



TECOS



## Novo na TECOS-u: 3D-skener ATOS CS 5M

**Samo Gazvoda** Tecos velja v slovenskem prostoru za pionirja na področju izvajanja storitev industrijskega 3D-optičnega skeniranja in merjenja. V letu 2003 smo prvi pri nas na trgu ponudili storitve 3D-optičnega skeniranja, ki smo jih kasneje nadgradili še s preciznimi 3D-optičnimi meritvami.

Vseskozi uporabljamo vrhunsko opremo še vedno vodilnega proizvajalca optičnih skenerjev GOM mbH iz Nemčije. Na področju dobave in vzdrževanja opreme ter izobraževanja že vsa leta odlično sodelujemo z uradnim zastopnikom podjetja GOM mbH za Slovenijo, t.j., podjetjem Topomatika d.o.o. iz Hrvaške. Na osnovi izkušenj, ki smo si jih nabrali z 10 letnim izvajanjem storitev na trgu ter z uporabo najsodobnejšega 3D-skenerja lahko naročnikom zagotavljamo vrhunske storitve na področju 3D-optičnega skeniranja in 3D-optičnega merjenja.

Decembra se je na TECOS-u zaključila investicija v povsem nov 3D-skener GOM ATOS CS 5M (slika 1). Zdaj lahko na slovenskem trgu ponudimo 3D-optično skeniranje in merjenje po najnovejši tehnologiji, ki pomembno izboljšuje natančnost in v splošnem kakovost rezultatov. Enako velike predmete lahko skeniramo z do 4-krat večjo natančnostjo in 5-krat večjo ločljivostjo.



» Slika 1: ATOS CS 5M uporablja za skeniranje modro barvo svetlobe, kar pomeni neodvisnost od osvetljenosti okolice (vir: gom.com)

Od nakupa zadnjega skenerja je na TECOS-u minilo že več kot 6 let, v vmesnem času pa so se na področju 3D-skeniranja zgodili veliki premiki. Predvsem se je razmahnilo število ponudnikov opreme, hkrati je ta tehnologija postala splošno uveljavljena pri dimenzijski kontroli tako serij kot tudi prvih vzorcev iz orodja. Sicer smo že dalj časa planirali nakup novega skenerja, za tretjo generacijo ATOS-a in

dobavitelja GOM pa smo se odločili predvsem zaradi njihovega vodilnega položaja na tem področju, saj so še vedno pionirji v uvajanju inovacij pri optičnih skenerjih.



» Slika 2: Kompaktnost skeniranja in majhna teža omogočata enostavno rokovanje (vir: gom.com)

Bistvene prednosti, ki jih dobivamo z novo opremo:

- do 4-krat večja natančnost skeniranja,
- 5-krat večja ločljivost za boljše posnemanje detajlov,
- možnost skeniranja serij z avtomatsko vrtljivo mizo,
- skeniranje pri dnevni svetlobi, kar omogoča modra barva izvira svetlobe projektorja,
- občutno manj potreb po površinskem nanosu belega prahu – krede na merjenca,
- kompaktna oprema omogoča enostaven transport in delo na terenu (slika 2)

Naj spomnimo, da so optični 3D-skenerji na strukturirano svetlobo z vidika kakovosti rezultatov vodilni na področju 3D-skeniranja, razlogi za to so predvsem naslednji:

- robustnost - niso odvisni od gibljivih mehanskih delov, možna je sprotna kontrola kalibracije sistema in s tem natančnosti, o čemer imamo tudi povratno informacijo,
- kakovost podatkov - površinski zajem podatkov zagotavlja zelo dobro kvaliteto v primerjavi z dotičnimi in laserskimi skenerji (slednji ponujajo zgolj točkovni ali linijski zajem).

S to pridobitvijo TECOS nadgrajuje svoje storitve na področju industrijskega 3D-skeniranja, kjer velja za pionirja v slovenskem prostoru. V letu 2003 smo prvi pri nas na trgu

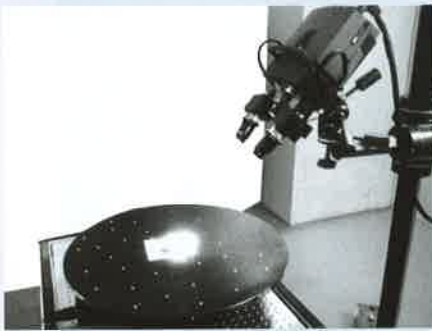


**TECOS, Razvojni center orodjarstva Slovenije**  
Kidričeva 25, SI-3000 Celje, Slovenija • [info@tecos.si](mailto:info@tecos.si)  
• [www.tecos.si](http://www.tecos.si)

ponudili storitve 3D-skeniranja tudi večjih objektov (npr. orodja za preoblikovanje in litje kovin, brizganje plastike ipd.) z natančnostjo, ki omogoča obnovno orodij, izdelavo nadomestnih delov, kontrolo prvih vzorcev iz orodja in splošno dimenzijsko kontrolo. Že naš prvi 3D-skener je namreč omogočal natančnosti 3D-skeniranja v razredu pod 0,01 mm tudi na objektih gabaritov 200-300 mm, pri objektihi gabaritov 500 mm pa 0,05 mm oz. po potrebi tudi bolje. Pomembna je tudi kakovost dobljenih podatkov, kjer tovrstni 3D-skenerji, še zlasti podjetje GOM, prednjačijo pred konkurenco.

