



BAKONYI BARLANGKUTATÓ EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

8443 Bánd Kossuth Lajos u. 2/b.

tel: 70/3828-595

Tárgy: kutatási jelentés

Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség

8000, Székesfehérvár
Hosszúsétatér 1.

Kutatási jelentés A Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetsége B-3-as víznyelőbarlangban 2015-ben végzett munkájáról

Kat. sz.: 4430-44 - Eng. sz.: KDT-KTVF 14502/2014.

A tavaszi áradások után, nyáron kezdtük meg a behordott, jobbára szerves hordalék és kötőrmelék kitisztítását a barlang bejárati részeiből. A villámárvizek a közeli vízgyűjtőterületről hirtelen nagy mennyiségű hordalékot képesek lehozni magukkal, így közvetlen a bejárat előtt egy szárazon rakott kövédfal építését kezdtük el, hogy az állandó suvadást és a hordalék lerakódást lelassítsuk. Amíg ezek nem készültek el, addig a barlangban kutatást nem tudtunk végezni. Feljebb a vízvezető árokba bedőlt kisebb fákra és gallyakra folyásiránnyal merőlegesen kisebb ágakat helyeztünk, amivel az uszadék nagy részét sikerült felfogni, mielőtt a bejárati aknához érne. Csak ezek után állhattunk neki a kutatásnak, de sajnos az esők rendre akadályozták, vagy megnehezítették a víznyelő feltárását. Az eocén mészkőben a gomba alakú, nyugatnak tartó járatot szinte teljes szelvényben kitöltötte a bemosott szerves hordalék. A munkálatok főként a bemosott kitöltés kitermeléséből álltak. Több métert sikerült előrehaladni az enyhén lejtő járatban, ami felett található oldott hasadékokból változó irányú, de intenzív huzat érezhető. A következő évben az időjárástól függően folytatjuk a barlang feltárását.

Szöveg: Horváth Sándor

Tisztelettel:

Bánd, 2016. február 10.

Schäfer István
elnök, kutatásvezető



**BAKONYI BARLANGKUTATÓ EGYESÜLETEK
SZÖVETSÉGE**

8443 Bánd Kossuth Lajos u. 2/b.

tel: 70/3828-595

Tárgy: kutatási jelentés

**Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és
Vízügyi Felügyelőség**
8000, Székesfehérvár
Hosszúsétatér 1.

Kutatási jelentés
A Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetsége
Márvány-árki fennsík 5. számú nyelőjében 2015-ben végzett munkájáról

Kat. sz.: 4413-19 - Eng. sz.:KDT-KTVF 11213/2012.

A tárgyévben nem végeztünk feltáró- és egyéb kutatómunkát az engedélyes barlangban.

Tisztelettel:

Schäfer István
elnök

Bánd, 2016. február 10.



BAKONYI BARLANGKUTATÓ EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

8443 Bánd Kossuth Lajos u. 2/b.

tel: 70/3828-595

Tárgy: kutatási jelentés

Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség

8000, Székesfehérvár

Hosszúsétatér 1.

Kutatási jelentés A Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetsége Az Öreg kőhányás-barlangjában 2015-ben végzett munkájáról

Kat. sz.: 4412-7 - Eng. sz.: KDT-KTVF 14502/2014.

A tárgyévben a barlang felszínre nyíló aknájának mélyítését folytattuk. Az akna kezdeténél lévő egyetlenként észlelt márgabetelepülés alatt közvetlenül ember számára alig járható kuszoda indul mindkét irányba. A NY-i oldalon feltárult párhuzamos járat szintén a felszínre nyíló, ezért feltöltött aknába vezet. A K-i oldal járatát kb. 6 méterig sikerült követni, a folytatása hozzáférhetetlen. Az aknában lefelé főleg a beöntött homokot, illetve a bedobált köveket kitermelve hamar a karsztvízszintre értünk. A tavalyi évhez képest így csak 1,5 métert sikerült lejjebb haladni.

Megállapítható, hogy a barlang kutatásával 25 évet késtünk. A nyirádi szivattyúzás leállításának évében ugyanis még 80 méterrel volt a karsztvízszint a mostani végpontunk alatt. Az akna alján kialakult pocsolya, faltól falig érő tóvá vált a további vízszintemelkedés következtében. A karsztvízszint eléréséig az Ugodi Mészköben a Polányi Mária további befogódásait nem találtuk. A barlang további kutatására a karsztvízszint elérése miatt nincs lehetőség.



