

C 272/5

A
BAKONY
TERMÉSZET-
TUDOMÁNYI
KUTATÁSÁNAK
EREDMÉNYEI

5

**A Bakony
természettudományi
kutatásának
eredményei
V.**



BAKONYI MÚZEUM
VESZPRÉM

A Bakony

természettudományi kutatásának eredményei V.

Resultationes investigationum rerum naturalium

Montium Bakony V.

Buczko Emmi

**Geomorfológiai kutatás és térképezés
Balatonfüred környékén**

**Geomorfologische Erforschung und
Kartierung in der Umgebung von
Balatonfüred**

Veszprém, 1968

Szerző: **Buczko Emmi**
tudományos kutató
(Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest)

Autor: **E. Buczko**
Wiss. Mitarbeiterin
(Forschungsinstitut für Geographie, Budapest)

Lektor: **Dr. Pécsi Márton**
intézeti igazgató, akadémiai levelező tag
(Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest)

Dr. M. Pécsi
Direktor, korresp. Mitglied der Ung. Akademie der Wissenschaften
(Forschungsinstitut für Geographie, Budapest)

Szerkesztő: **Dr. Papp Jenő**
muzeológus (Bakonyi Múzeum, Veszprém)

Redakteur: **Dr. J. Papp**
Museolog (Bakonyi Múzeum, Veszprém)

Deutsche Zusammenfassung an Seite 77—86.

MTM Bakonyi Természettudományi
Múzeum Könyvtára



0002691

R1987



Bakonyi
Természettudományi
Múzeum Könyvtára

Itsz.: 2161
Zirc

C 272/5.

R 1992

Kiadja: Veszprém Megye Múzeumi Igazgatósága, Veszprém
Felelős kiadó: Éri István, megyei múzeumigazgató

Herausgeber: Direktion der Museen von Komitat Veszprém, Veszprém
Für die Ausgabe verantwortlich: I. Éri, Direktor der Komitatsmuseen, Veszprém

A geomorfológiai és tematikus térképezés mint a geomorfológiai kutatás új módszere

Az alkalmazott módszer ismertetése

A geomorfológiai kutatásokra az ötvenes években bevezetett térképezési módszer serkentőleg hatott. A korábbi magyarországi és nemzetközi geomorfológiai kutatásokat igen részletes leírások jellemezték, s ezekben a fejlődéstörténeti ismertetések, elképzelések kerültek előtérbe. A geomorfológia sokrétűsége miatt a kutatók egy-egy témakörben specializálódtak. Ennek következtében nálunk jelentős terasz-, futóhomok- és löszmorfológiai, később periglaciális morfológiai tanulmányok születtek. Ezzel a módszerrel a kutatásterületeknek csak egyféle formáját, jelenségét dolgozták fel, és nem a terület komplex geomorfológiáját.

A rendszeres geomorfológiai térképezés új kutatási módszerének segítségével sok szempontból kibővült a felszín geomorfológiai értelmezése, a táj arculatát kialakító folyamatok, jelenségek vizsgálata pedig sokoldalúvá vált.

A geomorfológiai kutatást és a geomorfológiai térképezést a magyar geográfusokkal együtt a lengyel, francia, német és szovjet geográfusok is jelentős eredménnyel alkalmazták a földrajzkutatásban.

A Nemzetközi Földrajzi Unió Alkalmazott Geomorfológiai Bizottsága a XIX. Nemzetközi Földrajzi Kongresszuson (Stockholm, 1960) szükségesnek tartotta a *Geomorfológiai Térképezési Albizottság* megalakítását, s elnökévé a módszer egyik életrekeltségét és kidolgozóját, M. KLIMASZEWSZKIJ krakkói professzort választották.

Az Albizottság első ülését 1962. május 3—12. között Krakkóban, a második ülését ugyanazon év december 7—9. között Strasbourgban tartotta.

Az üléseken bemutatták az addig elkészült geomorfológiai térképeket, a térképezés menetét, módszerét, és ezek alapján igyekeztek egységes koncepcióra jutni. A bemutatott geomorfológiai térképekre jellemző volt — az egységes elv hiányának ellenére is —, hogy gyakorlati szempontok figyelembevételével készültek, igyekeztek olyan adatokat feltüntetni, amelyeket más szakterületek is használni tudnak, sőt egyéb forrásból nehezen szerezhetők be. Cél tehát, hogy a geomorfológiai térképek (főleg a részletesek) használhatóság és szükségszerűség szempontjából egyenlő rangra kerüljenek a topográfiai, talajtani és mérnökgeológiai térképekkel.

A Geomorfológiai Térképezési Albizottság határozatára a résztvevő országok területén 1 : 10 000—1 : 100 000 méretarányú részletes geomorfológiai térképezés indult meg.

Ebbe a munkába az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet geográfusai PÉCSI MARTON vezetésével és irányításával igen aktívan és eredményesen kapcsolódtak be, így pl. összeállították a magyar geomorfológiai jelkulcstervezetet. Az elkészült kísérleti jelkulcstervek alapján PÉCSI M. és munkaközössége 1963-ban végleges formában, színes nyomással kiadatta Magyarország részletes geomorfológiai térkép-jelkulcsát, magyar és német nyelven. Ezzel jelentősen meggyorsult és egységessé vált a geomorfológiai térképtervek elkészítése. Az új jelkulcs alapján készültek 1 : 25 000-es méretarányú lapok a Gerecséről (PÉCSI M., HAHN Gy.), a Balaton déli partjáról (MAROSI S., SZILÁRD J.), a Szekszárdi-dombvidékről (ÁDÁM L.), a Tapolcai-medencéről (GÓCZÁN L.), a Zsámbéki-medencéről (KAISER M.), 1 : 10 000-es méretarányban pedig a Balaton-felvidékről, a Veszprémi-fennsíkról (PÉCSI M., KAISER M., BUCZKO E.).

Ezek a térképezési munkák már az Albizottság által meghatározott elvek alapján készültek, vagyis:

a) A részletes geomorfológiai térképezés a hegyvidéken 1 : 10 000-es méretarányban (pl. a Balaton-felvidéki lapok), dombsági, síksági területen 1 : 10 000-es, vagy 1 : 25 000-es méretarányban (pl. a Balaton déli partja, Zsámbék, stb.) történt.

b) Az általános geomorfológiai térképezés méretaránya 1 : 50 000-től 1 : 100 000-ig terjed. Magyarországról általános geomorfológiai térkép, 1 : 100 000-es méretarányban, kéziratos *terv formájában* elkészült.

c) Áttekintő geomorfológiai térképezésre az Albizottság az 1 : 200 000-es méretarányt javasolta. Ez *terv formájában*, egy-két lap kivételével, az egész országról elkészült.

d) Az egységes szerkesztési elv nagy vonásokban a morfometriai adatokra (lásd később), a felszíni formák genetikai ábrázolására, a domborzat litológiai különbségeinek feltüntetésére, valamint a felszíni formák kialakulási korának jelölésére terjedt ki. Mivel az utóbbi tényező eldöntésében jelentős ellentétek adódhatnak, a kor meghatározásban óvatosnak kell lenni. Gyakorlatban ez úgy valósult meg, hogy csak azokat a formákat jelölik korjelzéssel, amelyeknek képződési ideje biztosan meghatározott.

Az elvek közös nevezőre juttatása mellett szükségszerűen felmerült az *ábrázolás egységes kartográfiai megoldása*, a nemzetközi jelkulcs elkészítése. Ez utóbbiban azonban mutatkoztak és még mindig mutatkoznak felfogásbeli különbségek. Pl. a lengyelek a kort ábrázolják felületi színezéssel, ezzel szemben a PÉCSI-féle jelkulcsban és az ennek alapján készült térképeken a litológia kap halvány színfoltot, míg a felszíni formák korát betűkkel és index-számokkal ábrázoljuk.

Ebben a kérdésben az 1965 április 24-én Brűnnben tartott módszertani megbeszélés előrehaladást jelentett. Cél: olyan kartográfiai ábrázolási módszereket alkalmazni, amelyek segítségével a térképek kiértékelése, felhasználása a rokontudományok képviselői, valamint a gyakorlati szakemberek számára is könnyebbé válik.

A módszer tökéletesítésén, fejlesztésén az MTA Földrajztudományi Kutatóintézet geográfusai jelenleg is munkálkodnak, és kiterjesztik a kutatásokat egyéb szakterületek felé is. Pl. SOMOGYI S. hidrageográfiai jelkulcstervet állított össze, és ennek alapján térképezéseket végez a Rakacai-víztároló környékén. ÁDÁM L. a Szekszárdi-dombvidékről és a Völgysegről talajeróziós térképet készített 1 : 25 000-es méretarányban. SZILÁRD J. és MAROSI S. a Balaton déli partján szintén talajeróziós térképezést végeznek.

Ezen túlmenően a geomorfológiai térképek tökéletesebbé tételére egyéb kutatások, kísérletezések is történnek. Megindult a *légifényképek* felhasználási lehetőségeinek vizsgálata — bekapcsolódva a Földrajzi Társaság Légifénykép-interpretálási Szakbizottságának munkájába (MIKE Zs.) — valamint új módszerek kidolgozása is, pl. az árnyékolás alkalmazása a domborzat-ábrázolás plasztikusabbá tételére.

Az általános és részletes geomorfológiai térképek tudományos és gyakorlati jelentősége

A geomorfológiai térkép *tudományos jelentősége* abban rejlik, hogy megközelítőleg pontos képet ad a felszín jelenlegi arculatáról, fejlődési fokozatairól és a különböző hatótényezők szerepéről.

Kölcsönös összefüggésben ábrázolja a felszíni formákat, és lehetővé teszi különböző típusú tájak elhatárolását, általános és részletes jellemzését. Módot ad a különböző szerkezetű, földtani felépítésű, éghajlatú, stb. területek összehasonlítására, az esetleges eltérések magyarázatára, s így megkönnyíti a törvényszerűségek felismerését. Jelentősen elősegíti a klimatikus morfológiai kutatásokat, igazolja az éghajlat döntő szerepét a felszíni formák kialakulásában, ill. egy táj arculatának meghatározásában.

A térkép *gyakorlati jelentősége* az, hogy olyan széleskörű gyakorlati szempontokat tartalmaz, amelyeknek sokirányú alkalmazási lehetőségük van.

A mezőgazdaság számára részletesen ábrázolja a domborzat lejtőviszonyait; az olyan morfogenetikus folyamatokat, amelyek rövid idő alatt jelentős változást okoznak a felszín arculatában (pl. földcsuszamlás, talajlehordás, feliszapolódás, hordalékkúp-képződés). Ezek segítséget nyújtanak a talajvédelem tervezéséhez, a talajtérképek elkészítéséhez, az öntözés, ármentesítés előmunkálataihoz, stb. — hogy csak a leglényegesebbeket emeljem ki.

A domborzat főbb jellemvonásainak és a felszíni formák dinamikus változásának az ábrázolása pl. szakadékok, meredek lejtők, vízmosások, karsztos süllyedékek, elárasztott területek, hordalékkúpok, földcsuszamlások, stb. felhasználhatók városok, ipartelepnyelvek, út- és vasútépítés tervezésnél, csatornázás és egyéb vízeléptémenyek tervekészítésénél.

Ma már egyre több szakterület figyel fel ezekre a lehetőségekre, és szívesen felhasználná azokat az adatokat, amelyek munkájukat elősegítik. A komplex geomorfológiai térképek azonban sokkal több információt nyújtanak a domborzatról, ezért az ebben nem gyakorlott szakemberek számára nehézkes a kiértékelése.

E hátrány kiküszöbölésére kísérletek folynak, és készültek már olyan speciális geomorfológiai térképek, amelyek csak azokat a formákat, képződményeket, stb. tartalmazzák, amelyekre egy-egy szakterületnek szüksége van. Ilyen pl. ADÁMnak a szekszárdi-dombvidékről készített talajeroziós, művelésági, geomorfológiai térképe (1964).

Ezenkívül készíthetők olyan speciális térképek, pl. a mezőgazdaság vagy az ipar számára, amelyek a gazdasági tevékenységre alkalmatlan képződményeket és formákat tartalmazzák (suvadás, törmelékletjtők, szakadékok, stb.).

A speciális térképek harmadik fajtájához tartoznak a gyakorlatban jól bevált ún. prognózis térképek. Ezek értékük szerint osztályozzák a hasznosítható mezőgazdasági területeket (pl. árterek felszínei, akkumulációs síkságok, stb.) Vagyis minden

képződményt úgy különítenek el, hogy azok kedvezők, vagy kedvezőtlenek-e egy bizonyos gazdasági tevékenység szempontjából.

A mondottak — úgy vélem — elég bizonyítékul szolgálnak arra, hogy a geomorfológiai térképeknek nemcsak tudományos és elméleti, hanem gyakorlati jelentőségük is van, s ezért már magát a térképezést is úgy kell elvégezni, hogy a vizsgált képződmények, folyamatok, jelenségek alapján leszűrt következtetések gyakorlati szempontból hasznosíthatók legyenek.

Å részletes geomorfológiai térkép tartalma és szerkesztési elve

A részletes geomorfológiai térkép összefoglalóan tartalmazza:

1. a felszínt borító, ill. a formákat felépítő kőzetek litológiai összetételét a kialakító folyamatok szerint,
2. a földfelszínt és formakincsét kialakító folyamatokat,
3. a genetikus felszíni formákat,
4. a felszín és a formák kialakulásának korát,
5. a domborzat morфомetrikus elemeit és a terület vízrajzát.

A kőzetek részletes ábrázolása több szempontból fontos a geomorfológiai térképeknél. Elsősorban a kőzetektől függ a morfológiai formák milyensége, alaki sajátossága, lejtőviszonyai. Másodsorban fontos eleme a talajképződésnek, tehát a mezőgazdasági élet számára döntő jelentőségű. A mérnöki tevékenység számára pedig elengedhetetlen az alapos ismerete.

A litológiai összetételt — vagyis a különböző korú kőzeteket a kialakító folyamatok szerint — felületi színezéssel ábrázoljuk. A szín csak a kialakító folyamatot jelenti, a kőzetfajta elkülönítése grafikus jellel történik: pl. lilás-piros folt = magmás eredet; ezen belül + vagy x jel = bazalt vagy riolit kőzetfajta jelöl, stb. Ílymódon felismerhetővé válnak azok a ható erők, amelyek különböző földtani korokban hozzájárultak a felszín kialakításához, s maradványaik a felszínen ma is mutatkoznak.

Mivel a kialakító folyamatokat különböző színekkel ábrázoltuk, így szükségszerű, hogy a felszíni formák az őket kialakító folyamatokkal azonos színt kapjanak, természetes vonalas jelöléssel. Ez nem zárja ki azt a tényt, hogy barna felületi színnel jelölt deráziós lejtőn nemcsak deráziós formák képződnek, hanem ahol az erózió hat, ott pl. eróziós vízmosások keletkeznek, azonban ennek a jelölése természetesen zöld vonalas jel lesz — mivel ez az erózió színe.

Fontos feltüntetni a különböző erőhatásokra kialakult lejtő-típusokat. Itt ábrázoljuk a lejtő épülő, pusztuló vagy állandó jellegét, különböző folytonos, szaggatott vagy kettős vonalkázás segítségével. Ezen belül a vonalvastagság változtatása a lejtőszög nagyságát fejezi ki, pl. 0—5°-ig, 5—15°-ig és 15° feletti lejtőszög. A lejtővonalak természetesen a kialakító folyamat színét kapják (eróziós, deráziós, stb.) megfelelően variálva, ahogy a folyamatok komplex volta azt megkívánja.

Ezután következik a geomorfológiai térképen levő felszínnek és felszíni formák (hegylábi felszín, vagy deráziós völgy, stb.) korának feltűntetése. Ez fekete betűjelzéssel történik a geológiában ismeretes és használatos kronológiai beosztás szerint.

A térképszerkesztés során különböző kartografálási problémák merültek fel. Ezek közül leglényegesebb az volt, hogy a felszíni formák a legvilágosabb, legplasztikusabb jelöléssel kerüljenek a térképre. Ezt a problémát is sikerült megoldani — hosszas kísérletezés után — a vonalak vastagításával, a jelek tömörítésével, ill. ritkításával, attól függően, hogy a geomorfológiai térkép olvashatósága mennyire kívánta azt meg. Említésre méltó, hogy a grafikus jelek zöménél (főleg a különböző formák, felszínnek ábrázolásánál) sikerült a méretaránynak megfelelő jel nagyságot megtartani, ami jelentős mértékben növelte a geomorfológiai térképek pontosságát és tudományos értékét.

Balatonfüred környékének földrajzi helyzete

A jelen munkában tárgyalt terület a Bakony nagytájába tartozó Balaton-felvidéknek — mint középtájnak — részterülete.

Határai: ÉK-en a Nosztori-patak, DK-en a Balaton, DNy-on a Pécsely-patak és a Pécsely—Balatonszőlősi-medencét a Vászolyi-medencétől elválasztó vonulat (Felső-erdő, Kakas-hegy, Körtvélyes), ÉNy-on a Nagyvázsonyi- és Veszprémi-fennsík peremvonulata (a Hideg-hegytől a Recsek-hegyig).

Az 1 : 10 000-es méretarányban geomorfológiailag feltérképezett terület kb. négy térképlapra tehető és kb. 80 km²-nyi kiterjedésű.

A fent említett határok közti terület ÉK—DNy-i irányú legnagyobb kiterjedése 12 km, ÉNy—DK-i irányban 7,5 km.

A területen belül önálló morfológiai egységet képez a Pécsely—Balatonszőlősi-medence és a Balaton denudációs, abráziós partszegélye (a balatoni Riviéra) Csupak és Aszófő között.

A táj *földtani felépítés* szempontjából igen változatos. A perm időszaktól kezdve kialakult és napjainkban is képződő üledékek széles skálája fordul itt elő. A terület jelenlegi felszínének kialakításában jelentős szerepük volt a különböző időszakokban végbemenő szerkezeti mozgásoknak. A változatos rétegtani felépítés és a szerkezeti mozgások döntő szerepe jelentős reliefenergiát eredményezett a Balaton-felvidéken, s így az itt tárgyalt területen is.

A *reliefenergia* a balatoni Riviérát határoló vonulatnál a legnagyobb: a Péter- és a Tamás-hegy meredek lépcsőperemeinél. Pl. a Tamás-hegy DK-i oldalánál 750 m-en belül 147 m szintkülönbség mérhető. Igen jelentős még a reliefenergia a szerkezeti vonalak mentén kialakult eróziós völgyeknél is. Pl. a Nosztori-völgy Csákány- és Péter-hegy közötti szurdokrészben 200 m távolságon a szintcsökkenés 150 m; az Evetes-völgy dolomitba bevágódó szakaszánál 100 m-en belül 60 m; a Pécsely—Bala-

tonszölösi-medencét ÉNy-on határoló Zádor-hegy szintkülönbsége a medence-talpig 1500 m távolságon belül 153 m.

Nemcsak a nagy formáknál alakultak ki meredek lejtőviszonyok, hanem a kis formáknál, a deráziós tanúhegyeknél is. A lejtőviszonyok a terület jelentős részén kőzetminőségi és szerkezeti okokra vezethetők vissza.

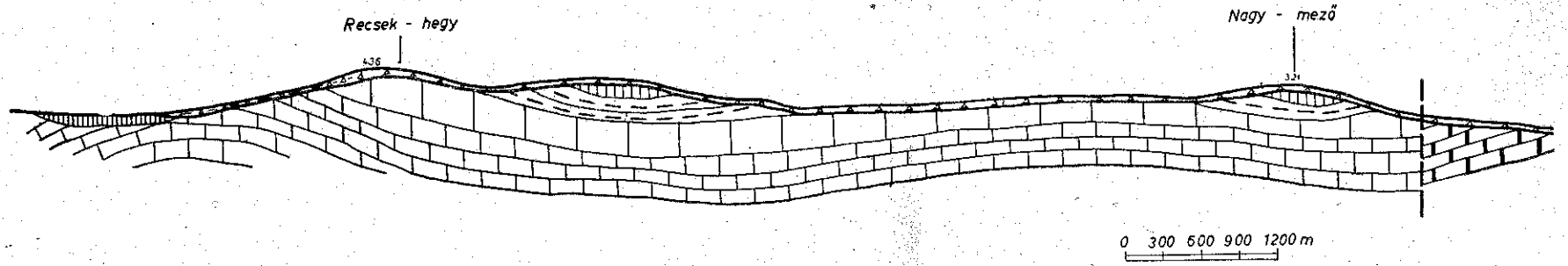
A tárgyalt terület reliefenergiája és morfológiája alapján a közép-hegység formacsoportjába tartozik, genetikáját tekintve az Óreg-Bakony pliocén és pleisztocén hegyláb felszínének fogható fel.

1. ábra. **Geológiai szeivények a Balaton-felvidékről id. Lóczy L. nyomán.** — 1 = seisi rétegek (alsótriász), 2 = alsócampili rétegek (alsótriász), 3 = lemezes sejtes dolomit (középsőtriász), 6 = kagylós mészkő (középsőtriász), 7 = buchensteini rétegek (középsőtriász), 8 = tridentinusos és füredi mészkő (középsőtriász), 9 = felső márgacsoport mészkőpadokkal (felsőtriász), 10 = sándorhegyi mészkő (felsőtriász), 11 = földolomit (felsőtriász), 12 = pannóniai rétegek (pliocén), 13 = lösz (pleisztocén), 14 = törmelékanyag (pleisztocén), 15 = lejtőtörmelék agyagos beagyazásban (pleisztocén-holocén), 16 = lejtőtörmelék (pleisztocén-holocén).

Abb. 1. **Geologische Profile vom Balaton Oberland. Nach sen. L. Lóczy.** — 1 = Seiser Schichten (Untertrias), 2 = Untercampiller Schichten (Untertrias), 3 = Zellen-dolomit, 4 = Obercampiller blätteriger Kalkstein (Untertrias), 5 = Megyehegyer Dolomit (Mitteltrias), 6 = Muschelkalkstein (Mitteltrias), 7 = Buchensteiner Schichten (Mitteltrias), 8 = Tridentiner und füreder Kalkstein (Mitteltrias), 9 = Obere Mergel-gruppe mit Kalksteinbänken (Obertrias), 10 = Kalkstein von Sándorhegy (Obertrias), 11 = Hauptdolomit (Obertrias), 12 = Pannon Schichten (Pliozän), 13 = Löss (Pleistozän), 14 = Schuttkegelmaterial (Pleistozän), 15 = Tonig eingebettetes Hangsediment (Pleistozän — Holozän), 16 = Hangsediment (Pleistozän — Holozän).

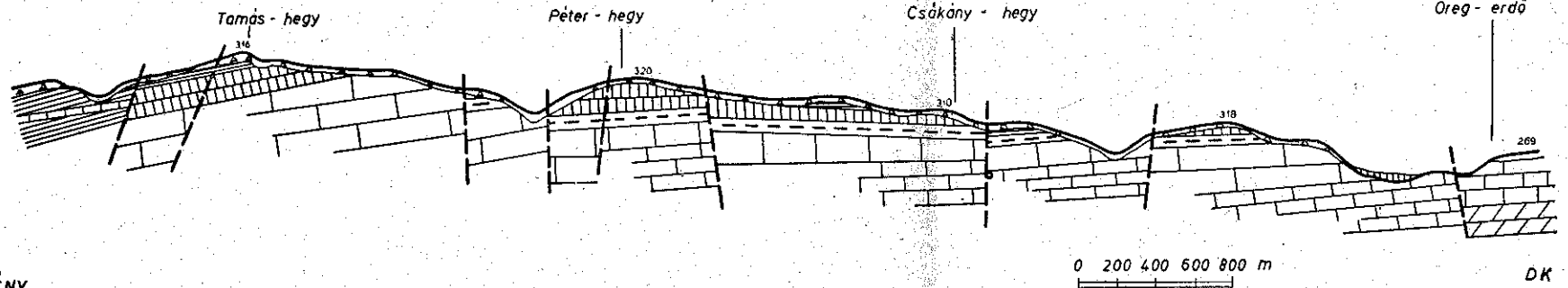
ÉÉNY

DDK



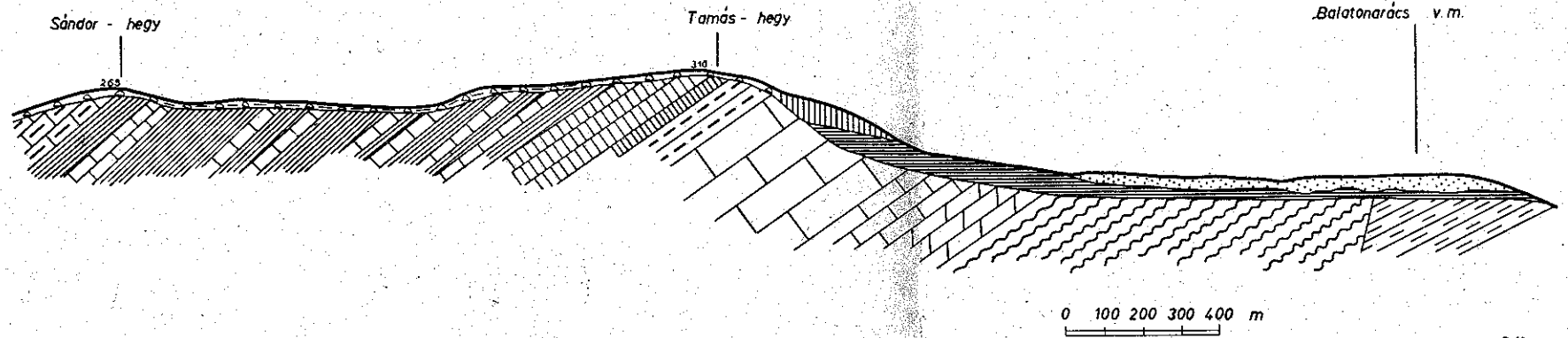
DNY

ÉK



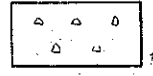
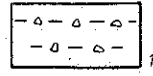
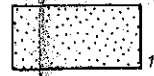
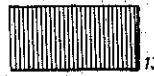
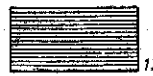
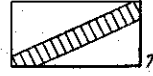
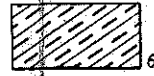
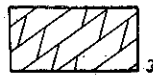
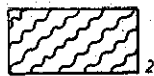
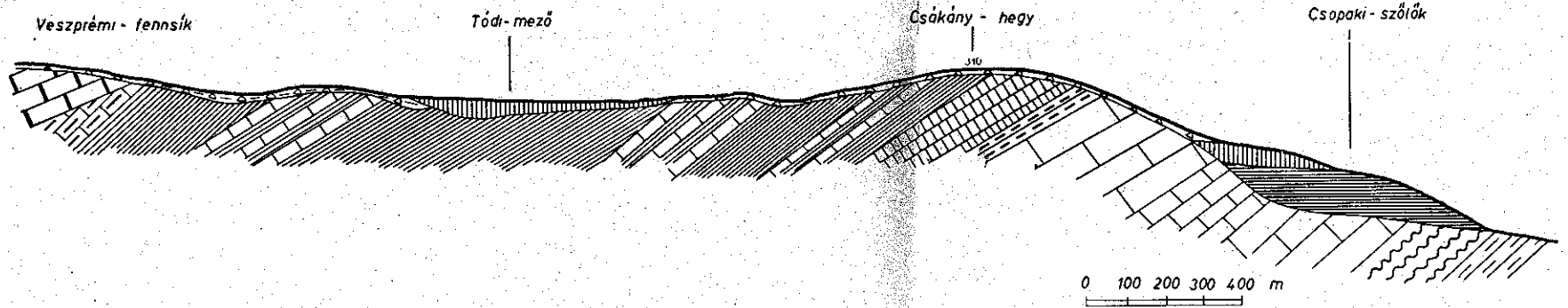
ÉNY

DK



ÉNY

DK



Geológiai képződmények

A különböző kőzetfajták morfológiai hatásai

Paleozoós képződmények

A legidősebb képződmény az Alsóórs—Palóznak között kisebb területen felszínre bukkanó ópaleozoós fillit és Balatonfüred környékén a *permi vöröshomokkő*. Balatonalmáditól Balatonfüredig a 40—50 m magas hegyláb felszín alapzata. Csak helyenként fedett, így Balatonarácsnál lösztakaró, Balatonfürednél pannóniai üledék borítja. Az említett hegyláb felszín a permi vöröshomokkővön kívül, általában 20—40° ÉÉNy-i dőlésű, a homokkő fedőjében szabályosan elhelyezkedő alsótriász rétegekből áll. Együttesen egy abrasált, denudált kb. 2—3 km széles felszín alkotnak, s ez a kőzetminőségtől és a szerkezeti viszonyoktól függetlenül a vizsgált szakaszon végigkíséri a Balaton északi partját. A permi vöröshomokkő az említett területen kívül még Hidegkúton bukkan kis foltok alakjában a felszínre, mint a werfeni boltozat magva. A vonulat vastagsága a palóznaki feltárások alapján 150 m, szélessége 1500 m (LÓCZY L.)

A homokkő terület szerkezetét szelíd antiklinálisok és többszörös vetők jellemzik.

A homokkő mélyebb padjai általában durvább szeműek, és a fillit határán konglomerátos réteget alkotnak. Magasabb padjai mindinkább finomabb szeművé válnak, s gyakori bennük a földpát és a fehér csillám, főleg a palás rétegekben. A felszínre a permi homokkő már erősen mállott formában kerül. Lágymárga agyagos rétegek települnek közbe, s ezért a felszíni homokkő színe változó. Pl. Balatonfüred környékén a magas földpát és a vastartalom következtében sötétvörös, ellentétben a Csopak és Arács környéki rétegekkel, amelyek a mállás során fehérszínű murvává alakultak.

Mezozoós képződmények

A hegyláb felszín ÉNy-on kibukkanó és a permi homokkő után következő rétegsorát *alsótriász képződmények* alkotják.

Közülük legidősebb az *alsótriász homokkőösszlet*, amely főként Csopak környékén és az arácsi vasúti bevágásban kerül a felszínre. Homokkő, homokkőpala és agyagpala rétegekből áll, mészkő és dolomit közbetelepü-

lésekkel. É-on Hidegkút és Tótvázsony környékén bukkan fel, itt vastagabb, tömöttebb padokban települ. Mindkét helyen igen gazdag kövületekben.

Világossárga márga (tiroliteszes márga) főleg Balatonarács és Aszófő között bukkan a felszínre. Világossárga és zöldesszürke színét az erős mállás során kapta. A márgarétegek sok helyen dolomitpadokkal változnak és haránt törésekkel erősen zavartak.

Sejtes, lemezes dolomit. Előfordulása Balatonfüred és Aszófő között az országút mentén jellemző. Itt több helyen fejtik, mert elaprózott murvája hasznosítható. A tárgyalt területen még Balatonszőlős közelében, a Bocsár-völgy oldalán kerül kis területen a felszínre.

Lemezes, hieroglifás mészkőösszlet. A balaton-felvidéki alsótriász legjellegzetesebb képződménye. Réteglapjai hullámos rétegfelszín és a közbe települt márgarétegek miatt szabálytalan rajzolatúak. Előfordulása a sejtes, lemezes dolomittól ÉNy-ra 100—300 m-es sávban követhető, az aszófő—balatonfüredi országút környékén. A lemezes mészkőösszlet vastagsága 256 m.

Összegezve az alsótriász rétegeket: kis tömegben fordulnak elő, ill. kis területen alakultak ki rajtuk és belőlük a morfológiai formák. Mint említettem, főleg a denudált partszegély (balatoni Riviéra) felszínén bukkannak elő. Átlagos szélességük Aszófő és Csopak között 1—1,5 km. Összvastagságuk a rétegek gyűrődéses, váltótöréses volta miatt nehezen határozható meg. Id. LÓCZY L. mérése alapján Balatonfüred és Aszófő között a sejtes, lemezes dolomit 212 m.

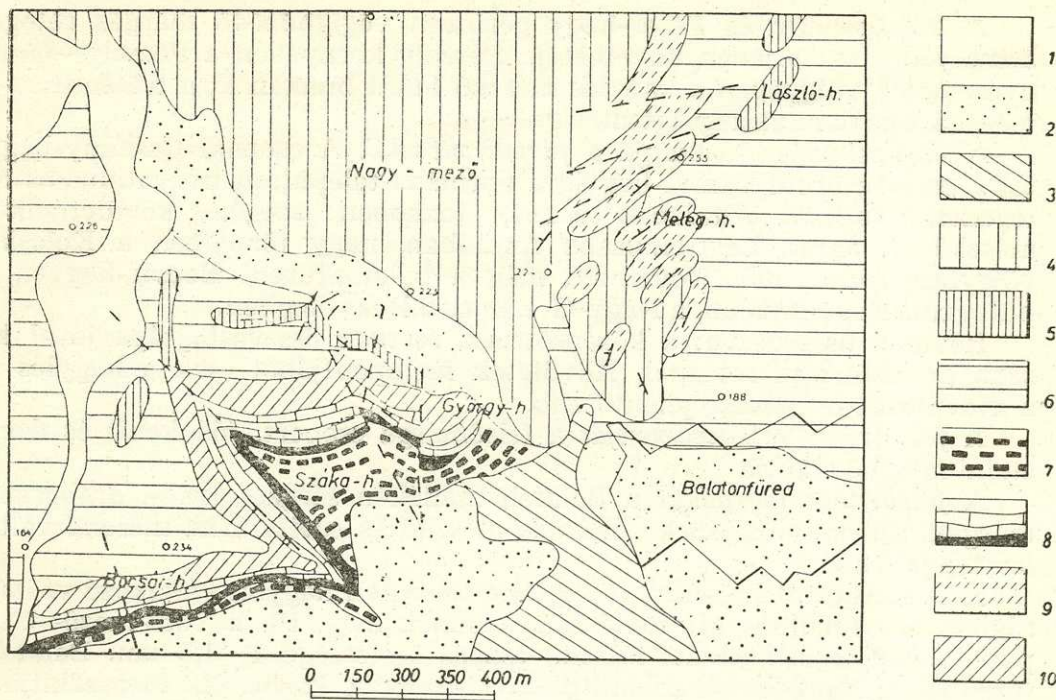
A denudált partszegély felett meredek, erősen tagolt hegyperem emelkedik. Ide tartoznak a Veszprémi-fennsík különálló szegélydarabjai (jelentősebbek: az arácsi Péter-hegy 320 m, a balatonfüredi Tamás-hegy 316 m, Meleg-hegy 272 m, Száka-hegy 272 m, Bocsár-hegy 232 m, stb.) (1. ábra).

A meredek peremnek fő felépítő kőzetei a középső és felsőtriász képződmények. Az előforduló *középsőtriász rétegek* a következők:

A felszínre legnagyobb területen a megyehegyi dolomit került (csopaki Kopasz-hegy és Péter-hegy, Arácsi-völgy, Recsek-hegy, stb.), ezért a felszínformáló szerepe a legjelentősebb, s egyúttal a középsőtriász legvastagabb rétegtagja is. (A többi középső triász képződmény rétegtanilag jelentéktelenebb, s felszíni előfordulása is jóval kisebb.)

A *megyehegyi dolomit* kövületben szegény, szövete hol finomszemű és tömött, hol pedig apró- és középszemű, felső rétegekben helyenként márgás. Vastagsága az arácsi és csopaki völgyekben id. LÓCZY L. becslése szerint 100—200 m.

A *kagylós mészkő* a megyehegyi dolomitnál jóval vékonyabb. Felszíne márgás, sok helyen talajjal fedett. Balatonfüred határában a felszínen keskeny lépcsőt alkot, amely Aszófő felé nyúlik le. A száka-hegyi Bocsárszőlőben a kagylós mészkőrétegek sárgásszürke márgarétegekkel változnak. Ugyanez a fajtája fordul elő Hidegkút környékén a Som-hegyen és a Recsek-hegyen is.



2. ábra. Geológiai térkép Balatonfüred környékéről ifj. Lóczy L. nyomán. — 1 = alluvium, 2 = lejtőlöss, 3 = megyehegyi dolomit, 4 = fődolomit, 5 = kéki mészkő, 6 = felső márgák, 7 = kagylós mészkő, 8 = tridentinusos mészkő, reitzi rétegekkel, 9 = sándorhegyi mészkő, 10 = füredi mészkő

Abb. 2. Geologische Karte der Umgebung von Balatonfüred. Nach dem jun. L. Lóczy. — 1 = Alluvium, 2 = Hanglöss, 3 = Megyehegyer Dolomit, 4 = Hauptdolomit, 5 = Kéker Kalkstein, 6 = Obere Mergel, 7 = Muschelkalkstein, 8 = Tridentiner Kalkstein mit reitzi Schichten, 9 = Sándorhegyer Kalkstein, 10 = Füreder Kalkstein.

