

## A SZERKEZET ÉS KÖZETFELÉPÍTÉS SZEREPE A SZILICEI-FENNSIK KARSZTOS FELSZÍNFORMÁINAK KIALAKÍTÁSÁBAN

MÓGA JÁNOS

Eötvös Loránd Tudományegyetem Tanárképző Főiskolai Kar Földrajz  
Tanszék, H-1055 Budapest, Markó u.29-31. jmoga@freemail.hu

*Abstract: In my paper I study the part played by the structure and rock construction in the development of landforms on the plateau belonging to the Southern part of the Szilice-plateau; the Bikk, the Lednice-bérc, the Kecő-, and Haragistya-plateau. On the territory under research I point at some basic connections between the landforms developed on rocks of different solubility surfacing on folded structures and the particularities of water network.*

### Bevezetés

A Gömör–Tornai-karszt központi helyzetű, legnagyobb kiterjedésű karsztfennsíkja a Szilicei-fennsík, amely a Rozsnyói-medence, a Sajó-völgy, az Aggtelek – Hosszúszó (Dhlá Ves) – Pelsőc (Plešivec) között húzódó törésvonal menti karsztperemi medencék, a Kecő-, Jósva-, Ménes-völgy, valamint a Torna-patak völgyfője és a Szoroskő-hágó által határolt területen helyezkedik el. Tágabb értelemben hozzákapcsolható a Sajó-völgy és a Pelsőc–Hosszúszó közti törésvonal közti dombvidék is, amely fedett karszt-ként hidrogeológiai egységet alkot a Szilicei-fennsík D-i részével.

A Szilicei-fennsíkot a Szilicei-takaró kőzetei építik fel, amelyek szinklinálisokban és antiklinálisokban váltakozva jelennek meg. A karsztosodás szempontjából kiemelkedően fontos középső- és felsőtriász mészkövek a tulajdonképpeni karsztfennsíkok területén a szinklinálisokban őrződtek meg. E fennsíkrészleteket alsótriász korú, antiklinálisokba gyűrt palák, homokkövek és márgák választják el egymástól. A fennsík felépítésében szerepet játszó jól karsztosodó mészkövek, gyengébben karsztosodó dolomitok és nemkarsztosodó egyéb kőzetek változatos megjelenése lehetőséget nyújt a szerkezet és kőzettelépítés karsztos felszínformák kialakításában játszott szerepének tanulmányozására, és az általuk meghatározott vízhálózat sajátosságainak vizsgálatára. Tanulmányomban a Szilicei-fennsík D-i részének (Bikk, Lednice-bérc, Kecői-, Haragistya-fennsík) felszínalaktani és hidrogeográfiai viszonyait tekintem át a szerkezet és a kőzettelépítés függvényében. Nem térek ki e munka keretében a Szilicei-fennsík D-i részéhez tartozó, Magyarország területén emelkedő Nagy-oldal, Szinpetri- és Jósmafői-fennsík vizsgálatára. A Szilicei-fennsík egyéb tájainak szerkezeti morfológiai vizsgálata meghaladná e tanulmány szűkre szabott kereteit.

### A szerkezetalakulás három fő szakasza

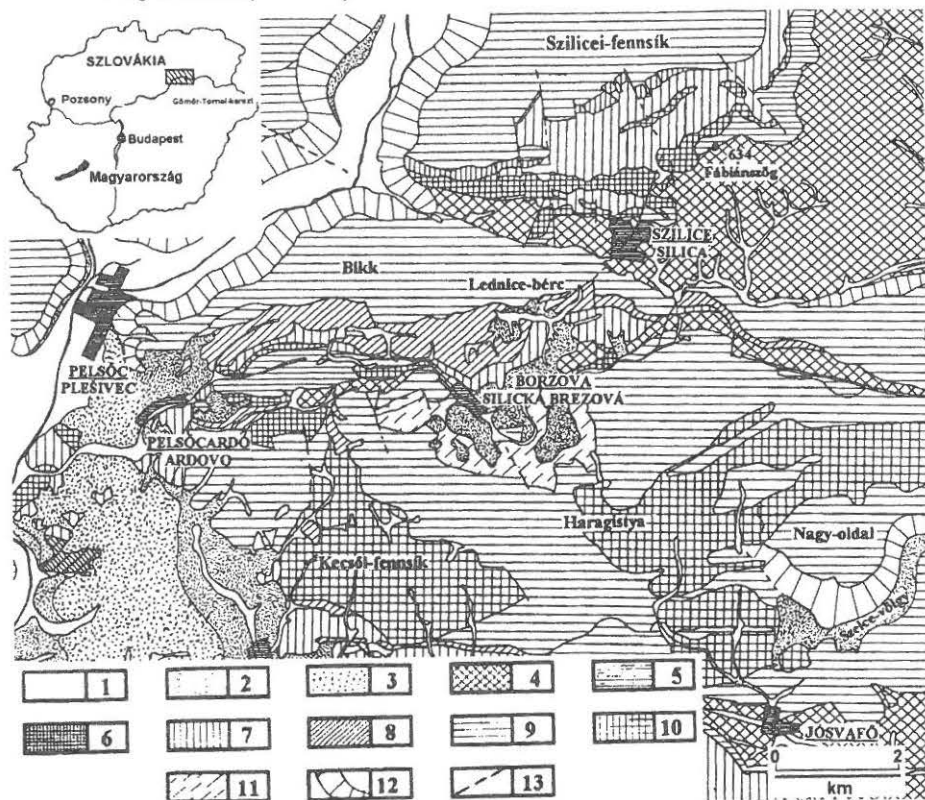
A Szilicei-takaró közetei a Tethys-óceán tágabb medencéjén belül a Mellétei-óceán európai selfjén a középső- és felsőtriász idején (205–225 millió éve) keletkeztek. A Mellétei-óceán nem volt hosszú életű, bezáródása már a jura közepén elkezdődött az óceáni kéreg D-ről É felé történő szubdukciójával. Az óceán bezáródásakor a Mellétei-óceántól É felé eső Gömöri-aljzatról leszakadt annak mezozoós burka, és az aljzat D-i lejtését követve az alatta elhelyezkedő Perkupai Evaporit Formáció képlékeny anyagán csúszva került át az ütközési zónától D-re eső jelenlegi helyére, betakarva az óceáni medencében és az aljzatában kialakult képződményeket (takarókat). A területet ért első jelentős térrövidülés és tektonikai hatás alakította ki a Gömör–Tornai-karszt elsődleges takarós szerkezetét.

Ezt az elsődleges takarós szerkezetet a krétában egy második deformációs hatás érte, amelyet É–D-i irányú kompresszió váltott ki. Ez a kompresszió hozta létre a Szilicei-takaró redőit. A kréta térrövidüléssel létrejött – K–Ny-i tengelyű – antiklinálisok és szinklinálisok a Rozsnyói-szutúrától egészen az Aggteleki-karszt D-i pereméig szabályos sorokba rendeződtek. Később az erősödő kompresszió miatt összetorlódtak a redők és D-i irányú feltolódásokkal egymásra csúsztak. Egész szinklinális magok és szárnyak szakadtak le és csúsztak bele az antiklinális tengelyek mentén kialakult depressziókba, amelyeket a felszínre kerülő Permi Evaporit Formáció gyors lepusztulása hozott létre. Az elmozduló szinklinális magok és szárnyak másodlagos takarós helyzetbe kerültek. Az elsődleges takaróktól való megkülönböztetés miatt ezeket újabban „*klippeknék*” (takarópikkely) nevezik (LESS GY. 1998).

