

ELŐZETES BESZÁMOLÓ A BARADLA-BARLANGBAN VÉGZETT PALEOMÁGNESES VIZSGÁLATOKRÓL¹

BOSÁK, PAVEL² - MÓGA JÁNOS³ - KADLEC, JAROSLAV² - PRUNER, PETR² - CHADIMA, MARTIN²

²Institute of Geology, Academy of Science of the Czech Republic,
Rozvojová 135, CZ-165 02 Praha 2, Czech Republic,

³Eötvös Loránd Tudományegyetem TTK Főiskolai Földrajz Tanszék, 1117
Budapest, Pázmány P. sétány 1/c. jmoga@freemail.hu

Abstract: Within the frame of research supported by OTKA during 2001-2 in the interest of getting well acquainted with the Quaternary development history of the Gömör-Torna karst we studied the surface and sub surface deposits of the karst region. The sample collection was accomplished in order to recognise the paleomagnetic and magnetostratigraphic relations. The main aim of the research in process is the indication of magnetostratigraphic boundaries in the chosen sections of the cave and data collection for further correlation.

Bevezetés

Az OTKA által támogatott kutatás keretében 2001-2002-ben a Gömör-Tornai-karszt negyedidőszaki fejlődéstörténetének megismerése érdekében a karsztvidék felszíni és felszín alatti üledékeinek vizsgálatát végeztük. A mintavételezés a Baradla-barlangot kitöltő üledékek paleomágneses és magnetosztatográfiai viszonyainak megismerése céljából történt. A folyamatban lévő kutatás fő célja a magnetosztatográfiai határok kijelölése a barlang kiválasztott szelvényeiben és adatgyűjtés a további korellációhoz.

Barlangbejárásaink során vizsgáltuk az üledékek laboratóriumi vizsgálatra való alkalmasságát, a szelvények vastagságát, a közettani sajátosságait és az üledékek morfológiai helyzetét. Nyolc olyan helyet jelöltünk ki a barlangban, amelyik számításba jöhet a jelenlegi és a későbbi vizsgálatok számára. A mintavételezést Pavel Bosák a Cseh Tudományos Akadémia Geológiai Intézetének igazgatója irányította, részt vett a mintavételezésben az intézet két geológusa Jaroslav Kadlec és Martin Chadima is. A korábban kijelölt helyek közül végül is öt szelvényből összesen 96 mintát vettünk (88 mintát laza üledékből, 8 mintát pedig az üledékrétegek közé zárt cseppkőkéregből, I. táblázat). Az öt mintavételi hely közül egy a fő ágba található

¹ a tanulmány a T035004 sz. OTKA pályázat támogatásával készült

(Nádor utcája az Aggteleki szakaszban) kettő a felső szinten (Münnich-táró, Meseország) további kettő pedig az oldalágakban (Rákosi-ág, Arany-utca).

1. táblázat
Table I.

A mintavételezés helyszínei, a minták típusa és száma
The location of sample collection, types of samples, number of samples

hely	jelzés	minták száma	az alkalmazott eljárás típusa
Arany-utca	BCA	21 agyagminta 1 cseppkőkéreg	AC TD
Meseország	BCB	13 agyagminta 1 cseppkőkéreg	AC TD
Nádor utcája	BCC	14 agyagminta 3 cseppkőkéreg	AC TD
Rákosi-ág	BCD	4 agyagminta 2 cseppkőkéreg	AC TD
Münnich-táró	BCE	36 agyagminta 1 cseppkőkéreg	AC TD