Szöveg és fénykép: Kocsis Ákos

Tisztelettel:

Schäfer István
elnök, kutatásvezető

Bánd, 2016. február 10.



BAKONYI BARLANGKUTATÓ EGYESÜLETEK SZÖVETSÉGE

8443 Bánd Kossuth Lajos u. 2/b.

tel: 70/3828-595

Tárgy: kutatási jelentés

Közép-dunántúli Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség

8000, Székesfehérvár
Hosszúsétatér 1.

Kutatási jelentés

A Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetsége
Szentgáli-kőlikban 2015-ben végzett munkájáról

Kat. sz.: 4430-1 - Eng. sz.:KDT-KTVF 2600/2014.

A tárgyévben a barlangban folyó túraüzem mellett feltáró munkát nem végeztünk.

Az őszi időszakban Nagy Ádám az Óbudai Egyetem Alba Regia Műszaki Kar Geoinformatikai Intézetének negyedik évfolyamos hallgatója, egyesületünk tagjainak részvételével lézerszkennert alkalmazásával térinformatikai méréseket végzett a barlangban. E helyen az általa készített dokumentációt közöljük.

Lézerszkenneres felmérés a Szentgáli-kőlikban

Nagy Ádám

ELŐZMÉNYEK

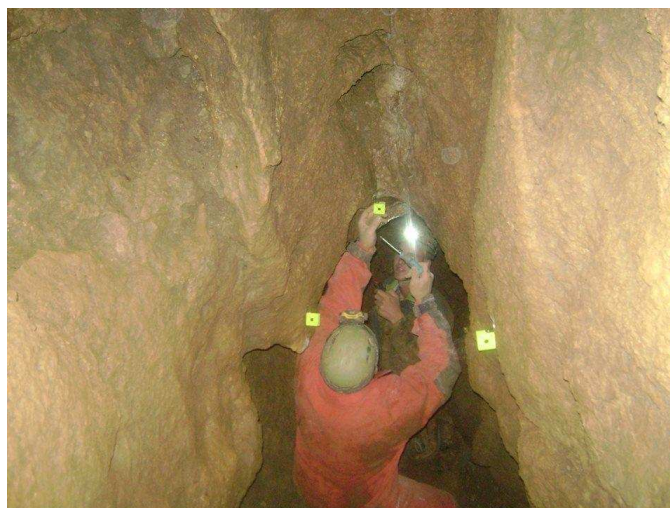
Első lépésben a bejárat koordinátáját kellett meghatározni ezt GNSS-technológiával végeztük. Ez a módszer kevésbé idő és emberigényes ugyanakkor az elvárt pontosságban megfelel. Elvégezhetjük navigációs vevővel vagy akár erre a célra alkalmas mobiltelefonnal +/- 10 méteres megbízhatósággal. Pontosabb eredményeket érhetünk el gyorsstatikus, félkinematikus, RTK, DGNSS vagy PPP- mérés esetén. Ezekkel a módszerekkel néhány centiméteres pontosság is elérhető [27].

A barlang térképe aprólékos munkával készíthető el. Egy pontos térkép elkészítésének legelterjedtebb módszere a sokszögvonal (poligon) segítségével való szerkesztés. Ez a barlang felmérésének hagyományos módja. Modernebb térképezési módszer esetén a felmérés történhet mérőállomás vagy lézershkzenner segítségével [27].

Először a Balaton-felvidéki Nemzeti Park irodájával vettem fel a kapcsolatot, hogy engedélyt kérjek a barlang felméréséhez. A Nemzeti Park örömmel fogadta megkeresésemet és adtak elérhetőséget a barlangot kutató egyesület vezetőjéhez. A Bakonyi Barlangkutató Egyesületek Szövetsége, hasonló lelkesedéssel fogadta a megkeresést, biztosított a segítségükről. Egy hétvégére egyeztettünk időpontot, amikor lementünk a barlangba és megnéztük, mely részek alkalmasak a felmérésre illetve milyen eszközök szükségesek a zökkenőmentes gyors méréshez. A nap végére megállapítottuk, hogy a barlang teljes terjedelmében nem fogjuk tudni felmérni, egyes járatok túl szűkek, nem férne át a műszer vagy annak épségének megóvása érdekében nem kockáztatnánk a mérését.

