

## A Kevély-hegycsoport karsztmorfológiája és barlangjai\*

Dr. LEÉL-ÖSSY SÁNDOR

A MTA földrajzi tervmunkálatai keretében 1951—53-ban részletesen tanulmányoztam a Pilis-hegység DK-i részének: a Kevély-hegycsoportnak a geomorfológiai viszonyait. Különös figyelmet fordítottam a terület uralkodó morfológiai tényezőjére, a karsztosodásra.

A Pilis-hegység *földrajzi szakirodalma* — a Kevély-hegycsoportot is beleértve — igen szegényes. Ez annál feltűnőbb, mivel a terület fővárosunk közvetlen szomszédságában fekszik és turisztikailag igen látogatott. Részletesebb geomorfológiai leírást egyedül Láng S. (6) adott róla. Cholnoky J. a Dunazug-hegységről írott munkájában (1) csak igen röviden foglalkozik a Pilis-hegységgel, ill. a Kevéllyel.

A *geológiai szakirodalom* már valamivel gazdagabb, de itt is hiányoznak a modern összefoglaló leírások. Még aránylag a tektonikai tanulmányok a legkielégítőbbek (*Taege H.* ; 12, *Szentes F.* ; 10).

**Fekvése, részei.** A Kevély-hegycsoport a Pilis-hegység DK-i darabja Békásmegyer—Pomáz és Csobánka közt. (Pilis-hegység alatt mi csak a Dera—Cserepes-völgy és a Dorog—Pilisvörösvári-árok törésvonalai közt Békásmegyertől Esztergom irányába húzódó, keskeny, DK—ÉNy irányú, másodkori rétegekből felépített rögsorozatot értjük; a Szentendre—Visegrádi andezithegységet nem számítjuk hozzá.) Nagyjából romboid alakú terület.

A Kevély-hegycsoport *határai*: K-en a Duna árterének Ny-i széle (a peremén fut a budapest—szentendrei HÉV), amely Békásmegyernél és Budakalásznál erősen beöblösödik Ny felé a hegycsoport területébe, D-en a Pilisvörösvári-árok (amelyet a budapest—esztergomi vasút követ), Ny-on a Csíz-völgye és a Csobánkai-nyereg, É-on a Dera-patak völgye.

A Kevély-hegycsoport nem egységes, hanem különböző alakú és magasságú kisebb-nagyobb darabokból (rögökből) áll. A rögök azonban elég szabályosan csoportosulnak és már első nézésre jól látható 2 *párhuzamos vonulat* adnak ki. Az *É-i magasabb vonulat* részei (DK—ÉNy irányban): Róka-hegy (Csillaghegy, 254 m), Kőhegy (335 m), Ezüst-hegy (405 m), Nagy-Kevély (535 m), Kevély-nyereg, Kis-Kevély (483 m). Ebből É felé még egy keskeny *szirtvonulat* ágazik ki: Csúcshegy (357 m), Oszoly (329 m).

A *D-i alacsonyabb vonulat* részei: Arany-hegy (177 m), Péter-hegy (237 m), Köves-bérc (281 m), Fehér-hegyek (283 m) és a 316 m magas rög. A két rögsorozat egymástól a DK felé nyitott Üröm—Pilisborosjenő-medence választja el. A medence ezenkívül még teljesen elválasztja a Kevély-

\* Az ELTE Földrajzi Intézetének közleménye.

hegycsoport ( és a Pilis-hegység) DK-i végét alkotó 3 alacsony rögöt (Arany-hegy, Péter-hegy, Róka-hegy) a hegycsoport többi, magasabb részétől. Az É-i fővonulathoz ÉK felől egy alacsonyabb (150—220 m) lapos *mészufafennsík* csatlakozik (Pomáz—Budakalászi-plató).

**Geológiai viszonyok.** A Kevély-hegycsoport *sztratigráfiai—közettani felépítése* igen bonyolult és változatos. A felsőtriásztól a holocénig a legkülönbözőbb képződményeket találjuk a területén. A hegycsoport mindkét vonulatának az alapzata *felsőtriász kori réteg*, amely a rögök nagy részén a felszínre is kerül. *Fődolomitot* találunk a Kőhegy és Ezüst-hegy D-i oldalán, a Nagy-Kevély csúcsán és D-i oldalán, a Kis-Kevély D-i és Ny-i oldalában, a Péter-hegyen, a Fehér-hegyeken (erősen porló állapotban!) és a 316 m magas rög Ny-i oldalán. *Dachstein mészkő* kerül a felszínre a Péter-hegyen, a Nagy-Kevély É-i oldalán, a Kevély-nyeregben, a Kis-Kevély csúcsán, É-i és K-i oldalában, a Csúcshegy oldalában és az Oszoly sziklás térszínén, továbbá a 316 m magas rög csúcsán és K-i felén. A dolomit idősebb a dachstein mészkőnél és általában a mészkő alól bukkan ki a felszínre, de helyenként kissé pikkelyesen rá is tolódott a dachstein mészkőre. A júra és kréta rétegek hiányoznak. A *felsőeocén kori nummulinás mészkő* csak foltokban és vékony takaró alakjában fordul elő a Róka-hegy É-i és Ny-i oldalán és a Kőhegyen. *Felsőeocén brioizós márga* foltok vannak az Ürömi-medence K-i szélén (víznyelőnél), az Ezüst-hegyen (barlangnál a hárshegyi homokkő alatt), az Arany-hegy Ny-i oldalán. Az *alsóoligocén hárshegyi homokkő* sokfelé *vastag takaró* alakjában fedi be a triász rétegeket: a Kőhegy D-i oldalán, az Ezüst-hegy tetején és É-i oldalán, a Nagy-Kevély ÉK-i részén, a Csúcshegyen, a Köves-bércen és a Fehér-hegyek K-i részén. Valószínűleg ez van az Üröm—Pilisborosjenői-medence fenekén is a *vastag lösztakaró* alatt. *Középső oligocén kiscelli agyagot* csak az Arany-hegyen és a Péter-hegy K-i szélén találunk. Ezzel a tengeri eredetű rétegsor le is zárul. A miocén és pliocén rétegek hiányoznak. *Felsőpliocén korú édesvízi mészkő* (mész-tufa) — valószínűleg *hévízes eredetű* — alkotja a Pomáz—Budakalászi-fennsík térszínét, ezenkívül még az Arany-hegy tetején is előfordul. *Pleisztocén kori teraszkvacs* található az Arany-hegy és a mész-tufafennsík tetején. Végül *vastag pleisztocén kori lösz-takaró* tölti ki az Üröm—Pilisborosjenői-medencét. Vékonyabb lösztakaró borítja még helyenként a Pomáz—Budakalászi mész-tufafennsíkot is. A Kevély-hegycsoportról *Schafarik F.* készített részletes geológiai térképet.

A Kevély-hegycsoport *tektonikája* is igen bonyolult. A *kéregmozgások* a másod-harmadkor folyamán több ízben *megismétlődtek*. A hegycsoport szerkezetében a *törések* erős túlsúlyban vannak. A törések mentén az eredetileg összefüggő és vízszintesen települt triász—eocén—oligocén rétegek különböző irányokba kibillentek eredeti helyzetükből és kisebb-nagyobb *rögökké darabolódtak* fel. A Kevély-hegycsoport törésvonalaival részletesen foglalkozott *Szentes F.* Eszerint területünkön főleg az ÉNy—DK-i irányú hosszanti és az ÉK—DNy-i irányú kereszt-törések szerepelnek, míg az É—D-i irányú meridionális törésvonal alárendeltebb jelentőségű (termális törés a hegység K-i szélén a Duna mentén, Oszoly Ny-i pereme).

Az ÉNy—DK-i törésvonalak mentén a *fiatal pliocénvégi és pleisztocén* mozgások a rögöket kiemelték és *féloldalasan kibillentették*; ennek folytán főleg az Ezüst-hegy—Nagy-Kevély—Kis-Kevély vonulatában jellegzetes *aszimmetrikus keresztmetszet* jött létre: az É-i fővonulat D-i oldala meredek és

sziklás, míg az É-i oldala sokkal lankásabb és erdős. A töréses kéregmozgások következménye az is, hogy a hegycsoport két vonulata egymáshoz viszonyítva DNy-ról ÉK felé emelkedő *röglépcsőket* (lépcsős rögcsoportokat) alkot. A törések mellett a *gyűrődéses-pikkelyes szerkezet* sokkal *kisebb szerepet játszik* és inkább csak a D-i alacsonyabb vonulatban jelentkezik (pl. a Péter- és Róka-hegy közötti térszínen).

