

A Mátyás-hegyi feltolódás „fejlődéstörténete”

PELIKÁN PÁL

Magyar Földtani és Geofizikai Intézet H–1143 Budapest Stefánia út 14. e-mail: pal.pelikan@gmail.com

Geological history of the Mátyás Hill reverse fault

Abstract

The northern (upper) yard in the south-western quarry of the Mátyás Hill is considered as one of the classic sites which exposes the Triassic/Eocene contact. In the last century several, often contradictory descriptions were published about the structural position of the outcropping Triassic dolomite. It was usually interpreted as a formation which thrust over the Eocene limestone; however, according to the different authors the place and direction of the tectonic surface are different.

The source of the problems is that this part of the quarry was abandoned in the earliest stage and no descriptions are available from its one-time condition. The geological characteristics were damaged by the quarrying. Moreover, due to the continuous collapse of the wall and the 6–10-m-high scree at the foot of the wall several features have been hidden. The matter is more complicated, because the features can be seen in a multiply broken-lined section; the average direction of the section, in which the Triassic core of the fold is exposed in 10–190° direction, whereas the direction of the long wall towards the South is 130–310°. The breccia in the wall was interpreted by previous authors (SCHAFARZIK, PÁVAL, JASKÓ, SCHRETER, etc.) as a friction breccia derived from the Triassic limestone (in fact dolomite) which stands out along the north-eastward dipping steep surface.

The breccia is of different genetics in FODOR's work; due to synsedimentary reverse faulting the emerging Triassic block has been broken into pieces and its other part has been shifted onto the abrasional debris at the foot of the wall. Based on the latest studies the SE–NW fracture (described as a reverse fault in the literature) is situated within the Triassic dolomite; the Triassic-Eocene contact has not been moved by it, thus its pre-Late Eocene age can be reasonably assumed.

The Triassic block was in almost horizontal position; it had not been affected by considerable tilting in the Late Eocene. Its eroded (karstified) surface was covered with a thin layer of terrestrial sediments. Over time, after its subsidence, it became overlain by an approximately 1 km-thick Upper Eocene – Oligocene succession. Subsequently, the succession was folded forming parallel folds and, compared to the north-eastern limb, the south-western limb underwent flexure-like, 40–50 m bending down along a 120–300° axis. The steep, south-western limb of the fold is almost parallel to the Triassic-Eocene contact at the foot of the wall. Due to plastic deformation this part was located in a depth of at least 1 km under the well insulating cover; therefore the folding cannot be considered as older than End-Oligocene.

This type of fold is in connection with compressive forces; however, these forces have not led to regional folding because the blocks avoid it by uplift and subsidence (by faulting and reverse faulting in a wider sense); deformation occurred only in narrow zones. Due to stronger compression these zones may be torn up forming an imbricate structure.

The tilting of the area, characterized by south-eastward dipping, took place after the folding. For lack of appropriate overlying sediments its exact age cannot be determined; nevertheless, it is older than the thermal water activity considered as Pleistocene.

Keywords: history of science, tectonics, Eocene, Triassic, Budapest, Mátyás Hill

Összefoglalás

A triász/eocén érintkezést feltáró, immáron klasszikus helyek egyikének számít a Mátyás-hegy DNy-i kőfejtőjének É-i (felső) udvara. Az itt kibukkanó triász dolomit szerkezeti helyzetéről az elmúlt egy évszázad alatt sok, egymásnak gyakran ellentmondó leírás született. Általában eocén mészkőre feltolódottként értelmezték, de a tektonikus felület helye és iránya az egyes szerzőknél különböző.

A problémák forrása az, hogy ez a bányarész a legkorábban felhagyott szakasz; korai, még jól tanulmányozható állapotáról nem maradt feljegyzés. Az eredeti földtani szituációt a bányászat szétrombolta, a bányafal folyamatos omlása

sok mindent eltüntetett, a fal tövében felhalmozódott 6–10 m magas törmeléklejtő pedig betakart. Nehezíti az áttekintést, hogy a jelenségegyüttes nem egyenes, hanem többszörösen tört vonalú szelvényben látható; a triász redőmagot feltáró szakasz 10–190°, a délre következő hosszú fal 130–310° átlagirányú hullámzó felület.

A leírók (SCHAFARZIK, PÁVAI, JASKÓ, SCHRÉTER stb.) a falban megjelenő breccsát a meredek ÉK-i dőlésű felület mentén kiemelkedő triász mészkőből (valójában dolomit) keletkezett dörzsbreccsának értelmezték.

Eltérő genetikájú a breccsa FODOR publikációjában; a szinszediment feltolódás következtében kiemelkedő triász rögöt a hullámverés széttörölte, a fal tövében felhalmozódó abráziós törmelékre a rög további része rátolódott.

Az újvizsgálgás alapján a szerkezeti kép a következőképp vázolható: az irodalomban feltolódásként leírt DK–ÉNy irányú repedés a triász dolomiton belül van, a triász–eocén érintkezést láthatóan nem mozdítja el, joggal tételezhető fel ennek késő-eocén előtti keletkezése.

A triász tömb különösebb kibillenés nélkül, csaknem szintes helyzetben érte meg a késő-eocént. Erodált (karsztosodott) felszínére vékony terresztrikus üledék rakódott, majd megsüllyedve hozzávetőlegesen 1 km vastagságú késő-eocén–oligocén rétegegyüttes fedte be. Ezután a képződménysor párhuzamos redővel meggyűrődött, a DNY-i szárny 120–300° tengely mentén az ÉK-ihez képest flexúraszerűen 40–50 m-rel lehajlott. A redő meredek DNY-i szárnya hozzávetőlegesen párhuzamos a fal tövében észlelhető triász–eocén érintkezéssel. Miután plasztikus alakváltoztatásról van szó, ez a rész megfelelően szigetelő fedő alatt legalább 1 km-es mélységben volt, a gyűrődés oligocén végénél idősebb nem lehet.

Ez a redőtípus kompressziós erőhatáshoz kötött, de a körülmények regionális gyűrődést nem okoznak, mert az egyes tömbök kiemelkedéssel-besüllyedéssel (tágabb értelemben vett alá-, fölétolódással) képesek az erőhatás elől kitérni, alakváltoztatás csupán keskeny zónákban lesz. Erősebb kompresszió esetén ezek a zónák pikkelyesen felszakadhatnak.

A terület DK-i rétegdőléssel jellemezhető kibillenése a gyűrődés utáni. Pontosabb korát megfelelő fedőüledék hiányában nem lehet meghatározni, de a barlangképződéssel együtt járó, pleisztocén korúnak tartott hévizes tevékenységnél idősebb.

Tárgyszavak: tudománytörténet, szerkezetföldtan, triász, eocén, Budapest, Mátyás-hegy

Bevezetés

A Budai-hegység a „vasárnapi”, más szóval a „kiránduló” geológia területe. HOFMANN (1871) munkájától eltekintve tulajdonképpen sohasem volt az egész hegységre kiterjedő, egységes szemléletű, részletes felvételezés, az összefoglaló jellegű munkák is csupán több-kevesebb terepbejárással összekapcsolt irodalmi összegzések. Mindezek ellenére, vagy éppen ezért, rengeteg apróbb-nagyobb közlemény jelent már meg. Ezekben a szerzők elismeréssel használják fel az elődök munkáit, de sok a pontatlan idézés. Nagyon gyakori a futó benyomásokból levont következtetés, a következményeiben át nem gondolt feltételezésből kialakított elmélet.