Az egész Gömör–Tornai-karszt lényegében K–Ny-i irányú (néhol erősen deformált) antiklinálisok (antiklinális völgyek) és szinklinálisokban (szinklinórium) megőrződött mészkősávok, ill. az antiklinálisokra rátolt szinklinális magok és szárnyak (másodlagos takarók, vagy klippek) váltakozásából áll.

A Gömör–Tornai-karszt végleges szerkezetét a felsőoligocén és a középsőmiocén között a karsztvidék déli peremén, a Darnó-zóna mentén lejátszódó horizontális elmozdulások alakították ki. A mai Szlovénia és Horvátország területéről kipréselődő kéregdarabok (a Bükk és a Szendrői-hegység tömege) újból mozgásba hozták a Gömör–Tornai-karszt D-i peremén elhelyezkedő képződményeket. Az ideérkező lemeztöredékek ütközése kisebb-nagyobb tömböket leszakítva, és azokat ÉK felé elmozdítva létrehozta a Rudabányai-hegységet.

A Szilicei-fennsík két vízzáró kőzetekből álló K–Ny-i irányú sáv húzódik végig, mégpedig a Torna-völgyi antiklinális, amely a Torna völgyéből Szilicén át Gombaszög felé tart, valamint a Ménés-völgyi erősen deformált antiklinális (Derenk-Bódvaszilasi tektonikus öv), amely Borzován (Silická Brezová) át Pelsőcardó (Ardovo) felé követhető. A fennsík D-i határát az ugyancsak alsótriász időszi vízzáró kőzetekből álló Jósva-völgyi antiklinális jelöli ki (1. ábra).



1. ábra: A Szilicei-fennsík D-i részének földtani felépítése (MELLO, J. 1997 és LESS, GY. et al. 1988 nyomán).  
Jelkulcs: 1. alluvium, 2. negyedidőszaki eluvium és proluvium, 3. pliocén kavics és homok (Borsodi Kavics F.), 4. alsótriász palák és homokkővek, 5. gutensteini mészkő, 6. gutensteini dolomit, 7. steinalmi mészkő, 8. reiflingi mészkő, 9. wettersteini mészkő, 10. wettersteini dolomit, 11. tiszolci mészkő, 12. a karsztfennsík pereme, 13. törésvonalak.

Figure 1: Geology of the Southern part of the Szilice plateau (after MELLO, J. 1997 and LESS, Gy. et al. 1988).  
Legend: 1. aluvium, 2. Quaternary eluviums and proluviums, 3. Pliocene gravels and sands (Borsod Pebbles F.), 4. Lower Triassic shales and sandstone, 5. Gutenstein limestone, 6. Gutenstein dolomit, 7. Steinalm limestone, 8. Reifling limestones, 9. Wetterstein limestones, 10. Wetterstein dolomit, 11. Tisovec limestones, 12. The edge of the plateau, heavy slope, 13. Tectonic lines.

A két nem karsztosodó kőzetekből álló sáv három egymástól morfológiailag és hidrogeológiaiailag is elkülönülő mészkősávot választ el egymás-

tól. Különösen szembeűnő a Gombaszög–Szilice–Torna-völgyi antiklinális választó szerepe, amely a Szilicei-fennsíkot nagyjából két egyforma részre osztja. Tanulmányomban csak a Gombaszög–Szilice–Torna-völgyi antiklinális vonalától D-re eső területtel, a Szilicei-fennsík D-i részével foglalkozom.

### **A Szilicei-fennsík déli része**

A Szilicei-fennsík három, nagyjából K–Ny-i irányba húzódó mészkősávjából kettő a fennsík D-i részén figyelhető meg, amelyeket a Ménes-völgyi - erősen deformált - antiklinális (Ménes-völgy – Borzova – Ardó közti szakasza) vízzáró palái és homokkövei választanak el egymástól. A Szilicei-fennsík középső, kisebb méretű mészkősávja Pelsőcnél kezdődik, a Bikk planinájában orsószerűen kiszélesedik, a Lednice-bérc területén folytatódik és az Ardó-hegy, ill. a Mész-hegy (az Alsó-hegy Ny-i pereme) közti nyeregben végződik.

A Szilicei-fennsík középső – úgyszólván tisztán wettersteini mészkőből álló – mészkősávján kialakult karsztfennsík élesen elhatárolódik tágabb környékétől. É-i peremét Szilice és Gombaszög között egy kőzethatárhoz kapcsolódó víznyelősor hangsúlyozza, amely a Gombaszögi-závoznál<sup>1</sup> ér véget. A gombaszögi fennsíki feljáró és Pelsőc közt a plató rendkívül meredek – helyenként sziklás (pl. Vaskapu) – lejtővel szakad le a Sajó szurdokvölgye felé. A lejtő meredeksége csak Pelsőc közelében mérséklődik, ahol a fennsík elkeskenyedő pereme nagy lépcsőkben ereszkedik le a Sajó völgyébe. A magasabban fekvő lépcsőket vörösagyag fedi be, az alacsonyabbakat pedig elborítja az ún. poltári kavics.

A középső mészkősávban kialakult karsztfennsík D-i pereme is markánsan kirajzolódik. A szerkezeti-kőzettani viszonyok által kijelölt Királykút-völgy, a Borzovai-polje és az Ezsdán-völgy (egyes térképeken Roskó-völgy) választják el a szomszédos karsztfennsíkoktól.

### **A Bikk és a Lednice-bérc**

A Szilicei-fennsík középső mészkősávján két, egymástól csak alig elhatárolódó fennsíkrészlet alakult ki. A Ny-i, Bikknek nevezett magasabb fennsík tetői átlagosan 500-580 m magasba emelkednek. A Bikk erdővel borított felszínébe számos töbör mélyül, amelyek lehetnek magányosak, legtöbbször azonban csoportosan fordulnak elő, uvalává olvadnak össze, vagy szabályos (főleg ÉNy–DK-i) sorokba rendeződnek. A tetőkön lévő töbrök

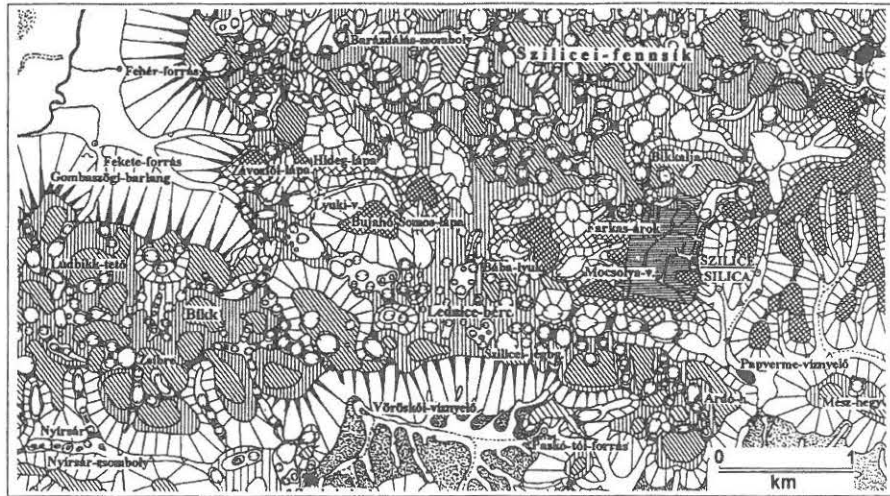
<sup>1</sup> A nehezen megközelíthető karsztfennsíkokra vezető természetes úton létrejött fennsíki feljárókat závoznak nevezik.

