

## Rövid közlemények

### A Balaton-felvidék földtani térképezése (1982–1999), avagy: kalapáccsal Lóczy Lajos nyomában

BUDAI Tamás<sup>1</sup> – CSILLAG Gábor<sup>1</sup>

1999 nevezetes évfordulója a Balaton-felvidék földtani kutatásának. Ebben az évben ünnepelte a magyar földtudományi társadalom a világhírű Balaton-monográfia megalkotójának, minden idők talán legnagyobb magyar geológusának, ID. LÓCZY Lajosnak a 150. születésnapját. A Magyar Állami Földtani Intézet azzal tisztelgett egykori igazgatója emléke előtt, hogy ugyanebben az évben jelentette meg a Balaton-felvidék néhány éve lezárult földtani felvételének eredményeit összefoglaló, 1:50 000-es méretarányú földtani térképet és a hozzá tartozó magyarázó kötetet. Ennek kapcsán érdemes röviden áttekinteni a Balaton-felvidék földtani kutatásának eme két időszakát, különös tekintettel azok közvetlen előzményére, körülményeire és nem utolsósorban az eredményekre.

A LÓCZY-féle térképezés előzménye a BÖCKH János által készített terepi felvétel, amelynek alapjául 1:75 000 méretarányú topográfiai térképek szolgáltak. A Bakony déli részét (amely magába foglalja a Balaton-felvidéket is) BÖCKH két év alatt, 1869 és 1870 nyarán térképezte fel, HOFMANN Károly pedig a bazaltokkal foglalkozott részletesebben. A térképezés eredményeit a Földtani Intézet Évkönyvében megjelent, a magyar földtani irodalom klasszikus alkotásaiként számon tartott részletes leírások foglalják össze (BÖCKH 1872, 1874; HOFMANN 1875–78), míg az 1:144 000-es méretarányú földtani térkép kéziratos formában készült el (BÖCKH 1881).

A tömérdek új és bámulatosan pontos megfigyelés közül kiemelendő, hogy ekkorra vált ismertté a Balaton-felvidék hosszanti, „pásztás” szerkezete, az osztrák geológusok által már korábban felismert Litéri-vonal jellege és pontos lefutása, a triász rétegsor részletes és – néhány kivételes pontját leszámítva – máig érvényes tagolása és biosztratigráfiai beosztása (a térképezők munkáját az utóbbi tekintetben jelentősen segítette MOJSISOVICS munkássága). Ez a felvételezés mindössze 20 évvel előzte meg a Balaton kutatásának kezdetét, és magas szakmai színvonala miatt LÓCZY eredetileg nem is tervezett reambulációt a területen, amint azt a monográfia geológiai kötetének előszavában is kifejtette. Szerencsére végül nem ez történt, és azt is megtudhatjuk a fent idézett kötet bevezetőjéből, hogy miért: „Kétségtelen, hogy nincs hazánknak még egy nagyobb vidéke, amelyről annyi derék geológiai mű szólna, mint a Balaton környékéről. A BÖCKH János-féle leírás a legkimerítőbb, ami eddig hazánk valamelyik nagyobb területéről egyáltalán megjelent. A jelen munka bizonyíthatja azonban, hogy még oly tökéletes geológiai munka is a tudományos tapasztalatok szaporulata, új topográfiai térképek megjelenése után és a gazdasági igények növekedésével új meg új átdolgozásra és bővítésre szorul.”

<sup>1</sup> Magyar Állami Földtani Intézet, H-1143 Budapest, Stefánia út. 14.

A Balaton kutatási programjának ötletét a korabeli szakközönség meglehetősen kétkedéssel fogadta. A Balaton Bizottság első üléséről CHOLNOKY Jenő a következőket írta: „... LÓCZY jelentette, hogy a munka elvégzéséhez az az eredmények publikálásához szükség volna mintegy 5 000 forintra. Egyik nagyszakállú tudósunk azonnal kijelentette, hogy ez utópia, Magyarországon tudományos dologra nem lehet ekkora összeget előteremteni. A többiek is fölüeny mosollyal játszották a lenézőt, hisz ez a LÓCZY ábrándok után fut! De csak hadd fusson, nem árt neki, ha kijózanodik s ő is beáll a többi meghiggadt maradi közé, mit izgágások itt s még utóbb arra kényszeríti a tudósokat, hogy írjanak is valamit, holott addig, amíg semmit sem írnak, addig igen nagy tudósoknak képzelhetők, de hátha aztán írásukból kisül, hogy tulajdonképpen nem tudnak semmit.” A Balaton-monográfia aztán fényesen megcáfolta a kétkedők kishitűségét.

