

## CGS Plus: prednosti 3D-tiskanja v času pretrganih oskrbovalnih verig

[18.06.2020](#) 20:00

Tomaž Dimnik, CGS plus: V kriznih razmerah se je hitrost proizvodnje končnih izdelkov s 3D-tiskom izkazala kot velika prednost pred klasičnimi tehnologijami. Odzivati se je mogoče hitro in že naslednji dan imeti končni izdelek.



[NATAŠA KORAŽIJA](#)

Pri podjetju **CGS plus** so se konec leta 2018 začeli pospešeno ukvarjati s 3D-tiskanjem. Pred približno letom in pol so pričakovali, da bodo v letu dni v Sloveniji prodali pet industrijskih 3D-tiskalnikov, ker je v Sloveniji veliko razvojnih podjetij – vendar je bil razvoj počasnejši, kot so na začetku predvidevali. »Pri nas sicer vse več partnerjev naroča 3D-tiskane izdelke in obseg naročil iz meseca v mesec narašča. Vendar količine za zdaj še niso tako velike, da bi se stranke odločile za nakup tiskalnika,« pravi **Tomaž Dimnik**, ustanovitelj podjetja CGS plus.



Tomaž Dimnik, CGS Plus: Pričakujemo, da se bo v prihodnje v proizvodnji zgodilo podobno, kot se je pri 2D tiskanju, ki se je v neki fazi povsem digitaliziralo.  
Foto: Jure Makovec

Pri CGS plus investirajo v razvoj trga 3D-tiska, ker ocenjujejo, da gre za perspektivno dejavnost in da se jim bo vložek povrnil v prihodnjih desetih letih. Naložbo financirajo iz drugih virov poslovanja – med drugim so glavni partner **HP** za 2D-tiskalnike velikih formatov ter partner podjetja **Autodesk** za programsko opremo za projektiranje in modeliranje.

### **Za kakšne 3D-tiskalnike gre**

Pri CGS plus so postali zastopnik za prodajo, podporo in servisiranje industrijskih 3D-tiskalnikov, ki so jih razvili pri Hewlett Packardu. HP je vstopil na trg 3D-tiskanja leta 2017 s tehnologijo, pri kateri so rešitve iz velikoformatnih 2D-tiskalnikov uporabili v svetu tridimenzionalnega tiskanja. To je bil takrat prvi 3D-tiskalnik, ki je poleg tiskanja prototipov omogočal tudi proizvodnjo končnih delov za vgradnjo – in tudi zdaj je to edini tak tiskalnik na trgu.

Kako to, da je širitev počasnejša od pričakovane? »Slovenija je približno 40-krat manjši trg od Nemčije in z Nemčijo smo primerljivi, morda nekoliko zaostajamo, ker je kupna moč pri nas manjša. Dejstvo je, da morajo podjetja odločitve za nabave takšnih strojev dati v načrt približno leto dni pred nakupom, zato je prodajni proces dolgotrajen. Hkrati pa je odziv na trgu zelo dober, zanimanje za industrijsko 3D-tiskanje izdelkov narašča, zato smo optimistični,« pravi Dimnik.

**Pri Hewlett-Packardu so leta 2017 vstopili na trg 3D-tiskanja z inovativno tehnologijo, pri kateri so rešitve iz velikoformatnih 2D-tiskalnikov prenesli v svet tridimenzionalnega tiskanja.**

## **Cene industrijskih 3D-tiskalnikov**

Manjši vstopni modeli HP tridimenzionalnih tiskalnikov se začnejo pri 80 tisoč evrih, pravo proizvodnjo pa omogočajo tisti, ki stanejo od 300 tisoč evrov, pravi Dimnik.

Takšni tiskalniki so primerni za podjetja, ki potrebujejo prilagodljive izdelke iz plastike ali pa plastiko, ki lahko nadomesti tudi kovinske

**Pri Hewlett-Packardu so po svetu prodali več kot 900 produkcijskih 3D-tiskalnikov in več kot 350 prototipnih enot.**

produkte. »Zanimivi so predvsem za podjetja, ki razvijajo kompleksne izdelke. Nekatere je mogoče s 3D-tiskalnikom izdelati ceneje kot s klasično tehnologijo brizganja plastike, pri kateri je treba najprej izdelati kalup. Možnosti pri oblikovanju izdelkov so pri 3D-tiskanju pravzaprav neomejene, treba pa je prilagoditi miselnost in način modeliranja, šele potem se pokažejo resne prednosti 3D-tehnologije,« pravi Dimnik.



Primer 3D natiskanega izdelka, ta je bil narejen za proizvajalca smuči Slatnarja.

