

FOLYÓTERRASZ TANULMÁNYOK.

Irta: *Láng Sándor.*

STUDIEN ÜBER FLUSSTERRASSEN.

Von *A. Láng.**A) Bevezetés.*

A magyarországi ilyen irányú kutatások még elég rövid mult-
ra tekintenek vissza, pedig a rájuk vonatkozó ismereteknek a kü-
lönféle tudományágakban is, s a gyakorlati életben is sok hasznát
lehet venni. Folyótérasszokkal foglalkozik nagyon gyakran földtani
felvételezés közben a geológus. A felvételekről szóló jelentésekben,
értekezésekben, monográfiákban sokszor találkoznak terraszokra
vonatkozó adatokkal. Ezek ugyanis részben már a pliocén kornak,
de a sokszor velük szoros kapcsolatban álló löszökkel együtt legin-
kább a pleisztocén korszak fejlődését állítják elénk. A geológusok
eredményei alapján u. i. meg lehet szerkeszteni valamely terület
paleogeografiáját, vagyis érzékeltetni tudjuk a földfelszín és élete
fokozatos fejlődésének térbeli és időbeli folyamatait. Ha az ősföld-
rajz eredményeit elsősorban a földfelszín jelenlegi formáira és a-
zok kialakulására vonatkoztatjuk, a *geomorfológia* területére lépünk.
Ennek pedig egyik fontos irányzata a folyótérasszok tanulmányo-
zása és végeredményben egy-egy vidék felszíni kifejlődésének a
vizsgálata. Ezek a kutatások ilyen formában több rokontudomány,
mint a fizikai földrajz, az általános és történeti földtan, a kőzettan
és végül az őslélektan munkakörébe vágnak, mivel igen gyakran
egészen különleges részletkérdéseket is figyelembe kell venni folyó-
terasz tanulmányok alkalmával.

Ebből is látható, hogy hazánkban ezeknek a vizsgálatoknak
elég nagy jelentősége van. S ha most a hazai ilyenirányú kutatá-
sok multját nézzük, a régebbi földtani felvételekkel kapcsolatban
lezajlott első részletes megfigyelések (P á v a i - V a j n a, S e l i r é t e r)
után Cholnoky kettős terraszrendszere jelentette náluuk az első
egységes felfogást *jégkori* folyótérasszaink számára és keletkezésé-
re nézve. Kialakulásuk szerinte t. k. a két jégkorszakkal kapeso-
latos, a jégkorok közti időben pedig völgyszélesítés és felkavieso-
lódás volt folyóink völgyében. A völgybevagódások közvetlen
okai szerinte *tektonikus* eredetűek. Ezt a jól megfontolt és álta-
lánosított elméletet a további vizsgálatok alapján újabb
elgondolások követték. Kéz szerint három jégkori terrasz
kíséri végig a Duna völgyét, Győr és Budapest között. Ezek a ter-
raszok Kéz szerint éghajlati hatásokra keletkeztek, a bevágódás a
jégkorszak közötti, a felkaviesolódás pedig az eljegesedés idejé-
ben történt. Valószínű, hogy a Duna Győr-budapesti szakaszán a
Magyar medencében végbement tektonikus változások nem okozhat-
ták a terraszok keletkezését, mert teljesen megegyező terraszrend-

szer fut végig C v i j i é szerint az Aldunán is. (20., és szíves szóbeli közlés.) B u l l a pedig a modern poliglaciális felfogás alapján és keretében foglalkozva a magyar pleisztocén kortörténeti és geomorfológiai problémáival, lösz- és terraszmorfológiai kutatásai alapján bizonyosnak tartja, hogy a Magyar medencében *kell* klimatikus eredetű folyami terraszokkal számolnunk, de klimatikus eredetű terraszaink kialakulása a legszorosabban komplikálódik a tektonikus mozgásokkal és e mozgások eredményezte terraszokkal. (21. p. 147; 28. p. 309.)

Se a tektonikus hatásokra, se a klimatikus okokra alapított terraszkeletkezési elgondolás nem támaszkodik a történelmi Magyarország egész területére vonatkozó megfigyelésekre s egyes kivételes tények új helyzet elé állíthatják a kutatót. Ezek után lehetséges, — amint B u l l a is kifejezi —, hogy mind a két első elméletnek igaza van és alábbi vizsgálataim is általában erre utalnak. Addig is, míg folyteraszaink keletkezését már véglegesen ismerni fogjuk, minél több pontos megfigyeléssel alapuló újabb adatra van szükség.

Azt, hogy a vizsgálatokhoz néhány szerény adattal hozzájárulhatok, elsősorban dr. M a n r i t z B é l a professzor úrnak köszönhetem, mert 1935-ben az általa vezetett Szepes-Gömöri érchegységi egyetemi kiránduláson láthattam meg a tanulmányozott vidék nagy részét, ahol aztán később részletesebb vizsgálatokat folytathattam. Ugyancsak nagy köszönettel tartozom az Országos Ösztöndíjtanács elnökségének, mert az 1937/38. évre adományozott belöldi kutató ösztöndíj jelentősen meggyorsította munkámat. Végül dr. S z e n t - I v á n y J ó z s e f úr közreműködését kell még megköszönnöm; szíves segítségével hosszabb időt tölthettem el a már említett felvidéki tanulmányokkal.

B) A felvidéki folyó völgyekben végzett eddigi vizsgálataim.

I.

