

Univerzitet u Novom Sadu - Fakultet tehničkih nauka
REVERZIBILNO INŽENJERSTVO I BRZA IZRADA PROTOTIPA
U BIOMEDICINSKOM INŽENJERSTVU

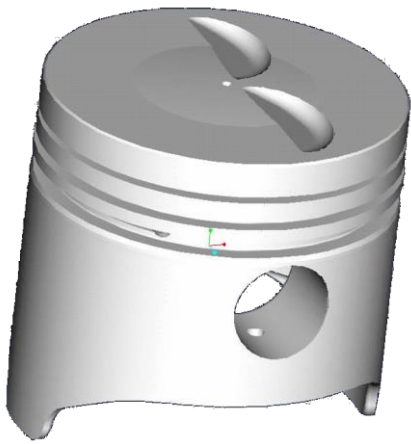
REKONSTRUKCIJA POVRŠINA

predavanje 5

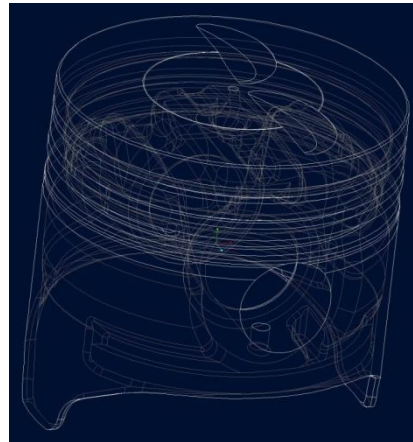
Prof. dr Igor Budak

Uvodne napomene

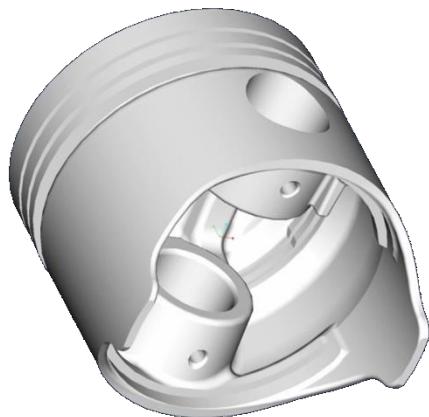
Cilj faze rekonstrukcije površina je generisanje površinskog, a zatim i solid modela, a na osnovu preprocesiranog rezultata 3D digitalizacije.