A *buchensteini* rétegekhez tartozó kőzetek a világossárga, zöld-pettyes kovás (tufás) mészkő, biotit, klorit és pirit kristályt tartalmazó agyagos márga és homokkő. Málladékuk igen jellegzetes, zöldes kovapalákból és sárgásbarna kemény cserepekből áll. Az agyagos-márgás homokkő a csapadék hatására jól felismerhető, könnyű likacsos kőzetté alakult. A balatonfüredi Szaka-hegyen található átalakult márgás mészkő, ezenkívül Aszófő környékén, ahol a márga rétegek sok helyen tuzköves mészkővel váltakoznak.

A középsőtriász rétegekhez tartozik a felszínen legkönnyebben felismerhető kőzet, a *vörös kovás mészkő* (tridentinus-os mészkő). Csekély vastagságban (10 m) fordul elő a Megye-hegy tövében, a Szaka-hegyen és Hidegkút környékén.

A tridentinus-os mészkő 50—90 cm-es padokban települ. Felszíne a kimállás következtében érdes. Barnás sötétszürkés és kalciteres változatai is előfordulnak. Ezekben kevesebb tuzkő található. Ilyen márgásabb előfordulása ismeretes a csopaki Péter-hegyen, a Balatonszőlős és Tótvázsony közti út szurdokaiban, stb.

A Tamás-hegy és Péter-hegy gerincén végighúzódó márgás rétegek bemélyedés formájában követhetők. Pécsely környékén a Pécsely—Örvényesi-patak völgyében a kagylós mészkő felett bukkan ki a tridentinus-os mészkő, kb. 10 m vastagságban.

A középsőtriász zárótagja a *füredi mészkő*. A csopaki Csákány-hegytől a balatonfüredi Tamás-hegyig a normális településű tridentinus-os rétegeken nyugszik. Általában merev, tűzkőben szegény kövületnélküli mészkő (1. ábra). Legtipikusabb formában, nagy tömegben a Koloska-völgyben fordul elő. Követhető még a balatonfüredi Bocsár-hegyen, a hidegkúti Hegyesmálon, a Nagy-Gellán és a Róka-hegyen.

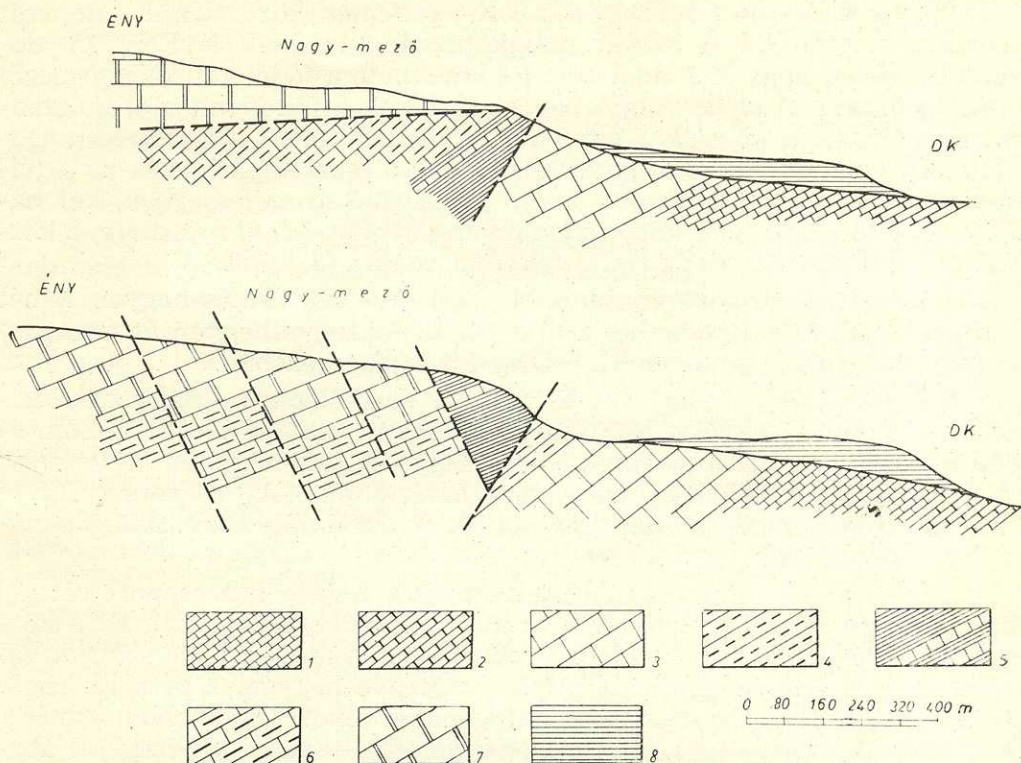
Röviden összegezve: a középsőtriász rétegek összvastagsága jóval kisebb az alsótriász rétegnél. Kövületek szempontjából csak a kagylós és a tridentinus-os mészkő jelentősebb.

A *felsőtriász rétegcsoportját* a felsőmárga csoport, földolomit és dachsteini mészkő alkotja.

A *felsőtriász márgákat* a Balaton mellékén sárgásszürke-, drappszínű márgák, szürke-violaszürke, márgás mészkő és sötétszürke mészkő változása jellemzi.

A felsőtriász márgacsoport tagjai a felszínen nagyon váltakozó vastagságban és vízszintes kiterjedésben jelennek meg. Pl. a Tódi-mező—Csepak—Balatonfüred között húzódó csapás szélessége 1—1,5 km. Balatonfürednél a Nagy-mező dolomitplatója ékelődik közbe. Ez megszakítja a márgavonulatot, de a Nagy-mezőn túl ismét folytatódik a Pécsely—Balatonszőlősi-medencén keresztül egész Dörgicséig. Jól látható, hogy a felsőmárga csoport területi előfordulása a legnagyobb. Ezért a rajta kialakuló formák a legelterjedtebbek, s így szükséges ennek a csoportnak részletesebb tárgyalása. A felsőmárga csoport a Nosztori-völgyben és az arácsi Koloska-völgyben jól tanulmányozható, ahol a középsőtriász zárórétégén (füredi mészkő) nyugszik a márgás réteglapokból álló világosszürke sárgafoltos mészkő. Sok helyen, ahol a füredi mészkő hiányzik, közvetlen a tridentinus-os mészkőből fejlődött ki.

Általában igen zavaros településben található ez a rétegcsoport a Veszprémi-fennsík peremi részén. Jól tanulmányozható ez a zavartság a Sándor-hegyet felépítő kőzet, a sárgásszürke mészkőlemezekkel váltakozó márgaréteg esetében, melynél a rétegek dőlése ÉNy 9°. Sok helyen a felsőmárgák magasabb szintjébe *sötétszürke bitumenes mészkő* települt közbe, ami a balatonfüredi Meleg-hegyen, a Pécsely—Balatonszőlősi-medencében is megtalálható, és a Sándor-hegytől DNy-ra a márgarétegek között jól követhető. Ezt a közbetelepülést bizonyítják a Kéki-völgy oldalán meredeken emelkedő különálló mésztarajok is. Ilyen pl. a Sándor-hegy, az Alsó- és Felső-Som-hegy, a László-hegy, a Meleg-hegy, melyek a felsőmárga rétegek közül emelkednek ki, átlag 230—260 m magassággal. A márgák magasabb szintjében helyenként — pl. balatonfüredi Meleg-hegy, Pécsely—Balatonszőlősi-medence — bitumenes mészkő fordul elő. Más-ahol az erős oxidáló mállás következtében sárgásszürke, drappszínű változatai találhatók. Eredeti állapotban csak mélyebb településben maradt meg, ahol a márga megőrizte sötétviolet színét (2. ábra).



3. ábra. Magyarázó geológiai szelvények a balatonfüredi Nagy-mező fődolomit fennsíkjáról id. Lóczy L nyomán. — 1 = felsőcampili lemezesmésző (alsótriász), 2 = felsőcampili lemezes dolomit (alsótriász), 3 = megyehegy dolomit, (középsőtriász), 4 = kagylós mészkő (középsőtriász), 5 = felső márgacsoport (felsőtriász), 6 = sándorhegyi mészkő (felsőtriász), 7 = fődolomit (felsőtriász), 8 = pannóniai rétegek (pliocén).

Abb. 3. Erklärende geologische Profile über die Hauptdolomit Hochfläche des Nagy-mező bei Balatonfüred. Nach sen. L. Lóczy. — 1 = Obercampiller blätteriger Kalkstein (Untertrias), 2 = Obercampiller Blätteriger Dolomit (Untertrias), 3 = Megyehegy Dolomit (Mitteltrias), 4 = Muschelkalkstein (Mitteltrias), 5 = Obere Mergelgruppe (Obertrias), 6 = Sándorhegyer Kalkstein (Obertrias), 7 = Hauptdolomit (Obertrias), 8 = Pannon Schichten (Pliozän).

Balatonfüred felett a márgavonulat folytonosságát megszakítja a Nagy-mező vékonyréteges fődolomit-takarója, amely É-ről rácsúszott a felsőmarga csoport rétegeire és ennek következtében erősen összetöredezett. A mért dőlésszögek ezt jól igazolják (id. LÓCZY L. 1913). A balatonfüredi temetőnél a dolomit dőlése Ny—DNy 40°, a Nagy-mező közepe táján, Hidégkútnál az Evetes-völgyben és a plató K-i szegélyén ÉNy; máshol KÉK, vagy NyDNy és DDK. Bizonyított tehát, hogy ezen a területen erős szerkezeti mozgások voltak: törések, áttolódások sok helyen kimutathatók. Pl. a Kéki-völgy két oldalán emelkedő, mészkőpadok szürkés-barnás-leveles palás márgával váltakoznak. Ezen a részen a mészkőpadok dőlése ÉNy 25—30°, de már a Kéki-malom feletti forrásnál a sötétszürke bitumenes

palák dőlése ÉÉNy 36°. A Nagy-mező K-i peremén közvetlenül a dolomit határán a márgarétegek között mészkőpadok húzódnak NyÉNy 15° dőlésben. A Meleg-hegy K-i oldalán is jól követhető a földolomit (Nagy-mező) és márga határa. A siske-völgyi bővízű források a földolomit alól bukkannak fel, és ezzel a márgák völgyfenéki (dolomit alatti) előfordulását igazolják. A nyomkövethető határvonal alapján igazoltnak látszik az a feltevés, hogy a földolomit vékony takarója kb. 750 m szélességben, két hátránt irányú törésrendszer között rátolódott a sándor-hegyi mészkőre, a közbülső dolomit padjaira és az alatta fekvő márgákra (3. ábra).

A *felsőmárga csoport* vonulata a Csákány- és Tamás-hegyen ismét felszínre kerül, és a Bocsár-hegyen, a pécselyi Megye-hegyen át az Ágas-magasig követhető, szabályos ÉK—DNy-i irányú csapásban.

A Száka- és Bocsár-hegytől É-ra terül el a Pécsely—Balatonszőlősi-medence, amelyet K-ről a Nagy-mező földolomit platója, Ny-ról a Somsó-tetőhöz csatlakozó Ágas-magas, Bagi-hegy, Kakas-hegy és a vászolyi Felső-erdő ÉÉNy—DDK-i irányban határolnak. A medence ÉK—DNy-i irányú kiterjedése 6 km, míg az ÉNy—DK-i alig 3 km. Átlagos magassága 170—180 m.

A medencét — mint már említettem — a felsőmárga csoport rétegei alkotják, közbetelepülve 200—280 m magas mészkő tarajokkal. Ez a közbetelepült mészkő vonulat — ami a márgacsoport alsó és felső szintjét választja el — a Bagi-hegytől a Csergő- és Megye-hegyen, a pécselyi rögökön keresztül ÉK—DNy-i csapású antiklinálist alkot. Ugyanebből a mészkőből felépülő másik boltozat Balatonszőlőstől Ny-ra az Új-hegygel kezdődik és a Pécsely melletti magaslatokon keresztül a Gabona-hegyen át a Kő-hegyben végződik (id. LÓCZY L. 1913). A két vonulat között a felső márgát foltokban sok helyen löszszerű lejtőüledék borítja, de a medence nagy részén a márga felszínén van, morfológiai formákban igen gazdag, mert puha, könnyen pusztuló kőzet.

Visszatérve a medencét határoló vonulatokhoz, ÉNy-on földolomit és sándor-hegyi mészkő a felépítő kőzet. A hidegkúti Som-hegy, Recsek-hegy, Hegyesmál, Nagy-Gella és a Hosszú-hegy főleg tridentinus-os mészkő kemény sziklás padjaiból állnak, és antiklinálist alkotnak. Helyenként — pl. a Nagy-Gellától D-re levő csúcsok felépítésében — már fiatalabb mészkövek és márgák vesznek részt. A pécselyi Derék-hegy földolomitból áll. Ez a Nagy-mező dolomitjának folytatása.

Az eddig ismert kőzetek közül legjelentősebb a triász rétegsor. Ugyanis a triász szinklinális lassú süllyedése zavartalan volt, így a Balaton-felvidéken teljes, hézagatlan triász üledéksor alakulhatott ki, és pedig a jellegzetes partszegélyi képződményektől a mélyebb tengeri üledékekig. Ezért lehet a balatonfüredi felsőtriász összvastagsága 1300—1400 m.

A tárgyalt területen júra és kréta üledék nem fordul elő. A triászra közvetlenül pliocén és pleisztocén üledékek települtek.

Neogén képződmények

Pliocén

A pannóniai beltő partközeli rétegei transzgredálva, diszkordánsan települtek a Balaton-felvidék idősebb képződményeire. Ez a transzgresszió főleg a középső pliocénben volt jelentős, mert ekkor a pannóniai beltavat erőteljes előrenyomulás jellemezte a rhodanusi tektogenetikus mozgások következtében. Így a pannóniai üledékeknek jelentős szerepük lett a dombvidéki területek mai arculatának kialakításában.

A *pannóniai rétegek* ma már csak nyomokban, foltokban és erősen áthalmazott formában találhatók meg a denudációs partszegélyen. Legmagasabb előfordulásuk 230—250 m-es szintben, míg Balatonfürednél és Arácsnál 180 m magasságban mutathatók ki.

A Balatonfürednél előforduló pannon-partsegélyi (abráziós) üledék összetétele: konglomerátum, kavics, durvább-finomabb homok, puhább-keményebb homokkő, kemény agyagmárga, homokos agyag (4. ábra). Megtalálható még a balatonfüredi Vásár-térnél is, ahol a megyehegyi dolomitból álló deráziós tanúhegyet három oldalról veszi körül a durva mészkőkonglomerátból álló partsegélyi üledék.

A pannóniai üledékeken kívül előforduló eredeti, vagy áthalmazott településű fiatalabb (pleisztocén és holocén) képződményeket a felszíni formákat kialakító folyamatokkal együtt ismertetem.

1. kép. A Pécselyi-medencерész, háttérben a Tihanyi-félsziget. (Foto: Buczko E.)

1. Bild. Der Beckenteil von Pécsely, im Hintergrund die Halbinsel Tihany
(Foto: E. Buczko)



Szerkezeti viszonyok

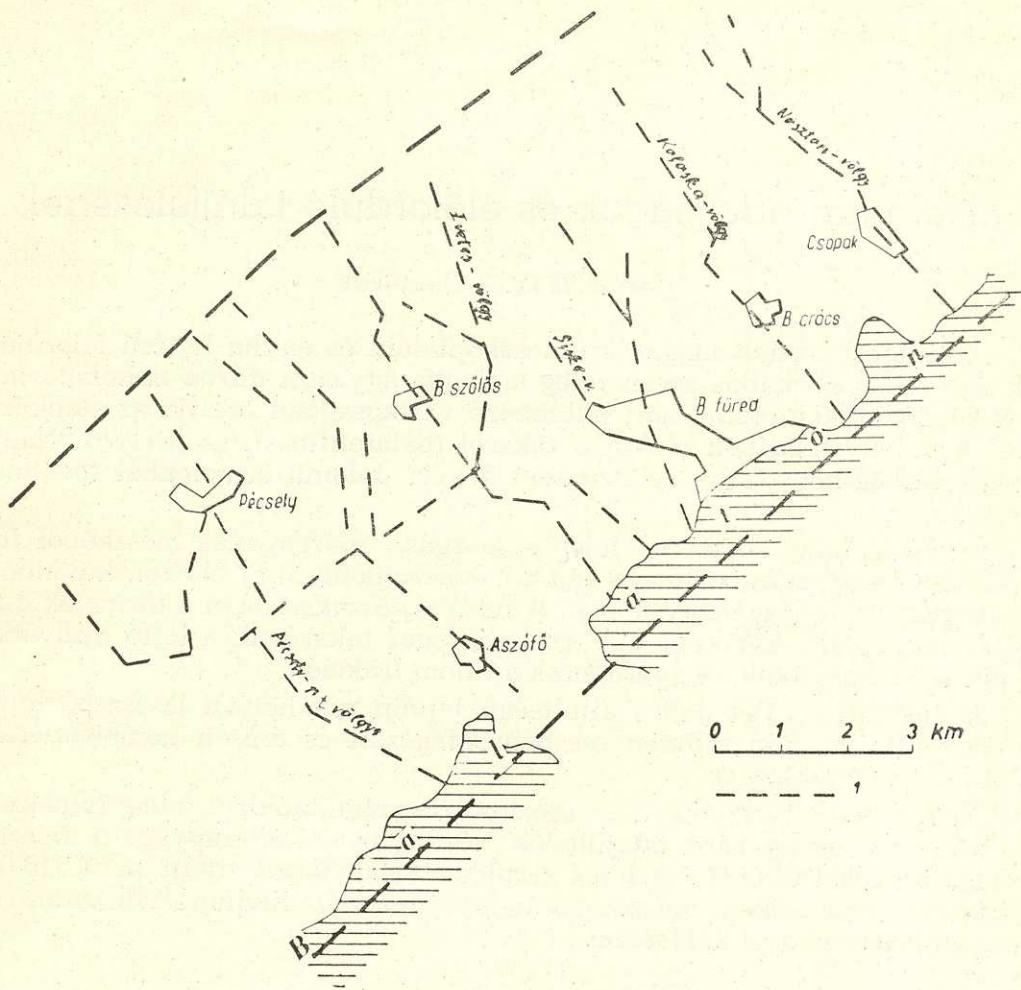
A tárgyalt területen több törésrendszert lehet nyomonkövetni, amelyek mentén nemcsak a magas hegypárkány (a belső és külső vonulat) középső- és felsőtriász képződményei, hanem a denudációs partszegély alsótriász és permi képződményei is az általános csapással párhuzamosan és rá merőlegesen meggyűrődtek, összetöredeztek, továbbá különböző irányban vízszintes eltolódásokat szenvedtek (pl. balatonfüredi Nagy-mező).

A csapásirányra merőleges eltolódások (haránttörések) a leggyakoribbak és legjellegzetesebbek; ezek az orográfiai tagolódásban is jól kifejezésre jutnak.

A fő haránttörés-rendszerek *ÉÉNy—DDK-i irányúak* és főleg a harmadkori kéregmozgásokra vezethetők vissza:

1. Nosztori-völgyön és Csopakon át a Balatonig húzódik.
2. Az arácsi Koloska-völgyön keresztül a Balatonig követhető.
3. A balatonfüredi Nagy-mező felől a Siske-völgyön és Balatonfüreden át a Balatonig húzható.
4. A Nagy-mező Ny-i szegélyén végighúzódó törés. Ez nagyjából *É—D-i* irányban a litér—nagyvázsonyi töréstől az Evetes-völgyön át a Balatonig követhető.
5. A Nagy-Gella és Hegyesmál közti Halyagos-völgy, amely Balatonszőlősn át, a Száka- és a Bocsár-hegy közt folytatódik és a Bocsár-szőlőn át a Balatonig húzódik.
6. Róka-hegy és Nagy-Gella közötti szerkezeti vonal, amiben a Vakeny-patak alakult ki. Délen Aszófő előtt fut ki a Balatonhoz.
7. Zádor-völgy, déli folytatása a Szakadék-völgy, amely Örvényesnél éri el a Balatont.

Röviden ezek voltak a terület legjellemzőbb szerkezeti vonalai, amelyek befolyásolták a morfológiai arculat kialakulását (5. ábra).



5. ábra. Szerkezeti vázlat a Balaton-felvidék középső szakaszáról, ifj. Lóczy L. nyomán. — 1 = törésvonal.

Abb. 5. Strukturelle Skizze der Umgebung von Balatonfüred. Nach jun. L. Lóczy. — 1 = Bruchlinie.

Litológiai adottságok és előforduló talajféleségek

Törmelékek — Üledékek

A kutatott terület magasabb mészkőplatóin és enyhe lejtésű felszínein az aprózódás és mállás során főleg agyagba ágyazott *durva mészkőtörmelék* képződött (eluvium), ami különböző vastagságban borítja az alapkőzetet. A dolomitfelszínnek eluviális takarói (balatonfüredi és pécselyi Nagymező, Kakas-hegy, stb.) rendzinával kevert dolomittörmelékből tevődnek össze.

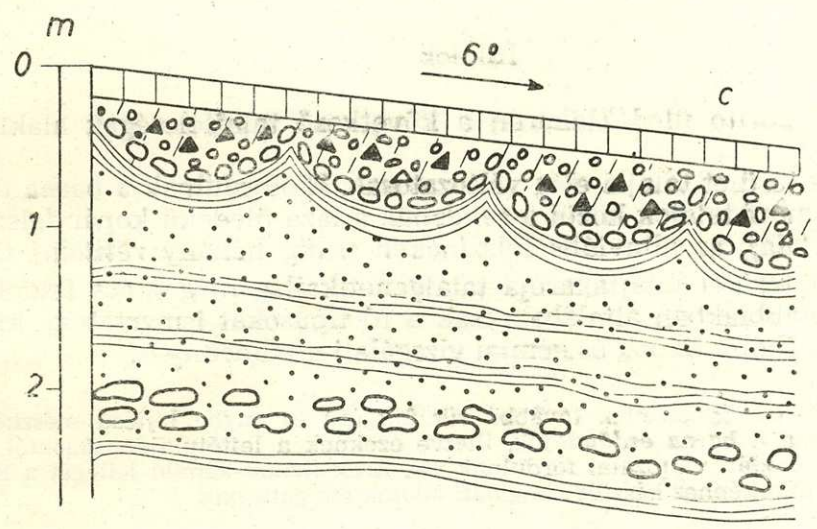
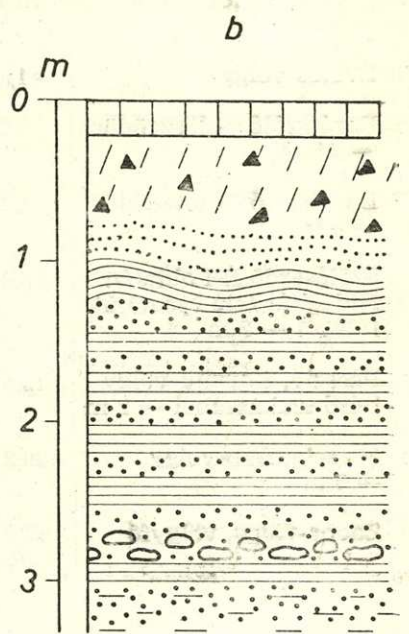
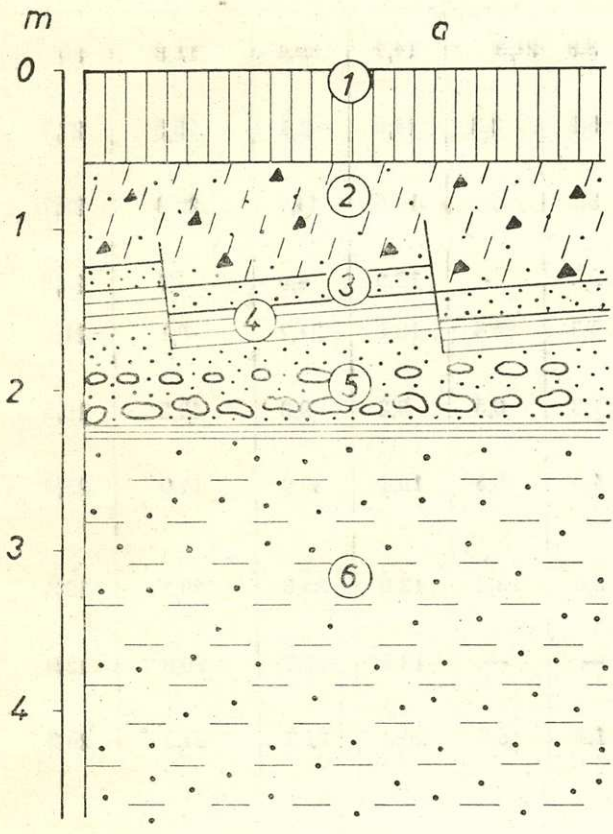
A lejtők nagy részét — főleg a márgás, márgapados mészkőből felépülőket — agyagos, vályogos *lejtőtörmelék* (deluvium) borítja, különböző vastagságban és szemnagyságban. A felső lejtőszakaszokon a törmelék durvább összetételű, kevesebb agyagos, vályogos takaróval; a lejtő irányában a törmelék aprózódik, és gyarapodik a finom frakció.

A tárgyalt terület délies kitétségű lejtőin sok helyen löszszerű lejtős üledék takarja, ami minden esetben rétegezett és erősen homokos frakciót mutat (1. táblázat).

Az alluviális térszíneken — eróziós völgytágulatokban, völgytalpakban — általános az agyagos talajüledék, rétiagyag és öntésagyag. A felszínt borító üledéktakaróról részletes területi tájékoztatást nyújt az 1 : 10 000 geomorfológiai térkép, valamint a deluviumokról, eluviumokról és alluviumokról összeállított 2. táblázat.

4. ábra. **Részletek a balatonfüredi pannóniai feltárásból a Száka-hegy déli oldalában:** a) A feltárás É-i fala, b) a feltárás középső része, c) a feltárás legdélibb része, szoliflukciós agyaggirlandokkal. — 1 = rendzina talaj, 2 = lejtőtörmelékes vályog, 3 = folyóvízi homok, 4 = agyagréteg, helyenként hullámosan fagydeformáltak, (b és c feltárásrészben), 5 = homok, nagy görgetett, lapos kőblokkokkal (pannóniai abrázációs anyag), 6 = agyagos pannóniai homok.

Abb. 4. **Teile des Pannonischen Aufschlusses an der Südseite des Szákaberges:** a) Nordwand des Aufschlusses, b) mittlerer Teil des Aufschlusses, c) der südlichste Teil des Aufschlusses mit Solifluktionstongirlanden. — 1 = Rendsinaboden, 2 = Lehm mit Abhängeschutt, 3 = fluviatiler Sand, 4 = durch dem Forst stellenweise wellenförmig deformierte Tonschichten im Aufschlussteil „b“ und „c“. 5 = Sand mit grossen gerollten flachen Steinblöcken (Pannonisches Abrasionsmaterial), 6 = Tonniger Pannonsand.



1. táblázat. Lejtős üledékek mechanikai vizsgálata: szemeseösszetétel és CaCO₃ %-os eloszlása

Mintavétel helye	0,002	0,005	0,01	0,02	0,05	0,2	CaCO ₃
1. Pécsely — löszgödör — 1,5 m	11,5	3,3	21,3	14,7	39,4	11,8	30
2. Pécsely — löszgödör — 3 m	10,1	5,2	3,2	14,9	41,1	25,5	27,7
3. Pécsely — löszgödör — 3,5 m	10,5	3,2	4,4	14,6	44,7	22,6	28,7
4. Evetes-völgy	44,3	29,5	—	18,0	4,9	4,9	23,8
5. Barátszóló — löszgödör — 2,5 m	8,2	3,2	34,4	13,1	37,7	6,1	21
6. Barátszóló — löszgödör — 4 m	14,7	21,3	6,5	3,2	9,8	42,2	19,5
7. Szőlőserdő É-i oldalán Hidegkút felé vezető út falából — 2 m	16,6	4,9	8,5	19,1	32,9	17,9	25,6
8. Pécsely, Szurdik-völgy felső szakaszából — 2 m	13,5	3,6	3,2	13,8	35,6	30,3	18,8
9. Pécsely, Bab-völgy — 5 m	29,2	—	—	13,5	27,7	29,6	12,9
10. Zádor-völgy, völgyfő	15,0	1,6	6,9	20,3	31,7	24,5	20,2

Talajok

A felszínt borító üledéktakarón a következő talajféleségek alakultak ki:

A tárgyalt terület talajai elég változatosak. Előfordulnak a *barna erdő-talajok*, a litomorf talajok közül a *rendzina*, a laza üledékű kopár felszíneken több *váztalaj*, az alluviális felszíneken pedig néhány *rétitalaj* típus.

A kutatott terület talajtakarója talajgenetikailag még nincs feldolgozva, ezért az alábbiakban általában csak a fő típusokat ismertetem, kiegészítve ezeket néhány fizikai és kémiai vizsgálati eredménnyel:

1. A márga- és löszkőzetten, továbbá sík felszínű és enyhe lejtésű mészkő- és dolomítfelszíneken a *barna erdőtalajok*, illetve ezeknek a lejtőtulajdonságoktól függően különböző erodált változatai fordulnak elő. Ezek fizikai-kémiai jellegét a Kreybig 1 : 25 000 talajterképhez készült vizsgálati adatok szolgáltatják.

Márgalejtőn feldolgozott talajszelvény a következő fizikai és kémiai tulajdonságokat mutatja (Pécsely községtől délre, az aszfóli út mentén):

- 0—25 cm-ig világosbarna, vályogos agyagtalaj, kötötten morzsás szerkezet;
pH 8,2; HCl hatására közepesen pezseg, CaCO_3 ‰ 26,5; hy ‰ 3,1.
- 25—110 cm-ig világosbarna, vályogos agyagtalaj, kötötten morzsás szerkezet;
pH 8,4; HCl hatására erősen pezseg;
 CaCO_3 ‰ 29,8; hy ‰ 3,1.
- 110—260 cm-ig barnás-sárga vályogos agyagtalaj, tömötten morzsás szerkezet;
pH 8,4; HCl-re erősen pezseg.

A talajszelvény humuszvastagsága 110 cm.

Könnyen művelhető talaj, főleg kalászosokat természetnek rajta.

2. A Pécsely—Balatonszőlősi-medencében, enyhe lejtésű löszfelszínen képződött talajszelvény fizikai-kémiai tulajdonságai a következők:

- 0—20 cm-ig világosbarna vályogtalaj, kitűnően morzsás szerkezet;
pH 7,8; HCl hatására gyengén pezseg;
 CaCO_3 ‰ 5,3; hy ‰ 2,4.
- 20—65 cm-ig vörhenyesbarna vályogtalaj, kitűnően morzsás szerkezet;
pH 6,3; HCl hatására gyengén pezseg;
 CaCO_3 ‰ 5,3; hy ‰ 2,1.
- 65—160 cm-ig lösz;
pH 8,4; HCl-re erősen pezseg;
 CaCO_3 ‰ 28,4; hy ‰ 2,1.

160 cm-től kezdődik a dolomit alapkőzet.

A talajszelvény humuszvastagsága 70 cm.

Jó termőképességű, omlós, laza talaj. Főleg búzát és szőlőt természetnek rajta.

Törmelékes változatai is előfordulnak.

3. A tárgyalt terület márga- és löszfeltárásaiban a lejtők felső szeletében a recens talajsintek alatt gyakoriak a szemipedolitos képződmények (lejtő hordaléktalajok törmelékekkel keverve).

A viszonylag nagy kiterjedésű meredek márgalejtőkön a nagy erózió miatt földes kopárok alakultak ki.

4. A feldolgozott terület időszakosan vízzel borított területein és általában azokon a völgytalpakon, ahol a talajvíz kapilláris szintje a talajképződés alsó szintjét eléri — réttalajok keletkeztek.

Általános talajszelvény a következő:

- 0—40 cm-ig barnásszürke agyag, tömötten morzsás szerkezetű;
pH 8,4; HCl hatására közepesen pezseg;
 CaCO_3 ‰ 23,1; hy ‰ 5,1.
- 40—90 cm-ig glejes szürke agyag, tömött szerkezetű;
pH 8,3; HCl-re közepesen pezseg.

A talaj humuszvastagsága 110 cm.

Ezek a területek mezőgazdaságilag mint rétek, kaszálók hasznosíthatók.

5. A kopár dolomit- és mészkőfelszíneket vékony *rendzina* takaró fedi. A (meredek) dolomit- és mészkőlejtők és a völgyek homorú szeletei barna erdőtalajok és rendzinák lejtőhordalék talajaival borítottak. Ezek a lejtőhordalék talajok a lejtők alján több m vastagságot is elérnek (21. ábra).

6. Váztalajoknak nevezzük a hordalékkúpok köves felszínén kialakult talajokat. Gyakran szemipedolittal keverték, amelyek a magasabb tetőszintekről kerültek erózió és derázió útján a hordalék közé, és jelentősen javítják a köves talajok minőségét (3. táblázat, 11—16. kép).

2. táblázat. **A Pécsely—Balatonszőlősi-medence lejtőüledékeinek (deluviumainak) osztályozása**

Alapkőzet	Lejtőüledék (deluvium)
felsőtriász márga	márgatörmelék erősen márgatörmelékes közepesen-márgatörmelékes gyengén márgatörmelékes vályog*
felsőtriász márgás mészkő	törmelékes glaciális vályog: erősen köves; közepesen köves, gyengén köves (főként periglaciális képződmény)
márga mészkő	lösszerű lejtőüledék: erősen köves, közepesen köves, gyengén köves
dolomit	erősen durva dolomit törmelék közepesen durva dolomit törmelék
mészkő	erősen durva mészkő törmelék közepesen durva mészkő törmelék

Eluviumok osztályozása

Alapkőzet	Eluvium
mészkő dolomit	durva törmelék** durva törmelék agyagos beágyazásban durva törmelék vályogos beágyazásban

Alluviumok

1. Agyagos talajüledék,	2. Réti agyag,	3. Öntésagyag
-------------------------	----------------	---------------

* A geomorfológia a vályog kifejezést általában azokra a zömében iszapfrakciójú laza üledékekre alkalmazza, amelyeknek jelenlegi településviszonyainál a víz által történt szállítás nem ismerhető fel.

** Lehet antropogén és természetes felhalmozódás.

3. táblázat. **Feltalajokból végzett törmelékvizsgálat**

A mintavétel helye	Összanyag g %	2 mm fe- letti törme- lék g %	2 mm alatti g %	2 mm feletti törmelék át- lagnagysága mm-ben
1. Patak hordalékkúp prolu- viális üledéke	910=100	574=63	336=37	20
2. Deráziós lejtő márgatörmelékes szoliflukciós agyagon	910=100	738=81	172=19	10
3. Lejtőlösszel fedett deráziós hát	910=100	529=58	381=42	30
4. Deráziós völgytalp	910=100	478=52	432=48	50
5. Márga-eluviummal fedett deráziós hát	910=100	541=59	369=41	50
6. Kőfolyásos márgatörmelék deráziós tanúhegyen	910=100	658=72	252=28	50

Geomorfológiai fejlődéstörténet

Balatonfüred környékének fejlődéstörténete csak a Bakony fejlődéstörténetének keretében tárgyalható, mert a kérdéses terület a Bakony részája.

A fejlődés fő szakaszainak leírása elkerülhetetlenül tartalmaz feltételezett elemeket is, mert részletesebb geomorfológiai ismeretekkel csak a pliocéntól, sőt inkább csak a pleisztocéntól rendelkezünk, s az újabb geomorfológiai vizsgálatok még csak egyes részletekre terjedtek ki.

A Bakony a Magyar Középhegység többi tagjához hasonlóan szigetszerűen emelkedik ki a variszkuszi kristályos alapzatról. Ez az alapzat a Bakony DK-i peremén foltokban kerül felszínre, mégpedig fillit és kvarc-porfir telérek alakjában.

A Bakony területén lerakódott másodkori rétegsorok hegységgé válása első ízben a felsőkréta larámiai hegységképző mozgásfázis időszakban következett be. VADÁSZ E. szerint ez az orogén szakasz már jelentős felszínformálódással járt, és a Bakony mai körvonalait alakította ki (idősebb EK—DNY-i főtörérendszer kialakulása).

