

Univerzitet u Novom Sadu  
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA  
Industrijsko inženjerstvo

Predmet: Reverzibilni inženjerski dizajn i 3D štampa

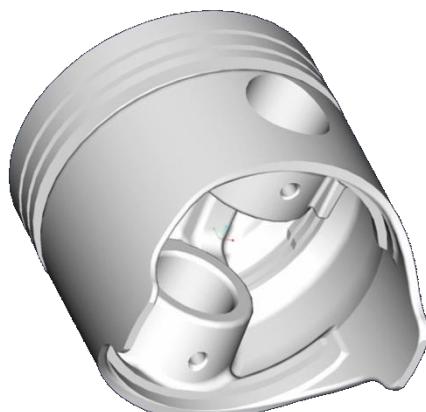
# **REKONSTRUKCIJA POVRŠI (3D MODELOVANJE)**

*Predavanje 9*

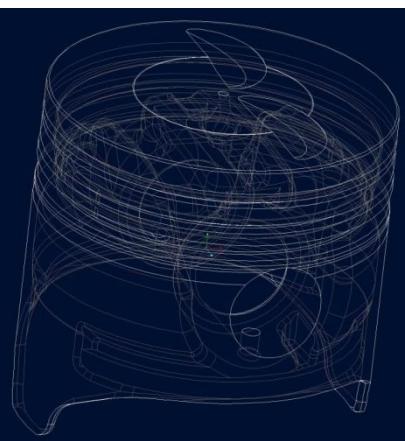
Prof. dr Igor Budak

# Uvodne napomene

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



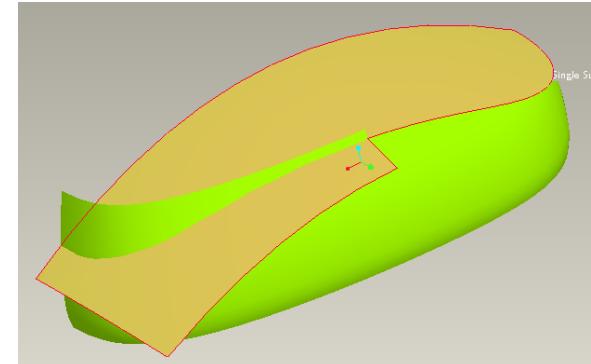