A Kevély-hegycsoport két vonulata a *felsőtriász vége óta* állandóan *szárazulat*, míg az Üröm—Pilisborosjenői-medencét (amely a júrában és krétában szintén szárazulat volt) az óharmadkorban (eocén-oligocén) tenger borította, amelyből szigetként állottak ki a Kevély-csoportnak ez időben már rögökké feldarabolt triász térszínei. Az alsóoligocén tenger az alacsonyabb triász rögöket is elborította (hárshegyi homokkötakaró az Füzst-hegyen és a Kövesbércen!). A *felsőoligocén óta az egész terület állandóan szárazulat*, amelyen a *miocénban és pliocénban erős lepusztulás* folyik (tönkösödés — l. később). A levantei időszakban és az ópleisztocénban erős *hévforrás tevékenység* játszódtott le a hegység K-i szélén, a termális törésvonal mentén (Pomáz—Budakalászi-mésztufafennsík). A *pleisztocénban* a Kevély-hegycsoport területe is a *periglaciális övezetbe* esett (klímaváltozások; lösz-, folyami terasz- és kötenger-képződés).

**Felszíni formák.** A Kevély-hegycsoport formakincse változatos. Az egyes részeket a következők jellemzik:

**Róka-hegy** (Csillaghegy, 254 m). Kicsiny, NyÉNy—KDK irányú hosszanti rög. K felé meredek töréssel szakad le, Ny és É felé lankásan ereszkedik le a Pomáz—Budakalászi-mésztufafennsík D-i nyúlványára, ill. az Ürömi-medencébe. Teteje lapos fennsík. *Dachstein mészkőből* áll, amely Ny felé fokozatosan lesüllyed és egyre fiatalabb óharmadkori rétegek jelennek meg a Róka-hegy Ny-i lejtőjén. D-i és K-i oldalát hatalmas *mészkőfejtők* üregei torzírtják el, amelyekben erős *hévvezes nyomok* figyelhetők meg.

**Kőhegy** (335 m). A Kevély-hegycsoport fővonulatának első darabja. DK felé Üröm és Békásmegyer közt mésztufával kitöltött széles, lapos és mély nyereg választja el a Róka-hegytől. ÉNy felé viszont alig bemélyedő lapos kis nyereg köti össze az Ezüst-heggyel. Teteje lapos, D felé igen meredeken, ÉK felé valamivel lankásabban szakad le (aszimmetrikus keresztmetszet). Dolomitálapzatát — a tetején és É-i oldalán — nummulinás mészkő és hárshegyi homokkő borítja.

**Ezüst-hegy** (405 m). Gerinc alakú, keskeny, hosszú és erősen *aszimmetrikus keresztmetszetű* rög. Lapos tetejét 40—50 m vastag hárshegyi homokkötakaró borítja, amelyben hatalmas homokkőbányákat létesítettek. A hárshegyi homokkő felszínén nagyarányú és jellegzetes *periglaciális kötegment* található. D-i meredek oldalán a kopár és sziklás dolomitfejtőn kisebb szirtek, *lejtőkarrok*, vad kőfolyások és *horhók* alakultak ki. A dolomit helyenként erősen porlik (Ezüst-hegy—Nagy-Kevély közti nyereg D-i oldala) és mindenütt nagy mértékben aprózódik.

**Nagy-Kevély** (535 m). A hegycsoport *legmagasabb*, névadó része. DK felé az Ezüst-hegytől egy alig észrevehető, kicsiny bemélyedés, míg ÉNy felé a Kis-Kevélytől a jellegzetes *Kevély-nyereg* választja el (Túristaház). Ez is nagymértékben *aszimmetrikus keresztmetszetű*. Geológiai felépítése sokban hasonlít

az Ezüst-hegyéhez, a különbség csak annyi, hogy a lankásabb É-i oldalán a hárshegyi homokkő alatt már nem dolomit, hanem dachstein mészkő van, amely a hegy ÉNy-i oldalán a felszínre is kerül. Teteje lapos fennsík (kiemelt tönkfelület). D-i meredek, sziklás oldalán szép *horhók* alakultak ki a kopár és erősen porló dolomitfelszínen. A horhók között a dolomitajtók erősen karosodnak.

*Kis-Kevély* (483 m). É, Ny és D felé egyaránt magas, meredek és sziklás lejtőkkel leszakadó kis rög. Csak DK felé lankásabb (Kevély-nyereg). Mint-hogy nagyrészt *dachstein mészkő* alkotja a felszínét is, oldalain fejlett *karr-lejtők* alakultak ki, és egyéb *karsztjelenségekben* is gazdag. (L. később!)

*Csúcshegy* (357 m). Kicsiny dachstein mészkőrög a Kis-Kevélytől É-ra, amellyel az É—D-i irányú Oszoly szirtvonulatot köti össze. Lapos tetejét hárshegyi homokkőtakaró borítja. K felé több kisebb névtelen mészkőrög szakadt le róla, amelyek között a kicsiny *Majdan* völgyfője vágódik hátrafelé.

*Oszoly* (329 m). É—D-i irányú takaratlan mészkőrög Csobánka felett a Dera-völgy K-i oldalán. Aszimmetrikus keresztmetszetű; a K-i oldala egészen lankás, míg Ny felé igen meredek, helyenként függőleges lejtővel szakad le egy éles meridionális törésvonal mentén. A meredek, sziklás lejtőn a *szelektív denudáció* hatására gyönyörű, változatos alakú *mészkőszirtek* alakultak ki, ezért a sziklamászó turisták kedvenc gyakorlóterepe. Teteje DK felé szélesedő, keskeny, lapos kis fennsík. K felé — a Dera-völgy D-i oldalán — több egészen kicsiny mészkőrög szakadt le róla (mészégetők, víznyelők). ÉNy-i végéről a Dera-patak szurdokszerű völgybevágódása *epigenetikus*an levágta a Hubertuskápolna kicsiny mészkőrögét.

*Arany-hegy* (177 m). Kicsiny, alacsony rög a hegycsoport DK-i végében. É felé az Aranyhegyi-árok választja el a Péter-hegytől, Ny felől az Ürömi-medence DK-i kijárata, D felől a Vörösvári-árok határolja. Alapzatát valószínűleg triász kori rétegek alkotják, de ezek sehol sem kerülnek a felszínre. K-i oldalát kiscelli agyag, tetejét mésztufa borítja. Lapos tetején emelkedik a Pogányvár nevű kis kilátótorony. Tetején még terasz kavics foszlányokat is találunk (V. sz. terasz). Ny-i részét *Ürömi-hegynek* is nevezik (180 m).

*Péter-hegy* (232 m). Keskeny, gerinc alakú dolomit-rög, Csillaghegy és Üröm közt. Lapos tetején fenyőültetések vannak, oldalai meredek, kopárok és sziklások. É felé több kicsiny dolomit- és mészkőrög szakadt le róla („Ürömi-amfiteátrum” nevű nagy kőfejtő).

*Köves-bérc* (281 m). Kicsiny, lapostetejű és igen meredek oldalú rög, Ürömtől NyDNy-ra. A medence széles DK-i kijárata nagyon elválasztja az Arany-hegytől és a Péter-hegytől. Oldalainak meredekségét még mesterségesen is fokozták, ugyanis a tetején levő és ma már félbehagyott *homokkőbányák gorcai* teljesen elborítják a D-i és K-i lejtőt. ÉNy felé lankásabban hanyatlik le a Pilisborosjenői-medencére és a Fehér-hegyek felé.

*Fehér-hegyek* (288 m). Több darabból álló *dolomit-rögcsoport* összefoglaló neve a Kevély-hegycsoport DNy-i szögletében. DNy és ÉNy felé néző oldalait két egyenes és egymásra merőleges törésvonal határolja, amelyek mentén igen meredek, kopár, sziklás lejtőkkel szakad le. A törésvonalak belsőleg is több különálló részre daraboltak fel (241 m, 279 m, 288 m és 250 m magasságú

rögök). Az erős összetöredezés miatt a rögök tetejéről hiányzik a nagyobb kiterjedésű, lapos fennsík. A *dolomit* az egész rögcsoport területén erősen *porlik*, ezért a Fehér-hegyek különösen kopár, fehérés térszíne messziről szembe-tűnik (innen a neve). Csak kevés helyen (a D-i oldalon) sikerült erdei fenyőkkel beültetni. A meredek ÉNy-i és DNy-i lejtőket mindenütt kőfolyások borítják és a porló dolomittérszínen nagy esésű, vad *horhók* (kőfolyásmedrek) és száraz vízmosások alakultak ki. Az ÉNy-i oldalában: a Csíz-völgy felett ezenkívül még *két igen jellegzetes meredek dolomitsírt is emelkedik*: a 15 m magas *Jenői-torony* és a 25 m-es *Solymári-fal*. Ezek a hidrotermális összecementeződés és a szelektív denudáció hatására jöttek létre. A deflációnak csak igen kis része volt a kialakításukban.

