

Univerzitet u Novom Sadu
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
Animacija u inženjerstvu
Predmet: Metode 3D digitalizacije

CAD-INSPEKCIJA

CAD-inspekcija – uvodne napomene

Razvoj i primena CAD-modela u inženjerskim oblastima implicirala je razvoj metoda za iskorišćavanjem najpre određenih parametara, a zatim i ukupnih CAD modela za potrebe kontrole, tj. verifikacije i inspekcije.

- Preduslov za dobar inženjerski proces jeste sprovođenje kontrole/verifikacije tokom njegove realizacije.
- Jedan od savremenih pristupa kontrole je **računarom podržana inspekcija (eng. Computer-Aided Inspection CAI)**.
- CAI podrazumeva komparaciju (poređenje) oblaka tačaka u odnosu na CAD model.

CAD-inspekcija – uvodne napomene

- Specifičan oblik CAI je CAD-inspekcija.
- Rezultat ovakve analize se dobija u nekoliko oblika – od numeričkih podataka, do grafičkih u vidu mapa u boji (ili kolor mapa) kod koje svaka boja predstavlja određeni nivo odstupanja.
- Ova metoda je danas prihvaćena kao brz, efikasan i kredibilan način provere kvaliteta izrade delova različitim tehnologijama (3D štampa, rezanje, plastično deformisanje, oblikovanje plastike itd.)

CAD-inspekcija – definicije i terminologija

CAD-inspekcija podrazumeva korišćenje CAD-modela proizvoda, odnosno njegovih parametara, sa ciljem proveriti geometrijskih i dimenzionalnih odstupanja izrađenog dela ili virtuelnog modela (kreiranog na bazi rezultata 3D digitalizacije).

CAD-inspekcija je, prateći razvoj *CAD* modeliranja, najpre bila zasnovana na 2D podacima, da bi se zatim sa pojavom solid modela razvila i 3D *CAD-inspekcija*, danas poznata i pod nazivom “*CAD-to-part*” inspekcija, koja podrazumeva proveru odstupanja geometrije realnog proizvoda (na bazi njegovog digitalizovanog modela) od nominalne geometrije, definisane *CAD* modelom.

CAD-inspekcija – definicije i terminologija

Termini-sinonimi koji se upotrebljavaju za opis ovog procesa, sa manjim ili većim modifikacijama procesa su:

- Brza 3D inspekcija (eng. Rapid 3D Inspection)
- Računarom podržana verifikacija (eng. computer-aided verification CAV)
- 3D color comparison-to-CAD
- i dr.

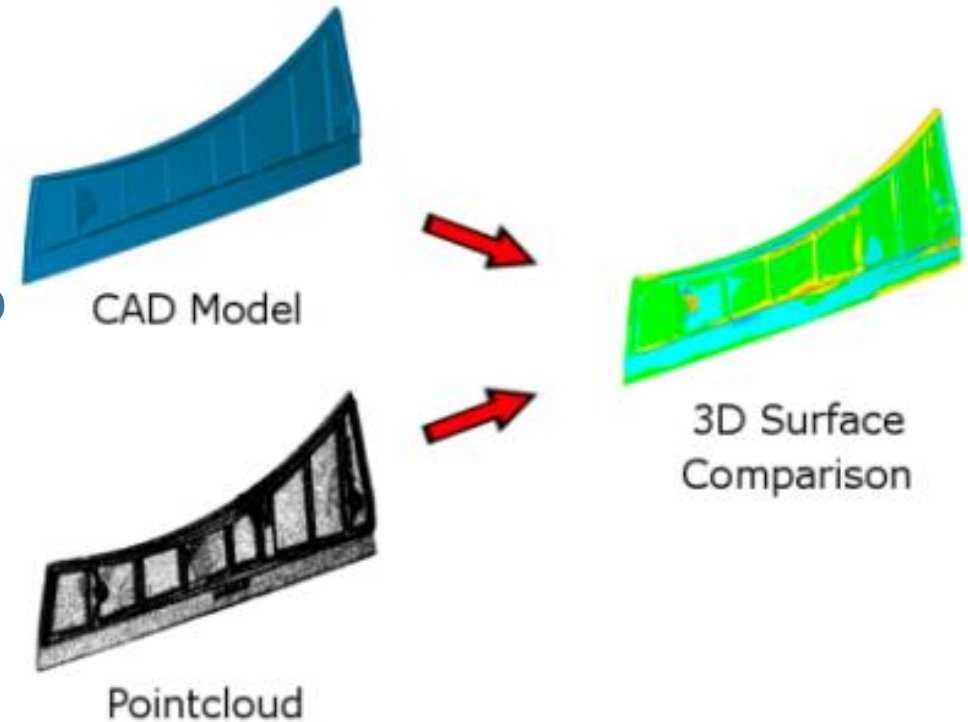
Zahvaljujući zasnovanosti na CAD-modelu, ova vrsta inspekcije je najpoznatija pod nazivom ***CAD-inspekcija***.

CAD-inspekcija - metodologija

CAD inspekcija predstavlja metodu koja poređi geometriju proizvedenog dela (rezultat 3D digitalizacije) u odnosu na referentnu geometriju (originalni CAD model) i

podrazumeva sledeće korake:

1. 3D digitalizaciju (oblak tačaka)
2. Generisanje poligonalnog modela – opciono
3. Komparaciju sa referentnim CAD modelom

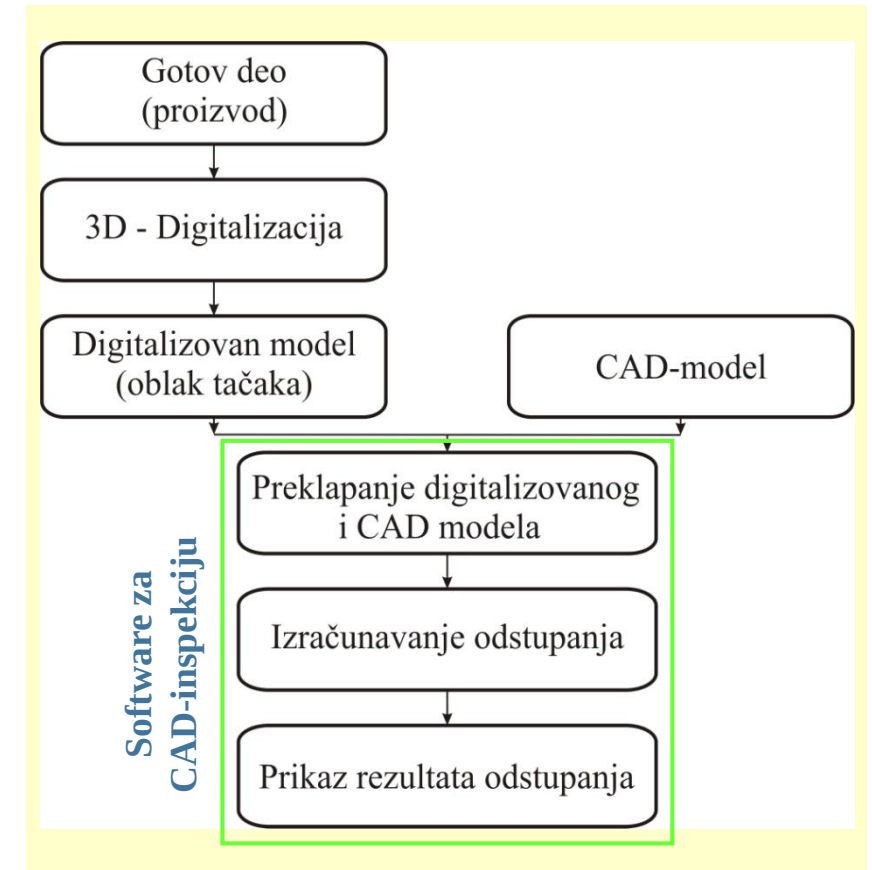


CAD-inspekcija - metodologija

Procedura provere odstupanja

Procedura se sastoji u sledećem:

- izrađen deo se digitalizuje nekom od metoda 3D-digitalizacije;
- 3D digitalizovani model (*oblak tačaka*) unosi se u neki od specijalizovanih softvera za CAD-inspekciju, zajedno sa referentnim CAD-modelom;
- sledi orijentisanje digitalizovanog modela prema CAD-modelu u cilju njihovog međusobnog preklapanja;
- potom se vrši izračunavanje nivoa odstupanja digitalizovanog modela od CAD-modela;
- prikaz rezultata odstupanja (mogu se dobiti i u grafičkom obliku radi lakše preglednosti).