Az eocén-kori nummuliteszes mészkövek már egy denudálódott, lenyesett felszínre települtek. Ezek a kőzetek ma a Magas-Bakonyban — Zirc környékén — 400-450 m magasságban, vízszintes településben találhatók.

A hegységközi medencékben az eocén rétegek védő takarója alatt, egyes bauxitbányákban feltárt fosszilis kúpkarstok trópusi lepusztulás korrelatív üledékével, bauxitban ágyazottan fordulnak elő.

A felsőkréta-kori felszínek, domborzati formák ma csak fedetten, morfogenetikailag mélyebb fekvésű szinteken és medencékben fedhetők fel. Fejlődéstörténetük magyarázata még további részletkutatásokra vár (PÉCSI, 1966).

A felsőkréta, eocén és mediterrán üledéklerakó időszakokat szárazföldi denudációs szakaszok előzték meg.

A miocén-kori összlet nagy vastagságban borította be a Bakonyt, amely az É-ről és D-ről szegélyező kristályos alaphegységnél alacsonyabb helyzetben volt még, s mint hegylábi előtér szerepelt (PÉCSI M. 1961, BULLA B. 1962). Ennek a miocén takarónak maradványai a Bakony mai nagy kiterjedésű *kavicstelepei*. Ezek igen sok kovásodott Magnolia-fatörzset is tartalmaznak. Id. LÓCZY (1913) véleménye szerint a kavicsanyag zömét inkább a DK felől kiemelkedő alaphegység vizei szállították.

A miocén és miocén utáni időszakok üledékei jóval nagyobb területen borították be a Bakonyt, de az intenzív denudáció következtében ezek lepusztultak.

A Balaton-felvidék hegységgé válásában jelentős szerep jutott a középső pliocénban lezajlott szerkezeti mozgásnak (*rhodániai fázis*), melynek kísérő jelensége a balaton-felvidéki bazaltvulkánosság volt.

Ezek a mozgások a miocénál idősebb ÉK—DNy-i főtörésvonalak, valamint a rá merőleges fiatalabb haránttörések mentén jelentkeztek, és mindkét törésrendszerben a legutolsó geológiai időkhöz tartoztak.

A pliocén felszínén további számottevő térszíni differenciálódást eredményeztek a pleisztocén süllyedő és emelkedő mozgások. Ezek a mai felszín nagyformáinak kialakításában fontos szerepet játszottak.

A pliocén és pleisztocén során nemcsak szerkezeti mozgások mentek végbe, hanem jelentős *éghajlati változások* is bekövetkeztek.

Már a miocéntól kezdve a trópusi éghajlat kezd eltolódni a szubtrópusi éghajlaton keresztül a szemiárid (felsőpliocén), a humidus mérsékeltövi éghajlat felé.

Ez legjobban a felszíni formák változásában követhető. Az areális lepusztulás fokozatosan adja át helyét a lineáris erózióknak (völgyképződés), a jelenlegi völgyes táj kialakulásának.

A pleisztocén külön önálló klimatikus szakaszának — *a jégkorszakoknak* — formaalakító és üledékképző hatását főleg a geomorfológia módszereivel vizsgálják behatóan. Ezért kívánczok számunkra is több mondanivaló.

Az éghajlati változások a kéregmozgásokkal együtt az egész ország területén sajátos pleisztocén formaegyüttest alakítottak ki. Magyarország a jégkorszakok idején jégtakaróperemi — periglaciális — terület volt, ezért nálunk az erre jellemző folyamatok, a kriogén felületi (areális) lepusztulás, szoliflukció, krioplanáció, deráció, stb. — főleg a hideg-száraz, fáziszerűen relatíve hideg-nedves (glaciális — periglaciális) — időkben voltak uralkodók. Az enyhe-nedves éghajlati szakaszokban (interglaciális-interstadiális) főként a vonalas erózió került előtérbe, eróziós völgyképződéssel, akkumulációval (hordalékkúp-felhalmozódások).

A pleisztocén kéregmozgások formaalakító szerepe megnyilvánult a különböző magasságokra emelt rögökben, kibillent horsztokban (pl. Recsek-hegy, Szaka-hegy, Torma-hegy, Nagy-Gella, stb.), szerkezeti völgyekben (Evetes-völgy, Vakény-patak völgye, Siske-völgy, Koloska-völgy, Nosztori-völgy, stb), a fiatal vetők által létrehozott meredek lejtőkben, a töréslépcsőkben, belső medencék kialakulásában (Pécsely—Balatonszőlősi-medence, Vászolyi-medence, Köveskáli-medence, stb.) és az erőteljes horizontális eltolódásokban (pl. Örvényesi-patak völgyében, Kéki-völgyben, Siske-völgyben, stb.) Az ilyen formák igen elterjedtek a tárgyalt területen.

A *pleisztocén mozgásoknak* és morfológiai hatásuknak következményei a hegységi szakaszokon mélyen bevágódott eróziós völgyek, a hegység előterében (jelen esetben a balatoni Riviérán) a felhalmozódott hordalékkúpok (pl. Koloska-völgy, Nosztori-völgy, Evetes-völgy, Aszófői-völgy hordalékkúpjai), amelyek jól nyomon követhetők a Balaton partján mást is.

Mivel a pleisztocén kéregszerkezeti mozgások során megnövekedett a reliefenergia, az emelkedő hegységek és a viszonylagosan süllyedő medencék között szakaszosan megnövekedtek a lejtőfelületek is. A Balatonfelvidék feldarabolódását, völgyelődését követően — főleg a hideg-száraz glaciálisokban — egyre nagyobb teret nyertek a pleisztocén hegy-

láb felszínnek. Ezek területén — a klimatikus feltételektől függően — megindultak a periglaciális folyamatok, krioplanációs teraszok, eróziós-deráziós völgyek, különböző deráziós formák képződtek (PÉCSI, 1963). Ugyanakkor még jelentős szerep jutott a deflációnak, ill. a gelideflációnak is, amely a Bakony területén az elaprózódott kőzettörmelék (dolomitpor) elszállításában és felhalmozásában mutatkozott meg.

A tárgyalt terület felszínfejlődésében, jelenlegi arculatának kialakításában döntő változást eredményezett a *Balaton-árok pleisztocén szakaszos besüllyedése*. Ennek következménye legelőször a vízhálózat változásában jelentkezett: megszűnt a Bakonyból lefutó patakok átfolyása a Somogyi-dombság területére. A patakok fokozatosan feltöltötték a Balaton medencéjét, és egyideig a mai közép szintnél 6—8 m-rel magasabb vízállást idéztek elő. Ennek a vízállásnak a színlői az É-i és D-i parton jól nyomon követhetők apróhomokos, kavicsos üledékből épült turzások formájában (SZILÁRD, 1963, MAROSI, 1965). Természetesen a Balaton-árok lesüllyedése növelte a reliefenergiát, ami maga után vonta a völgyek erős bevágódását, ill. a völgyfők hátravágódását a Veszprémi-fennsíkba.

Az eróziós völgyek felszínfejlődésének részletes ismertetésétől ebben a fejezetben eltekintek, mert az „Eróziós völgyek” című fejezetben tárgyalom a Balaton-árok kialakulásával együtt.

A Pécsely—Balatonszőlősi-medence fejlődéstörténete

Id. LÓCZY LAJOS a Balaton-Monográfiában (1913) a Pécsely—Balatonszőlősi-medencét — mint a többi balaton-felvidéki medencét — denudációs eredetűnek tartja. Magyaránként írja, hogy a Veszprémi-fennsík eredetileg egészen a Pécsely—Balatonszőlősi-medencét D-en határoló vonulatig tartott. A lágymárgák területén azonban a denudáció, az erózió, esetleg a defláció közreműködtek a medence kimélyítésében, és csak a mészkőpadok okozták, hogy nem vált egyenletes szintűvé a Pécsely—Balatonszőlősi-medence feneké. Sőt id. LÓCZY jelentőséget tulajdonít annak is, hogy a medence szemben fekszik az erupciós bazalttufából felépült Tihanyi-félszigettel (1. kép).

CHOLNOKY (1918) A Balaton hidrografiája c. könyvében foglalkozik a Pécsely—Balatonszőlősi-medence kialakulásával. Felveti azt a kérdést, hogy a medence okvetlen tektonikus süllyedés-e, vagy kialakulásának a magyaránatához elegendő-e az a tény is, hogy a dolomittakaró hiánya miatt itt sokkal erősebb volt a denudáció. A denudáció nagy mértékére engednek ugyanis következtetni a medencében fennmaradt keményebb mészkőből álló vonulatok. Ez elégséges bizonyíték CHOLNOKY szerint a denudációra. Utal arra, hogy id. LÓCZY-nak is ez a felfogása a tárgyalt medencéről.

Mielőtt kutatásaim során nyert adatok alapján állást foglalnék a Pécsely—Balatonszőlősi-medence kialakulásáról, itt szeretném röviden ismertetni ifj. LÓCZY L. részletes tektonikai vizsgálatainak lényegesebb

eredményeit, amelyeket a medencében és környékén végzett. Ezek számomra is nagy segítséget jelentettek a kialakulásról alkotott véleményem megformálásában.

Ifj. LÓCZY vizsgálatait során a következő tektonikus formákat, ill. alapelemeket különítette el:

1. Tranzverzális, horizontális, ún. harántos eltolódások, amelyek eredetileg a csapásirányra merőleges törések mentén keletkeztek.
2. Váltós pikkelyeződések és torziós eltolódások, melyek a csapással párhuzamos törések és felszakadások mentén támadtak.
3. Gyűrődések a földolomitban és mészkőben.
4. Gyűrődések a felsómárga-csoportban és a werfeni rétegekben.
5. Sasbércek és árkos jellegű beszakadások pl. a hidegkút—litéri törés mentén, Aszófő, Pécsely környékén.
6. Kisebb vetődések és flexurák: pl. Száka-, György-hegy, Pécselyi-medencерész kőfejtői, stb.

Ezek alapján a Balaton-felvidék töréses hegységnek fogható fel, annak ellenére, hogy a gyúrt szerkezeti elemek is jelentős számban előfordulnak, de a hegységet feldaraboló törések, vetődések fiatalabbak, mint a gyúrt szerkezet. Közbevetőleg megjegyzem, hogy a gyúrt szerkezetnek a formák fejlődésére nincs irányító hatása, csak másodlagos szerepet játszik a töréses szerkezet mellett. Kiemelkedését vertikális és horizontális erőknek köszönheti.

Az Alföld, Kisalföld és Balaton *depressziója* különböző feszültségi viszonyokat teremtett a középhegységben, amelyek különböző horizontális és vertikális erőkben nyilvánultak meg.

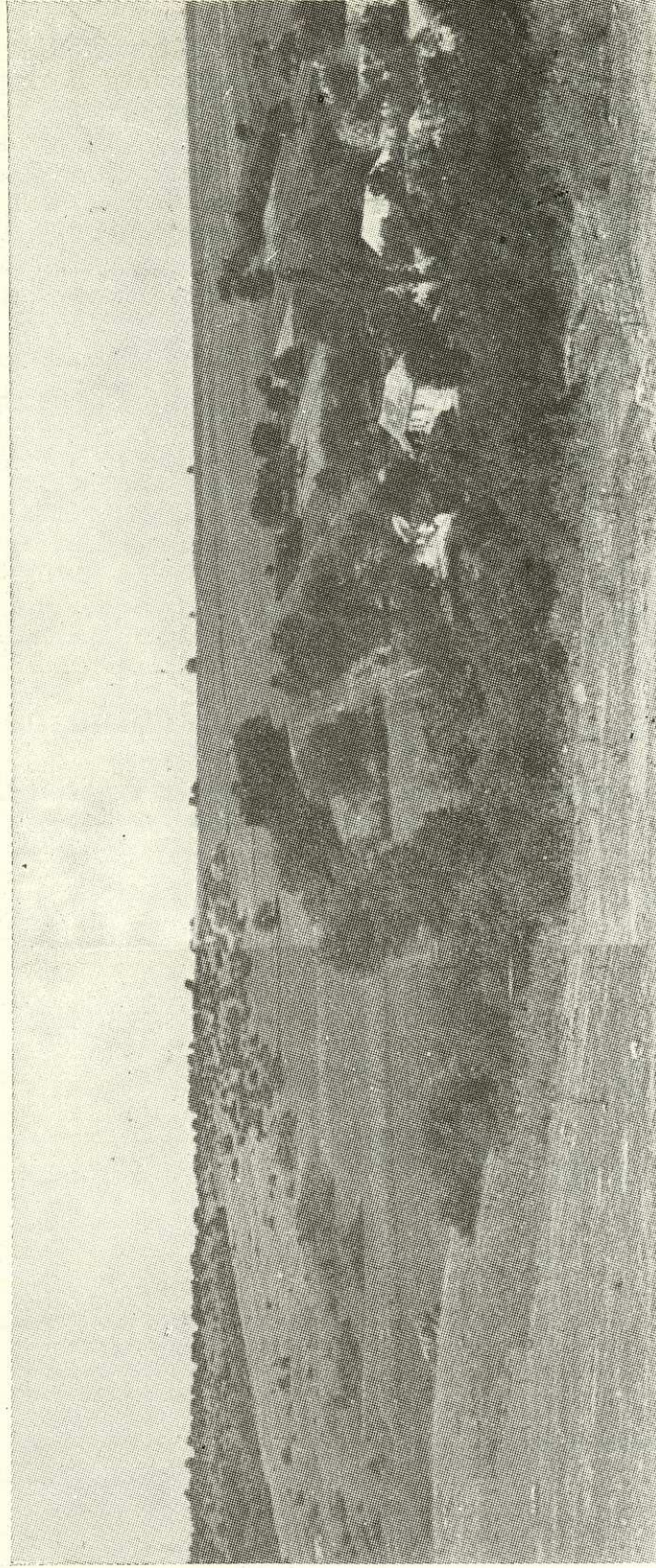
A medence változatos szerkezeti viszonyai és a denudáció hatására intenzívebben pusztuló kőzetfajták szerencsés kapcsolata vezetett a Pécsely—Balatonszőlősi-medence mai formájának létrejöttéhez.

A törésrendszerek mentén fellazulás történt a kőzetekben. A fellazulást a vízfolyások könnyebben, gyorsabban kimosták. Ezt igazolják az EÉNY—DDK-i irányú törések mentén létrejött völgyek és vízfolyások, melyek a medencén keresztül folyva a fellazított puha márganyagot elszállították, mintegy kitakarították, s így a medence kialakításában a legjelentősebb szerepet játszották (3 eróziós vízfolyás).

EGYED (1957) az Esztergomi medencében végzett kutatásai során bizonyította azt a feltevését, hogy a mélyebb szerkezetekben fellépő mozgások és deformációk a vízfolyások medrének kialakításában fontos szerepet játszanak.

Ezt a tételt látom bizonyítottnak a Pécsely—Balatonszőlősi-medence kialakulásánál.

Megfigyeléseim alátámasztják id. LÓCZY (1913) azon feltételezését, hogy a Pécsely—Balatonszőlősi-medence létrejötte előtt a Nagyvázsonyi-fennsík folytatása volt egészen a Balatonra néző vonulatig. Ez a fennsík jelleg egészen a felsőpliocén időszakig megvolt. A változás az eróziós víz hálózat kialakulásával történt. Az alsópleisztocén időszak során a terület enyhén hullámos felszín lehetett, bizonytalan futású vízfolyásokkal, a vízfolyások között alacsony hátakkal.



2. kép. Részlet az Evetes-völgyből Hidegkútnál. Háttérben a Hegyesmál (Szőlős-erdő)
hegyláb felszíne. (Foto: Buczko E.)

2. Bild. Teil des Evetes-Tales bei Hidegkút. Im Hintergrund die Piemontfläche des
Hegyesmál. (Weinrebe und Wald.) (Foto: E. Buczko)

Az eróziós vízfolyások bevágódása, ill. hátravágódása a kemény kőzetekbe lépést tartott az emelkedéssel. Ehhez még hozzájárult az a tény, hogy a Bakony belseje felé az emelkedés intenzívebb volt, mint a Balatonhoz közel eső részeken, ami még inkább növelte a reliefenergiát.

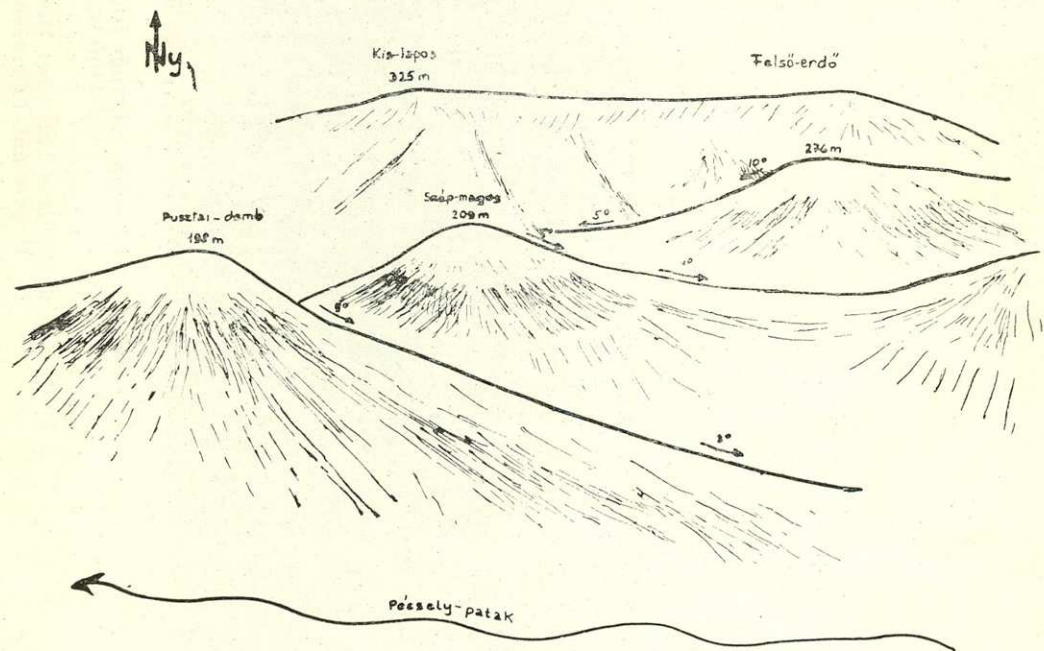
A pleisztocén változó klimaviszonyai során a külső erők közül nemcsak a folyóvízi erózió mint erő alakította a medencét, hanem a periglaciális folyamatok felszínalakító és anyagáttelepítő hatása is. Pl. a lejtős folyamatok a márgafelszínek pusztítását, anyagszállítását végezték, főleg a glaciális ideje alatt, s jelentős felszíni formákat hoztak létre az utolsó glaciális folyamán.

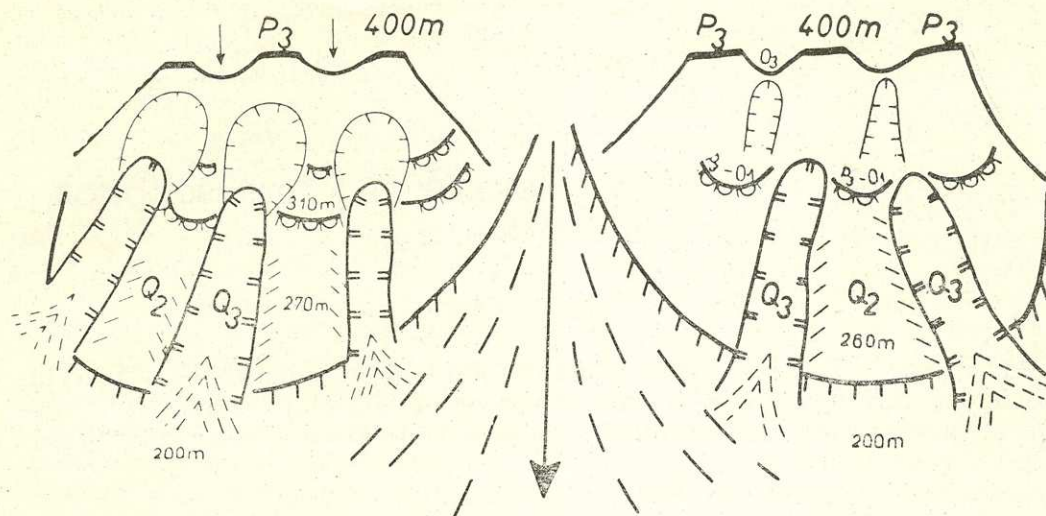
A Riss-Würm interglaciális idején a Balaton szakaszos besüllyedése a vízfolyások, völgyrendszerek fejlődését segítette elő. A megnövekedett reliefenergia révén a patakok több hordalékanyagot szállítottak el a medencéből és a Balaton előterében hordalékkúpokat alakítottak ki.

A Würm glaciális ideje alatt a lejtős folyamatok intenzív anyagszállítása, a törmeléklejtők kialakítása folyt a Pécsely—Balatonszőlősi-medencében. A még összefüggő hátakat, idősebb medenceszinteket, denudációs lépcsőket derázios völgyek szabdalják fel. Ezek a lejtőket ellankásították, a tetőszinteket csökkentették, és a medence belsejében a mélyebb szintek felé (völgytalpak, medencetalpak) félsíkokat (pedimenteket) alakítottak ki.

6. ábra. Részlet a Pécselyi-medencerészből. Törmelékes-glaciális vályoggal borított derázios tanúhegyek.

Abb. 6. Teil des Beckens von Pécsely. Mit Schuttigem glazielem Lehm bedeckte derasions Zeugeberge und Derasionsrücken.





7. ábra. Periglaciális pedimentáció a Pécsely—Balatonszőlősi-medencében. — P_3 = felsőpliocén hegyláblépcső, P_3 — Q_1 = denudációs lépcsők, Q_2 = pleisztocén hegyláb-felszín, Q_3 = hegyláb felszínén kialakult deráziós völgyek.

Abb. 7. Periglaziale Pedimentbildung im Becken von Pécsely—Balatonszőlős. — P_3 = Oberpliozäne Piemontterrasse, P_3 — Q_1 = Denudationsterrassen, Q_2 = Pleistozäne Piemontfläche, Q_3 = Auf Piemontflächen entstandene Derasionstäler.

A Würm II-ben jelentős löszképződés, löszfelhalmozódás történt eolikus és deluviális akkumulációval. Itt kell megemlíteni a medence kialakításában a defláció fontosságát, ami igen jelentős mennyiségű anyagot szállíthatott el a medencéből a glaciálisok száraz, hűvös időszakaiban.

A Pécsely—Balatonszőlősi-medencét tehát a következő folyamatok alakították ki:

1. A medence kialakításához alapul szolgált a változatos tektonika, a könnyen pusztuló márga és márgapados mészkő.
2. A Bakony intenzív emelkedése a pleisztocén során.
3. A Balaton-árok pleisztocén szakaszos süllyedése.
4. A külső erők (folyóvízi erózió, derázió, defláció) együttes medence-mélyítő hatása.

A medencében fennmaradt denudációs szintek, ill. a deráziós sziget-hegyek átlagmagassága kb. 210—240 m tszf. szintet ad. Ezek a tetőmagasságok feltételezésem szerint egykori középpleisztocén medencetalpat jelölnek. Természetesen eredeti magasságuk azóta már jelentősen lecsökkent (6. ábra).

A genetikus morfológiai formák és formacsoportok osztályozása

Medence

A Pécsely—Balatonszőlősi-medence alaktani szempontból szabálytalan alakú zárt térszíni mélyedés, amely eredetét tekintve mélyített medencetípusba tartozik. A medence kimélyítését a külső és belső erők együttesen végezték.

Hegyláblépcsők és hegyláb felszínek

A geomorfológiai kutatásokban még ma is a tönkfelületek, valamint a hozzájuk csatlakozó hegyláblépcsők és hegyláb felszínek jelentik a legnagyobb problémát.

BULLA (1958, 1962) kutatásai szerint középhegységeink legidősebb és legmagasabb felszínei miocén trópusi tönkfelszínek. A hegységeket általában két fiatalabb hegyláblépcső is kíséri, és ehhez csatlakozik a hegységeket széles sávban körülvevő hegyláb felszín.

A hegyláblépcsők PÉCSI szerint (1961, 1963, 1964) a középhegységek fiatal, többütemű emelkedése során a harmadkor végén, a hegyláb felszínből alakultak át. Tehát a hegységperemi pedimentek az előterek megsüllyedése, vagy a hegység szakaszos emelkedése során szélesebb-keskenyebb sávban lépcsőzetessé váltak. De a hegységből kifutó eróziós völgyek völgyközi hátak sorozatára szabdalták fel.

A miocén elejéig Magyarországon is lehettek összefüggő trópusi tönkfelszínek, de ezek a hegységképződési fázisok során összetöredtek és különböző magasságba kerültek (BULLA l. c.)

Mivel középhegységeink a miocén közepéig alacsonyabb helyzetben voltak, mint környezetük, ezért üledékgyűjtőként szerepeltek; így a mai legmagasabb fekvésű lepusztulás-felszínek csak a középső miocén után keletkeztek (pl. a vulkanikus hegységek), vagy mint exhumált és újra letarolt felszínek maradtak vissza (pl. a középkori v. idősebb röghegységek).

A középhegységeinket körülölelő hegyláblépcsők és hegyláb felszínek kialakulása trópusi tönkösödéssel nem magyarázható. Ezek a formák ugyanis a fiatal vulkanikus hegyekben ugyanúgy megtalálhatók, mint az idősebb röghegységekben (PÉCSI, 1963). Ezért feltételezhető, hogy a lépcsők a pliocén során alakultak ki.

A hegységperemi félsíkok kialakulását PÉCSI pedimentációval magyarázza. Ez a folyamat jórészt a félig száraz éghajlati zónákban jellegzetes.

Ennek megfelelő éghajlati típus középhegységeinkben a pliocén szárazabb meleg periódusaiban lehetett intenzív felszínformáló tényező (BÜDEL, 1957, PÉCSI, 1961, 1963, 1964). Mivel a régebbi pedimentek eróziós völgyekkel völgyközi hátakra tagolódtak, a pedimentáció nem egyedüli és nem is állandóan ható, hanem csak szakaszosan megismétlődő felszínalakító tényező volt.

A Pécsely—Balatonszőlősi-medencét É-ről határoló peremvonalatok legmagasabb szintjei tartoznak a pliocén hegyláblépcsőkhöz. Ezek átlagmagassága 400 m körüli. Hozzájuk kapcsolódnak — mint fiatalabb felszínnek — a Hidegkút környéki mészkőfelszín, a balatonfüredi és aszófői Nagy-mező dolomitfelszínei, valamint a Balaton partján végighúzódó kb. 300 m átlagmagasságú, erősen feldarabolt vonulat. Eredetüket tekintve ezek már a felsőpliocén hegylábfelszín feldarabolódott lépcsői.

Fiatalabb hegylábfelszínek a Pécsely—Balatonszőlősi-medencét körülvevő vonulatok és a balatoni Riviéra deráziós, eróziós formákkal felszabdalt lejtői. Ezeknek a fiatalabb (pleisztocén) felszínnek felső szakaszait az alapkőzet (márga, mészkő), alsóbb szakaszait a márgára rátelepült, fokozatosan kivastagodó, szoliflukciós úton felhalmozódott lejtőüledék és eróziós hordalékkúpanyag építi fel (7. ábra).

A Pécsely—Balatonszőlősi-medencében ez a pleisztocén hegylábfelszín enyhe lejtéssel simul a medencealjzathoz, kifejezett denudációs perem nélkül. A balatoni Riviéránál már denudációs peremek alakultak különböző magasságú szintekben.

Több eróziós völgnél (Zádor- vagy Halyagos-völgy, Koloska-völgy, Nosztori-völgy) a pleisztocén hegylábfelszín mint idősebb teraszszint nyomul be a völgybe, fokozatosan elkeskenyedve.

A pleisztocén hegylábfelszíneken az interglaciális időszakokban eróziós-deráziós völgyek képződtek, melyek erősen megváltoztatták a hegylábfelszín összefüggő képét. Ezeket a felszínformáló folyamatokat gyorsította a Bakony emelkedése (9. ábra).

A különböző magasságú hegylábfelszínek genetikus ábrázolása és kortani jelölése a geomorfológiai térképeken megtörtént.

Eróziós völgyek

A tárgyalt terület legjelentősebb morfológiai formái tartoznak ide. Az eróziós völgyek mai formájuk kialakulásáig több fejlődési szakaszon mentek keresztül. Fejlődésük szorosan kapcsolódik a szerkezeti mozgásokhoz, illetve ezek hatására képződött ÉNy—DK-i irányú haránttörésekhez.

A balatoni eróziós völgyek kialakulására és fejlődésére részletes kutatási eredményeket találtam SZILÁRD és MAROSI kandidátusi disszertációiban (l. c.), amelyek alapján ezt a fejezetet elkészítettem.

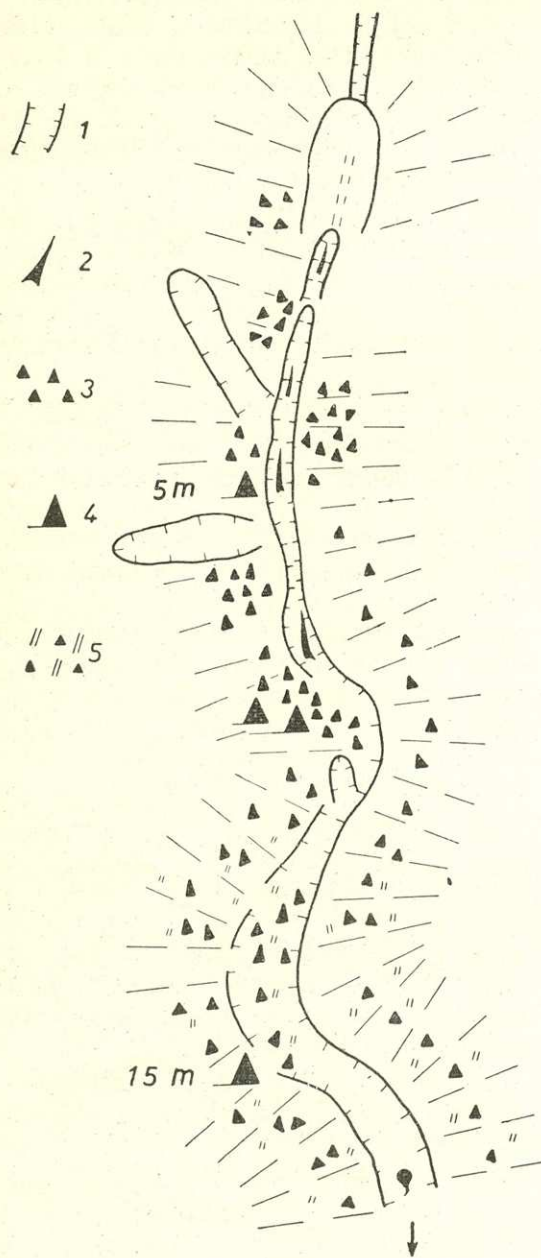
Az első fejlődési szakasznak az *alsópleisztocén* időszak tekinthető, amikor a feléledt szerkezeti mozgások hatására a mai nagyobb eróziós vízfolyások ősei (a Bakonyból lefutó patakok) a szerkezeti vonalak mentén völgyeiket kialakították, és hordalékanyagukat (durva hordalékot is!) a Dráva-árokig szállították.

Ezeknek az alsópleisztocén hordalékanyagoknak —kavicsoknak — zömét bakonyi eredetű karbonátos anyag, vagy vörös homokkő alkotja (SZILÁRD 1964).

Az a tény, hogy a bakonyi vízfolyások az alsópleisztocénben még a durva hordalékukat is átszállították egészen a Dráváig, azt igazolja, hogy

8. ábra. Geomorfológiai térkép-vázlat a Koloska-völgy felső szakaszáról (szerk. BAJCSY L.) — 1 = eróziós vízmosás, 2 = eróziós barázda, 3 = kőtenger, 4 = állókő, 5 = vályogos lejtőtörmelék.

Abb. 8. Geomorphologische Kartenskizze über den Oberen Abschnitt des Koloska-Tales (entw. von L. BAJCSY). — 1 = Erosions Wasserabwaschung, 2 = Erosionsfurche, 3 = Steinmeer, 4 = Stehende Steine, 5 = Lehmiges Abhängeschutt.



a Balaton-árok nem jelentett számottevő felszínformáló tényezőt. Ez az állapot — hivatkozva SZILÁRD és MAROSI kutatásaira — egészen a középleisztocénig tartott.

A Balaton-árok a középleisztocéntól kezdve mint felszínformáló tényező hat elsősorban az eróziós völgyek fejlődésére. Ezért szükséges részletesen beszélni a Balaton-árok kialakulásáról is.

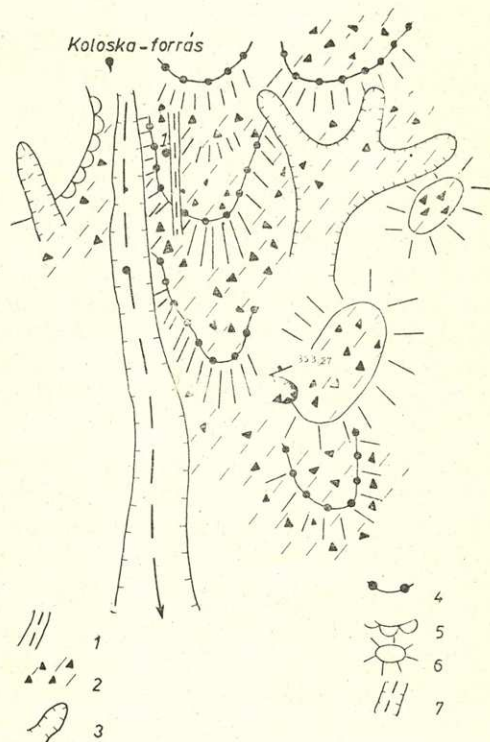
A Balaton-árok kialakulásának kezdeti szakaszában az árok térségében — főleg a szerkezeti vonalak mentén kialakult völgyekben — már ún. előmélyedések, völgytágulatok alakultak ki. Ezek a középpleisztocénban csak az üledékfelhalmozódás menetére voltak kihatással. Így a Bakonyból lefordított durva üledék már nem szállítódott a Somogyi-dombság területére (Dél-Külsősomogyi-süllyedés), hanem az elősüllyedésekbe halmozódott fel, és csak a viszonylag finomabb üledék került át délre.

Mivel a pleisztocén során a középhegység és a Somogyi-dombság központi része is emelkedett — kisebb-nagyobb intenzitással — így az eróziós völgyek bevágódása jelentős hordalékanyagot eredményezett, ami egyre inkább a középhegység előterében rakódott le, és alakított ki hegylábi hordalékkúp felszíneket, és csak kis része (finomfrakciójú homok) hordódott át a somogyi területre. A középpleisztocén végén és a felsőpleisztocén elején, amikor a szerkezeti mozgások ismételt felélénkülése figyelhető meg, a Balaton-árok szintje is megsüllyedt — kb. 120—140 m-es szintre (SZILÁRD 1964) —, ami véget vetett a bakonyi vízfolyások átfolyásának a Somogyi-dombság területére.

A fent említett 120—140 m-es árokfelszínre tovább folyt a hordalék-szállítás, aminek formája az éghajlattól függően hol eróziós, hol deráziós, vagy szoliflukciós úton történt (ezt igazolja a tómedence D-i partján 120—140 m tszf-i magasságban végighúzó dolomitmurvás lejtőüledék, amely-

9. ábra. Geomorfológiai térkép-vázlat a Koloska-völgyből (szerk. BAJCSY L.) 1 = löszmélyút, 2 = törmelékes lejtőlösz, 3 = deráziós völgy, 4 = krioplanációs szintek, 5 = hegyláb-felszín pereme, 6 = deráziós tanúhegy, 7 = eróziós völgy időszakos vízfolyással

Abb. 9. Geomorphologische Kartenskizze des Koloska-Tales (entw. von L. BAJCSY) — 1 = Lössstiefweg, 2 = Schuttiger Gehängelöss, 3 = Derasionstal, 4 = Krioplanationshorizonte, 5 = Rand der Piemontfläche, 6 = Derasions Zeugeberge, 7 = Erosionstal mit periodischem Wasserlauf.



nek É-i folytatása a Pécsely—Balatonszőlősi-medencében és a Balaton-felvidék más területén is megtalálható).