Zapreminska (solid) model



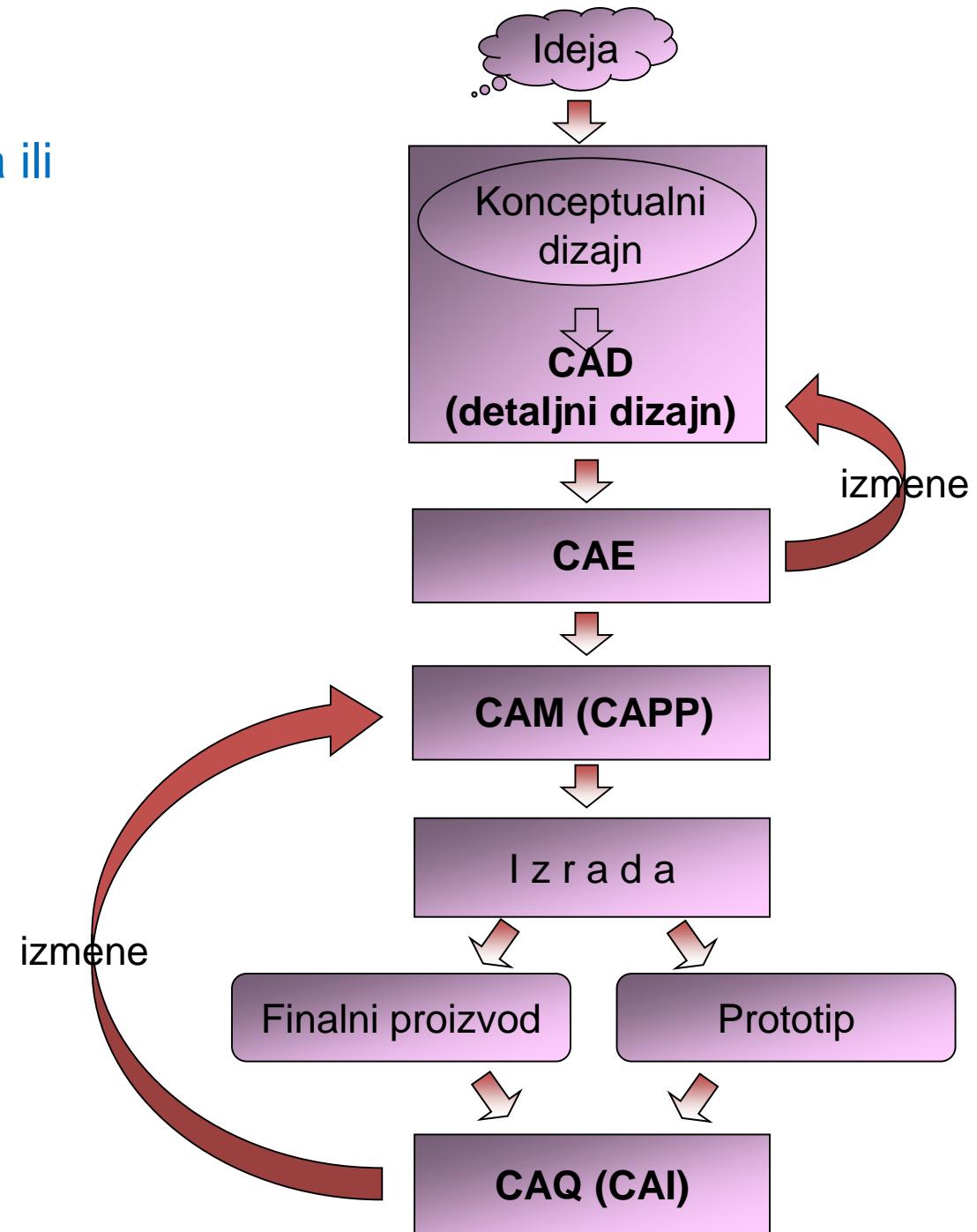
Žičani model



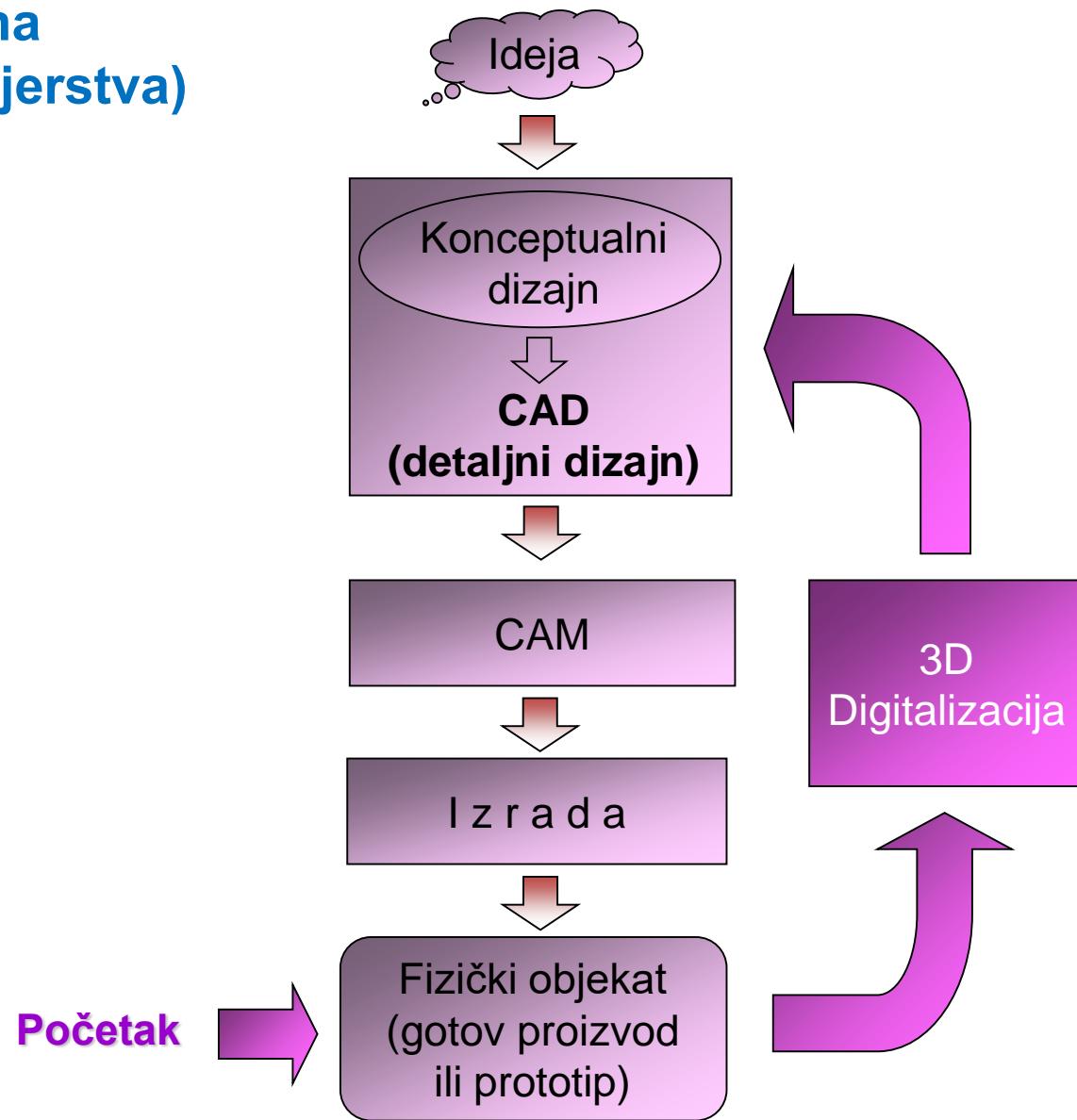
Površinski modeli



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



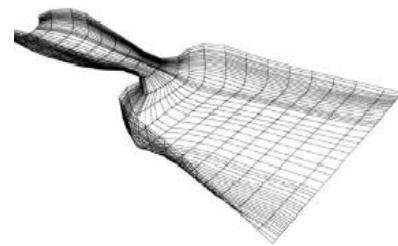
# Tok operacija kod reverzibilnog inženjerskog dizajna (ili povratnog inženjerstva)



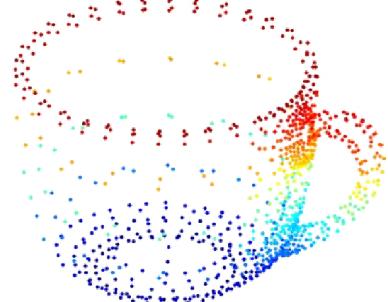
# Metode rekonstrukcije površi

Razlikuju se dve osnovne metode:

1) Metoda poprečnih-presečnih krivih



2) Metoda poligonalne aproksimacije

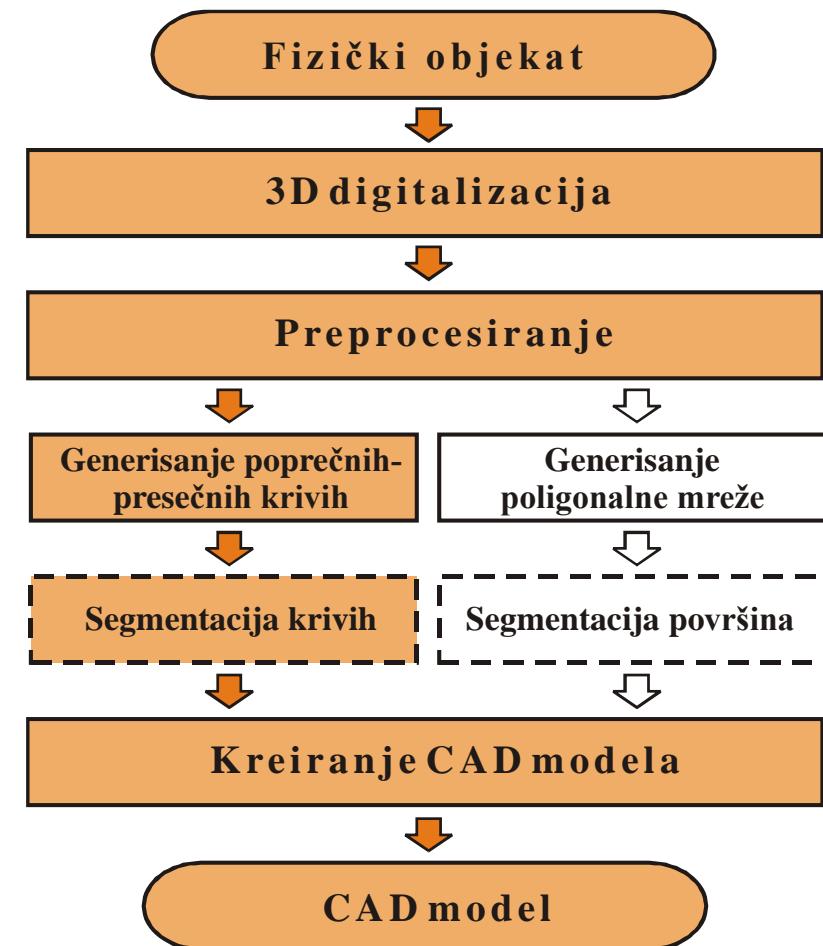


# 1) Metoda poprečnih-presečnih krivih

## Osnovne faze

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

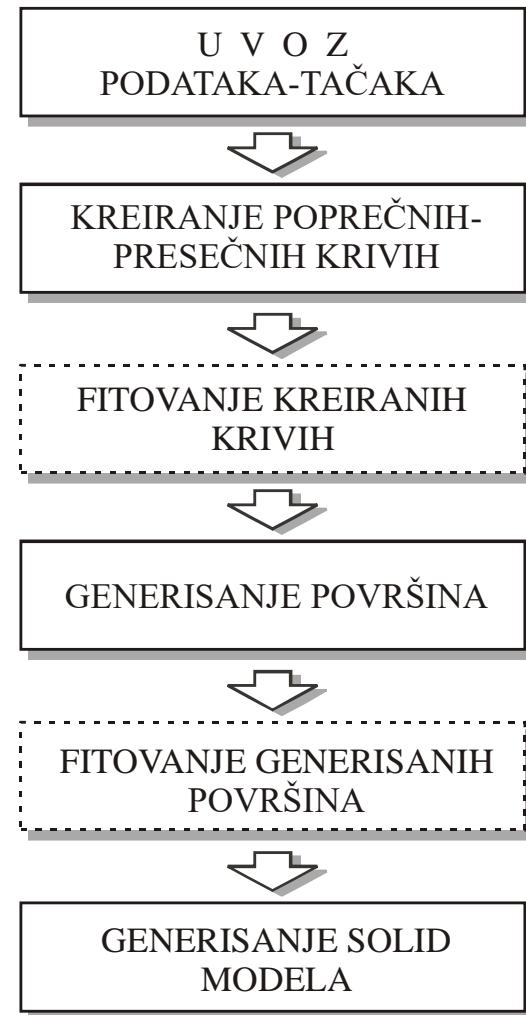
Zasnovana je na generisanju površinskog modela na bazi poprečnih-presečnih (konturnih) krivih.



# 1) Metoda poprečnih-presečnih krivih

## Procedura

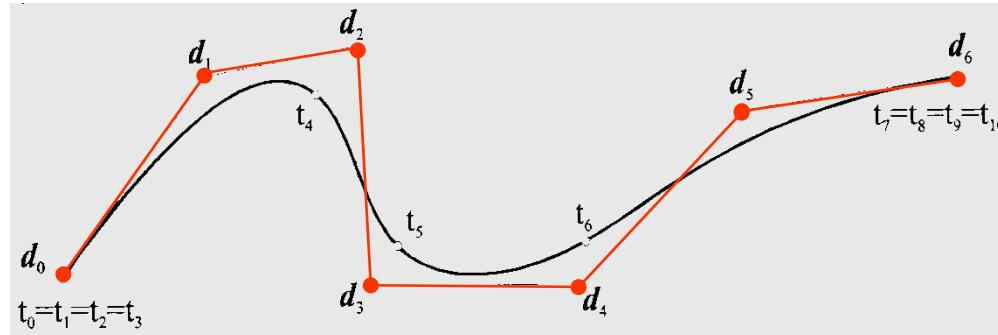
Nakon što su faze filtriranja i redukovana podataka završene, u okviru četvrte faze se, od preprocesiranog skupa tačaka, vrši strukturiranje (grupisanje) podataka-tačaka po poprečnim-presečnim krivama, na osnovu kojih se u narednom koraku generišu površinski modeli.



