

NAGYMÉTERARÁNYÚ GEOMORFOLÓGIAI TÉRKÉPEZÉS A TIHANYI-FÉLSZIGETEN

GÁBRIS Gyula

Természetföldrajzi Tanszék
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
gabris@ludens.elte.hu



Összefoglalás

A magyar geológusok és geográfusok szinte évtizedenként visszatértek e kicsiny, de sok természeti érdekességet rejtő félsziget kutatásához, térképezéséhez. A magyarországi részletes geomorfológiai térképezés szokásos méretaránya 1 : 25 000, újabban pedig inkább 1 : 10 000. Az ún. Déli-gejzírmező területén készült, ritkaságszámba menően nagy méretarányú (1 : 2000) térkép sajátos ábrázolási technikát követelt meg, de a terület hazai viszonyok között különlegesnek számító kőzetanyaga és formakincse is több megovalaszolandó kérdést vetett fel a felvételezés és a térképszerkesztés során. A jelkulcsot a múlt század hatvanas éveinek elején hazai alkalmazásra kidolgozott részletes geomorfológiai térképezés alapelveit (PÉCSI M. 1963) figyelembe véve, de az azóta eltelt idő alatt felgyülemlett tapasztalatok és a terület egyedi sajátosságainak figyelembevételével át kellett alakítani. A térkép ábrázolja a felszínt alkotó kőzeteket (litológia), a földfelszínt és formakincsét alakító folyamatokat (a lejtők hajlása és típusa szerint osztályozva), a különböző eredetű felszíni formákat és a domborzat morfológiai elemait.

LARGE-SCALE GEOMORPHOLOGICAL MAPPING ON THE TIHANY PENINSULA (HUNGARY)

Summary

The Hungarian geologists and geographers regularly return to the investigation and mapping of this interesting and diverse peninsula. The following study discusses the geomorphological and cartographical questions emerged during the newest investigation on a part of the peninsula. The usual scale of the detailed Hungarian geomorphological mapping was 1 : 25 000 earlier, but now it is mainly 1 : 10 000. The currently presented map on the so-called South Geyser Field in Tihany was completed in an unusually large scale, in 1 : 2000. This scale demands individual illustration techniques, and the specific lithology and morphology raised many special questions to resolve during the survey and the cartography. The general legend of the geomorphological mapping was elaborated in the sixties in Hungary (PÉCSI M. 1963), but the characteristic lithological and morphological features of the investigated territory and the development of the ideas of geomorphological mapping required the transformation of the traditional methods. The map represents the lithology, the surface processes (classified by angle and types of slope) the landforms of different origin and the relief of the territory.

Bevezetés

A kicsiny területű, de sok természeti érdekességet tartogató táj az országos átlagot messze meghaladó mértékben hívta fel magára a geológusok és geográfusok érdeklődését. A szakemberek szinte évtizedenként visszatértek, új szempontok és módszerek alkalmazásával, a félsziget kutatásához, térképezéséhez. Az alábbi tanulmány egy nagyméretarányú, összegző, felszínalaktani térkép szerkesztése kapcsán felmerült geomorfológiai és kartográfiai kérdéseket tárgyalja.

A XIX. századi szórványos geológiai megfigyelések után a LŐCZY Lajos irányította Balaton-monográfia munkálatai során születtek az első geomorfológiai jellegű megállapítások a félszigetről. CHOLNOKY J. 1932-ben részletesen ír a terület morfológiájáról, elsőként foglalva össze a félsziget felszínfejlődését. A második világháború idején HOFFER A. (1943) foglalkozik a vulkáni képződményekkel, majd VARRÓK K. (1958) részletesen – 1 : 5000-es méretarányban – feltérképezi a félsziget földtani képződményeit. A MÁFI mérnökgeológiai térképezési programja során alapos, többirányú kutatások folytak Tihanyban. A számunkra érdekes geológiai felvételezést LÁNG G. (1970), a geomorfológiáit BUCZKÓ E. végezte, és a munkálatok eredményét 1 : 10 000-es méretarányú nyomtatott térképsorozaton és térképmagyarázóban tették közzé. Az általam térképezett terület geomorfológiailag, ugyanakkor tájképileg és a természetvédelem szempontjából is, legérdekesebb képződményeiről ezt követően SCHEUER GY. – SCHWEITZER F. (1974) tollából jelent meg értékes, új szempontú dolgozat. A kilencvenes években kezdett modern szemléletű vulkanológiai kutatások új megvilágításba helyezték a félsziget tűzhányóinak történetét (NÉMETH K. – MARTIN, U. – HARANGI SZ. 2001).

