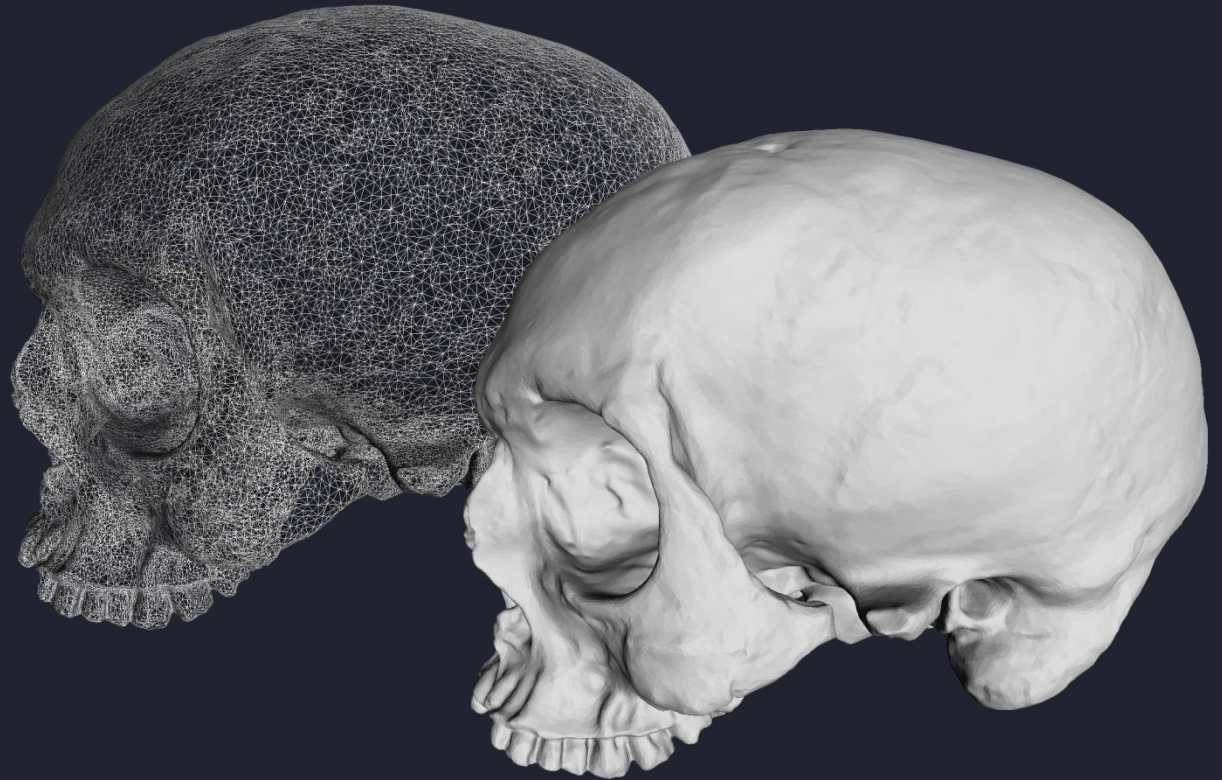


LAMORFA

Laboratoř morfologie
a forenzní antropologie

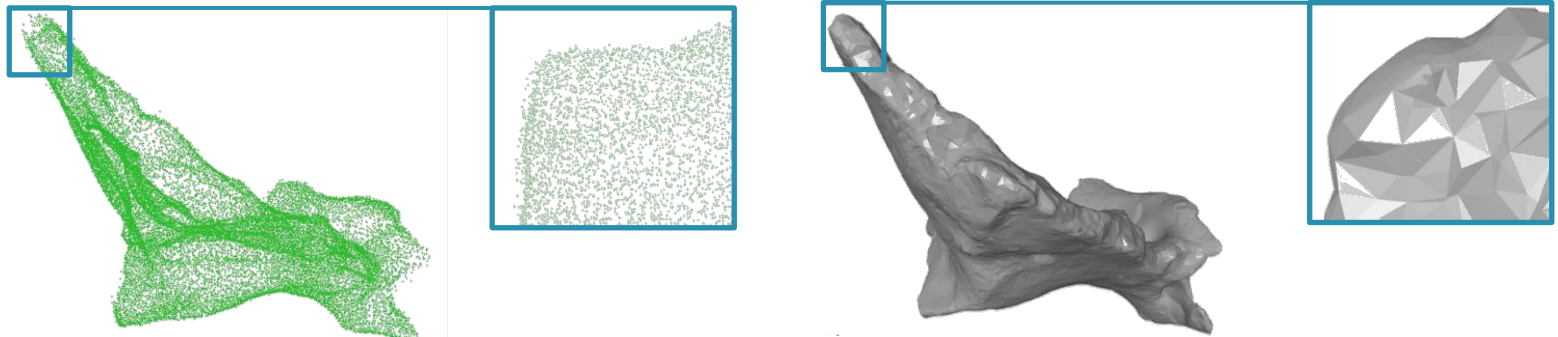
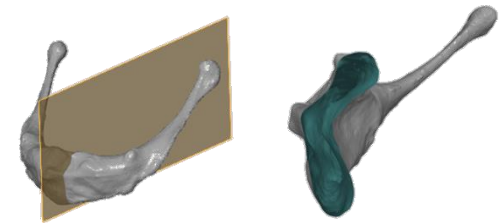
Laserové skenery v kontextu záznamu povrchových dat

Ivana Šplíchalová



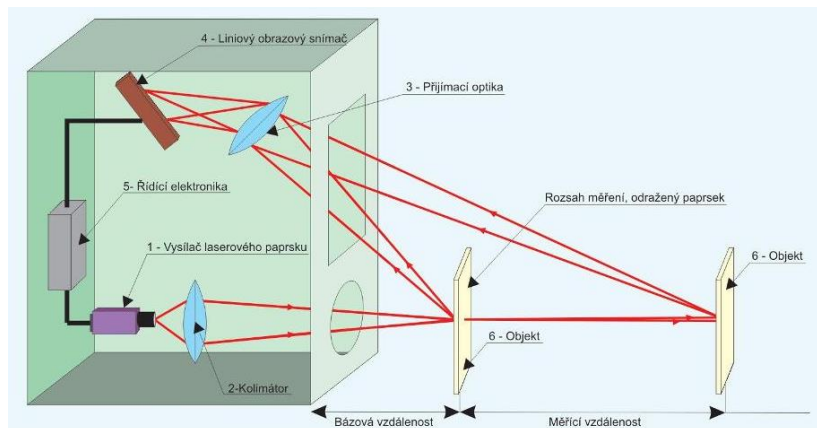
Povrchová data / Surface data

- záznam vnějšího povrchu objektu
- textura
- primární data – mrak bodů (**point cloud**)
- výsledným model - polygonová síť (**polygonal mesh**), vzniká polygonizací bodového mraku
- kontaktní X bezkontaktní záznam



Laserové skenování / Laser scanning

- *neinvazivní záznam geometrie povrchu objektu prostřednictvím emitovaného laserového paprsku*
- *počítání doby návratu odraženého paprsku*



- *triangulační princip pouze do 3-5 m*

Přímé působení laserového paprsku na povrch oka může trvale poškodit zrak!⁴

Laserové skenování / Laser scanning

- *doba záznamu řádově v minutách → nevhodné pro záznam živých objektů*
- *technické limity lesklých (sklovina, mramor), tmavých a průhledných povrchů*
- *nároky na kontrolu osvětlení*
- *rozlišení řádově v desetinách mm*

Shaan Hurley



Vybavení laboratoře / Lab equipment

MicroScan 3D

- manuální bezkontaktní záznam
- bez možnosti záznamu textury
- mobilní skener
- záznam velkých a středně velkých předmětů



NextEngine 3D HD

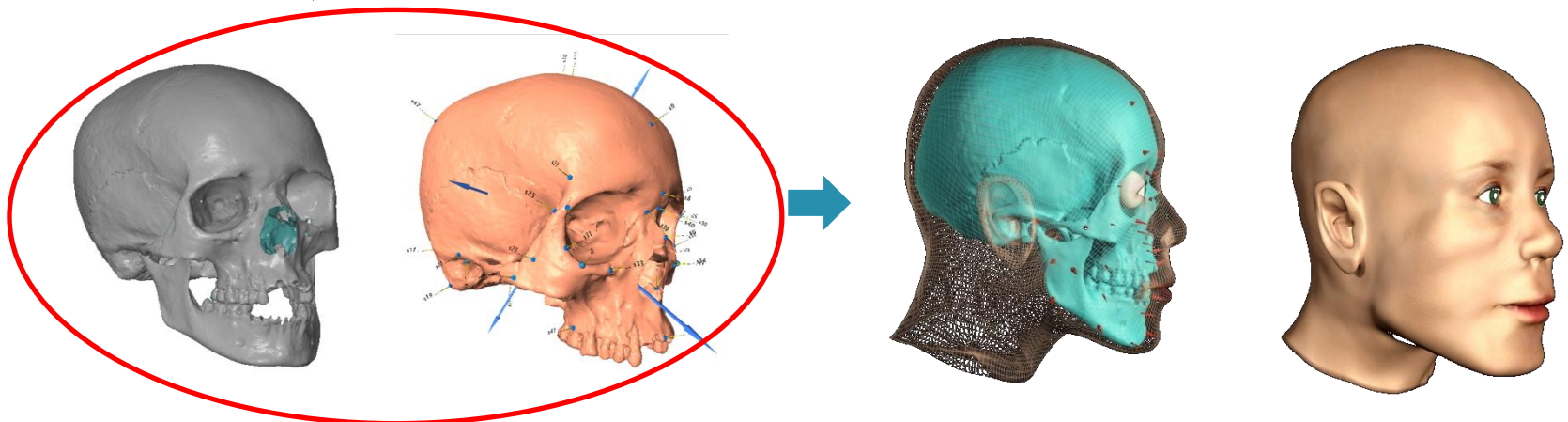
- automatický bezkontaktní záznam
- záznam textury
- stolní skener
- záznam středně velkých a malých předmětů



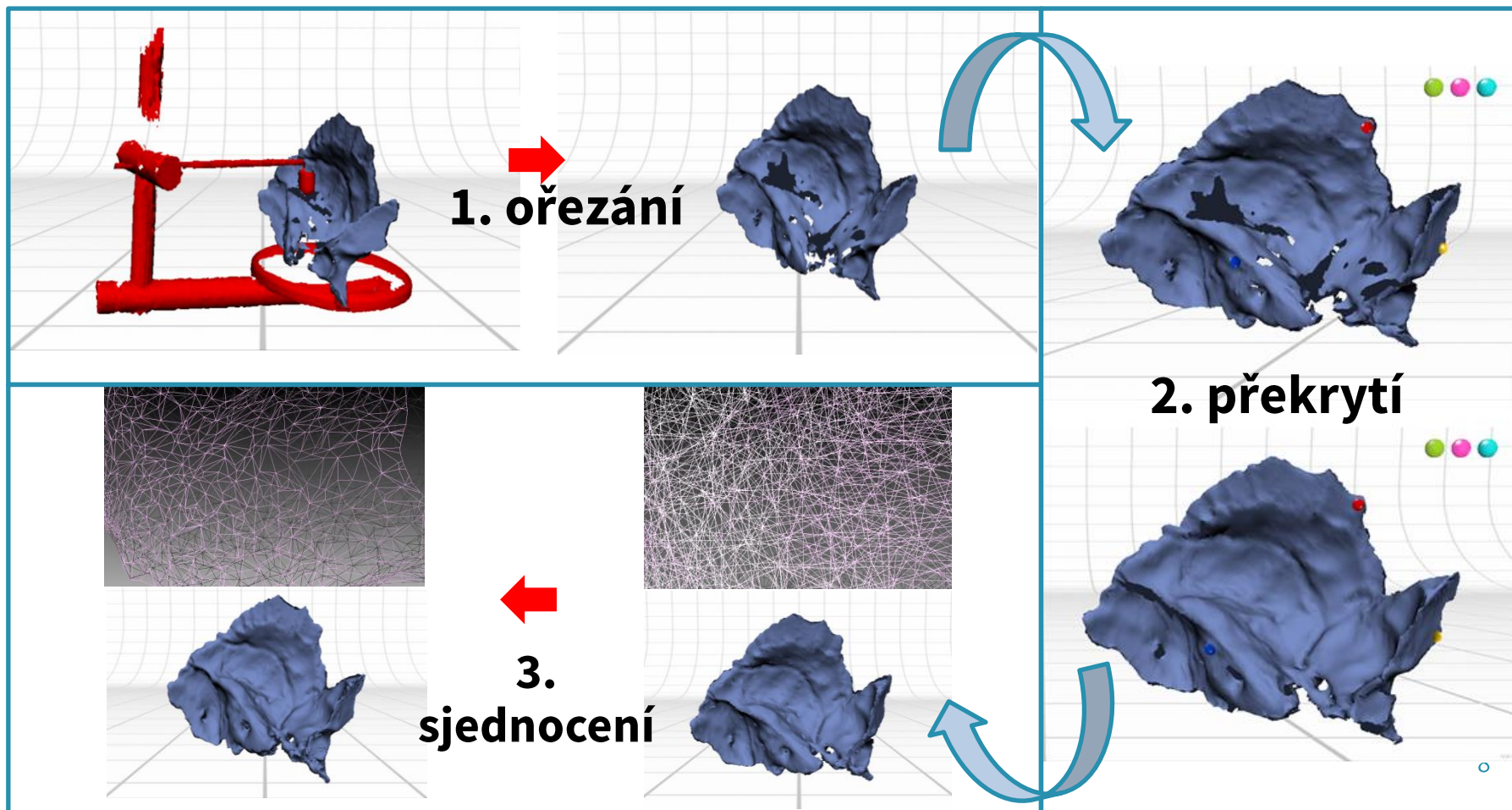
Cvičení

Příprava lebky na virtuální faciální rekonstrukci

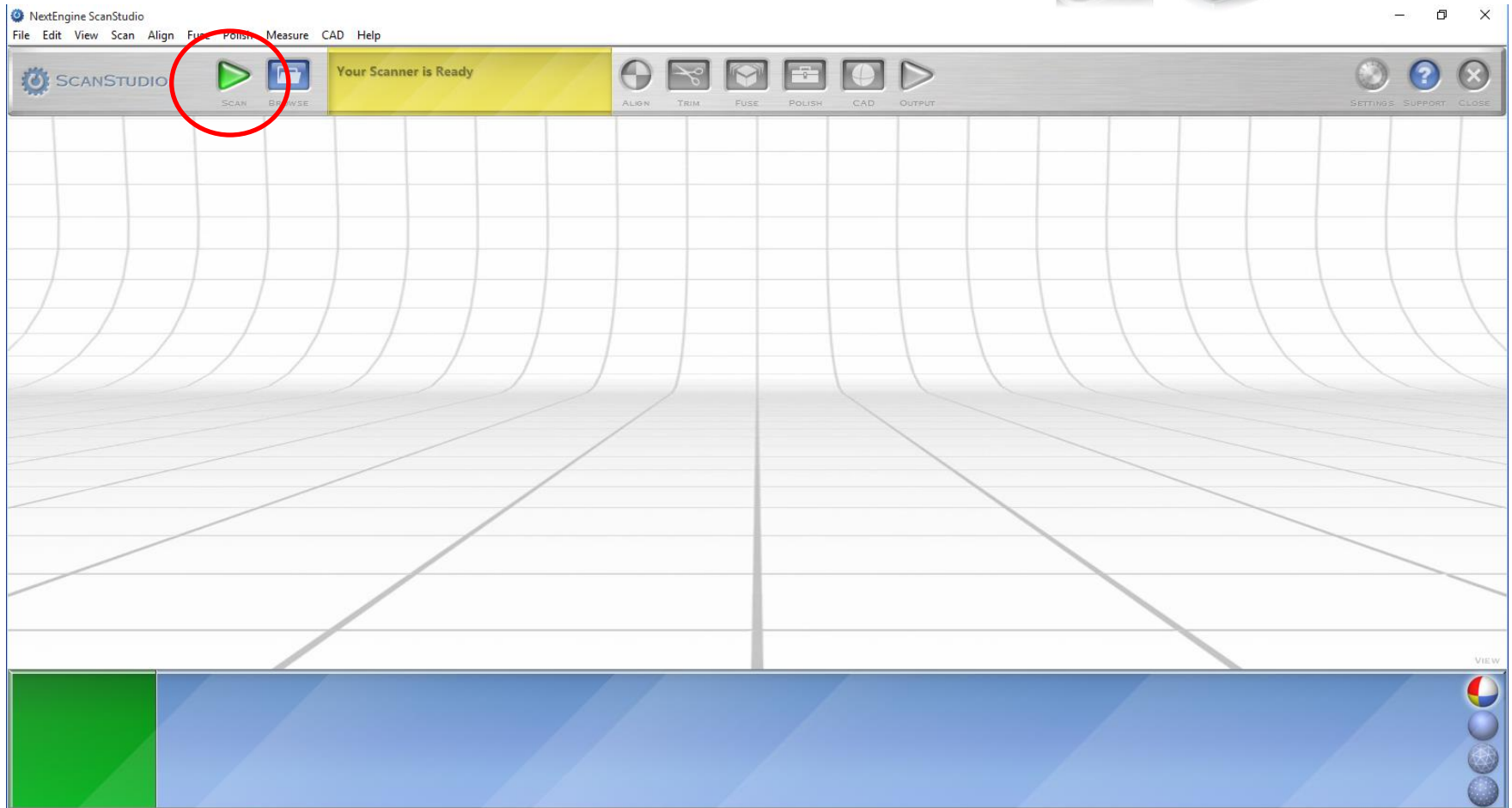
- 1) *kranium - laserový záznam (NextEngine) + editace (GOM Inspect)*
- 2) *kraniofaciální analýza: virtuální morfoskopické a metrické zhodnocení vytvořeného modelu – pohlaví, populační afinita (Landmark, 3D-ID)*
- 3) *dolní čelist – laserový záznam (MicroScan) + editace (MicroScan Tools)*



1a) Kranium – laserový záznam NextEngine



1a) Kranium – laserový záznam NextEngine



NextEngine ScanStudio

File Edit View Scan Align Fuse Polish Measure CAD Help

SCAN MODEL 3D_Scan

TURN START

SCAN FAMILY AUTO MULTI DRIVE

POSITIONING 360 BRACKET SINGLE

DIVISIONS 16

POINTS / IN.² 1.1k QUICK SD HD

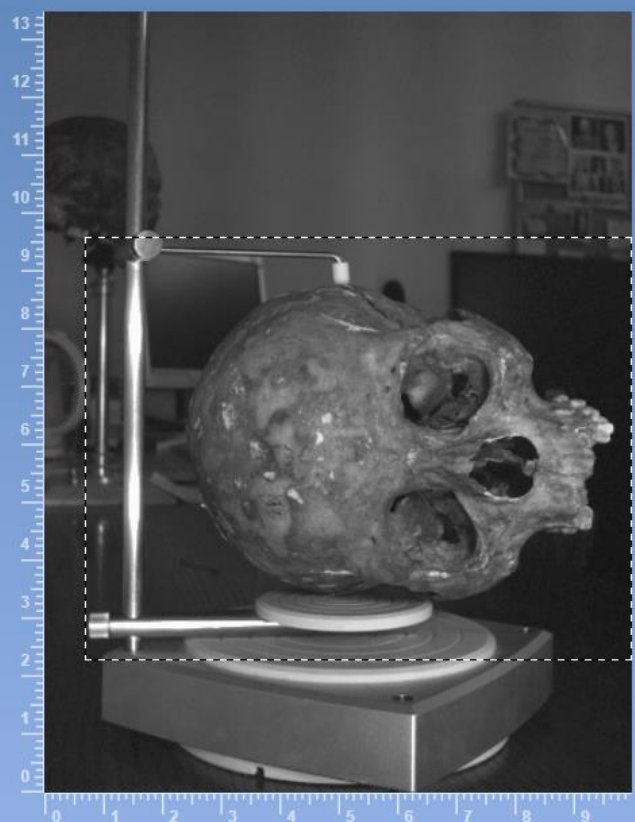
TARGET DARK NEUTRAL LIGHT

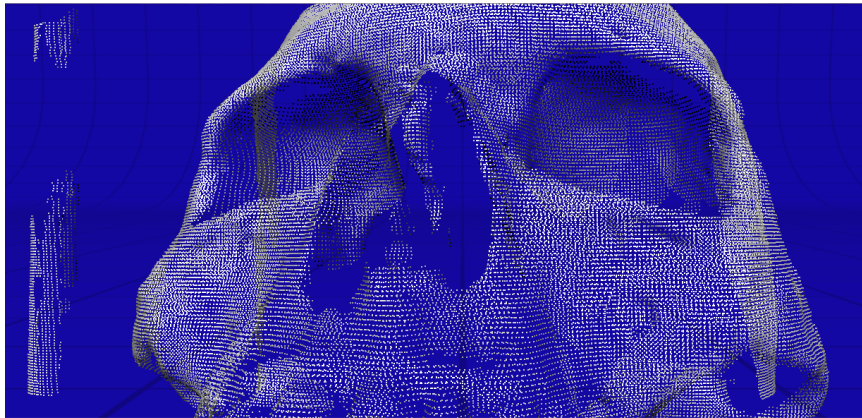
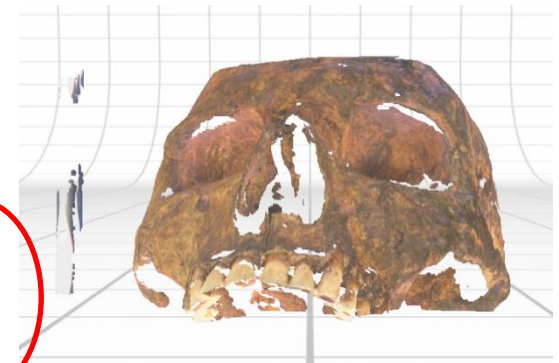
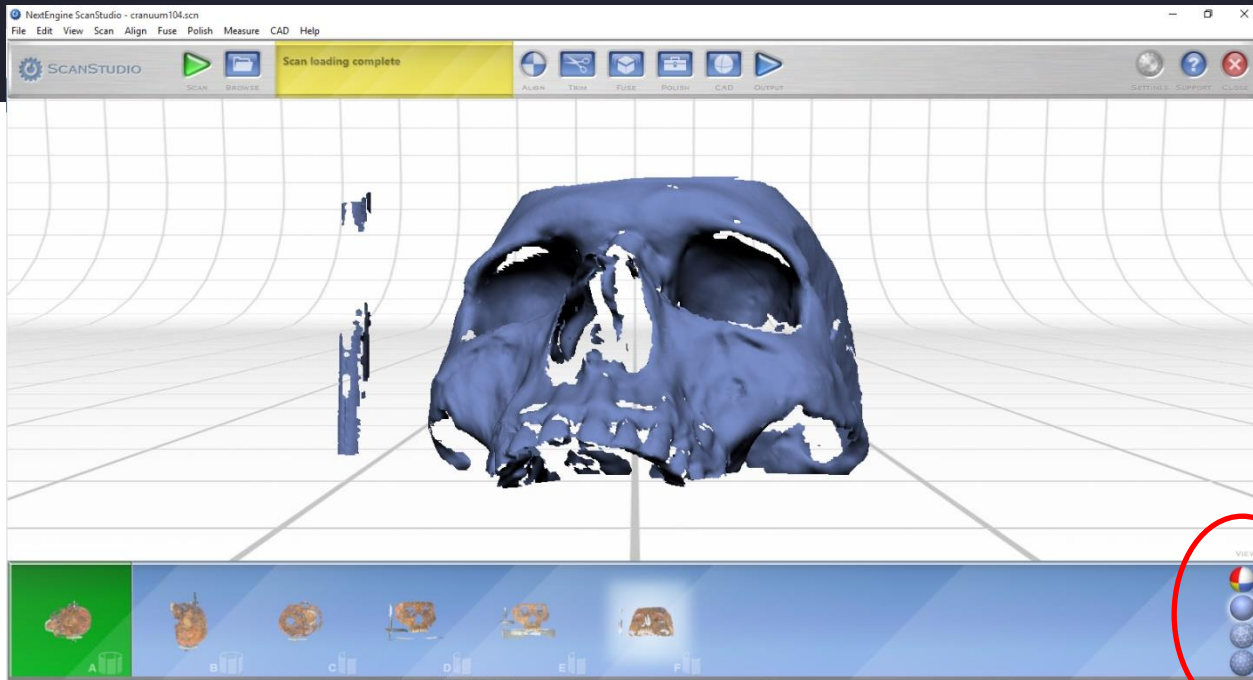
RANGE MACRO WIDE EXTENDED 15" 17" 22" MIN IDEAL MAX