Ahhoz hogy a különböző álláspontokon mért pontfelhőket össze lehessen rakni illesztő pontokra van szükség. Az iskolában csak a műszerhez tartozó gyári Leica jeltárcsák vannak összesen négy darab, de ahhoz hogy a terepi méréskor időt spóroljunk, és ne kelljen mindig pakolni a gyári jeltárcsákat készítettem saját illesztőpontokat is. Ezek 4x4x1,25 centiméteres fakockák, amiket bútorlapból vágattam ki. Mindkettő felét fluoreszkáló jelölőfestékkel egyenletesen lefújtam majd behúztam az átlóit egy fekete filccel és egy 1 centiméter átmérőjű fekete kört tettem a kocka közepére, hogy a pontfelhőben könnyebben lehessen azonosítani a közepét. A lefestett fakockák felére csavaroztam fel előre kis „L” vasakat. Az illesztőpontok rögzítését a falra terveztem, amihez vittünk ki a terepre 6-os tiplit csavart, drótot ha kitakarás miatt be kell lógatni a kockákat illetve egy akkumulátoros ütvefúrót. Mivel a barlang bejáratához szívesen járnak fel turisták az illesztőpontok kihelyezését a mérés előtti hétvégére ütemeztem, hogy akkor már csak a műszert kelljen álláspontról álláspontra felállítani, valamint hogy a turisták minél kevesebb kárt tudjanak tenni bennük.

A pontok kihelyezését október 17-én egy szombati napon végeztük el. Reggel a barlangkutató házban a szükséges felszerelést összeállítottuk (overál, sisak, fejlámpa), majd elindultunk a barlanghoz. A bejáratánál kezdtük meg a munkálatokat. Elsőként megterveztem, hogy hol legyenek az álláspontok a barlang bejáratánál valamint a bejárat előtti platón. Az álláspontokat ideiglenesen meg is jelöltem. Figyelembe vettem, hogy az álláspontok összeláthatóak legyenek, és hogy kevés legyen a kitakarás. Ezek után kihelyeztük az illesztőpontokat (1 ábra). Ezeket úgy próbáltam elrendezni, hogy minden álláspontból legalább 3-3 pontot lehessen látni és lehetőleg minden irányba, hogy majd a kiegyenlítés ne legyen egyoldalú, így rögzítettünk pontokat a plató körüli fákra valamint a bejárat körüli sziklákra is. Erre a részre sűrűbben raktunk pontokat, hogy a domboldallal való összekapcsolás problémamentes legyen. Ezt követően a barlang főjáratán végighaladva jelöltem meg az álláspontokat és helyeztük ki az illesztőpontokat. Három féle módon rögzítettük a pontokat. Barlang falába 6-os fúróval egy lyukat fúrtunk majd egy tipli és csavar valamint az „L” vas segítségével rögzítettük a kockát. Ahol volt némi kitakarás ott egy fém drót segítségével belógattuk a kockát így akár 30 cm-t is sikerült nyerni a tökéletes összelátás érdekében. Ritkábban találtunk olyan egyenes helyeket ahol csak egyszerűen leállítottuk a kockát. A közel 80 illesztőpont kihelyezése egy napot vett igénybe. Kihelyezésnél jelen volt Szalay Jenő a Veszprémi Egyetemi Barlangkutató Egyesülettől, Nagy Gábor, én, valamint a helyi kábeltevő is készített egy rövid riportot az ott folyó munkálatokról.



1 ábra: Illesztőpontok kihelyezése (Forrás: Szalay Jenő)

1. BARLANG FELMÉRÉSÉNEK VÉGREHAJTÁSA

A lézerszkennelés új technológiának számít, csak az utóbbi 10 évben kezdet elterjedni. Mérés elve hasonló egy lézeres távmérőhöz. A műszer kibocsájt a mi esetünkben egy zöld lézer sugarat, ami az elé kerülő tereptárgyról visszaverődik és a szkennerek érzékelőjébe. A műszer típusától függően fáziskülönbségből vagy a hullám terjedési idejéből számol távolságot. A beesési szög valamint a távolság ismeretében határozza meg a visszaverődési pont helyzetét. A műszer területi lefedése vízszintesen 360° , magassági értelemben 270° . A lefedett területet végigpásztázva ismétli meg a műveletet így másodpercenként több ezer pontot képes megmérni. A műszer nem csak a pontok helyzetét határozza meg az állásponthez képest, hanem intenzitás értéket kapcsol a pontokhoz, amit nagyban befolyásolja a visszaverő felület színe, anyaga.

