

3D TEHNOLOGIJE PRI IZDELAVI KOMPOZITNIH IZDELKOV

Jure STERNAD¹, Igor TRIPLAT²

¹IB-PROCADD d.o.o.

²MS Production Zornik d.o.o.

IZVLEČEK

Ključno vprašanje vseh razvojno – proizvodnih podjetij je, kako z minimalnimi stroški in kar najhitreje trgu predstaviti kvaliteten, atraktiven in cenovno konkurenčen izdelek. S tovrstnim izzivom se v podjetju MS Production Zornik d.o.o. pogosto srečujejo, saj je uveljavljeni postopek izdelave pozitivnega modela iz (in nato kalupa) modelarske mase zamuden in zato drag.

Po dosedanjem postopku je potrebno pripraviti kose modelarske mase, jih zlepiti v kvader želenih gabaritov, na grobo poravnati stranice in kos postaviti na mizo obdelovalnega stroja. Običajno je veliko dela z izhodiščno datoteko (priprava površin, iztekov, predelav, radijev, robov,...) in nato še ogromno truda in časa s programiranjem poti orodja. Če želimo, da se delo odvija hitro, je potrebno sodelovanje najmanj dveh do treh ljudi.

Najnovejša pridobitev v podjetju - 3D tiskalnik – omogoča izpustitev faze priprave osnovnega kosa (in nabavo modelarske mase) za rezkanje ter programiranje poti orodja, kar je bistvena poenostavitev, tako v stroškovnem kot tudi v časovnem pogledu. Ko je datoteka pripravljena (oblika izdelka določena), je delo z modelom zaključeno, saj gre natisnjen kos neposredno v zaključno fazo površinske obdelave ter odlitje kalupa.

Drugi izziv s katerim se v podjetju srečujejo je hitri zajem geometrije obstoječih kosov po karoseriji motorja ali avtomobila. Ker se originalni kosi preoblikujejo (dodelajo, razširijo, ...), se običajno obstoječe kose uniči (in s tem karoserijo motorja) zgolj iz razloga, da se pridobi en set kalupov iz katerih se izdelava serija. Slabost tega je, da se takšni kalupi razmeroma hitro uničijo. Aluminijasti so obstojnejši, vendar se za njih potrebuje 3D zapis geometrije, kateri pa običajno ni na voljo.

Tehnologija 3D prostoročnega skeniranja nam omogoča digitalizacijo modificirane geometrije in s pomočjo zajetih podatkov izdelavo orodja iz aluminija.

Podjetje MS Production Zornik d.o.o. je prepoznalo potrebo po posodobitvi razvojnih in proizvodnih procesov, saj so s tem povečali konkurenčnost in kakovost njihovih proizvodov.

1. UVOD

Problematika klasičnega / tradicionalnega procesa izdelave orodja se odraža v časovno dolgotrajnem in stroškovno dragem postopku, manj nenatančnih izvedbah, težki sledljivosti procesov in prevelikem deležu človeških napak.

Sodobne 3D tehnologije hitrega prototipiranja (RP & RM), 3D zajema podatkov in funkcionalnost 3D programskih paketov nam omogočajo, da lahko dnevno zmanjšujemo vpliv klasičnih napak, hkrati pa drastično zmanjšamo čas in stroške za razvoj in izdelavo ter zagotovimo sledljiv in ponovljiv proces.

Področje moto - avtomobilske industrije se hitro modernizira in uvaja sodobne rešitve, saj na trgu obstajajo dostopne rešitve, ki pa jih morajo nadgraditi visoko usposobljeni strokovnjaki, ki gledajo na rešitve oz. procese celostno ter s tem omogočijo kakovostne in ekonomsko upravičene rešitve.

Za predstavitev uspešne in učinkovite uporabe 3D tehnologij pri izdelavi kompozitnih izdelkov bomo izpostavili primer izdelave ohišja zadnjih smernikov in nosilca tablice za Ducati GP repliko D16RR.

