

Külszíni bányamérés támogatása MMS-sel

BME-ÁFGT **MÉRNÖKGEODÉZIA A XXI. században**

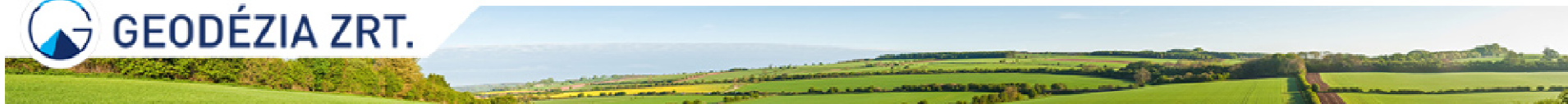
Külszíni bányamérés támogatása Mobil Térképező Rendszerrel

Sopron-II. gneisz

Süttö-I. mészkő

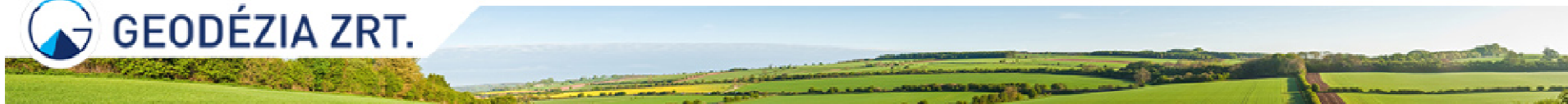
Csörgits Péter, főmérnök

Geodézia Zrt.



Amiről szó lesz

- Nagyon röviden az MMS-ről
- Miért bányát? Miért MMS-sel? Miért is ne?
- Helyszínek
- Módszerek
- Tapasztalatok
- Előnyök és hátrányok
- Pontosság, felbontás, hatékonyság, jövedelmezőség
- Hogyan lehetne ezt jól csinálni?



Röviden az MMS-ről

- **MMS (Mobile Mapping System) – Mobil Térképező Rendszer**
- **Valódi 3D alapú méréstechnológia**
- **A környezet 3D modelljének előállítására**
- **A mérés tárgya a modell**

- **(Egyre kevésbé) új technológia**



Mobil Térképező Rendszer

(Mobile Mapping System)

- Mobil földi távérzékelő rendszer, ami a következő elemeket integrálja:
 - Lézerszkenner – szektor- vagy körszkenner (2 db)
 - Digitális kamerák (4-6 db)
 - Globális- és inerciális navigáció (GNSS, IMU)
 - Vezérlő- adatrögzítő egység

Mérőautó - Felszerelve

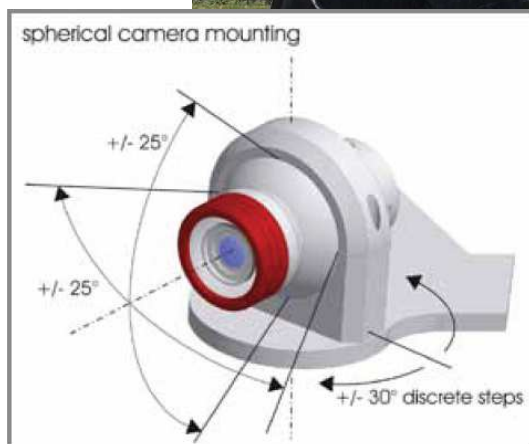


Mobil Térképező Rendszer

(Mobile Mapping System)

- **Lézerszkenner (x2)**
 - Forgó tükör – 12 000 RPM (x2) két, egymást 120°-ban metsző síkkal
 - 550 000 impulzus / sec (x2)
- **Digitális kamerák:** 6 db / 5 MPixel / 4 FPS + LadyBUG5
- **GNSS:** Applanix / Trimble – 20 Hz pozíciófrissítés
- **IMU:** Applanix – 200 Hz helyzet-frissítés
- **Odométer (DMI):** Kerék-elfordulás mérő szenzor 1,5 mm/impulzus

Szabadon konfigurálható kamerák

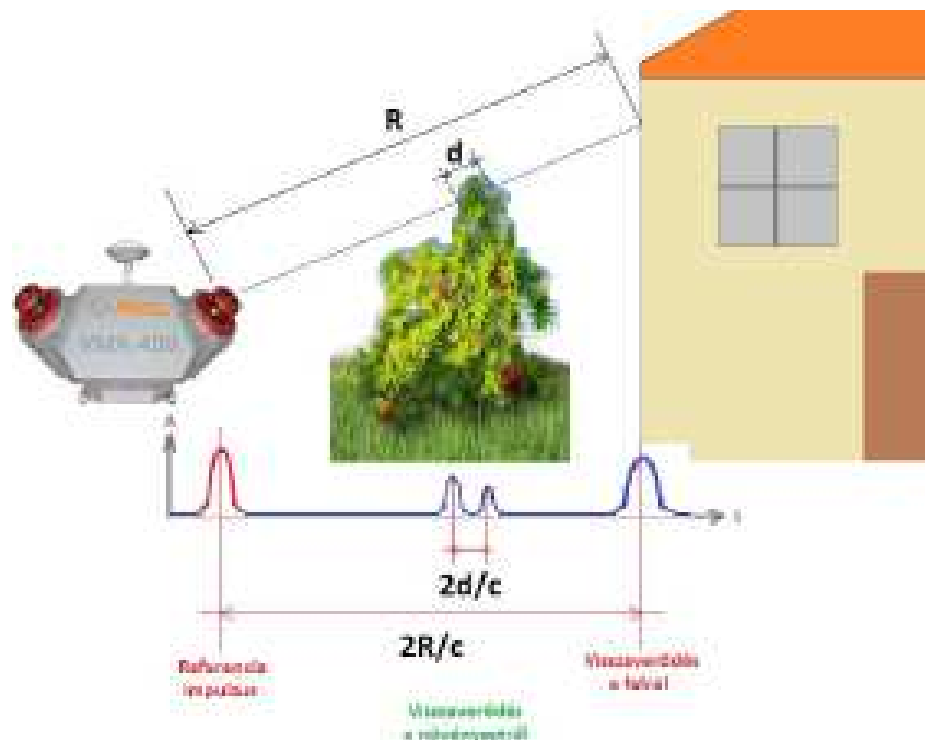


Mobil Térképező Rendszer

(Mobile Mapping System)

