

Univerzitet u Novom Sadu  
Fakultet tehničkih nauka  
Proizvodno mašinstvo  
Predmet: Reverzibilno inženjerstvo i CAQ

# REVERZIBILNI INŽENJERSKI DIZAJN

# Nastavnici i asistenti

- Predavanja:
  - Dr Mario Šokac, docent
  - Dr Željko Santoši, docent
- Vežbe:
  - Dr Mario Šokac, docent
  - Dr Željko Santoši, docent

# Literatura

- Knjiga – REVERZIBILNI INŽENJERSKI DIZAJN – PREPROCESIRANJE REZULTATA 3D DIGITALIZACIJE
- ppt prezentacije (dostupne na sajtu DPM)

# Način polaganja ispita

- 2 testa (ili pismeni ispit)
- **Obavezni zadatak (za deo RE)**
- usmeni ispit

# Sadržaj predmeta

- Uvod i oblasti primene RE
- Metodologija RE
- Metode 3D digitalizacije
- Pre-procesiranje rezultata 3D digitalizacije
- Rekonstrukcija 3D površina - 3D modelovanje
- CAD inspekcija

Univerzitet u Novom Sadu  
Fakultet tehničkih nauka  
Proizvodno mašinstvo  
Predmet: Reverzibilno inženjerstvo i CAQ

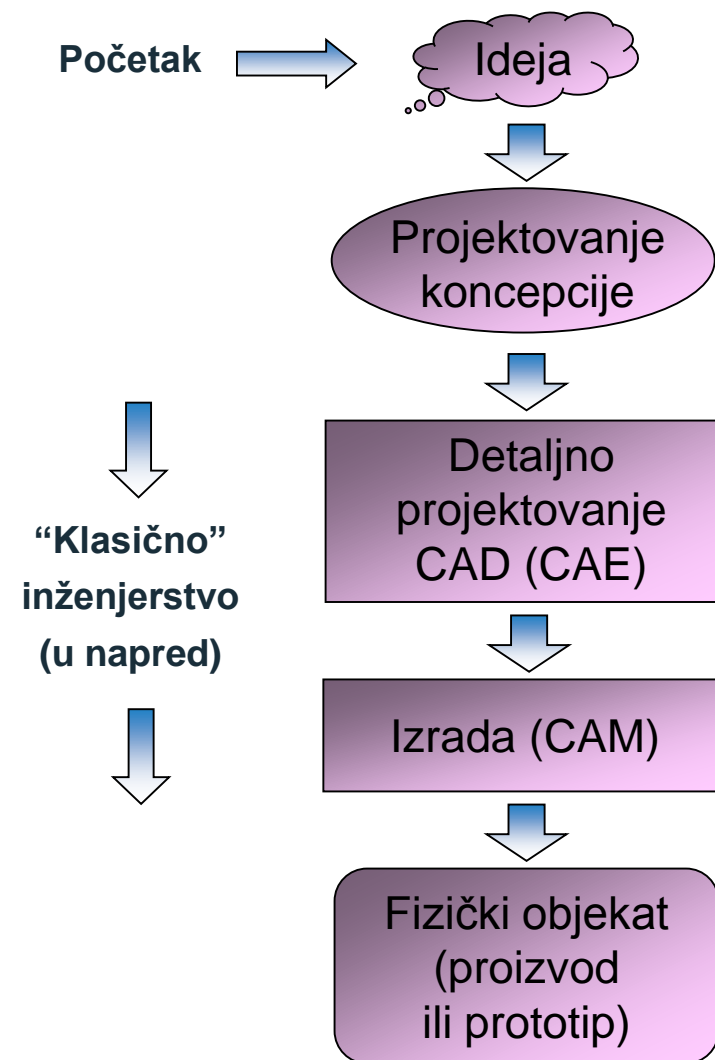
# REVERZIBILNI INŽENJERSKI DIZAJN UVOD I OBLASTI PRIMENE

# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Pojam i definicije

Tok operacija, u okviru standardnog automatizovanog proizvodnog okruženja, podrazumeva razradu ideje (apstrakcije), kroz koceptualno projektovanje, a zatim i detaljno CAD projektovanje i na kraju izradu.

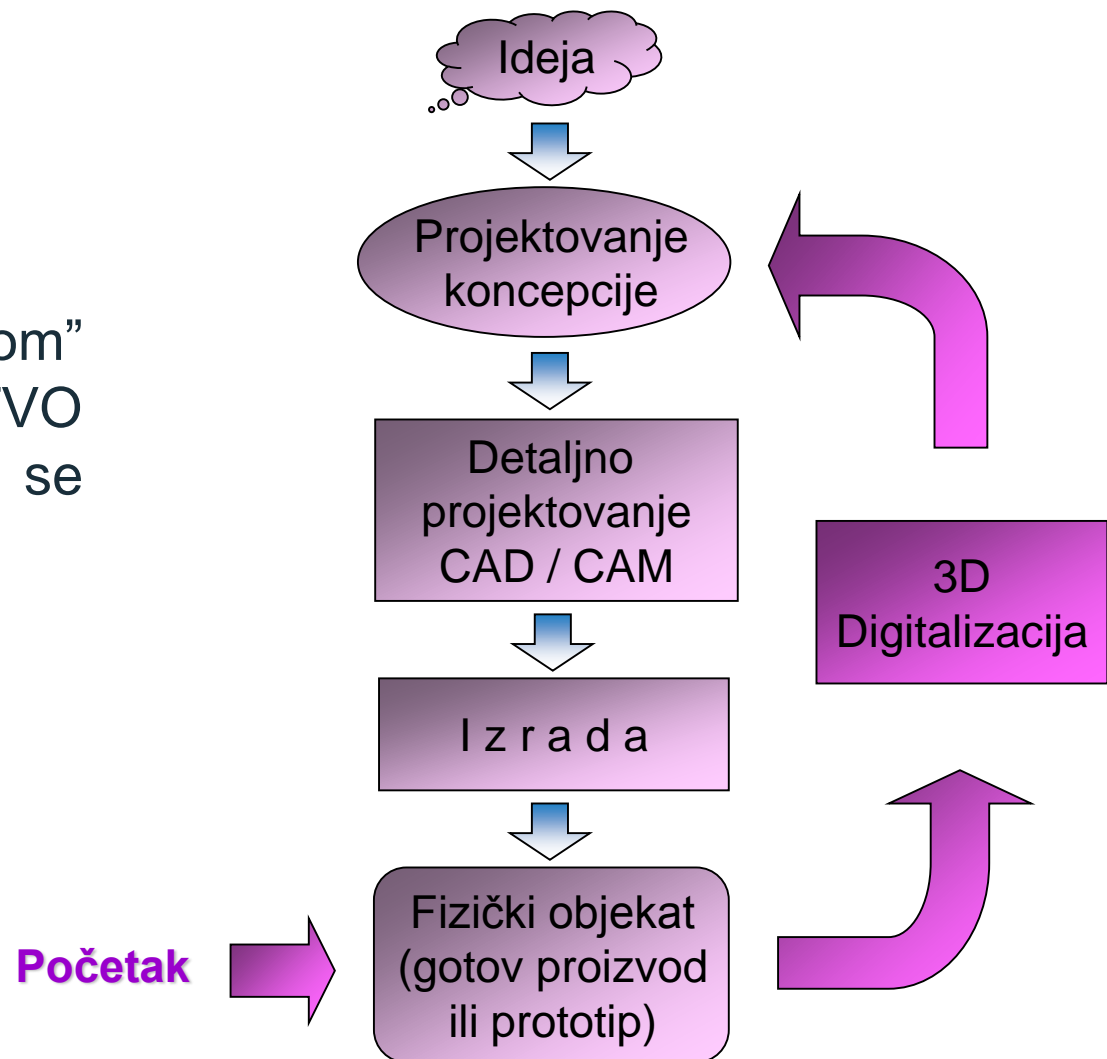
Ovakav tok operacija se često naziva **“klasično” inženjerstvo** ili **inženjerstvo u napred**.



# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Pojam i definicije

Za razliku od toka aktivnosti u “klasičnom” inženjerstvu, REVERZIBILNO INŽENJERSTVO tipično počinje od fizičkog objekta koji se digitalizuje i prevodi u CAD model.





# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Pojam i definicije

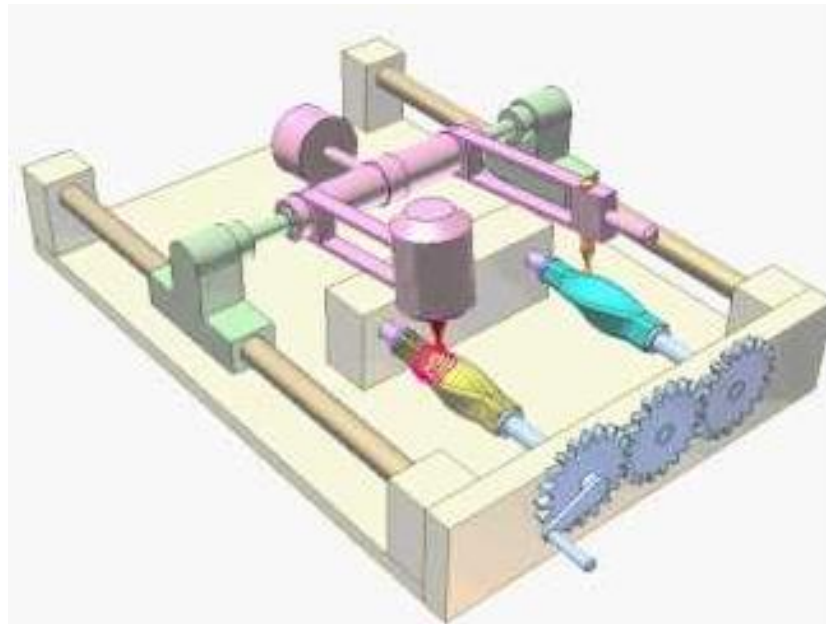
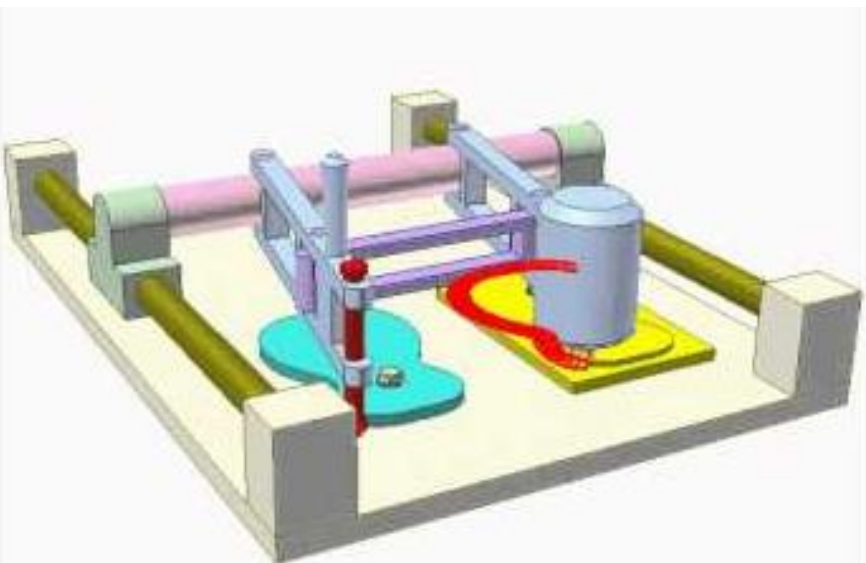
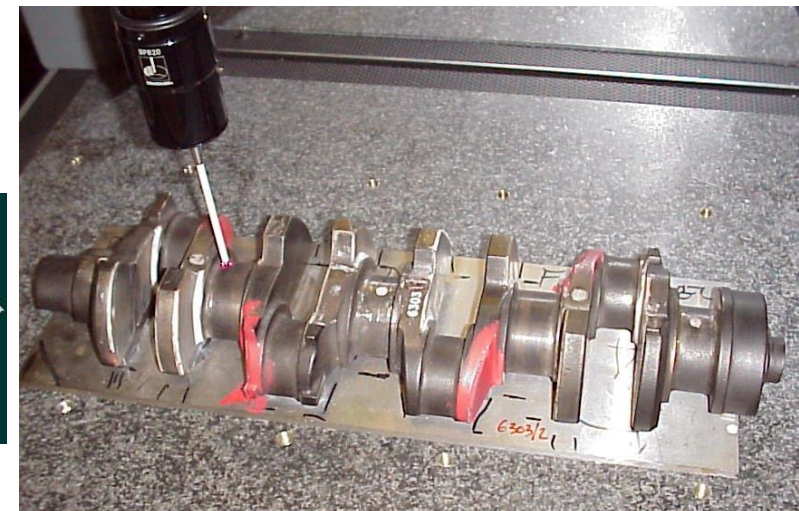
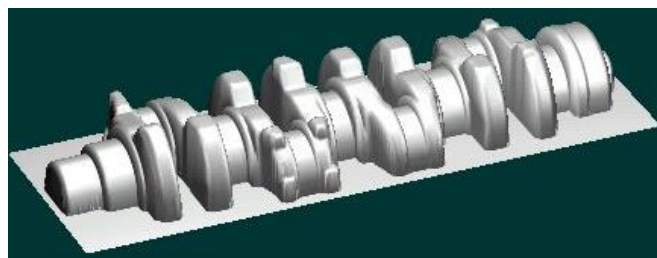
U okviru mašinstva, RE se, u užem smislu, može definisati kao proces dupliranja neke postojeće komponente, sklopa ili proizvoda, bez pomoći tehničke dokumentacije ili kompjuterskog modela.

U širem smislu, RE se može posmatrati kao sistemski prilaz za analiziranje nekog postojećeg uređaja ili sistema i može se primeniti kako za proučavanje procesa projektovanja (određenog dela/sistema), tako i kao početni korak u procesu redizajniranja.

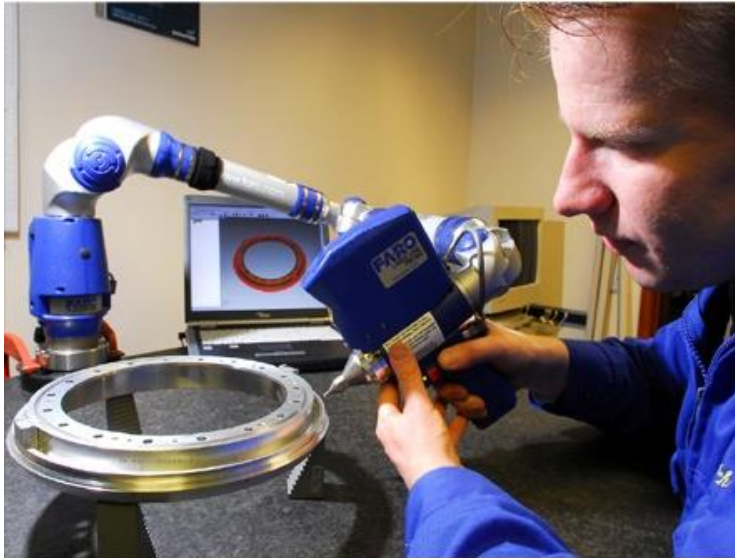
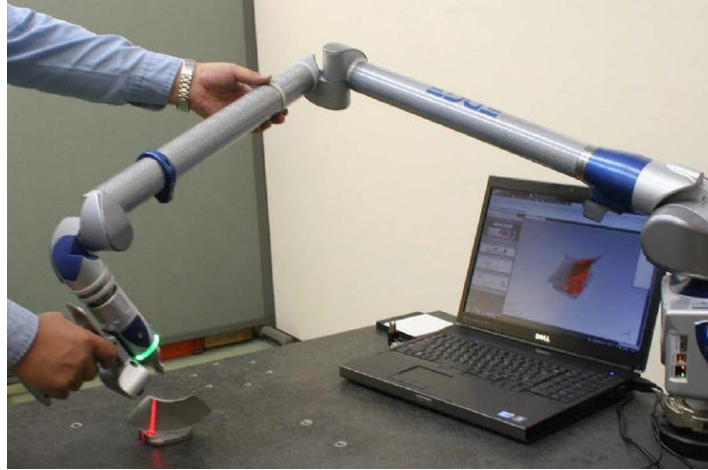
# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Interpretacije pojma RE - oblasti primene

Izvorna interpretacija pojma RE u okviru mašinstva je vezana za proces **kopiranja postojećeg** dela / sklopa, bez pomoći tehničke dokumentacije ili digitalnog 3D modela.

