

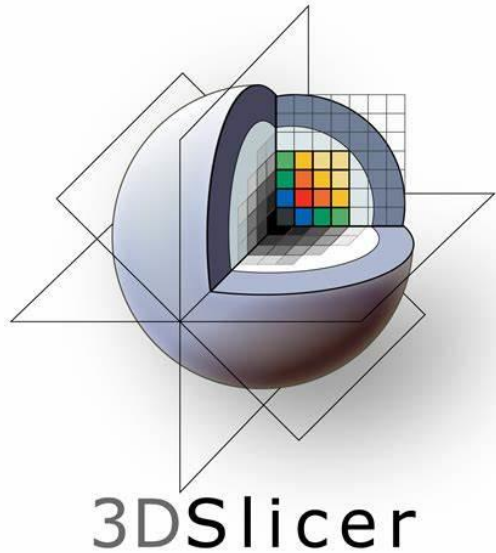
**LAMORFA**

Laboratoř morfologie  
a forenzní antropologie

Záznam a analýza digitálních dat v antropologii

# Zpracování objemového záznamu

Mgr. Veronika Kováčová



- **Voľne dostupný program**
- **Veľké množstvo základných segmentačných nástrojov a algoritmov**
- **Možnosť doinštalovania širokej škály rozšírení**
  
- **Menšie možnosti predspracovania dát**
- **Obmedzené možnosti analýz**
- **Obmedzená editácia modelov**

3D Slicer 4.11.20210226

File Edit View Help

Modules: Welcome to Slicer



## Extensions Manager

Manage Extensions (2) Install Extensions Restore Extensions

### Slicer Extensions

Kitware

#### Categories

- All
- Applications (1)
- Auto3dgm (1)
- Cameras (1)
- Cardiac (2)
- Chest Imaging Platform (2)
- Converters (1)
- DICOM (1)
- Developer Tools (6)
  - Process (1)
    - Tractography (1)
- Editor Effects (1)
- Examples (2)
- Exporter (1)
- Filtering (2)
  - Morphology (1)
- IGT (15)
- Informatics (12)
- Informatics Utilities 'Developer Tools' (1)
- Libraries (1)
- Machine Learning (1)
- Neuroimaging (1)
- Nuclear Medicine (1)
- Orthodontics (1)



CornerAnnotation  
Atsushi Yamada (Shig...  
★★★★★ (0)

INSTALL



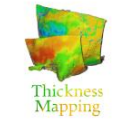
DICOMwebBrowser  
Andras Lasso (PerkLa...  
★★★★★ (0)

INSTALL



CurveMaker  
Junichi Tokuda (BWH)  
★★★★★ (0)

INSTALL



BoneThicknessMap...  
Evan Simpson (HML &...  
★★★★★ (0)

INSTALL



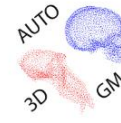
DCMQI  
Andrey Fedorov (BWH...  
★★★★★ (0)

INSTALL



AnomalousFiltersEx...  
Antonio Carlos Senra...  
★★★★★ (0)

INSTALL



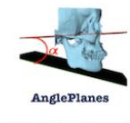
Auto3dgm  
Doug Boyer (Duke Un...  
★★★★★ (0)

INSTALL



BrainVolumeRefine...  
Antonio Carlos da S...  
★★★★★ (0)

INSTALL



AnglePlanesExtension  
Julia Lopinto (Universi...  
★★★★★ (0)

INSTALL



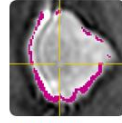
CMFreg  
Vinicius Boen (Univ of...  
★★★★★ (0)

INSTALL



ArduinoController  
Paolo Zaffino (Magna ...  
★★★★★ (0)

INSTALL



ChangeTracker  
Andrey Fedorov (SPL)...  
★★★★★ (0)

INSTALL



BreastImplantAnaly...  
Lance Levine (Univers...  
★★★★★ (0)

INSTALL



DatabaseInteractor  
Clement Mirabel (Uni...  
★★★★★ (0)

INSTALL



DeepInfer  
Alireza Mehrtash(UBC...  
★★★★★ (0)

INSTALL



DebuggingTools  
Andras Lasso (PerkLa...  
★★★★★ (0)

INSTALL



DeveloperToolsForE...  
Francois Budin (UNC,...  
★★★★★ (0)

INSTALL



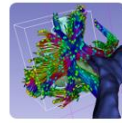
EasyClip  
Julia Lopinto (Universi...  
★★★★★ (0)

INSTALL



ErodeDilateLabel  
Junichi Tokuda (Brigh...  
★★★★★ (0)

INSTALL



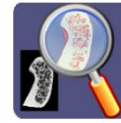
SlicerDMRI  
Isaiah Norton, Lauren...  
★★★★★ (0)

INSTALL



SlicerElastix  
Andras Lasso (PerkLa...  
★★★★★ (0)

INSTALL



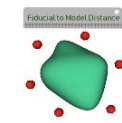
BoneTextureExtensi...  
Jean-Baptiste VIMOR...  
★★★★★ (0)

INSTALL



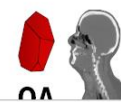
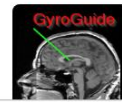
DiffusionQC  
Tashrif Billah and Isai...  
★★★★★ (0)

INSTALL



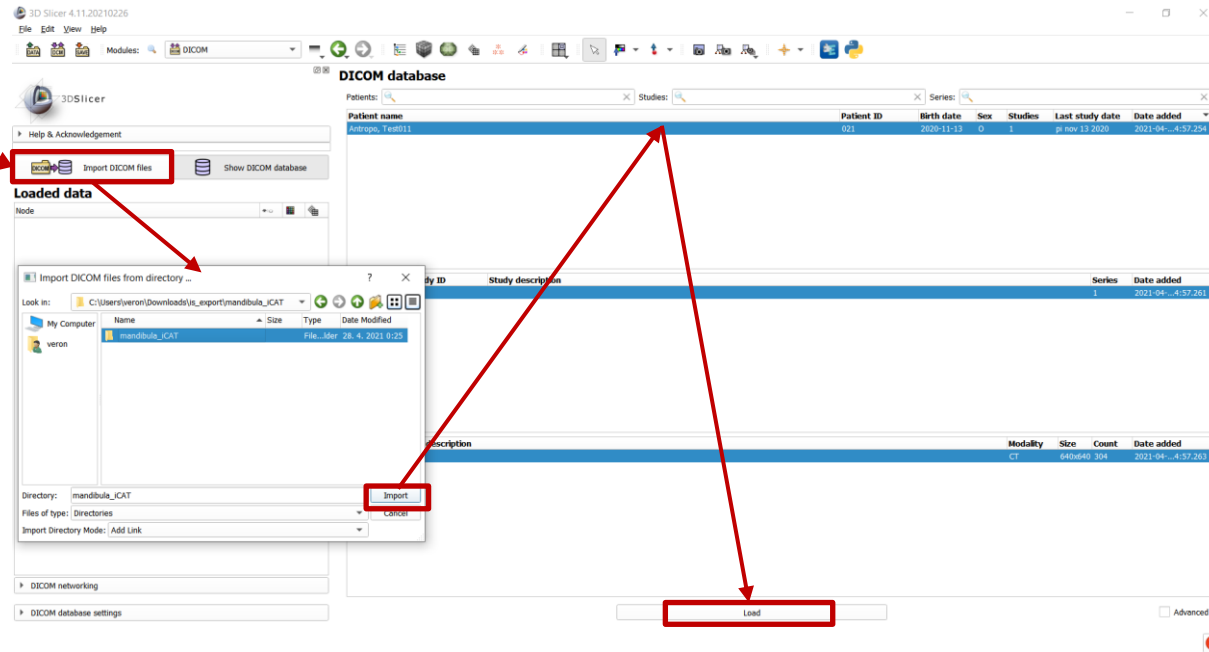
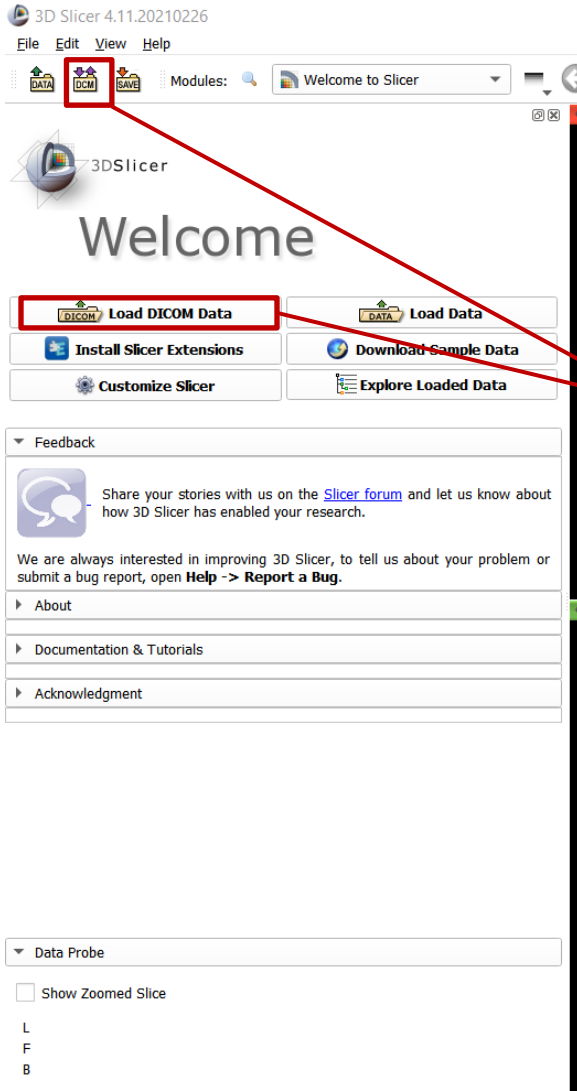
FiducialToModelDist...  
Jesse Reynolds (Cante...  
★★★★★ (0)