2. PROCESI

2.1 Oprema

- 3D digitalizacija: Z Corporation ZScanner 800;
- Prenosni računalnik: HP8740w;
- Programska oprema: ZScan, Geomagic in ZEdit Pro in ZPrint;
- 3D tiskalnik: Z Corporation ZPrinter 650
- Izdelava kompozitnega kalupa (tkanine, smole, puše, avtoklav,)

2.2 Izhodišča

- Logistika: Sedež podjetja MS Production Zornik d.o.o. je na Bledu, sedež IB-PROCADD d.o.o. je v Ljubljani, digitalizacija motocikla v Italiji, izdelava kompozitnega izdelka v Lescah.
- Testiranja: Testiranja so bila opravljena na lokaciji v Lescah, kjer je bil izvedeno testno skeniranje, obdelava datotek in uvoz le-teh v programsko opremo za nadaljnje modeliranje ter izdelava prototipnega izdelka (osnova za izdelavo kalupa) na 3D tiskalniku.

2.3 Cilji

Zagotoviti digitalen, sledljiv in ponovljiv proces, ki omogoča zmanjšanje časa in stroškov za razvoj in oblikovanje kompozitnih delov za motocikel ter njihove izdelave.

Zagotoviti kompatibilnost in natančnost obdelave datotek na terenu (ali lokaciji podjetja) in prenos na lokacijo proizvodnje.

Omogočiti uporabo pridobljenih podatkov za simulacije in predstavitve končnih produktov (vizualizacija in animacija).

2.4 Postopek

Skeniranje je potekalo na lokaciji proizvajalca v Italiji. Obdelava zajetih podatkov je potekala na lokaciji podjetja. Zajete površine so se prilagodile (remodelirale) za izdelavo na 3D tiskalniku. Model izdelan na 3D tiskalniku je bil uporabljen za izdelavo kalupa, na osnovi katerega je nastal končni izdelek iz kompozitnega materiala.

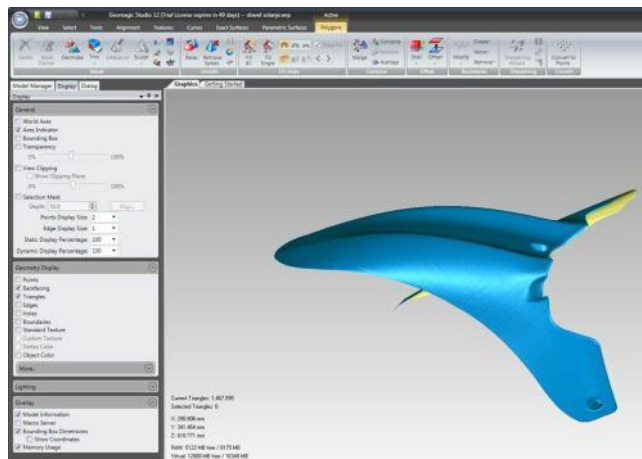
2.5 Rezultati

Proces digitalizacije je bil uspešno realiziran na terenu in je pokazal veliko prednost glede prenosa stanja oblike na drugo lokacijo, kjer se izvajajo nadaljnja opravila, hkrati pa ne moti nadaljnega razvoja oz. izvedbenih del na prototipu.



Slika 1: 3D digitalizacija originalnega dela (celoten sklop)

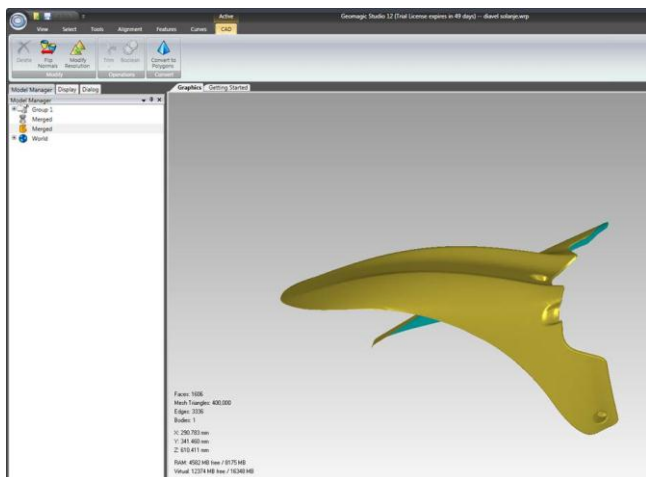
Zajeti podatki so se obdelali v programskem paketu Geomagic, verzija 12. Proces je vseboval obdelavo poligonskih površin (odstranitev šuma, in korekcija površine – glajenje površine).



Slika 2: Obdelava zajetih podatkov v programskem paketu Geomagic.

