

Dr. Hevesi Attila

**„A Délkeleti-Bükk felszínalaktani vizsgálata,
különös tekintettel annak föltételezhető trópusi karsztforma
maradványaira és délkeleti szegélyvidékére” c. OTKA pályázatának**

zárójelentése

Pályázat száma: T43397

Kutatási előzmények

A kérdéskör a kutatási előzmények 3 fő csoportjához kapcsolódik:

1. A Bükk hegység fejlődéstörténete
 2. A Délkelet-Bükk földtani fölépítése
 3. A Répáshutai-mészkihátság felszínalaktana
1. A Bükk fejlődéstörténetének alapos vizsgálata azért szükséges, mert meg kell határozni azokat az időszakokat, korokat, korszakokat, amikor a hegység jelentős hányadát alkotó mészkövek forró-nedves éghajlati föltételek alatt karsztosodhattak.

A legújabb földtani vizsgálatok szerint a Bükk alaphegységi közeteinek képződése a jura időszak végére fejeződött be (Pelikán P. 2005). E közettömeget ezután szerkezetileg két markáns gyűrődési szakasz formálta át. Ezek pontos idejét egyelőre nem ismerjük, csak annyi bizonyos, hogy azok a kréta kezdetétől a koraeocénig játszódtak le (Pelikán P. 2002, 2005). Ennek ellenére valószínű, hogy – amint azt Balogh K. (1964) már föltételezte – a Bükk alaphegységi közeteinek szerkezeti vonásai az eocén kezdetére már kialakulhattak. És mert a bükki középsőeocén szárazföldi tarkaagyagjai és későeocén hullámverési alapkavicsai saját alaphegységi lepusztulás-termékeikből származnak (Schréter Z. 1939, Csiky G. 1961, Balogh K. 1964, Vitális Gy. – Hegyi I-né 1970, Kleb B. 1976, Kázmér M. 1979, Bércziné Makk A. 1980), a Bükknek a kora- és középsőeocénban szárazulatnak kellett lennie. Minthogy a hegységet hordozó kőzetlemezdarab ekkor az É-i szélesség 27. foka mentén „tartózkodhatott” (Márton E. – Márton P. 1984), és az ősnövény leletek forró, nedves éghajlatról tanúskodnak (Andreánszky G. – S. Kovács É. 1955) felszínének forró övezeti tönkké kellett egyengetődnie (Bulla B. 1962, Pinczés Z. 1968, 1980, Láng S. – Miháltz I-né – Vitális Gy. 1970, Hevesi A. 1978, 1980, 1990, Tóth G. 1979). Valószínű tehát, hogy a Bakonyhoz hasonlóan, a kúp- és toronykarsztok, hegyközi karsztsíkságok, köerdős oldásbarázdák kialakulhattak a Bükkben is (Hevesi A. 1990).

Bár az óharmadidőszakban a hegység peremvidékét többször elborította a tenger, karsztos eocén tönkjének java hosszabb ideig volt a szárazföldi lepusztulás, mint a tengeri üledékképződés szintere (Hevesi A. 1986, 1990), sőt a Bükk-fennsík legmagasabb szintjeit ezen időszakban soha nem borította el a tenger (Pelikán P. 2002, 2005).

Az oligocén végére – amikor a Bükköt hordozó lemeztöredék mai helyére érkezett – a tenger a hegységről teljesen visszahúzódott, sőt az akkori Bükk alapközetek lényegesen nagyobb területen voltak felszínen, mint ma (Hevesi A. 1986, 1990, 2002). A vándorlás során az éghajlati feltételek csak lassan, fokozatosan változtak. Az egi Wint téglagyár agyagjának növényleletei alapján Andreánszky G. – S. Kovács É. (1955) 22°C-os évi középhőmérsékletre következtet, s még a miocén kezdetén is legalább száraz és nedves évszakot váltó meleg-mérsékelt (szubtrópusi) monszun éghajlat uralkodott. A száraz évszakok hőingadozás okozta aprózódása és a durva törmelékben-hordalékban gazdagodó folyók megkezdhették a koraeocén-későoligocén kúp- és toronykarsztok felszínalakítási módosítását (Hevesi A. 1990, Pelikán P. 2005). Egyértelmű továbbá, hogy a tengerelőrenyomulások során a hullámverés a hegység peremén is feltételezhető kúp- és toronykarsztokat szétcsapkodhatta (Hevesi A. 1990).

Kérdés, megsemmisültek-e ezek nyomtalanul a középsőmiocénra? Milyen felszín takartak be az ún. alsó-, középső- és felső riolit- és riódácittufák, tufitok többé-kevésbé összesült rétegei, és a középső-miocénban az egész Bükköt elborító kárpáti-bádeni korszak sekély tengerének üledékei? S ha megmaradt a kúp- és toronykarsztokból valamennyi, hol fedezhetők föl ezek?

2. A Délkeleti-Bükk szárazföldi, közettörmelékes vörösagyag foltjai – a Felsőnyárádi Formáció Vincepáli tagozata – amelyek a koramiocén eggenburgi korszakában képződtek „paleokarsztos kitöltésnek” tekinthetők (Pelikán P. 2002, 2005; Less Gy. 2005). A vörösagyagban előforduló jura időségi radiolarit- és kovapala törmelék – minthogy a felszínen jelenleg nincsenek ilyen összletek – arról tanúskodik, hogy a Répáshutai mészkőhátság volt mögöttes térszínén korábban kellett ilyeneknek lenniük. Lepusztulásuk a koraeocén-koramiocén között történhetett, s – ahogy a Bakony és a Vértes bauxitjának java – a mészkő (középső-későtriász Bükkfennsíki Mészkő Formáció) karsztos mélyedései, mint üledécsapdák őrizték meg törmelékeiket.

Less György (2005) szerint a Bükkfennsíki Mészkő Formáció szirtjei közé mélyített fúrás által harántolt 41 m vastag vörösagyag, „szárazföldi mállástermékkel és közettörmelékekkel kitöltött régi töbrök”-ben halmozódott föl.

3. Az ún. Répáshutai-mészkőhátság (1. ábra; Hevesi A. 1986a, 1986b) Balla- és Gyertyán (Felső-Hór)-völgy határolta része Répáshuta és Hollóstető között felszíni karsztformáit tekintve lényegesen elüt a Bükk legjellegzetesebb mészkőtérszíneitől, azaz a Nagy- és Kis-fennsíktől meg a Kisgyőr-Tapolcai-mészkőhátságtól. Töbrök elvéve mélyülnek felszínébe, azok is kicsik. A töbrősoros völgyek és a tetőközeli (függő) töbrök teljesen hiányzanak. A völgyközihátak nem széles, lapos hátakra, kerekded tetőkre tagolódnak, inkább – a Nagy-Kerek-hegy (651 m) kivételével – kisebb alapátmérőjű, meredek lejtőjű, szögletes, sőt gyakran meredek, sziklás, toronyszerű magaslatokra. Mindehhez hozzá kell tenni, hogy a fönnebb említett radiolarit és kovapala töredékes szárazföldi vörösagyagfoltok többnyire ezek tövében, közeikben fordulnak elő.



A Répáshutai-mészköháság

(készült ArcInfo 9.0-ás program alkalmazásával)

0 2km

1. ábra

Kutatási módszerek

a. Terepbejárás

Az adott térséget, amelyet víznyelők és barlangok tekintetében már viszonylag részletesen átvizsgáltam, alapos terepbejárással most a felszínen kutattam át. Ennek eredményeként útbevágásokban, a vastag fák törzsének lejtő felőli oldalán – éppúgy mint Tóth V. (1999) –, számos helyen találtam radiolarit és kovapala törmelékre, s ezek tovább erősítik Pelikán P. (2002) és Less Gy. (2005) ama megállapítását, hogy e középső-késő jura időszaki kőzeteknek (Bányahegyi Radiolarit Formáció) a jelenlegi Répáshutai-mészkihátságtól É-ra vagy „rajta” is előfordulhatott.