A LÓCZY-féle felvételezés 1:25 000-es méretarányú térképeken alapult, az azokból szerkesztett földtani térkép pedig 1:75 000-es méretarányban jelent meg (a világháború miatt megkésvé, éppen LÓCZY halálának évében, 1920-ban). A térképezésben viszonylag népes csapat vett részt, a zseniális tudós és szervező LÓCZY Lajos vezetése mellett olyan kiváló szakemberek közreműködtek, mint CHOLNOKY Jenő, LACZKÓ Dezső, VADÁSZ Elemér és VITÁLIS István. A földtani térkép által ábrázolt terület északon felnyúlik a Déli-Bakonyba, délen pedig a Somogyi-dombság Balatonhoz közeli területét érinti. A Balaton-felvidék rétegsorát felépítő közetrétegtani egységek elterjedésének, egymáshoz viszonyított helyzetének, tektonikus vagy települt érintkezésének ábrázolása a térkép jelentős részén megközelíti vagy eléri a 1:25 000-es felbontást. Az egyes képződmények jellemzése igen részletes és találó, több terület földtani felépítésének leírása a monográfia geológiai kötetében (LÓCZY 1913), de még inkább a geológiai függelék kötetben (LACZKÓ 1911; VITÁLIS 1911) néhol kirándulásvezető részletességű. A tektonikai vonalak és az azokat kísérő szerkezetek megítélése meghökkentően pontos, példaként hozhatók fel a Litéri-vonalat kísérő gyűrt szerkezetek (LÓCZY 1913, IV. és X. tábla; LACZKÓ 1911, I. tábla, XIII. szelvény), vagy a nagy amplitúdójú horizontális elmozdulások kimutatása (LÓCZY 1913, p. 130. és III. tábla). A térképezés során gyűjtött temérdek ősmaradványt a legnevesebb európai szakértők (ARTHABER, BITTNER, FRECH, KITTL stb.) dolgozták fel, a négy vaskos paleontológiai függelék kötetben összefoglalt eredményeket LÓCZY a geológiai kötet megírásakor már beépítette a szövegbe. A középső- és felső-triász medencék és platformok egymáshoz viszonyított térbeli helyzetének megítélését illetően ki kell emelni LACZKÓ nevét, aki a Veszprémi-fennsík peremén leírta a ladin és a karni platformok ÉK-ről DNy-ra irányuló előrenyomulását az egykorú medence felé. A bazaltok és elterjedésük részletes jellemzése, a vulkanizmus értelmezése részben VITÁLIS (1911), részben LÓCZY nevéhez fűződik. A monográfia geológiai köteté leg részletesebben talán a neogén és kvarter képződményeket ismerteti, gyakran messzire kalandozva a szorosabb értelemben vett Balaton-felvidéktől. A kiemelkedő eredmények közül érdemes megemlíteni a balatonkenese-városhídvégi kavicsmeder leírását és a „balatonfenéki lerakódások” részletes, fúrásos vizsgálatát. Igen részletesen foglalkozott LÓCZY a Balaton keletkezésével is. A legmagasabb balatoni vízszintet 110,5 méterre becsülte (1913, p. 461), ami nagyjából megfelel a mai becsléseknek is. A tó

kialakulását kisebb részmedencék összeolvadásával magyarázta, ami összhangban áll a mai, részletes műszeres mérések értelmezésével kialakított elméletekkel.

LÓCZY a geológiai kötet bevezetőjében a további kutatások szükségességét és irányát a következők szerint fogalmazta meg (a fenti idézet folytatása): „Ezzel azt is állítom, hogy a jelen munka sem meríti ki a még várható ismereteket és a részletek térképi ábrázolásához távolról sem elegendők az 1:25 000 mértékű eredeti katonai felvételek fényképes másolatai. Ezt az állítást talán alkalmam lesz a munkám második szakaszában egy 1:12 500 mértékű geológiai térképpel támogatni, amelyen nagyobb részletességgel fogom Balatonfüred környékét földtanilag illusztrálni.”

Figyelemre méltó az a józan megítélés az akkor már világhírnek örvendő LÓCZY Lajos, a Földtani Intézet igazgatója és egyetemi tanár részéről, amellyel a Balaton-monográfiát sem tartotta olyan műnek, amelyet ne lehetne a tudomány fejlődése során túlszárnyalni. Kétségtelen tény ugyanakkor, hogy a Balaton-felvidék földtani ismeretessége a monográfia megjelenésével olyan magas fokra emelkedett, hogy azt követően igen hosszú időn, több mint hatvan éven keresztül nem volt igény rendszeres térképezésre a területen – nem számítva az olyan céltérképezési programokat, amelyek egy-egy nyersanyag (urán, homok, kaolin, bauxit, bazalt stb.) kutatásához, vagy a parti régió építésföldtani felméréséhez kapcsolódott.

