

4.13 Model završnoga izvješća

Sveučilište: Sveučilište u Rijeci
Fakultet: Tehnički Fakultet

Akadska godina: 2011/2012



ZAVRŠNO IZVJEŠĆE **o studentskoj praksi**

Student: Sven Maričić

Matični broj studenta: 45-13

Studijska godina: 2011/2012

Modul: proizvodno strojarstvo

Ime akademskoga mentora: Zoran Jurković

Ime industrijskoga mentora: Enrico Savio

2011, Padova

1. Opće informacije

Student			
Ime studenta: Sven Maričić		Studijska razina: <input type="checkbox"/> Preddiplomski <input type="checkbox"/> Diplomski	
Matični broj:	Adresa e-pošte: sven.maricic@riteh.hr		Telefon: +385 98 675 204
Razdoblje prakse	Od: 19/11/2011	Do: 18/12/2011	Broj sati: 160
Akademska institucija			
Sveučilište: Sveučilište u Rijeci			
Fakultet: Tehnički Fakultet			
Adresa: Vukovarska 58		Grad: 51000 Rijeka	
Ime akademskog mentora: Zoran Jurković		Pozicija: Docent	
Adresa e-pošte: zoran.jurkovic@riteh.hr		Broj telefona: +385 51 651 466	
Poduzeće/institucija u kojem se ostvaruje praksa			
Ime: Università' degli Studi di Padova, Dipartimento di Innovazione Meccanica e Gestionale			
URL: www.dimeg.unipd.it			
Adresa: Via Venezia 1		Grad: Padova	
Ime industrijskog mentora: Enrico Savio		Pozicija: Profesor	
Adresa e-pošte: enrico.savio@unipd.it		Telefon: +39 49 827 6814	

2. Zahvalnice

Zahvaljujem se doc. dr. sc. Zoranu Jurkoviću i Tempus projektu što su mi omogućili odlazak na stručnu praksu. Zahvaljujem se prof. Enricu Savio, prof. Simoneu Carmignatu, prof. Leonardu De Chiffre te kolegi višem asistentu Paolu Regazzu na prenesenom znanju, trudu i strpljivosti tijekom pohađanja nastave i rada u laboratoriju.

3. Uvod (najmanje ½ stranice)

Dipartimaneto di Innovazione Maccanica e Gestionale (DIMEG) osnovan je 1989. godine. Na njemu radi 18 profesora i 9 osoba u administraciji.



Ovaj odjel uključen je u preddiplomski, diplomski i doktorski studij. Profesori su uključeni u nekoliko internacionalnih projekata, pored ostalih i ERASMUS – SOCRATES čime je omogućena razmjena studuneta između fakulteta u 20 različitih država unutar Europske Unije.

Odjeli koji se nalaze na institutu podjeljeni su na slijedeće cjeline:

- **Odjel automatike**
 - Robotika, mehatronika
- **Odjel upravljanja**
 - Inovacije
- **Odjel materijala**
 - Metalografija, kemija, mikroskopska elektronika
- **Odjel tehnologija**
 - Net-shape forming, metrologija, simultano inženjerstvo

4. Ciljevi PSP-a i metodologija (najmanje 1 stranica)

Cilj industrijske prakse bio je upoznavanje s radom instituta, te dobivanje radnog iskustva u laboratoriju za metrologiju. Pored teoretskog upoznavanja gradiva iz područja metrologije, predviđeno je i praktično upoznavanje s osnovama rada na CMM mjernim uređajima. Laboratorij se bavi metodama i tehnikama za karakterizaciju geometrijskih komponenti, prototipova, kalupa te sustava osiguranja kvalitete mjerenja i obrade. U laboratoriju se izvodi praktični dio nastave, istraživanja za potrebe industrije te istraživanja za potrebe studenata doktorskih studija.