A méréshez az iskolai Leica C10 lézerszkennert használtam a hozzá tartozó jeltárcsákkal, műszerlábbal valamint még egy pillérállványt kértem a műszerraktárból. A pillérállvány egy kb. 10 cm magas vasállvány, amelyhez a műszert lehet rögzíteni. Erre azért volt szükség, hogy a szűkebb és alacsony részeken is tudjunk mérni, ahol ez műszerlábbal nem lenne megvalósítható. A legtöbb lézerszkennerek rendelkeznek beépített kamerával, amely segítségével képeket tud készíteni a műszer által lefedett területről. Mivel a szkennelés és fényképezés között nem változtatjuk a műszer helyzetét, a középpont azonos helyen marad. Ennek köszönhetően a pontfelhő a fényképek segítségével kiszínezhető.

1.1. LEICA SCANSTATION C10

A Leica C10 típusú műszernek sok alkalmazási területe van kültéren és beltéren egyaránt. A műszer nagy pontosságú és viszonylag nagy hatótávolságú szkennerek, de ezt a mai, modernebb lézerszkennerek már jóval túlszárnyalják. Több területen is alkalmazható, például külszíni bányák felmérése, városok felmérése, épületek felmérése, ipari létesítmények felmérése, barlangok felmérése.



2 ábra: Leica C10 lézerszkennő (Forrás: Molnár Bálint)

1.1.1. FIZIKAI PARAMÉTEREK:

- 238x358x395 mm 13 kg [29]

1.1.2. TECHNIKAI PARAMÉTEREK:

- Lézer szín: zöld 532nm látható tartomány
- Lézer osztály: 3R
- Hatótávolság: maximum 300 méter minimum 0.1 méter
- Szkennelési sebesség: 50000 pont/másodperc
- Felbontás:
- Terület lefedés: horizontálisan 360 fok vertikálisan 270 fok
- Optika: Smart X-Mirror forgó illetve rezgő tükör mód
- Adattár: 80 Gb belső memória
- Kommunikáció: IP cím alapján, internet, wifin keresztül
- Kamera felbontás: 1920x1920 pixel (4 megapixel)
- Vezérlés: érintőkijelzős (320x240 pixel)
- Adatátvitel: Ethernet, WLAN, USB 2.0 [29]

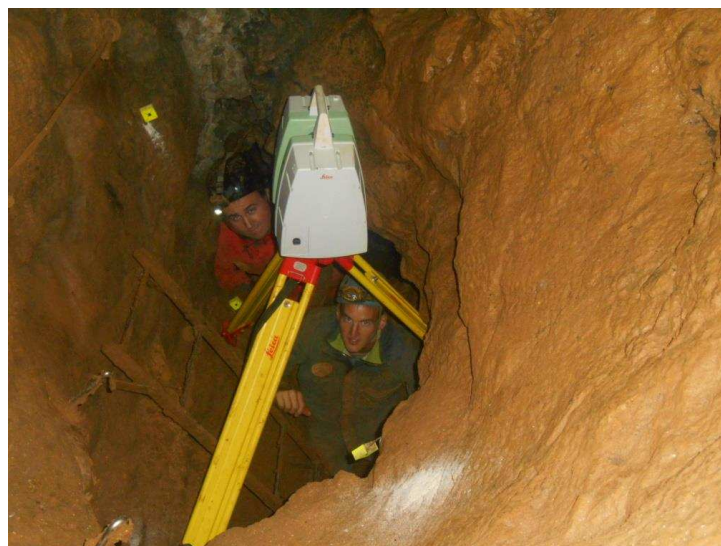


3. ábra: Műszer felállítása (Forrás: Tarsoly Péter)



4. ábra: Mérés megkezdése előtt (Forrás: Tarsoly Péter)

