

Fedett, paleokarsztos térszíneken végbement lepusztulás és felhalmozódás kimutatása a Bakony-hegységben*

dr. Veress Márton**–Futó János***

(8. ábrával)

Összefoglalás: 1985–87 között motoros csigafúróval kutatást folytattunk a Hársküti-fennsíkon (Hajag-Papod hegycsoport) fekvő Mester-Hajagon, valamint Gombás-tanya mellett, a G–6/b jelű víznyelő környékén. Mindkét karsztos terület a fennsíkot borító oligomiocén Csakai Formáció elterjedésének peremi zónájába esik. A lemélyített 150 fúrás segítségével megismertük a középsőkréta mészkővön kialakult, eltemetett, fosszilis karsztos formakincset és az azt fedő – néhol 20 m vastag – laza üledéktakarót. A mészkőfelszín üledécsapkaként működő karsztos mélyedései és a bennük megőrzött laza anyag megismerése a karsztosodás vándorlásának nyomon követését tette lehetővé. Mivel a karsztosodás a laza fedőüledék és a mészkő határán, ill. ennek közelében (közethatár) következett be, felvázolható az e területeken végbement felhalmozódás és lepusztulás, ill. nagy valószínűséggel megállapíthatók az üledékszálítási irányok.

1. Kitakaródást és eltemetődést kísérő karsztosodás

A középsőkréta – de részben a jura kőzetekből felépült térszínek – paleokarsztos, egyetlen felszínűek. Ezek a térszínek oligomiocén kavicsal, kőzetliszttel, agyaggal borítottak el. A rögtekonika miatt a felszín magasságviszonyai átrendeződnek, ami a fedőüledékek meg-megismétlődő áthalmozódásához vezet.

A rögök billenése és emelkedése miatt a jelenleg végbemenő kitakaródás több helyen is tanulmányozható. A megfigyelések és a fúrások alapján megállapítható, hogy a jelenlegi és a negyedidőszakban végbement karsztosodás elsősorban közethatárok mentén következett be. A közethatár menti karsztosodás elsősorban víznyelőképződésben nyilvánul meg (JAKUCS L., 1956, 1971). A hegységben a vízáteresztő kőzetliszt agyagos változatainak jelenléte miatt rejtett közethatár is kialakulhat (*1b. ábra*). Az ilyen közethatárok mentén víznyelős töbrök, ill. utánrogyásos töbrök képződnek, nem egy vonal mentén, hanem szélesebb sávban. A közethatár felé lejtő térszíneken elegendő víz folyhat le ahhoz, hogy ahol a fedő vízáteresztő üledék kellő mértékben kivékonyodik, a mészkő karsztosodása meginduljon. Utánrogyásos töbröknél a fedőüledék a mészkőfekü mélyülését követve beszakadozik. A víznyelős töbrötpust a vízlevezető járat jellemzi, amelynek kialakulása azért lehetséges, mert a határoló lejtős térszínről elegendő víz kerül a töbrőbe (VERESS M., 1982).

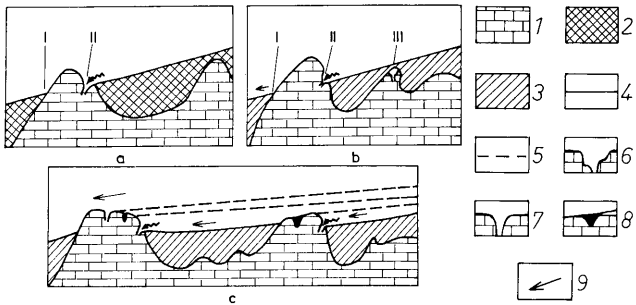
Ha a fedőüledékek vízzáróak, a kitakaródó vagy eltemetődő kiemelkedéseken, vagy azok oldalában a közethatárokon víznyelők képződnek (*1a. ábra*). Ha a fedőüledékek vízáteresztőek, a még vagy a már eltemetett kiemelkedéseken is folyhat karsztosodás (rejtett közethatár), víznyelős töbrök és utánrogyásos töbrök kifejlődésével (*1b. ábra*).

A lepusztulás vagy felhalmozódás miatt a paleokarsztos térszín kiemelkedései kitakaródnak vagy eltemetődnek. Az ilyen térszíneken a kitakaródásnál a kiemelkedések tető-

* Előadták a Közép- és Észak-Dunántúli Területi Szervezet előadóján, Veszprémben, 1988. április 28-án.

** Berzsényi Dániel Tanárképző Főiskola, Földrajz Tanszék, 9700 Szombathely, Szabadság tér 4.

*** Bakonyi Természetudományi Múzeum, 8420 Zirc, Rákóczi tér 1.



1. ábra. Közethatárok menti karsztosodás paleokarsztos térszinteken, adott időpontban vízzáró (a), vízáteresztő kőzet (b), kitakaródás (c) esetében.

J e l m a g y a r á z a t : 1. Mészkö, 2. Vízáró fedőüledék, 3. Vízáteresztő fedőüledék, 4. Jelenlegi felszín, 5. Korábbi felszínek, 6. Aktív (víznyelő, víznyelés töbör) karsztos mélyedés, 7. Inaktív, lepusztult karsztos képződmény, 8. Inaktív feltöltődött karsztos képződmény, 9. Az anyagszállítás iránya, I. Nem aktív közethatár, II. Aktív közethatár, III. Rejtett közethatár

Fig. 1. Karstification along rock boundaries in paleokarstic surfaces in case of impermeable (a), of permeable rocks (b) and of uncovering (c).

