
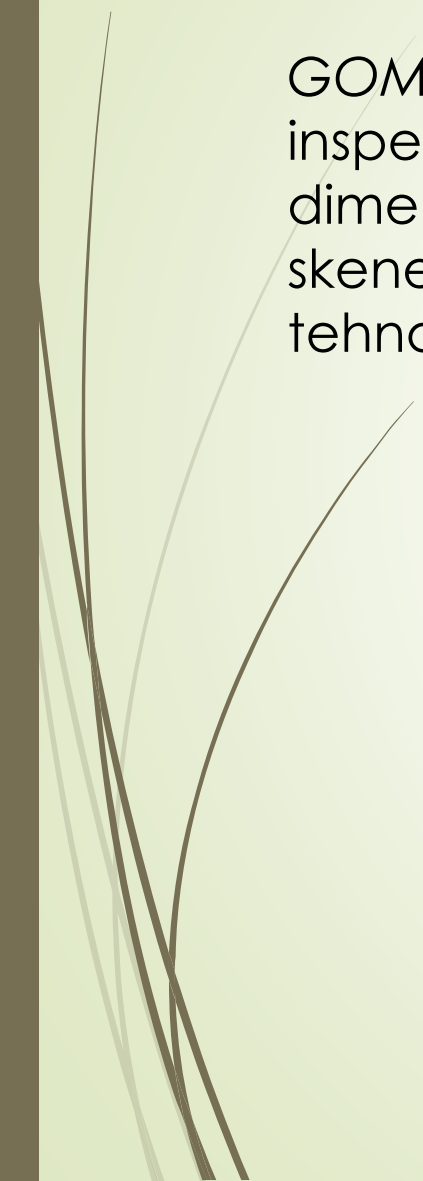


**Poligonizacija oblaka tačaka u  
softveru  
GOM Inspect**

-Vežbe-



*GOM Inspect* je softver koji je namenjen za 3D inspekciju i obradu mrežnih modela, kao i za analizu dimenzija 3D oblaka tačaka dobijenih pomoću skenera sa belom svetlošću, laserskim skenerima, CT tehnologijom i drugim izvorima.

