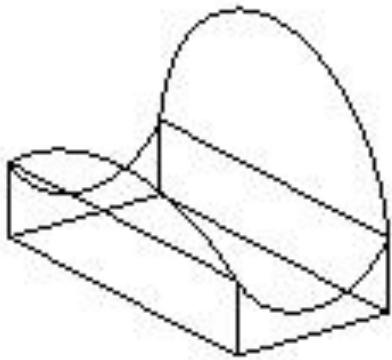


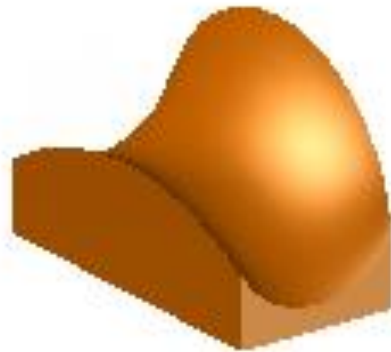
Univerzitet u Novom Sadu
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
Animacija u inženjerstvu
Predmet: Metode 3D digitalizacije

REKONSTRUKCIJA POVRŠI

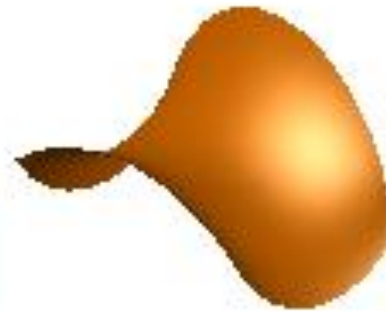
Vrste 3D modela



**Žičani
model**



**Solid
(zapreminski)
model**

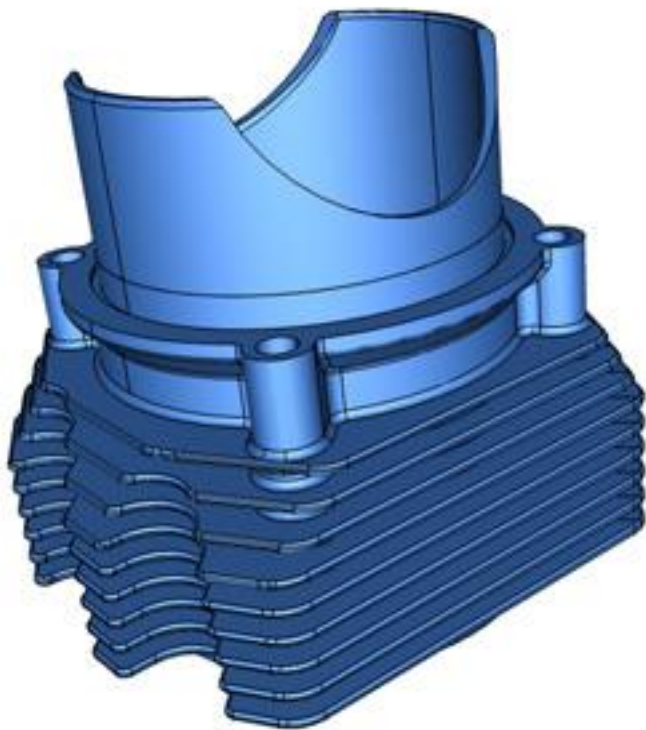


**Površinski
model**

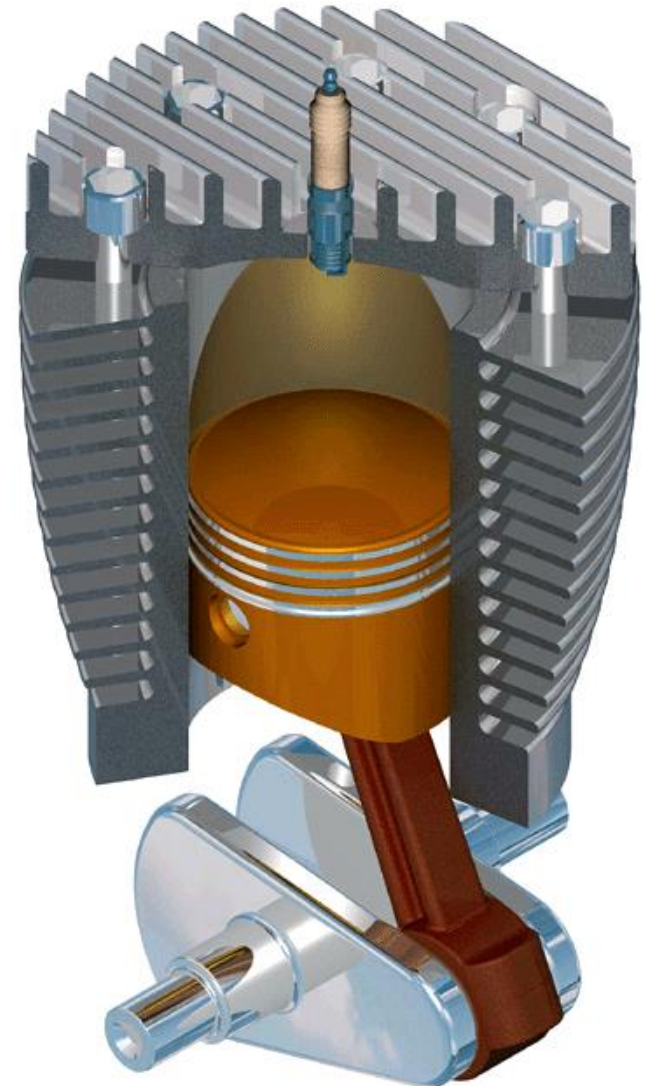
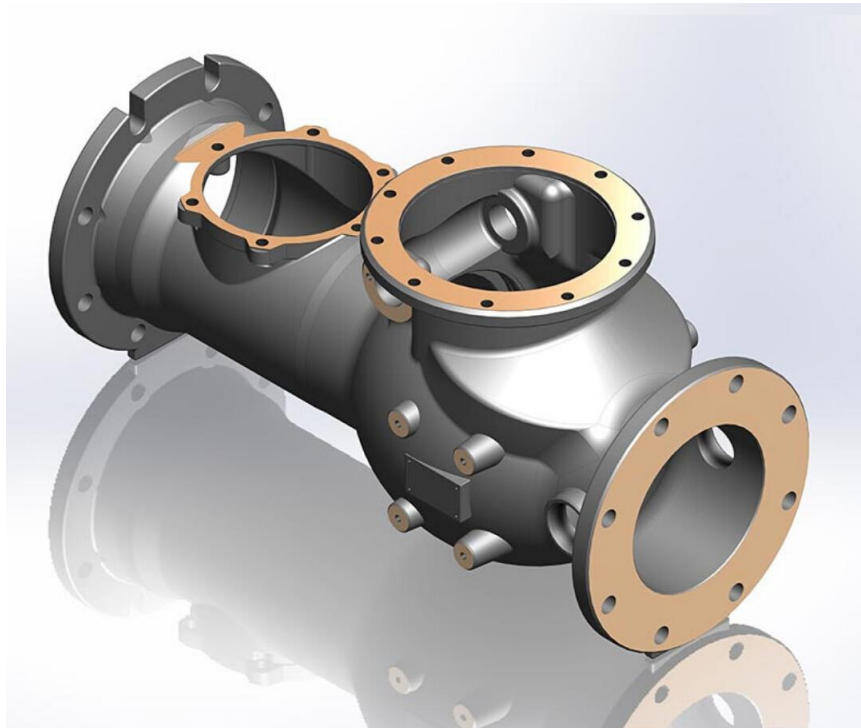