INSTALL

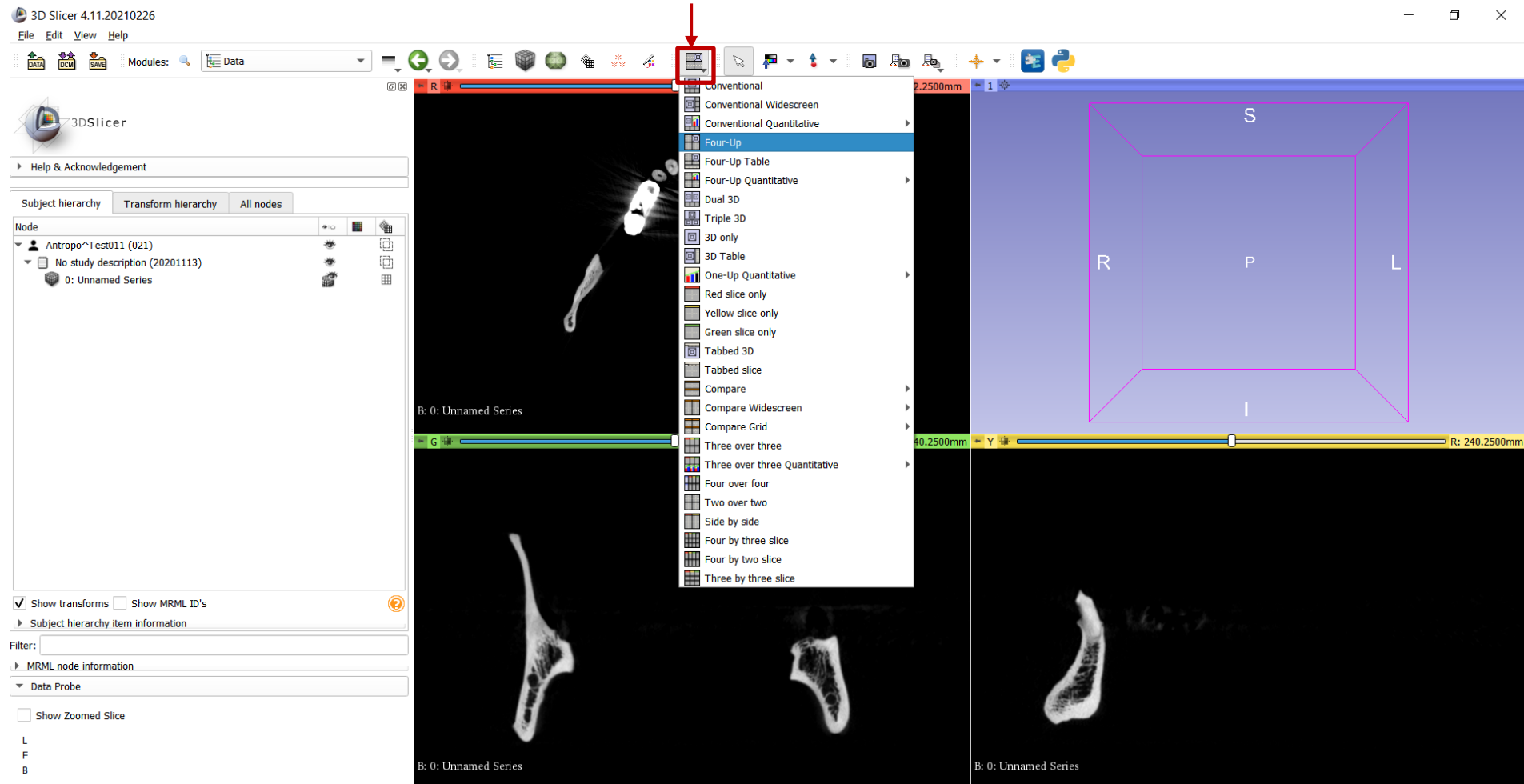


Restart Close

# Načítanie DICOM dát



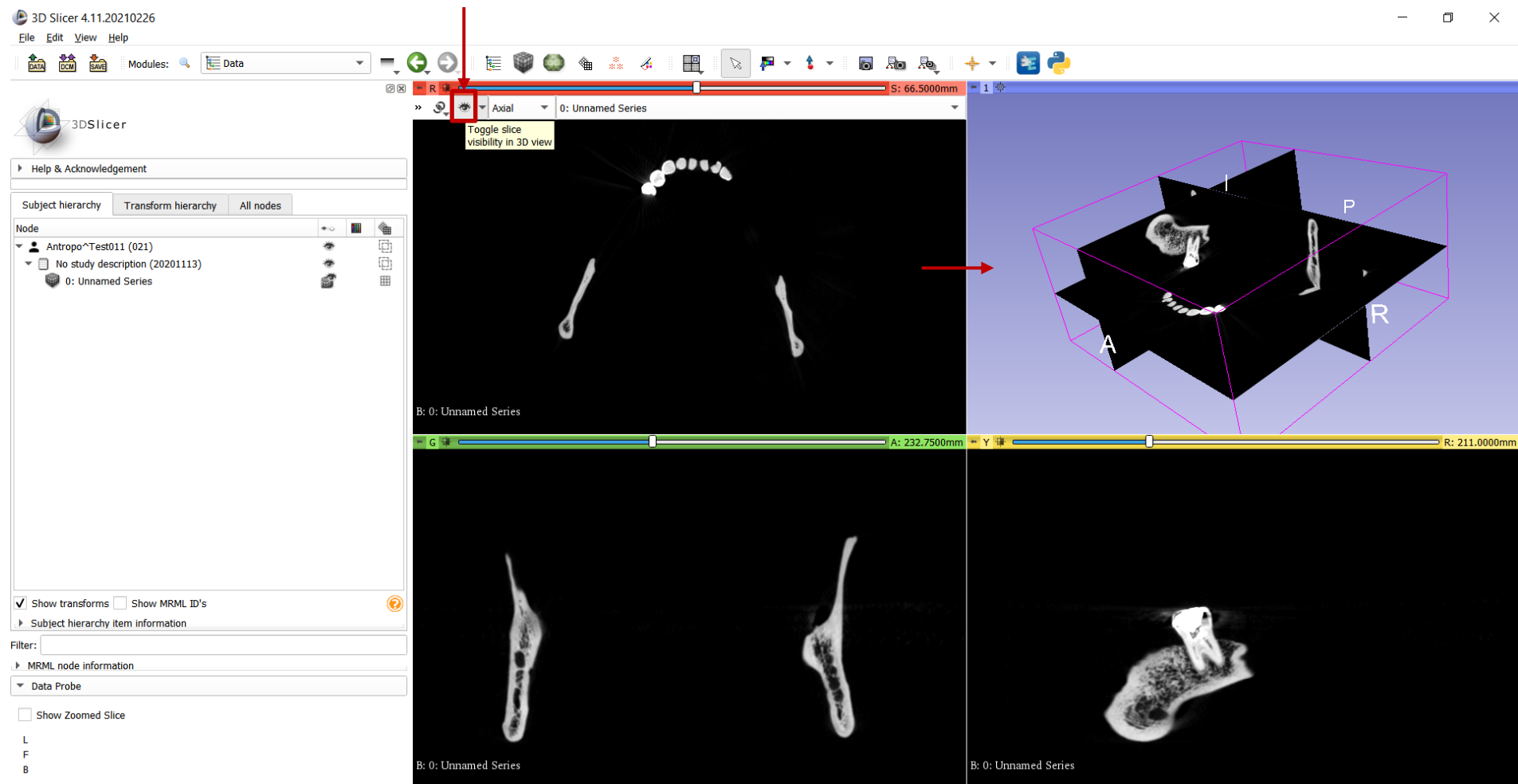
## Voľba spôsobu zobrazenia



# Zobrazenie snímok v 3D

LAMORFA

## Zobrazenie snímku vybranej roviny v 3D



# Základná manipulácia

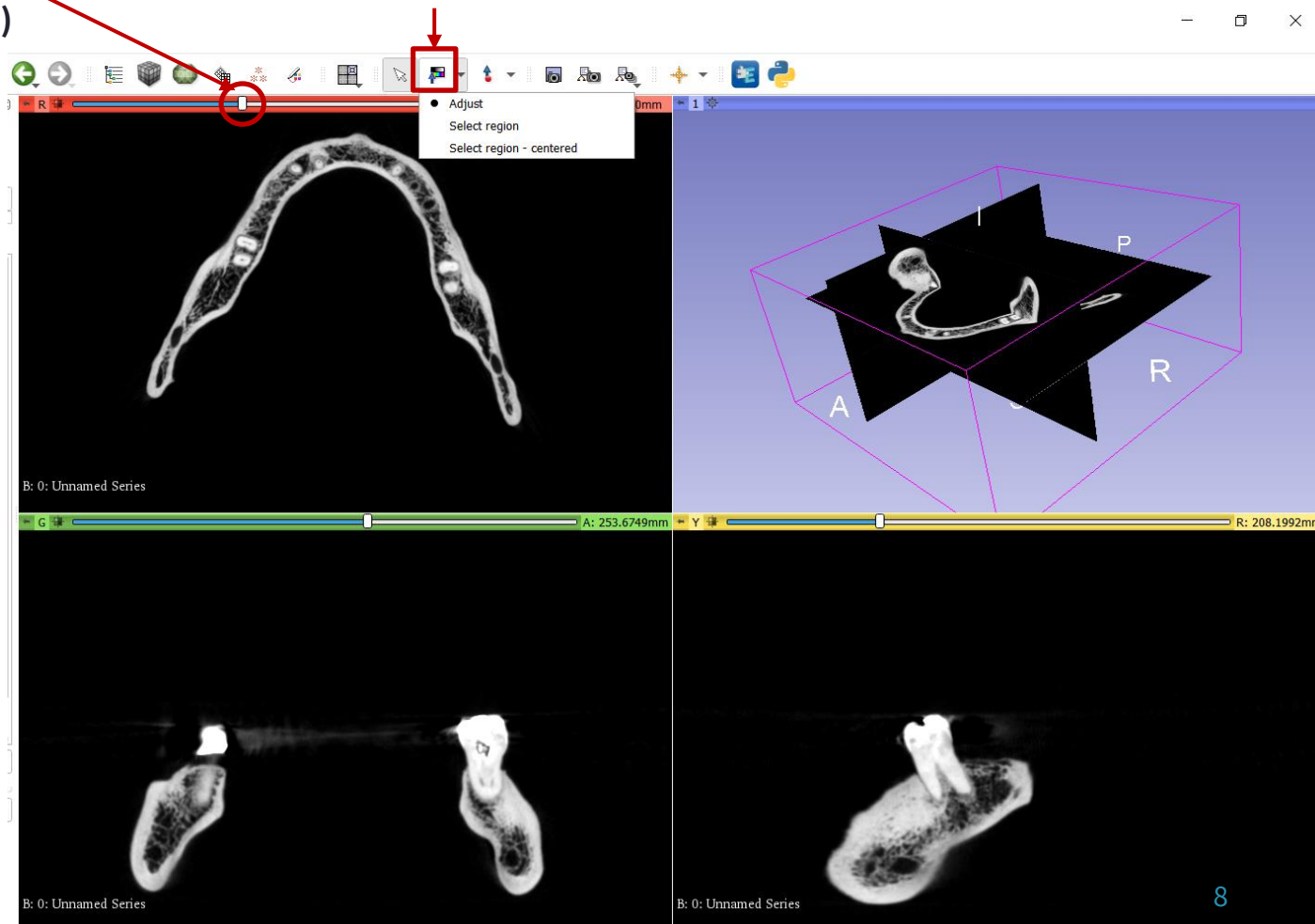
Prechádzanie snímok  
vybranej roviny  
(alebo koliesko myši)

Umožnenie zmeny kontrastu a jasu  
(ľavé tlačidlo myši + pohyb po snímku)