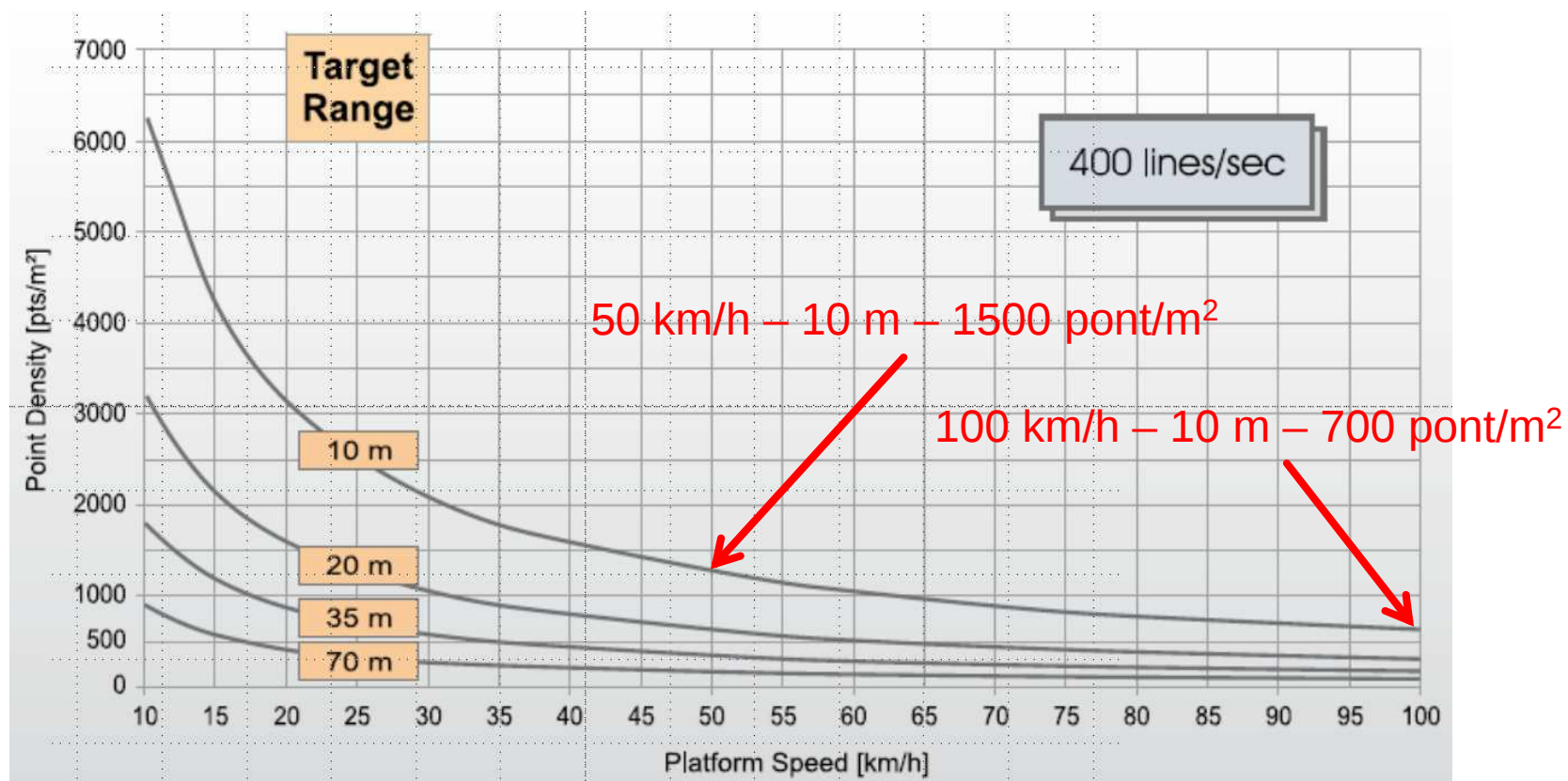
- Lézer – a távméréshez
 - TOF = Time of Flight – Futásidő alapján történő távmérés

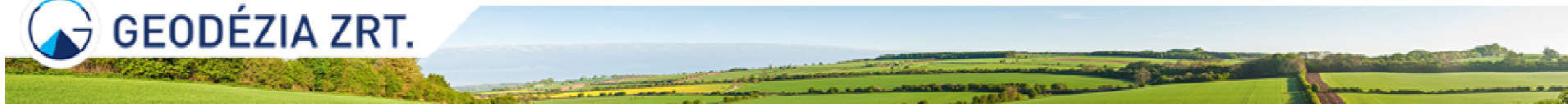
- Nagy jelentősége:
A többszörös céltárgy kezelés
(Full Waveform Processing)
Teljes hullámforma analízis