SZILÁRD és MAROSI kutatásai BULLA és KÉZ vizsgálataival összhangban az utolsó interglaciálisra teszik a Balaton-árok térségében kialakult továbbcsüllyedő mélyedéssorozatot, amelyet igazoltan már a tó tölti ki.

Ez a tómedence sem egyenletes ÉK—DNy-i irányú párhuzamos törésvonalak között csüllyedt tovább, hanem legintenzívebben ÉNy—DK-i pászta — előmlyedések — mentén (SZILÁRD 1964).

Természetesen a felsőpleisztocén középhegységi emelkedés és a Balaton-árok szakaszos csüllyedése a Balaton-felvidék eróziós völgyeiben jelentős bevágódást eredményezett, amelynek során a peremvonalatok kemény kőzeteiben 80—100 m mély szurdokvölgyek alakultak ki.

Nosztori- és Koloska-völgy

Barnag és Csopak közti terület eróziós völgyei közül a Nosztori- és a Koloska-völgy a legnagyobb és legjelentősebb. Ezek az eróziós völgyek ÉÉNy—DDK-i irányú törések mentén alakultak ki a felsőtriász márga és sándorhegyi mészkő határán. LÓCZY és CHOLNOKY (1918) az *inszekvens völgytípus* kialakulásának szép példáit látták bennük.

A legújabb kutatások a tómedence fiatal (würm) voltát igazolták, így a Balaton É-i partján kialakult vízhálózat jóval idősebb, hisz már az alsópleisztocénban hordalékanyagot szállított a Somogyi-dombság területére. Mivel a völgyhálózat az intenzív felsőpleisztocén emelkedéssel lépést tudott tartani, antecedenciával hozta létre a Balaton felé mélyülő, a külső peremvonalatoknál szurdokszerű, terasztalan völgyeit.

A Koloska-völgy felső szakaszát az eróziós vízmosások erősen felszabdalták. A márgás alapkőzet ehhez igen kedvező volt. A Koloska-forrás feletti szakaszon csak időszakosan, a nagyobb esőzések idején alakult ki vízfolyás. A forrástól a Koloska vendéglőig a völgytalp kiszélesedik, és a völgyoldalak erősen lealacsonyodnak, mivel a terület könnyebben pusztuló márgából épül fel. Ez az állapot egészen a peremvonalat áttöréséig tart.

A Koloska-völgynek nincs eróziós mellékvölgye, ellenben igen sok deráziós völgy tagolja a völgyoldalakat (8. és 9. ábra).

A Nosztori-völgy alaki sajátóságokban megegyezik a Koloska-völgygel, mert kőzetviszonyaik azonosak.

A szurdokból kilépve mindkét völgy vízei nagy mennyiségű hordalékot teregettek szét a középső- és főleg a felsőpleisztocén során. A keletkezett hordalékkúpok megvédték a pannóniai üledékeket a lepusztulástól, és szélesebb hegylábi hordalékkúp felszín alakítottak ki a hegy lába és a Balaton között.

Ahol a folyóvízi hordalékanyagok hiányoznak — pl. Balatonarács és

Csopak között — ott a hegyláb felszín elkeskenyedik, mert a kialakításnál csak a krioplanációs folyamatok játszottak szerepet. Ezek alakították ki keskenyebb lépcsőket a hegy lába és a Balaton között.

Evetes-völgy

Az Evetes-völgy szintén törésvonal mentén kialakult eróziós völgy, az ÉÉNy—DDK-i főtörés irányát követi (az 1896 szept. 14-i földrengést e törésvonal mentén észlelték Hidegkút—Balatonfüred között). Völgyfője Hidegkút felett van, ahol több bővizű forrás táplálja a patakot. A völgy vízfolyása a Nagy-mező Ny-i peremét átvágó meredek falú szurdokvölgyet alakította ki. A szurdokból kilépve széles völgytágulatba ér, ahol idősebb hordalékkúpjába vágódott be. A völgytágulat (Körtvélyes) a Bocsár-hegyig tart, ahol a mészkövön átvágódva ismét meredek falú (80—100 m magas) szurdokvölgyet hozott létre a patak. Innen fut ki a pleisztocén hegyláb felszínre, aminek kialakításában ugyanolyan szerepe volt, mint a Nosztori-, a Koloska-völgy és a többi kifutó völgy patakjának.

Az Evetes-völgyben sok helyen *völgyaszimmetria* figyelhető meg. Ez helyenként a töréses szerkezet következtében tektonikára vezethető vissza, másutt a kőzetminőség okozta különböző ellenálló képességgel magyarázható (mészkő, dolomit, márga eltérő ellenállása a külső erőkkel szemben). Pl. a Hidegkút alatti völgyoldalak közül a délies kitettségű lejtő erősen ellankásított, fagy hatására elaprózódott dolomit lejtő (2. kép).

A Halyagos-patak völgye a Szőlős-erdő (Hegyesmál) Ny-i oldalán, az Evetes-völgygel párhuzamosan, ugyancsak szerkezeti vonal mentén kialakult eróziós völgy.

Völgyfője mélyen hátravágódott a Hidegkút környéki lösszel borított térszínbe. Ezért a völgy felső folyásánál szintén igen sok eróziós vízmosás alakult ki, s ezek nagymértékben felszabdalták a völgytalpat és a völgyoldalakot.

A völgy Kis-Gella és Szőlős-erdő közötti szakaszát nevezik csak Halyagos-völgynek, ahol kőzetminőségből adódó aszimmetrikus völgyoldalakkal meredekfalú mészkőszurdok jött létre. A lejtők alján több helyen szoliflukciós lejtőüledék fordul elő (erről bővebben a periglaciális folyamatoknál).

A fent említett szurdokból kilépve, lösszel borított térszínbe vágódott be a patak. Ezen a részen (Balatonszőlősi-medencerész délies kitettségű lejtőin) a lejtők szélárnyékos oldalán jelentősen kivastagodott az áthalmozott lejtőlősz. A vízfolyás a medencébe érve törmelékét lerakta és széttergette a medencetalpon.

A Halyagos-patak mellékvölgyei a felső szakaszon eróziós vízmosásokkal szabdalt deráziós völgyek, amelyek a szurdok után (középső és alsó szakasz) széles, lapos, tál alakú formát öltenek.

A Halyagos-völgynek a jelen időszakban, Balatonszőlősig csak időszakos vízfolyása van.

Vakény-patak völgye

A Vakény-patak a Balatonszőlősi-medencérszt Ny-ról határoló mélyedés az Újhegy és Kiserdő között lejtőlösszel vastagon kitöltött völgyben fut DK felé. A Pécsely—Balatonszőlősi medencét D-ről határoló kemény mészkőpadokból álló peremvonalat „átvágva” fut le Aszófőn keresztül a Balatonhoz. A pleisztocén során, az Aszófő fölötti dolomitfelszínen erősen görgetett mészkőkavicsokból álló agyagos hordalékkúpot teregetett szét. Ez az idősebb hordalékkúp a dolomitfelszínen már csak foltokban és a periglaciális folyamatok (szoliflukció) által átdolgozva, míg a dolomit mélyedésekben fagyzsákokat, kisebb delléket kitöltő anyagként lelhető fel (pl. az aszófő—pécselyi országúton, a völgyi vízválasztó szintjében, az út Ny-i oldalán levő múrvagödörben 10a és 10b ábra).

A Vakény-patak fiatalabb hordalékkúpja Aszófő alatt legyezőalakban terül szét. Kora egyezik a Balatonarácsnál és Balatonfürednél a denudációs partszegélyt beborító hordalékkúpok anyagával (Q₃ + H).

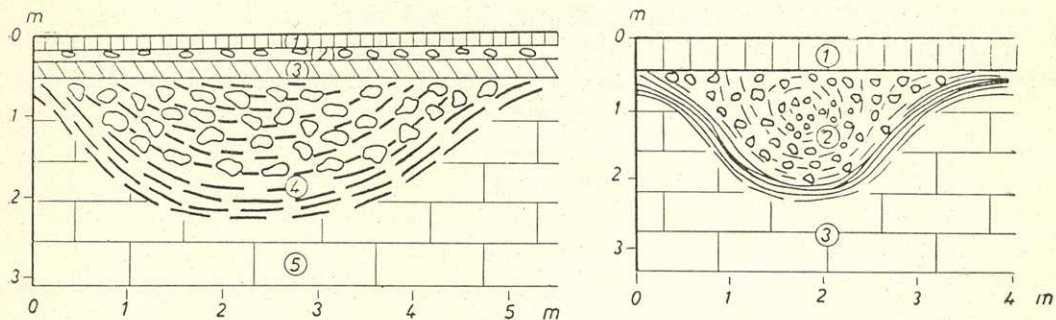
Bogoma-völgy

Jelentős szerkezeti völgy Pécsely—Tótvázsony között (ebben épült a múút is). Meredek oldalakkal mélyül a Nagyvázsonyi-fennsíkba.

Völgyfője a deráziós völgyekre jellemző kiszélesedő és lealacsonyodó oldalakkal; széles völgytalppal rendelkezik. Ezeket sok helyen az eróziós

10. ábra. a) Pécselyi-medencérszt: dolomit murva-bánya az Öreg-hegy oldalában az aszófői országút mellett, benne agyagos, kissé görgetett dolomit és mészkőtörmelékkel kitöltött delle. — 1 = rendzina talaj, 2 = kissé görgetett törmelék, 3 = fosszilis nyiroktalaj, 4 = agyagos, gyengén görgetett szoliflukciós anyag, 5 = dolomit. b) Fagyzsák az előző murvabányából. — 1 = rendzina talaj, 2 = agyagos, gyengén görgetett szoliflukciós anyag, 3 = dolomit.

Abb. 10. a) Teil des Beckens von Pécsely: Dolomitschottergrube am Rande des Öreg-hegy, neben der Landstrasse von Aszófő lehmiger ein wenig gerollter Dolomit und mit Kalksteinschutt ausgefüllte Delle. — 1 = Rendzinaboden, 2 = Ein wenig gerollter Schutt, 3 = Fossiler „Nyirok“-boden, 4 = Lehmiger schwach gerollter Solifluktionston, 5 = Dolomit. b) Säckige Bodenfresterscheinung aus der vorherigen Schottergrube. — 1 = Rendzinaboden, 2 = Lehmiges schwach gerolltes schuttiges Solifluktion-Material, 3 = Dolomit.





3. kép. Részlet a Zádor-völgyből. Előtérben a Pusztavár v. Zádervár. (Foto: Buczko E.)
3. Bild. Teil des Zádor-Tales. Im Vordergrund Pusztavár o. Zádervár. (Foto: E. Buczko)

vízmosások szabdalták fel, mivel a márga és lösz kedvez a gyors, vonalas erózióknak.

A völgy oldalait a völgytalp felé kivastagodó, szoliflukciós, törmelékes vályog borítja, melyeknek rétegzett, kevert anyaga a vízmosások és utak oldalában jól megfigyelhető.

A patak a medencébe érve széles hordalékkúpot teregetett szét. Ennek anyaga durva, kissé görgetett mészkő kavics, agyagos-iszapos beágyazásban, helyenkint szemipedolittal keverve.

Ma a vízfolyás a hordalékkúpot DNy felé megkerüli, és a szélét átvágva ér a medencébe.

Zádor-patak völgye

A Zádor- és az Öreg-hegy között *szerkezeti vonal mentén kialakult eróziós völgy*.

Völgyfője amfiteátrumszerűen kiszélesedő, meredek, függő deráziós völgyekkel tagolt. Ezek a függő völgyek messze hátravágódnak a Nagyvázsonyi-fennsík dolomit- és mészkőfelszínébe (3. kép).

A völgyfő Ny-i ága a Pusztavár vagy Zádorvár kiugró fokát megkerülve, száraz szurdokvölgy formájában, legmélyebbre vágódik az előbb említett dolomitfelszínbe (kb. 300—400 m; 35—40°-os völgyoldal). A nyugati ág felső részében áttelepített, dolomittörmelékkel kevert löszfoszlány található.

A Zádor-völgy forrásai a mészkő és márga határán erednek. A patak triász márgába vágódott be, ezért a Kemence-kúttól kezdve kb. 150—200 m széles *alluviumot* alakíthatott ki. A völgytalpat két kemény mészkőpad tagolja. Ezek felett lépcsők alakultak ki. Az első lépcső Zádor-majornál van, a második ettől kb. 100 m-re D-re. Utóbbi alatt 2 forrás fakad.

A Zádor-patak 4 aktív forrásból táplálkozik és a völgytalp mindkét oldalán egy-egy különálló erecske vezet le a vizet a medencébe. A két patak a medencében egyesül.

Meg kell jegyezni, hogy a völgy két erecskéje mesterségesen vezetett, így öntözéssel hasznosítják a mezőgazdaság számára a jól termő széles alluviális síkságot.

A patak a medencébe érve széles hordalékkúpot teregetett szét. A hordalékkúp-felszín idősebb része két oldalt benyúlik a völgybe, és mint egy idősebb völgytalpszint (terasz) kíséri a völgyoldalt, fokozatosan elkeskenyedve és beleolvadva a lejtőbe.

A Zádor-völgy oldalait a tetőktől a völgytalp felé fokozatosan kivasztogató glaciális vályogos törmeléktakaró borítja, amely a márga elmállásából keletkezett, és jelentős része a periglaciális időszakokban települt át a lejtőkön, szoliflukció, pluvioniváció, gravitáció, stb. hatására.

Magyaros-patak völgye

A Magyaros-patak a Vászolyi-medence vizeit gyűjti össze, és vezet le a Pécselyi-medencébe. A régi Halastó után, a Sósi-majornál egyesül a Pécsely-patakka. Utóbbi a Vászolyi- és Pécselyi-medence vizeit együttesen szállítja Örvényesnél a Balatonba. Ez a Pécselyi-medencerész egyetlen kifolyása.

A Magyaros-völgy szép példája a *völgy-lefejezésnek* vagy más néven *kaptura-képződésnek*. Kialakulását a 11. ábra mutatja.

A völgykaptura a középsőpleisztocén végén, a felsőpleisztocén elején jöhetett létre; ekkor volt intenzív völgybevágódás.

A Würm glaciális nedvesebb időszakában a völgyeket vastagon kitöltötte a lejtőlössz.

A Bab-völgy (a Magyaros-patak Pécsely felőli szakasza) oldalában ennek a völgykitöltésnek maradványai több feltárásban is megtalálhatók (4. kép).

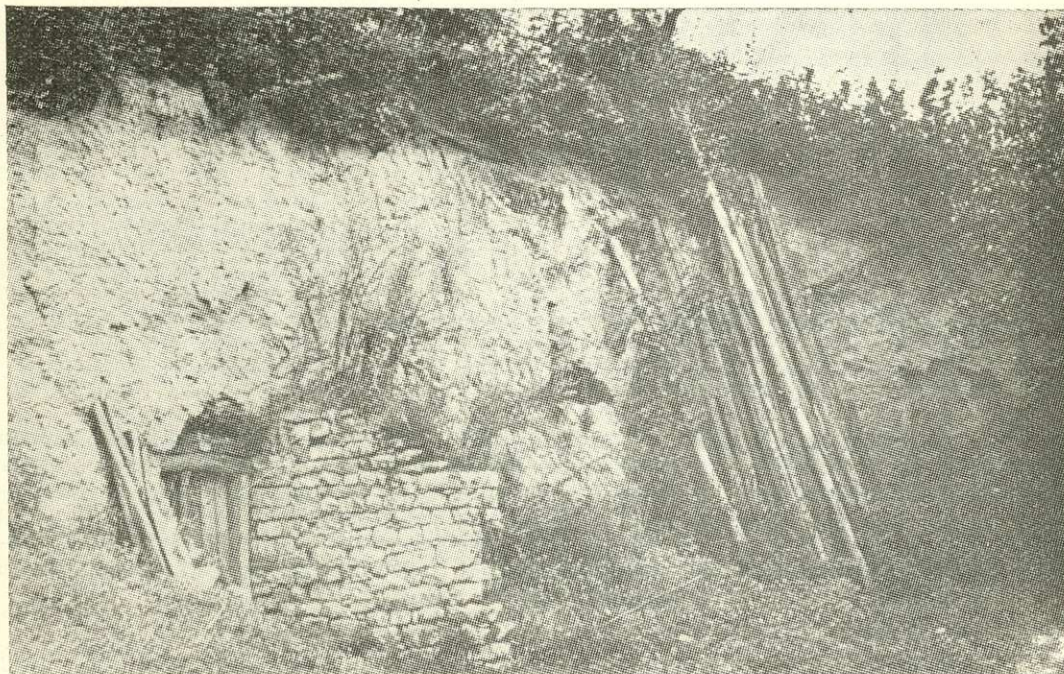
A Würmkori völgykitöltést a posztglaciálisban (óholocén nedves időszak) völgy-mélyítő időszak követte, amely a mai völgyforma kialakulásához vezetett, és a lejtőlössz nagyrészt kihordta a völgyből.

Ez a fejlődési folyamat jellemző a Balaton-felvidék eróziós völgyeire. A visszamaradt löszszintek mint áteraszok jelölik a Würmkori völgykitöltés szintjeit. A holocén bevágódások helyenként a 4—5 m-t meghaladják, s ez több esetben a terület kiemelkedésének mértékétől, a természetes növénytakaró ritkulásától és más helyi tényezőktől függött.

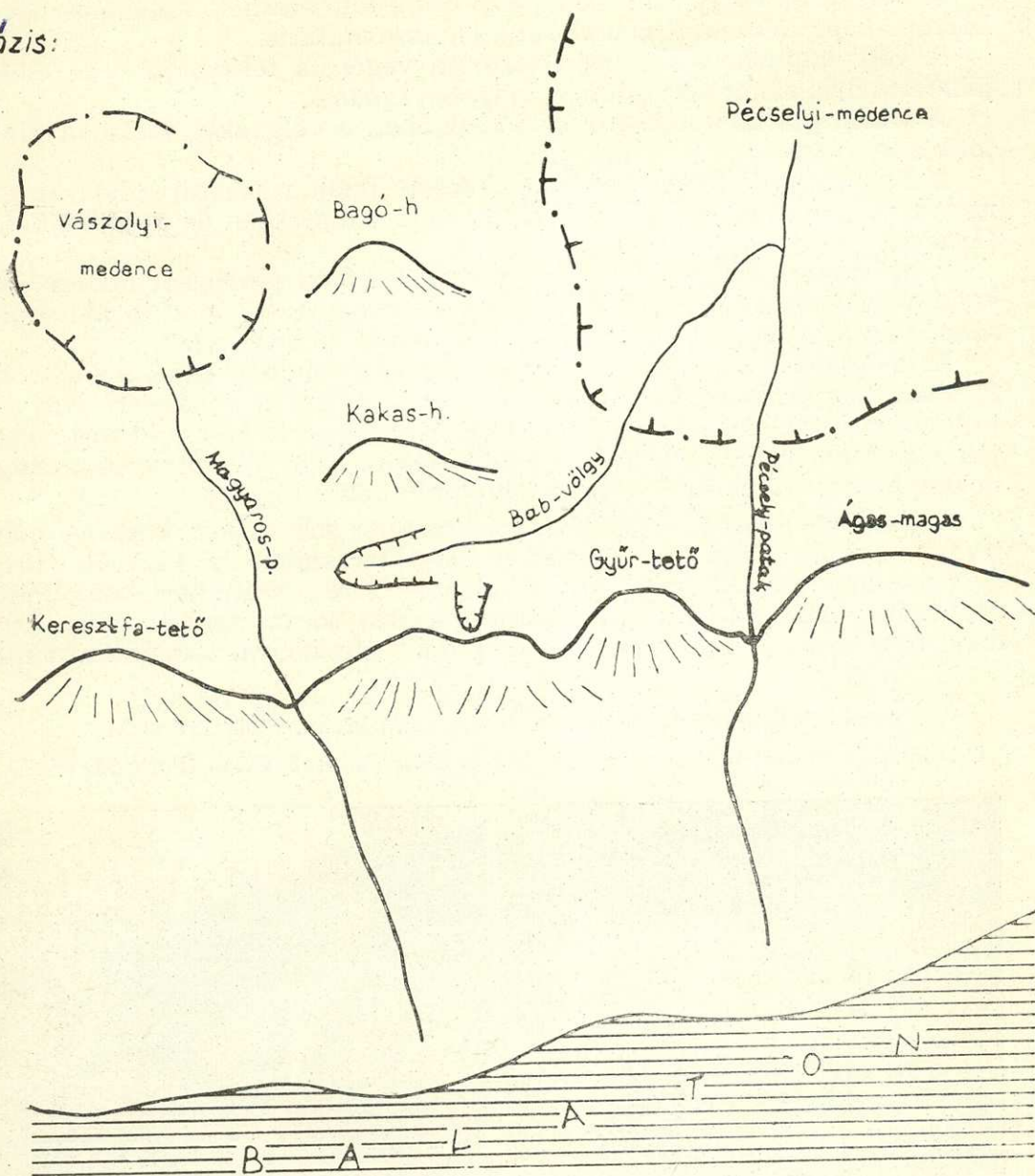
A Balaton-felvidék eróziós völgyei mentén sok helyen keskeny helyi teraszfelszínek találhatók. Ezeket a helyi teraszokat BULLA B. (1943) *áteraszoknak* tartotta, amelyeknek jelentős része a Würmkori löszfeltöltődés utáni (posztglaciális) intenzív bevágódás során maradt meg. Ezek azért nem igazi eróziós teraszfelszínek, mert derázióval felhalmozott üle-

4. kép. Würmkori lejtőlössz a Bab-völgy oldalában, (Foto: Pécsi M.)

4. Bild. Hanglöss vom Würmzeitalter an der Seite des Bab-Tales. (Foto: M. Pécsi)



1. fázis:



11. ábra. Eróziós völgyképződés és völgylefejezés. 1. fázis: Alsó- és középsőpleisztocén időszak. 2. fázis: Középső- és felsőpleisztocén időszak. — A peremhegység intenzív emelkedése következtében a Bab-völgy hátravágódása során lefejezte a Magyaros-völgyet. A régi völgyből száraz völgytorzó keletkezett. A középsőpleisztocén völgytalpat a Keresztfa-tető és Kakas-hegy közötti völgyi vízválasztó jelöli. A Pécselei-patak középsőpleisztocén völgytalpszintjét a Gyúr-tető és Ágas-magas közti eróziós völgyváll jelöli.

2 fázis

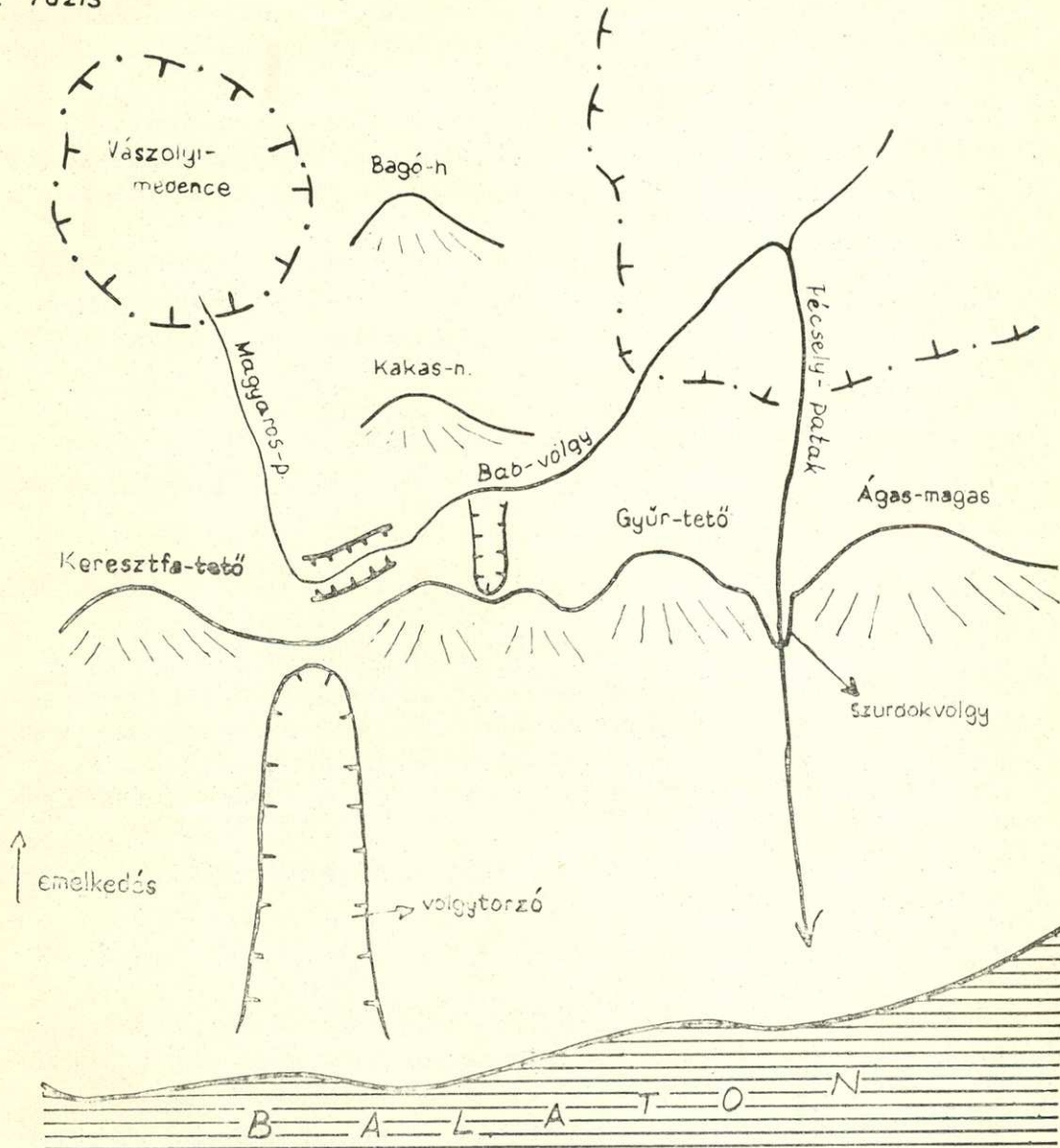


Abb. 11. Erosionstalbildung und Enthauptungen. 1. Phase: **Unter- und Mittelpleistozäne Periode.** 2. Phase: **Mittel- und Oberpleistozäne Periode.** — Infolge der intensiven Hebung des Randgebirges, hat das Bab-Tal im Laufe seiner Regression das Magyaros-Tal enthauptet. Aus dem früheren Tal entstand ein Trockenes Taltorso. Die Mittelpleistozäne Talsohle ist zwischen Keresztfa-tető und Kakashegy durch eine Talwasserscheide bezeichnet. Der mittelpleistozäne Talsohlenhorizont des Pécsely-Backes, ist durch die zwischen Gyűr-tető und Ágas-magas liegende Erosions-Tal-schulter bezeichnet.

dékből épülnek fel. Helyi teraszok alakultak ki pl. az eróziós völgyek szurdok részeiben is, ahol kialakításukban krioplanációs, szoliflukciós folyamatok is résztvettek, amit a felszínükön levő lejtős üledékek bizonyítanak.

Igen érdekes jelenség, hogy a balaton-felvidéki eróziós völgyeknél átmenő teraszok nem alakultak ki. CHOLNOKY J. (1913) ezek hiányát úgy értelmezi, hogy a Balaton-árok az alsópleisztocén óta nem süllyedt, hanem azóta is nyugalmi állapotban van.

BULLA B. (1943) véleménye szerint a jégkorszaki éghajlatváltozások a Dunánál és mellékfolyóinál is alakítottak ki teraszokat, ezért a balaton-felvidéki vízfolyások terasztalansága a völgyek fiatalabb voltával magyarázható.

Ehhez hozzáfűzve saját véleményemet összefoglalóan megállapítható, hogy a Balaton-felvidék igen változatos tektonikai mozgásai nem kedveztek az átmenő teraszok létrejöttének, s csak a völgyek egyes szakaszain tették lehetővé a teraszfelszín kialakulását (12. ábra).

Deráziós völgyek*

A deráziós völgyképződés — a tapasztalatok alapján — általában a denudációs peremektől, a kőzetminőségből adódó lépcsőktől, lejtőtörésektől indul ki, és a lejtőn hátrálva halad, mint az eróziós völgyképződés. Természetesen a kialakulást jelentősen befolyásolják az éghajlati adottságok, a kiettség, a kőzetminőség és a talajviszonyok, valamint a növénytakaró összetétele.

Deráziós völgyek osztályozása alakrajzi sajátosságaik szerint (a kőzet és a forma kapcsolata):

a) Függő, nagyésű, cirkusz-völgyek — a triász márga és a sándorhegyi mészkő határán (13. ábra).

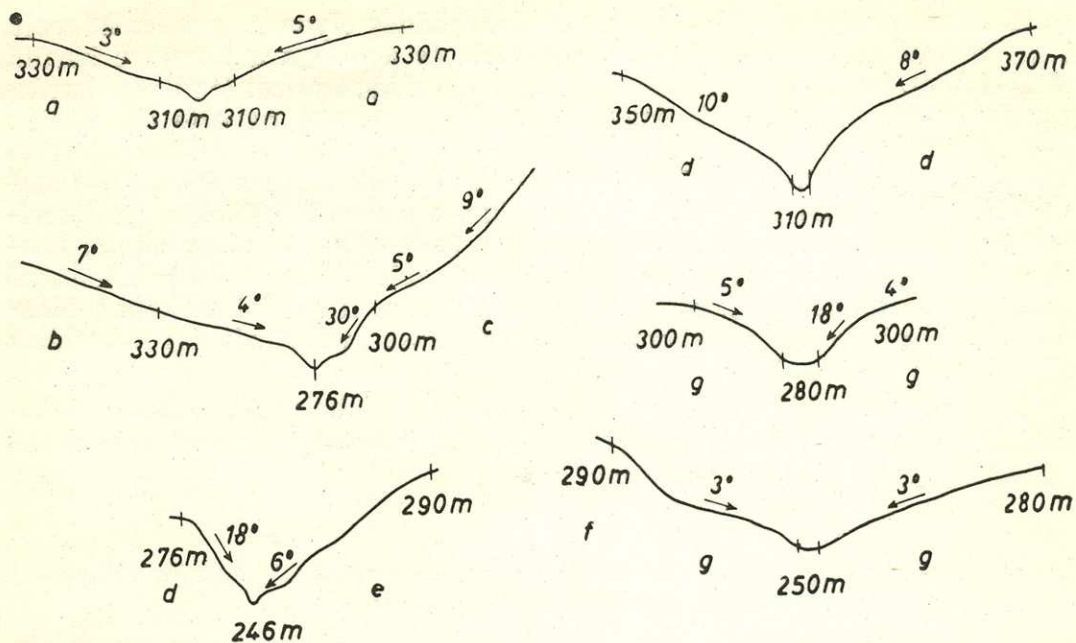
b) Függő, nagyésű deráziós dellék a völgyfőknél, völgyoldalaknál — a felsőtriász márga és sándorhegyi mészkő határán, sándorhegyi mészkövön, valamint dolomiton (13. ábra).

c) Nagyésű, széles, tálalakú völgyek — márga és lösz térszíneken (13. ábra).

d) Kisesésű, széles tálalakú völgyek — márga, lösz és dolomit térszíneken (14. ábra).

e) Kisesésű rövid dellék — dolomit térszíneken.

* A deráziós folyamatok hatására kialakult szárazvölgyeket nevezik a legújabb terminológia szerint (PÉCSI M. 1963) deráziós völgyeknek.



12. ábra. Különböző kőzeteken kialakult eróziós völgyek keresztmetszetei és lejtőszögei. — a = vékonypados lemezes-sejtes dolomit (alsótriász), b = lemezes mészkő (alsótriász), c = megyehegyi dolomit (középsótriász), d = tűzköves mészkő (középsótriász), e = fődolomit (felsótriász), f = márga (felsótriász), g = lejtőlösszel fedett márga.

Abb. 12. Durchmesser und Neigungswinkel der auf verschiedenen Gesteinsarten entstandenen Erosionstäler. — a = Dünnbänkiger poröser Dolomit (Untertrias), b = blätteriger Kalkstein (Untertrias), c = Megyehegyer Dolomit (Mitteltrias), d = Kovasteiniger Kalkstein (Mitteltrias), e = Hauptdolomit (Obertrias), f = Mergel (Obertrias), g = mit Hanglöss bedeckter Mergel.

A deráziós völgyek kialakulásának kőzetmorfológiai tényezői

A deráziós völgyek alaki sajátosságai kőzettani adottságokkal hozhatók kapcsolatba.

A kőzetek különböző ellenállóképessége, keménysége, aprózódása, mállása és agyagtartalma tette lehetővé, hogy a tárgyalt területen más-más deráziós völgytípusok képződtek. Ehhez még szorosan kapcsolódott a térszín változatos reliefenergiája is. Általában az a) és b) típusú völgyek a meredek szerkezeti lépcsők peremén képződtek (pl. a Nagyvázsonyi-fennsík denudációs lépcsőjén, vagy a délről határoló peremvonalat lejtőin), tehát a kemény sándorhegyi mészkövön és dolomiton. Ezek a völgytípusok rövid lefutásúak, meredek esésvonalakkal és völgyoldalakkal jellemezhetők, völgytalpukon kevés vályoggal kevert durva törmelékkel (5. kép).

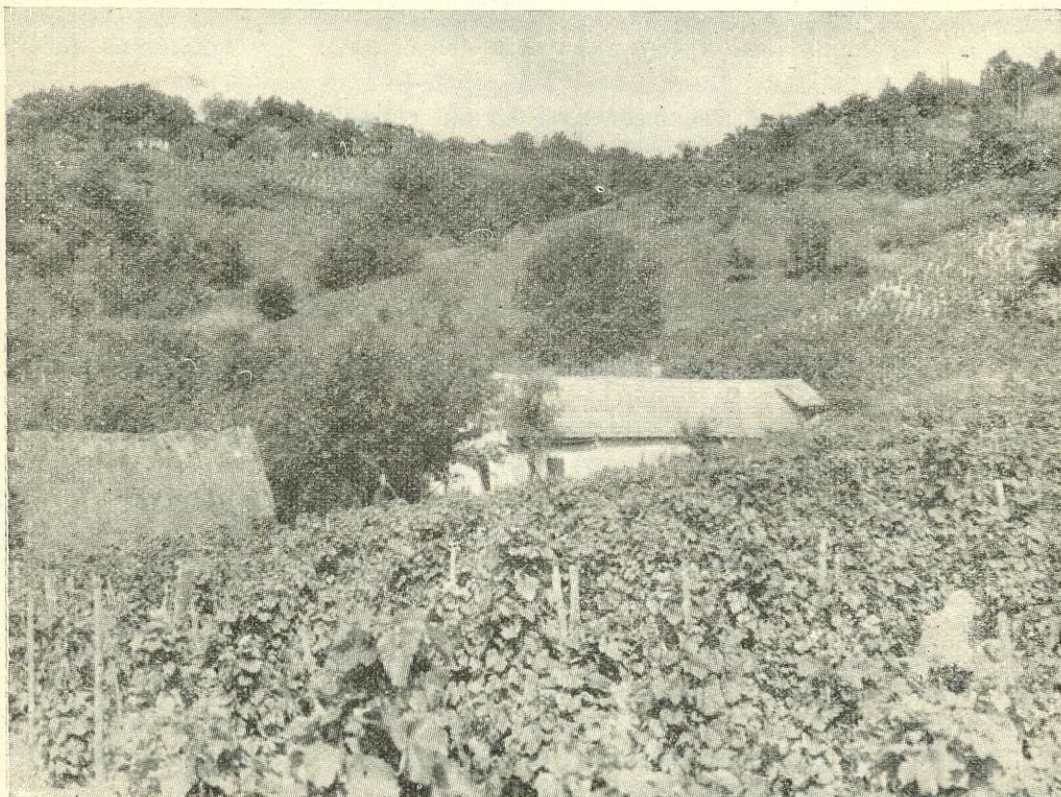
A c) típusú völgyek a terület márga és lösz térszínein alakultak ki. Ezek egy része — így pl. a nagyvázsonyi denudációs lépcső lejtőjén — az a) típusú völgyek folytatásában jöttek létre (13. ábra).