A Földtani Intézet által a 80-as évek elején tervbe vett újrafelvétel semmivel sem kapott több bizalmat a szakközönség részéről, mint a LÓCZY-féle kutatási program. Elsősorban a várható szakmai színvonalat illetően merültek fel kétségek sokakban, amit nem éreztek biztosítottnak a térképező csapatot alkotó, többségében fiatal, és viszonylag kevés terepi tapasztalattal rendelkező geológusok részéről.

Melyek voltak vajon azok a tényezők, amelyek mégis indokolttá tették a Balaton-felvidék földtani újrafelvételét a 80-as években? A döntő érv nehezen határozható meg, az alábbiakban felsorolt néhány körülmény azonban bizonyosan kedvezően hatott a program elindulásához:

– A területről rengeteg új adat, ismeret látott napvilágot a LÓCZY-féle térképezést követően, amelyeknek a rendszerezése csak egy új, regionális felvétel keretében volt várható. A különböző célú kutatások során több ezer fúrás mélyült, ezek – elsősorban az alapszervény-rangúak – nagyon sok olyan fontos rétegtani, faciológiai, de egyben pontszerű adatot szolgáltatottak, amelyek a korábbi ismeretek alapján, illetve térbeli kiterjesztésük nélkül nem voltak világosan értelmezhetőek.

– A földtan résztudományai (pl. a rétegtan, a faciológia, a szedimentológia, a közettan, a tektonika stb.), valamint az azokat segítő tudományágak (pl. a műszeres anyagvizsgálatok, a távérzékelés, a geofizika, a geomorfológia stb.) terén óriási fejlődés zajlott le, az ezzel együtt járó jelentős szemléletváltás szintén hozzájárulhatott a térképezési program elindításához.

– A Bakony-hegység rendszeres földtani térképezése a 80-as évek elején zárult le. Ennek a programnak voltaképpen egyenes folytatását jelentette a Balaton-felvidék felvétele, amelynek várható tudományos eredményei a folyamatosan

kiadásra kerülő „Magyarország földtana” kötet sorozat szakmai színvonalának emelésére is reménybelinek tünnek.

A Balaton-felvidék geológiai felvétele 1982-ben kezdődött meg a Keszthelyi-hegységben, majd a DNy-EK-i csapást követve 1988-ban zárult le a Balatonfő területén. Ebben a munkában összesen 16 geológus vett részt többségük azonban csak egy-egy lap térképezése erejéig. A felvételek alapját 1:10 000-es topográfiai térképek, valamint színes és fekete-fehér légifotók képezték. A szerkesztés és az alapadat-gyűjtemények összeállítása az 1:25 000-es térképszelvények szerint történt részben a felvétellel párhuzamosan, részben annak lezárulását követően 1:20 000-es méretarányban (ebben a munkafázisban már csak 5–6 geológus vett részt). A térképlapok egységesítése és az 1:50 000-es tájegységi térkép fedett változatának szerkesztése 1989–90 során zajlott (BUDAI, KOLOSZÁR 1990), míg a fedetlen változat (DUDKO 1991) és a magyarító 1991 során készült el kéziratban. Az eredeti tervek szerint ezt követően kellett volna nyomtatásban megjelennie az 1:20 000-es térképsorozatnak fedett és fedetlen változatban, a két tájegységi térképmagyarítónak (külön a Keszthelyi-hegység és a Tapolcai-medence, valamint a s. str. Balaton-felvidék területéről), azt követően pedig az 1:50 000-es tájegységi térképnek (ugyancsak fedett és fedetlen változatban) a hozzá tartozó monográfiával együtt. De nem ez történt, ugyanis a Földtani Intézet a 90-es évek közepéig alig jelentetett meg szakmai kiadványokat. Ezen időszak alatt azonban tovább zajlott – részben magánszorgalomból, részben az Egységes Országos Földtani Térképrendszer égisze alatt – a térképek átszerkesztése, különös tekintettel a kvarter képződmények korábrinál részletesebb, genetikai alapú kontására, illetve a digitális feldolgozásra. Ezzel párhuzamosan – a térképezési eredményekre, adatokra alapozott – OTKA kutatási projektek keretében folytatódottak a rétegtani kutatások a területen, amelyek során fejlődéstörténeti rekonstrukciók, szekvencia sztratigráfiai és ősföldrajzi elemzések születtek, és jelentek meg publikációk formájában. A Balaton-felvidéki bazaltok kőzettani, geokémiai és vulkanológiai vizsgálata robbanásszerű fejlődésnek indult az utóbbi évek során, amelyhez jelentős segítséget nyújtottak a térképezési program során született terepi tapasztalatok is. Ezek a kutatási eredmények is igazolják azt a tételt, amelyet LÓCZY maga is megfogalmazott a fentiekben idézett egyik mondatában, ti. egy kutatási program lezárulásával maga a kutatás nem ér véget, legfeljebb annak egy új fejezete kezdődik meg.