A barlang felmérését 2015. október 17-én és 18-án végeztük szombat és vasárnapi napokon. Az iskolából már pénteken este elhoztam a műszert a hozzá tartozó szükséges felszereléssel együtt. Otthon ellenőriztem, hogy az akkumulátorok megfelelően fel vannak e töltve valamint a szabadítottam fel tárhelyet a műszeren, hogy a terepen már ezzel ne legyen probléma, valamint összekészítettem a másnapra szánt felszerelést. Két műszerláb, pillérállvány, jeltárcsák, hosszabbító, áramfejlesztő, akkumulátoros ütve fűró, illesztőpontok, karó. Az áramfejlesztőre azért volt szükség, mert a műszerhez tartozó 3 akkumulátor már nincs megfelelő állapotban. Ezt áthidalva hálózatról működtettük egy külön erre a célra kialakított gyári kábel segítségével. A gyülekezés ismét a kutatóháznál volt ahol mindenki vett magához sisakot, fejlámpát és overált. Miután megérkeztünk a Mecsek hegy lábához felvittük a felszerelést a barlang bejáratához. A feladatok kiosztása után felállítottam a műszert az első állásponton és kihelyeztem a Leica jeltárcsákat is, hogy még több illesztőpont legyen látható. A műszer elindítása után létrehoztam egy saját munkaállományt, amiben a mérést tároltam. Beállítottam a megfelelő szkennelési felbontást, ami azt jelenti, hogy adott távolságon belül milyen sűrűn mérje a pontokat. Legtöbb esetben úgy állítottam be, hogy 5 méteren belül 1 cm-ként mérjen, de ez nagyban függött a mérendő környezettől. Amikor egy nagyobb terembe értünk vagy nagy volt a belmagasság nagyobb felbontásra állítottam, hogy 10 vagy akár 15 méteren belül mérjen 1 cm-ként. Ez a mérési időt is meghosszabbította. A szükséges beállítások után levettem a szállításra használt fogantyút hogy ne takarjon ki és megindítottam a mérést. Mivel nem mértem külön a jeltárcsákra és fényképet sem készítettem az időjárási és fény viszonyok miatt, a mérés körülbelül 3-4 perc alatt ment végbe 5 méteres távolság estén. Barlang bejáratát több álláspontból is felmértük, hogy a domboldalhoz való kapcsolás ne legyen probléma. Mivel a műszer gyári doboza túl nagy a barlangban való szállításhoz előző nap készítettem otthon egy faládát a műszernek külön erre a célra. Ez méreteiben jelentősen kisebb és könnyebb. Az volt a cél hogy a műszert biztonságosan egyszerűen tudjuk szállítani valamint, minél több helyre beférjen. Minden álláspont után kikapcsoltam a műszert lebontottam, és ebbe dobozba helyeztem bele és így szállítottuk. A bejárat körüli mérések után a barlangban lejelölt álláspontokon is végighaladtunk. A műszer önmagában 13 kg dobozzal együtt kb. 15 kg lehetett így a szállítását többnyire csak segítséggel lehetett megoldani.



5. ábra: Felállított műszer (Forrás: Tarsoly Péter)

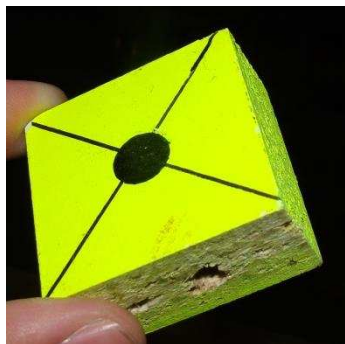
2. ELŐFELDOLGOZÁS

A terepi méréseket két hétvégén végeztem összesen három napon keresztül. Első két napon a barlang járatait mértük fel közel negyven álláspontból. A méréseket a nap végén kimentettem az esetleges adatvesztési problémák elkerülése miatt. Ezt egy pendrive segítségével oldottam meg, amit csatlakoztattam a műszerhez az erre kialakított USB-porton keresztül. Bekapcsolva a műszert kiválasztottam a Manage menüpontot és elindítottam a másolást. A másolás időtartama másfél órát vett körülbelül igénybe az állomány nagysága miatt. A pendrивon a Scanner Project mappa jött létre benne a létrehozott munkaállománnyal, álláspontokra lebontva. A feldolgozást a Leica Cyclone 9.1 programmal végeztem amelyhez kérnem kellett egy úgy nevezett hallgatói licenst, így tudtam használni egy hétig a programot.