L e g e n d : 1. Limestone, 2. Impermeable cover, 3. Permeable cover, 4. Recent surface, 5. Former surfaces, 6. Active karstic depression (sink-hole), 7. Inactive, eroded karstic formation, 8. Inactive filled karstic formation, 9. Direction of sediment transport, I. Inactive rock boundary, II. Active rock boundary, III. Hidden rock boundary

szintjén kezdődik, ill. betemetődésnél itt fejeződik be a karsztosodás. Kitakaródásnál a mészkőkiemelkedések és a laza üledékből felépült térszínek határai – tehát a közethatárok – egyre alacsonyabbra helyeződnek át, míg eltemetődésnél egyre magasabbra kerülnek. Kitakaródásnál a kiemelkedések oldalában felső rézsüktől megfosztott, teljesen vagy részben fedő üledékekkel kitöltött járatok, vagy ezek sora található, ahol mindig az alacsonyabb járat vagy járatsor a fiatalabb. Feltöltődés esetén a kiemelkedések oldalában feltöltődött karsztos formák vagy azok sora (fossilizálódott mélyedések) helyezkednek el, amelyek közül mindig a magasabb a fiatalabb (1. ábra).

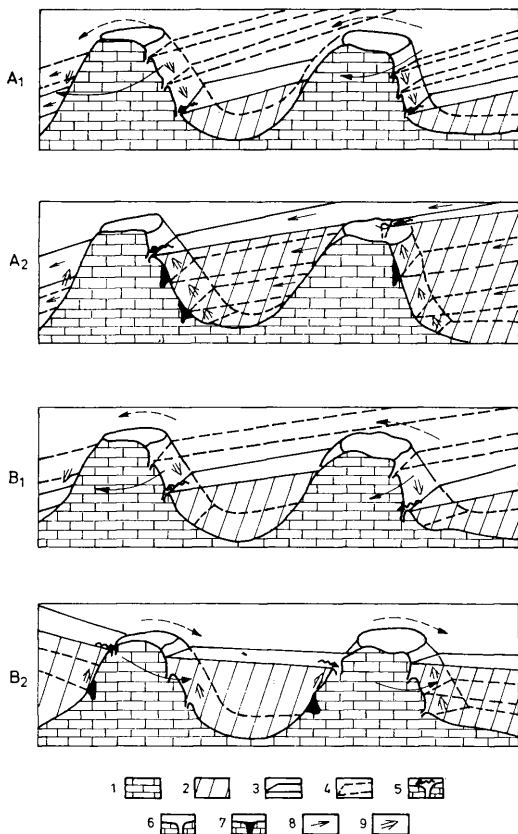
A közethatár akkor aktív – tehát akkor folyhat itt karsztosodás –, ha a fedett térszín ebbe az irányba lejt. Ennek feltétele kitakaródó kiemelkedéseknek nem az anyagszállítás irányába eső, hanem az átellenes lejtőjén van meg, elborítódásnál viszont az anyagszállítás irányába eső oldalon.

2. Kitakaródás és anyagforgalom

A karsztosodás értékelésével következtetni lehet, hogy adott rögön a lepusztulás vagy a felhalmozódás, vagy ezek váltakozása-e a jellemző. Az inaktív karsztos formák kitöltő üledékei korának ismeretében ezen folyamatok időbeli nyomon követésére is mód nyílik.

A kitakaródó paleokarsztos térszín karsztosodása az alábbi módokon függhet a fedőüledékek áthalmazódásától és annak irányától.

a) Ha a kiemelkedések tetőszintjén fosszilis karsztos formák mutathatók ki, a terület teljesen elfedődött. Ha ezek a fosszilis formák jelenleg is fedettek, a kiemelkedések hajdani magassága a jelenlegit meghaladta (magasságuk a karsztosodás során csökkent).



2. ábra. Paleokarsztos kiemelkedések karsztosodása kitakaródás és eltemetődés esetén.

Jel magyarázat: 1. Mészkö, 2. Fedőüledék, 3. Jelenlegi felszín, 4. Hajdani felszín, 5. Aktív karsztos mélyedés, 6. Inaktív karsztos képződmény, 7. Inaktív feltöltődött karsztos képződmény, 8. Anyagszállítás iránya, 9. Közéhatár eltolódása, A. A kiemelkedés egyik oldala karsztosodik, az anyagszállítás iránya nem változik, B. A kiemelkedés mindkét oldala karsztosodik, az anyagszállítás iránya változik

Fig. 2. Karstification of paleokarstic highs in case of uncovering and burial.

Legend: 1. Limestone, 2. Overlying sediment, 3. Recent surface, 4. Former surface, 5. Active karstic depression, 6. Inactive karstic formation, 7. Inactive filled karstic formation, 8. Direction of sediment transport, 9. Displacement of rock boundary, A. One side of the rise is karstified, the direction of sediment transport does not change, B. Both sides of the rise are karstified, the direction of material transport changes

b) Ha a kitakaródott kiemelkedés oldalában egymás alatt inaktív karsztos formák mutathatók ki, a kiemelkedés eltemetődött, majd ismét kitakaródott. Ha az inaktív karsztos formák a kiemelkedés egyik oldalában fordulnak elő, a feltöltődés a karsztosodott oldal felőli irányból, az anyagszállítás viszont az ellenkező irányba történt (2 A₁, 2 A₂ ábra).

Ha a kiemelkedés mindkét oldalában előfordulnak inaktív karsztos formák, nemcsak eltemetődés és kitakaródás váltakozott a kiemelkedés térségében, hanem az anyagszállítás iránya is (2 B₁, 2 B₂ ábra). A legalább egyszer-egyszer jelentkező eltemetődés és kitakaródás viszont nemcsak a rög ismétlődő vertikális mozgásait, hanem a rög billenéseit is jelzi a fedőüledékek áthalmozódása idején.

c) A kiemelkedések közti térszíneken a közzethatár kialakulására akkor nagy az esély, ha a mészkőfelszín dőlése (pl. a hordozó rög billenése miatt) az anyagszállítás irányával ellentétes.