Megkezdtem a terület 1:10000-es léptékű felszínalaktani térképének megrajzolását, ezzel azonban még nem sikerült elkészülnöm.

b. Morfometria

1:10000 méretarányú alaptérképekről, munkatársaimmal (Tóth V. 1999) 31 térképen jelölt magassági értékű és 43, térképen nem jelölt magassági értékű tetőpont magasságeloszlási görbéjét szerkesztettük meg. Ugyanúgy 57 jellegzetes pihenőét és nyeregét, 141 völgyfőét, ill. azok völgytalpi torkolat magasságeloszlását is (2-5. ábra).

Domborzatmodellezés

Munkatársaimmal három domborzatmodell térképet készítettünk a térségről. Ezek közül kettő, a két Arc View 3,2-es program szerinti jól összevethető a Jezhong környéki karszt (Kuosou tartomány, D-Kína) tömbszelvényével (Nadja Zupon Hajna, 1998; 6-9. ábra).

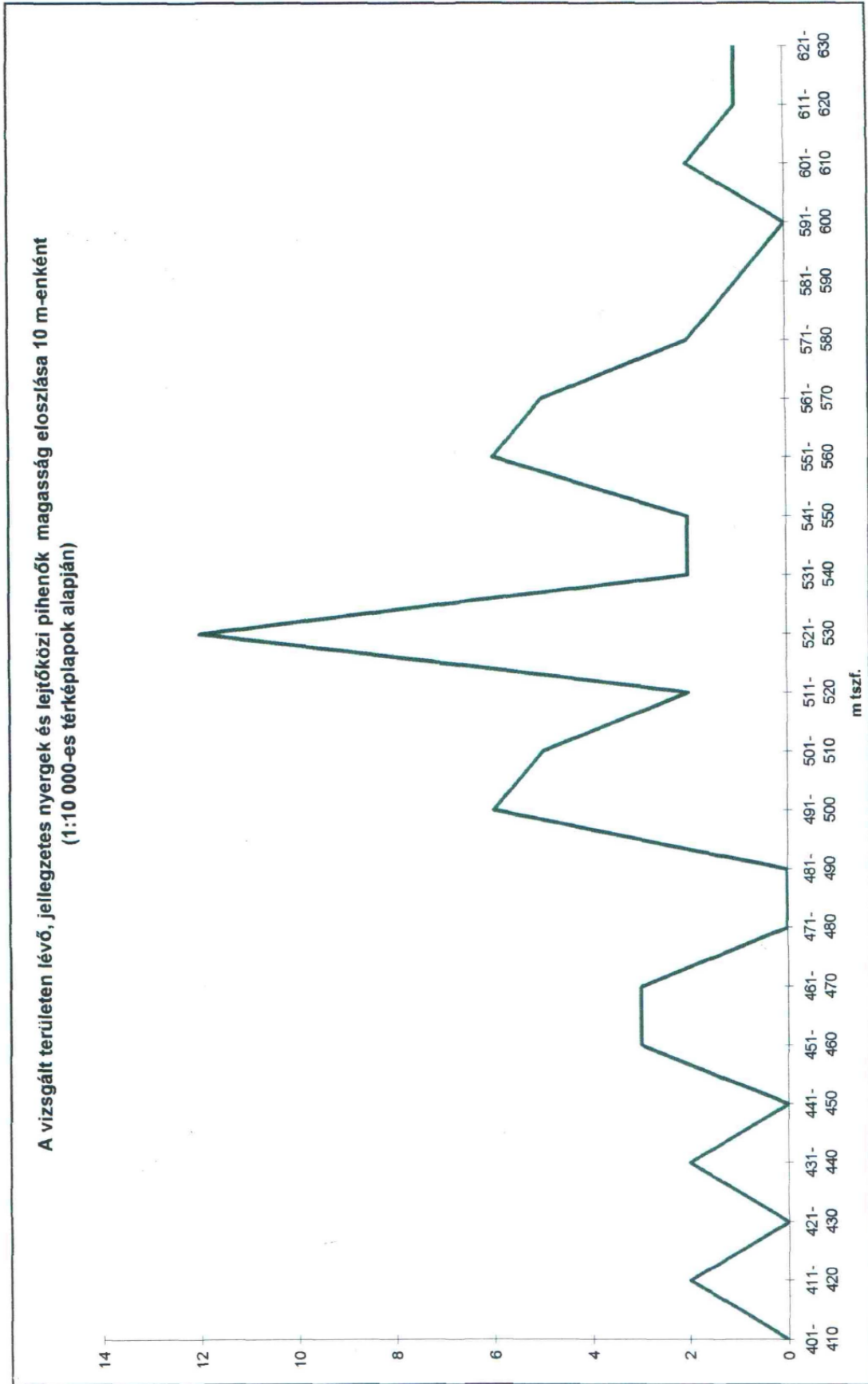
Összehasonlító felszínalaktani vizsgálatok

Célszerűnek láttam összehasonlítani a Répáshutai-mészkihátság domborzatát valamely jelenlegi forró, nedves (trópusi) kúp- és toronykarszt domborzatával. Ehhez támpontul a „Littera Picta” kiadó Ljubjánában, 1998-ban megjelent „South China Karst 1-2.” c. sokszerkesztős* könyvét használtam, amely a dél-kínai Jünnan (Yunnan) és Kuosou (Guizhou) tartomány karsztvidékeit elemzi.

