seen“ a ništa ne „Like“ ), ali se vremenom „pratioci“ sami neformalno javljaju i kažu, da su znali o kome ili o čemu sam pisao, što je zapravo i suština mojih postova – identifikujte se. Pišem o aktuelnom - opštem, koje svako može da prepozna – poistoveti sa svojim radnim okruženjem, nikada nije reč o ličnoj promociji (nikome se ne dodvoravam / krenuo sam kao operater, nemam problem i da završim kao operater) ali kroz lični razvojni leadership put, naučio sam da slušam, više nego da pričam, spoznao sam različita razmišljanja na različitim nivoima, nije mi strano ni pričanje i razmišljanje o minimalcu operatera kao ni pričanje o EBIT, COPQ i P&L.

# NOVI INTERMODALNI TERMINAL U NIŠU – „MBOX TERMINALS”

Novi intermodalni kontenerski terminal u Nišu, u Popovcu, počeo je sa radom u maju 2022 godine sa tendencijom da postane najveći i najmoderniji terminal u Srbiji.

Novi terminal, kojim upravlja kompanija „MBOX Terminals DOO”, ima za cilj da postavi terminal kao novo čvorište intermodalnog i kontenerskog transporta na Balkanu.

MBOX terminal je železničko-drumski intermodalni terminal koji se nalazi u mestu Popovac, u novoj industrijskoj zoni nadomak Niša. Sa dve kancelarije u Beogradu i Nišu, kompanija MBOX TERMINALS DOO je osnovana sa ciljem da operativno, prodajno i razvojno vodi poslovanje, trenutno jedinog terminala ovakve vrste u južnom delu Srbije.

Kombinovanjem raznih vidova transporta koji se mogu organizovati na intermodalnom terminalu, doprinosi se efikasnim, ekonomičnim i ekološki održivim rešenjima za transport roba. Lokacija terminala je odabrana u skladu sa tržišnim i logističkim potrebama ovog regiona. S obzirom na prisustvo velikih

proizvodnih postrojenja u Nišu, i njegovom regionu, kao i na budući razvojni potencijal, odlučeno je da novi terminal bude u Popovcu, nadomak glavne ranžirne stanice.

Pored celokupne centralne i južne Srbije, čiji robni tokovi većinski gravitiraju terminalu, MBOX može da pokriva i regione Kosova, zapadne Bugarske, kao i Severne Makedonije.

Upravo je lokacija terminala u Nišu najveća njegova prednost, jer se nalazi na trasi Koridora 10, u tački koja je čvorište puta prema istoku i jugu. Odavde je moguće povezivanje sa najvećim železničkim terminalima u Evropi i okruženju.





Strategija razvoja MBOX terminala sastoji se iz 2 dela:

- **Konekcija sa pomorskim lukama:** Pored tradicionalnih luka, kao što su Rijeka i Bar, novi Niški terminal otvara nova vrata srpskog tržišta ka grčkim i turskim lukama. Trenutne redovne nedeljne linije kontenerskih vozova su na relaciji: Luka Rijeka – MBOX Terminal Niš, dok se u narednih 2 do 3 meseca očekuje otvaranje novih linija, kao što su luka Solun – MBOX Niš i luka Pirej – MBOX Niš.
- **Konekcija sa intermodalnim terminalima na istoku i zapadu:** S obzirom na porast robnih tokova u Srbiji, povećanje cena naftnih derivata, sve većih gužvi na drumskih saobraćajnicama i graničnim prelazima, opcija intermodalnog transporta na ovim prostorima mora da se razvije što pre. Jedan intermodalni voz (na elektro pogon) može da zameni između 35–45 kamiona,

tako da je potencijal ovog vida transporta zaista veliki. Za MBOX, prioritet će biti povezivanje sa intermodalnim terminalima u Mađarskoj i Austriji, odakle se pokriva čitava zapadna Evropa, kao i sa terminalima u Turskoj. Do kraja godine očekuju se 2 kontenerske linije da budu puštene, a to su konekcija sa Mađarskom ili Slovačkom na zapadu, i konekcija sa Turskom na istoku.





Ovim potezom su otvorena vrata novom intermodalnom, i ekološki prihvatljivijem način transporta robe za centralnu i južnu Srbiju. Sva roba, sirovine ili poluproizvodi u ovaj deo Srbije do sada su dolazili samo putem kamiona, što je uzrokovalo veće troškove transporta, veće gužve na putevima i veće zagađenje životne sredine. Značaj je još veći ukoliko se zna da mnogi strani investitori biraju mesta za otvaranje svojih fabrika i novih radnih mesta upravo prema dostupnosti različite saobraćajne infrastrukture koje taj region može da ponudi.

MBOX terminal obuhvata površinu od 4 hektara, na kojoj se mogu skladištiti više od 2500 kontenera u jednom momentu, ili do 50 000 TEUsa godišnje. MBOX raspolaže sa ukupno četiri industrijska koloseka ukupne dužine preko 1200 metara i samostalnim drumsko-železničkim vozilom za manipulisanje vagona i železničkih kompozicija. Nalazi se pored same železničke ranžirne stanice Niš, tako da je prilaz teretnih vozova lak i brz. Blizina glavne ranžirne stanice omogućava prihvatanja velikog broja vozova bez blokada javnih železničkih koloseka.

Pretovar praznih i punih kontejnera se obavlja pomoću 2 CVS Ferrari reachstacker-a velikog kapaciteta (45tona), od čega je jedan potpuno nov i dolazi sa intermodalnim sprederom za pretovar poluprikolica i „swap-body” kontenera. Terminal je projektovan i za ADR robu, tako da se očekuje da do kraja godine „MBOX” bude prvi ADR sertifikovani terminal za pretovar i skladištenje kontenera sa opasnim materijama u Srbiji.



MBOX obezbeđuje i električne priključke za kontenere sa temperaturnim režimom, mogućnost servisa i popravki, čišćenja kontenera, parking za 40 kamiona, pretovar robe iz i u kontenere na samom terminalu, kao i moderan sistem pristupa i video nadzora. Administrativna zgrada sa prostorijama za kancelarije carine, špedicije i drugih entiteta, prostire se na površini od oko 2000m<sup>2</sup>

Uz moderan operativni „cloud” sistem renomirane kompanije NAVIS, nalik na svetske „dry port” terminale, na MBOX-u je moguće praćenje kretanja kontejnera u realnom vremenu. To doprinosi većoj kontroli i lakšoj organizaciji svih klijenata koji koriste usluge terminala. Ovakav softver omogućava preciznu EDI (Electronic Data Interchange) konekciju sa svim velikim brodarima koji posluju na ovom tržištu.

U narednom periodu od 2 godine, planira se izgradnja 2 velika skladišta od 15000 m<sup>2</sup> i 18000 m<sup>2</sup>. Izgradnjom ovakvih skladišnih postrojenja, dobija se jedan od najvećih i najkompletnijih robno transportnih centara u celoj Srbiji.



# 7 RAZLOGA ZA UPOTREBU DIGITALNOG BLIZANCA U PROIZVODNJI

**7 razloga za upotrebu digitalnog blizanca u proizvodnji biće vam od pomoći da shvatite važnost usvajanja i prihvatanja ovakve tehnologije i svih mogućnosti koje nudi.**

Prošlo je oko deset godina otkako je svet ušao u takozvanu *industrijsku renesansu*. Širok spektar industrija kreće se na putu digitalne transformacije, prelazeći sa manualnih procesa na automatizovane sisteme. Starije tehnologije menjaju se najnovijim, a krajnji proizvodi bivaju sve personalizovaniji i prilagođeni potrebama korisnika.

S obzirom na visoku potražnju za širim izborom prilagođenih proizvoda koji zadovoljavaju personalizovane potrebe kupaca, uloga proizvođača u zadovoljavanju promenljivih zahteva tržišta sve je važnija. Međutim, to predstavlja veliki izazov. Neophodno je usaglasiti zahteve kupaca sa mogućnostima i održavanjem poslovanja u okviru budžeta.

Proizvođači mogu premostiti ovaj jaz korišćenjem **tehnologije digitalnog blizanca**. Virtuelno digitalno rešenje omogućava im vizualizaciju savršenih planova za nove proizvode, objekte i proces proizvodnje u cilju vođenja optimizovanih proizvodnih operacija.

U skladu sa tim, kompanija CAD/CAM Data vam predstavlja **7 razloga za upotrebu digitalnog blizanca u proizvodnji**.