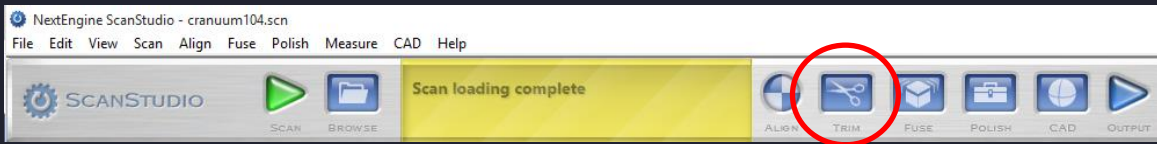
TIME 54 M

MEMORY 39 %

TIPS Verify settings and click Start to scan

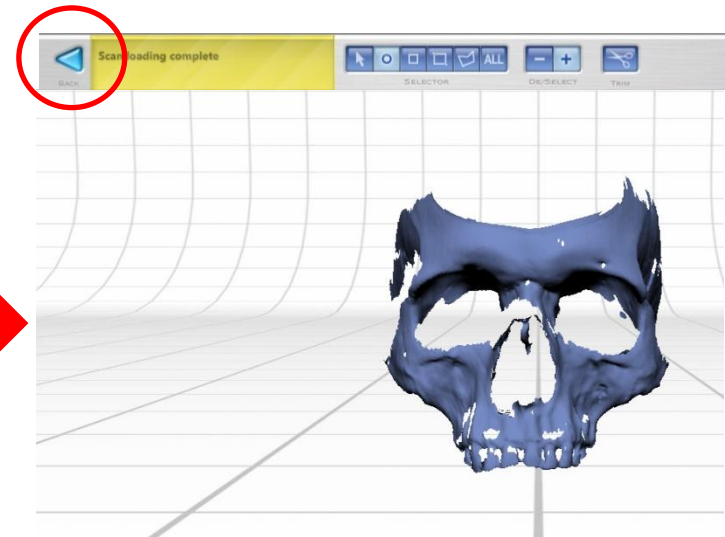
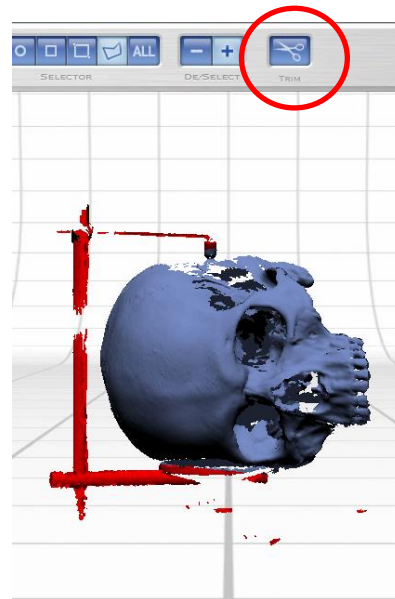
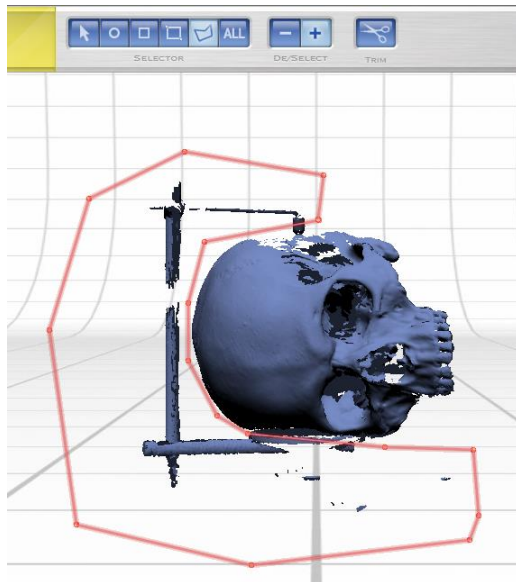