magyarázat: AC – demagnetizálás váltakozó mezőben, TD – termális demagnetizálás

Előzmények

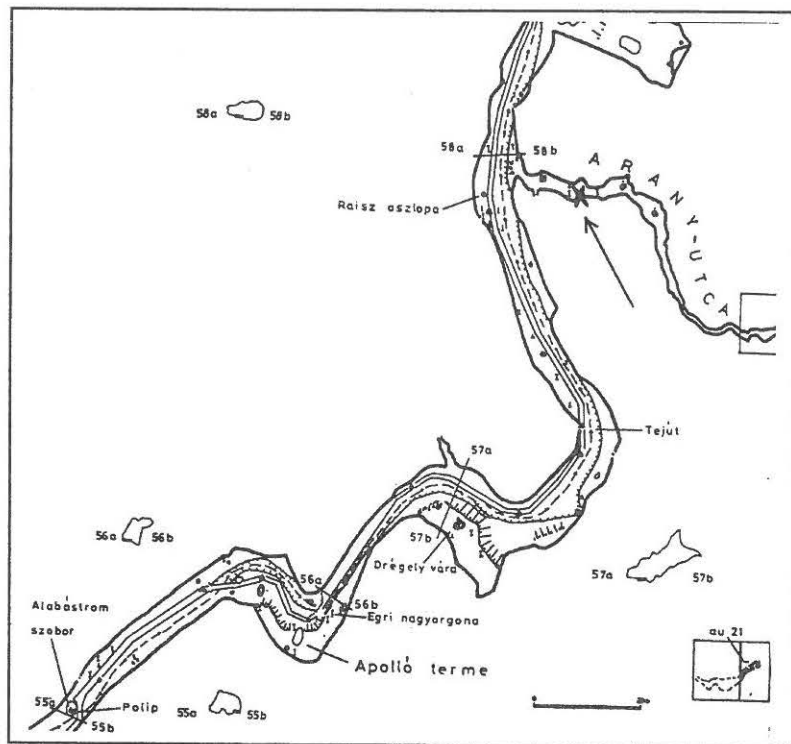
A Baradlában végzett paleomágneses mintavételezés és laborvizsgálat egy Közép-Európára kiterjedő átfogó üledékföldtani vizsgálatsorozatba illeszkedik bele, amelynek elsődleges célja a barlangok korának megismerése Közép-Európa mészkőterületein. E nemzetközi program vezetője Pavel Bosák. Az OTKA támogatásával kapcsolódhattam a régióban folyó kutatásokhoz a Baradla kitöltéseinek vizsgálatával. A Baradlában végzett üledékföldtani vizsgálatok megkezdésekor már néhány koradat ismertté vált a Ny-i-Kárpátok barlangjaiból, amelyek fontos adatokat szolgáltatottak és pontosították e barlangokról alkotott ismereteinket. E barlangok az alábbiak:

Bélai-cseppkőbarlang: rétegsor felső szélé: Matuyama (inverz) (1,77-2,15 Ma). Alul normál rétegzettségű kitöltés egy vékony inverz réteg betelepülésével. Kora: Gauss (2,58-3,58 Ma), vagy Gilbert (4, 18-6,15 Ma). Legalább alsópleisztocén korúak az üledékek, az üregképződés még korábbi időre tehető.

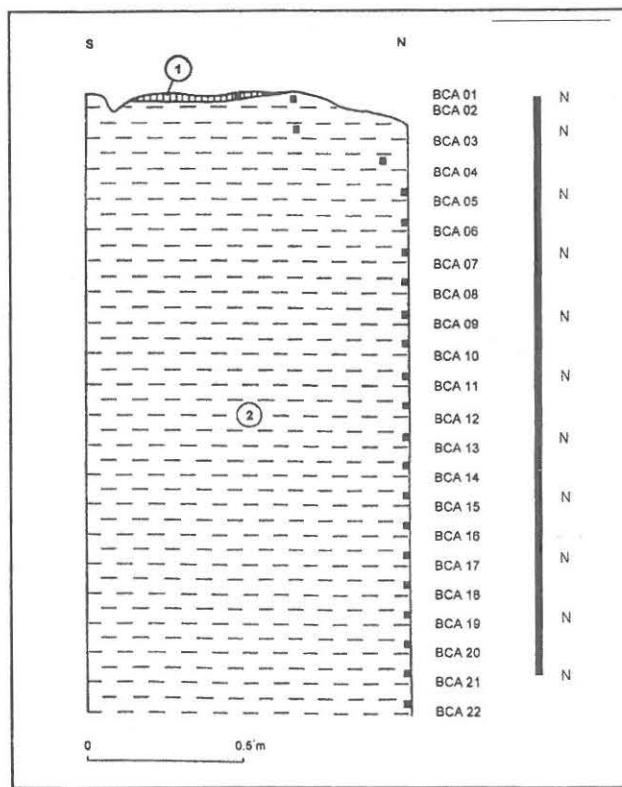
Ochtinai Aragonit-barlang: a barlang kitöltése tartalmazza a Brunhes/Matuyama határt (0,73 Ma).

