

NÉHÁNY HAZAI BARLANG SZINLŐINEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA

THE COMPARISON OF THE SCOUR GROOVES OF SOME HUNGARIAN CAVES

KINYÓ ZSOLT

Nyugat-magyarországi Egyetem, Természettudományi Kar, 9700 Szombathely, Károlyi Gáspár tér 4. kosza@kinyozsolt.hu

Abstract: The aim of this paper is to compare the notch of some caves in Hungary. For this, we have examined the location, the morphology and the size of the terraces of three different caves. (The most detailed examination has been carried out at the Retek-ág where the measurements were made at every 3 metres.) We grouped the notches into three categories on the basis of the collected data and we also studied their formation. The types of the scour grooves are the following: mirror notches and curve notches. The latter can be divided into two subgroups, the simple and the complex curve notches. The creek Retek-ág is the most multifarious both morphologically and genetically (the development of the terraces is not continuous in the cave) while in the Trió-sinkhole cave (Mecsek Hills) the development is subordinate. Finally, it can be stated that the notch formation is significant where the curve notches form ranges. Their appearance signal the meandering of the current line of the water flow in the cave, but mirror notches can be found.

1. Bevezetés

Kutatási területünk a Retek-ág és annak mellékága a Vörös-ág (Aggteleki-karszt), az Abaligeti Paplika-barlang (Mecsek-hegység), valamint az Orfűi Trió-barlang (Mecsek-hegység). A Retek-ág hossza a mellékágaival együtt 3250m (KINYÓ 2014) a Paplika-barlang fő-ága 467m (SZABÓ 1961). Jelentős kutató munkát folytatott abaligeti Palika-barlangban VASS (1960) mely által jelentősen növekedett az ismert hossza a barlangnak. A Trió barlang ismert hossza 250 m. Kutatásunk tárgya a fentebb említett barlangok szinlőinek összehasonlítása kialakulásuk és morfológiájuk szerint.

A szinlők a barlangfalak félkörös bemélyedései (FORD – WILLIAMS 2007, JAKUCS 1971). Előfordulhatnak magányosan, de elterjedtebb a csoportos megjelenés, JAKUCS (1971) elkülönített tükör-és meander szinlőt. A barlangban egymással szemben hasonló magasságban elhelyezkedő szinlők a tükörszinlők. A tükörszinlők JAKUCS (1971) szerint a barlangi patak vízmennyiségének az ingadozása miatt jönnek létre. FORD – WILLIAMS (1989) szerint a szinlők létrejöhetnek álló vagy lassan áramló

víz szintje mentén. Kialakulásuk oka, hogy a vízszint közelében nagyobb az oldóképesség.

A patakos barlangok gyakori jellegzetessége a barlang meanderezése (JAKUCS 2005). A meanderező folyosó aszimmetrikus keresztmetszetű. A meanderező folyosó homorú oldalán a barlangfal meredek (esetleg aláhajló), az átellenes oldalán lankás (esetleg a falon kiugró falrészlettel, a párkány-nyal). A barlangfal homorú helyeinél jönnek létre a kanyarulat szinlők (BALÁZS 1971). Fontos megemlíteni, hogy a barlangfolyosó kanyaroghat anélkül is, hogy a keresztmetszete aszimmetrikus lenne. Egyenes barlangszakasz is, legalábbis a Retek-ágban, lehet aszimmetrikus keresztmetszetű. Az Aggteleki-karszt nagy patakos barlangjai rendre meanderezést mutatnak (JAKUCS 2000). A kanyarulat szinlő kialakulása a sodorvonal kilendülésére vezethető vissza (VERESS 2004). Az átellenes alá nem oldott barlangfal átoldódhat, ha a barlangi patak sodorvonala átlendül a barlangi meander homorú falától a domború falához. Ilyenkor a kanyarulat domború részen barlangi járat képződik. Ha a barlangtalp mélyül ezek a járatok holtjárattá alakulnak (SZUNYOGH 1993, BALÁZS 1971). Az idősebb meanderek lefűződése és újabbak képződése miatt a barlangban a kanyargás mértéke a talp felé haladva változhat (BALÁZS 1971).