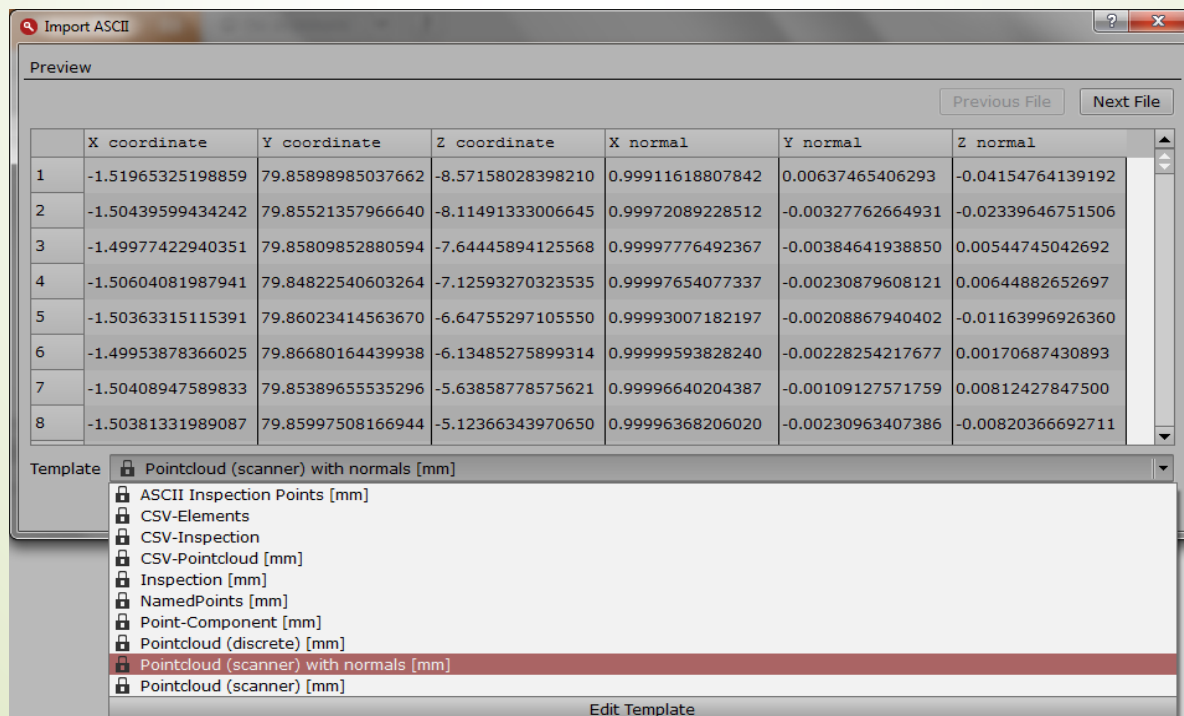




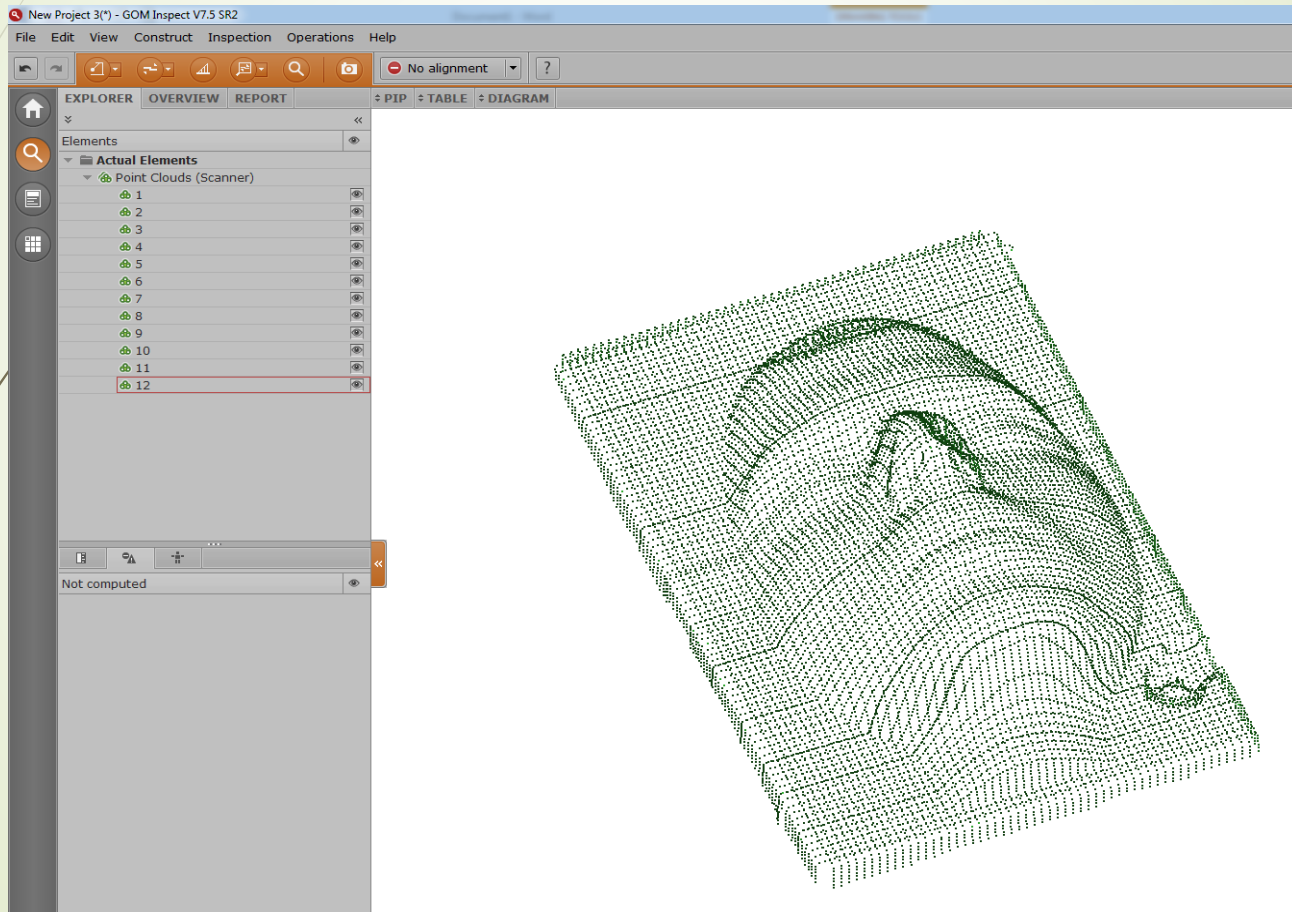
## **Neke od funkcija koje softver GOM Inspect nudi su:**

- učitavanje CAD modela u: IGES, STEP, JT-Open i drugim formatima,
- poravnavanja modela u softveru: automatako pre-poravnavanje, RPS (Reference Point System), 3-2-1 poravnavanje, ravan-linija-tačka, best-fit opcija i hijerarhijska poravnavanja,
- poređenje CAD modela: površine, sekcije, tačke itd.
- generisanje CAD primitiva: linije, ravni, krugovi, cilindri itd.
- 2D analiza,
- mogućnost inspekcije: dimenzija, uglova, prečnika itd.
- pravljenje izveštaja: tabele, PDF datoteke.

- Pri radu u ovom softveru prvi korak predstavlja učitavanje generisanog oblaka tačaka na KMM (koordinatna merna mašina), koje su sačuvane u **(.txt)** formatu zapisa.
- Prilikom učitavanja oblaka tačaka u softver *GOM Inspect* nije prethodno potrebno modifikovati fajlove, jer softver omogućuje učitavanje oblaka tačaka generisanih primenom različitih sistema za 3D digitalizaciju.



Nakon što se oblak tačaka otvori u softveru svi skenirani segmenti, ili kompletan oblak tačka, se nalaze u radnom prostoru sa leve strane.

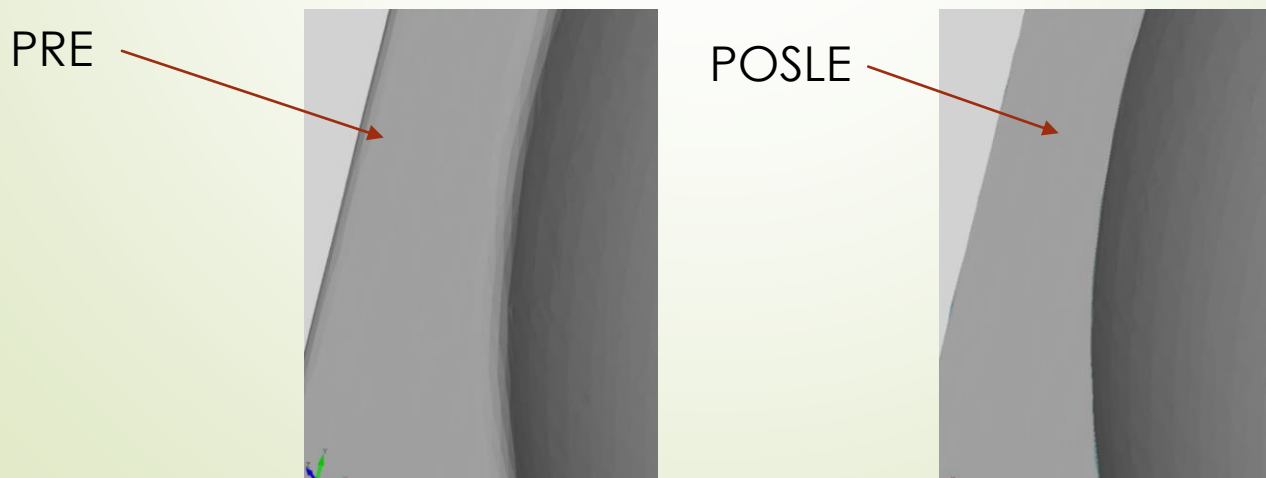



## Oblak tačka generisan na KMM

- Kod generisanog oblaka tačaka na KMM, nakon poligonizacije oblaka tačaka potrebno je izvršiti **korekciju 3D modela za veličinu radijusa mernog pipka** koji je korišćen kod postupka 3D digitalizacije na KMM.
- Ovaj korak je karakterističan samo za oblak tačaka generisan na KMM.

### Primer:

- ako je prečnik sfere mernog pipka  $D=1,5$  mm, onda korekcija radijusa iznosi  $0,75$  mm), za to se koristi opcija *Operation/Mesh/Other/Offset*.





Nakon poligonizacije oblaka tačaka može se pristupiti modifikaciji i obradi poligonalne mreže, a za tu svrhu se koriste napredni alati koje softver *GOM Inspect* nudi.


**Neki od alata koji se koriste su:**

1. zatvaranje rupa,
2. uklanjanje šuma na 3D modelu,
3. peglanje 3D modela,
4. smanjenje/povećanje broja poligona 3D modela
5. itd.

