

Veress Márton

ADALÉKOK AZ AGGTELEKI-FENNSIK VÖLGYEINEK FEJLŐDÉSÉHEZ¹

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Aggteleki-fennsík völgyeinek fejlődését, valamint ezeknek a karsztosodásban betöltött szerepét vizsgáltuk. Geofizikai módszerrel (Vertikális elektromos szondázás) adatokat gyűjtöttünk az Aggteleki-fennsík egyik völgyének néhány többréből. Az adatok arra utalnak, hogy a völgytalp dolinái nem víznyelőkkel jöttek létre. Ezért a fennsík völgyeinek töbri oldódásos töbriök. A fennsík völgyeinek morfológiai sajátosságai arra is utalnak, hogy azok nem a jelenlegi fedett karszton kialakult völgyek folytatásai. E völgyek vízgyűjtője a fennsíkon, esetleg a Kecő-völgyétől É-ra lehetett, és déli irányba dőlt a talpuk. Ezért vízfolyásainak a lefejeződési helyei a mai kaptúravonal közelében lehettek. A fentebb említett térszinekről lepusztult kavics (Borsodi Kavics Formáció) is hozzájárult a Baradla-barlang fejlődéséhez.

1. Bevezetés

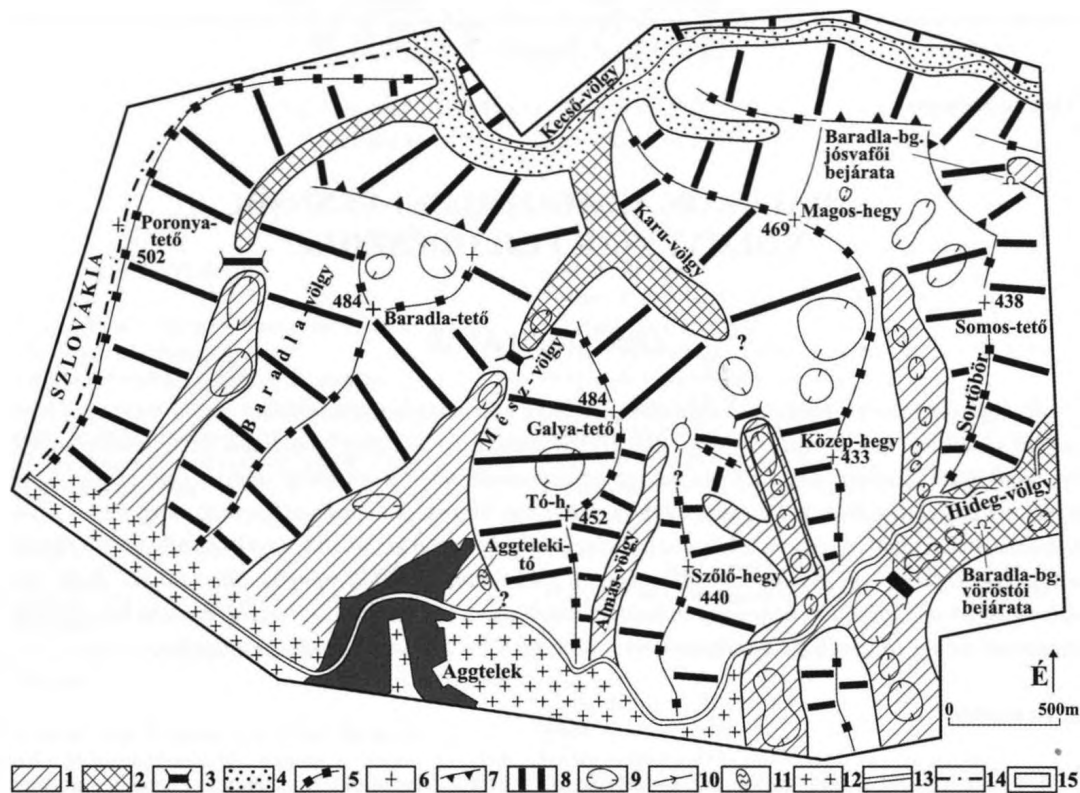
E tanulmány célja, hogy az Aggteleki-fennsík (a fennsík az Aggteleki-hegységnek a Kecő, valamint az Aggteleket Jósfaóval összekötő országút közötti része) völgyeinek (1. ábra) kialakulását, fejlődését, valamint a völgyeknek a fennsík karsztosodásában játszott szerepét elemezze.

JAKUCS (1956) ma már klasszikusnak tekinthető, nagy horderejű tanulmányában írta le először az allogén karszt típusú területekét az Aggteleki-fennsíkot és környezetét. Tanulmányában elkülönít I. és II. fázist a fennsík karsztos felszínfejlődésében. Az I. fázis a pannonra fejlődött ki. Ekkor a pannon térszín vízfolyásai – amelyek elérték a Kecő-, ill. Jósfa-völgyeket – már átöröklődtek az Aggteleki-fennsíkon a mészkőre, és létrehozták a Baradla-, a Mész- és a Hideg-völgyet. A II. fázisra a völgyek már vízfolyás nélküli töbörösoros völgyekké fejlődtek. Ugyanis a kaptúravonalnál (közethatár) létrejött víznyelők a fennsíktól délre elhelyezkedő nem karsztos kőzetekkel fedett térszín időszakos vízfolyásait a Baradlába vezették. A szerző inkább csak sejteti, hogy a töbörösoros völgytalpakon az egykori völgyi közethatároknál víznyelők képződtek, majd a völgyi közethatárok hátrálása miatt a víznyelők képződés déli irányba, a jelenlegi kaptúravonalig tolódott. Emiatt az északabbi helyzetű, idősebb víznyelők töbörökké alakultak.

Megjegyezzük, hogy a völgyek vagy a völgyyszerű alakzatok száma a fentebb említettél nagyobb. ZÁMBÓ (1998) a fennsíkról 14 db „töbörösoros – fő- és mellékvölgy jelegű – szárazvölgy”-et említ. Ezeknek egy része (a rövidebbek) azonban minden bizonnyal korróziós folyamatok során jöhetett létre, de a hosszabaknak is mind a mérete, mind az alakja a fentebb említett hatásra számottevően módosulhatott.