*316 m-es rög*. Névtelen kis mészkőrög a Kis-Kevély D-i oldalán. Eredetileg összefüggött vele, de a fiatal törések leválasztották róla. Ny-i oldalán dolomit került a felszínre. Oldalaiban jellegzetes regressziós és obszekvens völgyek alakultak ki (l. később!).

*Csíz-völgy*. Meredekfalú, mélyen bevágódott, többnyire száraz *szurdok-völgy* a Fehér-hegyek ÉNy-i oldalában. Erősen *aszimmetrikus keresztmetszetű*. ÉK—DNy-i irányú törésvonalon alakult ki. *Regressziósan* erősen hátravágódott egészen a Kevély-nyereg tövéig, és eközben egyrészt helyenként *epigenetikusan* bevágódott a dolomitba, másrészt lefejezte a Pilisvörösvári-árok eredetileg Pilisborosjenő felé irányuló ÉNy—DK-i irányú völgyhálózatát. (L. a Pilisborosjenői-medencénél!) Völgytalpa helyenként a szálbanálló sziklameder, kicsiny szubkonzekvens vízesésekkel. K-i mellékvölgyei a Fehér-hegyek oldalában függő *obszekvens völgyek*.

*Üröm—Pilisvörösvári-medence*. A Kevély-hegycsoport alacsonyabb D-i és magasabb É-i vonulatát választja el egymástól, valamint a 3 kis DK-i rögöt a hegycsoport többi részétől a szabálytalan, hosszúka alakú Üröm—Pilisborosjenői-medence. A medence nem teljesen zárt, széles nyílása van ÉK (Budakalász), valamint DK (Ürömi vasútáll.) felé. Ezenkívül még K (Csillaghegy), valamint ÉNy (Csobánka) felé is van szűkebb kijárata. Elég magas fekvésű (180—230 m), függ az erózióbázisa, a Vörösvári-medence felett.

A medence fenekét felsőeocén (nummulinás mészkő, briozóás márga) és alsóoligocén (hárshegyi homokkő) rétegek töltik ki, ezek azonban a felszínen csak a medence peremén jelentkeznek. A medence belsejét mindenütt vastag *lősztakaró* borítja és ez alkotja a felszínt. A löszön sokféle jellegzetes *lőszformák* alakultak ki: löszszakadékok, löszcirkuszok, löszpiramisok és mélyutak (pl. Ürömtől É-ra és Pilisborosjenőtől ÉNy-ra). Üröm és Pilisborosjenő közt sokféle *kvarckavicstakaró* is borítja a felszínt, ebből azonban nem lehet távolabbi következtetéseket levonni, mert anyaga valószínűleg a környező kiemelt rögök tetejét borító hárshegyi homokkő rétegeiből származik.

Az *Üröm—Pilisborosjenői-medence*re az *eróziós formák* a jellemzőek. Lefolyása eredetileg csak *DK felé* volt, amerre a medence lejtése irányul, ma is erre: a *Pilisvörösvári-árok* alsó szakasza felé irányul a medence fő lefolyása. Utólagos *hidrográfiai változások* következtében ma a medence ÉNy-i része (Pilisborosjenőtől ÉNy-ra) külön hidrográfiai rendszert alkot, amelynek ÉNy felé: a *Csíz-völgy* irányába van lefolyása. Ennek következtében a *medence belsejében* Pilisborosjenőtől Ny-ra másodlagos vízválasztó alakult ki. A furcsa kettős hidrográfiai rendszerért — amint erre először *Láng Sándor* (6) mutatott rá — a *fiatal tektonikus mozgások* a felelősek. Eredetileg a pleisztocén elején,

amikor a térszín még kevésbé volt kiemelve, az egész medencének DK felé volt lefolyása, a medence genetikai főtengelyét képező ÉNy—DK-i törésvonal mentén. Fővölgyének a völgyfője pedig a medencétől messze Ny-ra : a *Ziribár tövében* volt. Később a fiatal pleisztocén mozgások lépcsősen *kiemelték* a Kevély-hegycsoport rögeit — és velük együtt az egész medencét — és ezáltal *eltorlasztották* a felső völgyszakaszok további lefolyását DK felé. Eközben — az *újpleisztocénben* a Fehér-hegyek ÉNy-i oldalában kialakult fiatal kereszttrés mentén a *Csíz-völgy hátravágódott és lefejezte* az amúgy is eltorlasztott felső völgyszakaszokat. Végül a Csíz-völgy K-i oldalában, a Fehér-hegyek meredek lejtőjén kialakult vízmosások *obszekvens völgyszakaszokat* alakítottak ki a medence ÉNy-i részében a Csíz-völgy felé. A legészakibb obszekvens völgy a 316 m magassági ponttól É-ra már a Csíz-völgy hátravágódott felsőszakaszától Ny-ra alakult ki, és — a 316-os rögöt megkerülve — az eredeti fővölgy lefejezett felsőszakasza felé irányul.

*Pomáz—Budakalászi-mésztufafennsík.* A Kevély-hegycsoport fővonulatának ÉK-i oldaláról — Pomáz, Budakalász és Békásmegyer közt — egy alacsonyabb szintű (180—220 m) és viszonylag nagykiterjedésű lapos fennsík csatlakozik, amelynek a felszínét — helyenként vékony löszlepelrel borítva — mindenütt *édesvízi mészkő* (mésztufa) alkotja. A mésztufa vastagsága általában 40—50 m. Eredetét tekintve — minden valószínűség szerint — a dunai termális vonalon feltört hajdani (levantei és ópleisztocén kori) *hévforrásokból* vált ki. Ezt bizonyítják a mésztufában található kőületek és aragonitkristályok. A mésztufaplató K felé, a Duna árterére igen *meredek peremmel* szakad le, főleg Budakalász—Békásmegyer—Csillaghegy vonalában. A holocén ártéri szint két beöblösödése (Budakalásznál és Békásmegyernél) között *hajóorr-szerűen messzire kiugrik* K felé a mésztufafennsík pereme (*Ezüst-hegy*, 208 m — nem tévesztendő össze a Nagy-Kevély melletti 405 m-es Ezüst-heggyel). D felé a mésztufafennsík — az Ürömi-medence ÉK-i kijáratát képező széles, lapos nyergen keresztül — egészen a Róka-hegy ÉNy-i oldaláig elnyúlik. A mésztufaplatón számos kisebb-nagyobb *kőfejtő* létesült, jórészüik kitermelését már abbahagyták. A legnagyobb ma is működő kőfejtő a *Harapovácsi-kőbánya*. (Közelében víznyelő — l. később). Egyébként a plató felszínét általában szőlők borítják, míg a kopárabb foltok legelők. A mésztufafennsík legérdekesebb karsztmorfológiai problémájáról : a nagyszámú lefolyástalan kis mélyedés eredetéről a későbbiekben szólunk részletesen. A mésztufafennsíkon két gyérvízű kis patakvölgy alakult ki : az ÉNy—DK-i irányú *Majdan-völgy* és a DNy—ÉK-i irányú *Barát-völgy*. Mindkettő tektonikusan előrejelzett ; Budakalász felé folynak le, amelynek a területén egyesülnek, majd a Dunába torkolnak.

A mésztufafennsík egyben a Duna völgyének hajdani felsőpliocén—ópleisztocén kori) magasabb szintjét jelző „terasz”-nak tekinthető. (Ugyanis a mésztufát lerakó hajdani hőforrások az erózióbázisukat képező egykori Duna-völgy peremén törtek a felszínre.) Magasságát tekintve az V. és VI. sz. terasznak vehető. Figyelembe kell azonban venni a *fiatal tektonikus mozgásokat* is, amelyek a mésztufa-„teraszt” kissé kiemelték, sőt helyenként valószínűleg el is törték (Majdan- és Barát-völgyek törésvonalai). A fiatal mozgásokat bizonyítja a plató meredek K-i pereme, valamint — *Láng S. szerint* — a Barát-völgy aszimmetrikus keresztmetszete.

A Budakalászi-mésztufafennsíkot *Láng S. (6)* és *Székely A. (11)* részletesen tanulmányozta.