Prostredné  
tlačidlo myši -  
posúvanie  
snímku

Pravé tlačidlo  
myši - zoom

Ľavé tlačidlo  
myši - otáčanie v  
3D



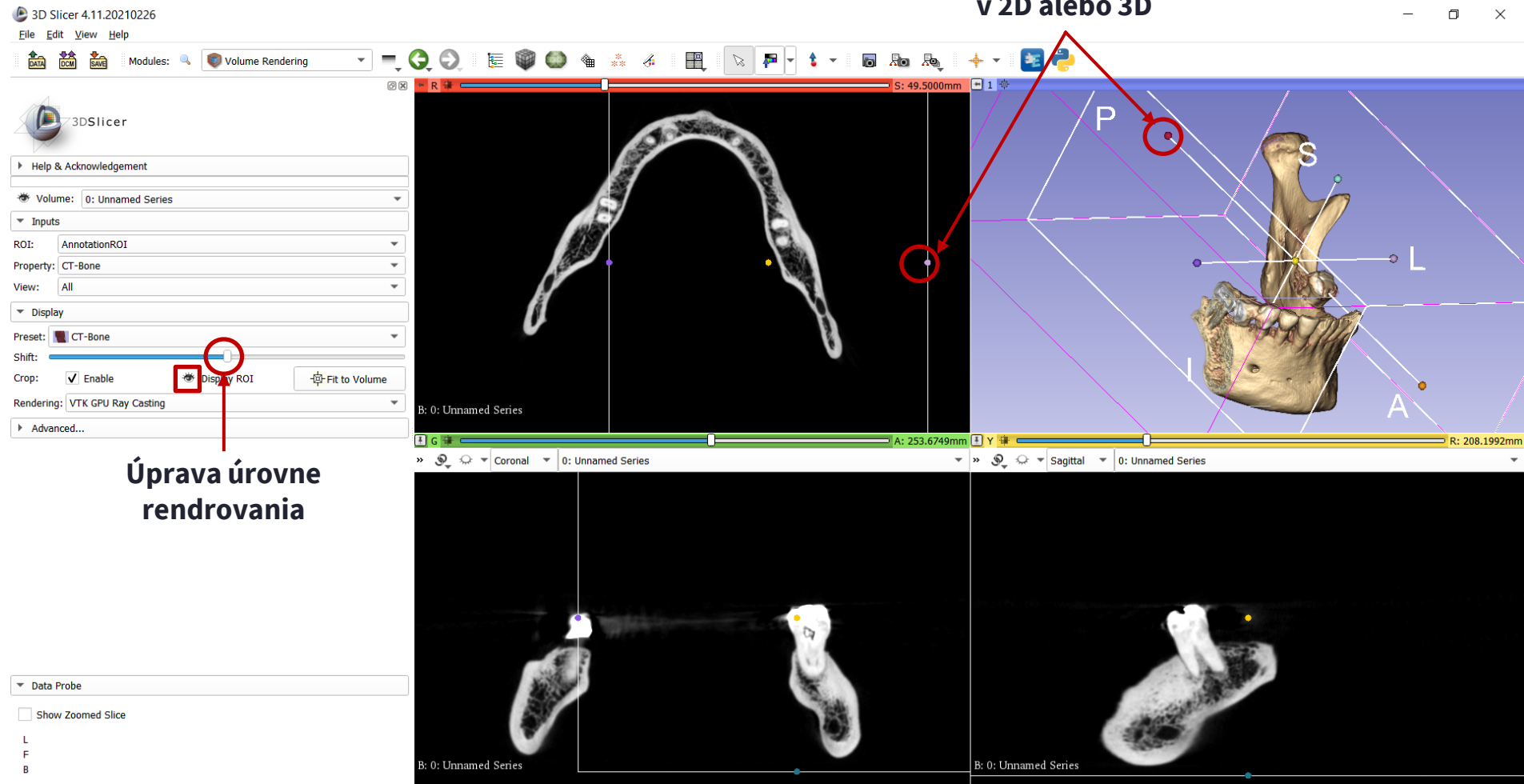




# Volume rendering

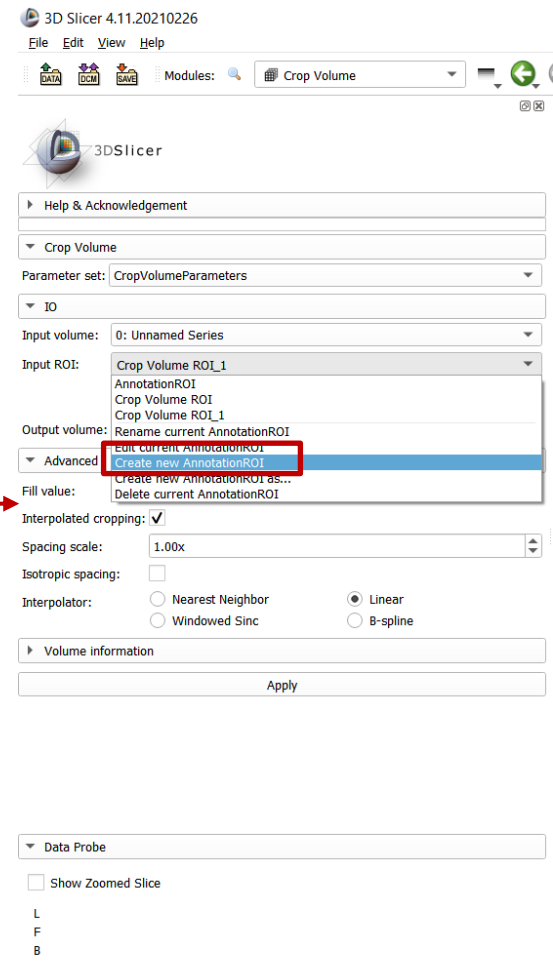
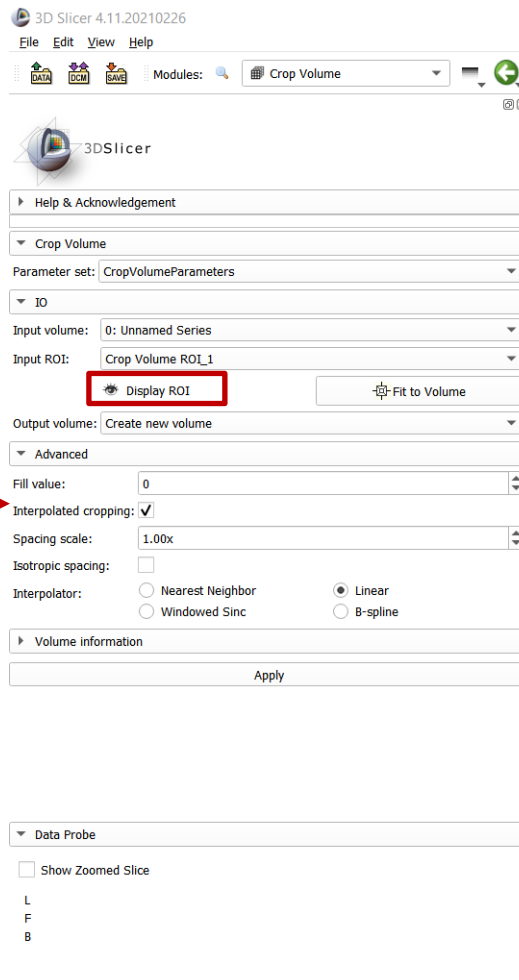
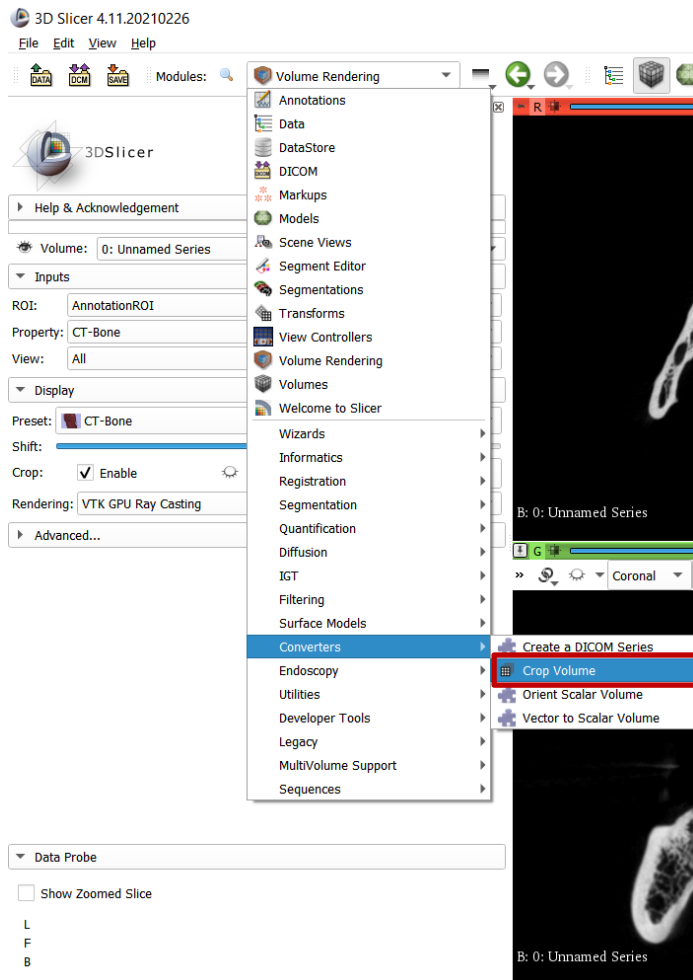
- možnosť " orezania" renderingu podľa potreby – zobrazenie vybranej oblasti/žiadaných štruktúr

Výber oblasti zobrazenia  
v 2D alebo 3D



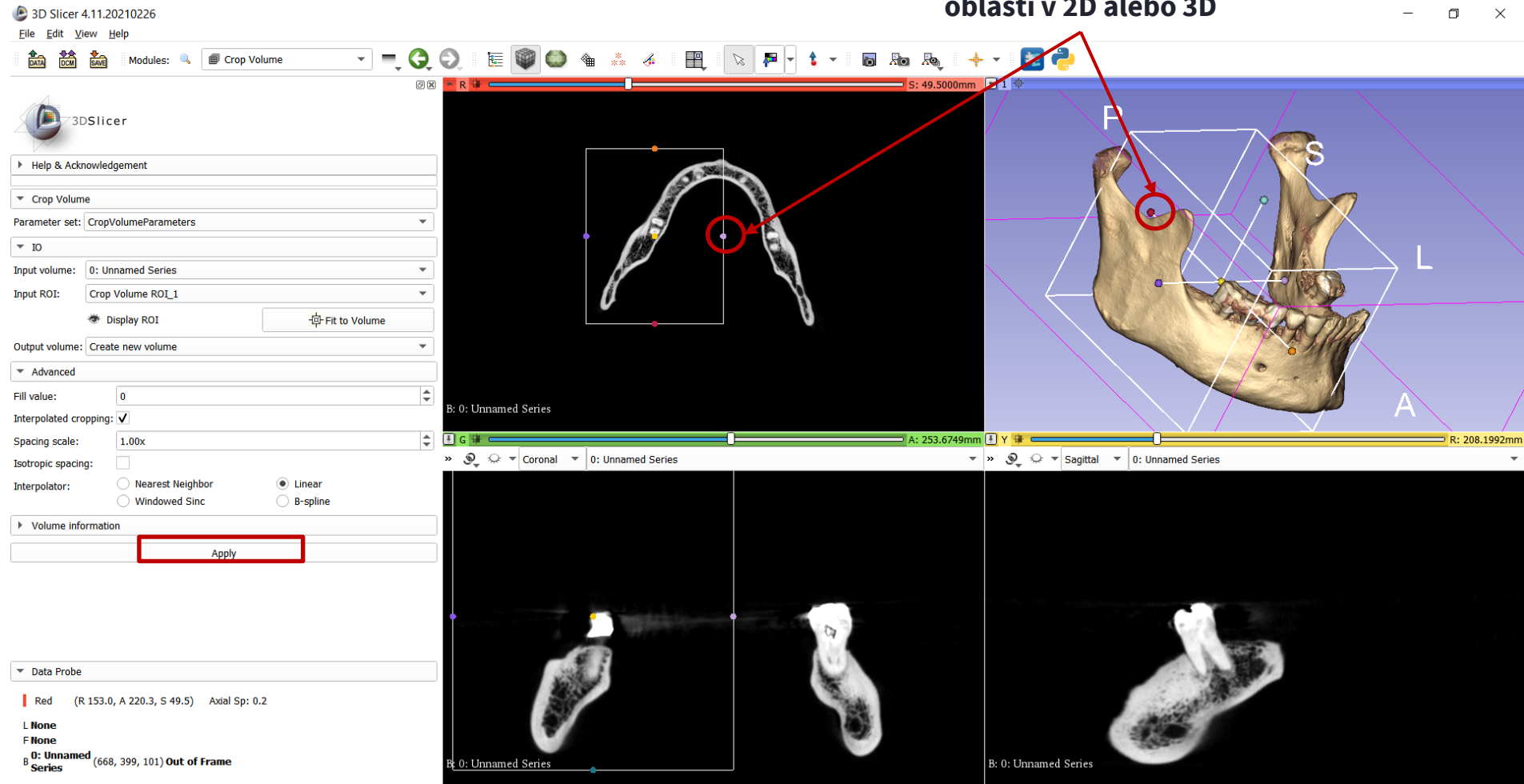
# Orezanie dát

- možnosť zmenšenia objemu dát odstránením prípadných nepotrebných oblastí – rýchlejšie spracovanie