2. Módszer

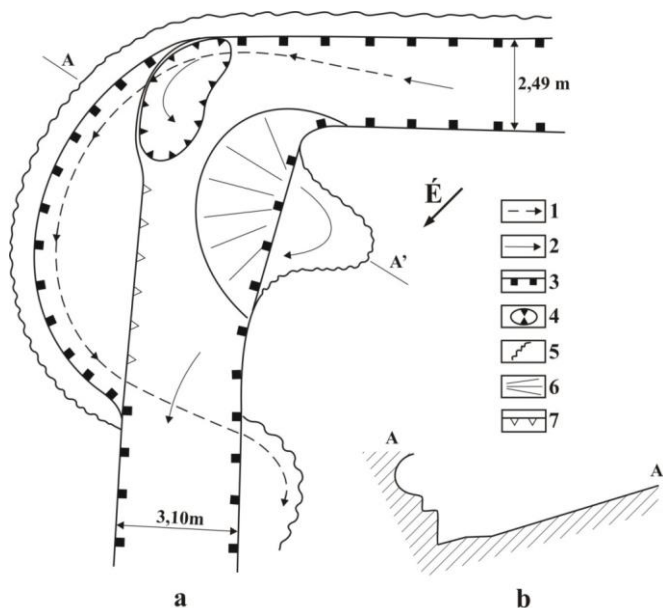
Megfigyeltük, dokumentáltuk a barlangok szinlőit. A szinlők részletes felmérésére a Retek-ágban került sor. Itt három méterenként úgy mértük fel a barlangot, hogy az egyes helyekről keresztmetszelvényt szerkeszthessünk. Felmértük a szinlők padozathoz képest magasságát. Rögzítettük a szinlők méreteit, valamint morfológiai jellemzőiket is.

Az abaligeti Paplíka-barlangban, valamint az orfői Trió-barlangban többszöri bejárással, valamint fényképezéssel dokumentáltuk az ott található szinlőket.

3. A barlangi szinlők megjelenés szerinti csoportosítása

Tükörszinlők létrejöhetnek egyenes és meanderező barlangfolyosón is. Ekkor a szinlők a padozathoz képest egyenlő magasságban fejlődnek ki a barlangban annak mindkét falán. Egymás közvetlen közelében is kifejlődhetnek a szinlőpárok, de egymástól távolabb is.

A kanyarulatszinlőnek két változata különíthető el: egyszerű –és összetett szinlő. Az egyszerű kanyarulat szinlő, a barlangi kitöltés maradványhalmaival, törmelék-kúpjaival szembeni falon jön létre. Az ilyen szinlők egyenes lefutású barlangban is kialakulhatnak.



1. ábra: Meanderező barlangszakasz összetett kanyarulat szinlője Retek-ág felülnézetben (a) oldalnézetben (b) Jelmagyarázat: 1 idősebb sodorvonal, 2. jelenlegi sodorvonal, 3. barlangi folyosó oldalfala, 4. evorziós üst (medence) 5. szinlő 6. övzátony, 7. padozat maradvány

Fig. 1. The complex curve notch of the meandering segment of the Retek-ág top view (a), side view (b) Legend: 1 older stream-channel 2. present stream-channel, 3. the wall of the cave passage, 4. erosion hollow (pool), 5. notch, 6. levee, 7. platform

A meanderező barlangszakaszokon is kialakulhatnak egyszerű kanyarulat szinlők. Itt a meanderező barlangfolyosó idézi elő a sodorvonal kanyargását (kilendülését).

A meanderező barlangszakaszokon kialakulhatnak összetett szinlők is. Az összetett kanyarulat szinlőknél mind a domború, mind a homorú barlangfalra előfordulnak szinlők (1. ábra), de az átellenes falakon eltérő magasságban.