## Neograničene mogućnosti simulacija

Proizvođačima nedostaje vremena i resursa da eksperimentišu i pronađu optimalno rešenje za svoje proizvode, objekte i sve što je u vezi sa procesom proizvodnje. Nažalost, ovo je situacija sa kojom se susreće većina kompanija koje još uvek nisu digitalizovale svoje proizvodne procese. Procesi su često ograničeni na korišćenje starijih, uspostavljenih metoda sa ograničenim sposobnostima da ih unaprede.

Tehnologija digitalnog blizanca i virtuelno iskustvo omogućava takvo eksperimentisanje i rad na što boljim i što naprednijim proizvodima. Pre nego što



dragoceno vreme i novac ulože u realizaciju skupih prototipova, kompanijama su na raspolaganju neograničene mogućnosti simulacija. Na ovaj način, i pre početka proizvodnog procesa, mogu se prepoznati najefikasnija rešenja i moguće greške.

## Kontinuirano poboljšanje

Digitalni bliznac takođe obezbeđuje sponu između virtuelnog i stvarnog sveta, omogućavajući da se simulirani planovi odmah i pouzdano izvrše.

U isto vreme, ažuriranja iz proizvodnog procesa u realnom vremenu se snimaju, kako bi se obezbedilo kontinuirano usavršavanje virtuelnog blizanca proizvoda i optimizacija procesa za dugoročnu strategiju.

Dakle, kontinuirano poboljšanje proizvodnog procesa omogućeno je tehnologijom digitalnog blizanca.

## Ljudski faktori

Bezbednost na radnom mestu je itekako važna. Međutim, neki nesigurni uslovi rada možda nisu odmah očigledni, ali to postaju onog trenutka kada se dogodi neželjeni incident.

Sa unosom podataka iz stvarnog sveta, tehnologija digitalnog blizanca može simulirati rad radnika u objektu i baviti se njihovom bezbednošću. Recimo, možete identifikovati zadatke koji bi mogli da dovedu do povreda ili kreirati mere socijalnog distanciranja.

## Dodatna agilnost

Zastoji na proizvodnim trakama itekako mogu biti skupi po vaše poslovanje. Sve kraći rokovi isporuke krajnjih proizvoda doprinose već postojećim problemima sa kojima se proizvođači susreću.



Digitalni blizanac pomaže proizvođačima da budu fleksibilniji, hitriji i agilniji, a ujedno ne ostavlja prostora za skupe greške.

Simuliranje promena unapred i identifikovanje najbržeg i najekonomičnijeg rešenja minimizira zaštoje i povećava efikasnost rada.

### Efikasna saradnja

Neretko u kompanijama možemo videti digitalne "podele" između inženjerskih i proizvodnih odeljenja, koje rezultiraju gubitkom vremena i kvaliteta proizvoda.

Tehnologija digitalnog blizanca zasnovana na sistemu Cloud-a, omogućava zainteresovanim stranama da dele detaljne informacije i 3D modele, koji obezbeđuju efikasnu saradnju i doprinos svih odeljenja za optimalno poslovanje.

Efikasna saradnja u timu i među timovima je od ključne važnosti za uspeh poslovanja jedne kompanije.

### IIoT integracija

Većina moderne proizvodne opreme je vođena sensorima i generiše velike količine podataka u realnom vremenu. Od ovih podataka, veliki deo se koristi za kontrolu kvaliteta i praćenje procesa proizvodnje. Nivo integracije koji je sada moguć korišćenjem tehnologije digitalnog blizanca čini rad modernih fabrika potpuno transparentnim za inženjere i menadžere, omogućavajući veću optimizaciju.

IIoT ili industrijski internet stvari i digitalni blizanci omogućavaju vašoj kompaniji upravo to!

### Zadržavanje znanja

Gubitak zaposlenih sa opsežnim znanjem o proizvodnim procesima ili prevođenje sa zastarele opreme na novije sisteme može predstavljati problem za kompanije. Međutim, kada se oslone na iskustvo virtuelnog blizanca zasnovano na Cloud-u, koje integriše sve informacije i obezbeđuje kontinuitet podataka, ovih problema više nema.

3DEXPERIENCE platforma nudi vam najkvalitetnije i najbolje iskustvo digitalnog blizanca. Ova platforma objedinjuje sve podatke o proizvodnom procesu na jednom mestu i nudi vašoj kompaniji priliku da uplovi u svet digitalne transformacije.



*Za više informacija o tehnologiji digitalnog blizanca i unapređivanju vašeg poslovanja i rezultata, kompanija CAD/CAM Data stoji vam na raspolaganju.*

# ISKUSTVO IZ INDUSTRIJE I VIZIJA ZA ZELENU BUDUĆNOST

ElevenEs je pionir u proizvodnji LFP baterijskih ćelija u Evropi, koju odlikuje veća bezbednost, pristupačnost, dug vek trajanja i veći broj ciklusa upotrebe.

Litijum-gvožđe-fosfatne baterije (LFP) dobijaju sve značajniju ulogu na tržištu baterija. Predviđa se da će do 2030. godine Evropi biti potrebno 14 puta više kapaciteta baterija nego što se danas proizvodi.

ElevenEs, kompanija iz Subotice koja pravi LFP baterije, je razvojni industrijski projekat kompanije Al Pack Group. Multinacionalni lider u preradi aluminijuma, Al Pack Group ima preko 250 zaposlenih koji rade u 3 zemlje i u preko 20.000 m<sup>2</sup> proizvodnog prostora. Al Pack Group ima više od 25 godina iskustva i znanja u visoko preciznoj obradi aluminijuma uključujući kaširanje i lakiranje, presovanje, rezanje,

prosecanje i duboko izvlačenje - koji su usko povezani sa proizvodnjom elektroda koje čine aktivne deo LFP baterije. U poslednjih 28 godina, Al Pack Grupa je uspešno završila 8 projekata koji su podrazumevali da određene tehnologije skaliraju od nivoa laboratorije do industrijske proizvodnje.

Više od 700 dobavljača iz 25 zemalja i kupaca u preko 30 zemalja, timu koji razvija ElevenEs daje veliko međunarodno poslovno iskustvo.

ElevenEs je dobio podršku od EIT InnoEnergy, jednog od najaktivnijih globalnih investitora u oblasti održive energije, poznatog po tome što je bio prvi investitor u uspešnim poduhvatima gigafabrika baterija, poput švedskog Northvolta i francuskog Verkora. Kompaniju InnoEnergy pokrenuo je Evropski institut za inovacije i tehnologiju (EIT), nezavisno telo Evrop-





ske unije osnovano 2008. sa namerom da pokreće i podržava inovacije širom Evrope. EIT InnoEnergy predvodi industrijski tok Evropske Alijanse Baterija, Evropske komisije za izgradnju jake i konkurentne evropske industrije baterija.

Međunarodnom timu ElevenEs pridružili su se ljudi sa iskustvom iz kompanija kao što su BYD, SVOLT, Volvo, Renault, EIT InnoEnergy, Lazard, Mubadala, itd. Laboratorija i centar za istraživanje i razvoj rade od juna 2021. godine, a proširenje prostora do 1.500 m<sup>2</sup> će biti gotovo do kraja ove godine.

Megafabrika sa planiranom proizvodnjom od 300–500 MWh počće proizvodnju do 2024, a planirana dvofazna Gigafabrika će dostići kapacitet od 8 GWh godišnje proizvodnje do kraja 2025, dok će pun kapacitet druge faze biti najavljen u toku 2023. godine.

Jedna baterijska ćelija ima ugrubo 0,5kWh, što znači da će se u Megafabrics sa godišnjim kapacitetom od 500MWh proizvesti million baterija u toku godine, dok će se u Gigafabrics i sa 8GWh planiranih u prvoj fazi proizvesti 16 miliona baterija u toku jedne godine. Jednom električnom automobilu prosečnog kapaciteta 65kWh, potrebno je 130 baterijskih ćelija. Dakle, prva faza Gigafabrike dovoljna je da proizvede dovoljno baterijskih ćelija za 123.000 električnih automobile godišnje.

LFP baterije se prave bez nikla i kobalta, a jedan od razloga povećane potrebe za baterijama je rast upotrebe električnih vozila, kao i potrebe za skladištenjem energije koje zahteva baterije za stabilizaciju energetskih sistema usled rastućeg udela obnovljivih izvora energije.



Pored toga što ne izazivaju samozapaljenje u električnim vozilima, LFP baterije traju dva puta duže od konkurentskih tehnologija, a ciklus punjenja se može ponoviti i do 6.000 puta.