### Možnost meritve serij

Z nakupom novega skenerja smo dobili tudi vrtljivo mizo (slika 3) za delno avtomatizacijo postopka skeniranja, kar je pomembna pridobitev za meritve serij. Sistemi podjetja GOM se v veliki meri uporabljajo v dimenzijski kontroli, kar jim omogoča dognana programska oprema v povezavi z robustno in zanesljivo opremo.



› Slika 3: Vrtljiva miza omogoča avtomatizacijo 3D-skeniranja in s tem kontrolo serij z večjim številom vzorcev (vir: sciencedirect.com)

### Vzratno inženirstvo

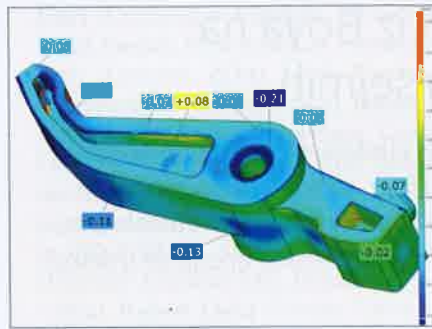
STL-model, dobljen s skenerjem GOM ATOS CS, je zelo kvaliteten in kot tak odlična osnova za izdelavo kvalitetnega CAD-modela fizičnega izdelka (slika 4) z minimalnimi odstopki. Na TECOS-u smo vedno težili k »lovljenju« osnovne funkcionalnosti izdelka, ki ni vedno absolutno točna površina glede na STL-model, saj lahko hitro reproduciramo tudi vse napake iz izdelka.



› Slika 4: Izdelava zaščitnega pokrova za ohišje menjalnika za motocikel Honda; zelo pomembno je bilo natančno prileganje na ohišje, zaradi česar smo slednjega skenirali in ga uporabili kot osnovo za vzratno inženirstvo

### Barvna skala odstopkov površine

S primerjavo skeniranih podatkov z izvornimi površinami iz CAD-modela izdelka dobimo barvno skalo odstopkov od idealne oblike. Na določenih mestih lahko z oblakom tudi izvlečemo informacijo o odstopkih v x, y in z smeri ter v smeri normale na površino. To je zelo priročna tehnika za hitro oceno o točnosti vzorca (slika 5).



› Slika 5: Barvna skala odstopkov vzorca od izvornega CAD-modela; s tem dobimo dobro ponazoritev odstopkov površine

### Meritve s tipalom

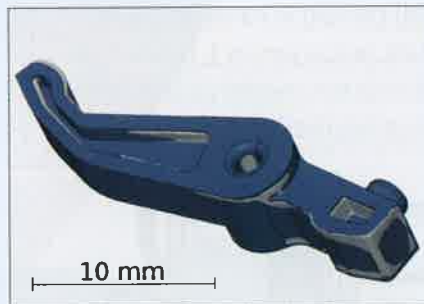
Z novim ATOS-om smo dobili tudi možnost dolžinskih meritev in točkovne kontrole s tipalom (slika 6), kar dodatno olajša in pospeši mersko kontrolo. Hkrati lahko s tipalom kontroliramo tudi globoke izvrtine in nedostopne ure, ki jih do sedaj nismo mogli.



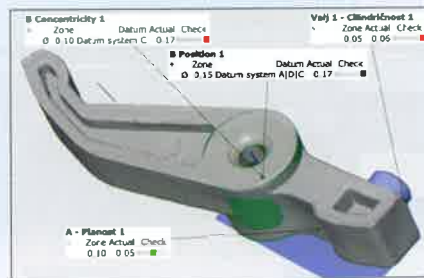
› Slika 6: Merjenje s tipalom za uporabo z ATOS sistemi (vir: scanare3d.com)

### Kontrola toleranc oblike in lege

Na skeniranih podatkih lahko izvajamo tudi običajne dimenzijske meritve in meritve toleranc oblike in lege (prikaz na slikah 7 in 8). Za razliko od klasičnih koordinatnih merilnih strojev poravnavo koordinatnega sistema naredimo v sistemski programski opremi (ta je standardiziran po ISO, kar zagotavlja verodostojne rezultate), ravno tako tudi vse meritve. Pomagamo si z osnovnimi gradniki (ravnine, valji, stožci, krogle), ki jih napenjamo na ustrezne površine, tj. tiste, ki se uporabljajo za bazo tudi na načrtih. Prav to je v novi verziji ATOS programske opreme precej bolje rešeno.



› Slika 7: 3D-meritev - izvorni CAD-model (modra barva) in digitaliziran vzorec za merjenje (siva barva), poravnana v isti koordinatni sistem



› Slika 8: Kontrola geometrijskih toleranc (GD&T)