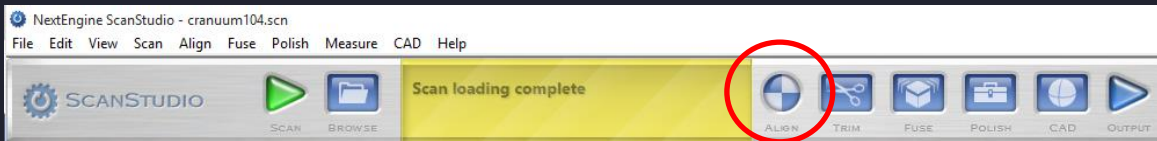




LAMORFA

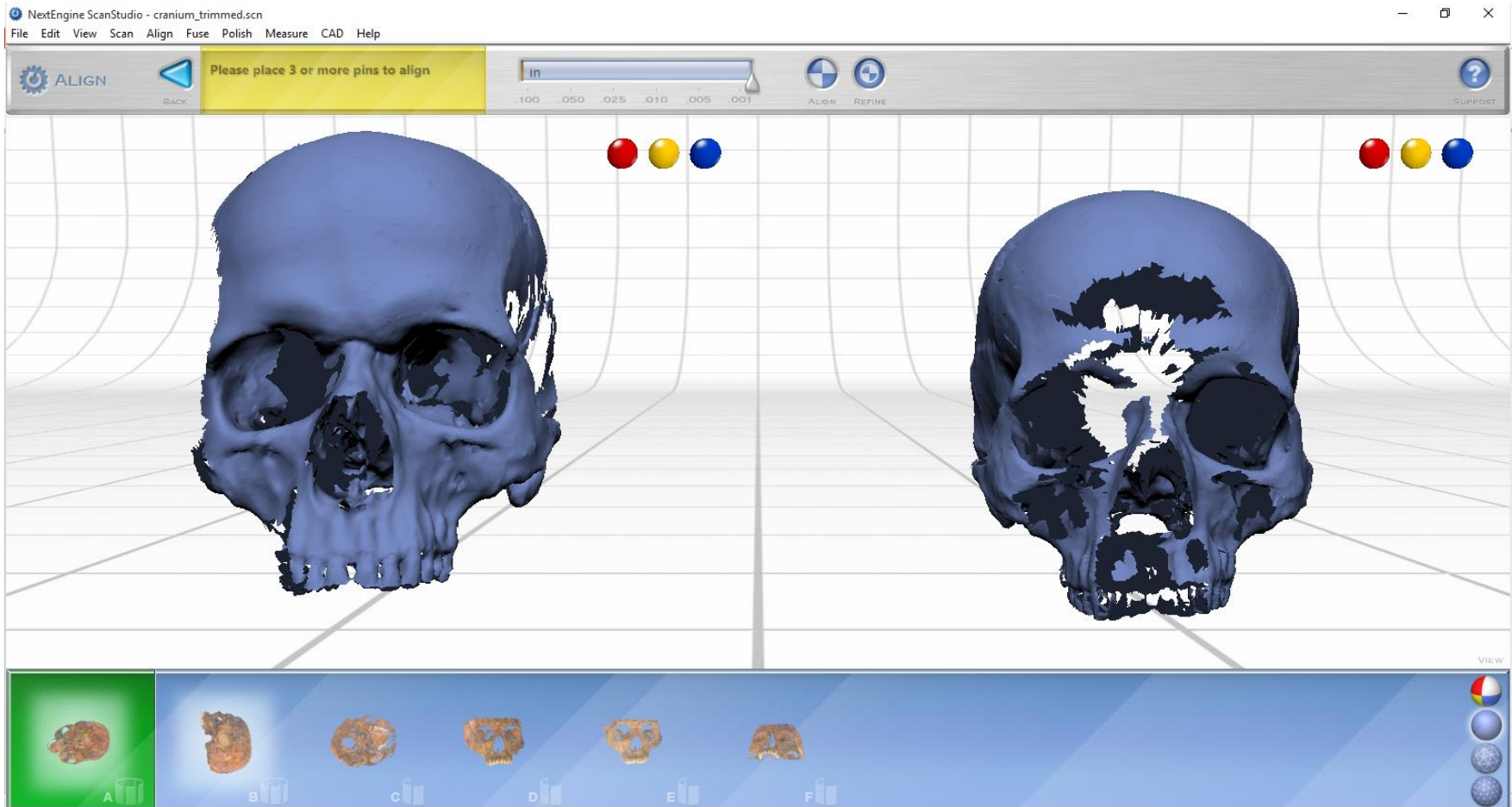
Čištění modelu - trimming

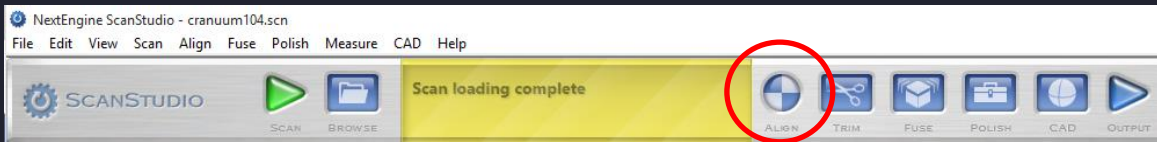




LAMORFA

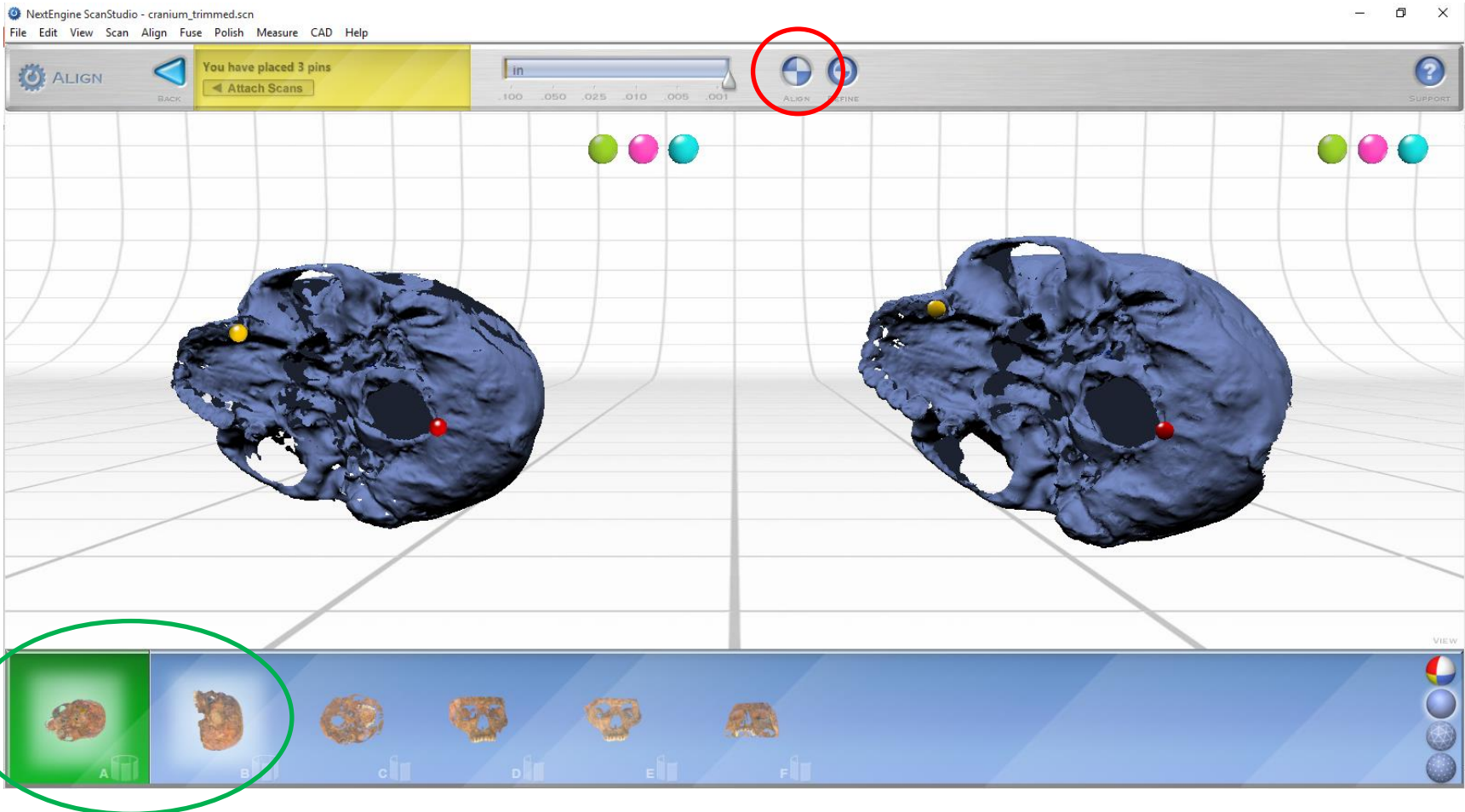
Spojování skenů - alignment

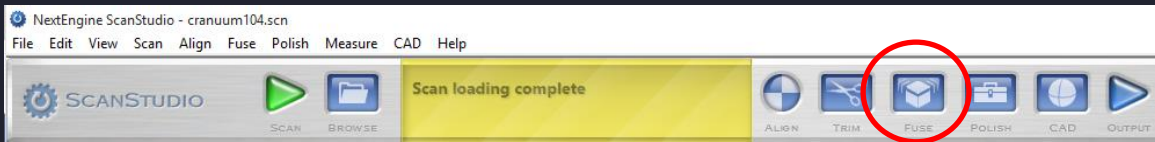




LAMORFA

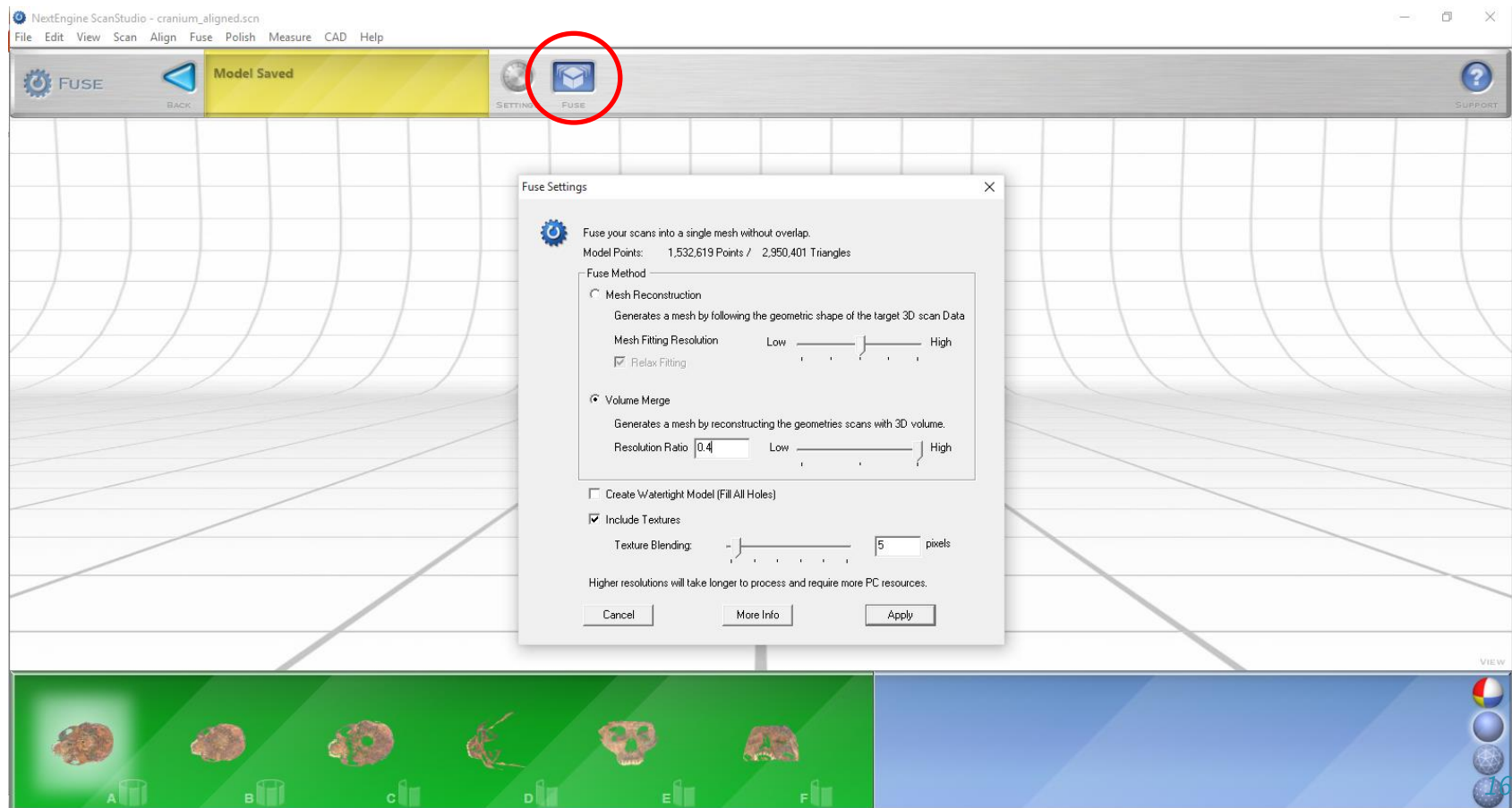
Spojování skenů - alignment

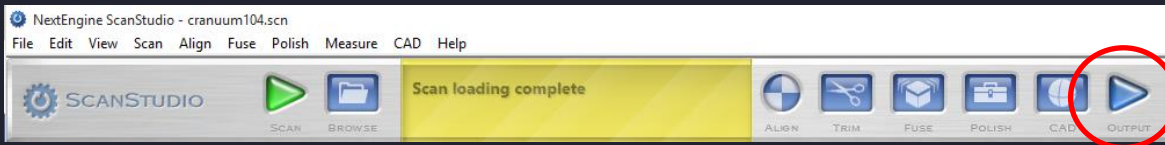




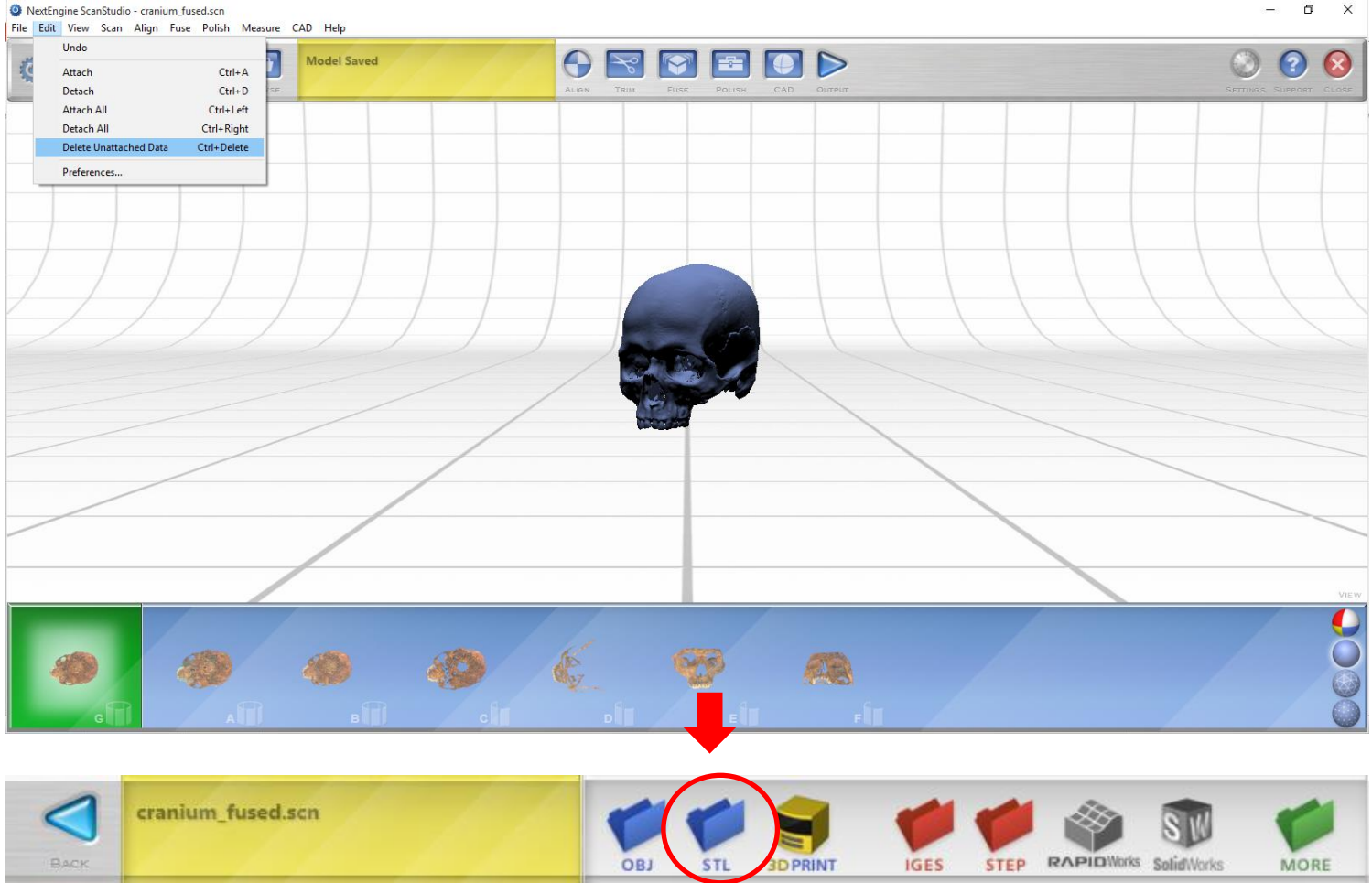
LAMORFA

Vytváření jednotné sítě - fusing





Export modelu

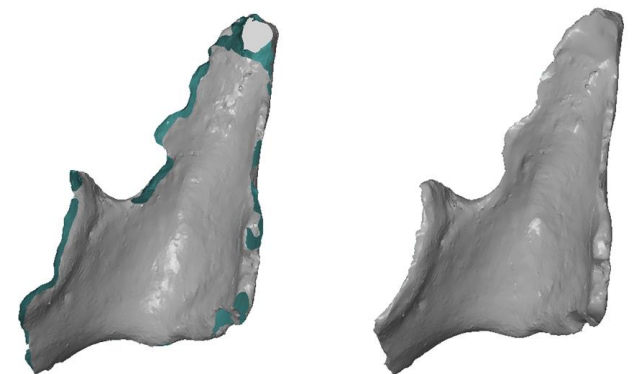
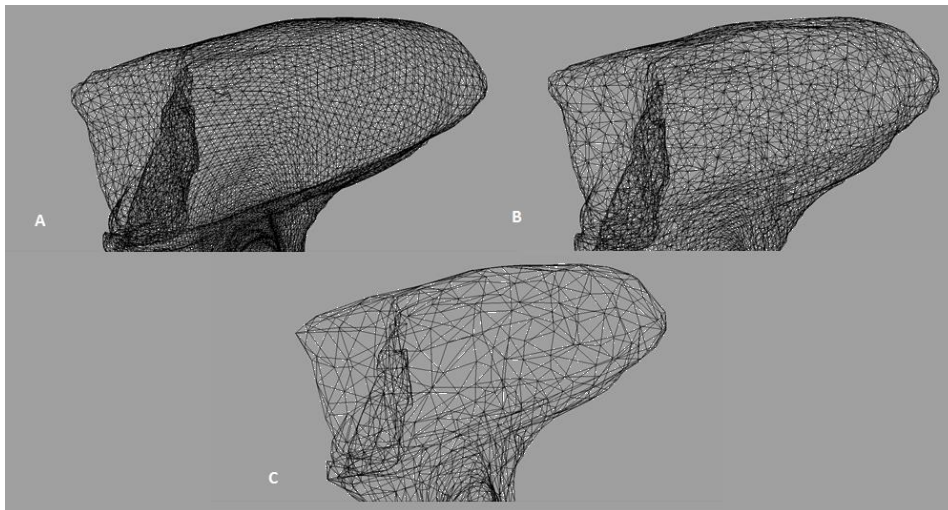


1b) Kranium - editace

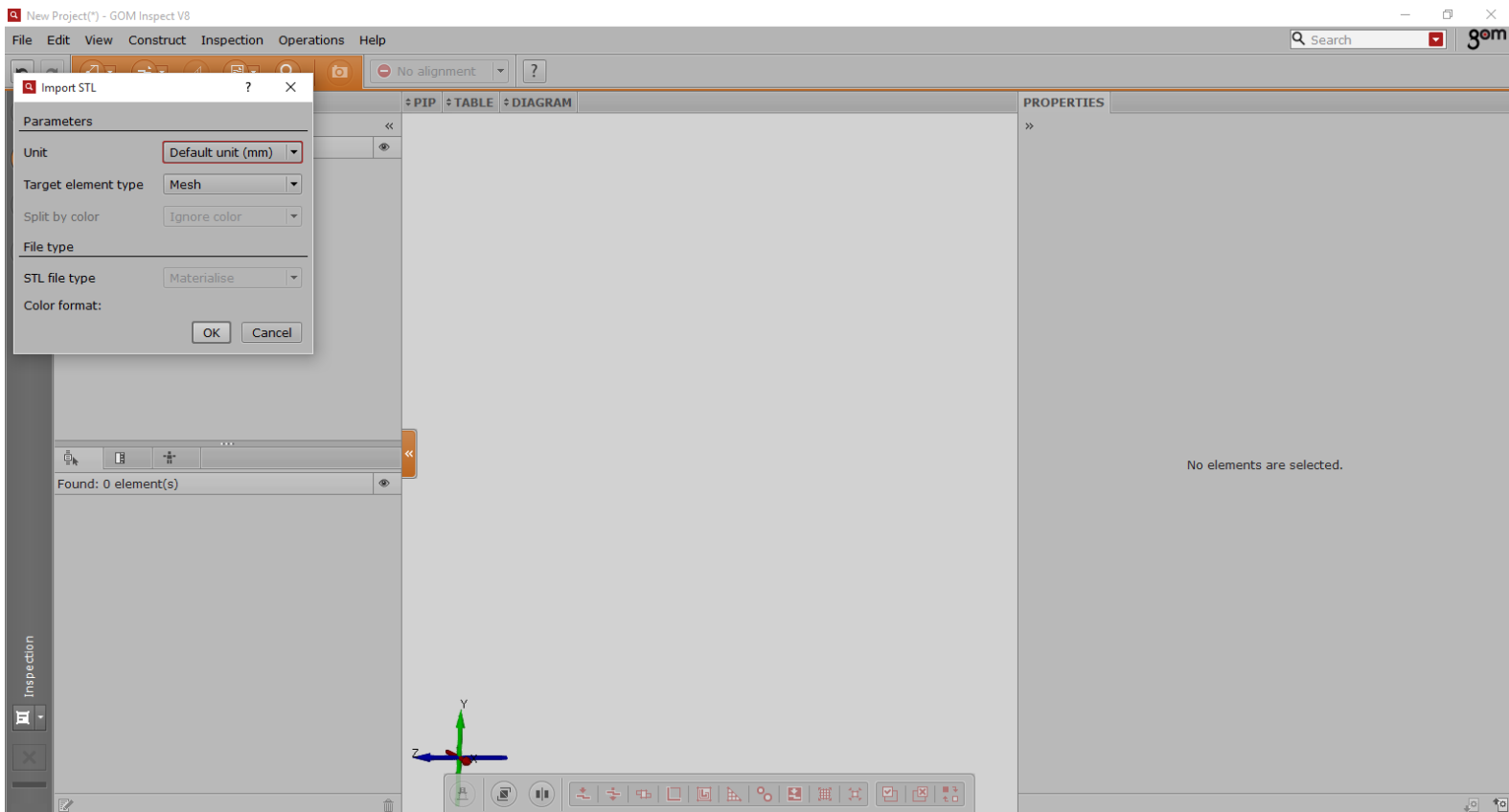
Gom Inspect V8

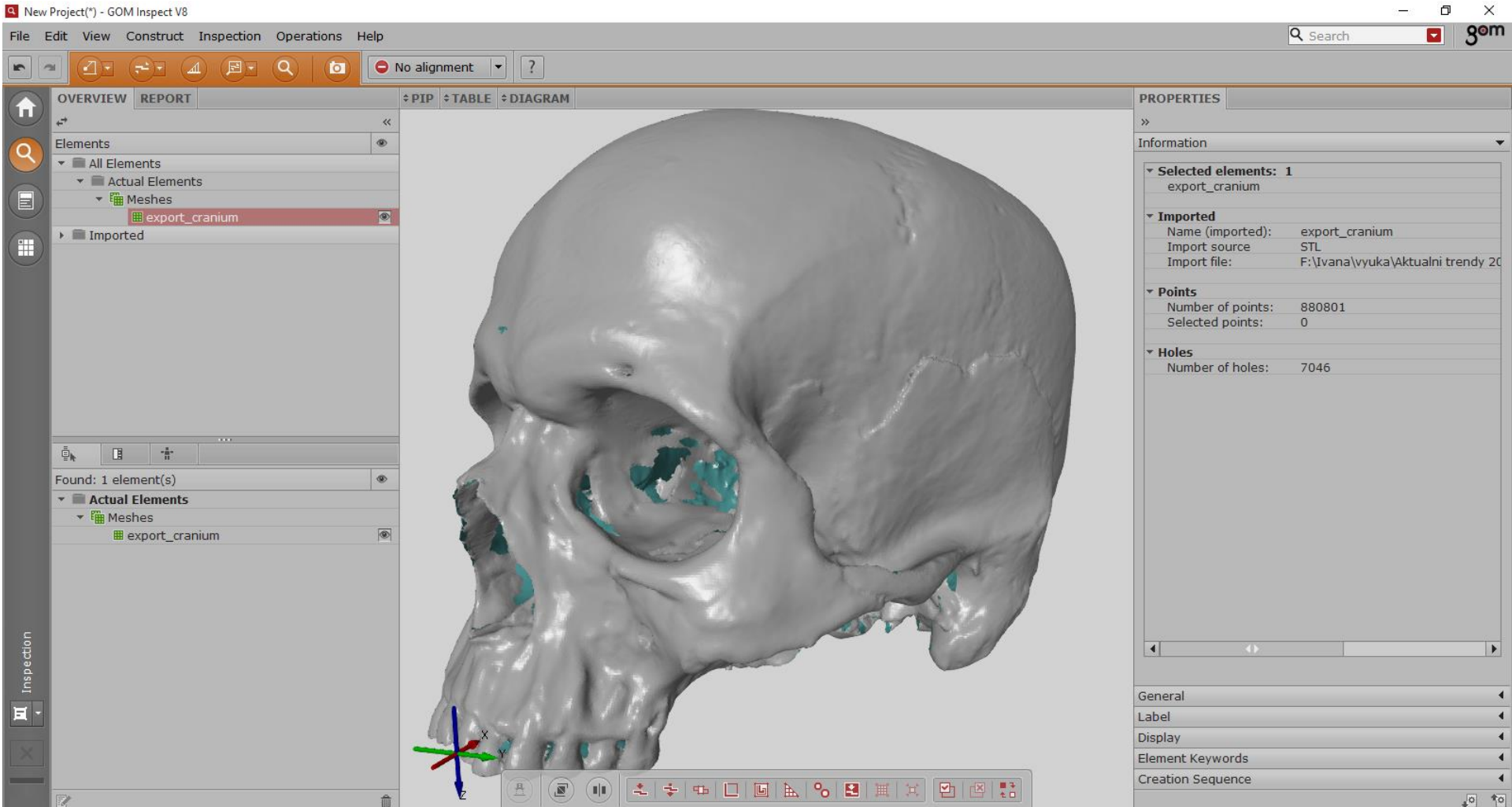


- *náprava nedokonalostí skenování (odstranění nadbytečných polygonů, uzavření děr)*
- *redukce velikosti*



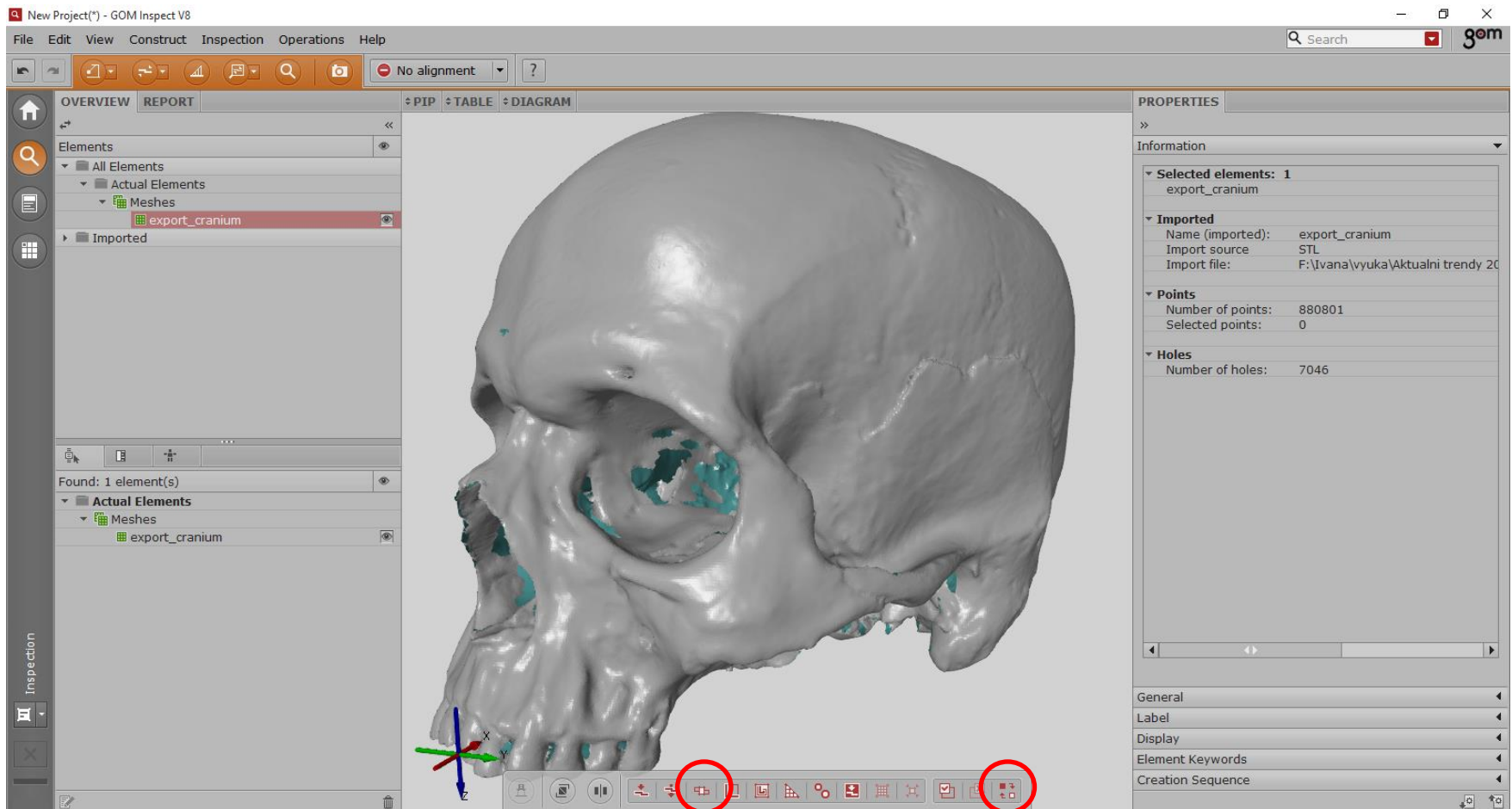
1b) Kranium - editace Gom Inspect V8





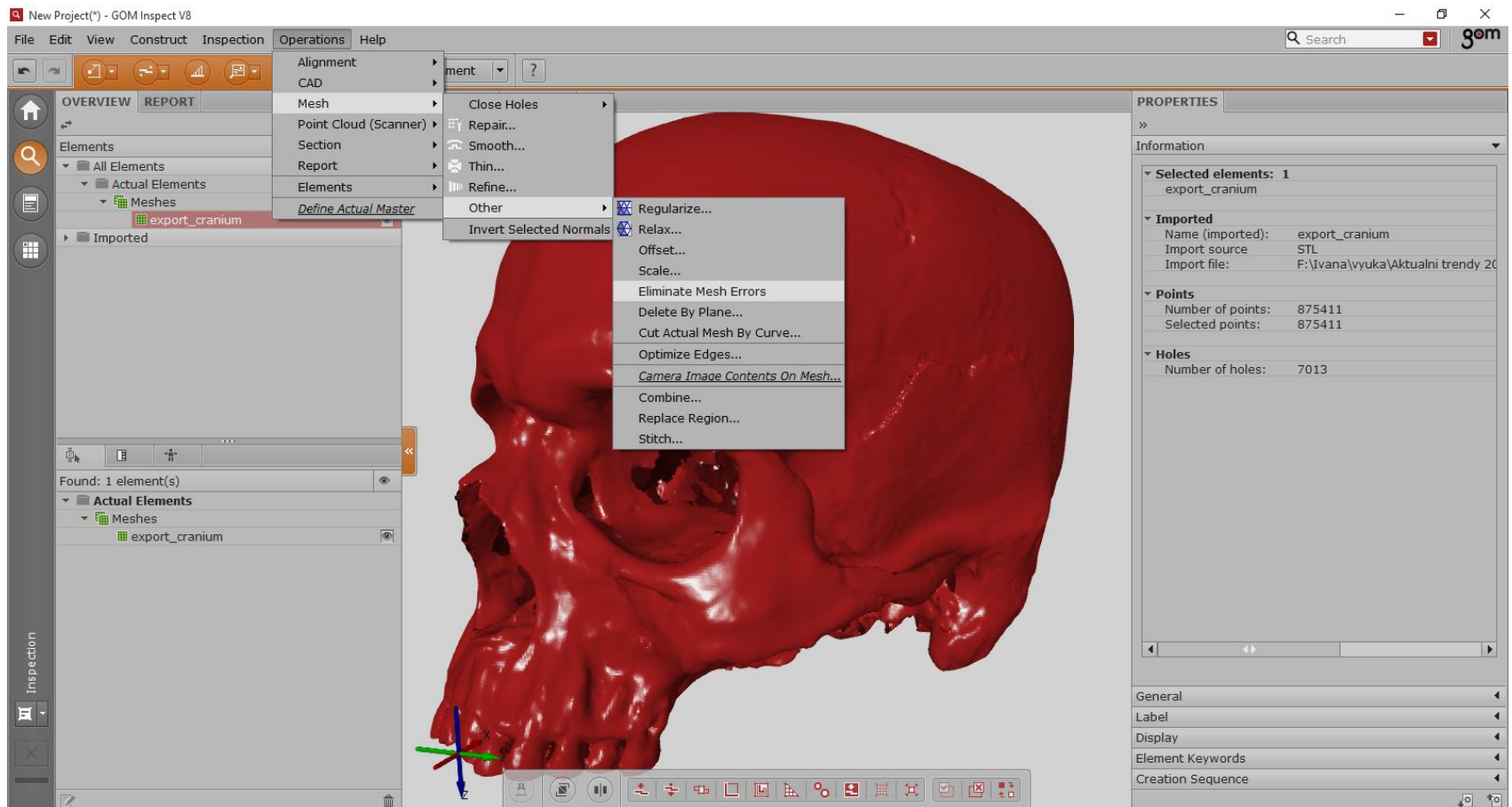
Odstranění nadbytečných polygonů / Deleting extra polygons

Select Patch , Invert Selection , Ctrl + Delete



Odstranění chyb sítě/ Eliminating mesh errors

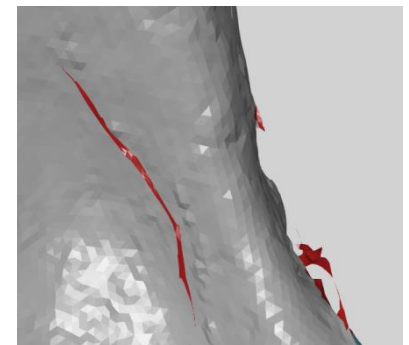
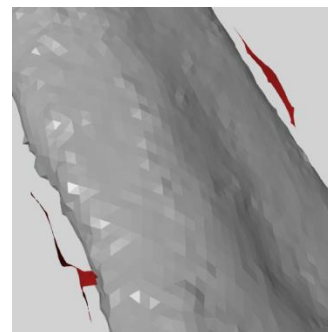
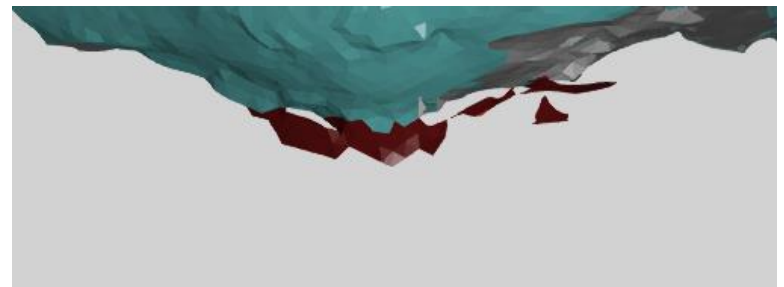
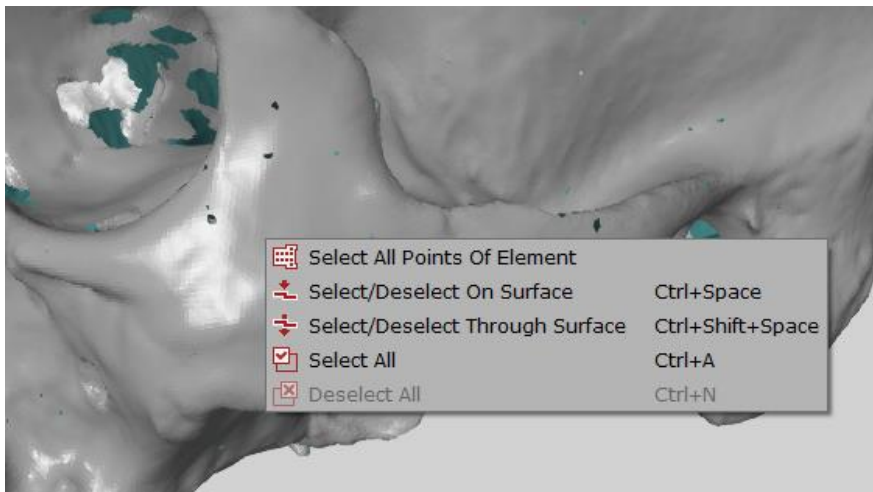
Select All (RMB), Deselect All (RMB); odstranit nadbytečné polygony