**Mrežni
model**

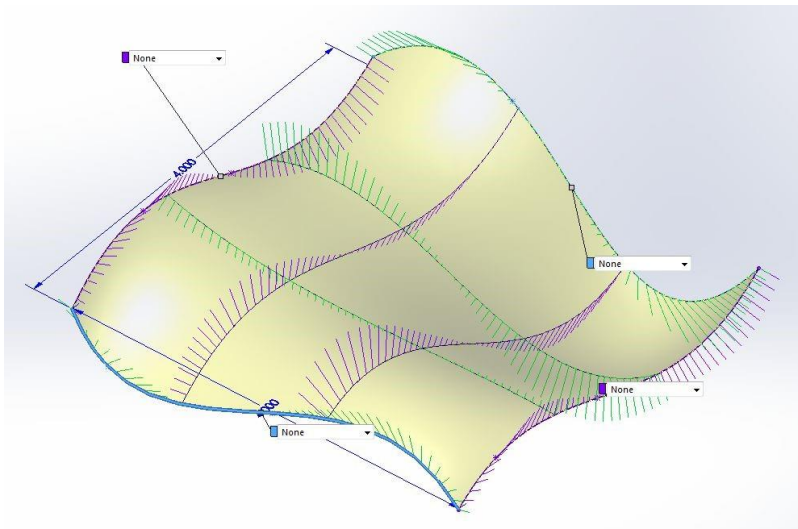
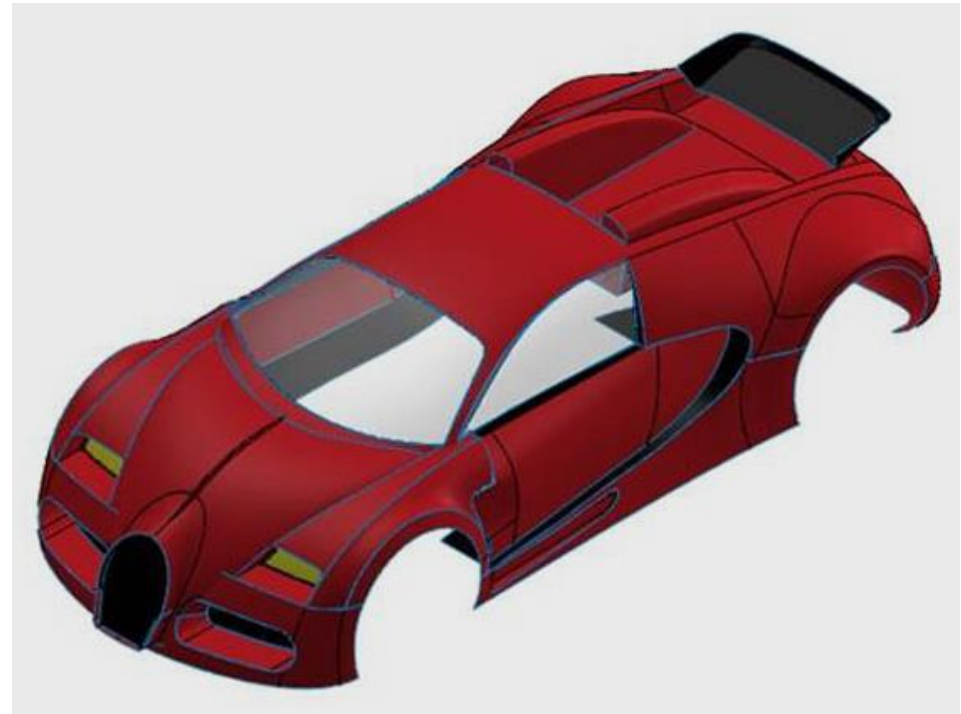
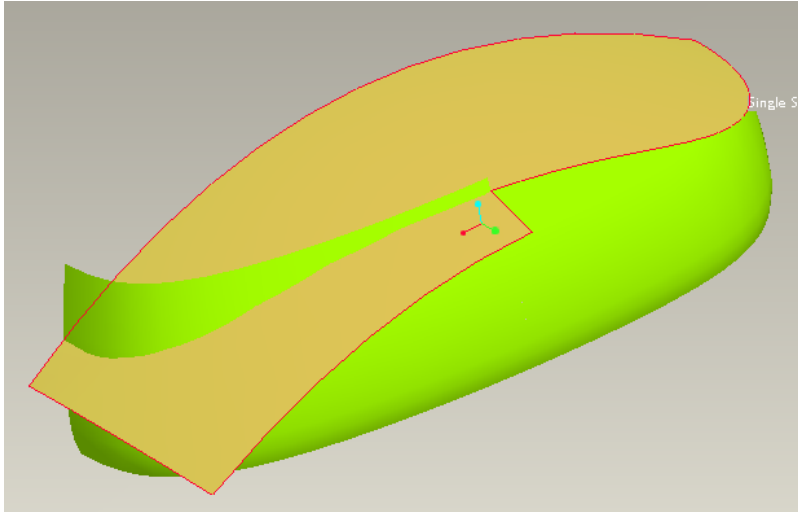
- **Modeliranje žičanog okvira** je korisno za početne iteracije dizajna i za prikaz referentne geometrije, a može se koristiti kao 3D okvir za naknadno modeliranje, modifikacije ili analize.



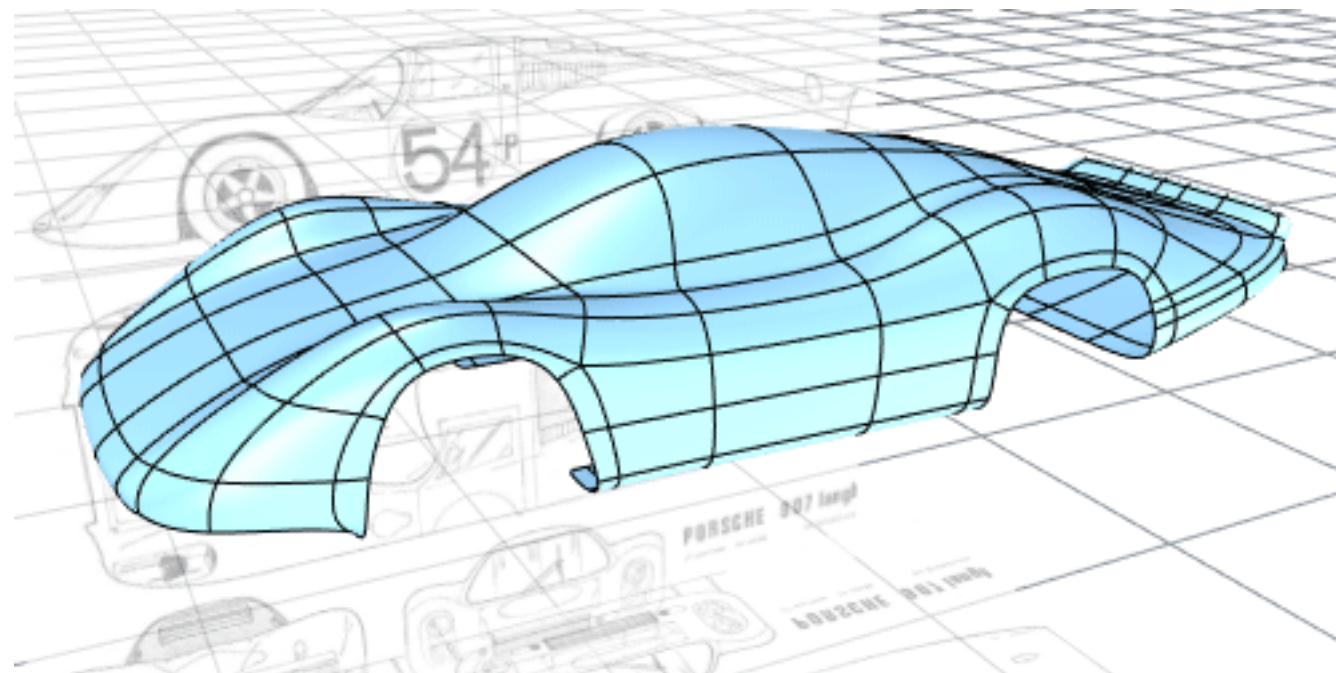
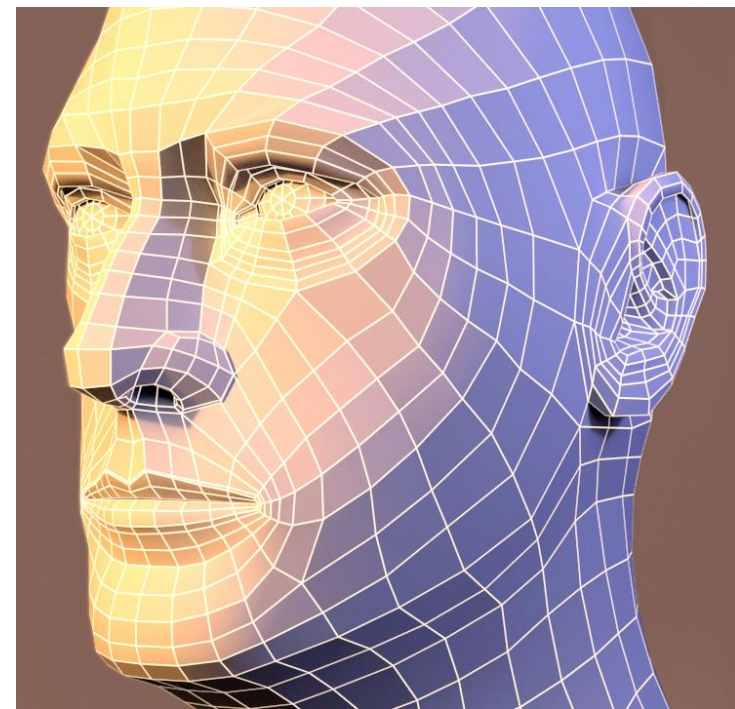
- ❑ **Solid modeliranje** je efikasno za upotrebu, jer se u ovoj vrsti 3D modela lako kombinuju primitivi i ekstrudirani profili, sadrži masena svojstva materijala, kao i mogućnost prikaza preseka.



- **Površinsko modeliranje** nudi finu kontrolu nad zakrivljenim površima, preciznu manipulaciju i analizu.