Prvobitni nedostatak LFP hemije, zbog čega ona nije dugo korišćena na tržištu, je niža gustina energije u poređenju sa konkurentskim tehnologijama. Danas je to prevaziđeno pametnim dizajnom baterijskog pakovanja u električnom vozilu koji podrazumeva da se veoma dugačke LFP baterijske ćelije pakuju direktno u pod automobila preskačući tradicionalno pakovanje. ElevenEs će iz tog razloga proizvoditi takve baterije.

Vodeće auto kompanije kao što su Tesla, Volkswagen, BMW, Mercedes, Ford i drugi su već objavile prelazak na LFP tehnologiju.

Trenutno preko 20 zemalja Evropske unije ima ambiciozne ciljeve elektrifikacije, a postavljeni cilj unutar Evropske unije je 30 miliona električnih vozila na putu do 2030. Na podršku Evropske unije razvijaju baterija takođe utiče i odluka da se poveća udeo obnovljive energije na 40% konačne potrošnje do 2030. godine, u odnosu na otprilike trenutnih 20% što zahteva velike sisteme za skladištenje baterija.

Do sada je primarna baterija za električne automobile u Evropi bila litijumska punjiva baterija sa NMC katodnom hemijom, te je nedostatak LFP baterija koje se razvijaju u Evropi uticao na smanjenje konkurentnosti Evrope, kao i gubljenje sposobnosti prelaska na masovnu proizvodnju i korišćenje električnih vozila. Ovo je posebno slučaj za vozila koja spadaju u nisku, nižu srednju i srednju klasu automobila. Kreiranje pristupačnih električnih vozila od ključne je važnosti za sprečavanje protivljenja javnosti zbog obaveznog prelaska na električna vozila. LFP baterije su



takođe ključne za elektrifikaciju masovnog transporta, odnosno autobusa i gradskih dostavnih vozila.

Što je veća penetracija LFP baterija na tržištu manje se iskopava nikla, kobalta i litijuma. Kada LFP baterije pokriju 50% tržišta, na godišnjem nivou će se uštedeti 460,000 tone nikla, što predstavlja godišnju proizvodnju dve najveće rafinerije nikla na svetu, Nornickel i Vale, za 2020. godinu; 97,000 tone kobalta što je koliko se godišnje proizvede u Kongu i oko 70% proizvedenog kobalta u celom svetu 2020 godine i 9,000 tone litijuma što je dovoljno da se napravi 1,5 miliona gradskih električnih vozila koje pokreću LFP baterije.

LFP baterije su optimalan izbor za aplikacije koje zahtevaju održive ćelije dugog veka trajanja, visoke sigurnosti, održivosti i pristupačnosti. Mi smo ponosni što ih pravimo u našoj zemlji i u Subotici. Pozivamo vas da pratite naš napredak na <https://elevenes.com/> i da nam se javite ako želite da saradujete sa nama.



# OPTIČKO 3D MJERITELJSTVO ZA DIMENZIONALNU KONTROLU DIJELOVA INTERIJERA AUTOMOBILA

Dobavljač automobilske industrije, SAS Interior Modules, globalni je lider u proizvodnji modula kokpita automobila. Za pregled sastavljenih kokpita automobila VW ID3, dobavljač se oslanja na optički 3D mjerni sustav tvrtke GOM. Uz ATOS ScanBox 6130, vrijeme inspekcije je značajno smanjeno, problemi s kvalitetom su izravno identificirani, a lanci grešaka su trajno spriječeni.



Funkcionalnost, udobnost, ergonomija i sigurnost - karakteristike su koje moderni automobilski kokpiti danas moraju imati. Oni djeluju kao sučelje između vozača i automobila te osiguravaju optimalno rukovanje kroz jasno i intuitivno korisničko sučelje. Proizvodnja sastavljenih kokpita uzima u obzir individualne zahtjeve kupaca, koji su vrlo prilagođeni i različiti ovisno o proizvođaču. Osnovana 1996. godine, tvrtka SAS etablirala se kao vodeća na globalnom tržištu automobilskih kokpita neovisno o proizvođaču automobila. Tvrtka upravlja s 20 tvornica u 12 zemalja i proizvodi više od 5,2 milijuna kokpita godišnje za sve glavne automobilske grupe. Osim modula za kokpit, od 2010. SAS također proizvodi druge dijelove interijera, prednje vezne limove kao i središnje konzole. Od kraja siječnja 2020. tvrtka je podružnica u stopostotnom vlasništvu Faurecije, međunarodnog dobavljača automobila koji je specijaliziran za područja sjedala, ploče s instrumentima, napredne sustave za pomoć u vožnji i energetska učinkovitost.

Zahtjevi automobilske industrije stalno rastu: ne samo u pogledu kvalitete proizvoda, već i u pogledu interakcije pojedinačnih dijelova kao što su stup upravljača, sustav ventilacije i klimatizacije, obloge itd.

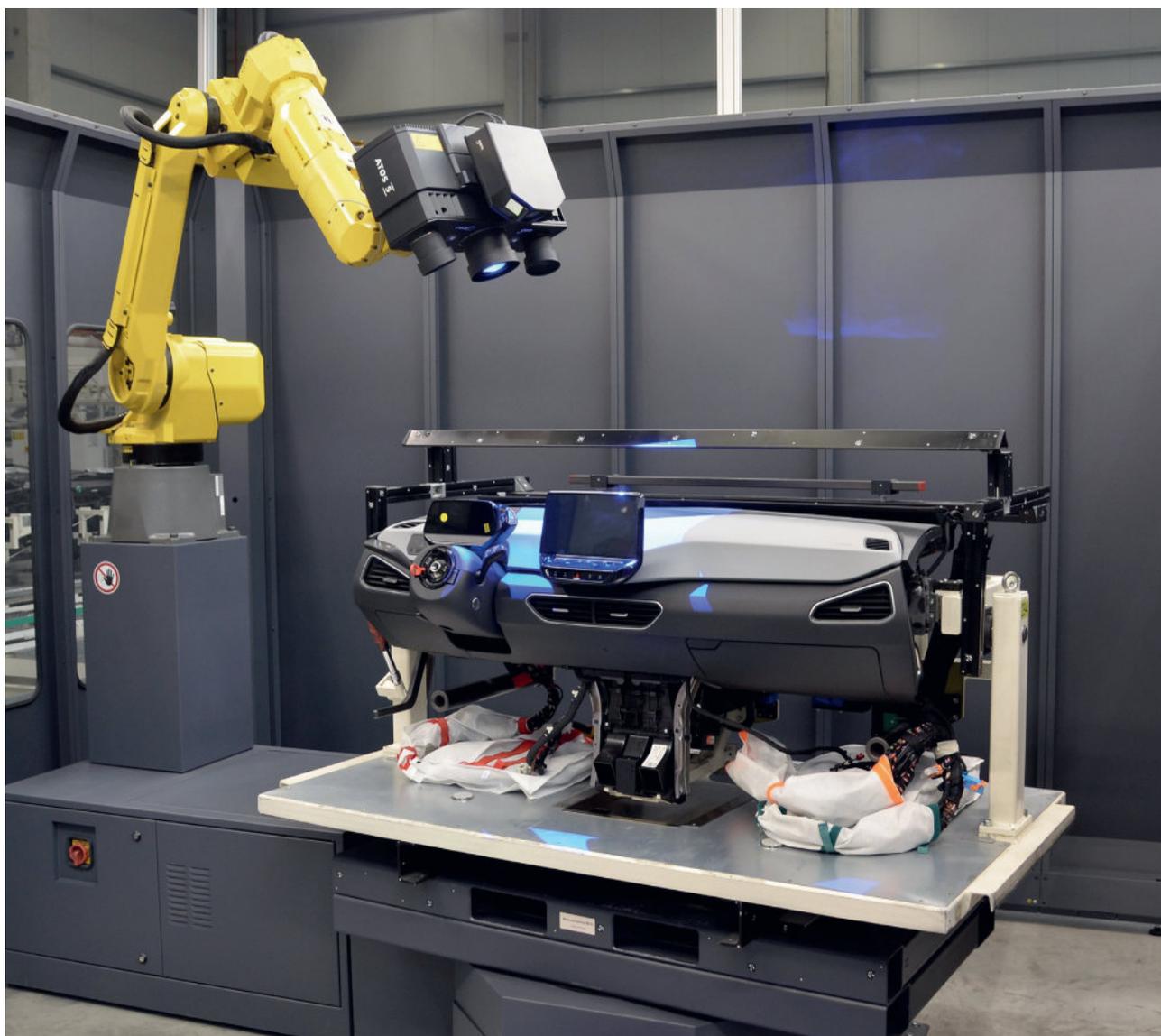
Stoga je tema osiguranja kvalitete glavni prioritet u SAS-u. Uz SAS PMS (Program Management System), dobavljač automobila ispunjava najviše zahtjeve kvalitete. Program stalnog osiguranja kvalitete i novoosnovani sektor „Safety & Regulation” uključuju brojne mjere za stalno poboljšanje kvalitete proizvoda. Odjel „Safety & Regulation” bavi se planiranjem i provedbom preventivnih mjera za sigurnosno kritične pogreške kao i njihovu ranu identifikaciju te potpunu sljedivost i praćenje sigurnosno kritičnih proizvodnih podataka. Na taj način, SAS kao dobavljač dijelova osigurava funkcionalnu sigurnost, između ostalog, za sastavljene kokpite na proizvodnoj lokaciji u njemačkom gradu Meerane.

