



SZIKLARÉZSŰ-ÁLLÉKONYSÁG VIZSGÁLAT ÉS GEODÉZIA KAPCSOLÓDÁSI PONTJAI

Dr. Görög Péter

MÉRNÖKGEODÉZIA KONFERENCIA 2021

TARTALOM

- Sziklarézsű-állékonyság vizsgálatának alapjai, jelentősége a kőbányászatban
- Tönkremeneteli módok
- A sziklarézsű és tagoltságok felmérése, módszerek
- Példák bemutatása

SZIKLARÉZSŰK



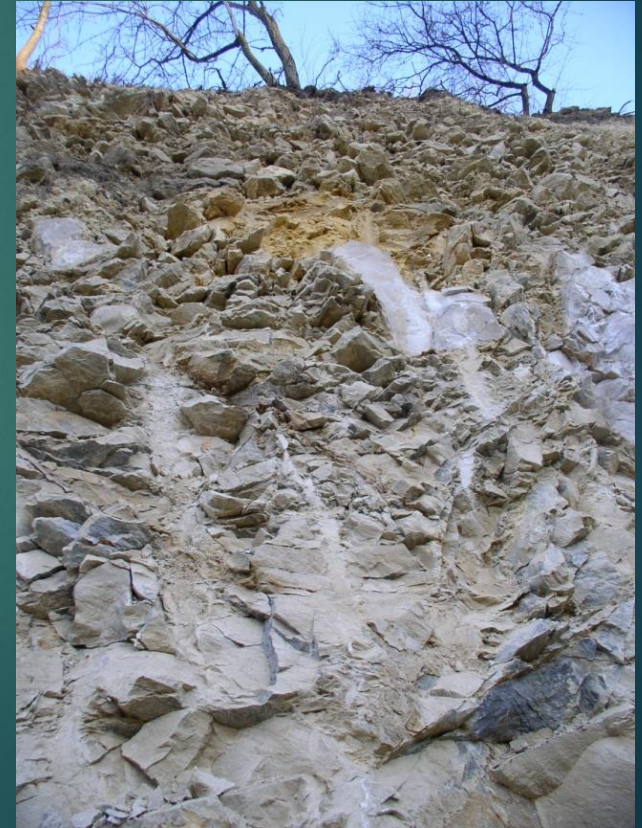
SZIKLARÉZSŰ-ÁLLÉKONYSÁG VIZSGÁLATÁNAK JELENTŐSÉGE

Építőmérnöki gyakorlat:

- Útbevágások, munkatérhatárolások



Gellért-hegy, Bérc u.



SZIKLARÉZSŰ-ÁLLÉKONYSÁG VIZSGÁLATÁNAK JELENTŐSÉGE

Bányamérnöki gyakorlat

– Külszíni bányák, pl.: kőbányászat



Dolomitbánya, Vilonya

SZIKLARÉZSŰK VIZSGÁLATA

1. Sztereografikus vizsgálat

- Tagoltságok irányának meghatározása
- Réteghatárok, tagoltságok, rétegzettség, vetők
- Cél: kinematikailag lehetséges tönkremenetel keresése

2. Egyensúlyi vizsgálat

- Tagoltság menti tönkremenetel
- Biztonsági tényező számítása (FS)
- Mozgást segítő és azt akadályozó erők viszonya

3. Globális állékonyságvizsgálat

- Közettest tönkremenetel
- Csúszólap keresése (hagyományos, végeselemes)