**Primena alata za digitalno vajanje  
kompleksnih oblika u softveru  
Meshmixer**

-Vežbe-



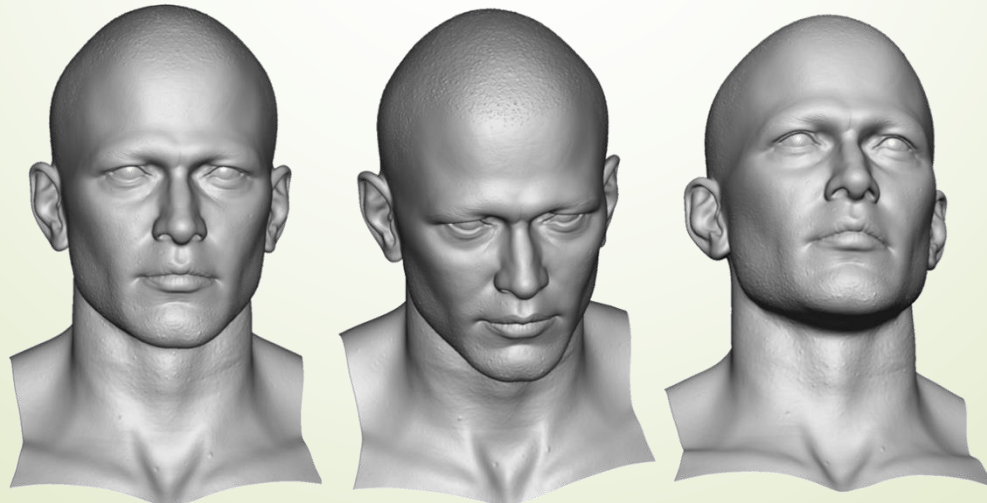
- 
- Primena različitih softvera sa alatima za tzv. freeform oblikovanje višenamenskih rešenja danas omogućuju brzo 3D modeliranje predmeta slobodnih formi i oblika koji uključuju mnogo detalja i organskih oblika, kao što su igračke, figurice, medicinski implantati, umetničke skulpture, replike i sl.
  - Mnogi od današnjih softvera se baziraju na obradi i modifikaciji “**virtualne gline**” koja omogućuje neusporedivu slobodu kreiranja i brzo 3D modeliranje kompleksnih, detaljno oblikovanih modela (ovde posebno dolazi do izražaja primena u oblasti biomedicine I izradi zamenskih anatomskih struktura čoveka).

# Komercijalni softveri

- ▶ Danas na tržištu postoje mnogi softveri koji se koriste za ovakvu vrstu modeliranja, a neki od njih su:
- ▶ Geomagic Freeform,
- ▶ Meshmixer,
- ▶ Blender,
- ▶ ZBrush,
- ▶ Rhino3D,
- ▶ MeshLab,
- ▶ ...

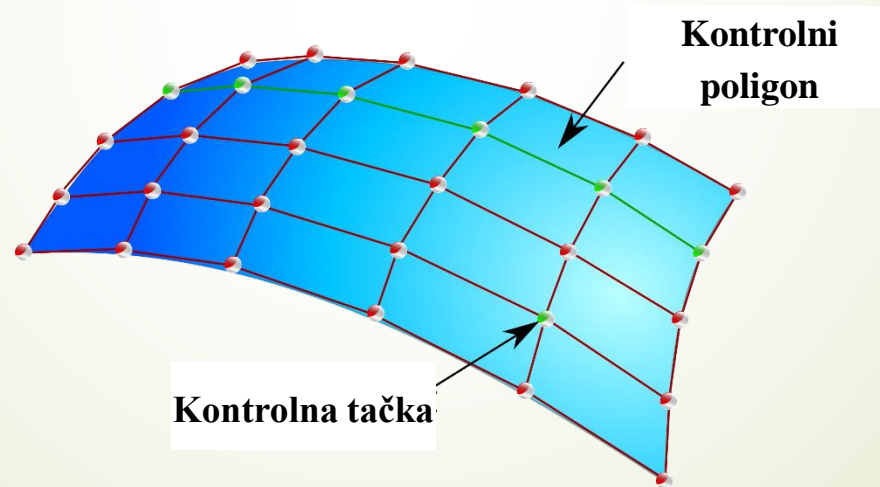
# Alati za modifikaciju

- **Neki od alata koji se koriste za modifikaciju su:**
- Modeliranje, oblikovanje i obrada virtuelnog poligonalnog modela.
- Jednostavno i brzo konstruiranje složenih oblika gde je pritom omogućeno “rezbarenje” i oblikovanje gline u virtualnom prostoru pomoću širokog raspona alata.
- Dostupni su razni alati za poravnavanje i oblikovanje, izvlačenje, pravljenje brazdi, klesanje i deformiranje površina modela bez ograničenja kao i ceo niz alata za selekciju i premeštanje koji omogućuju repositioniranje, poravnavanje i odvajanje oblika.



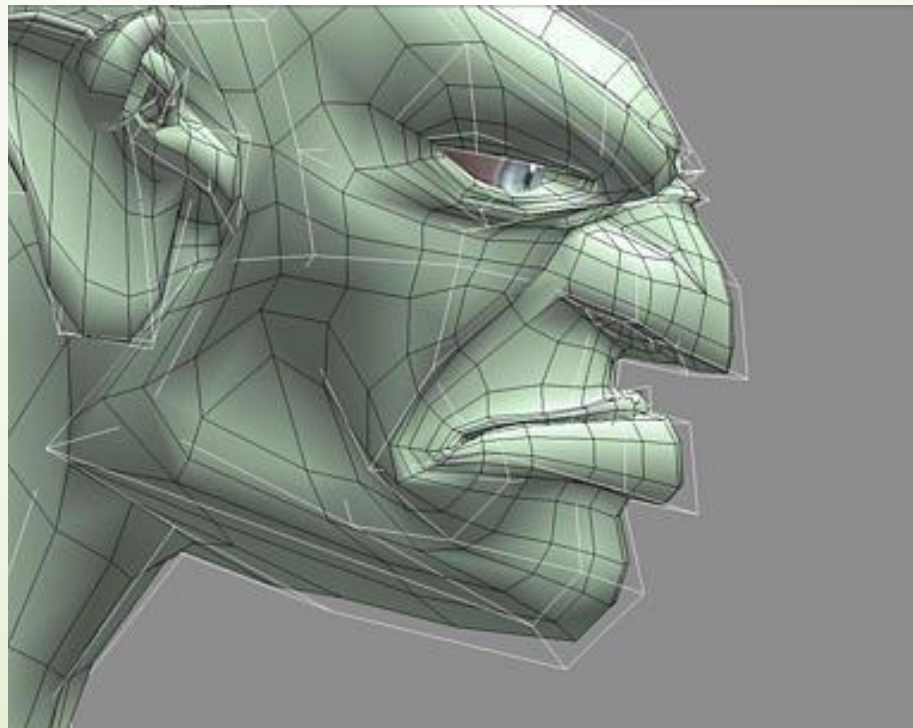
## NURBS (Non-uniform rational B-spline) mogućnosti

- ▶ Omogućeno je upravljanje sa kontrolnim poligonima i tačkama čime je omogućeno oblikovanje solid formi, njihova korekcija za vreme rada, kao i **primena Bulovih operacija (unija, presek i razlika)**.