Manuální úprava sítě/ Manual mesh editing

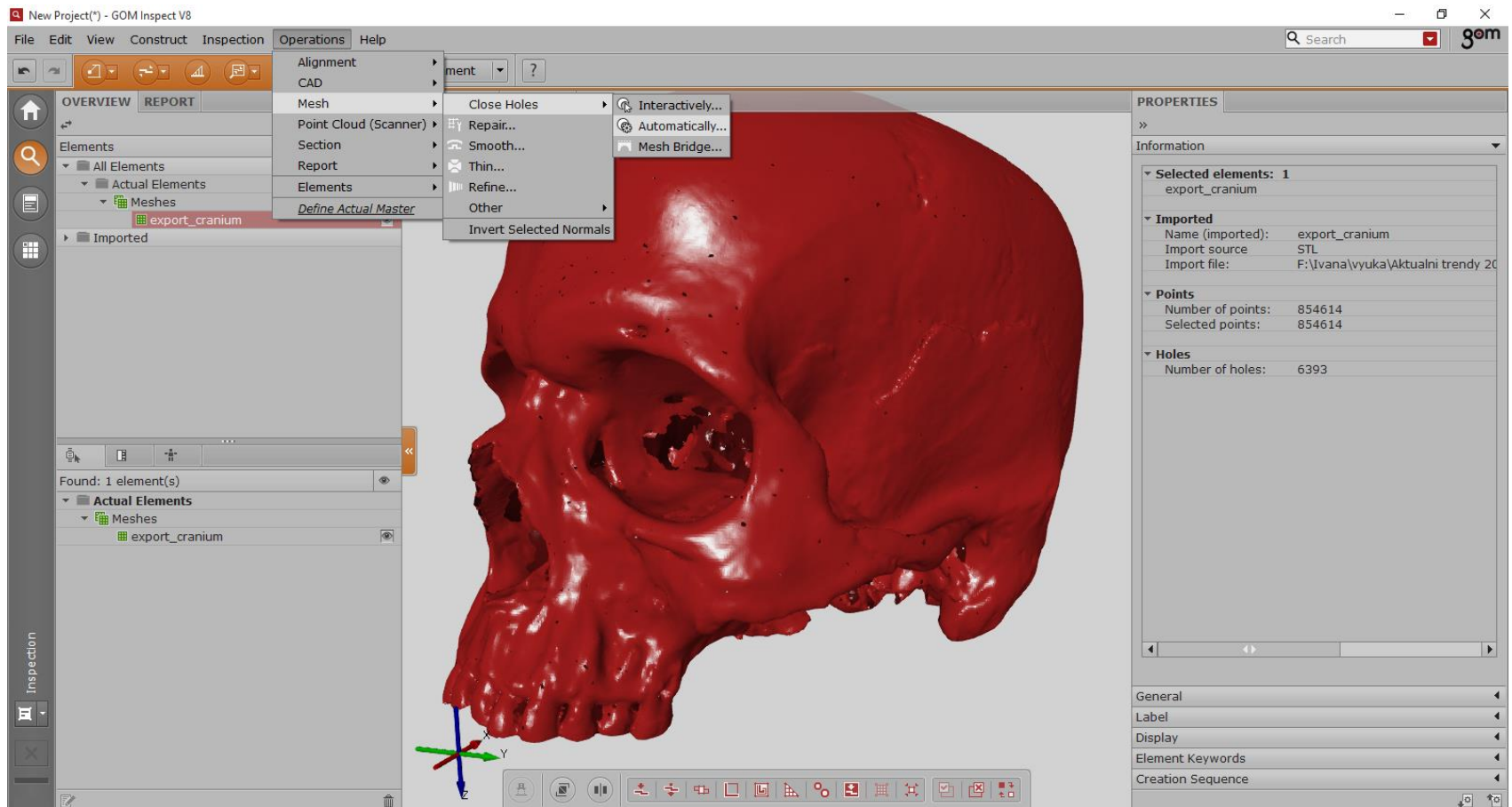
Select/Deselect On Surface (RMB)

Select/Deselect Through Surface (RMB)



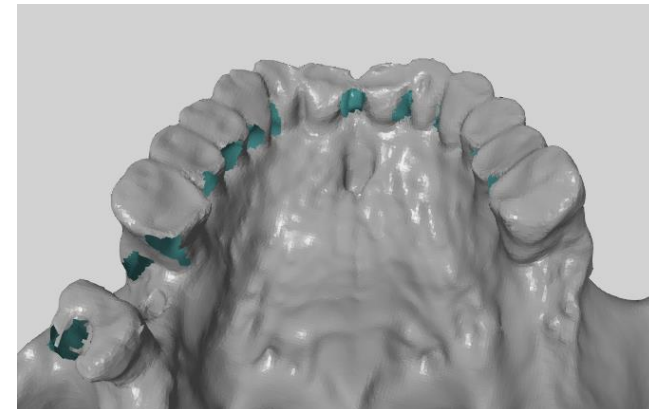
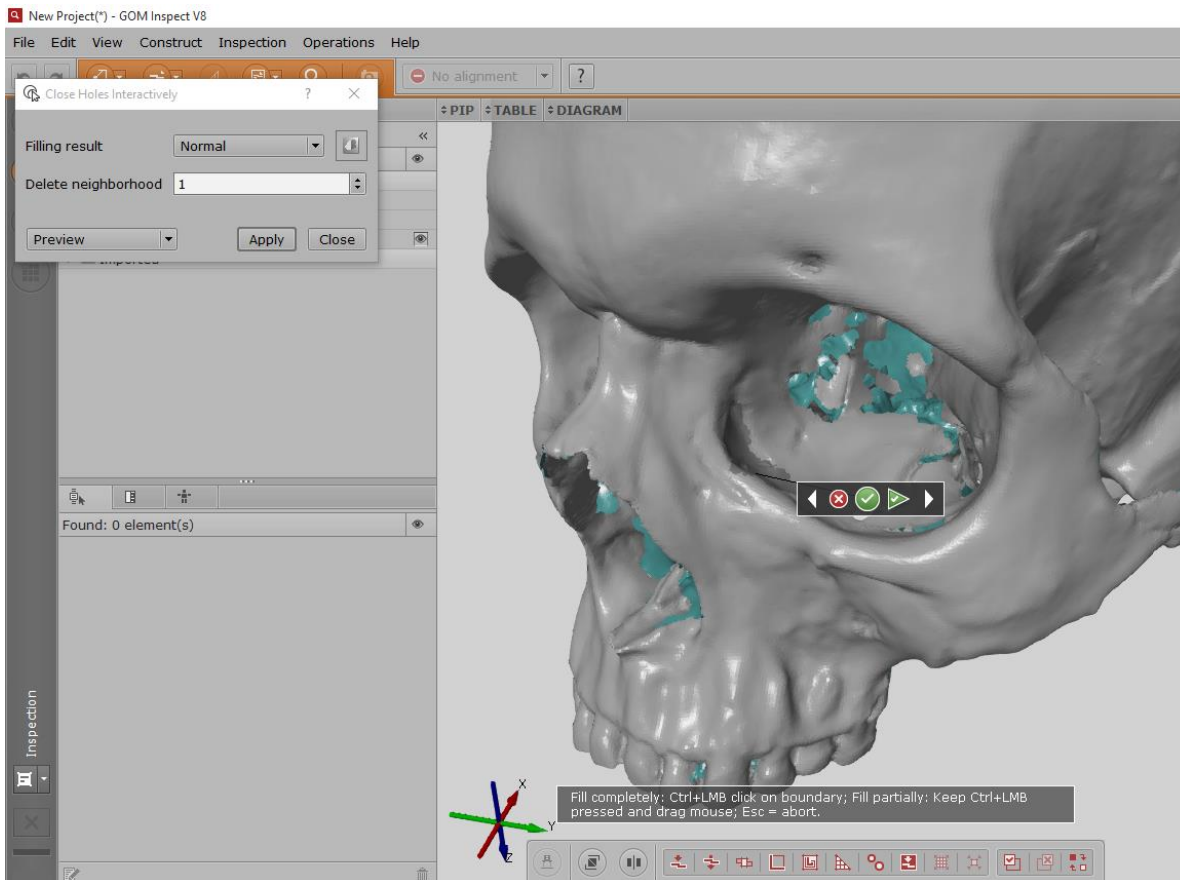
Uzavření děr - automatické/ Close holes - automatically

Select All (RMB), Deselect All (RMB); odstranit nadbytečné polygony



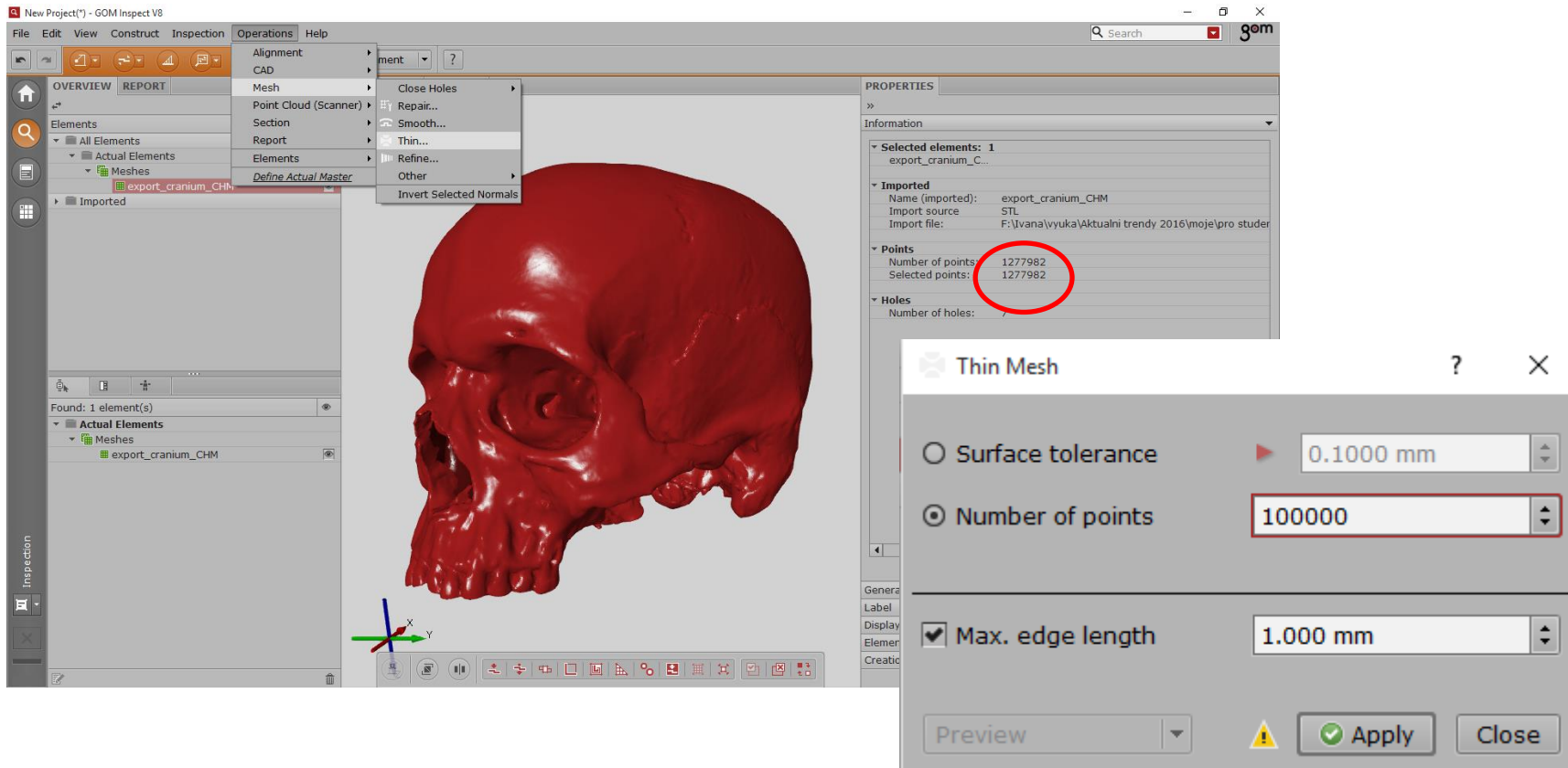
Uzavření děr - manuální/ Close holes - manually

Operations → *Mesh* → *Close Holes* → *Interactively*: *Ctrl + LMB* vedle díry



Redukce bodů / Reduction of points

Select All (LMB): 1 277 982 points → 100 000 points



2) Kraniofaciální analýza

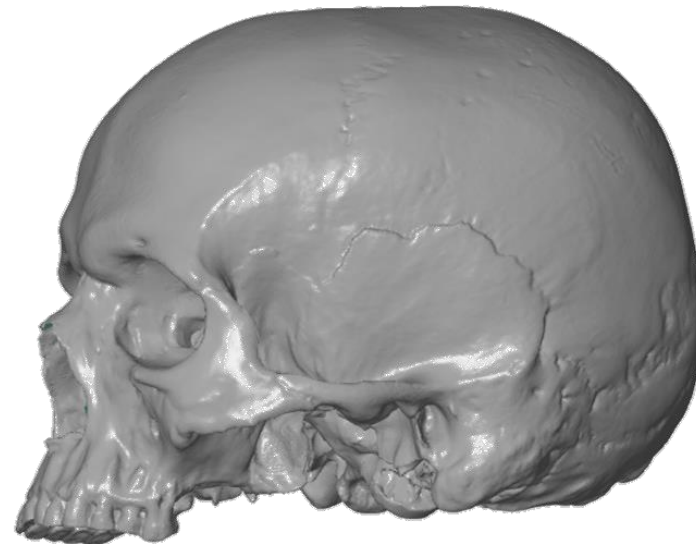
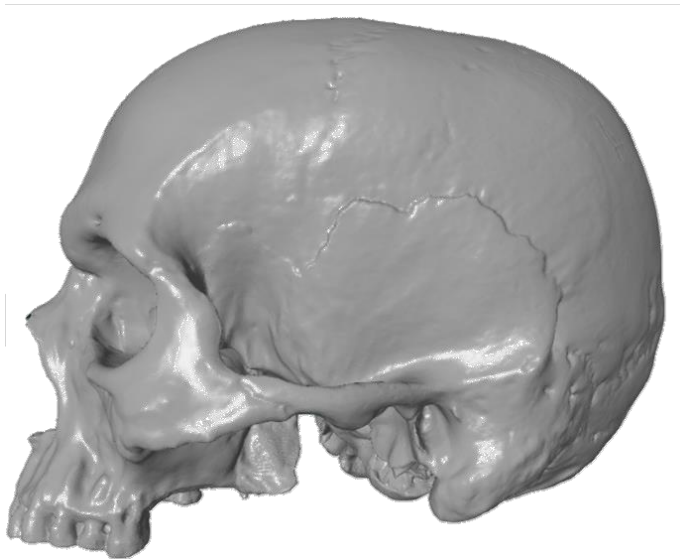
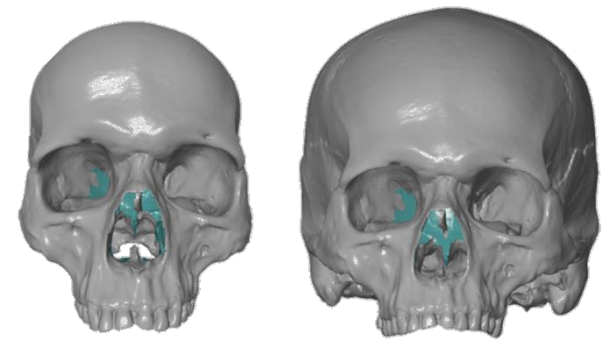
- *pohlaví jedince – morfoskopicky (Walrath et al. 2004),
metricky (3D-ID)*
- *populační afinita jedince (3D-ID)*
- *morfoskopický popis celkové lebky, faciální části,
zachovalosti ...*
- *výpis znaků není metoda!*

2a) KFA

Morfoskopické zhodnocení



- *fyzicky* pohledem, pohmatem
- *virtuálně* pouze pohledem
- *centrální X paralelní* perspektiva



2a) KFA

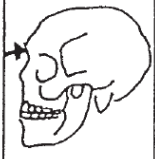





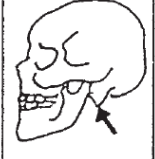





Morfoskopické zhodnocení pohlaví



Walrath et al. 2004

„Reliability Test of the Visual Assessment of Cranial Traits for Sex Determination“

(hodnocení podle tabulky na str. 3 článku)

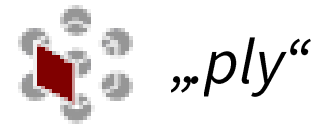
Trait	Weight	Sexualization				
		Hyperfeminine (-2)	Feminine (-1)	Indeterminate 0	Masculine (-1)	Hypermasculine (+2)
Glabella 	3	smooth 	slightly delimited 	delimited 	marked 	massive, prominent 
Mastoid process 	3	very small 	small 	medium 	large 	very large 

$$IS = \frac{\sum(\text{skóre} \times \text{váha znaku})}{\sum \text{váha znaku}}$$

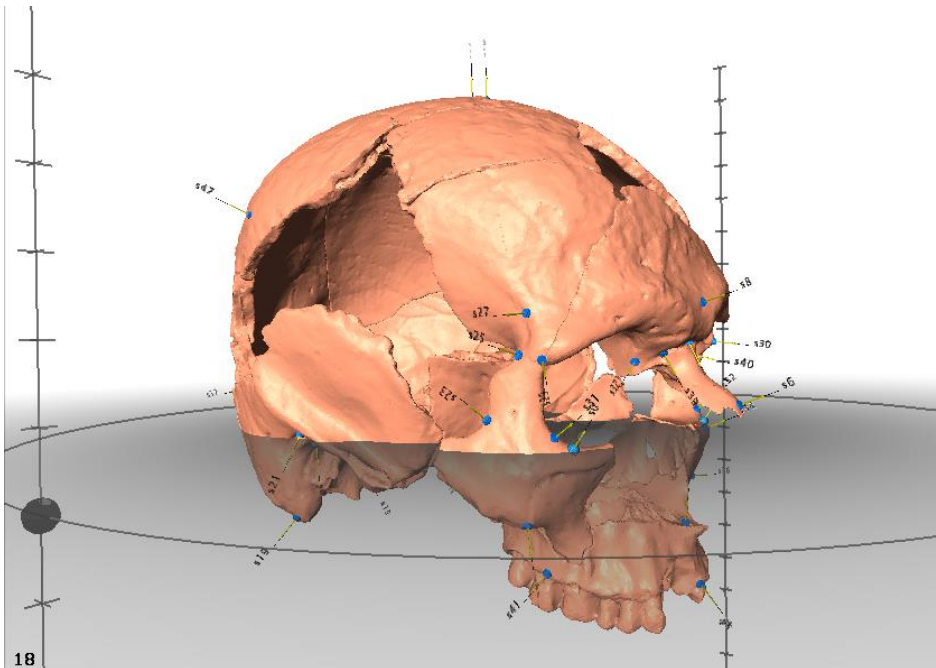
IS > 0,2 → M
 IS = (-0,2; 0,2) → Ind.
 IS < -0,2 → F

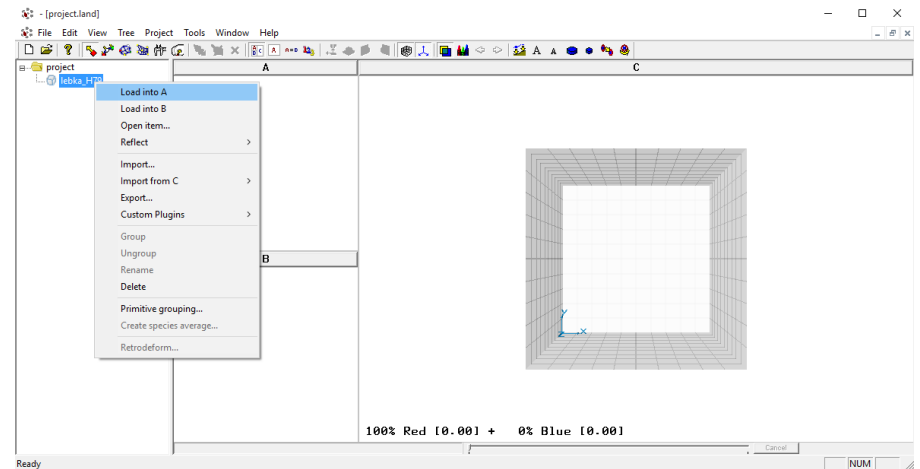
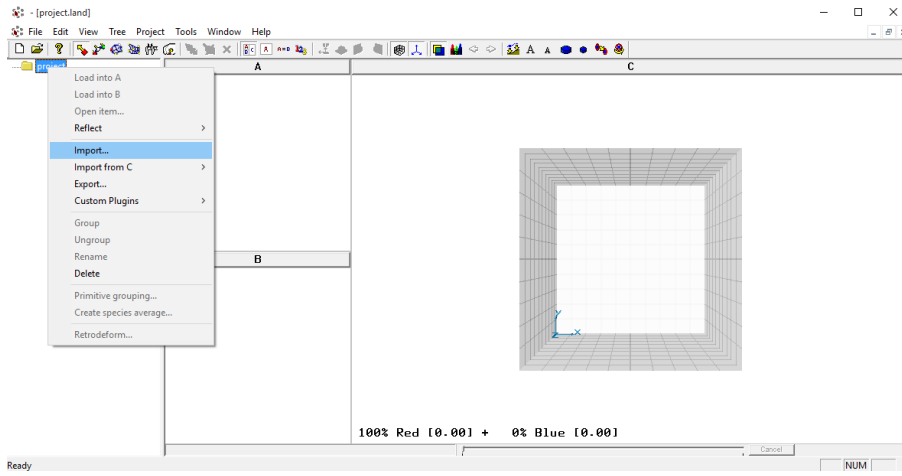
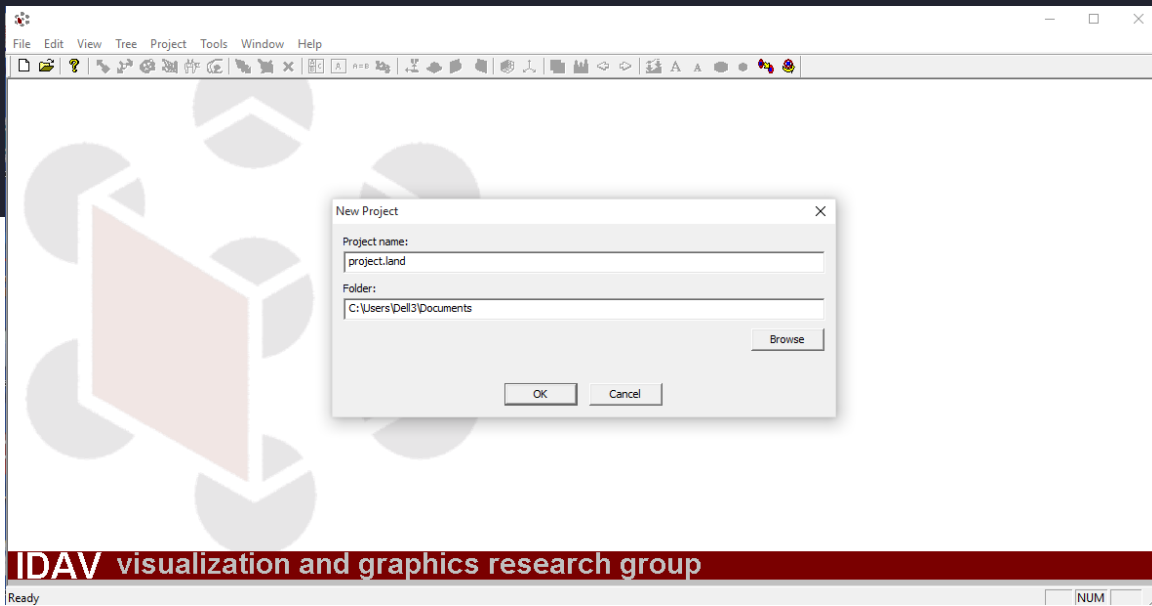
2b) KFA