**A Kevély-hegycsoport tönkösödése.** A Kevély-hegycsoport mindegyik rögének keskeny, de lapos, *fennsíkszerű* teteje arra utal, hogy *kiemelt tönkfel-színekkel* állunk szemben. Minthogy a felsőoligocén óta az egész térszín állandóan szárazulat, az *újharmadkor folyamán* (miocén-pliocén) nagyarányú lepusztulásnak kellett végbemennie a területen. Az újharmadkori lepusztulás hatására a dolomit, dachstein mészkő és hárshegyi homokkő térszínek enyhén hullámos, lapos *tönkökké pusztulnak le*. (Előzőleg: a másodkor és harmadkor folyamán is lejátszódhattak tönkösödési folyamatok, de ezeknek a mai felszíni formákkal már semmi kapcsolatuk sincs.) Az erős újharmadkori lepusztulásért (tönkösödésért) az akkori meleg—nedves *szubtrópusi klímát* tehetjük felelőssé, amelynek hatására a denudációban — a folyami erózió mellett — az areális erózió is jelentős szerepet játszott.

Az újharmadkori tönkfelszíneket a *fiatal: pliocénvégi és pleisztocén kéregmozgások a magasba emelték* és ma mint *kiemelt tönkfelszínek* fennsíkokként jelennek meg a felszínen. A tönkfelületek kiemelkedése nem egyszerre, hanem *több ütemben* történt. A kiemelkedés nem egységesen, hanem általában *féloldalas kibillenések* formájában ment végbe, ezt erőteljesen bizonyítja a fővonulat (Ezüst-hegy—Nagy-Kevély) jellegzetes *aszimmetrikus keresztmetszete*. A fiatal kéregmozgások egyben helyenként össze is törték a tönkfelületeket, és még jobban feldarabolták a térszínt. Részben a régi törésvonalakon újultak fel, részben új fiatal törések is keletkeztek (Csíz-völgy). Megjegyezzük még, hogy a *modern geomorfológiai szemléletben* a tönkfelületek lepusztulását, kiemelkedését és összetöredezését nem lehet élesen elválasztani egymástól. A kiemelt tönkfelszínek újabb lepusztulását a karsztos kőzetanyag nagymértékben meglassítja (*karsztos konzerválás; Bulla B.*).

A Kevély-hegycsoport tönkösödését és fiatal mozgásait a következőkkel *bizonyítjuk*: 1. lapos, fennsíkszerű hegytetők, 2. meredek, egyenes, „juvenilis” lejtők, 3. aszimmetrikus keresztmetszetű völgyek, 4. *magasan fekvő, száraz, pusztuló forrásbarlangok, illetve hévizes barlangok* (1. később!). Ilyen pl.: Mackó-barlang (350 m), Kevélynyergi-zsomboly (420 m), Aranylyuk (400 m).

A rögök tetején sokfelé található *kvarckavicstakarót* sajnos *nem lehet* a tönkösödés bizonyítékául felhasználni, mert a kavicsszemek minden valószínűség szerint a hegycsoport területén igen sokfelé található hárshegyi homokkőrétegekből származnak.

Végül, ami a tönkösödés jellegét (minőségét) illeti, véleményünk szerint a Kevély-hegycsoport területén *eróziós tönkösödés* játszódott le. A karsztos tönkösödést — bár nagyrészt karsztos térszínről van szó — a karsztosodás gyengébb mérvé miatt nem vehetjük számításba, mint erre még a későbbiekben részletesen rámutatunk.

A Pilis-hegység tönkösödésével Láng S. foglalkozott először részletesebben (6) és ennek keretében röviden a Kevély-hegycsoport tönkösödésére is kitért. Különösen a *fiatal kéregmozgások* nagy szerepét hangsúlyozta erőteljesen.

**A Kevély-hegycsoport karsztosodása.** A Kevély-hegycsoport kiemelkedéseinek a területén, minthogy a rögök térszínét — az általában vékony hárshegyi homokkőtakarótól eltekintve — *karsztosodó kőzetek* (dachstein mészkő, nummulinás mészkő, földolomit) építik fel, a karsztosodás a legfontosabb formaképző tényező. Ha azonban a Kevély karsztformáit pl. a Magas-Bükk karsztformáival összehasonlítjuk, rögtön szembetűnik egyrészt a *karsztosodás kis mérvé*, másrészt speciális jellege.

A Kevély hegycsoport karsztosodásának kisebb mértékét (és ebből kifolyólag a karsztformák: dolinák, víznyelők, karsztos barlangok kisebb számát és szerényebb méreteit) a következő okokkal *magyarázhatjuk*:

1. A karsztos kőzetanyag nem egységes (mész, dolomit, márga, sőt nem karsztosodó homokkő).

2. A csapadék viszonylag kis mennyiségű (az évi közepes csapadék-mennyiség 600—650 mm).

3. A *térszín erős tektonikus feldaraboltsága* a fiatal kéregmozgások hatására. (Ennek következtében a hegycsoport területén hiányoznak a nagy kiterjedésű összefüggő karsztplatók, és így nincs lehetőség nagyobbarányú *felszín-alatti hidrográfia* kialakulására sem.)

A Kevély-hegycsoport területére a *hévízes karsztosodás* a jellemző. A térszín erős tektonikus összetöredezése amennyire kedvezőtlen a normális hidegvizes karsztosodásra, annyira elősegíti a hidrotermális karsztosodást. (A töréses hasadékok utat nyitnak a mélyből feltörő hévízeknek, amelyek a karsztos kőzeteken áthatolva karsztosodást végeznek.) A hévízes karsztosodás főleg a geológiai múltban: a harmadkor és a pleisztocén folyamán volt jelentősebb, amikor — az erózióbázis magasabb szintje következtében — a hévízek a maiánál jóval magasabb szinteken törtek fel. A legfontosabb és leggyakoribb hidrotermális formák a Kevély-hegycsoport területén a pleisztocén kori *hévízes barlangok*. Valószínű, hogy a hegycsoport legtöbb barlangja hévízes eredetű (l. később). Ezenkívül még *más hidrotermális jelenségekben* is igen gazdag a hegység (dolomitporlás, hidrotermális kőzetmetamorfózis, hidrotermális ásványlerakódások). A legszebb hajdani hévforrás-tölcsér a *rókahegyi nagy kőfejtőben* látható. Később — a fiatal pleisztocén kori kiemelkedések hatására — az erózióbázis szintje lejjebb süllyedt, és ennek következtében a hidrotermális működések is megszűntek hegységünk területén (kivéve a mai termális törésvonal mentét a hegycsoport K-i szélénél az aljában). A pleisztocén végére a *magasra kiemelt és szárazzá vált hévízes barlangok* már mind *pusztulásnak indultak* (fosszilis formák).

A Kevély-hegycsoport területén — mint már említettük — sohasem ment végbe karsztos tönkösödés, bár túlnyomórészt karsztos kőzetekből van felépítve. Az előbb említett három ok eredményeként azonban a normális *karsztosodás a múltban is* mindig *kismértű volt* (még a szubtrópusi klímájú újharmadkorban is), és így a karsztosodás nem válhatott a denudáció főtényezőjévé. A karsztosodás csak mint a kiemelt tönkfelszínek újabb lepusztulását és feldarabolását meglassító tényező tölt be fontos geomorfológiai szerepet (karsztos konzerválás).

**Karsztformák.** A Kevély-hegycsoport viszonylag szegény típusos karsztformákban. Csak néhány kisméretű dolinát és víznyelőt találunk a területén. A karrmezők is fejletlenek. Csak két karsztforma van a hegycsoporton nagyobb mértékben kifejlődve: a *karrlejtők* (a D-i meredek töréses lejtőkön) és a *barlangok* (utóbbiak viszont nagyrészt *hévízes eredetűek*). A Kevély felszíni karsztformái mind fiatal *recens* képződmények.

**Karrok.** A Kevély-hegycsoport *karrmezői kicsinyek*, akár a területi kiterjedésüket, akár a karros formák (barázdák, tarajok) méreteit nézzük. Ennek oka egyrészt a karsztosodás általános kis mérete (okait l. előbb), másrészt a karsztplatók keskenysége, végül gyakori fedettsége hárshegyi homokkővel (Ezüst-hegy), vagy legalábbis talajjal és növényzettel. A csak talajjal fedett mészkőfelszíneken *fedett-karrok* alakultak ki (Kis-Kevély, Kevély-nyereg).