A térképezési program legfontosabb eredményei közül kiemelendő:

- a BÖCKH és LÓCZY által megalapozott triász rétegtani tagolás alapján továbbfejlesztett litosztratigráfia beosztás kialakítása (részben a korábbi alapfúrások és a térképezés során mélyült fúrások alapján);
- az egymással heteropikus alsó-triász (indusi) litosztratigráfiai egységek definíálása, a Köveskáli Dolomit és az Arácsi Márga Formáció térképi elkülönítése és ősföldrajzi helyzetük értelmezése;
- az anisusi karbonátos rámpa fejlődésének rekonstruálása, a Tagyoni és a Megyehegyi Formáció kapcsolatának tisztázása, a középső-triász blokktektonika felismerése, értelmezése, térképi ábrázolása;
- a térképezést megelőzően már ismert, illetve annak során feltárt ősmaradvány-lelőhelyek faunájának rétegszerinti gyűjtése, modern biosztratigráfiai

feldolgozása, amelynek egyik eredménye lehet a felsőörsi szelvény anisusi–ladin nemzetközi határsztratotípussá történő kijelölése;

- a ladin–karni és karni platformok dolomit-összletének elkülönítése a Fődolomittól, a karni medence és platform területek kiterképezése;

- Fődolomit-platform feldarabolódása során kialakult medencék üledékeinek definíciója (Rezi Dolomit Formáció), a Rezi Dolomit és a Fődolomit összefogozódásának felismerése a Keszthelyi-hegységben;

- a Dörgicsei lófarok szerkezet kiterképezése, és szerkezetföldtani értelmezése;

- a balatonfüredi Nagy-mező áttolódásos szerkezetének igazolása;

- az ún. Déli-áttolódás felismerése.

A legutóbb megjelent 1:50 000-es tájegységi földtani térkép hagyományos szerkesztési elvek szerint készült (BUDAI et al. 1999b), egyesítve magában a korábban szerkesztett fedett és fedetlen változat által hordozott információkat. A hozzá tartozó magyarázó is igyekezett a korábbi célkitűzések közül többet megvalósítani (BUDAI et al. 1999a), műfaját (és terjedelmét) tekintve mintegy átmenetet képezve a hagyományos térképmagyarázó és egy monográfia között. Ennek a térképnek és a magyarázónak a megjelenésével zárult le a Balaton-felvidék legújabb térképezési programja, Id. LÓCZY Lajos születésének 150. évfordulóján.

## Irodalom

- BÖCKH J. 1872: A Bakony déli részének földtani viszonyai. I. – *Földt. Int. Évk.* 2/2, 31–166.
- BÖCKH J. 1874: A Bakony déli részének földtani viszonyai. II. – *Földt. Int. Évk.* 3/1, 1–155.
- BÖCKH J. 1881: Magyarország dunántúli kerületének részletes földtani térképe E.9-es lap. M=1: 44 000. – *Földt. Int.* kiadv.
- BUDAI T. & KOLOSZÁR L. (szerk.) 1990a: A Balaton-felvidék földtani térképe. Fedett változat. M=1:50 000. – *Kézirat.*
- BUDAI T., CSÁSZÁR G., CSILLAG G., DUDKO A., KOLOSZÁR L. & MAJOROS Gy. 1999b: A Balaton-felvidék földtana. Magyarázó a Balaton-felvidék földtani térképéhez, 1:50 000, 257 p. – *Földt. Int.* kiadv.
- BUDAI T., CSILLAG G., DUDKO A. & KOLOSZÁR L. 1999: A Balaton-felvidék földtani térképe, 1:50 000. – *Földt. Int.* kiadv.
- DUDKO A. (szerk.) 1991: A Balaton-felvidék földtani térképe, M=1:50 000 (fedetlen változat). – *Kézirat.*
- HOFMANN K. 1875–78: A déli Bakony bazalt-közetei. – *Földt. Int. Évk.* 3/2, 339–525.
- LACZKÓ D. 1911: Veszprém városának és tágabb környékének geológiai leírása. – *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei* I/1., Geol. Füg. I.
- LÓCZY L. id. 1913: A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. – *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei* I/1., 617 p.
- LÓCZY L. id. 1920: A Balaton-tó környékének részletes geológiai térképe. M= 1: 75 000. – *Földt. Int.* kiadv.
- VITÁLIS I. 1911: A balatonvidéki bazaltok – *A Balaton tudományos tanulmányozásának eredményei* I/1., Geol. Füg. II.