- **Mrežno modeliranje** pruža mogućnost modelovanja slobodnog (eng. free-form) oblika (digitalnog vajarstva), naboranih i glatkih površi.



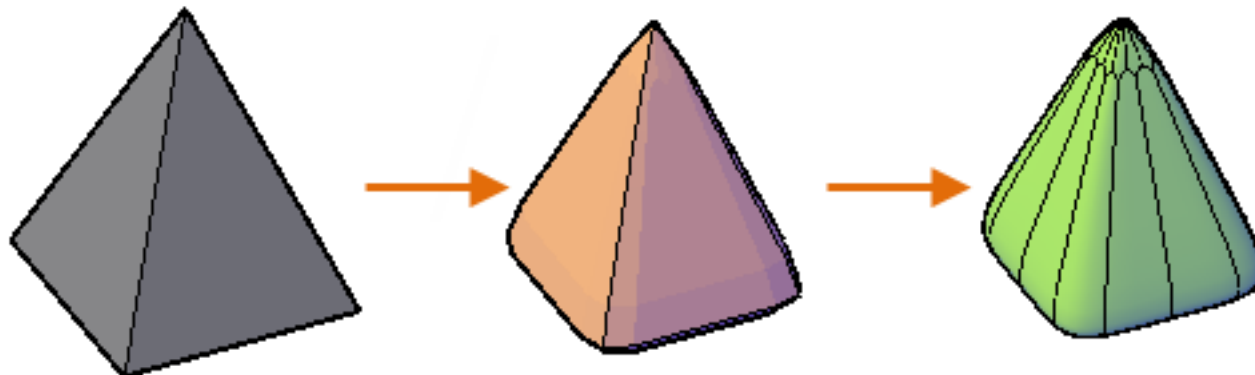
Konverzije 3D modela

3D model može da sadrži kombinacije navedenih vrsta modela.

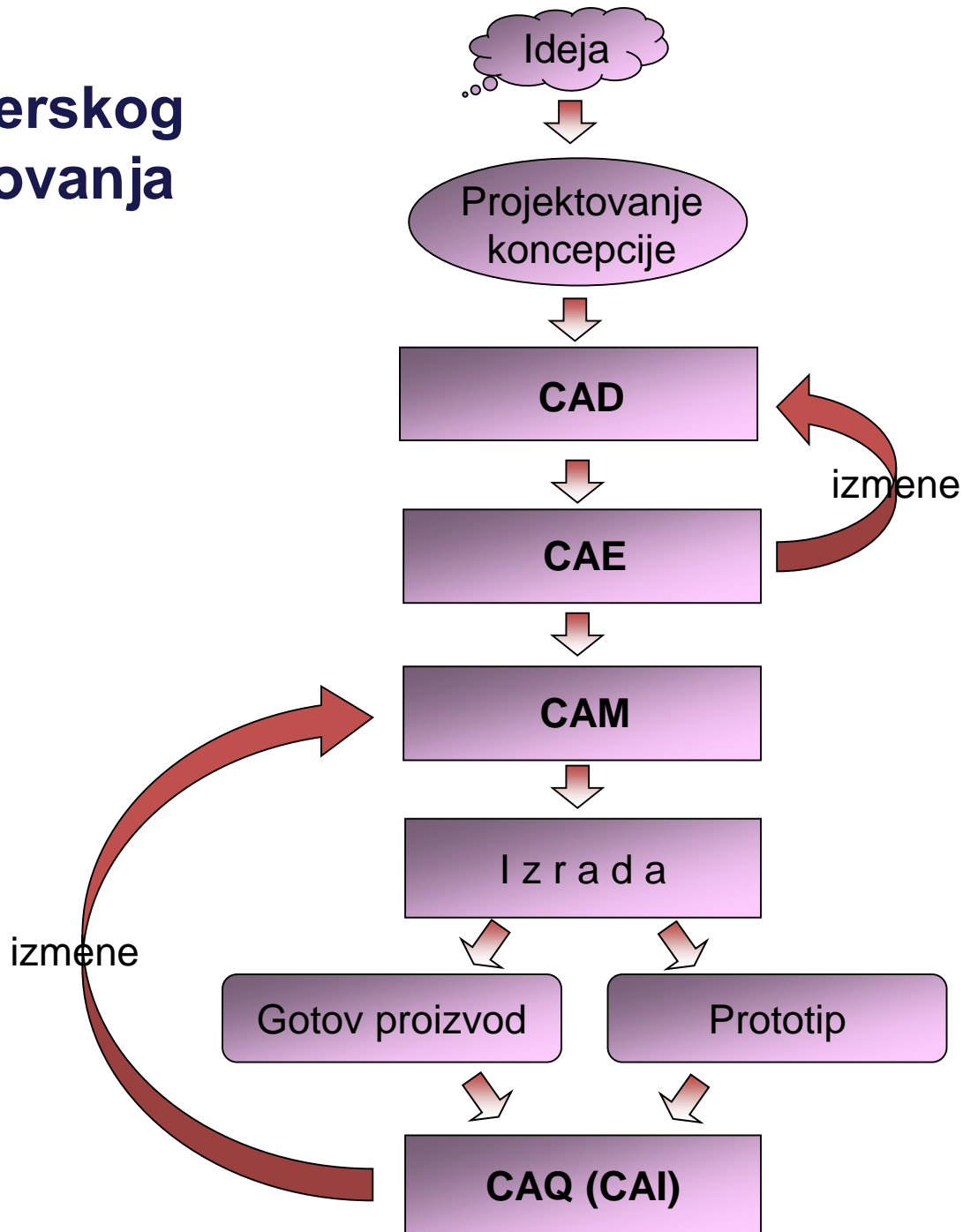
Moguće je konvertovati 3D model iz jedne u drugu vrstu.

Na primer, možete pretvoriti geometrijski primitiv (npr. 3D solid piramidu u 3D mrežnu, radi uglašavanja (omekšavanja) mreže.

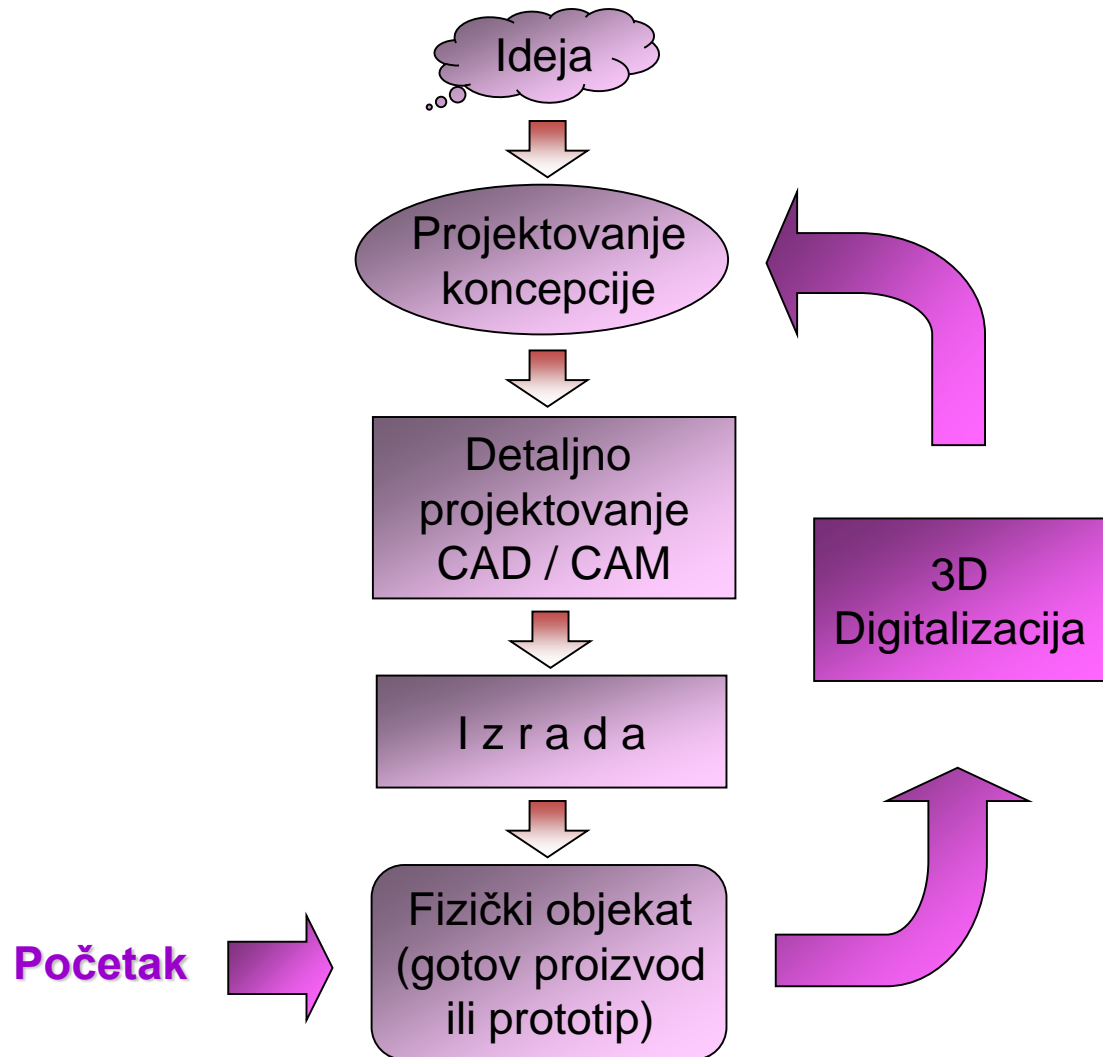
Zatim možete pretvoriti mrežnu u 3D površ ili nazad u 3D solid da biste iskoristili prednosti određenih karakteristika te vrste modela.