Érdekes, hogy a dolomitfelszínek is karrosodnak, ha nem is oly típusosan, mint a dachstein mészkő felszíne (Nagy-Kevély csúcsán).

A *meredek töréses lejtőkön* viszont nagyméretű *karrlejtők* alakultak ki. Főleg a fővonulat aszimmetrikus keresztmetszetű rögeinek a D-i lejtői jellegzetesek ebből a szempontból (Kis-Kevély, Nagy-Kevély, Ezüst-hegy, Kőhegy) még akkor is, ha *fődolomitból* vannak felépítve.(!) Hasonlóan nagyméretű karr-lejtők alakultak ki az Oszoly meredek, szirtes Ny-i oldalán. A Fehér-hegyek lejtői az erős dolomitporlás miatt kevésbé karrosodnak. Egyedül a *Solymári-fal* szirtje karrosodott nagyobb mértékben.

*Dolinák.* Az egész Kevély-hegycsoport területén tulajdonképpen csak *egyetlen* kisméretű, de típusos *rogyott dolina* található: a Nagy-Kevély és az Ezüst-hegy közti nyeregben az Aranylyuk mellett. A dolina üst alakú, átmérője 10 m, mélysége 7 m, alján kicsiny inaktív víznyelővel. Tulajdonképpen *fedett karsztjelenséggel* állunk itt szemben; ugyanis az Aranylyuk környékén — amely maga is fedett karsztforma — néhány m vastag hárshegyi homokkőréteg borítja a dachstein mészkő felszínét. A *Kevélynyergyi zomboly közelében* is található néhány kicsiny (1 m mély) dolinaszerű, lefolyástalan mélyedés. Érdekes, hogy a dolinák hiánya az egész Pilis-hegységre jellemző. *Láng S.* (6) szerint ennek a karsztos térszín fiatal kiemelkedése az oka. Véleményünk szerint ez a magyarázat nem kielégítő, mert a dolinák mindenütt egészen fiatal — többnyire holocénkori — karsztformák, amelyek kialakulására a Kevélyen is lett volna idő. Inkább a karsztplatók keskenysége és ferde, lejtős felszíne, valamint a már előzőleg említett általános karsztosodást gátló tényezők felelősek érte. Azonban még nem ismerjük a dolinákat kitöltő esetleges üledékek korát, anyagi mivoltát, úgyhogy a kérdés eldöntése későbbre halasztható.

Érdekes karsztmorfológiai problémákat képeznek a *Budakalászi-mész-tufafennsík kicsiny dolinaszerű, zárt, lefolyástalan mélyedései*. Átmérőjük és mélységük alig néhány m. Több mint 100 db van belőlük. *Láng S.* szerint mindegyik mesterséges eredetű: egykori kicsiny, félbemaradt kőfejtők növényzettel benőtt üregei. *Székely A.* (11) szerint —, aki részletesen foglalkozott a mésztufafennsíkkal — csak részben mesterséges eredetűek, nagyobb részük karsztos berogyás. Véleményünk szerint a dolina-eredet ellen szól a mélyedések nagy száma, kicsinysége, szabálytalan alakja és a mésztufaréteg viszonylagos vékonysága (30—50 m). Valószínűnek tartjuk, hogy *nagy részük hajdani kőfejtési hely*, de lehet közöttük néhány — főleg a szabályos köralakúak — karsztos eredetű berogyás is, amelyek tehát *miniatur dolináknak* tekinthetők.

*Víznyelők.* Víznyelő már több is képződött a Kevély-hegycsoporton. Ezek — az Ürömi víznyelő kivételével — mind kicsinyek és ritkán működnek.

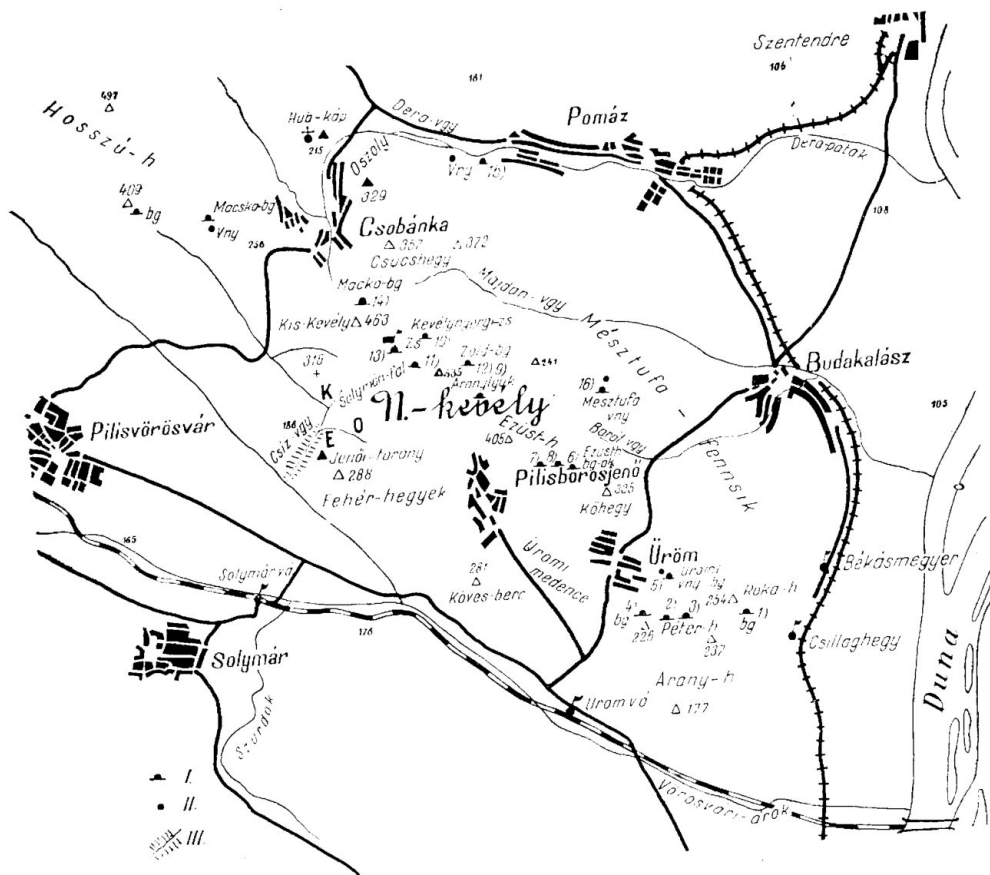
a. Az *Ürömi-víznyelő* (Üröm község K-i szélétől kb. 300 m-re) Budapest környékén az egyetlen aktív víznyelő. A víznyelőhöz kb. 0,8 km<sup>2</sup> vízgyűjtőterület tartozik és két rövid bűvópatak is torkollik belé. Maga a víznyelő tulajdonképpen fedett karsztjelenség: nyílása ugyanis *briozoás márgában* alakult ki, amely itt kb. 10 m vastag fedőréteg. Alatta a víznyelőbarlang már *nummulinás mészkőben* van. Az Ürömi-víznyelő csak időszakosan és rövid ideig működik: olvadások alkalmával és nagy záporok után. Tektonikus hasadékokban alakult ki, két nyílása van egymás mellett. A víznyelő alatt az *Egyetemi Földrajzi Intézet karsztkutató csoportja* 1950-ben nagy aktív víznyelő barlangot tárt fel a szerző vezetésével (1. később). (Részletesen 1. 7. sz. irodalom.)

A többi víznyelő egész kisméretű és jelentéktelen.

b. *Aranylyuk melletti víznyelő*: Az Aranylyuk melletti kis dolina fenekén alakult ki. Búvópatakja, vízgyűjtőterülete nincs, nyílása is majdnem teljesen eltömődött. Csak a dolina fenekére hulló csapadékot vezeti le, ezért *inaktívnak* tekinthető.

c. *Harapovácsi víznyelő*. A Budakalászi-mésztofafennsíkon, a Harapovácsi-kőbánya D-i peremén, egy jellegzetes tektonikus hasadékbán alakult ki. Búvópatakja alig néhány m-es, vízgyűjtője nincs. Kicsiny barlangban folytatódik (l. később). Nagyrészt száraz, csak *ritkán működik*, ekkor is kevés vizet nyel el. Székely A. (11) részletesen tanulmányozta.

d. *Pomázi-víznyelő*. Pomáztól Ny-ra 1 km-re a Papp-malom felett egy kicsiny dachstein mészkörögnön alakult ki. Vízgyűjtőterülete is kicsiny: 0,02 km<sup>2</sup>, búvópatakja alig néhány m-es. *Két kis nyílása* van egymás közelében, mindegyik erősen eltömődött. Csak időszakosan, záporok alkalmával működik. Láng S. (6) tanulmányozta részletesebben.