Foto: Jure Makovec

## **Primeri izdelkov**

Konkretni primer izdelkov, ki jih je mogoče s 3D-tiskanjem izdelati ceneje, so denimo prezračevalni sistem z loputami za avtomobile ali letala. Natiskati jih je mogoče v enem kosu, skupaj z delujočimi loputami, po klasični poti pa je takšen izdelek mogoče narediti samo s sestavljanjem več kosov. Še en konkreten primer so različni individualizirani izdelki, denimo vložki za čevlje. »Takšni vložki so primerni predvsem za tekmovalne športnike, ki potrebujejo dober oprijem in jim takšni izdelki omogočajo boljše rezultate, ker so prilagojeni obliki njihovih nog. Te dni delamo pri nekaj konkretnih projektih, kjer si naročniki obetajo velike prihranke, vendar za zdaj o tem še ne moremo govoriti,« pravi Dimnik.

## **3D-serijska proizvodnja?**

Tehnologija 3D-tiskanja se je začela razvijati že pred več kot štirimi desetletji (več v okvirju), vstop HP na to področje pa je napovedal prelomnico. Kaj se je spremenilo? »Prvič se je začelo govoriti o 3D-proizvodnji, in ne le o izdelavi prototipov.

**V Sloveniji so ta hip največji naročniki 3D-tiskanih končnih izdelkov podjetja Pipistrel, Slatnar, Domel, Kolektor, Hidria in Mahle.**

Pričakujemo, da se bo v prihodnje na področju proizvodnje zgodilo podobno, kot se je pri 2D-tiskanju, ki se je v neki fazi povsem digitaliziralo. Da bi se podoben preskok zgodil tudi v proizvodnji, je treba najprej spremeniti razmišljanje pri modeliranju izdelkov in prilagoditi modele možnostim 3D-tiska. Ker podjetja takega stroja ne kupijo na zalogo, da bi z njim eksperimentirali, je za nas izziv, da skupaj z morebitnimi kupci poiščemo možnosti, kako bi lahko s pomočjo 3D-tiskalnika prihranili. To tudi pomeni, da je prodajni proces precej daljši. Vendar glede na trende v tehnološko razvitih državah pričakujem, da se bo tudi pri nas proizvodnja postopoma digitalizirala,« meni Dimnik. V Sloveniji so trenutno največji naročniki 3D-tiskanih končnih izdelkov podjetja Pipistrel, Slatnar, Domel, Kolektor, Hidria in Mahle.

## **Razvoj industrije poznejše obdelave**

Skupaj s 3D-tiskalniki se razvija tudi industrija poznejše obdelave natiskanih izdelkov, ki jih lahko gladimo, barvamo, izboljšamo njihovo trdnost ali jih kromiramo. »Na zadnjem sejmu FormNext v Frankfurtu so celotno razstavno halo namenili samo izboljšavam pri obdelavi. Tudi na tem področju se procesi avtomatizirajo,« pravi Dimnik.

**Nekatere kompleksne izdelke je mogoče 3D-tiskalnikom izdelati ceneje kot s klasično tehnologijo brizganja plastike. Možnosti pri oblikovanju so skoraj neomejene, treba pa je prilagoditi miselnost in način projektiranja.**

### **3D-tiskanje med zaprtjem gospodarstva**

In kakšno je bilo povpraševanje po 3D-tiskanju ob zaprtju gospodarstev? »V začetni fazi se obseg naročil ni zmanjšal. Ko so nekatera podjetja zaprla proizvodnjo, so se naročila ustavila, pojavile pa so se potrebe po tiskanju drugačnih izdelkov. Veliko je bilo poskusov z zaščitnimi maskami. Tudi mi smo se lotili tiskanja mask po standardu FFP3 . Na spletu obstaja zelo veliko načrtov, kaj vse je mogoče natisniti – denimo nastavke za kljuke, ki so jih nekateri trgovci nameščali na hladilnike v trgovinah in jih je mogoče odpreti s komolcem. Te je mogoče sicer proizvesti tudi po klasični poti, vendar je treba najprej izdelati orodje. Če gledamo na splošno, je ta kriza prinesla tudi kakšno naročilo, ki ga sicer ne bi bilo. Nekateri so jo izkoristili za naložbe v izboljševanje informacijske tehnologije. Zanimivo je, da nihče izmed naših partnerjev, ki jim je v tem obdobju zapadla licenčna za uporabo programov, ni odstopil od podaljševanja licenčin,« pravi Dimnik.

Družbo CGS plus sta pred 30 leti ustanovila dva družbenika, ki sta v podjetju razvijala vsak svojo dejavnost. Leta 2017 sta se razšla in razvoj programske opreme so izločili na drugo podjetje. Leta 2018 so pri CGS plus dosegli 1,6 milijona evrov skupnih prihodkov, lani pa so zrasli na dva milijona evrov. Letos se bo kriza sicer poznala, ker določeni projekti 3D-tiskanja stojijo – celotna avtoindustrija denimo deluje v skrčenem obsegu. Vendar ocenjujejo, da bodo prihodke ohranili na enaki ravni kot lani.