Tok osnovnog inženjerskog modelovanja (modelovanja u napred)



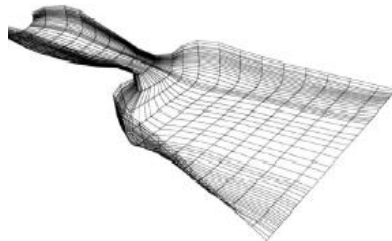
Tok operacija kod reverzibilnog inženjerskog dizajna



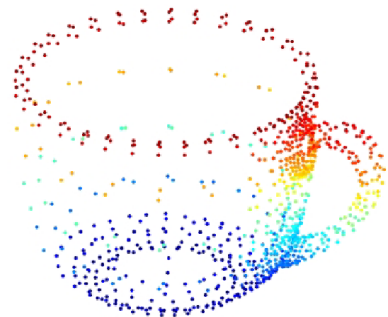
Metodi rekonstrukcije površina

Razlikuju se dva osnovna metoda:

1) Aproksimacija na osnovu poprečnih-presečnih krivih

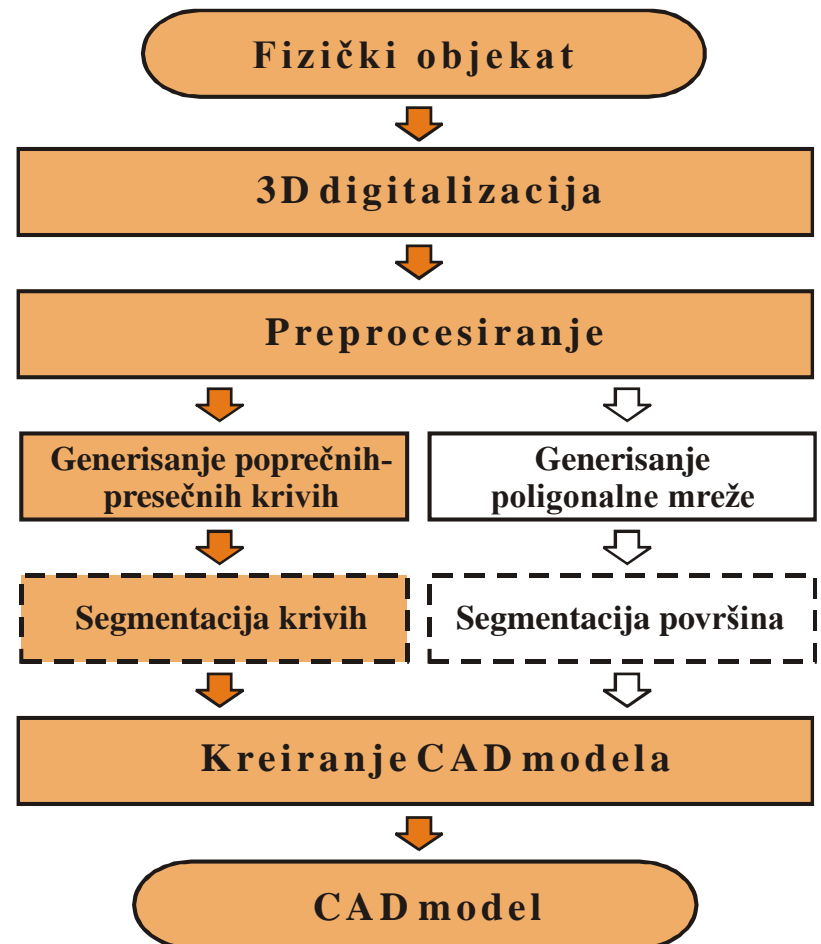


2) Poligonalna aproksimacija

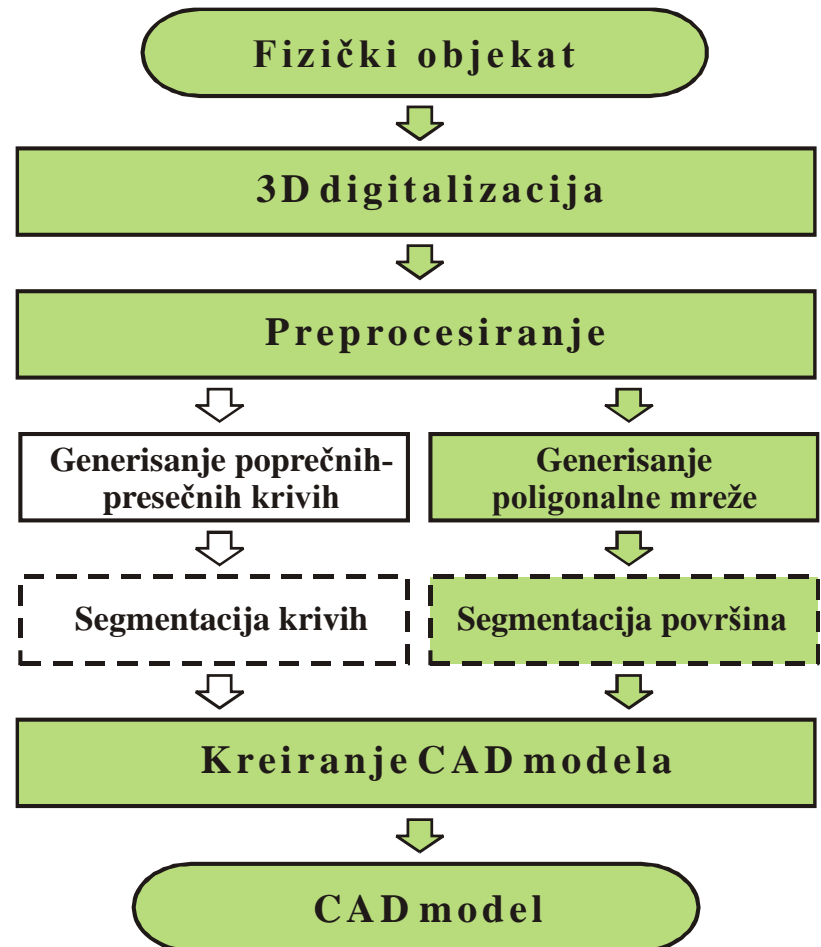


Metodologija poprečnih preseka (*cross-sectional*) je, do skora, bila dominantno zastupljena u industriji.

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



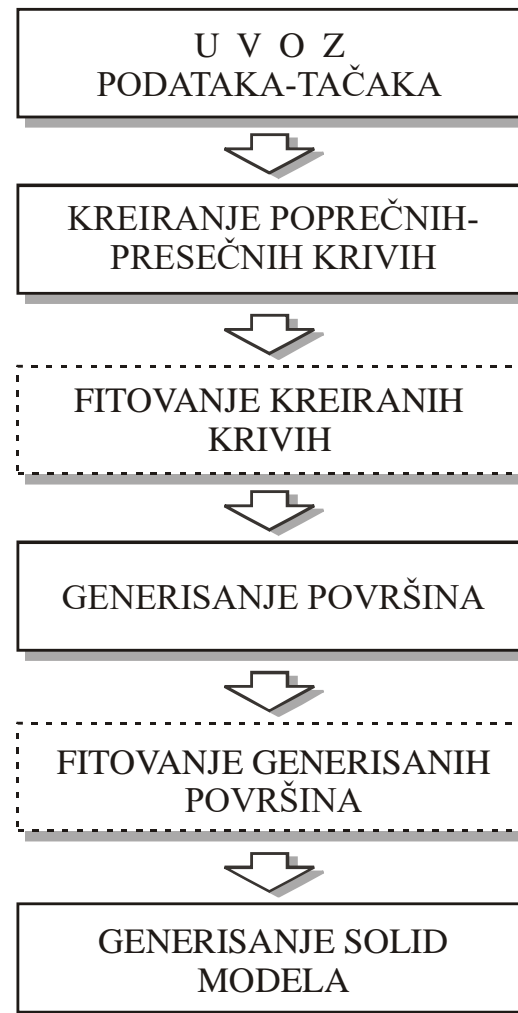
Kod poligonalnog pristupa, koji se danas sve više primenjuje u svim oblastima - od mašinstva preko računarskih animacija do bimoedicinskog inženjerstva - 3D površinski model se kreira konvertovanjem oblaka tačaka u poligonalnu mrežu iz koje se zatim generiše površinski model.