Obdelan poligonski zapis modela podjetju omogoča tudi direktni uvoz datoteke v programsko okolje Mastercam X5, na osnovi katerega se generira koordinacija poti orodja (G koda) za izdelavo programa na CNC strojih.

Triangulacijske površine se je potem konvertiralo v NURBS površine ter zapis v CAD obliko.



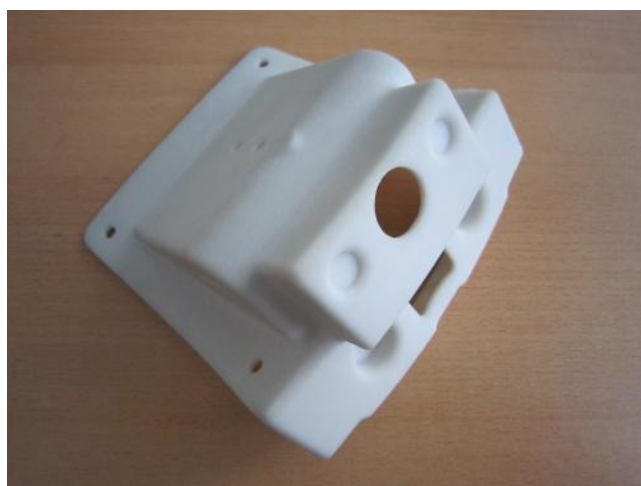
Slika 3: NURBS oblika modela.

Uvoz končnega CAD zapisa podatkov v nadaljnje programske pakete ni predstavljal nobenih težav, saj zapis v taki obliki omogoča nadaljnjo obdelavo v vseh 3D CAD programskih orodjih (izhodni formati Geomagic programskega paketa v primeru NURBS zapisa površin so: IGES, STP, VDA, Parasolid, ...).

Izdelava modela na 3D tiskalniku je pohitrila in pocenila razvojno – proizvodnji proces. Na 3D tiskalniku izdelan model je poleg možnosti geometrijskega testiranja – kontrole natančnosti modela za končno vgradnjo in s tem preprečil možnosti eventualne dimenzijske napake omogočil oz. izboljšal tudi komunikacijo z naročnikom, saj je naročnik na tak način v rokah držal dejanski izdelek, ne pa le virtualni prototip.

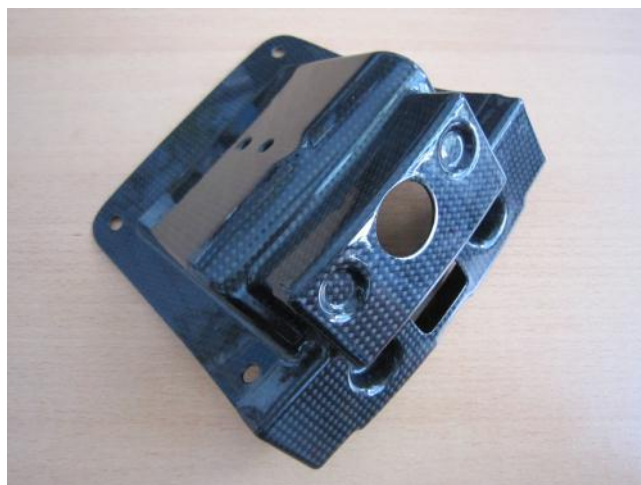


Slika 4: Izdelava modela na 3D tiskalniku.



Slika 5: Model izdelan na 3D tiskalniku.

Končni izdelek je bil izdelan brez napak.



Slika 6: Končni izdelek iz kompozitnega materiala.



VIRI

- Triplat, I.: Arhiv podjetja MS Production Zornik d.o.o., Bled 2010
- Sternad, J.: Arhiv podjetja IB-PROCADD d.o.o., Ljubljana 2010

Slika 7: Uporaba končnega izdelka na motociklu Ducati GP replika D16RR.



Slika 8: Ducati GP replika D16RR.

Proces je zagotovil velik napredek pri optimiziranju proizvodnje in prihranku časa ter posledično povečal konkurenčnost podjetja MS Production Zornik d.o.o., ki stremi za nenehnimi izboljšavami in dosega vrhunske rezultate na področju izdelave delov iz kompozitnih materialov za moto - avtomobilsko industrijo.