A Vág legfelső völgyében végzett tanulmányaim néhány adatából (26 p. 153—155) a Vág-terraszok keletkezésére nézve még távolabbi következtetéseket nem lehet levonni, de a Magas- és Alacsony Tátra jégkori eljegesedésének ingadozásai alapján kézenfekvő volna az itteni ismertetett pleisztocénkori folyóterraszok eredetét egyszerűen az *éghajlati* (klimatikus) elmélettel magyarázni.

Ezt az elgondolást támogatja a *négy* terasz szabályos, zavartalan kifejlődése, és fokozatos lejtésű esésgörbéje. Ezen a részen fiatal tektonikus mozgások valószínűleg nem voltak, de működhettek nem régi, talán harmadkorvégi törések. Jelenlétiükre a Liptói-medence jégkorszakbeli és jelenkori mésztufái utalnak, ezek az egykori törésvonalakon feljövő hévforrásokból keletkeztek s ahol még ma is rakódnak le. Sajnos, az igazi löszök területemen hiányoznak, a terraszok pontos kor meghatározását más tényezők fogják eldönteni. Addig, ezek a nagyon is juvenilis formájú, eléggé üde, jómegtar-

tású, kavicsos, de a két magasabbikon már kivehetőleg nagyon vékony löszféle anyaggal borított terraszok még sok érdekes dolgot tartogatnak. Ha a régi irodalom (4.) nyomain kiindulva, az újabb munkálatok után az egész Vág völgy geomorfológiáját ismerjük, fogjuk csak tisztán látni a völgy és terraszainak fejlődésmenetét.

A *Hernád* alsó áttörésében, Margittfalu és Kassa között csak két jégkori terrasz nyomonozható végig (26, p. 155—157.), ezek a Kassa alatti Enyiczkei fennsík keleti szélén át Hidasnémetihez vezető utak le és innen tovább a folyó bal partján, Abaujvár-Göme-Vizsoly irányában. Itt a magasabbik terrasz szintje kissé emelkedik. Lehetséges továbbá, hogy a jégkori, vagy régebbi Hernádnak egy Abaujszántó-Szerenes irányában húzódott kiágazását is sikerül még pontosabban kinyomozni, ami egy feltételezett pleisztocénkori vetődéssel szűnhetett meg és a folyó jelenlegi irányának (Gibárt-Dobsza-Hernádnémeti) végleges kialakulásához vezetett. A folyónak tehát ez a Margittfalu-Gibárt közti szakasza már más fejlődésű, mint a Vág legfelső völgye. Az Alföld felé közeledve a Hernád középső völgyében feltűnnek a *fiatal tektonikus mozgások*, p. o. a Kanyapta medence pleisztocénkori besüllyedése (3. p. 218.), ami a Kassa-Hidasnémeti közötti völgyszakasz erős jégkori felkavicsolódásával járt. A terraszoknak a Kassa feletti völgyrészeletről ismertett esésgörbéje (26 p. 156.) a város alatt már elváltozásokat fog mutatni. Továbbá a folyó pleisztocén terraszain a löszök nagyfokú elterjedése, különösen a csonkaországi szakaszon, sok érdekes támpontot fog nyújtani a fejlődésmenet részletesebb ismeretéhez.

A *Sajó* völgyéből újabb adataim nincsenek. Bánréve feletti szakaszának löszei már nagyon is emlékeztetnek — a közép-hernád-völgyiekkel együtt — az Alföldhöz közeli vidékekre; a pleisztocénkori mésztufák és a jelenkorban is működő langyos források csak a Gömöri medence fiatal törésvonalaira utalhatnak.

I. A völgy kialakulása.

C) A Dera patak völgye.

Budapest közelében, a Pilis hegységben, Pilisszentkereszt és Pomáz közötti Dera patak völgyét is tanulmányoztam és főleg a fejlődésmenetét kísértem meg tisztázni. Mivel itt két eltérő felépítésű terület, a Dunántúli Magyar középhegység mezozoikus-paleogén rögvídeke s a neogén vulkánosságtól létrehozott Szentendre-Visegrádi andezit-hegység határán vagyunk, különösen nehéz a vidék fejlődésmenetének kinyomozása. Végeredményként, a Dera patak völgyét jobbról szegélyező Pilishegy-Hesszűl-hegy-Kevélyek üledékes, vagyis alapjaiban triász-kori földolomitból és dachsteinnémsz-kőből álló rögsora már a kiscelli agyag lerakódása idején nagyjában a mai tagoltságában, mint *teljesen kialakult szárazulat* szerepelt. Ezután még a felsőoligoécében, érte nagyobb tengeri transz-