Ezért, ha az ilyen térszíneken sort alkotó, fosszilizálódtó karsztos mélyedések mutatathatók ki, az elborítás iránya megegyezett a mélyedéssor irányával. A lepusztulási terület a mészkőfelszín dőlési irányába esik.

Ha a fosszilizálódtó mélyedések íves lefutású vonal mentén sorakoznak, az anyagelborítás nem kibillent paleokarsztos térszint ért. A közzethatár a karsztosodással létrejött lejtőn képződik (pl. egy nagyobb paleokarsztos mélyedés oldalában). Az íves vonal mentén sorakozó fosszilis mélyedések egykorúak, az anyagelborítás a sor homorú oldala felől történt. Ha koruk eltérő, különböző idejű, egymással kis szöget bezáró irányokból több anyagelborítás érte a területet.

3. A Hárskúti-fennsík típusterületeinek földtani-morfológiai jellemzése

Alább két olyan terület földtani viszonyait mutatjuk be részletesen, amelyeket a kutató-fúrások alapján viszonylag jól ismerünk, ill. földtani, morfológiai tulajdonságaikat tekintve e térségben – az eddigi tapasztalatok alapján – jellemzőnek tekinthetünk.

1985–87 között motoros csigafúróval kutatást folytattunk a Hárskúti-fennsíkon fekvő Mester-Hajagon, valamint a Gombás-tanya mellett, a G–6/b jelű víznyelő környékén (3. ábra).

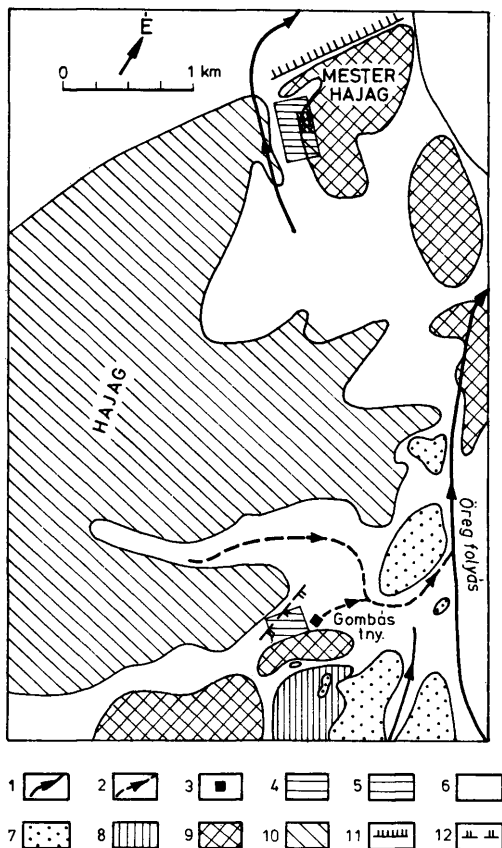
A két terület karsztobjektumainak kataszterezését, akárcsak a tágabb térségét (Hajag-Papod hegycsoport; Hárskúti-fennsík), VERESS M. végezte el. Ezek az adatok a Cholnok J. Barlangkutató Csoport kéziratosa éves jelentéseiben található meg.

a) A Mester-Hajag

A fennsík ÉNy-i peremén 450–500 m tszf. magasságban fekszik az önálló karsztvíz-emeletet alkotó Mester-Hajag tömbje. Az ÉNy-i irányban megbillent rög vízváró fekjűjét a Tési Agyagmárga Formáció muniériás agyagösszlete képezi. Üledékfolytonossággal települ rá a karsztosodott Zirci Mészke Formáció több tagozata: requeniás, mikrofaunás, orbitolinás mészkő.

A tektonikus mozgások hatására feldarabolódott kisebb (50–100 m átmérő) mészkőrögök a középsőkréta agyag lejtős felületén megcsúsztak és kibillentek eredeti helyzetükből. Az üledékelborítás előtti karsztosodás és ez a mozgás sajátos felszínalakított ki; ÉNy-on erőteljesen megnyúlt, gerincszerű mészkőkiemelkedések húzódnak É–ÉNy–D–DK-i irányú sorokban, míg a DK-i részen ezek a formák szabálytalanul helyezkednek el, kevésbé megnyúltak és te-tejük lapos. A kiemelkedések között laza üledékekből álló lefolyástalan vagy rossz lefolyású térszín sorakoznak, melyek főleg ÉNy-ra lejtnek (4. ábra). Ezeken számos kisméretű, recens karsztos mélyedés helyezkedik el ÉNy-on sorokat alkotva, DK-en szabálytalan csoportban. A fedetlen mészkőkiemelkedéseken felső részüket elveszített karsztos járatok, a laza üledékekkel elborított felszíneken kitöltött és eltemetett fosszilis karsztos formák a jellemzőek.

A laza anyagú fedőüledékek változatos kifejlődésűek; az agyagtól a kavicsig mindenféle kőzetfrakció előfordul (5. ábra). Közvetlenül az egyenetlen, karsztosodott mészkővön általában vörösbarna agyag fekszik, amely feltehetően helyben keletkezett mállástérmék.

