

# Pontfelhő létrehozás és használat

## Regard3D és CloudCompare nyílt forráskódú szoftverekkel

dr. Siki Zoltán  
siki.zoltan@epito.bme.hu



# Regard3D

- Nyílt forráskódú SfM (Structure from Motion)
- Fényképekből 3D modell készítés
- Automatizált feldolgozás (Windows, Linux)
- <http://regard3d.org>



WELCOME TO THE HOME OF REGARD3D

[Home](#)

[Download](#)

[Documentation](#) ▾

[Demo models](#)

[News](#)



# Cloud Compare

- Nyílt forráskódú pontfelhő és háromszögháló kezelő szoftver
- Pontfelhők összehasonlítása, regisztráció, újramintavételezés, ...
- Windows, Linux
- <http://www.danielgm.net/cc/>

CloudCompare - Open Source project - Mozilla Firefox

(10) CloudCompare: how X Align - CloudCompareW X Home X CloudCompare - Open S X +

www.danielgm.net/cc/ Search

CloudCompare V2  
3D point cloud and mesh processing software  
Open Source Project

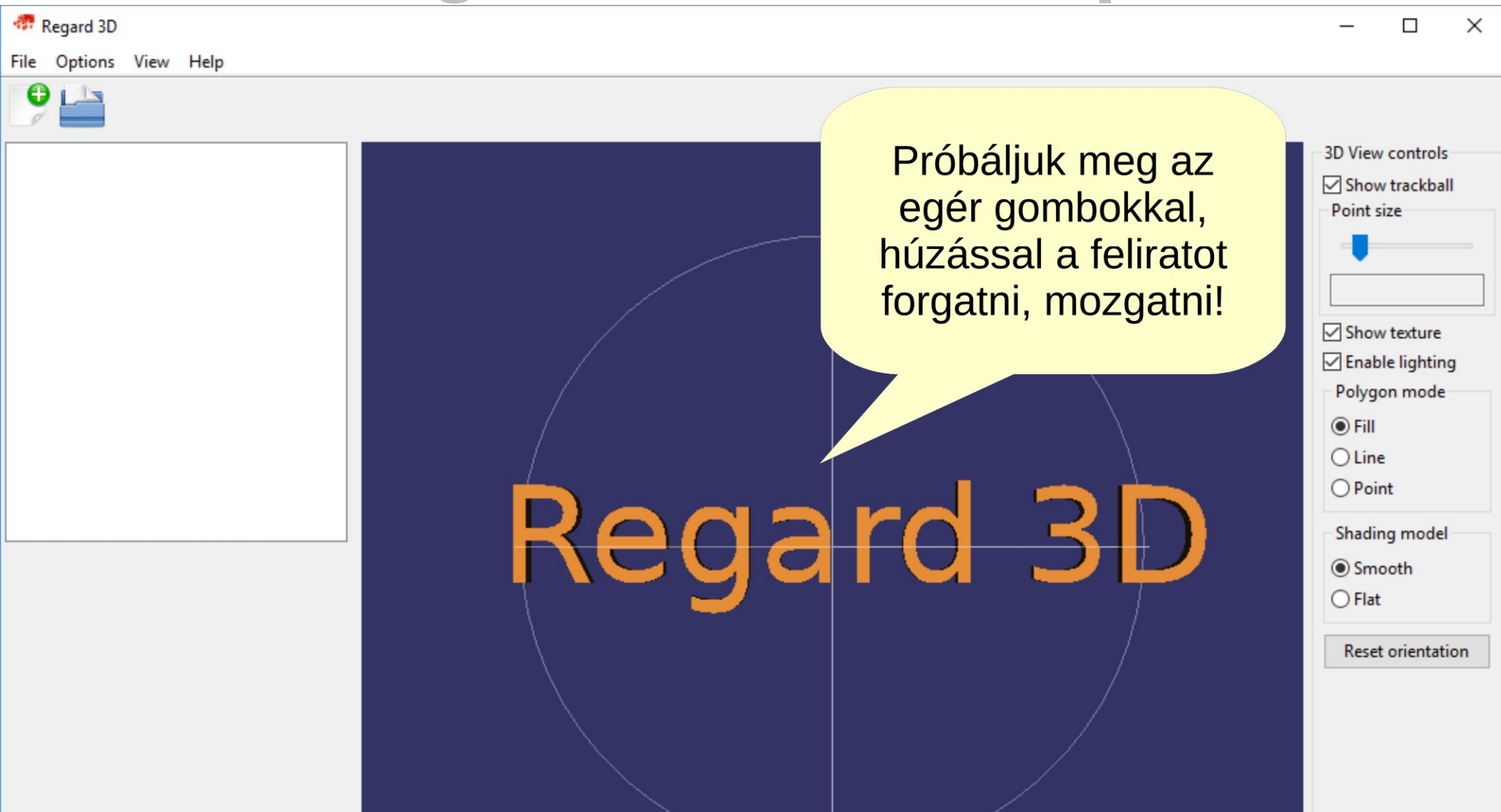
Want to support/help us?  
Donate

Home - Presentation - Download - Github - Tutorials - Documentation - Forum - Declare a bug

## Introduction

CloudCompare is a 3D point cloud (and triangular mesh) processing software. It has been originally designed to perform comparison between two dense 3D points clouds (such as the ones

# Regard3D kezdő képe

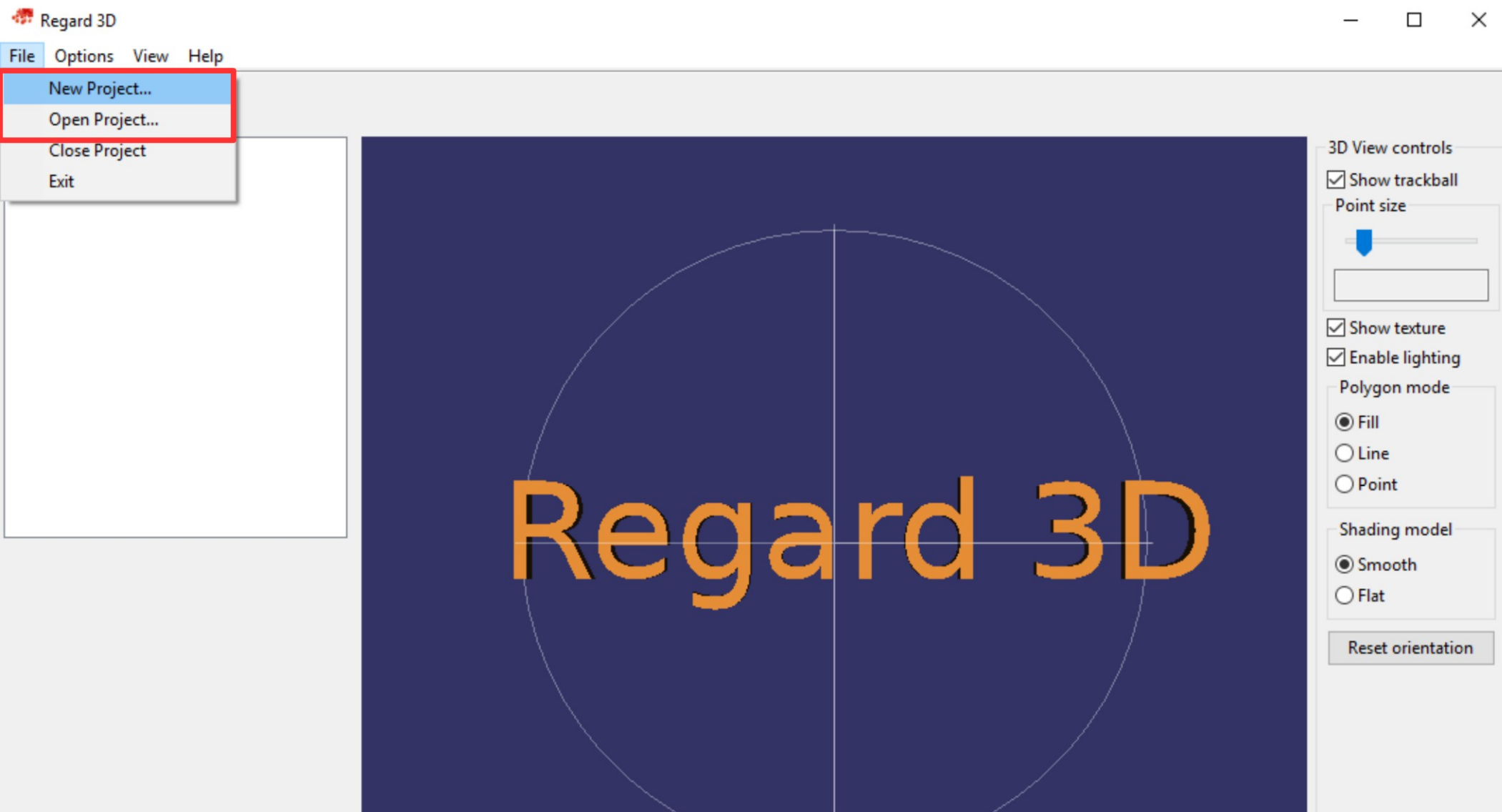


Letöltés:

<http://www.regard3d.org/index.php/download>



# Új projekt létrehozása



File/New Project...  
a menüből vagy az első ikon az eszközsorból

# Projekt tulajdonságok

The image shows a dialog box titled "Create new Regard3D project". It has two main sections: "Project path" and "Project name".