5. Opis posla (najmanje 5 stranica)

Prvi dan stručne prakse protekao je u upoznavanju industrijskog mentora prof. Enrica Savia te profesora Simonea Carmignata. Nakon uvodnog razgovora dan je protekao u upoznavanju zgrade fakulteta, laboratorija te osoblja sa kojim ću imati kontakte tijekom slijedećih mjesec dana. Primarni cilj ove stručne prakse bio je dobivanje radnog iskustva iz područja metrologije, u skladu s čime je dogovoren okvirni plan aktivnosti navedenih pod točkom 4. Ukratko, potrebno je napraviti nekoliko modela s različitim CAD/CAM softverom, analizirati strukturu modela i zatim učitati/obraditi modele u programskom paketu GOM.

6. Rezultati (najmanje 8 stranica)

Pohađanje nastave. Tijekom boravka na DIMEG-u uključen sam u pohađanje predavanja iz područja industrijske metrologije, kao i laboratorijske vježbe. Praktičan rad na laboratorijskim vježbama uključivao je provedbu različitih vrsta mjerenja i kontrole pripremljenih uzoraka.



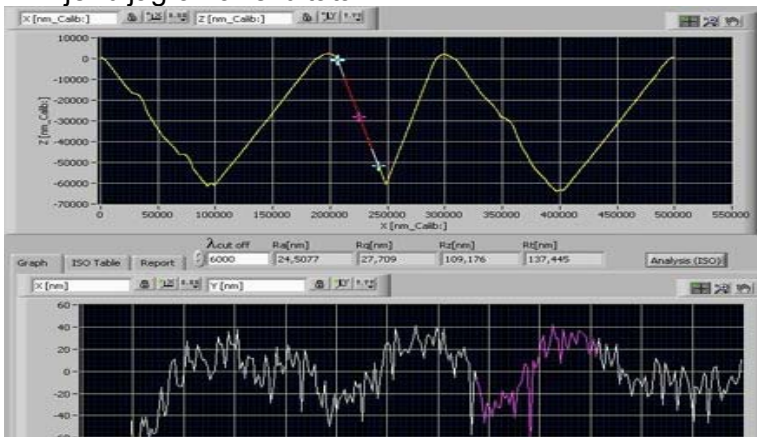
Jedan od mjernih uređaja koji je korišten tijekom laboratorijskih vježbi je prijenosni mjerni uređaj marke Taylor&Hobson.



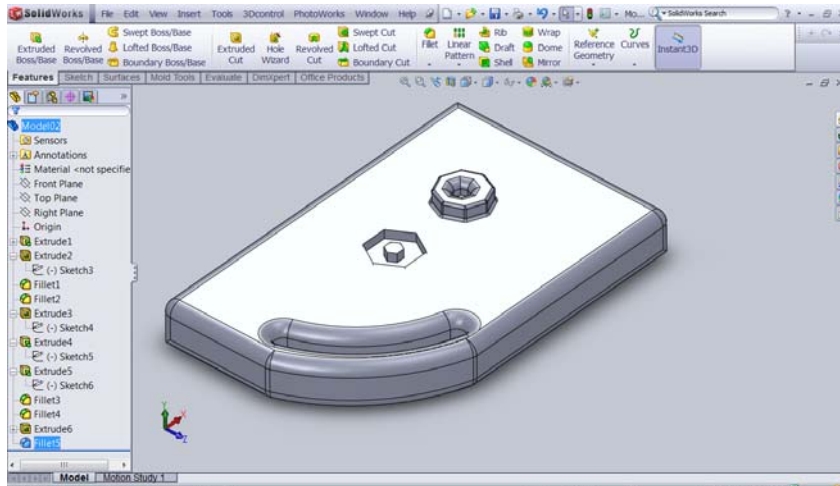
Mjerenje hrapavosti površine na pripremljenom uzorku. Na slici je dat prikaz postavljenog mjernog uzorka.