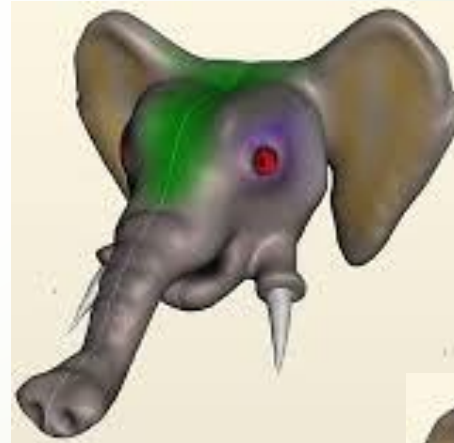
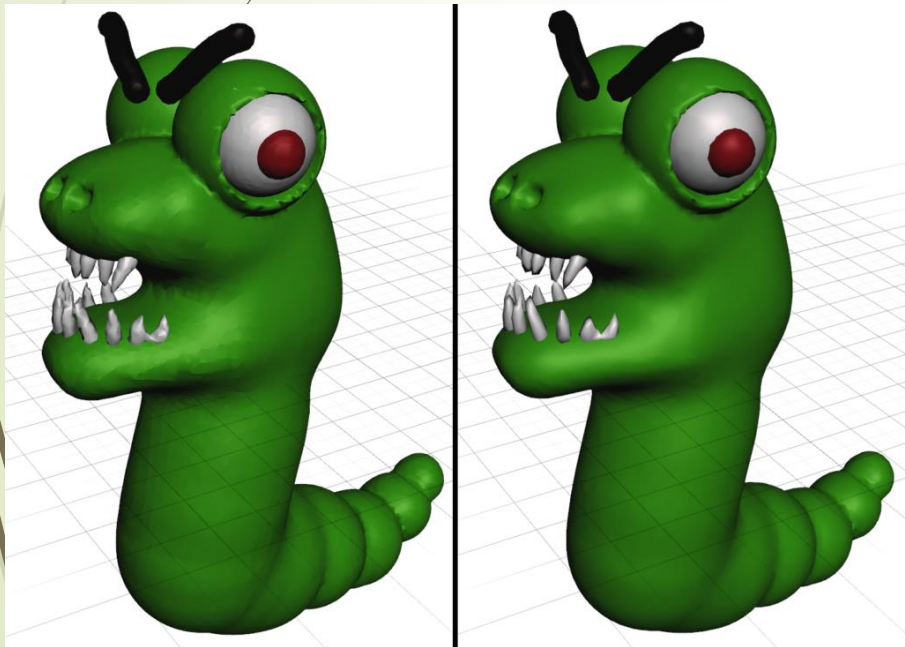
## 2D skiciranje

- Razni softveri omogućavaju 2D skiciranje raznim “slobodnim” alatima kao što su olovka ili freehand, ali i krivim linijama kroz kontrolne tačke i osnovnim 2D oblicima, kao što su linije, lukovi, krugovi i slično.



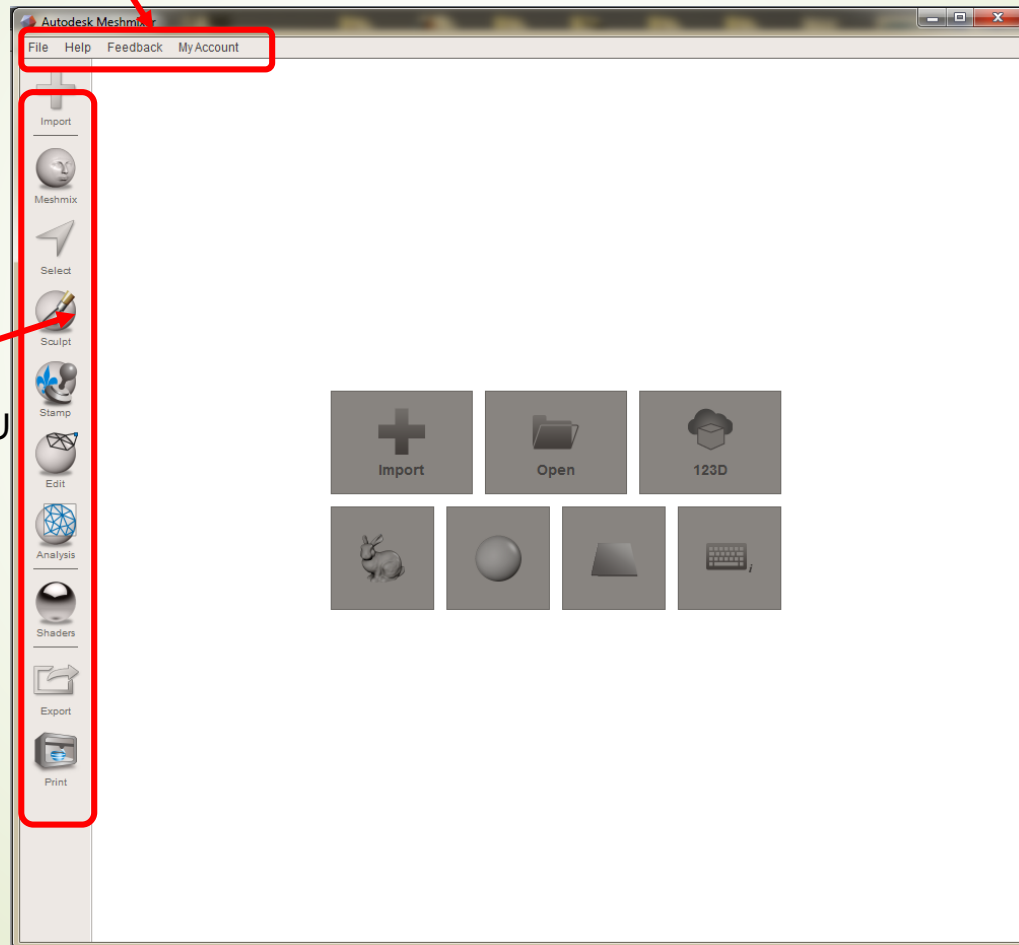
## Mesh funkcije, boja i renderovanje

- Omogućeno je uređivanje 3D modela koristeći niz alata za zatvaranje otvora, deformiranje i istežanje selektovanog regiona do željenog oblika, ali i farbanje virtualnim kistom primenom standardnih paleta boja. Ovo posebno dolazi do izražaja ukoliko se želi jedan oblik ili forma izdvojiti od drugog.



# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Navigacioni meni



Alati za modifikaciju

# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - *Meshmixer*

➤ **Import** funkcija omogućava učitavanje formata kao što su:

- **STL**
- **OBJ** – Wavefront OBJ
- **AMF** -Additive Manufacturing Format
- **PLY** - Polygon File Format
- **OFF**
- **MIX**



➤ **Export** funkcija omogućava izvoz 3D modela u formate kao što su:

- **STL**
- **OBJ**
- **DAE**
- **PLY**
- **AMF**
- **WRL**
- **SMESH**



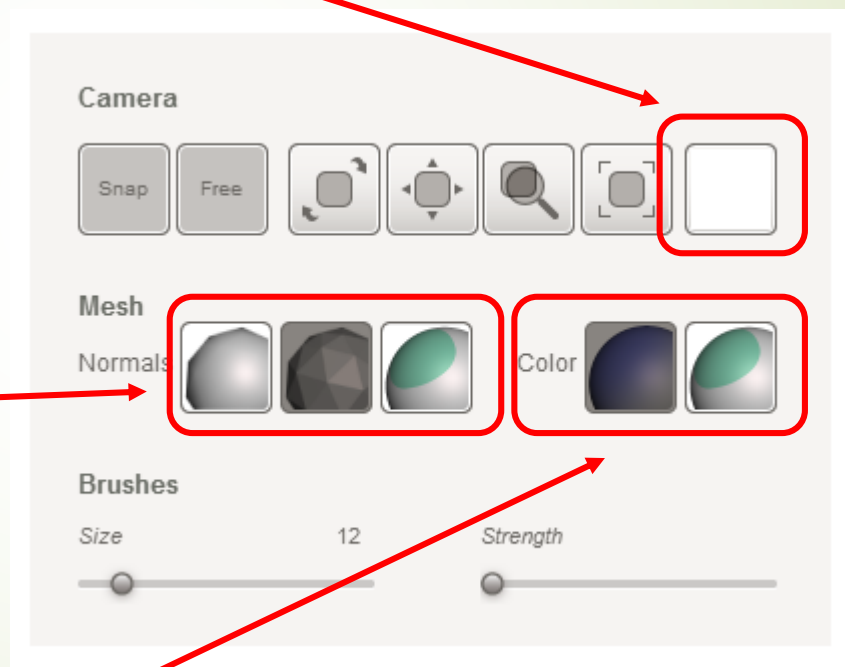
# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

## Hotbox selekcija

Promena pozadine

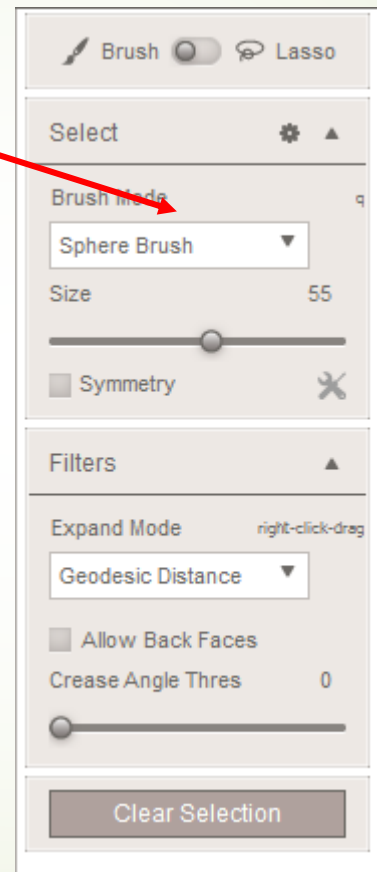
Promena grafičkog prikaza poligona

Promena prikaza boje 3D modela



# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Selekcija četke



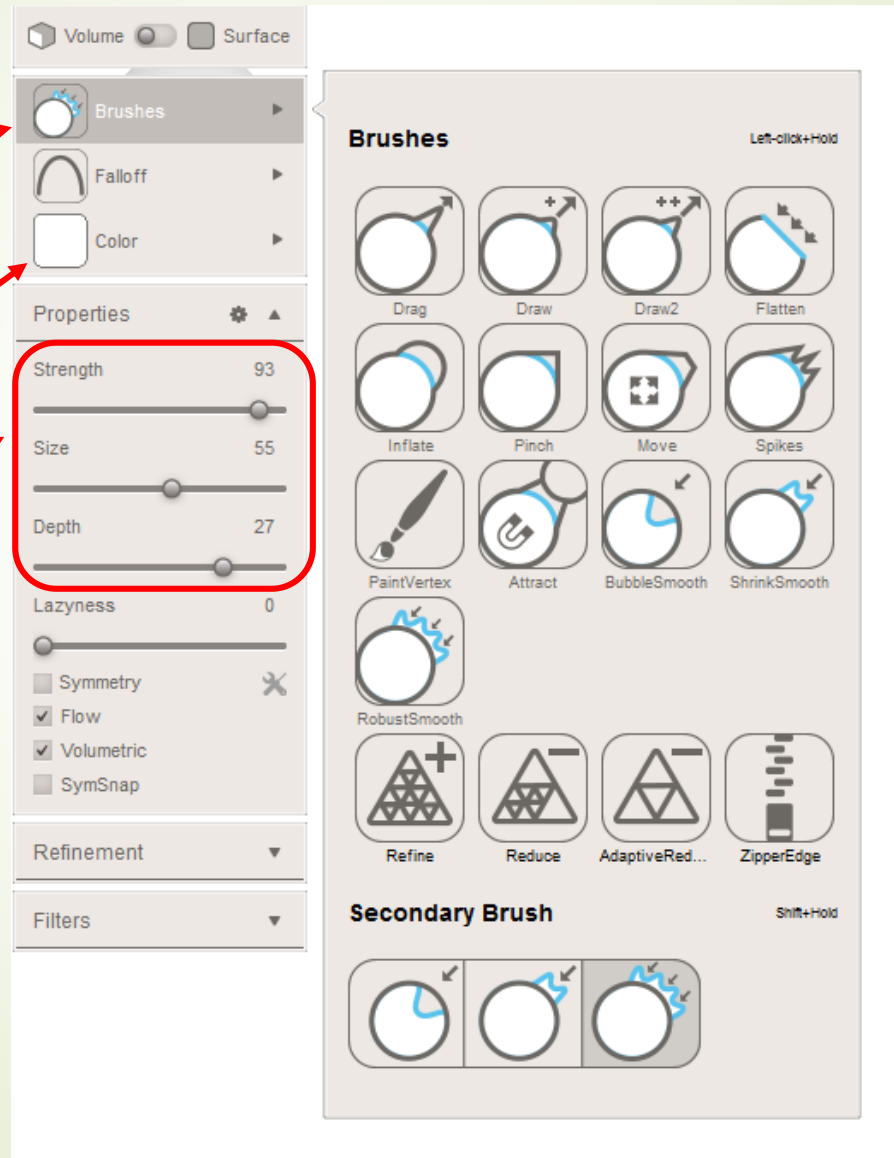
# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - Meshmixer