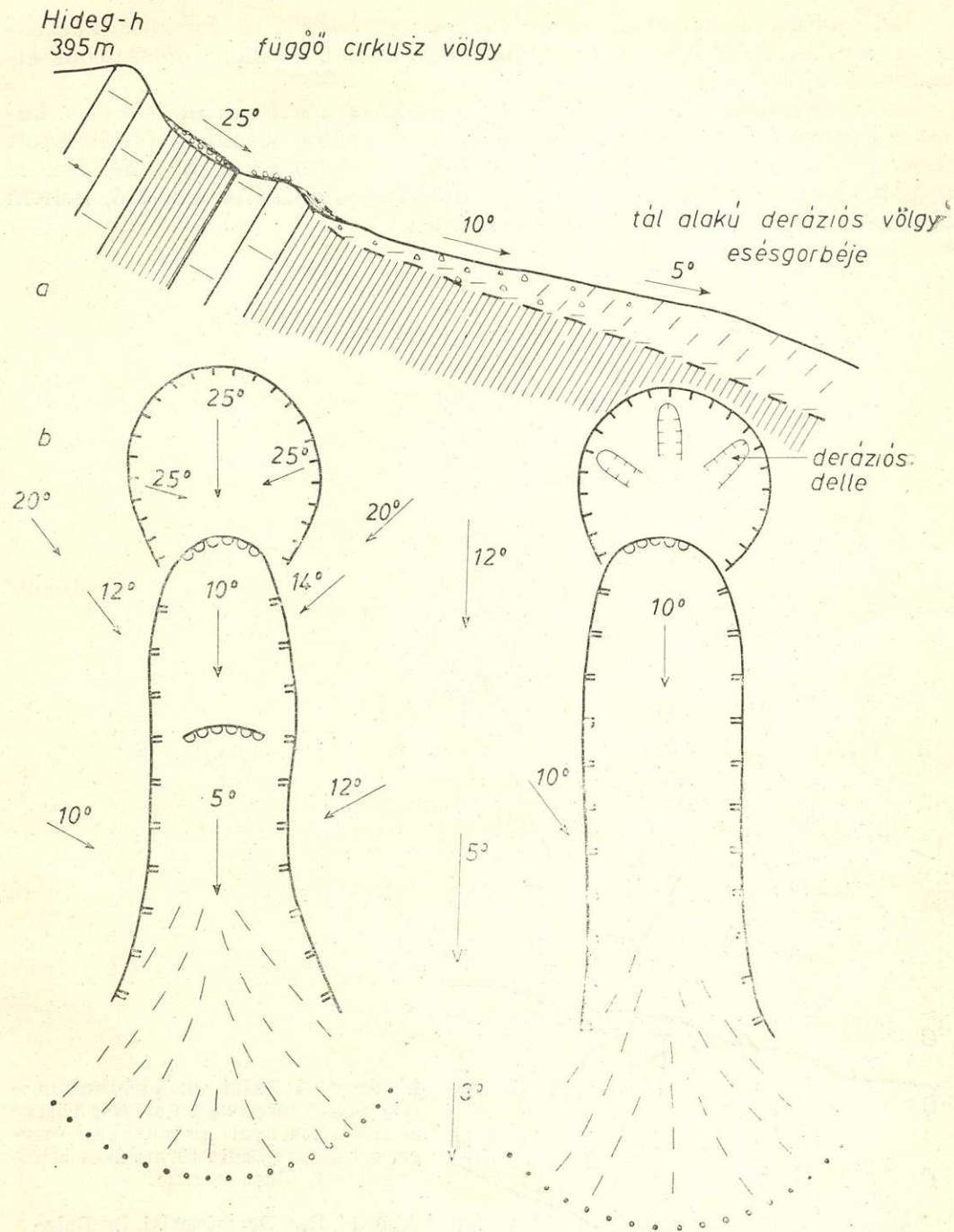
Ezeknél a völgyeknél a völgytalpi lehordódás olyan nagymértékű volt, hogy a lejtőlöss-takaró teljesen lepusztult és a márga a felszínre került, amiből több forrás tör a felszínre és csapolja a karsztvizet (az ilyen forrástípust PÉCSI M. (1966) deráziós völgytalpi forrásnak nevezte el). Ezeket a völgyeket már átmeneti típusoknak foghatjuk fel, és eróziós-deráziós völgyeknek nevezhetjük. Deráziós típusú völgyek főleg a Pécsely—Balatonszőlősi-medence belsejében és általában a márga felszínén (Nosztori-völgy, Koloska-völgy) képződtek. Széles (150—200 m) völgytalppal rendelkeznek, és 4—5°-os lejtők jellemzik. A felszínüket borító különböző *periglaciális üledékfajtákat* (ezek elkülönítése a litológiai térképen megtörtént), sok helyen lösz takarja. Ezek a völgyek mezőgazdasági művelésre alkalmasak (15. ábra).

Említésre méltók a dolomit térszíneket tagoló, helyenkint szabálytalan lefutású *e) völgytípusok*, amelyek főleg a Nagyvázsonyi-fennsíkon és a balatonfüredi Nagy-mezőn alakultak ki.

5. kép. Részlet a Pécselyi-medencerész északi peremvonulatának deráziós völgyekkel tagolt lejtőjéről (Foto: Buczko E.)

5. Bild. Teil des durch Derasionstäler gegliederten nördlichen Randes im Becken von Pécsely. (Foto: E. Buczko)



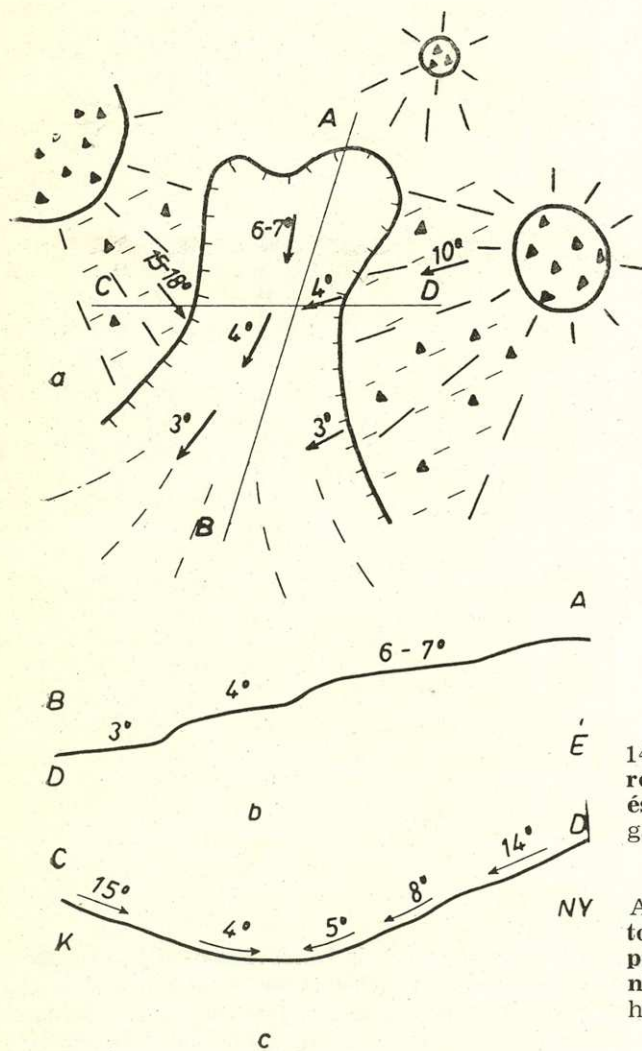


13. ábra. Deráziós völgy (Cina-völgy) hossz-szelvénye (a) és lejtésviszonyai (b) (Cina-völgy és Szekrény-völgy) a Pécsely—Balatonszőlősi-medencéből.

Abb. 13. Auf Mergel- und lössbedeckten Mergeln entstandene, Derasionstäler (Cina-Tal) sein Längsprofil (a) und seine Neigungsverhältnisse (b) (Cina-Tal und Szekrény-Tal) im Becken von Pécsely—Balatonszölős.

Létrejöttük a dolomit mállásával és aprózódásával hozható kapcsolatba, amihez még a defláció is hozzájárulhatott a finom dolomitpor elszállításával, kifúvásával.

Az irodalomban CHOLNOKY (1918) ezeknek a *dolomit delléknek* a keletkezését csak a deflációval magyarázta, mégpedig az általa feltételezett pliocén végi deflációval. Kétségtelen, hogy kialakulásukban a defláció is közrejátszott, de nem ez volt az egyedüli formakialakító tényező, hanem a derázios folyamatokkal káróltve működött.



14. ábra. A Balatonszőlősi-medence-rész délies kitettségű derázios völgye és lejtésviszonyai. Az alapkőzet márga, a lejtőket pedig törmelékes lejtőlöss borítja.

Abb. 14. Das Derasionstal, im Balatonszölőser Becken, mit südlicher Exposition, und seine Neigungsverhältnisse. Grundgestein Mergel, die Abhänge sind mit schuttigem Hanglöss, lössigem Hangsediment bedeckt.



6. kép. Karrosodott rétegefejek deráziós tanúhegyen (Pécsely, református templomnál).
(Foto: Buczko E.)

6. Bild. Verkarnte Schichtenköpfe an Derasionszeugeberg (Pécsely bei der protestanten Kirche). (Foto: E. Buczko)

Deráziós nyergek

A deráziós tanúhegyek között alakulnak ki. Alakrajzi sajátosságuk minden esetben összefügg a felépítő kőzettel.

A tárgyalt területen két típusuk fordul elő:

1. két tanúhegy között képződött nyereg,
2. három tanúhegy között képződött nyereg.

Általában a kőzetminőségből és a szerkezeti viszonyokból adódóan széles, enyhén homorú formák.

Idomvonaluk a mészkövön meredekebb lejtésű, a márga térszínen gyenge, általában 2—3°.

A vékonyan fedett dolomit felszíneken három oldalú nyergekben lefolyástalan mélyedések — dolinák — alakultak ki.

A medencében levő nyergek mezőgazdasági művelésre alkalmasak. Nagyrészüket törmelékes takaró borítja.

Pozitív deráziós formák

A deráziós formák kialakító folyamatai a periglaciális időszakok kedvező klimatípusai alatt működtek legintenzívebben. E folyamatok a lejtős üledékeket hozták létre és végezték azok mozgását is.

Összefoglalva, a következő folyamatok működtek:

- a) egyszerű gravitációs anyagmozgás,
- b) szoliflukció,
- c) krioturbáció,
- d) pluvioniváció.

A deráziós folyamatok a kőzetminőségtől, az elszállítandó anyag összetételétől, a klímaviszonyoktól, a kitértegtől és a lejtőszögtől függően általában egyidejűleg vagy közel egyidejűleg működtek.

A fent említett folyamatok hatására képződött formákat nevezi az irodalom deráziós formáknak (PÉCSI M. 1965).

Osztályozásuk a következőképpen történhet:

A) *Negatív deráziós formák*

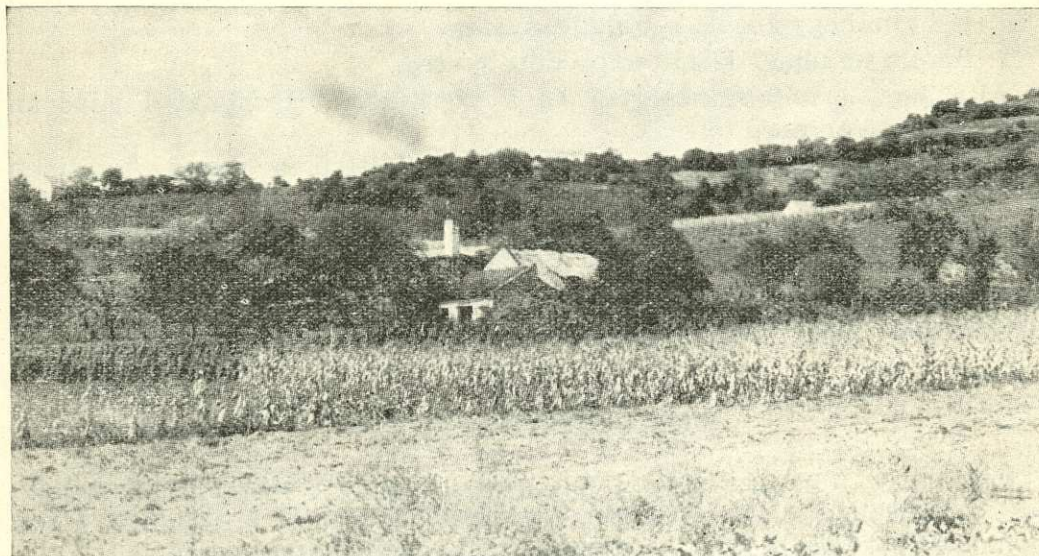
- a) deráziós völgytípusok
- b) nyerges
- c) eróziós-deráziós völgyek

B) *Pozitív deráziós formák*

- a) deráziós tanúhegyek
- b) deráziós teraszok
- c) deráziós lépcsők
- d) deráziós háta
- e) deráziós völgyvállak
- f) deráziós törmelékűpök

7. kép. **Deráziós hát denudációs lépcsőkkel a Pécselyi-medencérszélől. Előtérben széles tál alakú deráziós völgy.** (Foto: Buczko E.)

7. Bild. **Derasionsrücken mit Denudationstreppen. Teil des Beckens von Pécsely. Im Vordergrund breites Schüsselförmiges Derasionstal.** (Foto: E. Buczko)



8. kép. Karrosodott mészkő a Nagy-
vázsonyi-fennsíkon. (Foto: Buczko E.)

8. Bild. Verkarrter Kalkstein auf der
Hochfläche von Nagyvázsony.
(Foto: E. Buczko)



Deráziós tanuhegyek

(A kőzetminőség és a forma kapcsolata)

A tárgyalt területen nagyszámban előforduló deráziós tanuhegyek kialakulása igen szoros kapcsolatban áll a térszint felépítő kőzetekkel.

A medence belsejében több vonulatból álló, szelíd boltozódású anti-klinális háta húzódnak. Ezek felépítő kőzete a triász márga és a márga közé települt kemény, trachiceras mészkő, s így a medencében működő különféle felszíni folyamatok a kőzetminőségtől függően különbözőképpen fejtették ki hatásukat. A vonulatok közötti márgákat a különböző folyamatok pusztították, elszállították, és a mészkővonulatokat vastag törmelékes, vályogos takaróval borították be.

A deráziós hátaakat határoló lejtőknek különböző típusai alakultak ki: pl. a pécselyi református templomhoz kifutó hát ÉK-i lejtője ún. *konkordáns lejtő*, melynek lejtőfelszíne megegyezik a réteglapok felszínével.

A deráziós lejtők második típusa kis szögben metszi a rétegeket.

A harmadik típus esetében a lejtő a rétegeket metszi (*diszkordáns*). Ez utóbbi típus a deráziós háta meredek lejtőit képezi, míg az előző két típus a lankás lejtőket képviseli (6. kép).

A deráziós tanuhegyek általában szerkezeti és lejtőkitettségi okokból adódó asszimmetriát mutatnak. A délies kitettségű lejtőkön vastagabb vályogos törmelék takaró képződött. Ez helyenkint csökkentette, máshol növelte az asszimmetriát, attól függően, hogy milyen irányban billent ki vagy boltozódott fel egy-egy rög.

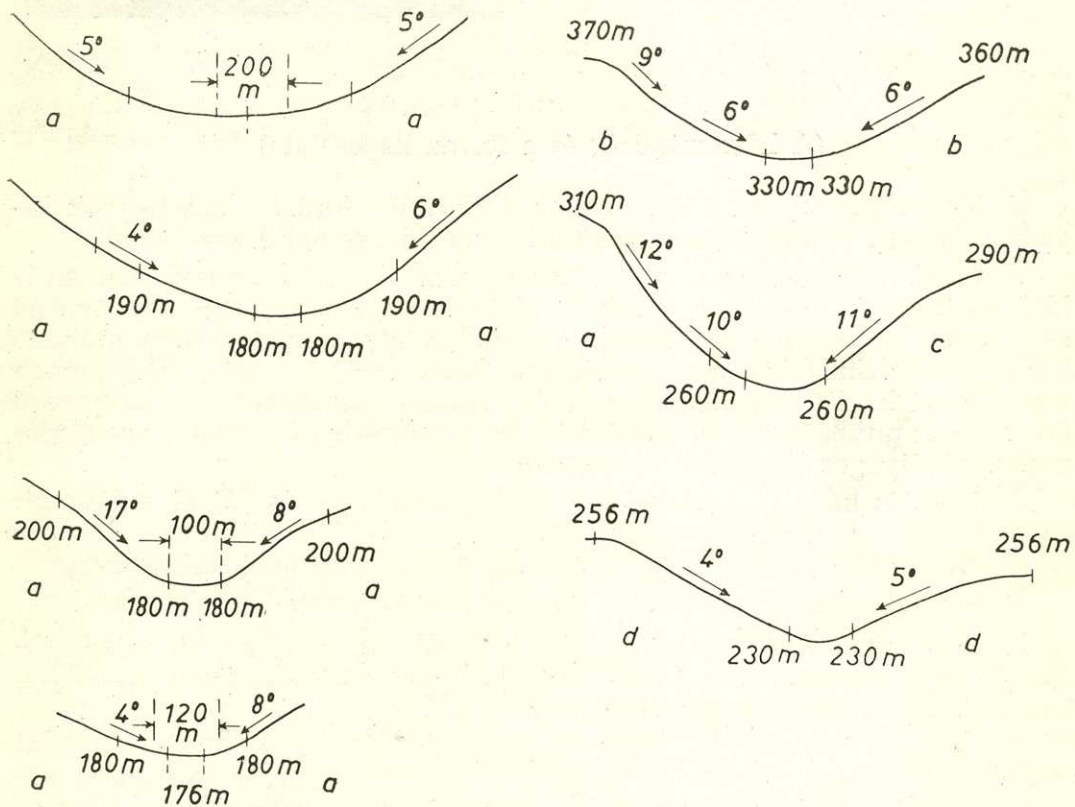
Ilyen típust képvisel a Ferenc-hegy (Pécsely községtől D-re), ahol a délies kitettségű lejtő kis szögben metszi a réteglapokat, és ezen vastag glaciális vályogos törmelék takaró képződött, mivel intenzívebb volt a lej-

tőlepusztulás, felhalmozódás, szoliflukció és geliszoliflukció, mint az északi kitétséggű lejtőn.

Ezeknek a kipreparálódott, vályogos törmeléktakaróval és löszfoszlányokkal borított deráziós hegyeknek magassága nagyjából azonos (200, 220, 240 m). Feltételezésem, hogy egy idősebb medenceszintet jelölnek. Lejtőik nagyrésze mezőgazdasági művelésre alkalmas, mert a lejtőszög és a lejtőt borító glaciális vályogos törmelékek kedvezőek a növénytermesztés számára.

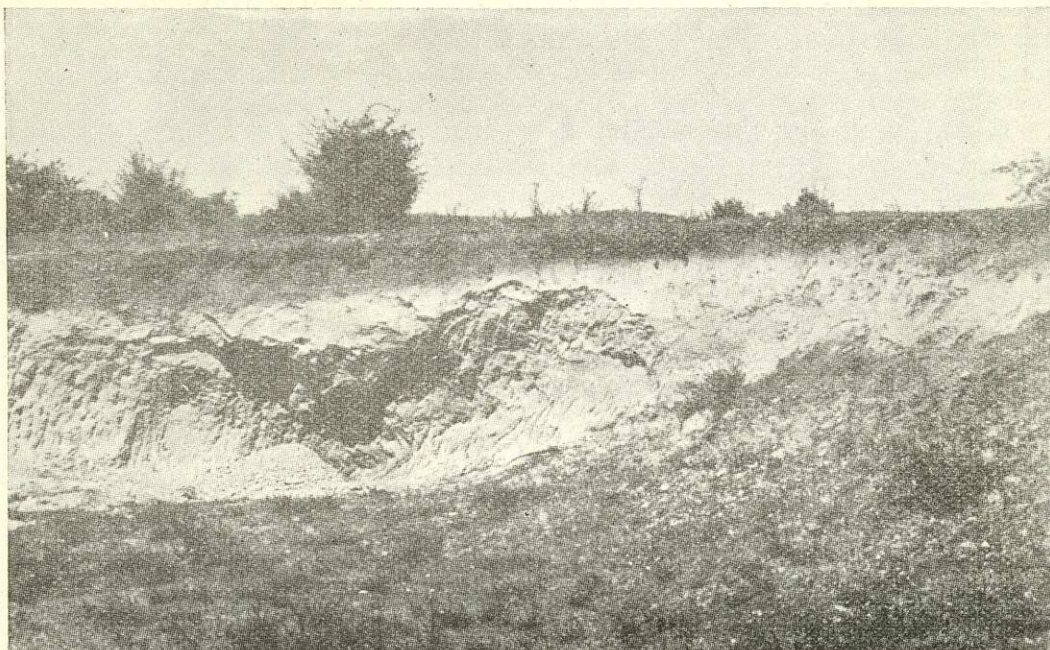
Deráziós teraszok, lépcsők — kisebb deráziós formák

Képződésük szintén a kőzetminőségből adódó és a kitétséggel párosuló okokra vezethető vissza. A keményebb padok, rétegek a lejtőkön jobban megmaradnak, a lepusztulásnak inkább ellenállnak.



15. ábra. Különböző kőzetfajtán kialakult deráziós völgyek keresztmetszetei és lejtőszögei. — a = márga (felsőtriász), b = lemezes mészkő (alsótriász) c = lejtőlösszel fedett márga, d = lejtőlössz (pleisztocén).

Abb. 15. Querschnitte und Neigungswinkel der auf verschiedenen Gesteinsarten entstandenen Derasionstäler. — a = Mergel (Obertrias), b = blätteriger Kalkstein (Untertrias), c = mit Hanglöss bedeckte Mergel, d = Hanglöss (Pleistozän).



9. kép. Rétegzett lejtőlősztakaró dolomit kőzeten, Hidegkútnál. (Foto: Buczko E.)

9. Bild. Geschichtete Hanglössdecke auf Dolomitgestein, bei Hidegkút.

(Foto: E. Buczko)

Homlokmagasságuk 1—1,5 m, felszínük mindössze pár négyzetméter nagyságot tesz ki. A nagyobb denudációs teraszfelszíneket nem soroljuk ide, mert azok kialakításában a deráziós folyamatokon kívül a gelidefláció, az általános letarolódás is résztvett. Ezeket már krioplanációs teraszoknak, a nagyobbakat krioplanációs szinteknek, félsíkoknak nevezi az irodalom (PÉCSI M. 1964).

A deráziós teraszok és lépcsők főleg a völgyoldalakban, a deráziós völgyekben fordulnak elő. Kialakulásuk még kapcsolatba hozható a helyi erózióbázis süllyedésével. Pusztulásukat a mezőgazdasági művelés csökkenti a kőpárányok és teraszperemek építésével. A művelés során sok terasz átformálódik, antropogén terrasszá alakul át. Megkülönböztetésük a művelés alatt álló területeken igen nehéz.

Deráziós hátak

Főleg a Pécsely—Balatonszőlősi-medence É-i lejtőit tagolják. Alaki sajátásaik a kőzetminőséggel, szerkezettel és kitettséggel vannak szoros összefüggésben.

1. A márga és mészkő határán, a denudációs lépcsőperemek és a deráziós cirkuszvölgyek között meredek, nagyésű (15°), keskeny gerincvonalú

hátak képződtek, melyeket 1—2 denudációs lépcső tagol. A hátak felszínét durva márga és mészkőtörmelék borítja.

2. A márga és a lösszel fedett márga felszíneken a deráziós hátak enyhe lejtésűek (10—3°); széles hátúak, mezőgazdasági művelésre kedvezőek.

Felszínük kevés törmelékkel kevert glaciális vályog és lösz. A medence szőlőinek jelentős része a déli kitétettségű hátakon található (7. kép, lásd még a lejtőtípusok ábráit).

3. A dolomit felszínének deráziós hátait főleg a kis lejtés, a szabálytalan lefutás jellemzi. Felszínüket vastag dolomit törmelék borítja, néhol kevés rendzina talajjal. A dolomit felszínének peremlépcsőin és meredek dolomit lejtőkön a hátak alakja megváltozik, mivel a reliefenergia is megnövekedett. Itt a deráziós függővölgyek között keskeny deráziós gerincek képződtek, amelyeket nem lehet hátaknak nevezni.

Deráziós törmelékűpök

A legkisebb és legnehezebben kinyomozható deráziós képződmények. Jól látható formában csak a nagyobb, laza kőzetten képződött deráziós völgyek előterében található. Itt a lejtőleemosás elegendő anyagot szállít képződésükhöz a völgyoldalokról és a völgytalpakról.

A mezőgazdasági művelés a völgytalpi formákat eltünteti. Őszi vagy tavaszi szántások után viszonylag jól láthatók. Képződésük ma is tart, általában a nagyobb záporok és hóolvadások idején.



10. kép. Löszös lejtőüledék a Pécselyi-medencéről. (Foto: Buczko E.)

10. Bild. Lössiges Hangschutt im Becken von Pécsely. (Foto: E. Buczko)

A deráziós törmelékkúpok anyagának jelentős része a lejtőkről lemosott talaj. A törmelékkúpok mélyebb, idősebb szintjei inkább durvabb törmelékből állnak.

Karsztos formák, karsztjelenségek

A tárgyalt terület közetei kevésbé alkalmasak változatos és gazdag karsztos formák kifejlődésére. Igaz, hogy Balatonfüred környékén található karsztosodásra alkalmas mészkő (füredi mészkő, *Trachyceras austriacum*-os mészkő, stb.), de a változatos szerkezeti viszonyok következtében sem mélységi kiterjedésük, sem területi elterjedésük nem elégséges ahhoz, hogy nagyobb méretű karsztos formák képződhessenek.

A Pécsely—Balatonszőlősi-medence deráziós hátait felépítő *Trachyceras austriacum*-os mészkő magas agyagtartalma miatt kedvezőtlen a karsztosodásra. Az említett mészkőháton csak egy-két, dolinához hasonló, sekély mélységű, lefolyástalan mélyedés jött létre. A Pécsely községtől DK-re húzódó hát tetején növényzettel borított iszapos, agyagos dolina-tó alakult ki. Itt a tó feltöltődéséhez a mészkőpadok közötti agyagréteg járul hozzá, s ez lehetővé tette, hogy a dolina alja vízzáróvá váljon. A magasabb rögökön (Sándor-hegy, Tamás-hegy, Csákány-hegy, stb.) és a platóperemeken gyakori karsztformák a karrbarázdákból, éles, tarajos gerincekből, madáritató alakú mély, függőleges járatokból felépülők, a lejtős oldalakon a karrlejtők. Ezek általában növényzettel gyéren borított területek (8. kép).

Legnagyobb és legjelentősebb karsztforma a balatonfüredi Tamás-hegy belsejében képződött barlang, amely a Balaton-felvidék neves kutatójáról, id. LÓCZY LAJOS-ról kapta nevét.

A balatonfüredi Lóczy-barlang

A barlangra 1882 őszén, kőfejtés közben találtak. A felfedezés időpontjának nagyon sokáig 1894 nyarát tartották. Ez a dátum található IVÁN JÓZSEF 1935-ből származó „A balatonfüredi Lóczy-barlang” c. leírásában is. KADIC OTTOKÁR is erről a felfedezési időpontról ír. Az azóta előkerült újságok alapján a felfedezés időpontja megváltozott, és így a legrégebb hiteles dokumentum alapján (*Veszprém*, VIII. évf. 46. sz.) 1882. szeptember végére vagy november elejére tehető.

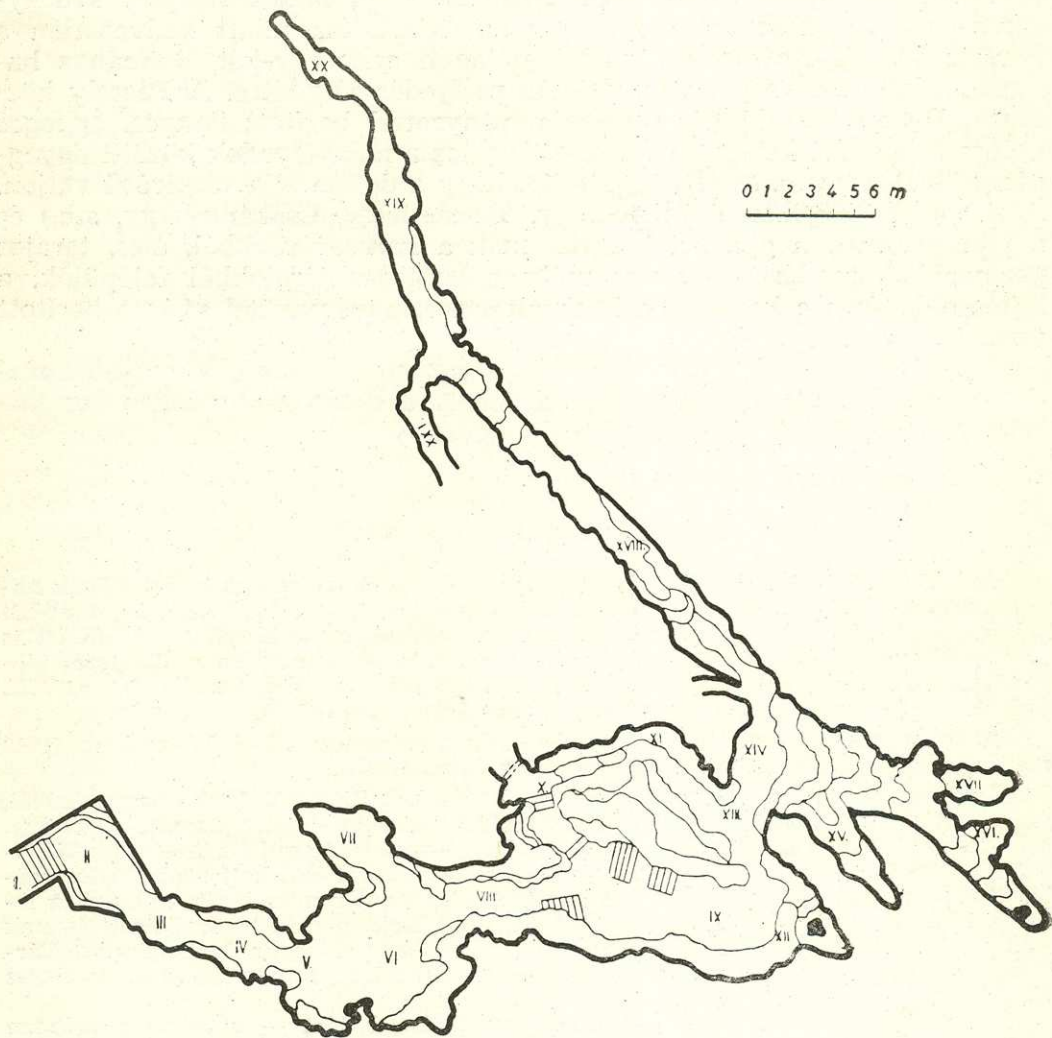
A barlang első részletes leírása a *Keszthely* c. hírlap VI. évfolyamában (1883 márc.) jelent meg „A balatonfüredi cseppkőbarlang” címen.

Érdekes levél került elő pár évvel ezelőtt dr. CHOLNOKY JENŐ hagyatékából, amit özv. dr. CHOLNOKY JENŐNÉ volt szíves rendezésemre bocsátani néhány, a barlangról készült térképpel és újságcikkkel együtt. A fent említett levelet id. MANGOLD GUSZTÁV, a „Balatonfüred és Vidéke Társadalmi Érdekeit Szolgáló Egyesület” főtítkára írta, aki a Magyar Barlangkutató Társulat rendes tagja volt (ma a levél a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Dokumentációs Szakbizottságának tulajdonában van). Az 1929 január 19-én írott levélben a Magyar Barlangkutató Társulathoz fordult, s indítványt tett a balatonfüredi barlang felkutatására és esetleges feltárására.

A balatonfüredi barlangról — amelyben többször járt — a következőképpen számol be. A leírás híven tükrözi a barlang feltárás utáni állapotát:

16. ábra. A balatonfüredi Lóczy-barlang térképvázlata. Felmérte 1934-ben Kadic Ottokár. (Szerk. JÁROSY LÁSZLÓ.) — I. = Lejáró, II. = Bejárat, III. = Külső kapu, IV. = Belépő terem, V. = Belső kapu, VI. = Alsó terem, VII. = Lejtős fülke, VIII. = Összekötő folyosó, IX. = Felső terem, X. = Kápolna, XI. = Oldalsó folyosó, XII. = Kürtő, XIII. = Átjáró, XIV. = Elágazás, XV. = Elülső ág, XVI. = Középső ág, XVII. = Hátsó ág, XVIII. = Lejtős folyosó, XIX. = Mély üreg, XX. = Vizes üreg, XXI. = Kristályüreg.

Abb. 16. Kartenskizze der Lóczy-Höhle von Balatonfüred. Aufgemessen von O. Kadic in 1934. (Entworfen von L. JÁROSY). I. = Abstieg, II. = Eingang, III. = Äusseres Tor, IV. = innerer Saal, V. = Inneres Tor, VI. = Unterer Saal, VII. = Abdachender Nisch, VIII. = Verbindungsgang, IX. = Oberer Saal, X. = Kapelle, XI. = Seitengang, XII. = Schot, XIII. = Passage, XIV. = Verzweigung, XV. = Vorderer Zweig, XVI. = Mittlerer Zweig, XVII. = Hinterer Zweig, XVIII. = Abdachender Gang, XIX. = Tiefer Hohlraum, XX. = nasser Hohlraum, XXI. = Kristallenhohlraum.





11. kép. A Zádor-patak hordalékkúpjának proluviális üledékén kialakult talaj.
(Foto: Buczko E.)

11. Bild. Auf dem proluvialen Sediment des Zádor-Tales entstandener Skelettboden.
(Foto: E. Buczko)

„A barlang úgyszólván hozzáférhetetlen, mert mint egy kútba kell leereszkedni, hogy azután négykézláb csúszva (mert a nyílás csak szűk átmérőjű) kelljen előre kúsznunk vagy 8—10 m-t. Ez a helyzet sokáig nem változott, míglén ELLÁK DEZSŐ gyógyyszerész, VARGHA JÁNOS útbiztos és jómagam ismét gyűjtés útján mozgósíthattunk annyi pénzt, hogy a bejárat legalább némileg megbővíthető legyen. A barlangba való behatolásra azonban még ebben az időben sem vállalkozott senki, mert a pásztornép a legkülönbözőbb fantasztikumokat terjesztette. Végre is VINCZE JÁNOS kíséretében, illetve felügyelete alatt, történt meg 1905-ben, hogy a barlangba jutottam — de akkor is egyedül, mert a behatoláshoz társat keresnem nem sikerült.

A barlang maga elég tágas és legmagasabb belső része mintegy 3—5 méter lehet.

A falakról rövidke, s néhol csapot mutató, elég sötét színű cseppkő csüng alá, amelyek meglehet természeti színükben világos szürkék, de — ez persze feltevés — a valamikor ottlakók tüzelésétől, vagy a kutatók fáklyafüstjétől lett kormos. A barlang padozatát kőtörmelék borítja! A magunkkal hozott segédeszközök nem voltak alkalmasak arra, hogy a kutatást mélyebbre is kiterjesszem... a föld gyomrában itt-ott mutatkozó rések még ennél nagyobb, s jóval érdekesebb barlangokba vezetnek!? Következtettem pedig ezt abból a titokzatos zsongásból és légáramlatból, amely a barlang kijárója felé igyekezett... A titokzatos zsongást pedig a barlangon (?) keresztül folyó valamely víz idézheti elő, míg a légáramlat folytán nincs kizárva az sem, hogy a barlangnak egy, talán jóval kényelmesebb bejárata is van! Mindezt a legközelebbi kutatás volna hivatva felderíteni, amit — jelen tisztelettel-

jes indítványom kapcsán — a „Barlangkutatók Országos Egyesülete” igen tisztelt irányítóinak szakkezeibe szeretnék ezennel letenni.”

Ennyi az érdekes levélből, ami még nyilvánosságra eddig nem került és úgy érzem jelentősen gazdagítja a Lóczy-barlang történeti adatait.