4. Vizsgált barlangok szinlőinek bemutatása

Ugyanazon szinlő oldalirányú kiterjedése 50 cm-től a több 10 m-es hosszúságig terjedhet. Retek-ágban hosszú, több tíz méteres kiterjedésű szinlők

fordulhatnak elő a Grand Kanyon és a Cirkusz (3. *ábra*) feletti barlang részen. A szinlős barlangszakaszokat tükörszinlő mentes részek különítik el egymástól, ahol a barlang kiszélesedik, vagy barlang kanyarulat szinlős morfológiájú. A tükörszinlők az egyenes lefutású szakaszokon fordulnak elő a Retek-ágban. A szinlők a különböző barlangszakaszokon eltérő magasságokban fordulnak elő. Így a Grand Kanyonban a padozathoz képest 4 m-es, a Fő-ág kezdetéhez közel 2,20 m-es, a Kis- Ravasz-lyuk aktív ágában 3,7 m-es magasságban vannak a legfelső szinlők a aljzathoz képest.

A tükörszinlők száma 5-8 db között változik. A nagyobb szinlő szám a barlang felső, a víznyelőkhez közelebbi részére jellemző.

Az Abaligeti Paplika-barlangban létrejövő meanderező barlangfolyosó többször kitöltődött majd kipucolódott, (hasonlatosan a Retek-ághoz). Ezen enyhén meanderező, nem asszimetrikus barlangszakaszon alakult ki egymás felett közvetlenül két tükörszinlő. Magasabban ugyancsak két tükörszinlő fejlődött ki egy másik kitöltési szint fölött.

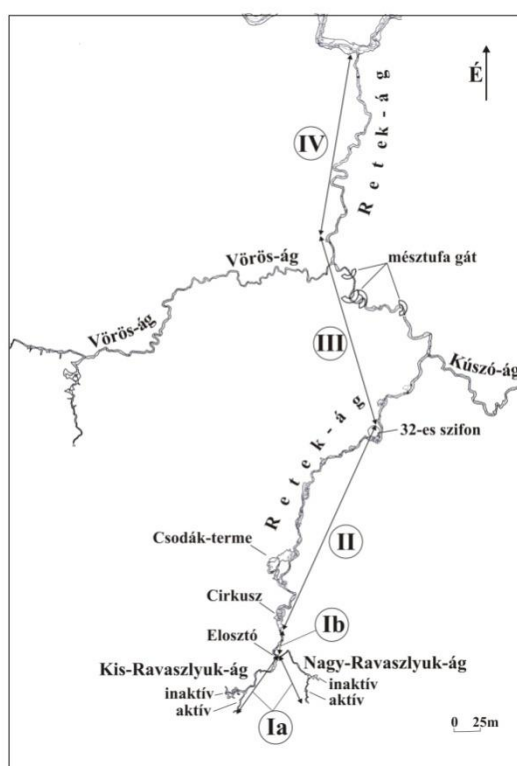
A Retek-ágban nagy gyakorisággal fordulnak elő kanyarulat szinlők is. A Retek-ágban a kanyarulat szinlővel szemközti falakon a párkány vagy hiányzik, vagy üledékkel fedett. Az összetett kanyarulatszinlő (1. *ábra*) egyik jó példája a Fő-ágtól 112 méterre található, de szomszédságában további is előfordul. Ilyen összetett kanyarulatszinlő található Abaligeten a Paplika-barlangban a Karthágó-romjainál is. Kialakulása az alábbi módon történt. Először egy baloldali (folyás irány szerinti) kanyarulatszinlő fejlődött ki, majd az átellenes falon a magasabb helyzetű szinlőpárja (összetett kanyarulatszinlő). Ezt követően a barlangfolyosó kanyarulata lefűződött. Az aktív le nem fűződött patakmeder tovább szélesítette a barlangfolyosót. A nagy átmérő következtében a mennyezet leszakadt. Miután a barlang alap közete jól rétegzett, omlások történhettek melyek a szinlők részleges pusztulásához, valamint egy terem létrejöttéhez vezettek.