1. ábra. A Kévély-hegycsoport térképvázlata. I = barlang, zsomboly, II = víznyelő, III = szurdokvölgy, 1, 2, 3 stb. = barlangok számozása (lásd a szövegben), E = epigenetikus völgy, O = obszekvens völgy, K = kaptura  
Kartenskizze der Berggruppe Kévély. I = höhle, Doline, II = Ponor, III = Engtal, 1, 2, 3 usw. = Numerierung der Höhlen (siehe im Text), E = epigenetisches Tal, O = obsequentes Tal, K = Abzäpfung

Érdekes karsztmorfológiai probléma még az *Ürömi-víznyelő zárt és lefolyástalan mélyedésének* eredete. A teljesen zárt, nagyjából négyszögalakú mélyedés átmérője 40—50 m, mélysége 10—15 m. Nem lehet egyszerű dolina, mert alakja sem szabályos és a kőzetanyaga sem megfelelő hozzá (briozóás márga). A víznyelőjét meghatározó erőteljes tektonikus hasadék inkább arra utal, hogy egy kicsiny *tektonikus eredetű besüllyedéssel* állunk szemben (miniatűr polje).

**Barlangok.** A Kevély-hegycsoport területén a barlangok a leggyakoribb és legjellegzetesebb karsztformák. A kevélyi barlangok nagyrészt *hévvizes eredetűek* (l. előbb), bár vannak köztük karsztos (Ürömi-víznyelőbarlang) és tektonikus eredetűek is (Ezüsthegyi barlangok). De mindegyik barlang eredetében jelentős szerepe van a *tektonikus preformációnak*. Alakjuk változatos: a hévvizes eredetűek többnyire *aknabarlangok*. Az Ürömi-víznyelőbarlang *emeletes barlang*. Valamennyi kevélyi barlang — az aktív Ürömi-víznyelőbarlang kivételével — ma már *magasra kiemelt, száraz és pusztuló barlang*. Pusztulásuk inkább *eltömődés* (barlangi agyaggal), mint felszakadás révén megy végbe. A magasra kiemelt száraz, pusztuló barlangok nyújtják a legfőbb *bizonyítékot* a Kevély-hegycsoport rögeinek nagymértékű *fiatalkorú kiemelkedésére*.

A barlangok leírásánál nem a pontos kataszterezés a célunk, hanem a *karsztmorfológiai összefüggések megvilágítása*.

**1. Rókahegyi-kristálybarlang** (kb. 220 m a tszf.) A Róka-hegy K-i végében levő nagy kőfejtőből nyílik. Bejáratánál messziről is jól látható, nagy és jellegzetes *hévforrástölcsér* mutatható ki. Eredetileg zárt kaverna volt, kőfejtés közben nyitották meg és fedezték fel. Részben lefejtették. Dachstein mészkőben alakult ki. Jellegzetes *hévvizes eredetű barlang* (egykori hévforrástölcsér). Ma már száraz és erősen pusztul: *eltömődik*. A barlangban a hévvizekből nagymennyiségű borsóköves *aragonitkristály* rakódott le, amelyekről Kertay Gy. (5) írt. Ezenkívül — ugyancsak hévvizes hatásra — a mészkő erősen porlik. Hossza kb. 30 m, mélysége mintegy 10 m.

**2—3. Péterhegyi „ál-zsombolyok”** (kb. 200 m a tszf.) A Péter-hegy ÉNy-i oldalában, Ürömtől DK-re kb. 1 km-re két túlságosan szabályos zsomboly-szerű aknabarlang található. Mindegyik 5—6 m mély tölcérszerű aknából áll, amely lefelé 8—10 m-es vízszintes folyosóban folytatódik a második bejáratáig. Feltétlenül *mesterséges eredetűek*, ezt bizonyítja szabályos alakjuk (egyenes folyosó, párhuzamos oldalfalak stb., a fenéki törmelékkúp hiánya), továbbá az a körülmény, hogy nem mészkőben, hanem dolomitban foglalnak helyet. Valószínűleg régi *katonai létesítmények* (még a török időkben?).

**4. „Ürömi amphitheatrum” barlangja** (kb. 160 m a tszf.) A mesterséges eredetű „Ürömi amphitheatrum” (nagy félbehagyott kőfejtő) fenekén kicsiny vízszintes járatú *hévvizes eredetű barlang* található a dachstein mészkőben. Hossza mintegy 20 m, de járatai oly szűkek, hogy csak hason csúszva lehet bejárni. Falain pusztuló *aragonitkristályok*, valamint a mészkő erős porlása bizonyítja hévvizes eredetét. A barlang közelében a kőfejtő falában látható hatalmas *kalcit-kristályerek* is minden bizonnyal hévvizes eredetűek.

**5. Ürömi-víznyelőbarlang.** Üröm község K-i szélétől 300 m-re, a „Cservenkov” tsz területén, egy lefolyástalan mélyedés fenekén az előbb már ismertetett hasonlónevű víznyelőből nyílik. A barlang bejárata kb. 175 m a tszf. A barlangot mesterségesen tárták fel eltömődött bejáratán keresztül. Eddig ismert részeinek hossza több mint 200 m, a mélysége kb. 40 m. Legmélyebb

feltárt pontja még mintegy 20—25 m-rel lehet az állandó karsztvízszint felett. Aktív, ma is fejlődő barlang, az *egyetlen aktív barlang Budapest környékén*. Nummulinás mészkőben alakult ki. *Többszintű emeletes barlangrendszer*: egymás alatti vízszintes folyósóit függőleges aknák kötik össze. Alsóbb szintjein bonyolult labirintusos alaprajzú. Valamennyi járatát erőteljes *tektonikus hasadékok* jelezték előre. A barlang bejárata és egyes szakaszai időnként — nagy záporok alkalmával — *újra eltömődnek* és újra fel kell tární (eddig — hat év alatt — négy ízben). Ez ellen csak nagyarányú védőművek építésével lehetne védekezni. [Részletesen l. még *Leél-Össy S.* tanulmányát (7).]

**6. Ezüsthegyi alsó barlang.** Igen érdekes és még ma is tisztázatlan eredetű kis barlang. Az Ezüst-hegy tetején az alsó nagy kőbánya fenekén nyílik kb. 330 m tszf-i magasságban, hárshégyi homokkő és briozoás márga határán (tehát tulajdonképpen fedett karsztjelenség). Mesterségesen tárták fel, amikor a kőbányászás közben átütötték a felső homokkőréteget. Hossza kb. 10 m, magassága 2—5 m. Egy aknából és két kis tereméből áll. *Fekete Z.* (2) véleménye szerint — amelyet *Láng S.* (6) is átvett — egyszerű fedett karsztjelenség: a dachstein mészkő-alapzatban barlang jött létre és a fedő homokkőréteg beomlott. *Kerekes J.* (4) szerint a barlang nem dachstein mészkőben, hanem briozoás márgában alakult ki, és így *Fekete Z.* magyarázata téves. Szerinte a briozoás márga lassú oldódásával magyarázható a kicsiny barlang létrejötte, a két kőzet határfelületén. Véleményünk szerint a *tektonikus és hidrotermális tényezőket* is számításba kell venni; a barlang eredetének pontos tisztázása azonban még további részletes vizsgálatokat igényel.

**7—8. Ezüsthegyi felső barlangok** (kb. 350—360 m a tszf.). Az Ezüst-hegy DK-i végében: a felső homokkőbányákban *két szűkméretű kis aknabarlang* található. A nagyobbik hossza 10, mélysége 4 m. Minthogy a barlangok teljes egészükben nem karsztosodó homokkőben alakultak ki, csak *tektonikus hasadékbárangok* lehetnek. Ezenkívül még a ferde vetősík mentén bekövetkezett utólagos *csúszásoknak és beomlásoknak* is fontos szerepük volt a barlangok mai formakincsének a kialakításában. A tömegmozgások révén a barlangok bonyolult *törmeléklabirintussá* alakultak át, hasonlóan a mátrai Csörgőlyukhoz.