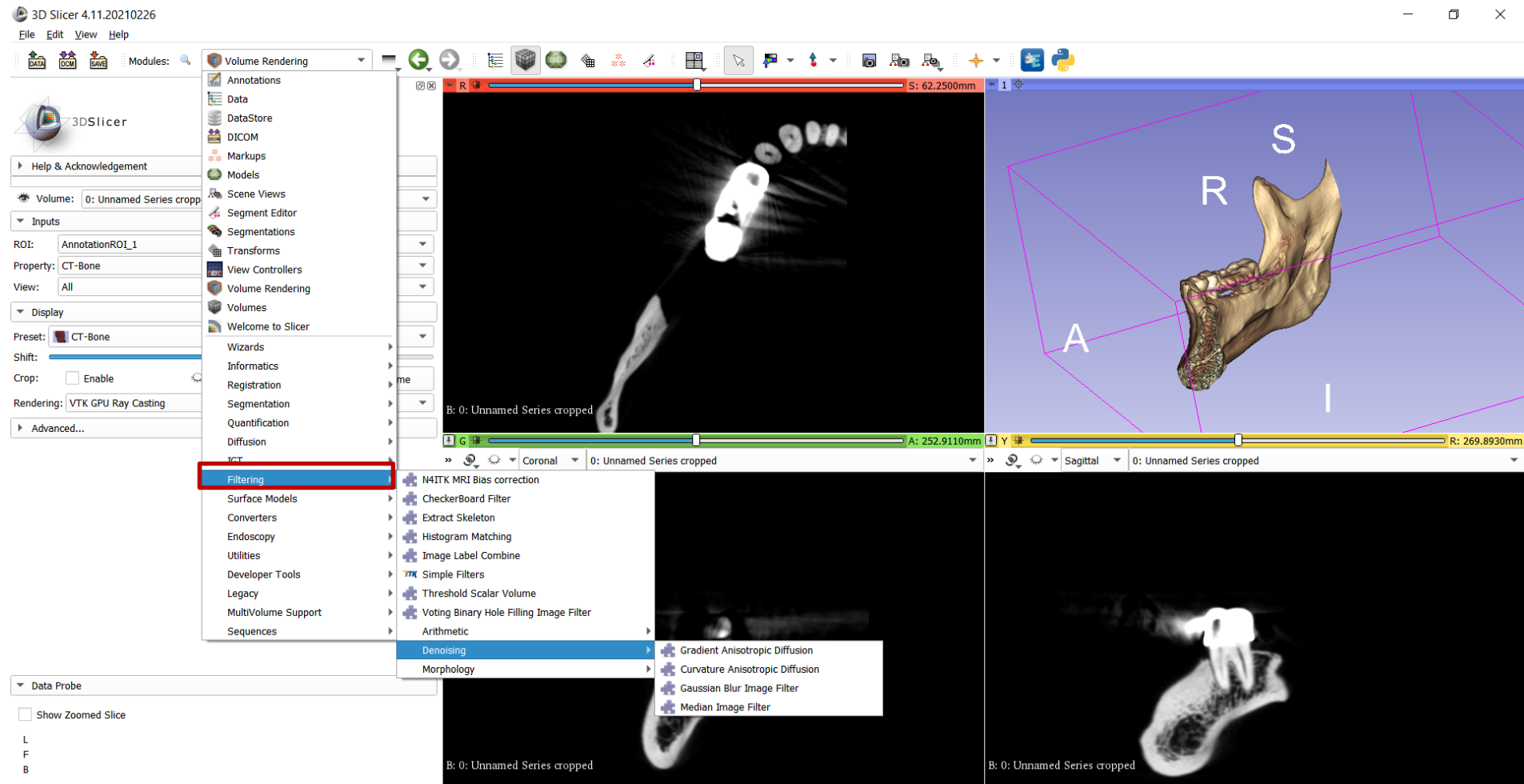
# Orezanie dát

## Ohraničenie požadovanej oblasti v 2D alebo 3D



# Filtrovanie

- Tzv. preprocesovanie dát
- Eliminácia artefaktov v dátach
- Rôzne typy – napr. odstránenie šumu, zvýšenie kontrastu



# Segmentačný editor

Prepnutie do  
segmentačného editoru

3D Slicer 4.11.20210226  
File Edit View Help

Modules: Segment Editor

**Pridanie nového materiálu**

Help & Acknowledgement

Segmentation: Segmentation\_1  
Master volume: 0: Unnamed Series cropped

➕ Add - Remove Show 3D Segmentations...

**Segmentačné nástroje a algoritmy**

Effects

None	Threshold	Paint	Draw	Erase	Level tracing	Grow from seeds
Fill between slices	Margin	Hollow	Smoothing	Scissors	Islands	
Logical operators	Mask volume	Draw tube	Engrave	Fast Marching	Flood filling	
Local Threshold	Split volume	Surface cut	Watershed			

Undo Redo

Data Probe

Show Zoomed Slice

L  
F  
B

B: 0: Unnamed Series cropped S: 42.7500mm

A: 252.9110mm Y: 269.8930mm

Coronal 0: Unnamed Series cropped Sagittal 0: Unnamed Series cropped

B: 0: Unnamed Series cropped

B: 0: Unnamed Series cropped

# Manuálne nástroje

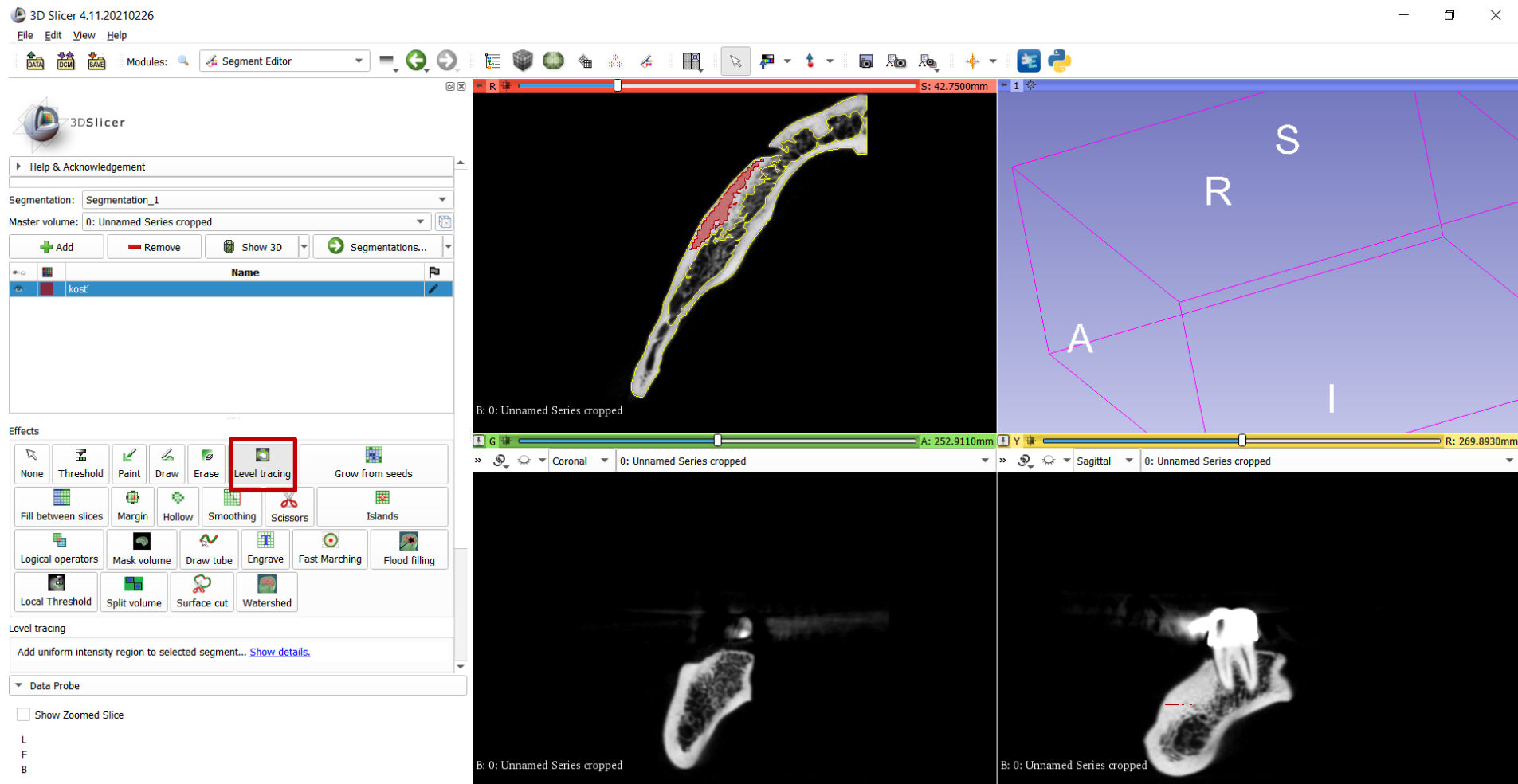
- Časovo náročné
- Prípady nemožnosti využiť iný prístup
- Dočisťovanie

The screenshot displays the 3D Slicer 4.11.20210226 interface. The left sidebar contains the 'Effects' panel with a red box highlighting the 'Paint', 'Draw', 'Erase', and 'Level tracing' tools. Below this, the 'Paint' section shows a 'Sphere brush' selected with a red box. The main workspace is divided into four views: a 3D perspective view (top-left) showing a segmented object with a yellow brush stroke, a 2D sagittal slice (top-right) with a red circle around a brush stroke, a 2D coronal slice (bottom-left), and a 2D axial slice (bottom-right). A red arrow points to the 3D view with the text 'Štetec v 3D móde'. The status bar at the bottom shows the current slice coordinates: Red (R 269.6, A 272.4, S 42.8) Axial Sp: 0.2.

# Manuálne nástroje – level tracing



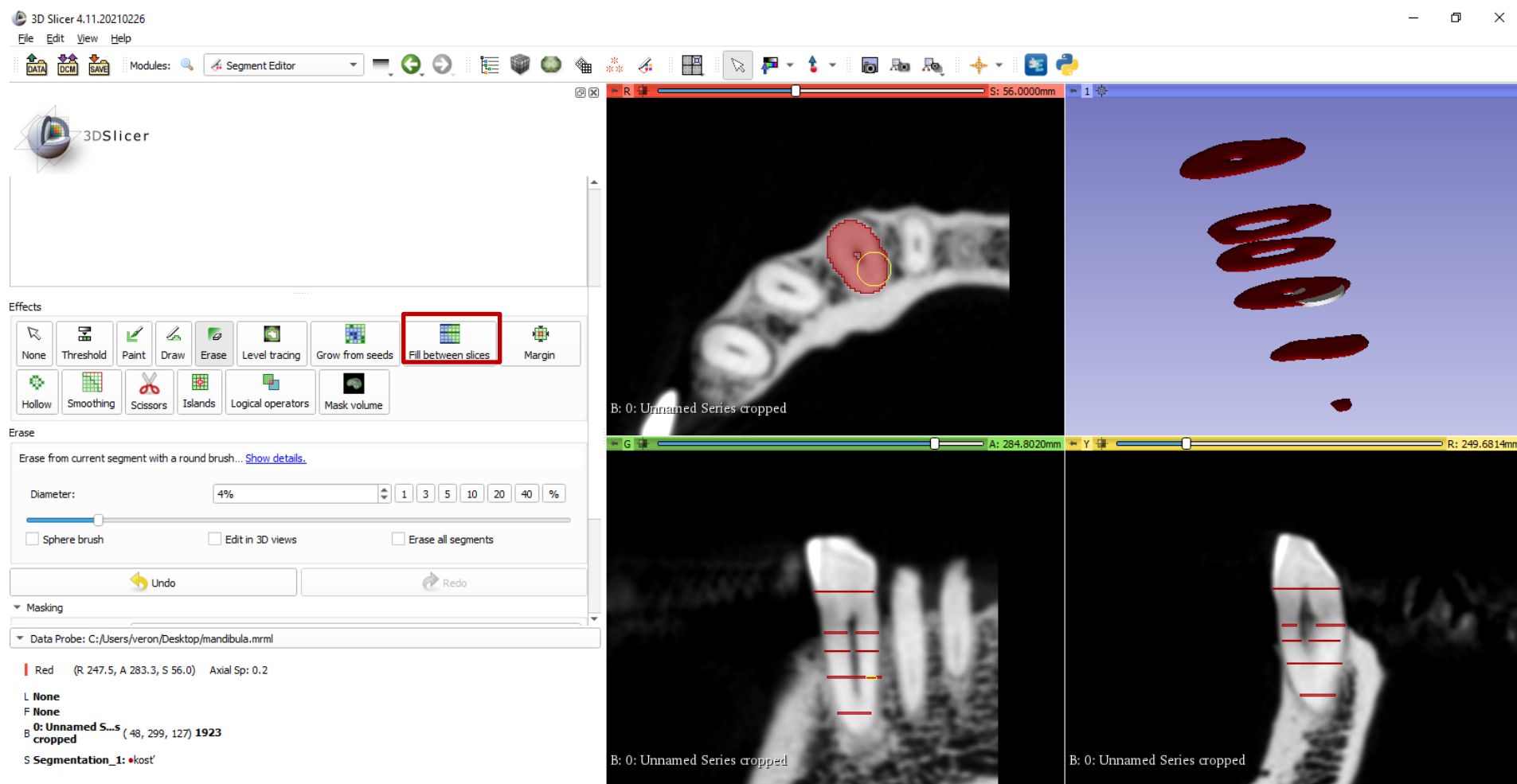
- Oblasti s rovnakou intenzitou (odtieňmi šedi)



