

Sveučilište u Rijeci

Tehnički fakultet

Akadska godina: 2011/2012

# PPP implementation from PC to EU

## D.I.M.E.G.

Maja Forempoher Škuver

Padova

Akademski mentor: Zoran Jurković

Industrijski mentor: Enrico Savio

# UVOD

- DIMEG (Dipartimento di Innovazione Meccanica e Gestionale) osnovan je 1989. godine.
- Uključen je u preddiplomski, diplomski i doktorski studij.
- Profesori su uključeni u internacionalni projekt ERASMUS – SOCRATES čime je omogućena razmjena studenata između fakulteta u 20 različitih država unutar EU-a.



Odjeli koji se nalaze na institutu:

- Odjel automatike (robotika, mehatronika)
- Odjel upravljanja (inovacije)
- Odjel materijala (metalografija, kemija, mikroskopska elektronika)
- Odjel tehnologija (net-shape forming, metrologija, simultano inženjerstvo)

Istraživačka suradnja može se klasificirati na slijedeće načine:

- Međunarodna suradnja sa EU-om
- Suradnja sa drugim istraživačkim institucijama i tvrtkama
- Partnerstva sa nacionalnim istraživačkim institucijama i sveučilištima
- Ugovori sa lokalnim i nacionalnim poduzećima



# AKTIVNOSTI

Aktivnost	Lokacija	13	14	15	16	17	18	19	20
Naziv aktivnosti	<i>Mjesto</i>								
8. Softverski paket 3Shape Convince Anyizer	DIMEG	x			x	x	x	x	x
9. Predavanja iz mjerenja	DIMEG	x							

- Napomena:
- 15. i 16. nisu se održavale nikakve aktivnosti na institutu zbog državnih praznika.
- S obzirom da je tijekom boravka na DIMEG-u došlo do neplaniranih poteškoća – CMM se pokvario – morale su se izvršiti korekcije mog plana aktivnosti. Novi plan predviđao je učenje nekoliko softverskih paketa, čime bi stekla podlogu za testiranje jednog novog softverskog paketa.

- CMM – koordinatni mjerni strojevi su mjerni sustavi koji istovremeno mjere po 3 koordinatne osi.
- Osnovni zadatak je određivanje odstupanja stvarnog modela od specificiranog odnosno idealnog koji je dokumentiran u dokumentaciji.



- PolyWorks omogućuje rad sa velikom količinom podataka, pri čemu nudi sedam modula rada.



- IMAlign – skeniranje modela, spajanje oblaka točaka
- IMMerge – spajanje trodimenzionalnih setova podataka u točan poligonalni model
- IMEdit – napredno editiranje poligona
- IMInspect – obrada, izmjera i ocjena točnosti podataka oblaka točaka
- IMConpress – optimalno reduciranje broja verteksa unutar poligonalnog modela
- IMTexture – generiranje tekstura geometrijskih modela iz boja originalnog modela
- IMView - preglednik

Rad u PolyWorks-u podjeljen je na tri podprocesa:

- **Prikupljanje podataka**

- Potrebno je skenirati model te dobiti oblake točaka koje je zatim potrebno poravnati sa 3D modelom kako bi se moglo pristupiti reverznom inženjerstvu i inspekciji.

- **Reverzno inženjerstvo**

- Ovaj podproces se sastoji od generiranja poligonalnog modela na temelju oblaka točaka i stvaranja NURBS-a.