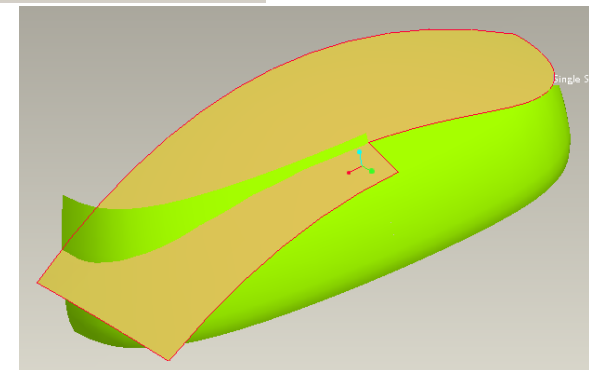
Žičani model



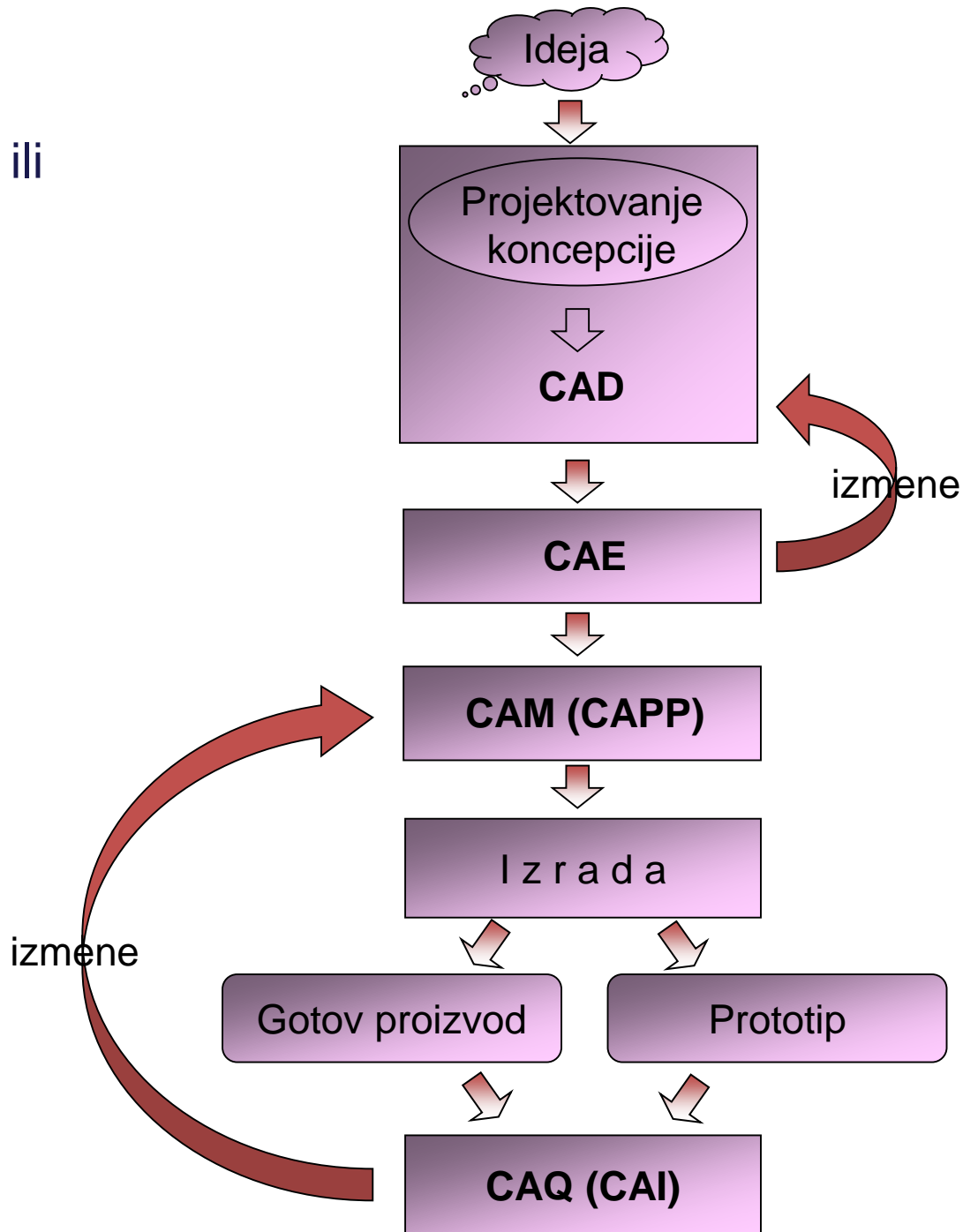
Površinski modeli



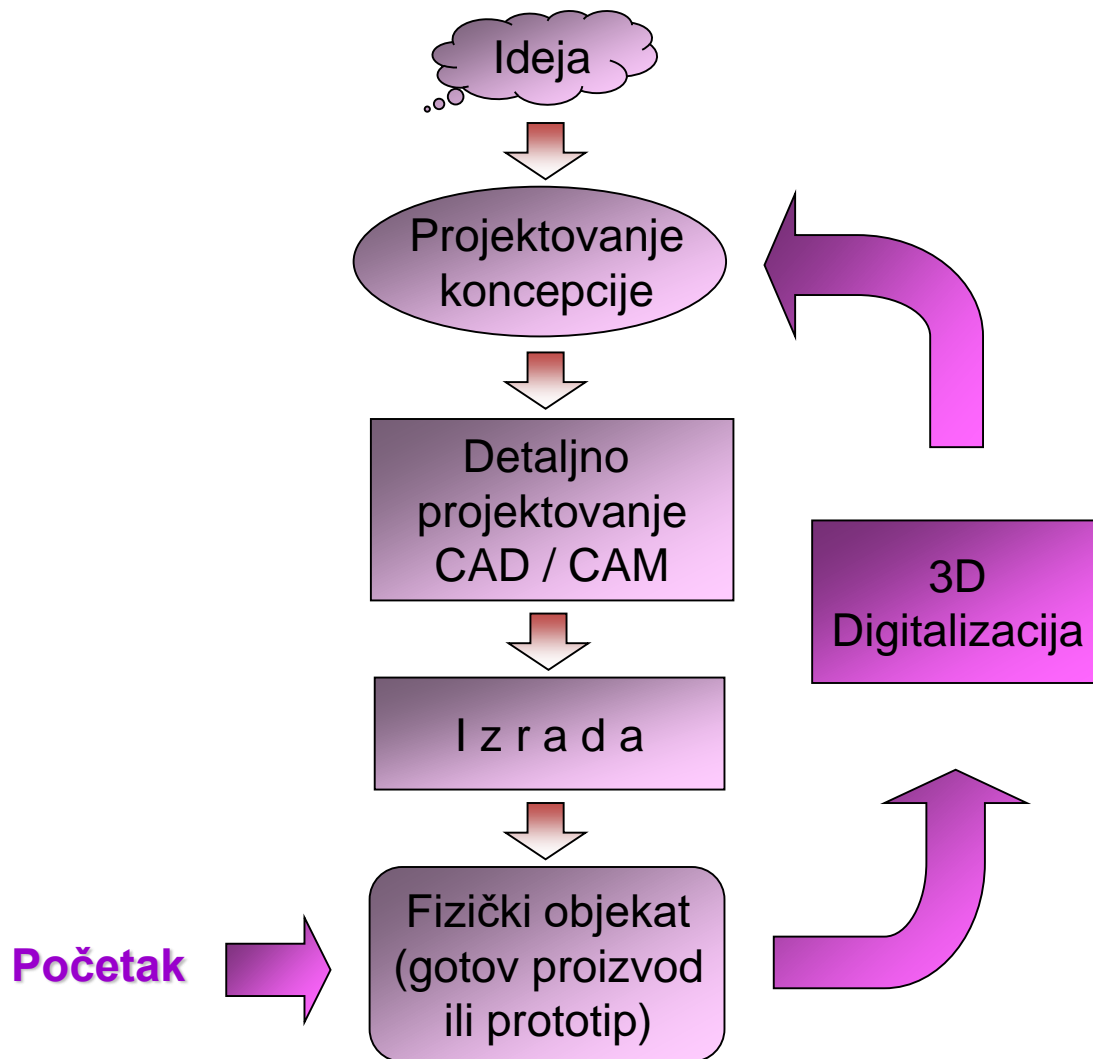
Solid model



Tok operacija kod
“klasičnog” inženjerstva ili
inženjerstva “u napred”



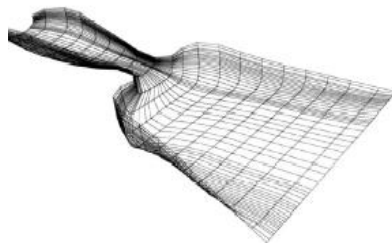
Tok operacija kod **reverzibilnog inženjerskog dizajna**



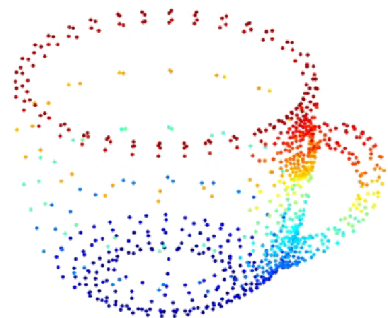
Metodi rekonstrukcije površina

Razlikuju se dva osnovna metoda:

1) Aproksimacija na osnovu poprečnih-presečnih krivih

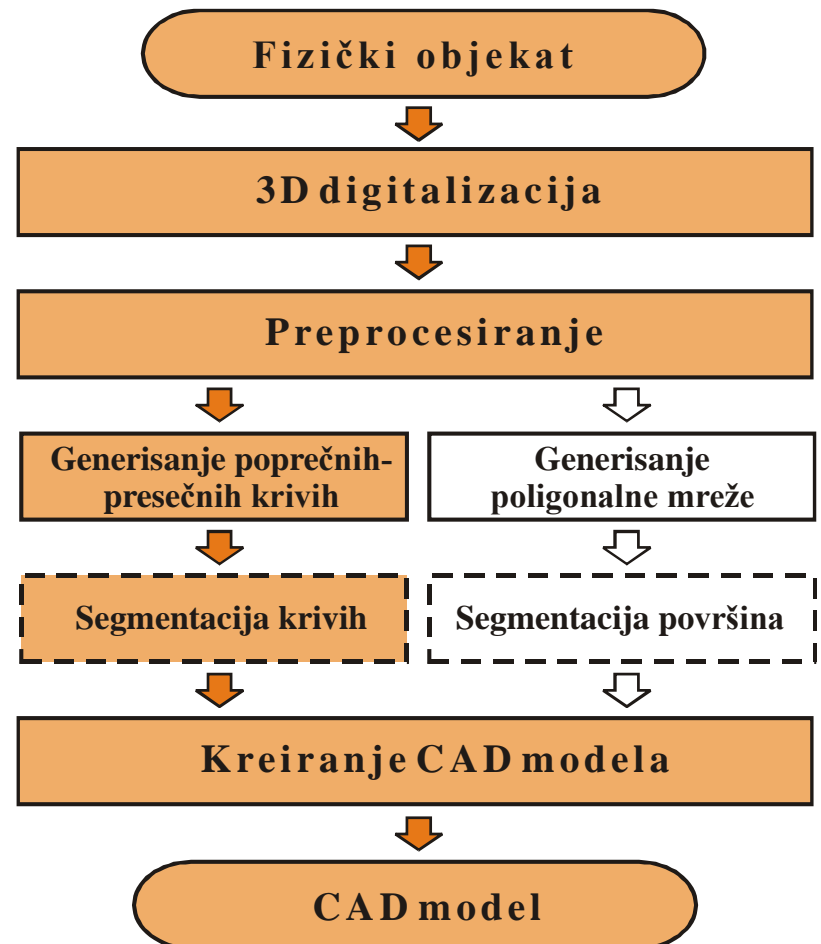


2) Poligonalna aproksimacija

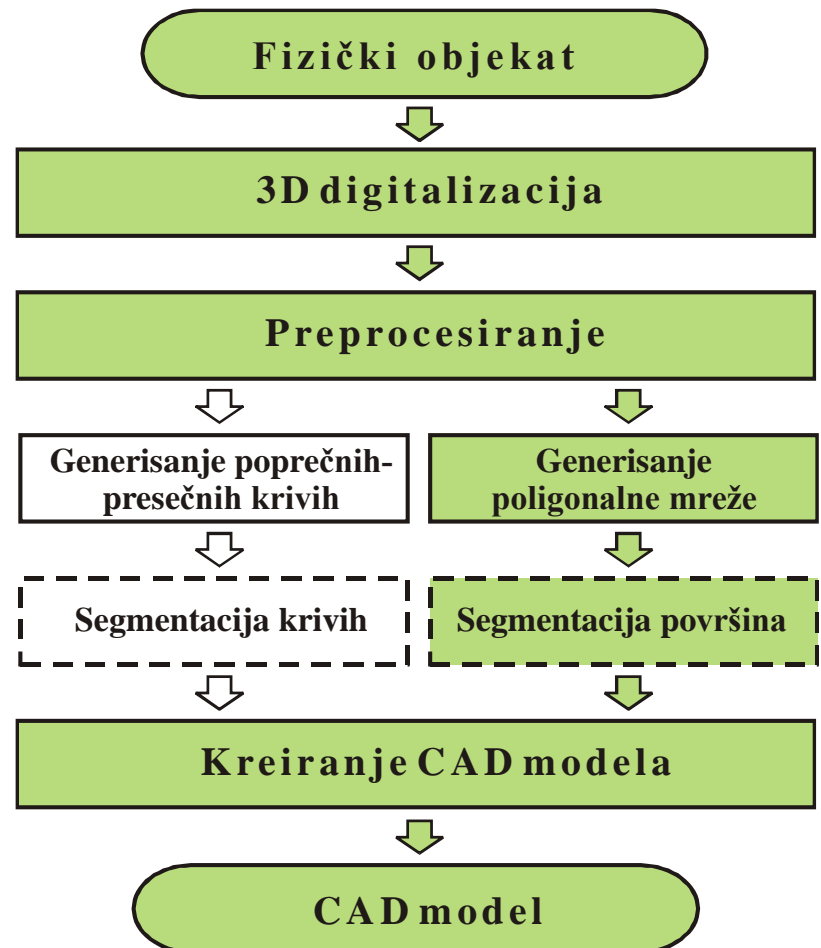


Metodologija poprečnih preseka (*cross-sectional*) je, do skora, bila dominantno zastupljena u industriji.

Zasnovana je na generisanju površinskog modela na bazi poprečnih-presečnih (konturnih) krivih.



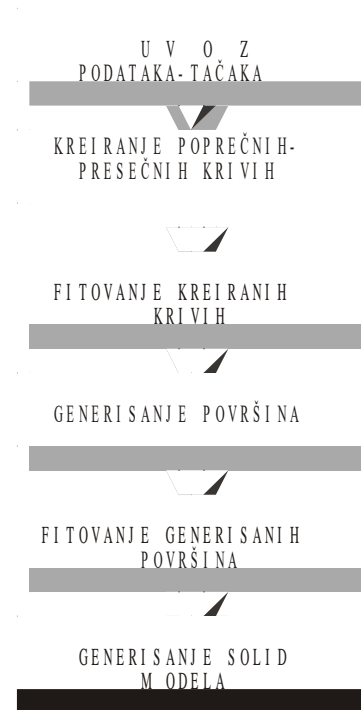
Kod poligonalnog pristupa, koji se danas sve više primenjuje u svim oblastima - od mašinstva preko računarskih animacija do bimoedicinskog inženjerstva - 3D površinski model se kreira konvertovanjem oblaka tačaka u poligonalnu mrežu iz koje se zatim generiše površinski model.