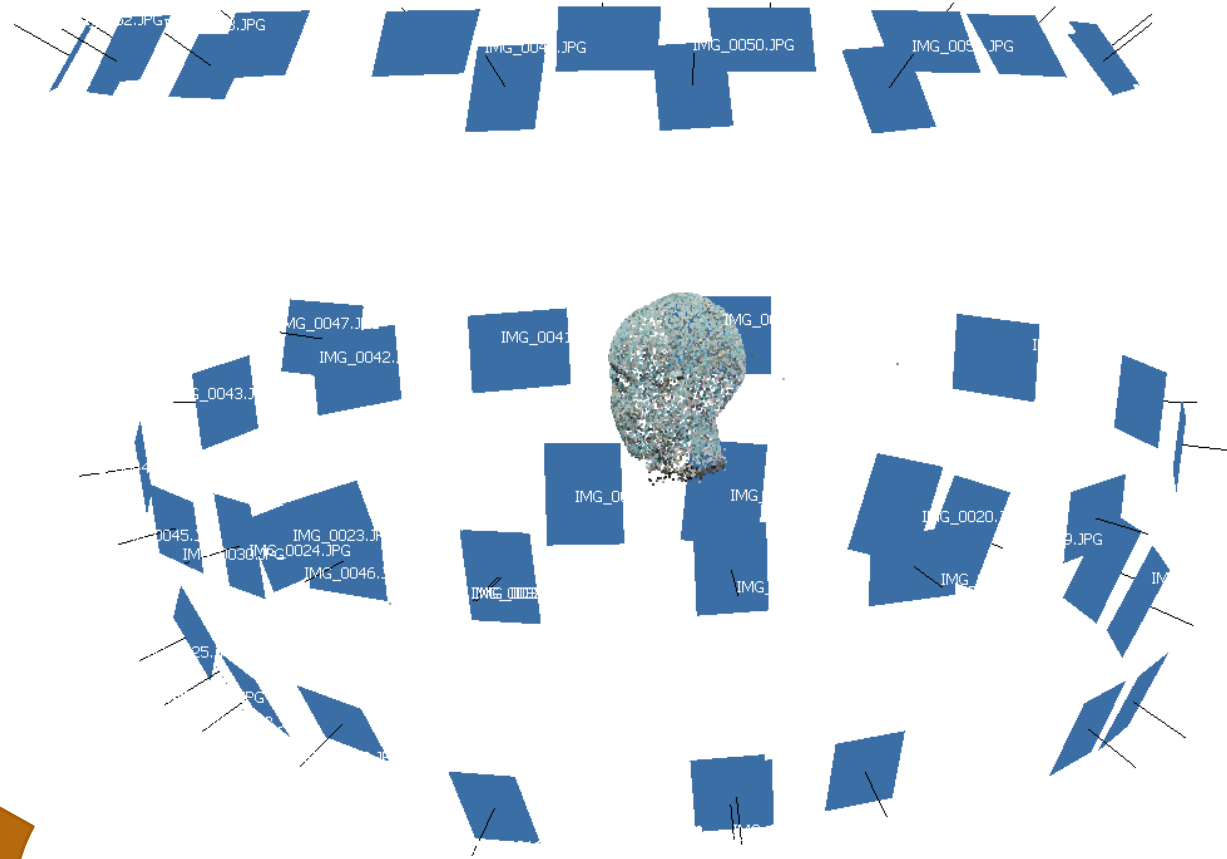


Algoritamski prikaz toka procesa

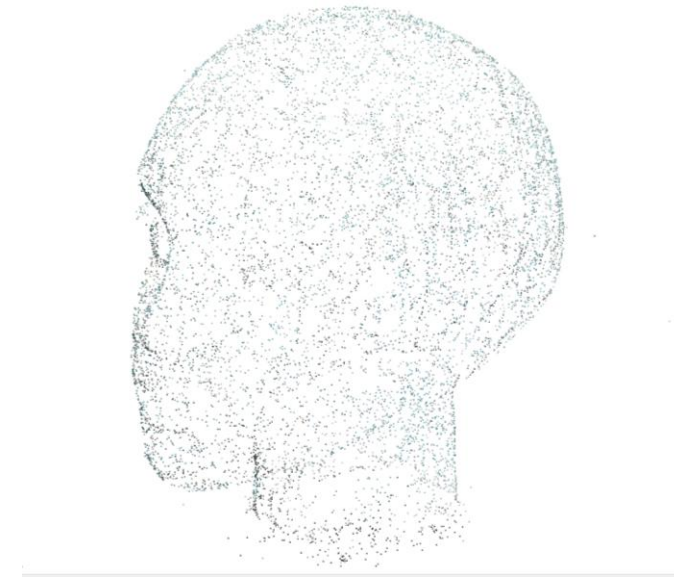
CAD-inspekcija - metodologija



Fizički objekat



3D digitalizacija



Oblak tačaka



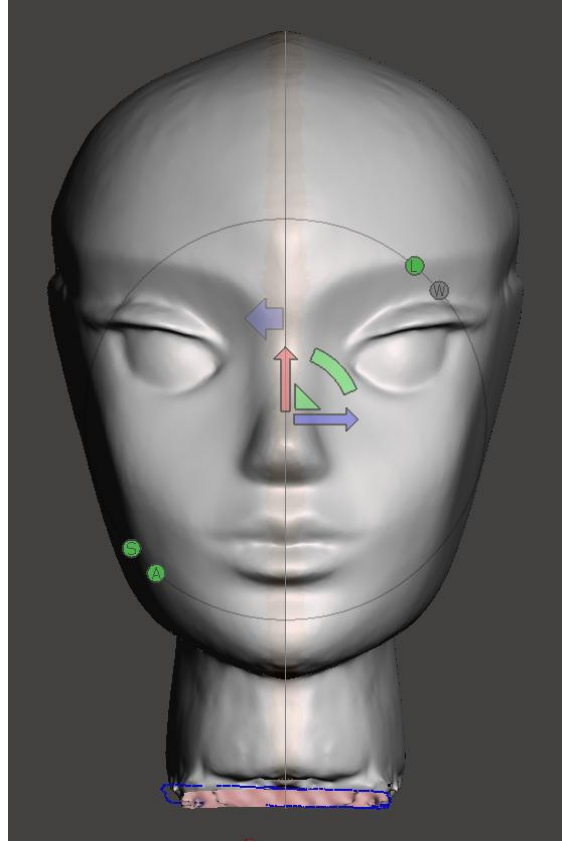
Poligonalni model

CAD-inspekcija

Procedura provere odstupanja - primer



Originalni objekat



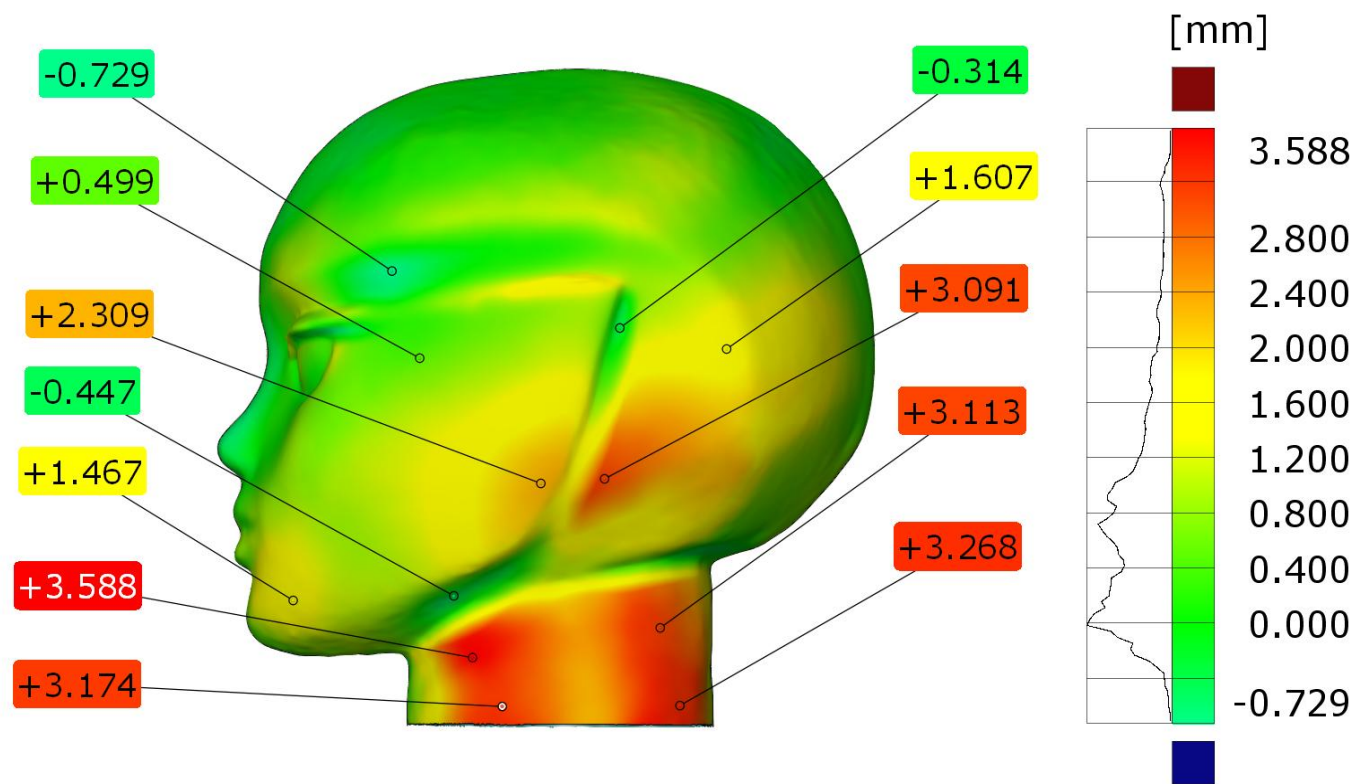
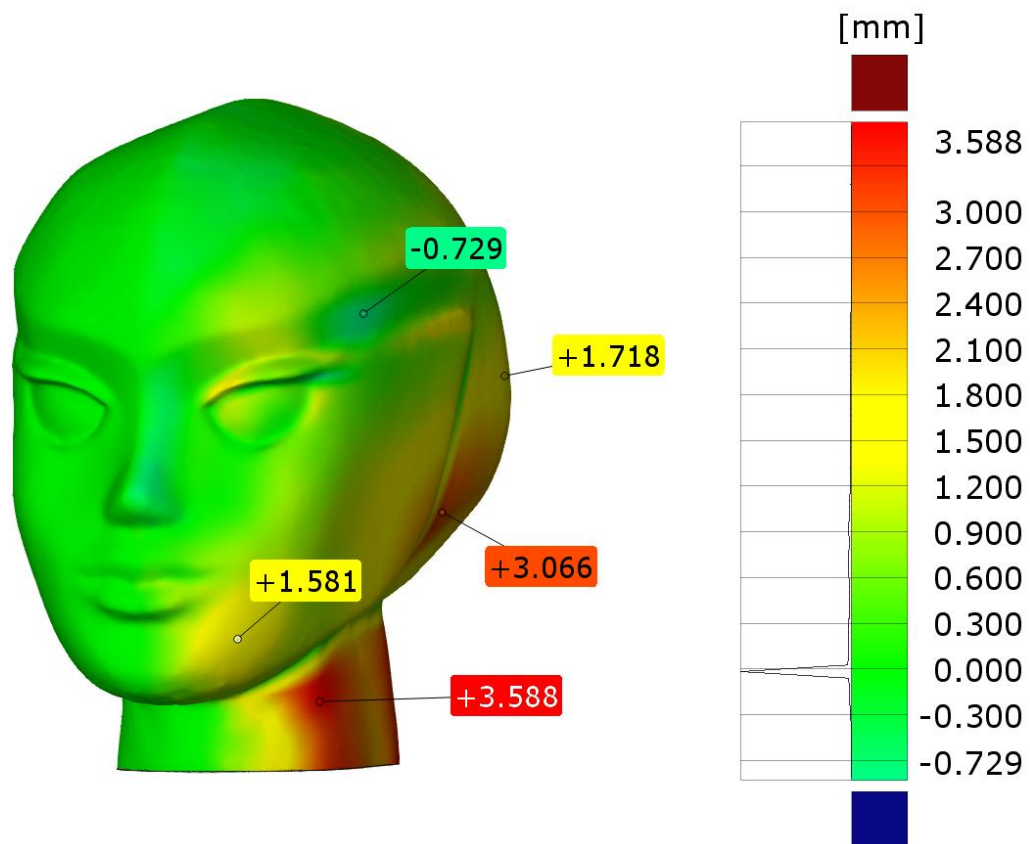
Kreiranje simetričnog objekta