Aproksimacije na osnovu krivih

Generisanje poprečnih-presečnih krivih

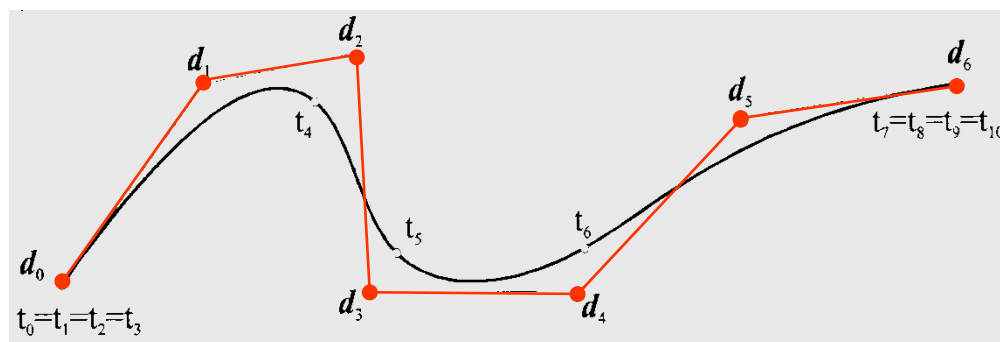
Nakon što su faze filtriranja i redukovanja podataka završene, u okviru četvrte faze se, od preprocesiranog skupa tačaka, vrši strukturiranje (grupisanje) podataka-tačaka po poprečnim-presečnim krivama, na osnovu kojih se u narednom koraku generišu površinski modeli.



Aproksimacije na osnovu krivih

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

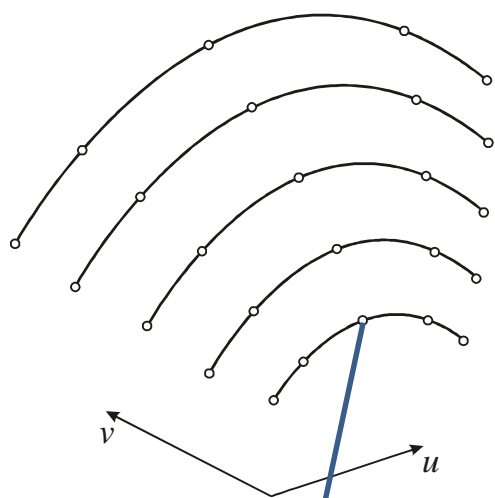
- **Kunsova metoda**
- **Bezierova metoda**
- **B-Spline forma**



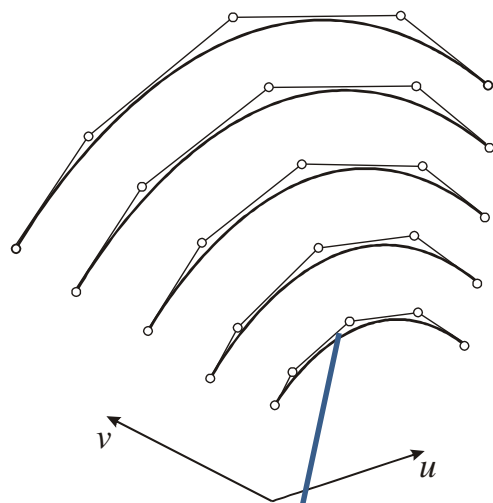
Kubna B-Spline kriva

Aproksimacije na osnovu krivih

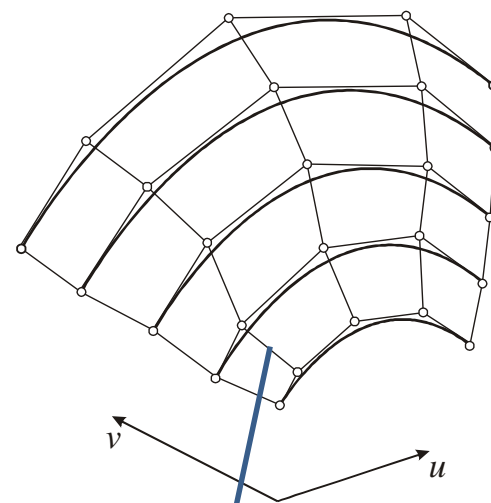
Metodi upravljanja poprečnim-presečnim krivama



Kontrolne
tačke (čvorovi)