Kutatástörténet

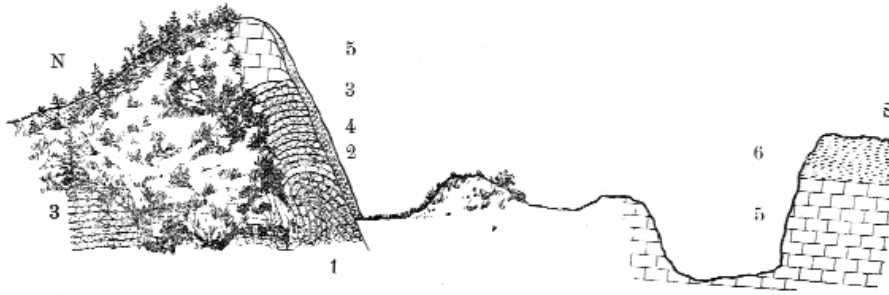
Jó példa minderre az immár klasszikusnak számító Mátyás-hegyi feltárás. Legkorábbi leírója PETERS (1857), aki megállapította (311. p.), hogy „a Széparokban a Mátyás-és a Gugerhegy között az öregebb (triász) kőzet egy kis tömbje a nummulitmésszel egy szintbe törés által fel-emelkedettnek látszik” (a szerző fordítása).

HOFMANN (1871) művében három helyen is említette a feltárást. 206. p.: „... az egyik repedési rendszer vonalai Ny.-ról K.-re, a másik ellenben É.-ről D.-felé irányulvák. Egy, az utóbbi rendszerhez tartozó repedési vonal okozza a szépvölgyi kanyarulat fölött egy kis dolomit-tömegdarabnak kibukkanását, mely említett helyen, a Szépvölgy felé fordult meredek lejtőn, a mintegy 25°-al K. felé dülő dolomit rétegefejek tűnnek elő. DK.-re innen, a Mátyáshegy csúcsán és északi meredekjén a dolomit D. felé dülő rétegekkel tűnik ismét elő. A repedési-vonalak csekély terjedtségűeknek látszanak s nyomai csupán a Szépvölgy- és a budai nagy

szakadási-vonal között fekvő hegyrészben vehetők észre.” 212. p.: „... a Buda-Ujlak melletti Szépvölgyben fölfelé haladva a Mátyáshegy nummulit-mesze nagy kőbányájának felső végén, egy tisztán kivehető repedési-vonal hosszában az alaphegységből kibukkanó egy sajátságos tömött mészkőből szirtre akadunk ...” 245. p.: „A nagyobb kőbánya felső végénél egy határozottan jellegzett törési-hasadék hosszában, ellenkező 70° alatt ÉNy-ra irányult düléssel már az alaphegység bukkan elő; ez sajátságos, már előbb is megemlített kova-mészből áll, melynek hömpölyei e helyen a nummulitmész-csoportulat alsó rétegeiben nagyobb mennyiségben foglatatnak.” Az ezekből összeállítható véleménye nem egyértelmű a törés irányáról. A törés jellegéről nem ír semmit.

Nem mondott többet SCHAFARZIK (1902, 14. p.) sem: „... a Mátyás-hegy tövében lévő nagy nummulitos mészkőbánya felső végén tisztán kivehető rupturvonala hosszában egy sajátságos mészkőszirtet látunk napfényre bukkanni ...”

LÖRENTHEY (1907), egészen más okból kereste fel a helyet, de amit látott, érdemesnek tartotta leírni. FODOR (1995, 90. p.) vélekedése hibás, nem HOFMANN-t követte, hanem „... az eddig felhozottaktól eltérő megfigyeléseket tettem — melyek Hofmann-éval egyeznek a legjobban; nem tartottam érdektelennek e hely szelvényét itt közölni”. Nem csak leírta, hanem idealizált szelvényben ábrázolta is a látványt (1. ábra). Ez a bányarész addigra már leállt, nem látta (hiszen akkor ábrázolta volna), de tudta, mi volt a vető előtt (366. p.): „A legnyugatibb elhagyott bányában, melyben az orbitoidásmész-követ már kibányászták, igen szépen látszik a Peters-től is sejtett, de Hofmann-tól és Schafarzik-tól hangsúlyozott ÉNy–DK (22–10 h) irányú vetődés, melyet a bánya északi falában jól látható vetődési sík és az ezt bevonó dörzsbreccia jelzi...” „A dörzsbreccsa főleg dolomitkavicsokból és szarukődarabokból áll, találni azonban helyenként az orbitoidásmész-kőnek és bryozoásmárgának darab-



1. ábra. LŐRENTHEY (1907) elvi szelvénye

Eredeti ábraszöveg: „Ideális szelvény a budapesti Pálvölgyön keresztül É-D-i irányban.

1 - pados szaruköves mészkörög (trias), 2 - dolomitos mészkőpad (trias), 3 - pados triasdolomit, 4 - dörzsbreccsa, 5 - pados orbitoidéas eocenmészkő, 6 - bryozoásmárga (eocen?)”

Figure 1. Theoretical geological cross section by LŐRENTHEY (1907)

Original figure signing: „Idealized geological cross section along Pálvölgy in N-S direction.

1 - Thick-bedded, cherty limestone block (Triassic), 2 - dolomitic limestone bed (Triassic), 3 - bedded Triassic dolomite, 4 - friction breccia, 5 - thick-bedded, Orbitoid-bearing Eocene limestone, 6 - bryozoan marl (Eocene?)”

jait is, sőt egy sajátosságos feketés (szénpalára emlékeztető) agyagmárga rétegét is.”

Az előadás után LÓCZY Lajos (1907, 378. p.) sürgette az észleletek mielőbbi publikálását. „Annyival is inkább kíváncsi ez, mert Aradi tévedése az újabban lábrakapott reátolási elméletnek alapul szolgálhatna arra, hogy a budapesti hegység keletkezését is hibásan ezzel magyarázzák.” Merthogy ARADI Viktor benyújtott, de közlésre végül el nem fogadott értekezését KOCH Antal (1906, 432. p.) a Társulat 1906. december 5-i szakülésén ismertette. „Az ismeretes rögökre való töréseken kívül Aradi a jurarögöknek dolomit közé szorulását a törésen kívül áttolásból magyarázza, melynek egyúttal az ismeretes szarukőbreccsiák keletkezését is tulajdonítja.”

Részletező leírást, vázlatos szelvényt és fényképet is közölt SCHAFARZIK & VENDL (1929) a feltárásról, benne a tektonikus érintkezés jellegéről. 97. p.: „A vetődés DK-i oldalán kifejlődött hatalmas kőbányában feltűnik, hogy a vetődés mentén a nummulinás mészkő töredezett, helyenként breccsás szerkezetű. Rétegei itt — a vetődés mentén — meredeken dőlnek.” Az oldal alján: „A nummulinás mészkő után látjuk a kissé hajolt, de egészében véve NyDNY–KÉK-i irányban haladó vetődési síkot, mely 11^h 70° alatt dől. A vetődési sík mentén a mészkő igen töredezett.” 98. p.: „...a triászrög a nummulinás mészkő határán levő 11^h felé dőlő vetődési sík mentén tolult fel. Felemelkedése közben a fölötte volt valamely széntelepből — a nummulinás mészkő alul — magával rántott keveset, s ez elfenődött a vetődési sík felületén. Régebben ugyanis a vetődési sík déli oldalán vékony, szénbevonathoz hasonló kéreg látszott...”