## 1) Metoda poprečnih-presečnih krivih

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

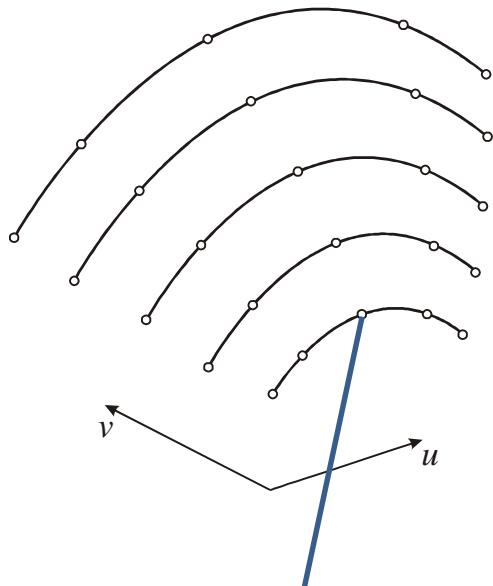
- Kunsova metoda
- Bezierova metoda
- B-Spline forma



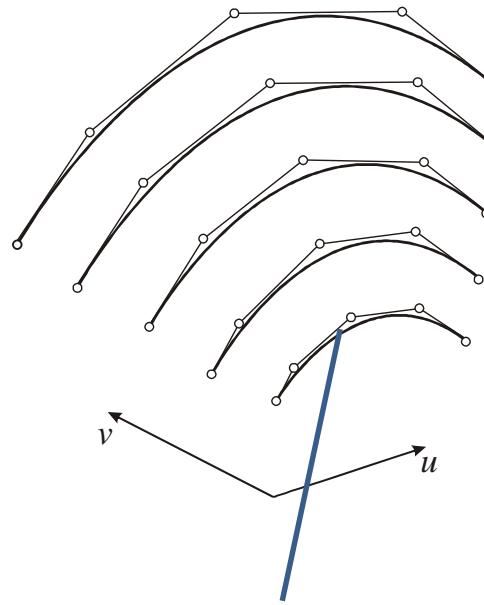
Kubna B-Spline kriva

# 1) Metoda poprečnih-presečnih krivih

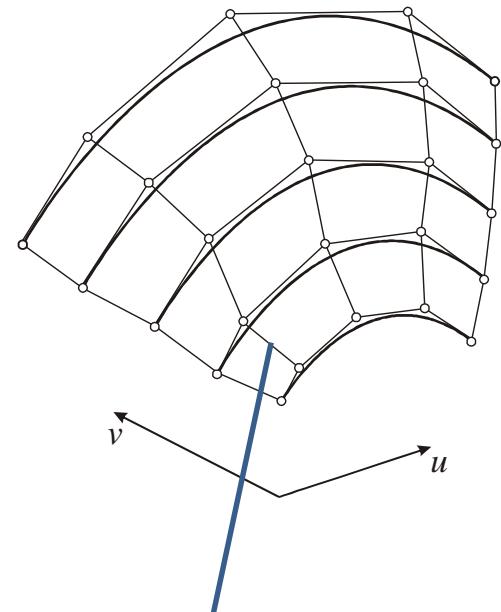
Metode upravljanja poprečnim-presečnim krivama  
i generisanim površima



Kontrolne  
tačke (čvorovi)