Četke za manipulaciju

Paleta boja

Podešavanje parametra četke:

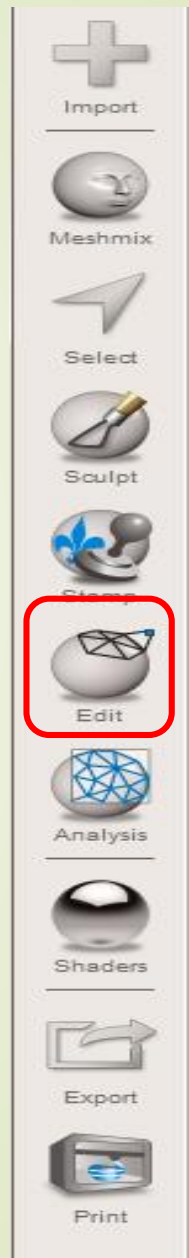
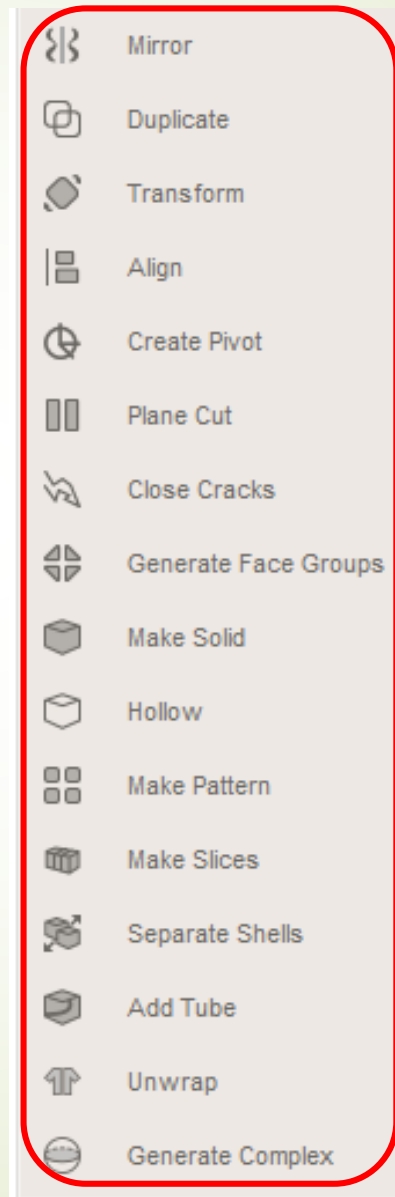
- Jačina četke
- veličina četke
- ...



# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Alati za manipulaciju 3D modelima:

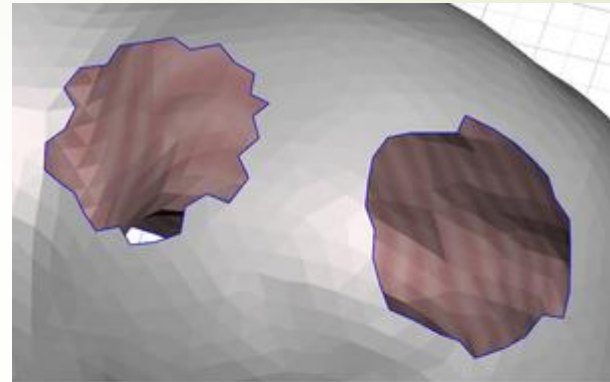
- Mirror 3D modela,
- Kopiranje 3D modela,
- Pomeranje 3D modela,
- Poravnavanje 3D modela,
- Presek 3D modela sa 2D ravni,
- Popunjavanje sitnih otvora na 3D modelu,
- ...



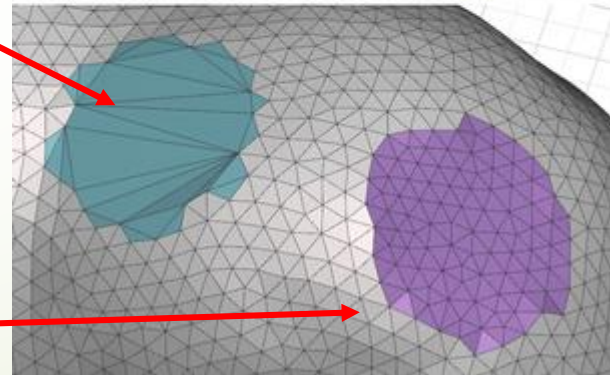
# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Alati za manipulacijo 3D modelima