TÖNKREMENETELI FORMÁK

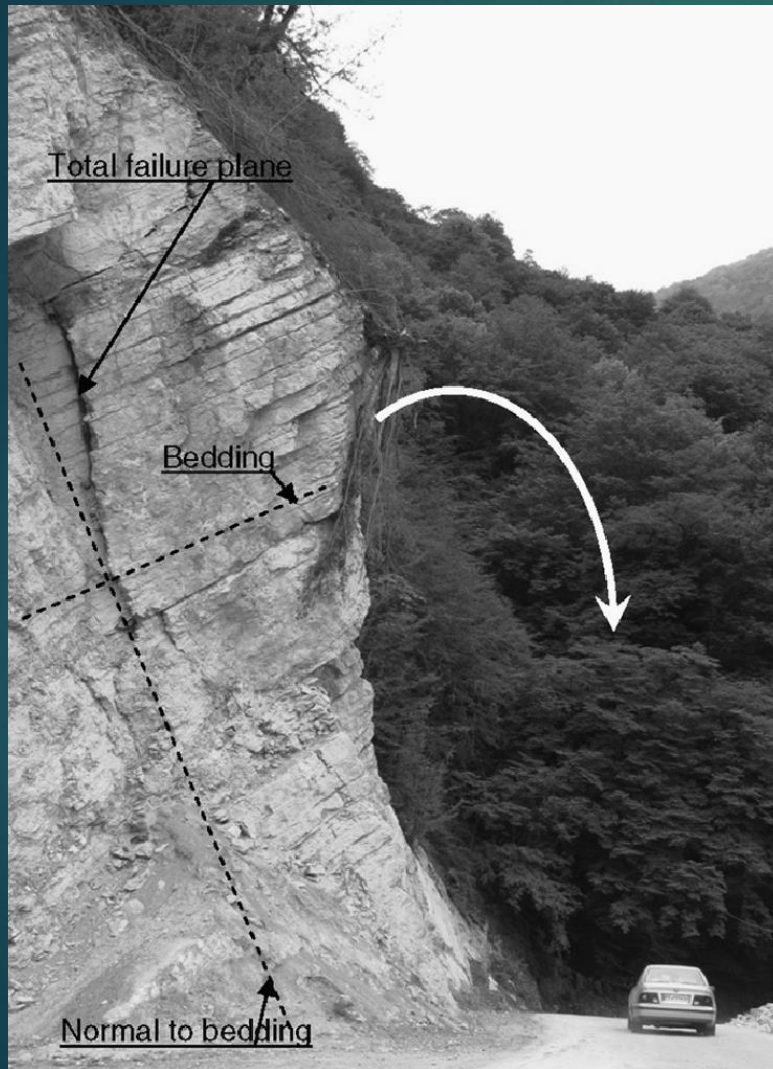


Tönkremenetel sík mentén - Máriagyűd



Ék alakú tönkremenetel – Sárbogárd

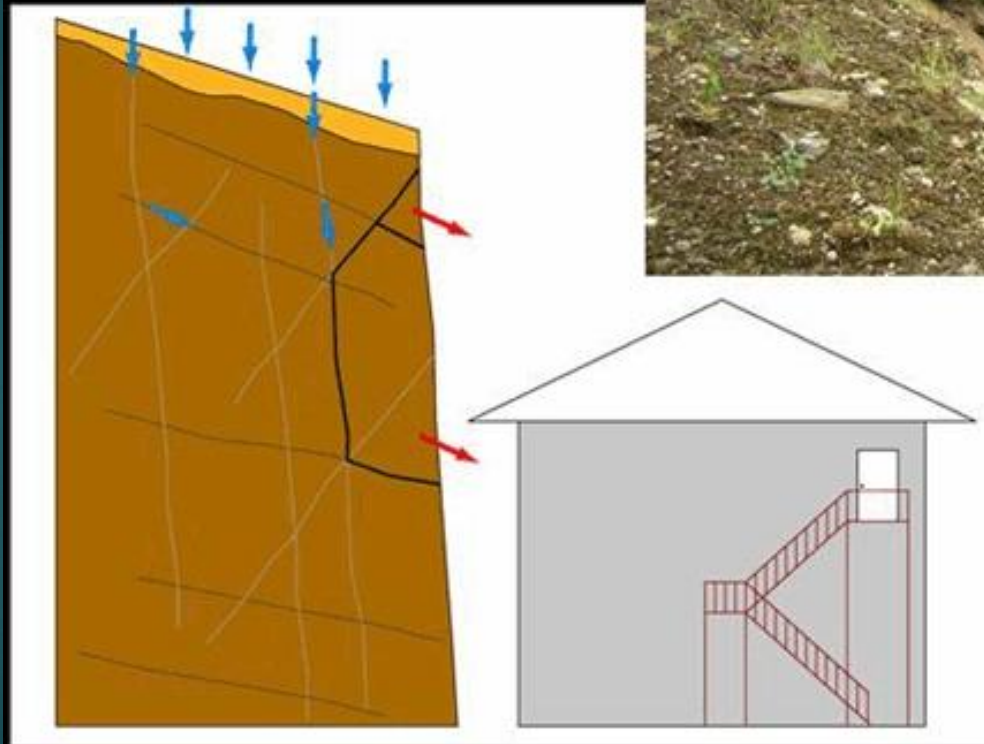
TÖNKREMENETELI FORMÁK



Tönkremenetel kiborulással (Maidi&Amini 2011)

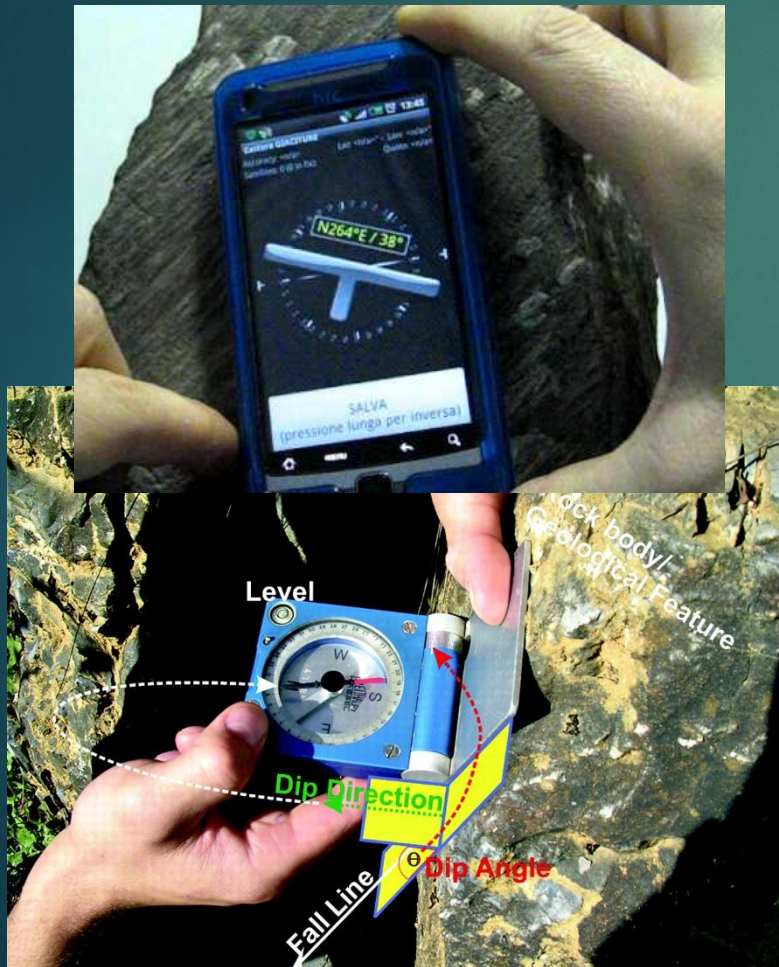
KÖZETTÖMB KICSÚSZÁSA

Rock Slide



HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Hagyományos felmérés geológus kompasszal vagy android app. segítségével pl.: Rocklogger app.



HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Hagyományos felmérés geológus kompasszal vagy android app. segítségével pl.: Rocklogger app.

Előnyei:

- Egyszerű, nem igényel komoly felkészülést
- Viszonylag gyors, egyszerű feldolgozhatóság

Hátrányai:

- A sziklarézsűt meg kell közelíteni – veszélyes lehet
- A sziklarézsű alsó ~2 m magasságú zónája mérhető – nem teljeskörű
- A felmérést végzőtől és a helyszíni lehetőségektől függ, mely irányokat méri fel – aránytalanságok lehetnek
- Kevés mérési eredmény

HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Lézerszkenneres felmérés (TLS)



HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Lézerszkenneres felmérés (TLS)

Előnyei:

- Csaknem a teljes sziklarézsűt felméri
- Rengeteg mérési eredmény, pontos
- Többletinformációt is szolgáltat – pl.: geometria

Hátrányai:

- Bonyolult, komoly előkészítést igényel
- Eszközigényes
- Növényzet kitakarása rontja a hatékonyságot
- Eredmények feldolgozása bonyolult és hosszadalmas
- Drága

HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Drónos felmérés (UAV) – légi fényképezés



HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Drónos felmérés (UAV) – légi fényképezés

Előnyei:

- A teljes sziklarézsűt felméri, jóformán nics megközelíthetetlen rész
- Rengeteg mérési eredmény, pontos
- Többletinformációt is szolgáltat – pl.: geometria
- Olcsóbb a TLS módszernél

Hátrányai:

- Bonyolult, komoly előkészítést igényel
- Eszközigényes
- Eredmények feldolgozása bonyolult és hosszadalmas

HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Földi fényképezés – DSLR fényképezőgép



HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK: TAGOLTSÁGOK IRÁNYA

Földi fényképezés – DSLR fényképezőgép

Előnyei:

- Nem kell megközelíteni a sziklarézsűt, vagy csak egy-két helyen
- Nem igényel speciális felkészülést
- Rengeteg mérési eredmény, pontos
- Többletinformációt is szolgáltat – pl.: geometria
- Olcsó

Hátrányai:

- Eredmények feldolgozása bonyolult és hosszadalmas, gépigényes

ESETTANULMÁNYOK – NÉMETH GÁBOR

Sírok - Várhegy



Vilonya - dolomitbánya



Sárbogárd - riolittufa-bánya



© 2018 Google
US Dept of State Geographer
Image Landsat / Copernicus

Google Earth

SÁRBOGÁRD - RIOLITTUFA



helyszín

utómunkálatok



Kompasz



Fényképezés

földi

légi

Lézer-
szkenner



Kőzetminták
begyűjtése

PhotoScan

COLMAP

Feldolgozás

Pontfelhő

DSE

Tagoltságok

ShapeMetriX

CloudC.