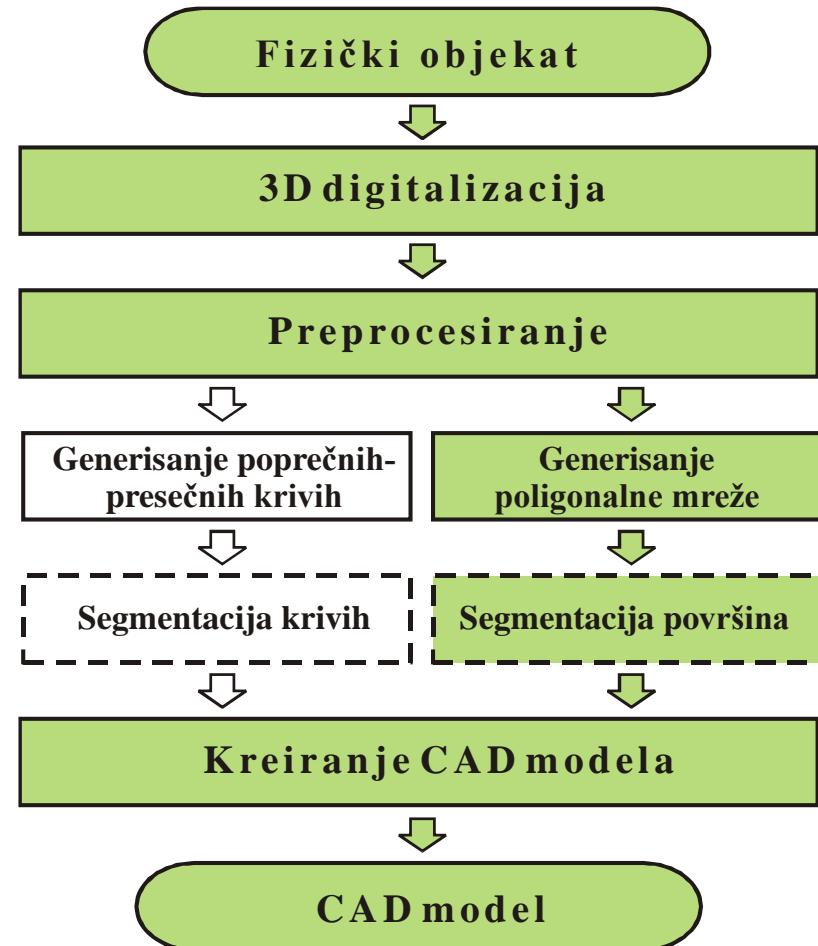
Kontrolni  
poligon



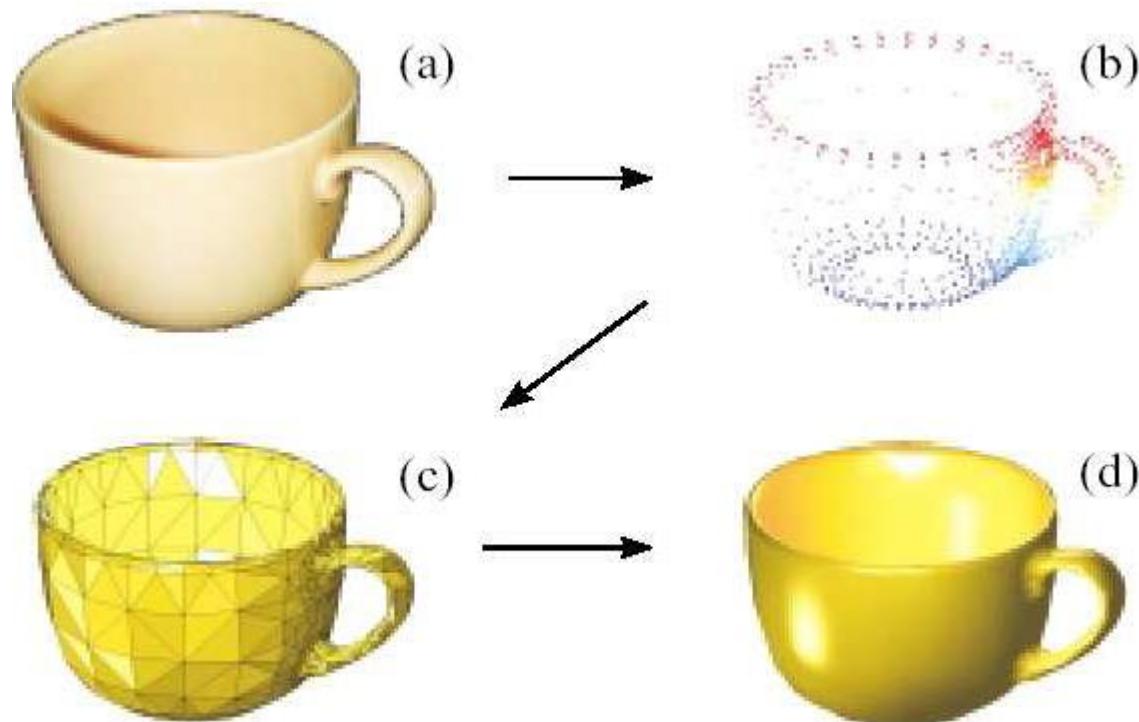
Kontrolni  
polieder

## 2) Metoda poligonalne aproksimacije

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.

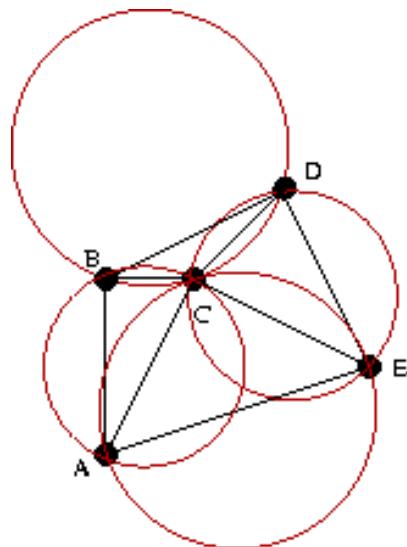


## 2) Metoda poligonalne aproksimacije

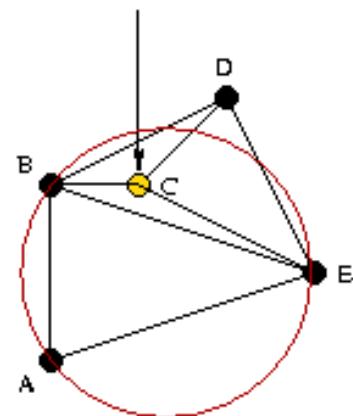


## 2) Metoda poligonalne aproksimacije

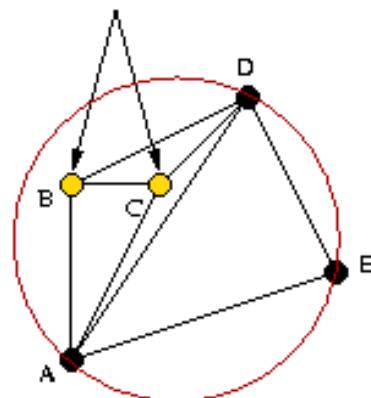
Delunijeva triangulacija (poligonizacija)



Delunijeva  
triangulacija



Nije delunijeva  
triangulacija



Nije delunijeva  
triangulacija

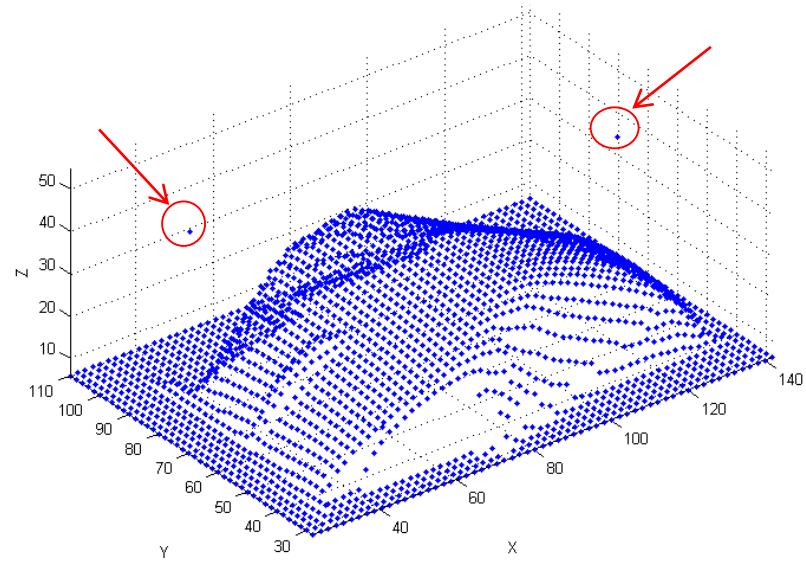
## Primer 1: Kolaborativni dizajn računarskog miša metodom poprečnih-presečnih krivih