Az orfői Trió víznyelőbarlangban a szinlőképződés alárendelt szerepet játszik. Mindössze egyetlen helyen található szinlő maradvány a bejáratától az Agyagos-áig. Valószínű itt is az omlások miatt a szinlők részben vagy teljesen megsemmisültek.

4.1. Szinlők kitöltése, mérete, morfológiája

A szinlők rendelkezhetnek kitöltéssel. Ennek mértéke változatos, mind függőleges mind oldalirányban. A kitöltés származhat a felszínről vagy barlangi üledék áthalmazódásból (ezért a szinlő kitöltés szemcsemérete is igen változatos, amely azonban nem rétegzett). Az üledék a szinlőket különböző mértékben tölti ki. Találhatunk teljesen kitöltött szinlőt, de félig kitöltött is.

Előfordul olyan, mely egykor teljesen kitöltött volt, de mostanra a barlangi árvíz a kitöltéseket részben, vagy teljesen lepusztította. A kitöltés felülete oldalnézetben lehet egyenes, és lehet ferde helyzetű is. A kitöltés anyaga a szinlőkben össze is cementálódhat (JENNINGS 1985), és teraszroncsot alkot. Később akár cseppkölefolyás által el is fedődhet (baldachin). Erre a jó példa a mésztufa gátakkal erősen tagolt Retek-ág III. szakasza a (2. ábra). Későbbiekben a baldachin alól a kitöltés el is szállíthat. Ekkor a baldachin talprésze mutatja az egykori kitöltés helyzetét. A szinlők kitöltése mutatja, hogy ezen barlangrészek üledékekkel részben, vagy teljesen kitöltődtek.



2. ábra Retek-ág és mellékágai
 Fig. 2. Retek-ág (Retek-branch) and its anastomosing branches

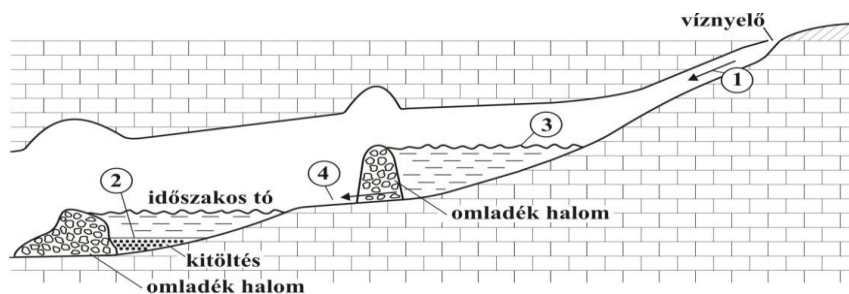
A szinlőtalpon 1-2 cm-es vastagságban oldási maradék is előfordulhat, valamint sötét színű bevonat a Fő-ághoz közeli szinlőrészen (2. ábra, IV. szakasz). A bevonat valószínűleg mangánkiválás.

A szinlők kiterjedése igen változatos. Horizontálisan az 50 cm-től akár a több 10 m-t is meghaladó kiterjedésűek is lehetnek. Mélységük és magasságuk is igen változatos, hiszen a szinlők belmagassága 25 cm-től 70 cm-ig változhat, mélységük 10 cm-től 90 cm-ig terjedhet

A szinlők kifejlődhetnek magányosan(kanyarulat szinlő) ahol vele szemben padka alakul ki (VERESS 2004),de kifejlődhetnek csoportosan egymás közvetlen közelében is, ekkor a szinlőket a barlangfal „kiugró” részei a gerincek különítik el egymástól. Ha egymás feletti szinlők egymástól távolabbi helyzetűek közöttük nem alakul ki gerinc. Nagyobb szinlőben akár több kisebb szinlő is létrejöhet (Retek-ágban a Kúszó-ág után a Fő-ágtól 770m)