### Automatizirana inspekcija modula kokpita za VW ID3

SAS Autosystemtechnik GmbH pokriva sve procesne korake u proizvodnji modula kokpita – od montaže, isporuke, instalacije pa sve do recikliranja. Na proizvodnom mjestu u Meeraneu kokpiti se sklapaju u roku od najviše dva sata i isporučuju izravno na proizvodnu traku proizvođača automobila Volkswagen, Audi i Seat.

Za pregled trenutnog stanja proizvoda i serijsku kontrolu kvalitete sastavljenih kokpita, SAS od 2019. koristi sustav ATOS ScanBox 6130, optički 3D koordinatni mjerni sustav tvrtke GOM-a. Senzor ATOS 5 opremljen tehnologijom „Blue Light Equalizer” može digitalizirati vrlo kompleksne geometrije uz zadržavanje visoke razlučivosti detalja. Posebice za proizvodnju novih kokpita za VW ID3, mjerenje modula bio je preduvjet dobivanja posla od strane VW grupe. „Na nama je bilo da odlučimo hoćemo li mjeriti taktilno

ili optički”, objašnjava Uwe Schulz, metrolog u SAS Autosystemtechnik GmbH. „Kako bi se utvrdili bilo kakvi defekti proizvoda, kokpiti se povremeno izuzmu iz glavnog proizvodnog toka. Zatim se provodi provjera proizvoda uključujući i mjerenje. Na kraju ovog procesa, kokpit vraćamo u proizvodni proces. U svakodnevnoj proizvodnji za to je na raspolaganju samo oko 20 minuta. Zbog toga faktor vremena igra nevjerojatno važnu ulogu u našoj tvrtki,” kaže Uwe Schulz. Nadalje, tu su i analitička mjerenja na zahtjev kupaca kao i klasična početna uzorkovanja. „S tradicionalnim mjernim tehnologijama ne bismo mogli ispuniti zadani vremenski okvir, što bi dovelo do enormnih kašnjenja u proizvodnim operacijama.” Međutim, korištenjem optičkog mjernog sustava ATOS ScanBox 6130, SAS je uspio značajno ubrzati inspekciju.

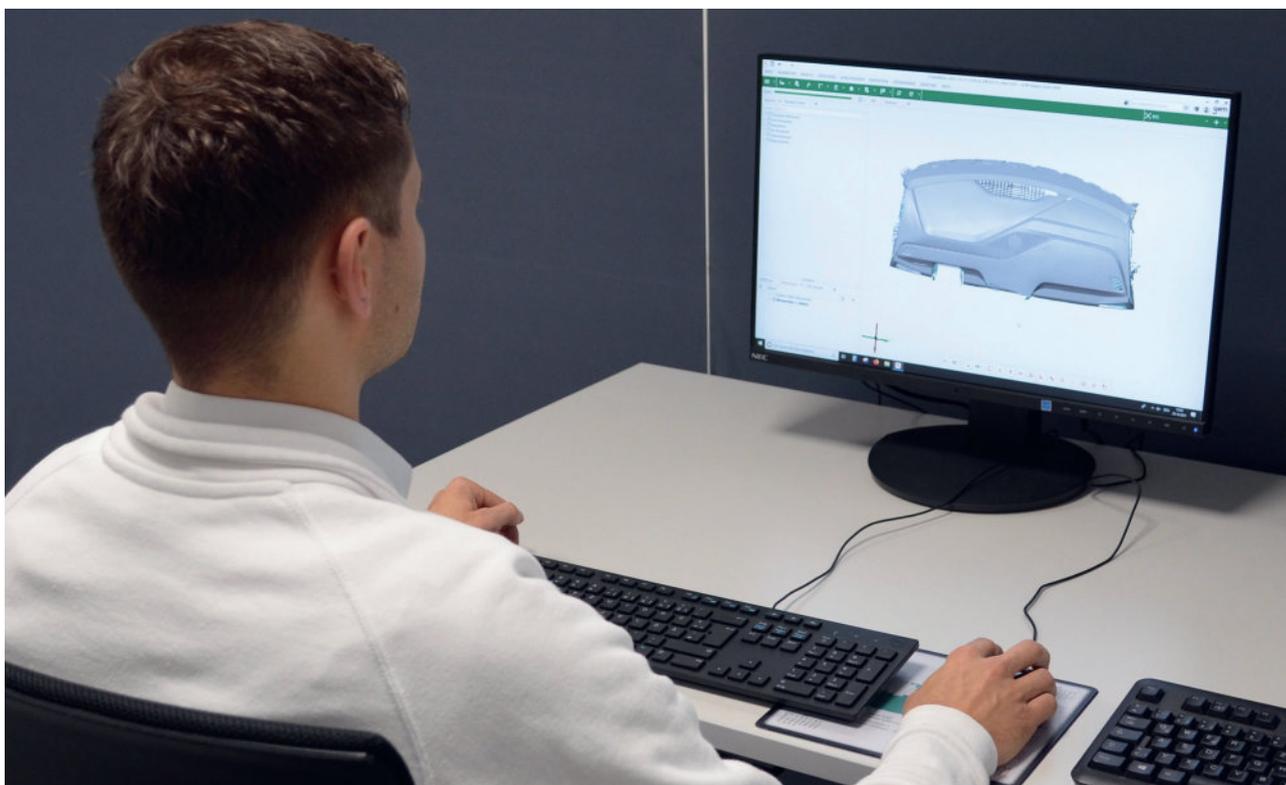


## KIOSK sučelje za operatere pojednostavljuje kontrolu kvalitete tijekom serijske proizvodnje

Optički 3D mjerni sustav digitalizira cijeli sastavljeni kokpit projicirajući na mjerni objekt paralelne linije koje snima pomoću dvije digitalne kamere te daje digitalni zapis objekta kao oblak točaka visoke rezolucije. Triple Scan tehnologija nudi značajne prednosti pri mjerenju reflektirajućih površina i određuje milijune mjernih točaka s najsitnijim detaljima unutar nekoliko sekundi. Zahvaljujući izuzetno snažnom izvoru svjetlosti, ATOS 5 senzor daje visoko precizne podatke pri 0,2 sekunde po skenu. Za obradu podataka mjerenja i izradu mjernih planova SAS koristi GOM Inspect mjeriteljski software.

U prvom koraku, Uwe Schulz stvara plan mjerenja koji zaposlenici koriste u KIOSK sučelju ATOS ScanBoxa 6130. „KIOSK sučelje prikazano je na moni-

toru ili ekranu osjetljivom na dodir toliko je intuitivno da čak i kolege bez ikakvog predznanja mogu jednostavno provesti mjerenje komponente iz proizvodnje,” objašnjava Uwe Schulz. Softver upravlja cjelokupnom kontrolom procesa - automatski provodi tijekom rada mjerenja i automatskog izvještavanja. Minimaliziran utjecaj operatera osigurava visoku preciznost i kvalitetu podataka; mjerni parametri, podaci i operativni sustav potpuno su zaštićeni. „Još jedna bitna prednost je to što smo izravno spojili sučelje kioska s našim sustavom za nadgledanje proizvodnje. U prošlosti su se važni podaci bilježili u Excel tablicu, koja se potom ispisivala i dalje obrađivala što je trajalo dugo.” Ovim načinom rada, zaposlenik prima brzu uputu za potrebnu korekciju proizvodnje.



## Korisni mjerni podaci za uklanjanje lanaca greški

Dobavljač automobilske industrije SAS, instalirao je ATOS ScanBox 6130 izravno u proizvodnju. Kroz radni dan, u proizvodnji postoji razlika u temperaturi koja je ovisna o vremenu i lokaciji uređaja. Zbog toga je tvrtka integrirala automatsku kalibraciju sustava (kod promjene okolišne temperature) za dobivanje još točnijih podataka.