## Primer 1: Kolaborativni dizajn računarskog miša metodom poprečnih-presečnih krivih



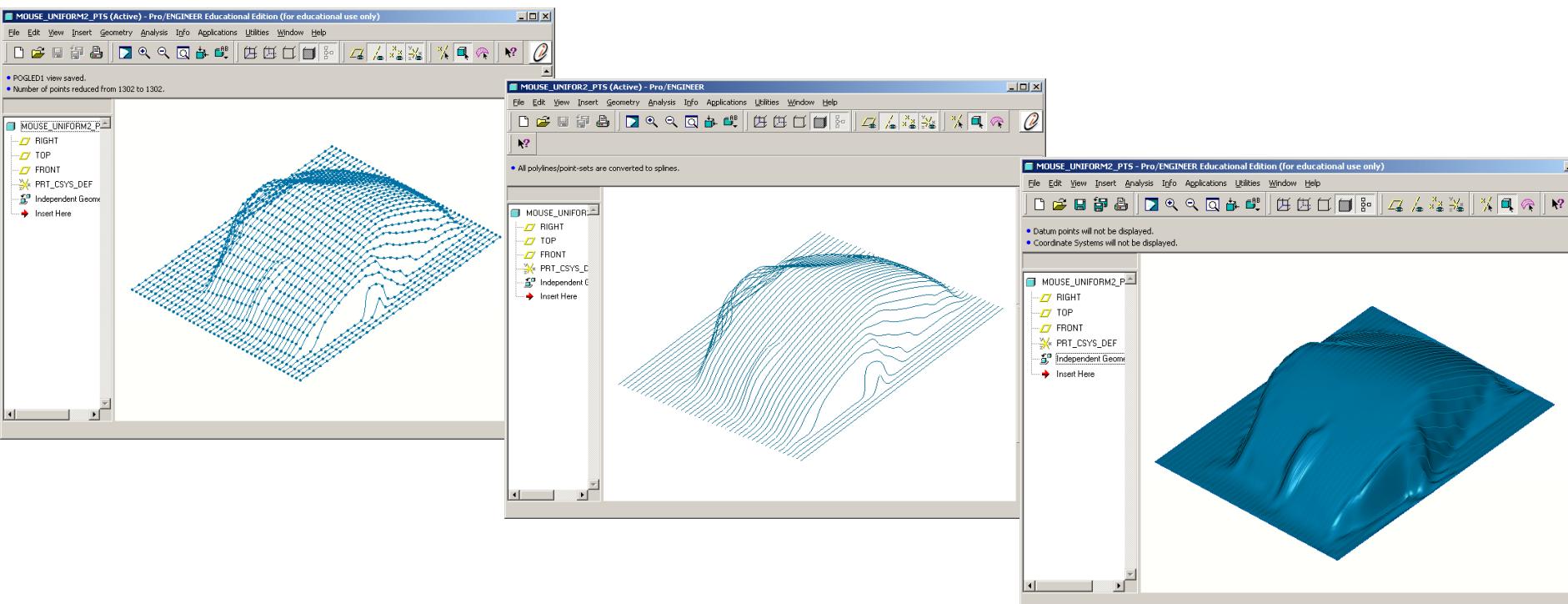
3D digitalizacija na "Renishaw Cyclon"



Rezultat 3D digitalizacije

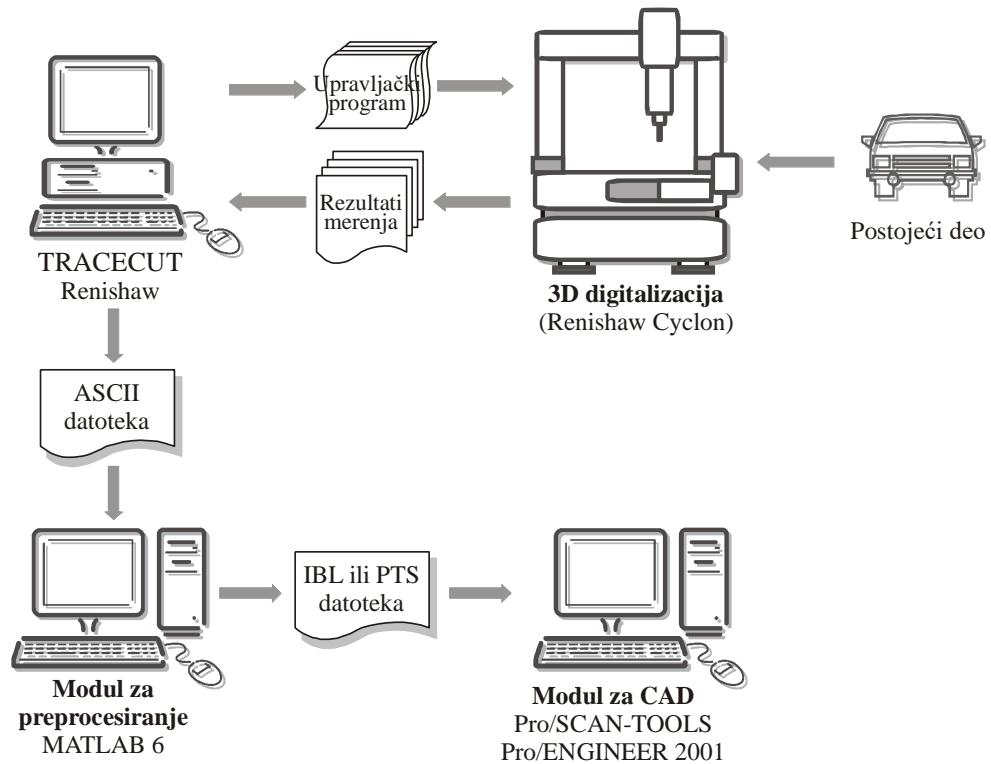
# Primer 1: Kolaborativni dizajn računarskog miša metodom poprečnih-presečnih krivih

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.