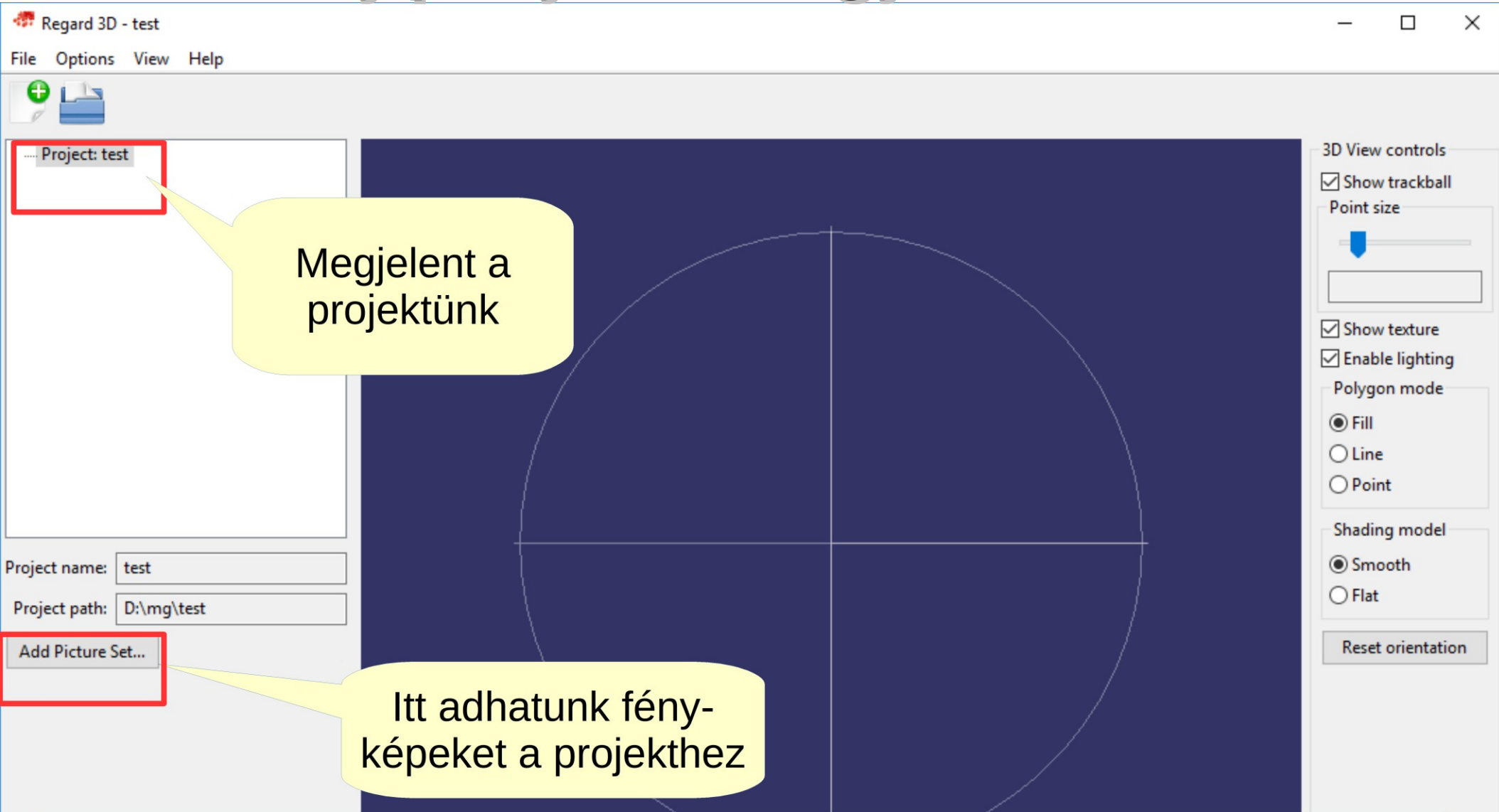
- Project path:** There are two radio buttons. The first is "Use default project path" (unselected). The second is "Set project path:" (selected). Below this is a text input field containing "D:\mg" and a "Browse" button to its right.
- Project name:** There is a text input field containing "test". Below it is a "Project file:" label followed by a text input field containing "D:\mg\test\test.r3d".
- Buttons:** At the bottom right, there are "OK" and "Cancel" buttons.

Annotations in yellow callouts:

- A callout pointing to the "Browse" button says: "Állítson be egy létező saját könyvtárat" (Set a existing own library).
- A callout pointing to the "Project name" field says: "Adjon meg egy nevet a projekthez" (Give a name to the project).

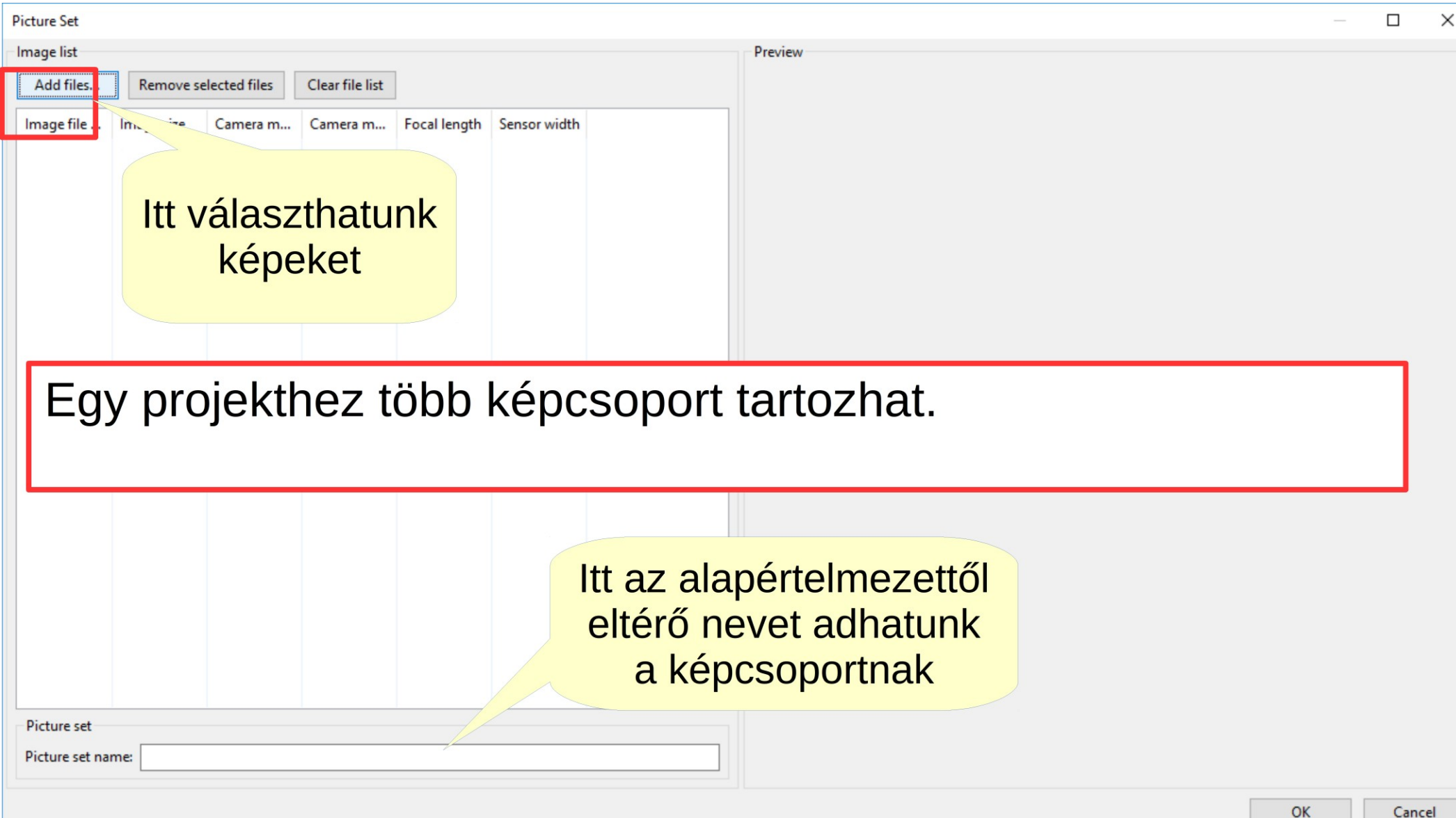
A projekt nevével létrejön egy új könyvtár, ebből következik, hogy a projekt nevével egyező könyvtár nem létezhet.

# Új projekt megjelenése



A bal oldali részen folyamatosan új elemek jelennek meg, ahogy a projekt feldolgozásában előre haladunk.