Itt szeretnék köszönetet mondani dr. BERTALAN KÁROLY geológusnak, aki mint a Magyar Karszt- és Barlangkutató Társulat Dokumentációs Szakbizottságának elnöke a Lóczy-barlanggal kapcsolatban igen sok dokumentációs adatot bocsátott rendelkezésemre, és ő volt az, aki id. MANGOLD GUSZTÁV kézzel írott, igen nehezen olvasható levelét megfejtette.

A Lóczy-barlang tudományos vizsgálata és feldolgozása 1930-ig nem történt meg. 1930 júliusában KADIC OTTOKÁR főgeológust bízta meg a Magyar Állami Földtani Intézet a barlang vizsgálatával. KADIC vizsgálatai során megállapította, hogy a barlang 1882-ig *teljesen zárt üregrendszer volt*, ezért semmiféle emberi és állati leletet nem tartalmaz. Kutatása során elkészítette a barlang 1:100 méretarányú vázlatos térképét.

A Balatoni Szövetség 1930 július 7-én, Keszthelyen tartott közgyűlésén id. LÓCZY LAJOS emlékére a balatonfüredi barlangot *Lóczy-barlangnak nevezték el*. A KADIC-féle tudományos vizsgálat után a barlang kiépítésére, turisták számára járhatóvá tételére semmiféle intézkedés nem történt. KÉRY GÁBOR balatonfüredi asztalos vette pártfogásába a barlang ügyét, és kezdte meg a barlang feltárási munkálatait. A munka megkönnyítésére, a törmelék kihordására a kőfejtő felől egy mesterséges tárót bontatott ki.

KÉRY GÁBOR ehhez a feltáró munkához is kérte a Magyar Állami Földtani Intézet segítségét.

1934-ben ismét KADIC OTTOKÁR kapott megbízást a Lóczy-barlang tudományos feldolgozására és részletes térképének elkészítésére. KADIC OTTOKÁR 1934 szeptember 16-tól november 2-ig vezette a feltáró munkát. Ennek során a barlangot megtisztították a törmeléktől, ahol pedig szükséges volt, ott bontással és robbantás-



12. kép. Deráziós lejtő feltalaja márgatörmelékes szoliflukciós agyagon a Pécselyi-medencérszélből.

(Foto: Buczko E.)

12. Bild. Oberer Boden eines Derasionshanges auf Solifluktionston im Teil des Beckens von Pécsely.

(Foto: E. Buczko)

sal járhatóvá tették a járatokat, és új bejáratot vágattak a barlangba a Kéki-völgy felől. Ezután a KÉRY GÁBOR által vágatott, kőfejtő felőli bejáratot betömették, mert az sok szempontból zavarta a kiépített barlang képét.

A rendbehozott, járhatóvá tett Lóczy-barlangot 1934 októberében adták át a Magyar Barlangkutató Társulaton belül működő Balaton Bizottságnak. 1935-ben a barlang bejáratához márványtáblát helyeztek el id. LÓCZY LAJOS emlékére.

Tervbe vették, hogy az 1936-ban megépítik a Lóczy-barlang villanyvilágítását, azonban ez nem valósult meg. A Lóczy-barlang villanyvilágítását 1953 nyarán készítették el, és adták át a „Balatoni Hét” alkalmával. Ez a világítás 1956-ban tönkrement, de 1958-ban sikerült rendbehozatni. Harmadszorra 1966-ban készült el a Lóczy-barlang modern, korszerű villanyvilágítása. A mostani új, átépített világítás mellett végre kellőképpen érvényesülhet a Lóczy-barlang minden részlete (Turista, 1967. év. 1. szám).

A Lóczy-barlang leírása

A balatonfüredi Lóczy-barlang első részletes, tudományos leírását IVÁN JÓZSEF (1935.) adta, KADIC OTTOKÁR felvételezési adatai és térképe alapján. 1958-ban LEÉL-ÖSSY SÁNDORTól jelent meg rövid ismertetés a barlangról és környékéről.

A Lóczy-barlang a füredi mészkő és márga határán keletkezett, ezért a barlang alsó szakasza már a márga rétegekben alakult ki. Id. LÓCZY LAJOS geológiai vizsgálatai szerint a barlang környékén a *mészkő és márga rétegek diszkordánsan* települnek egymásra. A barlang járatainak irányát az erős szerkezeti mozgások hatására keletkezett törések, hasadékok határozták meg (újharmadkori).

Járatainak teljes hossza meghaladja a 120 m-t. Mesterséges bejárata a Tamás-hegy ÉNy-i oldalában 180 m tengerszint feletti magasságban nyílik.

A barlang *részletes felmérése* 1934-ben készült el KADIC OTTOKÁR főgeológus irányításával. Az alaprajz és hosszmetesz 1:100 méretarányban készült, amihez 26 szelvényrajz tartozik. A térképet dr. MOTTL MÁRIA paleontológus rajzolta, aki résztvett a barlang tudományos feldolgozásában is.

A Lóczy-barlang részletes térképe a Földtani Intézet Évi jelentése 1933—34-es kötetében található meg, ezért csak vázlatos térképét mutatom be (16. ábra).

A Lóczy-barlang a hévizes barlangokra jellemző alaki sajátosságokkal rendelkezik (gömbfülkék, bonyolult járatrendszer hévforrás kürtők, stb.), ezért alaprajza elég bonyolult. Egvetlen széles főágból áll, amelyből több vakon végződő oldalág és fülke ágazik ki. Maga a főág helyenkint terem nagyságúra szélesedik ki (pl. Bejárati-terem, Alsó-terem, Felső-terem, stb.).

Legérdekesebb szakasza a kb. 40 m hosszú, 30—40°-os lejtésű Lejtős-folyosó, amely szűk, nehezen járható hasadék, és 165 m mélységben éri el a karsztvízszintet. Ez a barlangszakasz az ún. Vizes-üreg, amely a karsztvízszint ingadozásaitól függően hol vízzel kitöltött, hol teljesen száraz.

A Lóczy-barlang képződményei

A Lóczy-barlangban a hidegvizes barlangokra oly jellemző cseppkőképződmények teljesen hiányoznak.

A barlang feltárása utáni első leírásokban még nagy mennyiségben előforduló *aragonit*-képződményekről (kőrózsák) olvashatunk, amelyek beborították falait. Ma már csak a védettebb üregekben (Gyémánt-kamra, Kristály-üreg) is csak kis mennyiségben lelhetők fel. Igen sok helyen *vasoxidos*, *mangánoxidos bekérgeződések* figyelhetők meg. Sok törmelék és barlangi agyag fordul elő, s ez a barlang pusztulásának bizonyítéka.



13. kép. Lössös lejtőüledékekkel fedett deráziós hát feltalaja a Pécselyi-medencerész-
ből. (Foto: Buczko E.)

13. Bild. Mit lössigem Hangsediment bedeckter oberer Boden eines Derasionsrückens
in einem Teil des Beckens von Pécsely. (Foto: E. Buczko)

A Lóczy-barlang kialakulása

A barlang eredetére vonatkozóan többféle elképzelés született. Id. LÓCZY L., KADIC O. és IVÁN J. szerint elsődleges hidegvízi eredetű.

Id. LÓCZY L. és KADIC O. szerint a barlang már a harmadkorban kialakult. A mai Kéki-patak őse felülről lefelé folyt a mészkő hasadékaiban, és oldotta, erodálta, barlanggá tágította azokat. CHOLNOKY J. ezt a feltevést elveti. Szerinte a Kéki-patak őse nem folyhatott be a barlangba, mert medre alacsonyabban volt, mint a barlang. Bizonyítékul a Kéki-patak alacsonyabban elhelyezkedő újpleisztocén teraszfelszínét említi. Bár a hidegvizes eredetet CHOLNOKY J. sem veti el, a karsztosodás mellett mint másodlagos tényezőt figyelembe veszi a pleisztocénban feltörő hévizeket is, amelyek a már meglévő patak barlangjáratait oldották, átfomálták, és aragonit kéreggel borították be. Ez a ma már megdőlt felfogás természetes, ha figyelembe vesszük azt a tényt, hogy a harmincas években még alig volt ismert a hévizek barlangképző munkája.

LEÉL-ÓSSY S. (1958) kutatásai alapján arra a megállapításra jutott, hogy a Lóczy-barlang kifejezetten *hidrotermális eredetű*, jellegzetesen hévizes barlang. Ezt igazolja bonyolult alaprajza, a sok gömbfülke, a hévforrás kürtök és főleg a hidrotermális eredetű ásványképződmények gazdagsága. A barlang aktív hévizes tevékenysége valószínűleg az alsópleisztocénba tehető, és így egybeesik a tihanyi gejzírek működésének időszakával.

A barlangban a hévíz feltörése valószínűleg a középpleisztocénban szűnt meg, amikor a területet megemelték a tektonikus mozgások. Így a Lóczy-barlang a felsőpleisztocénra már száraz, inaktív barlanggá vált, ahol megkezdődött az eltömődés, a törmelékfelhalmozódás és agyag-lerakódás. Valószínűleg ekkor tömődtek el azok a hajdani hévforrás kürtök is, melyek révén a barlang kapcsolatot tartott fenn a külvilággal.

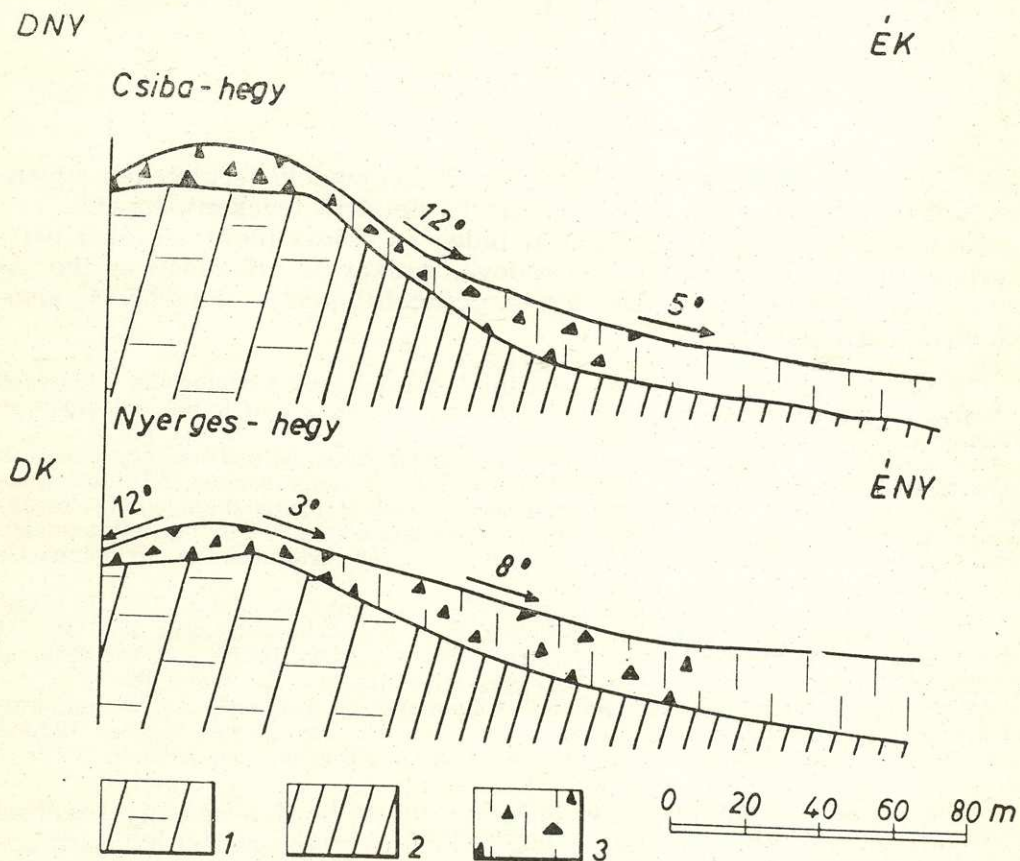
Periglaciális deflációs folyamatok sajátos formái és jelenségei

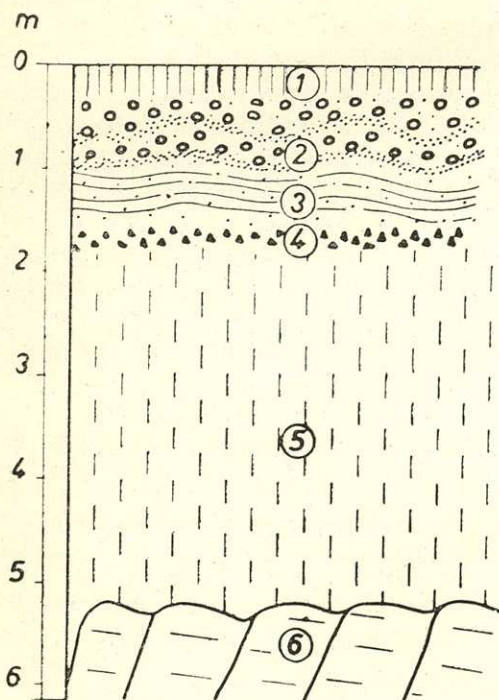
Az utóbbi tíz esztendőben nemcsak nálunk, hanem külföldön is részletes kutatás indult meg a pleisztocén periglaciális területeken lejátszódott jelenségek és folyamatok vizsgálatára. Azóta is számos kutató foglalkozik a periglaciális területek üledékeivel, az üledékek sztratigráfiájával, ezen túlmenően a pleisztocén felszínalakító folyamatok és jelenségek magyarázatával is.

A hazai geográfusok közül PÉCSI M. akadémiai doktori disszertációjában ad összefoglaló képet a Magyarországon is jelentős számban előforduló periglaciális jelenségekről és ezek kialakulásáról. Bebizonyítja, hogy a pleisztocénban működő periglaciális folyamatok felszínformáló

17. ábra. Derázios tanúhegyeket borító lejtőüledék. — 1 = mészkő, 2 = márga, 3 = törmelékes lejtőlössz.

Abb. 17. Derasions Zeugeberge bedeckendes Hangsediment. — 1 = Kalkstein, 2 = Mergel, 3 = Schuttiger Hanglöss.





18. ábra. Feltárás a balatonarácsi lég-
lagyárból. — 1 = talaj, 2 = hordalék-
kúp-kavics és homok (krioturbációs
nyomokkal), 3 = hordalékkúp-finom-
homok (krioturbációs nyomokkal),
4 = záporpatakok murvaanyaga, 5 =
lejtőlöss, 6 = alsócampili rétegek.

Abb. 18. Aufschluss des Schuttkegel-
materials des Koloska-Baches in der
Ziegelei von Balatonarács. — 1 = Bo-
den, 2 = Schuttkegelschotter und
Sand (mit Krioturbationsspuren),
3 = Schuttkegelfeinsand (mit Krio-
turbationsspuren), 4 = Schotterma-
terial von Torrenten, 5 = Hanglöss,
6 = untercampiller Schichten.

és üledékképző hatása a hazai dombsági és hegyvidéki területeken egyenrangúnak tekinthető a folyóvízi erózió és defláció tevékenységével.

Ezek a folyamatok a pleisztocén hideg és száraz (kontinentális) periglaciális klíma idején váltak uralkodóvá, amikor az állandóan és időszakosan fagyott altalaj kedvező volt a *geliszoliflukció*, *krioturbáció*, *krioplanáció*, stb kialakulására.

PÉCSI M. pleisztocén kronológiája alapján a legidősebb periglaciális jelenségek létrejötté — pl. a nagyméretű, kitöltött deráziós völgyek a mai lejtők oldalában — a riss glaciálisba tehető.

Ezt követték a *korai würm* és *würm javaglaciális fagyjelenségek*, amelyek lejtőlöss és löszszerű üledékek, rétegzett szoliflukciós lejtőüledékek, feltöltött foszszilis deráziós völgyek (utóbbi több talajzónával tagolva) formájában jelentős mennyiségben megmaradtak. Azonkívül ebbe az időszakba tehető a színgenetikus fagyrepedések, fagyékek, barázdahantos talajok és egyéb krioturbációs, krioplanációs jelenségek képződése.

A legfiatalabb és legjobban felismerhető fagyjelenségek az utolsó glaciális végső, hidegebb klímafázisban (*késő würm*) keletkeztek. Ide tartoznak azok a rétegzett lejtőüledékek, amelyeket egy-két gyengén fejlett humuszfelhalmozódás, ezenkívül gyenge krioturbációs nyomok, apróbb fagyékek és deformációk tagolnak.

A periglaciális éghajlat alatt működő folyamatok és jelenségek egyik legfontosabb tényezője a kifagyás volt. A fagyaprózódás a kőzetminőségtől függően fejtette ki hatását és alakította ki az éghajlatra jellemző jelenségeket és formákat.

Az általam vizsgált területen is kimutatható, hogy a kemény kőzetből (mész, dolomit) álló felszínek a *kriofrakció* (fagyaprózódás) hatására aprózódtak, pusztultak, hatalmas tömbökre szakadtak szét, és a lejtőkön kő-

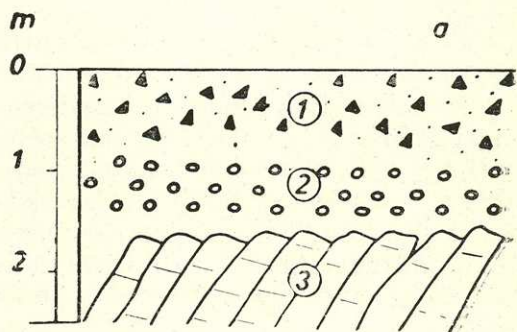
tengereket hoztak létre. Ezeknek a területeknek a növényzete (Derék-hegy, Róka-hegy, Nagy-mező, stb.) a talajtakaró hiányában ma is elég gyér (általában nyílt dolomit sziklagyepek), mert ha keletkezett is az aprózódás során finomabb frakciójú törmelék, azt az erős szelek és a csapadékvizek elszállították (pl. a Nagy-mező dolomitplatója, az Aszófő feletti dolomittfelszín, a Nagyvázsonyi-plató, stb.).

A kriofrakció nyomán különálló rögök, kőoszlopok keletkeztek, és a tetőkön jelentős mennyiségű helyben képződött *eluvium* alakult ki.

A terület dolomittfelszínein a fagy hatására szembetűnő az intenzív *dolomit aprózódás*, ellentétben a mészkővel, amelyen a mechanikai mállás igen minimális. Ebből következik, hogy azonos genezisű dolomit és mészkő felszíneken jelentős kipreparálódás történt a mészkő javára (pl. a Nagyvázsonyi-fennsíkon, a Nagy-mezőn kiemelkedő mészkő *monadnokok*, stb.).

A fagybehatás okozta aprózódás a tárgyalt terület dolomit felszínein 5—10 m mélységig mutatható ki (pl. a Nagy-mező kőfejtői, az Evetes-völgy oldalában levő kőfejtők, az Aszófő környéki dolomitfejtők, stb.).

Ezekben a fejtőkben a dolomit egészen a löszfrakcióig elaprózódott a *fagyváltozások* hatására. Ugyanilyen löszfrakciójú dolomitporra PÉCSI M. hívta fel a figyelmet a Veszprém környéki feltárásokban. Ezek alap-



19. ábra. Szoliflukciós úton áthalmozott lejtőüledék a Koloska-völgy oldalában. — „a” feltárás: 1 = durva lejtőtörmelék, 2 = hordalékkúp-kavics, 3 = füredi mészkő. „b” feltárás: 1 = törmelékes lejtőlöss, 2 = barnás-vörös szemipedolit, 3 = durva törmelék pannóniai agyagba ágyazva.

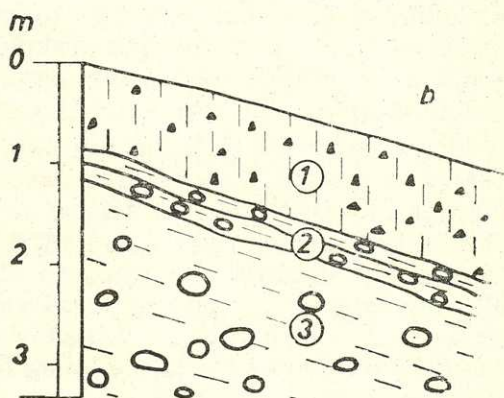
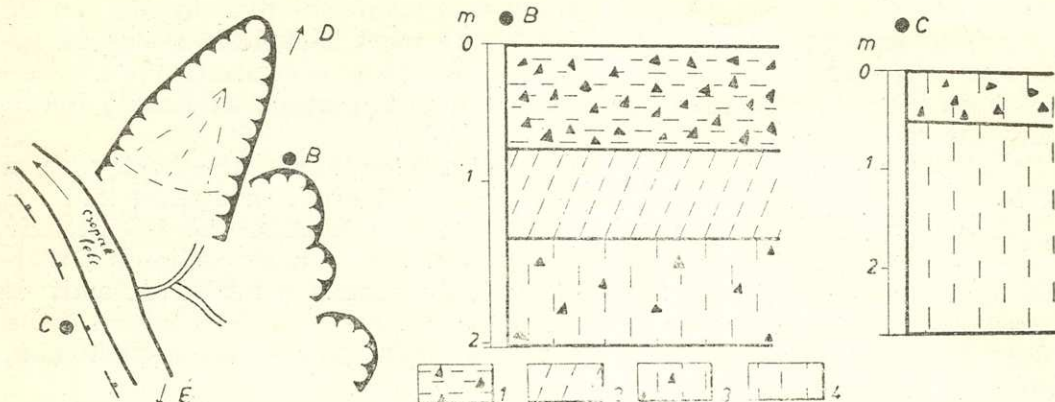


Abb. 19. Durch Solifluktion umgehäufte Hangschutt an der Seite des Koloska-Tales. — „a” Aufschluss: 1 = grober Hangschutt, 2 = Schuttkegelschotter, 3 = füreder Kalkstein. „b” Aufschluss: 1 = Schuttiger Hanglöss, 2 = braunig-roter Semipedolit, 3 = In Pannonien Ton eingebetteter grober Schutt.



20. ábra. Szoliflukciós úton áthalmazott lejtőüledék a Nosztori-völgyben. — 1 = vályogos lejtőtörmelék, 2 = barna erdőtalaj, 3 = törmelékes lejtőlöss, 4 = lejtőlöss.

Abb. 20. Durch Solifluktion umgehäufter Hangschutt im Tal von Nosztori. — 1 = toniger Hangschutt, 2 = brauner Waldboden, 3 = schuttiger Hanglöss, 4 = Hanglöss.

ján valószínű, hogy a Balaton-felvidék szélárnyékos helyein a lösz nagyrésze az északibb területek dolomitpor kifúvásából származik (9. kép).

A Pécsely—Balatonszőlősi-medencét körülvevő és a medencében fennmaradt rögök tetején a fagy hatására helyben képződött törmelék (*eluvium*) agyagos, vályogos beagyazásában fordul elő (pl. Bocsár-hegy, Száka-hegy, Csibe-hegy, stb.). A lejtőkön keletkezett törmelékanyag (*deluvium*) a gravitáció, a szoliflukció, a lejtőleemosás, stb. hatására lassan mozgott, a mozgás során sok helyen a lejtővel párhuzamosan rétegződött, áthalmazódott (főleg a finomabb frakciójú anyagok — lejtőlössök) (17. ábra).

Igy a tárgyalt területen levő tanúhegyek derázióval kiformált lejtői vastag, áthalmazott periglaciális üledékköpenyből épülnek fel. A lejtők felső szakaszai általában durvább törmelékből állnak, mert a fagyaprózódás során keletkezett finomabb frakciójú anyagokat az erős szelek fújták ki, vagy a hóolvadék (*niveofluviáció*), vagy a fagyott felszínre lehullott csapadékvíz (*gelipluviáció*), esetleg a geliszoliflukció szállította el.

A lazább kőzetből felépülő lejtőkön és hátakon a periglaciális folyamatok közül a szoliflukciós letarolódás és felszínátalakítás volt a legjelentősebb. Az időszakos fagyott altalaj, a tavaszi-koranyári hóolvadás, a napi fagyváltakozás periódusai — melyek a pleisztocén periglaciálisokban (ana- és kataglaciális fázisok alatt) hosszú időn át adottak voltak — valamint a feltalaj agyagosodása, vagy agyagos volta lehetővé tették a terület lejtőin a talajfolyások kialakulását. Olvadáskor az agyagos feltalaj felengedett, és vízzel átitatódva az alatta levő még fagyott rétegen a nehézségi erő hatására lassan mozogni kezdett a lejtőn. A fagy és olvadás váltakozása egymásra rakódó vékony lepényszerű rétegeket eredményezett. A rétegzett

21. ábra. Rétegzett lejtőlöss-feltárások a Pécsely—Balatonszőlősi-medencében.

1 = barna erdőtalaj, 2 = rétegzett lejtőlöss dolomitmurvával, 3 = mészfelhalmozódás, 4 = áttelepített vörösbarna erdőtalaj törmelékkal keverve, 5 = áttelepített vörösbarna erdőtalaj, benne elvonszolódtott nyirok-talaj lencsékkel.

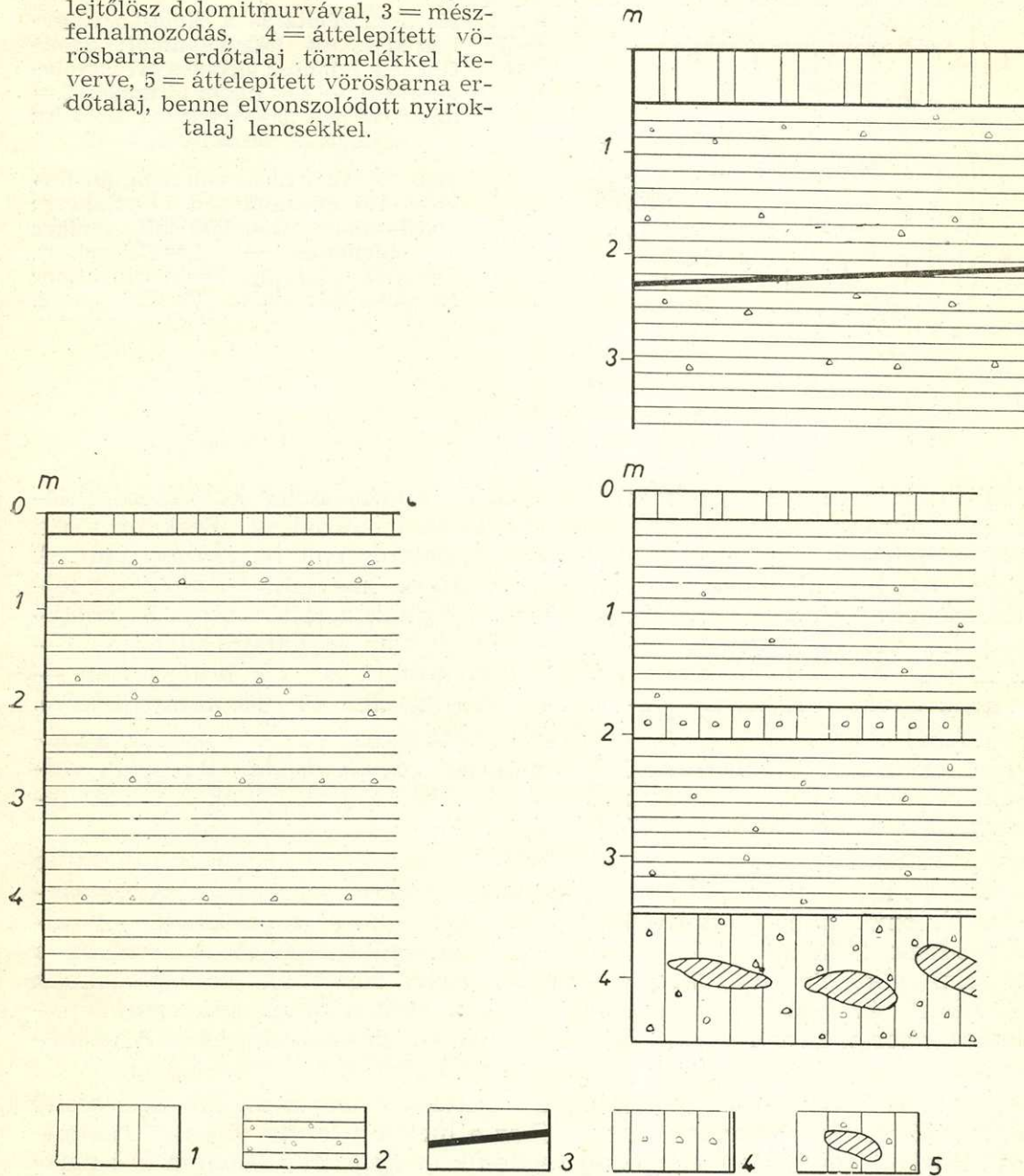
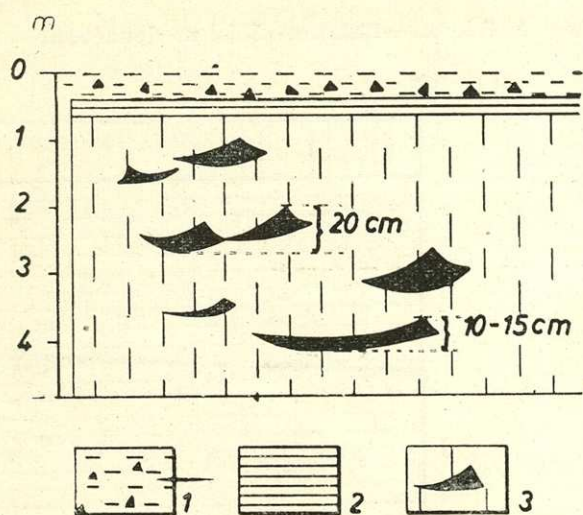


Abb. 21. Aufschlüsse der durch periglaziale Vorgänge angehäuften geschichteten lössartigen Hangsedimente im Becken vom Pécsely—Balatonszölős. — 1 = breuner Waldboden, 2 = geschichteter Hanglöss mit Dolomitschotter, 3 = Kalkanreicherung, 4 = umgelagerter brauner Waldboden mit Schutt gemischt, 5 = umgelagerter rostbrauner Waldboden, darin verschleppter „Nyirok“-Boden mit Linsen.



22. ábra. Feltárás a Koloska-völgyben kialakult löszméllyútból: Szoliflukciós lejtőlöss agyagos elvonszóiódásokkal. — 1 = finom törmelék, 2 = mészkiválás, 3 = rétegzett lejtőlöss agyagos elvonszólódásokkal.

Abb. 22. Aufschluss von dem, im Koloska-Tal entstandenen Lössstiefweg: Soliflukciós Hanglöss mit toniger Verschleppung. — 1 = Feinschutt, 2 = Kalkauslösung, 3 = geschichteter Hanglöss mit toniger Verschleppung.

szoliflukciós üledékek a balaton-felvidéki feltárásokban különböző finomabb-durvább frakciójú anyagok váltakozását mutatják. Ezeknek oka valószínűleg a fagyhatás és a lemosás intenzitásának ingadozása volt. A rétegzett lejtőüledékek általában a pleisztocén hegyláb felszíneken (a lejtőkön) jellegzetesek, és jelentősen kivastagodnak a lejtők alján és völgytalpak peremén. A terület 3–5°-os enyhe lejtőin és hátain általában 1–2 m vastagságú rétegzett lejtőüledék alakult ki, s ez a lejtők alján — a szélárnyékos helyeken — 4–5 m-re kivastagodik (18–19. ábra, 10. kép).

Ebből is kitűnik, hogy a periglaciális időszakokban a lejtők alja, a széles völgytalpak és a medencék kimondottan felhalmozódási területek voltak, ellentétben a háttalakkal, meredekobb lejtőkkel, amelyek intenzív lepusztulási területekké váltak (20. ábra).

A rétegzett lejtőlössök, közelebbről vizsgálva, finomabb-durvább frakciójú rétegekből épülnek fel, melyeket sokszor széles és keskeny sávban (dolomit) murvazsinórok tagolnak. Sok helyen kivastagodnak vagy kikelődnek, nem alkotnak egyenletes vastagságú rétegeket. A zsinórok a felszínhez közeli (felső 2 m-es) szintben egyre sűrűbbek és vastagabbak (21. és 22. ábra, 4. kép): csapadékosabb időszakot jelölnek, időszakos lejtőle mosás során került elszállításra a mészkő- és dolomittörmelék. A törmelék kb. 3 görgetettségek, és átlagos szemnagyságuk 0,5–1,3 cm.

E dolomittörmelék messzebbre szállítása a *würm* elején, nedvesebb klímaidőszakokban történhetett, amikor a hirtelen lefutó vizek a dolomit- és mészkőtörmelékeket magukkal ragadták és egészen a Balaton D-i partjára (Balatonföldvár, Balatonberény) áttelepítették. MAROSI (1965) és SZILÁRD (1964) ezeknek a dolomitmurváknak az átszállítását *szoliflukciós úton* magyarázzák. Valószínűbb, hogy mindkét folyamat — eróziós és lejtőfolyamat — résztvett ezeknek az üledékeknek a mozgásában. E területen is a felső rétegekben fordulnak elő nagyobb számban, és átlagos szemnagyságuk 0,5–1,5 cm (MAROSI).

A rétegzett lejtőüledékek felszínközeli rétegeiben jelentékeny deformációk figyelhetők meg (4. ábra). Ezek a *fagyréselés*, a *fagyemelés* és *fagynyomás* hatására keletkeztek a gyakori regeláció következtében. Mivel a Kárpát-medencében a Nap besugárzási szöge jóval nagyobb volt, mint a jelenkori periglaciális zónában, elképzelhető, hogy a fagyás-olvadás aktív zónája elérhette a 4—5 m mélységet, amit az egyes *krioturbációs jelenségek* feltárt keresztmetszetei is jól igazolnak (PECSI, 1961, 1963). Ezek a köves poligonok, fagyékek, fagyrepedések és girlandok képződését eredményező folyamatok több méter mélységig átforgatták a lejtős üledéket (pl. a Bakony, Vértes, Északi Középhegység tönkfelcsúsein, hegyláb- és hegylábcsúsein).

A Pécsely—Balatonszőlősi-medence területén a *krioturbációs jelenségek* kisebb számban fordulnak elő, de fagyékek, kriotektonikus rétegdeformációk és köves füzérek gyenge kifejlődésében megtalálhatók (10. ábra). Az utóbbi, már átmeneti forma a szoliflukció és krioturbáció között.

Megjegyzendő, hogy a krioturbációs folyamatok felszínformáló szerepe *messze mögötte maradt* a szoliflukciónak, de az utóbbi tevékenységét jelentősen fokozta (pl. a jégrostok fagyemelése miatt bekövetkező szoliflukció, vagy a kőtenger képződése, stb.).

14. kép. **Deráziós völgytalp durva törmelékes feltalaja.** (Foto: Buczko E.)

14. Bild. **Oberboden der Derasionstalsole mit grobem Schutt.** (Foto: E. Buczko)





15. kép **Márga eluviummal fedett deráziós hát feltalaja.** (Foto: Buczko E.)

15. Bild. **Oberboden des mit Mergel Elluvium bedeckten Derasionsrückens.**
(Foto: E. Buczko)

A krioturbáció gyakorlati jelentősége abban áll, hogy a fagyfolyamatok a korábbi interglaciális talajokat a poligonok és fagyékek üregeibe, repedéseibe begyűrték, ahol azok megmaradtak, s ez a vegetáció számára igen kedvező (PÉCSI 1963).

A krioturbációs jelenségek a legtöbb feltárásban a felszínhez egészen közel, többnyire a vékony holocén üledékek alatt helyezkednek el (pl. Halnyagos-völgy). Ez arra enged következtetni, hogy ilyen helyeken a mai felszínen a jégkorszak után lényeges változás már nem ment végbe. Ez valószínűnek is látszik, mert a holocén időszak fokozott erdősödés nagyon sok helyen megvédte a periglaciális felszíneket az erózió romboló, pusztító munkájától.

Az utóbbi néhány száz év intenzív mezőgazdasági művelése, az iparosodás, s ezzel együtt a területek fokozott benépesülése azonban már jelentős erdőirtáshoz, s ezen túlmenően az *antropogén hatásra* bekövetkezett lejtőpusztuláshoz vezetett.

Defláció

Az utóbbi évek geomorfológiai kutatásai bebizonyították, hogy több jelenség és forma, amelyet id. LÓCZY (1913) és CHOLNOKY (1918) a Balaton-felvidéken pliocénvégi sivatagi deflációval magyarázott, *valójában deflációs eredetű*, de nem kizárólag pliocénvégi, hanem főképpen a pleisztocén hideg-száraz glaciális klímájával kapcsolatos.