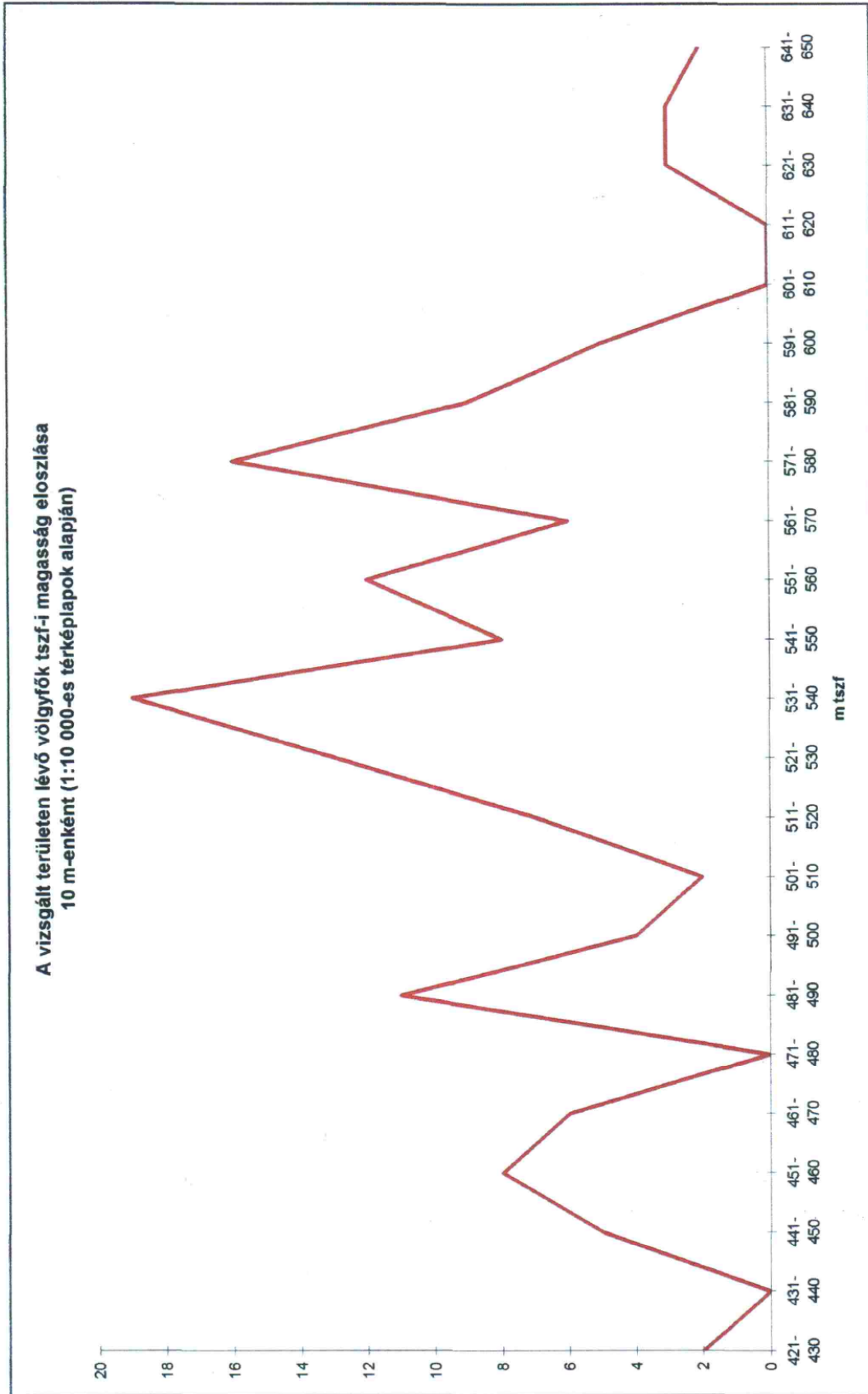
A könyv Majikakong környéki (Kuosou tartomány) karsztjának 2 térképéről (10-11. ábra; Andrej Mihevc, 1998) 27 kúp alapátmérőjét mértem-számítottam ki, s ugyanezt az 1:10000 léptékű, 5 m-es alapszintvonalú helyrajzi térképről megtettem a Répáshutai-mészkihátság 79 magaslatával is.

Összehasonlítva és csoportosítva az így kapott adatokat – a lényegesen eltérő kúp-, ill. tetőszám ellenére – még szóródás tekintetében is hasonló kép rajzolódik ki. A nagyobb területű kúpokon, hátakon, tetőkön mindkét helyen előfordul, hogy kisebb kúpokra, ill. fiókmagaslatokra (bércekre) tagolódnak. Az összehasonlítás azt sugallja, hogy a Répáshutai-mészkihátság jelenlegi tagoltságát korábbi kúp- és toronykarsztfelszín határozta-határozza meg.

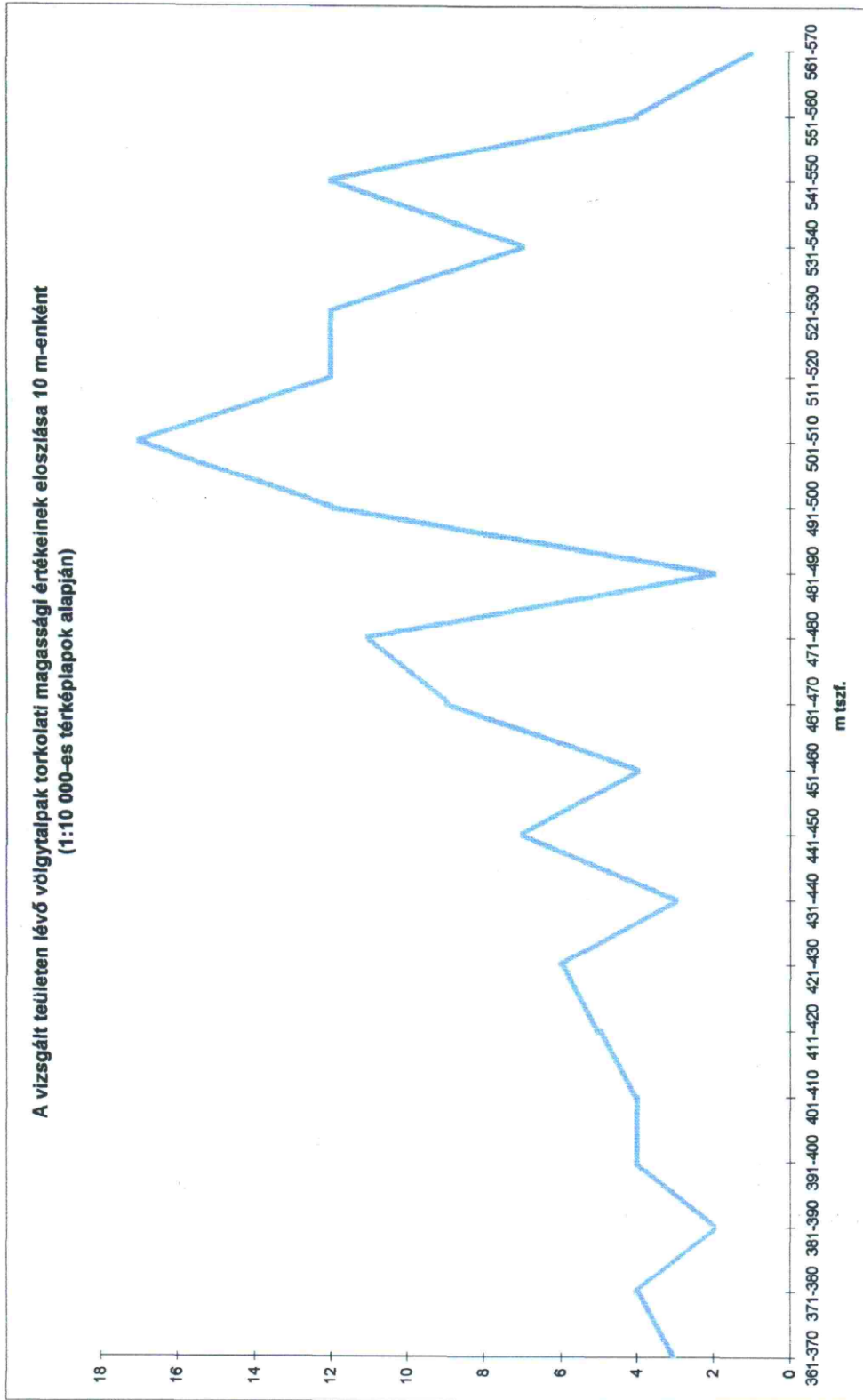
* Gabrovšek, F. – Knez, M. – Kogovšek, J. – Liu Hong – Petrič, M. – Mihevc, A. – Otoničar, B. – Slabe, T. – Šebela, S. – Zhang Shouyue – Zupan Hajna, N. 1998)