általában nagyobb méretűek, szabályos tálformájúak, víznyelőt csak elvétve találunk az aljukon. A töbörök főleg a fennsík pereménél elvégződő völgyfők vonalában sorakoznak. Többnyire törésvonalakat követnek, vagy régi völgyek talpán alakultak ki. Ilyet láthatunk a Pisik-völgy feletti tetőn (Város-völgy), és ilyen töbör sor választja el a Bikk planináját a kissé alacsonyabb K-i fennsíktől (Lednice-bérc), ahol a Szilicei-jégbarlang nagy szakadéka található. Töbörök nem csak a tetőkön, hanem a fennsík meredek lejtőin is kialakultak, mint pl. a Liszunya-tető oldalában, a Nyírsár és a Vas-völgy felé ereszkedő lejtőkön. A fenti töbörök két generációt képviselnek. A tetők nagyobb méretű töbrei idősebbek, mint a völgyi töbörök sorba rendeződött kisebb méretű töbrei. Az idősebbek kialakulásának korát a pannorra, a fiatalabbakét a rodáni fázis idejére *J. JAKÁL* (1975) teszi.

A Gombaszögi-závoz és az Ardó-hegy közti alacsonyabb tetőkön alakultak ki a Szilicei-fennsík legérettebb, legfejlettebb karsztjelenségei, amelyek a fennsík alatt húzódó bűvópatakrendszerhez kapcsolódnak. A bűvópatakrendszer legfejlettebb víznyelői a karsztfennsík É-i és D-i peremén alakultak ki. A Torna-völgyi antiklinális Szilice és Gombaszög közé eső szakasza kissé magasabbra emelkedik környékénél, alacsony hátakként szeli át a karsztfennsíkot. E vízzáró palákból álló tetőkről rövid vízmosások vezetnek a szomszédos mészkőszávos felé, amelyek a közethatárnál víznyelőben végződnek. Az egész karsztfennsík egyik legszebb közethatáron kifejlődött víznyelőszora alakult itt ki (2. ábra).

A sor a fennsík peremén a Závozfüi-lápával kezdődik. A sorban következő tekintélyes méretű vízgyűjtő területtel rendelkező Lyuki-völgy alján egy kis vízfolyás is kialakult, melynek forrásait részben a szomszédos palasáv felől szivárgó víz, részben talajvíz táplálja. A kis ér vize a völgy zombékos aljára érve gyorsan elszivárog. A Somos-lápa alján, a Bába-lyuk völgyében és a Mocsolya-völgyben csak időszakos vízfolyások alakulnak ki hóolvadáskor, záporok idején. A sort bezáró Papverme-víznyelőnek van a legnagyobb vízgyűjtő területe. A Szilicétől ÉK-re fakadó források egy elég bővizű patakot táplálnak, amely az itt már kiszélesedő palasávon át éri el a mészkő határát.

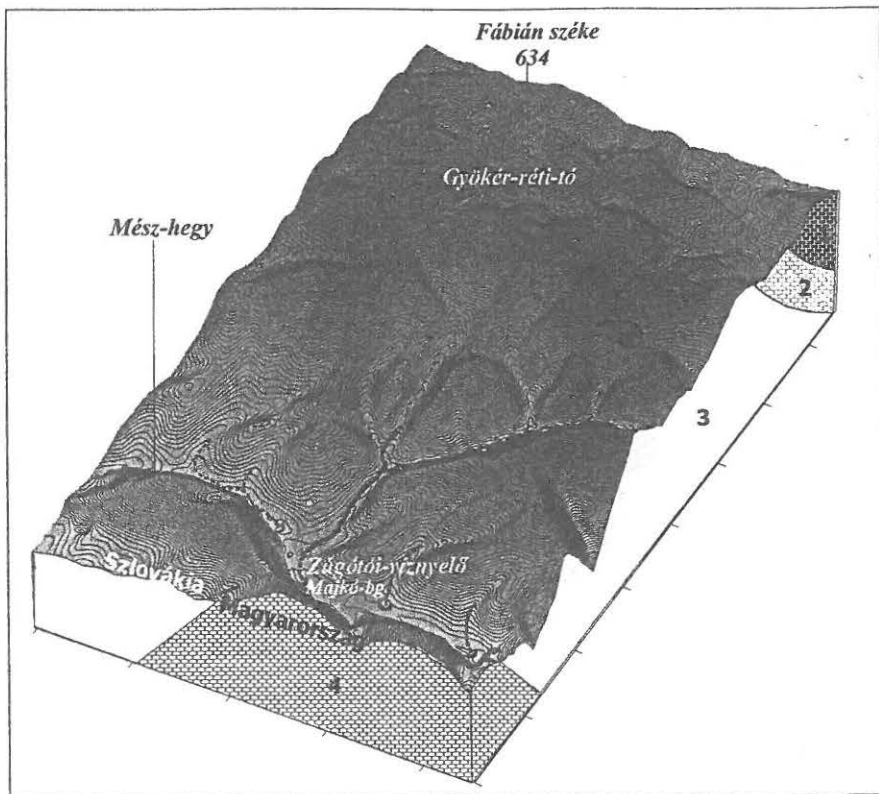
Szilice község, a Fábiánszög (634 m) és a Mész-hegy (az Alsó-hegy Ny-i elvégződése) között egy felszín alatti megcsapolású medence alakult ki, amelyet a Fábiánszög és a Szombat-hegy közti vízválasztóból kiágazó oldalgerinc (Nagy- és Kis-Méla-tető, 610, ill. 606 m) határol el a Torna völgyétől. Az antiklinális hátról az általános lejtést követve hosszú völgyek futnak le a Mész-hegy lába felé, ahol e völgyek vízfolyásai víznyelőkben tűnnek el, és részben a Sajó-völgy felé, részben a Torna-völgy felé irányulnak (*ORVAN, J.* 1995).