Domica-barlang, Száraz-ág: normál mágnesezettségű réteg (Brunhes) egy vékony fordított zónával (idősebb a Blake eseménynél), a szelvényt fölül lezáró cseppköpad kora: 124 és 131 ka. (PRUNER et al., HERCMAN et al. 1998).

A Domica-barlangban végzett mérések után valós igény merült fel, hogy a barlangrendszer magyarországi részén is alkalmazzuk e módszert és vizsgáljuk meg a kitöltések paleomágneses korát. A mintavételezésre 2001-2002-ben került sor. A kiválasztott szelvényekben a mintákat 10 cm-ként vettük kisméretű, erre a célra készített műanyag dobozokba úgy, hogy a minta mágneses északhoz viszonyított helyzetét rögzítettük. A mintavételezések helyén felvett adatok alapján megrajzoltuk a fenti öt szelvény rétegsorát.



1. ábra, A BCA szelvény helye az Arany utcában
 Fig. 1: The position of the BCA profile in the Arany utca



2. ábra, A BCA szelvény az Arany utcában 1. cseppkőkéreg (flowstone) világosabb és sötétebb barna rétegek váltakozásával, 2. agyagos kőzetliszt (silt) és siltes agyag, felső része egyenmő, alsó részén vízszintesen laminált

Fig. 2: BCA profile in the Arany street. 1. flowstone, alternation of lighter and darker brown laminae, 2. clayey silt to silty clay, massive in the upper part horizontally laminated in the lower part