3. ábra



4. ábra



5. ábra

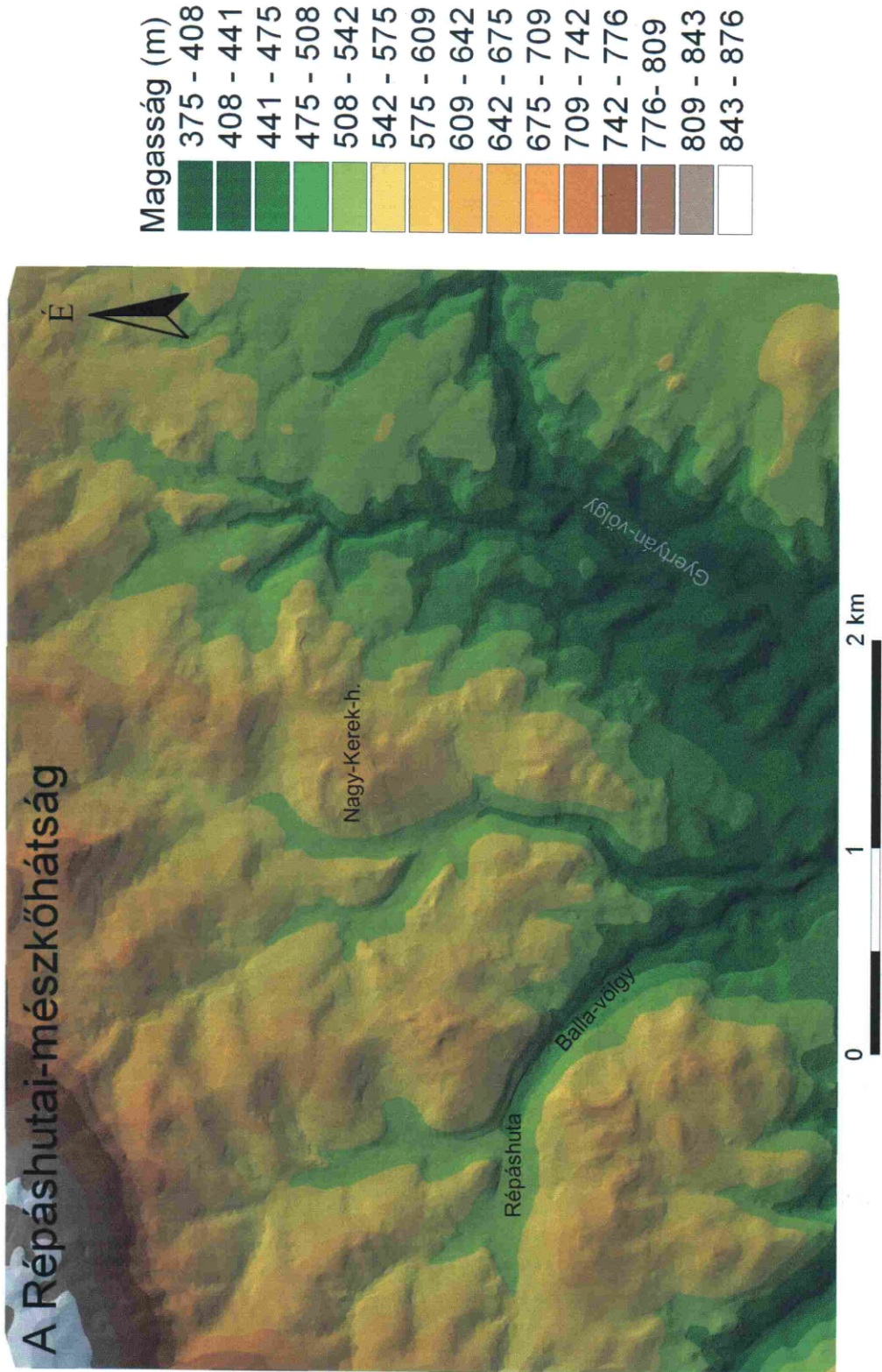
A Répáshutai-mészköháttság



(készült ArcInfo 9.0-ás program alkalmazásával)