- **Inspekcija**

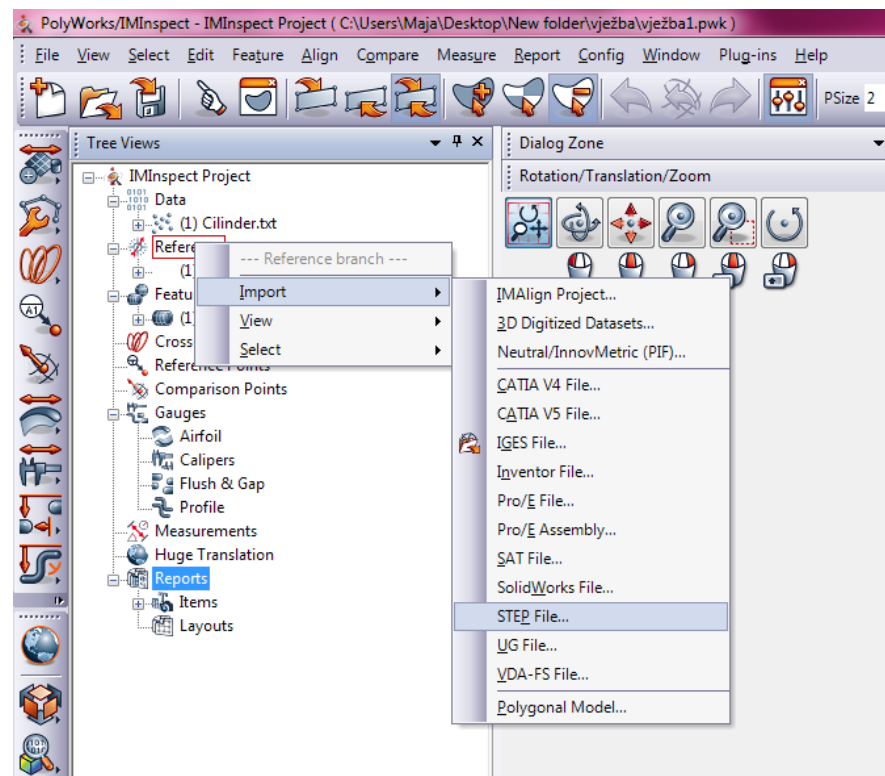
- Sastoji se od usporedbe poravnatih oblaka točaka sa referentnim modelom, tj. prikaza tolerancija.

Zadatak u PolyWorksu sastojao se od slijedećih postupaka:

1. Definiranje referentnog modela
2. Unos stvarnog modela
3. Poravnanje stvarnog i referentnog modela
4. Mjerenje

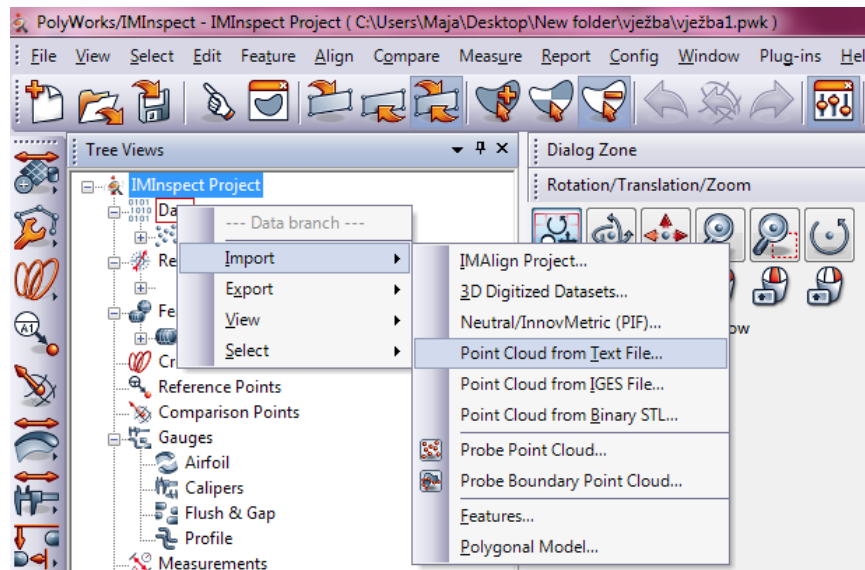
# DEFINIRANJE REFERENTNOG MODELA

- Referentni model je najčešće idealni CAD model.
- To se čini na način da se upload-a postojeći 3D CAD model koji je izrađen u nekom od CAD softvera kao što su Catia, SolidWorks.
- Kod odabira CAD modela, odabire se i zahtjevana tolerancija.