A szinlők kisformái is igen változatosak. A szinlők felülete kagylóval borított. E formák az üledékkitöltések alatt is jelen vannak. Ez alól csak legnagyobb magasságú tükörszinlők kivételek (Grand Kanyon) ahol nem érte áramló víz a felületeiket. Abaligeten a Paplika-barlangban a mészkőben néhány mm mélységű kör alakú oldási mélyedések fordulnak elő. A Retek-ágban több helyen gyakoriak a rillenkarok (Fő-ágtól 183 m-re, mind a szinlő talpon, mind a szinlő felső részén), továbbá a rácskarok is. A szinlő felső részének karrformái egykori nagyobb kitöltöttségnél képződtek, miután ekkor a kitöltés a szinlő lapjához szorította a felette áramló vizet. A szinlő talpon kisméretű evorziós üst is kifejlődhet (a Retek-ágban a Fő-ágtól 1341m-re). Ez az evorziós üst idővel át is lyukasztotta a szinlőket elválasztó gerincet.

5. Szinlő kialakulása



3. ábra Szinlőlépződés

Jelmagyarázat: 1. szinlő típus, 2. szinlő típus, 3. szinlő típus, 4. szinlő típus

Fig. 3. Notch formation

Legend: 1st notch type, 2nd notch type, 3rd notch type, 4th notch type

A tükörszinlőknek kialakulásuk szerint négy típusát különítjük el (3. ábra).
 - 1 típus: A víznyelőkön keresztül beáramló víz a barlangban szinlőket alakít ki akkor, amikor a barlangban megnő a vízmennyiség. Ennek két oka is lehet, egyrészt mert a víznyelő vízvezetése megnő, vagy a barlang olyan mértékben feltöltődik hordalékkal (pl. a Retek-ágban a Fő-ágtól 608 m kezdődően, a Vörös-ág) mely miatt az adott barlangtér fogat lecsökken (1. kép).

Ekkor a vízkitöltés szintjében a barlang kiszélesedik. Később, amikor a vízmennyiség lecsökken a barlang mélyülése kisebb szélességben történik. Vízhozam növekedésnek több oka is lehet, így nő a víznyelő járat átmérője, vagy csökken annak kitöltöttsége, továbbá megnő a víznyelőbe beáramló víz mennyisége. A víznyelőbe beáramló víz mennyisége függ a csapadék mennyiségének a változásától, az adott vízgyűjtő terület nagyságától, és a vízgyűjtő terület növényesültségétől. A vízhozam ingadozására visszavezethető szinlőkialakulást a Retek-ágban JAKUCS (1971) mutatta be. Ilyen szakaszok fordulnak elő a Retek-ágnak a víznyelőkhöz kapcsolódó barlangszakaszain, valamint a Vörös-ágban. Ezen szinlők mérete mind mélységében mind magasságában eltér azon szinlőktől melynek létrejötté időszakos tavakhoz kapcsolódik. A vízhozam ingadozással kialakult szinlők méretei nagyobbak.



*1. kép tükörszinlő Vörös-ág
Picture 1. Mirror notch Vörös-ág (Vörös-
branch)*

-2. típus: Ahol a barlangban a vízvezető képesség lecsökken (omlási halom, mésztufagát, elkeskenyedő folyosó van) a barlangi patak visszaduzzad és időszakos tavakat hoz létre. Az időszakos tavak kialakulását bizonyítja a rétegzett kitöltés létrejötté a barlang egyes szakaszain. Ezen típusú szinlők az időszakos tavak kitöltéseinek szintjében alakulnak ki, miután itt az oldódás nagyobb intenzitású. A talajelborítás szintjében az oldódás intenzitása azért nagyobb, hosszabb idejű az oldódás, valamint magasabb a víz és a CO₂ miatt (JENNINGS 1985). Időszakos tavak üledékeinek szintjénél képződött szinlők létrejöhetnek mind a Retek-ágban mind a Paplika-barlangban is. A feltöltődés szintjének magasodása miatt egymás felett több szinlő is