gresszió, de ennek elmúltával véglegesen szárazra került és tengeri előntés a neogénben se érte. A Dera patak völgye bal oldalán is megvolt az óharmadkori-másodkori alaphegység, s egészen a felsőoligocén időkig, szárazulat volt; csakhogy, az óharmadkor végén süllyedt, előtötte a hárshegyi homokkő-, majd a kiscelli agyag tengerszintje s azután a felső oligocén ideje alatt már miudeniütt tengerfenék volt s hatalmas vastagságú, a vége felé homokos-agyagos rétegsor keletkezett itt. Majd, a paleogén végén a tenger elsékélyült, ellagunásodott, végleg elvonult, az alsó miocén aquitanién szintje általános szárazulattal kezdődik, de ez nem tart soká. A burdigáliában újra transzgresszió jön, keleti irányból s a Holdvilágárok vonaláig terjeszkedik, de vidékünk nyugati fele, a Peres hegy—Fobogókő környéke szárazulat marad, míg egészen keleten már jelentékeny vastagságú homokos-kavicsos üledék s előlé, azonos településsel a helyetiben a zöld kvarekavicsokat tartalmazó bryozoás mészkő (21.) rakódott le. (Mesélőhegy.) Ez a tenger is lassan visszahúzdódik az újabb kéregmozgásokkal s a megüdüló vulkanikus erupciók következtében sok helyen 2—300 m vastag andezittufa és andezit települ a szárazulattá vált vidékre. A vulkánosság azonban hamarosan elesendesül, újra süllyedés jön, északról a tortonién lajtámészkő tengerszintje nyomul előre a vulkáni takaró mélyebb területeire, egészen a Csikóváresoport—Kapitányhegy mögötti Pilisszentlászló vidékéig. Később, a szármata korban már itt sínes tenger, csak teresztrikus üledékek keletkeznek Szentendre környékén, de az egész vulkanikus kőzetsorozat (andezit, andezit-tufa) az alatta levő alap-üledékkel együtt kiemelkedik s lapos hullámokba gyűrődik. Tehát, a Dera patak völgye területén, a legelső, *egységesen* szárazföldi időszak, amióta egészen a mai térszín keretét is megadó hegyvonulatok is kialakultak, a *szármata* korszak idején lehetett, azonban az akkori felszín már nem nagyon tudjuk elképzelni, ahhoz nincs elég adat. Mivel a tenger nem nagyon régen vonult el, s üledékei, a többi rétegekhez képest eléggé magasban vannak, *kisebb* függőleges tagosultságot kell ezen a vidéken feltételezni. Ellenben a völgyek lefutását s a vízrajzi viszonyokat semmiféle támpontból nem lehet visszaállítani.

Az egykori felszínből csak a kiemelkedő hegységek magasabb darabjai lehetnek az akkori térszín leszármazottjai, mert viszont az azóta eltelt hosszú idő alatt jelentős normális lepusztulást s — csak a külső erők működését nézve is, a szármata térszín nagyfokú viszonylagos alacsonyodását kell figyelembe venni, amit azután az esetleges kiemelkedések mérsékelhettek, vagy teljesen elletűsúlyoztak. Így, a sztrató-vulkánok helyett csak a Csikóvár—Bölesőhegy környéke függőleges, kürtöket kitölthetett andezitesonkjai vannak meg, (14. p. 8—9.) stb. A Dera patak völgyének még nincs nyoma, ámbár a már akkor is ugyancsak csapású Pilis-Kevély rögsor előre kijelölhette ezt az irányt.

A pannon-pontusi időszakban már nyoma van a mai Duna itteni elődje eróziós működésének is (19. p. 744.). vidékünk azonban tovább fejlődik, vetődéseket mutattak ki, ezek tektonikus mozgásokkal is járhattak, erre most kiemelkedések lehettek. A Dera patak völgyének *legősibb* formája is ebben a korban kezdhetett kialakulni, mivel legfelső szakaszán, Pilisszentkereszt környékén ki lehet jelölni nagyon régi, valamikor egy magasságban volt, ma 100—200 m viszonylagos magasságban levő lepusztulásszinteket a Pilishegy, Hosszúhegy, valamint a Dobogókő és Pereshegy lábánál, illetve oldalain. Ezek még tovább, lefelé is követhetők, mégpedig a Hosszúhegy északkeleti, Szentkút környéki előreugró fokain, s szemben, a csikóváralji Tólak lápos, lapos felszínén, végül a pomázi Mesélőhegyen át a Kőhegy tavaeskás platójáig. Ezek a szárazföldi képződményeket sem tartalmazó, ma már nem egészen egy magasságban meglevő lepusztulásszintek tereier felszínadarabok, ugyanúgy az Oszoly és ennek északkeleti lejtősödése is, a pomázi plató nyugati, karsztosodott, de már jóval alacsonyabb felszínével együtt. Utóbbihoz azután a nem sokkal alacsonyabb levantei térszín esatlakozik. Itt tehát, az előbb mondottakkal szemben, mivel a Duna mentén húzódó nagyjelentőségű törésvonal közvetlen közelében vagyunk, *fiatalabbkori lezökkenéseket* kellene feltételezni.

A felső pliocénben (levantikum), a harmadkor legvégén, már a Duna a vidék erózióbázisa, s a már akkor is nagy folyó hatalmas vastagságú üledéket rakott le a jelenkorival azonos lefutású levantei Dera-völgy torkolatában a Pomázi fennsíkra. A mostani Duna-ártér fölött 65—90 m-re levő terraszképződmény mintegy 8—10 m vastag s nagyrészt kavicsból, csak nagyon alárendelten homokból s agyagból áll. Itt, másfél km körzetben 11 helyen lehet nagyobb előfordulásban, esetleg feltárásban is, észlelni egykori hordalékát. Kavicsai kvareből s kisebb mértékben andezit-, — másodkori mészkő —, vagy homokkő — és kristályospalából vannak. A folyami üledéknek az alaphegységre való településéből észrevehetjük, hogy az egész terrasz kelet-délkelet felé kissé *megsüllyedt*. Nincs ugyan szó valami nagyarányú elvetődésről, de egymástól néha csak száz méterre levő felbukkanások között 10—15 m magasságkülönbség van. Csak kisebb méretű vetődés, vagy eltolódásfélék voltak itt, s az a kérdés, hogy milyen korúak ezek? A vizsgálatok eredményéből kitűnt, hogy a levantei Dera patak legalsó szakasza nem a mai irányban, Pomáz felé haladt, hanem inkább Budakalásznak s erre ömlött bele az akkori Dunába is, kavicsai megvannak a dunakavicsok közepette is. Tehát, a levantei kor vége felé alakulhatott ki a Margitliget—pomázi erős vetődés s a patak mai völgyét kialakította. A levantei dumaterrasz így, eredetileg még talán a kevésbé zavart felszínen keletkezett, a Duna eróziója csak felhasználhatta az itteni esetleges süllyedést, különben nem tudjuk megérteni, vajjon miért hatolt be, valószínűleg öbölszerűen a Kőhegy és a Nagykevély csoport már akkor teljesen kiemelkedő részei közé. E kis mozgások a pleisztocénben szünhettek csak itt meg, mert a Pomázi