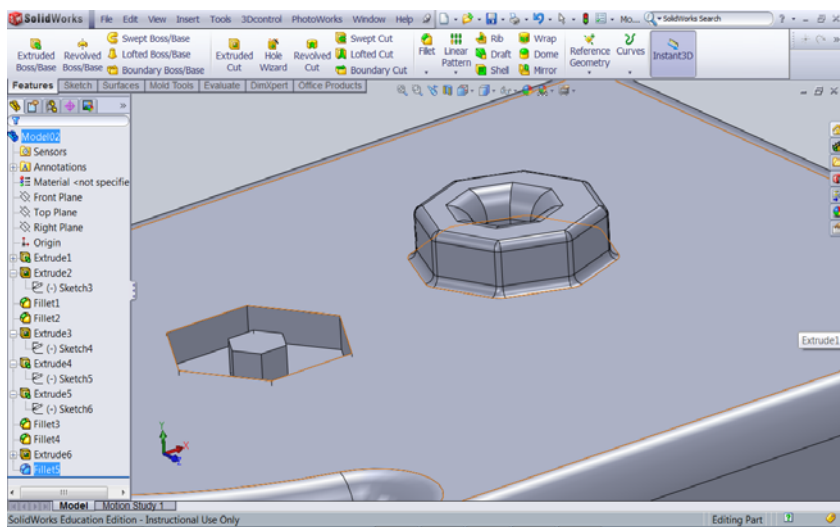
Primjer dijagrama rezultata



Izrada modela u SolidWorks programu. Kako bi se započelo s kreiranjem modela, odabire se ravnina crtanja. Slijedi izrada 2D modela i ekstrudiranje kako bi se dobio 3D dio. Na slici je dat dio radne površine, izometrijski pogled. Prikaz gotovog modela.

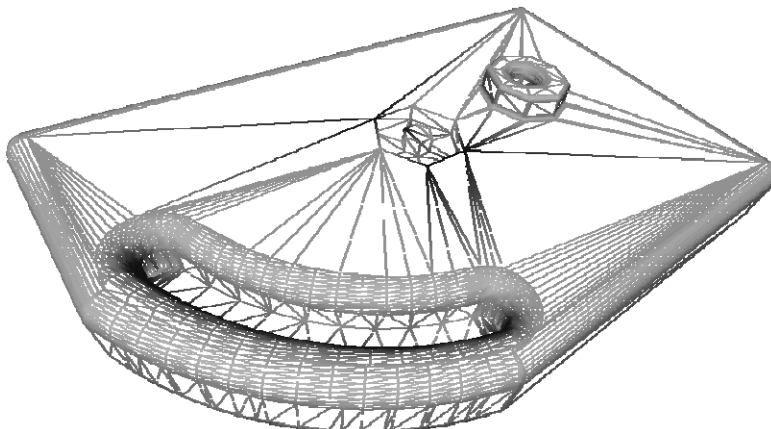


Prikaz detalja.

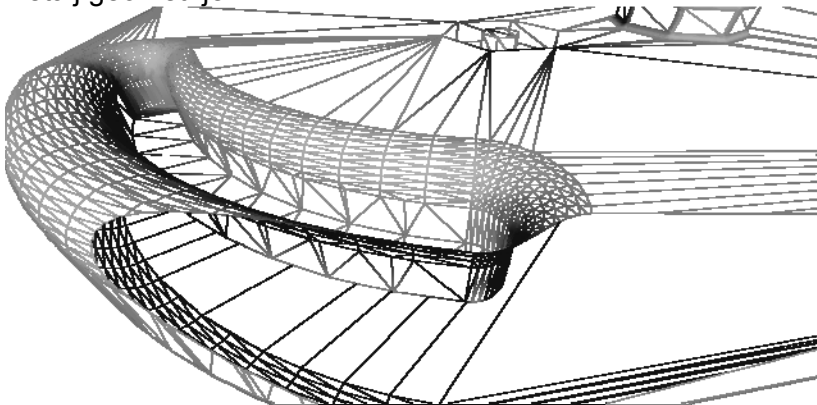


Dio radne površine, izometrijski pogled. Prikaz gotovog modela.