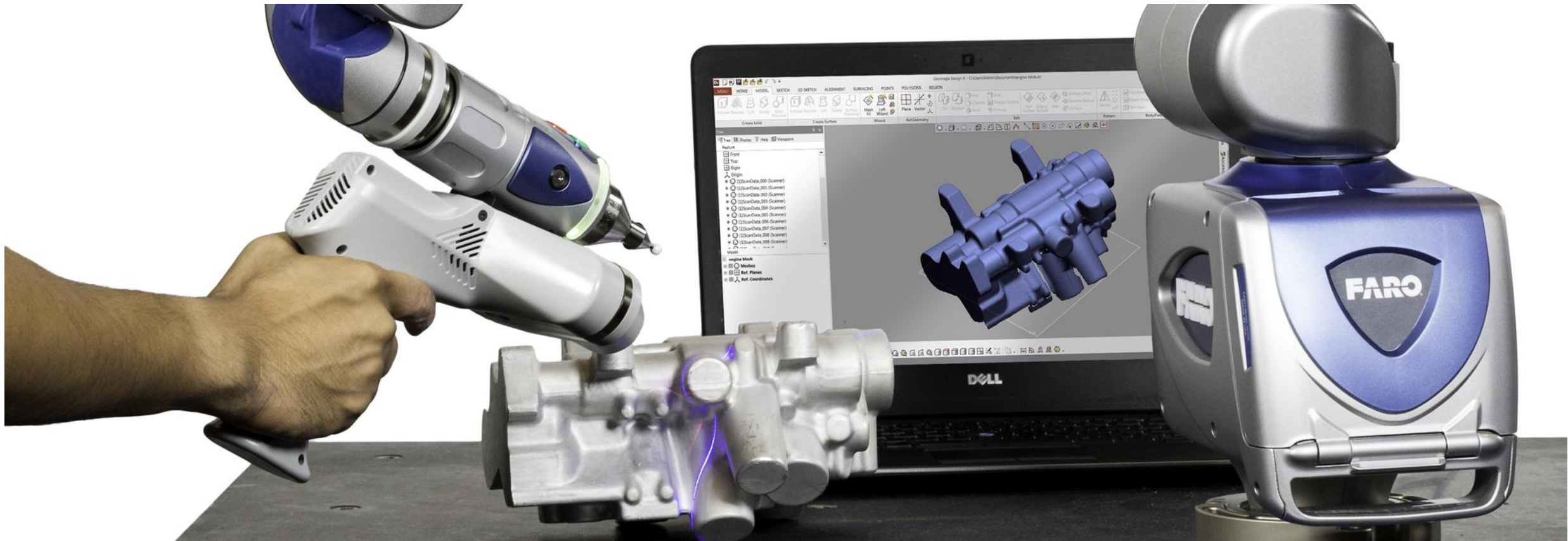


Primena kontaktnih metoda 3D digitalizacije za RE, kao ulazni deo u ceo proces.





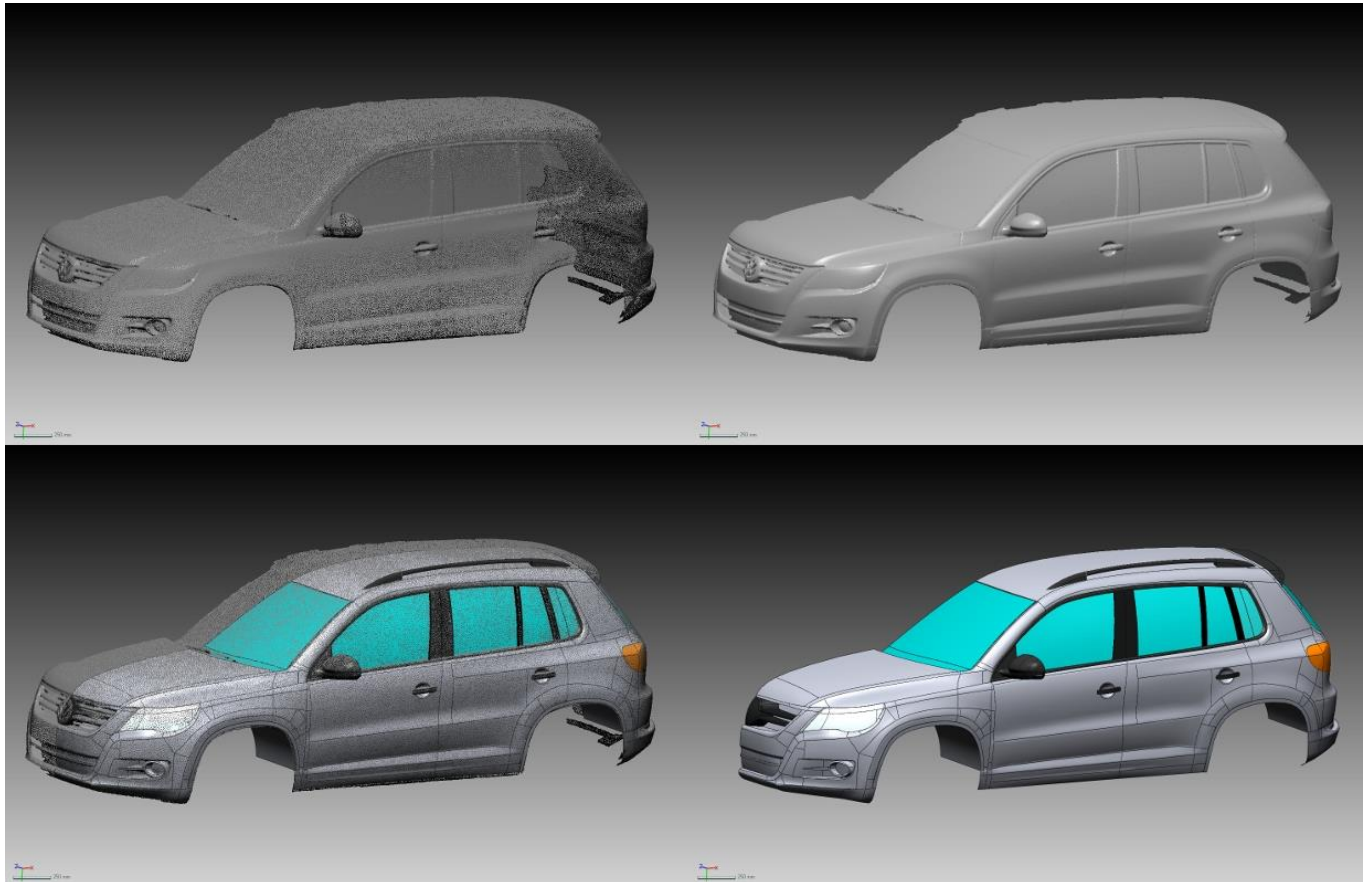
## Primena hibridnih (kombinovanih) metoda 3D digitalizacije za RE