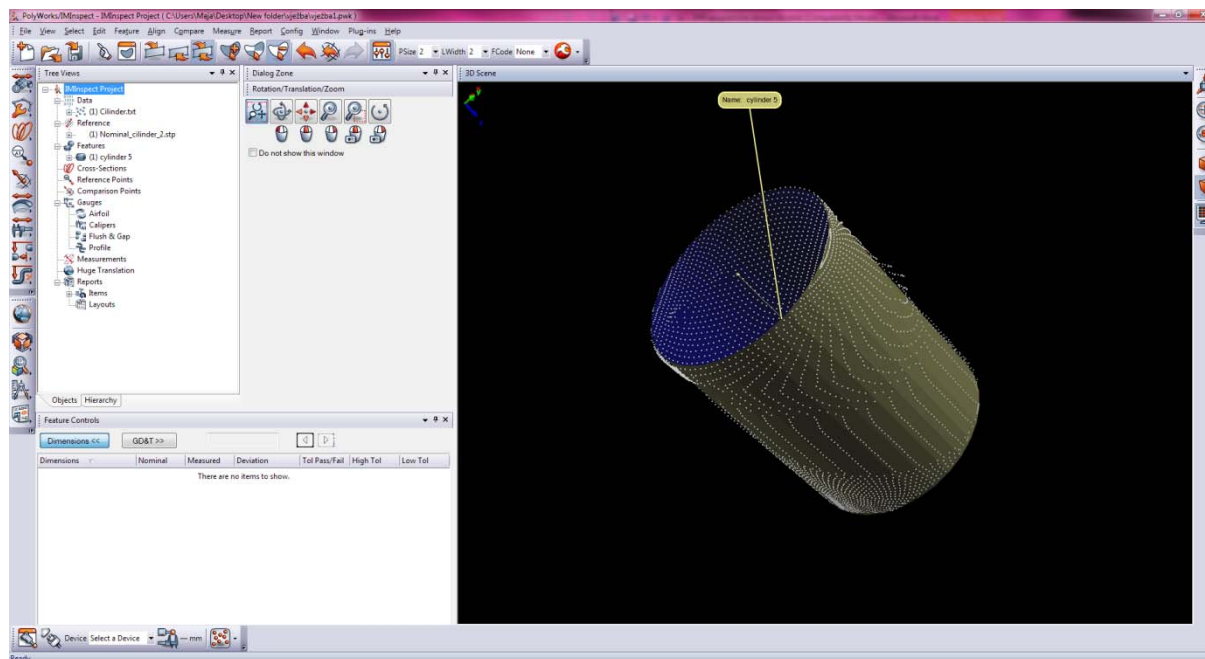
# UNOS STVARNOG MODELA

- Najčešće se koriste snimljeni oblaci točaka.



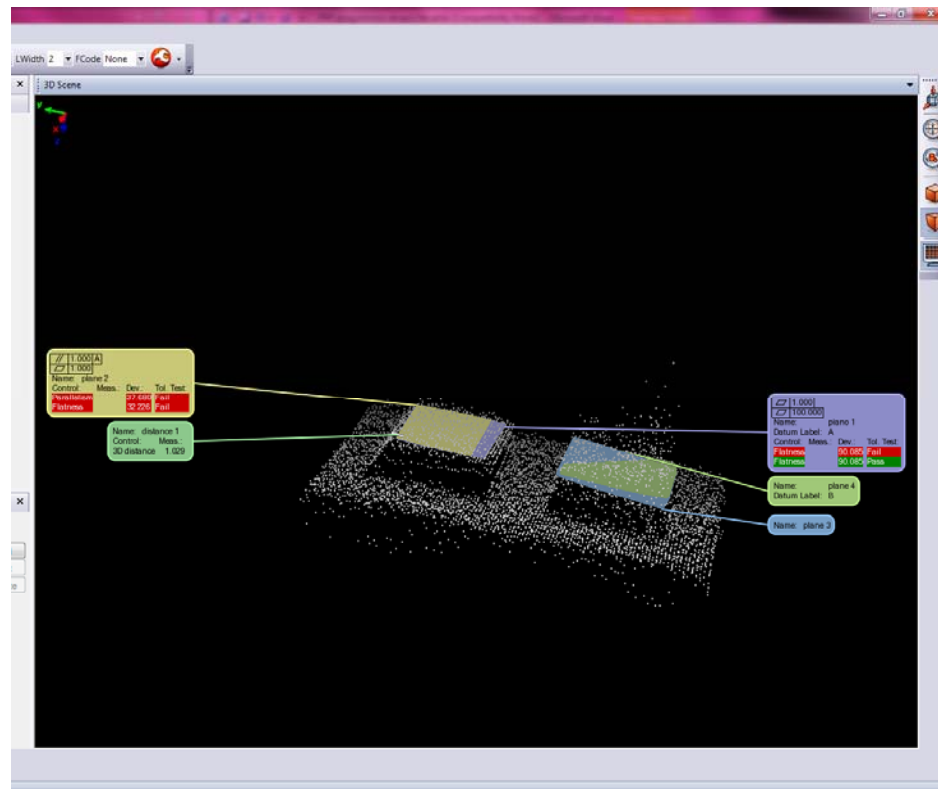
# PORAVNANJE REFERENTNOG I STVARNOG MODELA

- Nakon što se izvrši poravnanje oba modela, može se pristupiti analizi.
- Na slijedećoj slici nalazi se primjer unešenih i poravnatih modela.