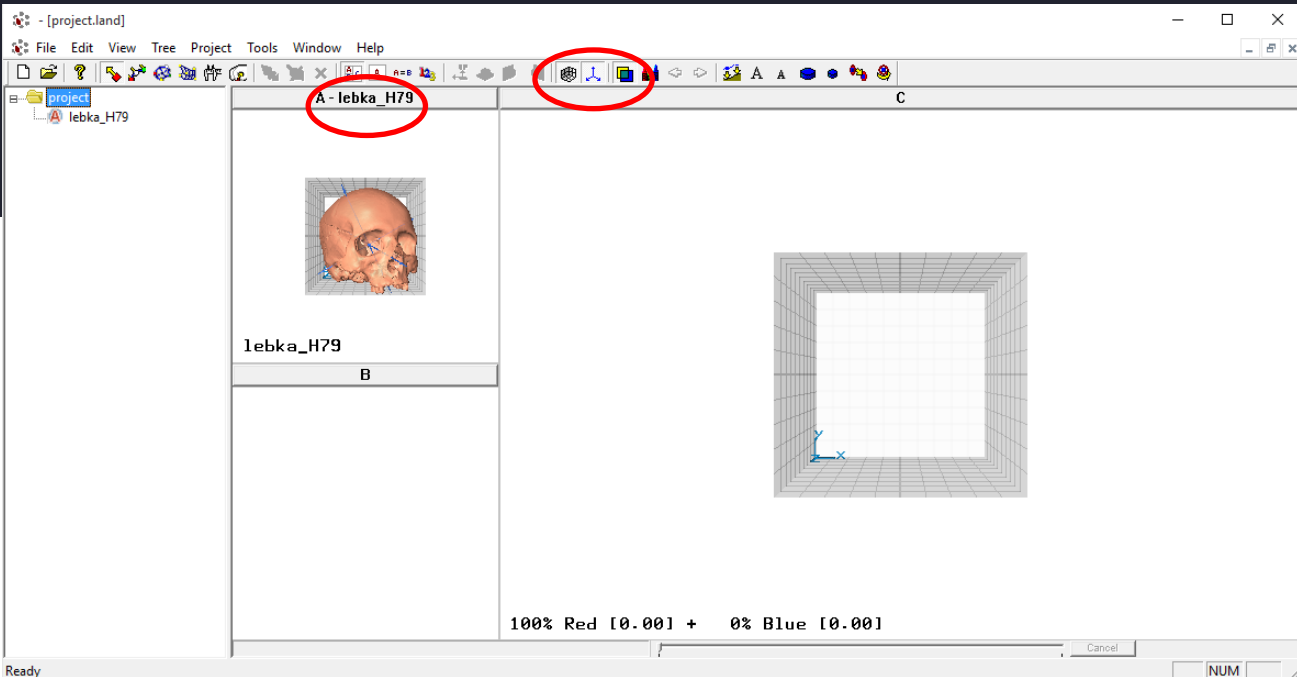
Metrické zhodnocení - digitalizace



- 28 význačných bodů + frankfurtská horizontála
- zhodnocení pohlaví a pop. afinity (3D-ID)

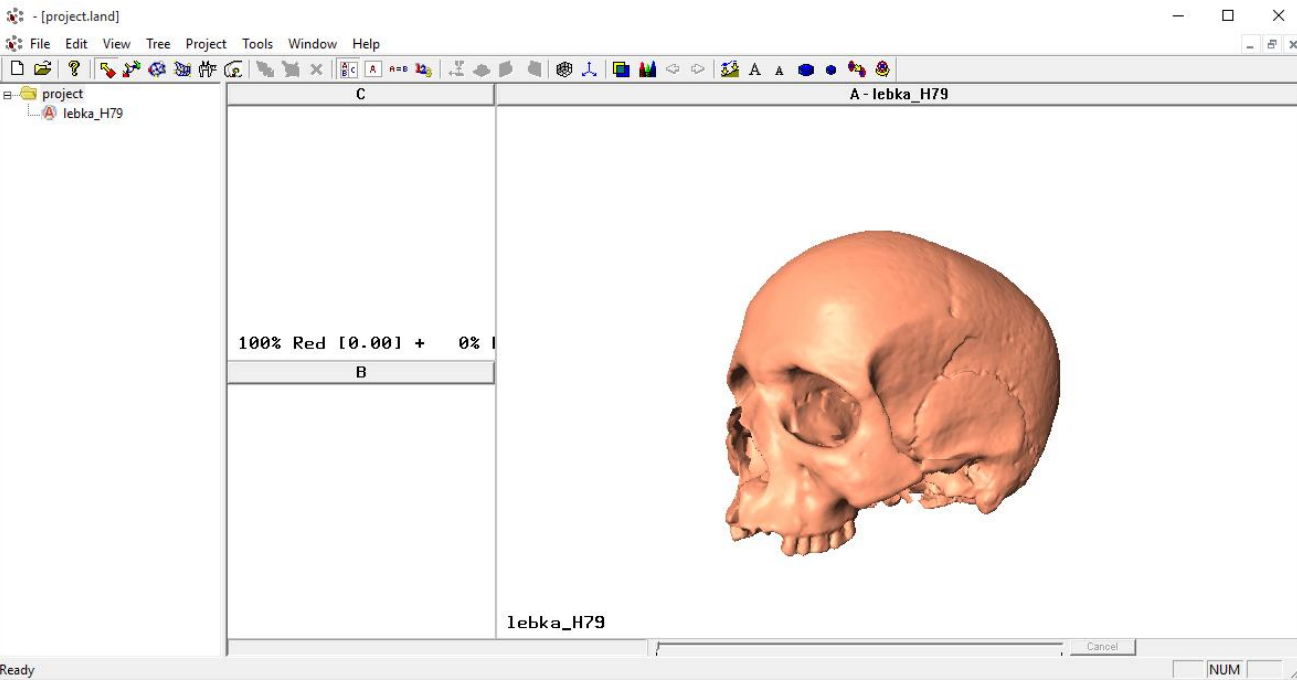






LAMORFA

View →
Data bounds →
PCA axes

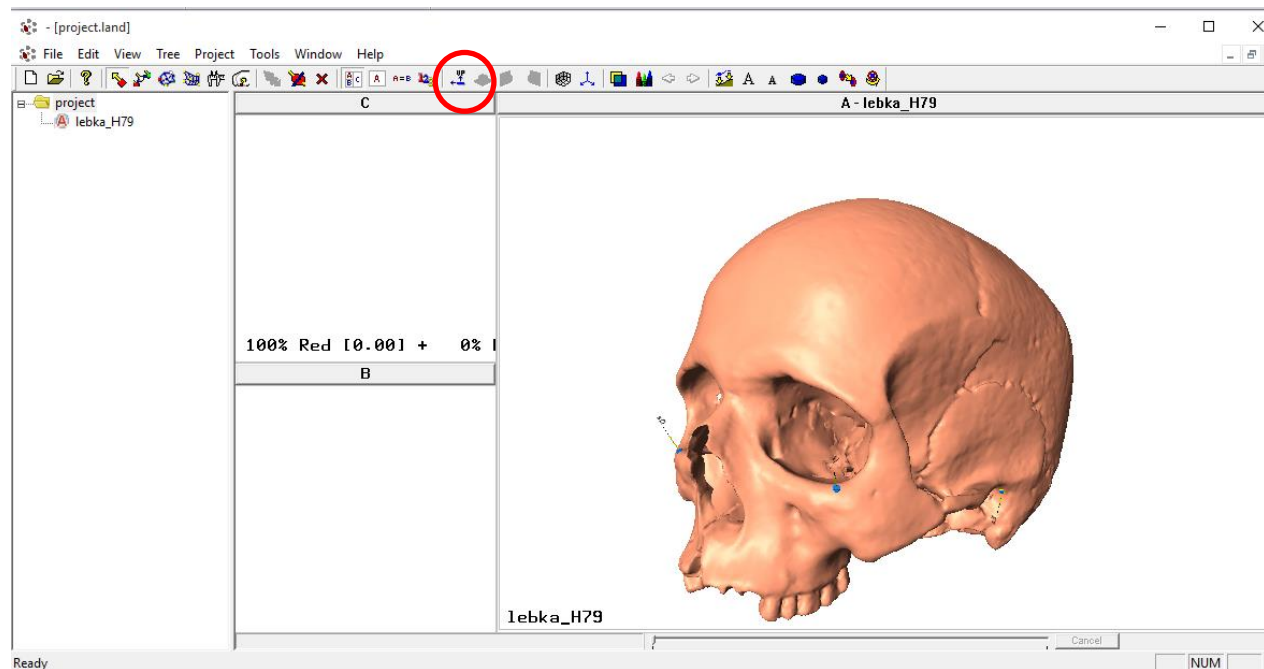


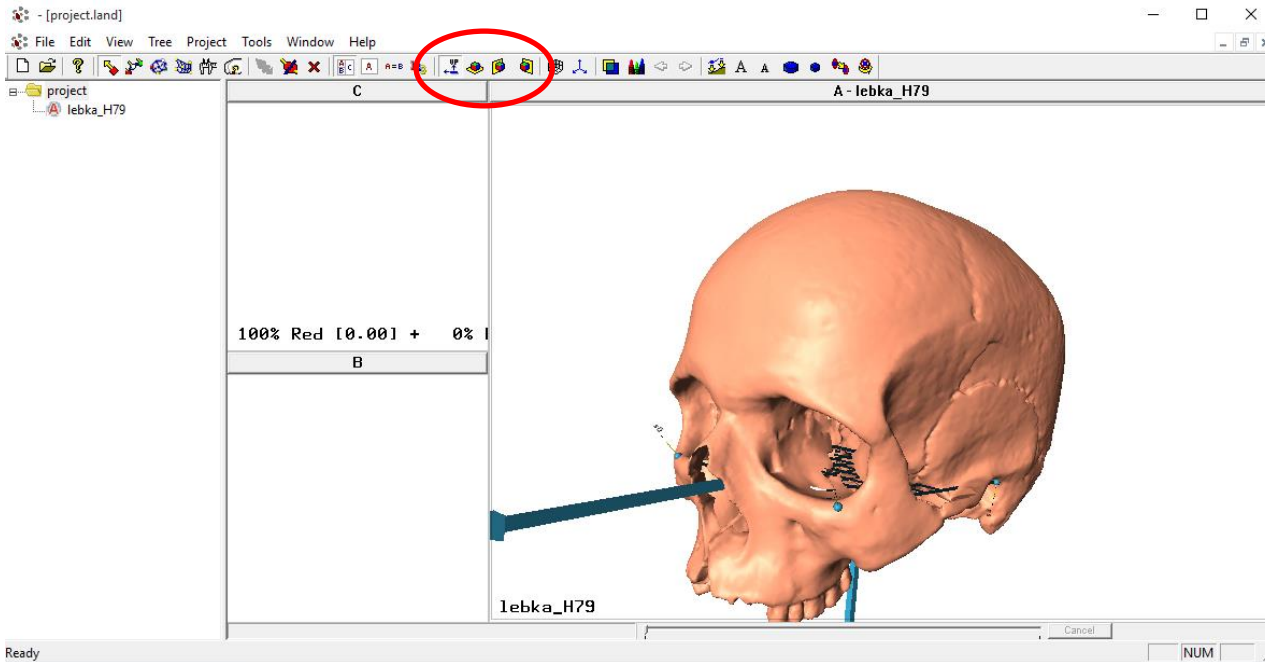
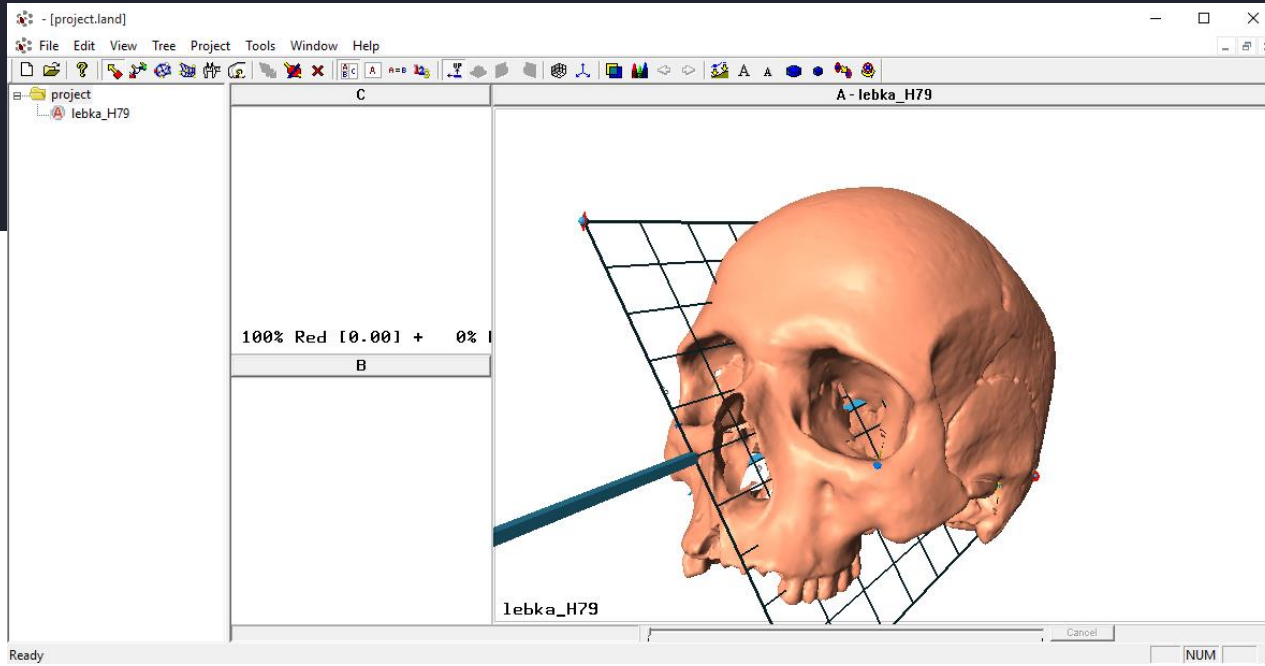
2b) KFA

Metrické zhodnocení - digitalizace



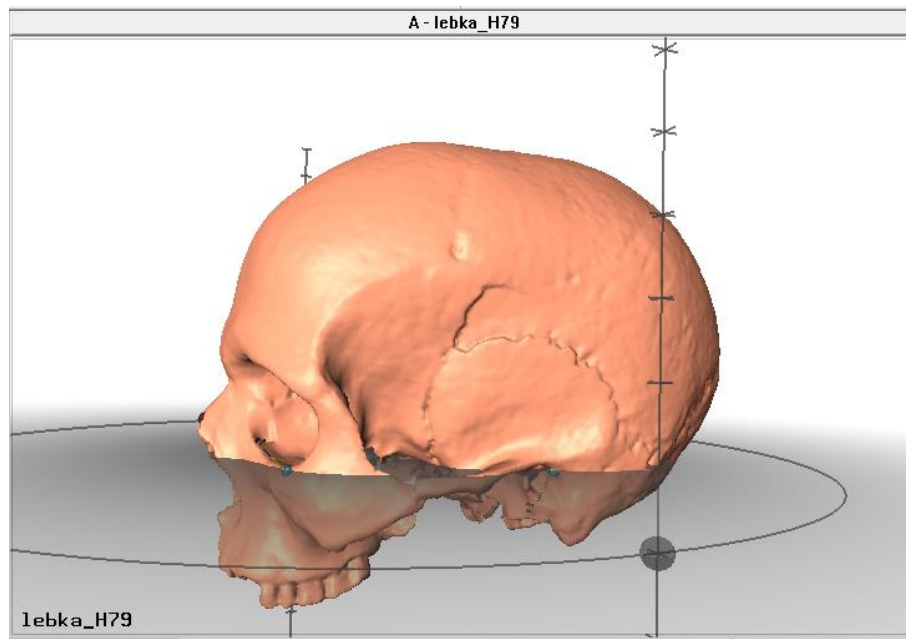
- vytvoření bodu: *Shift + LMB* (*číslování bodů od 0!*)
- *frankfurtská horizontála* (*orbitale dx.; orbitale sin.; porion dx., porion sin.*)





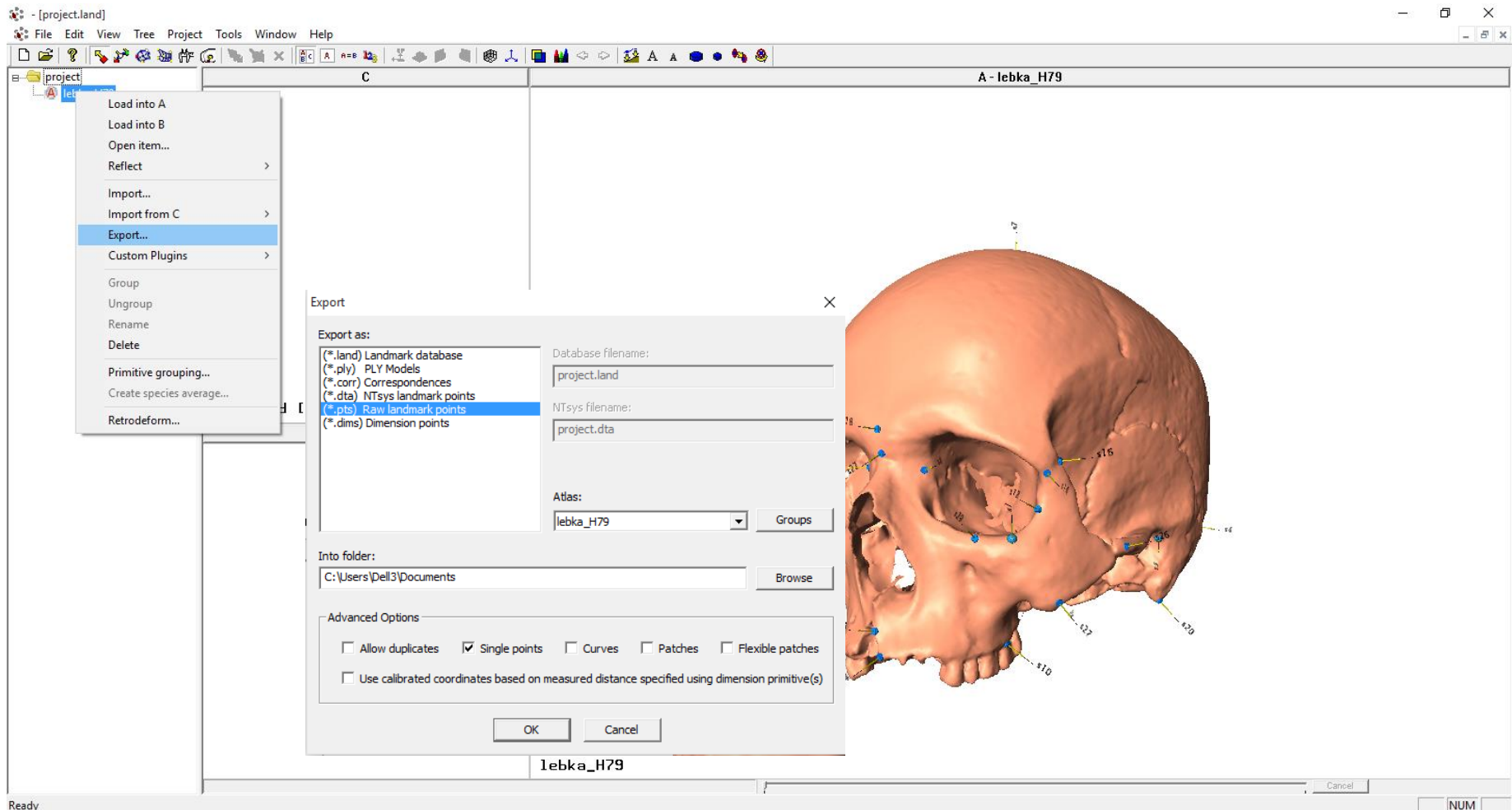
2b) KFA

Metrické zhodnocení - digitalizace



číslo bodu	název bodu	číslo bodu	název bodu
0	orbitale <i>sin.</i>	16	frontomalare temporale <i>sin.</i>
1	orbitale <i>dx.</i>	17	frontomalare temporale <i>dx.</i>
2	porion <i>sin.</i>	18	glabella
3	porion <i>dx.</i>	19	lambda
4	asterion <i>sin.</i>	20	mastoideale <i>sin.</i>
5	asterion <i>dx.</i>	21	mastoideale <i>dx.</i>
6	basion	22	nasion
7	bregma	23	opisthion
8	dacryon <i>sin.</i>	24	prosthion
9	dacryon <i>dx.</i>	25	subspinale
10	ektomolare <i>sin.</i>	26	zygion <i>sin.</i>
11	ektomolare <i>dx.</i>	27	zygomaxillare <i>sin.</i>
12	ektokonchion <i>sin.</i>	28	zygomaxillare <i>dx.</i>
13	ektokonchion <i>dx.</i>	29	zygoorbitale <i>sin.</i>
14	frontomalare anterior <i>sin.</i>	30	zygoorbitale <i>dx.</i>
15	frontomalare anterior <i>dx.</i>	31	zygion <i>dx.</i>