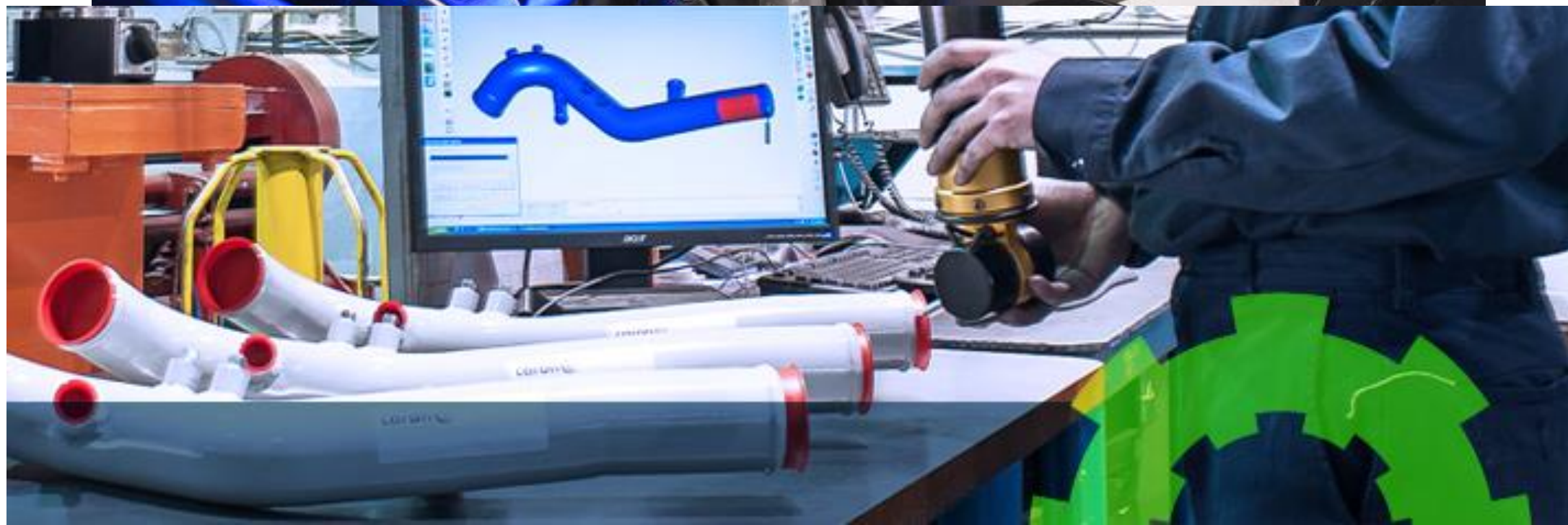
# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Interpretacije pojma RE - oblasti primene

U osnovnu interpretaciju se može uključiti i **redizajn** postojećih proizvoda.







# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Interpretacije pojma RE - oblasti primene

Druga interpretacija pojma RE, je u vezi sa aktuelnim zahtevima tržišta, tj. da se od proizvođača zahtevaju sve složeniji geometrijski oblici, koje je teško postići klasičnim CAD alatima.

Usled toga, sve je češći slučaj da proizvodne kompanije angažuju umetnike - vajarke koji **kreiraju željene modele u glini, gipsu ili nekom sličnom materijalu**, da bi se zatim ovako dobijeni modeli digitalizovali i rekonstruisali u funkcionalne CAD modele.

Ovaj tip RE se često naziva i **kolaborativni dizajn**.









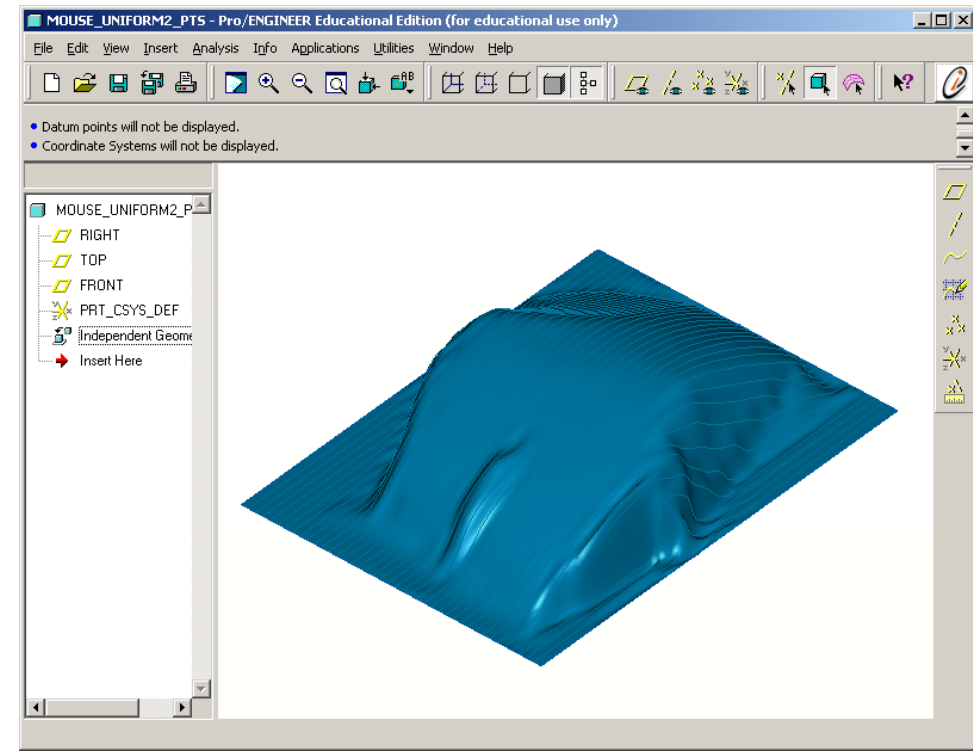
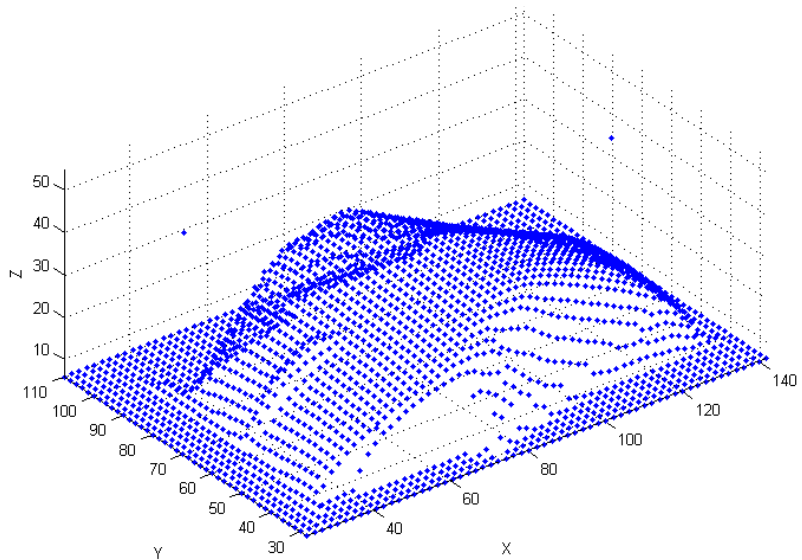
# DIZAJN ERGONOMSKI FUNKCIONALNIH PROIZVODA

U ovu grupu spadaju proizvodi opšte namene, kao što su:

- kompjuterske tastature i miševi,
- igračke,
- sedišta,
- kacige,
- obuća, ...

Kod ove vrste dizajna, polazni objekat je često ljudsko telo, odnosno njegov određeni deo.