A Tihanyi-félsziget a Dunántúli-középhegység különleges vonásokkal jellemezhető középtájának, a Balatoni-felvidéknek jól elkülöníthető egysége. Mintegy 12 km-nyi területe csak egy szűk, 2 km-es szélességet sem elérő keskeny „nyakkal” kapcsolódik a tó északi partvidékéhez. A középhegységben gyakran kibukkanó mezozoós karbonátos alaphegységi kőzetek és a harmadidőszaki tengeri üledékek – a terület utolsó transzgressziójaként ismert Pannon-tenger, ill. -tó agyagos, homokos, homokköves képződményeitől eltekintve – a félsziget felszínén nem nyomozhatók. Az újabb kutatások szerint (NÉMETH K. – MARTIN, U. – HARANGI SZ. 2001) mintegy 7,5 millió éves korúnak bizonyult miocén bazaltvulkánosság és a hozzá kapcsolódó posztvulkáni tevékenység hozta létre a félsziget felszíni és felszínközeli képződményeinek jelentős részét. Az utóvulkánosság pedig a terület legmarkánsabb formaegyüttesét, a gejzirkúpoknak nevezett kiemelkedéseket alakította ki. Ezek több, jól lokalizálható egységben csoportosulnak, melyek egyike az ún. Déli-gejzírmező, ahol felszínalaktani kutatásokat végeztünk és geomorfológiai térképet készítettünk. A magyarországi részletes geomorfológiai térképezés szokásos méretaránya 1 : 25 000, újabban pedig inkább 1 : 10 000. A jelen, ritkaságszámba menően nagy méretarányú (1 : 2000) feldolgozás sajátos ábrázolási technikát, a jelkulcs átdolgozását követelte meg, de a terület hazai viszonyok között különleges kőzetanyaga és formakincse is több megválaszolandó kérdést vetett fel a felvételezés és a térképszerkesztés során.

A geomorfológia térkép elemei

A tihanyi Déli-gejzírmező felszínalaktani térképe a hatvanas évek elején hazai alkalmazásra kidolgozott részletes geomorfológiai térképezés alapelvei (PÉCSI M. 1963) szerint, de az azóta eltelt idő alatt felgyülemlett tapasztalatok és a terület egyedi sajátosságainak figyelembevételével készült. Ábrázolja a felszín alkotó kőzeteket (litológia), a földfelszín és formakincsét alakító folyamatokat (a lejtők hajlása és típusa szerint osztályozva), a különböző eredetű felszíni formákat és a domborzat morфомetrikus elemeit.

A felszint alkotó kőzetek (litológia)

A térkép alapját a felszint alkotó kőzetek színfoltjai képezik. Az előforduló kőzetek eredetük szerint csoportosítva kaptak más-más színt. Például az összes vulkáni eredetű anyag pirosas, a lejtős folyamatok által áthalmazott és lerakott anyagok (nyomdatechnikai okokból kifolyólag) sárgás színt kaptak. Az azonos genetikájú kőzetek csoportján belüli megkülönböztetés térképünkön a megszokott módtól eltérően szaggatott lila vonallal elhatárolva csupán számokkal jelölve történt.

A térképezett területen felszínre bukkanó legidősebb képződmény a felsőpannóniai rétegsor legfelső szinttájához – az oszcillációs jelenségek utáni csökkent sósvízű üledékekhez – tartozik (lila színnel ábrázolva). Legnagyobb kiterjedésű előfordulása a Cser-hegy K-i lejtőjén és D-i végén található. A Szarkádi-magaslatoknak a Balaton felé eső meredek, csuszamlásokkal zavart lejtője is ebből az anyagból épül fel. Szép feltárás tanulmányozható a part mentén húzódó út bevágásában. Itt főleg márgás és homokköves változatok fordulnak elő Congeria triangularis törmelékkel. A homokkő többnyire középszemű, erősen csillámos és meszes kötőanyagú.