A karsztgenetikai vizsgálatok az Aggteleki-karszt (ill. a folytatását képező Szlovák-karszt) más fennsíkjaira is kiterjedtek. Ezek a vizsgálatok arra utalnak, hogy a különböző fennsíkok karsztos fejlődéstörténete önállóan, más fennsíkoktól többé-kevésbé eltérően ment végbe. Azokon a fennsíkokon, amelyek elfedődtek (pl. a Szilicei-fennsík, Derenki-fennsík), a fedőben kialakult völgyek átöröklődtek a mészkőre (MÓGA 1999, 2002b). Az átöröklődés víznyelők kialakulását eredményezte. A völgyek a mélységi lefejeződés hátrálása miatt töbörösoros völgyekké alakultak (MÓGA 1999). Más fennsíkok (pl. a Szilasi-

¹ Készült a TO48855 sz. OTKA támogatásával



1. ábra. Az Aggteleki-fennsík

1. idősebb völgy és mellékvölgyének talpa, 2. az idősebb völgytalpon a Kecsőtől, ill. a Jósvától visszahátrálással létrejött mellékvölgynek a talpa, 3. völgytalpi vízválasztó (nyereg), 4. a Kecső és mellékvölgyének - amely nem idősebb völgytalpon képződött - a talpa, 5. hát, 6. magaslát, 7. a Kecső völgy pereme, 8. völgyoldal, 9. töbör, 10. vízfolyás, 11. tó, 12. fedett karszt, 13. út, 14. országhatár, 15. VESZ mérésekkel vizsgált völgytalp részlet

fennsík, a Haragistya) autogén karszt típusba sorolhatók (MÓGA 2001, 2002b). Előfordulnak tipikus allogén karsztosodású fennsíkok (pl. a Kecső-fennsík), ahol a karsztos kőzet nem karsztos kőzettel érintkezik (MÓGA 2001). Végül előfordulnak olyan fennsíkok, amelyek alacsonyabb pereme elfedődött (Teresztenyei-fennsík). Ezek magasabb részén autogén karsztosodás történt, míg alacsonyabb peremükön töbörösoros völgyek alakultak ki (MÓGA 2002a).

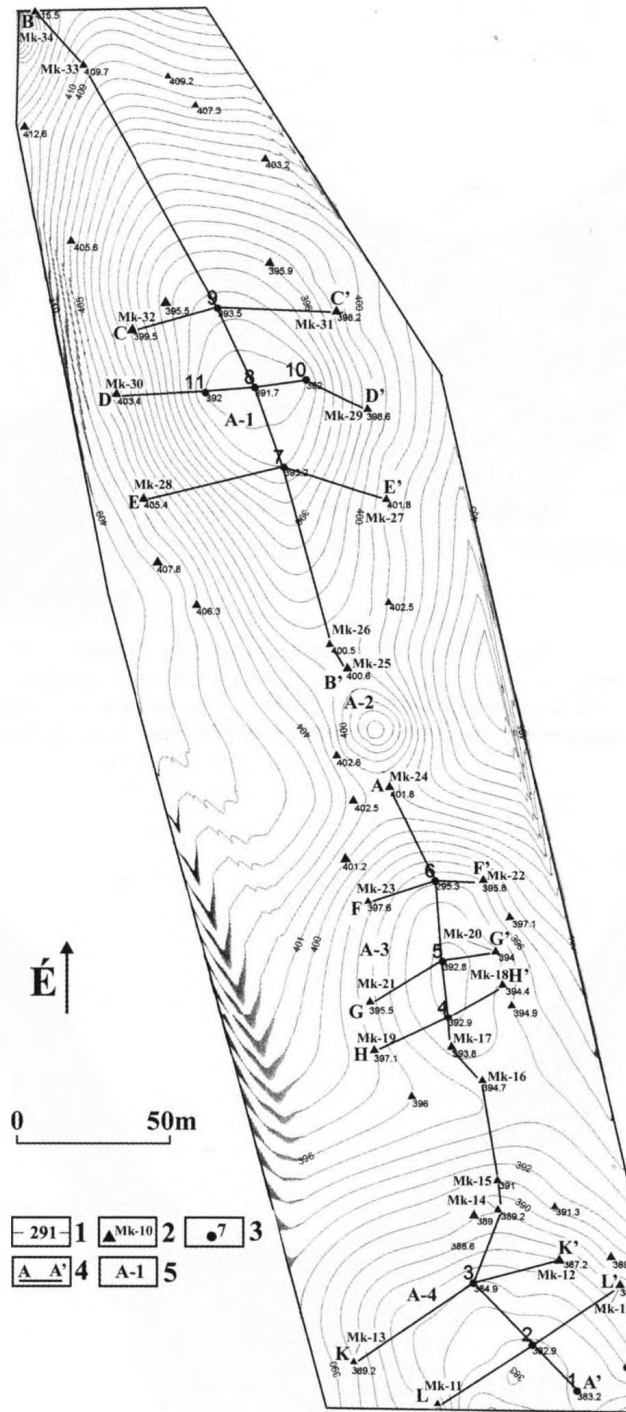
Az Aggteleki-fennsík völgyfejlődésének alaposabb megismerése érdekében geofizikai vizsgálatokat végeztünk a Hideg-völgy Közép-hegy és a Szőlőhegy között húzódó mellékvölgyében (1. ábra).

2. Módszer

A karsztok geofizikai módszerekkel is vizsgálhatók. Ilyen módszer pl. a szeizmikus, az elektromos ellenállás (VESZ mérés, sokelektrodás szondázás), az elektromágneses, a radar és a gravitációs módszer (HOOVER 2003).