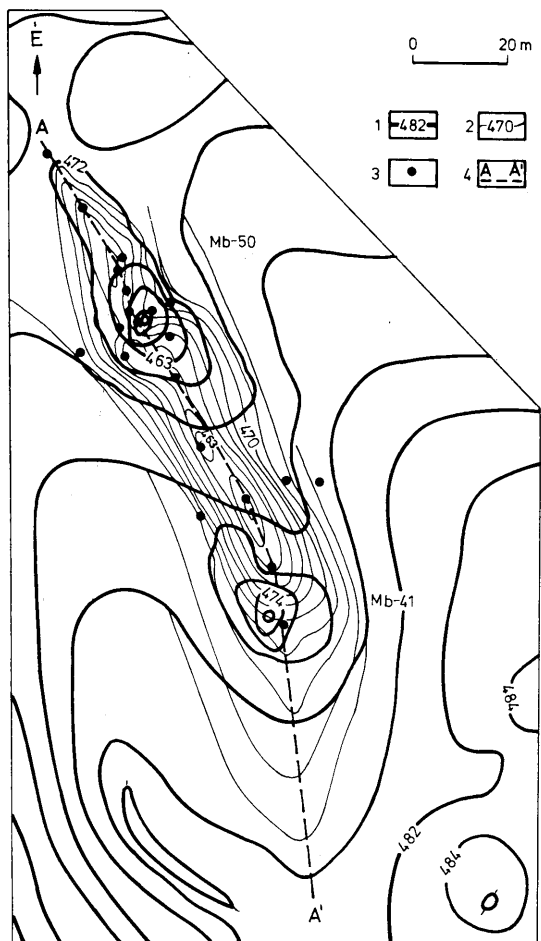


3. ábra. A megkutatott területek környezetének földtani térképvázlata (Noszky J. et. al. 1957. adatainak felhasználásával).

Jelmagyarázat: 1. Állandó vízfolyás, 2. Időszakos vízfolyás, 3. Épületrom, 4. Részletesen kutatott terület, 5. A 4. ábrán részletesen bemutatott terület, 6. Negyedidőszaki üledékek, 7. Oligomiocén tömlekes összet, 8. Eocén mészkő, 9. Középsőkréta, 10. Triász és júra kőzetek, 11. Vető, 12. Feltételezett vető

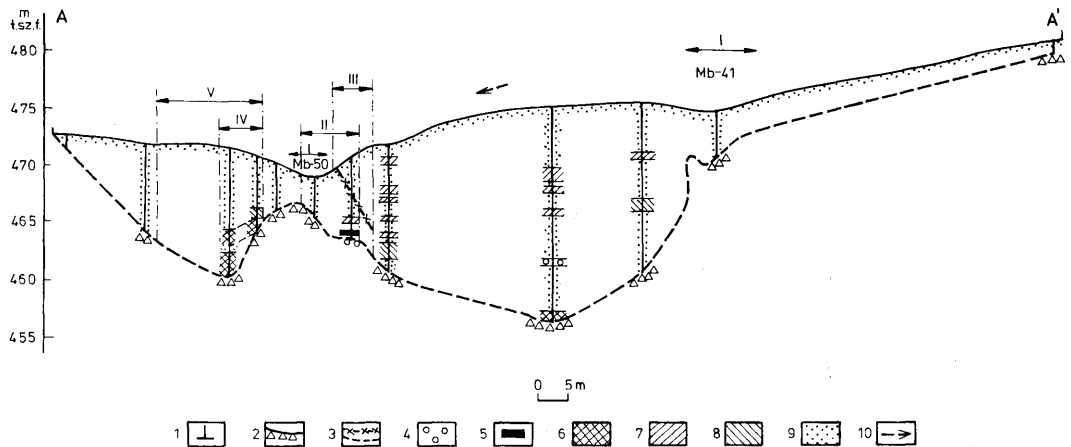
Fig. 3. Geological sketch map of the studied areas (using the data of Noszky, J. et al. 1957).

Legend: 1. Permanent water-course, 2. Intermittent water-course, 3. Building ruins, 4. Area studied in detail, 5. The area shown in detail in Fig. 4, 6. Quaternary sediments, 7. Oligo-Miocene clastic sequence, 8. Eocene limestone, 9. Middle Cretaceous limestone, 10. Triassic and Jurassic rocks, 11. Fault, 12. Presumed fault



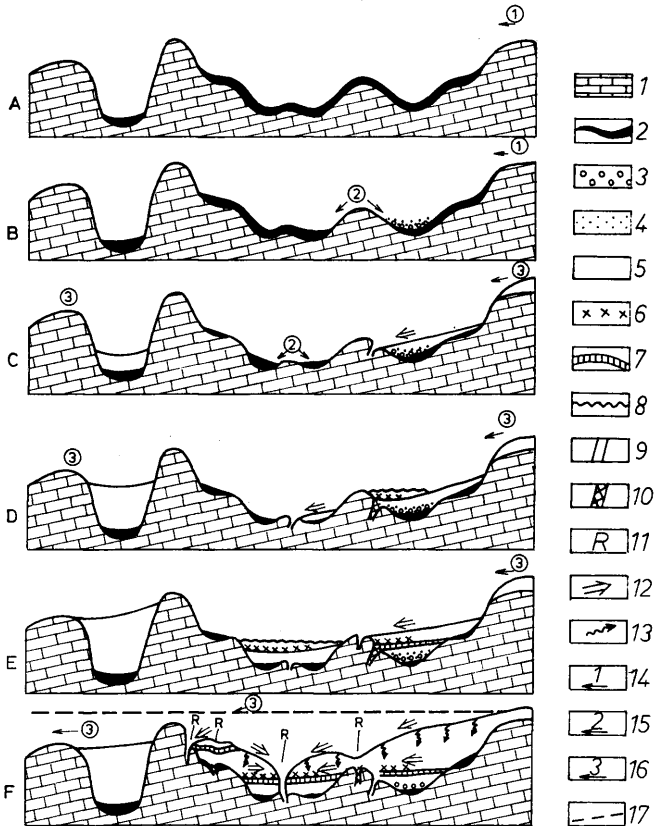
4. ábra. Az Mb-50 és Mb-53 jelű karsztos mélyedések környékén a feküdőmborzat térképe. J e l m a g y a r á z a t : 1. A felszín szintvonala, 2. A mészkőfekü szintvonala, 3. Fúrás helye, 4. Az A-A' szelvény helye.