simetrični objekat

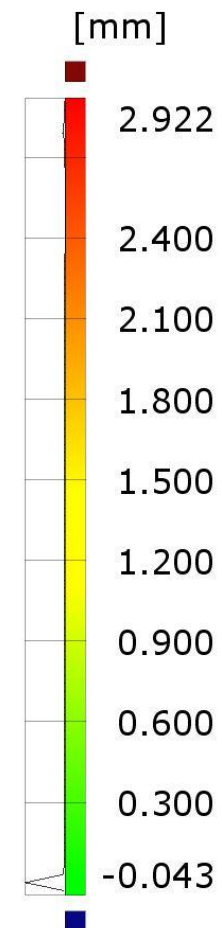
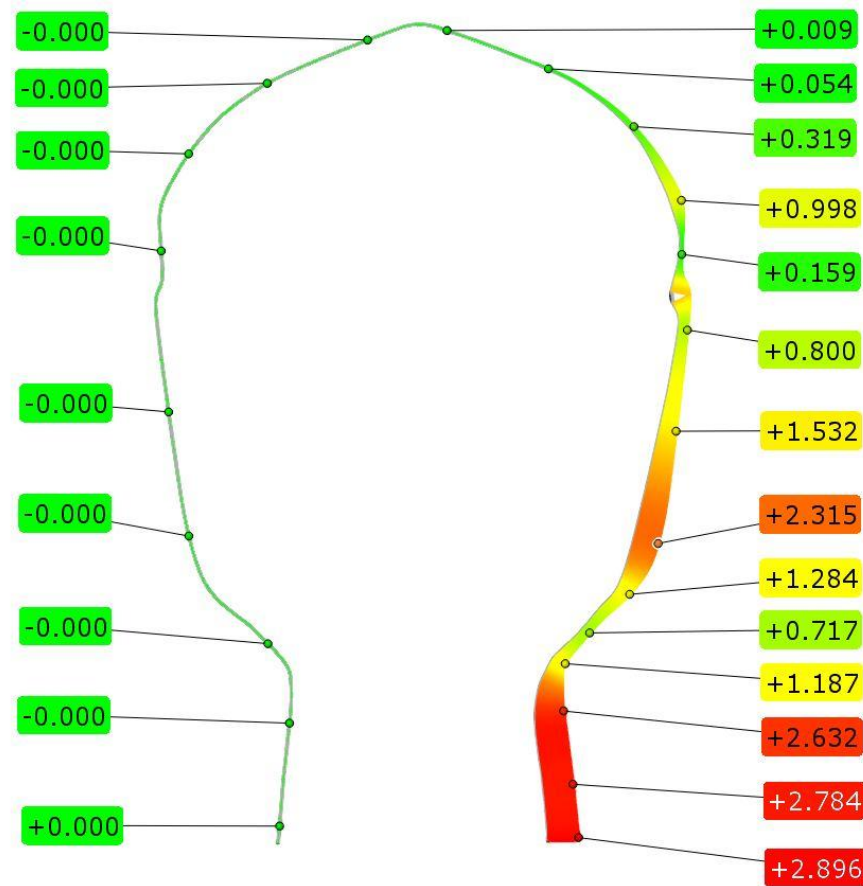
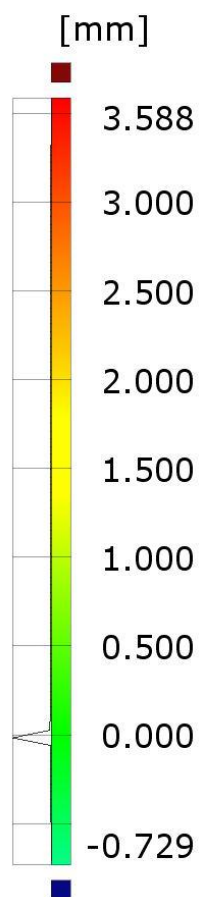
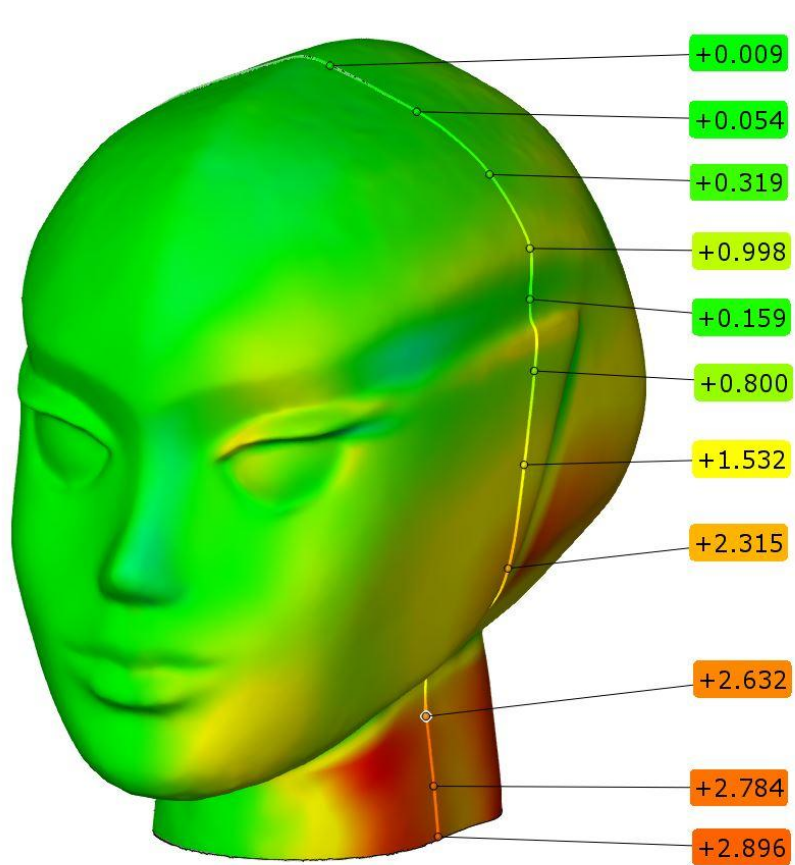
CAD-inspekcija

Procedura provere odstupanja - primer



CAD-inspekcija

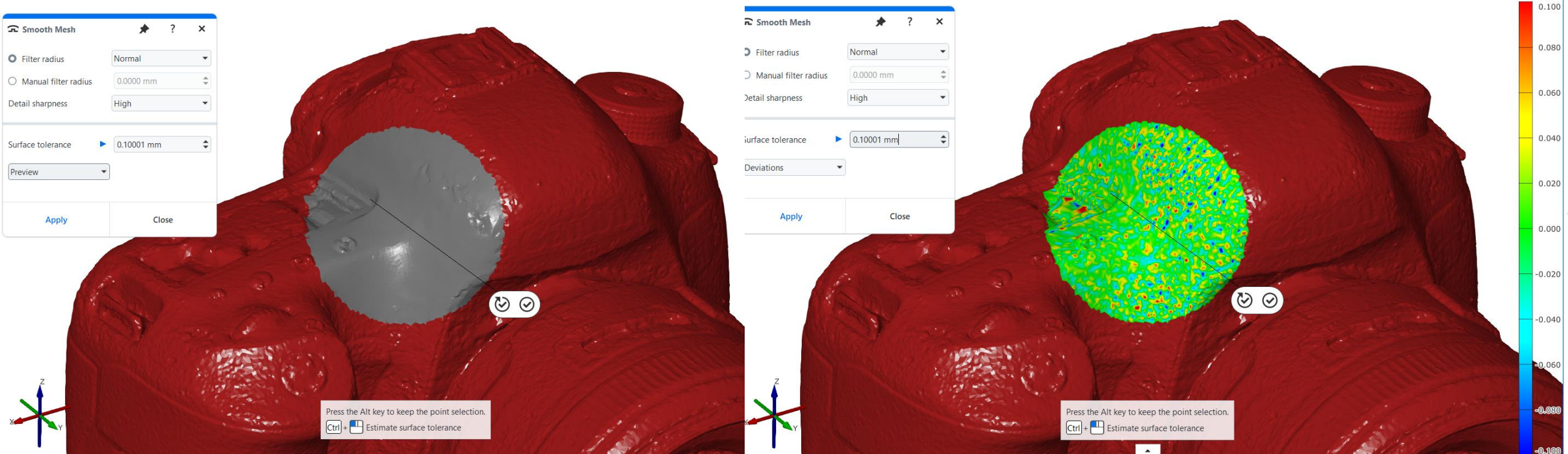
Procedura provere odstupanja - primer



CAD-inspekcija

Procedura provere odstupanja - primer

Korišćenje CAD inspekcije kod primene filtera za uravnavanje poligonalne mreže.