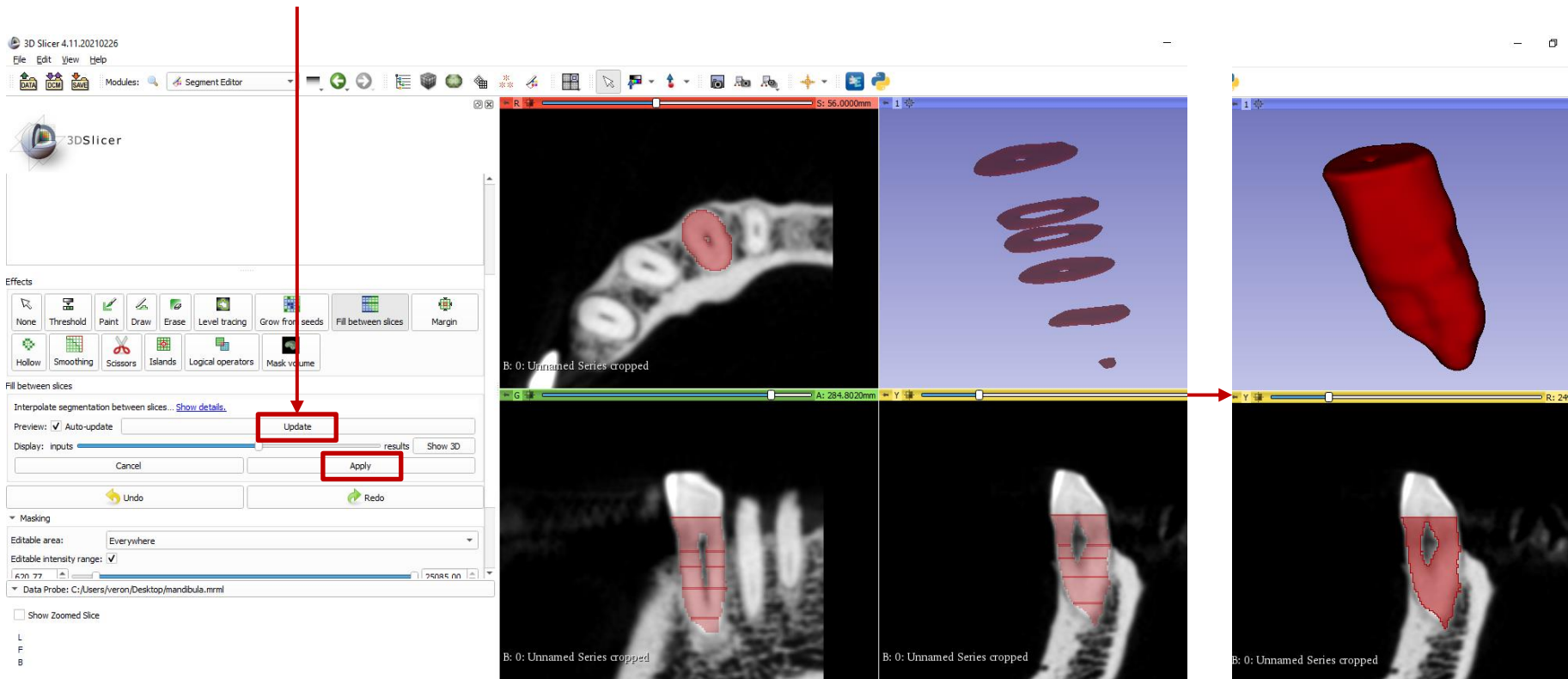


# Interpolácia

- Automatické dorátanie segmentácie medzi manuálne odsegmentovanými snímkami v rozumných odstupoch
- Využitie u štruktúr s pravidelným postupne sa meniacim tvarom

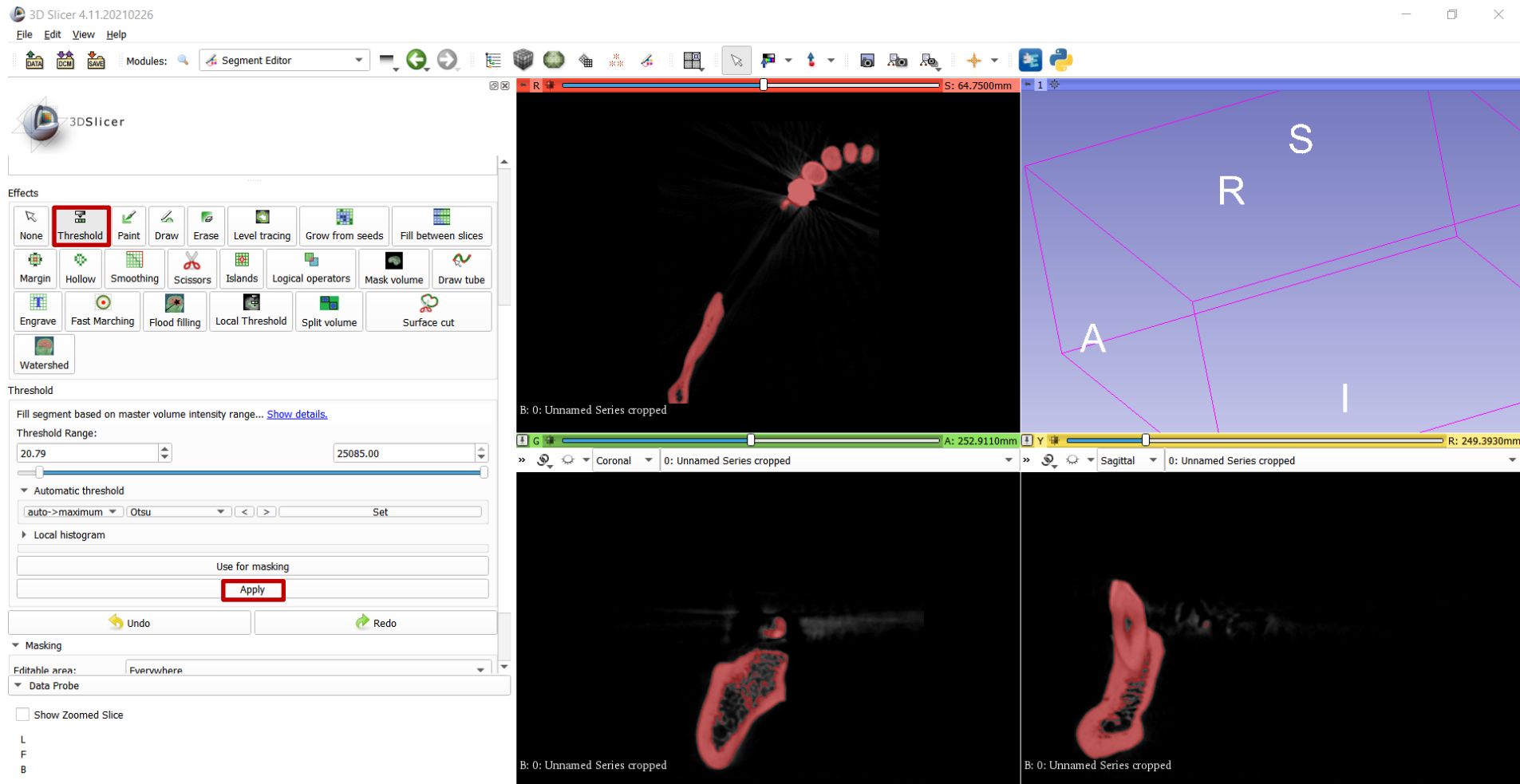


Po vyrátaní náhľadu možnosť do segmentácie zasiahnuť – doplniť, spresniť ju a prerátať



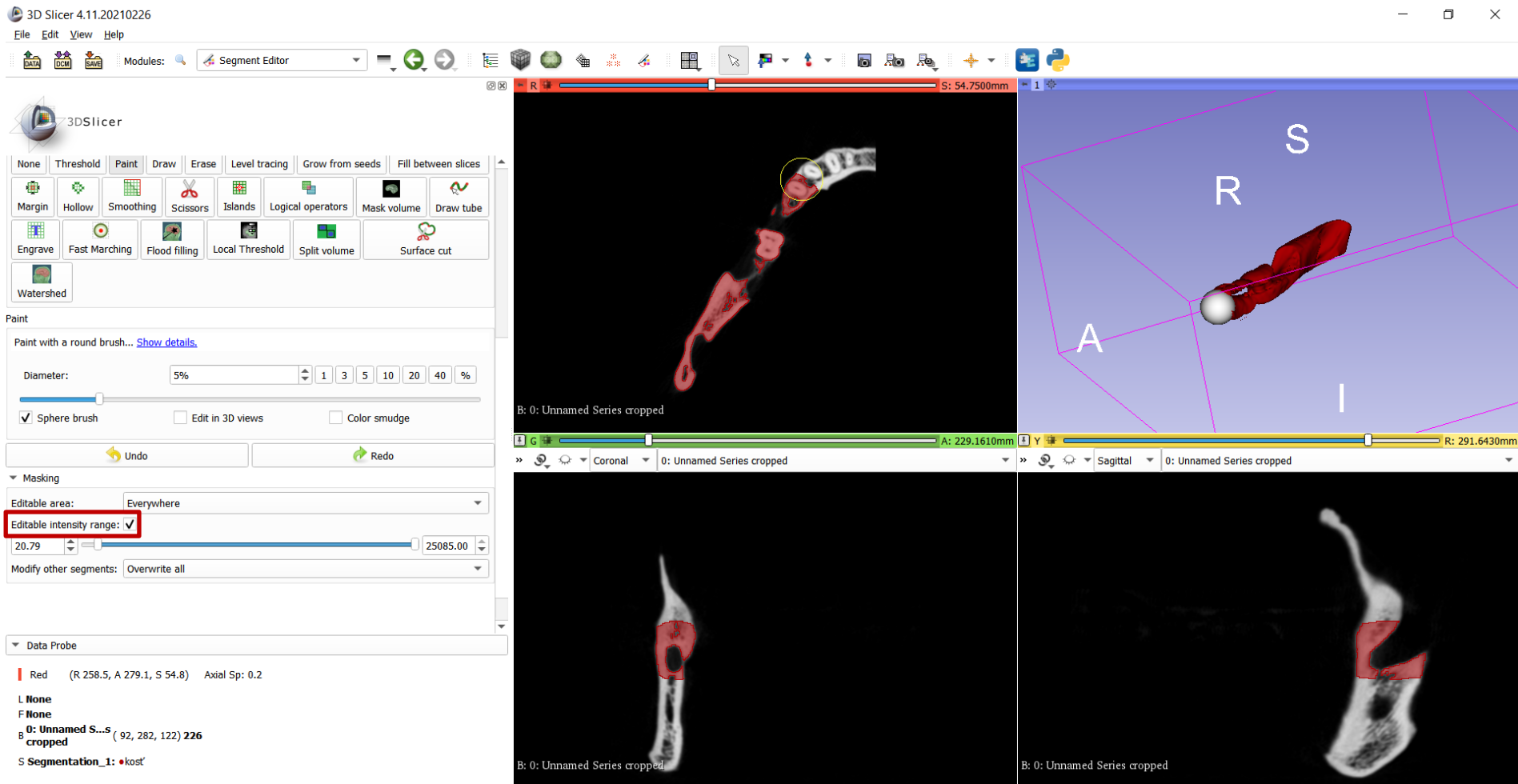
# Prahovanie

- Výber vhodného rozsahu odtieňov šedi
- vlastný
- automatické algoritmy na binarizáciu