PÁVAI VAJNA (1934) már egyértelműen feltolódásról beszélt (9. p.): „A szépvölgyi raiblimészkő feltolódása a Pálvölgyi cseppkőbarlangon felül levő eocén mészkő felső kőbányája felső végén van a patak medrében és annak baloldali partján. (...) A triász redőmag hullámos vonalú, 13° felé dülő feltolódási sík mentén került feltárássá.” Megemlítette a szénpalás dörzsbreccsát, majd SCHAFARZIK gondolatmenetét folytatva, meghatározta az elmozdulás idejét: „...amíg a tektonikai vonal a nummulinás mészkövet áttöri, a budai márgák fiatalabb rétegei azt

letakarják.” Szelvénytől értelmesebb fényképet is közölt (1. kép). Ezen látszik, hogy a berajzolt törésvonal az eocén alá dől. (Tehát a fiatalabb tolódott az idősebbre, de a réteghajlások ezt nem mutatják. A rétegvonalak egyébként is ötletszerűek, inkább stilizáltak. A 2. szám nem dörzsbreccsa, hanem összetört, de felismerhető meredek rétegállású márga-közbeteleplés dolomit, eocén báziskonglomerátum és egy, a fejtés során visszahagyott eocén mészkő-



1. kép. PÁVAI VAJNA (1934) értelmezett fényképe

Eredeti ábraszöveg: „A szépvölgyi raibli mészkő pikkelyes feltolódásának képe. 1 - erősen gyűrűt és összetöredezett szaruköves mészkő. 2 - dörzsbreccsa mélyebb eocén szenespaladarabokkal. 3 - nummulinás eocén mészkő. 4 - bryozoomos felsőeocén márgák”

Picture 1. The interpreted photo of PÁVAI VAJNA (1934)

Original figure signing: „Imbricate reverse fault in the Raibl limestone in Szépvölgy. 1 - Strongly folded and broken cherty limestone, 2 - friction breccia with older Eocene slaty coal pieces, 3 - Eocene nummulitic limestone, 4 - Upper Eocene bryozoan marls”

tömb együttesen. A 3. valóban eocén mészkő, de már a normál településű részen. A 4. nem bryozoás márga, hanem triász dolomit, a jobboldali folytatása pedig a bánya távoli, DK-i falát alkotó márga. Megállapítható hát, hogy a behúzott és a szöveggel ellentétben lévő határvonal a triázon belül van.)

Hogy PÁVAI VAJNA mennyire ragaszkodott álláspontjához, az JASKÓ (1948) Mátyáshegyi-barlangról tartott előadásához tett hozzászólásából derül ki (JASKÓ 1948, 149. p.). „...ahol a raibli mészkő a külszínen feltolódik az eocén mészkőre, az érintkezési dörzsbreccsiában szénpalarögök is vannak, amiket annak idején Böckh Hugó mutatott nekem. Ha rólam nem is, de Böckh Hugóról fel lehet tételezni, hogy tudhatta, mi a feltolódás, dörzsbreccsia, és szenes pala. Érdekes, hogy a barlang fenekén ennek a feltolódási síknak déli szomszédságában az eocén mészkő már rajta fekszik a raibli mészkővön. (...) Dörzsbreccsia azonban itt is található és mint egyesek állítják — a tavas barlangrésznél is.”

Ezt ugyan nem állította senki, JASKÓ (1948, 140. p.) csupán annyit írt: „Felső triász kori szaruköves mészkő két helyen ismeretes eddig a barlangból. Az egyik a Tűzoltó-barlang hátsó termének északi falán egy 80–85° meredeken 20° irányba lejtő tektonikai sík mentén erősen összetört állapotban látható. Ez az előfordulás a Pálvölgyben régóta ismeretes raibli mészkő felszíni kibúvásának mélybeli folytatása és a barlangban valamint a felszínen észlelhető törésvonalak pontosan egymás kiegészítését adják. A szaruköves mészkő másik előfordulása az agyagos patak mentén látható. Itt a barlangfolyosó áthatol az eocén mészkő bázisán és vékony pados triász mészkőbe jut.” Néhány sorral lejjebb: „Pávai Vajna a raibli mészkő felszíni kibúvását az eocén mészkő felé határoló vetősíkról szénpala elfenődött nyomait írta le. Szénpalát sehol sem találtunk a barlangban.”

SCHRÉTER (152. p.) hozzászólásában még megkérdezte „...hogy a raibli mészkő csakugyan fel van-e tolódva a nummulinás mészkőre?” mert „...egyes vetődések lapja a mélység felé ellenkező irányba átfordulhat és így ha jelen esetben fennforog, az eredeti vetődés feltolódás képét nyújthatná.”

JASKÓ válaszában megismételte a korábban mondottakat, megerősítette az Agyagos-patakban a diszkordáns település tényét és a Tűzoltó-barlangban a meredek, dörzsbreccsával kísért tektonikus érintkezést.

VIGH Gyula zárszavában elrendezni a dolgokat (153. p.) „A Tűzoltó barlang végében levő tektonikus sík Jaskó igen valószínű megállapítása szerint folytatása annak a felszínen is észlelhető feltolódási síknak, amelynek mentén az idősebb triász üledékek, a szaruköves mészkőrétegek, a mátyáshegyi kőfejtőben jól láthatóan, diapírszerűen felnyomódtak a mélyből. A barlangban észlelt tektonikus sík a hegy felé hajlik, éppenúgy, mint ahogy a kőfejtőben látható sík is aláhajlik a hegy belseje felé. (...) Nem hiszek azokban a pikkelyes feltolódásokban, amelyeknek keretében — Pávai és Venkovics szerint. — a szaruköves mészkő a nummulinás mészkőre is feltolódott volna, mivel ilyen tektonikai folyamatra utaló nyomot a barlang egész területén **nem láthatunk**” (kiemelés az eredetiben).

A vita ugyan nem dőlt el, viszont VENKOVITS (1952) megkísérelte hasznosítani az elhangzottakat. A korban divatos „dialektikus szemlélettel” áttekintve a Pál-völgyi-barlangot, a karsztformák különbözőségéből (JASKÓ Mátyás-hegyi-barlangi leírását is figyelembe véve) levezeti, hogy nem egyidőben alakult ki az eocén mészkőben levő hévizes eredetű és a triász mészkőben levő hideg vizes korróziós szakasz (utóbbi fiatalabb). Ebből következően „*Ime a barlangot magába foglaló nummulinás mészkő, ha rövid távon is, de viszonylag lapos dőlésszög melletti elmozdulását kell feltételezni.*” A tektonikus fázisokra alapított fejlődéstörténet eredményeként megállapítja: „*Erős pikkelyeződésben megnyilvánuló mozgásokra vezetjük vissza a felső eocén nummulinás mészkő hasadékokkal és összefüggő járatrendszerekkel együtt történt feltolódását a felső triász korú szaruköves mészkőre, melynek időpontját biztos adat nélkül bár, de analógiák alapján a **pannon utáni** mozgásokra tesszük, mely nagyjából már a mai szerkezeti kép kialakulásához vezetett.*” (kiemelés az eredetiben). Ez szélsőséges nézetnek bizonyult, idézése a további munkákból rendre kimaradt.

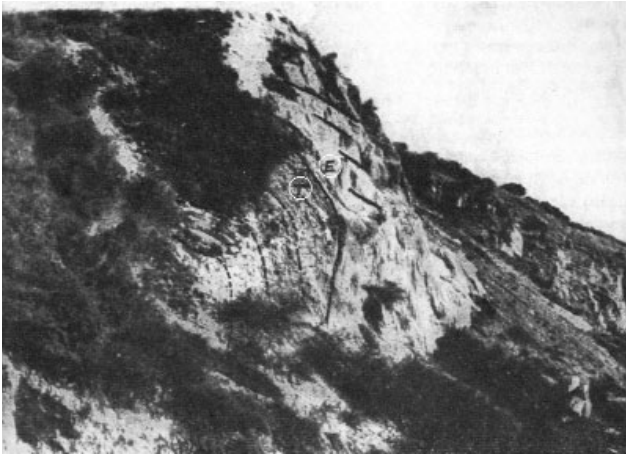
A hely tankönyvi példa lett. VADÁSZ (1953) könyvének 309. oldalán írja: „*Helyi jellegű gyűredezettség legszembeötlőbb példája a Buda-szépvölgyi karni-mészkőredőződés nagy törésvonal menti elmozdulása.*”

A második kiadás (VADÁSZ 1960) 458. oldalán ezt olvashatjuk: „*A helyi gyűredezés legszembeötlőbb példája a budai — szépvölgyi karni mészkőhajlat nagy törésvonal menti elmozdulása.*” Ugyanakkor a 91. oldalon az ORAVECZ János által készített fényképfelvétel aláírása szerint „*A Mátyáshegy gyűredezett triász részlete, a peremi törés mentén diszkordáns településű eocén rétegekkel, Budapest.*”

SCHRÉTER (1958, 38. p.) szerint „*A triász mészkő legjobb feltárása a Mátyás-hegyen van, ahol kis redőben felgyűrődött és egyesek szerint DNy-ra 60° lejtésű sík mentén kissé feltolódott a felsőeocén mészkőre (Schréter, Jaskó). Ez a feltolódás a Mátyáshegyi barlang egyik járatában látható (Jaskó 1948.). Más szakemberek csak egyszerű vetődést látnak itt.*” Közölte a feltárás (SZENTES Ferenc által készített) értelmezett fényképét is (2. kép). Ezen az eocén jelzése még a triász dolomitra került, emiatt a berajzolt meredek állású íves határvonal még a triázon belül van.