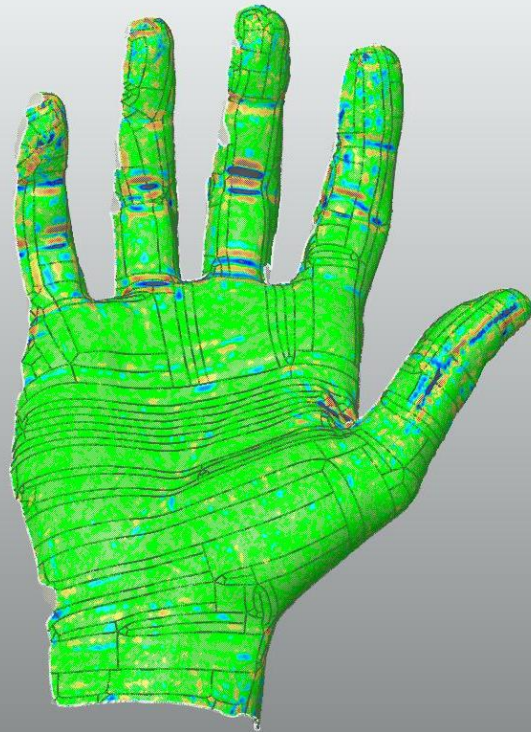


CAD-inspekcija

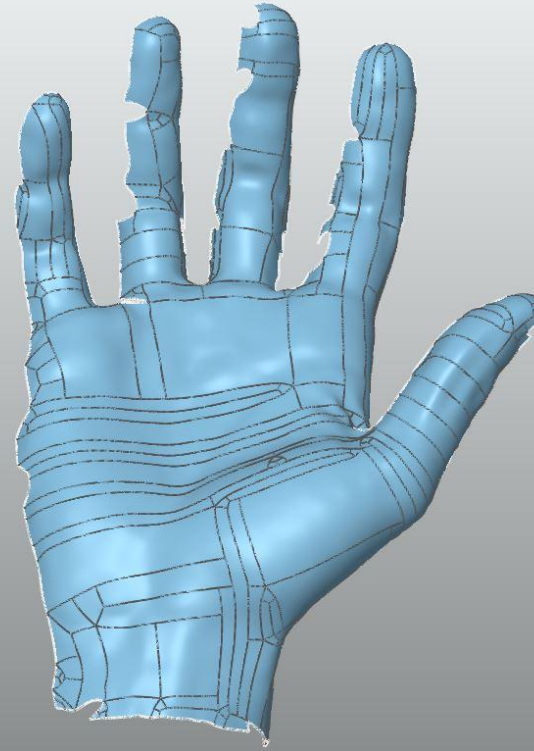
Procedura provere odstupanja - primer



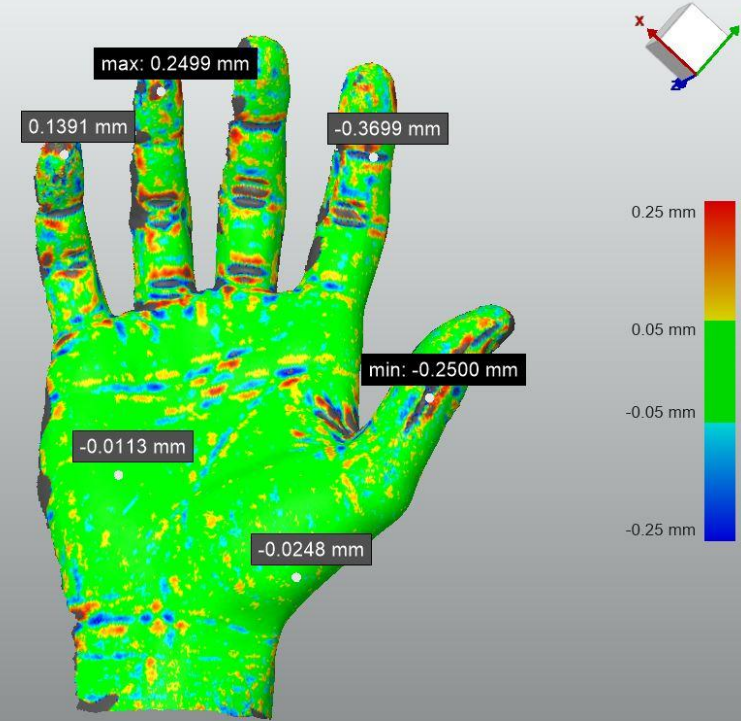
Poligonalni
3D model



Preview



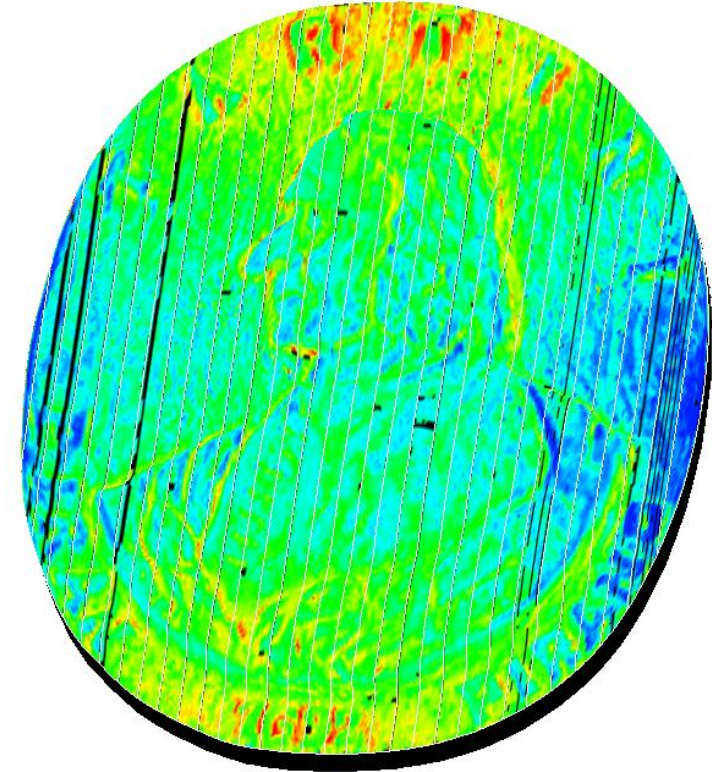
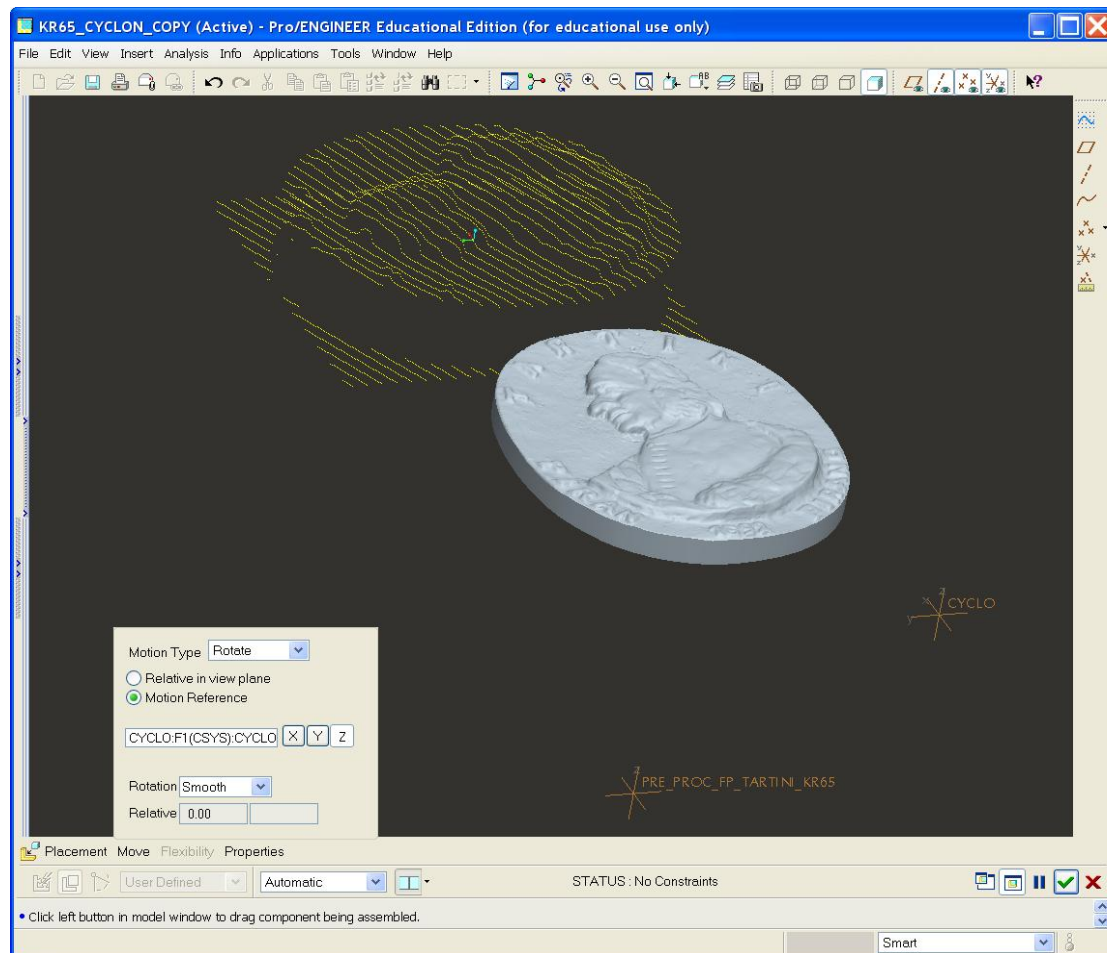
Surface
3D model