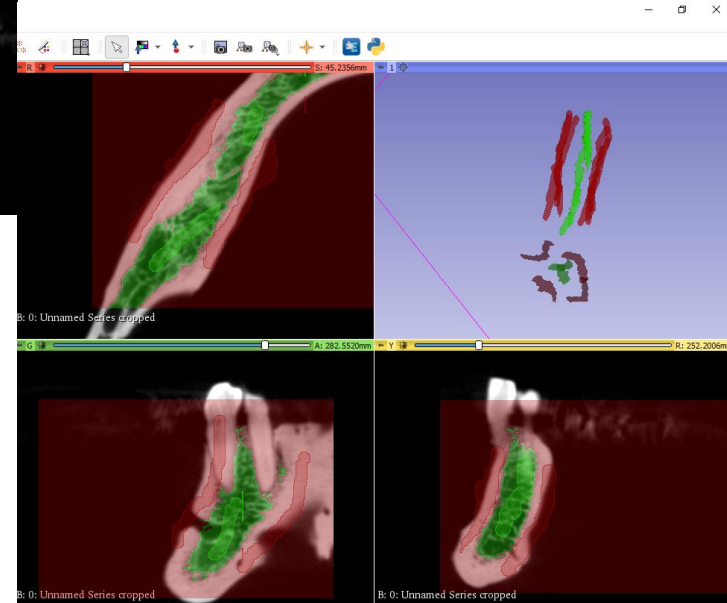
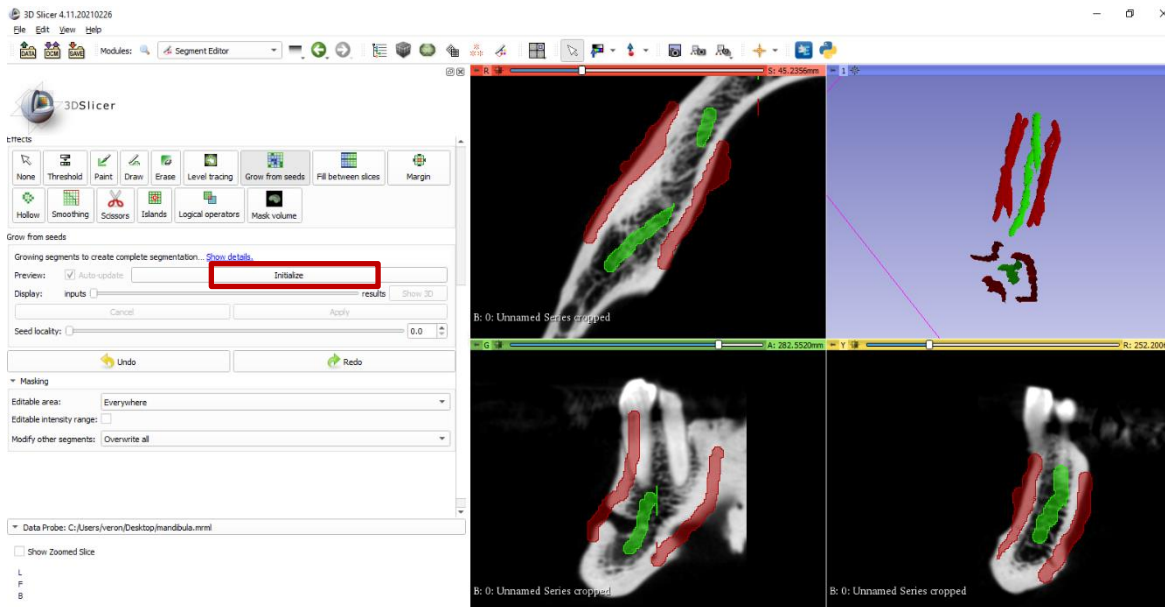
# Maskovanie

- Časť nástrojov umožňuje prácu v móde maskovania
- Ovplyvňovanie oblastí výlučne v zvolenom rozsahu odtieňov šedi



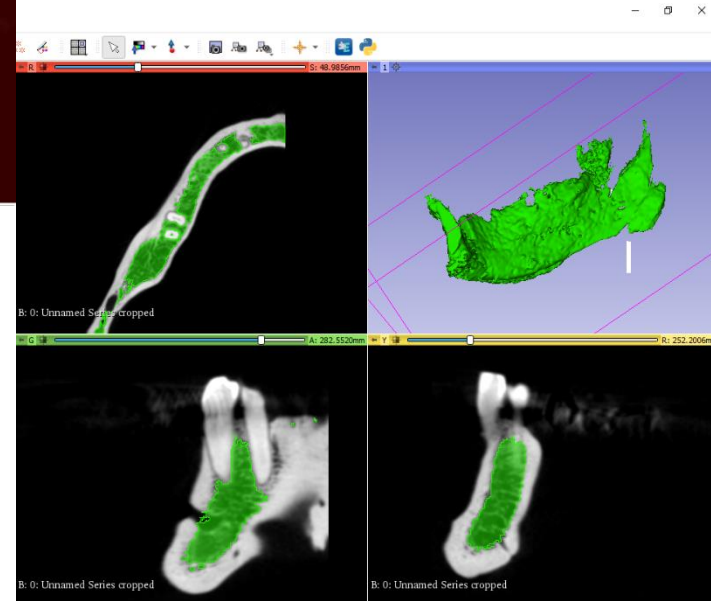
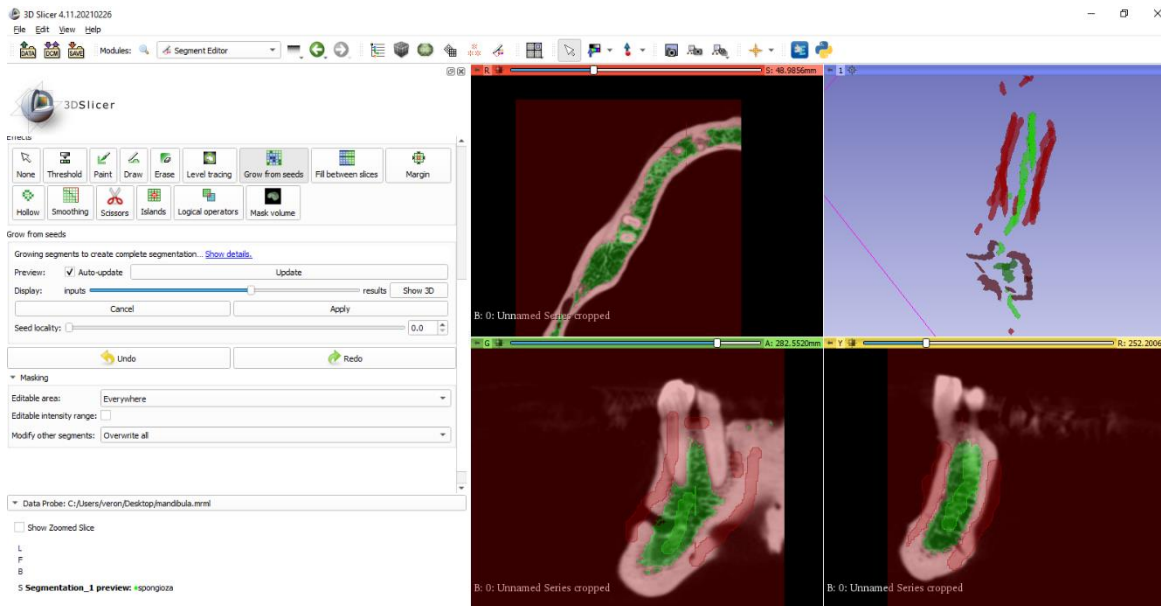
# Grow from seeds