2. ábra: A Bikk és a Lednice-bérc felszínaktani térképe (jelkulcs az 5. ábrán látható).  
 Figure 2: Geomorphological map of the plateaus Bikk and Lednice-bérc (legend can be seen on Fig. 5)

A pár évtizede elzáródott Papverme-víznyelő mélyedésében összegyűlt vizek hozták létre a Szilicei-fennsík legnagyobb méretű karsztos tavát, amelyet a helybeliek Papverme néven tartanak számon. A Papverme elfolyó vizét 1960-ban fluoreszcinnel megfestették, és az a korábbi feltételezéseknek megfelelően a gombaszögi Fekete-forrásban jelent meg. A Papverme-víznyelő és a gombaszögi Fekete-forrás között húzódik a fennsík alatt a Gömör–Tornai-karszt egyik legkülönlegesebb – még csak részleteiben ismert – barlangrendszere. A bűvópatak több kilométeres földalatti útján érinti a régészeti leleteiről nevezetes Hraskó-zsombolyt, végigfolyik a Szilicei-jégbarlang alsó járatain, és végül megjelenik a Gombaszögi-barlangban is, mielőtt befejezné földalatti útját.

Az előző felszín alatti hidrológiai rendszerhez további víznyelők kapcsolódnak a mészkősáv D-i pereménél. A legnagyobb vízgyűjtőterülettel a Borzovai-polje É-i medencéjében nyíló Vöröskői-víznyelő rendelkezik, amely feltehetően oldalágként kapcsolódik a Fekete-forrás rendszeréhez (ORVAN, J. 1995). Ugyancsak e rendszerhez tartozik a Nyírsár nyelősora a Bikk fennsíkjától D-re, amely a szomszédos nem karsztos kőzetek (triász tufa, argilit) felszínéről lefutó vizeket vezet a mélybe. Itt, e víznyelők egyikeben nyílik a Szilicei-fennsík D-i részének legmélyebb zsombolya (Nyírsár-zsomboly), amelynek aknáin a meredeken dőlő argilit- és mészkőrétegek dőlését követve 135 m mélységbe vezetnek (STIBRÁNYI G. – GAÁL L. 1984).



3. ábra: A Szilicei-fennsík és az Alsó-hegy határa.

Jelkulcs: 1. gutensteini dolomit, 2. gutensteini mészkő, 3. alsótriász homokkő és pala, 4. wettersteini mészkő.  
 Figure 3: Boundary of the Szilice and Alsó-hegy plateaus.  
 Legend: 1. Gutenstein dolomit, 2. Gutenstein limestone, 3. Lower Triassic shales and sandstone, 4. Wetterstein limestone.

A Fekete-patak barlangrendszere fölötti keskeny plató nagyméretű, mély, tál alakú töbrei közt két szép szakadéktöbör figyelhető meg, amelyek a mélybeli üregrendszer mennyezetének felszakadásával keletkeztek. A Szilicéhez közelebb eső kissé ovális, amfiteátrumszerű mélyedésnek a helybeliek külön nevet is adtak, Horpotának nevezik. A Horpota csaknem függőleges sziklafalakkal határolt, átlagosan 15-20 m mély szakadéknak aljára csak a hossz tengely két vége felőli oldalon lehet beereszkedni, ahol a meredek letörést sziklagörgeteges lejtő váltja fel. A másik – ismertebb – szakadéktöbör a Szilicei-jégbarlangot rejtí magában. A nagyméretű, 31 m magas, áthajló sziklafalak által határolt szakadékdolina alján nyílik a mérsékelt éghajlati öv legkisebb tszf. magasságban (503 m) kialakult jégbarlangja.

A Szilicei-fennsík középső mészkővonulatának D-i határát kijelölő Ménes-völgyi antiklinális vízzáró kőzetei kissé mélyebben helyezkednek el, mint a szomszédos mészkőfennsíkok. Így nem annyira vízvászáló, mint inkább vízgyűjtő jellegű. A vízgyűjtő idomok létrejöttét nagymértékben elősegítette a pala- és homokkőszárvval szomszédos terület felépítése, szerkezete. A Bikk és a Lednice-bérc fennsíkjától D-re átlagosan 2-2,5 km széles sávban hirtelen megnő a kőzettani változatosság. Különböző oldékonyságú középső- és felsőtriász mészkövek és dolomitok (reiflingi mészkő, steinalmi mészkő, gutensteini mészkő és dolomit, tiszolci mészkő, halstatti mészkő) kapcsolódnak a vízzáró kőzetekhez ebben a tektonikailag is mozgalmasságban. Ráadásul kisebb foltokban még agyagos, vályogos, kavicsos rétegek is betakarják a karbonátos kőzeteket, amelyek elősegítették az időszakos és állandó vízi felszíni vízfolyások kialakulását.

A Ménes-völgy völgyfője és a hosszúsói peremi polje közti K-Ny-i irányba húzódó völgyek (Király-kút-völgy, Nyírsár, Ezsdán-, Pisik-, Lyukostya-völgy) jelzik a völgyképződés számára kedvező feltételeket nyújtó sáv irányát, központi kiszélesedő részét pedig egy karsztos medence, a Borzovai-polje foglalja el (CSÜLLÖG G. - MÓGA J. 1997, MÓGA J. 1999b).

### A Kecői-fennsík<sup>2</sup>

A Ménes-völgyi deformált antiklinális (Derenk-Bódvaszilasi tektonikus öv) és a Kecői-, ill. Jósfa-völgy között húzódik a Szilicei-fennsík D-i mészkőszárvja. Szerkezete, földtani felépítése az előzőhöz képest meglehetősen egyszerű. Két vízzáró sáv közti szinklinálisban jelennek meg a karsztosodó kőzetek, jelen esetben a wettersteini mészkő és a wettersteini dolomit egymástól jól elhatárolódó foltjai. (Az egyéb középső- és felsőtriász karbonátos kőzetek itt alárendelt szerepet játszanak). Az egész D-i mészkőszárv morfológiáját és hidrológiáját a mészkő- és dolomitfoltok egymáshoz való viszonya, sajátos elrendeződése határozza meg. A fenti szinklinálisban megőrzött mészkő- és dolomitfelszínen öt jól elhatárolódó karsztfennsík (Kecői-, Haragistya-fennsík, Nagy-oldal, Szinpetri-, Jósfa-fennsík) alakult ki, amelyek a hosszúsói peremi polje (MÓGA J. 1999a., 1999b.) és a Ménes-patak szögligeti áttörése közt sorakoznak.