WEIN György sok időt töltött a hegység tanulmányozásával. Munkáiban rendre megemlékezik a Mátyás-hegyi feltárásról is. Lényegében mindegyikben ugyanazt mondja, de a hivatkozásokkal akad baj.

WEIN (1973) 4. p.: „... a Mátyáshegyi kőfejtőben és ugyanott mélyebb szinten a Pálvölgyi barlangban, Jaskó S. szerint a karni rétegsor átbuktatott és meggyűrt rétegei tolódtak a felső eocénre.” 25. p.: „... mátyáshegyi kőfejtőben az alsókarni szaruköves mészkő törés mentén érintkezik az eocén nummuliteszes-discocyclinás-bryozoás márga sorozattal. (...) Az alsó karni «raibli» tűzköves, dolomitos mészkő DDNy felé, a felsőeocén nummuliteszes mészkőre felpikkelyeződött, átbuktatott helyzetű redő. A «raibli» rétegek felett a karni tűzköves dolomit települ. A feltolódási vonalat a felszín alatt a Pálvölgyi barlangban is észlelték. A



2. kép. SCHRÉTER (1958) értelmezett fényképe

Eredeti ábrázolása: „Triász kori szaruköves mészkő pikkely felpréselődéssel a felső eocén kori nummulinás mészkő alól T = triász, E = eocén. - Óbuda Mátyás-hegy nagy kőfejtő SZENTES felvétele”

Picture 2. The interpreted photo of SCHRÉTER (1958)

Original figure signing: „Triassic cherty limestone sliver compressed up from the Upper Eocene nummulitic limestone. T= Triassic, E= Eocene. - The big quarry on the Mátyás Hill, Óbuda, photo by SZENTES”

kompreszív jellegű szerkezeti mozgások a felső eocén időszak alatt, az oligocén előtt játszódtak le (pireneusi fázis).”

Egy évvel később a következő megfogalmazás jelent meg (WEIN 1974, 103. p.), „A budai márga képződése közben és utána zajlott le a pireneusi mozgások erős kompresszív fázisa. (...) Igen szép példáját figyelhetjük meg ennek a tektonikai stílusnak a Mátyáshegy–Hármashatárhegyen, ahol az alsó karni «raibli rétegek» pikkelyeződtek fel a felső eocén rétegsorra (Jaskó S. 1948.).”

Ugyanerről a Budai-hegység új földtani térképének magyarázójában (WEIN 1977a, 53–54. p.) a pireneusi orogén fázis tárgyalásánál: „Legszebb példája a pikkelyeződésnek a már klasszikussá nyilvánított Mátyás-hegyi előfordulás (Hofmann K. 1971, Schréter Z. 1909). Itt a Szépvölgy bal oldalán levő régi felsőeocén mészkőbányában a «raibli» képződmények és fedőjükben a karni tűzköves dolomit a felső-eocén nummulinás–discocyclinás mészkőre torlódtak. Ezt a Pálvölgyi-barlangban is lehetett észlelni (Jaskó S. 1948.). A feltolódás a felső-eocén rétegeket meredekre állította, de ennek hatása a Mátyás-hegy K-i oldalán már nem észlelhető.” Az 52. oldalon a triász redőmag fényképe is látható.

Ugyanebben az évben megjelent még egy cikk (WEIN 1977b), ebben a 338. oldalon ez olvasható: „Általában övekben, vagy elszigetelten figyelhetők meg a torlóadások, amelynek legszebb példáját a Pálvölgyi barlangban és az északi kőbányában figyelhetjük meg. Itt a karni «raibli» rétegek és a tűzköves dolomit a felsőeocén nummulinás–discocyclinás mészkőre torlódtak (Jaskó S. 1933).”

A hivatkozásokban levő téves évszámok lehetnek sajtóhibák, azonban a Pál-völgyi-barlangban a triász nem látható.

Ezután elkészült a triász képződményeket feltáró alapszelvényárok a kőbánya északi fala mentén. Erről ORAVECZ (1982) kéziratot jelentést készített, melynek 18. oldalán ez olvasható „Ennek a triász kori blokknak mentén kialakult

ÉK–Dny csapásirányú tektonikai síknak támaszkodik a felsőeocén discocyclinideás mészkő együttesen karsztosodott rétegsora.” A 27. oldalon a triász blokk szerkezetére vonatkozó információk vannak. A Mátyáshegyi Mészkő „... szálban álló három réteg 2–3 m vastagságú szakasza fölött, felfelé még mintegy 10 m hosszan megtalálhatók voltak a mészkőtuskók. (...) e zóna 120–300 csapásirányú síkokkal határolt 8 m vastag tektonikus breccsia, mely együtt tartalmazza a tűzköves mészkő és a tűzköves dolomit anyagát. (...) Végül is a «térdránként», «lehajlásként» ismert formáiról (Vadász E. 1960) a mostani kibontás során bizonyosodott be, hogy valójában olyan kompressziós típusú mozgásfelület, amely mentén a Sashegyi tűzköves dolomit D–Dny irányban rátolódott a Mátyáshegyi Mészkő Formációra. A mozgás méreteire és a rátolódás következtében kimaradt hiányzó rétegek vastagságára nincs adatunk.”

A szelvény feldolgozása folytatódott, a következő évben újabb kéziratot jelentés született (ORAVECZ 1983, 2. p.): „Az impozáns kőfejtőfálnak csak a felső, a lejtőt követő negyedében tűnnek elő a triász rétegek. Folytatásukat a fejtés frontjával közel párhuzamos helyzetű tektonikai zóna mentén az eléje került felsőeocén erősen tört mészkőbreccsája takarja. E «kulissza» mögül az É-i, alsó feltárásnegyedben függőleges helyzetű «tektonikai ablakként» bukkan ki a törési síkba behajló, meghúzott néhány triászréteg tönkrement felülete.” 4. p.: „Az itt jelentkező hajlított Forma a feltolódási síkhoz igazodik, tengelysíkja azzal párhuzamos, a redőtengelyek csapásvonala úgyszintén.” 5. p.: „A mintegy 8 m valódi vastagságban szelvényezhető tektonikus breccsa, eddigi vizsgálataink szerint csak a két triász formáció felőrölt anyagát tartalmazza. Így ez a kompressziós mozgás megelőzi azt a meredek síkú lezökkenést, amellyel a felsőeocén discocyclinidás mészkő a triász képződmények mellé került.” A szerkezet így két részre oszlik, a feltolódás bekerült a triász képződmények közé, a triász–eocén érintkezés ismét vetős.

Ezt a modellt fejlesztette tovább a KOZUR & MOCK (1991) szerzőpáros, őslénytani adatokkal megerősítve. (Bár az innen származó minták konkrét adatait nem sikerült fellelni a cikkben. Még gyanúsabbá teszi a helyzetet a 258. oldalon olvasható kijelentés: „Őslénytani vizsgálatok nélkül is világos a helyzet”.) A lényegyet pontokba szedve közlik.

1. A rétegek feltolódása világosan látható.

2. Ha a tűzköves dolomit alatt a Mátyáshegyi Mészkő tartalmaz néhol eocén báziskonglomerátum-lencsét, nem lehet a tűzköves dolomit fekéje.

A Mátyáshegyi Mészkő tűzköves dolomit alatti tektonikus helyzete a Mátyáshegyi-kőfejtőben két tektonikus mozgás eredménye.