Aproksimacije na osnovu krivih

Generisanje poprečnih-presečnih krivih

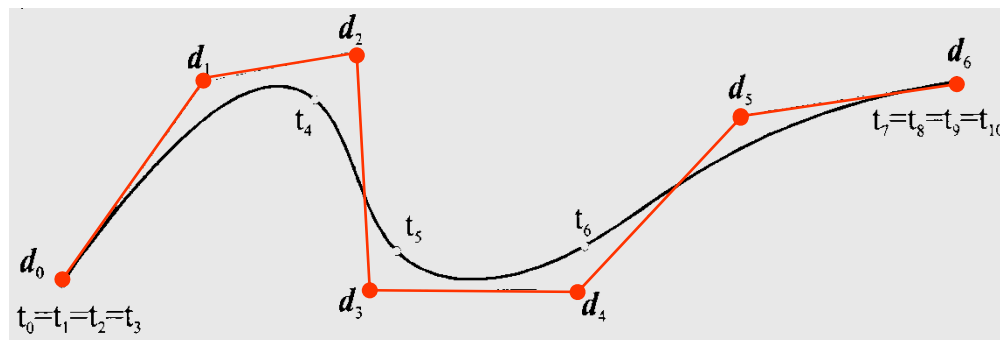
Nakon što su faze filtriranja i redukovanja podataka završene, u okviru četvrte faze se, od preprocesiranog skupa tačaka, vrši strukturiranje (grupisanje) podataka-tačaka po poprečnim-presečnim krivama, na osnovu kojih se u narednom koraku generišu površinski modeli.



Aproksimacije na osnovu krivih

Najpoznatiji prilazi (matematičke procedure), koje se primenjuju u CAD sistemima kod modeliranja složenih površina su:

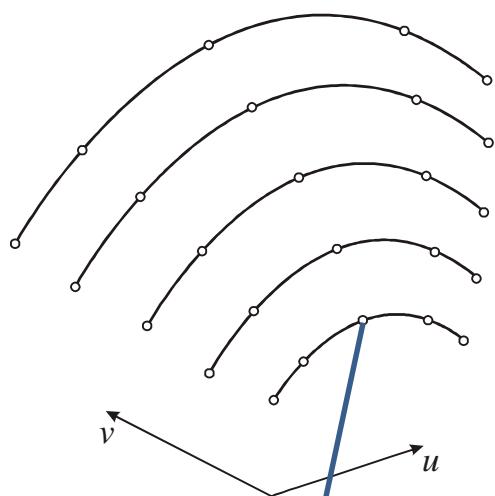
- **Kunsova metoda**
- **Bezierova metoda**
- **B-Spline forma**



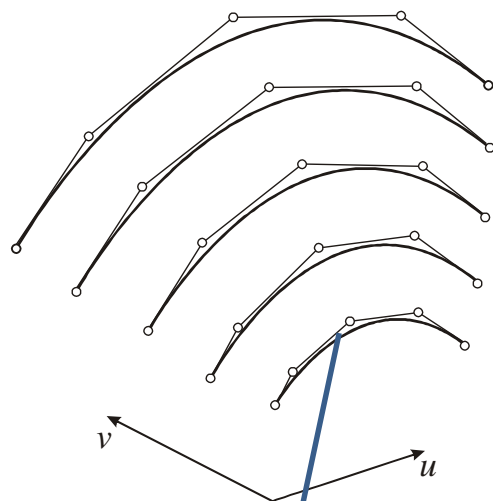
Kubna B-Spline kriva

Aproksimacije na osnovu krivih

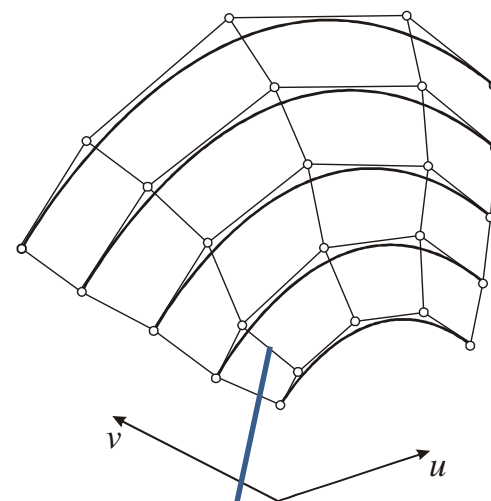
Metodi upravljanja poprečnim-presečnim krivama



Kontrolne
tačke (čvorovi)