CAD inspekcija

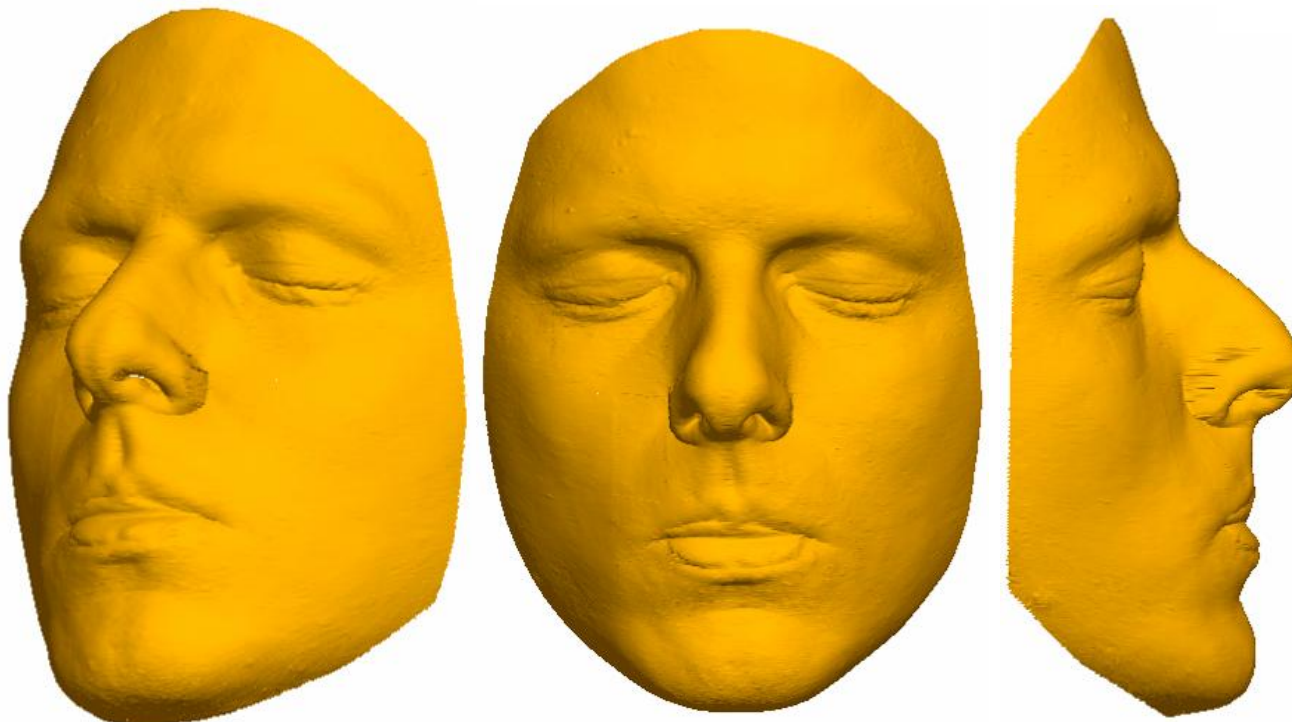
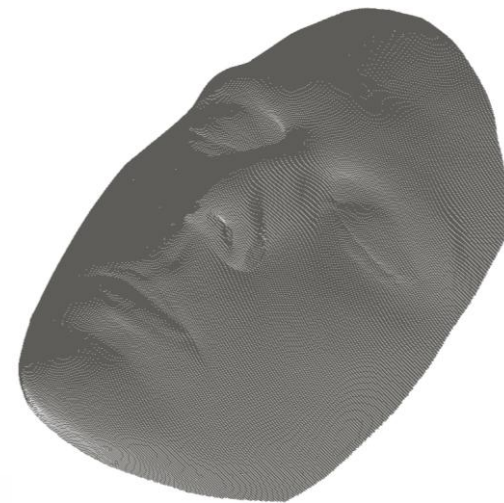
CAD-inspekcija

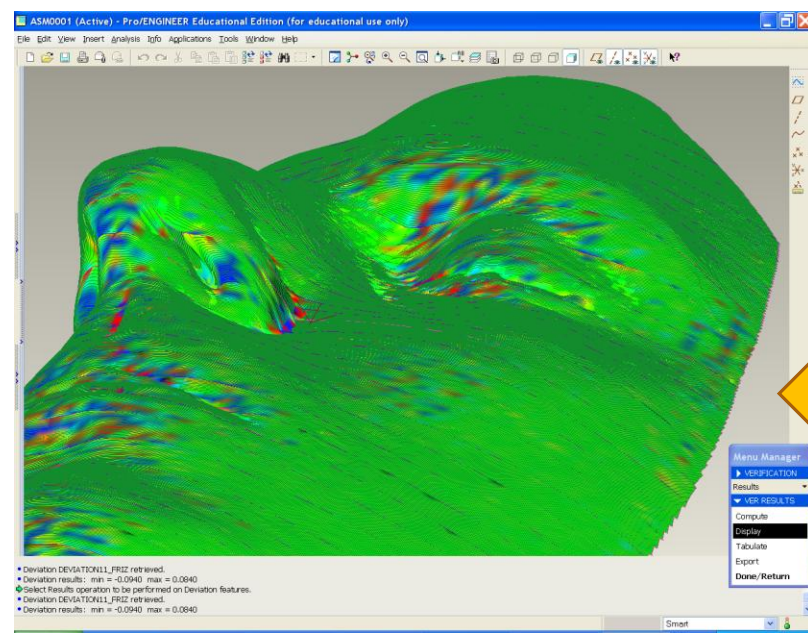
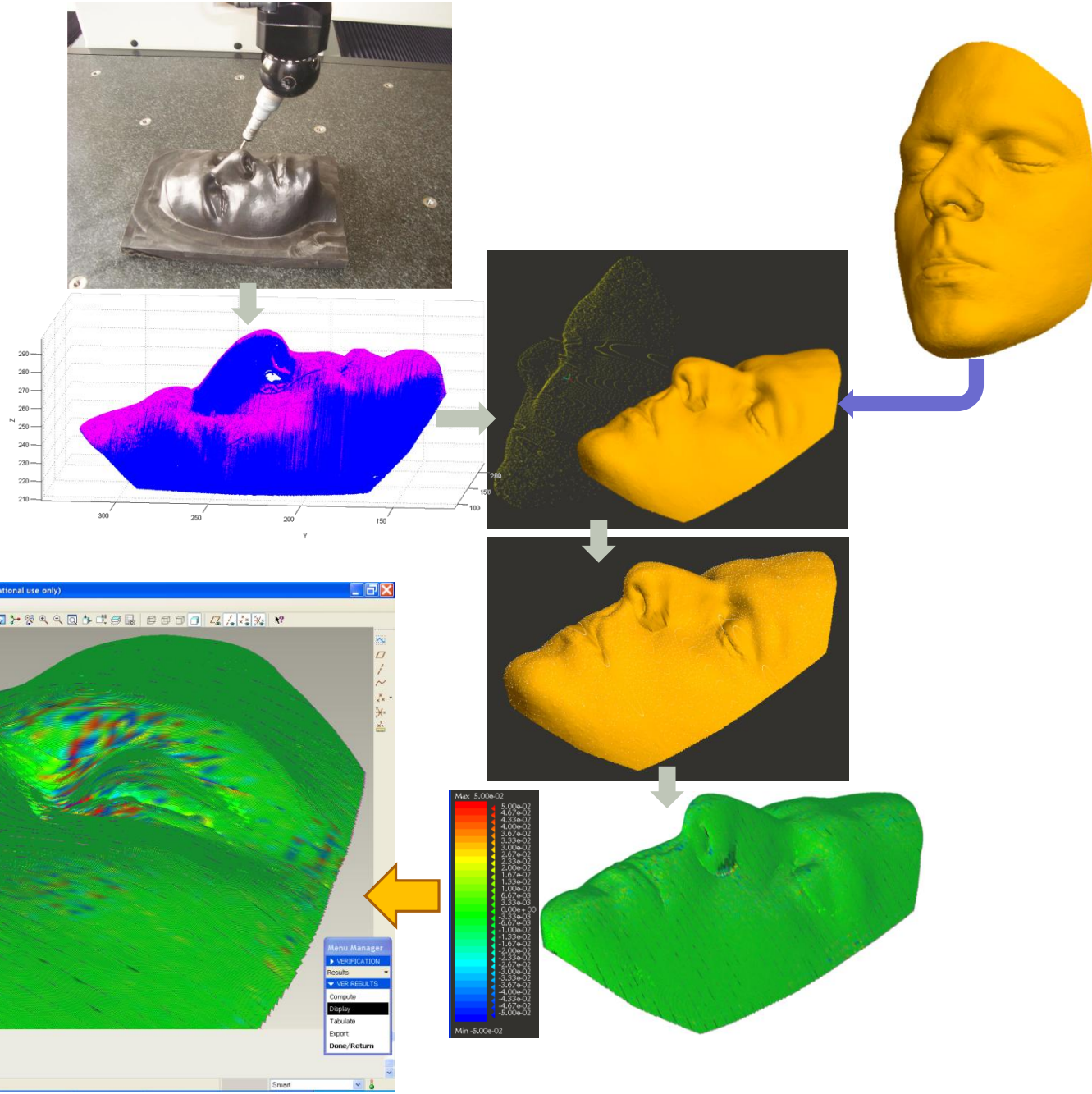
Procedura provere odstupanja - primer