Pontsűrűség





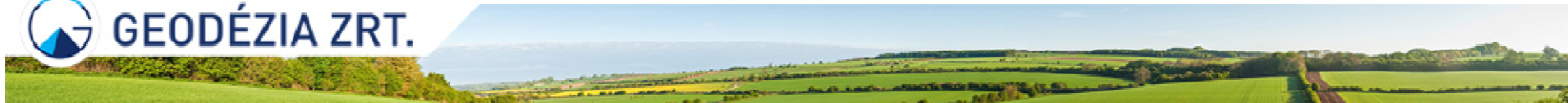
Általános előnyei

- **„Pillanatfelvétel” a hagyományos adatgyűjtés időtartamához képest**
- **Drasztikusan lecsökken a terepi mérési idő (akár 1-5%-ra!)**
- **Később, újabb szempontok szerint is feldolgozható**
- **Attribútum információk is gyűjthetők**
- **Forgalomkorlátozás nélküli felmérés (autópálya, vasút)**

Hátrányai

- **Magas beszerzési költségek**
 - 100-300 MFt
- **Bonyolult, érzékeny technológia**
 - Jól képzett szakszemélyzet
- **Nagy számításigényű feldolgozás**
 - Drága hardver, SSD
- **Nagy kapacitásigényű tárolás**
 - 100-300 TB/év
- **Nagy élőmunka igényű feldolgozás**
 - Tartalomtól függően 300 m – 3 km/nap





MIÉRT?

- **Miért bányát?**
 - **Új bányatörvény – „pontfelhő” mérési kötelezettség!**
- **Miért MMS-sel?**
 - **Akkor még nem volt jobb megoldás!**
- **Miért is ne?**
 - **Technológiai kísérlet!**

Helyszínek



- Sopron-II gneisz
- Egyetlen kicsi, kétszintes bányaudvar, alig 1.5 ha
 - a „kötelező” 10x10 rács – alig 150 pont
- Mérőautóval körbejárható





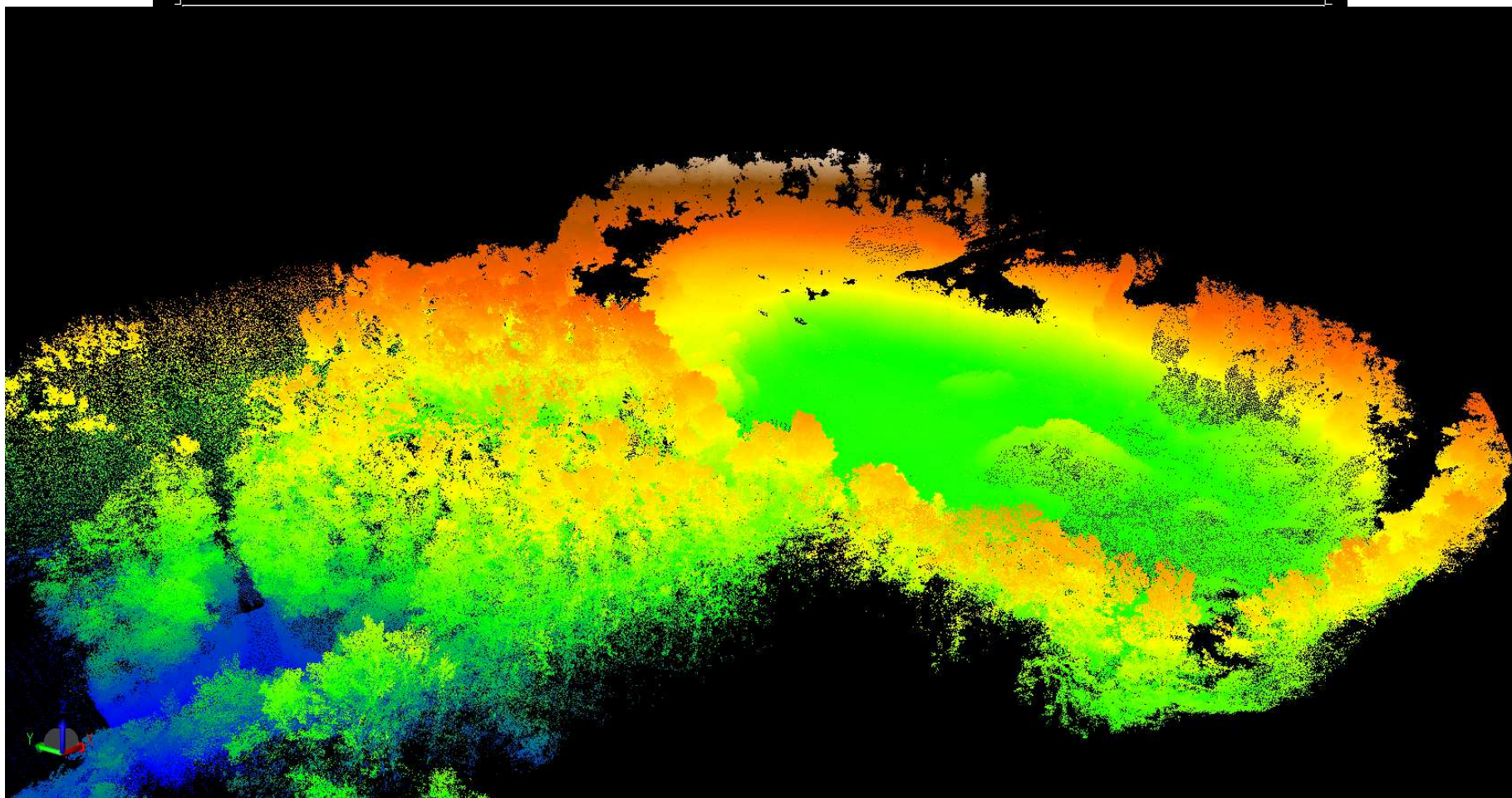
GEODÉZIA ZRT.