Nakon što su sastavljeni kokpiti digitalizirani, Uwe Schulz uspoređuje površinu s referentnom geometrijom (CAD model).

Zahvaljujući pregledu rezultata temeljenom na prikazu odstupanja u mapi boja, nedostaci geome-

trije proizvoda mogu se izravno identificirati. Ako su dijelovi, poput pretinca za rukavice, iskrivljeni ili razmaci u sklopu ukrasnih šavova suvozačevog zračnog jastuka ne odgovaraju CAD-u, SAS odmah pokreće korektivne radnje dok dio ne zadovolji unaprijed definirane standarde.

„Sustavom ATOS ScanBox 6130 sada možemo mjeriti sve zadane karakteristike i funkcionalne dimenzije naših dijelova. Jednostavna upotreba i interakcija s implementiranim softverom GOM Inspect održivo pojednostavljuju naš svakodnevni rad,” rezimira Uwe Schulz.

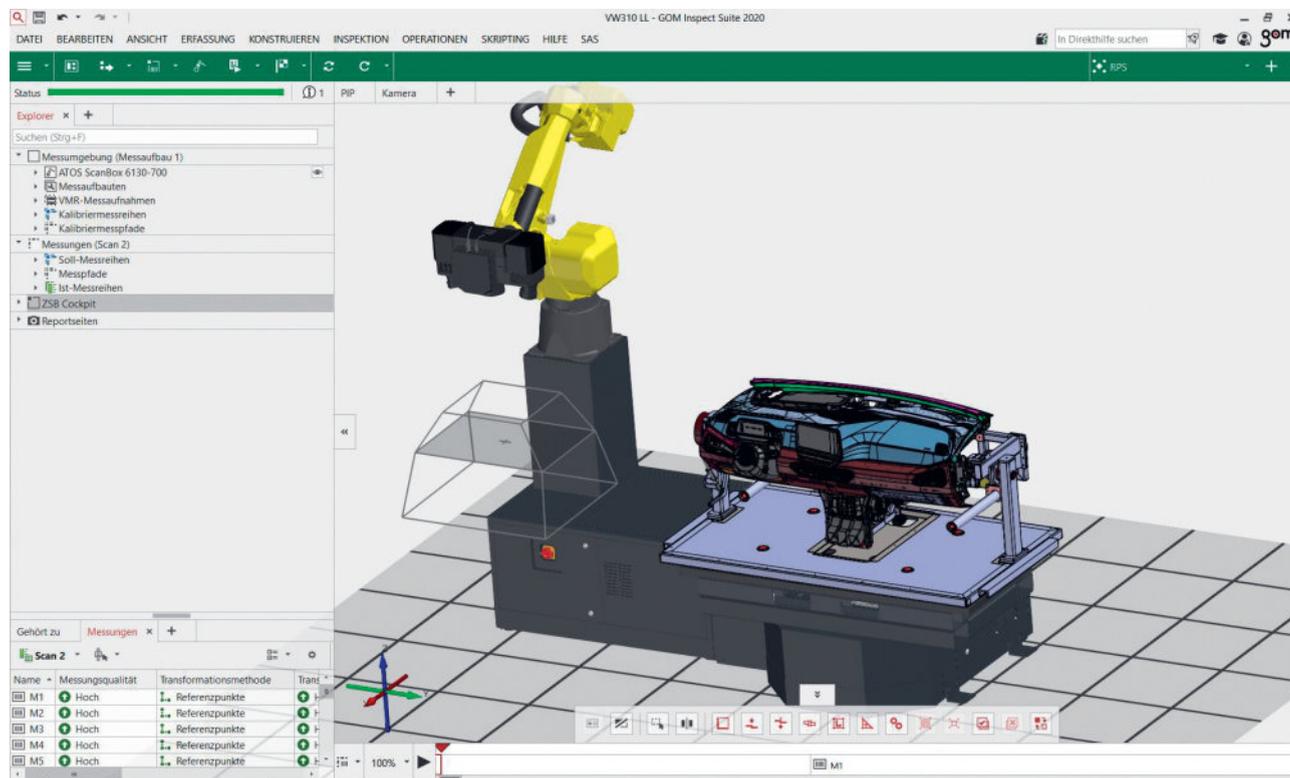
## Točnim informacijama u kraćem vremenu – SAS ostvaruje pozitivnu bilancu

U prošlosti, najveća dimenzija kokpita mjerila se pomoću kontrolnika, no, u praksi rezultati mjerenja nisu bili osobito značajni. Ta metoda pokazala se kao prepreka za procjenu lanaca grešaka što smo unaprijedili ATOS ScanBox sustavom. Metrolog je stoga vrlo zadovoljan sustavom iz GOM-a.

„S ATOS ScanBox 6130 dobivamo kompletnu 3D sliku našeg kokpita u najkraćem mogućem vremenu i

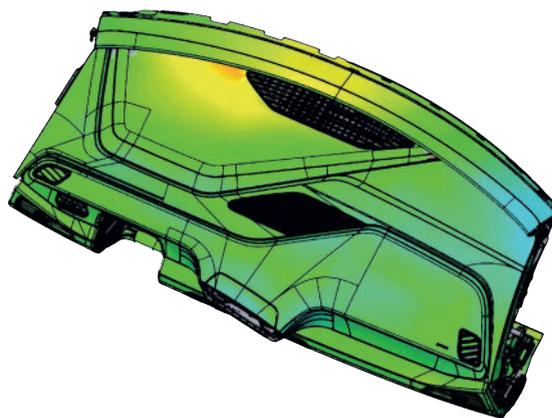
možemo izravno identificirati sva odstupanja u mapi boja i zatim pokrenuti korektivne radnje.”

Posljednje, ali ne i najmanje važno, ušteda na vremenu mjerenja i rezultati optičkog mjerenja kompletne površine uvjerali su Uwea Schulza da se odluči za mjerni sustav tvrtke GOM.



**SAS Interior Modules** je visoko specijalizirani partner međunarodne automobilske industrije. U području unutarnjih i prednjih modula, kao i u sektoru sjedala, SAS razvija i sastavlja složene i inovativne dijelove „justinsequence” u više od 20 tvornica. Kao podružnica vodećeg svjetskog tržišta Faurecije, SAS je globalno pozicioniran.

S lokacijama u Europi, Sjevernoj i Južnoj Americi i Kini, SAS osigurava pouzdanu isporuku kupcima u najvišoj kvaliteti s najmodernijim konceptima proizvodnje i učinkovitim logističkim procesima. Sjedište se nalazi u Karlsruheu, Njemačka.



**Tvrtka Topomatika d.o.o.** bavi se 3D digitalizacijom odnosno 3D skeniranjem, mjerenjem i kontrolom oblika, dimenzija, položaja i deformacija objekata veličine od desetak milimetara do nekoliko desetaka metara. Osim usluga 3D optičkog mjerenja možemo vam ponuditi i suvremene trodimenzionalne optičke mjerne sustave njemačkog proizvođača GOM GmbH, softverska rješenja Geomagic, mjerne i inspeksijske mikroskope tvrtke Vision Engineering te opremu za mjerenje mehaničkih svojstava materijala i komponenti Hegewald&Peschke, čiji smo i ekskluzivni zastupnici za Hrvatsku, Sloveniju, Srbiju, Bosnu i Hercegovinu, Makedoniju i Crnu Goru.

[www.gom.com](http://www.gom.com), [www.topomatika.hr](http://www.topomatika.hr)

# MCLAREN RACING 3D -ISPISUJE 9.000 DIJELOVA GODIŠNJE S TEHNOLOGIJOM STEREOLITOGRAFIJE NAJNOVIJE GENERACIJE TVRTKE STRATASYS

*Zbog rezanja troškova i skraćivanja vremena proizvodnje F1 koje je odredila FIA u 2022. godini, McLaren iskorištava mogućnosti printera tvrtke Stratasys Neo800 3D kako bi pobijedio u 'utrci' izvan staze.*

3D print skraćuje vremena proizvodnje skaliranih modela nekih dijelova na svega tri dana, čime se značajno ubrzava razvoj bolida.