- Hrubé označenie oblasti záujmu a okolia
- Vhodné urobiť vo všetkých 3 rovinách

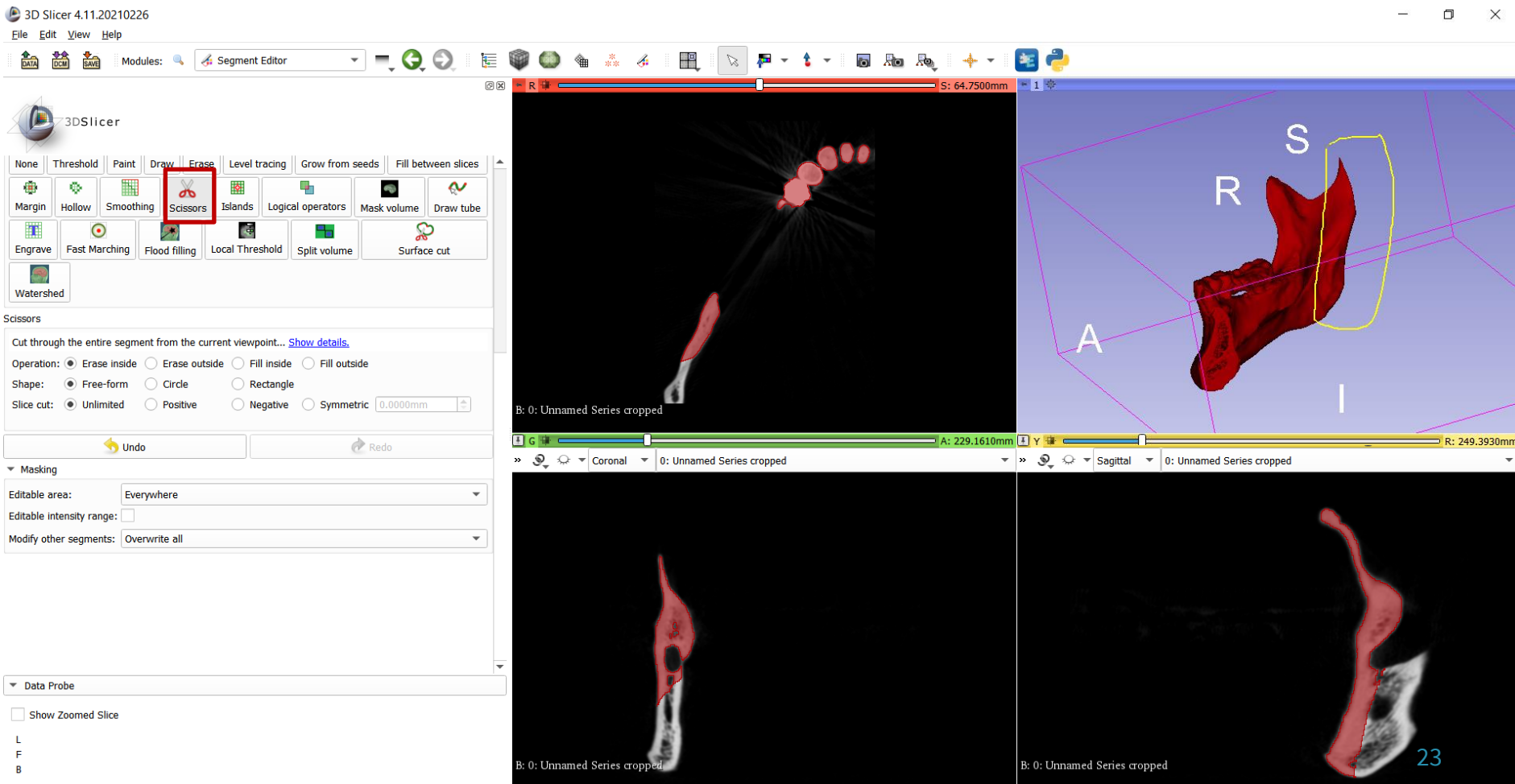


# Grow from seeds

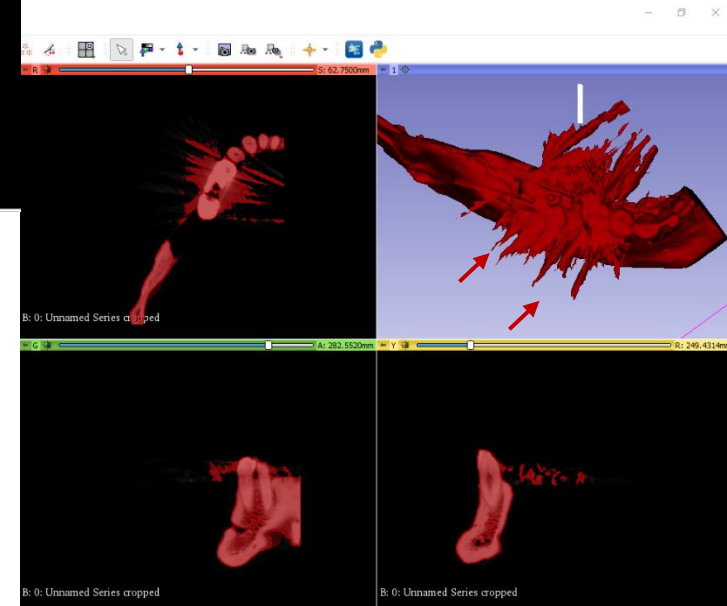
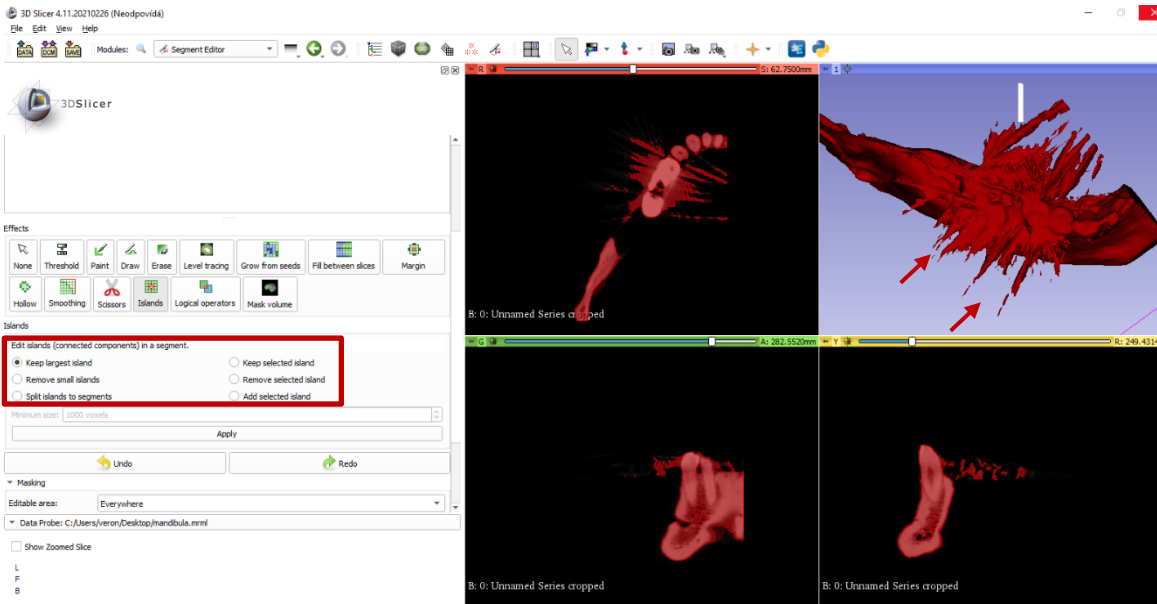
- Po vyrátaní počiatočného náhľadu segmentácie, možnosť doladenia v chýbajúcich alebo nesprávne zabraných oblastiach



- Odstránenie nechcených oblastí segmentácie v 3D zobrazení ich odstrihnutím

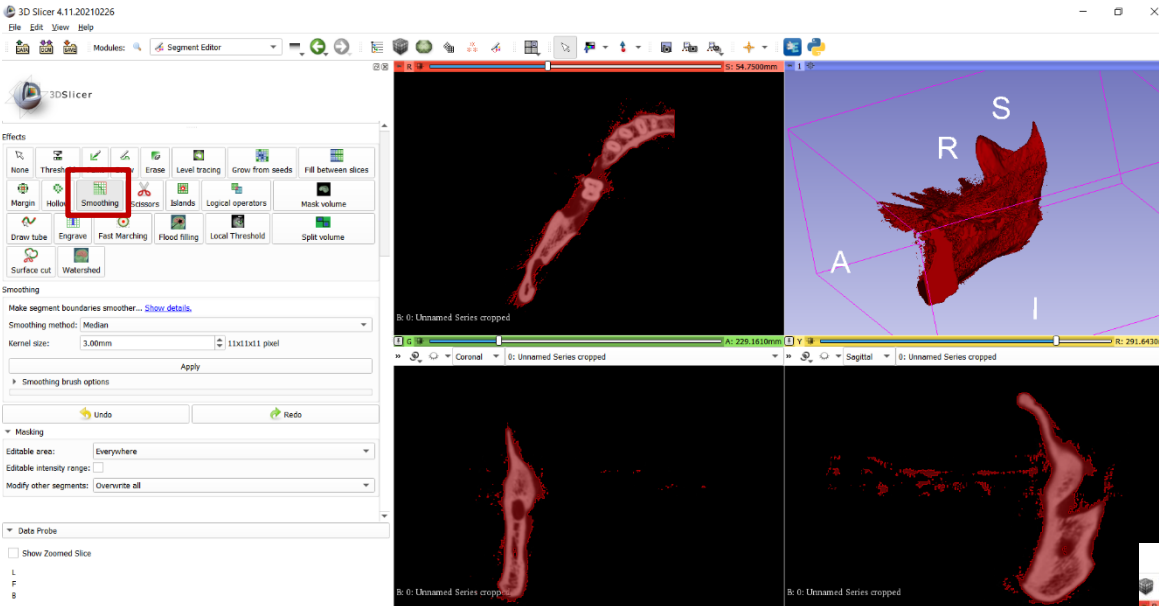


- Odstránenie nechcených oblastí segmentácie v 3D zobrazení ich odstrihnutím

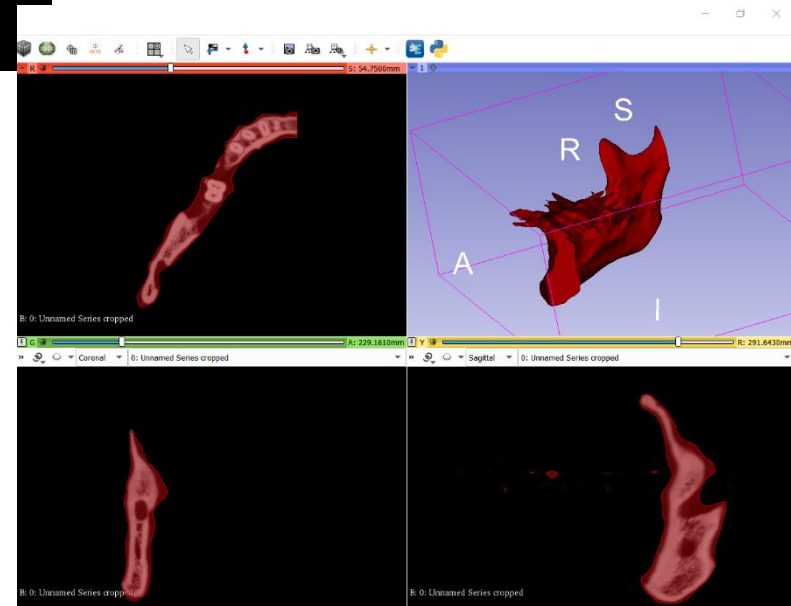




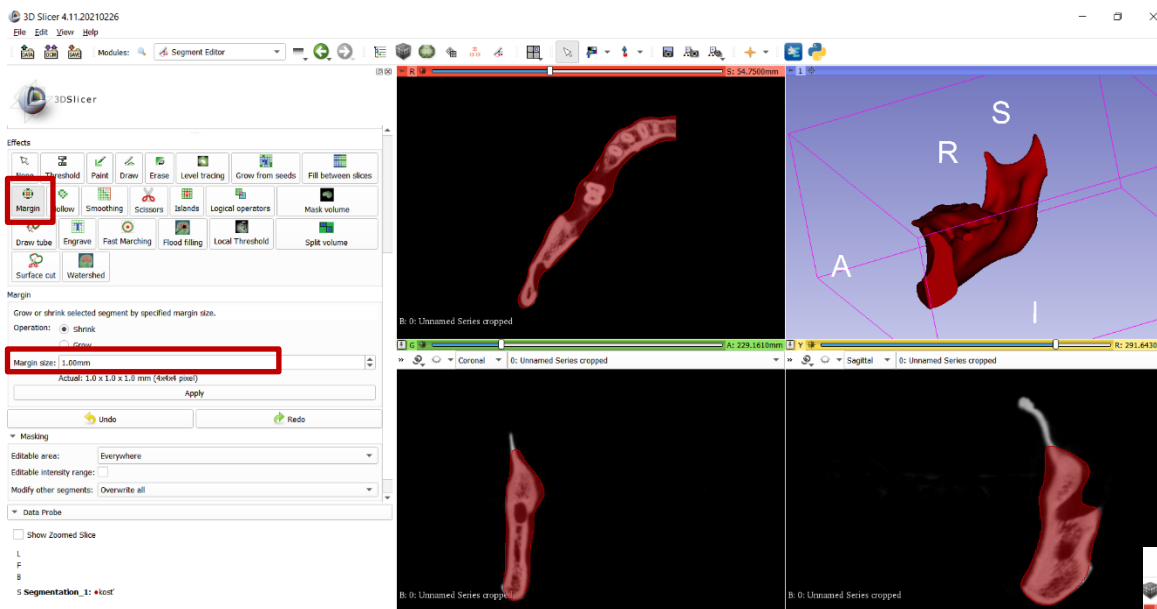
# Vyhľadzovanie



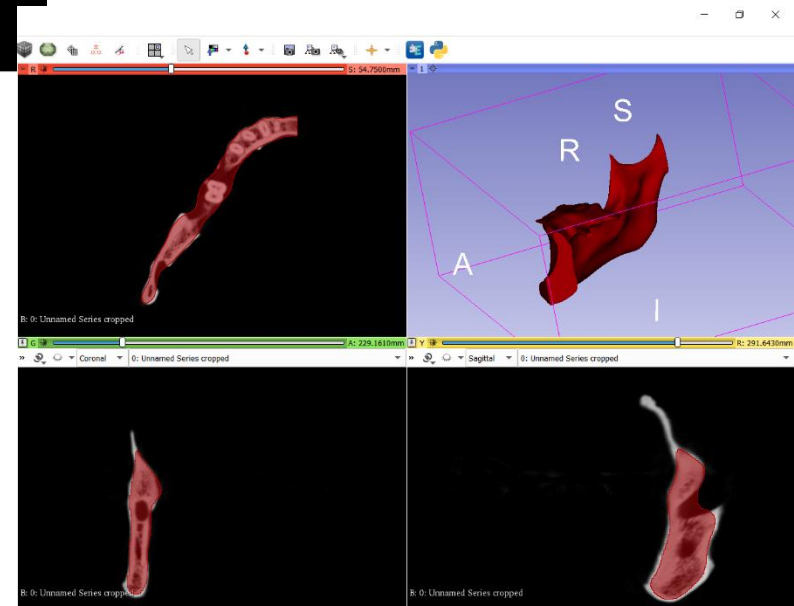
- Vyhladenie nerovností povrchu odsegmentovanej oblasti