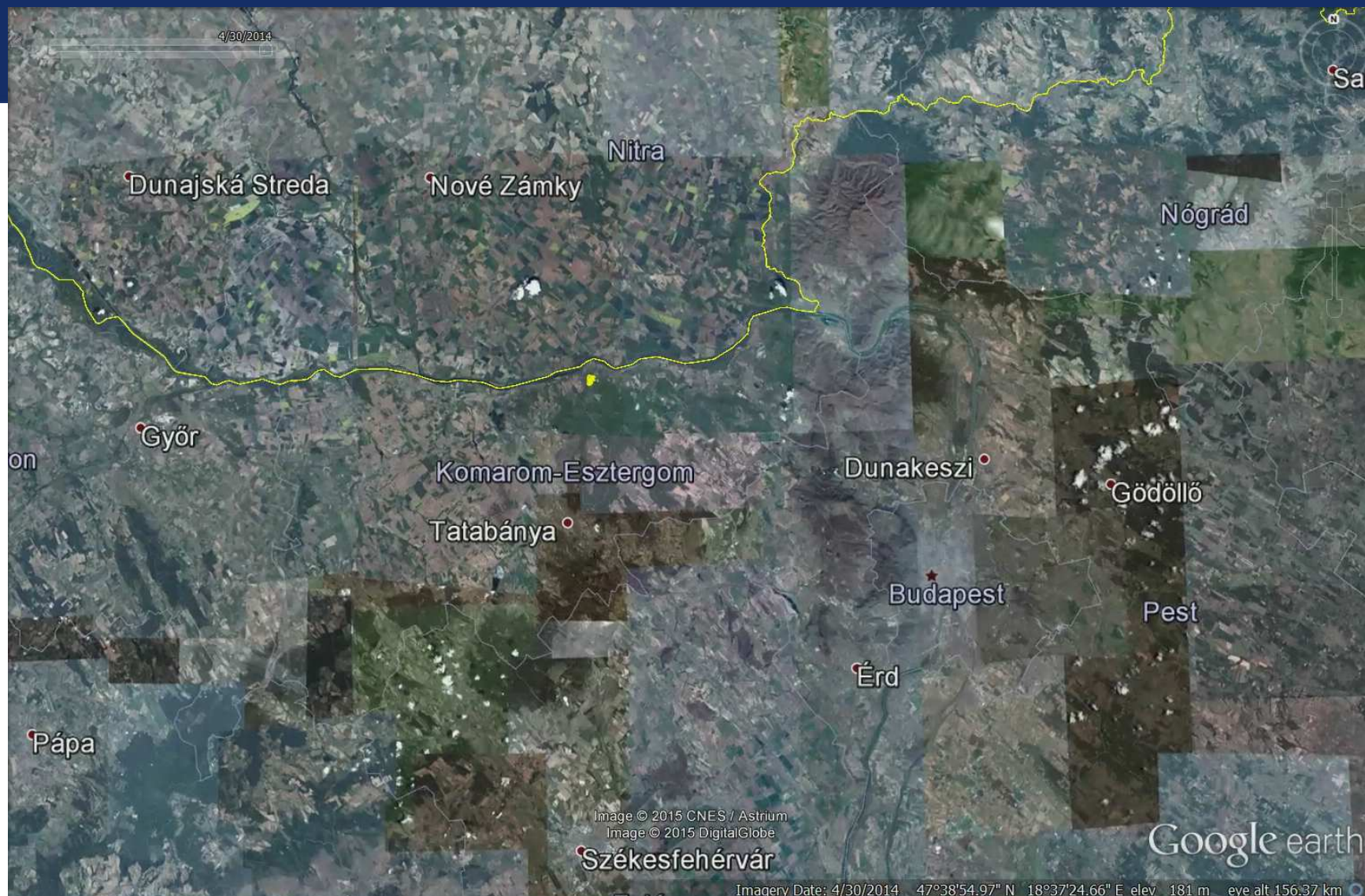
1149 Budapest, Bosnyák tér 5. | Telefon: + 36 1 252 8222 Fax: 06 1 363 5808 | www.geodezia.hu