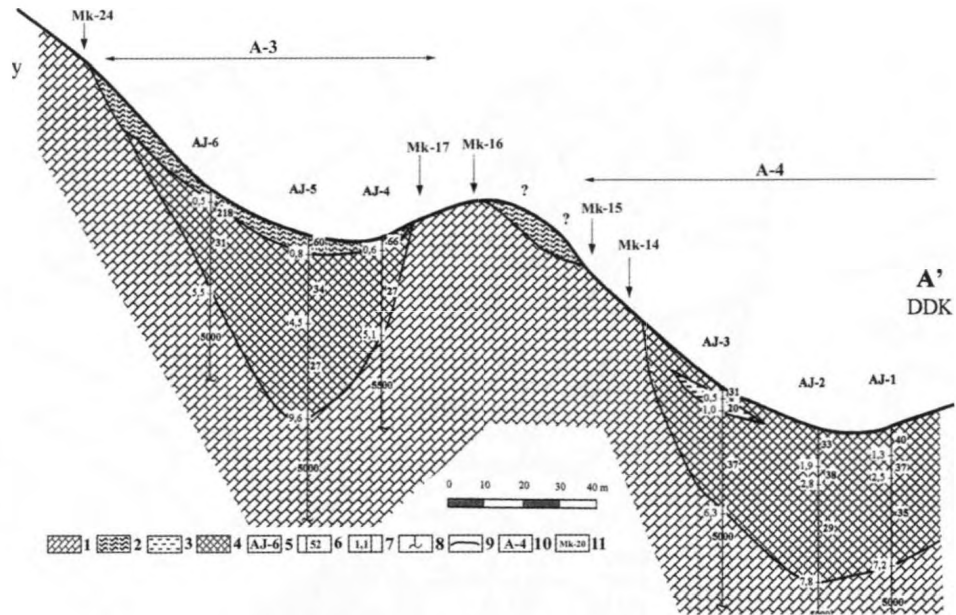
A kutatási területekről domborzatrajzi térképeket készítettünk. VESZ (Vertikális elektromos szondázás) mérésekkel megállapítottuk a különböző helyeken a fekvő mélységét és a fedőüledékek összeleit és vastagságukat. A módszer részletes leírását több tanulmányban, pl. VERESS (2008) is ismertették.

Az egyes helyeken számított rétegsorokat összeillesztve, a kialakított mérési vonalak mentén metszetek szerkeszthetők (geoelektromos-földtani szelvény). Ezekon a felszín (a karsztos mélyedésekkel), a mészkő-fekü, az összelethatárok (és így a különböző fedőüledékek) lefutása, a fedőüledékek szerkezete, valamint



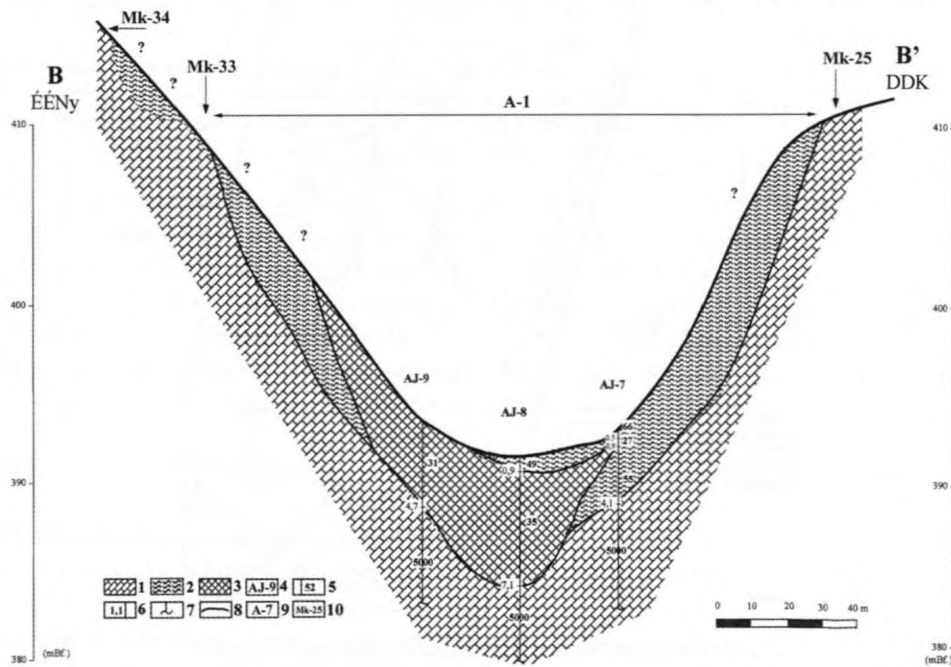
2. ábra. A vizsgált völgy egy részletének domborzatrajzi térképe
 1. szintvonal, 2. mészkőelőbukkanás azonosítási számmal 3. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal,
 4. szelvény nyomvonala, 5. karsztos mélyedés jele

a különböző kőzetek számított ellenállás-értékei kerülnek ábrázolásra. A mészkőfejú lefutása kiegészíthető, pontosítható ott, ahol a mészkő a szelvény mentén felszínre bukkan. (A VESZ méréseket és a geoelektromos-földtani szelvényeket a TERRATEST Kft munkatársai végezték, ill. készítették.)



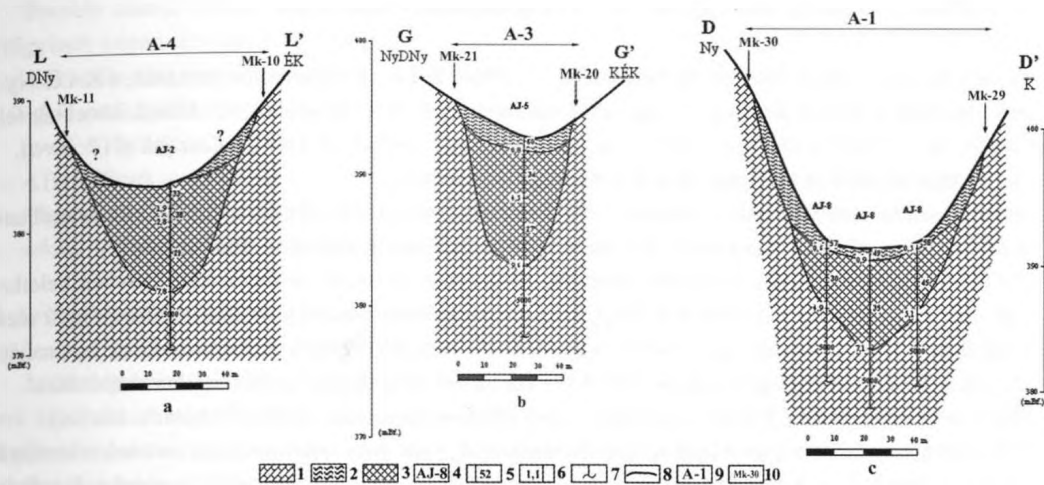
3. ábra. Az A-A' jelű geoelektromos-földtani szelvény