# Képek hozzáadása



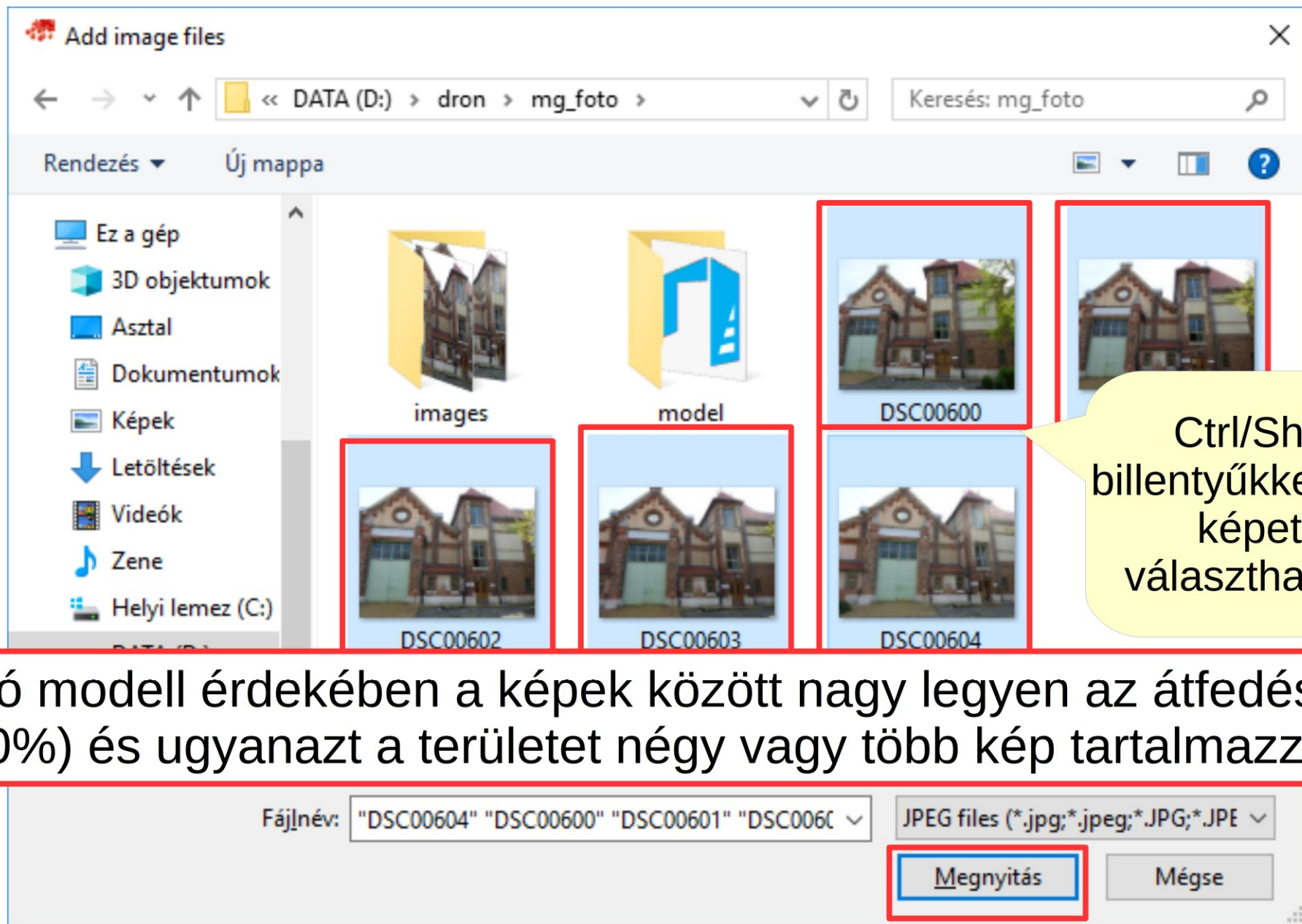
The screenshot shows a software window titled "Picture Set". At the top left, there is a section labeled "Image list" containing three buttons: "Add files", "Remove selected files", and "Clear file list". The "Add files" button is highlighted with a red rectangular box. A yellow callout bubble with a tail pointing to the "Add files" button contains the text "Itt választhatunk képeket". Below the buttons is a table with the following headers: "Image file", "Image size", "Camera m...", "Camera m...", "Focal length", and "Sensor width". The table is currently empty. To the right of the table is a "Preview" area. At the bottom of the window, there is a "Picture set" section with a label "Picture set name:" followed by an empty text input field. A yellow callout bubble with a tail pointing to this input field contains the text "Itt az alapértelmezettől eltérő nevet adhatunk a képcsoportnak". At the bottom right of the window, there are "OK" and "Cancel" buttons.

Itt választhatunk képeket

Egy projekthez több képcsoport tartozhat.

Itt az alapértelmezettől eltérő nevet adhatunk a képcsoportnak

# Képek hozzáadása



A jó modell érdekében a képek között nagy legyen az átfedés (80%) és ugyanazt a területet négy vagy több kép tartalmazza.



# Képek hozzáadása

The screenshot shows a 'Picture Set' application window. The 'Image list' section contains a table with the following data:

Image file name	Image size	Ca	Camera m	Focal	Sensor
D:\dron\mg_foto\DSC00600.JPG	4896 x 3672	SONY	DSC-WX350	4.3 mm	6.16 mm
D:\dron\mg_foto\DSC00601.JPG	4896 x 3672	SONY	DSC-WX350	4.3 mm	6.16 mm
D:\dron\mg_foto\DSC00602.JPG	4896 x 3672	SONY	DSC-WX350	4.3 mm	6.16 mm
D:\dron\mg_foto\DSC00603.JPG	4896 x 3672	SONY	DSC-WX350	4.3 mm	6.16 mm
D:\dron\mg_foto\DSC00604.JPG	4896 x 3672	SONY	DSC-WX350	4.3 mm	6.16 mm

A yellow callout box points to the 'Sensor' column, containing the text: "A szenzor (CCD) méretet egy adatbázisból veszi a program, ha nem jelenik meg, akkor az Sqlite adatbázis bővíteni kell".

A red-bordered box at the bottom of the window contains the text: "Az Add files... gomb kiválasztása után további képeket adhat a kép csoporthoz utólag is.".

The 'Picture set' section at the bottom has a 'Picture set name:' label and an empty text input field. The 'OK' and 'Cancel' buttons are at the bottom right.

# Képek azonos pontjainak kikeresése

Kis projekt esetén maximumra állíthatjuk az érzékenységet és az arányt

Compute Matches

Image correlations parameters

Keypoint sensitivity: Ultra 0.0001

Keypoint matching ratio: Ultra 0.9

Keypoint detector  Add TBMR

Classic A-KAZE

Fast A-KAZE

Matching algorithm: FLANN

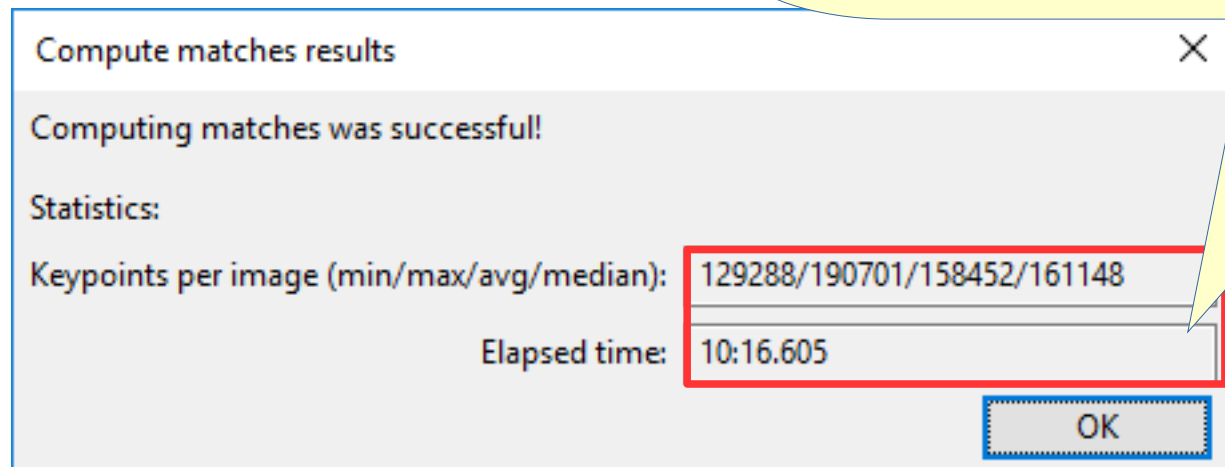
Camera model: Pinhole radial 3

OK Cancel

A bal oldalon megjelenő Compute Matches gombot választva, a képek között automatikusan kikeresi a program az azonos pontokat,

# Képek azonos pontjainak kikeresése

Az érzékenység és az arány beállítás függvényében hosszabb ideig tarthat a számítás



Átlagosan 160000 kulcspontot talált a Regard3D, ehhez 10 percre volt szüksége.

# Háromszögelés

Triangulation

Triangulation parameters

Method


Incremental Structure from Motion  Refine camera intrinsics

Global Structure from Motion

Initial image pair for incremental method

I...	Image 1	I...	Image 2	# M...
2	DSC00602.JPG	3	DSC00603.JPG	43334
1	DSC00601.JPG	2	DSC00602.JPG	42797
3	DSC00603.JPG	4	DSC00604.JPG	39329
0	DSC00600.JPG	1	DSC00601.JPG	32462
2	DSC00602.JPG	4	DSC00604.JPG	28798
1	DSC00601.JPG	3	DSC00603.JPG	28078
0	DSC00600.JPG	2	DSC00602.JPG	21830
1	DSC00601.JPG	4	DSC00604.JPG	20369
0	DSC00600.JPG	3	DSC00603.JPG	13440

Show Matches



Global method parameters

Rotation averaging method

L1 rotation averaging (Chatterjee)

L2 rotation averaging (Martinec)

Translation averaging method

L1 minimization

L2 minimization of sum of squared Chordal distances

SoftL1 minimization

OK Cancel

Globalis megoldás esetén azonos kamerával és nagyítással készült képeket használhatunk.

Ebben a lépésben határozza meg a program a belső és külső tájékozás adatait

# Háromszögelés eredménye

The image shows a software dialog box titled "Triangulation results". The main message is "Triangulation was successful!". Below this, under "Statistics:", there are four rows of data:

Cameras calibrated/total:	5/5
Number of 3D points:	48362
Residual errors (min/max/avg/median):	9.77e-09/4.04/0.357/0.257
Elapsed time:	01:25.067

At the bottom left is a button labeled "Open HTML Report". At the bottom right is a button labeled "OK".

Two yellow callout boxes provide additional information:

- A callout pointing to the "5/5" value says: "Minden képre/kamerára sikerült megoldani a feladatot" (Successfully solved the task for every image/camera).
- A callout pointing to the "9.77e-09/4.04/0.357/0.257" value says: "A hiba pixelekben." (Error in pixels).

Ebben a lépésben határozza meg a program a belső és külső tájékozás adatait, amennyiben sikertelen a művelet (nem minden kamerát tud kalibrálni), akkor növelni kell a kulcs pontok érzékenységet és arányt.