kialakulhat. A Retek-ágban a három nagy omlás (32-es szifon Csodák-terme alatti rész és a Cirkusz-terem) felett a barlangi patak visszaduzzad, de ugyancsak tavak alakulhattak ki egyes mésztufagátáknál (a III.jelű barlangszakasz) is. Hasonlóan tavak alakulhattak ki a Paplika-barlangban is az omlásoknál. Így a jelenlegi bejáratától számított 90 méternél (Keleti-ágnál), 350-370 m-nél (Karthagó-romjainál), és a 400m-nél (Könyvtárnál). Ezen omlásokat már *GEBHARDT* (1931), *LOVÁSZ* (1971) is megemlíti. E helyek szinlői ezért a kitöltési szinteknél jöttek létre. A 2. típusú szinlők mélysége sekélyebb mint a kanyarulat szinlőknek, vagy a vízhozam növekedéshez kötött szinlőknek a mélysége (2.kép).

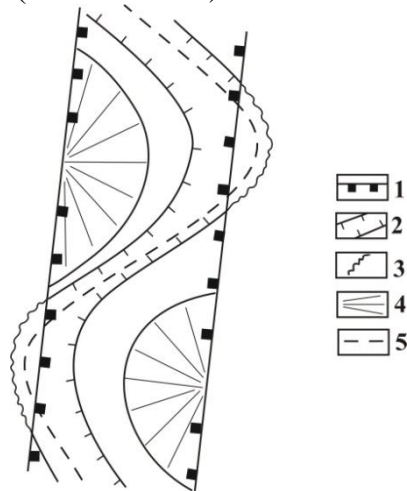


2.kép Abaliget Paplika-barlang
Picture 2. Paplika Cave in Abaliget

- 3 típus: A tó vízszintjében is kialakulhatnak oldással szinlők. Ezen szinlő kialakulást bizonyítja, hogy a Grand Kanyonban a vízduzzasztási helye felett kialakult szinlőben nincsenek kagylók (nem volt vízáramlás ebben a szintben), illetve nincsen kitöltési maradvány (tehát ezen magasságig a barlangszakasz nem töltődött fel). 3. típusú szinlők kialakulhatnak más visszaduzzasztási helyeken is mint a Csodák-terme és a 32-es szifon közötti szakaszon. Itt azonban a legfelső szinten is vannak kagylók. Ennek oka, hogy nagyobb vízhozam idején az áramló víz szintje elérte a legfelső szinlőt is.

-4. típus: Azok a szinlők, amelyek a visszaduzzasztási helyek alatt fordulnak elő, közvetlenül a barlang padozat felett alakultak ki, ahol a visszaduzzasztási hely alatt az áramlás felgyorsult. Képződésük tehát az áramló víz szint-

jénél történt. A gyorsabb áramlás növeli a koncentrációkülönbséget a határ-réteg és az áramló oldószet között, ami így a vízfolyás szintjében nagyobb méretű oldást hoz létre (VERESS 2004).



4. ábra Egyenes szakasz egyszerű kanyarulat szinlője
 Jelmagyarázat: 1. barlangfal, 2. patakmeder, 3. szinlő, 4. törmelék-kúp, 5. sodorvonal
 Fig. 4. The simple curve notch of a straight segment
 Legend: 1. cave wall 2. creek bed, 3. notch, 4. debris cone, 5. steam-channel

Kanyarulatszinlők kialakulása az alábbi módon történhet:

Egyszerű kanyarulat-szinlő akkor jön létre ha az aljzaton törmelék-halmok vannak. Ezek a sodorvonalát kilendülésre kényszerítik (4. ábra), ahol a sodorvonal a barlangfalhoz simul, szinlő fog kialakulni, miután ahol gyorsabb a vízmozgás ott nagyobb az oldás (VERESS – TÓTH 2004). A szinlők kialakulhatnak az egyenes lefutású barlangszakasz mindkét oldalán is. Ekkor a törmelékhalom kitéríti a sodorvonalat mely az átellenes falnál szinlőt alakít ki. E fal kitérítő hatására a sodorvonal a barlang átellenes oldalához simul. Ha ott nincs törmelékhalom a fal ezen részén is kialakul a szinlő. Ezek a szinlők az egyenes barlangszakaszokra jellemzők.