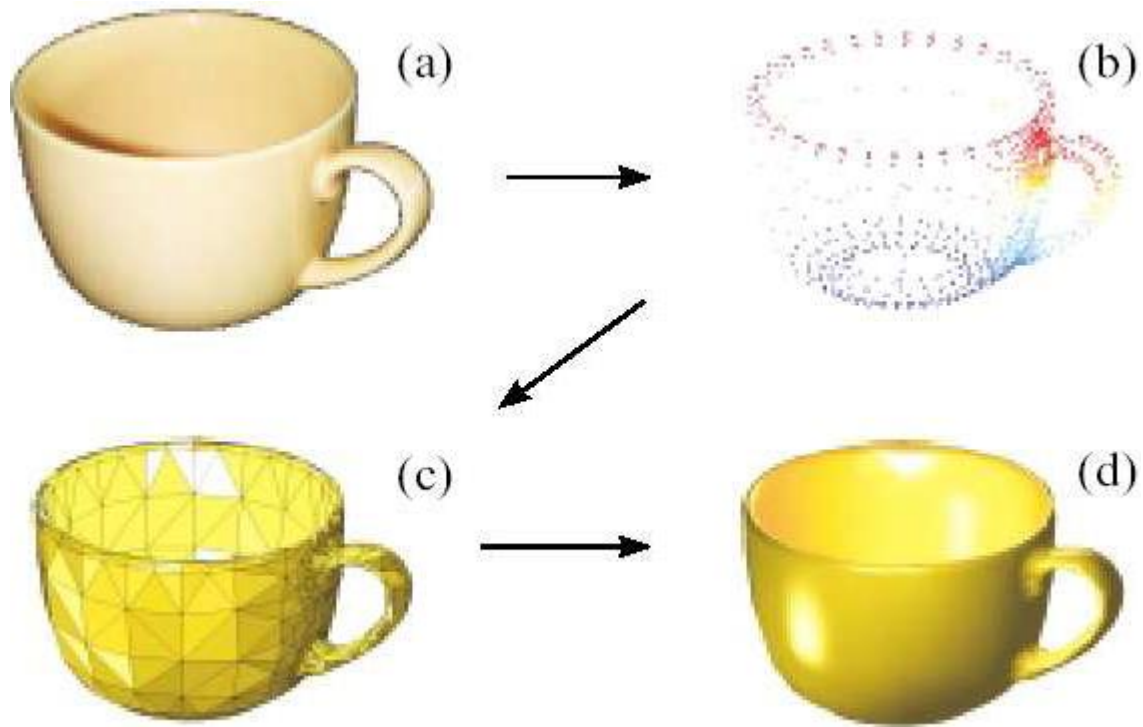


Kontrolni
poligon



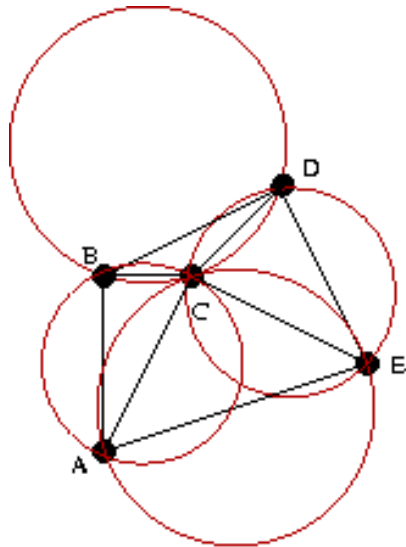
Kontrolni
poliedar

Poligonalna aproksimacija

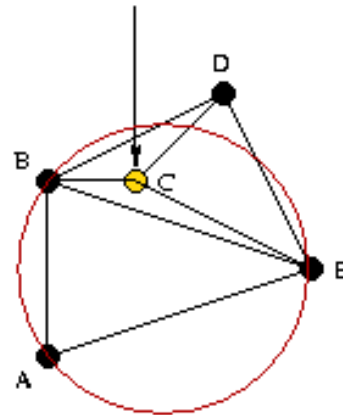


Poligonalna aproksimacija

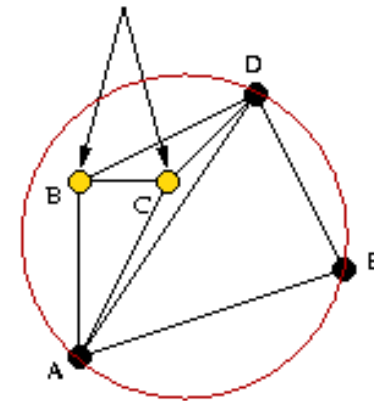
Delunijeva triangulacija



Delunijeva
triangulacija

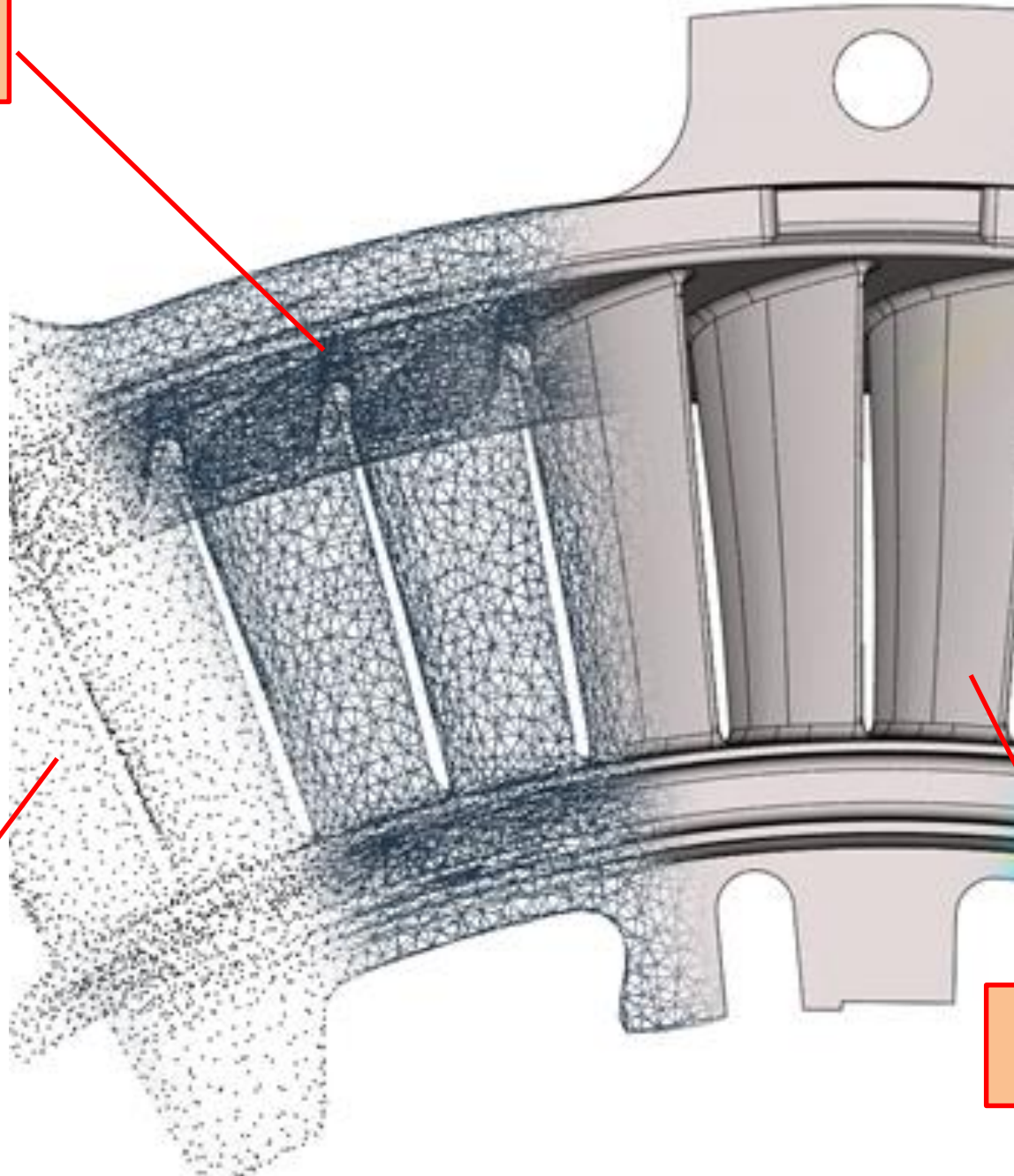


Nije delunijeva
triangulacija



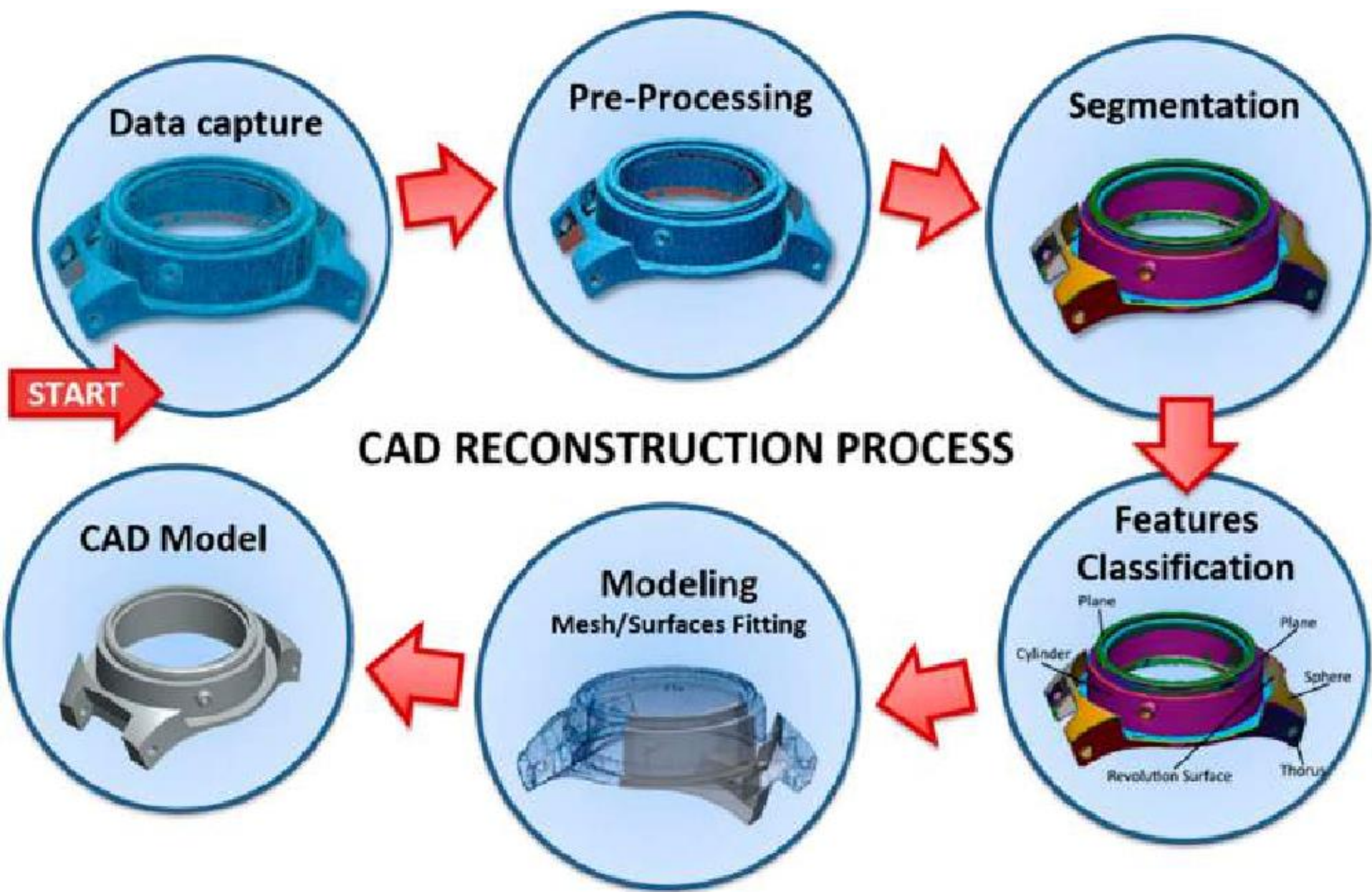
Nije delunijeva
triangulacija

Poligonalni
model



Oblak tačkaka

Površinski
model



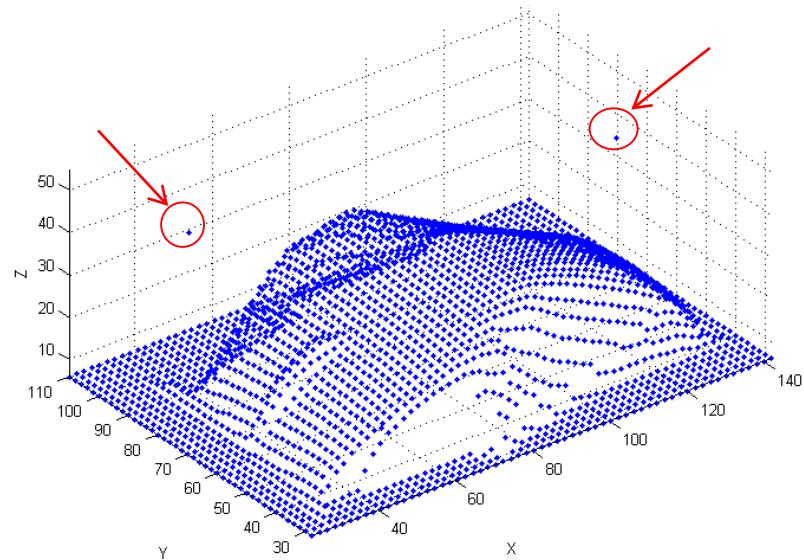
Case study 1: Kreiranje fizičkog modela kompjuterskog miša