fennsík vízszintes településének vélt nagyon is vastag mésztufarétegeiben 5—10 fokos, északkeletre és délkeletre, ritkábban délnyugatra hajló dőlésirányokat is mértek. (22.) Erre utallhat Rozsánik budakafászi szelvénye is (23. p. 80.), ahol a fellegvári terasz kavicsa mutat a fölé települt löszsel együtt, nagyobb fokú lesüllyedést.

A levantei Dera patak völgye balpartí, Pomáz feletti (Mesélőhegy oldalán levő) részletének levantei felszíni darabjait nem sikerült megtalálni, úgy látszik nem is egyszerű vetőmenti lezökkenés volt itt, hanem árkos, vagy öbölszerű lesüllyedés, ami mélyebbre süllyesztette le ezt a szintet, viszont a helyben maradt s az akkori lejtőséghez esatlakozó részei utólag lepusztultak, csak, valamivel az új elemi iskola felett lehet ennek tulajdonítani egy nagyobb földlépesőt, de ezt is csak az alaphegység hardigálien kavicsa fedi be. Ez alacsonyabban van, mint a Pomázi fennsík megfelelő szintje. Ha a völgyben most már felfelé haladunk, a Szamárhegyig (212 m) ismét nem látunk semmiféle magasabb, levanteinek vélhető felszínadarabot, ellenben inmentől kezdve felfelé a Klanaepusza (214—255 m) dombja, a Szent Hubertus domb, továbbá a Szurdokvölgy és a Hosszúhegy között, részben régi, mállott, kavicsal is fedett felszínrészletét. Régi törmelékkúpok utólag szétvágott szárnyai is esatlakoznak egyesekhez.

A Szamárhegy és Mesélőhegy közötti nagy terraszhiány ismét csak tektonikus mozgás miatti süllyedéssel magyarázható, amire jó példa, hogy Pomáz felett, a csobánkai országút mellett egy szőre kutató mélyfúrás (9.) egymás felett két rétegben tárt fel fiatal andezitkavicsot, ami pleisztocénkori lehet. Itt tehát a levantei korban megindult süllyedés tüntette el talán a levantei szintet s a fellegvári terasz szintjét. Az alsó, vastagabb kavicsréteg a közbülső terraszt jelentheti, a felső pedig a városi terraszt. Utóbbit már semmiféle mozgás nem érte.

A szentendrei öböl pedig Koch A. szerint (1.) a jelenkorban is mocsaras, vizenyős terület volt. A legmélyebb pontja kb. 5 m. magasan van a Kis Duna 0 pontja felett. Az 1937. V. 23-iki felhőszakadás alkalmával sok víz szaladt itt össze. A Dera patak árvi-zének nagy része a HÉV-töltést átszakítva szintén ide folyt le. DNy-i oldalán, Pomáznál a Dera patak hajóorszerűen előrenyúló városi terraszra zárja el, a patak kavicsa itt a felsőőfögcén rétegeken fekszik. Terraszunknak ez az északi lejtője aránylag meredek. Itt a városi terasz keletkezése óta működött vetődés zökkenhette le a szomszédos, északabbra levő mély és eredetileg kissé lefolyástalan területet.

Ezek a fiatalkori, de kismérvű tektonikus zavarok éreztették hatásukat a patakvölgy fokozatos kialakulásában, ami mégis nagy vonásokban, a Duna völgyének bevágódásait követve. A völgy felsőbb szakaszain, a nevezett változások hatásától eltekintve, csakugyan a szabályos mederben, kellő fokozatossággal ment ez a kialakulás végbe.

II. A völgy morfológiája.

A Kétbükkfanyeregről Pilisszentkeresztre lejöő *Hármasforrás völgy* választja el a Pilis (757 m) mészkőrögét a Dobogókő vulkáni felhalmozódásától. E konzekvens völgyet alakította magának a Dera patak egyik forrás-ága, a Pilis patak. Ez jobbról, a Pilis észak felé lankásan lejtősödő fennsíkjáról egy időszakos vízfolyású szubszekvens, vetődés irányában kialakult oldalvölgyet vesz fel. Ennek, a Pilis-Széplakhegy közti völgynek kialakításában talán a barlangi erózióknak is része volt. Közeliében barlangok ismeretesek. (15.). A fővölgy a Pilis mészkőlejtői felől nem sok hordalékot kap. De, annak ellenére, hogy a mészkő tömege jelentős mértékben



Fig. 1. ábra. A Pilis és Kanyargós patakok egyesülésének környéke. — Die Umgebung der Mündung des Baches Pilis und Kanyargós. III., IV., V. = III., IV., V. sz. terrasz. — Flussterrassen No. III, IV, V. \triangle Pilis, 757 m. — Berg Pilis, 757 m. \odot = Pilisszentkereszt, 341 m.

pusztul, a hegy meredek lejtői mégis szolgáltatnak valami kevés lejtőtörmelékkel, ez a pusztító záporok vizével, vagy a kifagyással kerül le a lábához s a völgyfenékre.