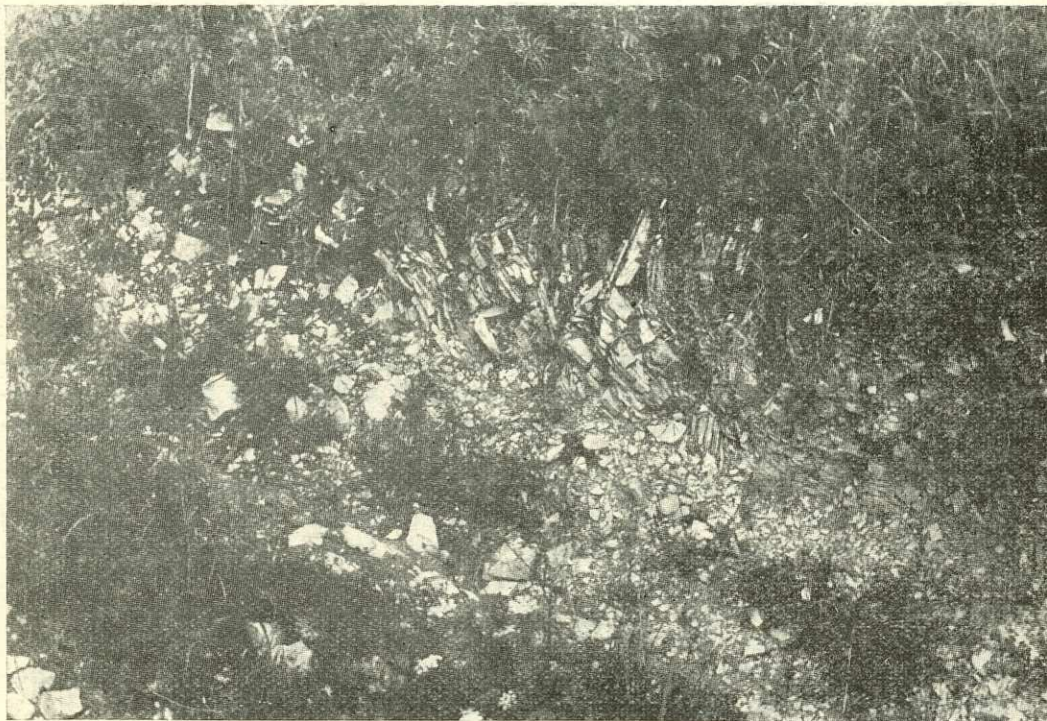
Ez a pleisztocén defláció és gelidefláció *együtt működött* a periglaciális időszak többi felszínformáló jelenségével és nyomai a Balaton-felvidék dolomit- és mészkőfelszínein ma is fellelhetők.

Szerepük volt a finomfrakciójú poranyag kifúvásában, lepusztításában, illetve ennek felhalmozásában. Ez a folyamat a kriofrakcióval karöltve működött, a dolomitfelszínek lepusztításában, a szélbarázdák, a krioplanációs teraszok és félsíkok kialakításában (pl. Nagy-mező szabálytalan lefutású delléi, monadnokok, krioplanációs felszínek, stb.).

A durva törmelékeket jelentősen *korrodálta a szél*, s ennek nyomai sarkos kavicsok formájában több helyen megtalálhatók a medencében. Pl. a Nagy-mezőn, a Nagyvázsonyi-fennsíkon és több deráziós tanúhegy eluvi-

16. kép. **Kőfolyásos márgatörmelék deráziós tanúhegyen a Pécselyi-medencérszből**
(Foto: Buczko E.)

16. Bild. **Mergelschutt mit Steinfluss auf einem Derasionszeugeberg in einem Teil des Beckens von Pécsely.** (Foto: E. Buczko)



ális törmeléktakarójában, de a Balaton-felvidék egész területén, a Veszprémi-fennsíkon, sőt a Keszthelyi-hegység eluviális takarójában is fellelhetők.

A defláció hozzájárult az egyenlőtlen hófelhalmozódáshoz is, ami nagymértékben kihatott a lejtők és felszínnek alakulására. Ahol a hótakaró vékonyabb lett a defláció következtében, ott a talajba a fagy mélyebben hatolt be, s így fokozottabbá vált a fagyaprózódás. Ennek hatására egyenetlenségek keletkeztek a lejtőkön (embrionális teraszok), melyek a többi denudációs folyamat hatására nagyobb kiterjedésű krioplanációs teraszokká, felszínekké alakultak át (PÉCSI, 1963).

Lejtőmorfológiai viszonyok (α lejtők osztályozása)

a) *Stabilis (meredek) lejtők.* — Előfordulásuk a Nagyvázsonyi-fennsíkon, a Nagy-mező denudációs lépcsőin (Sándor-hegy, Tamás-hegy, Péter-hegy, Róka-hegy, stb.) és a medencében kipreparálódott deráziós tanúhegyek meredek oldalain a legjellemzőbb, ahol a kőzetminőség (sándor-hegyi mészkő, kagylós mészkő, dolomit, stb) és a szerkezet kedvező volt a sziklás, állandó lejtők képződésére és azok fennmaradására. Ez a lejtőtípus a terület lejtőinek jelentékeny százalékát képezi.

b) *Pusztuló lejtők.* Előfordulnak: mészkövön, illetve mészkőtörmeléken, dolomiton, illetve dolomittörmeléken, márgán, illetve törmelékes glaciális vályogon és löszön. A terület lejtőinek legnagyobb százalékát képezik.

c) *Neutrális lejtők* a pusztuló lejtők azon szakaszai, ahol a lejtőszög és a növényzettel való borítottság viszonylagos nyugalmi állapotot eredményez a lejtőfelszínen. Ennek következtében a lejtő egyáltalán nem, vagy csak oly kis mértékben pusztul, ami gyakorlatilag elhanyagolható.

d) *Akkumulációs lejtők* glaciális-vályogos lejtőtörmelékből és hordalékkúp anyagból épülnek fel. A mezőgazdaságilag hasznosított terület jelentős részét adják.

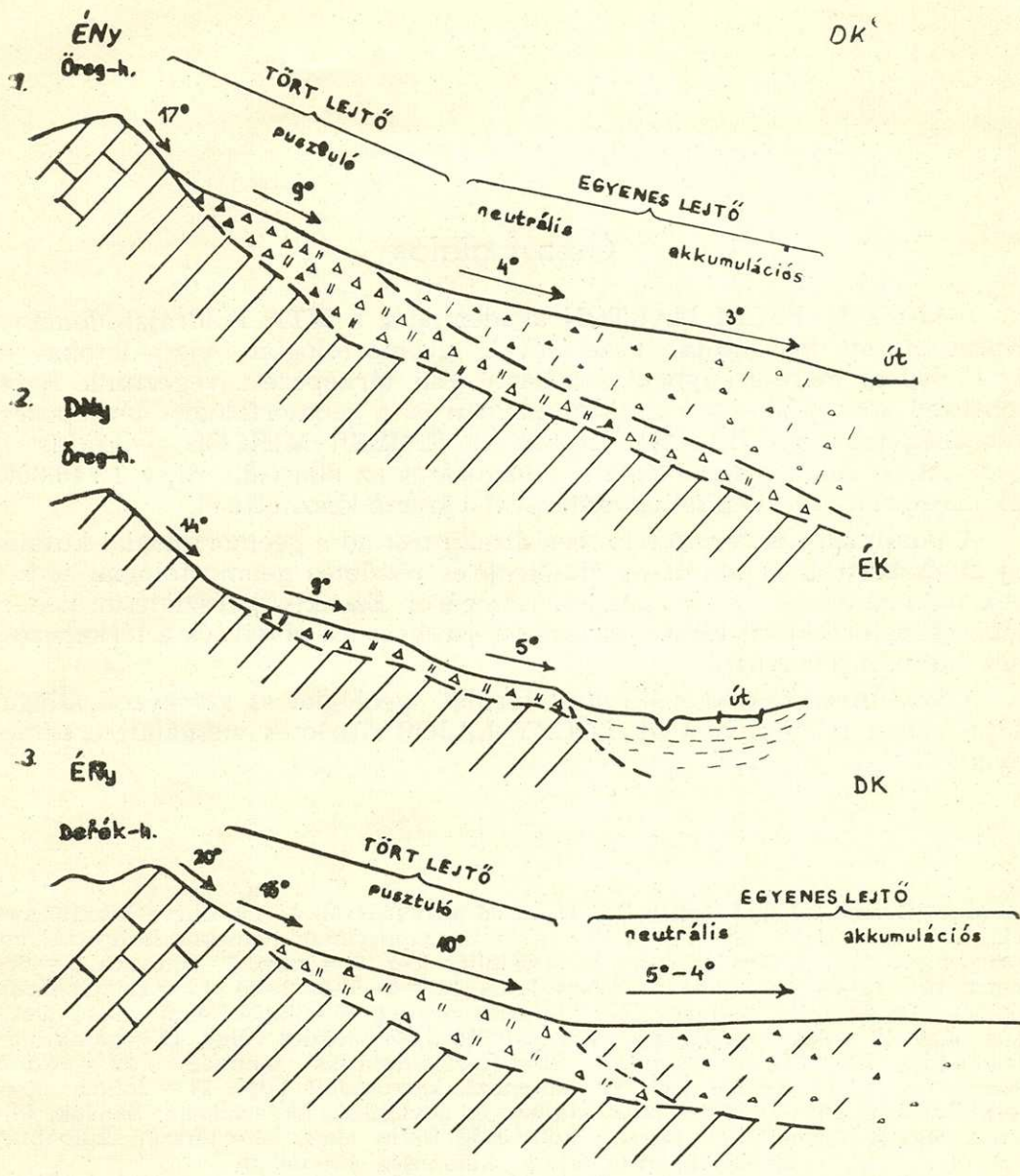
A lejtők osztályozása alakrajzi sajátosság szerint

a) *Normális lejtők* — főleg a deráziós tanúhegyek és háta lejtői tartoznak ebbe a kategóriába. Ezeknél a lejtőknél a domború lejtőszakasz általában márgapados mészkő, a homorú lejtőszakasz glaciális-vályogos lejtőtörmelék és lejtőlösz.

b) *Tört lejtők* — ez a másik leggyakoribb lejtőtípus. Egyenes lejtőszakaszokból tevődik össze és az É—D-i peremvonalat lejtőin az általános profilt adja. Felső szakasza meredek, sziklás lejtő, a következő szakasz görva törmelék-lejtő, az ez alatti lejtőrész a márgán képződött törmelékes glaciális vályog, ami végül átmegy egy lösszel fedett lejtőszakaszba.

A következő szelvények jól illusztrálják ezt a lejtőtípust (23. ábra).

Ezenkívül még számos átmeneti lejtőforma előfordul, de ezek részletes ismertetésére jelen dolgozat keretein belül nem térek ki.



23. ábra. Lejtőtípusok a Pécsely—Balatonszőlősi-medencéből.

Abb. 23. Hangtypen vom Pécsely—Balatonszölőser Becken.

Összefoglalás

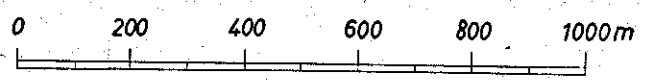
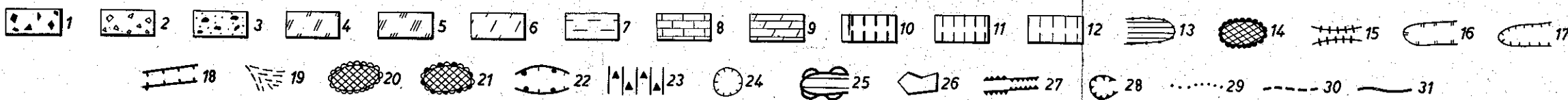
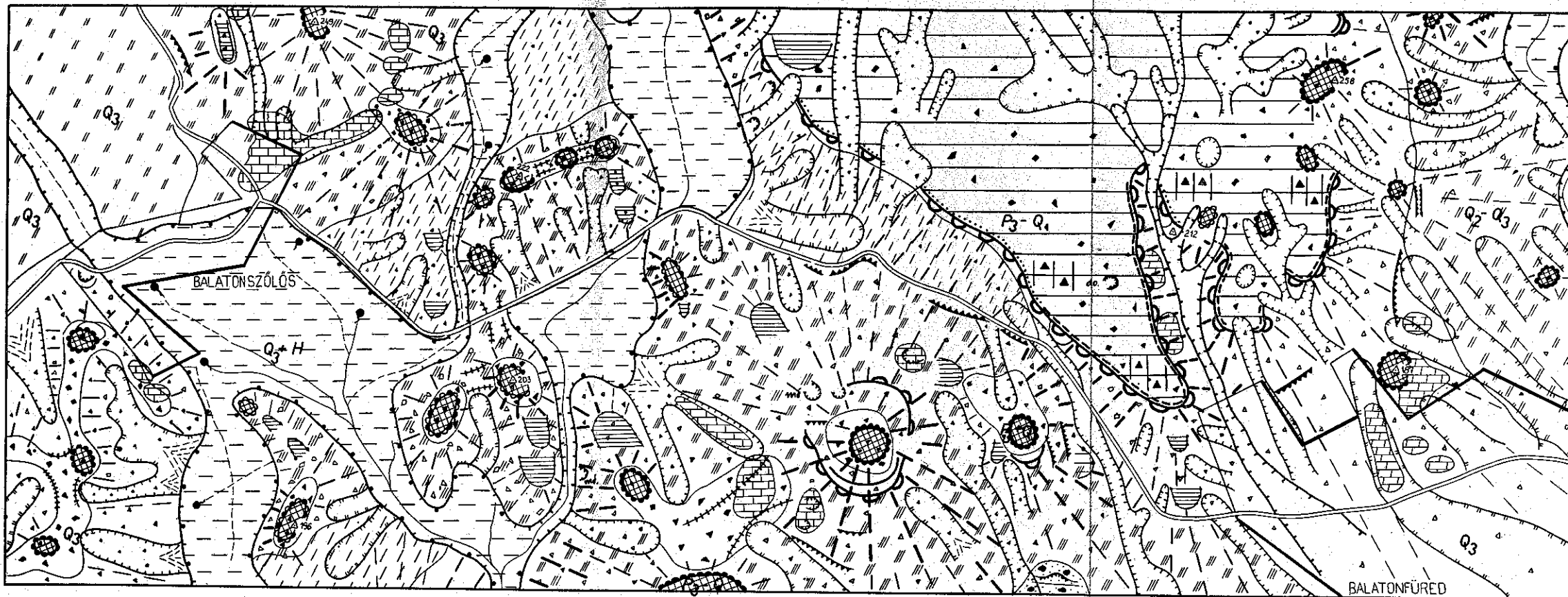
1963-tól dr. PÉCSI MÁRTON akadémikus, a MTA Földrajztudományi Kutatóintézet igazgatója vezetésével geomorfológiai vizsgálatokat és 1 : 10 000-es méretarányban geomorfológiai térképezést végeztünk Balatonfüred környékén. A kutató munkában és a geomorfológiai térképezésben még résztvett BAJCSY LAJOS és KAISER MIKLÓS geográfus. A kutatott terület geomorfológiai feldolgozását az elkészült négy 1 : 10 000-es méretarányú térkép felhasználásával a szerző készítette el.

A tanulmány bevezető részében áttekintést ad a geomorfológiai kutatás új módszereiről, valamint az általános és részletes geomorfológiai térképek tudományos és gyakorlati jelentőségéről. Ezenkívül részletesen ismerteti a geomorfológiai térkép tartalmát, szerkesztési elveit, és a térképezéshez használt jelanyagot.

A következő fejezet a kutatott terület geológiai és szerkezeti állagát adja, ehhez felhasználva id. LÓCZY LAJOS részletes vizsgálati eredményeit.

24. ábra. **Geomorfológiai térkép Balatonfüred környékéről.** — 1 = durva kőzettörmelék, 2 = kőtörmelék, 3 = durva kavics és konglomerátum homokos beagyazásban, 4 = glaciális vályog, 5 = lejtős agyag, 6 = lejtős lösz, 7 = iszap, 8 = mészkő, 9 = dolomit, 10 = 15°-os lejtő, 11 = 5–15°-os lejtő, 12 = 0–5°-os lejtő, 13 = krioplanációs lépcső, 14 = deráziós tanúhegy, 15 = deráziós nyereg, 16 = lapos teknő alakú deráziós völgy, 17 = nagy esésű függő deráziós völgy, 18 = eróziós völgy, 19 = patak hordalékkúpja, 20 = eróziós tanúhegy, 21 = eróziós-deráziós tanúhegy, 22 = eróziós völgymedence és völgytágulat, 23 = karrmező, karrosodott lejtő, 24 = dolina, 25 = hegyláb felszín, 26 = település, 27 = töltések és bevágások, 28 = külszíni bányák, fejtések negatív formái, 29 = térszíni különbség 20 m alatt, 30 = térszíni különbség 20–50 m, 31 = térszíni különbség 50–100 m.

Abb. 24. **Geomorphologische Karte der Umgebung von Balatonfüred.** — 1 = grober Gesteinschutt, 2 = Gesteinschutt, 3 = grober Schotter und Konglomerat in sandiger Einbettung, 4 = glazialer Lehm, 5 = Hangton, 6 = Hanglöss, 7 = Schlamm, 8 = Kalkstein, 9 = Dolomit, 10 = Neigung 15°, 11 = Neigung von 5–15°, 12 = Neigung von 0–5°, 13 = Krioplanationstreppe, 14 = Derasions Zeugeberg, 15 = Derasionssattel, 16 = flaches muldenartiges Derasionstal, 17 = hängendes Derasionstal mit starker Neigung, 18 = Erosionstal, 19 = Schuttkegel eines Baches, 20 = Erosions Zeugeberg, 21 = erosions-derasions Zeugeberg, 22 = erosions Talbecken und Talerweiterung, 23 = Karrwiese, verkarrter Hang, 24 = Doline, 25 = Piemontfläche (Pediment), 26 = Siedlung, 27 = Anhäufungen und Einschneidungen, 28 = Tegebau und negative Formen des Abbaues, 29 = Terrainunterschiede unter 20 m, 30 = Terrainunterschiede zwischen 20–50 m, 31 = Terrainunterschiede zwischen 50–100 m.



Bakonyi Múzeum
 Könyvtára
 Veszprém

Mielőtt a morfológiai formákat és formacsoportokat tárgyalná a szerző, röviden ismerteti a térképezett terület geomorfológiai fejlődéstörténetét, belehelyezve az egész Bakony-hegység fejlődéstörténetébe.

Ezután következik a geomorfológiai formák és formacsoportok tárgyalása, mivel a kutatás legrészletesebben ezekre, valamint térképi ábrázolásukra terjed ki.

A kutatott területről színes geomorfológiai térképek készültek. Ezeknek költséges nyomdai előállítása nem teszi lehetővé, hogy a tanulmány mellékleteként bemutassuk. Ezért csak egyszínű változatát használjuk fel (24. ábra).

A geomorfológiai kutatásokhoz és térképezéshez módunkban állt a legfrissebb és legmodernebb módszerek felhasználása, elméleti és gyakorlati téren egyaránt. Mivel a felszint borító üledékek elkülönítése a legtöbb esetben a legmodernebb laboratóriumi módszerek segítségével történt, a térképen lehetőség volt részletes ábrázolásukra. A tanulmányban az üledékek mechanikai vizsgálata mellett a különböző üledéktípusokat fénykép segítségével mutatja be a szerző.

A tanulmány jelentős helyet szentel az utóbbi években előtérbe került periglaciális és deflációs folyamatoknak és ezek hatására kialakult formáknak és jelenségeknek (pl. deráziós tanúhegyek, deráziós háta, krioplanációs szintek, deráziós völgyek, stb.).

Ezeket a formákat és a formákat felépítő üledékeket, valamint a lejtőviszonyokat ábrákon és fényképeken, keresztmetszvényeken dolgozta fel.

A monográfia próbálja azt az új geomorfológiai szemléletet megvalósítani, amely arra törekszik, hogy a részletes geomorfológiai leírások helyett térképi ábrázolás legyen az elsődleges, amihez rövid magyarázó szöveg kapcsolódik. A szöveg természetesen nem ilyen részletességgel taglalja a feldolgozott területet mint a jelen dolgozat, hanem csak a térképhez elengedhetetlenül szükséges ismeretanyagot adja.

Szakkifejezések magyarázata

akkumuláció	felhalmozódás, felhalmozás
alluvium	eróziós vízfolyás által lerakott üledék
antecedencia	völgyfejlődés, a völgybevágódás lépést tartott a hegység emelkedésével
antiklinális	redőboltozat
areális erózió	a térszin felületi lepusztulása
arid klíma	száraz éghajlat
defláció	a szél felszínalakító tevékenysége
deluvium	a lejtőn áthalmozott üledék
denudáció	a külső erők pusztító tevékenysége
depresszió	mélyföld, mélyedés
derázó	fagyott talaj felületi lepusztítása
diszlokáció	utólagos elmozdulás
diszkordáns	eltérő településhelyzet
eluvium	helyben képződött üledék
eolikus üledék	a szél útján keletkezett üledék
epirogenézis	szárazföld képződés
erózió	a magyar szakirodalomban általában a folyóvizek vonalás lepusztítására alkalmazzák
erupció	vulkáni kitöréses tevékenység
exhumált	eltemetett formák felszínre-kerülése
flexura	törési síkok mentén bekövetkezett réteglehajlás
gelidefláció	a szél munkája fagyott talajon
gelipluviáció	a fagyott talajra lehullott csapadékvíz lemosó tevékenysége
geliszoliflukció	fagyott talajon végbemenő sárfolyás

geomorfológia	földfelszín-alaktan, v. a földfelszín formáinak ismerete
geoszinklinális	nagy üledékgyűjtő teknő
girland	a fagy hatására képződött köves talajfűzér
glaciális	eljegesedési időszak, jelzői értelemben eljegesedett, eljegesedéssel kapcsolatos
hidrogeográfia	vízföldrajz
hidrotermális	melegvizes (hévizes), utúvulkáni eredetű
horszt	sasbérc, töréses síkkal közrezárt kiemelkedés, rög
humid klíma	nedves éghajlat
inszekvens völgy	hátráló völgyfő völgyoldallal kerül érintkezésbe
interglaciális	eljegesedési időszakok közötti melegebb periódus
interstadiális	kisebb éghajlatingadozás eljegesedési időszakokon belül
kartográfia	térképszerkesztés
kaptura	völgylefejezés
klíma	éghajlat
konglomerátum	összecementálódott kavics
konzekvens völgyek	párhuzamos, de ellentétes lefutású vízfolyások
kriofrakció	fagyaprózódás
krioplanáció	fagy hatására történő letarolás, síkká tevés
krioturbáció	fagyréselés, fagynyomás, fagyemelés
lineáris erózió	vonalas folyóvízi lepusztítás
litológia	kőzettan
monadnok	lepusztításnak jobban ellenálló kőbörc (általában dolomiton)
morfológia	felszínalaktan
niveofluviáció	hóolvadékvizek lemosó tevékenysége
orogenezis	hegységképződés
oroográfia	hegyrajz
pediment	heglábfelszín
pedimentáció	heglábfelszín képződés

periglaciális	peremi jégtakaró
plató	fennsík
proluvium	időszakos eső v. záporvizek durva és finom törmelékanyaga
pluvioniváció	fagyott talaj felszíni leöblítése
regeláció	fagyváltozékonyság
reliefenergia	egyes felszíni pontok között megállapítható viszonylagos szintkülönbség
szemiarid klíma	félszáraz éghajlat
szemipedolit	fosszilis talajokból áttelepített, rétegezett lejtőhordalék
szinklinális	talajkötegek
szoliflukció	redőteknő
tanúhegy	a lejtőn végbemenő talajfolyás a nehézségi erő hatására
tektogenetika	a lepusztulásból kimaradt felszín
transzgresszió	hegyképződés
	tengerelőntés, tengerelőrenyomulás

Geomorphologische Erforschung und Kartierung in der Umgebung von Balatonfüred

(Zusammenfassung)

Im Balatonoberland wurden unter der Leitung von dr. M. PÉCSI Akademiker, Direktor des Geographischen Forschungsinstitutes der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, von 1963. an, ausführliche geomorphologische Forschungs- und Kartierungsarbeiten, im Masstab 1 : 10 000 durchgeführt. L. BAJCSY, M. KAISER, und auf Grund seiner eigenen Aufnahmen der Autor, haben die bezeichnete Landschaft geomorphologisch erforscht.

Wissenschaftliche und praktische Bedeutung der geomorphologischen Übersichts- und Detailkartierung

Die wissenschaftliche Bedeutung der geomorphologischen Karte besteht in dem, dass sie von dem jetzigen Zustand der Oberfläche, von ihren Entwicklungsstufen ein beinahe pünktliches Bild gibt, und *die Oberflächenformen in ihrem gegenseitigen Zusammenhang darstellt*. Noch weiter, erleichtert sie den Vergleich von Landschaften, verschiedener Struktur, verschiedenem geologischem Bau, Klimat, und das Anerkennen ihrer Gesetzmässigkeiten.

Zur Wissenschaftlichen Bedeutung der geomorphologischen Karte gehört auch jene Tatsache, das sie einen weiteren Kreis der Praktischen Gesichtspunkte auffasst, die eine vielseitige Anwendungsmöglichkeit haben. Z. B. stellt sie für die Landwirtschaft die zur Solifluktion neigenden Flächen, die Bodenabtragung, die Aufschlammung usw. dar, deren Kenntnis zur Organisierung des Bodenschutzes, zur Verfertigung von Bodenkarten — um nur die wichtigsten zu erwähnen — Hilfe leisten. Ausser dem sind die geomorphologischen Karten auch bei der Planung von Städten, Industriestandorte, Wege und bei dem Bau von Eisenbahnlinien und der Verfertigung der Pläne anderer Objekte gut aufwendbar.

Die geomorphologische Detailkarte enthält zusammenfassend:

1. die lithologische Zusammensetzung der die Oberfläche bedeckenden, bzw. den Formenschatz bildenden Gesteine, nach den sie ausgestaltenden Vorgänge gruppiert,
2. die Oberfläche und ihren Formenschatz ausformenden Vorgänge,

3. die genetischen Oberflächenformen,
4. das Alter der Entstehung der Oberfläche, und der Oberflächenformen,
5. die morphometrischen Elemente des Reliefs und das Wassernetz der Landschaft.

Geographische Lage der Umgebung von Balatonfüred

Die in dieser Studie Behandelte Landschaft ist ein Teil der in die Bakony Grosslandschaft gehörenden, Balatonoberland Mittellandschaft.

Die in Masstab 1 : 10 000 geomorphologisch Kartierte Landschaft ist auf vier Karten entworfen, und umfasst ung. 80 km².

Innerhalb der Landschaft bilden, der Becken von Pécsely—Balaton-szólós, die denudations Uferlandschaft des Plattensees (die sog. Balaton-Riviera), die Siedlugen zwischen Csopak und Aszófő, selbstständige morphologische Einheiten. In der Ausformung der heutigen Oberfläche der Landschaft hatten die, die Landschaft aufbauenden geologischen Bildungen, und die in verschiedenen Perioden der Erdgeschichte eingetroffenen strukturellen Bewegungen, deren gemeinsame Wirkung eine grosse, Reliefenergie zustande brachte, eine bedeutende Rolle.

Geologische Bildungen

Der geologische Bau der Landschaft ist sehr abwechslungsreich. Eine grosse Skala der vom Perm bis heute gebildeten Sedimente kommt hier vor. Die auf die Oberfläche tauchende älteste Bildung ist der *perm* Rot-sandstein. Von Balatonalmádi bis Balatonarács ist das Grundgestein der Balaton-Riviera nur stellenweise mit Löss oder Lössartigen Hangsedimenten und pannonischen Sedimenten bedeckt. Die an der NW Seite der danudations Uferlandschaft an die Oberfläche kommende, und dem Sandstein folgende Schichtenreiche besteht aus *untertrias* Bildungen: aus hellgelbem Mergel, untertrias Sandstein und aus blätterigem Dolomit.

Die untertrias Schichten kommen in kleiner Menge vor, bzw. nur auf kleiner Fläche entstanden auf ihnen und aus ihnen morphologische Formen. Sie kommen besonders an der denudierten Oberfläche der Balaton-Riviera herfor.

Über dem denudierten steilen Uferrand hebt sich ein stark gegliederter Bergrand. Die *Mittel-* und *Obertriasbildungen* sind die wichtigsten Bausteine des steilen Randes. Die hier vorkommenden mitteltrias Bildungen sind die folgenden: megyehagy Dolomit, Muschelkalkstein, hellgelber, grün getupfter (tuffiger) kieseliger Kalkstein, toniger Mergel, Sandstein und füreder Kalkstein.

Die gesamte Dicke der mitteltrias Schichten ist kleiner als das der untertrias Schichten, diese haben aber im Aufbau der morphologischen Formen eine bedeutendere Rolle.

Die Schichtengruppe des Obertrias besteht aus der Obermergel Gruppe, Hauptdolomit, dachsteiner Kalkstein und Dolomit, und aus Kösszener Schichten.

Im Aufbau der Oberflächenformen haben die Glieder der Obermergel Gruppe, die in verschiedener Tiefe und oberflächlicher Ausdehnung vorkommen, die wichtigste Rolle. Z. B. der Obertrias Mergel zieht sich von Tóldimező bis Dörgicse mit eingekeilten härteren Kalksteinbänken die sich im Pécsely—Balatonszólóser—Becken bis 1—1,5 km erbreiten.

In der behandelten Landschaft kommen Jura-, Kreide-, Eozän-, Oligozän- und Miozänsedimente nicht vor. Auf die Triassschichten lagern sich unmittelbar *pliozäne* und *pleistozäne* Sedimente.

Die ufernahen Schichten des pannonischen inneren Beckens, siedelten sich transgredierte diskordant auf die älteren Bildungen des Balatonoberlandes. Diese Transgression war besonders im Mittelpliozän bedeutend.

Die in grosser Dicke abgelagerten *pannonischen Schichten*, sind heute nur in Spuren, Flecken, und in stark umgehäufter Form, auf dem denudierter Uferrand aufzufinden. Das bei Balatonfüred vorkommende pannonische Uferrandsediment ist aus Konglomerat, Schotter, aus Sand mit groberer oder feinerer Fraktion, aus Sandstein, Aleurit und sandigem Ton zusammengesetzt (*Abb. 4*).

Die ausser den pannonischen Sedimenten vorkommenden original oder umgehäuft gelagert vorkommenden jüngeren (*pleistozäne* oder *holozäne*) Bildungen werde ich mit den, die Oberflächenformen ausformenden Vorgängen darstellen.

Strukturelle Verhältnisse

In der erforschten Landschaft kann man mehrere Bruchliniensysteme beobachten, entlang deren die Oberfläche quer auf die allgemeine Streichrichtung schachtafelartig aufgegliedert ist, und verschiedene horizontale Verschiebungen gelitten hat.

Häufig sind die auf die Hauptbruchliniensysteme senkrechten NW—SO Querbrüche, die hauptsächlich auf tertiäre Krustenbewegungen zurückzuführen sind.

Lithologische Gegebenheiten und vorkommende Bodenarten

Auf dem Gebiet können mehrere Typen der entstandenen Hangsedimente (*Deluviums*) unterschiedet werden. Diese wurden folgenderweise klassifiziert:

Tabelle 1. **Klassifizierung der Hangsedimente (Deluviums)**

<i>Grundgestein</i>	<i>Hangsediment (Deluvium)</i>	
Obertrias Mergel	Mergeltrümmer stark mergeltrümmeriger Lehm mit- telmässig mergeltrümmeriger schwach mergeltrümme- riger Lehm*	
Obertrias mergeliger Kalkstein	trümmeriger glazialer Lehm von Allem periglaziale Bildung	mittelmässig steinig stark steinig
Mergel Kalkstein	Lössartiges Hangsediment	stark steinig mittelmässig steinig schwach steinig
Dolomit	sehr grober Dolomittrümmer	mittelmässig grober Dolomittrümmer
Kalkstein	sehr grober Dolomittrümmer	mittelmässig grober Dolomittrümmer

Klassifizierung der Eluviums

<i>Grundgestein</i>	<i>Eluvium</i>
Kalkstein	Grober Trümmer**
Dolomit	Grober Trümmer in Toniger Einbettung Grober Trümmer in lehmiger Einbettung

Klassifizierung der Alluviums

1. Toniges Bodensediment, 2. Wiesenton, 3. Schwemnton

Böden

Die Böden dieser geomorphologisch untersuchten und kartierten Land-
schaft sind sehr abwechslungsreich, da das bodenbildende Gestein, die
Reliefenergie, und andere bodenbildende Faktoren hier sehr vielseitig
sind. Zwar die Bodendecke der untersuchten Landschaft genetisch nicht
eingehend untersucht ist, wurden die wickstigsten Bodentypen folgender-
weise abgesondert.

* Die Geomorphologie benützt den Begriff Lehm im allgemeinen zur bezeichnung
jener lockeren Sedimente, die meistens eine Schlammfraktion haben, und an
deren jetzigen Lagerungsverhältnissen die durch das wasser ereignete Lieferung
nicht anerkenntbar ist.

** Kann antropogene und auch natürliche Anhäufung sein.

1. Auf Mergel, Lössgestein und auf den Kalkstein- und Dolomitflächen kommen *Braunerdeböden* und deren verschiedene erodierte Varianten vor.

2. Auf den periodisch mit Wasser bedeckten Flächen, und auf jenen Talsohlen wo der kapillare Horizont des Grundwassers den unteren Bodenbildungshorizont erricht, bildeten sich *Wiesenböden*.

3. Die kahlen Dolomit — und Kalflächen sind mit dünner *Rendsinadecke* bedeckt. Die konkaven Schnitte der Dolomit- und Kalksteinhänge sind mit dem Hangschutt der Braunerde- und Rendsinaböden überzogen. Diese Hangschutt-Böden können am Fusse des Hanges sogar mehrere m. Dicke erreichen (*Abb. 21*).

4. Die auf der steinigen Oberfläche der Schuttkegel entstandenen Böden, nennen wir *Skelettböden*. Diese sind oft mit Semipedoliten gemischt, welche durch Erosion oder Korrasion von den höheren Flächen in den Schutt gelangen sind (*11—16. Bild*).

Tabelle 2. Untersuchung der Trümmer des Oberbodens

Probeentnahmestelle	Gesamtes Material		Trümmer über 2 mm		Trümmer unter 2 mm		Trümmer über 2 mm durchschnittliche Grösse in mm
	g	%	g	%	g	%	
Proluviales Sediment eines Bachschuttkegels	910	=100	574	63	336	37	20
Derasionshang auf Solifluktionston mit Mergeltrümmern	910	=100	738	81	172	19	10
Mit Hanglös bedeckter Derasionsrücken	910	=100	529	58	381	42	30
Derasion Talshole	910	=100	478	52	432	48	50
Mit Mergeluvium bedeckter Derasionsrücken	910	=100	541	59	369	41	50
Mergeltrümmer auf Derasionszeugeberg mit Steinstrohm	910	=100	658	72	252	28	50

Geomorphologische Entwicklungsgeschichte

Die Entwicklungsgeschichte der Umgebung von Balatonfüred kann nur im Rahmen der Entwicklungsgeschichte des Bakony-Gebirges behandelt werden, denn es ist eine Kleinlandschaft des Bakony Gebirges.

Die Beschreibung, der wichtigsten Abschnitte ihrer Entwicklungsgeschichte enthält unvermeidbar auch vermutete Elemente, denn wir verfügen erst vom Poliozän, wo mehr vom Pleistozän an über eingehendere geologische und geomorphologische Kenntnisse, und die neueren morphologischen Untersuchungen erstrecken sich nur auf einige Teilfragen.

Die im Mittelpliozän (rhodanier Phase) verlaufenden strukturellen Bewegungen spielten im Gebirgswerden des Balatonoberlandes eine grosse Rolle, deren Begleiterscheinung die *Bazaltvulkantätigkeit* des Balatonoberlandes war. Diese Bewegungen erschienen entlagen der dem Miozän älteren NO—SW Hauptbruchlinien und dauerten in beiden Bruchliniensysteme bis zu den letzteren geologischen Zeiten.

In der Poliozän- und Pleistozänperiode liefen nicht nur strukturelle Bewegungen, sondern auch bedeutende klimatische Änderungen ab.