Az egymástól völgyekkel, medencékkel, többsorokkal elválasztott karsztfennsíkok közül a Kecői-fennsík esik legnyugatabbra. Lefolyástalan belső területei alig érik el az 500 m-es magasságot, magasabb tetők csak D-

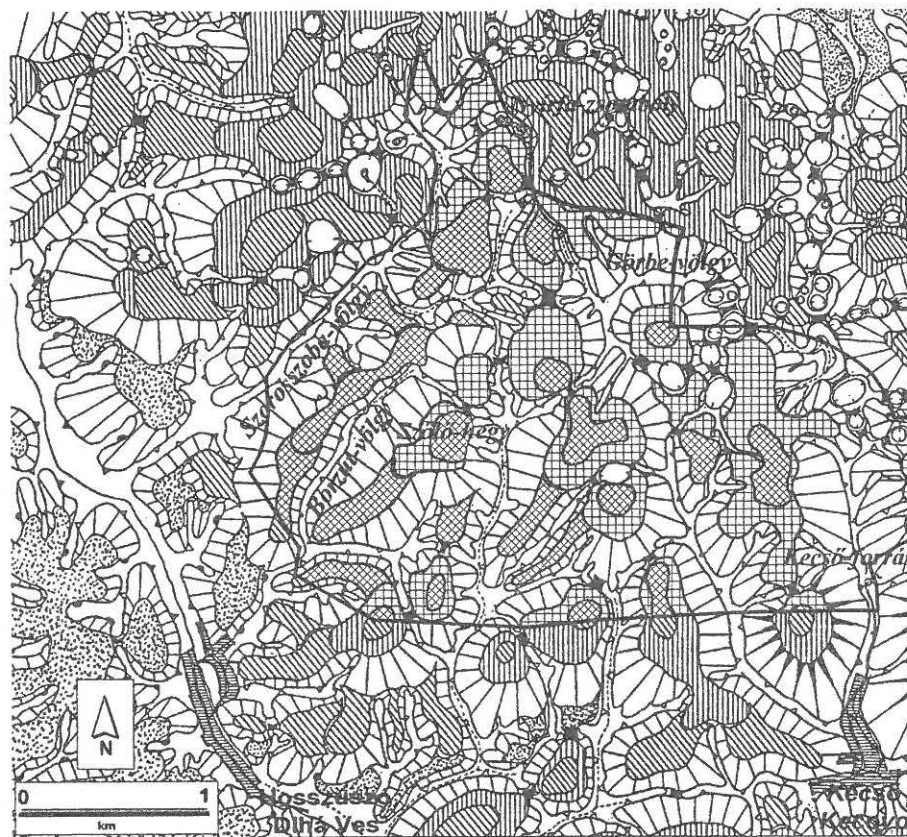
<sup>2</sup> A szóbanforgó karsztfennsíknek nincs régóta használt, a helybeliek által is ismert neve, mint a szomszédos Haragistya-fennsík. A Szinpetri-fennsík és a Jósfa-fennsík mintájára — jobb híján — Kecői-fennsíknek nevezem.



en, a Kecső-völgy felől hátravágódó völgyfők közti gerinceken (Kövesbatka, 507 m, Szőlő-hegy, 516 m), és É-on a Lyukostya- és Ezsdán-völgy völgyfőjénél (Dét hegye, 560 m) található. A fennsík átlagmagassága fölé emelkedő, mészkőből és homokkőből felépülő Dét hegye fontos vízválasztó csomópont a Szilicei-fennsík D-i részén. A hegy ÉK-i lejtőiről indul az a kis vízmosás, amely a Borzovai-poljén keresztül a Milada-barlang víznyelőjében tűnik el. ÉNy-i lejtőibe az Ezsdán- és Lyukostya-völgy vágódott be, és ugyancsak a fenti homokkőszávból fakad az a kis forrás, amelynek a vizét egy gémeskút (a Lyukostya-kút) gyűjti össze. A gémeskút túlfolyó vizét a mészkőszáv peremén kialakult víznyelők vezetik a mélybe. Három jól fejlett nyelő alakult ki a közethatáron amelyek több egymás után lejátszódó mélységi lefejezésre (batükaptúra) utalnak. A fenti nyelőkben elszivárgó, elnyelődő víz megjelenési helye ismeretlen. Mindenképpen csak távolabbi források jöhetnek számításba. Legvalószínűbbnek az látszik, hogy a Kecői-fennsík Ny-i peremén sorakozó szárazvölgyekben elszivárgó vizekkel együtt valahol a Sajó-völgyében, a Csoltó (Čoltovo) és Lekenye (Bohúňovo) környéki forrásokban lát napvilágot.

A Kecői-fennsík központi részét elfoglaló nagy méretű dolomitfolt karsztosodása másfajta formakincs kialakulásának kedvezett, mint amilyeneket a szomszédos mészkőterületeken láthatunk. A dolomit nem oldódik olyan jól, mint a mészkő, nem is mállik, felszínét mégis málladék borítja (a fedőüledékekből kialakult málladék lejtőn való mozgásának főleg a jégkorszakok periglaciális felszínformálása kedvezett), de a víz ugyanúgy elszivárog a kőzet repedéshálózatában, mint a mészkőében. A mintegy 7 km<sup>2</sup> kiterjedésű dolomitfennsíkről szinte teljesen hiányoznak a töbrök, e nagy területen mindössze 12-t sikerült megszámolni, de azok is főleg a közethatáron fordulnak elő. Több négyzetkilométeres folton egyáltalán nincsenek. Nagyobb számban a Kecő-réten jelennek meg, de azok sem típusosak, völgyszerűen megnyúltak, lejtőjüket málladéktakaró és talaj borítja (4. ábra).

Megfigyeltem, hogy a dolomitfennsíkon a töbröket többnyire száraz vakvölgyek, aszóvölgyek helyettesítik. A földtani és morfológiai térképen is jól látható, hogy ezek a vakvölgyek körbeölelik a deltaformájú dolomitfoltot, és a hóolvadások, nagyobb esőzések idején összefolyó vizeket a szomszédos mészkőterületek felé vezetik. Az aszóvölgyek a közethatáron gyakran víznyelőben végződnek. Ezen a közethatáron alakult ki a Nyírfá-zsomboly, amely egy víznyelősor már nem aktív tagja. Ny felé a közelében (a Szorosszoba-völgy völgyfőjében) egy másik vakvölgy is kialakult, ennek azonban nincs víznyelője. Az aszóvölgy a szomszédos mészkőfolt területén többsorban folytatódik.



4. ábra: A Kecsői-fennsík felszínalakítási térképe (a körülhatárolt terület a dolomitfoltot jelöli, jelkulcs az 5. ábrán látható).

Figure 4: Geomorphological map of the Kecsői planina (the enclosed area marks the dolomite patch, legend can be seen on Fig. 5).

Valamennyi vakvölgy közül a Görbe-völgy a legnagyobb és legérdekesebb. Kb. 1 km hosszú, vízfolyás nélküli, meredek lejtőkkel határolt, lapos fenekű kanyargós völgy, amelynek alját alluvium tölti ki. Jelenlegi vízfolyásra utaló nyomokat azonban csak a Rakattya-kút felől belétorkolló mellék-völgy alján figyeltem meg. A Rakattya-kutat a málladékrétegben összegyűlt víz táplálja. Csapadékos időszakban a gémeskút felől kis vízfolyás vezet az említett völgy felé, de a fővölgyet sohasem éri el. A fővölgy alluviális talpán vízvezető ároknak nyoma sincs. A Görbe-völgy, a többi szárazvölgyhöz hasonlóan, a mészkő határán vakon végződik. E vakvölgy végében azonban nem alakult ki víznyelő, vagy ha kialakult, idővel eltömődött. A völgy fejlődése megállt, vagy legalábbis lelassult, csak a mainál csapadékosabb idő-

szakban, talán a jégkor valamelyik interglaciálisában, vagy esetleg a holocén atlanti és szubboreális fázisában volt benne vízfolyás.