1. mészkő, 2. mészkőtörlemék (agyagos), 3. agyag, 4. agyag (mészkőtörlemékes, homokos), 5. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal, 6. összlet geoelektromos ellenállása (Ohm), 7. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 8. VESZ mérés kb. behatolása, 9. geoelektromos összlethatár, 10. karsztos mélyedés jele, 11. kőzetkibúvás, azonosítási számmal



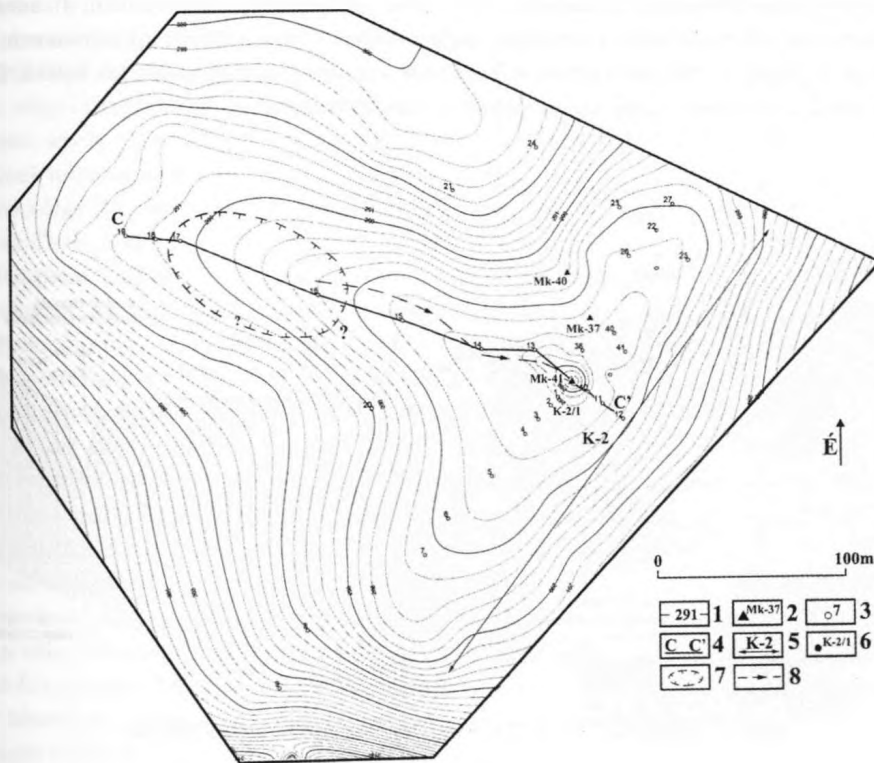
4. ábra. A B-B' jelű geoelektromos-földtani szelvény

1. mészkő, 2. mészkőtörlemék (agyagos), 3. agyag (mészkőtörlemékes, homokos), 4. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal, 5. összlet geoelektromos ellenállása (Ohm), 6. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 7. VESZ mérés kb. behatolása, 8. geoelektromos összlethatár, 9. karsztos mélyedés jele, 10. kőzetkibúvás, azonosítási számmal



5. ábra. Az L-L' (a), a G-G' (b) és a D-D' (c) geoelektromos-földtani szelvények

1. mészkő, 2. mészkőtörmelék (agyagos), 3. agyag (mészkőtörmelék, homokos), 4. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal, 5. összlet geoelektromos ellenállása, 6. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 7. VESZ mérés kb. behatolása, 8. geoelektromos összlethatár, 9. karsztos mélyedés jele, 10. kőzetkibívás, azonosítási számmal



6. ábra. Keserű-tó lápájának (K-2) egy részlete

1. szintvonal, 2. kőzetkibívás azonosítási számmal, 3. VESZ észlelési hely azonosítási számmal, 4. szelvény nyomvonal, 5. részben exhumálódott töbör vagy uvala, 6. karsztos mélyedés (viznyelő) azonosítási jele, 7. feltöltött és eltemetett viznyelő, 8. meder

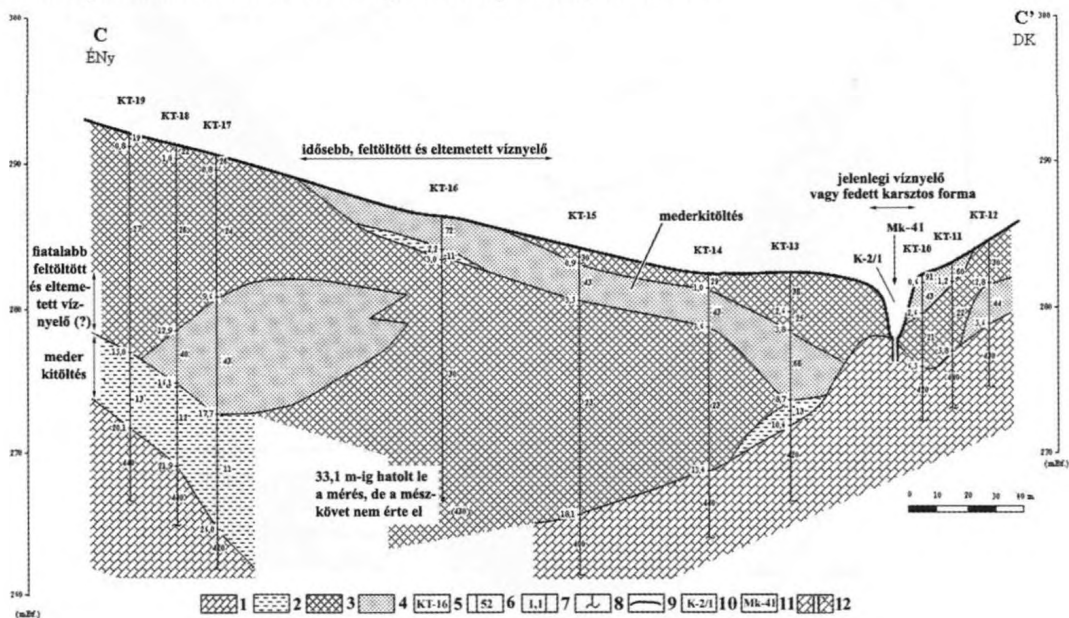
3. A Szőlőhegy és a Közép-hegy közötti völgy vizsgálatának eredményei