A mintavételi helyek (szelvények) leírása

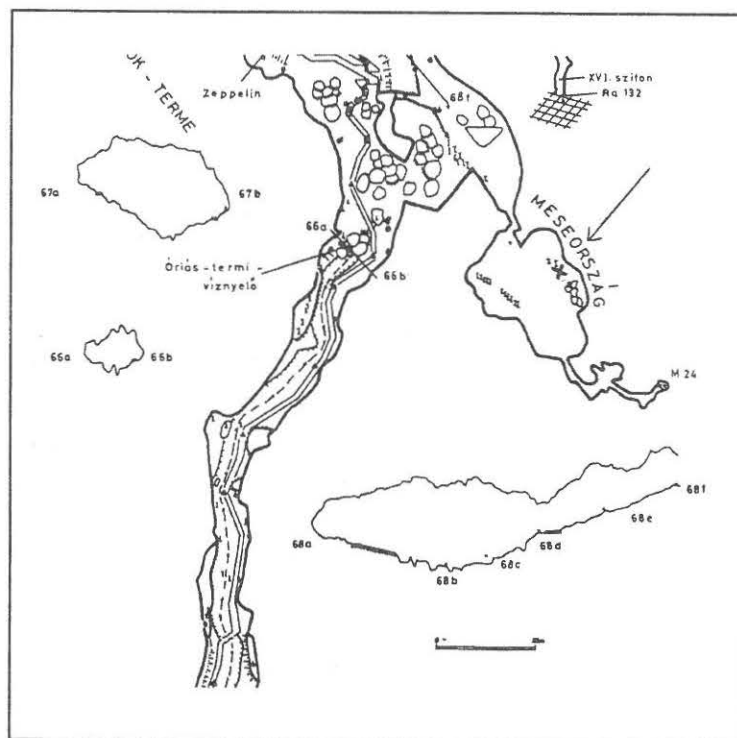
1. Aranyutca

A főágba nyíló torkolatától kb. 20 m-re, a járat közepét elfoglaló oszlop mögött található. A szelvény magassága 2 m, amelyet vékony (1-2 cm) cseppkőkéreg (flowstone) borít. A folyosó alját a főág közelében 60-80 cm magas kavicsréteg takarja (valószínűleg a főágból származik). Erre 1-2 m vastag laminált agyagos üledék rakódott (in situ). A vizsgált hely felett egy kis kürtőszerű nyílás van, ennek ellenére úgy tűnik, hogy az agyag nem onnan származik. A mintavételi hely közelében a folyosó mennyezetéhez közel az oldalfalhoz tapadva több helyen cseppkőkéreg maradványa figyelhető meg, amelyek közel egymagasságban vannak a szelvényt betakaró kéreggel. A cseppkőkéreg szendvicsszerkezetű kalcitlemezei között agyagos réteg található. Valószínű, hogy, hogy az egész járat e kéreg

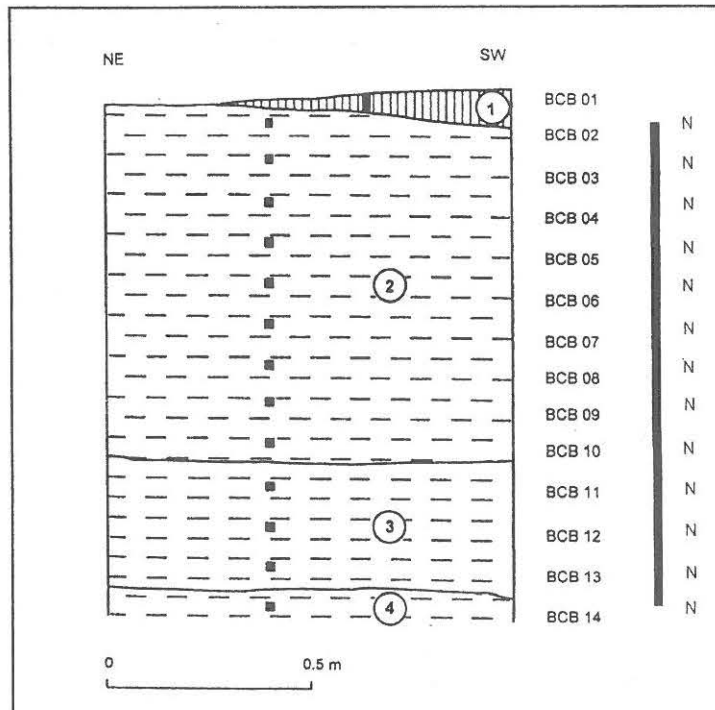
magasságig ki volt töltve, de az üledékek egy része kiszállítódott. A 2 m magas szelvényből 21 mintát, a kéregből 1 mintát vettünk (1, 2. ábra).

2. Meseország

A szelvény a Meseország nagytermében a terem bal oldalán található a cseppkőkéreg alatt. A szelvényt cseppkőkéreg borítja. A kéreg alatti világosabb agyagtartalmú üledékből 10 mintát vettünk. Lejjebb az agyag vörösebb, sötétebb lesz, ebből is vettünk 3 mintát. A szelvény alján laminált világosabb agyagréteg képezi (ebből vettük a 14. mintát). Köröskörül a terem falán felismerhető egy cseppkőkéreg, amely mindenhol betakarta az agyagos üledékeket. Az üledékek a terem közepéről lehordódtak, elszállítottak, csak a terem szélén maradtak meg maradványai.