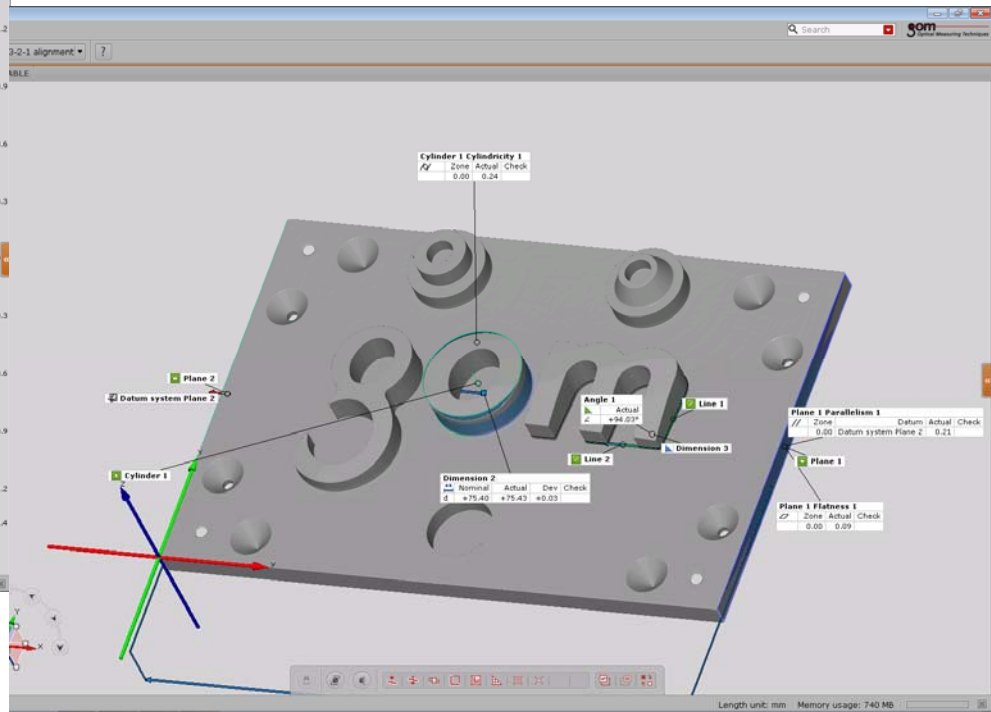
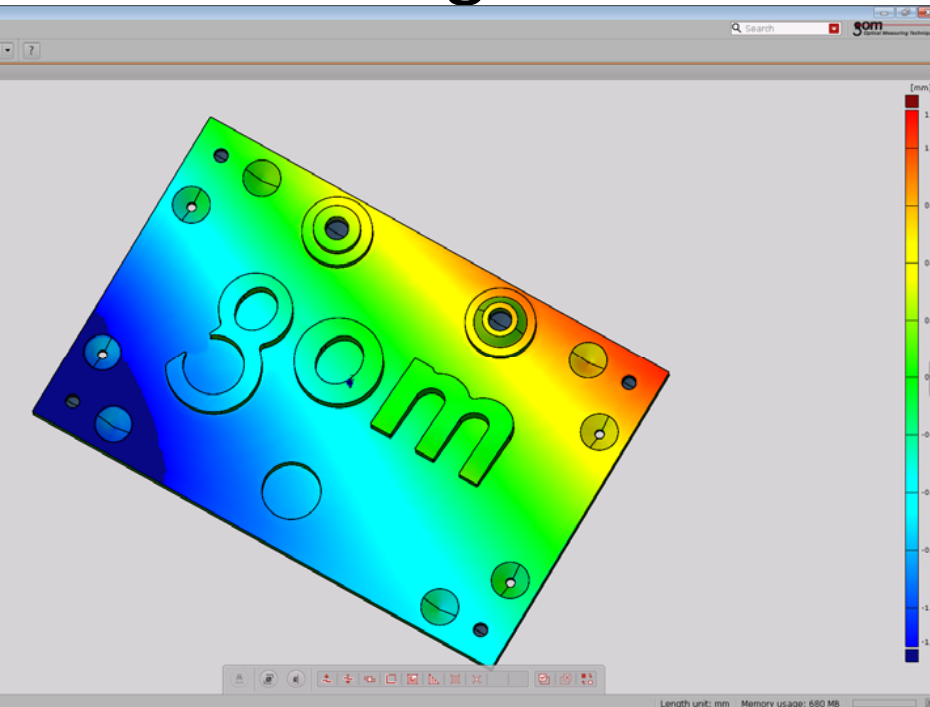
# MJERENJE

- Mjerenje se vrši na način da se postave zadane tolerancije, nakon čega se vrši usporedba te program mjeri da li su odstupanja u granicama tolerancija.