# Háromszögelés eredménye

Regard 3D - test

File Options View Help

Project: test  
Picture set 0  
Matches 0  
Triangulation 0

Triangulation Id: 0  
Parameters: Global (L2 rotation av)  
Cameras: 5/5  
Number of points: 48362  
Residual errors: 9.77e-09/4.04/0.357/0.  
Running time: 01:25.067

3D View controls  
 Show trackball  
Point size  
 Show texture  
 Enable lighting  
Polygon mode  
 Fill  
 Line  
 Point  
Shading model  
 Smooth  
 Flat  
Reset orientation

Create dense pointcloud...  
**Show triangulated points**  
Export to external MVS  
Delete

Már van egy ritka pontfelhőnk, a 3D-ben meghatározott kulcs pontokból (több mint 48000 pont).

# Háromszögelés eredménye

The screenshot shows the Regard 3D software interface. The main window displays a 3D point cloud of a house structure. The interface includes a menu bar (File, Options, View, Help), a toolbar, and a sidebar with a project tree. The project tree shows a hierarchy: Project: test > Picture set 0 > Matches 0 > Triangulation 0. The main 3D view area shows the point cloud with a trackball for navigation. On the right, there are 3D View controls including checkboxes for Show trackball, Show texture, and Enable lighting, a Point size slider, and radio buttons for Polygon mode (Fill, Line, Point) and Shading model (Smooth, Flat). A 'Reset orientation' button is also present. At the bottom left, there is a panel with various options, including 'Create dense pointcloud...' and 'Show triangulated points', both of which are highlighted with red boxes. A yellow callout bubble points to the 'Create dense pointcloud...' button.

Project: test  
Picture set 0  
Matches 0  
Triangulation 0

3D View controls  
 Show trackball  
Point size  
  
 Show texture  
 Enable lighting  
Polygon mode  
 Fill  
 Line  
 Point  
Shading model  
 Smooth  
 Flat  
Reset orientation

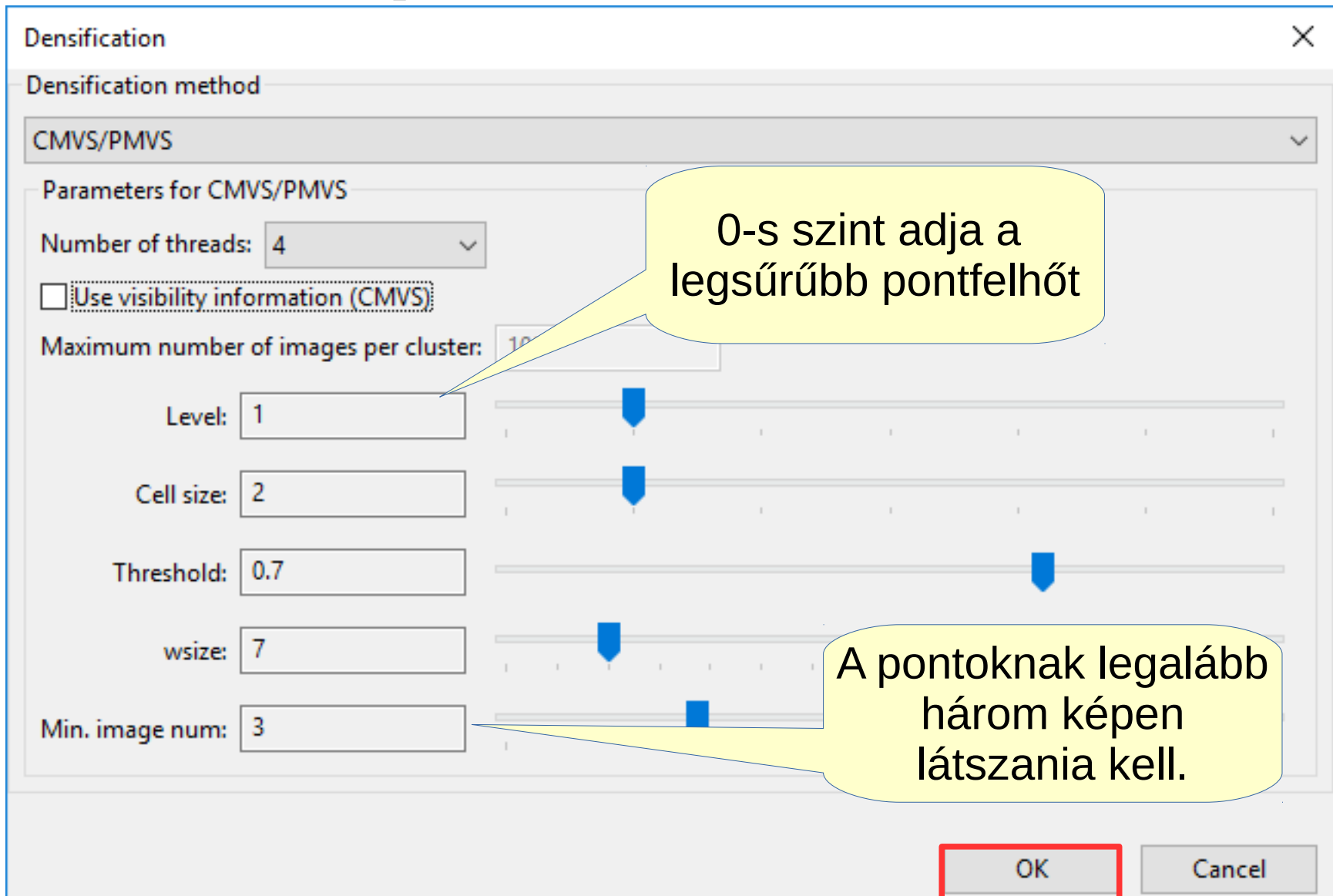
Triangulation Id: 0  
Parameters: Global (L2 rotation av)  
Cameras: 5/5  
Number of points: 48362  
Residual errors: 9.77e-09/4.04/0.357/0.  
Running time: 01:25.067

Create dense pointcloud...  
Show triangulated points  
Export to external MVS  
Delete

A következő lépés a pontfelhő sűrítés

Már van egy ritka pontfelhőnk, a 3D-ben meghatározott kulcs pontokból (több mint 48000 pont).

# Sűrű pontfelhő készítés



A pontfelhő sűrítésére több algoritmus közül választhatunk, melyekhez eltérő paramétereket adhatunk meg.

# Sűrű pontfelhő készítés

Regard 3D - test

File Options View Help

Project: test  
Picture set 0  
Matches 0  
Triangulation 0  
Densification 0

Densification Id: 0  
Densification type: CMVS/PMVS  
Parameters: UseVis: no Level: 1 Cell si  
Running time: 08:07.135

Create Surface...  
Show point cloud  
Export point cloud  
Export scene to MeshLab  
Delete

3D View controls  
 Show trackball  
Point size  
 Show texture  
 Enable lighting  
Polygon mode  
 Fill  
 Line  
 Point  
Shading model  
 Smooth  
 Flat  
Reset orientation

Nagyítson a pontfelhőbe,  
hogy lássa a pontok sűrűségét

A sűrű pontfelhőben több mint félmillió pont van.



# Sűrű pontfelhő készítés

Regard 3D - test

File Options View Help

Project: test  
Picture set 0  
Matches 0  
Triangulation 0  
Densification 0

Densification Id: 0  
Densification type: CMVS/PMVS  
Parameters: UseVis: no Level: 1 Cell si  
Running time: 08:07.135

Create Surface...  
Show point cloud  
Export point cloud  
Export scene to meshLab  
Delete

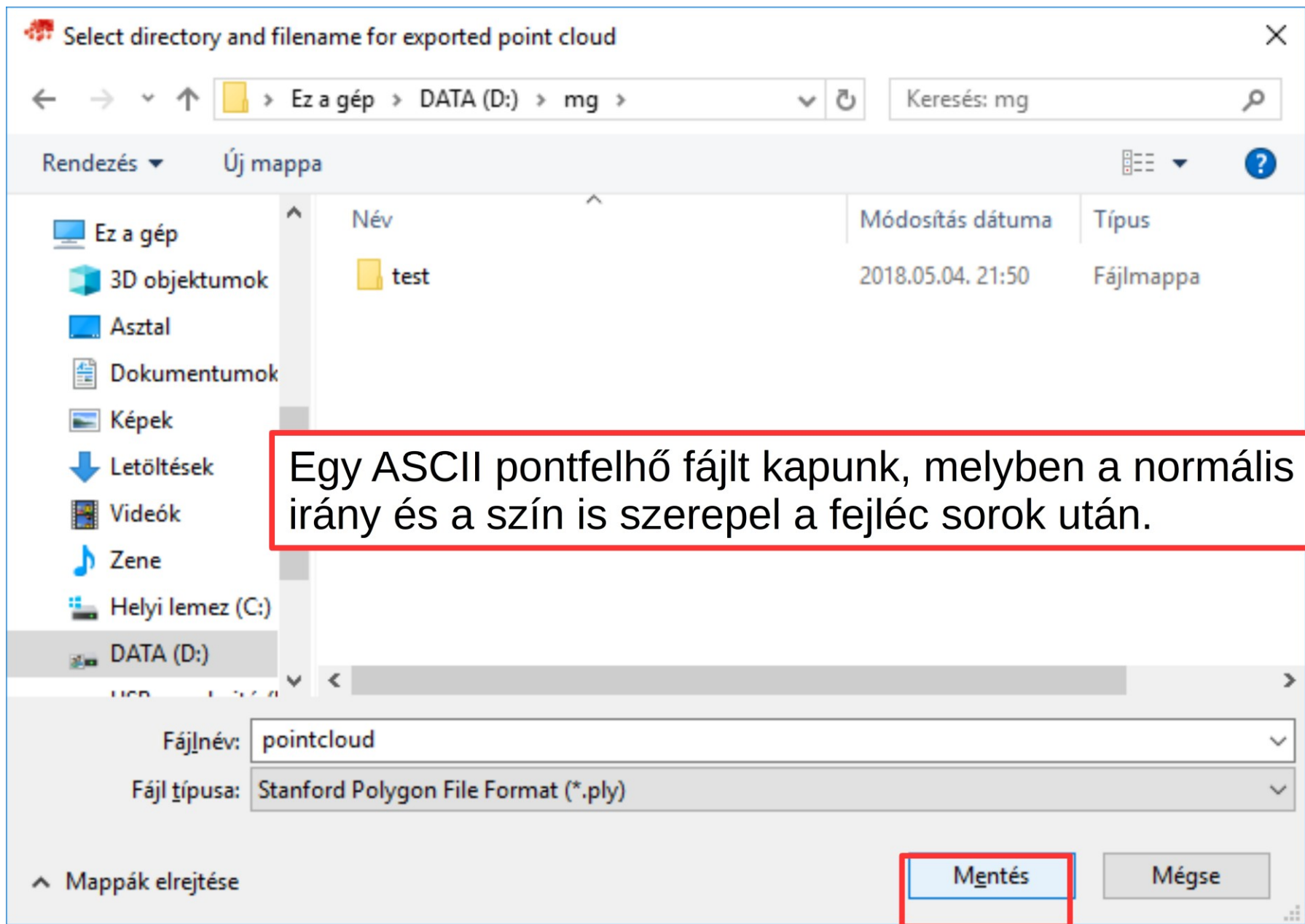
3D View controls  
 Show trackball  
Point size  
 Show texture  
 Enable lighting  
Polygon mode  
 Fill  
 Line  
 Point  
Shading model  
 Smooth  
 Flat  
Reset orientation