A vizsgált völgy talpán többsor helyezkedik el. A töbrök É-i és D-i oldal-lejtői lankásak, a K-i és Ny-i lejtők meredek. A töbrök alakja a völgy által meghatározott. A töbröraljakok kis dőlésű, közel sík felszínrészletek. A töbröket különböző magasságú és szélességű talpmaradványok választják el (2. ábra).

A vizsgálat alapján az alábbiak állapíthatók meg (3–5. ábra).

- A töbrök üledékkitöltése nem számottevő (kb. 2–10 m között váltakozik). Ez a kitöltés elhanyagolható a töbrök kiterjedéséhez (átmérőjük 50–200 m közötti, mélységük többször 10 m) képest.
- Az üledékkitöltésük agyag és mészkőtörmelék. Elsősorban a mészkőtörmelék lehet helyben keletkezett. (Az agyag elvileg beszállított is lehet, bár helyben keletkezése valószínűbb.) A hosszirányú szelvényeken a töbröraljzati agyagfoltokat É-ról, ill. D-ről mészkőtörmelék felhalmozódások határolják, ill. fedik. Ez arra utal, hogy a töbrök sem D-ről, sem É-ről nem kaphattak vízi szállítású üledéket.
- Hiányoznak a kizárólag folyóvízi szállításra vagy áthalmazásra utaló üledékek (homok, kavics).
- A kitöltő üledék lokális kiterjedésű és lencsés településű, mely ezért helyben keletkezettnek tekinthető. Folyóvízi szállítás esetén É–D-i irányban megnyúlt és valamilyen irányban dőlő összleteknek kellene jelen lenni. Ilyen víznyelőre, ill. víznyelőkitöltésre utaló üledékszerkezetet mutatunk be a Keserű-tó-lápa (6. ábra) területéről (7. ábra).

A fentiek alapján megállapíthatjuk, hogy a vizsgált völgytalp-szakaszon víznyelők nem alakultak ki. A völgytalpba nem többsor, hanem egy uvala mélyül. A geofizikai vizsgálatok adataival összhangban vannak a mészegető boksák maradványaiból nyert információk. Így a mérési terület legészakabbi helyzetű töbrének belsejében alakítottak ki boksákat. Nyilván ez azért történt itt, mert a feké, ill. annak közelségére utaló mészkőtörmelék nincs a felszínhez képest mélyen. Tehát a töbrök sík aljzata nem feltöltés által jött létre. Ez csak oly módon lehetséges, ha a feké felszíne is hasonlóan sík, kis lejtésű. Ez a feké morfológia laterális korrózió eredménye és kizárja a víznyelő eredetet.



7. ábra. A C-C' jelű geoelektromos-földtani szelvény a Keserű-tó lápa (K-1) területéről

1. mészkő, 2. agyag, 3. agyag (mészkőtörmelék-homokos), 4. homok-kavics-löss (mészkőtörmelék), 5. VESZ észlelési hely, azonosítási számmal, 6. összlet geoelektromos ellenállása (Ohm), 7. geoelektromos összlet talpmélysége (m), 8. VESZ mérés kb. behatolása, 9. geoelektromos összlethatár, 10. karsztos mélyedés jele, 11. kőzetbívás, azonosítási számmal, 12. kürtő, járat

További adatok szólnak amellett, hogy a vizsgált völgy, ill. az Aggteleki-fennsík többi átöröklődött völgyének talpán sem történt mélységi lefejeződés. Ezek az adatok az alábbiak:

- A Baradla-völgy bejáratánál elhelyezkedő karsztos mélyedésrendszer tipikus uvala. Mélyedései nem egykori víznyelők, hanem olyan oldásos töbrök, amelyek laterális korrózióval oldalirányba növekedve uvalává fejlődtek.
- A Baradlának nincsenek É-i patakos-eróziós mellékágai. Ez arra utal, hogy a barlangtól északra eső völgytalp-szakaszok felől a barlang nem kapott számottevő, felszínről származó vízbefolyást vagy vízbefolyásokat. Ezért a fennsíkon a barlangtól északra eső völgytalp-szakaszokon víznyelők nem jöhettek létre.

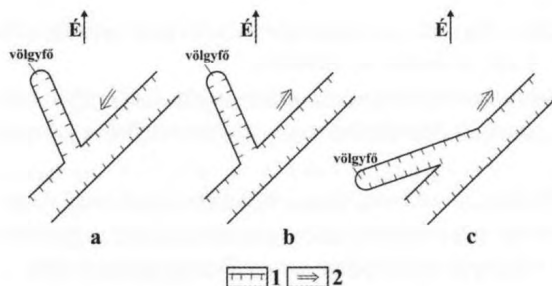
4. Az Aggteleki-fennsík völgyeinek kialakulása

A felső-pannon (Edelényi Formáció) tavi, mocsári, folyóvízi képződmény (LESS 1998), amelynek elterjedési határa részben megegyezik területünkön a jelenlegi fedettség határával (SÁSDI 1990). A pliocén-pleisztocén határán az Aggteleki-karszt megbillent. A billenés következtében felszíne DDK-i irányú dőlésű lett (SÁSDI 1990), miáltal kavicsanyag (Borsodi Kavics Formáció) szállítódott a Gömör-Szepesi-érchegységéből (MÓGA 2002a) a fedetlen térszínre, de a pannon felszínre is (SÁSDI 1990). A pleisztocénben és a holocénben a hegység blokkokra (rögökre) különülve eltérő mértékben emelkedett, ill. a rögök megbillentek és/vagy oldaleltolódásokat szenvedtek el. A billenéses emelkedés az Aggteleki-fennsíknak a Ny-i és D-i részén volt a legnagyobb. Ezáltal az Aggteleki-fennsík felszíne (de a D-ről határoló nem karsztos térszín is) ma már ellentétesen É-i, ill. K-i irányba dől (SÁSDI 1990, ZÁMBÓ 1998).