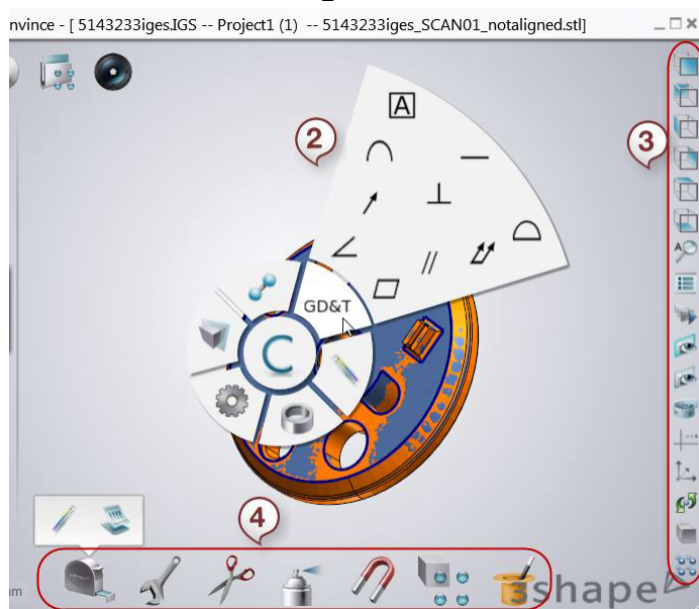
- Slijedeći program čije sam osnove trebala naučiti je GOM Inspect.
- Ovaj softverski paket osigurava potpunu sljedivost u procesu nadzora kvalitete. Svaki pojedini element ili korak analize može biti detaljno provjeren, uključujući sve parametre i odabrane mjerne točke korištene prilikom njegovog definiranja. Ovakav pristup bitno pridonosi pouzdanosti kompletnog procesa nadzora.
- Mogućnosti koje nudi su:
  - Učitavanje 3D oblaka točaka u standardnim formatima: ATOS, STL, ASCII...
  - Obrada i poboljšavanje poligonalnih mreža: izravnanje, razrjeđivanje, zatvaranje rupa...
  - Klasična dvodimenzionalna analiza po presjecima.
  - Mjerne funkcije: udaljenosti, kutovi, promeri...
  - Odstupanja oblika stvarnog modela od referentnog.
  - Ovaj program sam učila na način da sam za usporedbe koristila već postojeće modele, koji se dobiju sa programom.

- Omogućuje kreiranje mapa boja koje prikazuju odstupanja te klasične izmjere i odstupanja stvarnog modela od referentnog.



# 3Shape CONVINCe

- 3Shape Convince je softver koji osigurava kvalitetu mjerеног modela.
- Mjereći različite karakteristike i dimenzije modela, te uspoređujući ih sa zadanim specifikacijama može se ustanoviti da li model zahtjeva zadane zahtjeve.