1. A csővári takaró homlokfrontjának délnyugati verghatárján a Csővári Mészkő Formációt (Mátyáshegyi Mészkő) tektonikusan a budai takaró Sashegyi Dolomit Formációja (tűzköves dolomit) fölé helyezte.

2. Posztpriabonai törés a tektonikus fedő Csővári Mészkő Formációt a Sashegyi Dolomit Formáció legfelső részével együtt a Sashegyi Dolomit Formáció alsó része alá helyezte.

Összehasonlító példaként jelenik meg a feltárás BALLA & DUDKO (1994) cikkében (az egyidőben írt angol nyelvű változat még 1990-ben megjelent). 187. p.: „Az illető redő fölött az eocén mészkő mindennemű gyűrődés nélkül települ, amint az már Lőrentsey I. (1907. I. ábra) szelvényén jól látható és amiről a helyszínen ma is meg lehet győződni. Az illető redő tehát nyilvánvalóan a paleogén előtt keletkezett.” (kiemelés az eredetiben). A hivatkozott szelvény ábrázolása, mint az az 1. ábrán látható, meglehetősen sematikus.

Szintén két nyelvi változatú, de tartalmilag azonos a következő munka. Angolul már 1992-ben megjelent a vonatkozó fejezet (FODOR et al. 1992), de a teljes mű magyarul csak 1995-ben vált nyomtatásban olvashatóvá (FODOR et al. 1995). Fodor László itt már a „Késő eocén színszediment vető a Mátyás-hegyen” címmel jelzi az új üledéktani és szerkezetföldtani megoldás lehetőségét, majd — más előfordulásokon tett megfigyelésekkel összefüggésben — komplex értelmezést ad.

Az önálló alfejezetté formált leírás *Bevezetés* című részében (190. p.) leírja: „A vető K–Ny-i (N 110) csapású, igen meredeken, 80°-ban É felé dől. A vető a Mátyás-hegy Ny-i kőfejtőjének Ny-i udvarán bukkan felszínre. Csapásirányban K felé, a felszín alatt tovább követhető a Mátyás-hegyi barlangig (Jaskó, 1948).” A Szerkezeti megfigyelések bevezető mondata: „A vető mentén a triász rétegek eocén feletti helyzetben találhatók.” Ezután részletes leírás következik, amelynek lényege, hogy a vető É-i oldalán tektonizált triász rétegsor van, míg „A vető D-i oldalán, a vető csaknem teljes magasságában háromszög (ék) keresztmetszetű, rétegtelen, breccsa-konglomerátum test jelentkezik.” Ezt ábrázolja a 191. oldalon levő elvi szelvény is, alatta pedig „A rétegtelen megjelenés, az ék alakú keresztmetszet, a félkúp alak miatt egy vetőnek támaszkodó törmelékűként (fault-bounded talus cone) értelmezzük a testet. A konglobreccsa test a vető sorozatos működése következtében jött létre, és bizonyítéka a színszediment tektonikának.” 191. p.: „A testet aleurolit-finomhomokkő réteg burkolja, e fölött eocén discocyclinás mészkő települ”. 192. p.: *E mészkőfedőhöz tartozhat a kúp Ny-i oldalán látható, mintegy 2–3 méternyi mészkőtömb. Ez a kúp oldalához 1 m vastag, sárga aleurit-finomhomokkővel tapad, s a kőzet megegyezik a kúpot máshol burkoló üledékkel. Így a mészkő normális fedőnek tartható, a kontaktus üledékes jellege miatt nem valószínű, hogy recens lecsúszással jött volna létre. Meredek helyzete viszont arra utal, hogy a breccsa-kúp deformációja során e mészkő is kibillent.* (Íme a példa, hogyan csavarhatja el a teória a pontos megfigyelés értelmezését.) A 192. oldalon egy bekezdéssel lejjebb: „A mészkő a vető mindkét oldalán megtalálható, az alsó képződményhatárnál az elvetés minimális (néhány deciméter).” A folytatás: „A vető menti elmozdulás legnagyobb része tehát a mészkő leülepedése előtt történt. Ezen elmozdulás színszediment jellegét a támaszkodó breccsakúp bizonyítja.” A következő két bekezdés a fedő márgát ismerteti, majd újabb bekezdésben: „A márga rétegek dőlése (25°) túl nagy ahhoz, hogy eredeti dőlésnek tekinthessük. A kőzetek és így a vető maga is kibillentek. Lehetséges, hogy a vető eredetileg meredeken D felé dőlt és normál levetése volt.”

Ez nemcsak lehetséges, hanem bizonyos. Az eredeti üledékes rétegzés gyakorlatilag vízszintes helyzetébe vissza-billentve a kőzettömböt 25°-kal, a bevezetésben közölt É-i irányú 80°-os dőlés átbillen D-i irányú 75°-os dőlésbe (valójában ennél is laposabb lesz, a márga rétegdőlése 135/35°). Így aztán a szerző maga teszi okafogyottá a fejlődéstörténeti képet kirajzoló regionális tektonikai fejtegetéseit.

Terepi megfigyeléseim

Az áttekintésből leszűrhető, nem is olyan egyszerű a helyzet, hiszen szinte mindenki másképpen írta le. Kell ott valami zavarónak lenni, mert már a tektonikus felület irányában is olyan nagy eltérések vannak, mintha nem ugyanarról beszélnének.

A korábbi szerzők nem vették figyelembe, hogy a jelen-ségegyüttes (a látszat ellenében) nem egyenes szelvényben (3. kép), hanem valójában többször megtört felületen látható (2. ábra). Nehezíti az áttekintést a bányászatnak az eredeti földtani szituációt szétromboló hatása, valamint (a breccsás fal állékonyasága közismerten rossz lévén) a bányafal folyamatos omlása, ami sok mindent eltitelt (ugyanakkor addig nem



3. kép. A felső bányaudvar Ny felől (1972)

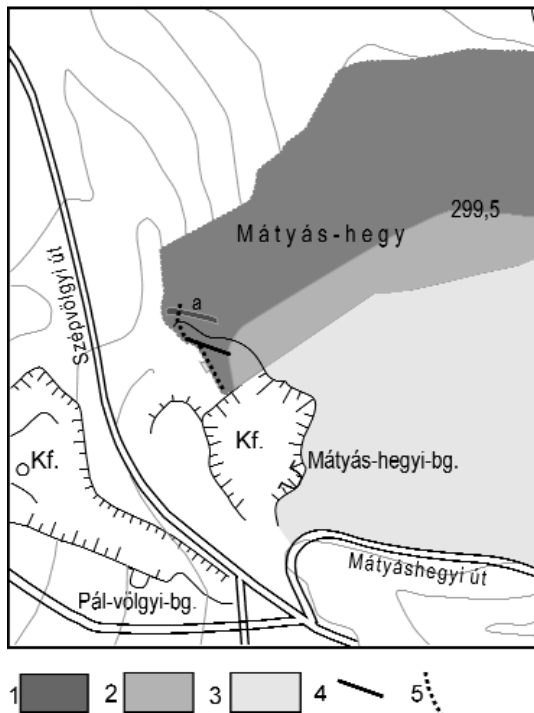
Jelmagyarázat: Td = felső-triász tűzköves dolomit (Mátyáshegyi Mészkő Sashegyi Dolomit Tagozat), Eb = a felső-eocén Szépvölgyi Mészkő alatti terrigén törmelék, Em = felső-eocén Szépvölgyi Mészkő, T = az irodalomban hivatkozott törés (feltolódás) vonala

Picture 3. The upper yard from the west (1972)

Legend: Td: Upper Triassic cherty dolomite (Sashegy Dolomite Member of the Mátyáshegy Limestone), Eb = terrigenous debris underlying the Upper Eocene Szépvölgy Limestone, Em = Upper Eocene Szépvölgy Limestone, T = track of fault (reverse fault) mentioned in the literature

látható részleteket bontott ki), a fal tövében felhalmozódott 6–10 m magas törmelékletű pedig betakart.