*Vrhunska točnost dijelova načinjenih od polimernih materijala visokih performansi unaprjeđuju testove u zračnom tunelu, što omogućuje tvrtki McLaren optimiranje aerodinamike i uštedu vitalnih sekundi.*



*McLaren izvještava o velikom napretku u aerodinamike optimiranju bolide prilikom testiranja u zračnom tunelu zahvaljujući vrhunskoj točnosti dijelova ispisanih na njihovom Neo800 3D pisaču za stereolitografiju*

Velesila u Formuli 1 McLaren Racing na zahtjeve za kraćim proizvodnim vremenima i ograničenjima budžetu koje je definirala FIA reagira primjenom 3D printa desetaka tisuća dijelova s pomoću najnovije generacije Neo®800 3D pisača za stereolitografiju tvrtke Stratasys.

McLaren pobjeđuje u 'utrci prije utrke' s pomoću proizvodnje do 9.000 dijelova godišnje za različite programe prednjih i stražnjih krilca (spojlera), kao i za velike dijelove bočnih i gornjih elemenata bolida. Trkači tim izvještava o velikim koracima u optimiranju aerodinamike bolida tijekom testiranja u zračnom tunelu zahvaljujući vrhunskoj točnosti dijelova ispisanih s pomoću njihovih pet Neo 800 sustava. Uz aspekte kvalitete, vrijeme proizvodnje dijelova također je dramatično skraćeno, pri čemu je tim sada u mogućnosti proizvesti određene velike skalirane dijelove modela gornjih elemenata bolida u svega tri dana.

3D ispis je također troškovno učinkovitiji. U sportu suočenim s nesigurnim vremenima i bez prihoda tijekom Covid pandemije, FIA je odlučila rezati budžet sa 175 milijuna USD na 145 milijuna USD tijekom

2021. godine, a zatim na 140 milijuna USD u 2022. godini i na 135 milijuna USD u 2023. godini.

Primjena flote vlastitih 3D pisaa omogućila je tvrtki McLaren proizvodnju svih aerodinamičkih dijelova u svom sjedištu u gradu Woking (UK), čime su uštedjeli na troškovima podugovaranja i posljedničnom procesu osiguravanja kvalitete (eng. Quality Assurance – QA). Tim je također može 3D ispisivati steg, predloške i male kalupe koji su u prošlosti bili izrađivani od metalnih sirovaca. Ne samo da je proces stereolitografije na 3D pisaa Neo800 omogućio značajnu uštedu na vremenu, već je omogućio i uštedu na skupim metalnim materijalima izbjegavajući tipični metalni otpad pri obradi odvajanjem čestica, odnosno subtraktivnom procesu obrade.

### Poboljšanja u zračnom tunelu čine razliku

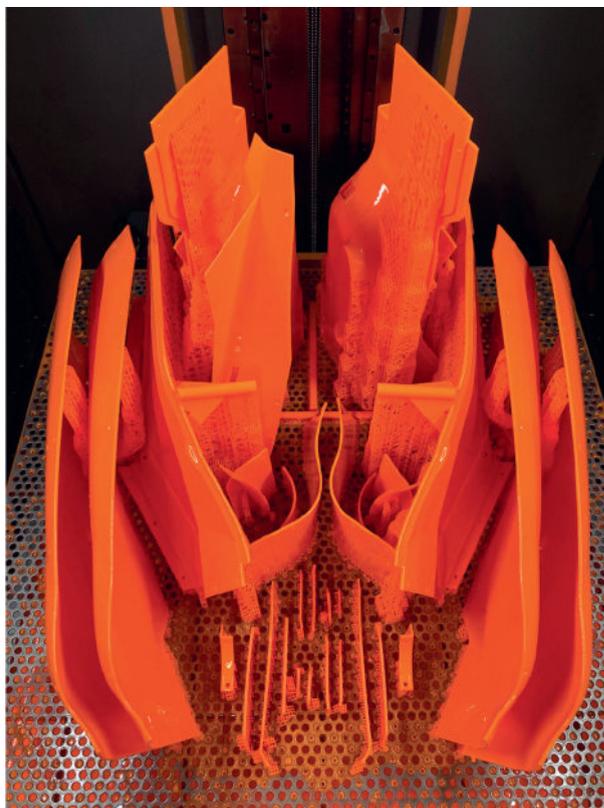
„Tehnologija stereolitografije i materijali su evoluirali – a posljedično je promijenjen način na koji ih koristimo”, pojašnjava Tim Chapman, Voditelj odjela aditivne proizvodnje u McLaren Racing. „Mi više ne proizvodimo samo prototipove; sada proizvodimo mnoštvo komponenata u stvarnim dimenzijama, kao i čitave alate.”

Jedna od glavnih primjena u kojima McLaren biti najveću vrijednost 3D ispisa s najnovijom generacijom pisaa Neo800 je testiranje u zračnom tunelu. Tim pri tome koristi modele skalirane na 60% stvarnih dimenzija, kako bi optimirali aerodinamički paket i dobili veću potisnu silu – što osigurava bolje aerodinamičko prianjanje – i uravnoteženost prednjih i stražnjih aerodinamičkih opterećenja na bolid.

„Testiranje u zračnom tunelu i dalje je zlatni standard kada se procjenjuje kako funkcioniraju pojedine površine, ili kao sklopovi ili u okviru čitavog bolida,” pojašnjava Chapman. „Naši 3D pisaa iz Neo serije pomogli su nam drastično skratiti vremena testiranja aerodinamike u tunelima kao i čitavih projekata.”

Tim je 3D ispisivao dijelove primjenom materijala o obliku smole Somos® PerFORM Reflect, koji je specijalno razvijen za izradu modela namijenjenih testiranjima u zračnom tunelu. Materijal rezultira čvrstim i krutim dijelovima koji zahtijevaju 30 % kraća vremena naknadne obrade.

Chapman dodaje: „Utvdili smo kako naše komponente visoke razlučivosti načinjene pisaa Neo serije zahtijevaju minimalnu ručnu dodatnu obradu, što omogućuje bitno brži protok komponenata prema zračnom tunelu. Uz brzinu izrade, sada možemo proizvoditi dijelove za testiranja u zračnom tunelu vrhunske točnosti, detalja i kvalitete površine, što našem timu omogućuje poboljšano testiranje i traženje inovativnih novih ideja za poboljšanje performansi bolida. Ne mogu dovoljno istaknuti koliko su te prednosti bitne u Formuli 1, posebice zbog super



*Primjena stereolitografske tehnologije 3D ispisa tvrtke StratasyS može pomoći u skraćivanju vremena testiranja aerodinamike komponenata u zračnim tunelima i čitavih projekata, kažu u McLarenu*

kratkim vremena isporuke bolida do sljedeće utrke, i gdje i najmanja iteracija u konstrukciji može činiti razliku između pobjede, poraza ili poboljšanja startne pozicije za utrku.

Veliki radni prostor 3D pisaa Neo800 (800 x 800 x 600 mm) tvrtke StratasyS omogućuje izradu većih dijelova u jednom dijelu, ili veći broj manjih dijelova. Proces izrade omogućuje da svi kompleksni detalji budu zadržani uz vodeću industrijsku ponovljivost i pouzdanost.

To je vidljivo na McLaren bolidu na mjestima, gdje je 50 ili 60 kućišta za zrak pod tlakom ugrađeno u trkaći bolid kako bi osigurali očitavanja tlaka zraka na različitim površinama bolida. Mali tlačni priključci provedeni kroz te komponente vrlo su kompleksni i sa sitnim detaljima, te se u bolidu nalaze tijekom testiranja i utrki, čime omogućuju inženjerima kontinuirano praćenje i optimiranje aerodinamičkih performansi.

Andy Langfeld, predsjednik EMEA, StratasyS kaže: „Transformativna vrijednost 3D ispisa proizlazi iz sposobnosti brze prilagodbe i oblikovanja dijelova po mjeri za specifične aplikacije. I ovom slučaju, McLaren je bio u stanju drastično skratiti vremena razvoja proizvoda i upravljati troškovima s pomoću najnovije tehnologije stereolitografije tvrtke StratasyS, koja je kombinirana s vrhunskim Somos\* materijalima i našim dubokom ekspertizom u domeni utrka. Ovo je izvrsno partnerstvo između dvije vrhunske svjetske organizacije.”

[www.izit.hr](http://www.izit.hr)

# PROIZVODNJA INDUSTRIJSKE OPREME: TRANSFORMACIJA INDUSTRIJSKOG POGONA

Proizvodnja industrijske opreme, bilo da se radi o mjernim uređajima, pomoćnim alatima i napravama ili o samim alatnim strojevima, zahtijeva velik broj složenih dijelova kako bi proizvod radio na zamišljen način.