Annál több durva törmelék kerül azonban le a Dobogókő vulkanikus kőzetű lejtőiről. Itt, a különböző keménységű andezittufákból s andezitből felépített, juvenilis térszínen kialakult kis sztratoszubszekvens horpadásokban, völgyesekében s a köztük fennmaradt lejtőrészeteken lefelé mozgó anyag DNy felé, a Pilis mészkőröge felé szorítja a források vizével eléggé bővült patakot. Ez a legfelső, a Kétbükkfanyeregnél kezdődő 2—3 km hosszú völgyszakasz nagyvesesű és felsőszakasz jellegű. A Pilis lábat elhagyva

azonban már kissé kinyílik, szélesülni kezd, a völgyfenéken mozgó patak kanyarog, a lejtők is lassan normálissá alakulnak, haesak nem bukkannának a felszínre azok a különös, terraszszerű földlépcsők, amik többször megismétlődve, fel, a Pilis aljához vezetnek. Ilyenek csak a jobboldalon vannak. Tetejükön semmiféle fiatalabb üledék nincs, legfeljebb kevés, magasabbról idomosott meszkőtörmelék, ami sokszor sárga, vékony, löszféle anyagba van belekeverve. (Nyírokhoz való átmenet. L. 25. a 2. ábrát.) Valamennyien úgy látszik, vetődéssel alakultak s így ezek a Pilis rögéből ÉNy—DK vetőkkel mélyre lesüllyesztett darabok. A törések korát se lehet megállapítani, egy adat van csak a kormeghatározásra: egy helyen, két ilyen meszkőtörög közti mélyedésben megmaradtak a felső-oligocén homokkő vízszintes rétegei, ezek a vetők kialakulása után



Fig. 2. ábra. A III. sz. terrasz Pilisszentkeresztnél, a Kanyargós patak völgyében. — Die Flussterrasse, No. III, bei Pilisszentkereszt, im Tale des Baches Kanyargós. x—x = terraszkavics — Terrassekies.

rakódtak már le. A legalsó sziklalépcsőket (kb. 30 m magasan a patak medre felett), mivel közel egyforma szintre lenyesettek, a régi, levantei völgyfenék darabjainak lehet venni; túloldalt a Dobogókő alatt is megvannak, mint erősen lekerekített, alig feltűnő lépcsők.

A Szurdok feletti levantei völgyfenék csak egészen lamkás esésű völgy lehetett. Az akkori szárazabb időszaknak s a Dunán is kimutatott jóval nagyobb hidrográdusnak megfelelően a mellékvölgyek s így az ősi Dera patak vízjárása is sokkal *szeszélyesebb* volt, talán csak az esősebb évszakokban volt benne kevés víz s legfeljebb az igen nagy felhőszakadások alkalmával végezhetett

pusztító munkát. Ennek megfelelően a benne mozgó törmelékanyag is aránylag kevesebb lehetett, nem is volt egészen folyami jellegű, a rövid ideig tartó vízben való szállítással és koptatással nem keletkeztek még igazi folyami kavicsok. S ha maradtak is fenn ezekből a legrégebb, kevésbé meghordott kavicsokból, mégse különböztethetők meg egészen a lejtők törmelékétől. Emiatt is, s a levantei idők szárazvölgy jellege miatt nem lehet még egészen pontos véleményt mondani a sokszor említett mészkő-sziklaterrasz-lépcsők-lafokokról végleg nem lehet mást mondani, mint régi vetődésekkel alakult s hosszantartó szárazföldi lepusztulással a napvilágra jutott keményebb, ellenállóbb lejtőrészletek. Soha nem is szerepelhettek völgyfenékként.



Fig. 3. ábra. A Szurdokvölgy felső része. — Der obere Teil des Tales Szurdok. III. = III. sz. terrasz. — Die Terrasse No. III. V. = V. sz. terrasz. — Die Terrasse No. V.

ról. Végül, a még magasabban (100 m-en) fennmaradt pülsalji szik-

A terraszképződmények pontos kijelöléséhez a legjobb adatokat nyújtják a fővölgy jobb oldalán található andezit- és a balparton fellépő mészkő-, homokkő- stb. kavicsok. Ezek előfordulását ilyen formában Pilisszentkereszt felett nem sikerült még megfigyelni, ennek alapján feltehető, hogy itt a levantei szintekben feltételezett esetleges patakkavicsokat, ha meg is voltak, elpusztította a későbbi pleisztocén, és jelenkori völgybevágodás. Ez a kavicsmínőséget is felhasználó terraszkielölés azután a szurdokalatti és a fiatalabb terraszképződményekre mindenütt és mindig keresztülvihető. A Pilisszentkereszt feletti völgyszakaszon az említetten kí-

vül még fiatalabb szintek nyomaira is lehet találni. Így, nagyon szépen látható egy 8—12 m-es, kavicsztalan, igazi lösz nélkülvő, a Dobogókő felé inkább lankásabb, mállott andezittal fedett, a Pilis felé nagyobb mértékben alámosott, pleisztocén szint. A kormegállapításhoz ugyan se lösz, se kövület nincs, arról csak hasonló példák (analógiák) alapján lehet beszélni. Így, ez a fellegvári terraszok szintjéhez, az alatta következő, alacsonyabb, 3—4 m-es, andezit- és mészkőkavicsokkal jelzett, fiatalabb szint viszont, a közbülső terrasz szintjéhez tartozhat. (1—3. kép.) De az itteni folyótéraszok kialakulását a Pilisszentkereszt alatti *Szurdokvölgy* kemény triászko-