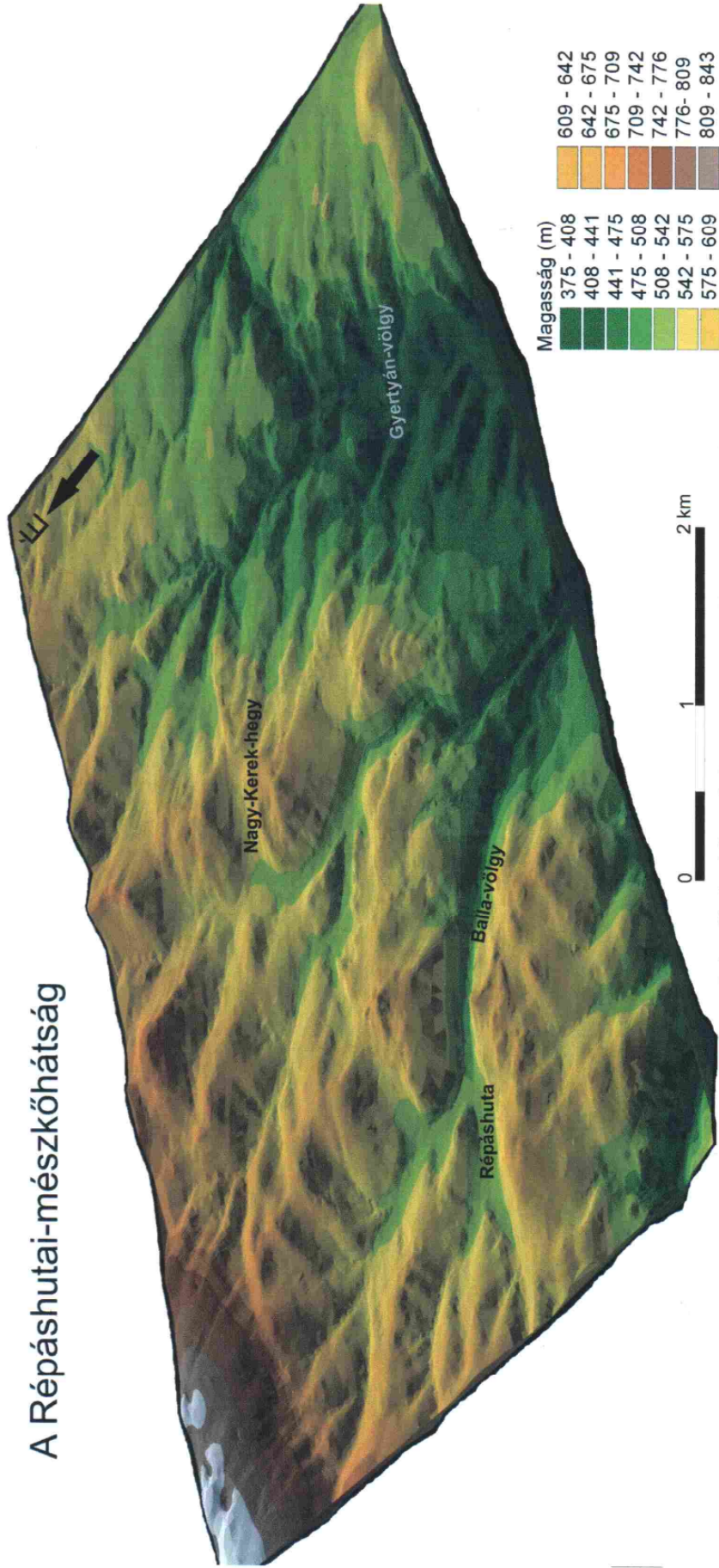


6. ábra



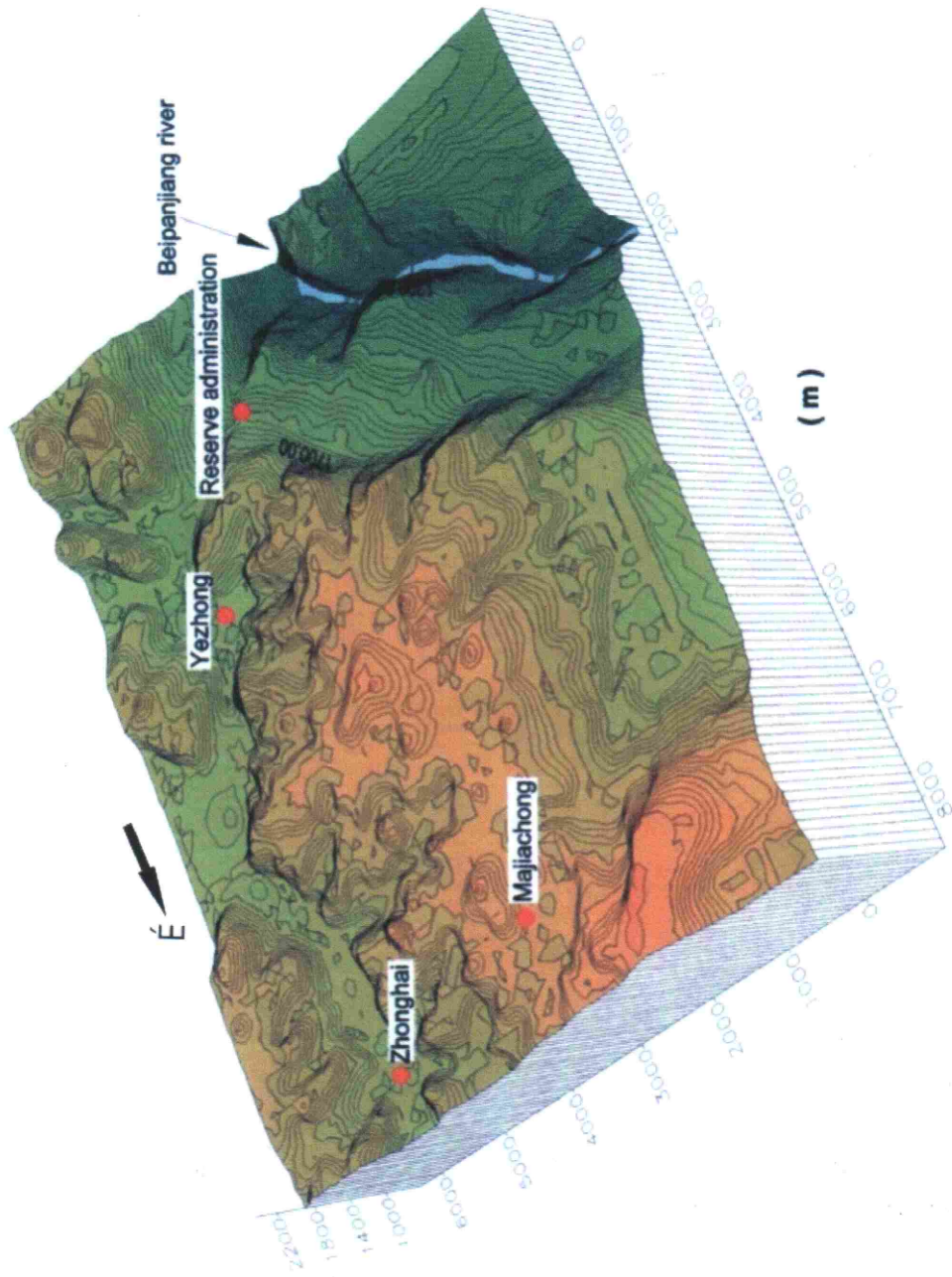
(készült ArcView 3.2-es program alkalmazásával)

A Répáshutai-mészkihátság



(készült ArcView 3.2-es program alkalmazásával)

8. ábra

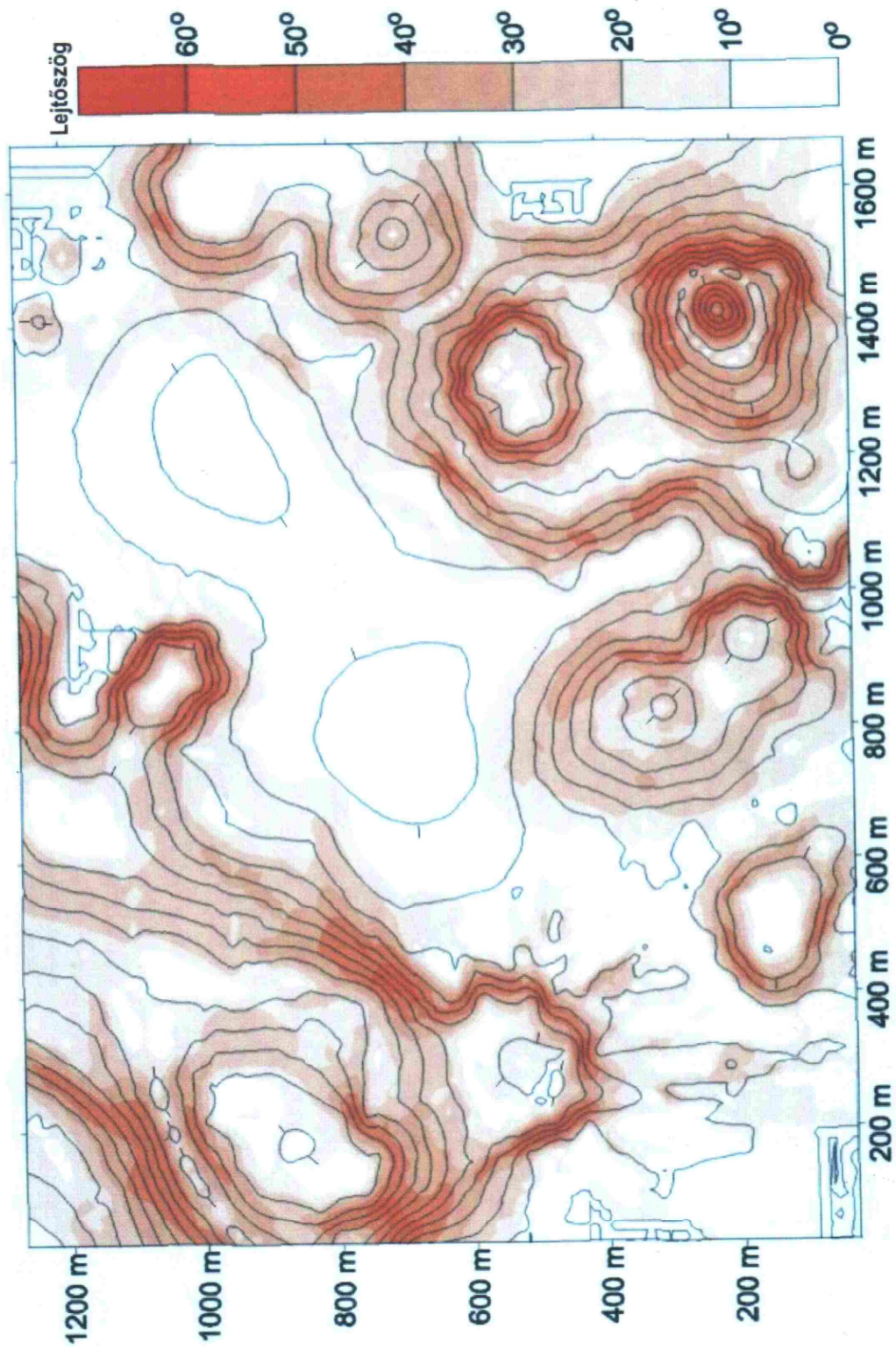


A Jezhong környéki karszt (Kuosou tartomány, D-Kína) tömbszelvénye
a Beipanjiang folyó szurdokával (Nadja Zupan Hajna, 1998)