A fedett és DDK-nek dőlő Aggteleki-fennsíkon völgyképződés kezdődött (Baradla-, Mész-, Hidegvölgy, ill. ez utóbbinak a mellékvölgyei). A kialakuló és a mészkőre átöröklődött völgyek azonban – miután a felszín DDK-nek dőlt – nem É-ről D-re, hanem D-ről É-ra hátráltak. Ezt az alábbiak bizonyítják:

- Egyes völgyek talpa É-ről D-re dől. Az eredeti dőlés nagyobb lehetett, de a hordozó terület későbbi billenése, amely a fennsík D-i részének nagyobb mértékű emelkedését eredményezte, e völgytalpak lejtésének mértékét csökkentette.
- Néhány völgy É-i vége völgyfőben végződik (pl. a Sortöbör-völgy, Almás-völgy, 1. ábra). Az ilyen völgyek D-ről É-ra hátrálva fejlődhetnek. Ilyen irányú regressziós völgyfejlődés csak É-ről D-re dőlő felszínen lehetséges.
- Más völgyek déli szakasza D-nek, északi szakasza É-nak dől (1. ábra). Ez úgy lehetséges, hogy bár e völgyek eredetileg teljes hosszukban délnek döltek, de a Kecső, ill. a Jósua kialakulása miatt az É-i völgytalp-szakaszukon a Kecsőtől induló eróziós-korróziós visszahátrálás az eredeti dőlésirányt a fordítottjára változtatta. A folyamat során az ilyen völgyekben völgyi vízvásztók alakulhattak ki. Ilyen völgy, pl. a Baradla-völgy, de a Mész-völgy is, ill. az általunk vizsgált is. Az É-ről visszahátrálás extrém esete a Karu-völgy. A Kecső-völgy kialakulása miatt mellékvölgyének, a Karu-völgynek az agresszív hátrálása felemésztette a Mész-völgy és az általunk vizsgált völgynek az északabbi talprészleteit és magához csatolta vízgyűjtőjüket.
- A fennsík völgyeinek mérete (szélesség, mélység) É-i irányba csökken. Így pl. a Mész-völgy D-i elvégződésénél (Aggteleki-tó) a szélessége mintegy 1200–1600 m, mélysége a kb. 100 m, míg É-i részén, a völgyi vízvásztó környékén mintegy 600–800 m széles, mélysége 60–80 m. Mivel a völgy mérete É-i irányba csökken, kialakulási kora is egyre fiatalabb az egyre északabbi szakaszain. Ez csak akkor lehetséges, ha a völgy É-i irányba hátrált.
- A vizsgált mellékvölgy a fennsík jelenlegi dőlésirányánál a jelenlegi irányban nem jöhetett volna létre. Ez a mellékvölgy a Hideg-völgyhöz képesti irányát a hordozó térszínnek a maival közel ellentétes dőlésiránya esetén nyerhette el (8. ábra).

E völgyek ezért nem a fedett karszt völgyeinek a folytatásai. Ugyanakkor a völgyek némelyike (Baradla-, Mész-völgy) valószínűleg a Kecső völgyétől É-ra is kifejlődött. A Kecső-völgyének a bevágódása miatt



8. ábra. A Hideg-völgy és az általunk vizsgált mellékvölgyének a kialakulásakor fennálló felszín dőlésiránya (a) és a mai dőlésirány (b), a mellékvölgy valószínűsíthető képződési iránya, ha kialakulásakor a felszín a maival egyező dőlésirányú lett volna (c)

1. völgyperem, 2. hordozó térszín dőlésének iránya

É–D-i völgyeknek. A Kecső-völgy hátrálása akkor gyorsulhatott fel – és érthette el hátrálással a Jósva és Kecső községek közti felszín –, amikor a fennsík É-nak, ill. K-nek dőlt (pleisztocén, ill. holocén).

Az Aggteleki-fennsík völgyei a kaptúravonaltól délre elhelyezkedő térszín völgyeitől függetlenül és azoknál korábban alakultak ki. Ezt bizonyítja, hogy az Aggteleki-fennsík völgyei többnyire nagyobbak (főleg mélyebbek), mint a fedett karszt völgyei. E völgyek korábban még nagyobbak lehettek (a fedőben kialakult részeik mára lepusztultak). A fennsík völgyeinek a fedett karszt völgyeihez képesti idősebb korára további bizonyíték, hogy előzőek mészkőbe mélyülnek. Miután még hasonló völgy méret eléréséhez is mészkőben – a kisebb völgyképződési sebesség miatt – hosszabb idő szükséges, mint nem karsztos kőzetben.

A kaptúravonaltól D-re elhelyezkedő völgyek D-i irányba hátrálva fejlődtek ki akkor, amikor a hordozó térszín már É-nak, ill. K-nek dőlt. (A felszíni dőlésirány megváltozásának kora nem ismert.) A fedett karszton ugyanis hiányoznak az Aggteleki-fennsík völgyeinek a folytatásai. A fedett karszt jelenlegi völgyei vakvölgyek, és talpuk É-i irányba dől. A fedetlen karszt völgyeinek (Baradla-, Mész-, Hideg-völgy) talpa, mint említettük, D-i irányba, a fedett karszt felé dől, méretük nagyobb, mint a fedett karszt völgyeinek mérete, továbbá méretük nem D-i, hanem É-i irányba csökken. Ezen kívül, ha a fedett karszt völgyei az Aggteleki-fennsík völgyeinek folytatásai lennének, akkor a völgyoldalak felső részein ellenesésű talprészleteknek kellene előfordulnia, amelyeknek akkor kellett volna kialakulniuk, amikor a hordozó térszín D-i irányba dőlt.