A tisztán állóvízi üledékképződés során már megindult piroklaszt-képződéssel járó bazaltos vulkánizmus, amelynek két fő típusa különíthető el a félszigeten:

1. Rétegzetlen, tömeges jellegű, rendezetlen finomszemcsésű üledék, mely sok mélyből kiszakított kőzetet (vörös homokkövet, fillitet, stb.) tartalmaz. A phreatomagmás kitöréssel felszínre kerülő torlóárakban a vulkáni törmelék és a forró víz mennyisége nagyjából egyforma lehetett. A valóságos forró sárban a törmelék nem rétegződött nagyság szerint.
2. Rétegzett, finomszemcsés változat sok hamuval és kevés lapillivel. Keletkezése Stromboli típusú kitörésekkel úgy magyarázható, hogy nagyobb mennyiségű vízbe hullott a vulkáni anyag és abban a vízrétegben a törmelék nagyság szerint rendeződött, réteges szerkezetűvé vált.

A földtani kutatások több vulkáni ciklust különítettek el. Az első és második idején még mocsárvilág, esetleg sekély vízborítás lehetett a területen. A harmadik fázisban a Csúcs-hegy környéki központtal kell számítani, melynek során a külső víz mennyisége erősen megcsökkent. A negyedik szakaszban a félsziget közepén (Külső-tó) maar-jellegű kitörés valószínűsíthető. A tűzhányó tevékenység végül számtalan salakkúp felépülésével záródott. A térképezett területen csupán egyetlen kicsiny foltban bukkan felszínre bazalt piroklaszt (piros színnel ábrázolva és 4-es számindexszel ellátva), mégpedig a rétegzett változat a Cser-hegy Ny-i oldalán. A meszes- és kovasavtartalmú vizekkel jellemzett posztvulkáni forrástevékenység (gejzírít képződés) már a vulkánosság vége felé megindult, de a tűzhányók elnémulását követően vált igazán erőssé.

A forrásképződményeket (piros színnel jelölve) keletkezésük, valamint kifejlődésük szerint három csoportra lehet osztani (SCHEUER GY. – SCHWEITZER F. 1974):

1. A tavi posztvulkáni képződmények (mésziszapos, lemezes édesvízi mészkő és hidrokvarcit) nagyrészt a pannóniai tavi üledékképződés befejező szakaszában képződtek. Legszebb példák a Szarkádi-erdő magaslatainak Ny-i, Balaton felőli peremén tanulmányozhatók.
2. A réteges forráslerakódások a gejzíryszerű forrástevékenység kezdeti stádiumában települtek ritmusos kiválások formájában a bazalt piroklasztok vagy ezekkel kevert tavi rétegekre.
3. Az egyszerű, rétegzetlen, tömör szerkezetű forrásképződmények az ún. „gejzírúpok” felső, jellegzetes formát mutató anyagát képezik.

A hévizes forrástevékenység első szárazföldi termékei – a „gejzírúpok” alsó üledéksora – a ritmusos üledékkiválás tanúbizonysága szerint szakaszos vízkitörések során keletkezettek. Ez lehetett az utóvulkáni szakasz valóban gejzíryszerű működési fázisa.

A második periódusban a forrásműködés állandó jellegű vízkifolyássá alakult, amikor tömör, rétegzetlen üledékek képződtek, amelyek ma a gejzirkúpoknak nevezett formákat hozták létre. Ekkor ezek már nem voltak valódi gejzírek, csak kova- és mésztartalmú vizet szolgáltatató állandó hévforrások. A magas ásványtartalmú vizekből nem csapódott ki azonnal az összes anyag. A kúpokról lefolyó és a közöttük kialakult medencékben összegyülekező oldatokból fokozatosan kiválva a lejtőkön bekérgeződés, sőt napjainkban is nyomozható lépcsőszerű formák (tettaráták) és meszes tavi üledékek képződtek.