3. ábra. A BCB szelvény helye a Meseországban
Fig. 3: The position of the BCB profile in Meseország



4. ábra, A BCB szelvény a Meseországban, 1. cseppkőkéreg szürke és fehér rétegekkel, kőzetliszt (max. 3 mm) közbeteledéssel, 2. barna színű agyagos kőzetliszt (silt), vízszintes és keresztirányú rétegekkel, 3. vörösbarna tömött kőzetlisztes agyag, felső része gyengén laminált és karbonáttal cementált, 4. barna vízszintesen laminált agyagos kőzetliszt (silt)

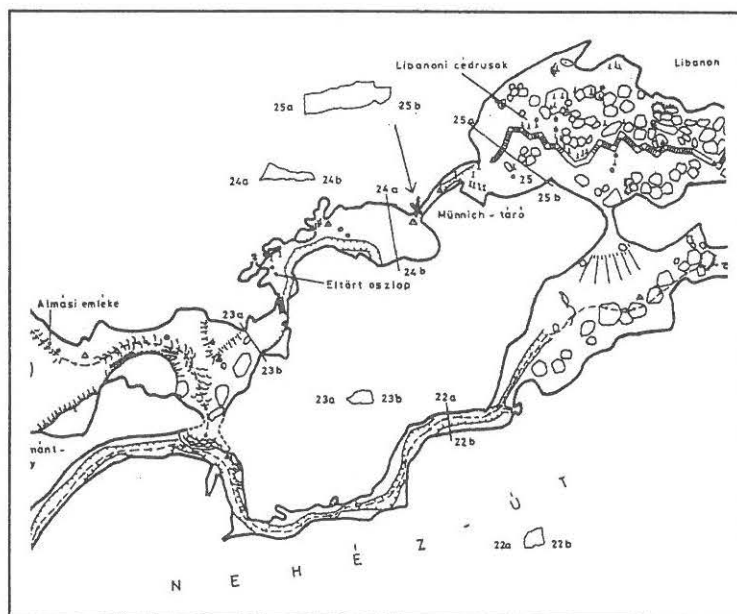
Fig. 4: The BCB profile in Meseország, 1. flowstone, grey and white lamination, silty intercalations up to 0,3 mm thick, 2. clayey silt, brown, horizontal and locally cross lamination, 3. silty clay, reddish brown, massive, locally porous, in the upper part slightly laminated and cemented by carbonate, 4. clayey silt, brown, horizontal lamination

A Meseországban lerakódott nagy mennyiségű agyagos üledék eredete nem ismert kellőképpen. Elképzelhető, hogy a barlang kifolyása elzáródott valamikor, és a járatokat kitöltő víz felduzzadt a Meseország szintjéig. A lassan áramló vízben (vagy állóvízben) jól laminált agyagos üledékek halmozódtak fel, amelyek később elkeveredhettek a felszínről behordott vörösbarna agyagokkal, más üledékekkel. A rétegek eltérő színét is megmagyarázhatja ez a kétféle eredet (3, 4. ábra).

3. Münnich-táró

A kiválasztott szelvény a Münnich-táró Aggtelek felőli bejáratától 2-3 m-re esik baloldalon. A kemény laminált rétegekbe átsórt átjáró falában egy 30 cm-es cseppkőoszlopot találtunk beágyazva, amelynek a talpa az

üledékrétegeket elválasztó cseppkőpadhoz kapcsolódott. Ez egy valamikori felszint jelez. E cseppkőoszlop talpából vett mintán uránsorozatos kormeghatározást végeztünk, az öt vizsgált szelvény eredményéből terjedelmi okoknál fogva itt csupán hármat ismertetünk (5, 6, 7. ábra).

