



Praktična provjera ishoda učenja - primjer diplomskog rada

**Autori: *Maja FOREMPOHER ŠKUIVER,*
Graciela ŠTERPIN
*Filip VALE***

International Professional Conference ME4CataLOGue
Slavonski brod, 04.12.2014

1. UVOD

- Diplomski rad iz područja mjeriteljstva; kolegij „Mjerenja u proizvodnji”.
- Osnovni ishod učenja na kolegiju: odabrati primjereni postupak mjerenja u proizvodnji za postavljeni mjeriteljski zadatak te analizirati rezultate mjerenja primjenom računala.
- Kroz diplomski rad student mora primjeniti usvojena znanja i vještine iz stručnih sadržaja pripadnog predmeta te riješiti praktični zadatak čime usvaja kompetencije za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka.
- Zadatak studenta bio je primjeniti suvremene metode beskontaktnih mjerenja te CAD modeliranja za utvrđivanje odstupanja izratka od nazivnih dimenzija, u suradnji s partnerom iz industrije, na stvarnom primjeru iz proizvodnje.

1. UVOD

- Objekt koji je student morao obraditi u svom diplomskom radu bila je pješčana jezgra koja se koristi za izradu hladnjaka zraka.
- Razlog za dimenzijsku kontrolu ovog objekta je pojava netočnih odljevaka hladnjaka zraka.
- Kod odljevaka postoji mogućnost mjerenja pješčane jezgre koja zapravo predstavlja negativ šupljine koja se nalazi u objektu.
- Digitalizacija jezgre je u ovom slučaju potrebna kako bi se dobili rezultati mjerenja bez razaranja objekta.
- Za mjerenje je korišten GOM-ov 3D digitalizator (ATOS 1) te uz softversku podršku istog napraviti će se provjera cjelokupnog oblika jezgre.



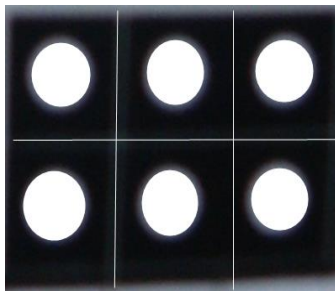
Pješčana jezgra

2. DIGITALIZACIJA PJEŠČANE JEZGRE

- Zadatak studenta bio je digitalizirati pješčanu jezgru te usporediti dobivene rezultate sa postojećim CAD modelom jezgre.

PRIPREMA

- Prije procesa digitalizacije potrebno je pripremiti samu jezgru te prilagoditi uvjete u laboratoriju za početak mjerenja.
- U laboratoriju za mjerenje treba osigurati što manje okolne svjetlosti jer ona otežava sam proces digitalizacije i rezultira pojavom grešaka.
- Na jezgru se lijepe nekodirane mjerne točke koje služe za lokalnu ili globalnu registraciju površine 3D skeniranog objekta.