Export bodů



Formát souřadnic

```

export_cranium_red.pts - Poznámkový blok
Soubor Úpravy Formát Zobrazení Nápověda
Version 1.0
32
S000 -6.7045578e+001 -1.4018747e+002 3.1195213e+001
S001 -4.9634460e+001 -2.1681317e+002 3.6007896e+001
S002 3.0608215e+000 -1.0425844e+002 5.4132477e+001
S003 3.0848255e+001 -2.1617041e+002 6.2282921e+001
S004 5.2245796e+001 -9.5883957e+001 6.1058720e+001
S005 7.8356148e+001 -2.0573033e+002 6.7438110e+001
S006 4.5765282e+001 -1.5364308e+002 9.1759781e+001
S007 3.2337437e+001 -1.6294322e+002 -5.5713974e+001
S008 -5.6615662e+001 -1.6834872e+002 8.9334793e+000
S009 -5.2443810e+001 -1.8825348e+002 1.0336464e+001
S010 -7.4692978e+001 -1.5364209e+002 6.7514915e+001
S011 -4.3122299e+001 -2.0181158e+002 7.2619667e+001
S012 -5.6356689e+001 -1.2870290e+002 2.0891415e+001
S013 -3.6709976e+001 -2.2343857e+002 3.1307791e+001
S014 -5.6023701e+001 -1.2816248e+002 1.0633845e+001
S015 -3.4327354e+001 -2.2481639e+002 1.7785824e+001
S016 -5.0540970e+001 -1.2589148e+002 9.0003281e+000
S017 -2.9256996e+001 -2.2638846e+002 1.6231028e+001
S018 -6.1163986e+001 -1.7938339e+002 -5.0940514e+000
S019 1.1457110e+002 -1.4128461e+002 2.2995964e+001
S020 1.3084412e-002 -1.0605072e+002 8.3297882e+001
S021 3.0973518e+001 -2.1593962e+002 8.9999878e+001
S022 -5.9802994e+001 -1.7968430e+002 3.5004387e+000
S023 1.0033211e+001 -1.6015881e+002 7.7506165e+001
S024 -8.4670067e+001 -1.8446143e+002 6.3246727e+001
S025 -7.9605545e+001 -1.8382147e+002 5.3793617e+001
S026 -3.1578186e+001 -1.0358870e+002 4.4010620e+001
S027 -6.8472183e+001 -1.3582797e+002 5.0709671e+001
S028 -4.8287476e+001 -2.1683063e+002 6.0297134e+001
S029 -6.7363022e+001 -1.5349951e+002 3.0296801e+001
S030 -5.6165039e+001 -2.0590283e+002 3.4295853e+001
S031 -1.0572907e+001 -2.3349431e+002 4.9993401e+001
    
```

Excel → Otevřít → (všechny soubory) →

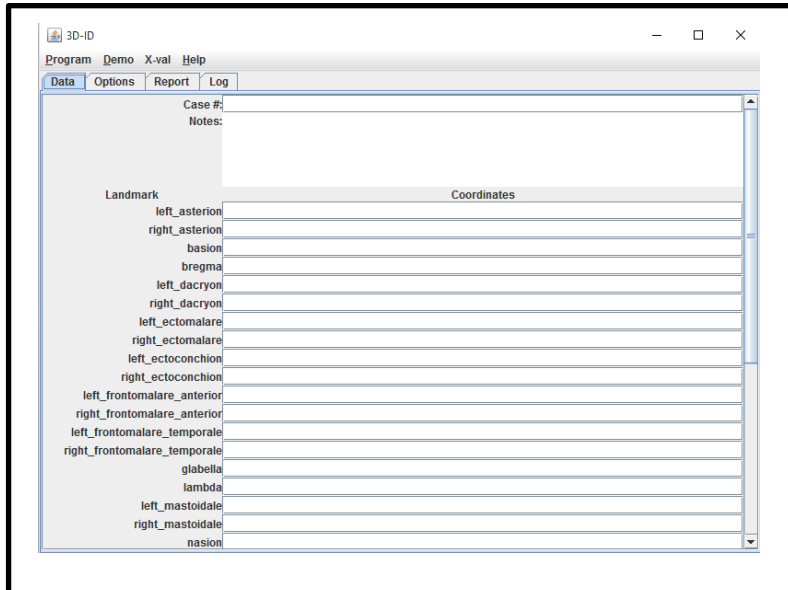
Průvodce importem testu: Oddělovač → Mezera → Obecný → Dokončit.

Matematický formát → Číslo

Version	1		
32			
S000	-67.05	-140.19	31.20
S001	-49.63	-216.81	36.01
S002	3.06	-104.26	54.13
S003	30.85	-216.17	62.28
S004	52.25	-95.88	61.06
S005	78.36	-205.73	67.44
S006	45.77	-153.64	91.76
S007	32.34	-162.94	-55.71
S008	-56.62	-168.35	8.93
S009	-52.44	-188.25	10.34
S010	-74.69	-153.64	67.51
S011	-43.12	-201.81	72.62
S012	-56.36	-128.70	20.89
S013	-36.71	-223.44	31.31
S014	-56.02	-128.16	10.63
S015	-34.33	-224.82	17.79
S016	-50.54	-125.89	9.00
S017	-29.26	-226.39	16.23
S018	-61.16	-179.38	-5.09
S019	114.57	-141.28	23.00
S020	0.01	-106.05	83.30
S021	30.97	-215.94	90.00
S022	-59.80	-179.68	3.50
S023	10.03	-160.16	77.51
S024	-84.67	-184.46	63.25
S025	-79.61	-183.82	53.79
S026	-31.58	-103.59	44.01
S027	-68.47	-135.83	50.71
S028	-48.29	-216.83	60.30
S029	-67.36	-153.50	30.30
S030	-56.17	-205.90	34.30
S031	-10.57	-233.49	49.99

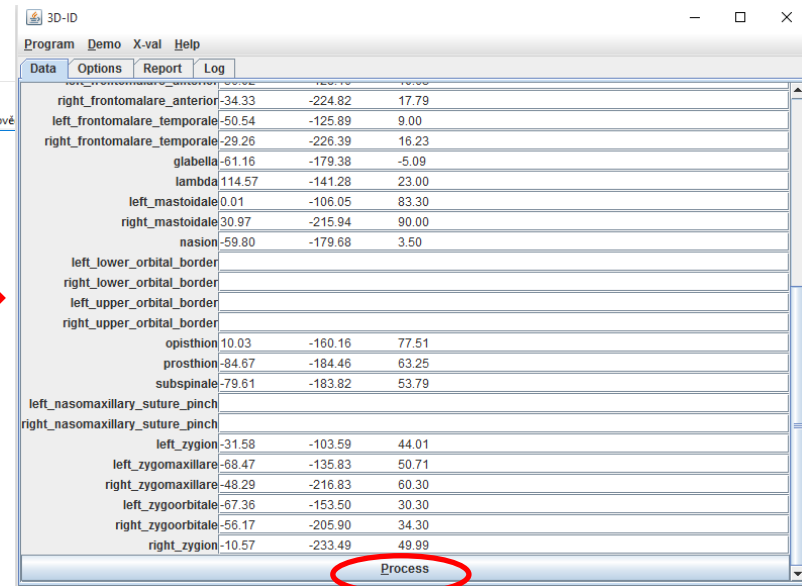
2c) 3D-ID (Slice, Ross 2010)

Geometric Morphometric Classification of Crania for Forensic Scientists.



Bez názvu - Poznámkový blok

Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápově
-67.05	-140.19	31.20		
-49.63	-216.81	36.01		
3.06	-104.26	54.13		
30.85	-216.17	62.28		
52.25	-95.88	61.06		
78.36	-205.73	67.44		
45.77	-153.64	91.76		
32.34	-162.94	-55.71		
-56.62	-168.35	8.93		
-52.44	-188.25	10.34		
-74.69	-153.64	67.51		
-43.12	-201.81	72.62		
-56.36	-128.70	20.89		
-36.71	-223.44	31.31		
-56.02	-128.16	10.63		
-34.33	-224.82	17.79		
-50.54	-125.89	9.00		
-29.26	-226.39	16.23		
-61.16	-179.38	-5.09		
114.57	-141.28	23.00		
0.01	-106.05	83.30		
30.97	-215.94	90.00		
-59.80	-179.68	3.50		
10.03	-160.16	77.51		
-84.67	-184.46	63.25		
-79.61	-183.82	53.79		
-31.58	-103.59	44.01		
-68.47	-135.83	50.71		
-48.29	-216.83	60.30		
-67.36	-153.50	30.30		
-56.17	-205.90	34.30		
-10.57	-233.49	49.99		



od 5. hodnoty!
desetinné tečky!

Záložka **Options** → Determine group and sex + zaškrtnuté všechny skupiny

2c) 3D-ID (Slice, Ross 2010)

Geometric Morphometric Classification of Crania for Forensic Scientists.

Výsledky - Záložka Report

```

3D-ID
Program Demo X-val Help
Data Options Report Log
include Slice: false
Determine group and sex: true
Reference Data Set: data/3d_id.mdt

Assessing group membership...
--
Using 77 shape dimensions.

Summary...
=====
                D2      Posterior  Typicality
African - female (3):      1647,6061    0,0000    0,0000
African - male (4):        1524,2137    0,0000    0,0000
African_American - female (98): 1554,4513    0,0000    0,0000
African_American - male (122): 1530,2629    0,0000    0,0000
Circumcaribbean - female (1): 1628,6605    1,0000    0,0000
Circumcaribbean - male (3):   1569,9798    0,0000    0,0000
East_Asian - male (6):       1576,2080    0,0000    0,0000
European - female (18):      1526,1435    0,0000    0,0000
European - male (24):        1533,7582    0,0000    0,0000
European_American - female (62): 1528,4314    0,0000    0,0000
European_American - male (97): 1492,3105    0,0000    0,0000 <===
Mesoamerican - female (4):   1545,0275    0,0000    0,0000
Mesoamerican - male (21):    1510,7722    0,0000    0,0000
South_American - female (4):  1593,9594    0,0000    0,0000
South_American - male (9):   1523,8970    0,0000    0,0000
=====
*** PROCESSING COMPLETE ***

```

D2

vzdálenost od průměru skupiny

Posterior probability

pravd. s jakou patří do vybrané skupiny

Typicality

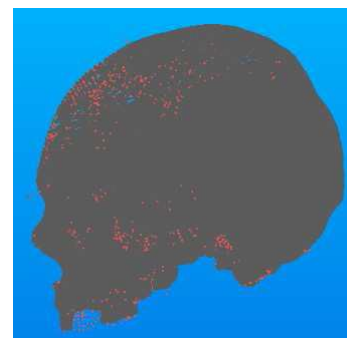
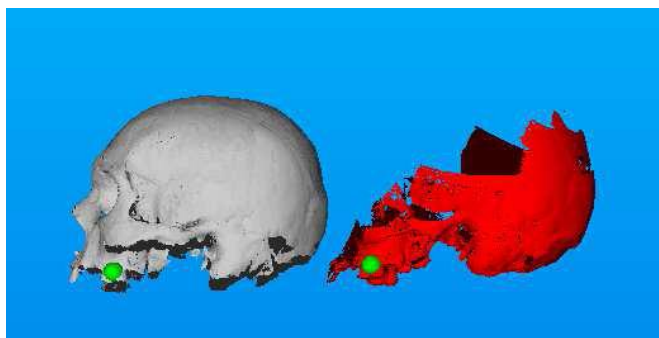
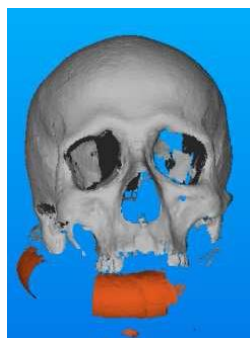
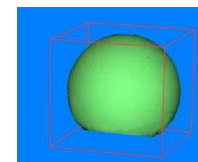
kolik ze skupiny je dále od středu

3a) Mandibula – laserový záznam

MicroScan

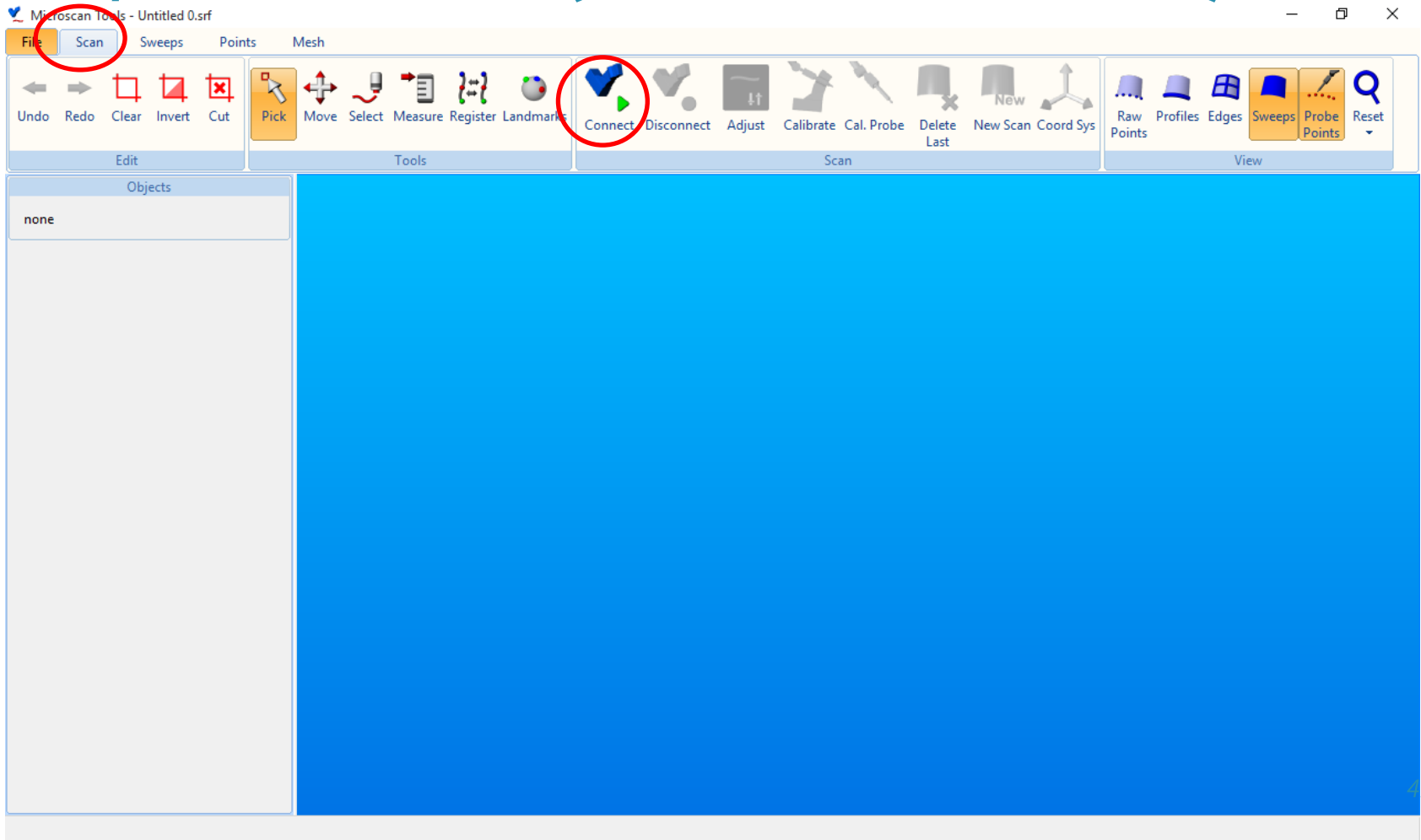


- *kalibrace + homing*
- *scan phase (samotné skenování)*
- *sweeps phase (úpravy skenů + spojení)*
- *points phase (úprava mraku bodů)*
- *mesh phase (úprava polygonálního modelu)*
- *export (možný pouze při připojeném skeneru)*



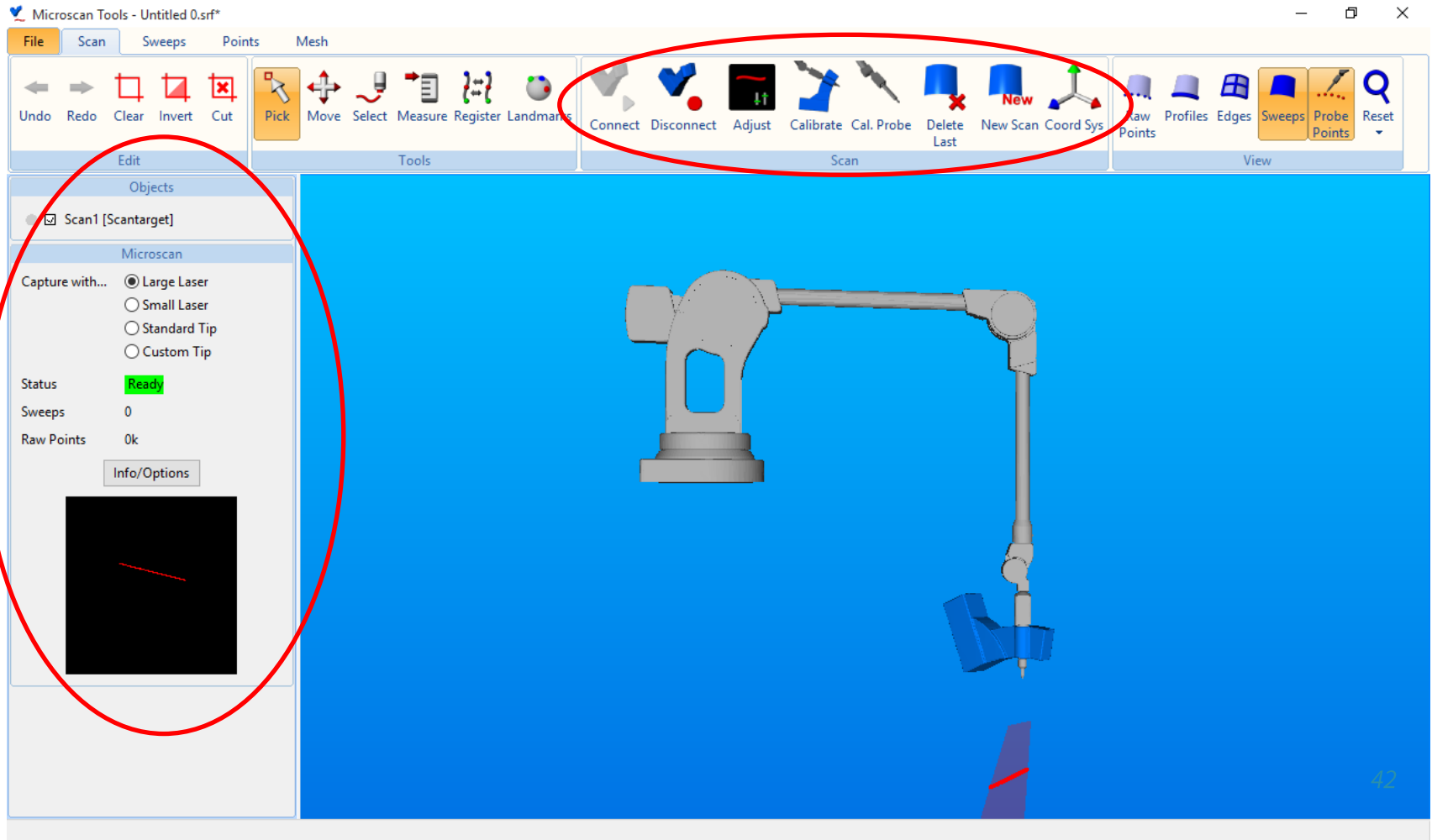
MicroScan Tools

1/5 Scan Phase (samotné skenování)