Kinematikai vizsgálat

Dips

Stabilitásvizsgálat
SMR osztályozás

RocPlane, Swedge

SMRTool

Próbatestek
kialakítása

Laborvizsgálatok

- testsűrűség
- ultrahang
- vízfelvétel
- szilárdsági

1. FELDOLGOZÁSI MÓDSZER

Alkalmazott
szoftverek:

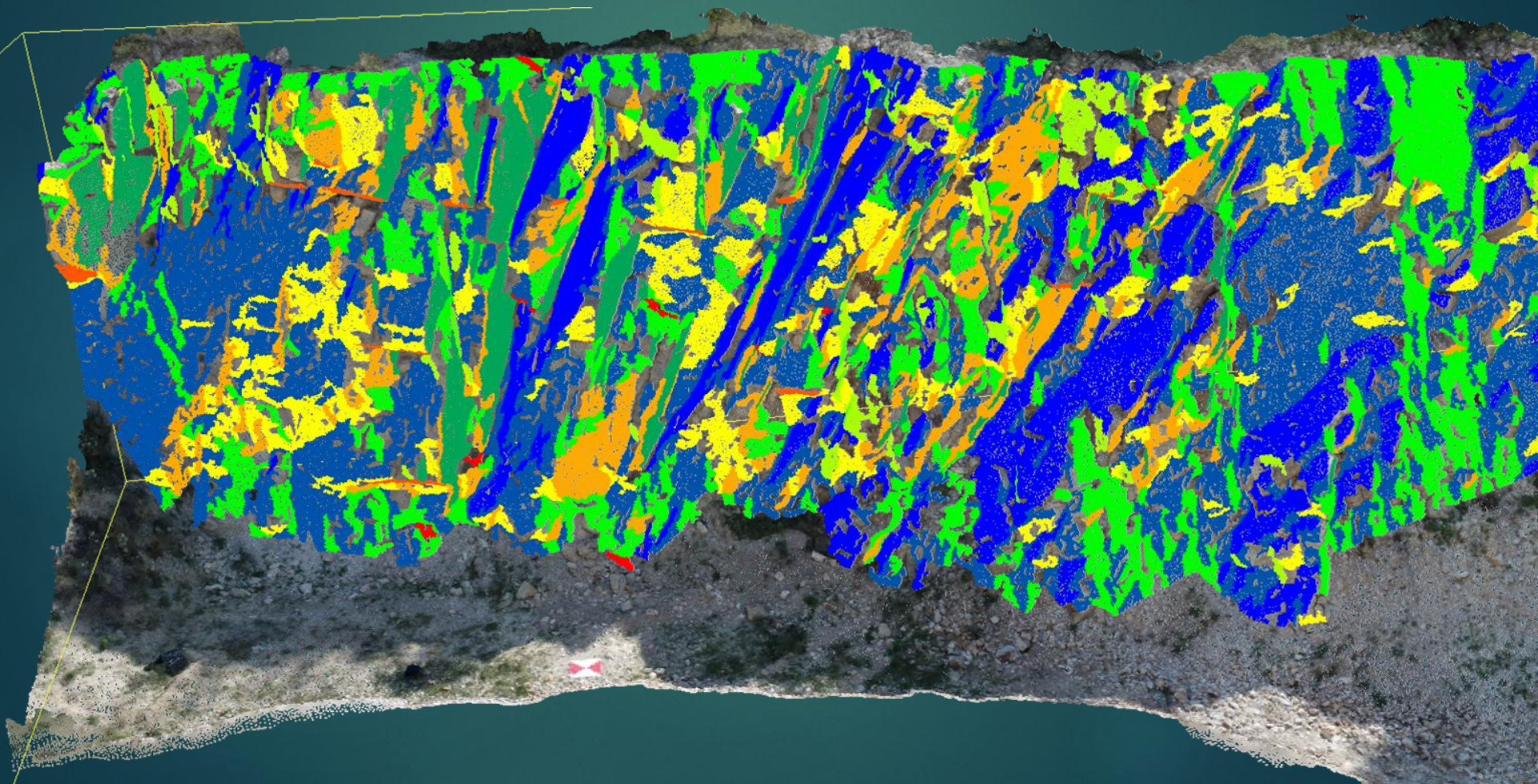
PhotoScan

vagy:

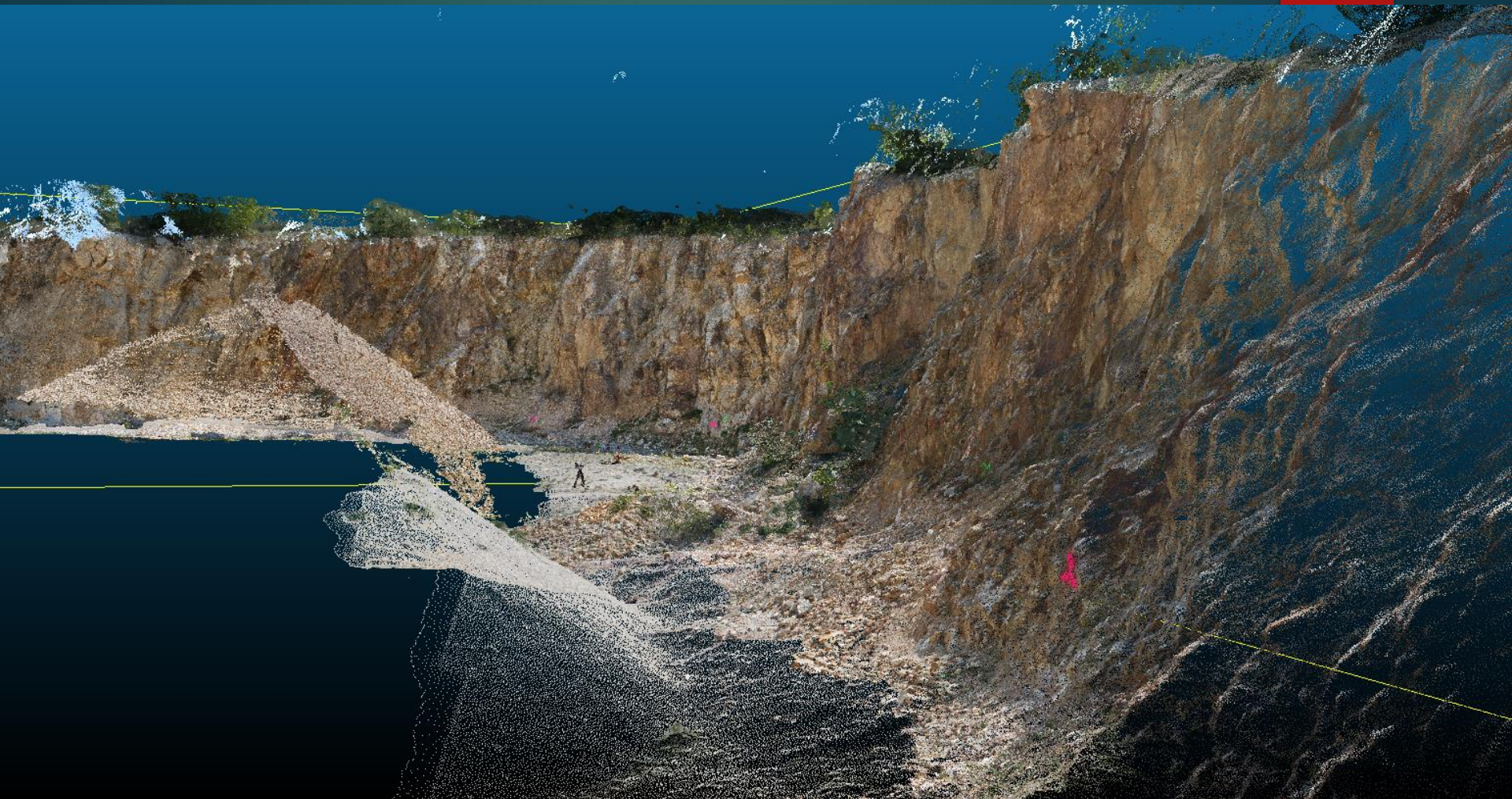
COLMAP

CloudCompare

Discontinuity
Set Extractor
(DSE)