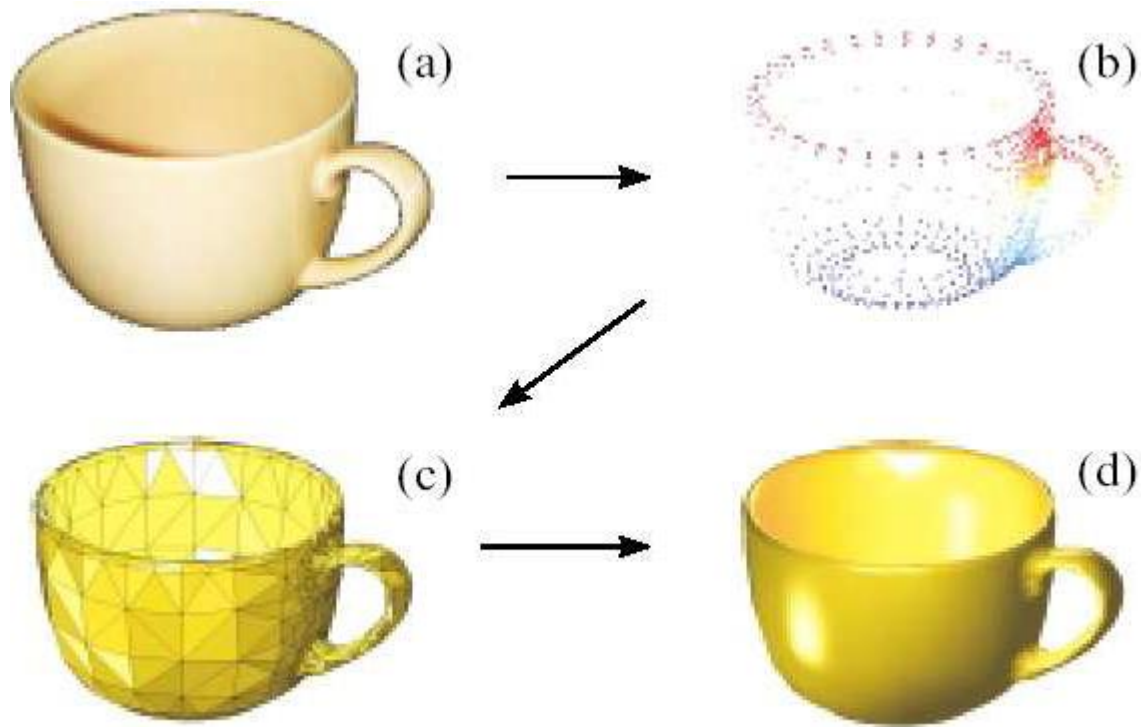


Kontrolni
poligon



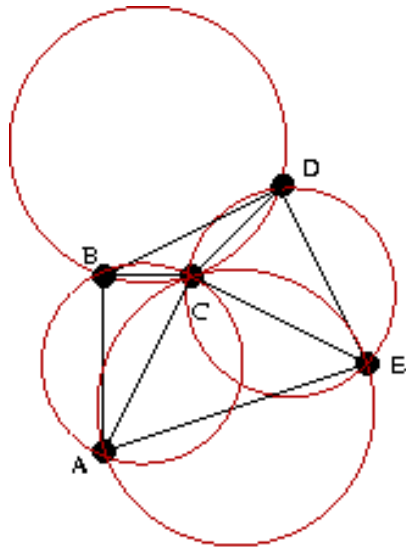
Kontrolni
poliedar

Poligonalna aproksimacija

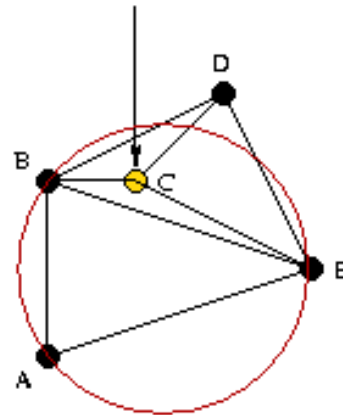


Poligonalna aproksimacija

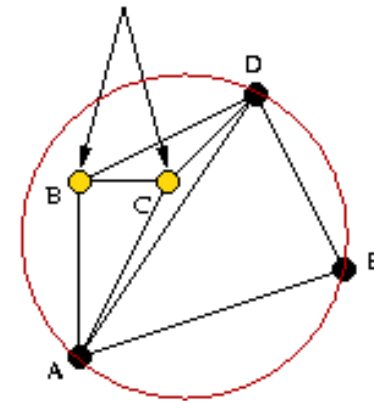
Delunijeva triangulacija



Delunijeva
triangulacija

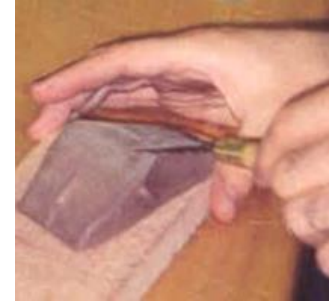


Nije delunijeva
triangulacija



Nije delunijeva
triangulacija

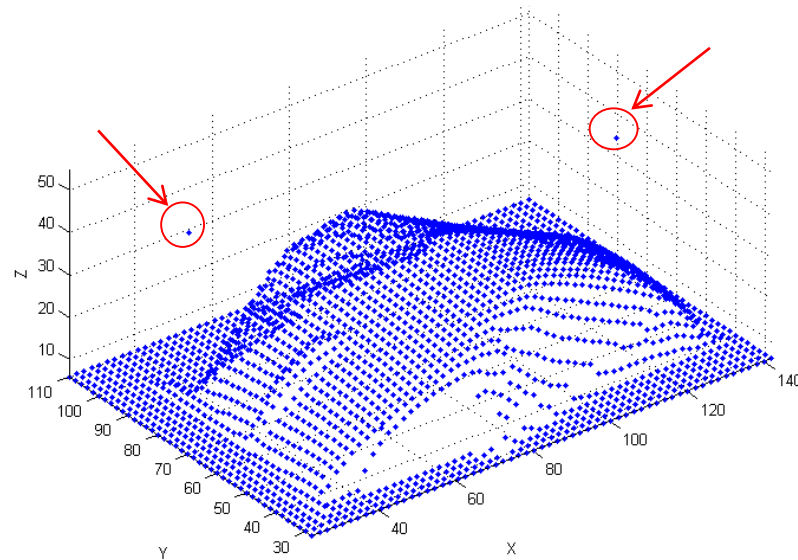
Case study 1: Kreiranje fizičkog modela kompjuterskog miša