Fig. 4. Map of the floor relief around the karstic depressions Mb-50 and Mb-53. L e g e n d : 1. Contour line of the surface, 2. Contour line of the underlying limestone, 3. Borehole, 4. Profile A-A'



5. ábra. A Mester-Hajagon az Mb-50 jelű karstos mélyedés környékének üledékföldtani szelvényei (VERESS M.–FÜTŐ J.–HAMOS G. 1986. módosítva).
 Jel magyarázat: 1. Fúrás helye, 2. Fúrással elért mészkőfelek, 3. Feltételezett hajdani és jelenlegi mészkőfelek, 4. Kavics, 5. Barna agyag, 6. Vörösbarna agyag, 7. Laminit, 8. Eltemetett talaj, 9. Kőzetliszt, agyagos kőzetliszt, 10. Hajdani anyagszállítás, I. Rejtett kőzethatár fölött kialakult recens mélyedések (Mb-50; karstosodással szétromsolt kiemelkedés tetején; Mb-41: kiemelkedés oldalában), II. Karstosodással lepusztult kiemelkedés (a vörösbarna agyag hiánya jelzi, hogy környezete fölé magasodó lepusztulási térszín volt), III. A kiemelkedés hajdani karstosodó oldala (a felületét metsző laminit összletek tavak szintjeit, tehát a kőzethatár eltolódását jelzik), IV. A kiemelkedés lejtőjén és mélyedéseibe áthalmozódással megnövekedett vastagágú vörösbarna agyag, V. Feltételezően fosszilis mélyedés (kialakulását követően vörösbarna agyag, kőzetliszt, majd nagy vastagságban talaj töltötte ki)

Fig. 5. sedimentological profiles around the karstic depression Mb-50, Mester-Hajag (modified after VERESS, M.–FÜTŐ, J.–HAMOS, G. 1986).
 Legend: 1. Borehole, 2. Underlying limestone reached by drilling, 3. Presumed former and recent underlying limestone, 4., Gravel, 5. Brown clay, 6. Red brown clay, 7. Laminite, 8. Buried soil, 9. Silt, clayey silt, 10. Former sediment transport, I. Recent depressions formed above hidden rock boundary (Mb-50: at the top a high destroyed by karstification; Mb-41: on the slope of a high), II. High eroded by karstification (the lack of red-brown clay indicates that it was an erosion surface above its environs), III. The former karstifying side of the rise (the laminite sequences crossing its surface indicate the horizons of lakes, i. e. indicates the displacement of rock boundaries), IV. Red-brown clay, its thickness increased on the slope of the high and in its depressions due to redeposition, V. Presumably fossil depression (filled by red-brown clay, silt and thick soil)

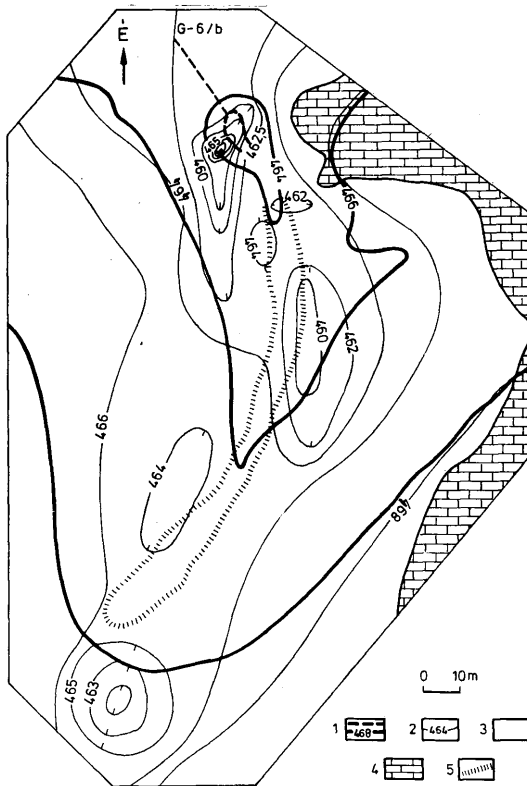


6. ábra. A Mester-Hajag Mb-50 jelű mélyedése környékén végbermet karstosodás fejlődéstörténete (VERESS M.-FÜTŐ J.-HÁMOS G. 1987).

Jel magyarázat: A: A vörösbarna agyag kialakulása előtti karstos térszín B, C, D, E: Eltemetődést kísérő karstosodás, F: Recens exhumálódást kísérő karstosodás, 1. Mészkö, 2. Vörösbarna agyag, 3. Kavics, 4. Homok, 5. Kőzetliszt, 6. Laminit, 7. Agyagos kőzetliszt, 8. Tó, 9. Aktív karstos járat, 10. Kitöltött karstos járat, 11. Recens karstos mélyedés, 12. Vízáramlás a felszínen és a vízzáró felett, 13. Vízbeszivárgás, 14. Kavics és homok áthalmozódása, 15. vörösbarna agyag áthalmozódása, 16. Kőzetliszt áthalmozódása, 17. A legnagyobb eltemetődés feltételezett szintje

Fig. 6. History of evolution of karstification around the depression Mb-50, Mester-Hajag (VERESS, M.-FÜTŐ, J.-HÁMOS, G. 1987).