### **Razmah 3D-tiskanja do leta 2025**

In koliko profesionalnih 3D-tiskalnikov bo v Sloveniji v prihodnjih petih letih? »Manjših 3D-tiskalnikov bo veliko, 3D-tiskanje se bo v prihodnjih letih močno razmahnilo. Med velikimi stroji za serijsko tiskanje – takšni so za zdaj samo tiskalniki HP – pa jih bo realno med 10 in 20,« pričakuje Tomaž Dimnik.

---

## **3D-tiskanje skozi štiri desetletja**

### **1981–1999**

#### **Začetek razvoja strojev za dodajalno proizvodnjo**

Hideo Kodama je leta 1981 na japonskem inštitutu Nagoya Municipal Industrial Research razvil prvi delujoči sistem za hitro prototipiranje na podlagi nanašanja plasti, ki so se zlepile s pomočjo toplote. Leta 1984 je Charles Hull izumil stereolitografijo – gre za tiskanje izdelkov iz materiala na osnovi akrila, ki jih tiskalnik zatali s pomočjo UV-laserskega žarka. Leta 1992 so pri podjetju 3D Systems, ki ga je ustanovil Charles Hull, razvili prvi stereolitografski tiskalnik (SLA), ki je omogočal izdelavo razmeroma kompleksnih izdelkov. Leta 1992 je startup DTM izdelal prvi stroj za selektivno lasersko sintranje (SLS), ki s pomočjo laserskih žarkov gradi izdelke iz prahu. Prvi stroji so bili dragi in nezanesljivi.

### **1999–2010**

#### **Mladostniško obdobje razvoja**

Leta 1999 so prvič natisnili umetni mehur, ki so ga presadili v človeka. Znanstveniki Wake Forest Institute for Regenerative Medicine so natisnili sintetično strukturo človeškega mehurja, ki so ga nato prekrili s celicami pacienta in s tem precej omejili tveganje, da bi ga imunski sistem zavrnil. V medicini so v teh desetih letih znanstveniki iz različnih ustanov in startupov izdelali umetno ledvico, zgradili protetično nogo s kompleksnimi sestavnimi deli in s pomočjo človeških celic natiskali prvo umetno žilo. Leta 2008 so razvili tiskalnik Darwin, ki je sposoben samorepliciranja – gre

za 3D-tiskalnik, ki izdeluje 3D-tiskalnike. Pri podjetju Objet (pozneje združen s Stratasysom) so razvili 3D-tiskalnik, ki lahko tiska več različnih materialov hkrati. Podjetje MakerBot je dalo na trg tiskalnike, ki si jih kupci lahko sestavijo doma, s tem se je uporaba 3D-tiskalnikov začela hitro širiti med inovatorji in oblikovalci.

## **2011–2020**

### **Upad cen, hitrejša širitev**

Cena 3D-tiskalnikov upada, njihova kakovost pa se izboljšuje. Z njimi je mogoče tiskati plastične izdelke in tudi kovino, denimo poročni prstan po želji. Inženirji z Univerze v Southamptonu so s 3D-tiskalnikom izdelali prvi brezpilotni letalnik, podjetje KOR Ecologic pa prototip avtomobila s karoserijo. Mogoče je izdelati bivališča, inovatorji pa uporabljajo tehnologijo za izdelavo kostnih nadomestkov, robotskih rok, pa tudi drobnih delcev v velikosti nekaj atomov, ki jih je mogoče uporabiti pri izdelavi elektronike in baterij. Otroci po šolah s hobi 3D-tiskalniki tiskajo igrače in druge izdelke. Hkrati se razvijajo visoko specializirani tiskalniki za industrijo – takšen je denimo tiskalnik HP – in za medicino. Z njimi je mogoče tiskati personalizirane zobe, nadomestne kočne vsadke, v teku pa je tudi precej raziskovalnih projektov 3D-bioprintanja organov.

### **Razvoj industrijskega 3D-tiska**

Pri Hewlett-Packardu so leta 2017 dali na trg 3D-tiskalnik za plastične izdelke, ki je desetkrat hitrejši od drugih modelov. Gre za inovativno tehnologijo HP MultiJet Fusion, pri kateri so rešitve HP iz velikoformatnih 2D-tiskalnikov prenesli v 3D-svet. Tiskalne glave ob vsakem prehodu potiskajo 80-



mikronsko plast prahu s posebnimi agenti, ki poskrbijo, da se ob dodani energiji spoji s spodnjimi sloji. Tehnologija HP Multi Jet Fusion je prva in doslej edina, ki omogoča proizvodnjo, hkrati pa omogoča izdelavo funkcionalnih prototipov. Pri družbi so doslej razvili tri serije tiskalnikov, vstopni modeli stanejo od 80 tisoč evrov, modeli, ki omogočajo serijsko proizvodnjo, pa od 300 tisoč evrov navzgor.

---