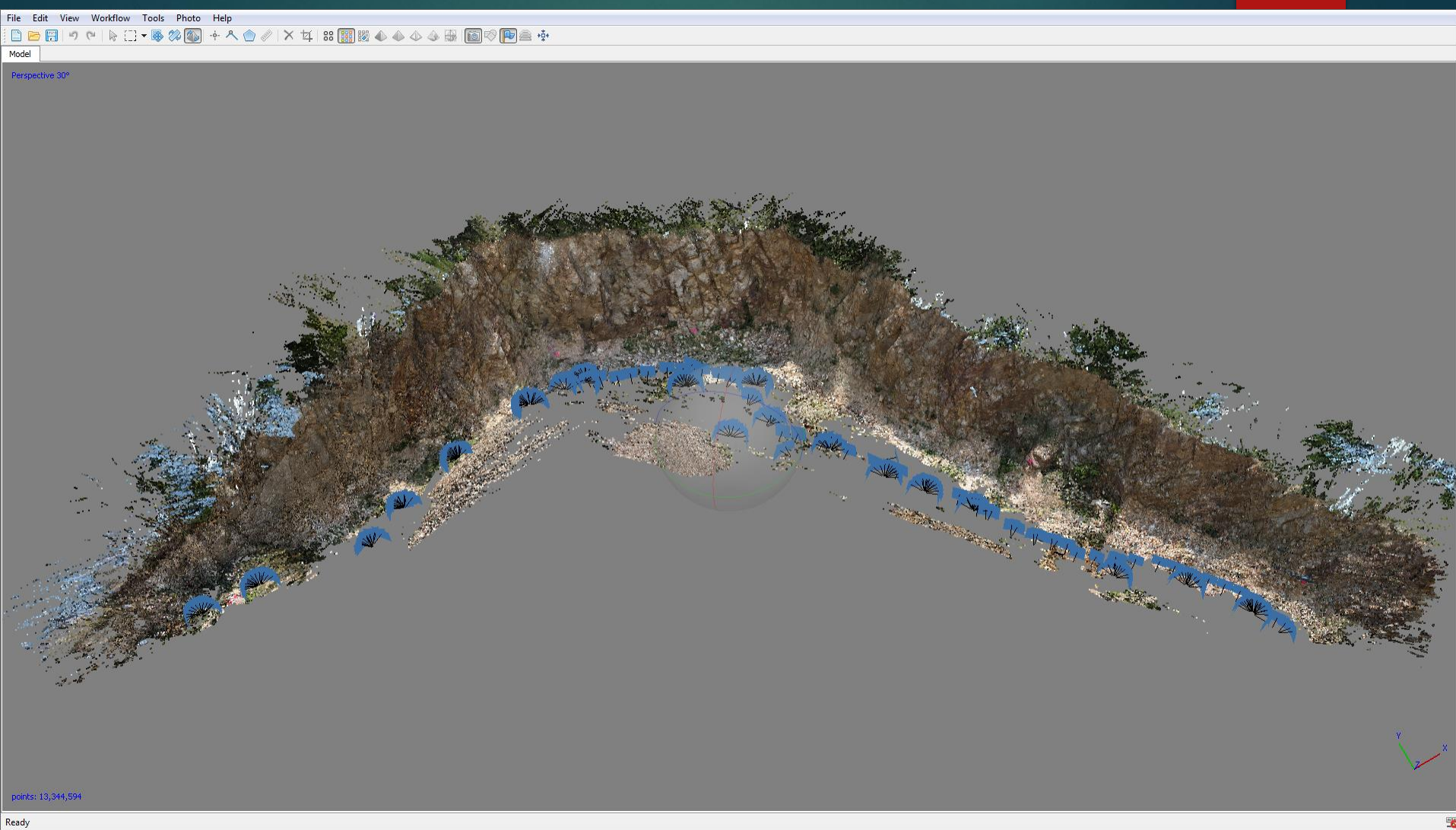


UAV – DSLR PONTFELHŐ EGYÜTT



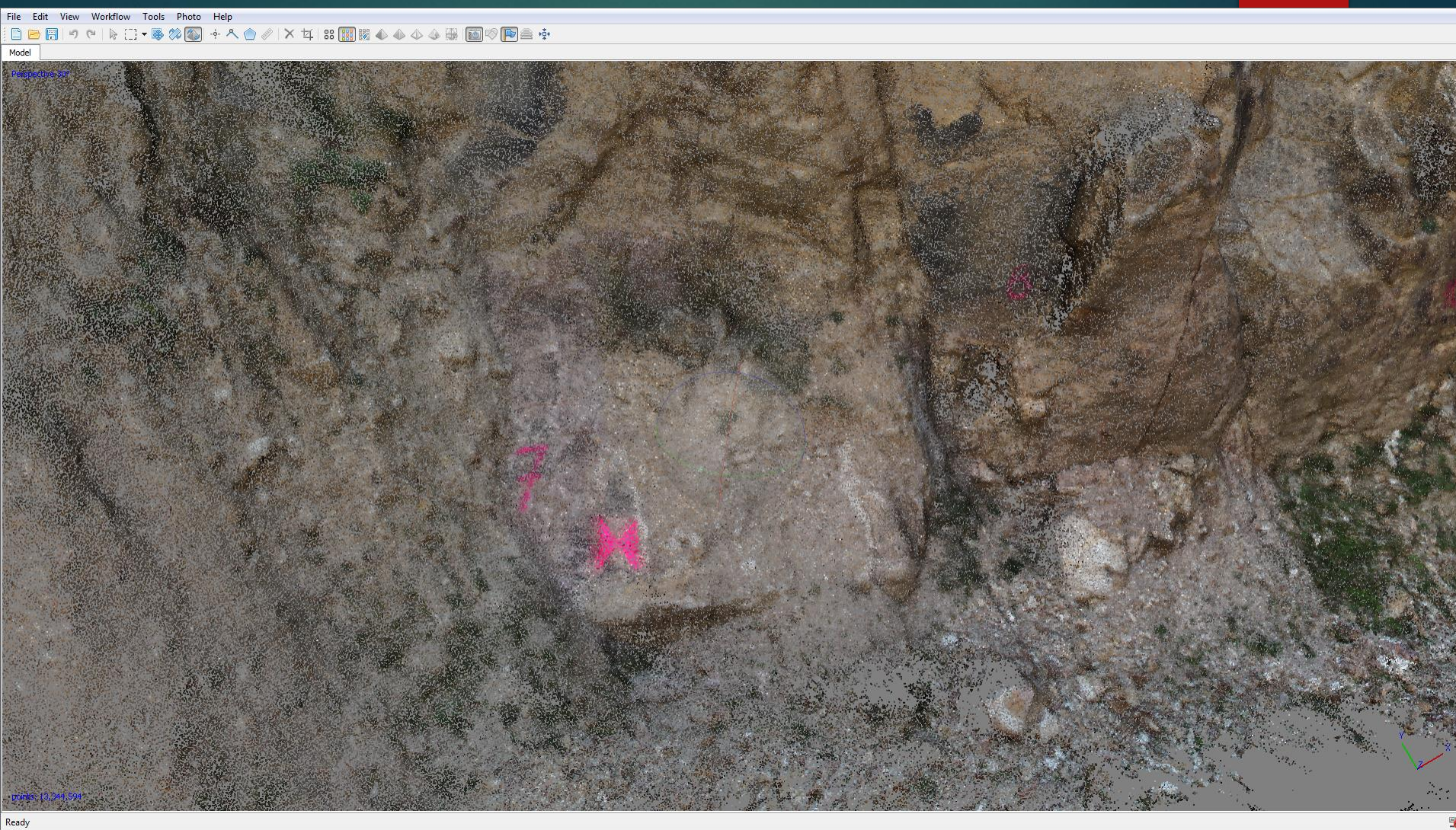
A fényképfelvételek összerakva 3D képpé

DSLR FELVÉTELEK



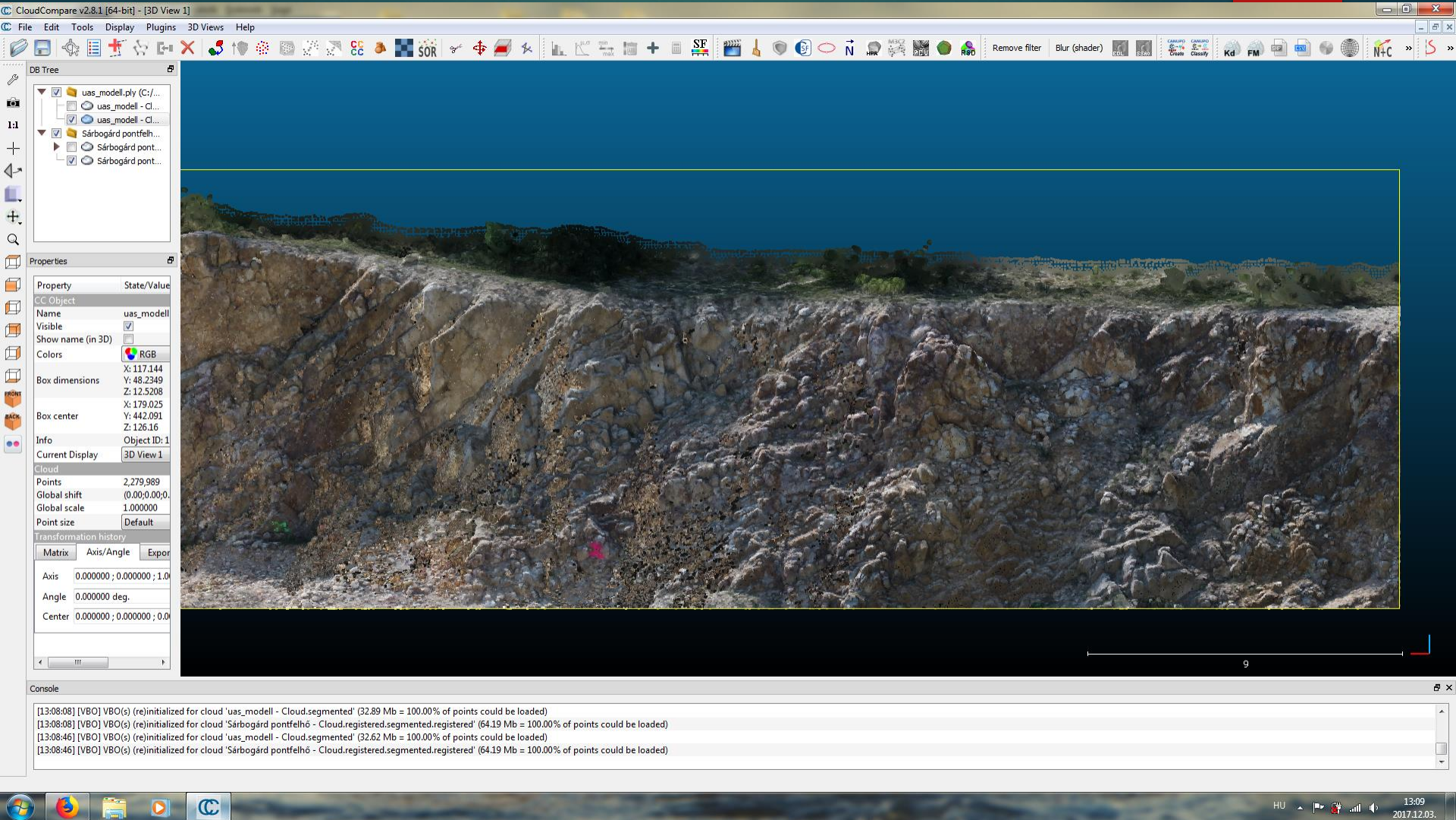
