



## Meje 3D-tiska so meje človeškega uma

*Tanja Bricelj, foto: Timotej Bečan*

Natanko 1.360 ur so potrebovali 3D-tiskalniki, da so natiskali 55 delov, iz katerih je sestavljen 270 cm visok in 72 kg težak model Avatarja, s katerim v podjetju 3WAY dokazujejo, da omejitev pri 3D-tisku skorajda ni.

V podjetju 3WAY imajo radi izzive in še posebej radi pristopijo k projektom, ki zahtevajo iznajdljivost in kreativno reševanje problemov. »Pri 3D-tisku skulpture Avatarja je šlo za naš interni projekt, s katerim smo želeli pokazati, da imamo v podjetju 3WAY na področju 3D-tiska rešitve od A do Ž. Ne le, da prodajamo 3D-tiskalnike, pač pa je Avatar najboljši pokazatelj, da ponujamo 3D-tehnologijo 'na ključ',« je povedal Tomaž Vujašnovič, direktor podjetja 3WAY, kjer je lansko jesen na njegovo pobudo več mesecev nastajal model junaka iz zdaj že kulturnega filma Avatar.



### » Čas tiskanja po delih:

- spodnji del makete – 21 kosov in 430 ur printanja
- zgornji del makete – 19 kosov in 370 ur printanja
- skala – 10 kosov in 480 ur printanja
- rep 5 – kosov in 80 ur printanja



Prvič so ga predstavili javnosti novembra lani na dnevu odprtih vrat njihovega podjetja. Tedaj je okoli sto 3WAY-jevih poslovnih partnerjev ob odkritju kipa, ki je bil pred tem zakrit s ponjavo, v en glas zavzdihnilo: »Vau!«

## Izbira modela CAD

Vujasinovič poudarja, da takega projekta ne bi mogli izdelati brez ustrezno širokega znanja na tem področju. Kot je povedal vodja projekta Peter Horvat, jim je že izbira modela CAD povzročila kar nekaj težav, saj je bil izbrani Avatar edini, ki je v množici modelov ustrezal večini zastavljenih kriterijev. »Pri vseh drugih so manjkali detajli, a tudi pri tem modelu smo naredili še vrsto modifikacij. Najprej smo morali model 'razrezati' oziroma ga razstaviti na dele, primerno velike za 3D-tiskalnike. Potem smo iskali konstrukcijske rešitve, ki bi nam omogočale zanesljivo razstavljalivost in sestavljalivost izdelane makete. Prepričati smo se morali o stabilnosti in ustrezno znižati težišče. Skalo, na kateri stoji Avatar in ki služi kot podstavek, smo nekoliko zožili in jo zasnovali tako, da omogoča dodatno obtežitev z nasutjem mivke ali peska, ki pa na koncu sploh ni bila potrebna. Preverjali smo tudi stabilnost 150 cm dolgega Avatarjevega repa. Skratka, poiskali smo vse tiste točke, kjer bi lahko šlo kaj narobe,« je povedal Horvat.

Zgornji del so 'razrezali' na 19, spodnji del na 21, skalo na 10, rep pa na 5 kosov. Na spojih med posameznimi kosi so dorisali še utore za lesene mozničke, ki se sicer uporabljajo pri sestavljanju lesenega pohištva. Preden so se lotili tiskanja vseh 55 delov, so opravili testni tisk pomanjšanega modela na 3D-tiskalniku na smolo in na tiskalniku Shining3D AccuFab L4K 3D precizno natisnili 18 cm visok prototip.



## Izbira 3D-tiskalnikov

Za 3D-tiskanje »pravega« modela so uporabili le dva 3D-tiskalnika, in sicer FlashForge Creator 4 ter Intamsys Funmat Pro 410. Glavni kriterij pri izbiri ravno teh dveh tiskalnikov je bila velika prostornina za tisk. Največje dele so natisnili s 3D-tiskalnikom Creator 4, manjše pa s Funmat Pro 410. Za 3D-tiskanje so uporabili 72 kilogramov materiala PLA, ki so ga prej posušili v FlashForge Drying Station, da bi zagotovili čim bolj gladko 3D-tiskanje.

Ko je bilo 3D-tiskanje končano, so morali z nekaterih delov odstraniti podpore, nato pa so se lotili ročnega sestavljanja posamičnih delov, ki so jih na stičnih površinah premazali z epoksi smolo in jih povezali z moznički. Sledilo je kitanje špranj s poliestrskim kitom in brušenje spojev. Poseben izziv so bile oči, za katere so s programsko opremo hyperMILL izdelali program za obdelavo na stroju CNC, s katerim so porezkali predel očesnih jamic, saj so



### › Osebna izkaznica 3WAY-jevega modela Avatarja

- 1.360 ur tiskanja ali 56,6 dneva, če bi tiskanje potekalo neprekinjeno 24 ur na dan
- 72 kilogramov materiala PLA
- 55 posamičnih sestavnih delov
- 1 prototip iz smole, visok 18 cm
- razstavljaliv na štiri glavne dele (zgornji del, spodnji del, rep in skalo)
- za dodatno stabilnost in varnost je uporabljenih (samo) pet vijakov

želeli zagotoviti kar najbolj precizno podlago za lepljenje oči.

Po sestavljanju, lepljenju, kitanju in brušenju je 3WAY-jev Avatar že nakazoval svojo končno 270 cm visoko podobo, v celoti pa je osupnil šele po barvanju v avatarsko modro in z zaključnimi detajli (proge, kitke, perlice ...). Poleg 1360 ur tiskanja je šestčlanska ekipa ustvarjalcev, med katerimi je bilo največ strojnikov, potrebovala še okoli 250 ur ročnega dela, ki so jih projektu namenili poleg rednega dela. »Včasih je bilo kar težko usklajevati redno delo in dodatne ure, a smo se organizirali tako, da smo na primer dali tiskati Avatarja v petek popoldan in v ponedeljek zjutraj nas je pričakal izdelek. Priznam, sam sem bil nad nastajanjem skoraj trimetrške makete navdušen kot otrok,« je povedal Vujasinovič, ki je svoje navdušenje očitno uspešno prenesel tudi na sodelavce, na katere je odkrito ponosen.

Čeprav so v podjetju 3WAY želeli predvsem pokazati slovenski strokovni javnosti, kaj vse je mogoče narediti z uporabo 3D-tehnologije, ni bilo dolgo, ko so jih decembra lani poklicali iz Cineplexa in jim ponudili, da z maketo sodelujejo na premieri filma Avatar II. Še en dokaz več, da so meje 3D-tiska zgolj meje naše domišljije.



› [www.3way.si](http://www.3way.si)