**9. Aranylyuk** (helytelenül: Aranyhegyi-barlang). Az Ezüst-hegy és Nagy-Kevély közti nyereg ÉNy-i végében alakult ki, a gerincúttól É-ra kb. 10 m-re, sűrű cserjésben, nehezen megtalálható helyen, kb. 400 m magasságban. *Fedett karszton* jött létre; a bejárata hárshégyi homokkőben van, de kb. 4 m mélységben már dachstein mészkőbe érünk. A barlang mintegy 4 méteres függőleges aknával kezdődik, amely — egy szorítón túl — kb. 10 m hosszú ferde aknában folytatódik, amelynek a vége teljesen eltömődött. A külső akna valószínűleg felszakadt zsomboly, míg a belső rész csak *hévvizes eredetű* lehet, de ma már száraz és pusztuló állapotban van. A hévvizes eredetet a barlang belsejében található sok nagyméretű típusos *gömbfülke* bizonyítja, más hévvizes maradvány (pl. kristályok) a barlangban nem található. A barlang járatát *tektonikus hasadék* jelzi előre. *Venkovics István* a barlang alsóbb részeit is feltárta, áthatolva a ferde járat végében levő igen szűkméretű és veszélyes második szorítón, de azóta ez a rész újra eltömődött. A barlang hévvizes eredetét bizonyítja tőle nem messze: az Ezüsthegyi-nyereg D-i oldalán a *dolomitfelszín erős porlása*.

**10. Kevélynyergizsomboly** (kb. 420 m a tszf.). Az Ürömi-víznyelőbarlang után a Kevély-hegycsoport legnagyobb barlangja, bár nagyrészen újra eltö-

módott. A Kevélynyergi túristaházról K-re kb. 500 m-re fekszik, egy cserjés belsejében, úttalan, nehezen megtalálható helyen. A barlang tulajdonképpen egyetlen hatalmas J7 m mély aknából áll, amely lefelé hatalmas teremben végződik. Ebből visz lefelé az az eltömődött akna, amely a barlang alsóbb részeibe vezet le. Véleményünk szerint a barlang nem felszakadt zsomboly, hanem *hévvizes eredetű* emeletes *aknabarlang*, amely tektonikus hasadék mentén alakult ki. Ezt bizonyítják az akna oldalfalain és vakkürtői mennyezetén kialakult hatalmas, jellegzetes *gömbfülkék*, amelyek *fűzrszerűen* helyezkednek el egymás felett. A barlang alsóbb szintjeit *Venkovics I.* a 40-es évek elején feltárta és térképezte, de azóta újra beomlott és eltömődött. A barlang már régóta száraz, pusztuló állapotban van. Belső, jelenleg elzárt részei — *Venkovics* szerint — közel 100 m hosszúak. Tehát érdemes lenne újra feltárni.

11. *Nagykevélyi-kőfülke* (kb. 400 m a tszf.). A túristaházból Pilisborosjenőre bevezető úttól kissé (10—13 m-re) É-ra a messziről is jól látható sziklafal tövében, dolomitban alakult ki, egy ferdesíkú tektonikus hasadék mentén. Valószínűleg a *dolomit erős aprózódása* folytán jött létre, bár az is lehetséges, hogy hidrotermális eredetű. Kicsiny kőfülke: átmérője kb. 4 m, magassága 2 m.

12. *Zöld-barlang* (kb. 350 m a tszf.). A Nagy-Kevély É-i oldalán, a főcsúcsról KÉK-re kb. 380 m-re fekszik, mintegy 40 m-rel a Budakalászsra vezető „zöld” jelzésű turistaút felett és kb. 20 m-re K-re a nagy irtástól. Két bejárata is van. A főbejárat alatti kis kupolateremtől eltekintve járatai igen szűkméretűek. Összes hossza kb. 20—30 m. Dachstein mészkőben alakult ki. Hévvizes eredetű (bizonyítják: a kupolaterem gömbfülkéi). Nevét a bejárat oldalfalaira nagy mennyiségben települt zöldesszínű moszatoktól nyerte.

13. *Túristaházi-barlang* (Kevélynyergi-rókalyuk — kb. 400 m magasságban). Dachstein mészkőben kialakult többnyílású kis barlang. Járatai igen nehezen járhatók, szűkméretűek és alacsonyak, többfelé szétágaznak. Minden valószínűség szerint *hévvizes eredetű* (gömbfülkék), bár az aragonitkristályai már nagyrészt lepusztultak.

14. *Mackó-barlang*. A Kis-Kevély É-i meredek oldalában nyílik kb. 360 m tszf-i magasságban és mintegy 170 m-rel az erózióbázisa felett. Kétszintű barlang, járatai igen szűkméretűek és mintegy 30—40 m hosszúak. Véleményünk szerint tektonikus hasadék mentén kialakult *hévvizes barlang*, bár semmi hidrotermális nyom nem található benne, sőt inkább karsztos forrásbarlangnak tűnik. (Lehet, hogy egy időben az is volt.) *Láng S.* szerint kiemelt *karsztos forrásbarlang*. Magasra kiemeltsége folytán ma már száraz, pusztuló és *eltömődő* barlang. A fenekét kitöltő vastag pleisztocénkori agyagrétegben már többször végeztek *eredményes őslénytani és ősrégészeti ásatásokat* (*Hillebrand J.*).

15. *Pomázi kőfülke* (kb. 170—180 m). A Pomáz Ny-i szélén emelkedő kicsiny dachstein mészkőrögben *néhány kis kőfülke* alakult ki, mintegy 20—30 m magasan a Dera-patak völgye felett. *Láng S.* szerint kicsiny, száraz, pusztuló *forrásbarlangok* (6).

16. *Harapovácsi-víznyelőbarlang*. A Harapovácsi-víznyelő alatt kicsiny, szűkméretű barlang található a mésztufában. Inkább *tektonikus hasadékbarlang*, mint karsztos víznyelőbarlang. *Székely A.* (11) 1953-ban feltárta, de nem talált alatta nagyobb barlangi járatokat. Közeliében régebben állítólag egy *nagyobbméretű barlang* rejtőzött a mésztufában, de ezt azóta már teljesen *lefejtették*.

\*

A Kevély-hegycsoport — elméleti problémái mellett — igen gazdag *gyakorlati vonatkozású* lehetőségekben is. Ilyenek pl. a hegycsoport *ásványi nyersanyagai* (mészkő, dolomit, homokkő); vagy *idegenforgalma* (Budapest közelsége). Ezeket — és a többi nem említett lehetőségeket — részletesen feltárni és elmélyíteni a *további részletkutatások* feladata lesz.

## IRODALOM

1. Cholnoky Jenő, A Dunazug-hegyvidék. Földr. Közl. (1937).
2. Fekete Zoltán, Adatok a hárshegyi homokkő geológiájához. Földt. Közl. (1925).
3. Hampel Ferenc, Az Ürömi víznyelő. M. Kat. Szemle, 1940.
4. Kerekes József, Az Ezüsthelyi barlang. Barlangvilág, 1937.
5. Kertay György, Az ürömi aragonit. Földt. Közl. (1933).
6. Láng Sándor, A Pilis morfológiája. Földr. Ért. (1953).
7. Leél-Össy Sándor, Az Ürömi víznyelőbarlang. Hidr. Közl. (1952).
8. Leél-Össy Sándor, Karrosodás és karros formák. Hidr. Közl. (1952).
9. Leél-Össy Sándor, A barlangok osztályozása. Földr. Ért. (1952).
10. Szentcsanak Ferenc, Hegyszerkezeti megfigyelések a Nagykevély csoportban. Földt. Közl. (1934).
11. Székely András, A Budakalászi-fennsík. Kézirat, 1953.
12. Taeger Henrik, A Buda—Pilis—Esztergomi hegycsoport szerkezete. Földt. Közl. (1914).

## KARSTMORPHOLOGIE UND HÖHLEN DER KEVÉLY-BERGGRUPPE

Dr. S. Leél-Össy

### Zusammenfassung

Die Kevély-Berggruppe bildet den südöstlichen Teil des Pilis-Gebirges. Sie besteht aus zwei parallelen, SO—NW gerichteten Zügen zwischen Csobánka und Békásmegyer, u. zw. a) dem höheren Zug im Norden: den Bergen Rókahegy, Kőhegy, Ezüsthely, Nagykevély (535 m), Kevély-nyereg (Kevély-Sattel), Kiskevély; b) dem niedrigeren Zug im Süden: den Bergen Aranyhegy, Péterhegy, Kövesbérc, Fehér-hegyek (Fehér-Berge). Dem Hauptzug im N schließt sich von NO her eine niedrigere, flache Kalktuff-Hochebene an (zwischen Pomáz und Budakalász).