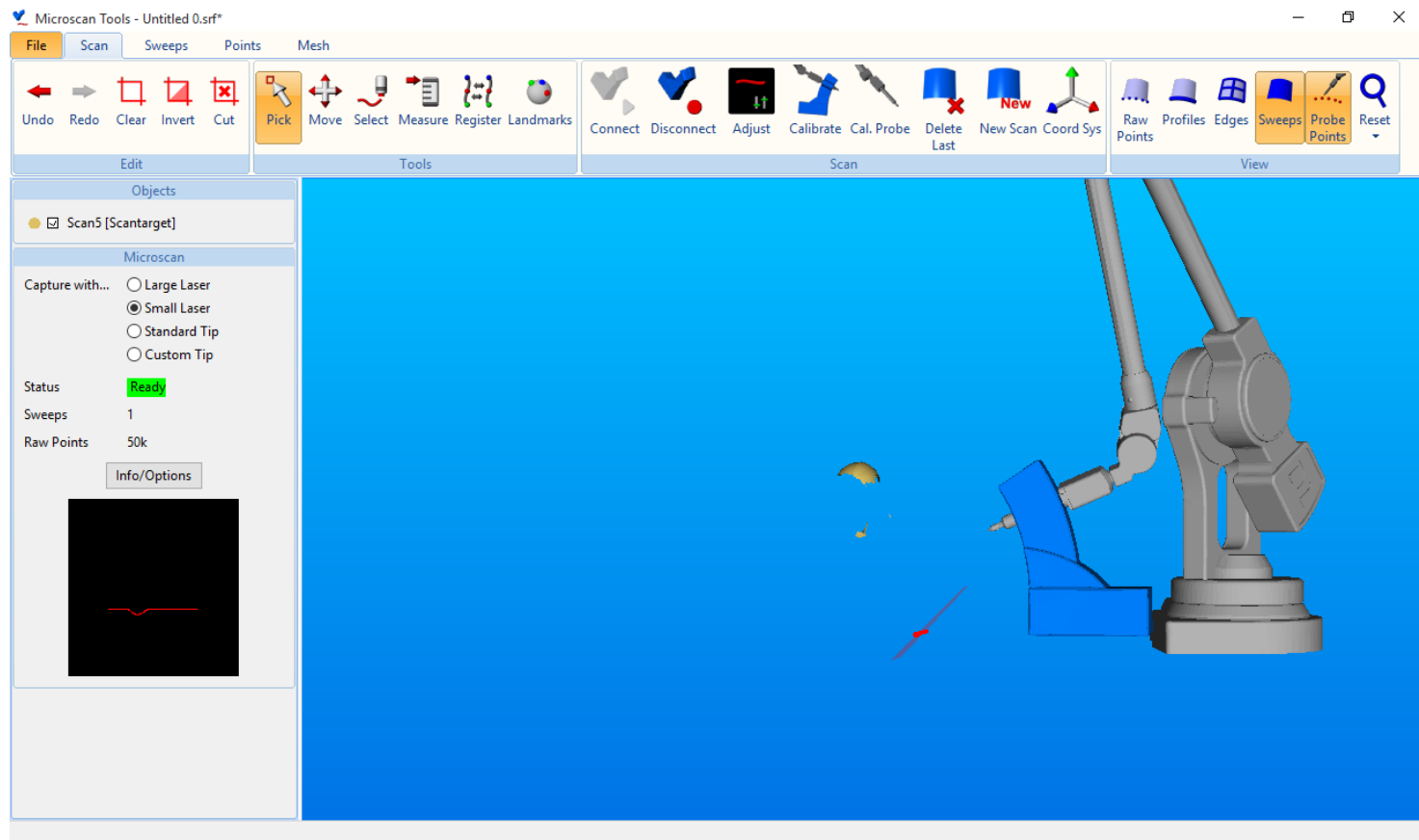
MicroScan Tools

Scan Phase (samotné skenování)



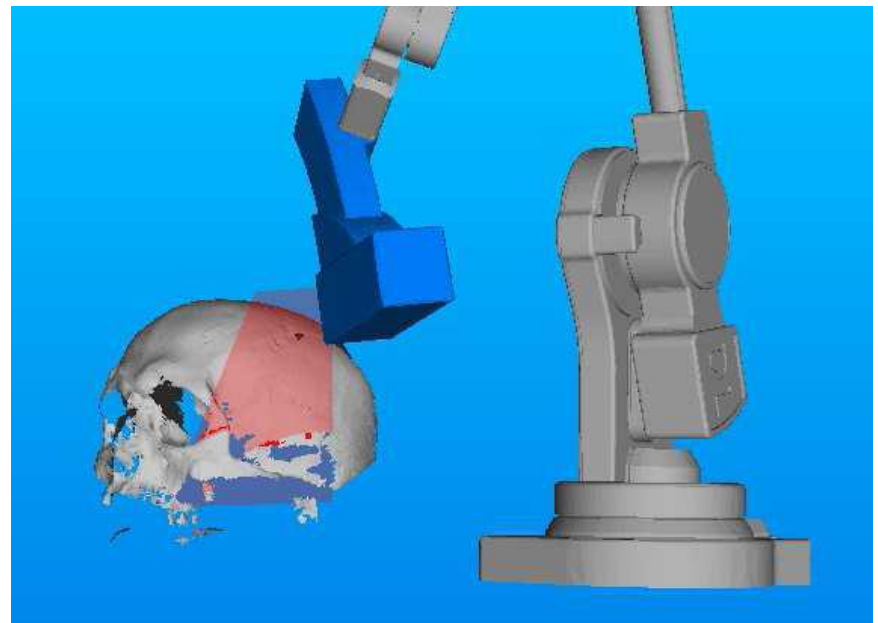
MicroScan Tools

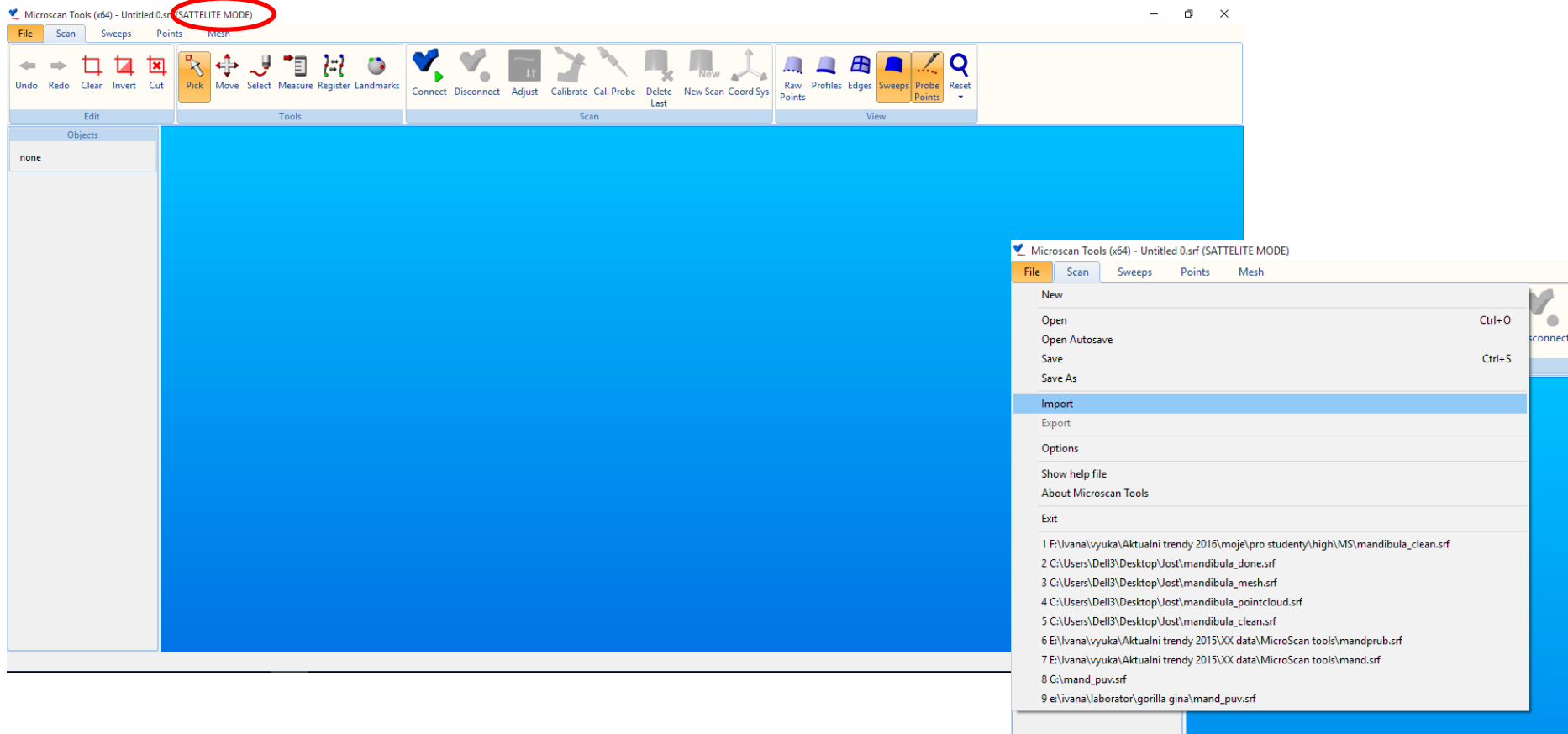
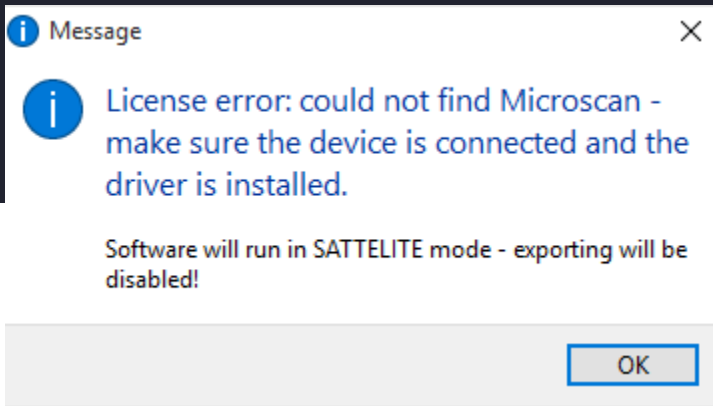
Scan Phase (samotné skenování)



MicroScan Tools

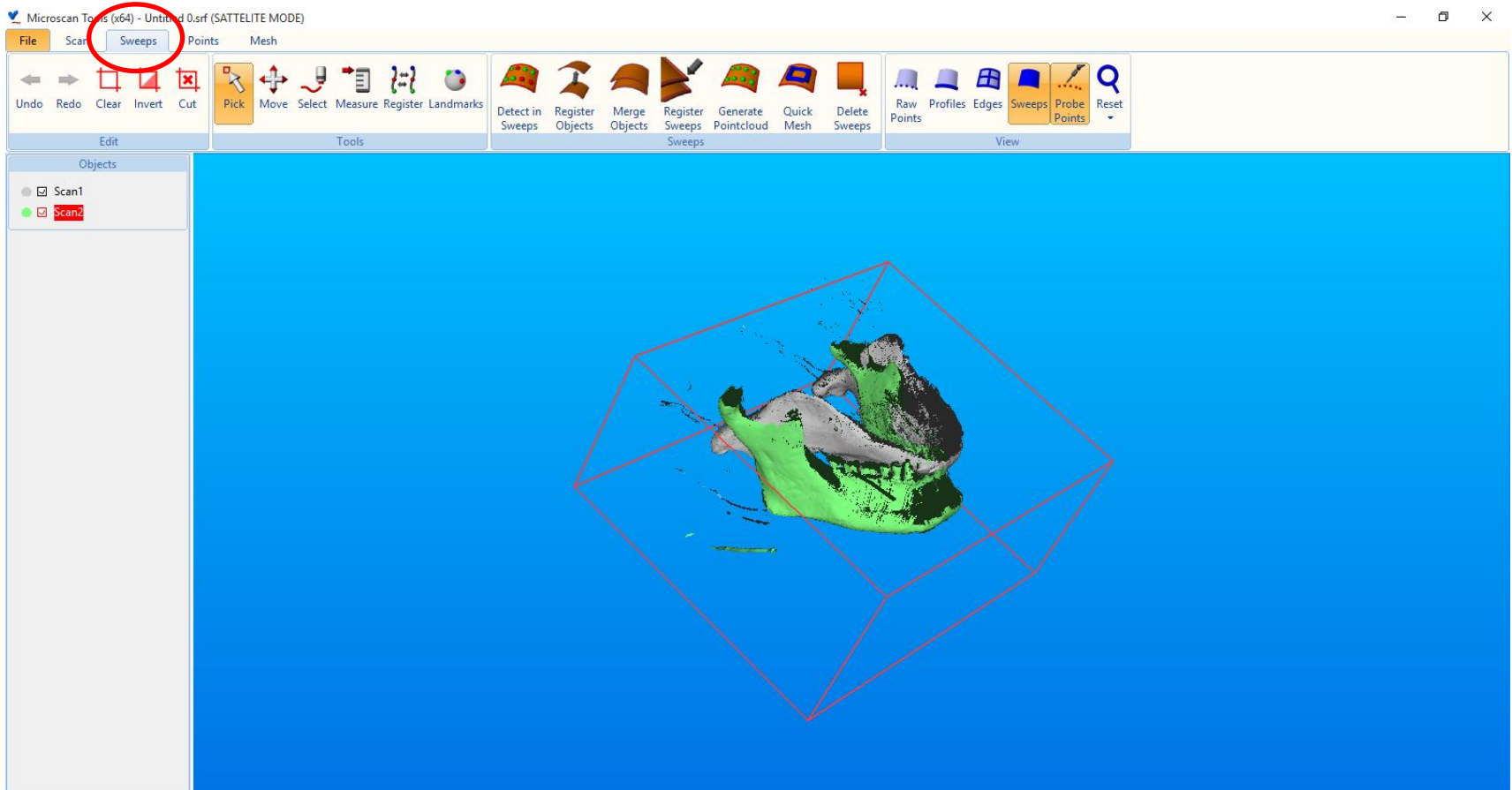
Scan Phase (samotné skenování)





MicroScan Tools

2/5 Sweeps Phase (úprava skenů)



MicroScan Tools

Sweeps Phase (ořezání šumu)



Microscan Tools (x64) - Untitled 0.srf* (SATELLITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert **Cut** Pick Move **Select** Measure Register Landmarks

Detect in Sweeps Register Objects Merge Objects Register Sweeps Generate Pointcloud Quick Mesh Delete Sweeps

Raw Points Profiles Edges Sweeps Probe Points Reset

Objects

- Scan1
- Scan2**

Selection

Tool

- Lasso
- Lines
- Rectangle
- Circle (center)
- Circle (bounding)
- Brush

Brush Size

10 pixel

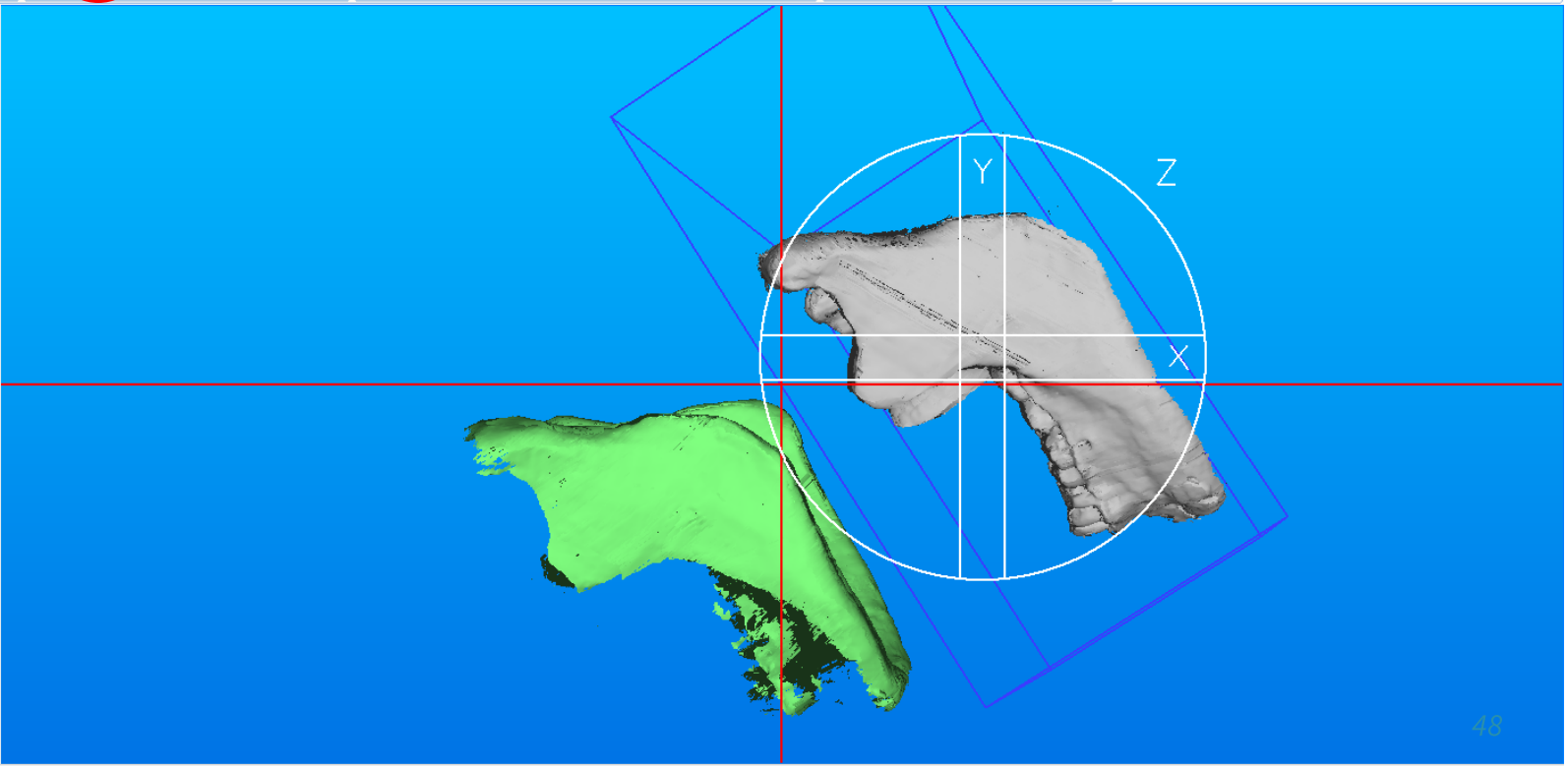
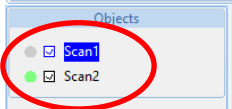
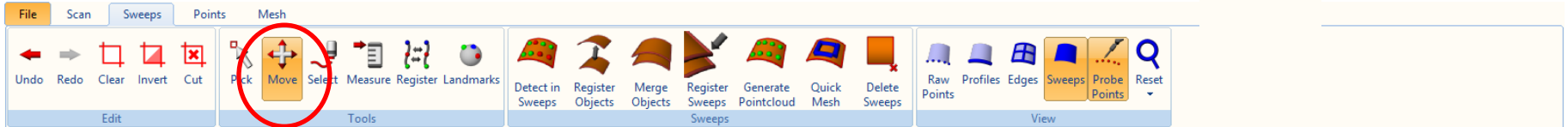
from Probepoints

MicroScan Tools

Sweeps Phase (registrace skenů)



Microscan Tools (x64) - mandibula_clean.srf* (SATELLITE MODE)



MicroScan Tools

Sweeps Phase (registrace skenů)



Microscan Tools (x64) - mandibula_clean.srf* (SATTELITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure **Register** Landmarks Detect in Sweeps Register Objects Merge Objects Register Sweeps Generate Pointcloud Quick Mesh Delete Sweeps Raw Points Profiles Edges Sweeps Probe Points Reset

Objects

- Scan1
- Scan2

Measure

Pick at least 3 Points in at least 2 Objects

Pick Point Nr. 1 2 3 4

Clear Clear All

Close **Register**

LMB umístění bodu
RMB otáčení prostorem

MicroScan Tools

Sweeps Phase (auto. registrace)



Microscan Tools (x64) - mandibula_clean.srf* (SATTELITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Detect in Sweeps Register Objects Merge Objects Register Sweeps Generate Pointcloud Quick Mesh Delete Sweeps Raw Points Profiles Edges Sweeps Probe Points Reset

Objects: Scan1, Scan2

Measure

Register Sweep Objects

Options

Search Range: 7.233 mm

Iterations: 10

Area Sampling: 80

OK Cancel

Progress

Average Error: 0.576 mm, Max Error 3.62 mm

Zobrazit podrobnosti OK Skip Close

Search range – maximální rozmezí, ve kterém funkce hledá odpovídající si sítě.

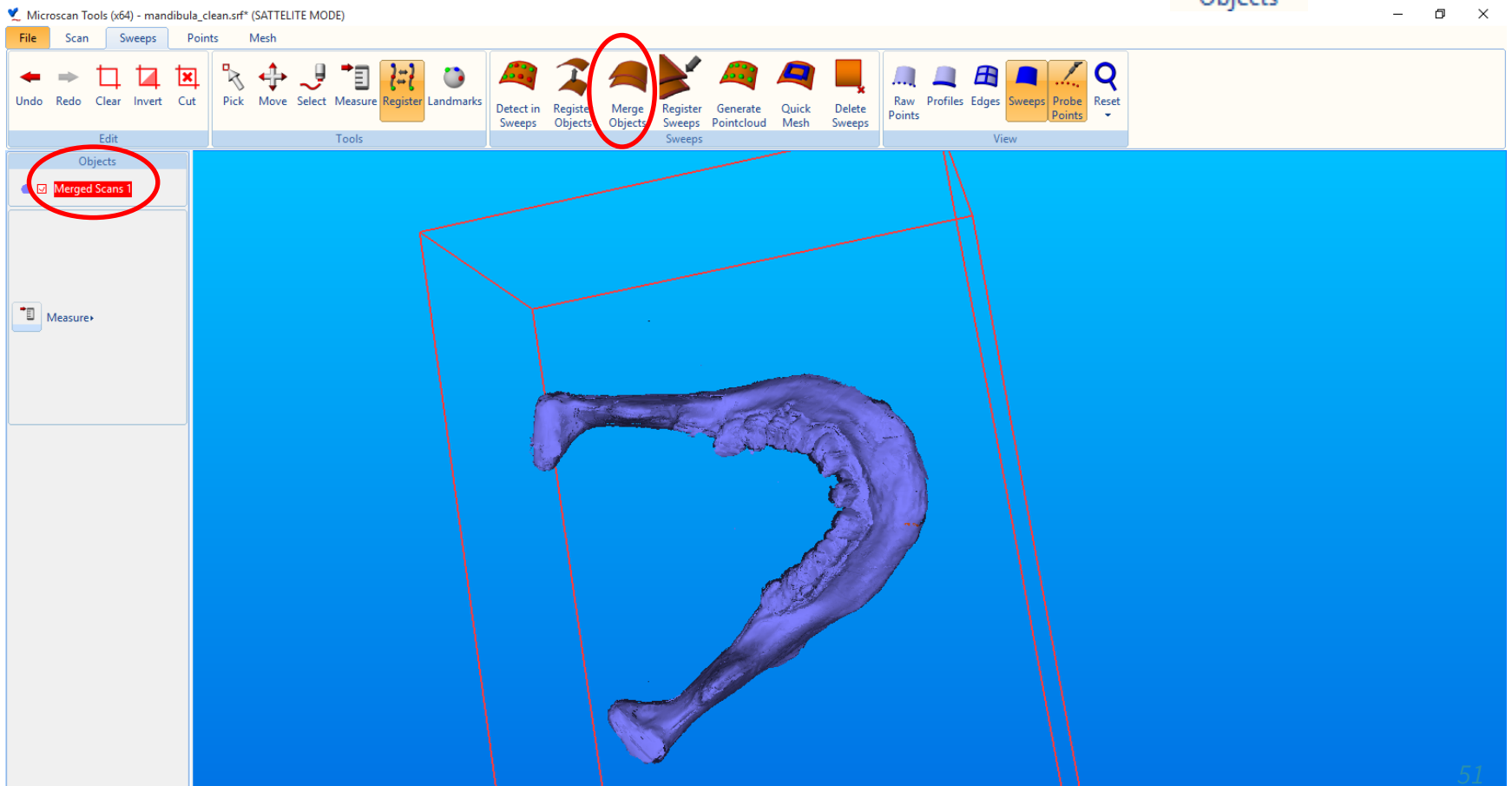
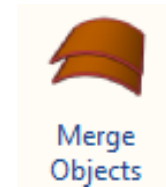
Iterations – počet opakování.