A vulkáni és utóvulkáni tevékenység után a kiemelkedő félszigeten az erózió különböző formái jelentek meg. A folyóvízi lepusztulás nyomai a térképezett területen nem maradtak fenn, de a közelben (a Belső- és Külső-tó közötti gerincen levő kavicsanyag formájában) nyomozhatók.

A pleisztocén során a ritmusosan változó éghajlati körülmények között folyt a felszínalakulás és üledékképződés. Legjelentősebb hatással a hideg periódusok alatti fagyaprózódás és az így termelődött törmelék, valamint a finomabb, főleg löszös, képződmények lejtős folyamatok során történt áttelepítése, összekeverése és felhalmozása járt. A fagyaprózódás termelte törmelék egy része a csoportosuló „gejzirkúpok” szintjén helyben maradt elúviomot (szürke szín) képez.

A lejtőn mozgó anyagok alkotórészeik szemcse nagysága szerint csoportosíthatók, mégpedig a gejzirit törmelék nagysága, és főként a nagyobb mennyiséget adó kötőanyag homokos vagy agyagos jellege alapján. Ezek a lejtőüledékek meglehetősen szabályosan, a domborzathoz, főként a lejtőszöghöz idomulva települtek. Valamennyi típust – a hagyományos barna helyett nyomdatechnikai megfontolások alapján – sárga színnel ábrázol a térkép.

Jelenkori tavi (kékes) és biogén üledékek (kékesszürke szín) kerültek még feltérképezésre. Legfiatalabbak az elmúlt évtizedekben lerakott mesterséges feltöltés anyagai a vitorláskikötő környékén.

Felszíni formák

A térkép lényeges része a felszíni formák ábrázolása. A formák csoportosítása – a hazai részletes geomorfológia térképek jelkulcsának megfelelően – eredetük, vagyis a kialakító folyamatok szerint történt meg, s a színválasztás is általában megfelel a jelkulcsnak.

A hévforrás tevékenység során létrejött felszínformákat így piros jelekkel ábrázolja a térkép. A „gejzirkúpok” három különböző típusa (magas meredek, alacsony meredek, alacsony lapos) mellett a térkép ábrázol néhány, csak roncsaiban felismerhető forráskürtöt. Különleges formának számítanak a forráskúpok oldalain néhol nyomozható fosszilis forrásmész-kérgeződés kisméretű lépcsőszerű formái.

A forráskúpok általában a kezdeti szakaszos működés során keletkezett, lemezes gejziritből álló egykori felszín maradványából emelkednek ki. Ezek a szintek néhol világosan meghatározhatók, néhol a későbbi eróziós-deráziós folyamatokkal átalakítva csak nehezen azonosíthatók. A különböző magasságú szinteken elhelyezkedő forráskúpok csoportjai a hévforrás-tevékenységnek az előző részben említett nagyobb időközökre vonatkozó szakaszosságára utalnak. Feltételezhető, hogy a szerkezeti vonalak menti forrástevékenység (LÁNG G. 1970) a terület emelkedésével együtt indult. Ez a folyamat aztán tovább tarthatott a pleisztocén során. Ugyanakkor a felszín lepusztulása is egyre erősebbé válhatott, de csak a puhább üledékekkel fedett térszíneken. A fiatalabb forráskiválások tehát a fokozatos lepusztulás eredményeképpen egyre alacsonyabb szinteken települtek. A „gejzirkúpok” területileg is jól elkülöníthető egyes csoportjainak magassági különbségei korbéli különbségeket is jelentenek. Eszerint a legidősebb forráskúpok a Cser-hegy középső-északi részén található (átlagosan 205 m tszf magasságban), majd fokozatosan fiatalodnak az egyre alacsonyabb levő Szarkádi-erdőben (196 m) és az Aranyház csoportban (183 m).