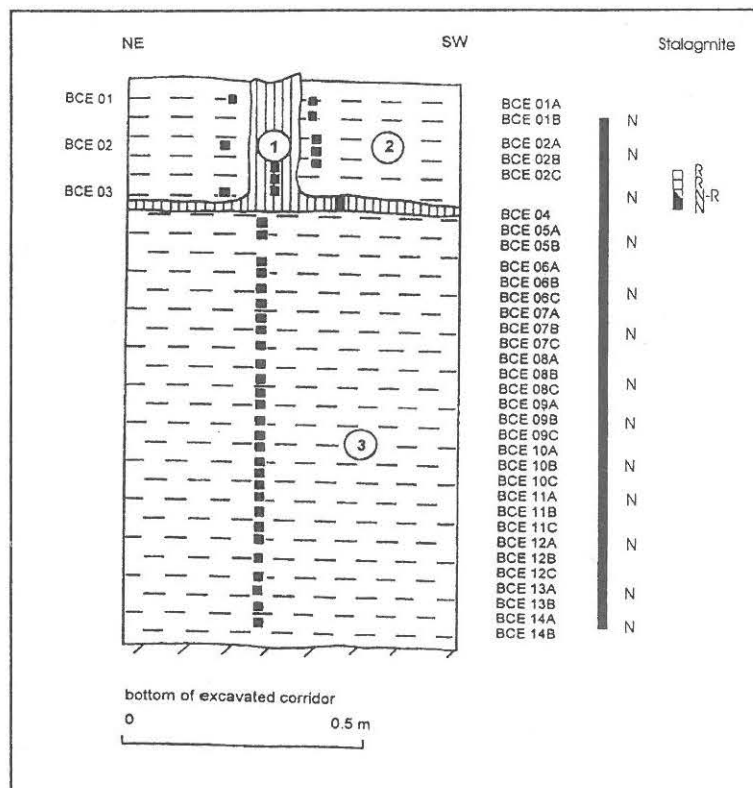


5. ábra, A BCE szelvény helye a Műnnich-táróban
 Fig. 5: The position of the BCE profile in the Műnnich-táró

Laborvizsgálatok

Az előző években a kiválasztott szelvényekben 10 cm-ként vett minták paleomágneses vizsgálatára a Cseh Tudományos Akadémia Geológiai Intézetében, Prágában került sor 2002-ben. A minták elemzését Pavel Bosák DSc. irányította, részt vett a munkában Jaroslav Kadlec PhD és Petr Pruner, az intézet munkatársa. Az öt szelvényből származó összesen 96 minta (88 minta laza üledékből, 8 minta pedig az üledékrétegek közé zárt cseppkőkéregből származik) termális, ill. váltakozó mágneses erőterben végzett paleomágneses vizsgálatát 2002 végéig elvégezték.

Az agyagos üledékekbe ágyazódott cseppkőkéregből származó minták uránsorozatos módszeres vizsgálata ugyancsak 2002-ben Varsóban történt (U-Th Laboratórium, a Lengyel Tudományos Akadémia Földtani Intézete, Varsó).



6.. ábra, A BCE szelvény a Münnich-táróban. 1. cseppkőpad, fehér, gyengén laminált karbonát rétegekkel, 2. vörösesbarna agyag, sárgásszürke 0,05-3 mm vastag, helyenként vörösbarna laminált széteső silt rétegek közbelepülésével (0,5-1 cm vastag, néhol szenesedési nyommal) 3. barna, tömött, helyenként vízszintesen rétegzett agyagos közzeiliszt (silt), néhol karbonát konkréciókkal (7 cm-es méretig).

Fig. 6: The BCE profile in the Münnich-táró. 1. flowstone, white and light laminated carbonate, 2. clay, reddish brown, yellow grey silty laminae 0.05-3 mm thick locally disintegrated, reddish brown laminae 0.5-1 cm thick, occasionally small charcoal, 3. clayey silt, brown, massive, locally horizontal lamination, occasionally carbonate concretions up to 7 cm large.

A paleomágneses és uránsorozatos vizsgálatok eredményei

Valamennyi vizsgált helyen a barlangi kitöltés finomszemcséjű üledéke normál mágnesezettséget mutatott. A barlangi üledékek a vizsgált helyeken tehát a Brunhes–Matuyama határnál fiatalabbak.

A Münnich-táró szelvényében talált, laza üledékek közé beágyazódott cseppkőpad és sztalagmit felső része fordított mágnesezettséget mutatott.