Legend: A: Karstic surface prior to the formation of red-brown clay, B, C, D, E: Karstification accompanying burial, F: Karstification accompanying recent exhumation, 1. Limestone, 2. Red-brown clay, 3. Gravel, 4. Sand, 5. Silt, 6. Laminite, 7. Clayey silt, 8. Lake, 9. Active karstic path, 10. Filled karstic path, 11. Recent karstic depression, 12. Water flow on the surface and above the impermeable layer, 13. Water and sand, 15. Redeposition of red-brown clay, 16. Redeposition of silt, 17. Presumed level of the deepest burial



7. ábra. A G-6/b jelű víznyelős és vízgyűjtőjének domborzatrajzi és mészkőfejú domborzati térképe. Jel a g y r á z a t: 1. A felszín szintvonala, 2. A mészkőfejú szintvonala, 3. Laza fedőüledékek a felszínen, 4. Mészkő a felszínen, 5. Meder

Fig. 7. Morphological map of the sump G-6/b and of its catchment and the morphological map of the underlying limestone.

Legend: 1. Contour line of the surface, 2. Contour line of the underlying limestone, 3. Loose sediment on the surface, 4. Limestone on the surface, 5. Channel

Utólagos lepusztulásával és áthalmazódásával magyarázható, hogy a kiemelkedésekről többnyire hiányzik, míg egyes mélyedésekben vastagsága a 2 m-t is eléri.

A vörösbarna agyag felett foszlányokban homok, ill. kavics települ, amely az oligo-miocén törmelékes összlet lepusztulásából és áthalmazódásából származik. A kavicsok

mérete (0,5–5 cm) viszonylag jelentős helyi szintkülönbséget és áthalmazódása idején a háttérterület fedettségét jelzi.

Az üledékanyag túlnyomó részét kőzetliszt, ill. ennek különböző mértékben agyagosodott változata alkotja, általában a többi laza üledéktípusra települ, de néhol közvetlenül a mészkővön fekszik. A kőzetliszt és változatai mészmensek, rétegezettséget mutatnak, eredetüket tekintve nem tipikus lösz áthalmazódásával keletkeztek.

Az összeteket gyakran tagolják a kitöltött karsztos mélyedésekben laminites közbetelepülések is, amelyek finomabb szemcseátmérőjű része az eltömődött mélyedésben kialakult tó vízének bepárlódásával keletkezik. Az eltömődést ilyenkor sötétbarna, sötét-szürke, agyagos üledék jelzi, a kőzetlisztes összleten belül. Egyes fúrásokban több száz ilyen rétegpárt harántoltunk.

A vörösbarna agyag egyenetlen települése egy ezen összlet keletkezése előtt kialakult karsztos térszínre utal (VERESS M.–FÜTŐ J.–HAMOS G., 1987). Hiánya egyes mélyedésekben viszont arra utal, hogy ezek a mélyedések ezen összlet után alakultak ki (6. ábra). A kőzetliszt fekéjében szórványosan előforduló kavics azt is jelzi, hogy a terület már a kőzetliszt kialakulása előtt üledékbefogadó.

b) A G–6/b. jelű víznyelős töbör környéke

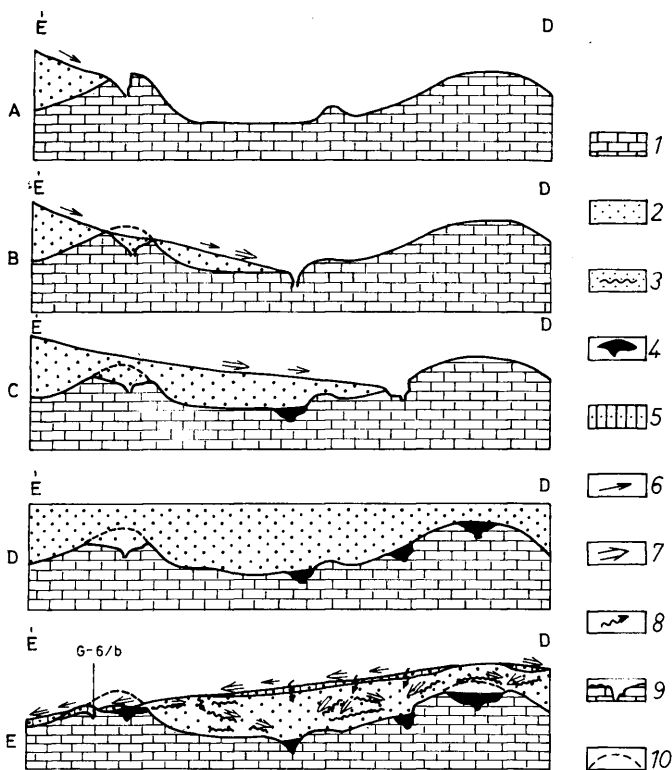
A fúrásokkal megkutatótt terület gyakorlatilag a mai víznyelő vízgyűjtőjét képezi (7. ábra). A lapos, enyhén É felé lejtő felszint mindenütt laza üledékanyag borítja, csak a peremi részeken bukkan elő a karsztosodott mikrofaunás mészkő. A mészkőfelszín közel sem annyira tagolt, mint a Mester-Hajagon. A területtől ÉNy-ra a Hajag felsőtíriász dachsteini mészkőből, ill. dachsteini típusú liász mészkőből álló vonulata emelkedik. A felsőtíriász, alsójúra és a középsőköréta korú kőzetek egy közel É–D-i irányú, jelentős méretű vető vagy vetők mentén érintkeznek.

A fúrásokkal megismert, eltemetett karsztos felszín egy nagyméretű (50x150 m), É–D-i irányban megnyúlt, zárt mélyedést képez, amely viszonylag egyenletesen lejt É felé és egy kőzettel szorodik. A 2–4 m mélységű nagyforma lapos aljzatába öt kisebb víznyelő, ill. töbör mélyül 10–15 m-re (7. ábra).