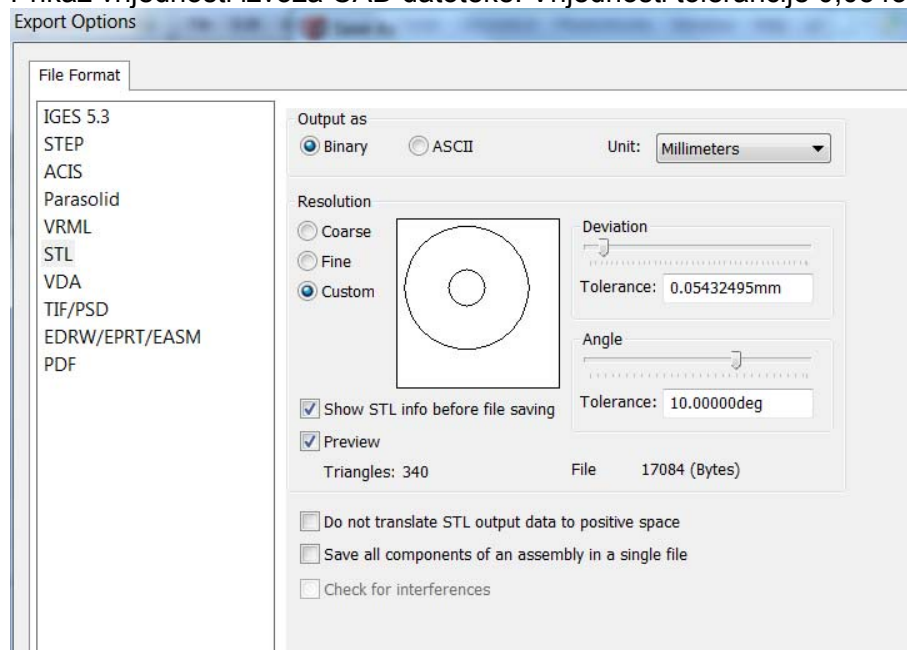
Pogled na umreženi model.