Exportáljuk a pontfelhőt ply formátumba, hogy más szoftverekben is használhassuk

A sűrű pontfelhőben több mint félmillió pont van.



# Sűrű pontfelhő exportálása



# Felület előállítás

Az utolsó lépésben felületet állítunk elő, melyben az üres részeket is kitölti a program. A felület a pontfelhőt követő háromszögekből áll.

Floating scale surface reconstruction

Poisson surface reconstruction parameters

Depth:

Samples per node:

Point weight:

Trim threshold:

Floating scale surface reconstruction parameters

Levels:

Scale factor multiplier:

Confidence threshold:

Min. component size:

Colorization method

Colored vertices

Textures

Parameters for coloring vertices

Number of neighbours:

Texturization parameters

Photometric outlier removal:

Geometric visibility test:

Global seam leveling:

Local seam leveling:

# Sűrű pontfelhő exportálása

Regard 3D - test

File Options View Help

Project: test  
Picture set 0  
Matches 0  
Triangulation 0  
Densification 0  
Surface 0

Surface Id: 0  
Surface type: Poisson reconstruction  
Surface parameters: Depth: 9 Samples per N  
Colorization type: Colored vertices  
Colorization params: Number of neighbours  
Running time: 00:17.656

Show surface  
Export surface  
Delete

3D View controls  
 Show trackball  
Point size  
  
 Show texture  
 Enable lighting  
Polygon mode  
 Fill  
 Line  
 Point  
Shading model  
 Smooth  
 Flat  
Reset orientation

A felületet is exportálhatjuk más programokban felhasználásra.

# Megjelenítés CloudCompare programban

The screenshot shows the CloudCompare interface with the 'Open file(s)' dialog box open. The dialog box displays a list of files and folders. The file 'pointcloud.ply' is selected and highlighted in orange. The 'Open' button at the bottom right of the dialog box is also highlighted with a red box. A red arrow points to the 'Open' button in the top toolbar of the main application window.

Name	Size	Modified
kermit		péntek
mg		péntek
mg_foto		péntek
prezi		Yesterday at 16:04
pointcloud.ply	34,9 MB	Yesterday at 06:55
pointcloud1.ply	29,7 MB	2018-04-18
surface.ply	40,3 MB	Yesterday at 07:23

Console output:

```
[07:52:33] [3D View 1] GL filters a  
[07:52:33] [3D View 1] Color ramp  
[07:52:33] [ccGLWindow] 3D view initialized  
[07:52:33] CloudCompare started!
```



# Megjelenítés CloudCompare programban

The image shows the CloudCompare interface with the Ply File Open dialog box open. The dialog box has a red box around the 'Type' field, which is set to 'PLY\_ASCII'. Below the dialog box, there is a file browser window showing a list of files with columns for 'Size' and 'Modified'. The file '34,9 MB Yesterday at 06:55' is highlighted in orange. At the bottom of the dialog box, there is a red box around the 'Apply' button.

**Ply File Open Dialog:**

- Type: PLY\_ASCII
- Elements: 1
- Properties: 9
- Textures: 0

**File Browser Table:**

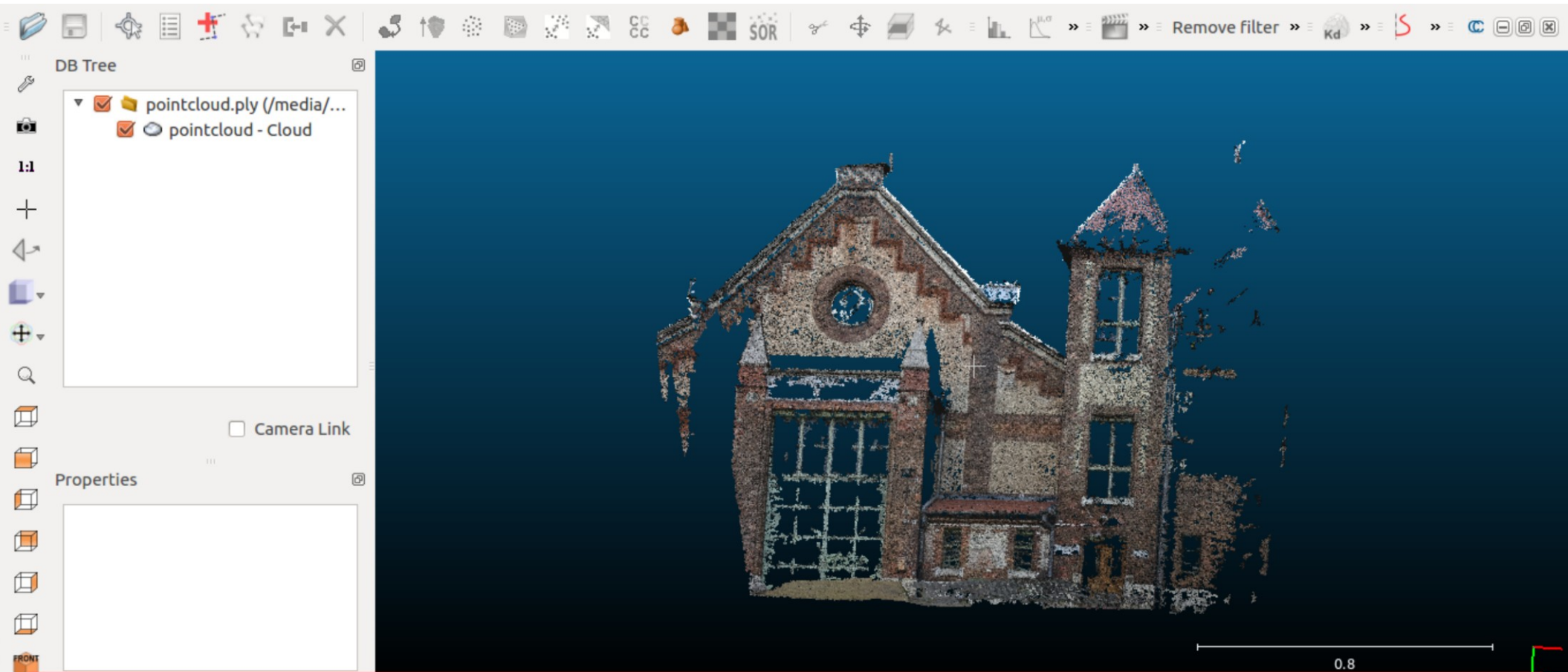
Size	Modified
	péntek
	péntek
	péntek
	Yesterday at 16:04
34,9 MB	Yesterday at 06:55
29,7 MB	2018-04-18
40,3 MB	Yesterday at 07:23

**Console Log:**

```
[07:52:33] [3D View 1] GL filters a  
[07:52:33] [3D View 1] Color ramp  
[07:52:33] [ccGLWindow] 3D view initialized  
[07:52:33] CloudCompare started!
```