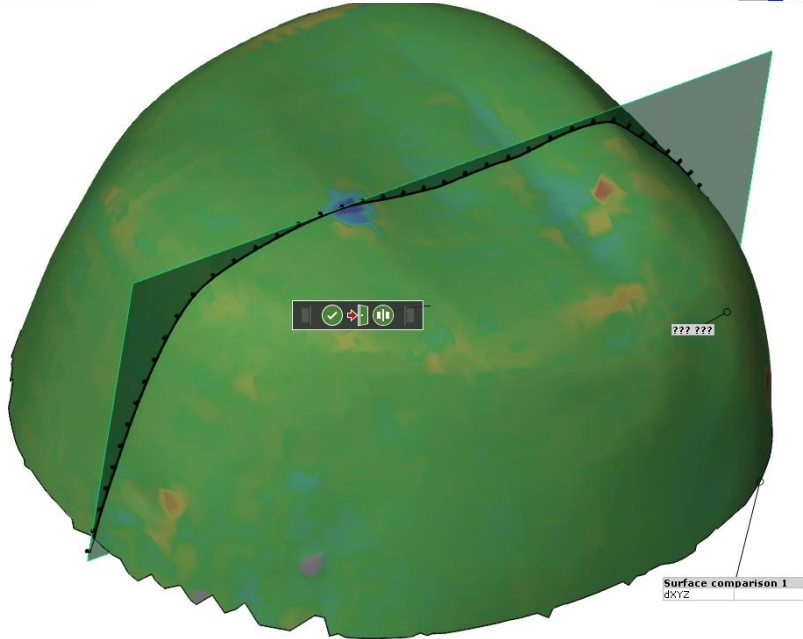


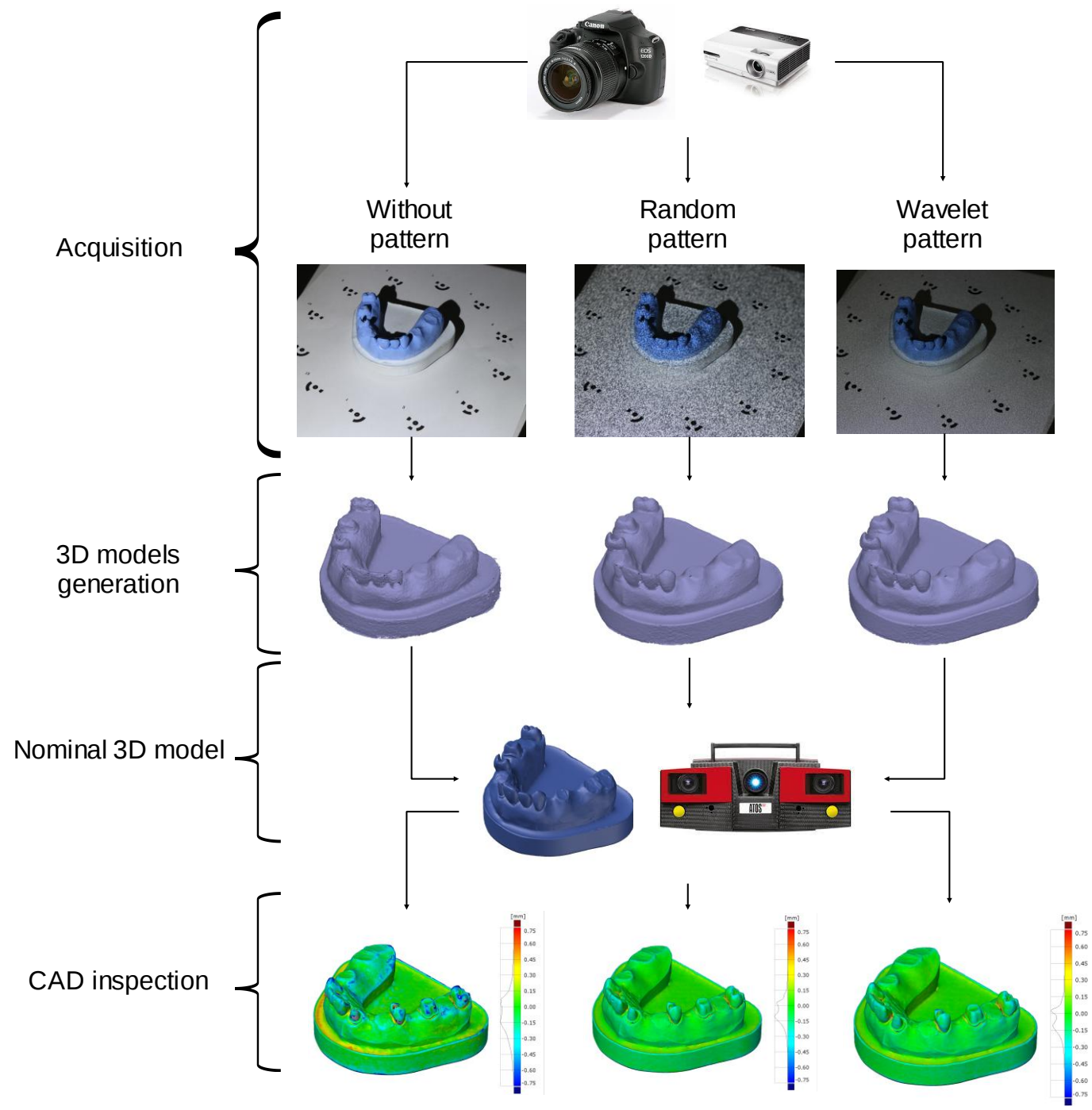
CAD-inspekcija

Procedura provere odstupanja - primer

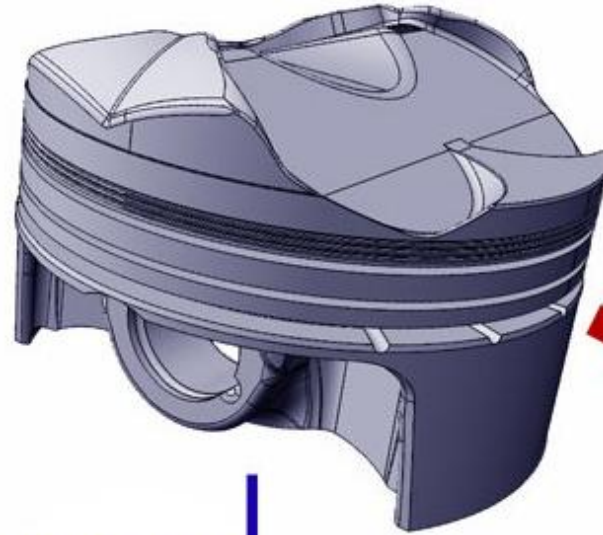




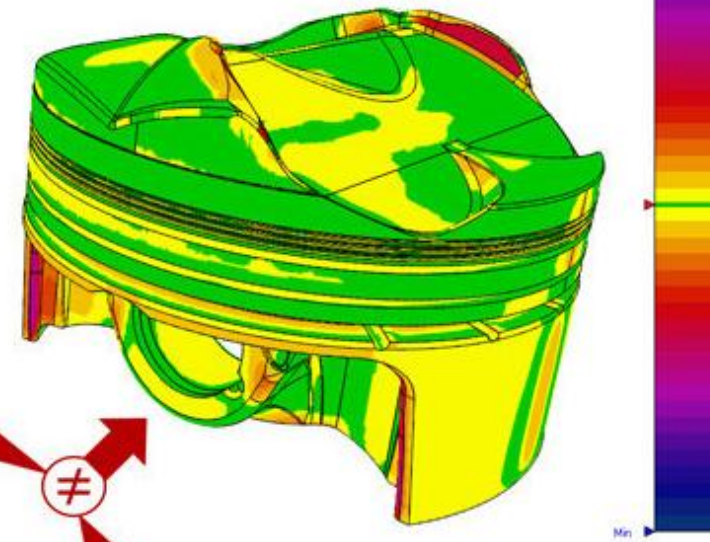




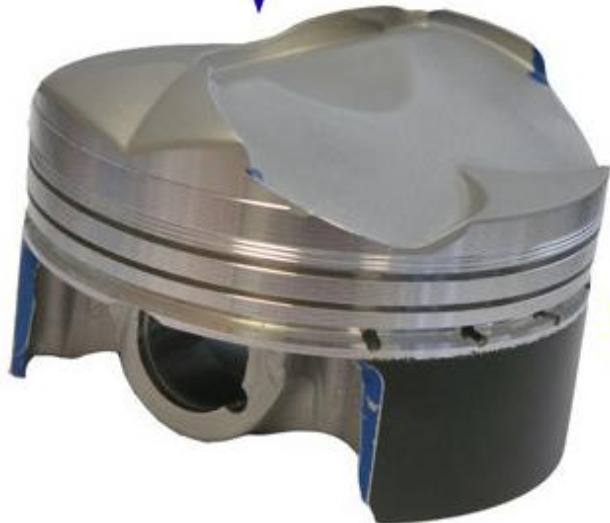
CAD file
- Ideal Design



Comparison CAD / CT Scan
- Visualisation of dimensional defects



Manufacturing



Real part

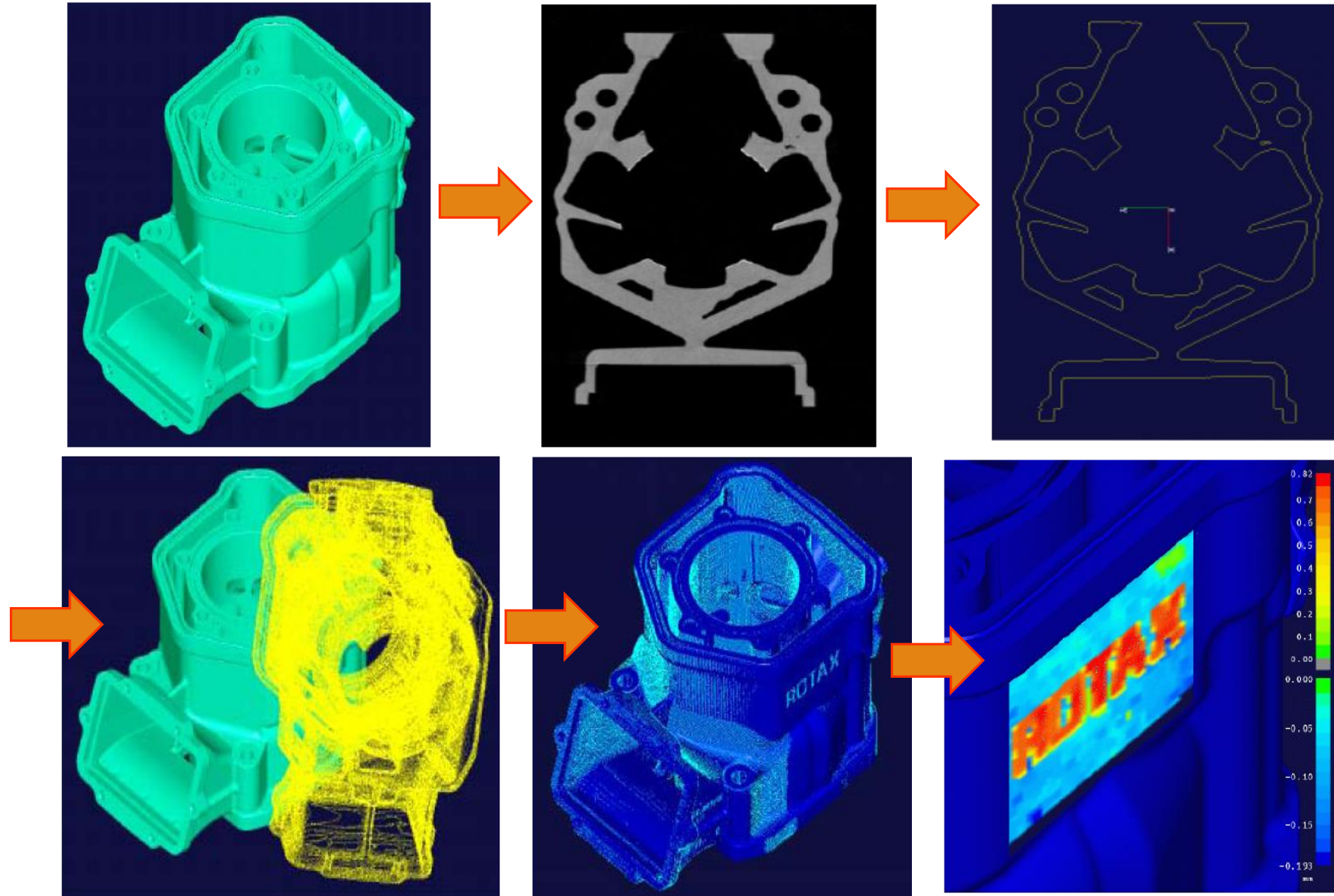
3D Computed
Tomography



3D data
- Dimensional measurements

CAD-inspekcija - metodologija

Procedura provere odstupanja - primer



Primeri primene:



Qualify Report

Title: Injector Plate Inspection Report

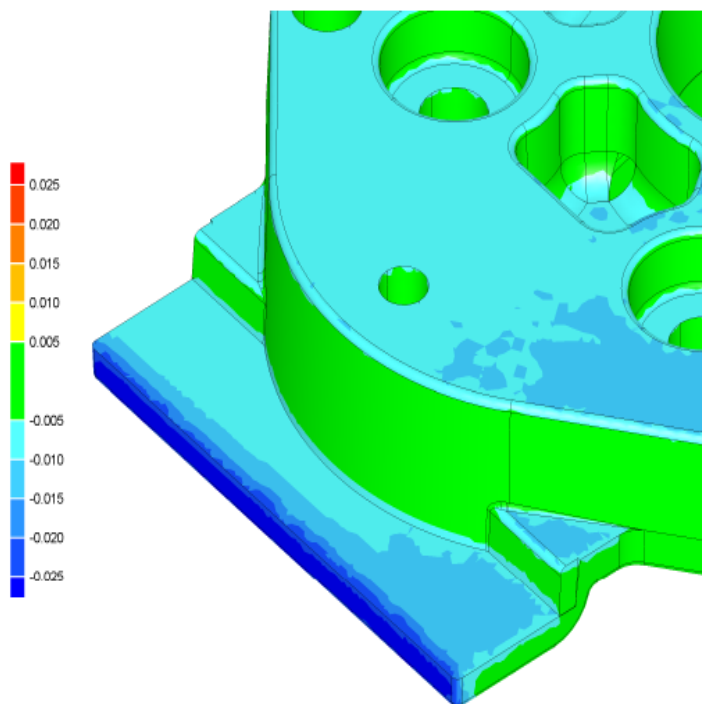
Author: Kevin Scofield

Client: ACME Manufacturing

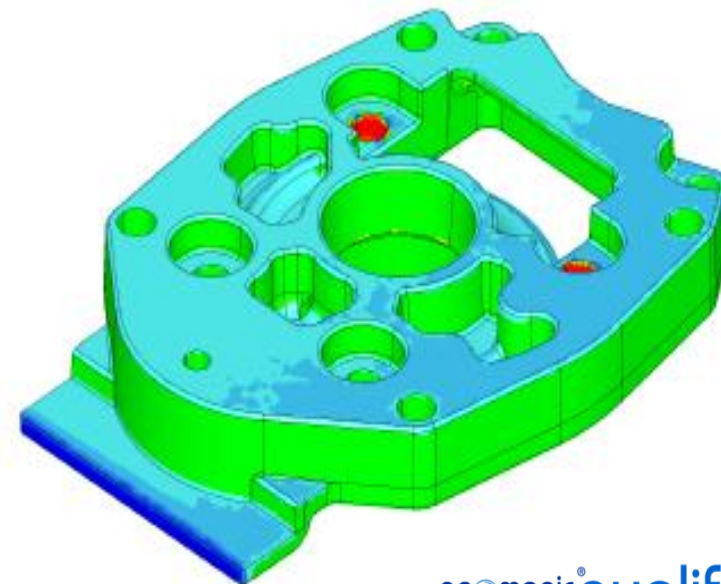
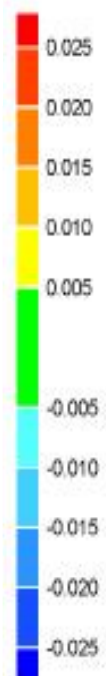
Part: No. GP-5634 (AL 7075)

Test: Injector_plate-SCAN

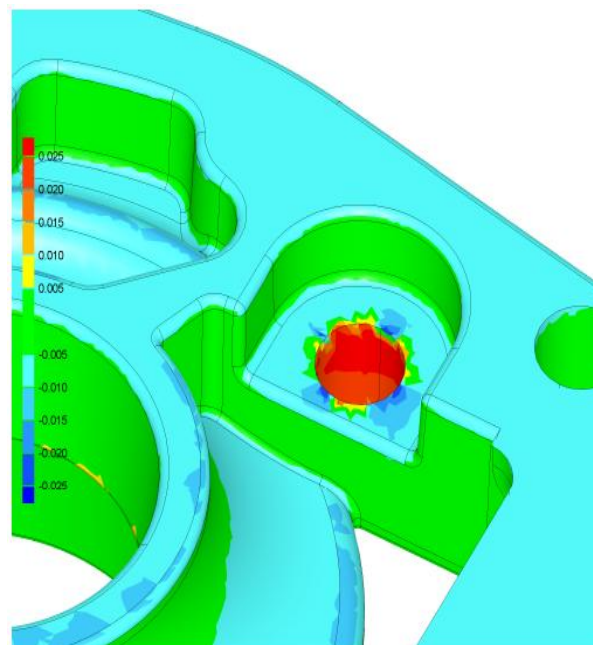
8/13/2002



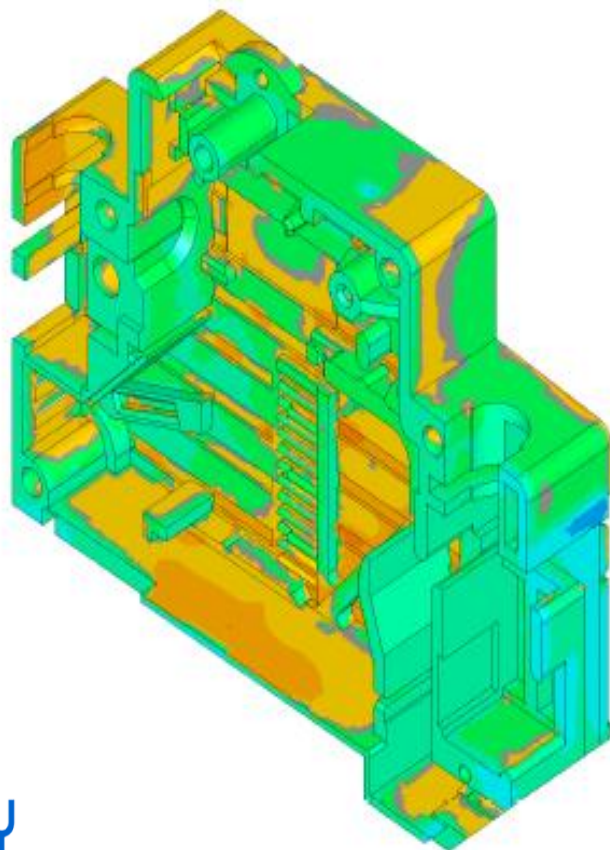
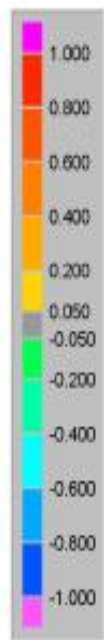
**CAD-INSPEKCIJA
kod obrade rezanjem**



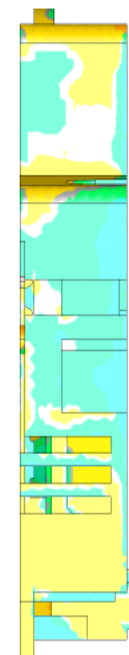
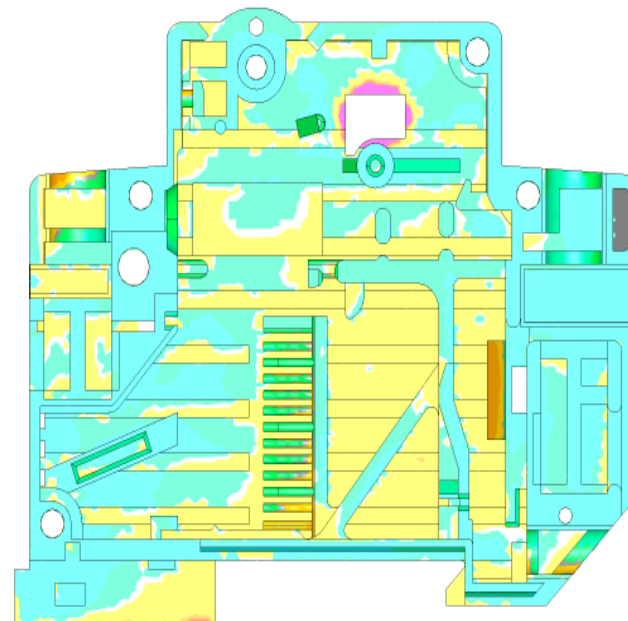
geomagicqualify