Fig. 4. ábra. A Szurdokvölgy alsó részének bevágódása. — Die Einschneidung des unteren Teiles des Tales Szurdok. x—x = A dachstein mészkő völgybevágódással feltárt réteglapjai. — Die durch Taleinschneidung aufgeschlossenen Schichtflächen des Dachsteinkalkes.

ri mészkőből álló gátja nagymértékben módosította, hátráltatta, ezért láthatunk itt viszonylagosan jóval *idősebb* terraszokat, ezek azonban a szurdokbeli lassú völgymélyítő folyamatok miatt már jóval alacsonyabban fejlődhettek ki.

Feljebb, az említett falu nyugatra levő legszélső házainál vágja le *epigenetikus* a Pilis patak a legelső, kis dachsteimmészkőrögöt a közeli Pilishegy hatalmas tömegének lankásan aláeresz-

kedő lejtőségéből. Ez a jelenség lefelé *folytatódik*, egészen a Dobogókőről lejtő Kanyargós patak torkolatáig, ahol azután már a Szurdokvölgy kezdődik.

De az említett két kis pataktól a Pilis-Hosszúhegy tömegéből epigenetikusán (13. p. 40.) leválasztott dachsteinnémszkrögök már eredetileg sem voltak összefüggő darabok, hanem még az óharmadkorvégi vetődésekkel különböző magasságba kerültek, ellenben már a süllyedő alsóoligocén szárazulatra előnyomult hárshegyi homokkő tengere egy szintre abrasálhatta ezeket a magasabbra emelkedő, kis rögöket. Üledékével be is takarta az egész térszínt, csak-hogy a későbbi szárazföldi lepusztulás sok helyen eltüntette a fedő homokkőrétegeket s különösen az eredetileg magasabbra emelkedett rögökről már hiányzik is ez a takaró, így látható a dach-



Fig. 5. ábra. A Szurdokvölgy alsó része. — Der untere Teil des Szurdok-Tales. III. = III. sz. terrasz folyóherdalékkal. — Die Terrasse No. III. mit Flussschotter. x = A dachsteinnémszkrög rétegeinek alámosása. — Die Unterwaschung der Schichten des Dachsteinkalkes durch den Bach.

steinnémszkrög a felszínen. De, a közbülső, mélyebben maradt darabokon még mindig ott van a homokkő s mivel ennek rétegei valamivel lazábbak a mészkőéinél, a fokozatos lepusztulással lassan egyenletlen térszínt fogunk nyerni; már most is látható, hogy a kis némszkrögök valamivel jobban kiemelkedettek, mint a mélyebben maradt, hárshegyi homokkővel fedett részletek. Ez a jelenség különösen ott látszik, ahol a mélyen bevágódott patakvölgyek peremén, elvégződik a lankás térszínű pilisszentkereszti lapály. .

Ebbe a lapos felszínbe (fellegvári terraszok színtje, ezen van Pilisszentkereszt falu) 15 m mélyre vágódtak bele a Pilis és Ka-

nyargós patakok völgyei, ebből a térszínből emelkednek ki a Szurdok környékének régibb felszínű, homokkővel, vagy terra rossával fedett, mészkőből álló magaslatai s a két patak egyesülése után kezdődik a festői, szűk völgy. Kb. 1 km hosszú, felsőbb részén szélesebb, nagyésésű középszakasz jellegű, majd felsőszakasz jellegűvé alakul, s leginkább a *legalsó harmada*, nagyon meredek lejtésű, zu-



Fig. 6. ábra. A Szurdokvölgy dachsteimmészkőrétegeinek fokozatos völgybevágódással feltárt, karstosodó réteglapjai. — Die im Szurdoker Tale befindlichen, karstierenden Schichtflächen, welche durch die gestaffelten Taleinschneidung aufgeschlossen wurden. 1 = Régebben a felszínen levő, jobban karstosodott réteglap. — Stärker karstierende Schichtflächen, die sich schon seit früher Zeit an den Erdoberflächen befinden. 2 = Újabban felszínre került, keveset karstosodott felület. — Die in jüngerer Zeit an die Erdoberfläche geratene, kaum karstierende Schichten.

hatagos részlet. A völgy végig a felső triász mészkőbe vágódott bele s közel az alsó végéhez, nagyszerűen látható a rétegek északi, 45–50°-os dőlése. Ezen a helyen, a völgy jobboldali lejtője épen egy hatalmas réteglap, a bal lejtő ellenben nagy mértékben alámosott, aláhajló rétegekből áll, míg előlött, magasabban, a felszínre bukkanó réteglejtők láthatók. Keresztmetszetben tekintve, a patak-

medernél a nagy alámosás miatt a két lejtő párhuzamos, míg magasan, a jobbparti a lejtőszögelnél meredekebb dőlésű, a balparti pedig ellenesésű rétegekből van. (4—5. kép.) A régebben felszínen levő mészkőlapok szépen karsztosodtak. (6. kép.)