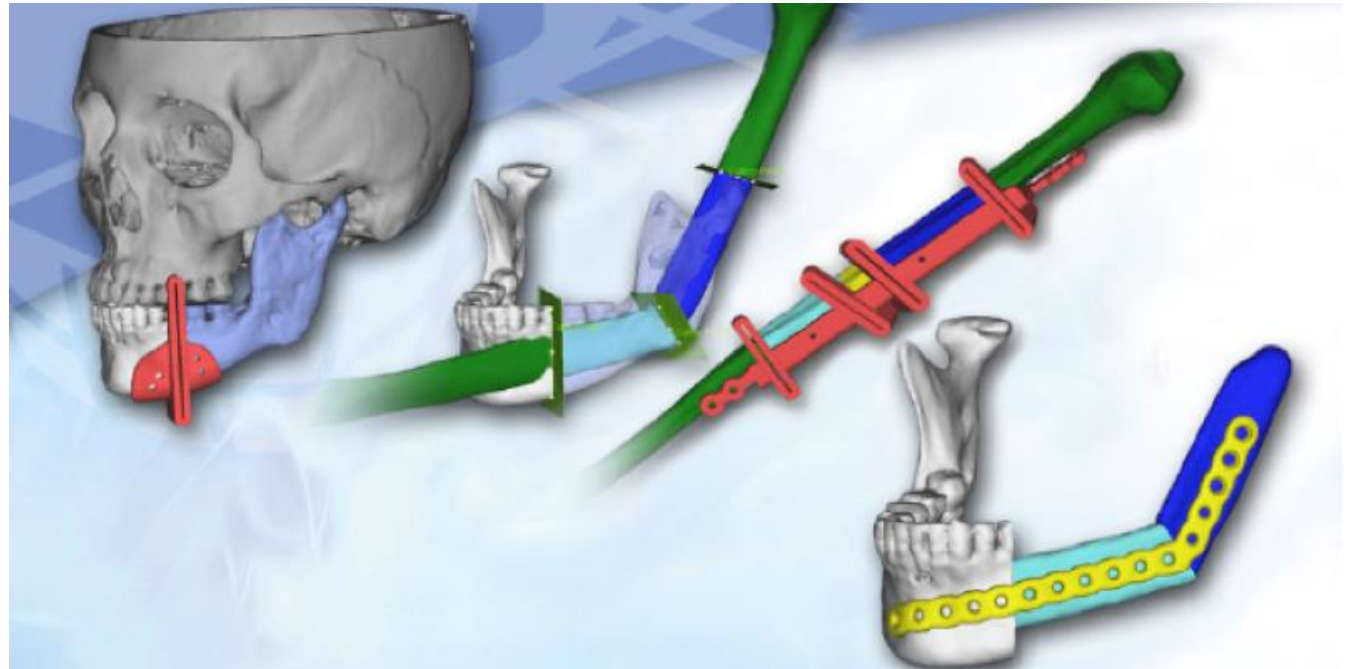


# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

## Interpretacije pojma RE - oblasti primene

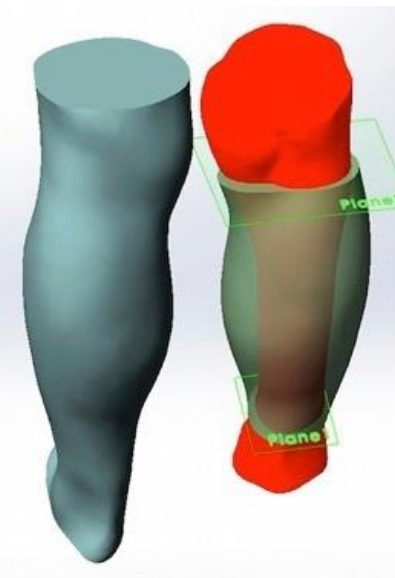
Primena u oblasti biomedicinskog inženjerstva za:

- invalidska pomagala,
- ortopedska obuća,
- medicinska pomagala,
- hirurške vođice,
- implantati...





# Primena 3D digitalizacije za RE u oblasti ortopedije

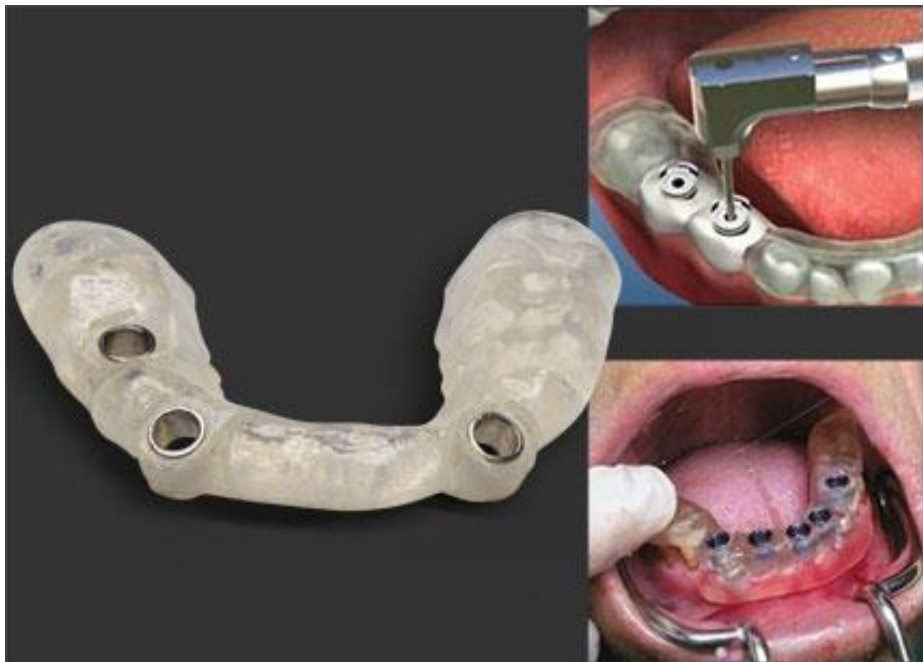


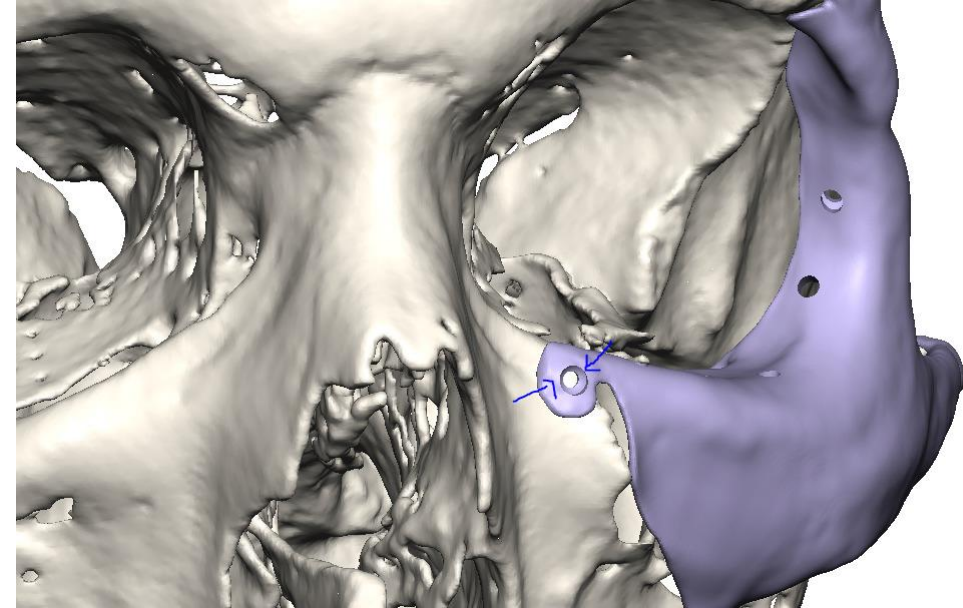
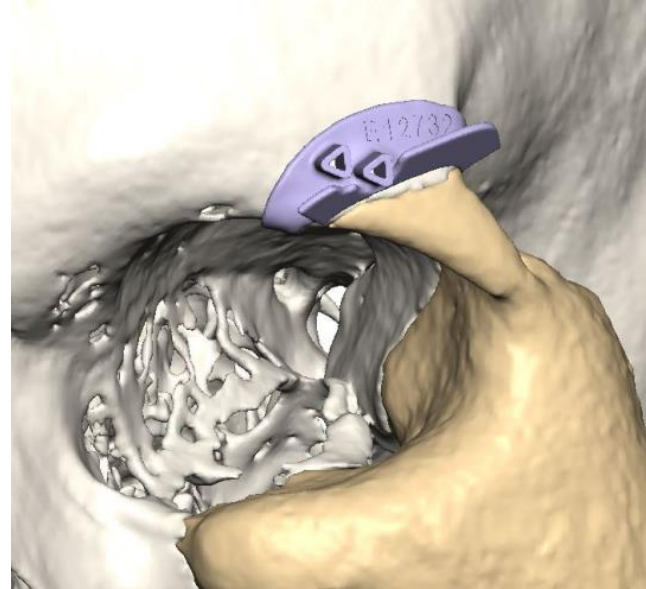
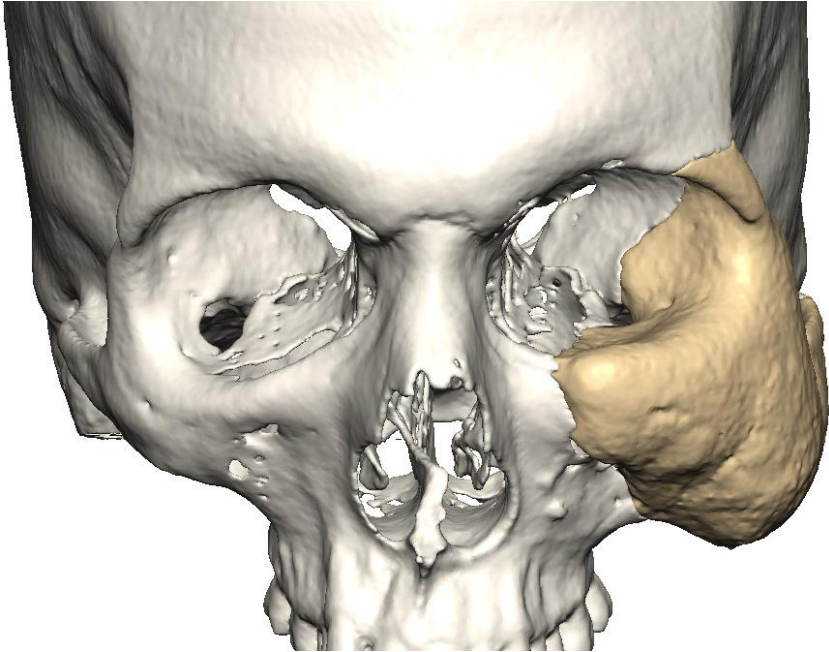
# Hirurške vođice i implanti