Case study 1: 3D digitalizacija kompjuterskog miša



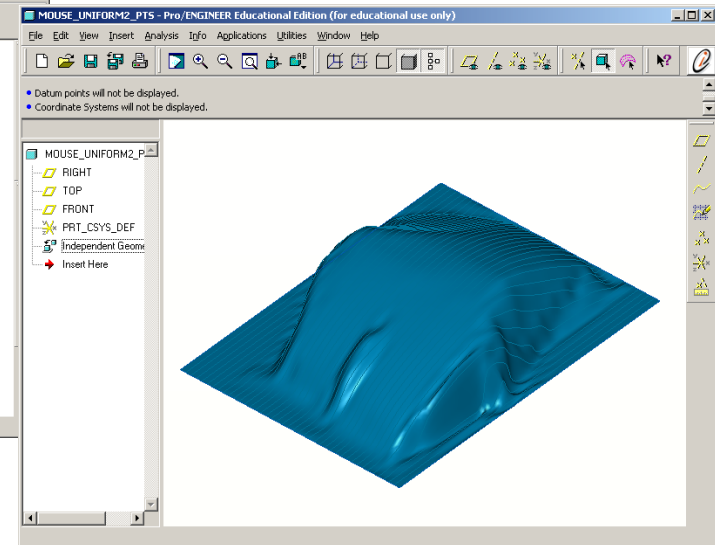
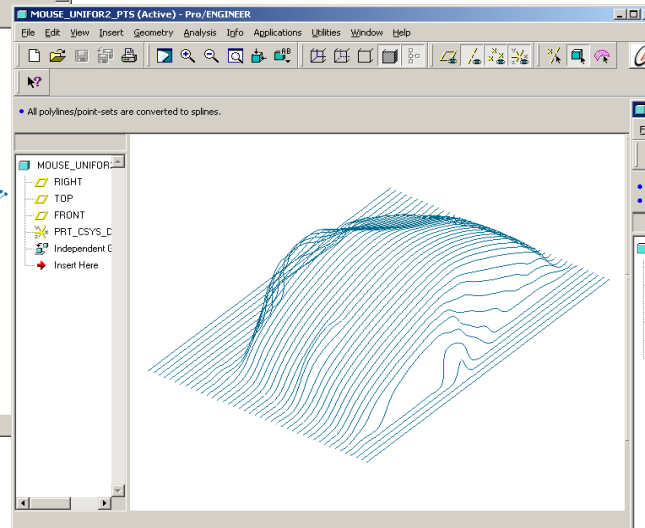
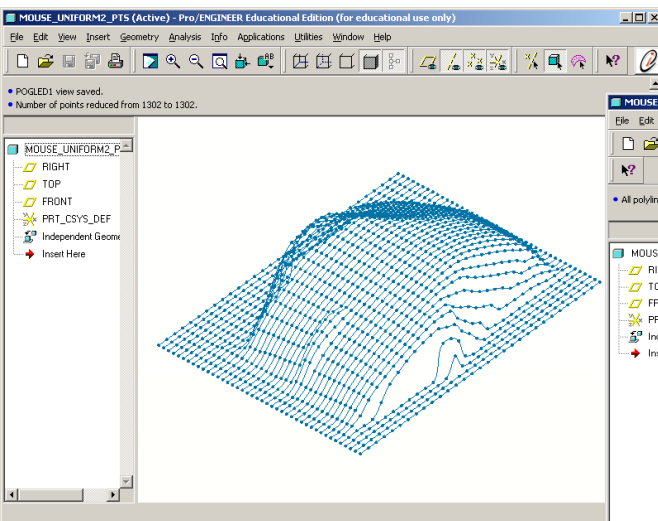
3D digitalizacija na “Renishaw Cyclon”



Rezultat 3D digitalizacije

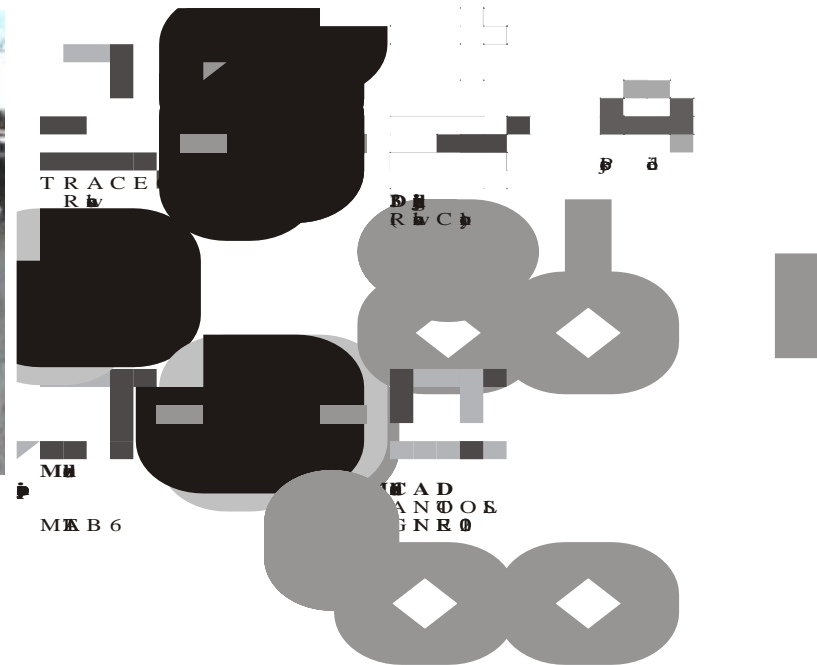
Case study 1: Generisanje CAD modela kompjuterskog miša

Preprocesirani podaci se, u vidu izlaznih datoteka u *PTS* ili *IBL* formatu, uvoze u Pro/SCAN-TOOLS u vidu oblaka tačaka, po potrebi se prilagođavaju, a zatim se kroz njih generišu poprečne-presečne krive. Nakon, eventualnog fitovanja kreiranih krivih, kroz iste se generiše površinski model, koji se zatim konvertuje u solid model.