A Szurdok bevágódása, amint már említettük, a levantei korban kezdődhetett el a dachsteintmészkövet befedő vékony hárshegyi homokkötakarón, csak ennek átvágása után kezdett mélyülni a jóval keményebb mészkőbe. Alsó végénél azért a legnagyobb a völgy esése, mert közvetlen az itteni nehezen pusztuló mészkő után a esobánkai medence laza üledékei jönnek sorra, ahol jóval gyorsabb a völgybevágódás és a völgyszélesítés folyamata. De, a puha kőzet pusztulásával lépést kell tartani a kemény kőzetének is, különben a kemény kőzetű völgyszakasz függne az előző felett. Ezt a különbséget a patak azzal hidalja át, — amennyiben elegendő törmelék is szállít, — hogy a keményebb kőzetbe jobban belevágódik a kétféle keménységű kőzet határán. Ez a jelenség úgy látszik, itt a Szurdok esetében mindig megvolt, mert általában a szurdokalatti puha kőzetű térszín, — mint erózióbázis —, rohamosabb lepusztulástól eredő gyorsabb alacsonyodása miatt a patak esése és munkaképessége is megnövekedik. Így azután, a Szurdok alsó végén nagyon erős a bevágódás, míg közvetlen alatta, amint a szűk völgy kinyílik, a Csobánkai medence lazább kőzetű térszínén, nagyesésű törmelékűpon a patak hordalékát látjuk lerakva. Ha több törmelék mozgatna, könnyebben hidalná át az így felépülő hatalmas törmelékűpon az óriási eséskülönbséget s a völgy nagyesésű része is sokkal menedekesebb volna. Ebben az esetben, ha az erózióbázis hosszabb ideig tartó állandó magasságban maradását tételezzük fel, a törmelékűpon folytonos épülése s a Szurdok vég nélküli mélyülése nem képzelhető el, hanem az, hogy egy bizonyos ponton a bevágódás *megszűnik* s kezdődik ebben is a völgyszélesítés s a középszakasz jelleg. Így képzelhető el felsőbb, aránylag régebbi eredetű részének nagyobb méretű kiszélesülése s egyben a terraszféle képződmények s a lösz nagyarányú hiánya. A jelenkorban is, a felső végén a kanyargó patak egy-egy nagyobb lendületű kanyarulatával alámossa s még meredekebbé teszi a mészkőlejtőket.

Ha most már a Duna völgyében, mint erózióbázison a folyó bevágódik a mellékvölgyei is felsőszakasz jellegűek lesznek s bevágódási folyamatok kezdődnek. Így történik a Dera patak völgyében is. Megszűnik a törmelékűpon építése is, ehelyett inkább keresztűlfűrészlődik s pontosan, amikor az új völgymélyítés a Szurdok-völgy kemény mészkővéhez ér, itt is, a hirtelen megnövekedett esés újabb felsőszakasz jelleggel járó folyamatokat indít meg, de az igen kemény mészkővön az új völgymélyítés nem lesz gyors, nagyon lassan fog az végbemenni, de annak ellenére fokozatosan végig fog benne terjeszkedni. Csakhogy a bemélyítés foka nagyon különböző lesz. Aránylag leggyorsabban megy mindig a völgyszoros legalsó részletén, mivel itt, az alant elhelyezkedő lazább kőzetű erózióbázis felszínének gyorsabb süllyedését követni iparkodik a

szomszédos Szurdok-részlet is s e helyen van mindig a legnagyobb rohanója a völgynek s a pataktól burcolt törmelék a víz sebesebb folyása miatt itt végzi a leghatásosabb erodáló munkát. Felfelé azután, feltételezve mindenütt az azonos kőzetminőséget, az erózióbázis süllyedése* következtében beállott felsőszakasz jelleg állandóan (hiperbolikus görbével jellemezhető függvény szerint) esik. Az így előállott bevágódás eredménye mindenkor még a Szurdokon keresztülfolyó víz s az általa szállított törmelék mennyiségétől is függ s ha állandó átlagos vízmennyiséget és hordalékot számítunk itt a bevágódás ugyanazon időegységeire, úgy a völgymélyülés mértékére az egymásutáni időegységekre fokozatosan esik az értéksorozatokat kapnánk, így a kialakuló terrasz esése is (felfelé haladva) esik és kevesebb eltérést jelezne, feltéve, hogy az erózióbázis süllyedése egyenletes, vagy zérus.

Csak az a kérdés, vajjon ezek az egyes süllyedések milyen hosszú életűek voltak? Ezekről függ a Szurdok feletti völgyszakasz felszínalakulása is. A bázissüllyedéseket követő bevágódás ugyanis terraszképződést eredményez. Ha a völgybemélyítő hatások hosszú ideig tartanak, a völgy egész hosszúságában, s felette, a szentkeresztí részén is végigmegy a bevágódás és terrasz keletkezik. Különben, ha rövidek ezek a folyamatok, a Szurdok környékén nem alakulhatnak terraszok. Így azután meg lehet indokolni azt, — akár rövid ideig tartó éghajlati hatásokra, akár kisméretű tektonikus változásokra, mint erózióbázist mélyítő okokra gondolunk, hogy szűk völgy-sorosunk környékén miért nincs meg a Duna völgyének megfelelő valamennyi fiatalabb terrasz. Benne a patak, a környezete lazább üledékekkel borított térszínhez képest, sokkal lassabban vágódik be. Ha a pleisztocén kor sűrű egymásutáni erózióbázis süllyedéseire gondolunk, amelyek nem mind tarthattak hosszú ideig, tehát a velük kapcsolatos mélyítő hatás is leginkább csak a Szurdok *legalsó* részét ostromolhatta. Ezért alacsonyodtak le a völgy-sorosban az idősebb terraszok s nem mehettek keresztül rajta a fiatalabbak (I. és II. terrasz. 1. tábla). Ezért van a völgynek ezen a részén a legnagyobb esése.