Az Aggteleki-fennsík előtti fedett karszt felszínének az É-i irányba dőlését két folyamat is okozhatta. A terület emelkedése és a felszín lejtősödése. A lejtősödés a fedőüledéknek lepusztulásával és annak a víznyelőkönn keresztül a Baradlába történő szállításával magyarázható. A hordozó terület emelkedésére utal viszont, hogy a Teresztenyei-fennsík peremén a pannon üledék 300 m-es magasságban lelhető fel (SÁSDI 1990).

A fedett karszt vízválasztóját (Kovacsos-hegy, Kerek erdő) nem tagolják fel völgyek, amely arra utal, hogy az Aggteleki-fennsík völgyei már a vízválasztótól É-ra elvégződtek. A fennsíkról kilépő völgyek a fedett karsztos térszínen vagy kiékelődtek (a fedett karsztban a pannonra települt kavicsösszlet egy részét az ilyen völgyek vízfolyásai hozhatták létre), vagy ott, ahol a mészkő a felszínre bukkant, lefejeződtek. E víznyelőket nevezük első generációs víznyelőknél. Erre a legnagyobb esély a mai kaptúravonal közelében lehetett. Ugyanis a kaptúravonaltól délre a mészkő mélyebb helyzetű volt, míg északra a völgyek még nem öröklődtek át a mészkőre (9c. ábra). A kaptúravonaltól északra eső völgytalp-szakaszokon később a lefejeződést véleményünk szerint több tényező is meggátolta. Így e völgyszakaszok a pleisztocénben és holocénben bekövetkezett billenéses emelkedés miatt fokozatosan elvesztették vízgyűjtőjüket és emiatt vízfolyásaikat. A vízgyűjtő területek csökkenéséhez még hozzájárulhatott a Kecső-völgy hátrálása, ill. az ezzel járó felszíni lefejeződések. Továbbá az is, hogy a fedőüledéket vesztő térszínre egyre kevesebb víz juthatott ezen völgyszakaszokba. Ilyen egykori lefejeződési helynek tartjuk az Aggteleki-tavat, amely a Mész-völgy vízfolyásának lehetett a víznyelője. A Mész-völgy többrebben előforduló mészégető bok-

ezek a völgyek felszíni lefejeződést szenvedtek el és vízgyűjtő területük jelentős részét elvesztették. A Mész-völgy folytatását a Kecső-től É-ra, a Kis-gabonakert nevű helynél lévő völgy adhatja. Míg a Baradla-völgynek a Kecső-től É-ra eső részét a Vadalmás nevű helynél lévő völgy képezheti.

A fentebb említett folyamat (a völgyek felszíni lefejeződése a Jósva vízfolyása által) azért következhetett be, mert a Kecső-völgy a Jósva és Kecső községek közti területen később alakult ki, mint a fennsík É–D-i völgyei. Ezt az tette lehetővé, hogy a Kecső hátrálása a D-nek dőlő fennsíkon lassúbb kellett hogy legyen, mint az említett

9. ábra. Felszín- és völgyfejlődés az Aggteleki-fennsík

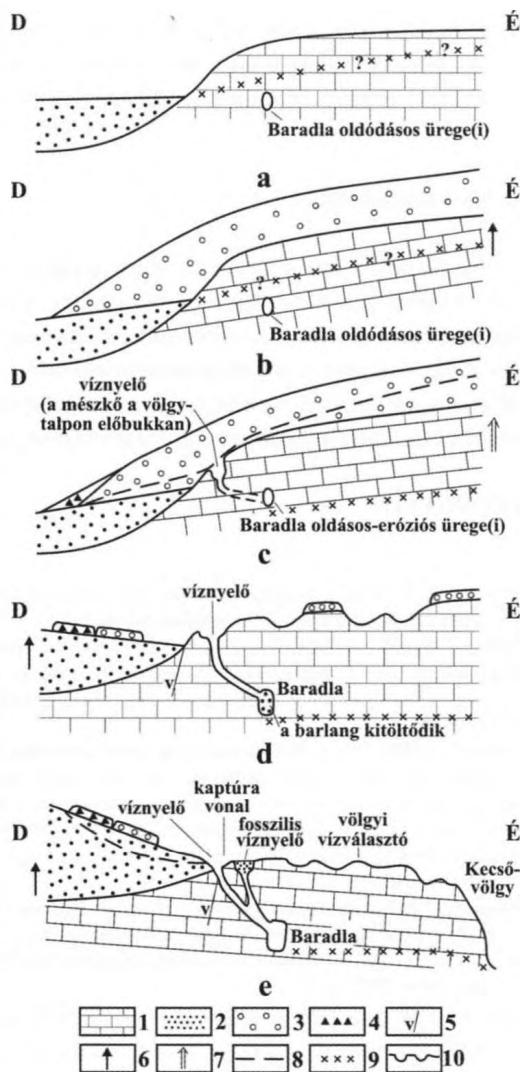
a. felső-pannon: az Aggteleki-fennsík fedetlen, a fennsíktól D-re, az Edelényi-Formáció képződményei fejlődnek ki, b. pliocén-pleisztocén: a fennsík megbillen, DDK-re dőlő felszínét, de a fedett karszt felszínét is a Borsodi Kavics Formáció anyaga borítja el, c. pleisztocén (?): a fennsík megemelkedik, területén völgyképződés kezdődik, ahol a völgytalpak elérik a mészkövet és a karsztvízszint a talpakhoz képest mélyebb helyzetbe kerül víznyelők képződnek, d. pleisztocén (?): a fennsík déli pereme, ill. a fennsíktól délre eső (a mai fedett karszt) területek emelkednek, a fennsík felszíne közel vízszintes helyzetű lesz, de eddigre a völgyei teljes hosszukban átöröklődnek a mészkőre, a völgytalpakon oldódással töbrök képződnek, e. pleisztocén vége és holocén: a billenés tovább folytatódik, a fennsík felszíne É-i irányba dől, a fennsík pereménél létrejön a víznyelők második generációja, 1. mészkő, 2. kavics, homok, agyag (Edelényi Formáció), 3. kavics (Borsodi Kavics Formáció), 4. áthalmazott kavics, 5. vető, 6. billenés, 7. emelkedés, 8. völgytalp, 9. karsztvízszint, 10. töbrök és uvalák

sák maradványai egyébként ugyancsak arra utalnak, hogy a töbrökkitöltés itt is kis vastagságú, és a fedő alatt a töbrő-aljzat kis lejtésű, sík. Tehát e völgy töbrői is oldódásos eredetűek.