Der geologische Aufbau der Berggruppe ist sehr abwechslungsreich. Ihr Fundament besteht aus Hauptdolomit aus der oberen Trias und aus Dachstein-Kalkstein. Die Flanken bedeckt stellenweise späteozäner nummulitischer Kalkstein und früholigozäner Hárshegy-Sandstein. Der Kalktuff von Budakalász stammt aus dem Oberpliozän. Seine tektonischen Verhältnisse sind gleichfalls verwickelt. Die sich im Verlauf von Kreide und Tertiär mehrfach wiederholenden Bewegungen der Erdrinde haben die Schicht stark zertrümmert und in kleinere und größere Schollen zerstückelt. Die jungen Bewegungen am Pliozänende haben die Schollen emporgehoben und seitwärts gekippt. (Daher der charakteristische *asymmetrische* Querschnitt der Schollen: ihre S-Seite ist viel steiler, als die N-Seite.) Infolge der ungleichmäßigen Hebung bildeten sich von SW gegen NO graduell ansteigende *Schollentreppen*.

Auch der Formenschatz der Kevély-Berggruppe ist abwechslungsreich. — Im weiteren Verlauf gibt uns die Studie eine erschöpfende geomorphologische Charakteristik der einzelnen Gebietsteile: der Berge Rókahegy, Kőhegy, *Ezüsthely* (an seiner S-Seite mit steilen Felsen und Karren, charakteristische Rillen), *Nagykevély* (Rillen, der Gipfel ist eine flache Hochebene), Kiskevély, Csúcshegy, Oszoly (am O-Rand von Csobánka alleinstehende Kalksteinscholle; an der steilen, felsigen W-Lehne hat die Denudation abwechslungsreich geformte Kalksteinfelsen herauspräpariert; die kleine Scholle der

Hubertus-Kapelle ist ein epigenetisch herausgeschnittenes Stück), Aranyhegy, Péterhegy, Rókahegy (Csillaghegy), Kövesbérc (Sturzhalden eines vollkommen aufgelassenen Sandsteinbruches), *Fehér-hegyek* (Fehér-Berge) (zerstäubender Dolomit; zwei steile Dolomitfelsen: Solymár-Wand und Turn von Jenő), eine 316 m hohe Scholle, *Csiz-Tal* (Regression, Kaptura, epigenetischer Einschnitt), *Bassin von Üröm—Pilisborosjenő* (Lößdecke, mit Lößformen, Erosions-Talnetz). Pleistozäne hydrogeographische Veränderungen im Csiz-Tal (Kaptura, obsequente Talabschnitte). Die Kalktuff-Hochebene von Pomáz—Budakalász ist niedriger (180—220 m): der Kalktuff wurde wahrscheinlich im oberen Pliozän und im Frühpleistozän von Thermalquellen ausgeschieden; auf dem flachen, kahlen Gipfel haben sich viele kleine, abflußlose Vertiefungen gebildet, die Hochebene kann gleichzeitig als die pliozäne V—VI-te Terrasse der Donau angesprochen werden, welche von den jungen tektonischen Bewegungen etwas emporgehoben wurde.

Die flachgipfeligen Schollen der Kevély-Berggruppe sind gleichzeitig *emporgehobene Rumpfflächen*. Die Rumpfbildung ging in dem, im Vergleich zum gegenwärtigen wärmeren und feuchteren subtropischen Klima des Jungtertiär vor sich, während das Emporheben durch mehrfache junge Erdrindenbewegungen des Pliozänendes und im Pleistozän durch halbseitiges Umkippen vor sich ging (asymmetrischer Querschnitt). Beweise für die Rumpfbildung der Kevélygruppe: 1. die flachen, hochebenen-artigen Berggipfel, 2. die steilen, geraden, juvenilen Abhänge, 3. die Täler mit asymmetrischem Querschnitt und 4. die hochgelegenen, trockenen, verwitternden Höhlen. Die Quarzkie-Decke kann man hier nicht als Beweis für die Rumpfbildung gelten lassen, weil der Kies aus dem das Gebirge teilweise bedeckenden Hárshégy-Sandstein stammt. Auf der Kevély-Berggruppe hat sich eine Erosionsrumpfbildung abgespielt (S. Láng).

Der zweite Teil der Studie beschäftigt sich sehr ausführlich mit der *Verkarstung und mit den Höhlen* der Kevély-Berggruppe. In dem zum überwiegenden Teil aus Sandstein und Dolomit aufgebauten Gebiet ist die Verkarstung der wichtigste formbildende Faktor. Die *Verkarstung* ist jedoch verhältnismäßig *geringfügig* und es haben sich lediglich Karstformen bescheidenen Ausmaßes gebildet. Wir können dies durch die folgenden Umstände erklären: 1. das verkarstete Gesteinsmaterial ist nicht einheitlich, 2. die Niederschläge sind mengenmäßig gering (600—650 mm), 3. das Terrain ist tektonisch stark zerstückelt und es besteht infolgedessen keine Möglichkeit zur Ausbildung einer unterirdischen Hydrographie größeren Ausmaßes. Für das Gebiet der Kevély-Berggruppe ist die *Verkarstung durch Thermalquellen* charakteristisch, welche besonders im Verlauf des Tertiär und des Pleistozän sehr ausgiebig gewesen war. Die *meisten Höhlen des Gebietes sind thermalen Ursprungs*. Auch andere thermale Erscheinungen kann man an vielen Stellen finden (Dolomitmolver, Gesteinsmetamorphose, hydrothermale Mineralablagerungen).

Die Kevély-Berggruppe ist ziemlich arm an typischen Karstformen: einige Dolinen kleineren Umfangs und Ponoren, karrige Abhänge. Der Verfasser beschreibt die verschiedenen Karstformationen des Gebietes (Karren, Dolinen, Ponoren) eingehend und charakterisiert sie genetisch. Die kleinen, abflußlosen Vertiefungen der *Kalktuff-Hochebene von Budakalász* sind seiner Meinung nach größtenteils künstlichen Ursprungs (aufgelassene Steinbrüche), darunter können aber einige auch Miniatur-Dolinen sein. Unter den Ponoren ist die wichtigste der *Ponor von Üröm*: unter diesem hat die Karstforscher-Gruppe des Geographischen Instituts der Universität — unter Führung des Autors — im Jahre 1950 eine große, aktive *Ponor-Höhle* aufgeschlossen. Die übrigen Ponoren sind von kleinerem Umfang. (Die Ponoren der Höhle bei Aranylyuk, von Harapovác und Pomáz.)

Der Autor untersucht am eingehendsten die wichtigsten Karstformationen der Berggruppe: die *Höhlen*, größtenteils thermalen Ursprungs. Diese sind — mit Ausnahme der Ponoren-Höhle von Üröm — heute bereits trocken und verfallen:

1. Kristallhöhle am Berg Rókahegy (Thermalquellentrichter, reiche Aragonitkristalle).
- 2—3. Der »Pseudo-Schlot« am Berg Péterhegy (künstlichen Ursprungs).
4. Höhle des »Amphitheatrs von Üröm« (kleine, staubige Kristallhöhle am Grunde des Steinbruchs).
5. Ponor-Höhle von Üröm (Vom Autor separat, erschöpfend beschrieben im Jahrgang 1952 der Zeitschrift: Hidrológiai Közlöny).
6. Untere Höhle des Berges Ezüsthegy (die Frage ihres Ursprungs ist noch ungeklärt).
- 7—8. Obere Höhlen des Berges Ezüsthegy (tektonische Spaltenhöhlen, die sich im Hárshégy-Sandstein ausgebildet haben; große Schuttlabyrinth).

9. Die Höhle Aranylyuk (ihr Eingang liegt im Sandstein, schiefer Schacht, typische Kugelnischen).

10. »Schlot« am Kevély-nyereg (Kevély-Sattel) (keiner typischer, aufgerissene Schlot, sondern eine stockhohe Schachthöhle thermalen Ursprungs; große Kugelnischen; die unteren Sohlen — von István Venkovits in den 40-er Jahren aufgeschlossen — sind neuerlich eingestürzt).

11. Steinnische des Berges Nagykevény (kleine Dolomithöhlung).

12. Grüne Höhle (kleine Höhle, mit Kugelnischen).

13. Höhle beim Touristenhaus (Fuchsloch im Berg Kevélynyereg; enge Gänge und Kugelnischen).

14. Mackó-Höhle (stockhohe Höhle mit zwei Horizonten; in ihrer Eingangshalle gab es wertvolle paläontologische und archäologische Funde).

15. Die Steinnischen von Pomáz (kleine Höhlungen).

16. Ponor-Höhle von Harapovács (kleine Spalte am Grunde des Ponors; daneben befand sich angeblich eine größere Höhle, die abgetragen wurde).