A bánya északi falszakaszában triász mészkő nem látszik, az alapszelvényárokban is csak breccsásan összetört darabjai bukkannak fel. Az ároktól északra a gyakorlatilag É–D irányú vízmosás keleti faláról SCHAFARZIK & VENDL (1929) még kb. 50 m hosszúságú részletes leírást közölt, ebből ma a bozóttal erősen benőtt, törmelékes falban szinte semmi sem azonosítható. A szakasz É-i felén lejtőtörmelékszerűen világosbarna színű meszes dolomit kisebb-nagyobb darabjai halmozódnak, a települési helyzet nem állapítható meg. Az alapszelvényárok vonalától É-ra két nagyobb, világosszürke



2. ábra. A Mátyás-hegy vázlatos földtani térképe

1 - felső-triász tűzköves dolomit, 2 - felső-eocén mészkő, 3 - bryozoás márga, 4 - az irodalomban hivatkozott törés (feltolódás) vonala, 5 - a szelvény nyomvonala, a - alapszelvény-árok

Figure 2. Schematic geologic map of the Mátyás Hill

1 - Upper Triassic cherty dolomite, 2 - Upper Eocene limestone, 3 - bryozoan marl, 4 - track of fault (reverse fault) mentioned in the literature, 5 - the line of the section, a - key section cut

mészktömb, köztük 3 m-nyi vastagságú, kissé gumós szerkezetű, foltosan lilásvörösre színeződött, zöldesszürke agyagbetelepüléseket tartalmazó mészkő látható (a vörösagyag nincs említve a hivatkozott leírásban!).

Az É-ra levő mészkötömb (4. kép) antiklinális DNy-i szárnya, a réteglap fent $160/40^\circ$, lefelé ívben meredekebb lesz. Ennek mintája szürke mikrites mészkő, oldási maradékában néhány apró szivacsütöredék és sok nagyon apró víztiszta kvarcsemcse (homok) volt.



4. kép. Az északabbi mészkötömb és a lilásvörös agyagbetelepüléssel színezett mészkő a vízmosásban (2006)

Picture 4. The northern limestone block and the limestone with purplish-red clay interbedding in the gully (2006)

A délebbi mészkötömb (5. kép) az alapszelvényárok vonala alatt kezdődik, sárga márgahálózatos, gumós szerkezetű, világosszürke, mikrites mészkő, benne a rétegzés jellegű egyenetlen felületek $190/85^\circ$ átlagdőlésűek. Mintájának oldási maradéka kevés szivacsüt és radioláriát, egy *Holothuria* szkleritet, több egy síkban felcsavarodott lapos és *Nodosaridae* foraminiferát tartalmazott.



5. kép. Az alapszelvény árok alatti délebbi mészkötömb (2006)

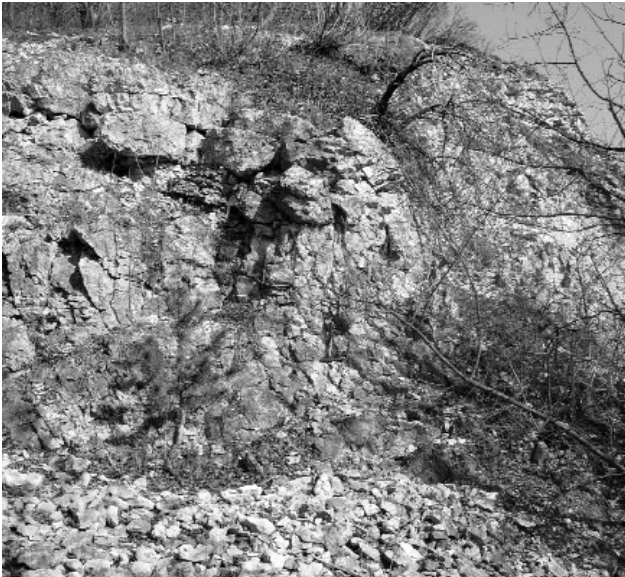
Picture 5. The southern limestone block in the gully exposing the key section (2006)

A közbetelepült, gumós mészkő oldási maradékát sok szivacsüt, radiolária és néhány lapos foraminifera alkotja. A vörösagyagban sok rezorbeált porfirós kvarc, ilmenit és apró cirkon van, a finom frakció röntgen-diffraktogramos összetétele: illit-montmorillonit 4%, illit 7%, kaolinit 41%, kvarc 30%, kalcit 2% hematit 14%, amorf 1%, anatóz 1%, teljesen elbontott savanyú vulkanitként értelmezhető (a méréseket KOVÁCS PÁLFFY Péter végezte).

A triász alapszelvény legaján dolomit és mikrites mészkő breccsája rétegszerűen váltakozni látszik. Fölfelé a vékony pados-pados, tűzkőlenes dolomit egyre összeállóbb. Az alapszelvényárok magasabb szakaszán, $10-190^\circ$ irányú szelvényben (1. faszakasz), már a pados kifejlődésű, tűzkőgumós, meszes dolomitban rajzolódik ki a mindenki által leírt nagy antiklinális (6. kép). A párhuzamos redő magja teljesen összetört, a bazális szakítási felület ma már nem látszik, törmelék takarja. A redő központi része 90° nyílású tédránc (kink), hullámzóan hajladozó szárnyai $320/10^\circ$ és $190/80^\circ$ átlagdőlésűek, a tengelyfelület dőlése $30/45^\circ$ (7. kép). Kifelé fokozatosan hengeres redőbe fejlődik



6. kép. A felső bányaudvarban látható antiklinális ÉNy felől (1992)
Picture 6. The anticline in the upper yard from the North-West (1992)

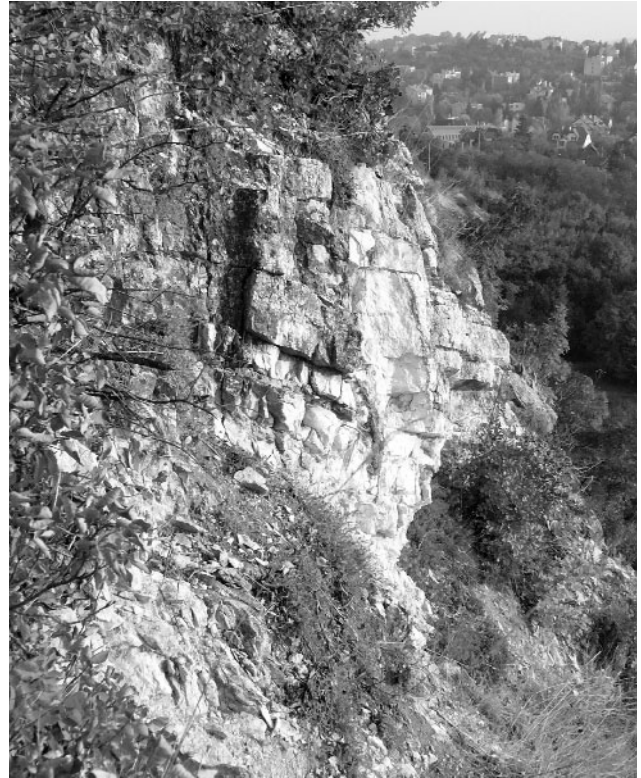


7. kép. A 6. képen látható redő magja (2013)
Picture 7. The core of the visible fold (2013)

át, az alapszelvényárok ennek északi, lapos szárnyát tárja fel. Itt a padok dőlése nagyon tág redőkben, $220/10^\circ - 280/5^\circ - 40/20^\circ$ közt hullámzik. A bányafal teraszán vékonypados (10–30 cm) dolomit van (8. kép), ebben a vörösbarna tűzkő-gumósorok is kirajzolják a $180/30^\circ$ dőlést. Az árok legfelső szakaszán a tűzköves dolomit laminites jellegű, ez a változat a DNy-ra néző nagy fal tetején is látható.

Sajnos, az árok nem tárja fel a triász legfelső részét és az eocénnel való érintkezést, utóbbit a bányafal tetején is fiatal törmelék takarja.