Industrijski proizvođači takve opreme imaju stalne zahtjeve za robusnim, dosljednim, točnim i ponovljivim dijelovima, bez obzira na složenost geometrije. Ako ne ispune te uvjete dolazi do čestih kvarova, a i dodatnih troškova te oštećenog ugleda.

Izazovi industrijske proizvodnje ne staju ovdje. Uz sve prethodno navedene izazove, oprema mora biti pravovremeno i jeftino proizvedena.

S tradicionalnim proizvodnim tehnologijama računamo na velike troškove i dugo vrijeme pripreme za proizvodnju. To znači da će tradicionalne tehnologije često biti prepreka u stvaranju fleksibilnog proizvodnog sustava. Proizvodnja industrijske opreme mora biti pouzdana, dosljedna i učinkovita proizvodnja s kratkim rokom isporuke.

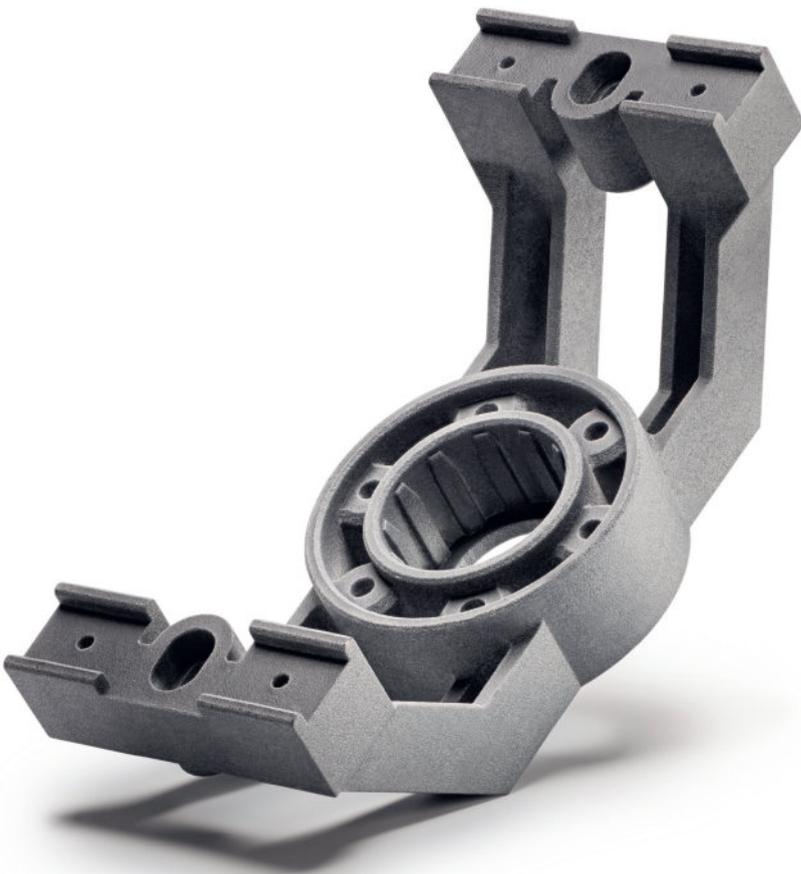
## Pomicanje granica u aditivnoj proizvodnji

Srećom, postoji alternativa konvencionalnoj proizvodnji, Stratasysova SAF industrijska tehnologija za 3D print iz praha. Koristeći jedan prolaz print glave za print i srastanje praha, ovaj uređaj nudi proizvođačima jednostavan i robusan način proizvodnje kontroliranih, preciznih i ponovljivih proizvoda koje bi klasično brizgali. Također, ova tehnologija dosegla je „zlatni standard” sa svojom sposobnosti da proizvede desetke tisuća dijelova dosljednih svojstava. To znači da ova tehnologija može konkurirati tradicionalnim tehnologijama poput brizganja i glodanja čak i u velikim serijama.

SAF tehnologija za kraj nudi proizvođačima fleksibilnost koja danas je od ključne važnosti u proizvodnom sektoru koji se stalno mijenja i evoluira.

## Proizvodnja industrijske opreme: pravi trenutak za pravi stroj

Stratasys je SAF tehnologiju doveo na tržište putem H350 3D printera, osmišljen za preciznost, ponovljivost i kontrolu procesa nužnu za uspjeh u proizvodnji. Proizvodnja



industrijske opreme s ovim printerom doživljava pravu renesansu.

Slične zahtjeve imao je i Stratasys pri proizvodnji H350 3D printera te su ugrađeni samo pouzdani dijelovi kako bi garantirali vrhunske performanse.

Pošto svaki 3D printer mora se ponašati isto, od iznimne je važnosti da svi dijelovi zadovoljavaju visoke kriterije pouzdanosti i ponovljivosti. Ukoliko bi jedan od dijelova bio van tolerancija, H350 ne bi funkcionirao pravilno. To bi negativno utjecalo na sposobnost uređaja da ponovljivo i precizno proizvodi predmete.

Uz kvalitetu, ova tehnologija nudi kratko vrijeme za proizvodnju dijelova.

Sa svim faktorima na umu, Stratasys je odlučio demonstrirati povjerenje u vlastitu platformu i proizveli su završne dijelove stroja na H350 3D printeru.

Ukupno, proizvedeno je tridesetak dijelova za H350 pomoću testnih H350 printera. Izrađeni su od PA11 materijala i ugrađeni su izravno u stroj. Takav tip proizvodnje dopustio je Stratasysu brži izlazak na tržište, proizvodnju unatoč oslabljenoj opskrbi, uštedu na troškovima transporta i pouzdanu proizvodnju.

### Sve je u detaljima

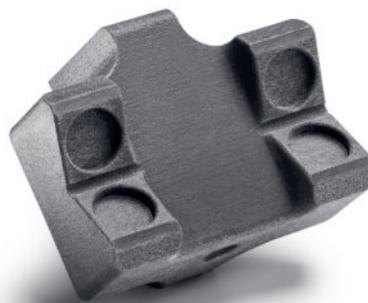
Usis za prah je pomalo prepravljjan kroz proces razvoja. Dio se nalazi na prednjoj strani jedinice za prah i spaja se na crijevo spojeno na spremnik praha. Služi dostavi praha u radni volumen uređaja. Kako bi izbjegli istjecanje praha u prostoriju, dosjed mora biti precizan. Rupe za vijke moraju biti na točnim mjestima kako bi lako vijcima spojili kućište i usis. Dodana je brazda kako bi lako stegnuli crijevo na usis. Tolerancije kod ovog dijela su precizne i moraju biti ponovljive.

### Komplicirana geometrija je ključna

Kopča za crijevo dovoda tinte dovodi tekući materijal do print glave. Ovaj dio sprečava petljanje crijeva pri ulazu u print glavu. Iako je ovaj dio standardiziran, u ovom slučaju je prilagođen kako bi odgovarao našim potrebama i kako bi podržali veće kutove svijanja u manjem prostoru. Svi detalji ovog dijela su postignuti na H350 bez greške.

### SAF tehnologija nadjačala CNC

Šarka spremnika za unos praha sastoji se od stranica pod raznim kutovima koje naliježu na zakrivljene površine spremnika za prah. Ovaj predmet nema ravnih stranica i nagnut je u sve tri osi. S tradicionalnim tehnologijama poput glodanja, ovakve geometrijske karakteristike su zahtjevne za postići. Također, ovaj dio mora zadovoljiti tolerancije spajanja spremnika i usisa. Ovaj dio je proizveden lako i precizno pomoću SAF tehnologije.



### Održavanje točnih dimenzija i dosjeda

Kutija za filter ventilatora elektronike ima unutarnji otvor koji mora savršeno odgovarati poklopcu. Dimenzijska stabilnost je također ključna kako bi cijela kutija stala na predviđeno mjesto unutar kućišta H350 3D printera. Dio se sastoji od dugih ravnih ploha ojačanih orebrenjem površine. Na 3D printerima koji koriste prah je zloglasno teško dobiti točne ravne plohe zbog tendencije da se predmet deformira, no zbog vrhunske kontrole temperature, svi dijelovi su proizvedeni unutar tolerancija

### Mali dijelovi u uskim prostorima

Kopča za dovod tinte sastoji se od dvije konkavne plohe koje pridržavaju bakrene cijevi za dovod tinte u print glavu. Fleksibilnost pri proizvodnji je dopustila izradu malenog predmeta kako bi ga mogli ugraditi u ograničeni prostor. Ovaj dio je lako proizvesti ponovljivo i precizno.