A fényképfelvételekből készült 3D modell, a felvételek helyével

DSLR PONTFELHŐ



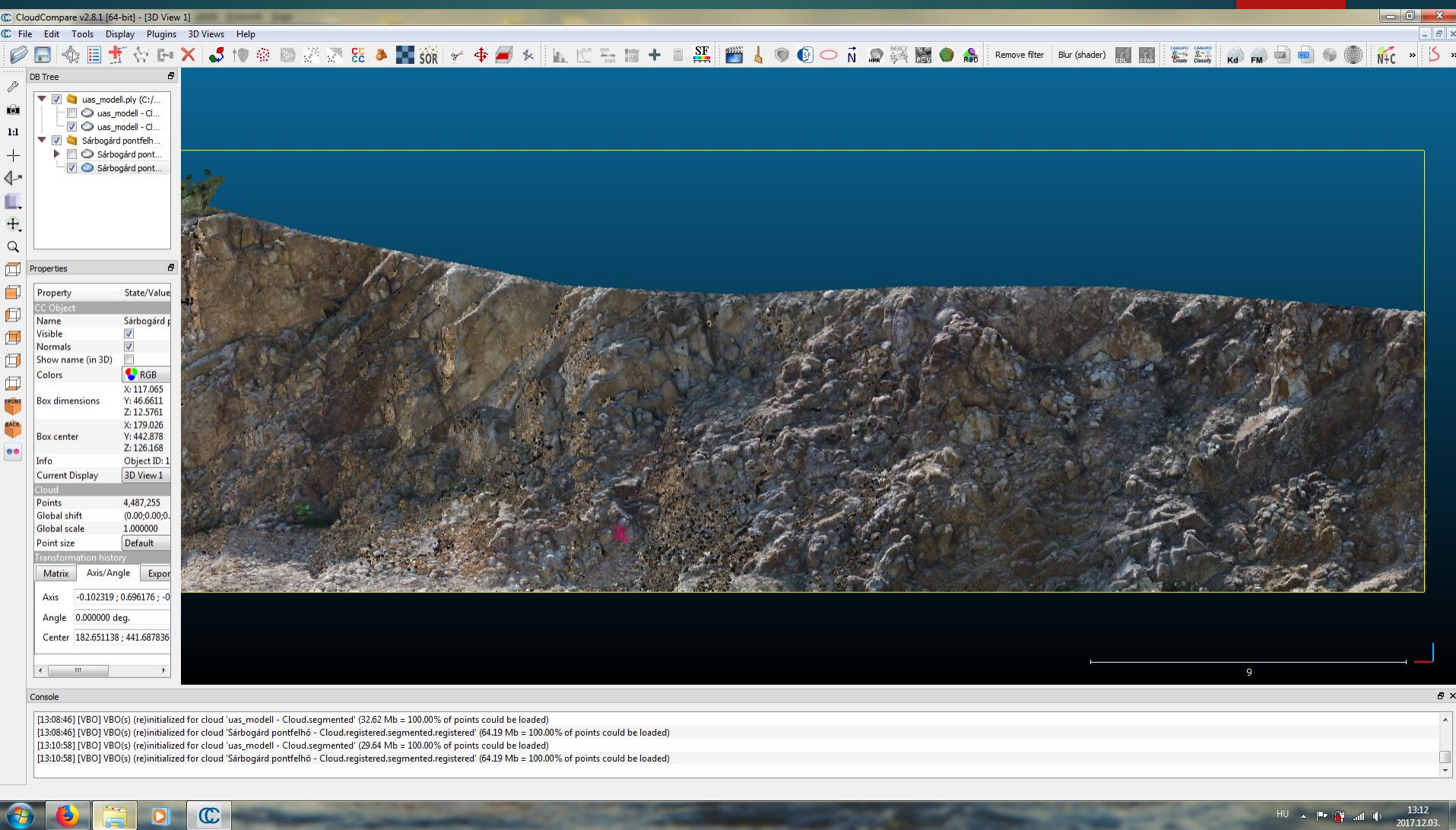
A fényképfelvételekből készült 3D modell egy részlete