A legutolsó fázis emlékei lehetnek a Belső-tótól kiinduló, és a Szarkádi-dűlőn keresztül a „Gejzír-mező” központi, legalacsonyabb részéig húzódó, görbült vonalban elhelyezkedő csoport tagjai. Az Aranyház csoporttal megegyező átlagmagasságban vannak – tehát vele azonos korúak lehetnek – a Cser-hegy Ny-i lejtőjén sorakozó oldalkúpok is.

A hévforráskúpok legnagyobb részének eredeti formái többé-kevésbé átalakultak. Az átalakulás természetes módja a pleisztocén hideg szakaszaiban az erős kifagyás, fagyaprózódás volt, amit a kúpok meredek falai alatt levő kőzettörmelék jelenléte bizonyít. A természetes folyamatok mellett a jó építőanyagként ismert gejzírit kitermelése során is pusztultak a formák. A kúpok oldalában levő, nem forrás eredetű üregek jelzik e tevékenységet. A fagyaprózódással termelődött kőzettörmelék – főleg a mezőgazdaságilag hasznosított peremterületeken – összegyűjtötték, és a mesgyék határán sávokban vagy kupacokban felhalmozták. Ezek már természetesen antropogén formák.

A térképezett terület legnagyobb részét a különböző lejtős folyamatok alakították, sőt jelenleg is ezek a felszínalakító hatások érvényesülnek, igaz lényegesen csökkent formában. A térképen barna szín jelzi az összefoglaló néven deráziós (lejtős) formákat. Különösen szembetűnő a Balaton felé néző meredek lejtőkön (Szarkádi-erdő) a csuszamlások különböző korú változatos formaegyüttese. A legfrissebb meredek szakadássalal tövében a hepe-hupás térszint a lecsúszott és jelenlegi helyükön megállapodott tömegek hozták létre. Néhány feltárásban, útbevágásban a csuszamlás következtében létrejött rétegzavarok is tanulmányozhatók. Ezek a lejtős tömegmozgások, bár kevésbé tisztán, szinte az egész Balatonra lejtő térszínen nyomon követhetők, vagy legalább feltételezhetők. A belső területek enyhébb hajlású lejtőin csak a különböző deráziós völgyek, háta, nyergek és a hosszú lejtőket tagoló deráziós lépcsők utalnak a felszín lejtős folyamatok által történt átalakítására.

A kevés völgy közül kettőt kell kiemelni, melyek a térképen interkollin deráziós völgy néven szerepelnek. Interkollinnak nevezhetők, mert a gejzírmező belső medencéit a Balatonnal, ill. a belső tóval úgy kötik össze, hogy bizonyos szakaszaikon a magasabban maradt kemény forrásanyag és forráskúpok között húzódnak. A forrástevékenység idején helyüket az a körülmény jelölte ki, hogy a „gejzírmező” között itt voltak olyan mélyedések, amely a belső melegvízes tavak vizének elvezetésére szolgált. Ezek a völgyek a forrástevékenység megszűnte után részben átalakulhattak, kiszélesedhettek, sőt mélyülhettek is a deráziós folyamatok következtében. Az Aranyház-csoporttól Ny-ra levő interkollin völgy még egy szempontból különleges. A völgykeresztmetszet ugyanis csupán az oldalakon mutatja a deráziós völgyek sajátosságait, de a völgytalp szinte teljesen vízszintes. Fúrások híján sajnos nem sikerült bizonyítani, de feltehető, hogy ennek az anomáliának az oka a völgytalpat kitöltő forrásmész-lerakódásban keresendő.

A különböző felszíni vizek által létrehozott formákat a térkép kék színű jelekkel ábrázolja. Az állóvizek jellegzetes formái az abráziós teraszok, illetve színlők a Balaton partján jól térképezhetők, de a Belső-tó mentén – a szakirodalom utalásaival szemben – nem található meg a régebbi magasabb vízszinthez igazodó partvonal morfológiai nyomai. Különleges formáknak bizonyultak a gejzírmező forráskúpjai között elterülő ma is bizonytalan lefolyású vagy éppen jelenleg is teljesen zárt mélyedések. A hévizekből a forrás környékén erősebben és gyorsabban kiváló, ezért intenzíven magasodó kúppal minden oldalról elgátolt zárt medenceként értelmezhetők. Az Aranyháztól D-re eső legnagyobb, ma is zárt mélyedés oldalán a szántóföldek peremén 161 m magasságban feltárt tavi eredetű lemezes mészsízap e nézet fontos bizonyítéka.