A korábbi csapadékosabb időszakban volt aktív vízvezető járat a mintegy 1 km hosszúságban ismert Kecői-rétek barlangja (jaskyna na Kečovských lúkach), amely két, többszerűvé átalakult korábbi vakvölgy közti karros nyeregben zsombolyszerűen nyílik. Szárazon maradt folyosója a Kecői-barlangrendszer felé vezet. Mára nyitott kérdés, hogy a barlang oldalágként kapcsolódik-e a Kecői-barlangrendszerhez, vagy utóbbit mélyebb szintű folyosóval „keresztelve” átvezet a Haragistya-fennsík alá (STIBRÁNYI G. – PETRIK E. 1989).

A Kecői-fennsík D-i, DNy-i, dolomitból felépülő peremvidékét mélyen bevágódott völgyek (Szorosszoba-, Borzút-völgy, Kecő környéki völgyek) szabdalják fel. Az állandó vízfolyás nélküli korróziós-eróziós úton kialakult völgyek a Kecő-völgy felé, az Ördöglyuk-víznyelő (a Domica-bg. víznyelője) felé és a hosszúsói peremi polje felé ereszkednek le. Igazi aszóvölgyek, amelyekben csak kivételesen és csak egyes szakaszokon folyik víz, az is gyorsan elszivárog. Az itt beszivárgó víz nem közvetlenül a fennsík lábánál lát napvilágot, hanem bejut a fedett karszt alatti tározó térbe, és nagy valószínűséggel a Sajó-völgy innen K felé fakadó forrásaiban jelenik meg.

Megfigyelhető, hogy a legmagasabb tetők (Nyisztron-bérc 493 m, Szőlő-hegy 508 m, Kövesbatka 514 m) nem a fennsík területén fordulnak elő, hanem a mélyre vágódott szárazvölgyek közti völgyközi hátakból emelkednek ki. Átlagosan 20-30 méterrel magasabbra emelkednek a karsztfennsík belső tetőinél és még jelentősebb a szintkülönbség a vakvölgyek talpához képest.

### **A Haragistya-fennsík**

A Király-kút völgye, a Borzovai-polje, a Kecő-völgy és a Lófej-völgy által határolt területen emelkedik az átlagosan ötszáz méter magas Haragistya-fennsík. A Haragistya mészkőből, dolomitos mészkőből és dolomitból felépülő, meglehetősen egyenletes karsztos felszínéből alig emelkednek ki legmagasabb tetői (Lófej-tető 567 m, Káposztás-bérc 539 m, Ocsisnya-tető 535 m, Gyakor-hegy 513 m stb.), ellenben mélyen bevágódtak völgyei. Utóbbiak főleg a dolomitból álló területeken alakultak ki, amelyek sokkal tagoltabbak a mészkőfelszínéknél. Az aszóvölgyek átréselték a dolomitfoltok közé ékelődő keskeny mészkősávokat is, ezáltal mélyebben behatoltak a karsztfennsík területére (Hosszú-, Lófej-völgy). A nagyobb dolomitfoltok területén a peremektől távolabb a Kecői-fennsík dolomiton kialakult

aszóvölgyeihez hasonló vakvölgyek jelennek meg, amelyek pár száz méter után felszíni lefolyás nélküli mélyedésben, többnyire uvalában végződnek.

A váltakozva dolomitból, dolomitos mészkőből és mészkőből felépülő karsztfennsíkron a töbrök, töbrösorok, uvalák és aszóvölgyek közt felszínének szerinti elkülönülése azonban koránt sem olyan szembetűnő, mint a Kecsoi-fennsíkron. Néhány magányos – méreténél fogva is figyelemre méltó – tetőhelyzetű óriástöbör kivételével a felsorolt felszínformák szabályos sorokba rendeződve, hálószerűen jelennek meg, ami tektonikus preformációra utal. A lazábban, vagy szorosabban egymáshoz kapcsolódó töbrök, uvalák és szárvölgyek főleg ÉNy–DK-i és rájuk merőleges ÉK–DNy-i törésvonalak mentén sorakoznak, rácsszerűen tagolják a Haragistya karsztfennsíkját.

Az itt előforduló töbrök átmérője 50-200 m, mélysége 20-50 m. Meredek, sziklás lejtőjükön a karrok gyakran a sekély vastagságú vörös agyagos rendzina takaró fölé emelkednek. E töbrök valószínűleg hosszú ideje tartó nyílt karsztosodás eredményeként alakultak ki (*JAKUCS L.* 1964.). A fenti méreteket meghaladó töbör a Haragistyán kivételesnek tekinthető. Ilyen nagy magányos tetőközeli töbör többek között a Juh-lápa, mely közel 250 m átmérőjű, de csak 15 m mélységű. Az ennél is nagyobb, megnyúlt alakú mélyedések (uvalák) két, vagy több dolina összeolvadásával keletkeztek. Az uvalákban a szomszédos töbrök közti gerinc már lealacsonyodott, ellaposodott, de még megfigyelhető (Kék-kő-, Pásztor-völgy).

Az összeolvadás végbemehet úgy is, hogy a kialakult töbör kisméretű aszimmetriája jelzi csak az összeolvadás folyamatát. *ZÁMBÓ L.* (1970) a dolinák kitöltésének vizsgálata során figyelt fel arra, hogy az aszimmetrikus dolinák terra rossa, vagy rendzinás vörösföld kitöltése alatt dolinák közti választógerincek rejtőzködnek. Ez csak a dolinák összeolvadásával magyarázható. Zámbo L. ezt a folyamatot a következőképpen írja le. A töbrök alját gyakran humuszban gazdag rendzinás terra rossa töltheti fel, amely elzárja a leszivárgó víz útját. Ettől kezdve a víz laterális elszivárgással jut a karszt belsejébe, s a töbrök pereménél a vékonyabb talajrétegen átszivárgó víz CO<sub>2</sub>-t vesz fel, telítődik és intenzív korróziós hatást gyakorol a dolina üledékek kitöltött kerülete mentén. Ezt a folyamatot nevezzük tálasodásnak, aminek következtében a kezdetben még meredek falú, tölcsér alakú töbör tálszerűvé szélesedik. E folyamat felgyorsulhat a litoklázisok mentén, megnyúlik a töbör, és az ugyanazon törésvonal mentén tálasodás útján fejlődő töbrök közelnek egymáshoz, a köztük lévő gerinc lealacsonyodik, sőt a töbrök oldaláról behordódó üledékek el is fedhetik a korábbi választógerincet. Ezzel látványosan teljesen összeolvad a két szomszédos töbör, jöllehet a kitöltése alatt még sokáig megmarad küszöbként a hajdani töbrök közti nyereg.