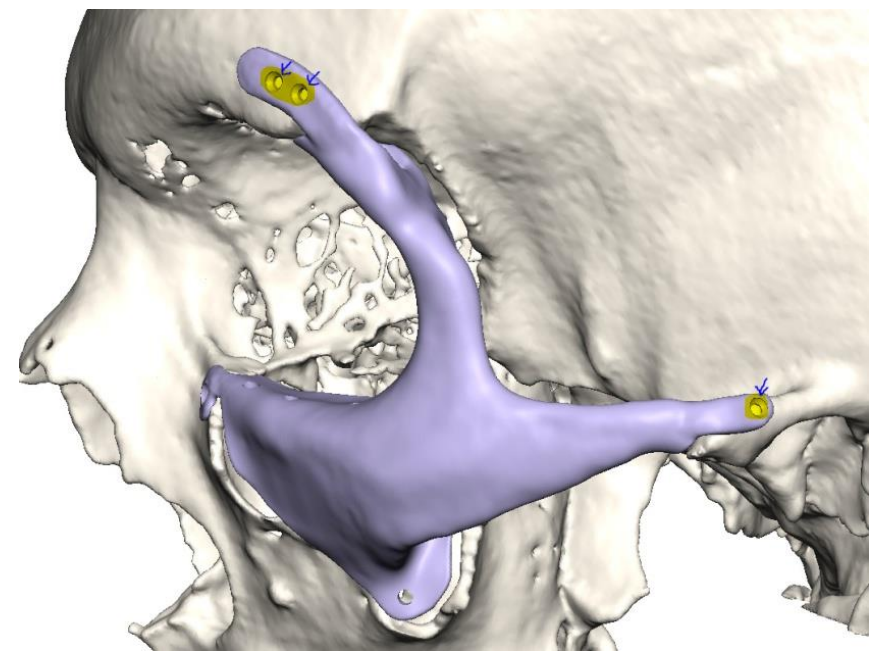
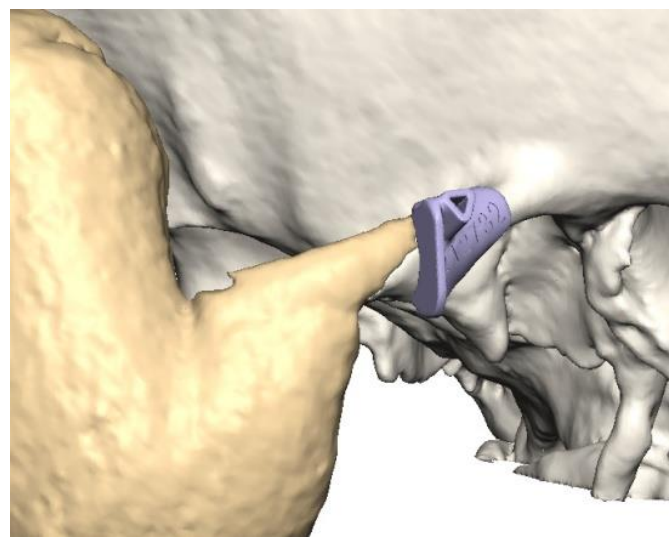
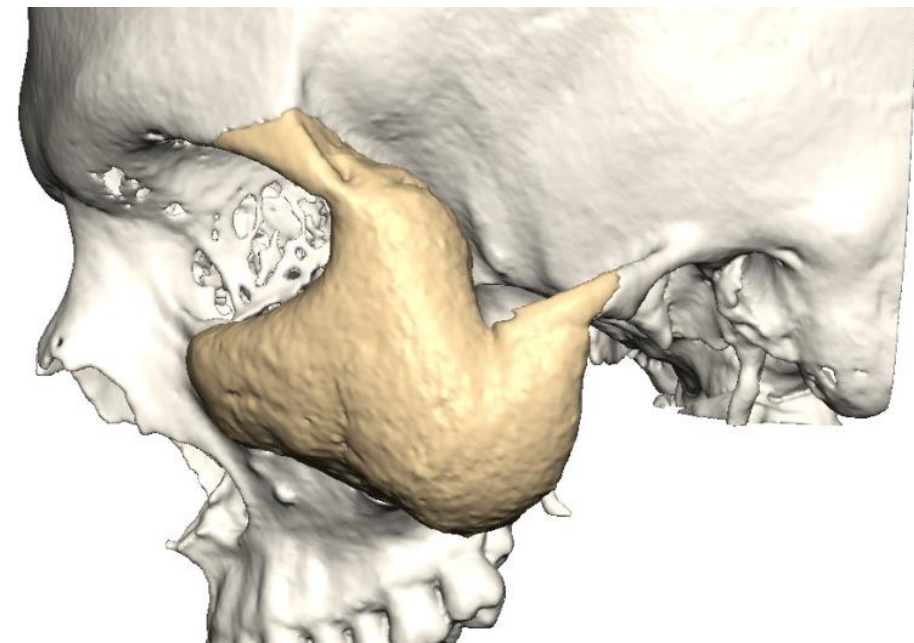


# Hirurške vodice



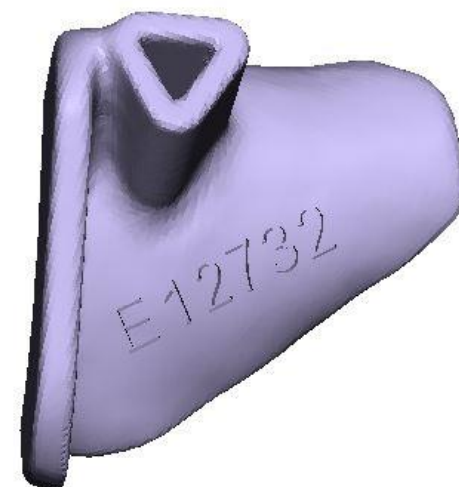
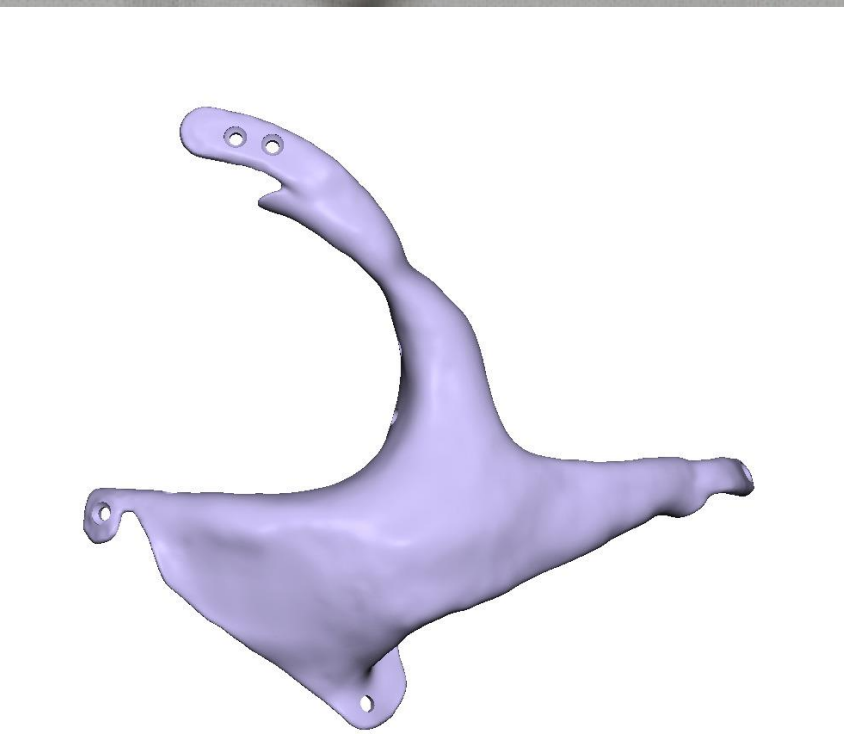