Diese *Klimaänderungen* und *Krustenbewegungen* haben eine eigenartige pleistozäne Formengemeinschaft zu Stande gebracht. Da das Karpatenbecken im Laufe der Eiszeiten ein periglaziales Gebiet war, waren besonders in den Glazialzeiten die Kriogene Oberflächenabtragung, die Solifluktion Krioplanation, und Derasion die herrschenden Vorgänge. Im Laufe der Interglazialen, Interstadialen, drang vor Allem die lineare Erosion mit Erosionstalbildung und Akkumulation, in den Vordergrund.

Die Formenbildende Rolle der pleistozänen Krustenbewegungen kahm in der behandelten Landschaft z. B. in den, in verschiedene Höhen gehobenen Schollen umgekippten Horsten (z. B. Recsek-Berg, Száka-Berg, Nagy-Gella usw.) in den Strukturtälner (Evetes-Tal, Siske-Tal, Koloska-Tal, Nosztori-Tal usw.), in den durch junge Verwerfungen zustande gebrachten steilen Hängen, Bruchtreppen, im weiter formieren der tektonischen Becken (Becken von Pécsely—Balatonszölös usw.) zum Ausdruck.

Da im Laufe der pleistozänen Krustenbewegungen die *Reliefenergie* stärker wurde, nahmen auch die Hangflächen zu. Die pleistozäne Pedimentation bekam immer grössere Rolle, die die pliozänen Flächen und Formen bedeutend umgeformt und zerschnitten hat.

In der Oberflächenentwicklung der behandelten Landschaft, so wie in dem des ganzen Balatonoberlandes, stellte die pleistozäne stufenweise Einsenkung des Balatongrabens eine entscheidende Änderung ein (SZILÁRD 1963, MAROSI 1965).

Die Einsenkung des Balatongrabens stärkte natürlich die Reliefenergie, und das zog die starke Einschneidung der Täler des Balatonoberlandes bzw. ihren Rückschnitt in das Veszprémer Plateau nach sich.

In der Monographie beschäftigt sich die Verfasserin eingehend mit der Oberflächenentwicklung und der bisherigen Forschungsgeschichte des Beckens von Pécsely—Balatonszölös.

Die Verknüpfung zwischen den abwechslungsreichen strukturellen Verhältnissen des Beckens, und den infolge der Denudation intensiver verwitterten Gesteinsarten, (obere Mergelgruppe) führten zur Entstehung der heutigen Form des Beckens von Pécsely—Balatonszölös.

Entlang der Bruchliniensysteme wurde das Gestein aufgelockert, und die Wasserläufe haben diese Auflockerungen rascher ausgewaschen. Diese Tatsache ist durch die, in NNW—SSÖ Richtung, entlang der Bruchlinien entstandenen Täler und Wasserläufe bewiesen, die durch das Becken fliessend das aufgelockerte weiche Mergelmaterial transportiert haben.

Ein bedeutender Teil der Studie gibt eine ausführliche Klassifizierung und Aufarbeitung der genetisch-morphologischen Formen, und Formengruppen der erforschten und kartierten Landschaft.

Die ausführliche Untersuchung der Piemonttreppen und Piemontflächen, von morphogenetischem Gesichtspunkt, nimmt in der Untersuchung der Grossformen eine zentrale Lage ein.

Innerhalb der geomorphologischen Untersuchungen geben auch heute noch, die Rumpfflächen Piemonttreppen und Piemontflächen das grösste Problem. Nach den Forschungen von B. BULLA (1958, 1962) sind die *ältesten* und *höchsten Flächen* unserer Mittelgebirge miozäne tropische Rumpfflächen. Die Gebirge sind im Allgemeinen von zwei jungen Piemonttreppen begleitet, dem sich in breitem Streifen entstandene junge Hangflächen anschliessen (Piemontfläche).

Die Piemonttreppen haben sich der Meinung von M. PÉCSI (1961, 1963, 1964) im Laufe der mehrstufigen Hebung der Mittelgebirge, Ende des Tertiärs, von den Piemontflächen umändert.

Die Entstehung, der unsere Mittelgebirge umringenden Piemonttreppen und Piemontflächen, kann mit tropischer Verrumpfung nicht gedeutet werden, denn diese Formen können auch in den jungen vulkanischen Gebirgen Ungarns anerkannt werden. Deshalb ist es zu vermuten, dass sie sich nach der Vulkantätigkeit, so grössten Teils im Pliozän und nach der Pliozänperiode ausformten.

Die Halbebenen am Gebirgsrande bildeten sich, nach der Meinung von PÉCSI, durch Pedimentation, deren Vorkommen in der Halbtrockenen Klimazone charakteristisch ist. Dem ähnliches Klimatypus konnte in den Mittelgebirgen Ungarns in den trockeneren, wärmeren Perioden des Pliozäns, ein intensiver oberflächenformender Faktor sein (BÜDEL 1957, PÉCSI 1961, 1963, 1964).

Die höchsten Niveaus, des die erforschte Landschaft von Norden begrenzenden Bergzuges, gehören zu den pliozänen Piemonttreppen. Ihre durchschnittliche Höhe ist um 400 m. Zu denen schliessen sich, als jüngere Flächen, die Kalkflächen in der Umgebung von Hidegkút, und die Dolomitflächen des Nagymező bei Balatonfüred, und Aszófő mit 300—250 m durchschnittlicher Höhe. Der des Becken von Pécsely—Balatonszölös umringende Zug, und die durch Derasion- und Erosionsformen aufgestückelten Hänge der Balaton-Riviera sind jüngere pleistozäne Pedimente. Die oberen Hangschnitte dieser Halbebenen — Piemontflächen — sind vom Grundstein, die unteren Schnitte von durch Solifluktion angehäuften Hangsedimenten und erosions-Schuttkegeldecken aufgebaut (durchschnittliche Höhe 200—150 m).

Erosionstäler

Die wichtigsten geomorphologischen Formen der untersuchten Landschaft gehören hierher. Die Entwicklung der Erosionstäler ist mit den strukturellen Bewegungen bzw. mit den auf ihre Wirkung entstandenen NW—SO-lichen Querbrüchen, stark verknüpft.

Die Entstehung und Entwicklung der Erosionstäler am Balaton, und die Ausgestaltung ihrer heutigen Form, kann mit der stufenweise ablaufenden Senkung des Balatongrabens, und der intensiven Hebung des Bakony-Gebirges im Oberpleistozän, erklärt werden.

Von den zum Balaton abfliessenden Wasserläufen sind ihren Ausmass und ihre Wasserabgabe betreffend, das Nostori-Tal, Koloska-Tal, Evetes-Tal und das Tal des Pécsely-Baches usw. die bedeutendsten. Diese Erosionstäler entstanden im Allgemeinen entlang der NNW—SSE gerichteten Bruchlinien, an der Grenze der Obertrias Mergel und des sándorhegyer Kalkes.

Die zum Balaton ablaufenden Wasserläufe haben besonders in der Oberpleistozänperiode auf die Balaton-Riviera eine grosse Menge von Schuttmaterial ausgebreitet (in Bohrungen erreichte die Dicke des Schuttmaterials 10—15 m).

Die entstandenen Schuttkegel haben hier die pannonischen Sedimente von der Abtragung geschützt, und zwischen dem Plattensee und dem Bergfuss eine breitere Piemontschuttkegelfläche zustande gebracht.

Wo die fluviatilen Schuttmateriale fehlen, dort wird die Piemontfläche schmaler, denn in ihrer Ausformung nahmen nur die periglazialen Vorgänge Teil.

Es ist erwähnenswert, das bei den Erosionstälen des Balatons keine durchgehende Terrassen entstanden sind, nur lokale Terrassenreste sind aufzufinden. Dessen Grund ist wahrscheinlich jene Tatsache, dass die abwechslungsreichen tektonischen Bewegungen des Gebietes der Entstehung von Überangsterrassen nicht günstigten.

Derasionsformen und ihre Klassifizierung

A) *Negative Derasionsformen*

a) Derasionstäler — Die Eigenheiten ihres Grundrisses hängen von der Qualität des Gesteines, von der Reliefenergie und von der Exposition ab. (Abb. 13, 14, 15; 5. Bild).

b) Derasionssettel

c) Erosions-Derasionstäler — Die Spuren beider Vorgänge können ausgewiesen werden (Wasserrläufe fließen in ihnen).

B) *Positive Derasionsformen*

a) Derasionszeugeberge

b) Derasionsrücken

c) Derasionsterrassen

d) Derasionstreppen

e) Derasionstalschulter

f) Derasionsschuttkegel

Jene Vorgänge welche die Derasionsformen ausformten wirkten im Laufe der günstigen Klimatypen der Periglazialzeiten am intensivsten. Diese Vorgänge brachten Hangsedimente zustande, und bewegten diese.

Zusammenfassend kann es festgestellt werden, dass in der Ausgestaltung der Derasionsformen des untersuchten Gebietes die folgenden Vorgänge gewirkt haben:

a) einfache gravitations Materialbewegung

b) Solifluktion

c) Kryoturbation

d) Pluvionivation

Die *Derasionsvorgänge* wirkten von der Qualität des Steinmaterials, von der Zusammensetzung des lieferbaren Materials, von den Klimaverhältnissen, von der Exposition und dem Neigungswinkel abhängig, gleichzeitig.

Die durch die Wirkung der obigen Vorgänge zustande gebrachten Formen bezeichnet die geographische Literatur als Derasionsformen (PÉCSI 1965).

Karstformen und Karsterscheinungen

Die Gesteine des geomorphologisch untersuchten Gebietes sind zur Entwicklung von abwechslungsreichen Karstformen weniger geeignet.

In der Umgebung von Balatonfüred kommt zur *Verkarrung* geeigneter Kalkstein vor, mitteltrias füreder Kalkstein, kéker Kalkstein usw. Doch wegen den abwechslungsreichen strukturellen Verhältnissen ist weder seine Tiefe noch seine Ausdehnung zur Entstehung von grösseren Karstformen genügend.

Die grösste und bedeutendste Karstform der Landschaft ist die im Tamás-hegy von Balatonfüred gebildete Höhle, die vom berühmten Forscher Geologe, älteren L. LÓCZY benannt wurde.

Die Höhle wurde im Herbst des Jahres 1882 im Laufe von Gesteinsabbau gefunden. Die wissenschaftliche Erforschung und Aufarbeitung der LÓCZY-Höhle ist von 1930 mit dem Nahmen des Hauptgeologen O. KADIC verbunden. KADIC hat im Laufe seiner Forschungen die Kartenskizze der Höhle, im Masstab 1:100 entworfen.

1934 hat O. KADIC weitere Forschungsarbeiten durchgeführt, im Laufe deren wurde die Höhle gangbar gemacht, und ausführlich kartiert. Der Grundriss und Längsschnitt zu dem auch 26 Profilentwürfe gehören wurde im Masstab 1:100 entworfen.

Die Detailkarte der Lóczy-Höhle erschien im Band 1933-34 des Jahresberichtes des Geologischen Institutes, deshalb legt die Studie nur eine Kartenskizze vor.

Die Lóczy-Höhle verfügt über solche Formeneigenheiten die an Thermalhöhlen erinnern, Kugelnische, verwickelte Gängesysteme, Thermalwasserschote usw. Sie besteht aus einem einzigen Hauptgang, aus dem mehrere sich blind beendende Verzweigungen herauslaufen. Der Hauptgang erweitert sich stellenweise zu einem Saal.

Der untere tiefste Teil der Höhle, der Wasserhohlraum erreicht, in einer Tiefe von 165 m, den Karstwasserspiegel.

Die aktive Warmwassersertätigkeit der Höhle begann wahrscheinlich im Unterpleistozän, fällt, also mit der Tätigkeit der Warmwasserquellen in der Umgebung von Balatonfüred und der Geiser der Halbinsel von Tihany, zusammen.

Der Warmwasser-Aufbruch hörte in der Höhle wahrscheinlich im Mittelpleistozän auf, als die tektonischen Bewegungen das Gebiet erheben, so war die Lóczy-Höhle im Oberpleistozän schon eine inaktive trockene Höhle wo die Verstopfung begann. Es ist zu vermuten, das sich auch diese einstigen Schote durch welche die Höhle mit der Aussenwelt Verbindung hatte, in dieser Zeit verstopften.

Eigenartige Formen und Erscheinungen der periglazialen Vorgänge

In den vergangenen zehn Jahren wurden nicht nur in Ungarn sondern auch im Ausland zur Untersuchung der im Pleistozän in den periglaziälen Gebieten abgelaufenen Erscheinungen und Vorgänge, ausführliche Untersuchungen durchgeführt.

Auch seit dem beschäftigen sich viele Forscher mit den Sedimenten, mit der Stratigraphie der Sedimenten, und mit der Untersuchung der pleistozänen formenbildenden, Vorgängen und Erscheinungen.

Unter den ungarischen Geographen war M. PÉCSI der Erste der in seiner akademischen Doktorat Dissertation von den auch in Ungarn in bedeutender Zahl vorkommenden *Periglazialerscheinungen* eine systema-

tisierende Zusammenfassung gab, und ihre formenbildende Rolle anerkannt hat. Er hat es bewiesen, dass die formen- und sedimentbildende Kraft der im Pleistozän wirkenden periglazialen Vorgänge in den Hügel- und Gebirgslandschaften Ungarns, mit der Wirkung der fluviatilen Erosion und Deflation gleichrangig betrachtet werden soll.

Im Untersuchten Gebiet können auch, in der Umgebung von Balatonfüred einige Typen der periglazialen Vorgänge ausgewiesen werden, so z. B. eine bedeutende Kryofraktion auf den Kalkstein und Dolomitflächen. Die Pflanzenwelt dieser Flächen ist wegen der geringen oder fehlenden Bodendecke, spärlich (im allgemeinen offener Dolomittfelsenrasen), denn wenn auch im Laufe der Kryofraktion, Schutt mit feinerer Fraktion entstand, wurde er von den starken Winden und vom Niederschlag transportiert (Dolomitplateau des Nagymező).

Die durch die Frosteindrängung verursachte Zersplitterung kann an den erwähnten Dolomitflächen bis 5—10 m Tiefe ausgewiesen werden (9. Bild).

Der grösste Teil der Hänge der Landschaft ist Mergel in toniger lehmiger und hanglössiger Einbettung, der Kalksteinschutt wurde durch *Gravitation*, *Solifluktion* und *Hangabwaschung* bewegt, und durch die Bewegung an vielen Stellen hangparallel geschichtet und umgehäuft. An vielen Stellen können in den Lössedimenten auch fossile Bodenbänder beobachtet werden. Die morphologischen Formen der Landschaft sind mit dickem umgehäuften periglazialen Sedimentmantel bedeckt.

Die oberen Abschnitte der Hänge sind durch *grobere Trümmer* charakterisiert (Tabelle 1 und 2), denn das feinere Material wurde durch *Niveofluviation*, *Gelisolifluktion*, *Solifluktion*, und *Deflation* transportiert.

Die Materiale mit feiner Fraktion — und weniger Trümmer — häufen sich in geschichteter oder umgehäufter Form am Fusse der Hänge an.

In den Aufschlüssen können diese geschichtete oder gemischte Hangsedimente verschiedener Fraktion beobachtet werden. Der Grund der rhythmischen Fraktionänderung besteht in der Intensität der Frostwirkung und Hangabwaschung (Abb. 18, 19; 10. Bild).

In den oberflächennahen Schichten der geschichteten Hangsedimente fallen bedeutende Deformationen auf (Abb. 4), die Folgen der *Frostspaltung*, *Frosthebung*, des *Frostdruckes* und der häufigen *Regelation* sind.

Hangmorphologische Verhältnisse

Die Verfasserin klassifiziert in der Monographie die Hänge nach genetischen Gesichtspunkten und nach ihrer figuralen Zeichnung. Das Reichthum der petrographischen und strukturalen Verhältnisse der Landschaft, so wie die veränderliche Reliefenergie ermöglichte die Entwicklung abwechslungsreicher Hangtypen (Abb. 23).

Irodalom — Literatur

- ÁDÁM, L.—MAROSI, S.—SZILÁRD, J. (1954): A paksi löszfeltárás. — Földr. Közl., 2 (78), p. 239—252.
- BABARCZY, J. (1950): Balatonfüred (Balatonarács) szőlőtalajai. — Szőlészeti Kutatóintézet Évkönyve. Budapest.
- BACSÓ, N.—KAKAS, J.—TAKÁCS, L. (1952): Magyarország éghajlata. — Budapest, Akad. Kiadó.
- BARISS, M. (1953): Az eljegesedés okai és a Milankovic—Bacsák elmélet. — Földr. Közl., 1 (77), p. 205—231.
- BERTALAN, K. (1955): Kiegészítés a bakonyi barlangok ismeretéhez. — Földr. Ért., 4, p. 55—62.
- BERTALAN, K. (1959): A balatonfüredi Lóczy-barlang felfedezésének időpontja. — Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, dec. szám, p. 46—49.
- BULLA, B. (1933): Morfológiai megfigyelések magyarországi löszös területeken. — Földr. Közl., 61, p. 169—200.
- BULLA, B. (1943): Geomorfológiai megfigyelések a Balaton-felvidéken. — Földr. Közl., 71, p. 18—45.
- BULLA, B. (1952—54): Általános természeti földrajz, I—II. — Budapest, Tankönyvkiadó.
- BULLA, B. (1954): A klimatikus morfológia területi rendszere. — Földr. Közl., 2 (78), p. 535—570.
- BULLA, B. (1958): A Balaton és környéke földrajzi kutatásairól. — Földr. Közl., 6 (82), p. 313—324.
- BULLA, B. (1962): Magyarország természeti földrajza. — Budapest, Tankönyvkiadó.
- BÜDEL, K. (1957): Die „Doppelten Einebnungsflächen“ in den feuchten Tropen. (Kettős kiegyenlítési felszínek a nedves trópusokon). — Zeitschrift für Geomorphologie, 2, p. 201—228.
- CHOLNOKY, J. (1918): A Balaton hidrográfiája. — Budapest
- DARNAY-DORNYAY, B. (1959): A balatonfüredi barlang felfedezése (1882) és az első leírása 1883-ból. — Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, dec. szám.
- ERDÉLYI—FAZEKAS, J. (1943): A balatonvidék geológiai és hegyszerkezeti viszonyai a Veszprémi-fennsíkon és Vilonya környékén. — Földt. Int. Évkönyve, 36 (3), p. 1—55.

- EGYED, L. (1957): Vízfolyások, morfológia és tektonika kapcsolata. — Földt. Közl., 87, p. 69—72.
- ERÓDI, B.—HORVÁTH, V. (1965): Talajvédelmi célú lejtőkategóriatérképek szerkesztése. — Geodézia és Kartográfia, 17, p. 26—31.
- GÓCZÁN, L.—MAROSI, S.—SZILÁRD, J. (1954): Adatok a kőzetminőség, az erózió és a tektonikus mozgások jelenleg ható felszínformáló szerepéhez, valamint a talajerózióhoz. — Földr. Közl., 2 (78), p. 73—82.
- GÓCZÁN, L. (1960): A Tapolcai-medence kialakulástörténeti problémái. — Földr. Ért., 9, p. 1—30.
- GYÖRFFY, D. (1957): Geomorfológiai tanulmányok a Káli-medencében. — Földr. Ért., 6, p. 265—302.
- IVÁN, I. (1935): A balatonfüredi Lóczy-barlang. — Barlangvilág, 5, p. 39—48.
- JAKUCS, L. (1950): A dolomitporolódás kérdése a Budai-hegységben. — Földt. Közl., 80, p. 361—377.
- JANKOVITS, T. (1966): A szerkezetvizsgálati adatok felhasználása a talajvédelmi tervezésben. — Agrokémia és Talajtan, 15, p. 229—238.
- JASKÓ, S. (1935): A pápai Bakony hidrológiája. — Hidr. Közl., 15, p. 207—211.
- JASKÓ, S. (1937): Pleisztocén éleskavicsok a Déli-Bakonyból. — Földt. Közl., 67, p. 331—333.
- JASKÓ, S. (1959): A földtani felépítés és a karsztvíz elterjedésének kapcsolata a Dunántúli Középhegységben. — Hidr. Közl., 39, p. 289—297.
- JASKÓ, S. (1960): A Bakony és vizei. — Természetjárás.
- JASKÓ, S. (1961): A balaton-felvidéki és észak-balatoni patakok vízhozamának kapcsolata a földtani felépítéssel. — Hidr. Közl., 41, p. 75—81.
- KADIC, O. (1940): Jelentés az 1932—1934. évben végzett barlangkutató-saim eredményeiről. — Magy. Kir. Földtani Int. Évi Jel. az 1933—35. évekből, p. 1949—1958.
- KÉZ, A. (1943): Újabb teraszmegfigyelések a Zala mentén. — Földr. Közl., 71, p. 1—18.
- KORCSMÁROS, I. (1938): A keszthelyi halomgerinc balatoni szinlői. — Földr. Közl., 66, p. 235—252.
- KLIMASZEWSZKI, M. (1960): A geomorfológiai térképezés alapelvei Lengyelországban. — Kézirat gyanánt.
- LANG, S. (1958): A Bakony geomorfológiai képe. — Földr. Közl., 6 (82), p. 325—346.
- LEÉL-ÖSSY, S. (1958): Karsztmorfológiai vizsgálatok a balatonfüredi Lóczy-barlangban és környékén. — Földr. Ért., 7, p. 379—381.
- Id. LÓCZY, L. (1913): A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. — A Bal. Tud. Tanulm. Eredm. I. kötet, 1. rész, 1 szakasz, 617 p.+15 tábla.

- Ifj. LÓCZY, L. (1917): Balaton-felvidék hegyszerkezeti képe Balatonfüred környékén. — A Magy. Kir. Földtani Int. Évi Jel. 1916-ról p. 353—388.
- Ifj. LÓCZY, L. (1937): A Balatonfüred és Aszófó között elterülő vidék hegyszerkezeti és hidrológiai viszonyai. — A Magy. Kir. Földtani Int. Évi Jel. az 1929—1932. évekről, p. 71—125.
- MAROSI, S.—SZILÁRD, J. (1958): A Balaton somogyi partvidékének geomorfológiai képe. — Földr. Közl., 6 (82), p. 347—361.
- MAROSI, S. (1964): A deráziós völgyekről. — Földr. Ért., 14, p. 229—242.
- MAROSI, S. (1965): Belső-Somogy felszínalaktana és gazdasági életének természeti földrajzi feltételei. — Kandidátusi ért. Kézirat.
- MENSCHING, H. (1958): Glacis — Fussfläche — Pediment. — Zeitschrift für Geomorphologie, 3, p. 165—168.
- MIKE, ZS. (1964): Légifénykép-interpretálás talajtani alkalmazása. — Geodézia és Kartográfia, 16, p. 34—39.
- MOTTL, M. (1940): Jelentés az 1932—35. évi barlangkutatásról és az ösgerinces osztály működéséről. — A Magy. Kir. Földtani Int. Évi Jel. az 1933—35. évekből, p. 1899—1923.
- NEMES, F. (1964): A termőföld értékelésének új útja. — Geodézia és Kartográfia, 16, p. 53—56.
- PECSI, M.—PÉCSINÉ DONÁTH, É. (1959): Elemző módszerek alkalmazása a geomorfológiai kutatásokban. — Földr. Ért., 8, p. 165—175.
- PÉCSI, M. (1961): A negyedkori korráziós folyamatok hatása a felszínalakulásra és az üledékképződésre Magyarországon. — Akadémiai doktori ért. Kézirat.
- PÉCSI, M. (1961): A periglaciális talajfagy jelenségek főbb típusai Magyarországon. — Földr. Közl., 9 (85), p. 1—24.
- PÉCSI, M. (1962): A magyarországi pleisztocénkori lejtős üledékek és kialakulásuk. — Földr. Ért., 11, p. 19—39.
- PÉCSI, M. (1962): Tíz év természeti földrajzi kutatásai. — Földr. Ért., 11, p. 305—336.
- PÉCSI, M. (1963): A magyarországi geomorfológiai térképezés az elmélet és gyakorlat szolgálatában. — MTA Földrajztud. Kutatóintézet elméleti és módszertani vitaanyaga II.
- PÉCSI, M. (1963): Hegylábi (pediment) felszínnek a magyarországi középhegységben. — Földr. Közl., 11 (87), p. 195—212.
- PÉCSI, M. (1963): A magyarországi negyedkori kutatások. — Kézirat gyanánt.
- PÉCSI, M. (1964): A magyar középhegységek geomorfológiai kutatásainak újabb kérdései. — Földr. Ért., 13, p. 1—30.
- PÉCSI, M. (1964): A magyarországi szerkezeti telepek kronológiai kérdései. — Földr. Ért., 13, p. 141—156.
- PÉCSI, M. (1963): A nemzetközi geomorfológiai térképezés helyzete. — Földr. Ért., 12, p. 419—427.

- PECSI, M. (1965): A magyarországi lejtőlöszök, talajüledékek és azok kialakulásának problémái. — KLM. Agrokémia és Talajtan, 14, p. 279—294.
- SOMOGYI, S. (1961): Hazánk folyóvízhálózatának fejlődéstörténeti vázlat. — Földr. Közl., 9 (86), p. 25—50.
- SOMOGYI, S. (1962): A holocén időszakra vonatkozó kutatások földrajzi (hidromorfológiai) értékelése. — Földr. Ért., 11, p. 185—202.
- STEFANOVITS, P. (1956): Magyarország talajai. — Budapest, Akadémiai Kiadó.
- STEFANOVITS, P. (1966): Talajvédelmi tervek talajtani megalapozása. — Agrokémia és Talajtan, 15, p. 215—228.
- SZÉKELY, A. (1961): A Mátra és környezetének kialakulása és felszíni formái. — Kandidátusi ért. Kézirat.
- SZILÁRD, J. (1963): A Külső-Somogyi-dombság felszínalaktana és gazdasági életének természeti földrajzi feltételei. — Kandidátusi ért. Kézirat.
- RICHTER, H.—HAASE, G.—BERTHEL, H. (1963): Periglaciális sajátosságok kontinentális éghajlaton. — Földr. Közl., 11 (87), p. 234—241.
- TAEGER, H. (1912): Adatok a Bakony felépítéséhez és földtörténeti képehez. A Magy. Kir. Földtani Int. Évi Jel. 1910-ről, p. 61—68.
- WADÁSZ, E. (1960): Magyarország földtana. — Budapest, Akad. Kiadó.
— — (1962): Talaj- és trágyavizsgáló módszerek. — Budapest, Mezőgazd. Kiadó.

TARTALOMJEGYZÉK — INHALTSVERZEICHNIS

A geomorfológiai és tematikus térképezés mint a geomorfológiai kutatás új módszere. — Az alkalmazott módszer ismertetése . . .	5
Az általános és részleges geomorfológiai térképek tudományos és gyakorlati jelentősége	7
A részletes geomorfológiai térkép tartalma és szerkesztési elve . . .	8
Balatonfüred környékének földrajzi helyzete	9
Geológiai képződmények. A különböző kőzetfajták morfológiai hatásai.	
Paleozoós képződmények	11
Neogén képződmények. Pliocén	17
Szerkezeti viszonyok	18
Litológiai adottságok és előforduló talajféleségek	19
Geomorfológiai fejlődéstörténet	25
A Pécsely—Balatonszőlősi-medence fejlődéstörténete	27
A genetikus morfológiai formák és formacsoportok osztályozása. Medence	32
Hegyláblépcsők és hegyláb felszínek	32
Eróziós völgyek	33
Nosztori- és Koloska-völgy	36
Az Evetes-völgy	37
Vakény-patak völgye	38
Bogoma-völgy	38
Zádor-patak völgye	40
Magyaros-patak völgye	40
Deráziós völgyek	44
A deráziós völgyek kialakulásának kőzetmorfológiai tényezői	45
Deráziós nyergek	49
Deráziós tanúhegyek	51
Deráziós teraszok, lépcsők — kisebb deráziós formák	52
Deráziós háta	54
Deráziós törmelékkúpok	54
Karsztos formák, karsztjelenségek	55
A balatonfüredi Lóczy-barlang	55

Periglaciális deflációs folyamatok sajátos formái és jelenségei . . .	61
Defláció	69
Lejtőmorfológiai viszonyok (a lejtő osztályozása)	70
A lejtők osztályozása alakrajzi sajátosság szerint	70
Összefoglalás	72
Szakkifejezések magyarázata	74
Geomorphologische Erforschung und Kartierung in der Umgebung von Balatonfüred (Zusammenfassung)	77
Irodalom — Literatur	87

A Bakony természettudományi kutatásának eredményei
sorozat megjelent füzetei

- | | |
|---|----------|
| I. Dr. Fekete Gábor: A Bakony növénytakarója
(A Bakony cönológiai-növényföldrajzi képe) | 7,— Ft. |
| II. Papp József: A Bakony növénytani bibliográfiája | 12,— Ft. |
| III. Dr. Tapfer Dezső: A Keleti-Bakony madárvilága | 6,— Ft. |
| IV. Dr. Bendefy László: A Bakony-hegység geokinetikai viszonyainak
földkéregszerkezeti vonatkozásai | 14,— Ft. |

In der Serie

Resultationes investigationum rerum naturalium Montium Bakony
erschienen:

- | | |
|--|--|
| I. Dr. G. Fekete: Pflanzendecke des Bakony-Gebirges
(Das zönologisch-pflanzengeographische Bild des Bakony Gebirges) | |
| II. J. Papp: Botanische Bibliographie des Bakony-Gebirges | |
| III. Dr. D. Tapfer: Die Vogelwelt aus dem Ost-Bakony Gebirge | |
| IV. Dr. L. Bendefy: Die Rolle der Geokinetik bei der Erforschung der Erdkrusten-
struktur im Bakony-Gebirge | |

A Bakony természettudományi kutatásának eredményei
sorozat készülő füzetei:

- Dr. Felméry László:** A Bakony éghajlata
- Dr. Kedves Miklós:** Palinológiai vizsgálatok a bakony-hegységi paleogén rétegeken
- Papp József:** A Bakony állattani bibliográfiája
- Dr. Borbély Andor:** A Bakony természet-földrajzi bibliográfiája
- Dr. Márkus László:** Az ugodi erdők monográfiája
- Dr. Keve András:** A Keszthelyi-hegység és a Kisbakony madárvilága (7.)
- Dr. Steinmann Henrik:** A Bakony szitakötő-faunájának alapvetése
- Dr. Kol Erzsébet:** Az Északi-Bakony alga-vegetációja
- Dr. Horváth Lajos:** A Tapolcai-medence bazalthegeinek összehasonlító madártani vizsgálata
- Dr. Bayer Lászlóné—Dr. Kaplay Imréné:** A Bakony földtani-öslénytani bibliográfiája

In der Serie
Resultationes investigationum rerum naturalium Montium Bakony
vorbereitet:

Dr. L. Felméry: Das Klima von Bakony-Gebirge

Dr. M. Kedves: Palynologische Untersuchungen in den paläogenen Schichten des Bakony Gebirges

Dr. L. Horváth: Vergleichende ornithologische Untersuchungen über den Basalt-Bergen des Tapolcaer-Beckens

J. Papp: Zoologische Bibliographie des Bakony-Gebirges

Dr. A. Borbély: Physico-geographische Bibliographie des Bakony-Gebirges

Dr. L. Márkus: Monographie der Wälder von Ugod

Dr. A. Keve: Das Vogelleben des Keszthelyer Gebirges und des Kisbakony

Dr. J. Papp: Grundlegung des Apoiden-Fauna von Bakony-Gebirge

Dr. E. Kol: Die Algen-Vegetation des Nord-Bakony Gebirges

Dr. Bayer Lászlóné—dr. Kaplay Imréné: Geologisch-paleontologische Bibliographie des Bakony-Gebirges



A VESZPRÉM MEGYEI MÚZEUMOK KÖZLEMÉNYEI-ben

megjelent természettudományi cikkek

(1—5. kötet, 1963—1966)

1. kötet, 1963:

- Boros Ádám—Vajda László:** A Bakony dolomitjának mohaföldrajza, p. 281—286.
Papp Jenő: Adatok a Bakony-hegység méhalkatú (Apoidea) faunájához, p. 287—300.
Tallós Pál: Adatok a Bakony és környéke nagylepkefaunájához, p. 301—310.
Füzes F. Miklós: A vörsei langobard temető növényleletei, p. 311—340.
Éri István—Takács Vilmos: A nagyvázsonyi Kinizsi-vár famaradványai, p. 341—353.

2. kötet, 1964:

- Papp Jenő:** A Bakony természeti képe I. Beszámoló a Bakony természettudományi kutatásának első három évéről (1962—1964), p. 391—421.
Szodfridt István—Tallós Pál: A felsőnyirádi erdő cseres-tölgyesei, p. 423—435.
Füzes F. Miklós: A jutasi és ösküi avarkori temetők növényleletei, p. 437—458.
Gedeon Tihamér—Nemesics Antal: A balácai római villa freskóinak technikai vizsgálata, p. 459—472.

4. kötet, 1965:

- Papp Jenő:** Helytörténet és természettudomány, p. 319—329.
Boros Ádám—Vajda László: A Bakony bazalthegeyeinek mohaföldrajza, p. 331—339.
Verseghy Klára: Adatok a Balatonfelvidék zuzmóflórájához, p. 341—355.
Szemere László: A Bakony szarvasgombái, p. 357—368.
Schlager Károlyné: Ásatásból előkerült római bronzméces tisztítása és konzerválása, p. 369—372.

5. kötet, 1966:

- Papp Jenő:** Természettudományi muzeológia és honismeret, p. 325—337.
Füzes F. Miklós—Sági Károly: A Keszthelyi-öböl regressziós jelenségei, p. 339—360.
Keve András: Madártani szempontok a Keszthelyi-öböl eliszaposodásának kérdéséhez, p. 361—376.

A fenti kiadványok a veszprémi Bakonyi Múzeumban vásárolhatók.

Naturwissenschaftliche Veröffentlichungen aus
MITTEILUNGEN DER MUSEEN DES KOMITATES VESZPRÉM
(Bände 1—5. 1963—1966)

Band 1, 1963:

- A. Boros—L. Vajda:** Moosgeographie des Dolomits von Bakony, p. 281—286.
J. Papp: Beiträge zur Kenntnis der Bienenfauna (Apoidea) des Bakony-Gebirges, p. 287—300.
P. Tallós: Beiträge zur Kenntnis der Falterfauna des Bakony-Gebirges und seiner Umgebung, p. 301—310.
M. F. Füzes: Pflanzliche Reste aus dem langobardischen Gräberfeld von Vörs, p. 311—340.
I. Éri—V. Takács: Holzreste der Burg von Kinizsi in Nagyvázsony, p. 341—353.

Band 2, 1964:

- J. Papp:** Bericht über das Programm „Naturlandschaftsbild des Bakony“ 1962—1964, p. 391—421.
I. Szodfrid—P. Tallós: Eichenwälder im Felsőnyiráder Wald, p. 423—435.
M. F. Füzes: Pflanzliche Funde der awarzeitlichen Gräberfelder von Jutas und Öskü, p. 437—458.
T. Gedeon—A. Nemesics: Technische Untersuchung der Fresken der römischen Villa von Baláca, p. 459—472.

Band 4, 1965:

- J. Papp:** Lokalgeschichte und Naturwissenschaft, p. 319—329.
A. Boros—L. Vajda: Die Moosgeographie der Basaltgebirge des Bakonywaldes, p. 331—339.
K. Versegly: Beiträge zur Flechtesflora des Balatonoberlandes, p. 341—355.
L. Szemere: Die Trüffeln des Bakonywaldes, p. 357—368.
Frau E. Schlager: Reinigung und Konservierung einer ausgegrabenen römischen Bronzeöllampe, p. 369—372.

Band 5, 1966:

- J. Papp:** Naturwissenschaftliche Museologie und Heimatskunde, p. 325—337.
M. F. Füzes—K. Sági: Regressionserscheinungen der Balaton-Bucht bei Keszthely, p. 339—360.
A. Keve: Einige ornithologische Betrachtungen über das Problem der Verschlamung der Balaton-Bucht bei Keszthely, p. 361—376.

Sajtóhibák:

41,98

REV 2021

2013 APR
2013 APR

A kézirat nyomdába érkezett 1967 október, megjelent 1968 április
Eng. szám: 871—5151/1967.
5401/1967. Veszprém megyei Nyomda Vállalat
Készült 700 példányban, 6 1/4 ív (B5) terjedelemben
Felelős vezető: Steltzer Ferenc