A Mester-Hajaggal szemben itt az egyes rétegsorokra az agyagváltozatok túlsúlya jellemző (8. ábra). Kőzetliszt csak alárendelten fordul elő a talaj alatt és a peremi területeken. Feltűnő eltérés, hogy a mélyedések kitöltéséből hiányzik a laminites sorozat, holott az eltömődést jelző sötétszürke, sötétbarna agyag megvan. Valószínűleg az egykori mélyedést teljesen feltöltötte a beszállított anyag, így tavak kialakulására nem volt lehetőség.

A megfúrt agyagréteg színe rendkívül változatos, szinte minden árnyalat előfordul. A tarka agyagok színét elsősorban a redox viszonyok határozzák meg. A sárga-vörös árnyalat oxidatív, a felszínről leszivárgó vízzel átjárt réteget jelöli, míg a szürke, kék-zöld árnyalat vízzel folyamatosan átitatott zónát mutat. Sok fúrásban egymás fölött több oxidatív és redukzív zóna váltakozik, ami a felszín alatti víz kizárólagos oldalirányú áramlására utal az egyes rétegekben. A jelenség a víznyelők rejtett vízutánpótlására hívja fel a figyelmet. A G–6/b jelű recens víznyelő közelében melyített fúrásokban nincs kék anyag, tehát itt már az egész üledékösszleten átáramlik a lefelé mozgó víz.

Az agyag származására két lehetőség kínálkozik: a középsőköréta munierias agyag áthalmazódása, valamint az oligomiocén törmelékeny összlet agyagfrakciójának kimosódása és ideszállítódása. Ez utóbbit valószínűsíti a néhány helyen megfúrt vékony homokréteg és csik, valamint a 0,2–2,0 cm átmérőjű kvarcitkavicsok, melyek a vörösbarna agyaggal keverten fordulnak elő. A legmélyebb fúrásokban mészkőfeküre települve vagy annak közvetlen közelében fekszik a kavicsos, vörösbarna agyag, tehát a legkorábbi üledékborítást jelzi. Többszöri bemosódásra utal, hogy egymás fölött több szintben is nyomozható. Az agyagos üledékek fedőjében levő kőzetliszt a mélyedések várm előtti betemetődését valószínűsítheti.



8. ábra. A G-6/b jelű víznyelő vízgyűjtőjén végbement karsztosodás fejlődéstörténete.

Jelmagyarázat: A: Kavicselborításból kiálló paleokarsztos térszín, B, C, D: Akkumulációt kísérő karsztosodás, E: Exhumálódást kísérő karsztosodás, 1. Mészkö, 2. Agyag kavicsokkal, 3. Vörös (oxidatív, áramló víz), kék, szürke (reduktív, lappangó vizes) agyagok kavicssal, 4. Karsztos mélyedés és járat kitöltése (uralkodóan kék agyaggal és kavicssal), 5. Agyagos kőzetliszt, 6. Az anyagszállítás irányai, 7. Vízáramlás a felszínen és feltételezett irányával az agyagban, 8. Vizelszivárgás, 9. Karsztos mélyedés vízlevezető járáttal, 10. Mészkö karsztosodás előtti felszíne

Fig. 8. History of evolution of karstification in the catchment of sink-hole G-6/b.

Legend: A: Paleokarstic surface emerging from the gravel sheet, B, C, D: Karstification accompanying the accumulation, E: Karstification accompanying the exhumation, 1. Limestone, 2. Clay with gravels, 3. red (oxidative, flowing waters) and blue-to-grey (reductive, stagnant waters) clays with gravels, 4. Infill of karstic depression and path (predominantly with blue clay and gravel), 5. Clayey silt, 6. Directions of sediment transport, 7. Water flow on the surface and with presumed direction in the clay, 8. Water infiltration, 9. Karstic depression with draining path, 10. Surface of the limestone prior to karstification

4. A kutatott területek fejlődéstörténete

A Mester-Hajag É-i része DK-i irányból anyagelborítást kapott már a kőzetliszt képződés előtt, majd ezt követően is. A rög ezután megbillent, ami a jelenleg is tartó kitakaródság eredményezte. A fedőüledékek elszállításának iránya E–ÉNy, ill. D–DNy. Ez nemcsak a karsztosodás, hanem a jelenlegi morfológiai viszonyok is alátámasztják (5., 6. ábra).

A G–6/b jelű víznyelőtől északra egy kiemelkedés karsztosodva lealacsonyodott, így az ottól délre elhelyezkedő paleokarsztos térszín valószínűleg feltöltődött északi irányból. Az Óregfolyás völgyének kialakulását követően, a mellékvölgyek hátravágódásával a fedőüledékek mindaddig északi irányba elszállíthatóak, ameddig a roncsolt tetőszintű kiemelkedés mészköve el nem érte a felszínt. Ezért jelenleg ismét karsztosodik, így az itt kialakult víznyelőbe kerül a terület fedőüledékének maradéka (8. ábra).