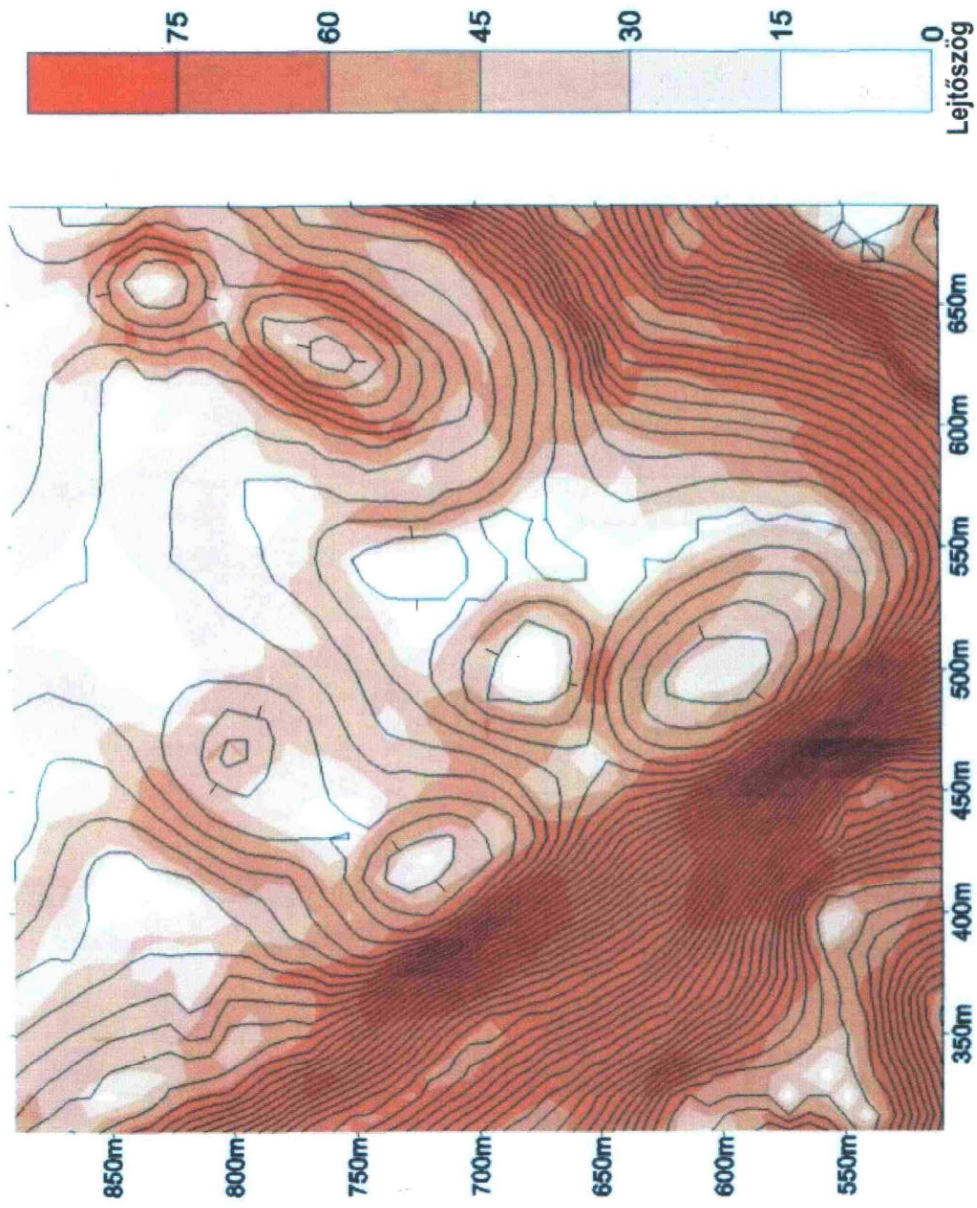
**A Majiakong (Kuosou tartomány, D-Kína)
környéki karszt kúpjainak alapátmérői***
**A Répáshutai-mészköháttság tetőinek,
bérceinek alapátmérői**

		15x10
25x14 29x28		25x15 (4 db) 25x20
37x32		30x15 (2 db) 30x20 (3 db) 30x30 35x20 (2 db)
42x14 42x25 42x37		40x15 40x20 (7 db) 40x25 (2 db) 40x35 45x30
50x25 55x37		50x20 (4 db) 50x25 50x30 (2 db) 50x40
60x45 58x25		60x30 60x50 (2 db)
71x14 71x38 71x72 75x38		70x30 70x40 (3 db) 70x50
		80x40 80x60
93x71		90x30 90x50
100x64 107x100 114x108 120x70 135x96		100x50 100x60 (3 db) 100x80 110x60 110x100 120x40 120x50 120x90 130x110 (2 db)
		150x60 160x70 160x1440 170x140 180x70
207x178		210x45 220x100
250x157 (2 db) 258x221		240x230 260x220
295x257		270x190 290x20 290x180
335x321		320x100 330x330
450x285		390x240
		550x310
		660x430