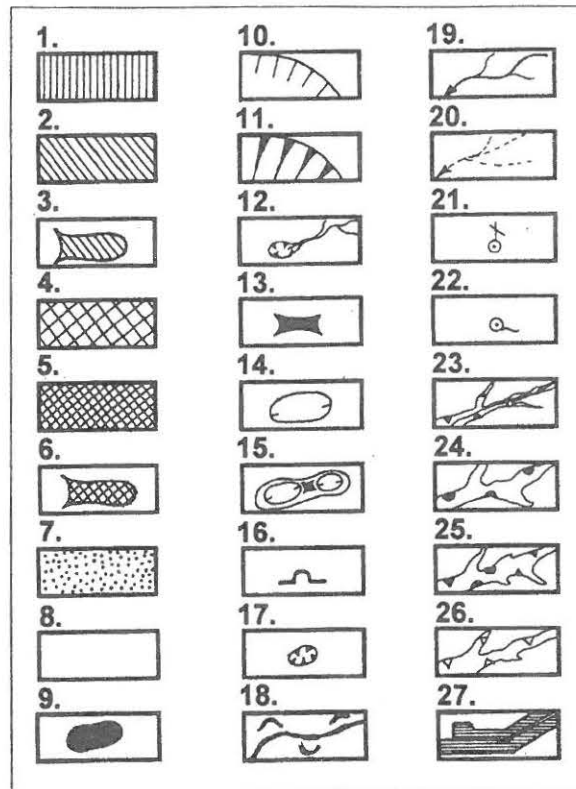
A haragistyai töbrök főleg korróziós úton alakultak ki, és bennük a tálasodás nyomait úgyszólván mindenhol jól megfigyelhetjük. Azt is észre lehet azonban venni, hogy a legtöbb töbör nem szimmetrikus. A töbrök deformációja különbözőképpen történhet, végbemehet a korábban ismertetett módon, de a töbör belsejében végbemenő térben változó nagyságrendű karsztkorrózió is aszimmetrikus dolinák kialakulásához vezet. *BÁRÁNY I. – JAKUCS L.* (1984) mutattak rá először, hogy a dolina oldalak mikrotérsegeinek eltérő mikroklímája, eltérő növénytársulása és a talajéletbeli különbségek a dolinák lejtőinek eltérő mértékű korrózióját eredményezik, amely idővel a dolina deformációjához, azaz aszimmetrikus töbör kialakulásához vezet.

A Haragistya-fennsíkot a jósvafői Tohonya-forrástól a Borzovai-poljéig húzódó ÉNy–DK-i irányú töbör sor két eltérő méretű fennsík részletre osztja. A szorosán egymáshoz kötődő, viszonylag kisméretű töbröket magába foglaló töbör sor a Szilicei-fennsík D-i részének egyik markáns szerkezeti vonalához kapcsolódik, amely a Sajó völgyétől Jósvafőig követhető. E törésvonal mentén a fenti töbör soron kívül egy vakvölgy (a Muhinka-völgy) és néhány víznyelő is kialakult, köztük a Milada-barlang nyelője, amely a legfejlettebb és a legismertebb a vizsgált területen.

A Borzovai-polje D-i végében nyíló víznyelőben eltűnő patak vizét már többször megfestették, a megjelölt víz minden alkalommal a Kecső-forrásban jelent meg (*MÁNDY T.* 1960, *MAUCHA L.* 1976), egyszer azonban kimutatták a jelzőanyagot (sózási kísérlet után a kloridion megnövekedését) a Tohonya-forrás vizében is (*SÁRVÁRY I.* 1964). A víznyelő Tohonya-forrással való összefüggését a későbbi vízjelzések nem erősítették meg, de valószínűleg létezik ez a hidrogeológiai kapcsolat. A szerkezeti, közettani, morfológiai viszonyok azt valószínűsítik, hogy a Haragistya-fennsík alatt nagyon bonyolult vízvezető rendszer alakult ki, melynek legfejlettebb víznyelői a szlovákiai Borzovától D-re nyílnak (Milada-barlang víznyelője, Búdös-tó-víznyelő, Matilda-barlang víznyelője), míg a rendszer fő megcsapolója a Szlovákiában fakadó Kecső-forrás, de a karsztvíz kivételesen magas vízállása idején megcsapolhatja a jósvafői Tohonya-forrás is. *MAUCHA L.* (1976) ezt „*időszakos bifurkációs kapcsolat*”-nak nevezi.

A Haragistya-fennsíkot átszelő tektonikai vonalat követő töbör sorhoz hasonló völgyi töbör sor húzódik a fennsík Ny-i határán is, amely egyben választóvonalat képez a Kecői-fennsík felé. Érdekes összehasonlítani e két töbör sort egymással, mivel a látszólagos hasonlóság jelentős morfológiai különbségeket takar, amelynek genetikai okai vannak. A Haragistyát átlósan átszelő töbör sor apró töbreihez relatíve magas nyergek kapcsolódnak, amelyek nem térnek el jelentősen a környező tetők magasságától. A nyeregpon-

tok magassága a fennsík peremétől a fennsík belseje felé emelkedik, mintegy jelképes vízválasztót formálva. Ezzel szemben a Borzovai-polje és a Kecő-völgy közti többsor nagyméretű töbrei egy mélyre vágódott völgy talpán sorakoznak, amelyet meredek lejtők választanak el a szomszédos tetőktől. Az egyes töbröket elválasztó nyergek D felé, az egykori esés irányába 446 m-ről 427 m-re alacsonyodnak.



5. ábra: Jelkulcs a felszínalaktani ábrákhoz. 1. a karsztfennsík pannon elegyengetett felszíne, ill. karsztosodó kőzeten kialakult völgyközi hát, 2. karsztfennsík magasabb tetője, ill. karsztosodó kőzeten kialakult völgyközi hát tetője, 3. völgyközi hát pihenője (karsztosodó kőzeten), 4. nem karsztosodó kőzeten kialakult völgyközi hát tetője (nem karsztosodó kőzeten), 6. völgyközi hát pihenője (nem karsztosodó kőzeten), 7. pannon-pontuszi üledékek, 8 allúvium, 9. tó, 10. lejtő, 11. meredek lejtő, fennsíkerem, 12. víznyelő, 13. nyereg, 14. töbör, 15. iker töbör, uvala, 16. barlang, 17. zsomboly, 18. folyó, 19. állandó vízfolyás, 20. időszakos vízfolyás, 21. kút, gémeskút, 22. karsztforrás, 23. eróziós völgy, 24. deráziós völgy, 25. eróziós-deráziós völgy, 26. aszóvölgy, 27. település.

Figure 5: Legend to the geomorphological figures. 1. carstic plateau or intervalley back developed on carstic rocks, 2. the higher back of the carstic plateau or the summit of the intervalley back (on carstic rocks), 3. the resting point of the intervalley back (on carstic rocks), 4. intervalley back developed on non-carstic rocks, 5. the summit of the intervalley back developed in non-carstic environment, 6. the resting point of the intervalley back on non-carstic rocks, 7. pannonian-pontian sediments, 8. alluvium, 9. Lake, 10. slope, 11. the edge of the plateau, heavy slope, 12. ponor, swallow hole, 13. saddle, 14. dolina, 15. twin dolinas, uvala, 16. cave, 17. shaft, 18. river, 19. permanent waterflow, 20. periodical waterflow, 21. well, 22. karstspring, 23. erosion valley, 24. derosion valley, 25. erosion and derosion valley, 26. dry valley, 27. village.