Irodalomjegyzék – References

- JAKUCS L. (1956): Adatok az Aggteleki-hegység és barlangjainak morfológiájához – Földr. Közl. 2. pp. 25–38.
 JAKUCS L. (1971): A karsztok morfológiája, Akadémiai Kiadó, Bp.
 NOSZKY J. et. al. (1957): A Bakony-hegység északi részének földtani térképei – M. Áll. Földtani Int. Évkönyve XLVI. köt. 3. zárófüzet.
 VERESS M. (1982): Adatok a Hárskúti-fennsík karszt-morfológiájához – Karszt és Barlang II. pp. 71–82.
 VERESS M.–FUTÓ J.–HAMOS G. (1986): Cledkőföldtani kutatások a Mester-Hajag A jelű terület északi részén. CHOLNOKY J. BKCS. 1986 Évi jel. (szerk. VERESS M.) pp. 32–63. MKBT Dok. Szakoszt.
 VERESS M.–FUTÓ J.–HAMOS G. (1987): Fosszilis karsztosodás nyomai a Mester-Hajagon – Oktatási Intézmények Karszt- és Barlangkutató Tevékenységének II. Országos Tud. Konferenciája, Szombathely, pp. 25–29.

A kézirat beérkezett: 1989. II. 6.

Determination of erosion and accumulation on covered paleokarstic surfaces, Bakony Mountains (W. Hungary)

Veress, M.*—Futó, J.**

Abstract

In two areas of the Hajag-Papod Hills (Hárskút plateau), in Mester-Hajag and close to the sink-hole G–6/b the sediments overlying the dissected paleokarstic surface were explored by twist drill (Figs. 1, 6, 7). The boreholes revealed fossil karstic depressions buried in the higher parts of the uneven limestone beds. These investigations and morphological analysis proved the redeposition of loose cover sediments.

In these surfaces the accumulation and erosion displaced boundaries of the limestone and the overlying sediments, along which karstification has proceeded. The inactive karst forms on the top of local highs indicate the complete burial of the highs, while karst forms on the slopes suggest the displacement of rock boundaries i.e. uncovering or burial, or both. The direction of sediment transport can also be determined. In case of accumulation the slope facing the transport, while in case of erosion the opposite side is karstified.

In the inclined surface between the highs sediment deposition produced a series of depressions, lying parallel with the transport direction. The forms show an arched series if the sediment transport reaches a subhorizontal surface surrounded by slopes (paleo-karstic depression). In this case sedimentation proceeded from the concave side of the arc.

Based on these observations the history of evolution of the two studied areas is summarized as follows:

The northern part of the Mester-Hajag received sediments from the southeast prior to and following silt formation. Subsequently, the block was tilted resulting in erosion has started. The transport of the overlying sediments has been proceeding in NNW and SSW directions. This is proved both by the karstification and recent morphological conditions.

North of the sink-hole of G–6/b a high became lower due to karstification, thus the paleokarstic surface lying south of it was probably filled from the north. Subsequently to the formation of the Óregfolyás valley and the back-cutting of the side-valleys the overlying sediments could have been transported northwards till the limestone of the high with eroded surface got to the surface. This is why it is being karstified now and the remains of the overlying sediments are transported into the sink-hole.

Manuscript received: 6th February, 1989.

* Institutum Paedagogicum de D. Berzsenyi nominatum, Cathedra Geographiae. H-9700 Szombathely, Szabadság tér 4.

** Museum historiae naturae Bakonyiense. H-8420 Zirc, Rákóczi tér 1.

Выявления размыва и накопления на закрытых поверхностях палеокарста в Баконьских горах (Задунайщина, Западная Венгрия)

Мартон Вереш—Янош Футо

На двух участках в пределах группы горок Хаяг-Пагоп (Харшкютское плато в Северо-Баконьских горах), на горке Мештер-Хаяг и в окрестностях карстовой воронки G-6/b при механизированном шнековым бурении вскрыты осадки (рис. 1, 6, 7), перекрывающие неровную, расчлененную поднятиями поверхность палеокарста. При бурении удалось выявить древние понижения карстового происхождения, погребенные на повышенных участках неровной поверхности известняков. Этим обстоятельством совместно с морфологическим анализом участков доказываются переотложение рыхлых осадков, перекрывающих карст.

На этих поверхностях накопления и размыв осадков привели к тому, что контакты, оформившиеся вдоль соприкосновения известняков с перекрывающими рыхлыми осадками, по которым развивался и развивается пониже карстообразование, были смещены. Неактивные карстовые формы на вершущах поднятий свидетельствуют о полном погребении этих поднятий и на миграцию контактов между разными породами в их бортах, то-есть на их вскрытие или погребение или же на то и другое. Определяется также и направления транспорта. При накоплении осадков карстообразование происходит на склоне, обращенном навстречу привноса материала, а при сносе осадков — на склоне, противоположном направлению выноса.

На склонах между поднятиями накоплением осадков вызывается появление цепочки понижений в направлении привноса материала. Карстовые формы составляют дугообразную цепочки, если осадконакопление происходит на субгоризонтальной поверхности, ограниченной склонами (т. е. в палеокарстовом понижении). При этом привнос материала осуществлялся с вогнутой стороны цепочки.

На основании изложенного, история геологического развития изученных участков может быть охарактеризована нижеследующим образом.

Северная часть горки Мештер-Хаяг была покрыта осадками, поступившими с юго-востока, как до, так и после отложения алевритов. После этого участок был наклонен, и это привело к постепенному раскрытию, которое продолжается и ныне. Перекрывающие осадки выносились в направлении уклона поверхности наклоненного блока, к северо-северо-западу и к юго-юго-востоку. Это подтверждается не только карстообразованием, но также и современным рельефом.

Поднятия к северу от карстовой воронки G-6/b при карстообразовании стало более низким, так что палеокарстовый участок к югу от него вероятно перекрывался осадками, привнесившимися с севера. Вслед за возникновением долины ручья Эрегфояш при отступающем врезании боковых долин перекрывающие осадки могли выноситься в северном направлении вплоть до тех пор, пока известняки поднятия с размывтой вершущкой не вышли на дневную поверхность. Поэтому они снова вовлечены в карстообразование так что остатки перекрывающих отложений попадают в возникшую здесь карстовую воронку.