# Megjelenítés CloudCompare programban

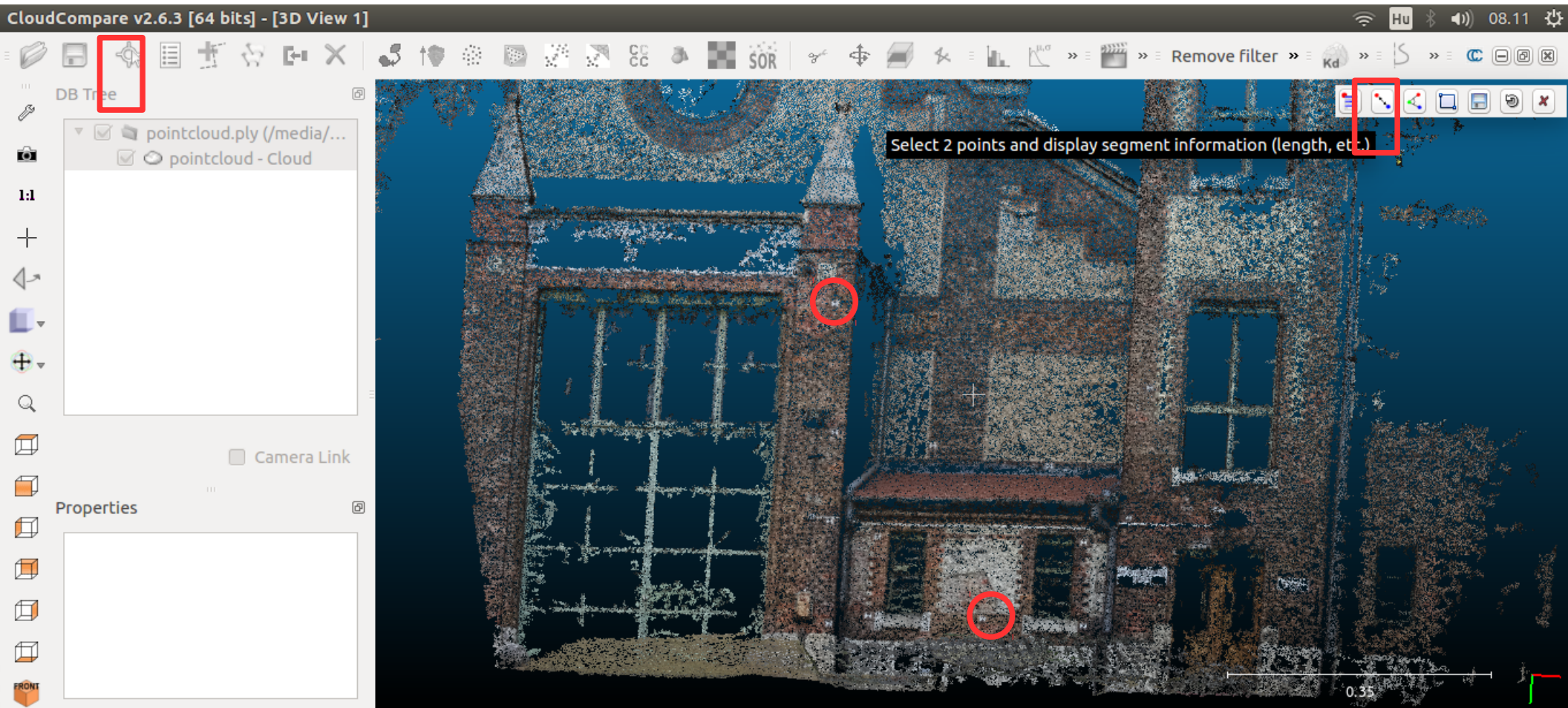


Előfordulhat, hogy a betöltés során hibaüzenetet kapunk:

*An error occurred while loading 'pointcloud1': reading error (no access right?)*

Ebben az esetben a tizedes pontokat tizedes vesszőre kell cserélni az input fájlban (kivéve a *format ascii 1.0* sort)

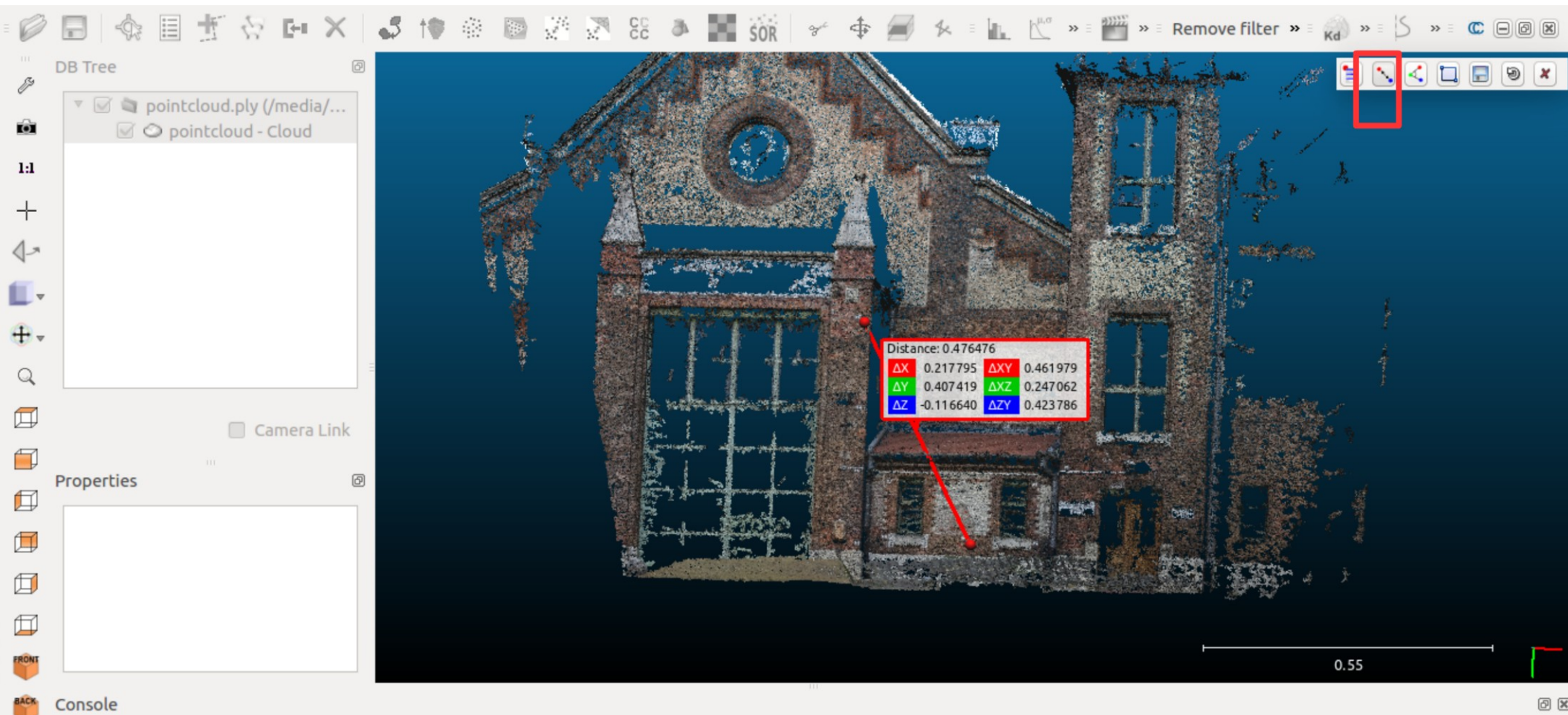
# Mérés



Mérjük meg két bemért pont (10-18) távolságát a pontfelhőben.



# Mérés



A távolság nem a valós távolság, a Regard3D egy helyi koordináta-rendszerben készítette el a pontfelhőt.

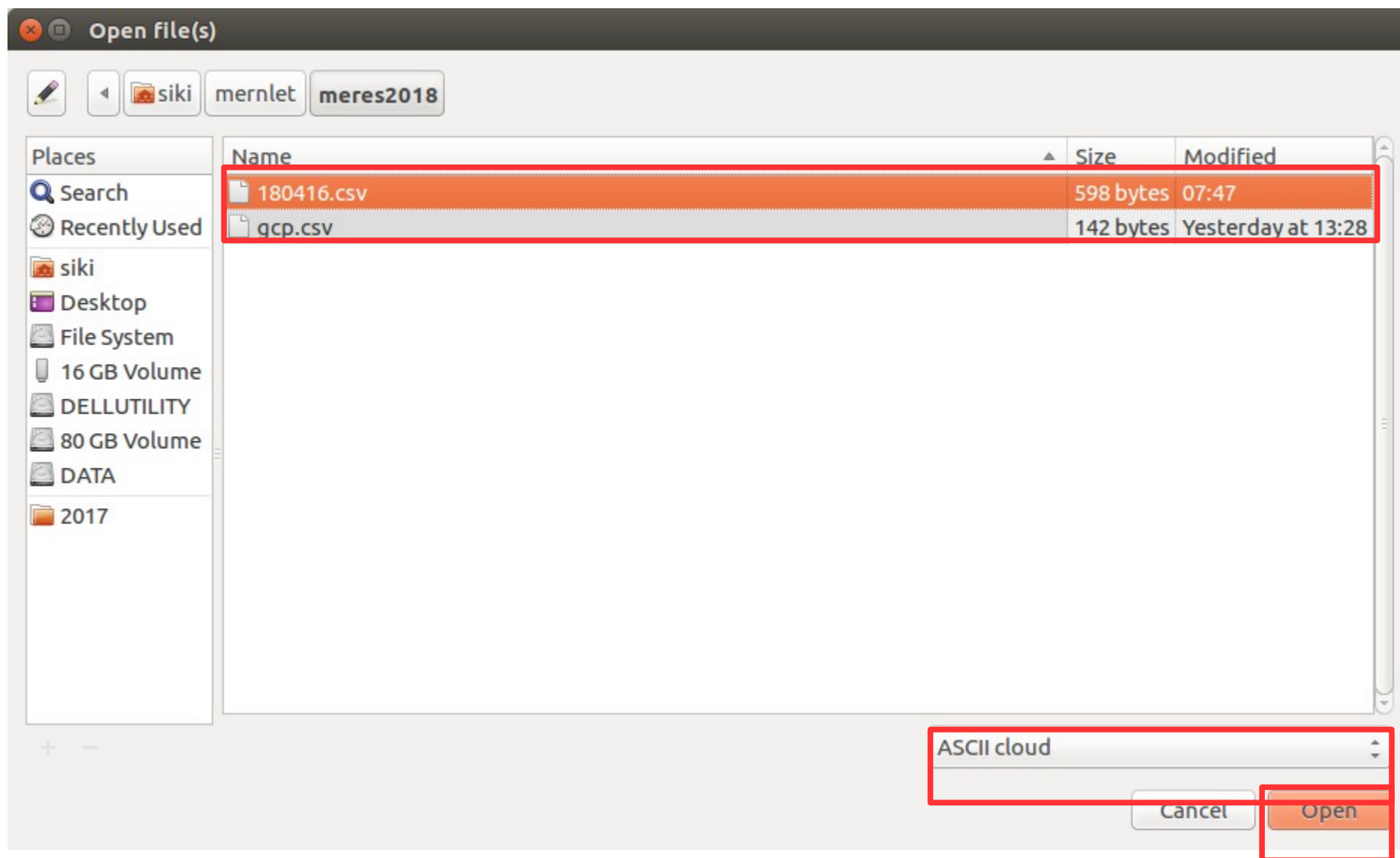
# Illesztőpontok előkészítése



```
180416.csv (~/.mernlet/meres2018) - gedit
Open Save
10;1.446;10.209;6.184;255;0;0;red
11;1.568;10.205;4.101;0;255;0;green
12;1.573;10.2;2.658;0;0;255;blue
13;1.663;10.191;0.987;100;0;0;dark red
14;2.296;10.539;2.514;0;100;0;dark green
15;2.223;10.537;1.227;0;0;100;dark blue
16;2.743;12.773;4.62;255;255;255;white
17;3.927;10.52;2.513;127;127;127;grey
18;4.04;10.507;1.205;255;255;0;yellow
19;4.614;12.75;4.322;0;255;255;cyan
20;5.816;12.745;4.318;255;0;255;purple
21;5.566;10.51;2.476;127;127;0;braun
22;5.637;10.499;1.118;0;127;127;
23;6.508;10.212;4.936;127;0;127;deep purple
24;6.3;10.216;2.818;255;127;127;pink
26;4.156;12.764;8.169;0;0;0;black
CSV Tab Width: 8 Ln 16, Col 34 INS
```