Grubo  
popunjavanje  
otvora

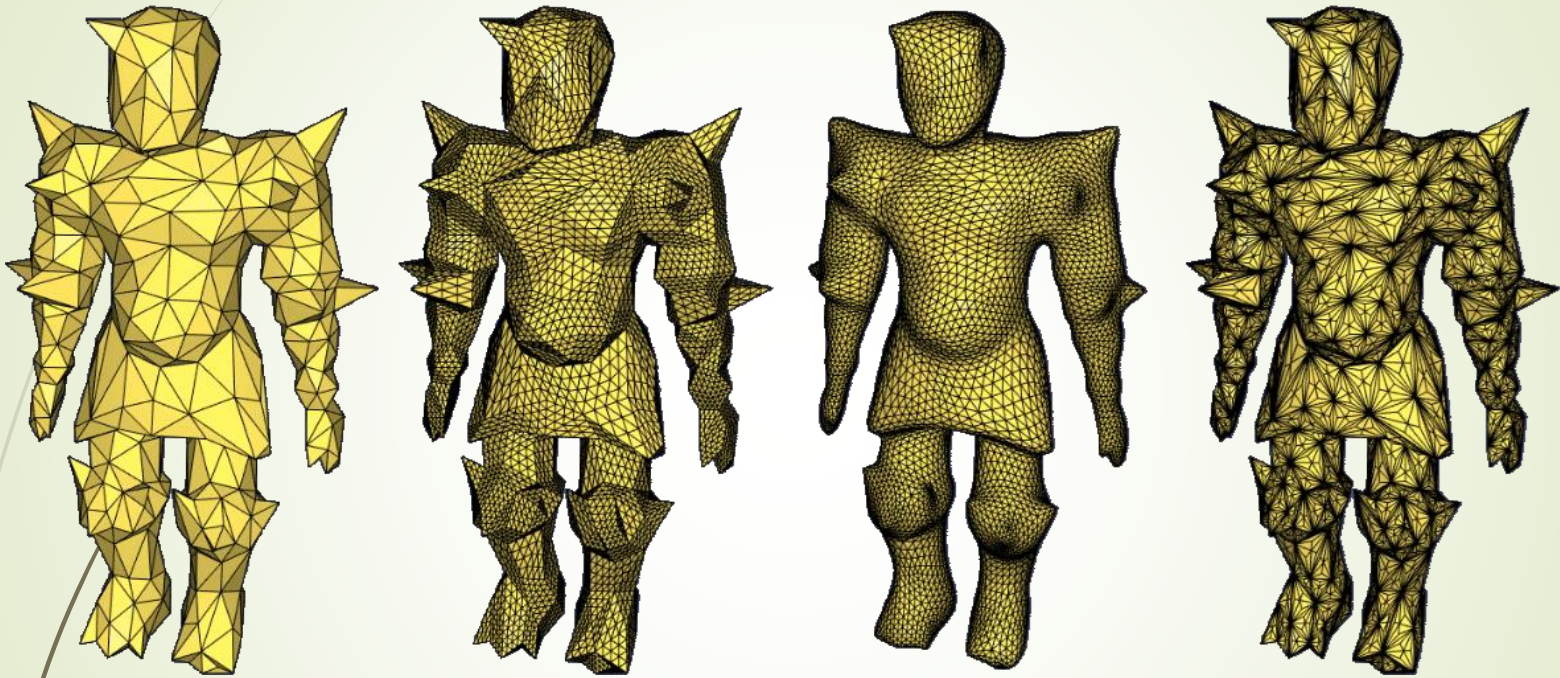


Glatko  
popunjavanje  
otvora



# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Alati za manipulaciju 3D modelima

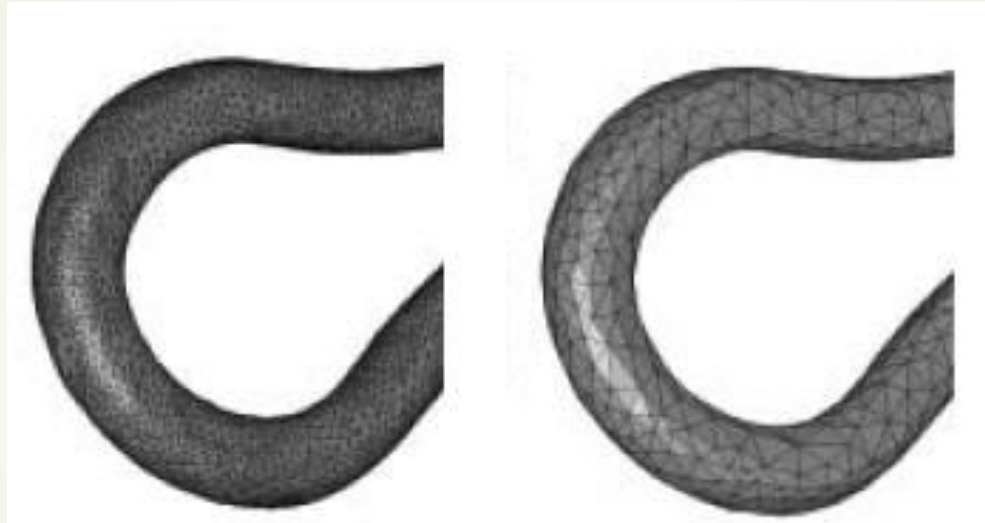


Povećanje/smanjenje broja poligona na 3D modelu

Omogućava da se poligonalnoj mreži poveća, odnosno smanji broj poligona na 3D modelu. Ovo je posebno korisno ako treba da se uvoze 3D modeli sa velikim brojem poligona u neke druge softvere.

# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

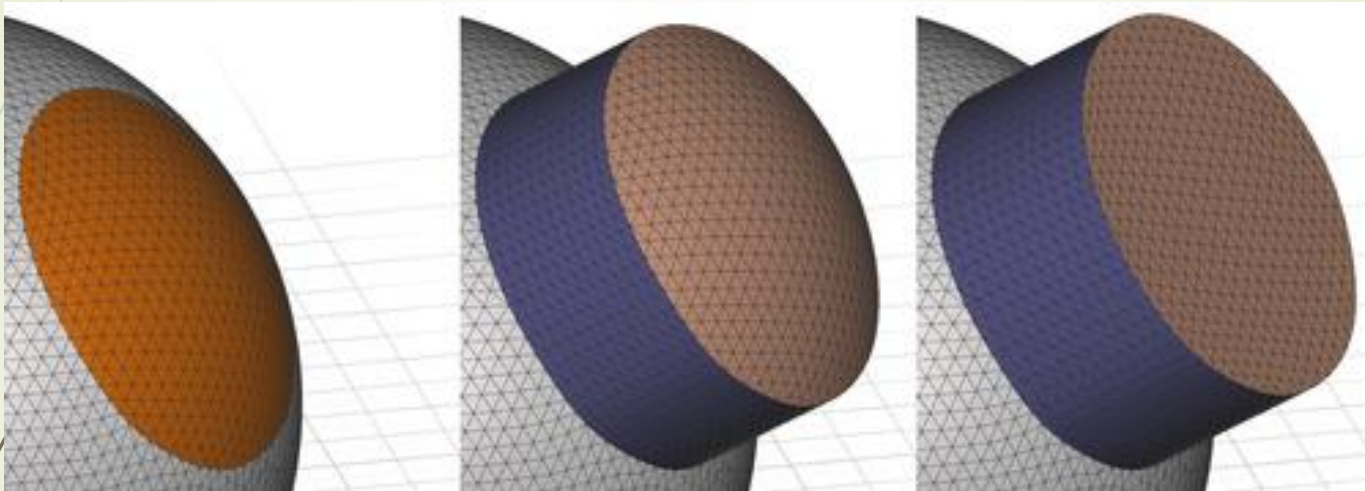
Alati za manipulaciju 3D modelima



**Remesh** alat omogućava adekvatnu zamenu poligona u mreži sa setom trouglova/poligona. Ovo može da pomogne sa širokim spektrom problema, pre svega kod čišćenja „loših“ poligona koji se nalaze na poligonalnom 3D modelu.

# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Alati za manipulaciju 3D modelima



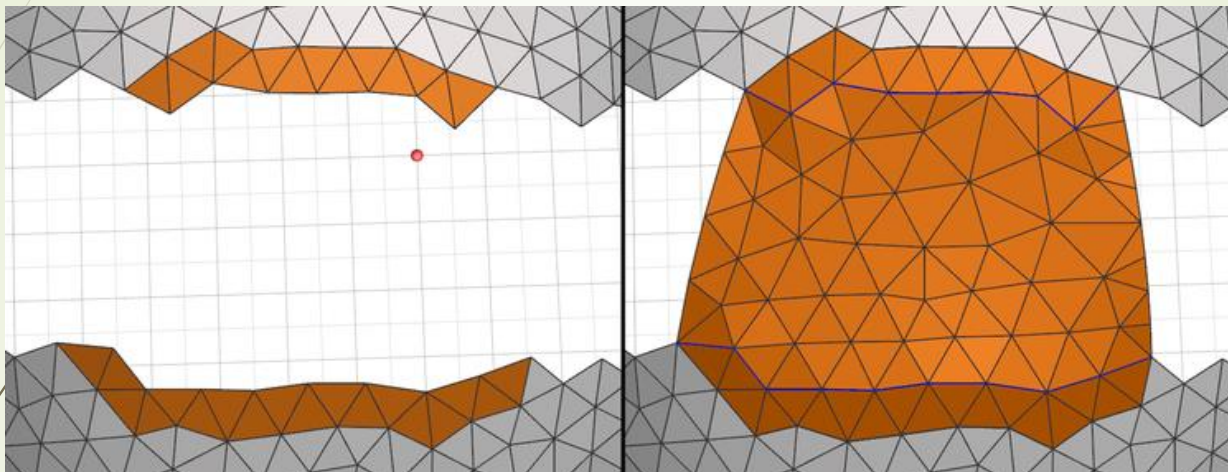
**Extrude** alat uzima u obzir samo selektovane poligone, translira ih na definisanu visinu u prostoru, a zatim ih poveže zajedno sa dodatnim poligonima.

Extrude opcija ne menja povezanost trouglova unutar ili izvan izbora - samo menja granicu, i dodaje dodatni broj poligona između novonastalih granica.



# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Alati za manipulaciju 3D modelima

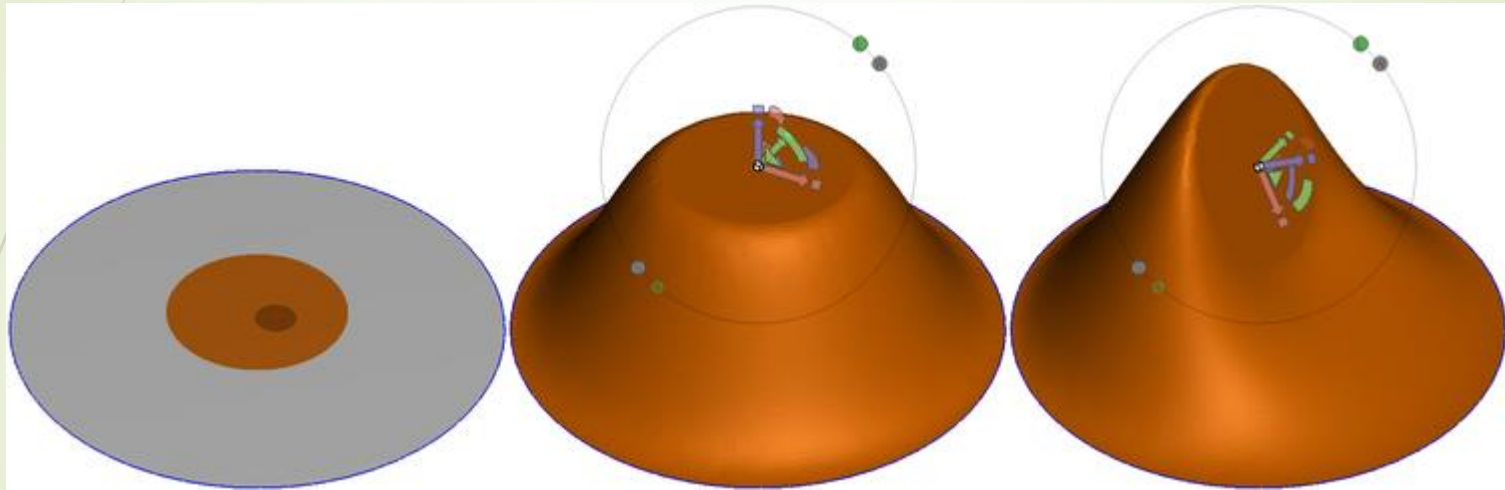


**Bridge (most)** je alat se koristi za popravku mreže. Cilj ovog alata je da pređe šupljinu/ruptu u mreži. Ovo omogućava da se velike i kompleksne rupe podele u manje rupe čiji se otvori mogu lakše aproksimirati i zatim se mogu lakše popuniti.

Da bi se koristilo **Bridge** alat, moraju se izabrati dva odvojena regiona koji sadrže granice mreže jer se uzimaju u obzir samo selektovani poligoni, transliraju se na definisanu visinu u prostoru, a zatim povezuju zajedno sa dodatnim poligonima.

# Softver za digitalno vajanje kompleksnih oblika - **Meshmixer**

Alati za manipulaciju 3D modelima



**Transform** alat omogućava da se područje koje je selektovano transformiše pomoću 3D manipulacija u prostoru (rotiranje i transliranje).

Pri tome se na mestu kontakta između selektovanog područja stvaraju glatke tranzicije oko granica.



**HVALA NA PAŽNJI!!!**