Sopron-II. gneisz



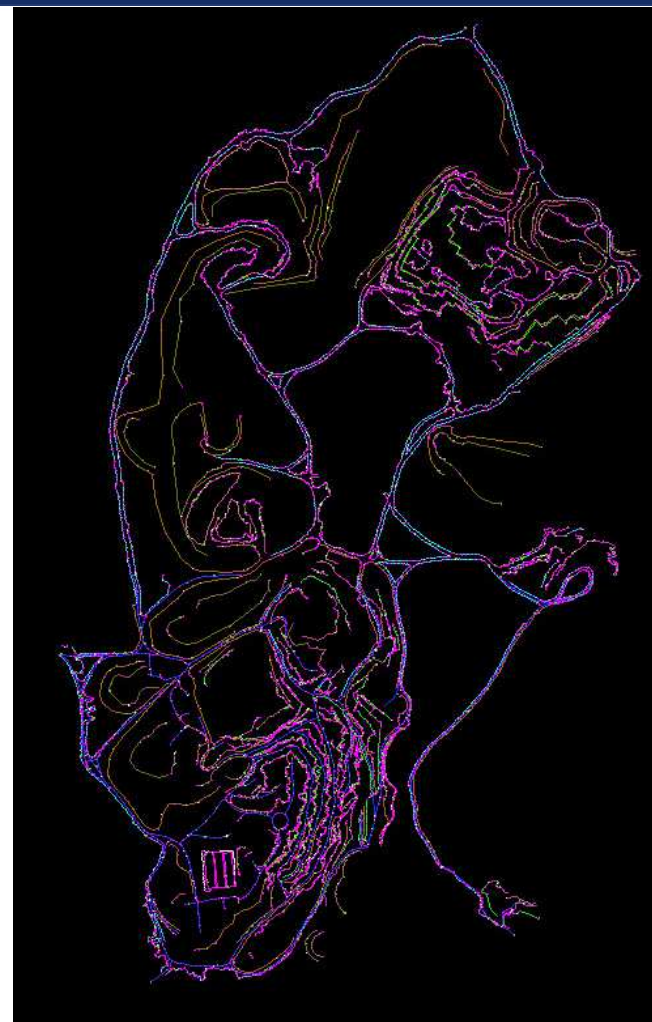
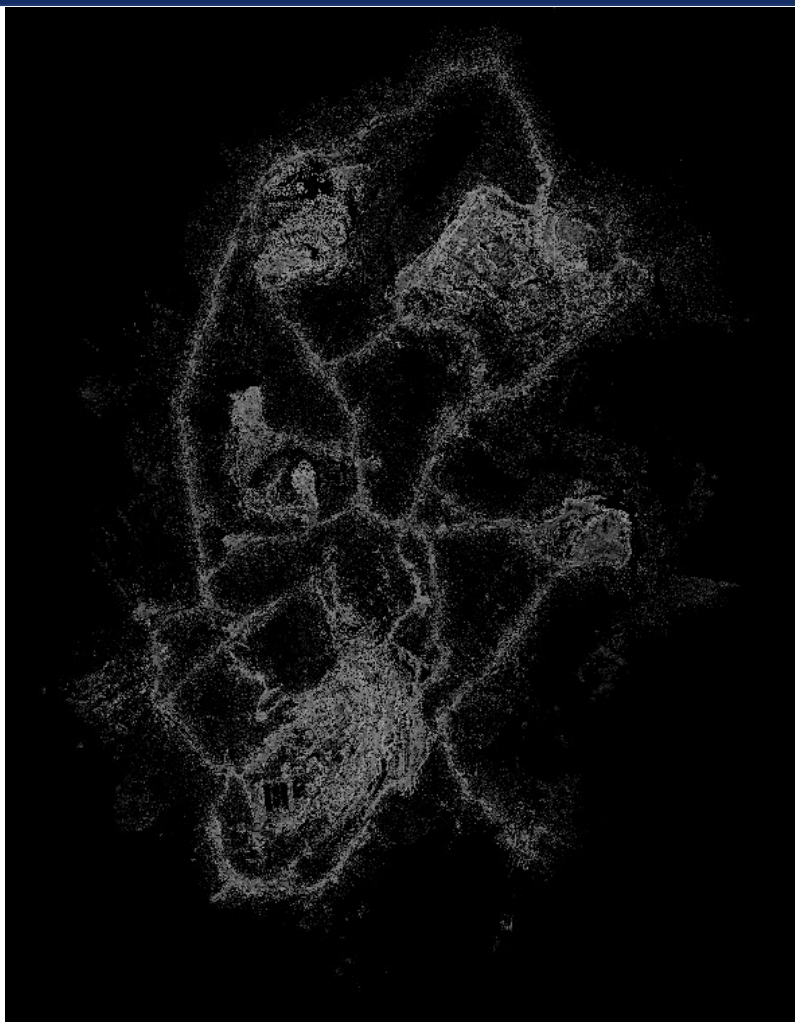