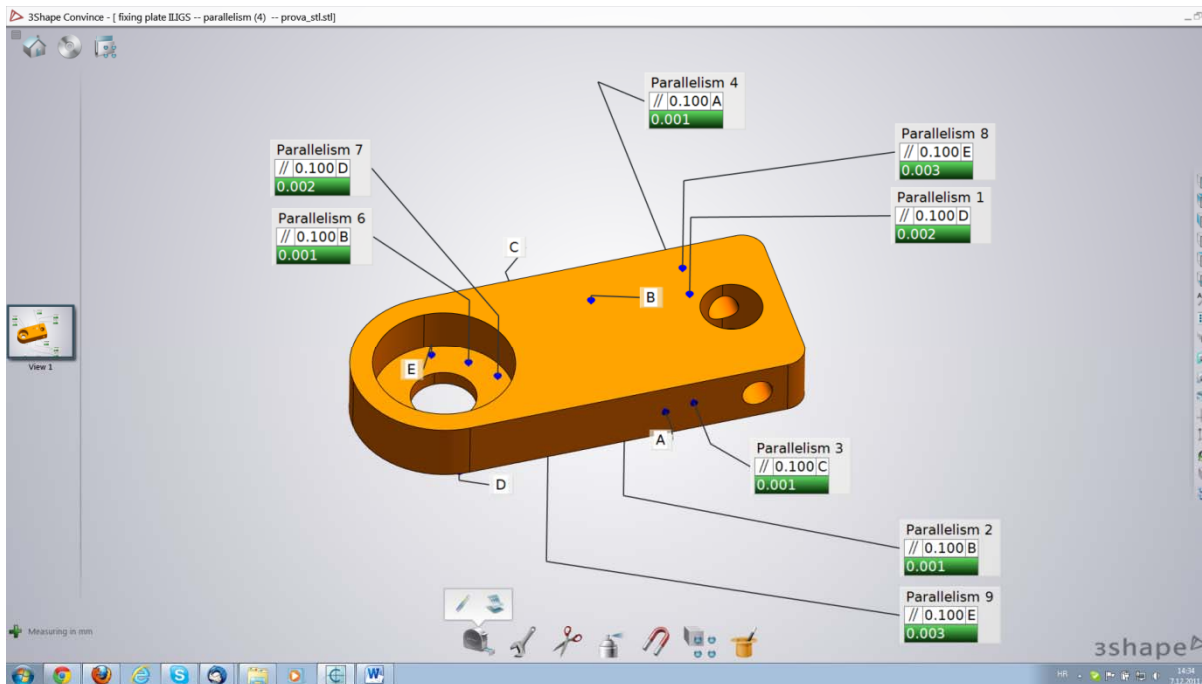


- Kako bi se započelo korištenje Convince Premium-a, potrebno je izvršiti slijedeće korake:
- **Definiranje referentnog modela**
  - Mogu se koristiti slijedeći formati: ASC, DCM, DXF, IGES, STP, NMS, STL, PTA, PTS, WRL I VRML.
- **Unos stvarnog modela**
  - Mogu se koristiti slijedeći formati: STL, DCM, PTS, STL ASCII, WRL, VRML, NMS.
- Nakon što su unesene obje komponente, može se pristupiti evaluaciji.

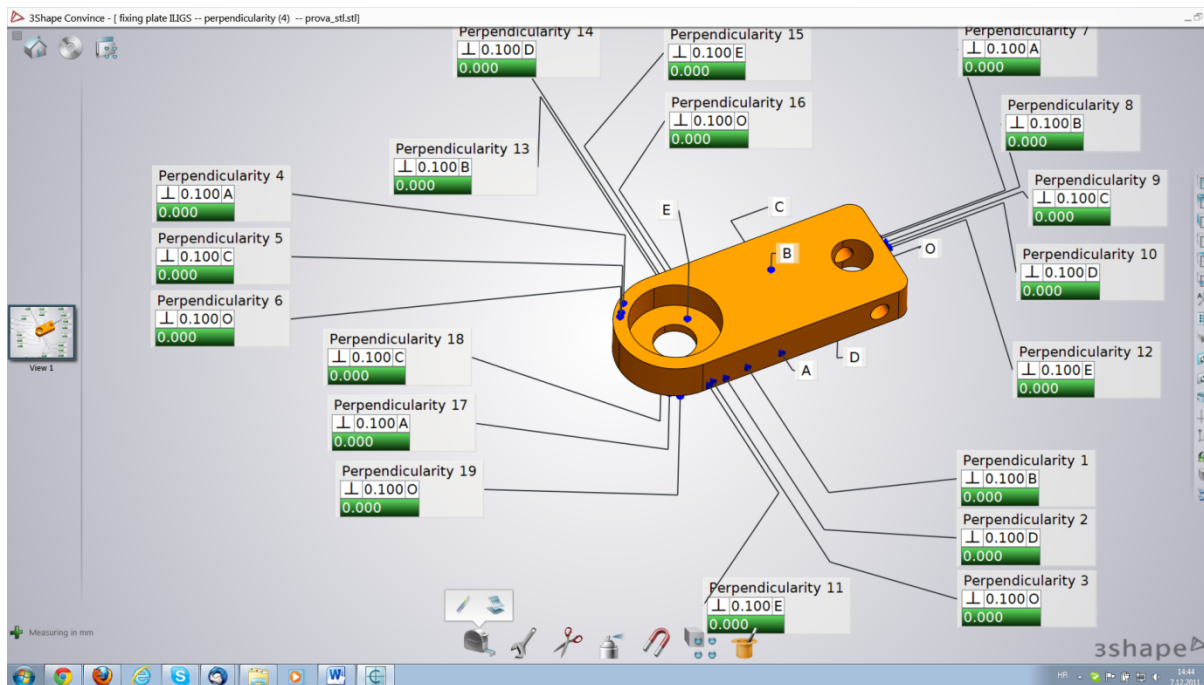
# 3Shape Convince

- U prvom slučaju korištena su dva modela, referentni i stvarni – idealan slučaj.
- Utvrđeno je da se javljaju greške kod korištenja nekih mjernih alata: ispitivanje paralelnosti i okomitosti.
- Dakle, za ovaj slučaj, odstupanja su trebala biti jednaka nuli.

- Ispitivanje paralelnosti
- Odstupanja trebaju biti jednaka nuli.  
-> Greška u programu.