Case study 1: 3D digitalizacija kompjuterskog miša



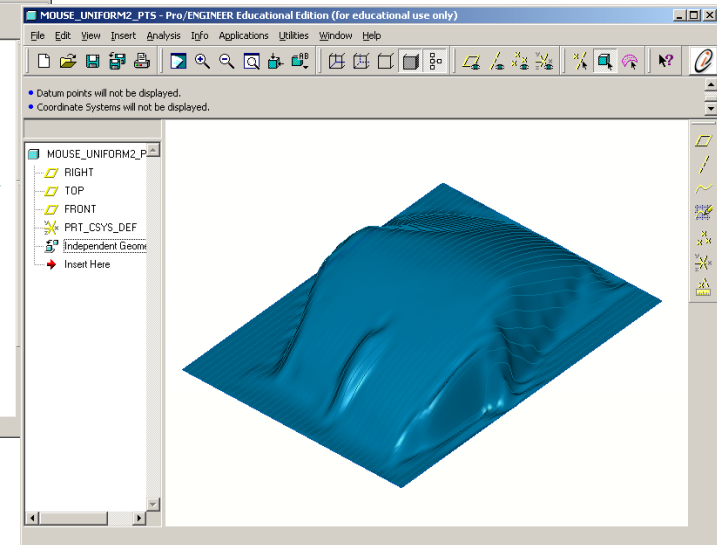
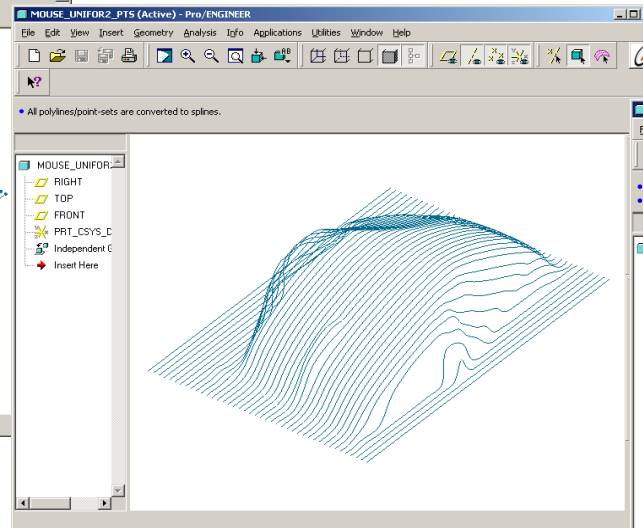
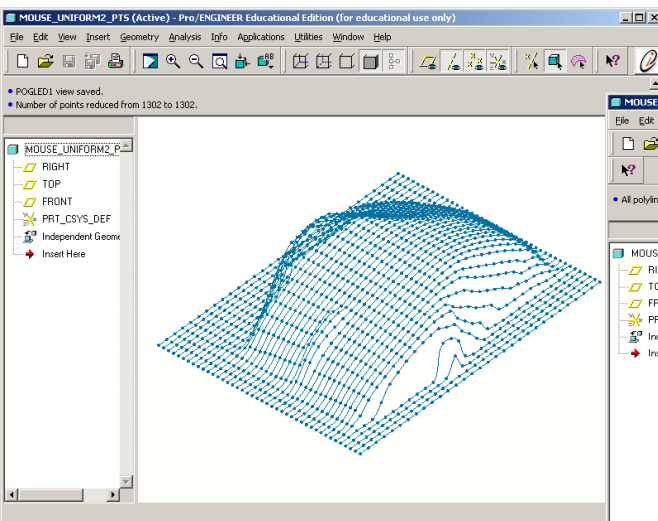
3D digitalizacija na “Renishaw Cyclon”



Rezultat 3D digitalizacije

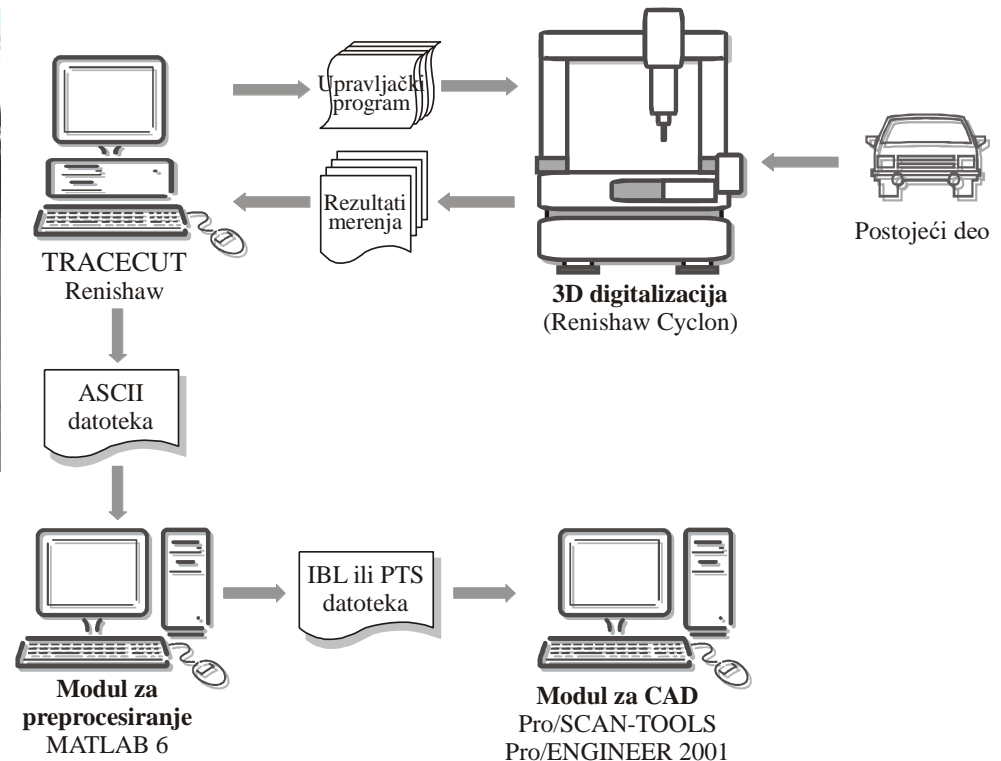
Case study 1: Generisanje CAD modela kompjuterskog miša

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.