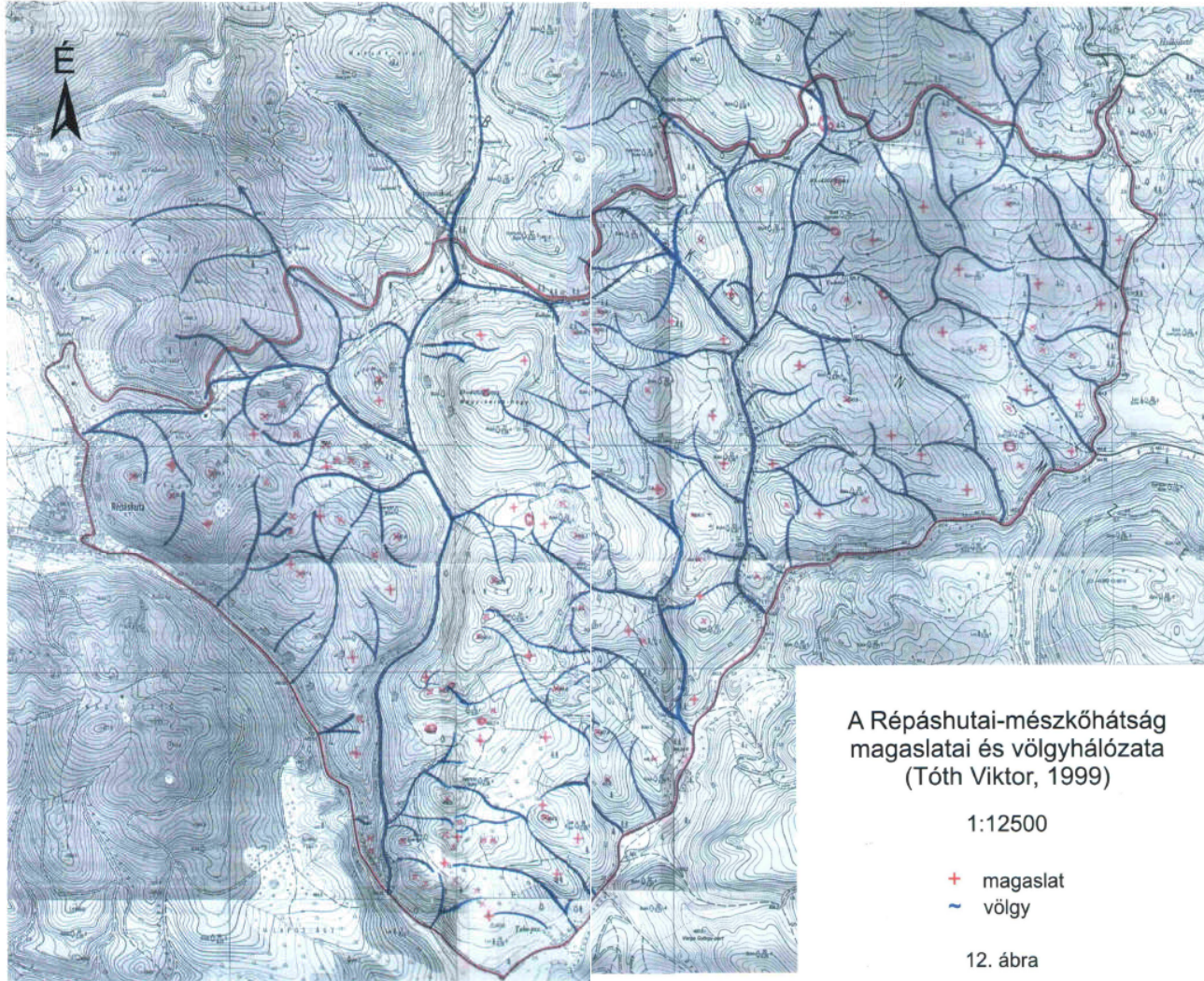
* elől mindig a nagyobb átmérő szerepel



A Majiakong környéki (Kuosou tartomány, D-Kína) kúpkarasztok térképe
(Andrej Mihevc, 1998)



**Mészköszurdok fölé emelkedő kúpkaraszt a Majiakong környéki
(Kuosou tartomány, D-Kína) karsztban (Andrej Mihevc, 1998)**



A Rápashutai-mészkihátság
magaslatai és völgyhálózata
(Tóth Viktor, 1999)

1:12500

+ magaslat
~ völgy

12. ábra

*Eredmények (és eredménytelenségek)**

Ahogy azt a fönnebb írt földtani adatok – a Felsőnyárádi Formáció Vincepáli Tagozatának kovapala és radiolarit törmelékes vörösagyagja – is bizonyítják, a Répáshutai-mészköhátság a koraeocéntól a koramiocénig valóban kúp- és toronykarszt képződés folyhatott.

Ebből kiindulva megkísérlem a felszín jelenlegi formakincsét értelmezni. A hátságot É-ről D felé átszelő fővölgyek – Balla-, Kövesvárad Csúnya-, Szarvaskúti-Csúnya-völgy – e tekintetben csak másodlagosan jöhetnek számításba. Talpuk mindenütt alacsonyabb szinten van, mint a törmelékes vörösagyag előfordulásoké (Pelikán P. 2002, Less Gy. 2005). A hozzájuk csatlakozó oldal- és az azokba torkolló mellékvölgyek sajátos rácshálót rajzolnak a felszínre (térképre) (12. ábra). Tudván azt, hogy a mai völgyhálózat itt olyan felszínen jöhetett létre, amelyen a koraeocéntól a koramiocénig kúp- és toronykarszt-képződés játszódhatott le, e csaknem összefüggő – csak a rácspontokban megszakadó – oldal- és mellékvölgy-hálózat az alábbi módon értelmezhető:

A későoligocén-koramiocénban a Répáshutai-mészköhátság olyan kúp- és toronykarsztokkal tagolt felszín, amely ekkor már a csökkenő hőmérséklet és a száraz évszakok erős aprózódása következtében átalakulóban volt. Ezt a felszínt borították be az alsó-, középső- és felső riolit-riodácittufa szórások, valamint, rövid időre, a későkárpáti-bádeni tenger üledékei.

Ahogy az az egész Bükkre igaz, e takarórétegek lehordódása a szarmatában és a korapannonban kezdődött meg. A lehordódást – az éghajlattól függően – állandó és időszakos vízfolyások irányították egészen a jégkorig. Letakarították a későkora-középső- és későmiocén tufa és tufit rétegeket a későkárpáti-bádeni tengeri üledékekkel együtt, s ezzel kihantolták a koramiocén, némileg már módosult kúp- és toronykarsztos felszínt.

Az így kihantolt mészkőtérszín azonban még nem volt alkalmas sem a vízfolyásokat, sem a csapadékot elnyelni, mert – ahogy az egész Bükkben – a karsztvíz a mészkő repedéshálózatát ekkor szinte csurig töltötte. Azaz a hegység még olyan alacsony volt, hogy a karsztvíztükör a nemkarsztos felszínről átöröklődő vízfolyások medrével egy szintben helyezkedett el. (A Délkeleti-Bükkben a karsztvízszint mélysége jelenleg is kicsi. Annyira, hogy csapadékos évek után a vizet a mészkőtömeg elnyelni képtelen. Ez az oka időnként a Gyertyán-völgyi-víznyelő váltóforrássá – katavotrává – változásának (Hevesi A. 1986).

A kihantolt – a koramiocénban bár módosult – kúp- és toronykarsztos domborzat így a völgyhálózat továbbalakulásának irányítójává lépett elő. A hegység emelkedése, a korapannoni enyhe süllyedéstől eltekintve, a szarmata korszaktól napjainkig folyamatos, de nem egyenletes. A nagyon lassú emelkedési – szinte nyugalmi – szakaszokban a kihantolt kúp- és toronykarsztok közeit – azaz az östöbröket – a vízfolyások oldal- és mellékvölgyei hátrálva lecsapolták, s ezek fokozatosan vízválasztó nyergekké alakultak. Ezt látszik igazolni jelenlegi völgyfőik tengerszintfölötti magasságának kicsi szóródása (3. ábra).

A Répáshutai-mészköhátság szinte négyzetrács-szerű völgyhálózatán (12. ábra) csak valamelyik, a teljes kihantolódás utáni erős emelkedési szakasz változtatott. Miközben a nemkarsztos É-i háttérből [jura időszaki Lök völgyi Formáció (turbidit = zagyárkő)] érkező

* Ez esetben az eredménytelenség is lehet eredmény.

Diós-, Pénz- és Rejteki (Kajla)-patak állandó és bőséges vizét a kihantolt mészkőtérstípus még nem tudta azonnal elnyelni, a hozzájuk csatlakozó, mészkőről induló oldal- és mellékvölgyekben a csapadékvíz a mélybe szivárgott. Folyóvízi továbbformálódásuk csaknem teljesen megszűnt. Idővel persze az említett három állandóvízű patak is mélybe-fejeződött, azaz víznyelőbe tűnt el – ezeké ma a Bükkben a három legszebb karsztperemi víznyelőben végződő vakvölgy – ám ez lényegesen később következett be, mint az oldal- és mellékvölgyek kiszáradása.

A mélybe-fejeződés fokozatosságát jelenleg legmeggyőzőbben a Diós-patak víznyelőjének hátrálása mutatja. Legelső nyelőbarlangja a Kövesvárad-Csúnya-völgybe való torkolata közelében nyílik, ahonnan, több új nyelőt használva, napjainkra mintegy 500 m-rel hátrált.

Az említett állandó források táplálta patakok völgyei tehát még hosszú ideig mélyültek, míg oldal- és mellékvölgyeik már nem. Ezért számos helyen az utóbbiak szinte függenek a fővölgyek fölött.

Úgy tűnik tehát, hogy a Répáshutai-mészkő-hátság – az ott található Felsőnyárádi Formáció Vincepáli tagozata mellett – domborzata és felszínfejlődése is azt igazolja, hogy területe a koraeocén és a koramiocén között valóban kúp- és toronykarsztos térszín volt.