E töbör sor helyén tehát egy vízvezető völgy húzódott, amely a Borzovai-katlan vizeit vezette D felé, amíg a mészkő és dolomit fedőrétegei elég vastagok voltak ahhoz, hogy rajta felszíni vízfolyások alakuljanak ki. A fedőrétegek elvékonyodásával megindult a vizek mélybe szivárgása, amit mélybe-fejeződés (batükaptúra) követett. Ettől kezdve a fenti víznyelőkben eltűnő vizek bűvópatakaként áramlanak a Kecső-forrás felé. Időközben az elhagyott szárazvölgy alján korróziós töbrök fejlődtek. A kialakult völgyi töbör sor függővölgygé vált, talpa - amely leginkább a töbrök közti nyergekben őrződött meg - magasabban van, mint az aktív vízvezető völgyszakaszok a Borzovai-polje alján (416 m) a víznyelő közelében és a Kecső-forrás közelében (342 m).

A töbör soros völgy alatt húzódó bűvópatak vízvezető járatrendszeréből még csak kisebb szakaszokat ismerünk. A víznyelők felőli oldalon a legnagyobb hosszúságban a Milada-barlangot ismerték meg, mintegy 800 m hosszan követhető a patak a földalatti folyosókon és termeken át, ahol szifontóban ér véget. A bűvópatakka a Matilda-barlangban is lehet találkozni, ám itt is szifon zárja el az utat. Nemsokára újból megjelenik a Haragistya-fennsík legmélyebb szakadékaiban, az ún. Feneketlen-Lednice alján. A Feneketlen-Lednice tág, sziklás szádájú szakadéka alján, 68 m-es mélységben láthatóvá válik a bűvópatak, de azután egy újabb szifonnál végképp eltűnik, és csak a Kecső-forrásbarlangban találkozhatunk vele ismét.

A Haragistya-fennsík magyarországi részének fő forrása a korábban már említett Tohonya-forrás Jósavő közelében, melynek sokak által feltételezett földalatti járatrendszeréből a forrás közelében kb. egy kilométeres szakaszt ismerünk, a Vass Imre-barlangot. A barlang fölötti fennsíkon (a Haragistya magyarországi részén) jelentősebb víznyelő nem található. A Tohonya-forrásban megjelenő víz mennyisége viszont nagyobb annál, mint amennyi a fenti területen általában elszivárog. A forrás melletti Vass Imre kutatóállomáson több évtizede végzett hidrológiai, vízkémiai vizsgálatok (főleg az áradásokhoz kapcsolódó vízlágyulás ténye) arra utalnak, hogy a Tohonya-forrásnak közvetlen kapcsolatban kell állnia legalább egy víznyelővel (MAUCHA L. 1960), amely minden valószínűség szerint Szlovákiában lehet. A magyarországi víznyelők - az eddigi ismereteink szerint - vagy csak rányelők a rendszerre (Vizfakadás-, Haragistya-víznyelő), vagy már eltömődött inaktív nyelők (Musztáng-barlang). Ismerünk e területen néhány idős barlangroncsot is, pl. a Szarvasól-barlangot (FEJÉRDY I. - HOLLY I. 1960), amelyek a karsztosodás korábbi fázisában (feltehetően a pleisztocén elején) alakultak ki.

## IRODALOM

- BÁRÁNY I.–JAKUCS L.* (1984): Szempontok a karsztok felszínformáinak rendszerezéséhez, különös tekintettel a dolinák típusaira. - Földr. Ért. 33. p. 259–265.
- CSÜLLÖG G.–MÓGA J.* (1997): Geomorphology and drainage of the S-Gömör-Torna karst region in view of an environmental hazard. - Zeitschrift Geomorph. Suppl. Bd. 110. p. 255–261.
- FEJÉRDY I. – HOLLY L.* (1960): Adatok az É-Borsodi Karszt morfológiájához. - Karszt- és barlangkutató Tájékoztató p. 488–492.
- GRILL, J.* (1989): Az Aggtelek–Rudabányai-hegység szerkezetfejlődése. - MÁFI évi jel. 1987-ről, p. 411–431.
- HEVESI A.* (1986): Hidegvizek létrehozta karsztok osztályozása. - Földr. Ért. 35. p. 231–254.
- JAKÁL, J.* (1975): Kras Silickej Planiny. - Vyd. Osveta.
- JAKUCS L.* (1964): Geomorfológiai problémák az Észak-Borsodi-karsztvidéken. - Borsodi Földrajzi Évkönyv 5. p. 12–23.
- LESS, GY.* (1998): Földtani felépítés. In: Az Aggteleki N. P. Mezőgazda, Budapest, p. 26–66.
- LESS, GY.* et al. (1988): Az Aggtelek–Rudabányai-hegység fedetlen földtani térképe. - MÁFI, Budapest
- MÁNDY T.* (1960): A szadvárborsai Milada-barlangban. - Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, p. 236–240.
- MAUCHA L.* (1976): Jelentés a Papp Ferenc Barlangkutató Csoport 1975. évi tevékenységéről. - MKBT Beszámoló p. 134–140.
- MELLO, J.* (1996): Geologická mapa Slovenského krasu. - Geologická služba Slov. Rep. Bratislava.
- MELLO, J.* (1997): Vysvetlivky ku geologickej mape Slovenského krasu 1 : 50000. - Vyd. Dionýza Štúra, Bratislava.
- MÓGA J.* (1999a): 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, 1999. p. 159–174.
- MÓGA J.* (1999b): Vannak-e poljék a Gömör-Tornai-karszton? - Karsztfelődés III. BDF Természetföldrajzi Tanszék, Szombathely, p. 125–138.
- ORVAN, J.* (1995): Podzemné vody. - In: Slovenský kras, Osveta, Banská Bystrica, p. 225–237.
- SÁRVÁRY I.* (1964): Sikeres kísérlet a Vass Imre-barlangnál. - Karszt és Barlang 2. p. 64.
- STIBRÁNYI G. – PETRIK E.* (1989): Jaskyňa na Kečovských Lúkach. - Slovenský kras 27. p. 17–28.



*STIBRÁNYI G.– GAÁL L.* (1984): Ponorná Priepasť v Slovenskom Krase. - Slovenský kras 22. p. 157–167.

*ZÁMBÓ L.* (1970): A vörösagyagok és a felszíni karsztosodás kapcsolata az Aggteleki-karszt délnyugati részén. - Földr. Közl. 18. p. 281–293.

*ZÁMBÓ L.* (1998): Felszínalaktani jellemzés. - In: Az Aggteleki N. P. Mezőgazda, Budapest, p. 70–96.

*ZÁMBÓ L.* (1998): Talajtakaró. - In: Az Aggteleki N. P. Mezőgazda, Budapest, p. 97–117.