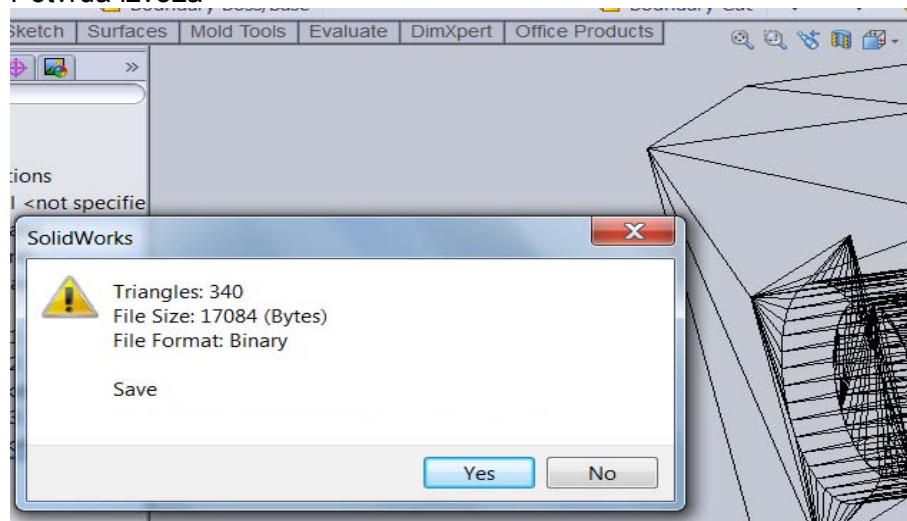
Detalj geometrije



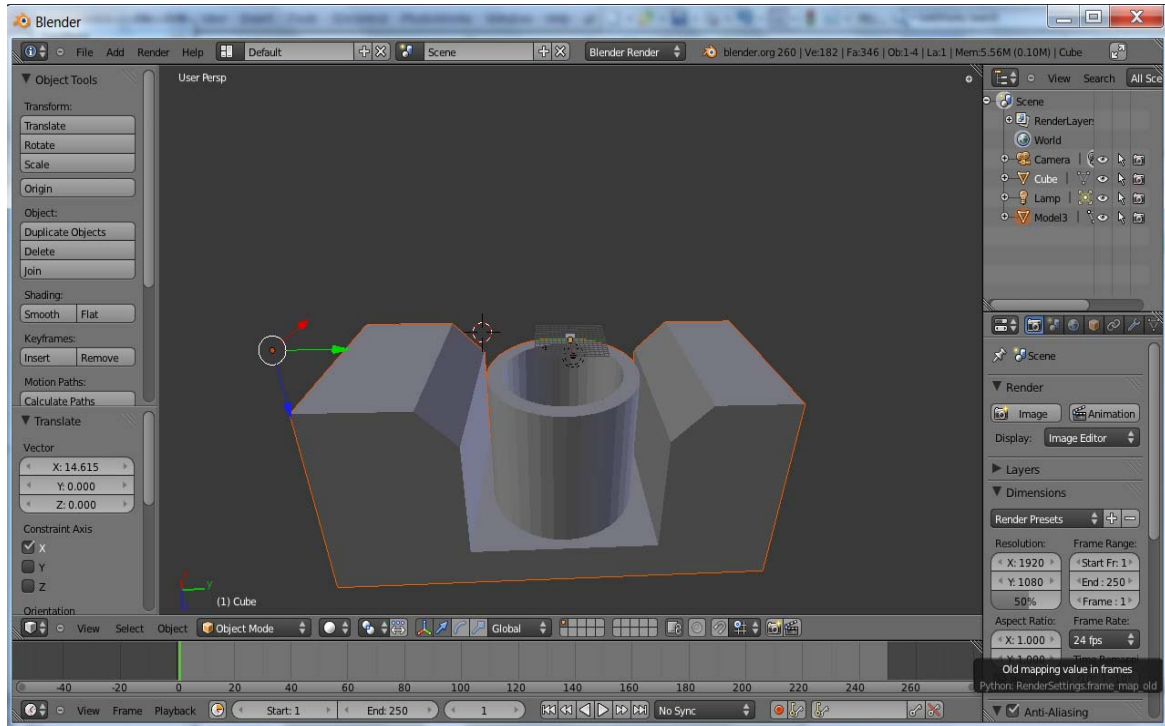
Prikaz vrijednosti izvoza CAD datoteke. Vrijednosti tolerancije 0,0543mm



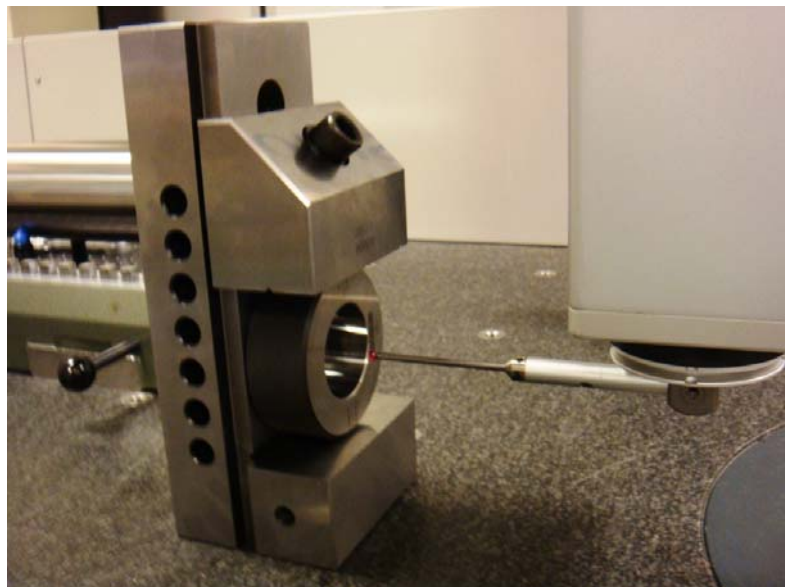
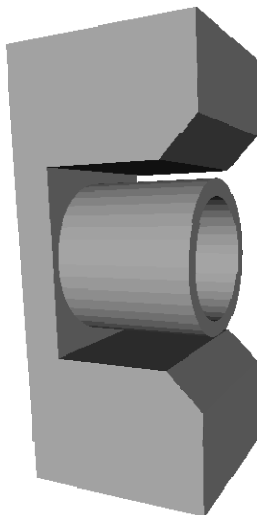
Potvrda izvoza