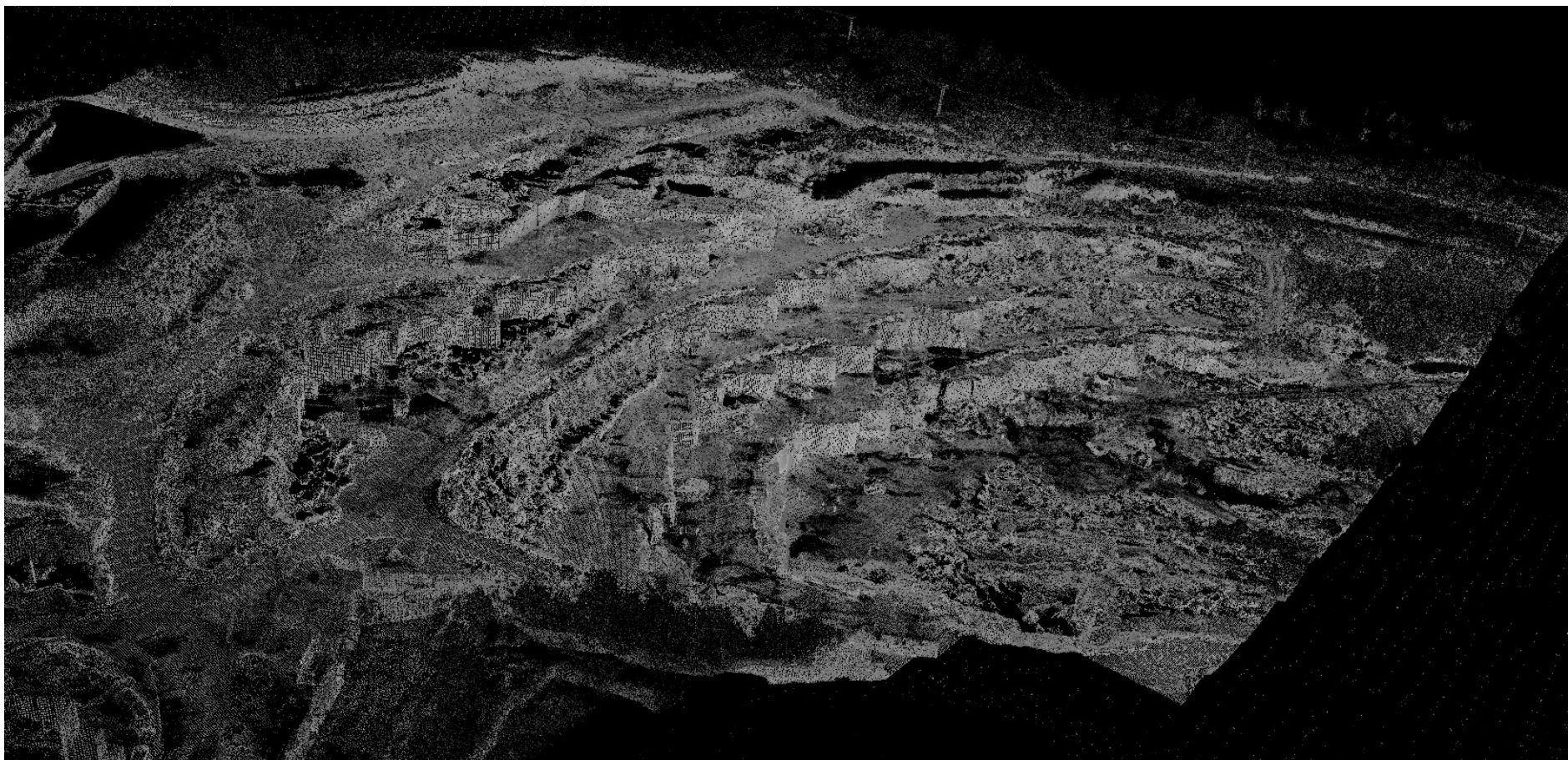
Süttő-I. mészkő



Süttö-I. mészkő

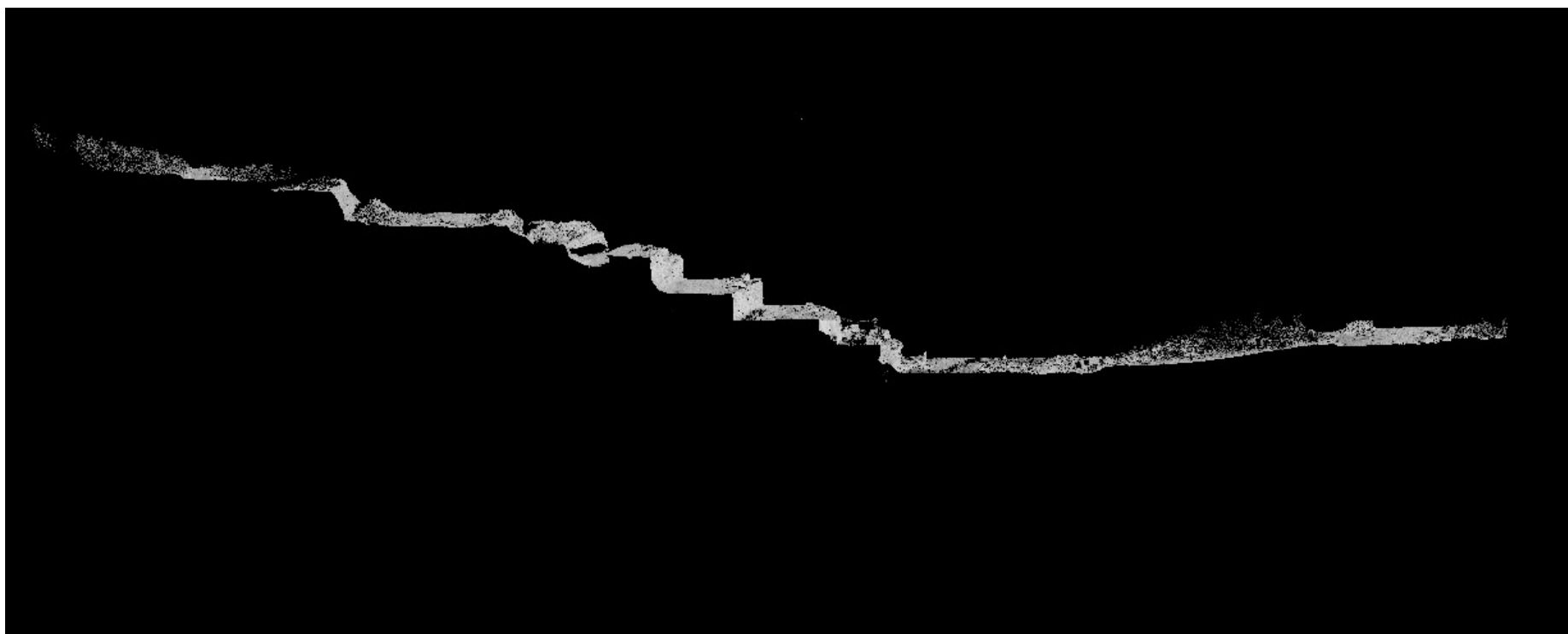


Süttö-I. mészkő

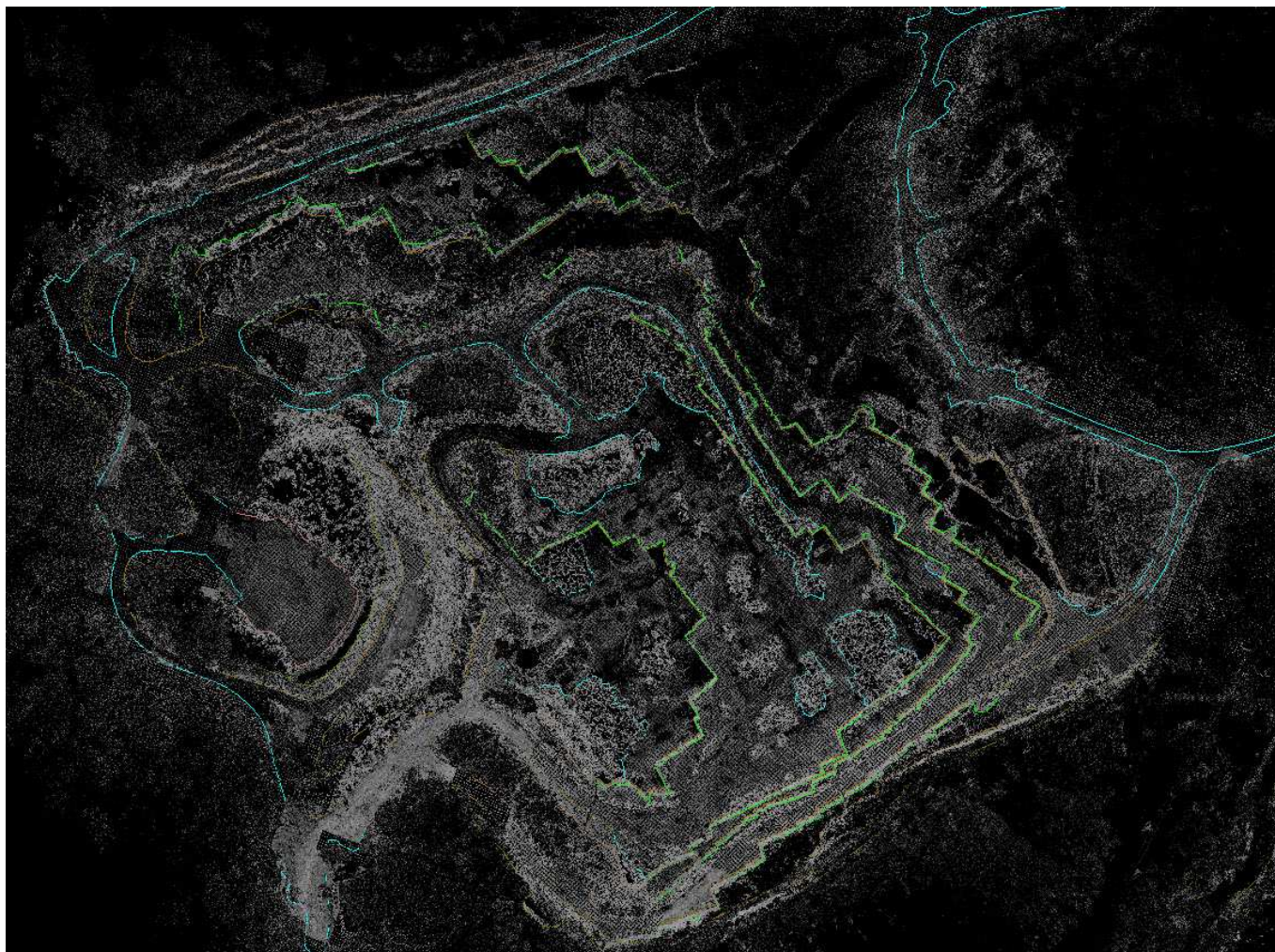




Süttö-I. mészkő

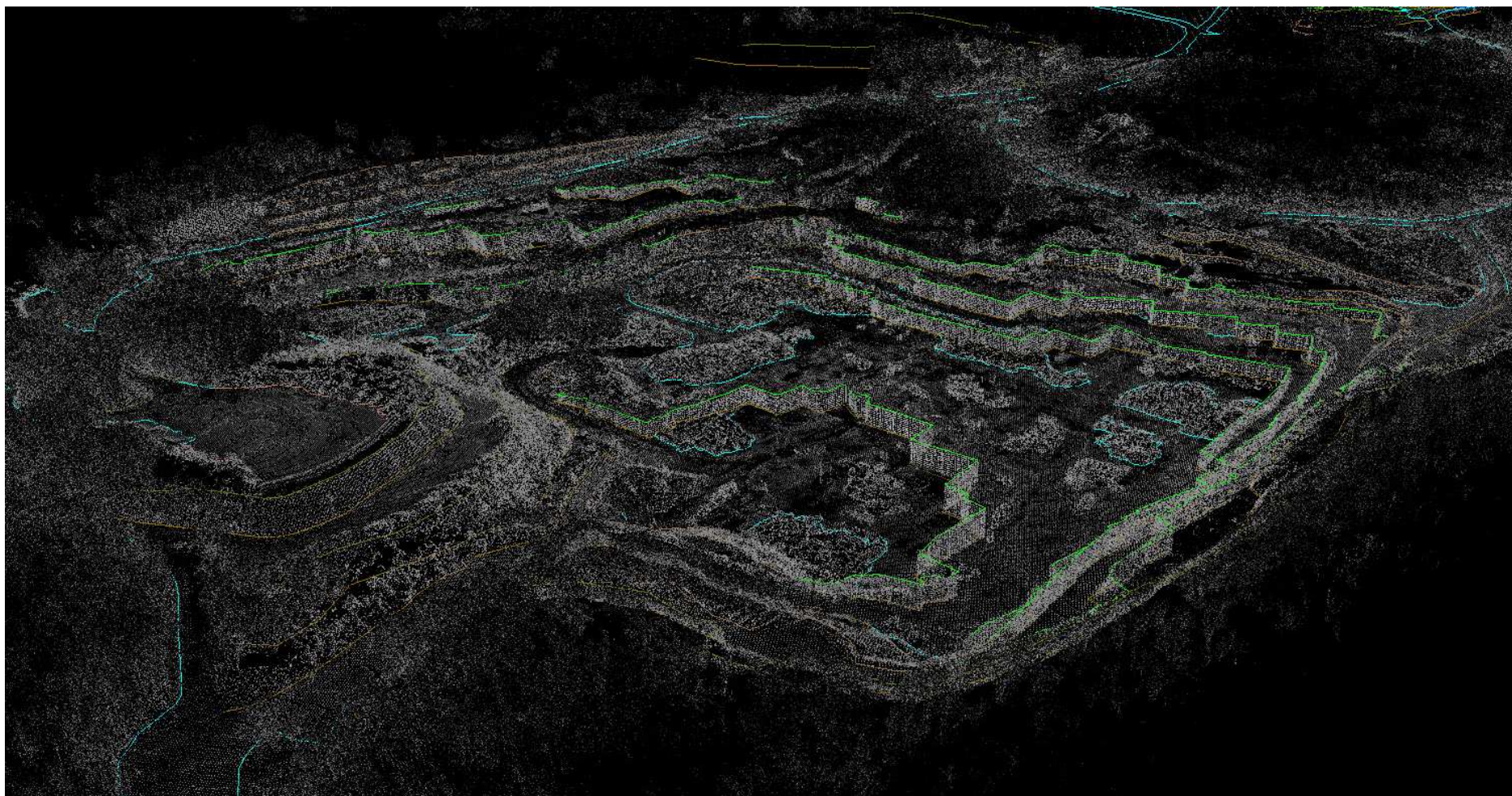


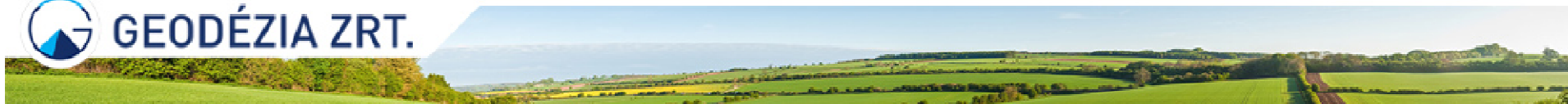
Süttö-I. mészkő





Süttö-I. mészkő

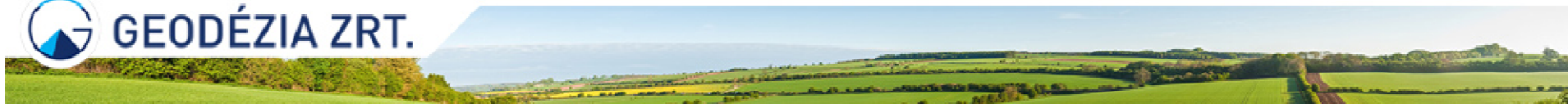




Módszerek – Tapasztalatok

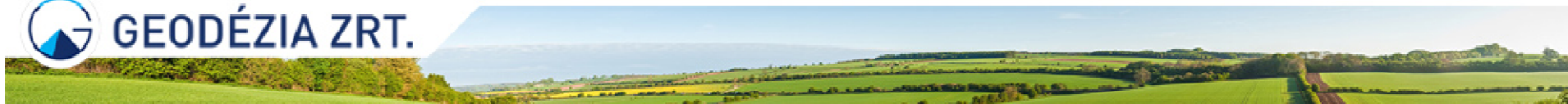
- „Hagyományos” MMS mérés
- IMU inicializálás nehézkes – kívülről „hozzuk” az inicializált IMU-t
- Terepi jelenlét 1 – 5 óra
- Irodai feldolgozás 5 – 10 műszak

- Az „autóval járható” nem ugyanazt jelenti a helyieknek, mint nekünk.