A meanderező barlang-szakaszokon is kialakulhatnak egyszerű kanyarulat szinlők. Itt a meanderező barlangfolyosó téríti el a sodorvonalat.

Az összetett kanyarulatszinlő is a barlang kanyarulatnál jön létre. A barlang kanyarulatnak a homorú falán szinlő vagy szinlők képződnek, míg a domború faltövénel hordalék rakódik le. A homorú fal tövénel a talpon, túlmélyítéssel többnyire evorziós üst is létrejöhet. A sodorvonalat az evorziós üst kitéríti amely a domború falhoz simul az övzátony elvégeződése felett. A domború falon ugyancsak szinlő alakul ki, amely a homorú fal szinlőjénél magasabb helyzetű (1. ábra). A domború falon a szinlő növeke-

dése eredményeként járat képződik, a felépítő kőzet egy része lefűződik. A barlang mélyülése során ez többször megismétlődhet, ezáltal több, inaktív szinlőből kialakult inaktív járat is kifejlődhet.

6. Következtetések

Vizsgált barlangszakaszokon elkülönítettünk tükörszinlőt mely létrejöhet egyenes lefutású barlangszakaszon valamint meanderező barlangi folyosóban egyaránt. Elkülönítettünk továbbá kanyarulat szinlőt, mely létrejöhet egyenes lefutású szakaszon ahol egyszerű szinlő jön létre. Meanderező barlangszakaszon, egyaránt kialakulhat egyszerű és összetett szinlő is.

Tükörszinlők létrejöhetnek vízhozam növekedés során, a kialakuló barlangi tavak vízszintjénél, a barlangi kitöltések szintjénél, és a gyorsabb vízáramlás szintjénél.

A különböző kialakulású szinlők felismerése lehetővé teszi annak a barlangi a környezetnek a rekonstruálást melynél létrejöttek.

IRODALOM

BALÁZS D. (1971): A barlangi meander képződése – Karszt és Barlang II. pp.75-80

FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (1989): Karst Geomorphology and Hidrology – Unwin Hyman, London. 601 p.

FORD, D. C. – WILLIAMS, P. W. (2007): Karst Geomorphology and Hidrology – John Wiley and sons, Chichester. 561 p.

GEBHARDT A. (1931): Az Abaligeti-Barlang Élővilága – A természet 15-16 pp.188-190

JAKUCS L. (1971): A karsztok morfogenetikája.— Akadémia Kiadó, Budapest 310 p.

JAKUCS L. (2000): A hordalékeróziós barlangfolyosók öblösségének kérdése – Karsztfejlődés III. pp.223-241

JAKUCS L. (2005): Néhány szó a patakbarlangokról. – Karszt-és Barlang 2000-2001 évf. pp.3-15

JENNINGS, J.N. (1985): Karst Geomorphology. – Basil Blackwell, Oxford. 293p.

KINYO ZS. (2014): A Retek-ág (Baradla-barlang) és felszíni vízgyűjtőjének morfológiája – Karsztfejlődés XIX. Szombathely pp.213-223

LOVÁSZ GY. (1971): Adatok az Abaligeti-karszt geomorfológiai és hidrológiai jellemzéséhez. – Földrajzi Értesítő 20. / 3. pp. 283–296.

- SZABÓ P. G.* (1961): Mecsek és Villányi hegység barlangjai – Karszt-és Barlangkutató I pp. 3-21
- SZUNYOGH G.* (1993): Comparative analysis of the meanders in caves in the vicinity of Aggtelek – In: Zábó L. Veress M. (szerk) Conference on the karst and cave research activities of educational and research institutions in Hungary, pp.55-58
- VASS B.* (1960): Legújabb kutatások az Abaligeti-barlangban – Karszt-és Barlangkutatói tájékoztató, Budapest.
- VERESS M.* (2004): A karszt. – BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, 215p.
- VERESS M. – TÓTH G.* (2004): Types of meandering karren – Zeits. f. Geomorph. 48(1) pp.53-77