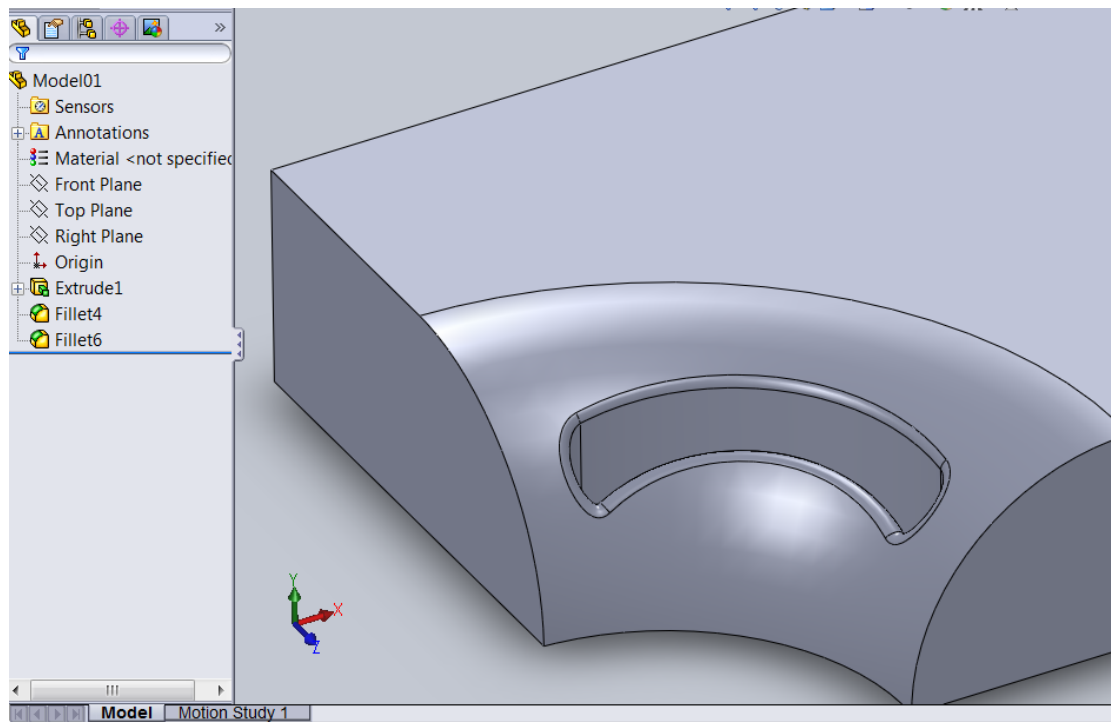
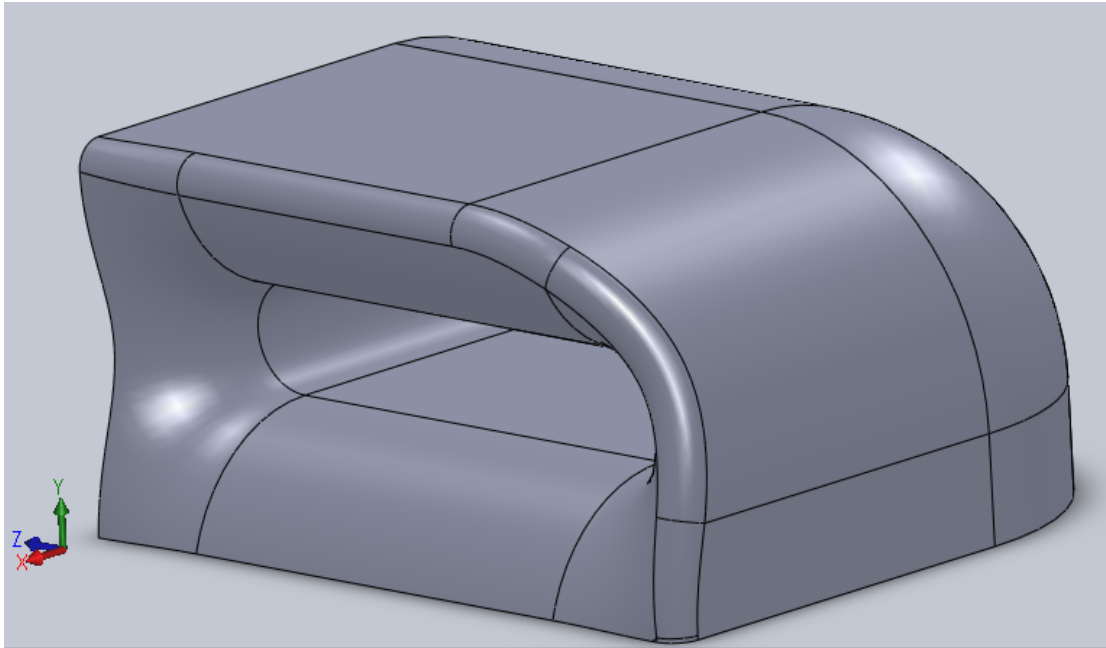
Programski paket Blender, radna površina s aktivnom geometrijom. Programski paket Blender služi kao 3D modeler s naprednim funkcijama definiranja geometrije dijela. Nakon što je modelirani dio gotov, moguće ga je pohraniti u većini 3D formata.