DSL R KÉPEK FELDOLGOZÁSA



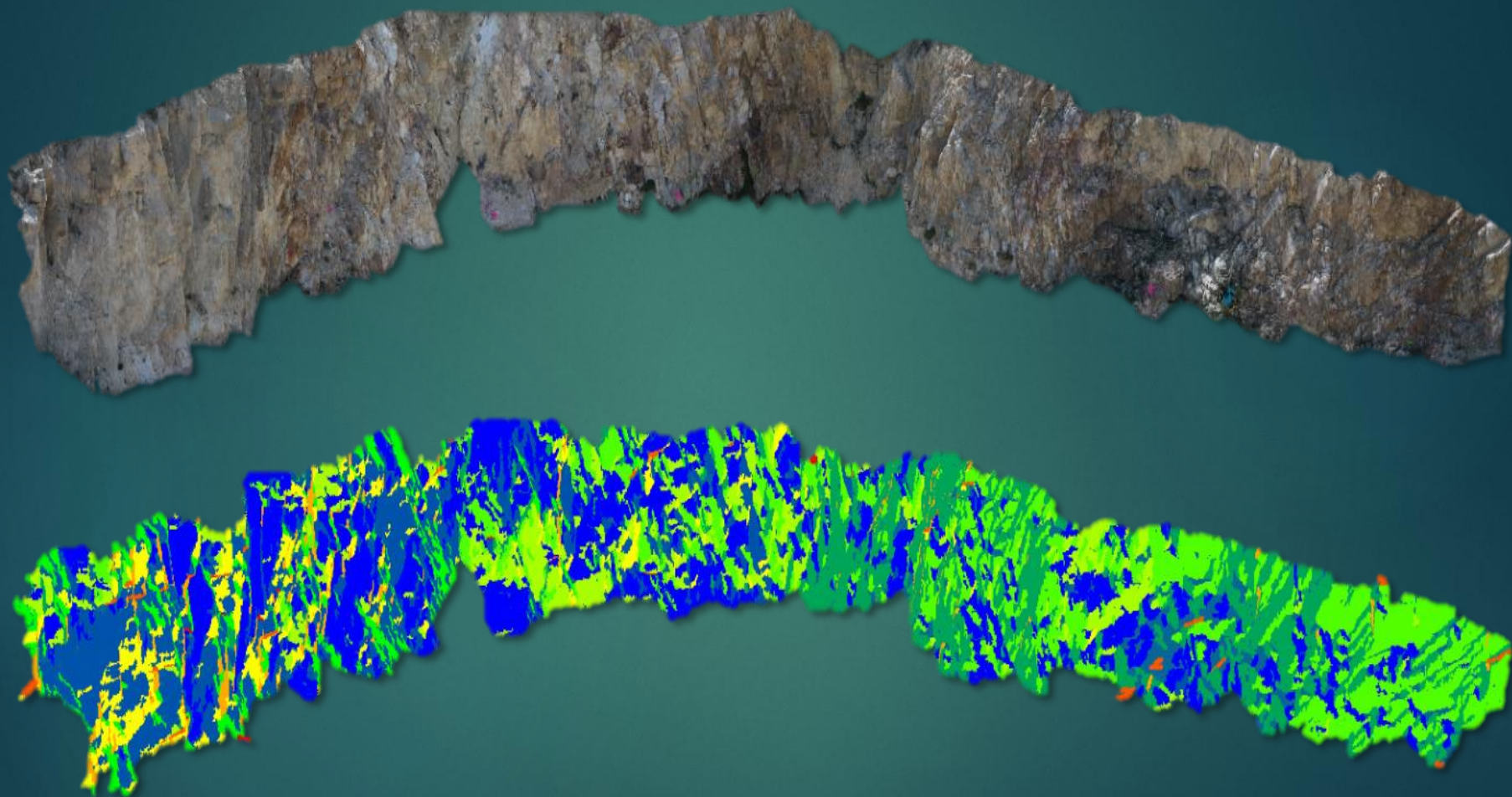
A 3D modell felülettisztítás előtt

DSL R KÉPEK FELDOLGOZÁSA



A 3D modell felülettisztítás után

SÁRBOGÁRD

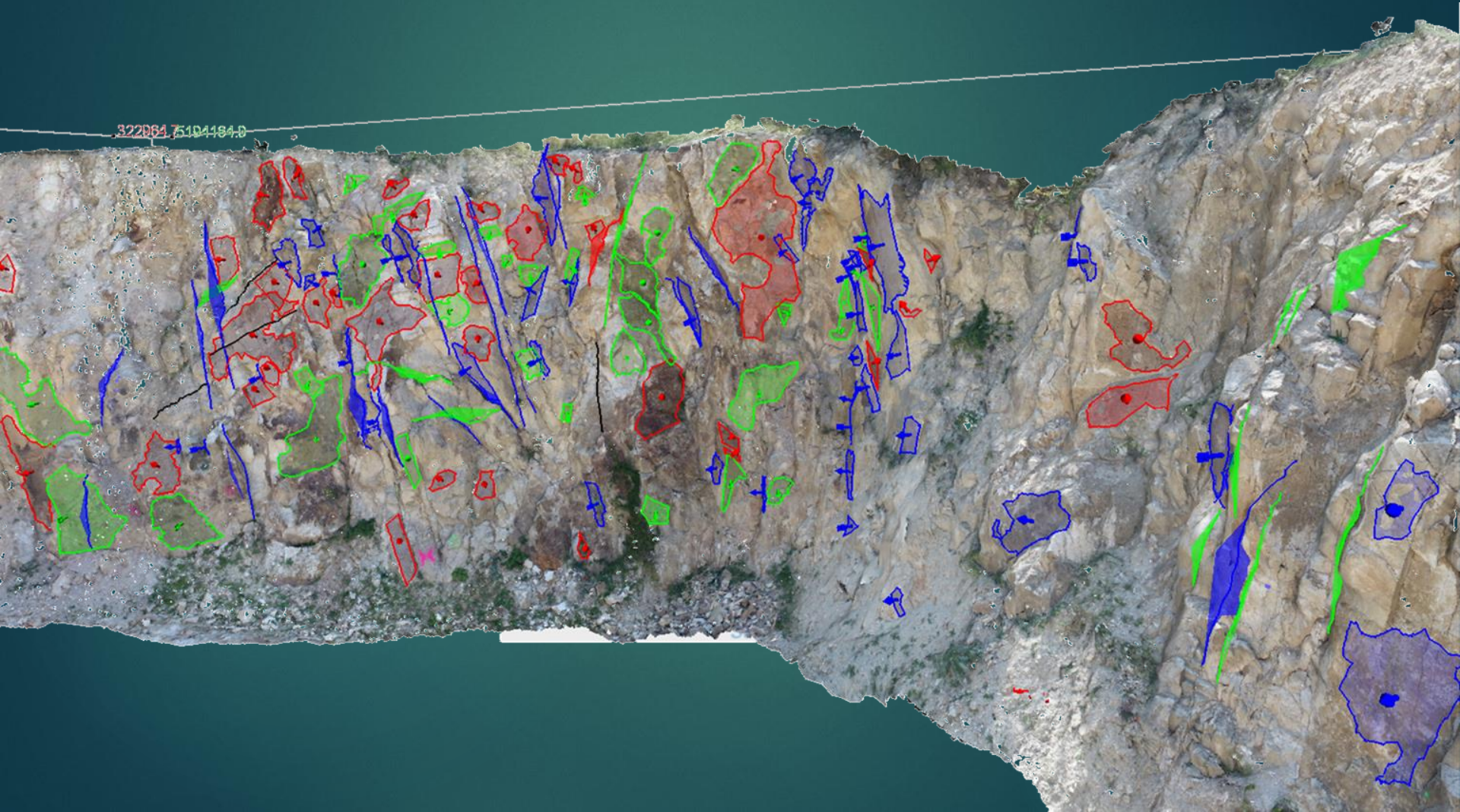


A 3D modell értékelés előtt és után

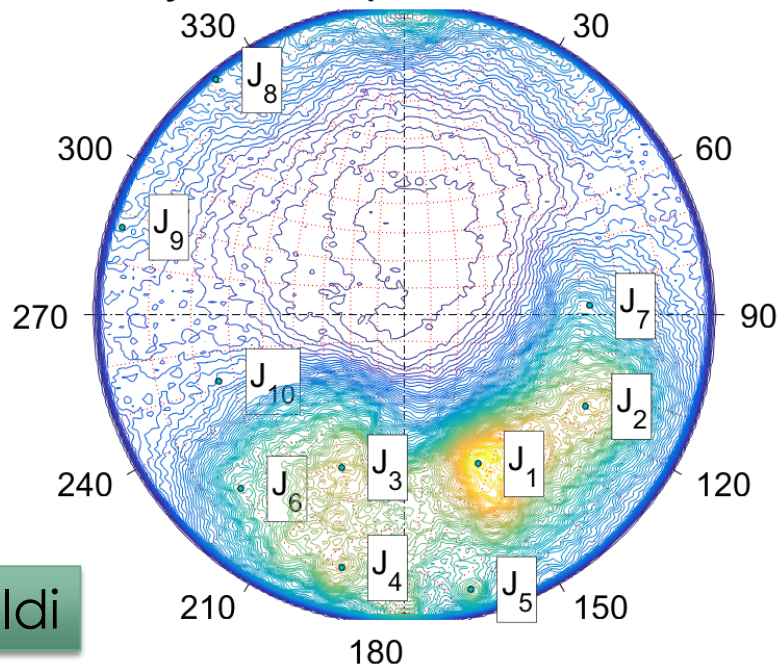