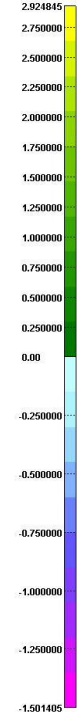
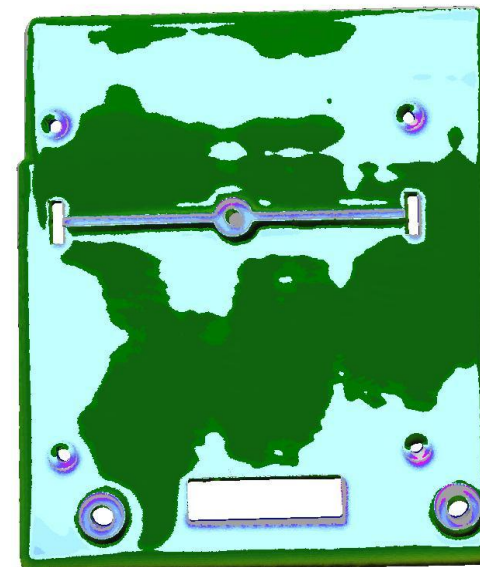
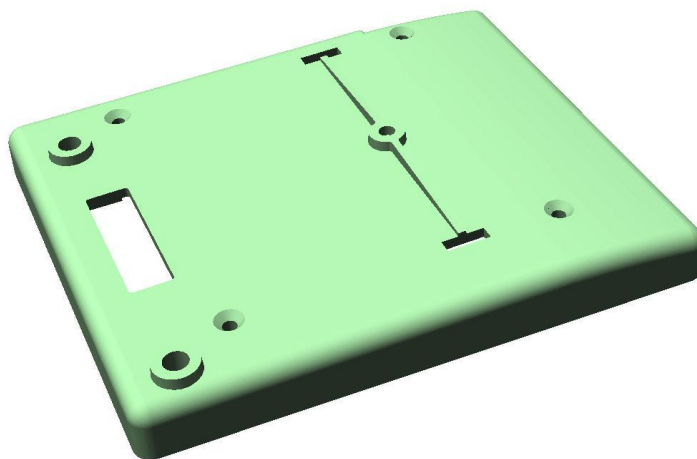


CAD-INSPEKCIJA dela brizganog od plastike

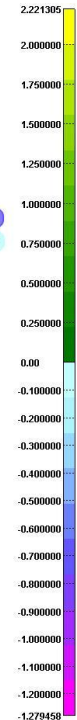
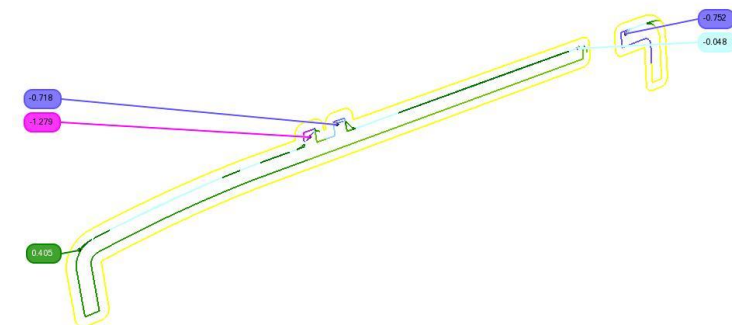


geomagic[®]qualify

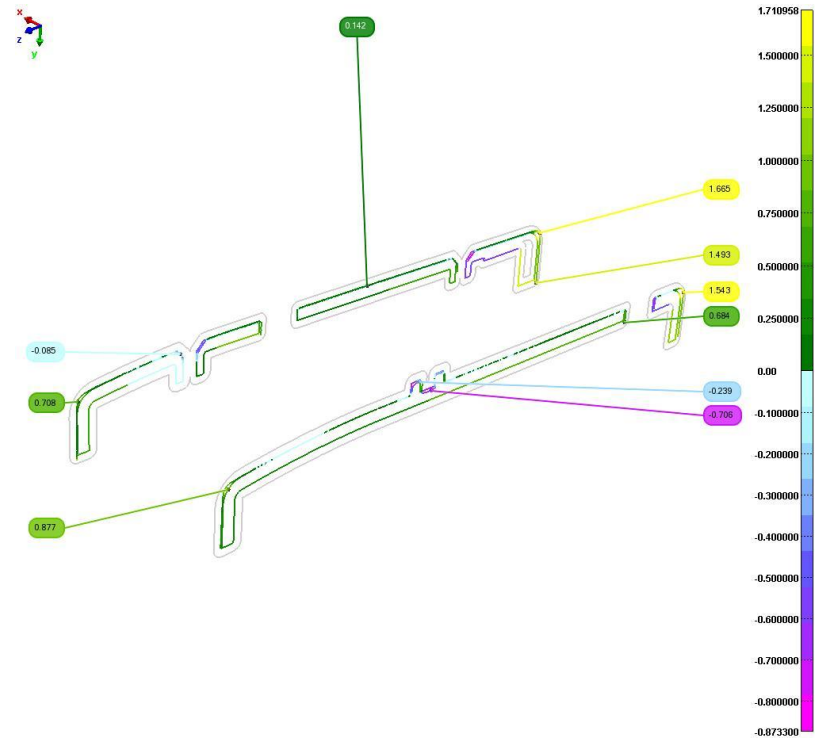
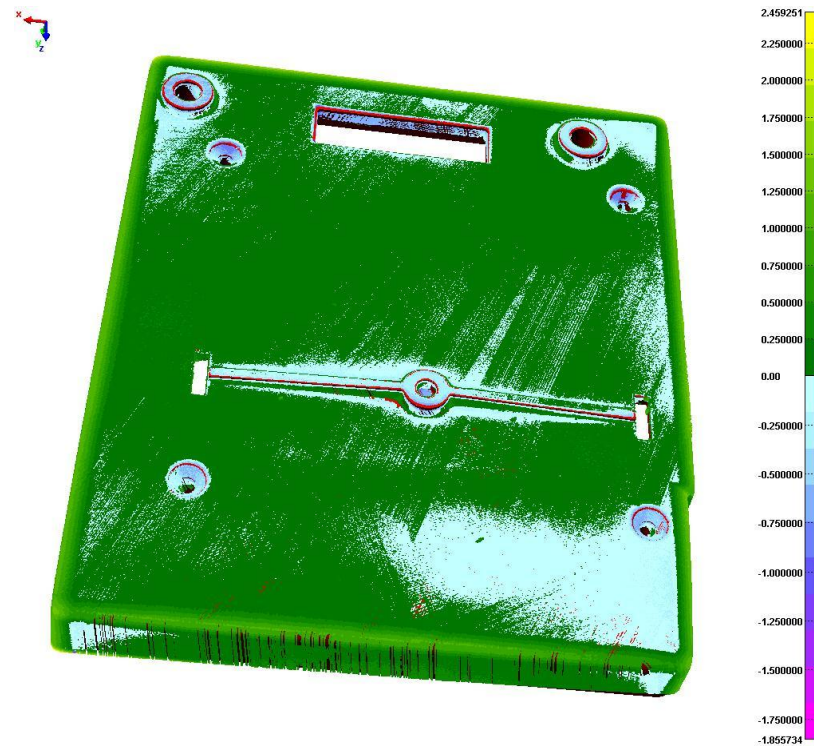




CATIA



laser scanner MINOLTA VI – 900



CAD-INSPEKCIJA kod obrade deformisanjem

Qualify Report

Title: Sheet Metal Example Report

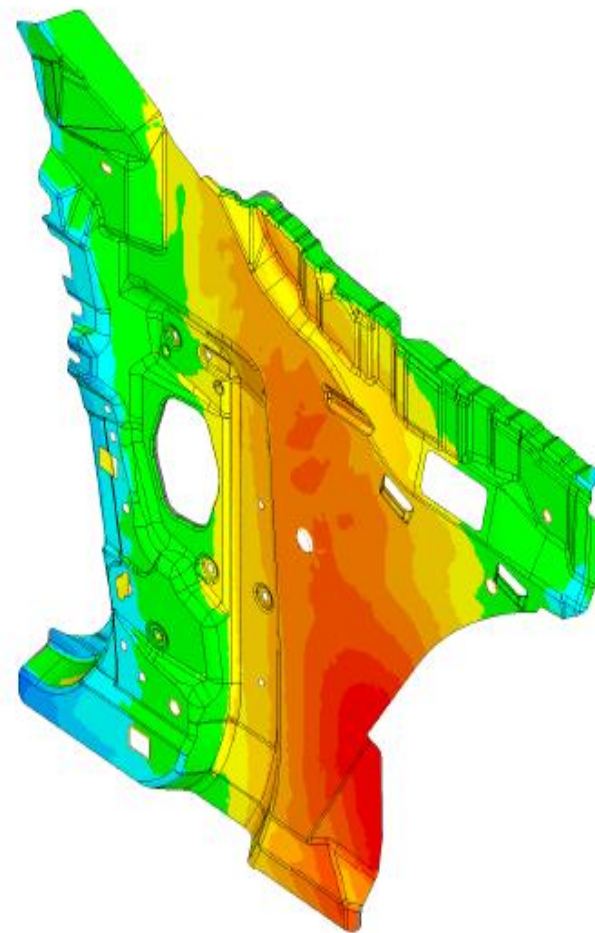
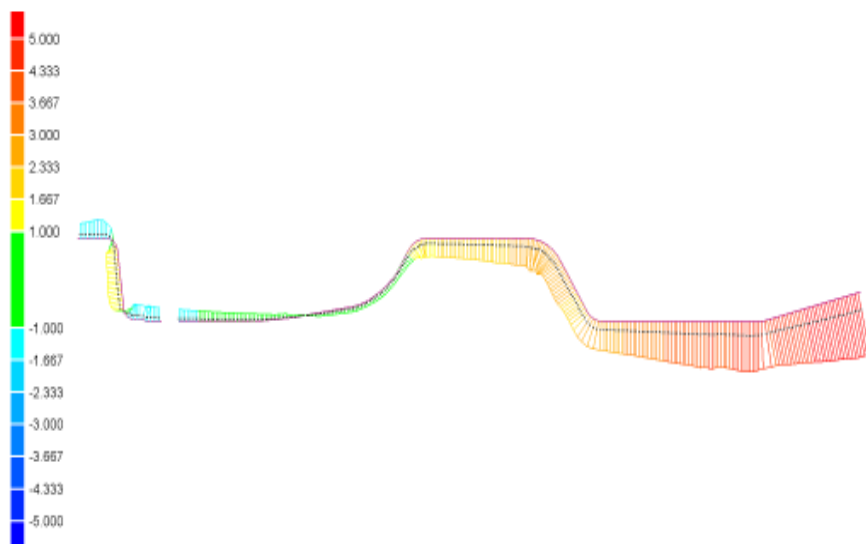
Author: John Smith

Client: Ford Motor Co.

Part: SM-56G

Test: Sheet Metal - Scan

4/30/2003, 5:44 pm



Pitanja, komentari, diskusija...