A bemért 10-26 pontok koordinátáiból készítsünk egy szövegfájlt, melyet különböző RGB kódokkal egészítünk ki. A színek alapján különböztetjük meg a pontokat, a CC-ben nincs pontszám!

# Illesztőpontok betöltése



Töltsük be mint ASCII pontfelhő a bemért pontok fájlját.



# Illesztőpontok betöltése

Open Ascii File

Filename:

Here are the first lines of this file. Choose each column attribution (one cloud at a time):

	1	2	3	4	5	6	7	8
SF Scalar		X coord. X	Y coord. Y	Z coord. Z	Red (0-255)	Green (0-255)	Blue (0-255)	Ignore
10		1.446	10.209	6.184	255	0	0	red
11		1.568	10.205	4.101	0	255	0	green
12		1.573	10.2	2.658	0	0	255	blue
13		1.663	10.191	0.987	100	0	0	dark red
14		2.296	10.539	2.514	0	100	0	dark green
15		2.223	10.537	1.227	0	0	100	dark blue
16		2.743	12.773	4.62	255	255	255	white
17		3.927	10.52	2.513	127	127	127	grey
18		4.04	10.507	1.205	255	255	0	yellow
19		4.614	12.75	4.322	0	255	255	cyan
20		5.816	12.745	4.318	255	0	255	purple
21		5.566	10.51	2.476	127	127	0	braun

Separator  (ASCII code: 59)

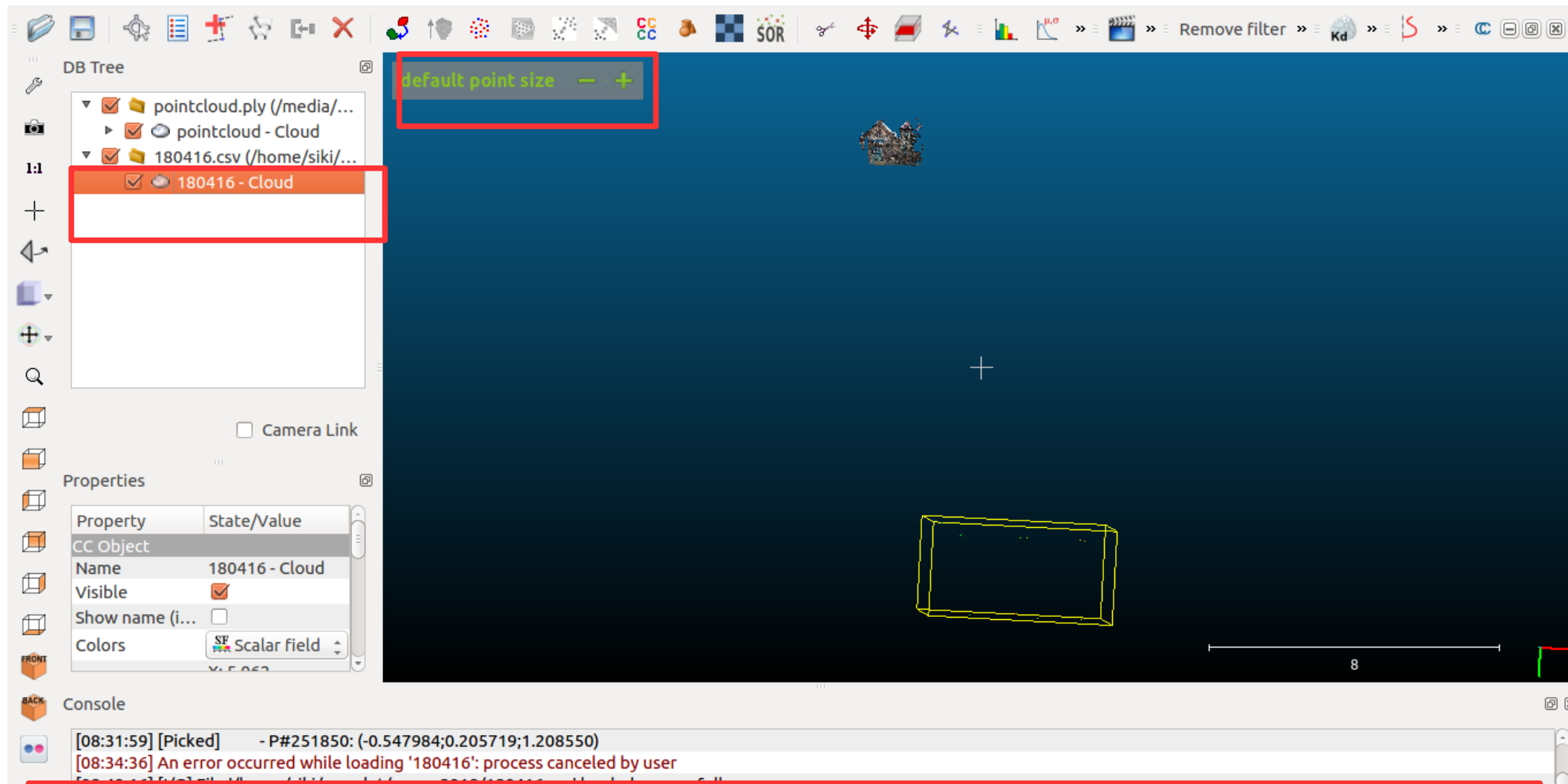
Skip lines   extract scalar field names from first line

Max number of points per cloud

A program automatikusan felismeri az oszlopok tartalmát.



# Illesztőpontok megjelenítése



Jelöljük ki az illesztőpontok állományát a DB Tree mezőben, hogy lássuk hol vannak a pontok, növeljük meg a pontok méretét a jobb láthatóság érdekében

# Illesztőpontok megjelenítése

The screenshot displays a 3D software interface with a dark blue background. On the left, there is a 'DB Tree' panel showing a hierarchy of objects: 'pointcloud.ply (/media/...', 'pointcloud - Cloud', '180416.csv (/home/siki/...', and '180416 - Cloud'. The '180416 - Cloud' object is highlighted with a red box. Below the DB Tree is a 'Properties' panel with a table of properties:

Property	State/Value
CC Object	
Name	180416 - Cloud
Visible	<input checked="" type="checkbox"/>
Show name fi	<input type="checkbox"/>
Colors	RGB

The 'Colors' property is also highlighted with a red box. The main 3D view shows a point cloud with a yellow bounding box. At the bottom, a 'Console' panel displays the following log messages:

```
[08:31:59] [Picked] - P#251850: (-0.547984;0.205719;1.208550)
[08:34:36] An error occurred while loading '180416': process canceled by user
[08:40:16] [I/O] File '/home/siki/mernlet/meres2018/180416.csv' loaded successfully
[08:40:16] [VBO] VBO(s) (re)initialized for cloud '180416 - Cloud' (0.00 Mb = 100.00% of points could be loaded)
```

A pontfelhőre állítsuk át a *Colors* mezőt RGB-re.

# Illesztőpontok megjelenítése

The screenshot displays a 3D software interface with a dark blue background. On the left, there is a 'DB Tree' panel showing a hierarchy of point cloud files: 'pointcloud.ply (/media/...', 'pointcloud - Cloud', '180416.csv (/home/siki/...', and '180416 - Cloud'. Below this is a 'Properties' panel for the selected '180416 - Cloud' object, with fields for Name, Visible (checked), Show name (unchecked), and Colors (set to RGB). At the bottom left is a 'Console' panel with the following log entries:

```
[08:31:59] [Picked] - P#251850: (-0.547984;0.205719;1.208550)
[08:34:36] An error occurred while loading '180416': process canceled by user
[08:40:16] [I/O] File '/home/siki/mernlet/meres2018/180416.csv' loaded successfully
[08:40:16] [VBO] VBO(s) (re)initialized for cloud '180416 - Cloud' (0.00 Mb = 100.00% of points could be loaded)
```

The main 3D view shows a yellow wireframe bounding box around a point cloud. A white crosshair is centered on the point cloud. The bottom status bar indicates 'New size = 1040 \* 547 (px)' and a scale bar with the number '6'.

Forgassuk a pontfelhőt, hogy bal oldalon egymás alatt legyen a piros (10), zöld (11) és kék (12) pont.