Nekodirane mjerne točke



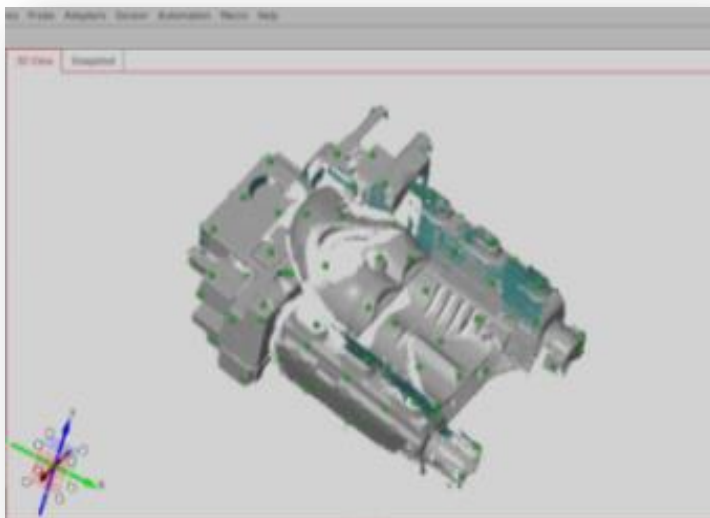
Ljepljenje nekodiranih mjernih točaka

2. DIGITALIZACIJA PJEŠČANE JEZGRE

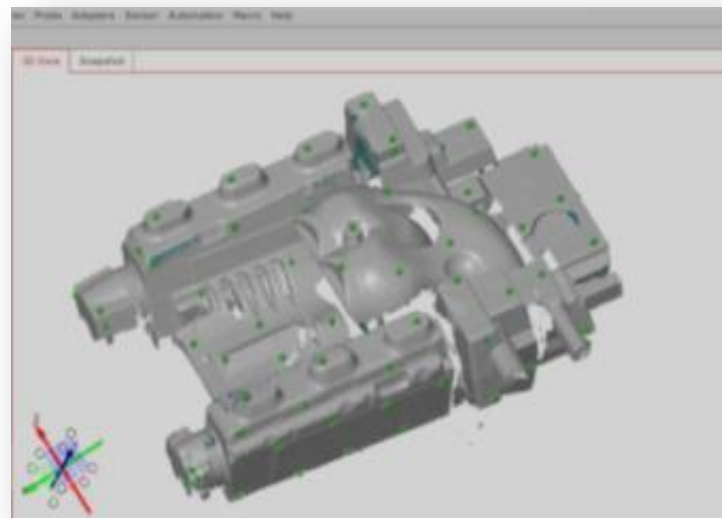
- Kako bi se dobila potpuna slika digitalizirane jezgre potrebno je snimiti oba dijela pješčane jezgre zbog čega je postupak digitalizacije podjeljen u dva projekta.

1. PROJEKT

- Obuhvaća digitalizaciju gornjeg dijela jezgre.
- Kako bi se digitalizirala jezgra u ovome projektu bilo je potrebno napraviti 140 slika pomoću digitalizatora.



Proces digitalizacije prvog projekta u postupku

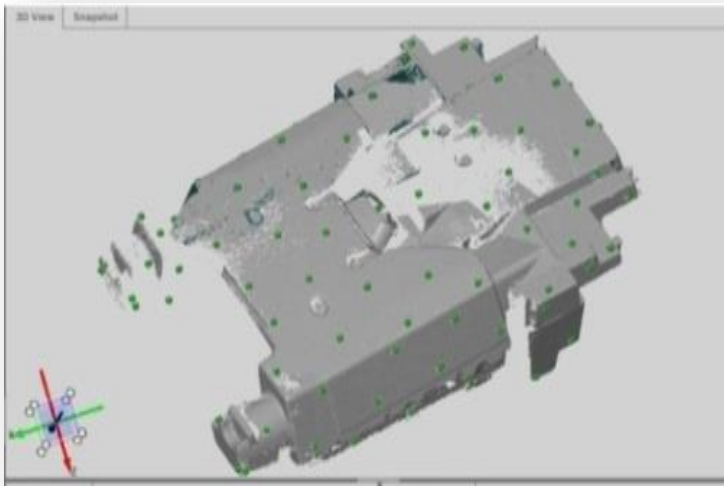


Završeni proces digitalizacije prvog projekta

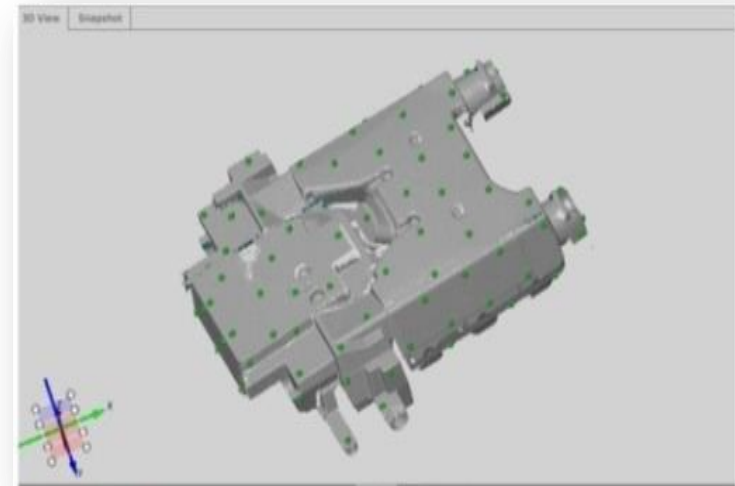
2. DIGITALIZACIJA PJEŠČANE JEZGRE

2. PROJEKT

- Obuhvaća digitalizaciju donjeg dijela jezgre.

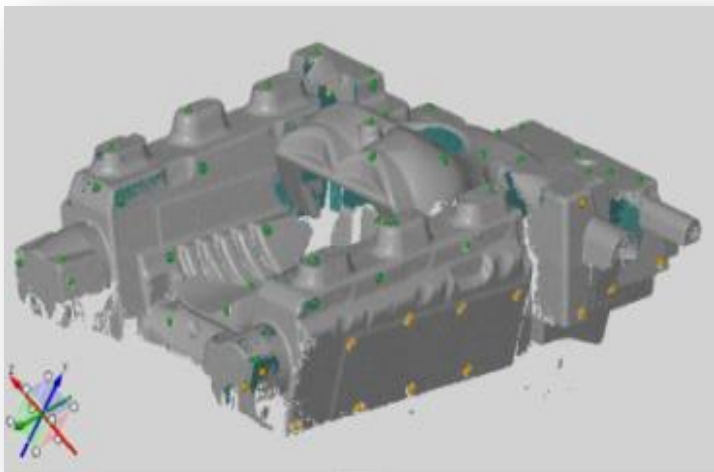


Proces digitalizacije drugog projekta u postupku

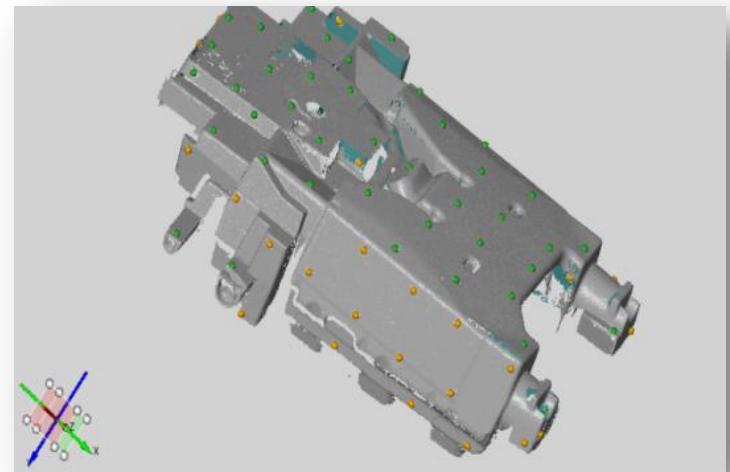


Završeni proces digitalizacije drugog projekta

- Zelene točke na projektima predstavljaju nekodirane mjerne točke koje se koriste prilikom spajanja ova dva projekta.
- Da bi se mogli spojiti projekti moraju se odabrati one referentne točke koje su vidljive u prvom i u drugom projektu.
- Točke koje će biti upotrijebljene za spajanje ova dva projekta nalaze se na bočnim dijelovima jezgre iz razloga što su iste vidljive na oba projekta.

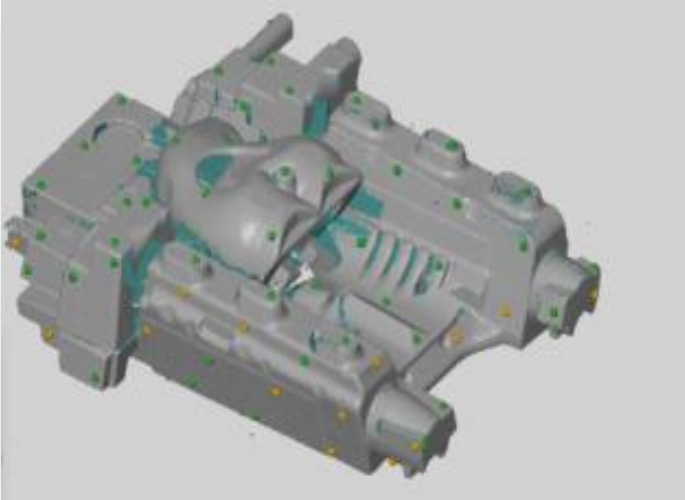


Prikaz označenih referentnih
točaka na prvom projektu



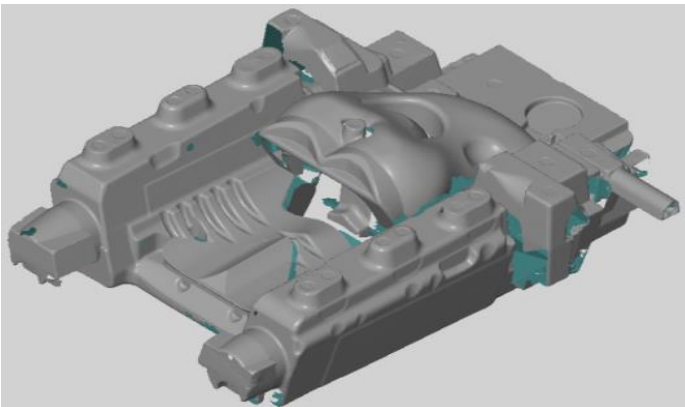
Prikaz označenih referentnih
točaka na drugom projektu

- Nakon završetka oba projekta izvodi se njihovo spajanje.



Rezultat
spajanja
projekata

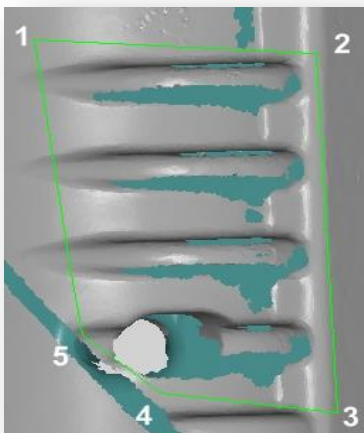
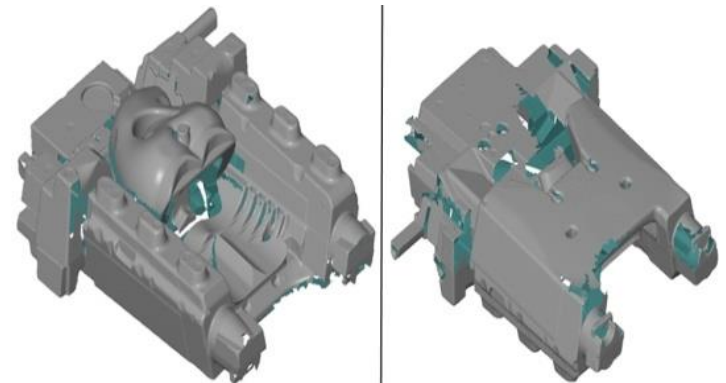
- Da bi konačan model, sastavljen od dvaju projekata, dobio potpuno definiranu geometriju potrebno je napraviti poligonizaciju mreže.



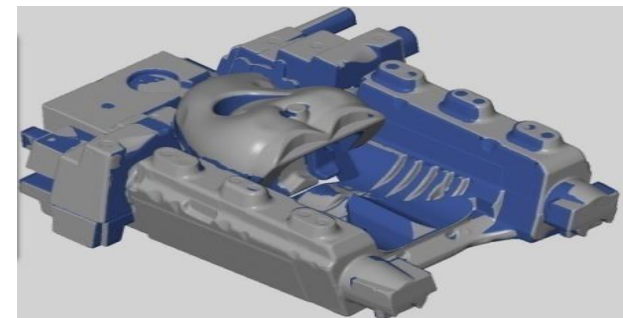
Poligonizirani
objekt

3. OBRADA PODATAKA DOBIVENIH DIGITALIZACIJOM

- Prilikom snimanja mjernog objekta pojavljuju se nedostaci podataka na određenim dijelovima snimljenog projekta.
- 3 načina zatvaranja digitaliziranog modela:
 - Interaktivno
 - Parcijalno
 - Automatsko.



Selektiranje površina
kod automatskog
zatvaranja



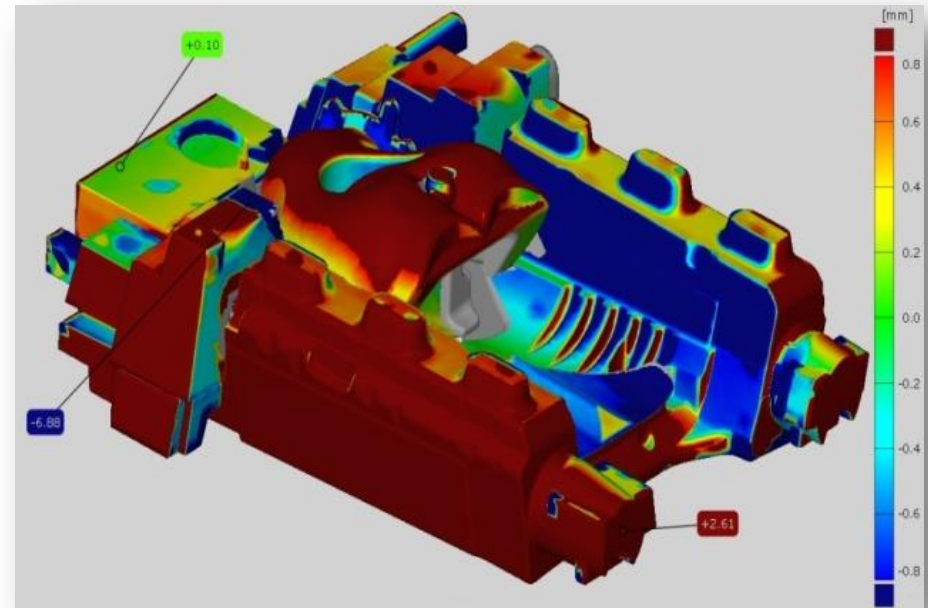
4. USPOREDBA DIGITALIZIRANOG I CAD MODELA

- Opcija usporedbe površina s CAD modelom koristi se kako bi se mogli dobiti rezultati odstupanja mjernog projekta pješčane jezgre u odnosu na referentni CAD model. .
- **Crvena boja** – površina mjernog projekta koja se nalazi iznad površine CAD modela
- **Zelena boja** – područje bez odstupanja
- **Plava boja** – površina mjernog projekta koja se nalazi ispod površine CAD modela



REZULTAT USPOREDBE PROJEKTA SA CAD MODELOM

- Rezultati su dobiveni na način da su postavljene granice odstupanja od $\pm 0,8$ mm te je prema njima formirana legenda.
- Usporedba ukazuje na značajna odstupnja od CAD modela.



Rezultati usporedbe digitaliziranog i
CAD modela

5. ZAKLJUČAK

- Kroz ovaj diplomski rad student se upoznao s postupcima i sustavima mjerenja u proizvodnim uvjetima.
- Student je morao pokazati odgovarajuću inženjersku razinu sposobnosti za samostalno rješavanje konkretnog stručnog zadatka, čime je stekao specifična znanja i vještine u metodama i tehnikama mjerenja čime je osposobljen za obavljanje usko-specijalističkih zadaća iz tog područja.



Hvala na pažnji!