# Zmenšovanie a narastanie

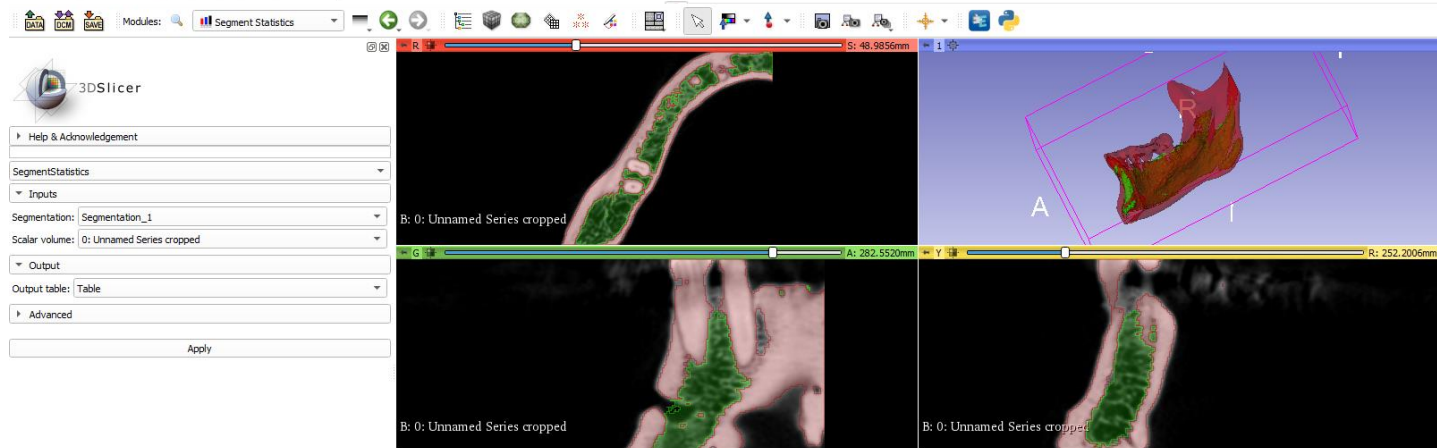
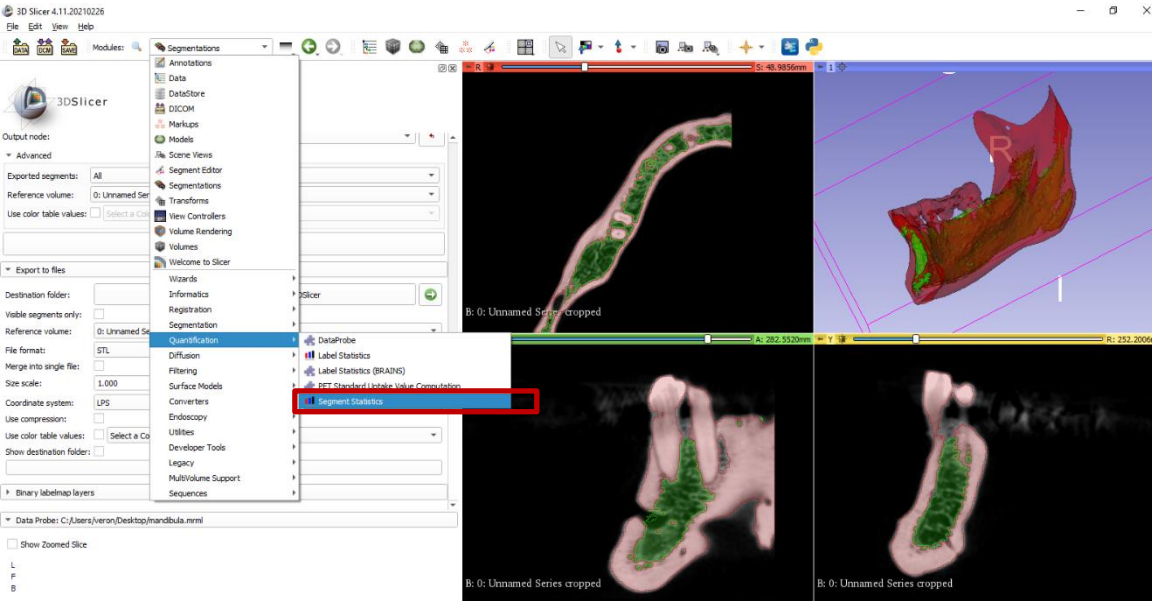


- Zmenšenie alebo nárast odsegmentovaných oblastí o určenú hodnotu



# Základná kvantifikácia

LAMORFA



	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Number of voxels [voxels] (1)	Volume [mm3] (1)	Volume [cm3] (1)	Number of voxels [voxels] (2)	Volume [mm3] (2)	Volume [cm3] (2)	Minimum	Maximum	Mean	Median	Standard Deviation	Surface area [mm2]	Volume [mm3] (3)	Volume [cm3] (3)
2	491468	7679.19	7.67919	491468	7679.19	7.67919	-1000	541	-242.521	-264	397.822	7097.34	7626.78	7.62678
3	1324896	20701.5	20.7015	1324896	20701.5	20.7015	542	25085	1689.51	1414	1824.69	18347.4	20774.1	20.7741

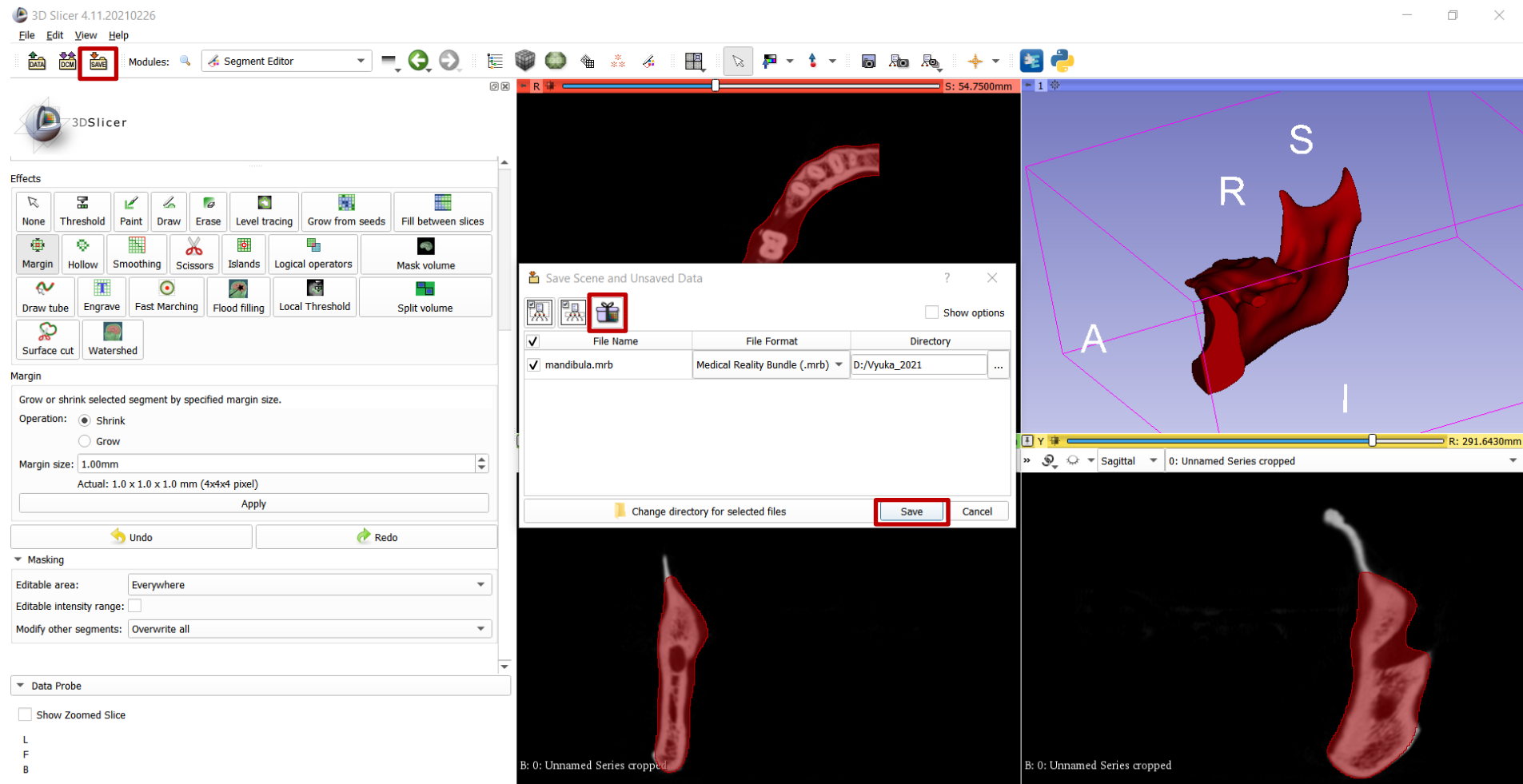
# Export modelov

The screenshot displays the 3D Slicer 4.11.20210226 interface. The top menu bar includes File, Edit, View, and Help. The main window is divided into several panels:

- Left Panel (3DSlicer):** Contains the 'Export to files' panel, which is highlighted with a red box. It includes the following settings:
  - Output node: Export to new labelmap
  - Advanced section:
    - Exported segments: All
    - Reference volume: 0: Unnamed Series cropped
    - Use color table values:  Select a ColorTable
  - Export button (highlighted with a red box)
  - Export to files section:
    - Destination folder: C:/Users/veron/Desktop/3DSlicer
    - Visible segments only:
    - Reference volume: 0: Unnamed Series cropped
    - File format: STL
    - Merge into single file:
    - Size scale: 1.000
    - Coordinate system: LPS
    - Use compression:
    - Use color table values:  Select a ColorTable
    - Show destination folder:
    - Export button (highlighted with a red box)
  - Binary labelmap layers
  - Data Probe: C:/Users/veron/Desktop/mandibula.mrml
  - Show Zoomed Slice:
- Top Panel:** Shows a 3D view of a mandible model with a red 'R' label. The status bar indicates 'S: 48.9856mm' and '1'.
- Bottom Panels:** Show two 2D slices of the mandible model. The status bar indicates 'A: 282.5520mm' and 'R: 252.2006mm'. Both slices are labeled 'B: 0: Unnamed Series cropped'.

# Uloženie projektu

LAMORFA



Z objemových dát dolnej čeľuste (mandibula\_iCAT) odsegmentujte v programe 3D Slicer do osobitných materiálov:

- Kosť s využitím prahovania a manuálneho dočistenia segmentácie
- Zuby ľubovoľnou kombináciou segmentačných nástrojov
- Voliteľné: špongióznou kosť odsegmentujte do osobitného materiálu

Vygenerujte modely (vo formáte stl) a vložte ich do úschovne.

Objemové dáta lebky (lebka\_iCAT) v programe 3D Slicer orežte tak, aby obsahovali oblasť sinus frontalis a ten následne odsegmentujte ľubovoľnou kombináciou segmentačných nástrojov.

Vygenerujte model (vo formáte stl) a vložte ho do úschovne.

**Ďakujem za pozornosť!**