Area Sampling – určuje, kolik procent objektů je bráno při počítání vzdálenosti mezi objekty. Čím méně procent, tím je proces rychlejší, ale zato méně přesný.

V průběhu se zobrazují měnící se údaje o chybách (průměrná a maximální).

MicroScan Tools

Sweeps Phase (sloučení skenů)



MicroScan Tools

Sweeps Phase (registrace jedn. tahů)



Microscan Tools (x64) - mandibula_clean.srf* (SATTELITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Detect in Sweeps Register Objects Merge Objects Register Sweeps Generate Pointcloud Quick Mesh Delete Sweeps Raw Points Profiles Edges Sweeps Probe Points Reset

Objects

- Merged Scans 1

Measure

Register Sweeps

Options

Search Range mm

Iterations

Search range – maximální rozmezí, ve kterém funkce hledá odpovídající si sítě.

Iterations – počet opakování.

MicroScan Tools

Sweeps Phase (generování mraku bodů)

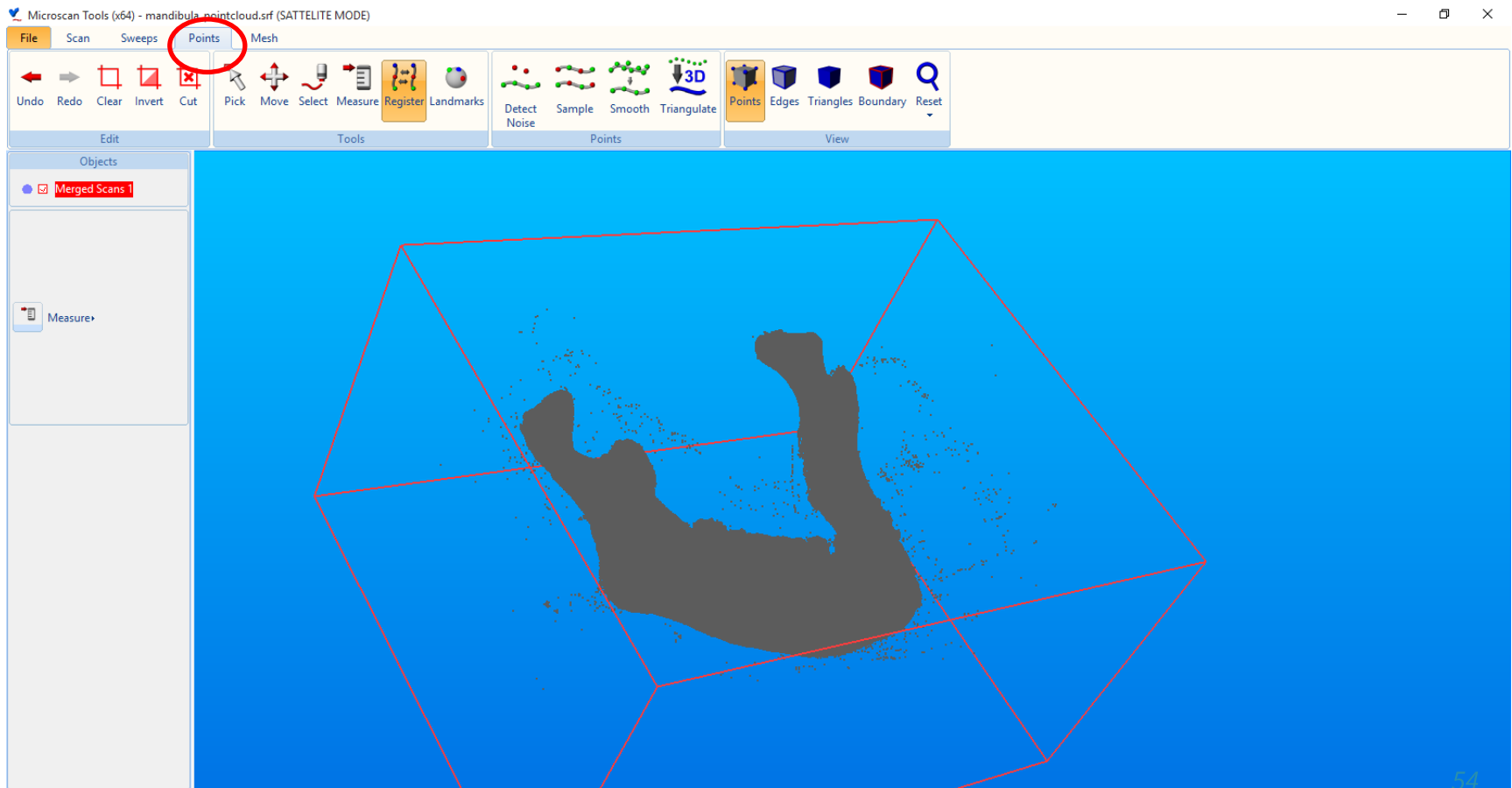


Generate Pointcloud

Microscan Tools (x64) - mandibula_clean.srf* (SATTELLITE MODE)

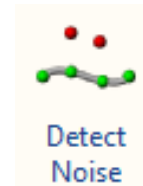
The screenshot displays the MicroScan Tools software interface during the 'Sweeps' phase. The main window shows a 3D model of a mandible with a red wireframe bounding box. The 'Generate Pointcloud' button in the toolbar is circled in red. A dialog box titled 'Generate Pointcloud' is open, showing options for 'Reduction Factor' (set to 2), 'Keep every 2. point', and 'Reduce Noise by Profile Registration' (checked). The 'OK' button in the dialog is also circled in red.

MicroScan Tools 3/5 Points Phase



MicroScan Tools

Points Phase (odstr. volných bodů)



Microscan Tools (x64) - mandibula_pointcloud.srf (SATELLITE MODE)

File Scan Sweeps **Points** Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks **Detect Noise** Sample Smooth Triangulate Points Edges Triangles Boundary Reset

Objects

- Merged Scans 1

Measure

Detect Noise

Easy Expert

Radius mm

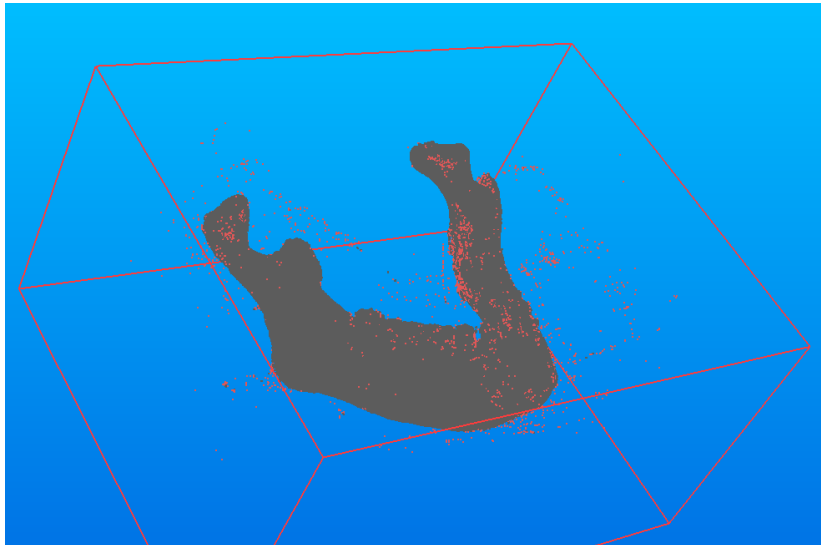
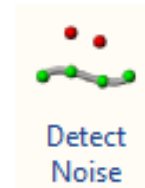
Count

OK Cancel

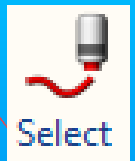
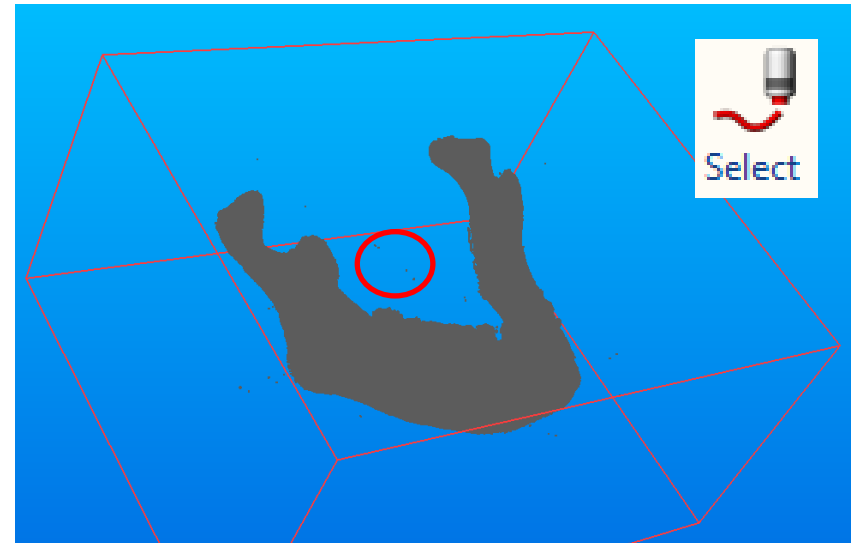
Záložka **Expert** - Algoritmus funkce spočítá pro každý bod počet okolních bodů v určeném poloměru (*radius*). Když je počet okolních bodů pod zadané číslo *n*, bod je považován za bod

MicroScan Tools

Points Phase (odstr. volných bodů)

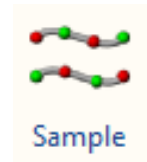


Delete



MicroScan Tools

Points Phase (snížení počtu bodů)



Microscan Tools (x64) - mandibula_pointcloud.srf* (SATTELLITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Detect Noise **Sample** Smooth Triangulate Points Edges Triangles Boundary Reset

Objects

Merged Scans 1

Selection

Sample Pointcloud

Options

Method Density Random

Density mm

Percent %

OK Cancel

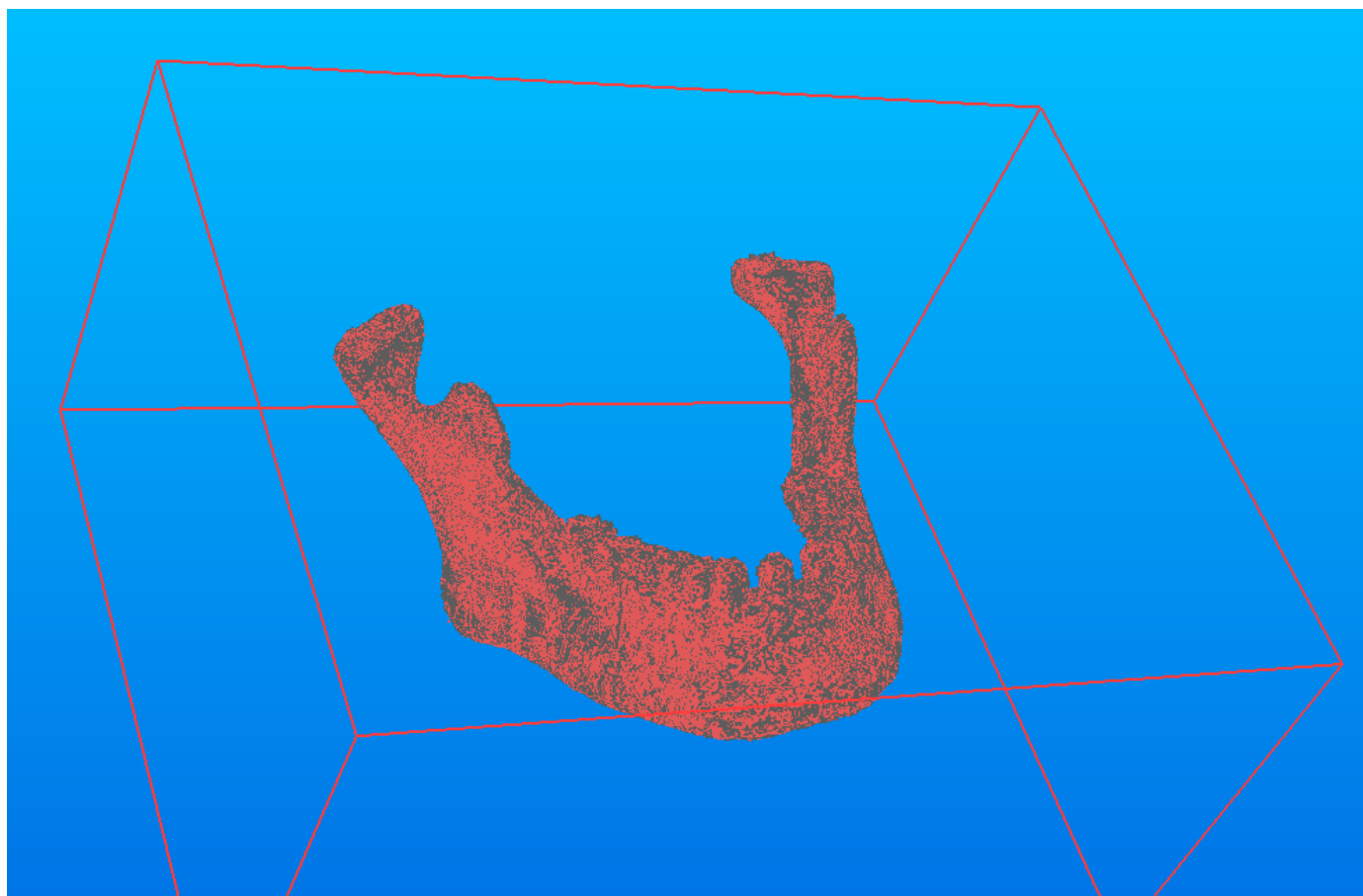
Podle hustoty (Density) - Body jsou vybrány tak, že žádný nevybraný bod nemá jiný nevybraný bod v okolí určené vzdálenosti. To znamená, že vzdálenost mezi každým párem nevybraných bodů se rovná alespoň zadané vzdálenosti.

Náhodná (Random): vybere zadaný počet procent bodů náhodně.

**Po spočítání:
Delete**

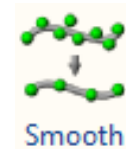
MicroScan Tools

Points Phase (snížení počtu bodů)



**Po spočítání
Delete**

MicroScan Tools Points Phase (vyhlazení)



MicroScan Tools (x64) - mandibula_pointcloud.srf* (SATELLITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Detect Noise Sample Smooth Triangulate Points Edges Triangles Boundary Reset

Objects

Merged Scans 1

Selection

Smooth Pointcloud

Easy Expert

Radius 1.500 mm

Degree 2

Density 0.25 mm

OK Cancel

Vyhlazování se provádí na základě počítání lokálního polynomiálního povrchu v každém bodě a pak projektováním bodu na tento povrch. Radius určuje okolí, na základě jehož se počítá povrch. Čím vyšší je radius, tím silnější je vyhlazování a časová náročnost.

Degree určuje stupeň polynomiálního povrchu, maximum je 6. Čím je vyšší, tím více je zachováno detailů. Poslední parametr (Density) odstraňuje body před vyhlazováním tak, že vzdálenost mezi každými dvěma body bude odpovídat alespoň určené hodnotě. Body jsou sice odstraněny, ale stále jsou používány k počítání polynomiálního povrchu.

MicroScan Tools

Points Phase (triangulace síť)



Microscan Tools (x64) - mandibula_pointcloud.srf* (SATTELITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Detect Noise Sample Smooth Triangulate Points Edges Triangles Boundary Reset

Objects

- Merged Scans 1

Selection

Triangulate

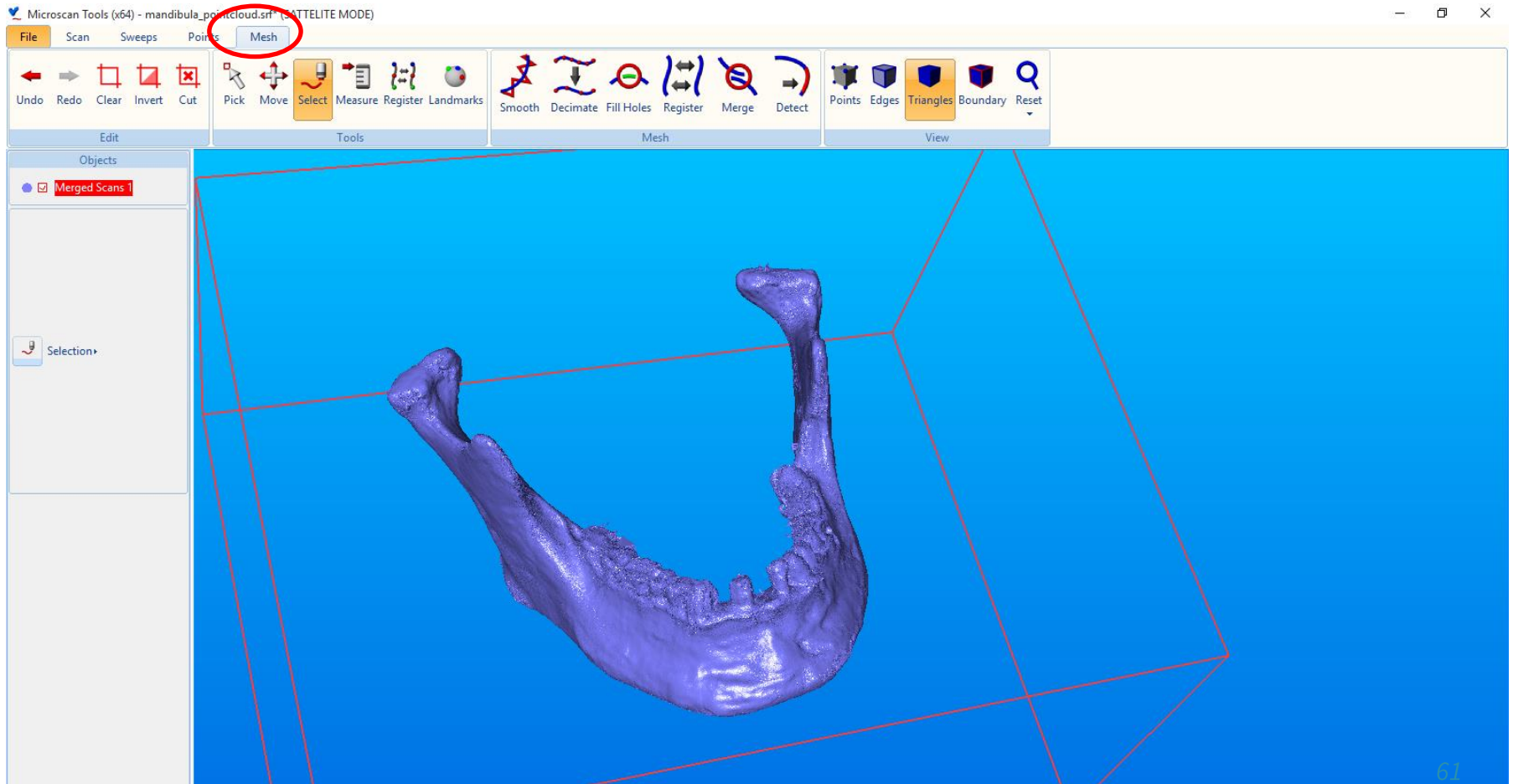
Options

Object type

- Open
- Closed

OK Cancel

MicroScan Tools 4/5 Mesh phase



MicroScan Tools Mesh phase (vyhlazení)



Microscan Tools (x64) - mandibula_pointcloud.srf* (SATELLITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Smooth Decimate Fill Holes Register Merge Detect Points Edges Triangles Boundary Reset

Objects
Merged Scans 1

Selection

Smooth Mesh

Options

Method Average
 Normal Orientation

Area Complete
 Selection

Iterations: 5

Weight: 50 %

Fix Boundary

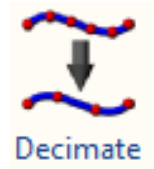
OK Cancel

Metoda **Average** vyhlazuje síť průměrováním mezi sousedními body. V metodě je počítán průměr všech sousedních bodů nějakého bodu a pak je bodu přidělena vážená suma průměru a původní pozice bodu. Váha (*Weight*) 0 % nepohne bodem vůbec, váha 100 % přiklone bodu sám spočítaný průměr.

Metoda **Normal Orientation** vyhladí síť posunem každého bodu podél jeho normály. Tato metoda je jemnější než první.

MicroScan Tools

Mesh phase (odstr. nadbytečných dat)



Microscan Tools (x64) - mandibula_mesh.srf* (SATELLITE MODE)

File Scan Sweeps Points Mesh

Undo Redo Clear Invert Cut Pick Move Select Measure Register Landmarks Smooth Decimate Fill Holes Register Merge Detect Points Edges Triangles Boundary Reset

Objects

- Merged Scans 1

Selection

Decimate Mesh

Options

Area Complete Selection

Actual Triangles: 793438

Target Triangles: 396719

Percentage: 50 %

OK Cancel

MicroScan Tools

5/5 Export (pouze při připojeném skeneru) – formát .stl