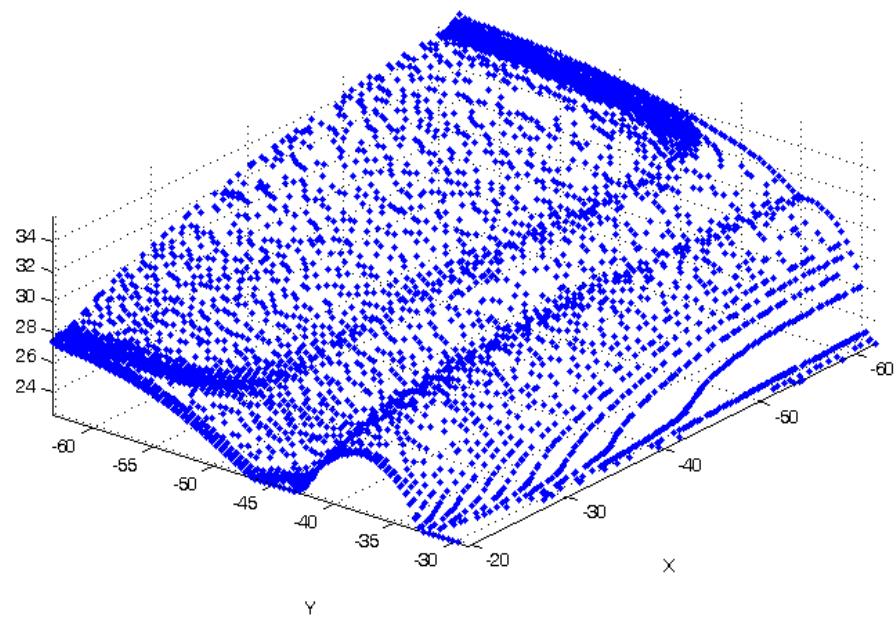
## Primer 2: Reverzibilni inženjerski (re)dizajn haube automobila