### Naglasak na žilavosti

Elastična kopča za vodič ožičenja služi kako bi spriječio nepoželjnu interakciju između žica i pokretnih dijelova. Ta kopča mora ispuniti mnogo funkcija odjednom, od izbjegavanja matičnih ploča i konektora pa sve do osiguravanja dovoljne duljine cijevi pri kretanju 3D print glave. Vodiči koje štiti su krhki i od iznimne je važnosti njihova sigurnost, čak i pri povišenim temperaturama. Žilavost PA11 praha dopušta tu funkcionalnost. H350 proizvodi djelove iznimnih mehaničkih svojstava, uključujući vrhunsku istezljivost.

### Dijelovi usavršeni za proizvodnju

Vodiči žica za 3D lampu su jedinstvene geometrije i nalaze se na glavi za 3D print. Kako bi žice zadržale funkciju, moraju biti zaštićene od oštih rubova. Kako je dio u atmosferi povišene temperature, PA11 je bio idealan odabir za funkcionalni dio.

### Redefiniranje lanca opskrbe

Ploča za PCB pločicu kontrolera motora je originalno naručena od vanjskog dobavljača. Zbog promjena u opskrbi tokom COVID-19, originalna pločica se više ne proizvodi. To je dovelo tim do razrade novog rješenja i korištenja nove pločice koja zahtjeva aktivno hlađenje. Kako bi dodali tu funkcionalnost, morali smo dodati mjesto za montažu ventilatora. Inženjerski tim oslonio se na H350 kako bi proizveli novi nosač. Dodana su orebrenja i tolerancije su definirane kako bi lako pričvrstili pločicu na nosač. Nosač je zauzeo minimalno mjesta i ne koristi nikakve alate ili vijke. Bez mogućnosti proizvodnje dijelova po potrebi, ovaj problem ne bi bio riješen. Također, ovaj je dio bio naročito ekonomičan s cijenom od ispod 4 Eura po komadu.

### Dosljednost, otpornost i potpuna kontrola proizvodnog procesa

Proizvodnjom ovih dijelova na Stratasys H350 3D printeru proizvodi su završeni u svega nekoliko sati, što je uštedjelo tjedne čekanja na isporuku dijelova. S obzirom na neke dijelove, opskrba više nije predstavljala ograničavajući faktor u proizvodnji printera. Uz mogućnost proizvodnje dijelova po potrebi, također možete proizvoditi dijelove točno, precizno i ponovljivo. Naše nepokolebljivo povjerenje u H350 pokazalo se opravdanim u svakoj situaciji.

[www.izit.hr](http://www.izit.hr)



**EVOLUTE**  
ClusterXChange

# Discover EVOLUTE



## Green Transition

How to be ready for ambitious challenges as **Electromobility**, **Hydrogen fuel cells**, **Zero-emission vehicles** in operation on European roads by **2030**?



## Digital Transformation

How will **advanced technology** change the automotive sector (i.e. **connectivity**, autonomous driving, **cybersecurity**, **deep learning algorithms**) ?



## Electrification

How will **Electrification** have an impact on the automotive traditional **supply chain** as well as on the **consumer behaviour** and awareness?

## Who we are

The EVOLUTE project, standing for “wE strIve fOr cLUStEr Excellence in the Automotive and Land Machine Industry” join the **forces of 6 clusters** of ALM Industry suppliers from Czech Republic, Germany, Italy, Serbia and Spain. EVOLUTE will build **high performance clusters** in the Automotive and Agricultural Machinery Industry by strengthening the skills and deepening the know-how of employees of companies and team members of 6 clusters in Europe.



Co-funded by the COSME programme of the European Union



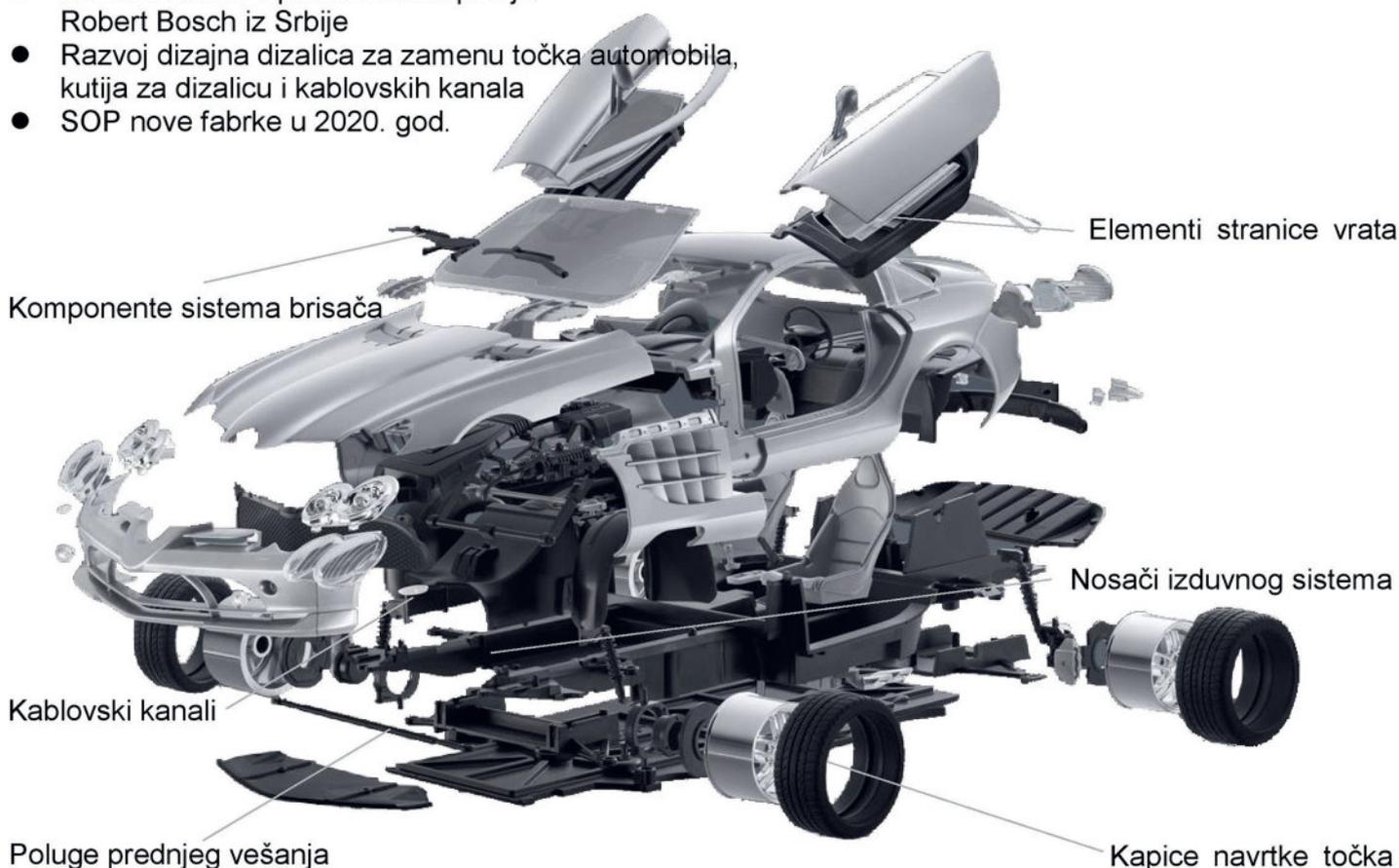
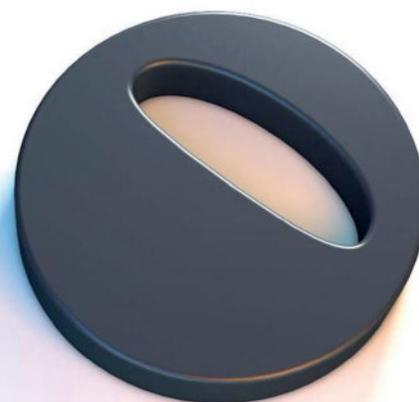
# TEKNIA<sup>®</sup>



- TIER 1 dobavljač od 2001. godine,
- Prvi direktan 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 direktan isporučilac kompanije Robert Bosch iz Srbije
- Razvoj dizajna dizalica za zamenu točka automobila, kutija za dizalicu i kablovskih kanala
- SOP nove fabrike 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.**  
Braće Nikolića bb  
34000 Kragujevac



**Jelena Samardžić**

Sales Manager

tel. +381 34 300 052

e-mail: [jelena.samardzic@tekniagroup.com](mailto:jelena.samardzic@tekniagroup.com)