## Implanti





# Implanti





# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

Interpretacije pojma RE - oblasti primene

Zaštita i restauracija spomenika  
kulturne baštine

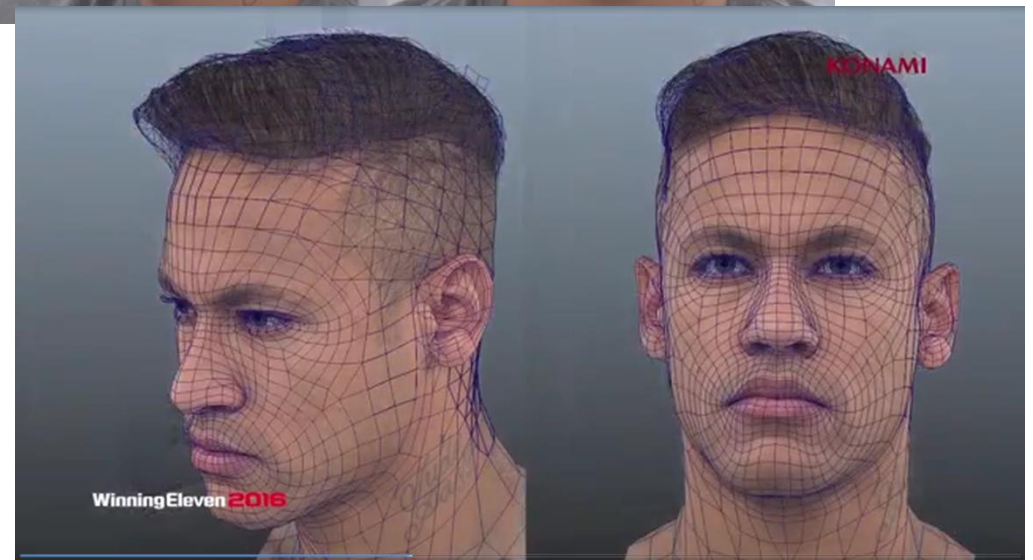






# REVERZIBILNO INŽENJERSTVO

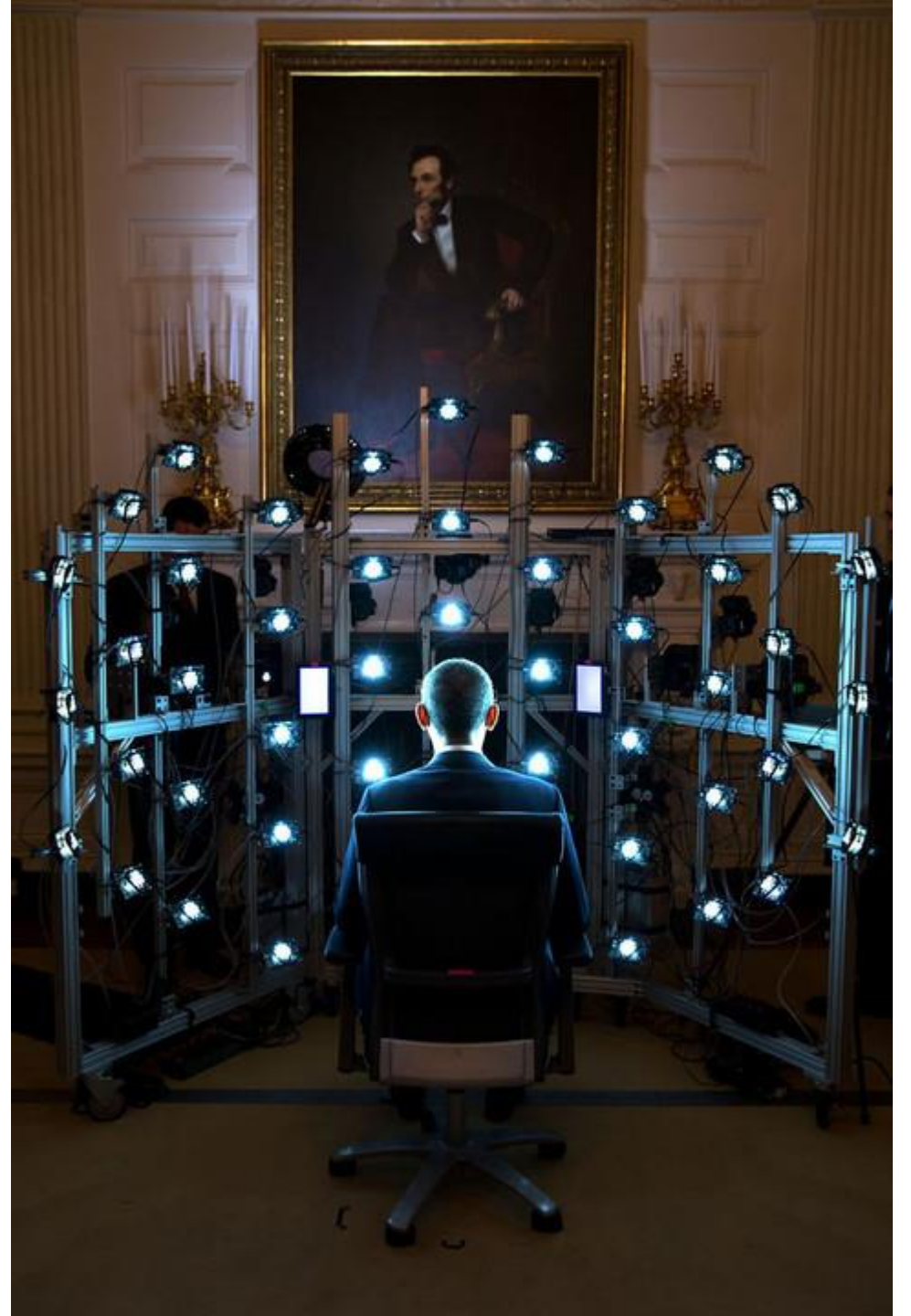
Interpretacije pojma RE - oblasti primene  
Dizajn za računarske animacije (filmovi, igrice...)