2. FELDOLGOZÁSI MÓDSZER

Egyetlen alkalmazott célszoftver:

ShapeMetriX

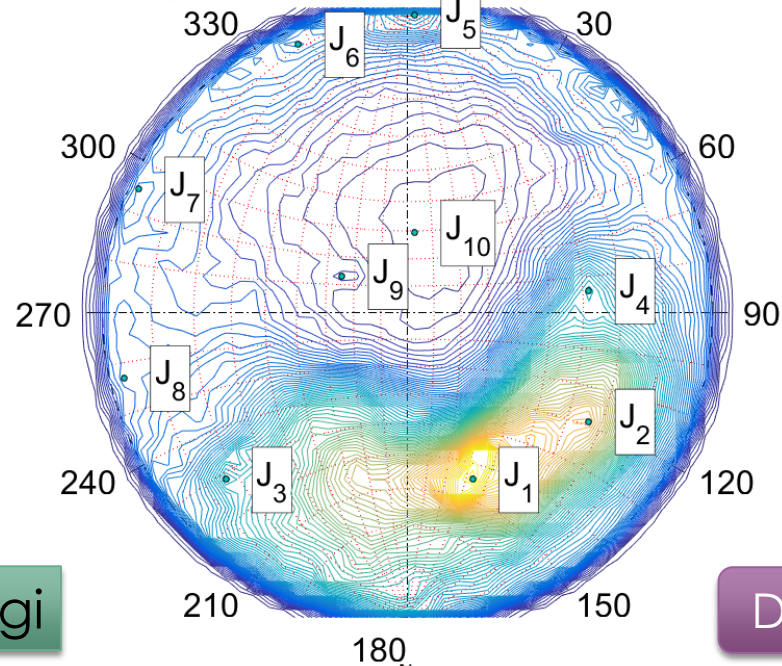


Poles Density Plot, Principal Poles. Isolines each 1.25%



földi

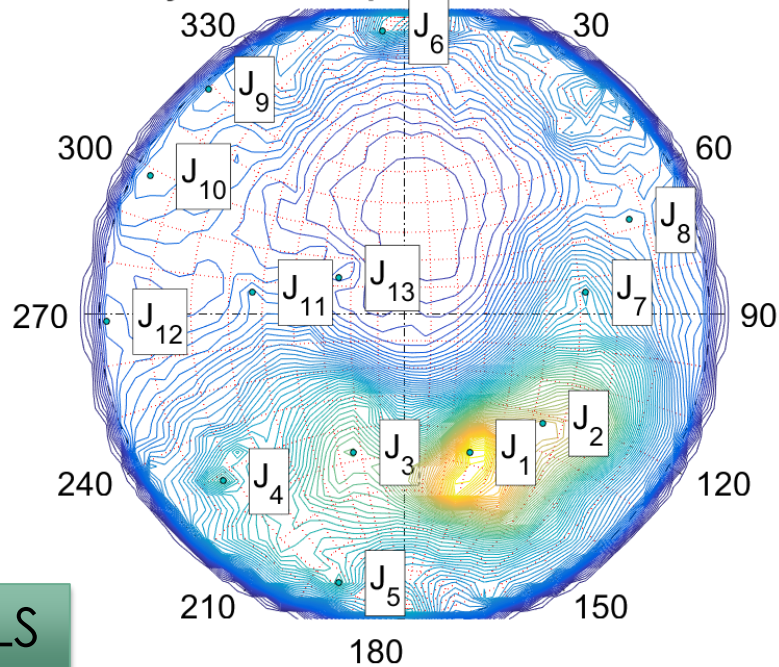
Poles Density Plot, Principal Poles. Isolines each 1.25%