Prikaz detalja jedne od ranijih verzija CAD modela i konačnog uzorka za ispitivanje na CMM-u.



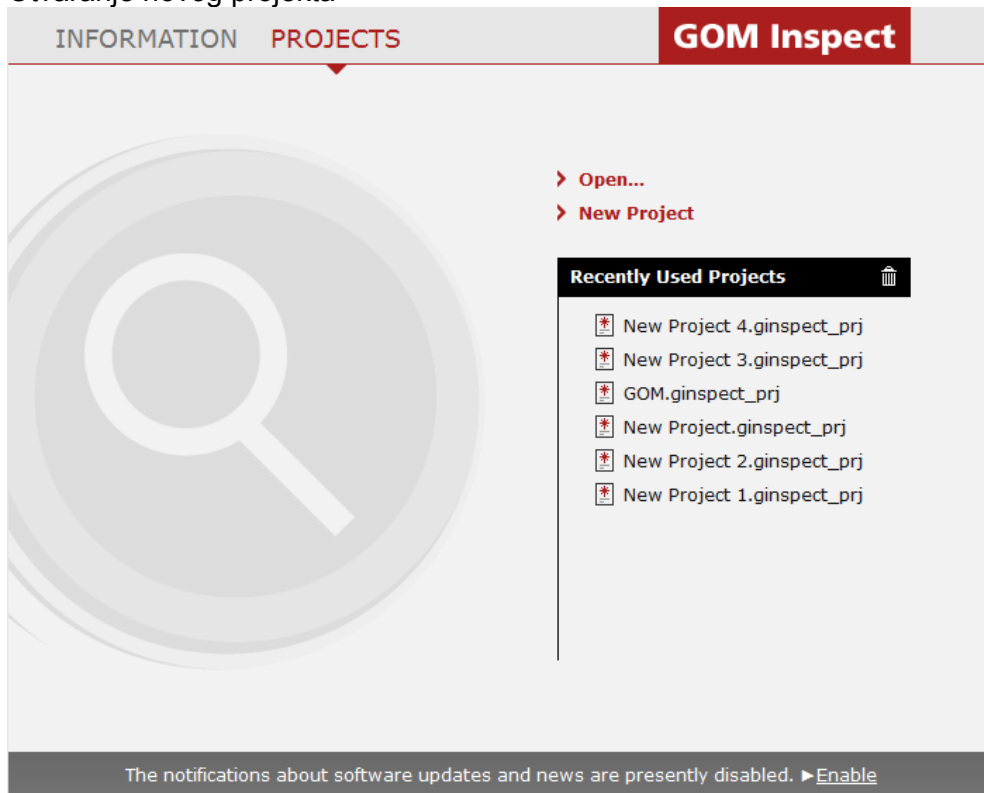
Prikaz ostalih modeliranih CAD modela.