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



## Primer 2: Reverzibilni inženjerski (re)dizajn haube automobila

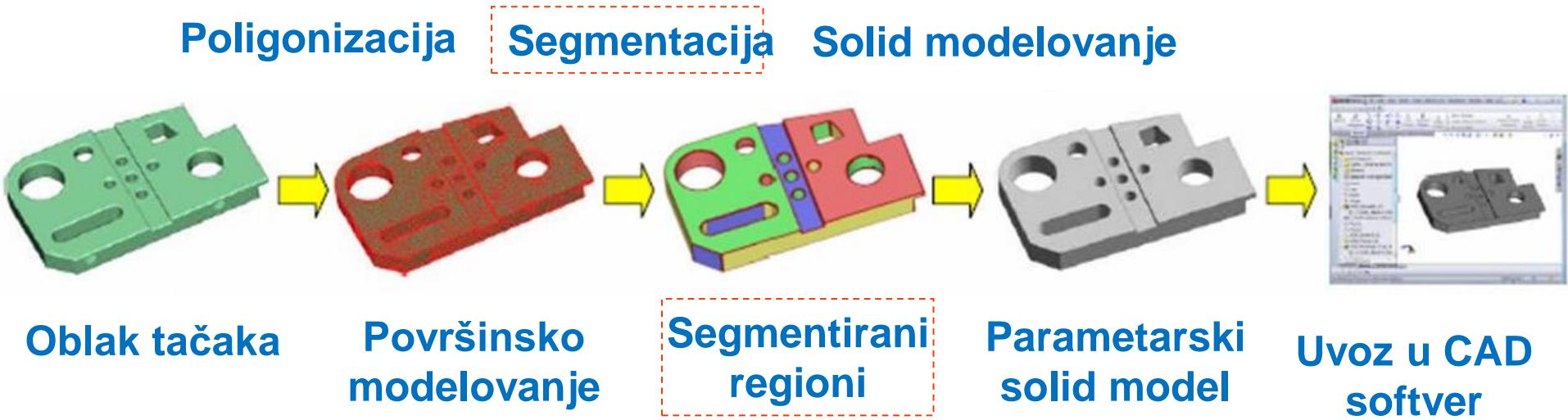
Oblak tačaka



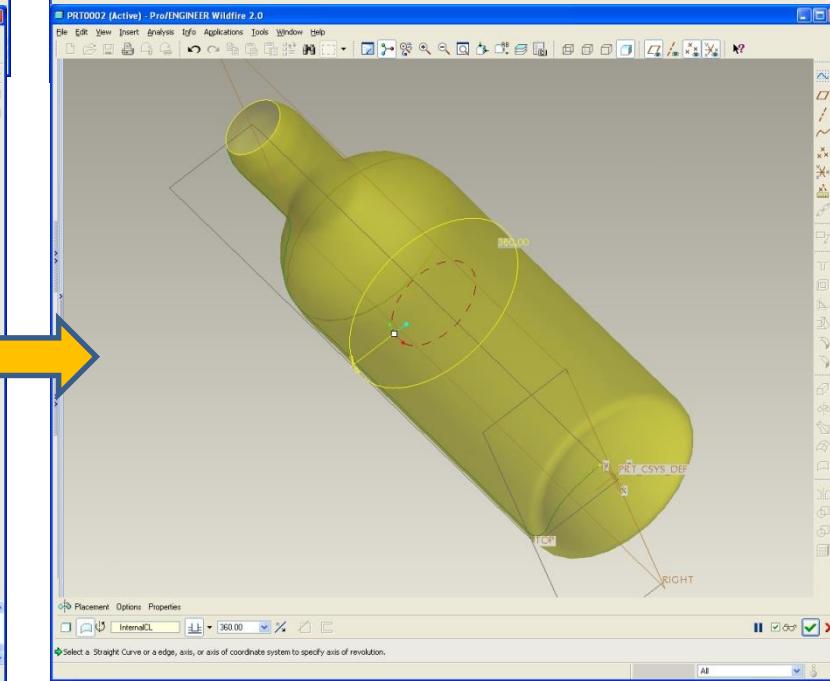
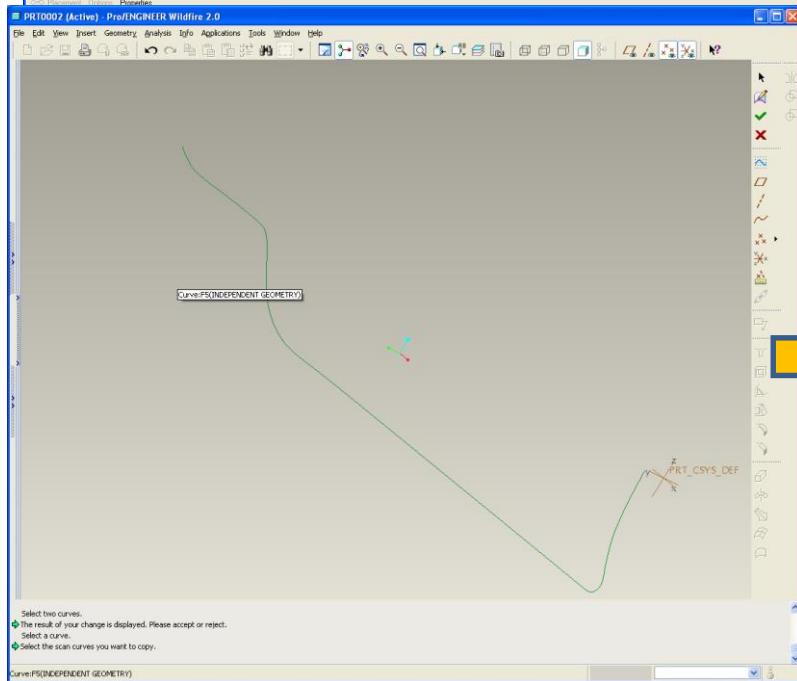
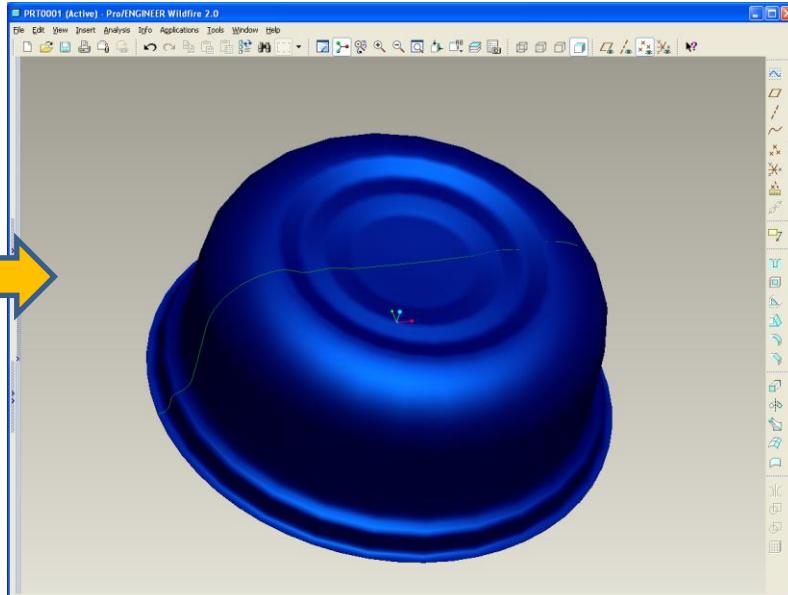
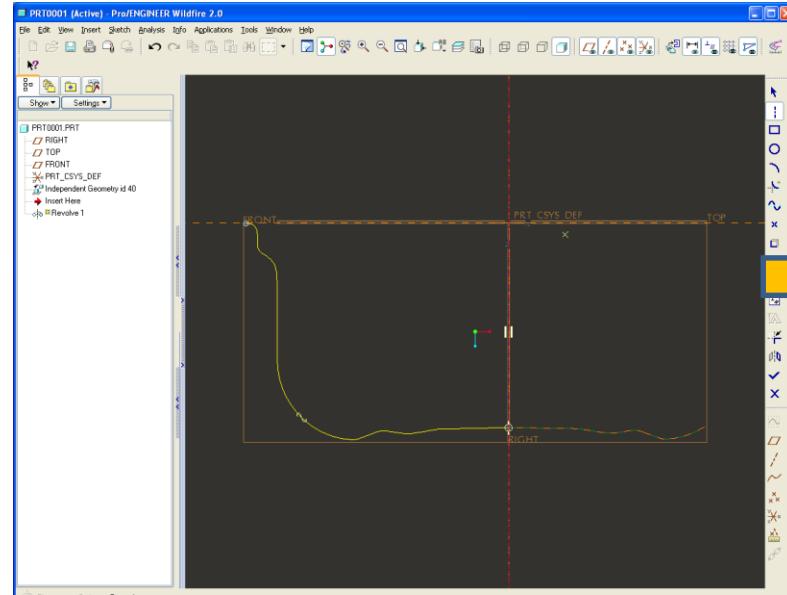
Generisane krive i  
rekonstruisana površ



# REVERZIBILNI INŽENJERSKI DIZAJN ZASNOVAN NA OBELEŽJIMA



# Generisanje površina u slučaju rotacionih objekata



# Primeri RE modeliranja zasnovanog na obeležjima