No.	Paralelnost	Odstupanje
1	B-D	0,002
2	D-B	0,001
3	A-C	0,001
4	C-A	0,001
6	E-B	0,001
7	E-D	0,002
8	B-E	0,003
9	D-E	0,003



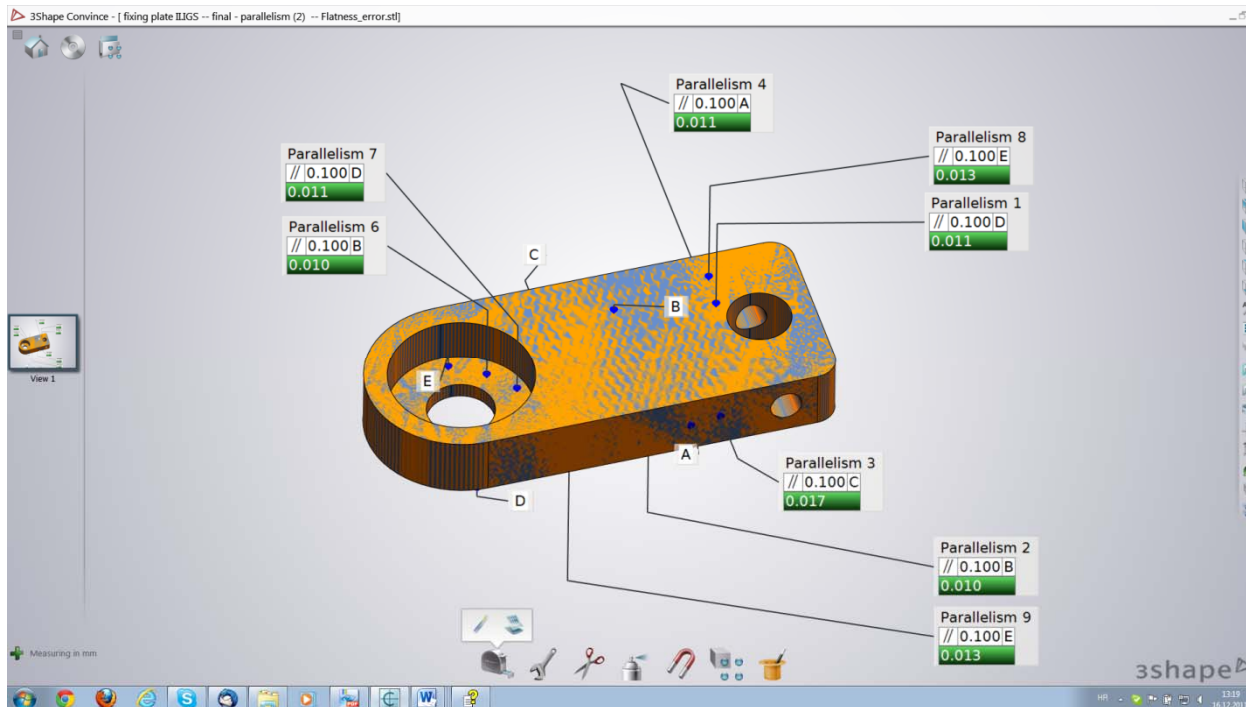
- Ispitivanje okomitosti.
- Odstupanja trebaju biti jednaka nuli.

No.	Okomitost	Odstupanje	No.	Okomitost	Odstupanje
1	A-B	0,000	11	A-E	0,000
2	A-D	0,000	12	O-E	0,000
3	A-O	0,000	13	C-B	0,000
4	B-A	0,000	14	C-D	0,000
5	B-C	0,000	15	C-E	0,000
6	B-O	0,000	16	C-O	0,000
7	O-A	0,000	17	D-C	0,000
8	O-B	0,000	18	D-C	0,000
9	O-C	0,000	19	D-O	0,000
10	O-D	0,000	Grešaka nema, ali ovaj slučaj nam je važan zbog slijedećeg koraka.		