Rad s GOM programskim paketom, dio podataka preuzet sa službenih stranica
(<http://www.gom.com/industries/>)



Otvaranje novog projekta



7. Referencije (najviše 10)

- [1] John A. Bosch, Coordinate Measuring Machines and Systems, Marcel Dekker Inc., 1995
- [2] L. De Chiffre, Geometrical Metrology and Machine Testing, DTU Mechanical Engineering, 2010
- [3] S. Carmignato a, E. Savio, Traceable volume measurements using coordinate measuring systems, *CIRP Annals - Manufacturing Technology*, 2011
- [4] E. Savio, L. De Chiffre, R. Schmitt, Metrology of freeform shaped parts, *Annals of the CIRP Vol. 56/2/2007*
- [5] A. Weckenmann et al., Probing Systems in Dimensional Metrology, *CIRP Annals - Manufacturing Technology, Volume 53, Issue 2, 2004, Pages 657-684*
- [6] H. Schwenke, Optical Methods for Dimensional Metrology in Production Engineering, *CIRP Annals - Manufacturing Technology, Volume 51, Issue 2, 2002, Pages 685-699*
- [7] M. Spinelli et al., CMM-based procedure for polyethylene non-congruous, *Wear 267 (2009) 753–756*
- [8] <http://www.gom.com>, GOM manuals (pristupljeno 2011-12-15)

8. Zaključci (najmanje 1/2 stranice)

Boravak u D.I.M.E.G. – u, bila je izvrsna prilika za rad u laboratoriju, pohađanje nastave iz područja industrijske metrologije i stručnog usavršavanja na CMM (eng. Coordinating measuring machine) koordinatnim mjernim uređajima. Pored navedenih aktivnosti, bio sam aktivno uključen u rad s nekim od CAD/CAE programa poput Calypso, GOM, Blender itd. Od samog početka bio sam aktivno uključen u nastavni proces. Zbog velikog broja gostujućih profesora i stranih studenata, dio nastave izvodi se na engleskom jeziku. Praktični dio sastojao se od mjerenja različitih komponenti poput površinske hrapavosti, nazivne izmjere, projektiranje CAD modela s različitim geometrijama i gustoćom mreže kako bi se utvrdio utjecaj gustoće mreže na točnost mjerenja. Također, određeni dio vremena odvojen je za proučavanje znanstvene literature i analizu objavljenih članaka iz područja industrijske metrologije koje su publicirali kolege s instituta. Tijekom svog boravka na D.I.M.E.G.-u usvojio sam mnoga nova znanja i vještine vezane za primjenu industrijske metrologije.

Datum: 16.12. **Mjesto:** Padova

Potpis studenta:

Potpis industrijskoga mentora:
