



KÜLÖNBÖZŐ JELLEGŰ ILLESZTŐPONTOK VIZSGÁLATA BARLANGOK LÉZERSZKENNERES FELMÉRÉSÉHEZ

Petrétei Boglárka, László Gergely,
Tarsoly Péter



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA

GISopen 2018



Nemzeti
Kiválóság
Program

www.uni-obuda.hu



Témaválasztás

- Kutatás lényege
- Korábbi kutatás folytatása
- Különböző alternatív pontjelekkel történő mérés barlangokban
(pingpong labda, golflabda, szivacs-labda, teniszlabda, papírjelek)
- A terepi mérések időpontja:
 - 2016. október 14. (Tapolca)
 - 2017. április 10. (Csákvár)

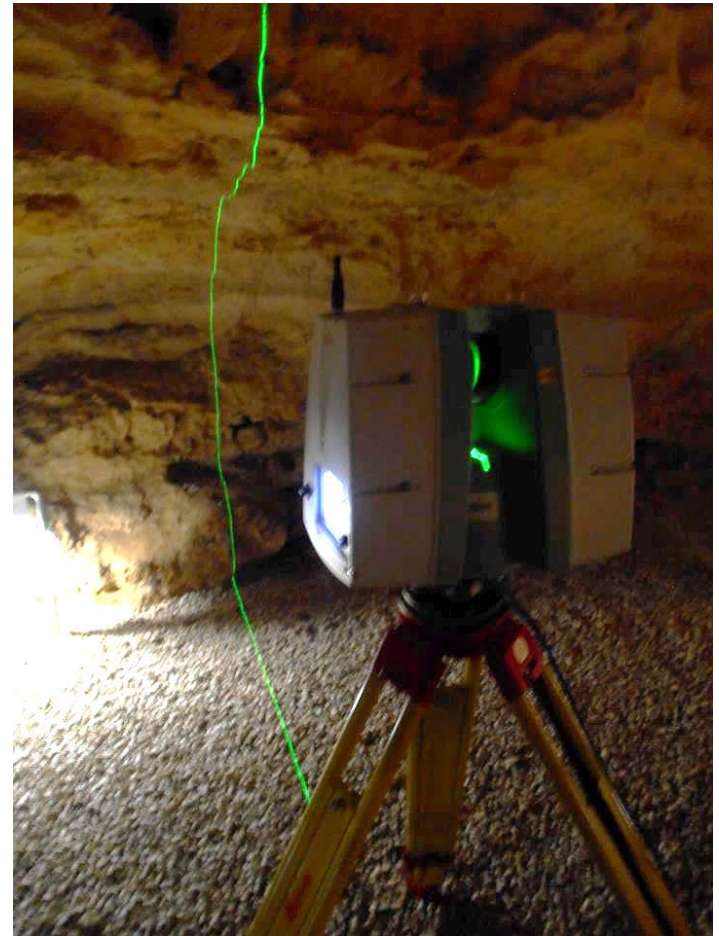




Kutatáshoz használt műszer

Leica ScanStation C10

- Pontosság: 20m ~2mm
- akár 50 000 pont/mp
- 532 nm (zöld)





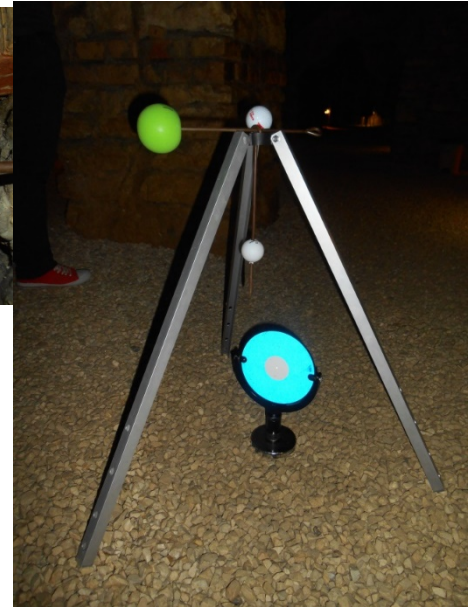
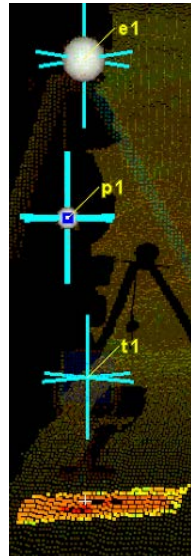
Első szakasz

- Tapolcai kórházbarlang felmérése (2016)

- Felhasznált jelek:

- Teniszlabda
- Pingpong labda
- Szivacs labda
- Golf labda
- Papír pontjel
- Laminált pontjel

- Feldolgozás





Korábbi eredmények

Eredmények összesítése						
	Pingpong	Golflabda	Teniszlabda	Szivacslabda	Papírlap	HDS Target
Várható érték	0,0018	0,0021	0,00200	0,0018	0,0031	0,0014
Módusz	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001
Minimum	0	0,001	0	0,001	0,001	0
Maximum	0,003	0,004	0,004	0,003	0,008	0,004
Darabszám	52	44	37	43	36	25

- Labdák pontossága, láthatósága
- Melyik bizonyult a „legjobbnak” pontosság szempontjából?
- Melyik bizonyult a „legjobbnak” illesztés szempontjából?





Következtetések

- Gyors feldolgozás:
 - Papírlap (fél)-automatikus
 - Megbízhatóság?
 - Felhasználhatóság?
- Labdák mérete:
 - Pingpong labda nehezebb illesztés, nagy pontosság
- Rögzítés





A kutatás második szakasza

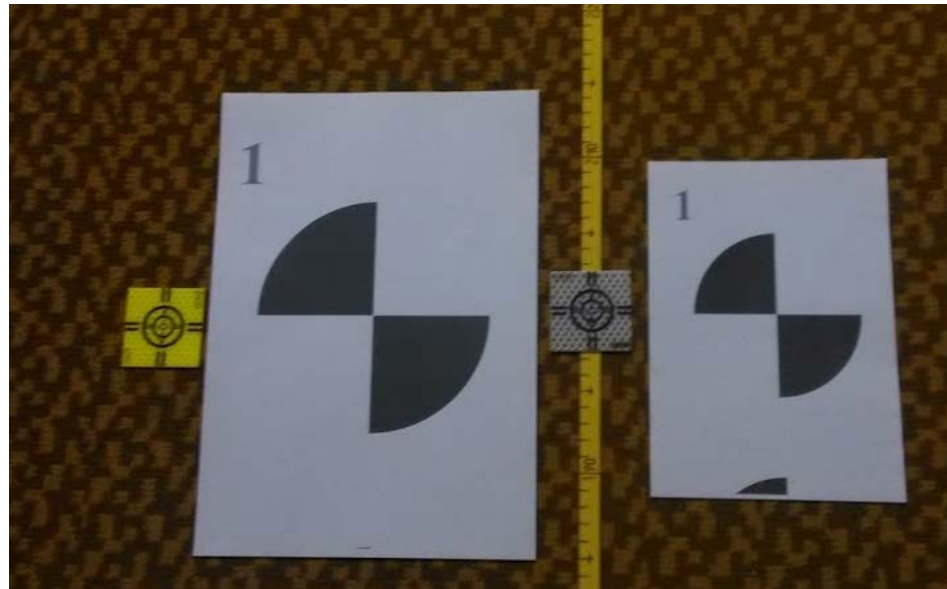
- Új helyszín:
 - Csákvári-barlang
- Új pontjel típus:
 - Geodéziai reflektor matricák
- Kutatási irány:
 - Laboratóriumi mérés: sík pontjelek vizsgálata
 - Barlang mérés: új jelek terepi tesztelése





Laboratóriumi mérés

- Felhasznált jelek:
 - Nyomtatott papírjel: A4 és A5 méretben
 - Geodéziai reflektorjel





A laboratóriumi mérés eredményei

Távolság	Elrendezés	Felbontás 0.5 cm/12m	Felbontás 1 cm/12m
2 m			
4 m			
6 m			





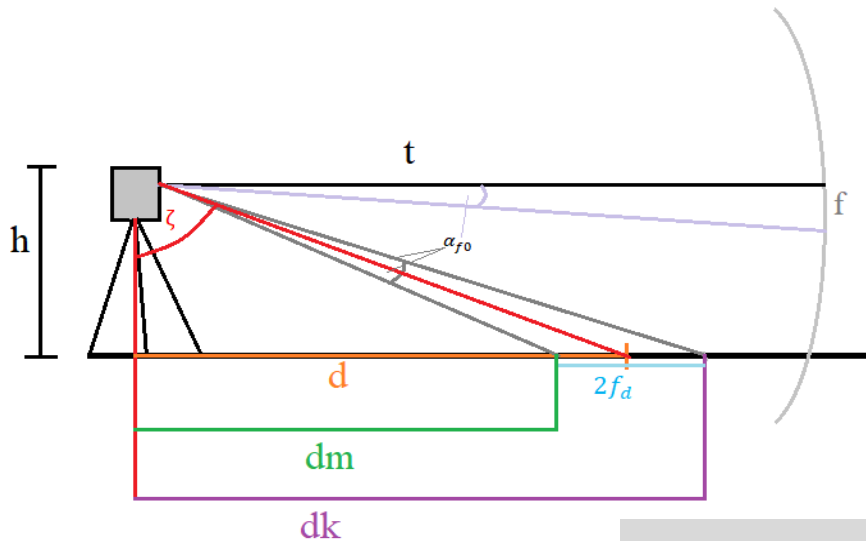
A laboratóriumi mérés eredményei

8 m			
10 m			
12 m			





Tényleges felbontás



Felbontás számoló program

Készítette Petrétei Boglárka

Műszermagasság (cm):		158 cm
Felbontás	távolság (m)	12,0 m
	pont sűrűség (cm)	1,0 cm
Jeltávolság talajszinten (m)		12,0 m
Felbontás adott távolságban talajon (cm)		7,74 cm





Számított távolságok

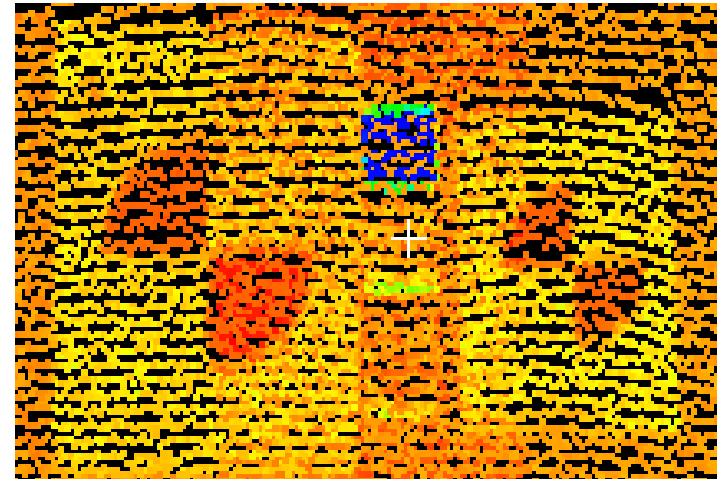
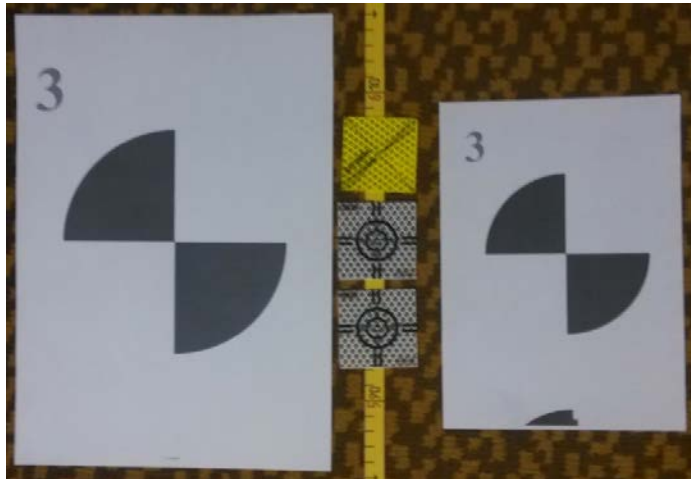
Távolság (m)	Elérhető legjobb felbontás az adott távolságon (cm) felbontás (cm): 0.5 illetve 1.0	Felbontás talajszinten 158 cm műszermagasság esetén (cm) felbontás (cm): 0.5 illetve 1.0
2	0.08 0.16	0.17 0.34
4	0.16 0.33	0.49 0.98
6	0.25 0.50	1.02 2.03
8	0.33 0.66	1.75 3.51
10	0.42 0.83	2.71 5.41
12	0.50 1.00	3.87 7.74





Reflektor jelek

- Furcsa viselkedés, nem mindig láthatóak a pontfelhőn.



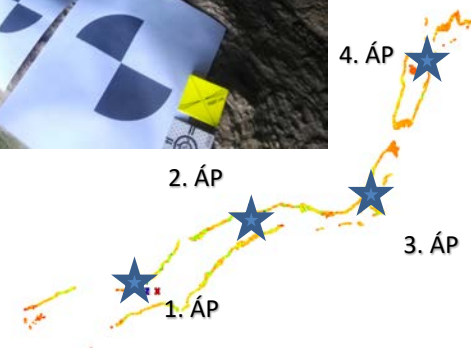
- Oka nem tisztázott





Barlangmérés

- Barlang bejárás
- Álláspontok és jelek helyének megtervezése:
 - Felbontás: 1 cm
 - Táv: 5.5, 7.3, 4.2, 10 m
- Jelek elhelyezése:
 - Pingpong (gömbjel)
 - Reflektor, nyomtatott (síkjel)
- Mérés végrehajtása





Feldolgozás

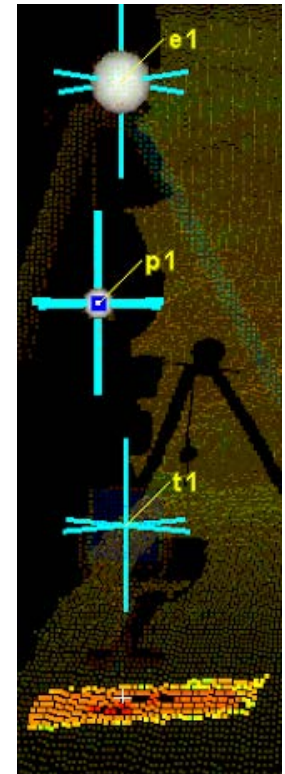
- Adatbázisba töltés (Cyclone)
 - Find Black & White Targets





Feldolgozás

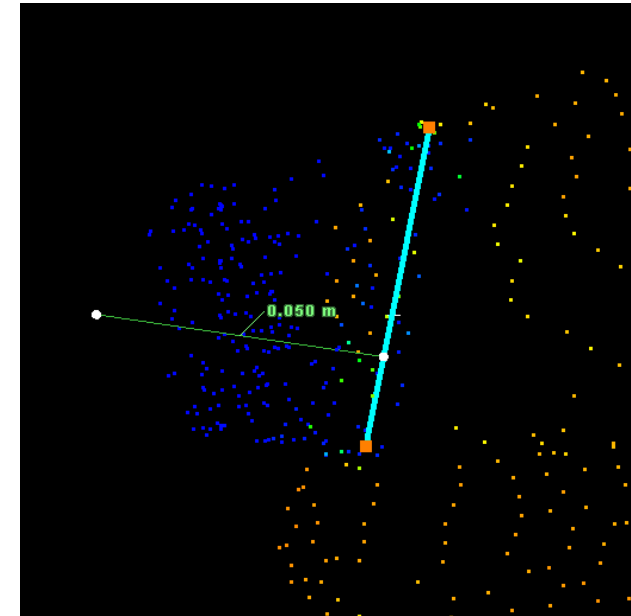
- Szkennelt labdák kapcsolójellé alakítása:
 - azonosítás a pontfelhőben,
 - labda pontjainak leválogatása,
 - gömb illesztése a leválogatott pontokra,
 - létrejövő gömb méretének ellenőrzése, ha szükséges, az illesztés megismétlése,
 - vertex elhelyezése a középpontra,
 - azonosítók hozzárendelése.





Feldolgozás

- Síkjelek kapcsolójellé alakítása
 - Papírjelek:
 - Fél-automatikus
 - Manuális
 - Reflektorok:
 - Átló szerkesztés
 - Vertex illesztése a felezőpontra





Feldolgozás eredményei

	<i>Pingpong</i>	<i>Reflektor</i>	<i>Papírlap</i>	<i>HDS Target</i>
Várható érték	0,006	0,017	0,002	0,001333333
Módusz	0,005	0,017	0,002	0,002
Minimum	0,002	0,003	0,001	0
Maximum	0,016	0,036	0,003	0,003
Darabszám	11	8	4	9

Minimum

Referencia

- Papírlap pontosabb eredményeket mutatott
- Reflektornál gond az azonosítás és a nagy zaj
- Pingpong labda eredményét egy nagyobb hiba rontotta le

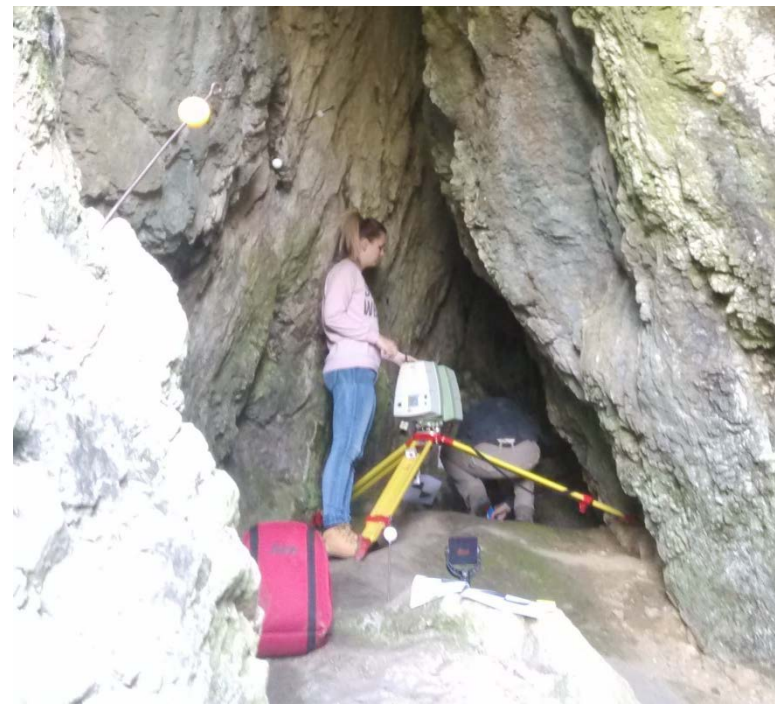
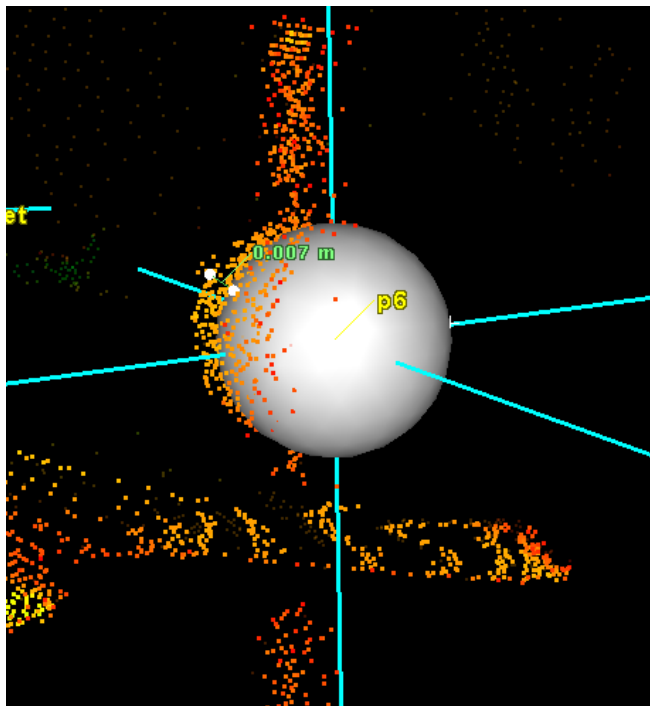




Következtetések

- Mérés közben pontosabb dokumentálás szükséges
- Papírjelek használata továbbra is jó alternatíva
 - Rövidebb távolságra
 - Program használata tényleges felbontáshoz
- Reflektor jelek??
 - Jól látszik, de!
 - Nem mindig
 - Pontjellé alakítása nehézkes
 - Leképződése zajos
 - Csak redundánsan.





Köszönöm a figyelmet!



EMBERI ERŐFORRÁSOK
MINISZTERIUMA



Nemzeti
Kiválóság
Program

2018. 03. 25.

ÓE- AMK GEO
www.uni-obuda.hu



20