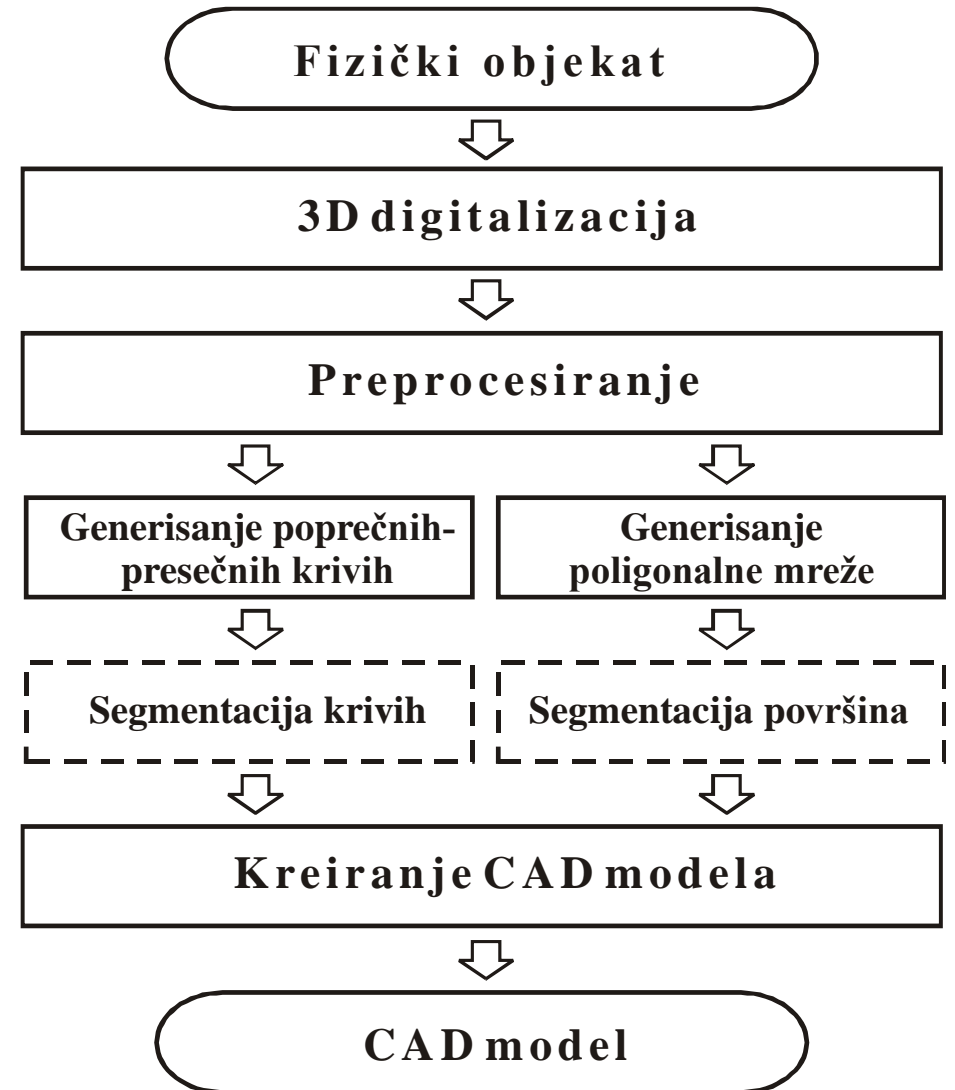




# METODOLOGIJA REVERZIBILNOG INŽENJERSTVA

U mnoštvu različitih sistema za RE, koji su se pojavili tokom poslednjih nekoliko godina, mogu se identifikovati dve, dominantne metodologije:

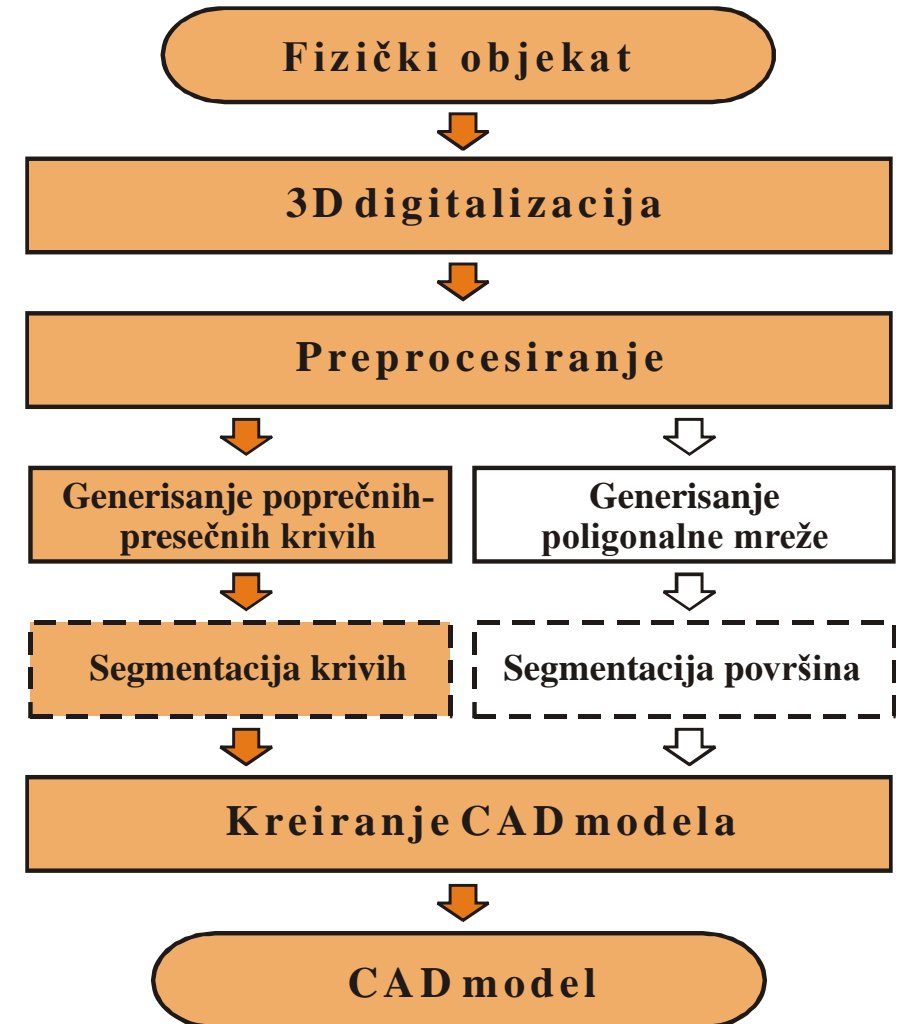
1. Metodologija poprečnih preseka
2. Metodologija poligonalnih modela



# METODOLOGIJA REVERZIBILNOG INŽENJERSTVA

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

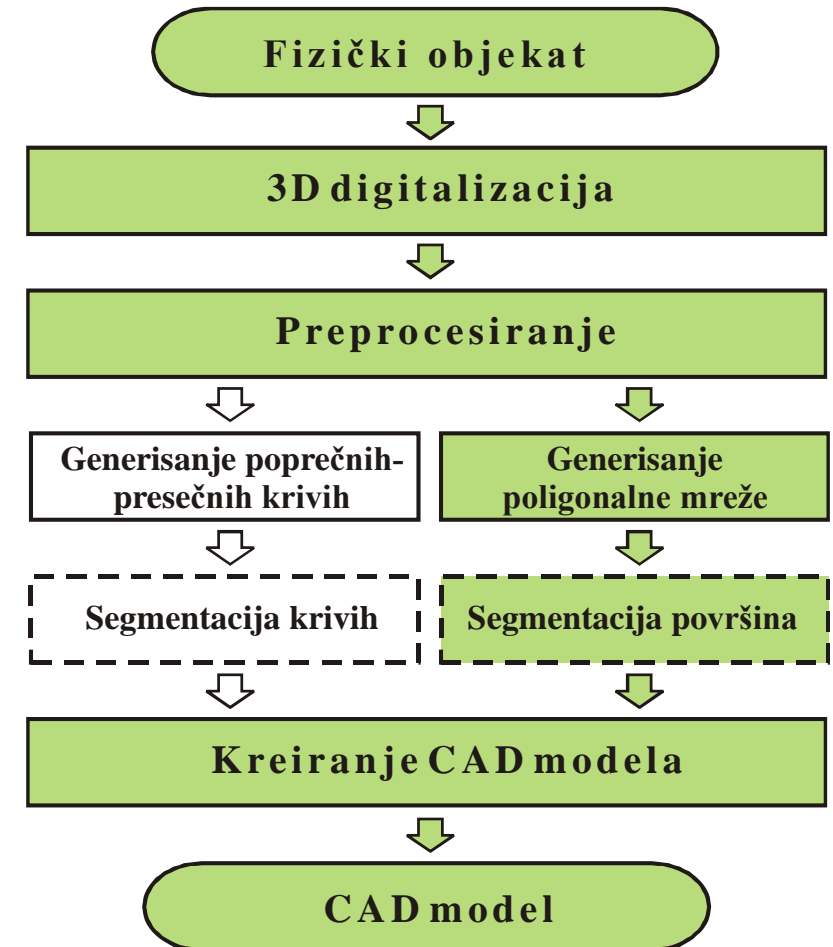
Zasnovana je na generisanju površinskog modela na bazi poprečnih-presečnih (konturnih) krivih.





# METODOLOGIJA REVERZIBILNOG INŽENJERSTVA

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.



**HVALA NA PAŽNJI!!**