Az alapszelvénytől délre következő 2. falszakasz $160-340^\circ$ irányú. Északi részén a redő meredek dőlésű DNy-i szárnya van (1. 6. kép), a vékonypados dolomit erősen töre-



8. kép. Déli dőlésű vékonypados (10–30 cm) tűzköves dolomit a bányafal felső részén

Picture 8. Bedded cherty dolomite (10–13 cm thick beds) dipping to the South in the upper part of the wall

dezett rétegei $200/70^\circ$ átlagdőlésűek, néhol tovább hajlanak $20/80^\circ$ -ig. Az előbbi felületen helyenként $290/80^\circ$ irányú csúszási karcok észlelhetők (réteglap menti csúszás; 9. kép). A 75. sz. mintajeltől D-re apró, vörös és fekete tűzkő-szilánkos dolomitpad települ, látszólag része a rétegsornak. Ettől D-re kezdődik a sárgára mállott dolomárga, fekete tűzköves (laminitszerkezetű), lemezes dolomit-közbetele-



9. kép. Csúszási karcok a DNy-ra néző réteglapon (2006)

Picture 9. Slip striae on the south-west facing bedding plane (2006)

pülésekkel. A márgában szürke színű réteg is van nagyon szűk hegyes redőkbe gyűrt állapotban. A dolomitlémezekből mérhető domináns dőlés $210/80-85^\circ$, az apró, kihegyesedő, szűk redők visszahajló szárnya $40/60^\circ$ dőlésűnek mutatkozik. A gyüredezés dél felé egyre erőteljesebb, a dolomitrétegek teljesen összetörtek (10. kép), nagyon sok a kifényezett felületű fekete tűzkő (ez lehet a korábbi leírások szerinti szénpala, míg a szürke a szenes márga).



10. kép. A dolomitréteg széttört darabjai erősen préselt, gyüredezett márgában a 2. falszakaszon É felől

Picture 10. The broken pieces of the dolomite bed in compressed and folded marl in wall section No. 2, viewed from the North

Ez a rész jobban tanulmányozható a következő, $110-290^\circ$ irányú 3. falszakasz ÉNy-i felében (ezt tulajdonképpen a K felől lefutó, a korábbi szerzők által is leírt $20/70^\circ$ dőlésű repedés (11. kép) határozza meg, annak folytatása). A repedés talpra érésétől ÉNy-ra a lemezes rétegzés gyűrt, $40/60^\circ$ dőlése kifelé (DNy) fokozatosan $210/80^\circ$ átlagú lesz (12. kép).

A fal külső oldalán fekete tűzkőrétegekből $120/15^\circ$ lineáció rajzolódik ki. A világosszürke márgaréteg durvafrakciója dolomithomok, kevés kvarcszilánk, az ülepítéssel leválasztott finomfrakciójának röntgendiffraktogramos összetétele: illit-montmorillonit 4%, illit 11%, kaolinit 21%, kvarc 33%, kalcit 6%, Fe-dolomit 23% amorf 1%, anatóz 1%. A viszonylag magas kaolinittartalom mállott savanyú vulkáni anyag hozzákeveredését jelzi.

A repedés után a fal ismét kanyarodik (4. falszakasz), iránya nagyon hullámzóan $150-330^\circ$. Kevés agyagmárgát is tartalmazó dolomitreccsa alkotja, az osztályozatlan töredékek zömmel szögletesek, ritkán fordul elő koptatott szemcse. Benne $120-300^\circ$ csapásirányú elválások zömmel 210° felé dőlő, nagyon meredek állású vékonypadosságot rajzolnak ki. Ezek az elválási felületek a repedés fölött áthajlanak az előző falszakasz irányába (11.



11. kép. A feltolódásként értelmezett repedés (nyíl) (2011)

Picture 11. The fracture interpreted as a reverse fault (arrow) (2011)



12. kép. 3. falszakasz ÉNy-i része DK felől (2011)

Picture 12. The north-western part of wall section No. 3, viewed from the South-East (2011)

kép). A fal tetején a breccsásan feltöredezett dolomit meghajlított rétegei láthatók (13. kép) míg lent, a bányafalról lehullott törmelék alól több ponton kissé sárgás szürkésfehér színű, lemezesre préselt dolomitreccsa bukkan fel (14. kép). Ez a breccsa lehet a dolomit eocén-kori szárazulaton fellazult felszíne.

A szakasz közepén a fal tövében kis eocén mészkőtest maradt vissza, anyaga sárga márgaközös, gumós kifejlesztésű, nummuliteszes–discocyclinás mészkő. Keleti hatá-

ra után 80 cm vastagságú, $240/80^{\circ}$ – $250/75^{\circ}$ közt változó, a falakkal párhuzamos finomrétegzésű agyagos–finomhomokos aleurit következik (15. kép). Tetején kb. 10 cm átme-



13. kép. A fal tetején a breccsásan feltöredezett dolomit meghajlított rétegei
Picture 13. The bent layers of brecciated dolomite on the top of the wall



15. kép. A triász–eocén érintkezés, a dolomitbreccsa (jobbra) és a nummuliteszes mészkő (balra) közé települt finomrétegzett agyagos aleurit a 4. falszakasz közepén (1995)

Picture 15. Thin-bedded clayey silt at the Triassic–Eocene contact, i.e. the dolomite breccia (right) and the nummulitic limestone (left) in the middle of wall-section No. 4 (1995)



14. kép. Préselt, lemezes elválású dolomitbreccsa, szárazföldi törmelék a 4. falszakasz ÉNy- részének alján (2006)

Picture 14. Compressed, laminated dolomite breccia and terrigenous debris at the bottom of the north-western part of wall section No. 4 (2006)

netet alkotva mészmárga–márga tartalmú mészkőlemezek, -lencsék települnek bele. Az innen vett minta iszapolási maradéka sok süntüsketörödéket tartalmazott.

A falszakasz tetején a triász dolomit erodált felszíne és az arra települő eocén kezdőtagja látható (a 7. kép közepén). Az egykori kis mélyedésbe vastagabban beülepítő agyagos, finomhomokos aleurit rétegzése már 135° felé dől. Az ebben látható nagy tömbök közül az északabbi (felső) a triász dolomit kibillent darabja, a többi a rátelepülő eocén mészkő megcsúszott, ezáltal szétszakadozott és tömbösen belekeveredett anyagából áll. A bányafal hátsó részén ezt a mészkövet kifejtették, a lefolyó törmelék alatt dolomit-törödékes agyag van, csupán fent, az álló falakban maradt meg a nummuliteszes–discocyclinás mészkő. Az uralkodó dőlés itt már $140/30^{\circ}$.

Következtetések

A szerkezeti kép tehát a következőképp vázolható: a repedés a triáson belül van, elmozdulás mellette nem bizonyítható, mindenesetre a triász–eocén érintkezést láthatóan nem mozdítja el, joggal feltételezhető késő-eocén előtti létrejötte. A Ny-i fal előtti eocén mészkőtömb nem gravitációsan került mostani helyzetébe, ennek ellentmondóan, folyamatos rétegsora, ugyanakkor a közel függőleges állása kizárja az eredeti települési helyzet lehetőségét.

Az ÉNy-i falsarokban levő 120/15° tengelyvonálú redő meredek DNy-i szárnya hozzávetőlegesen párhuzamos a fal tövében észlelhető triász–eocén érintkezéssel (a bánya az eocén mészkő elfogyásával leállt, bár a párkányon láthatóan kíséreltek a triász dolomit fejtésével is).

A triász tömb különösebb kibillenés nélkül, csaknem vízszintes helyzetben érte meg a késő-eocént. Erodált (karsztosodott) felszínére vékony terasztrikus üledék rakódott, majd a triász tömb megsüllyedt, előntötte a tenger. Hogy a teljes késő-eocén–oligocén rétegegyüttes meglehetett itt is, csak a fiatal erózió lepusztította, az általános fejlődéstörténeti képen kívül a Mátyás-hegy nyergében (épület-alapozásokban) feltárt, NP 22 zónába tartozó Budai Márga is jelzi. A lepusztításra utal az alsó bányaudvar északi falában, eocén mészkőben levő hévizes üreg kitöltőanyagából kimutatott NP 22 zónára és NP 22/23 zónahatárra jellemző (kevert) nannoflóra (NAGYMAROSY A. szíves határozásai).