# Georeferálás (transzformáció)

The screenshot displays a 3D software interface for georeferencing point clouds. On the left, the 'DB Tree' panel shows a hierarchy of objects, with 'pointcloud - Cloud' and '180416 - Cloud' highlighted in orange. The main 3D view shows two point clouds being aligned, with a yellow bounding box around the larger one. A toolbar at the top contains various tools, with one tool highlighted in a red box. A tooltip above the toolbar reads 'Aligns two clouds by picking (at least 4) equivalent point pairs'. The console window at the bottom shows the following logs:

```
[08:31:59] [Picked] - P#251850: (-0.547984;0.205719;1.208550)
[08:34:36] An error occurred while loading '180416': process canceled by user
[08:40:16] [I/O] File '/home/siki/mernlet/meres2018/180416.csv' loaded successfully
[08:40:16] [VBO] VBO(s) (re)initialized for cloud '180416 - Cloud' (0.00 Mb = 100.00% of points could be loaded)
```

Jelöljük ki mindkét pontfelhőt a *DB Tree*-ben és válasszuk ki a két pontfelhő igazítását az eszközök közül

# Georeferálás (transzformáció)

Aligns two clouds by picking (at least 4) equivalent point pairs

DB Tree

- pointcloud.ply (/media/...
- pointcloud - Cloud
- 180416.csv (/home/siki/...
- 180416 - Cloud

Camera Link

Properties

Console

```
[08:31:59] [Picked] - P#251850: (-0.547984;0.205719;1.208550)
[08:34:36] An error occurred while loading '180416': process canceled by user
[08:40:16] [I/O] File '/home/siki/mernlet/meres2018/180416.csv' loaded successfully
[08:40:16] [VBO] VBO(s) (re)initialized for cloud '180416 - Cloud' (0.00 Mb = 100.00% of points could be loaded)
```

Cseréljük meg a két pontfelhő szerepét (*Swap* gomb), az illesztőpontokat tartalmazó legyen a referencia.

# Georeferálás (transzformáció)

The screenshot displays the CloudCompare interface during a georeferencing process. A 'Choose role' dialog box is open, allowing the user to assign roles to the loaded point clouds. The 'Aligned' role is assigned to 'pointcloud - Cloud' (indicated by a red square), and the 'Reference' role is assigned to '180416 - Cloud' (indicated by a yellow square). The 'OK' button is highlighted with a red box. The main 3D view shows a point cloud with a yellow bounding box and a red point cloud fragment. The console at the bottom shows the following log messages:

```
[08:31:59] [Picked] - P#251850: (-0.547984;0.205719;1.208550)
[08:34:36] An error occurred while loading '180416': process canceled by user
[08:40:16] [I/O] File '/home/siki/mernlet/meres2018/180416.csv' loaded successfully
[08:40:16] [VBO] VBO(s) (re)initialized for cloud '180416 - Cloud' (0.00 Mb = 100.00% of points could be loaded)
```

A pontfelhők színe mutatja a funkcióját.



# Georeferálás (transzformáció)

DB Tree

- pointcloud.ply (/media/...
- pointcloud - Cloud
- 180416.csv (/media/siki/...
- 180416 - Cloud

Camera Link

Properties

Console

[14:33:24] [PointPairRegistration] Scale: 2.01511  
[14:33:53] [Point picking] Failed to use the octree. We'll fall back to the slow process...  
[14:34:51] [PointPairRegistration] Current RMS: 0.0102128  
[14:34:51] [PointPairRegistration] Scale: 2.01451

[Point-pair registration] Achievable RMS: 0.0102128

show 'to align' cloud  $r = 20.000$  RMS < 10%

	X	Y	Z	Error	
A1	-0.973806	1.26666	6.27236	0.00864...	X
A2	0.0209019	0.68697	7.68268	0.0132373	X
A3	1.01717	1.13669	6.39926	0.0089812	X
A4	-1.26481	1.94418	5.88122	0.0138745	X
A5	0.673774	1.97954	6.28668	0.00479...	X

show 'reference' cloud

	X	Y	Z	Error	
R0	1.446	10.209	6.184	0.00892...	X
R1	2.296	10.539	2.514	0.00864...	X
R2	4.614	12.75	4.322	0.0132373	X
R3	6.3	10.216	2.818	0.0089812	X
R4	1.663	10.191	0.987	0.0138745	X

adjust scale    Rotation: XYZ     Tx     Ty     Tz

auto update zoom

   reset    ✓    ✕

New size = 1040 x 547 (px)  
Pick equivalent points on both clouds (at least 3 pairs - mind the order)  
(you can add points manually if necessary)

2.5

Jelöljük ki az illesztőpontokat, figyeljünk a sorrendre, a másik pontfelhőben is ezt a sorrendet kell tartani a kijelölésnél. Engedélyezzük a méretarány változtatást, majd *Align*.

# Georeferálás (transzformáció)

DB Tree

- pointcloud.ply (/media/...
- pointcloud - Cloud
- 180416.csv (/media/siki/...
- 180416 - Cloud

Camera Link

Properties

Console

[14:33:24] [PointPairRegistration] Scale: 2.01511  
[14:33:53] [Point picking] Failed to use the octree. We'll fall back to the slow process...  
[14:34:51] [PointPairRegistration] Current RMS: 0.0102128  
[14:34:51] [PointPairRegistration] Scale: 2.01451

[Point-pair registration] Achievable RMS: 0.0102128

show 'to align' cloud  $r = 20.000$  RMS < 10%

	X	Y	Z	Error
A1	-0.973806	1.26666	6.27236	0.00864...
A2	0.0209019	0.68697	7.68268	0.0132373
A3	1.01717	1.13669	6.39926	0.0089812
A4	-1.26481	1.94418	5.88122	0.0138745
A5	0.673774	1.97954	6.28668	0.00479...

show 'reference' cloud

	X	Y	Z	Error
R0	1.446	10.209	6.184	0.00892...
R1	2.296	10.539	2.514	0.00864...
R2	4.614	12.75	4.322	0.0132373
R3	6.3	10.216	2.818	0.0089812
R4	1.663	10.191	0.987	0.0138745

adjust scale    Rotation: XYZ     Tx     Ty     Tz

auto update zoom

align    reset   

New size = 1040 x 547 (px)  
Pick equivalent points on both clouds (at least 3 pairs - mind the order)  
(you can add points manually if necessary)

2.5

A transzformáció maradék hibáit elemezzük (~1 cm). Nagyobb markerek vagy nagyobb felbontású pontfelhő kellene a GCP-k szabatosabb kijelöléséhez.



# Georeferálás (transzformáció)

**Align info**

Final RMS: 0.0102128

Transformation matrix

1.999	0.058	0.245	2.639
-0.251	0.479	1.941	-2.483
-0.003	-1.956	0.482	1.957
0.000	0.000	0.000	1.000

Scale: 2.01451 (already integrated in above matrix!)

Refer to Console (F8) for more details

**OK**

show 'to align' cloud

	X	Y	Z	Error
A1	-0.973806	1.26666	6.27236	0.00864...
A2	0.0209019	0.68697	7.68268	0.0132373
A3	1.01717	1.13669	6.39926	0.0089812
A4	-1.26481	1.94418	5.88122	0.0138745

	Y	Z	Error
	10.209	6.184	0.00892...
	10.539	2.514	0.00864...
	12.75	4.322	0.0132373
	10.216	2.818	0.0089812
	10.191	0.987	0.0138745

Rotation: XYZ  Tx  Ty  Tz

align reset

Console

```
[14:33:24] [PointPairRegistration] Scale: 2.01511  
[14:33:53] [Point picking] Failed to use the octree. We'll fall back to the slow process...  
[14:34:51] [PointPairRegistration] Current RMS: 0.0102128  
[14:34:51] [PointPairRegistration] Scale: 2.01451
```

Az RMS értékünk ~1 cm. Hasonlítsuk ezt a pontfelhő részletességéhez!

# Homlokzatkép, ortofotó készítés

The screenshot shows a 3D software interface with a point cloud of a building facade. A red box highlights the 'Convert cloud to 2D raster' icon in the top toolbar. The interface includes a DB Tree, Properties panel, and Console.

**DB Tree**

- pointcloud.ply (/media/...)
- pointcloud - Cloud
- 180416.csv (/media/siki/...)
- 180416 - Cloud

**Properties**

Property	State/Value
CC Object	
Name	pointcloud - Cl...
Visible	<input checked="" type="checkbox"/>

**Console**

```
[15:01:48] [PointPairRegistration] Scale: 2.01722 (already integrated in above matrix!)  
[15:01:53] [VBO] VBO(s) (re)initialized for cloud 'pointcloud - Cloud' (6.45 Mb = 100.00% of points could be loaded)
```

Válasszuk ki a pontfelhőt, melyből homlokzatképet szeretnénk, majd válasszuk a „Convert cloud to 2D raster” eszközt.

## Rasterize

### Cloud

Name pointcloud - Cloud  
Points 450798

Update grid

### Grid

step    
size 70 x 16  
active layer   
range

size of step of the grid generated (in the same units as the coordinates of the point cloud)

### Projection

direction   
cell height   
 interpolate SF(s)   
 resample input loud

### Empty cells

Fill with

Export

Export per-cell statistics as SF(s):

Cancel

OK

default point size

Állítsuk be a pixelek méretét, az aktív réteget állítsuk RGB-re. Állítsuk be a vetítés irányát. Az Update grid megnyomására látjuk az eredményt. A homlokzat nézet képként mentéséhez a raster gombot kell megnyomni.

New size = 611 \* 674 (px)  
Perspective OFF



# CC további lehetőségek

- Térfogat számítás
- Metszet készítés
- 2D raszter készítés (DTM)
- Háromszög háló készítés
- Sík, gömb illesztés
- Újramintavételezés
- ...