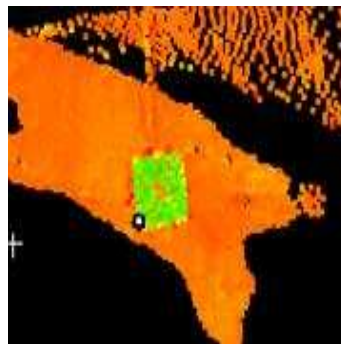
A program megnyitása után először létrehoztam egy új adatbázist a New Database paranccsal. Az Import Leica Scanstation fület használva beolvastam a mérési állományt. Ekkor egy könyvtárszerkezetet jött létre álláspontként lebontva az azokhoz tartozó szkennelésekkel együtt. A beolvasás során az Estimate normals opciót bepipáltam így a hibás méréseket, amelyek nem futottak le, kitöröltem. Végezetül 38 álláspont állományát kellett összeraknom. A méréseket kisebb csoportokra bontottam, illesztettem össze. Az illesztéseket előző héten kihelyezett fakockák segítségével valamint jeltárcsák segítségével végeztem. Azért hogy a terepi mérést gyorsítsuk nem mértünk rá a jeltárcsákra külön-külön. Ebből következik, hogy a terepi mérés ideje lényegesen lecsökkent viszont az illesztést nem lehet automatikusan elvégezni, hanem kézzel kellett a pontfelhőket egymáshoz illeszteni. **+KÉP CYCLONBÓL**

2.1. *Illesztés fakockák segítségével*

Minden kis csoporthoz egy regisztrációt hoztam létre Create Registration fül segítségével. Ezt megnyitva egy új ablak jön elő, ahová az Add Scan paranccsal behívtam az összeillesztésre szánt álláspontok pontfelhőit. A behívott pontfelhőknél a Wizard fül megnyitása után beállítottam, hogy melyik álláspontot melyikhez szeretném párosítani. Helyes beállítás után megjelent két ablakban a két álláspont mérése. Kiválasztottam a Multipick módszert, amelynek segítségével először a jobb oldali ablakban kerestem egy jól kivehető fakockát, majd rákattintva kijelöltem azt. Ugyanezt a fakockát próbáltam megkeresni a bal oldali ablakban és szintén kijelöltem. Mivel a kompenzátort kikapcsoltam a terepi mérések során minimum 3 közös pontot kellett találnom, de igyekeztem többet találni, hogy az illesztés minél pontosabb legyen. Mivel kompenzátor nélkül végeztük a mérést a nem szabványos Leica jeltárcsákra is, a program nem ismerte fel automatikusan az illesztésre szánt fakockákat. Ezért már az elején várható volt, hogy pontfelhőt 2-3 centi pontosan tudom csak összeilleszteni. Meglepő eltérést nem is tapasztaltam többnyire 1-2 cm-re sikerült összeilleszteni a pontfelhőket. Az összeillesztett térmodellt az Export parancs segítségével txt formátumba exportáltam.



6. ábra: Illesztéshez használt fakocka (Forrás: Molnár Bálint)



7. ábra: Fakocka a Cycloneban (Forrás: saját)

3. FELDOLGOZÁS

Az összeillesztett pontfelhő feldolgozását Point Cloud CAD 2010 programmal végeztem el. A programban 30 napig minden funkció használható, viszont a próbaidőszak elteltével mentést csak külön parancssorral tudjuk elvégezni valamint nyomtatásra nincs lehetőség.

A program megnyitása legelőször a távolság alapértéket át kell állítani Metric-re, hogy a helyes rendszerben nyissuk meg a pontfelhőt. Azt követően megnyílik előttünk a munkafelület hasonló menürendszerrel, mint az AutoCAD. Az MStools menüt legördítve kiválasztjuk a PointCloud funkciót. Ezt követően megnyitottam az összeillesztett pontfelhőt, amely egy új ablakban meg is jelent. Mivel két ablak jelenik meg ajánlatos kettő monitoron dolgozni.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az országban lézerszkennelrel felmért barlangok száma igen csekély a mérési körülmények valamint a műszer beszerzési költsége miatt. A mérés eredménye valamint a 3D-modell alapján a barlang térképe megszerkeszthető. A barlangban található formakincsek, nagyobb cseppkövek, járatok egymáshoz való viszonyai jól látszódnak, amelyek segíthetik a további kutatást. A Szentgáli-kölik egész terjedelmében nem alkalmas lézerszkennelésre néhány járat szűk keresztmetszete, valamint veszélyes elhelyezkedése miatt.

Nagy Ádám

Tisztelettel:

Schäfer István
elnök, kutatásvezető

Bánd, 2016. február 10.