Domicában korábban mért értékekkel (PRUNER et al. 2000), és jó egyezést mutat a Baradla cseppkövein végzett U–Th. izotópos kormeghatározási eredményekkel (LAURITZEN–LEÉL–ŐSSY 1994), továbbá a Derek Ford–Zámbó László által mért de még nem publikált koradatokkal (Zámbó László szóbeli közlése). Az első szerzőpáros cseppkövön mért legidősebb koradata 119 ezer év (Petőfi koporsója az Oszlopok csarnokában), és hasonlóan alacsony korokat mért (100-150 ezer év között) D. Ford és Zámbó L. is. Ezek a koradatok a barlangi kitöltés, ill. a cseppkövek kialakulását viszonylag jól behatárolják. A kérdés csupán az, hogy a barlang folyosóinak kialakulása és a kitöltés, cseppkövek képződése között mennyi idő telt el. Jelenleg még az is kérdéses, hogy a jelenlegi kitöltést (cseppköveket is) közvetlen kapcsolatba lehet-e hozni az üregképződéssel, vagy annál sokkal később alakultak ki? Elképzelhető, hogy a barlangrendszer már a jégkor korábbi időszakában kialakult, de a barlangjáratokban lerakódott üledékeket egy csapadékosabb periódus árvizei kiszállították vagy áthalmazták. Talán egyszer ezeket is megtaláljuk. Mindenesetre vannak olyan morfológiai vizsgálatok és megfigyelések, amelyek az üregképződés idejét korábbra teszik (JAKUCS 1956, SÁSDI 1990, MÓGA 1999, ZÁMBÓ et al. 2002). Ezeket a kérdéseket a felszíni és felszín alatti üledékek további vizsgálatával, a vízhálózat kialakulásának és a felszínfejlődés menetének részletesebb megismerésével lehet megválaszolni.

IRODALOM

- HERCMAN, H.–BELLA, P.–GRADZINSKI, M.–GLAZEK, J.–LAURITZEN, S. E.–LOVLIE, R. (1998): Radioisotope dating and paleomagnetism of speleothems from the Demänovska Ladova jaskyna and geochronology of the Ivth evolution level of the Demänovsky Cave System (in Slovak).- Vyskum, vyuzivanie a ochrana jaskyn. Zbornik referatov: 9-15. Sprava Slov. Jaskyn, Liptovsky Mikulas.
- JAKUCS L. (1956): Adatok az Aggteleki-hegység és barlangjainak morfogenetikájához. - Földr. Közl. 80. 1. p. 25-39.
- KESSLER H. (1938): Az Aggteleki-barlangrendszer hidrográfiája. - Földr. Közl. 66. 1-3. p. 1-30.
- LAURITZEN, S.E.–LEÉL–ŐSSY SZ. (1994): Előzetes koradatok egyes Baradlai cseppkövekről. - Karszt és Barlang, 1994. évf. I-II. füzet, p. 3-8.
- MÓGA J. (1999): Reconstruction of the development history of karstic water network on the southern part of the Gömör–Torna karst on the basis of ruined caves and landforms. - Acta Carsologica, Ljubljana, p. 159-174.

PRUNER, P.–BOSÁK, P.–KADLEC, J.–VENHODOVÁ, D. –BELLA, P. (2000): Paleomagnetický výzkum sedimentárních výplní vybraných jeskyní na Slovensku. Výskum, ochrana a využívanie jaskýň, zborník referátov z 2. vedeckej konferencie, Liptovský Mikuláš, 13-25.

SÁSDI L. (1990): Az Aggtelek-Rudabányai-hegység karsztjának földtani fejlődéstörténete. - Karszt és Barlang 1. p. 3-8.

ZÁMBÓ L.–FORD, D.–TELBISZ T. (2002): Baradla-barlangi cseppkőkoradatok a késő-negyvedidőszaki klímaingadozások tükrében. - Földtani Közlöny 132/különszám, p. 231-238. Budapest.