A teljes triász–paleogén rétegegyüttes párhuzamos redővel meggyűrődött, a DNy-i szárny 120–300° tengely mentén az ÉK-ihez képest flexúraszerűen 40–50 m-rel lehajlott. Miután plasztikus alakváltoztatásról van szó, ez a rész megfelelően szigetelő fedő alatt nagyobb mélységben volt, a gyűrődés oligocén végénél idősebb nem lehet. Ez a redőtípus kompressziós erőhatáshoz kötött, de a körülmények regionális gyűrődést nem okoznak, mert az egyes tömbök kiemelkedéssel-besüllyedéssel (tágabb értelemben vett alá-föléltolódással) képesek az erőhatás elől kitérni, alakváltoztatás csupán keskeny zónákban lesz. Erősebb kompresszió esetén ezek a zónák pikkelyesen felszakadhatnak.

A terület DK-i rétegdőléssel jellemezhető kibillenése gyűrődés utáni. Pontosabb korát megfelelő fedőüledék hiányában nem lehet meghatározni. Némi támpont, hogy a

hévizes tevékenység első fázisában képződött kalcit–barit-telések még kibillent helyzetűek, míg a pleisztocén időszakra tehető második fázisban kioldódott nagyméretű barlangjáratok függőleges állásúak.

A triász–eocén érintkezés még a felső udvarban eléri a bányatalpat, a helyzet alapján várható lenne, hogy az alsó, mélyebb helyzetű bányaudvarban is kibukkan. Azonban ennek É-i falát és a K-i fal alsó részét hévizes üregekkel tagolt Szépvölgyi Mészkő alkotja. Magyarázat lehet a hozzávetőlegesen a két udvar közötti fal folytatásában, a K-



16. kép. A felső és az alsó bányaudvar közötti breccsazóna Ny felől
Picture 16. The breccia zone between the upper and the lower yards from the West

i fal felső részén látható több méter széles, meredek állású, nagy tömbökből álló breccsazóna (16. kép), a réteghajlásokból megítélhetően vető (e mentén jelenhet meg a Tűzoltó-barlangrészben a triász dolomit). Az elmozdulás nagysága nem mérhető, de jelentős lehet, a D-i oldalon a (felső udvarban még nem is látható) discocyclinás mészkő / bryozoás márga határt a barlang IV-es és III-as bejáratai jelölik ki.

Irodalom — References

- BALLA, Z. & DUDKO, A. 1990: Folded Oligocene beds in Budapest. — *Acta Geologica Hungarica* **33/1–4**, 31–42.
- BALLA Z. & DUDKO A. 1994: Gyűrűt paleogén rétegek a Gellérthegyen (Folded Paleogene beds on Gellért Hill, Budapest). — *Földtani Közlemények* **120/3–4**, 181–191.
- FODOR, L., MAGYARI, Á., KÁZMÉR, M. & FOGARASI, A. 1992: Gravity-flow dominated sedimentation on the Buda paleoslope (Hungary): Record of Late Eocene continental escape of the Bakony unit. — *Geologische Rundschau* **81/3**, 695–716.
- FODOR L. 1995: Késő eocén szinszediment vető a Mátyás-hegyen. — In: FODOR L., MAGYARI Á., FOGARASI A. & PALOTÁS K.: Tercier szerkezetfejlődés és késő paleogén üledékképződés a Budai-hegységben. A Budai-vonal új értelmezése (Tertiary tectonics and Late Paleogene sedimentation in the Buda Hills, Hungary. A new interpretation of the Buda Line). — *Földtani Közlemények* **124/2**, 190–193.
- HOFMANN K. 1871: A buda-kovácsi hegység földtani viszonyai. — *A m. kir. Földtani Intézet Évkönyve I*, 199–273. Pest. (Die geologischen Verhältnisse des Ofener-Kovácsier Gebirges. — *Mitteilungen aus dem Jahrbuch der k. ung. geologischen Anstalt I*, 149–235.

- JASKÓ S. 1948: A Mátyáshegyi-barlang (A new cave in the Mátyás-hill near Budapest). — *A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése. B) Beszámoló a vitáilésekről* **10**, 133–155.
- KOCH A. 1906: Társulati ügyek. Előadások 1906. szeptember hó 5-én. — *Földtani Közöny* **36/10–12**, 431–432.
- KOZUR, H. & MOCK, R. 1991: New Middle Carnian and Rhaetian Conodonts from Hungary and the Alps. Stratigraphic Importance and Tectonics Implications for the Buda Mountains and Adjacent Areas. — *Jahrbuch der Geologische Bundesanstalt* **134/2**, 271–297.
- LÓCZY L. 1907: Társulati Ügyek. Előadások 1907. november 6-án. — *Földtani Közöny* **37/9–11**, 376–378.
- LŐRENTHEY I. 1907: Vannak-e juraidőszaki rétegek Budapesten? (Are there Jurassic beds near Budapest?) — *Földtani Közöny* **37/9–11**, 359–368.
- ORAVECZ J. 1982: A Budai-hegység triász időszaki alapszelvényei. I. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, MÁFI T:11 224. 42 p.
- ORAVECZ J. 1983: A Budai-hegység triászidőszaki alapszelvényei. II. — *Kézirat*, Magyar Állami Földtani, Geofizikai és Bányászati Adattár, MÁFI T:12 264. 45 p.
- PÁVAI VAJNA F. 1934: Új kőzetelőfordulások a Gellérthegyen és új szerkezeti formák a Budai hegyekben (Neue Gesteinvorkommen am Gellért-Berg und neue tektonische Formen im Budaer Gebirge). — *Földtani Közöny* **64/1–3**, 1–11.
- PETERS, K. 1857: Geologische Studien aus Ungarn. — *Jahrbuch der k.k. geologischen Reichsanstalt* **8**, 308–334. Wien.
- SCHAFARZIK F. 1902: Budapest és Szt. Endre vidéke XX. rovat 15. zóna jelű lap (1:75 000). — *Magyarázatok a m. korona országainak részletes földtani térképéhez*. 60 p.
- SCHAFARZIK F. 1929: Kirándulás a Pálvölgybe és a Mátyáshegyre. — In: SCHAFARZIK F. & VENDL A. (szerk.): *Geológiai kirándulások Budapest környékén*. A m. kir. Földtani Intézet kiadása, 96–104.
- SCHRÉTER Z. 1958: Budapest és környékének geológiája. Másodkor. Triász. — In: PÉCSI M. (szerk.): *Budapest természeti képe*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 33–47.
- VADÁSZ E. 1953: *Magyarország földtana*. — Akadémiai Kiadó, Budapest. 402 p.
- VADÁSZ E. 1960: *Magyarország földtana*. 2. átdolgozott és bővített kiadás. — Akadémiai Kiadó, Budapest, 646 p.
- VENKOVITS I. 1952: Barlangok fejlődésének dialektikája (The Pálvölgy cavern). — *Hidrológiai Közöny* **32/5–6**, 197–204.
- WEIN Gy. 1973: A Budai-hegység fejlődéstörténete és tektonikája. — In: BÁLDI T., KRIVÁN P., VÉGH S.-NÉ, WEIN Gy.: *Kirándulásvezető a Budai-hegységben 1973*. IV. 27. MFT Kiadvány, 30 p.
- WEIN Gy. 1974: A Budai-hegység tektonikája (Tectonics of the Buda Mountains). — *Földrajzi Közlemények* **22(98)/2**, 97–112.
- WEIN Gy. 1977a: *A Budai-hegység tektonikája*. — A MÁFI alkalmi kiadványa, 76 p.
- WEIN Gy. 1977b: A Budai-hegység szerkezete (Tectonics of the Buda Mountains). — *Földtani Közöny* **107/3–4**, 329–347.
- Kézirat beérkezett: 2013. 01. 21.