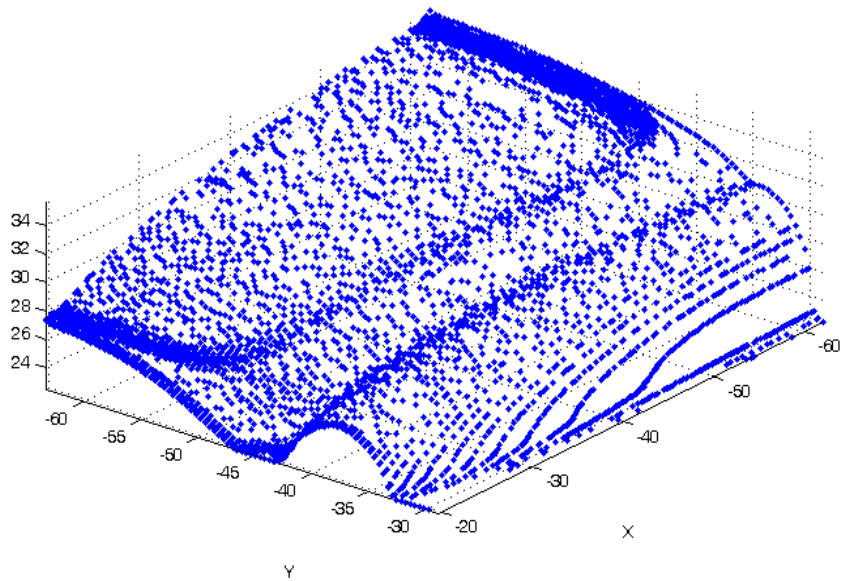


Case study 2: Reverzibilno inženjersko projektovanje postojećeg proizvoda

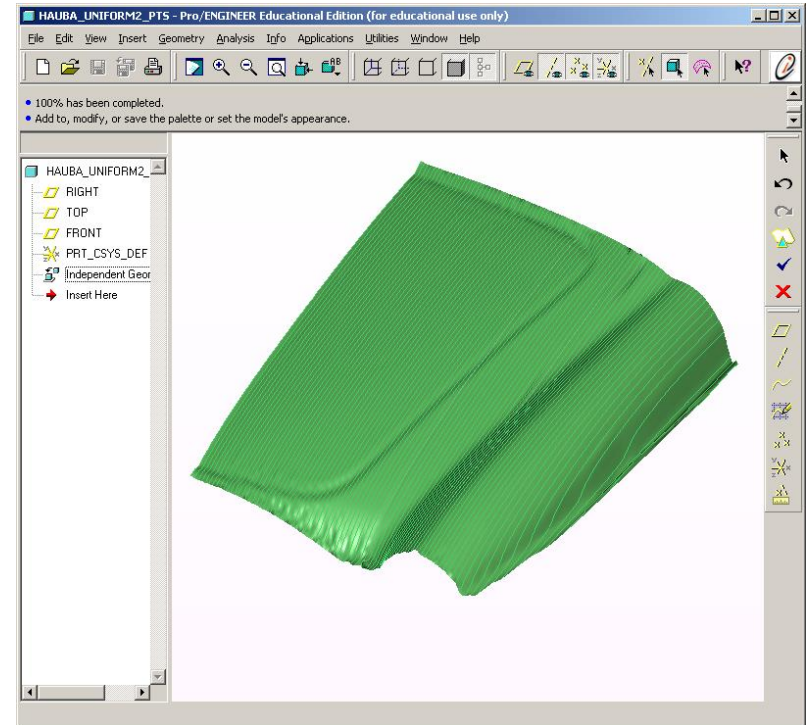
RE modeliranje *haube*, odnosno polovina haube automobila *Karmann-Ghia* proizvođača *Volkswagen*, modela iz '60-tih godina:



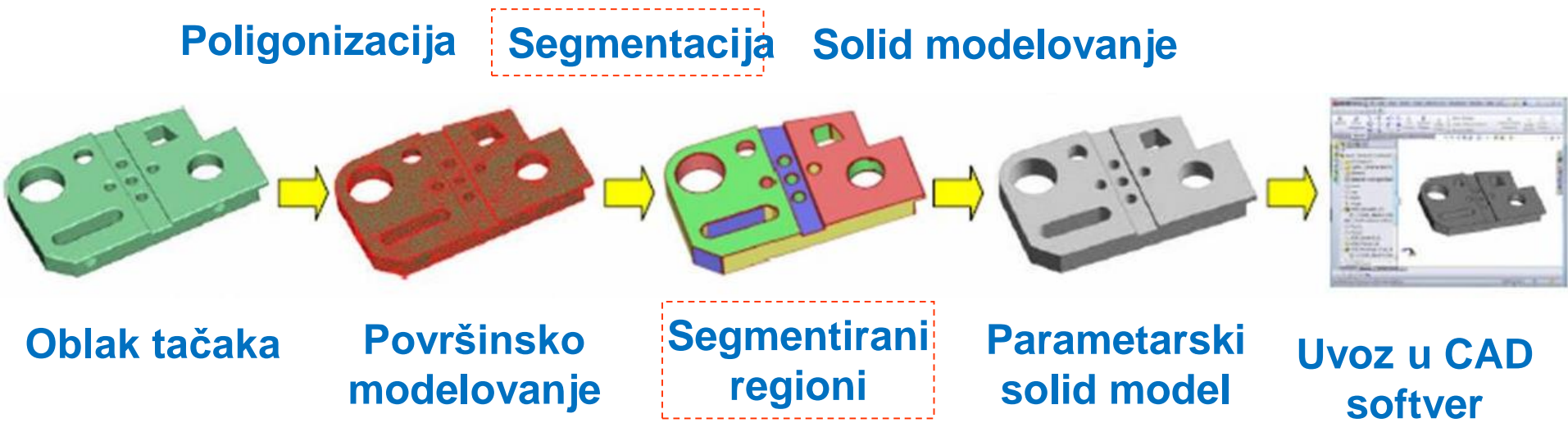
Pre-procesiranje



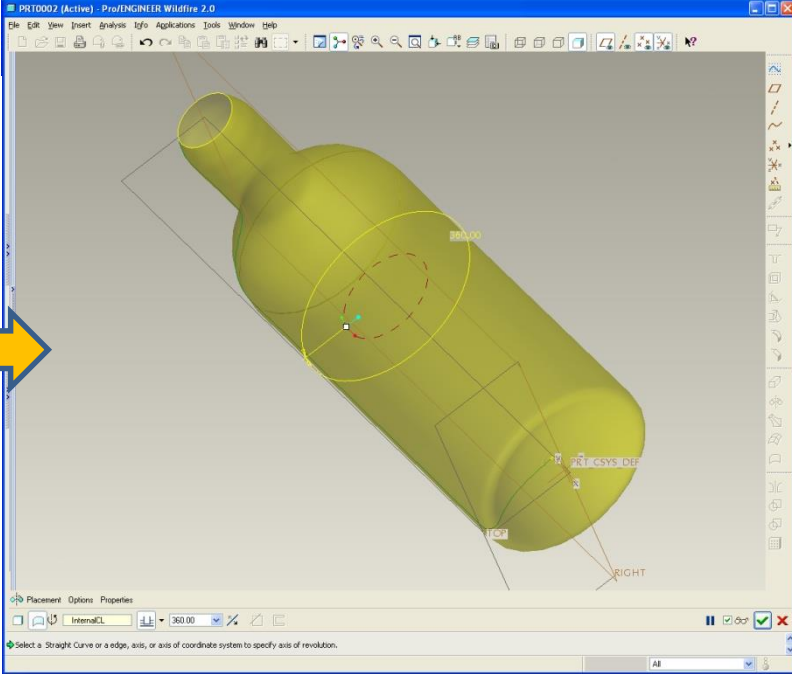
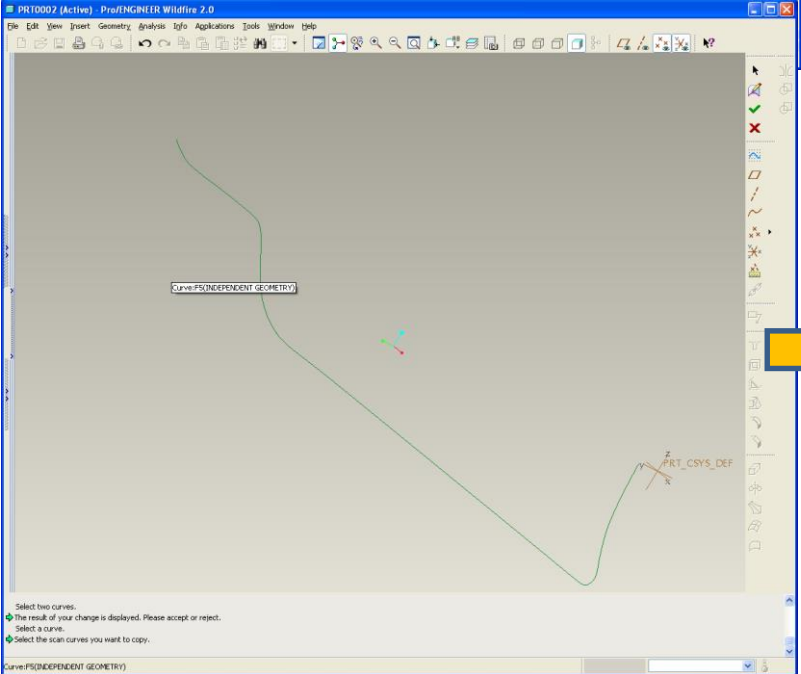
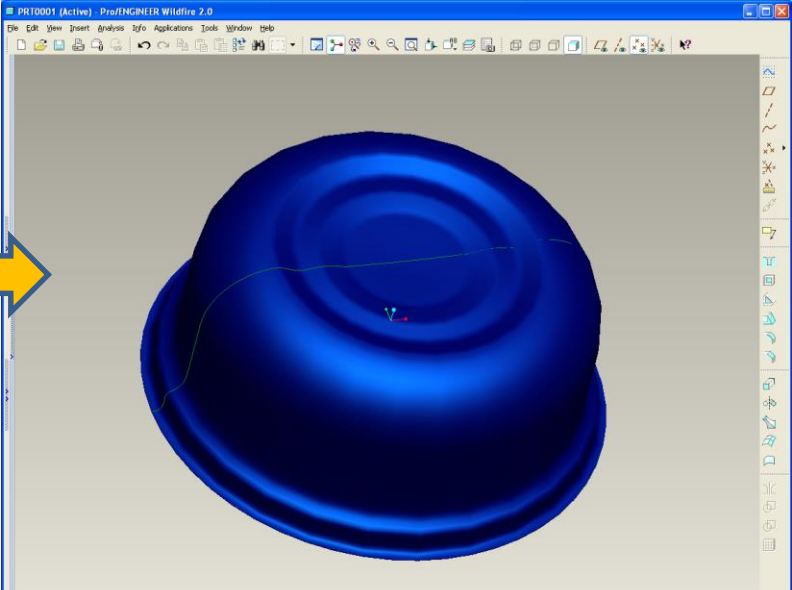
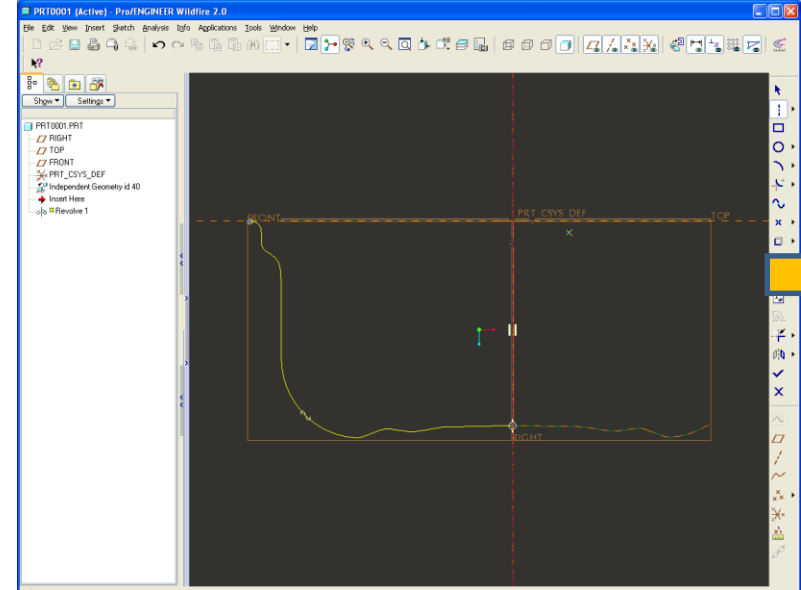
Rekonstrukcija površina



REVERZIBILNI INŽENJERSKI DIZAJN ZASNOVAN NA OBELEŽJIMA



Generisanje površina u slučaju rotacionih objekata



Primeri RE modeliranja zasnovanog na obeležjima