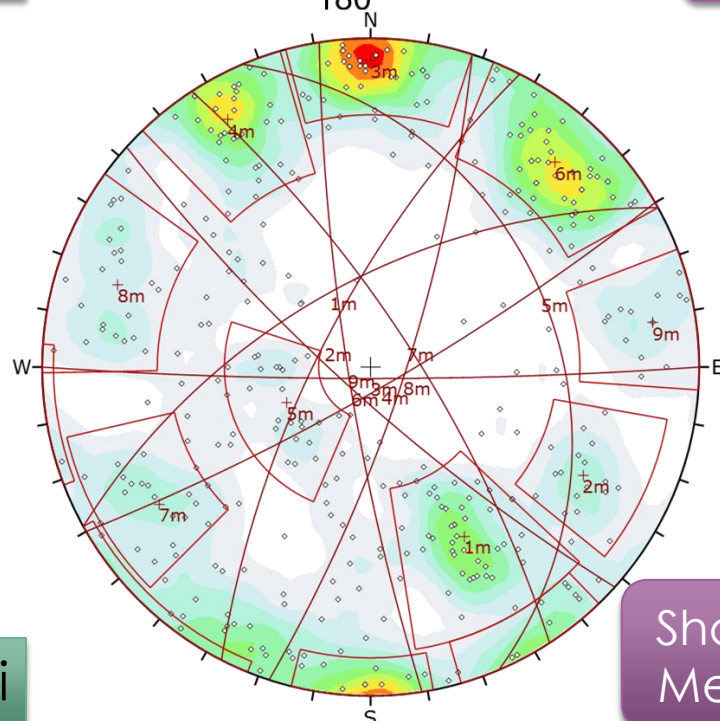
légi

DSE

Poles Density Plot, Principal Poles. Isolines each 1.25%



TLS



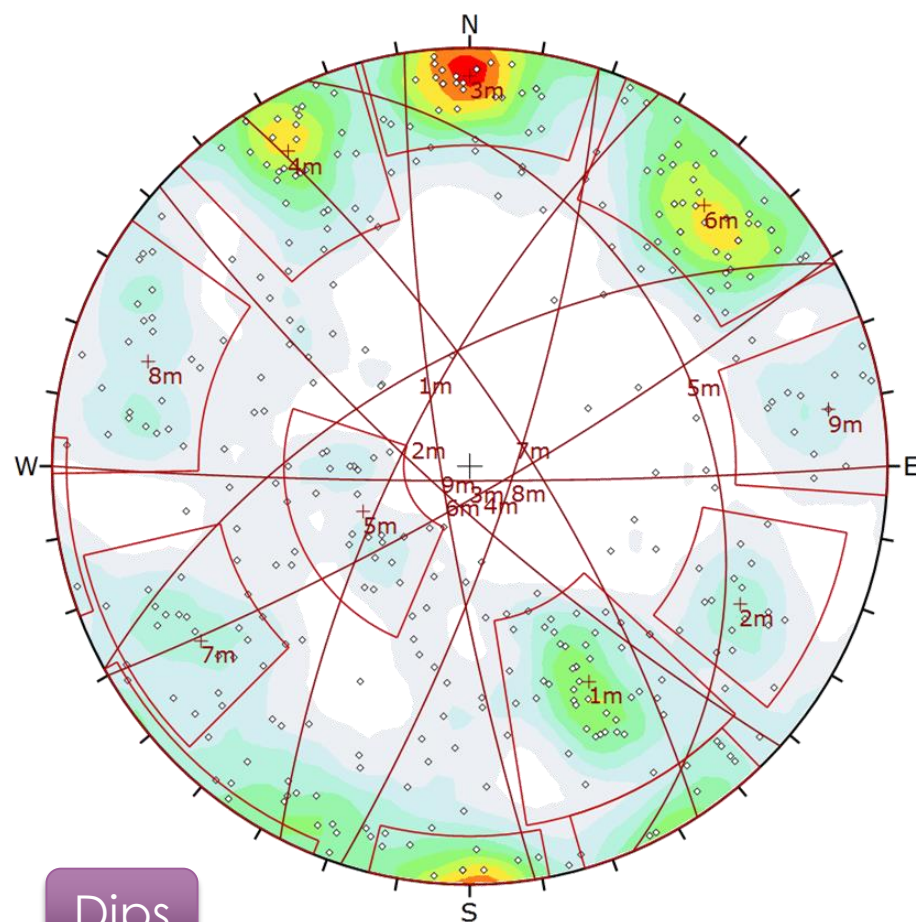
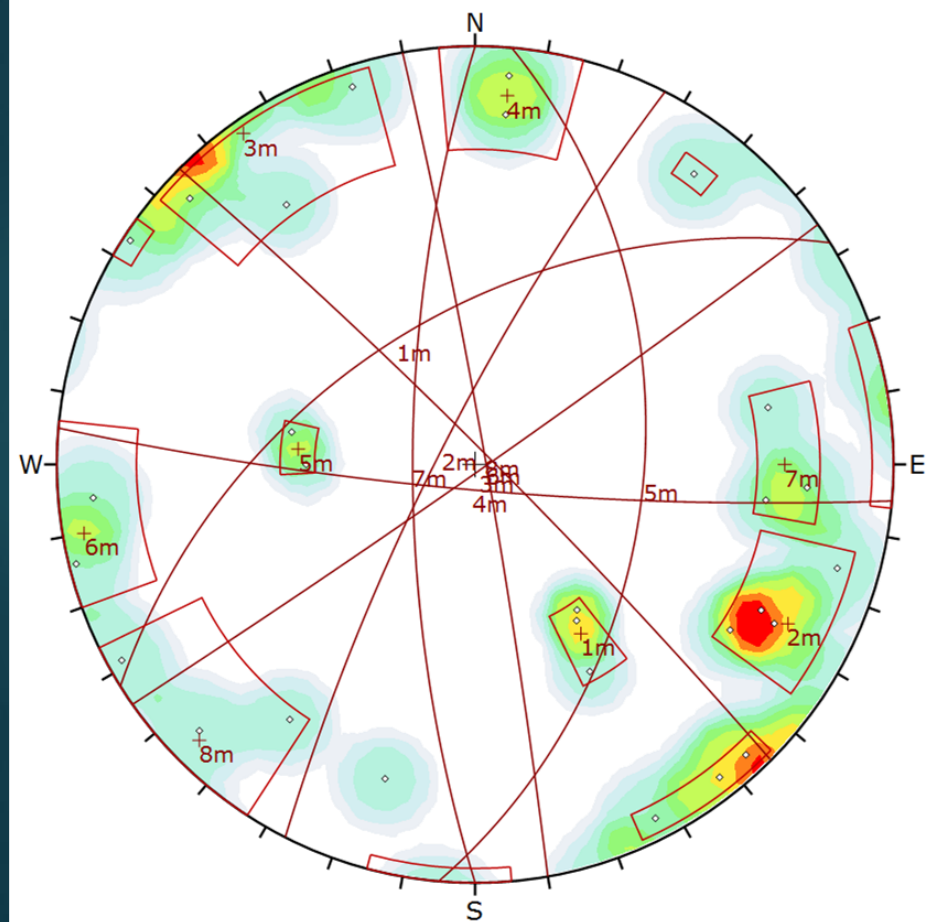
légi

Shape
MetriX

ÖSSZEGETÉS A KÉZI FELMÉRÉSSSEL

Hagyományos (28 pont)

Távérzékelési (376 pont)



Dips

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

A drónos és lézerszkenneres felmérés a BME Fotogrammetria és Térinformatika Tanszék közreműködésével készült.

A fényképek feldolgozása és értékelése részben a 3GSM osztrák cég által rendelkezésünkre bocsátott ShapeMetrix UAV szoftverrel készült.

A bemutatott példák Németh Gábor MSc hallgató diploma és TDK munkáján alapulnak.