- Ezt is érdekesebb lombosodás előtt szkennelni



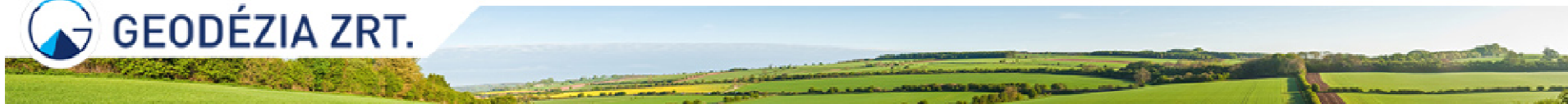
Előnyök - hátrányok

- Terepen villámgyors (Süttő – 4-5 óra)
- **Autógyilkos terep**
- Egyes folyamatok jól automatizálhatók
- **Maradék kézi kiértékelés még hosszú**
- Bányának és bányamérőnek megéri
- **Nekünk nem**
- **Lennének (remélhetőleg lesznek) ennél jobb módszerek**



Pontosság, felbontás, hatékonyság

- **Pontosság**
(abszolút, relatív, zaj): **Jobb, mint szükséges**
- **Felbontás:** **Jobb, mint szükséges**
- **Hatékonyság:**
Kis területen nem hatékony
Nagy területen hatékony



Jövedelmezőség

- **Mai bányamérői díjazás mellett nem kifizetődő**
- **Mai automatizálási lehetőségek mellett nem kifizetődő**
- **Jelenlegi eszköz árak mellett nem kifizetődő**



Hogyan lehetne jól csinálni?

- Külszíni bányák mérésére ideális eszköz a szkennerral felszerelt drón
- **Problémák:**
 - Szabályozás – engedélyezés
 - Alacsony üzemidő
 - Egyelőre nehéz szkennerek
- Csupasz (növényzet nélküli) bányatelkek esetében tökéletesen működő megoldás a drónról történő fényképezés, 3D modellezés
- **Problémák:**
 - Szabályozás – engedélyezés



GEODÉZIA ZRT.

1149 Budapest, Bosnyák tér 5. | Telefon: + 36 1 252 8222 Fax: 06 1 363 5808 | www.geodezia.hu

Köszönöm a figyelmüket!

Várom kérdéseiket