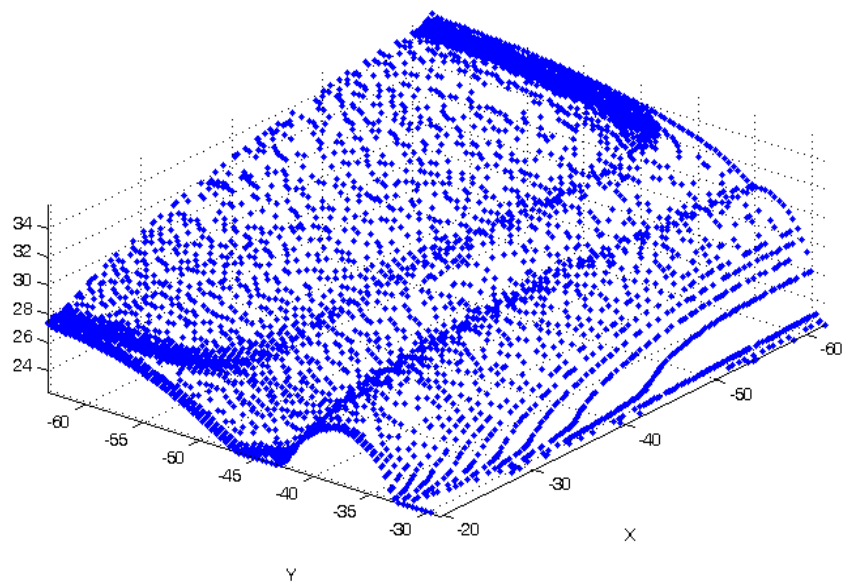


Case study 2: Reverzibilno inženjersko projektovanje postojećeg proizvoda

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



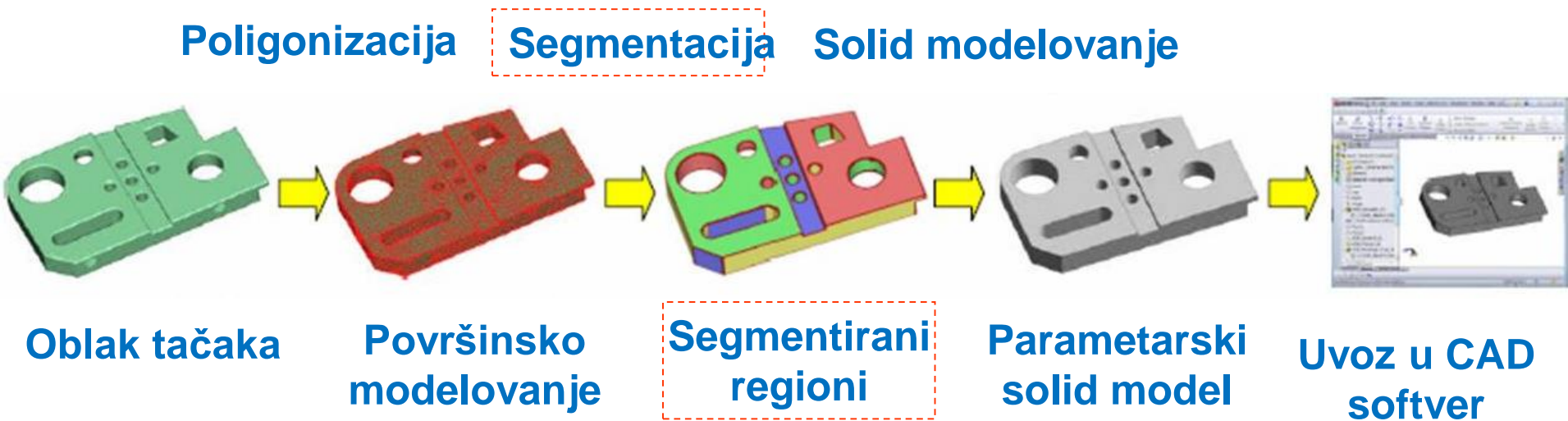
Oblak tačaka



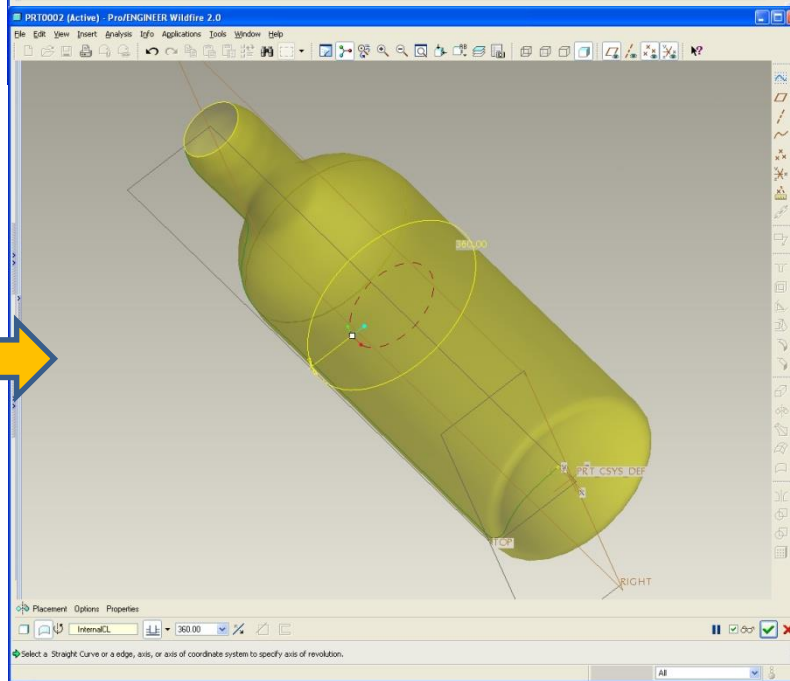
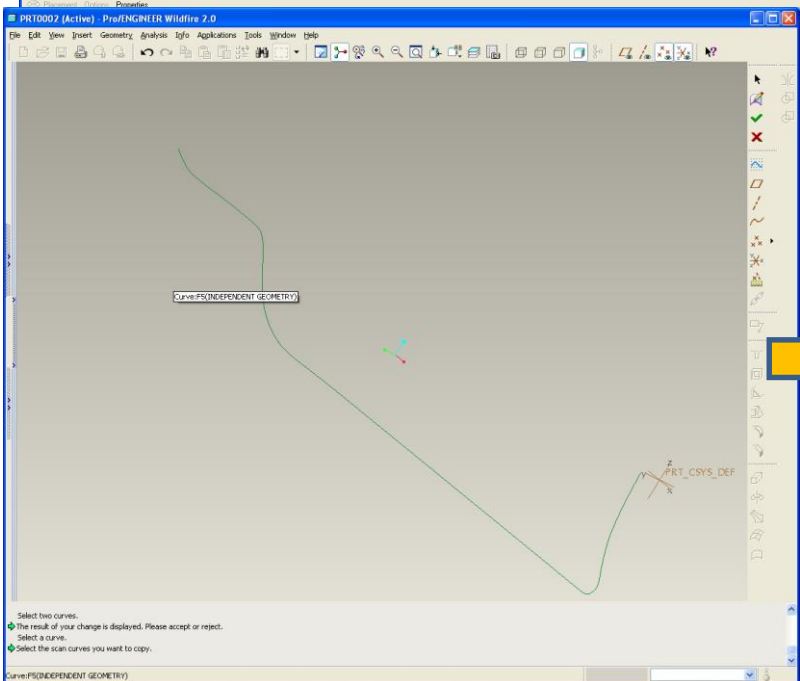
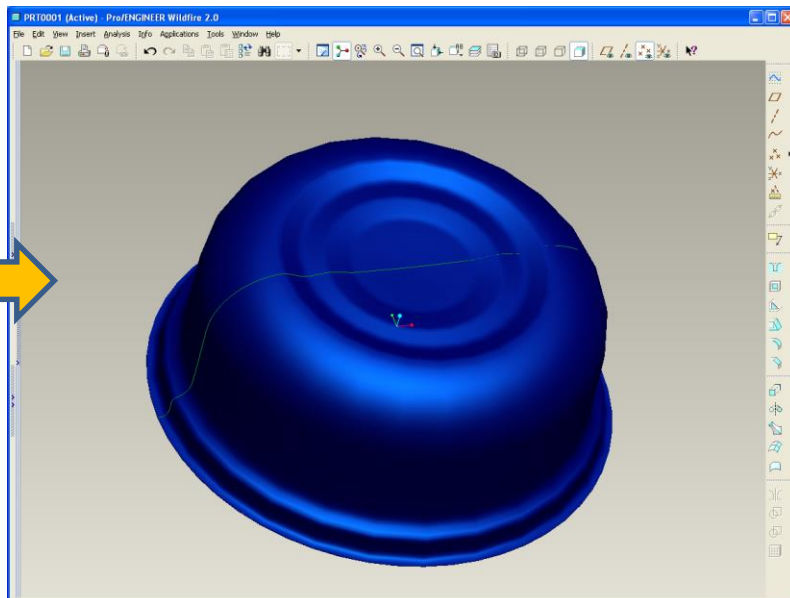
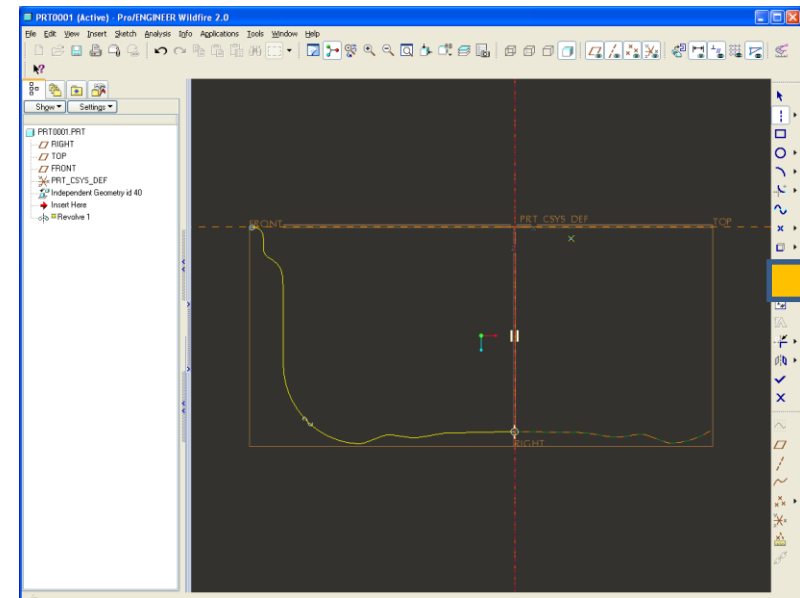
Generisanje krivih i rekonstrukcija površina



REVERZIBILNI INŽENJERSKI DIZAJN ZASNOVAN NA OBELEŽJIMA



Generisanje površina u slučaju rotacionih objekata



Primeri RE modeliranja zasnovanog na obeležjima