A gejzírmezőn állandó vízfolyások nem alakultak ki, az időszakos vízmosások is (a megszokottól eltérően ezeket is késsel jelöli a térkép) csupán a Balaton felé lejtő meredek oldalakon jöttek létre.

A lejtők

A felszínalakító folyamatok a lejtők tulajdonságaiban tükröződnek, és ezeket a tulajdonságokat egyszerűen lehet a geomorfológiai térképen ábrázolni. A legfontosabb lejtőtulajdonság a hajlásszög és a lejtőprofil. A hajlásszöget a geomorfológiai térkép jóval generalizáltabban ábrázolja, mint azt a terepmunkálatok során megfigyeljük. A meredekség három kategóriáját (0-5°; 5-15°; 15° felett) a lejtésiránnyal párhuzamos vonalak formájában háromféle vonalvastagságban mutatja a térkép. A lejtőprofilból, a formakincsből és a felszínközeli rétegek tulajdonságaiból, a talajvastagságból megállapítható a lejtőalakulás három fő típusa: épülő, pusztuló vagy stabilis jellege. A bemutatott térképen uralkodó szaggatott lejtővonalak a nagyrészt jelenleg is pusztuló lejtőkre utalnak. A lejtő dinamizmusának, vagyis a felszínalakító folyamatoknak az ábrázolására a fenti vonalak színválasztása utal, úgy hogy megegyezik a geomorfológiai térképen alkalmazott genetikuss csoportosításából adódó színkulccsal. A térképezett területen a hajdani és jelenlegi lejtőformálódás elsősorban deráziós folyamatokkal történt. Így a lejtőszög függvényében háromféle vastagsággal (lejtőszög), szaggatott vonalakkal (a lejtő dinamizmusa) ábrázolt lejtővonalak a térképen levő deráziós formáknak megfelelő barna színt kaptak (a felszínalakító folyamat jellege).

A geomorfológiai térképen rendszerint csak kevés szintvonalat rajzolnak meg. Munkánk eltér ettől az ábrázolási formától. A sűrű szintvonalrajz, a lejtővonalakon túl, plasztikus képet ad a domborzatról. A szokásos topográfiai jelek közül kiemelendők az előzőekben említett antropogén formák (kőrákások, rézsűk, útbevágások).

Irodalomjegyzék

- BULLA B.: *Geomorfológiai megfigyelések a Balatonvidéken*. 1943, Földrajzi Közlemények, 71. 18-45. p.
- CHOLNOKY J.: *Tihany. Morfológiai megfigyelések*. 1932, Matematikai és Természettudományi Értesítő, 48. 214-235. p.
- HOFFER A.: *A Tihanyi-félsziget vulkáni képződményei*. 1943, Földtani Közlemények, 73, 375-429. p.
- LÁNG G. et al.: *Tihany. Magyarázó a Balaton környéke 1 : 10 000-es építésföldtani térképsorozatához*. Budapest, 1970, Földtani Intézet Kiadványai, 104 p.
- LÓCZY L.: *A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése*. Budapest. 1913, Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei 1/1. 617 p.
- NÉMETH K. – MARTIN, U. – HARANGI SZ.: *Miocene phreatomagmatic volcanism at Tihany (Pannonian Basin, Hungary)*. 2001, Journal of Volcanology, 111-135. p.
- PÉCSI M. et al.: *Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsa*. Budapest, 1963, MTA FKCs kiadványa, 24 p.
- SCHEUER GY. – SCHWEITZER F.: *Adatok a Balaton-felvidéki forrásüledékek vizsgálatához*. 1974, Földrajzi Értesítő, 23. 347-357. p.
- VARRÓK K.: *Jelentés az 1957. évben a Tihany-félszigeten végzett munkáról*. Kézirat, 1958, MÁFI Adattár.