Ezért a Baradla eróziós fejlődéséhez a barlangtól É-ra elhelyezkedő, egykor fedett karsztos térszinek is hozzájárultak. Valószínű, ez kedvezett a nagy barlangi méretek létrejöttének. Egyrészt ugyanis a vázolt fejlődéstörténetből hosszabb eróziós barlangfejlődés következik, mint amennyi a JAKUCS (1956) által képviselt fejlődéstörténeti elképzelésből adódik. Másrészt az erózióhoz szükséges kvarckavicsból is több áll rendelkezésre, ha a fennsík egykori kavicselborítását is számításba vesszük, mint ha csak a fedett karsztos térszínen előforduló egykori kavics mennyiségét tekintjük a potenciális eróziós barlangfejlődés forrásának.

5. Fejlődéstörténet

- Fedetlen (nyílt) karszton karsztosodás kezdődik, karsztvízszint alatt a Baradla ősi üregrendszere képződik (9a. ábra).
- Aggteleki-fennsík megbillen, DDK-re dőlő felszínén kavicsstakaró fejlődik ki (9b. ábra).
- A fennsík emelkedik. Kialakulnak É-ra hátrálással az Aggteleki-fennsík É-D-i irányú völgyei. A batükaptúra-vonal környezetében víznyelők képződnek (első generációs víznyelők). A Baradla eróziósan fejlődik (9c. ábra).
- Újabb billenés történik, amely során a fennsík déli része ill. a kaptúravonaltól délre eső fedett karszt emelkedik. Az emelkedés következtében a völgyek esése csökken. A fennsík völgyeinek talpán karsztosodás kezdődik (töbrök, uvalák jönnek létre). A Kecső-völgy kialakulása miatt egyes völgyek lefejeződnek. A Kecőtől, ill. a Jósvától eróziós-korróziós mellékvölgyek hátrálnak a már kialakult völgyek talpán. A Baradlaban az eróziós fejlődés lefejeződik, vagy szünetel, a járatok feltöltődnek (9d. ábra).



- A billenés folytatódik. A felszín dőlése az eddigihez képest ellentétes irányú lesz. A batükaptúrávonal mentén kialakulnak a ma is aktív víznyelők (második generációs víznyelők). A víznyelőktől D-re hátrálással völgyek képződnek. A Baradla járatrendszeréből a kitöltés kiszállítódik, az eróziós fejlődés megújul (9e. ábra).

6. Következtetések

Az Aggteleki-fennsík völgyei nem a jelenlegi fedett karszt völgyeinek folytatásai. Kialakulásuk ezeknél korábban történt, amikor még az Aggteleki-karszt felszíne DDK-i irányba dőlt. A völgyekben víznyelőképződés nem történt. A mélységi lefejeződések a jelenlegi batükaptúrávonal mentén történhettek, ahol két különböző korú víznyelő generáció képződött. A Baradla-barlang kialakulásában a karszt É-i részéről származó vízfolyások is szerepet kaptak. A billenés korának az ismeretében a patakos-eróziós barlangfejlődésre – ha nem is folyamatosan – a pliocén-pleisztocéntól lehet számítani.

IRODALOM

- HOOVER, R. A. (2003): *Geophysical choices for karst investigations* – www.saic.com/geophysics/downloads/karstChoices.pdf
- JAKUCS L. (1956): *Adatok az Aggteleki hegység és barlangjainak morfogenetikájához* – Földr. Közl. 2. p. 25–35.
- JAKUCS L. (1971): *A karsztok morfogenetikája* – Akadémia Kiadó, Budapest, 310 p.
- LESS GY. (1998): *Földtani felépítés* – In: Boross G. (szerk.): *Az Aggteleki Nemzeti Park, Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 26–66.*
- MÓGA J. (1999): *The reconstruction of the development history of karstic water network on the southern part of the Gömör-Torna karst on the bases of ruined caves and surface forms.* – *Acta Carstologica*, Ljubljana, p. 159–174.
- MÓGA J. (2001): *A szerkezet és kőzetfelépítés szerepe a Szilicei-fennsík karsztos felszínformáinak kialakításában* – *Karsztfejlődés VI. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 143–159.*
- MÓGA J. (2002a): *Felszínalaktani vizsgálatok a Galyaság területén* – *Karsztfejlődés VII. BDF, Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 173–186.*
- MÓGA J. (2002b): *A tornai Alsó-hegy* – *Karszt és Barlang I–II. p. 95–104.*
- SÁSDI L. (1990): *Az Aggtelek–Rudabányai-hegység karsztjának földtani fejlődéstörténete* – *Karszt és Barlang I. p. 3–8.*
- VERESS M. (2008): *A mészkőfekű morfológiájának a hatása a fedett karsztosodásra az Északi-Bakonyban* – *Karszt és Barlang 2004–2005. p. 33–54.*
- ZÁMBÓ L. (1998): *Felszínalaktani jellemzés* – In: Boross G. (szerk.): *Az Aggteleki Nemzeti Park, Mezőgazda Kiadó, Budapest, p. 70–96.*

DATA TO THE EVOLUTION ON THE VALLEYS OF THE AGGTELEK PLATEAU

We investigated the development of valleys of the Aggtelek Plateau, concerning their effect on karstification. We collected data with geophysical method (Vertical electrical sound) at a few dolina of a valley of the Aggtelek Plateau. The data proved that the dolines of the valley bottom may have not developed from former sinkhole. Therefore the dolina of the valleys of the plateau are solutional dolina. Morphological characteristics of the valleys of the plateau proved that those are not the continuence at the valleys which occur on the covered karst. Their catchment area expanded on the plateau, but it may have been Nord of the Kecső valley. Their bottom dipped to south. Therefore the baty capture places of the stream may be near the present capture line. The gravel (Borsodi Gravel Formation) which denudated from the above mentioned surfaces, contributed to the evolution of the Baradla cave.