Fönmaradt és fölmerülő kérdések

Bár a fönnebb írtak csaknem bizonyossá teszik, hogy a Bükkben is lehetnek maradványai az óharmadidőszaki kúp- és toronykarsztoknak, ezekkel együtt azonnal fölvetődik a kérdés, miért csak a Répáshutai-mészkőhátságon vannak nyomaik?

A Nagy- és Kis-fennsík korábbi, fedett karsztról átöröklött völgyhálózata korántsem olyan rácsszerű (Hevesi A. 1986, 1990), mint a Répáshutai-mészkőhátságé. Fölmerülhet az a vélekedés, hogy a két fennsík formakincsét meghatározó völgyközi háta és tetők nem tekinthetők-e karsztos kúphegyek utódainak? E kérdésre egyelőre válaszolni nem tudunk.

Amint a föntekből kitűnt, a Répáshutai-mészkőhátság mélyedéseiben koramiocén szárazföldi vöröstasyagos foltok fordulnak elő. Miért nincsenek ilyenek a fennsíkokon? Nem volt olyan mögöttes hátterük vagy takarójuk, ahonnan ilyenek származhatnak? „Mindig” a Bükk-fennsík mészkőtömegei voltak a hegység legmagasabb térszínei?

Tudjuk, hogy a nagy-fennsíki Nagy-mező néhány töbrét, ikertöbrét mindmáig miocén riolittufa (tufit) béleli ki (Pelikán P. 2002). Lehetséges, hogy azért, mert e töbrök idősebbek a riolittufánál, vagyis ún. őskarszt (paleokarszt) formák, vagy a szomszédos tetőkről, hátaokról, bércekről lehordódott tufa halmozódott föl bennük?

Tény továbbá, hogy a miocén tufák és tufitok az egész Bükköt betakarták. Maradványaikat ismerjük a Délnyugati-Bükkből (Seresné Hartai É. 1983), a Nagy-Mezőről, de a Répáshutai-mészkőhátságról nem.

Mindezek a kérdések még megválaszolásra várnak. Vagyis van még kutatni való az olyan jól ismertnek vélt hegységben is, mint a Bükk. Egyebek közé illesztve hasznosnak tűnik az ún. „vertikális elektromos szondázás (VESZ)”, amelyet a közelmúltban Veress M. és Zentai Zoltán (2007) próbált ki a Bükk-fennsík három, általuk választott mintaterületén (Nagy-mező, Fekete-sár, ill. a Kis-fennsík Csókás és Udvar-kő közötti részén).

Irodalom

- ANDREÁNSZKY G. – S. KOVÁCS É. (1955): A hazai fiatalabb harmadidőszaki flórák tagolódása és ökológiája. – MÁFI Évkönyve XLIV. 1. 326.
- BALOGH K. (1964): A Bükkhegység földtani képződményei. – MÁFI Évkönyve XLVIII. 2. 719.
- BÉRCZINÉ MAKK A. (1980): Eocén-oligocén határképződmények a Bükkalján. – Őslénytani Viták 25. 127-141
- BULLA B. (1962): Magyarország természeti földrajza. – Budapest, Tankönyvkiadó, 424
- CSIKY G. (1961): Az északi-magyarországi szénhidrogén kutatások kőolajföldtani eredményei. – Földtani Közlöny 91. ápr.-júl. 95-120
- HEVESI A. (1978): A Bükk szerkezet- és felszínfejlődésének vázlata. – Földrajzi Értesítő XXVII. 2. 169-203
- HEVESI A. (1980): Adatok a Bükk hegység negyedidőszaki ősföldrajzi képéhez. – Földtani Közlöny 110. 3-4. 540-550
- HEVESI A. (1986a): Hidegvizek létrehozta karsztok osztályozása. – Földrajzi Értesítő XXXV. 3-4. 231-254
- HEVESI A. (1986b): A Bükk felszínfejlődése és karsztja. Kandidátusi értekezés. – Budapest, MTA FKI, 187
- KÁZMÉR M. (1979): Rétegtani vizsgálatok Noszvaj környékén. Szakdolgozat, ELTE TTK Földtani Tanszék, 110
- KLEB B. (1976): Észlelési magyarázó Eger 1:10 000-es építésföldtani térképsorozatához Eger-Felnémet, Eger-Belváros, Eger-Lajosváros, III. Budapest, KÖZDOK, 298, 757, 521
- MÁRTON E. – MÁRTON P. (1984): Tectonic and palaeoclimatic aspects of palaeomagnetism studies in the Transdanubian Central Mountains. Budapest, Acta Geologica
- PINCZÉS Z. (1968): Herausbildung der tertiären oberflächen des Bükk-Gebirges. – Acta Geographica Debrecina VII. Debrecen, 189-200
- PINCZÉS Z. (1980): Production of Planation Surfaces and their Types as Illustrated on the Examples of a Tertiary Volcanic and a Mesozoic Mountains. – Acta Geographica, Geologica et Meteorologica Debrecina XIV-XV. 1975-1976. 5-29
- SCHRÉTER Z. (1939): A Bükk hegység délkeleti oldalának földtani viszonyai. – MKFI Évi Jelentése az 1933-35. évekről, II. 511-532
- TÓTH G. (1979): Adatok a Központi-Bükk geomorfológiájához. – A Pécsi Tanárképző Főiskola Földrajzi Tanszéke által rendezett Nemzetközi Földrajzi Tudományos Ülésszak előadásai, Pécs, 1979, 108-125
- VITÁLIS GY. – HEGYI I-NÉ (1970): Nyersanyagkutatás az egri cementgyár számára. – MÁFI Évi Jelentése az 1967. évről, 367-391
- HEVESI A. (1990): A Bükk szerkezet- és felszínfejlődése, Magyar Földrajzi Társaság, Budapest-Miskolc, 67.
- GABROVŠEK, F. – KNEZ, M. – KOGOVŠEK, J. – LIU HONG – PETRIČ, M. – MIHEVC, A. – OTONIČAR, B. – SLABE, T. – ŠEBELA, S. – ZHANG SHOUYUE – ZUPAN HAJNA, N. (1998): South China Karst, 2 Karst Studies in W. Guizhou; Littera Picta, Ljubjana; 137-247
- TÓTH V. (1999): Trópusi karsztformák maradványainak nyomozása a Délkeleti-Bükk repáshutai térségében; szakdolgozat (konzulensek: Hevesi A., Less Gy.), Miskolci Egyetem, Földrajz-Környezettan Tanszék, 97
- HEVESI A. (2002): Fejlődéstörténet II. A Bükki Nemzeti Park (szerk.: Baráz Cs.), Bükki Nemzeti Park Igazgatóság, Eger, 83-148
- PELIKÁN P. (2002): Fejlődéstörténet I. Szerkezetfejlődés; A Bükki Nemzeti Park (szerk. Baráz Cs.) Eger, 51-70
- PELIKÁN P. (2005): A Bükk hegység földtana, MÁFI, Budapest, 284

- LESS GY. (2005): Alsó-miocén; A Bükk hegység földtana (szerk. Pelikán P.), MÁFI, Budapest, 108-111
- VERESS M. – ZENTAI Z. (2007): Karsztjelenségek minősítése a Bükk hegység néhány mintaterületén a mészkőfekü morfológiájának és a fedőüledékek szerkezetének értékelésével; megjelenés előtt a „Karszt és Barlang” c. karszttudományos folyóiratban.

Miskolc, 2007. április 26.

Dr. Hevesi Attila
témavezető