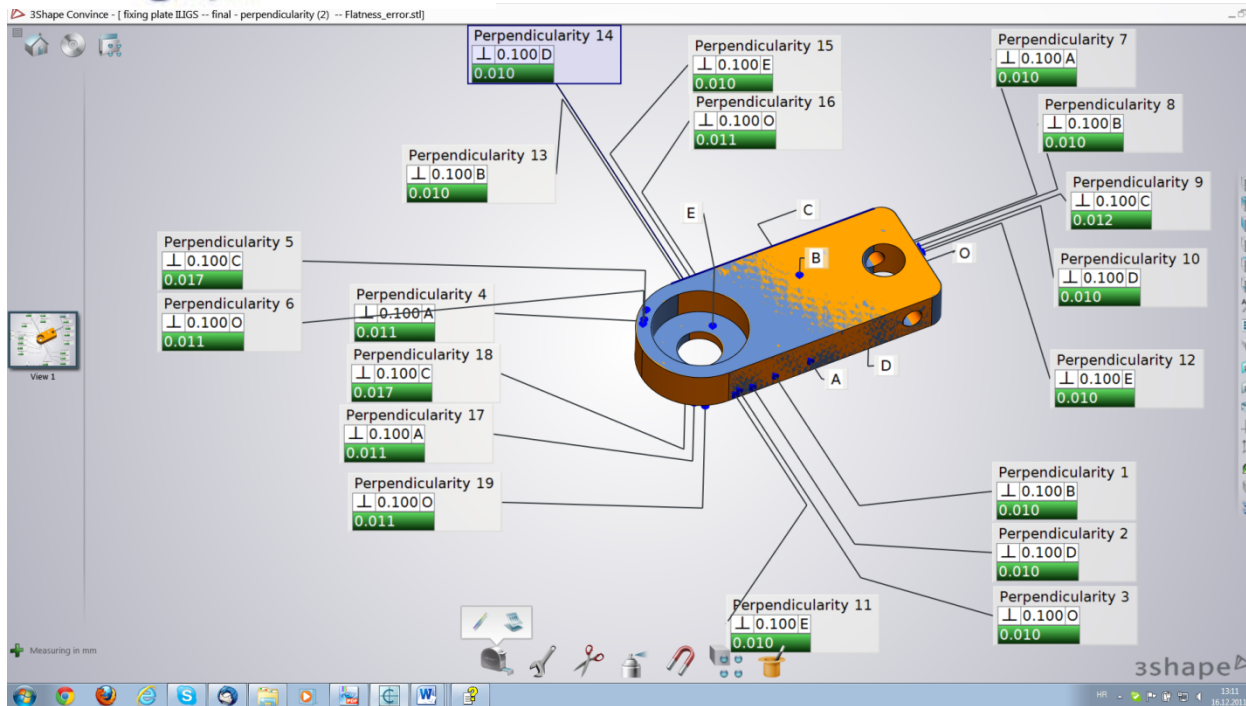
# 3Shape CONVINC

- Za drugi slučaj, u jednom od CAD programa modificiran je snimljen model, te je takav unešen u 3Shape Convince program kako bi se ponovo moglo izvršiti ispitivanje.
- Ponovo su se javile greške, ovaj put prilikom ispitivanja paralelnosti i okomitosti, dok je ostalo bilo u redu.
- Dakle, ovdje su sva ispitivana odstupanja trebala biti 0,010.

- Ispitivanje paralelnosti
- Odstupanja trebaju biti jednaka 0,010.  
-> Greška u programu.



No.	Paralelnost	Odstupanje
1	B-D	0,011
2	D-B	0,010
3	A-C	0,017
4	C-A	0,011
6	E-B	0,010
7	E-D	0,011
8	B-E	0,013
9	D-E	0,010



- Ispitivanje okomitosti.
- Odstupanja trebaju biti jednaka 0,010.

- Greške su ustanovljene, te će se o njima izvjestiti razvojni inženjeri 3Shape Convince-a.

No.	Okomitost	Odstupanje	No.	Okomitost	Odstupanje
1	A-B	0,010	11	A-E	0,010
2	A-D	0,010	12	O-E	0,010
3	A-O	0,010	13	C-B	0,010
4	D-A	0,011	14	C-D	0,010
5	B-C	0,017	15	C-E	0,010
6	B-O	0,011	16	C-O	0,011
7	O-A	0,010	17	D-C	0,011
8	O-B	0,010	18	D-C	0,017
9	O-C	0,012	19	D-O	0,011
10	O-D	0,010			

- Tijekom svog boravka i rada na DIMEG-u stekla sam vrijedna iskustva u radu s koordinatnim mjernim strojevima (CMM) te raznim evaluacijskim softverskim paketima iz metrologije kao što su GOM, PolyWorks i 3Shape Convince koji služe za usporedbu referentnog i stvarnog modela. Pomoću njih se mogu dobiti razni izvještaji, usporedbe, statistička evaluacija itd.
- Aktivno sam bila uključenan u nastavu, pri čemu sam pohađala predavanja i vježbe iz područja industrijske metrologije.
- Zahvaljujući ovoj praktičnoj nastavi stekla sam vrijedna iskustva koja će mi uvelike koristiti u daljnjem školovanju i profesionalnoj karijeri.