A levantikumban megindult Szurdokvölgy keletkezése, amennyire a nyomok *jelzik*. (5. kép.), nagyrészt a felszíni erózió munkájával történt. A barlangi erózióknak itt csak kevés szerepe lehet, erre mindenesetre a sziklafalakon levő kisebb járatok utalnak, ezek között jelentékeny a Jaskó-tól ismertetett, a völgyfenék felett pár m-re nyíló 16 m mély barlang.

Mivel a völgy zavartalanabb részein még kisebb-nagyobb magasságban folyókaviesok is maradtak fenn s föléljük és közéjük ülepedve kissé sárgás, löszszerű porral kevert *agyagos* lejtőtörme-

* Nem kell itt okvetlenül tektonikus mozgások miatti erózióbázis süllyedésre gondolni, hanem általában a Dunának bizonyos okok miatti bevágódására.

léket is találunk, a völgy régebbi eredetére kell gondolnunk. E kaviesos képződmények 3—20 m magasságig, egy a legalacsonyabb, jól és egy magasabb, kevésbé kivehető szintben helyezkednek el, mint valószínű terraszok. A felső a fellegvári, az alsó a közbülső terrasznak felelne meg. Az alacsonyabbik lefelé emelkedik, üledéke 5 m vastag is lehet.

Ezek alapján Szurdok-völgyünkben a legfőbb lepusztító erő mégis a felszíni erózió, a felsőszakasz jellegű völgyekre jellemző mélyítőleg rájő munka, aminek fő eszközei a Dobogókő felől ide kerülő andezitgörgetegek is. A völgybevágódás munkáját még a triász kori kemény mészkőben fellépő lemezesebb, márgásabb rétegek is könnyítik. A terraszféle maradványokból a Szurdok fokozatos, s a terraszos Dunavölgy fejlődéséhez hasonló kialakulásmódjára következtethetünk. A Szurdokot, a esobánkai Dera-völgyhöz hasonlóan szintén az északról lekerülő nagymennyiségű hordalék szorította neki a Hosszúhegy északi esüeskének. Ezért szalad be, első látásra alig érthető módon, a két mészkőhegy közé. Viszont, ha északabbra (ott, ahol a Szurdok-Peres hegy közti nyereg van) történt volna a bevágódás, akkor is elérte volna — bár jóval később — a völgymélyülés a mészkövet, a patak mélyítő munkája azonban jóval gyorsabb lett volna a laza f. oligocén homokkőben. Ezt különben a Peres hegyről lejövo s a Dera patakba a Szurdok alsó végénél torkoló Pereshegyi árok mély bevágódása is igazolja. Utóbbin viszont még könnyebb volt a völgymélyítés, mert — andezites kőzetből ered ugyan — de völgye legfelső szakaszán ugyan csak a f. oligocén homokkővek szerepelnek. A Dera patak a mai Szurdok vonalától északabbra talán sohasem folyt, de az ellenkező esetben is, nagyon régen mozoghatott itt, mert ezen a Hosszú hegy levágott esüeskét a Pereshegygel összekötő nyereg a folyami, illetőleg a pataktól lerakott képződménynek, kaviesnak nyoma sincs, már lepusztult innen.

A Szurdokból kilépve, patakunk a Csobánkai medence hosszúsúkas, 100 m-el alacsonyabb térszínű lapályára ér. Ennek felső részét a Dera patak 1 km hosszú, 240—260 m magasságban levő, jelenleg is épülő törmelékkúpja foglalja el. Medrét itt szabályozták s a mesterségesen bevágott meder falain jól láthatók a kaviesrétegek s a homokosabb sávok váltakozása. Árvizek alkalmával a nagy víztömegek ellepik az egész törmelékkúpot, sőt, még a szomszédos, elgátolt, de ma már mélyebben fekvő szántóföldeket is, a nagy vízáradat vastag törmeléket, szikladarabokat, kaviesokat, lazább anyagokat, homokot hagy hátra. Ezen a környéken a völgy magasabb szintjei, terraszai nem láthatók, elmosódtak.

A törmelékkúp elhagyása után alakul ki a völgyben a 2—300 m széles és 5 km hosszú, egyenes, tálalakú jelenkori völgyünk, ami Csobánkáig tart. A patak nem nagyon fejlett kanyarulatokkal folyik itt végig, de kanyarolatai újabban *bevágódnak*, miat egy 2.5—3 méterre a lapos völgyfenékbe s a középszakasz jellegű folyóra jel-

lemző völgyszélesítése csak nagyon kivételes helyekre szorítkozik, pl. Csobánkától felfelé 2 km-re van ilyen hely.

Az alluviális völgyfenék alacsonyabb részeinek vékony árteri képződményeit, fekete talaját átvágva a jelenlegi bemélyítés már a hárshegyi homokkő kissé északnak dőlő rétegeit is elérheti a meder fenekén. A széles, jelenkori völgyfenékből jobbra is, balra is, terraszok emelkednek ki. Ezek közül a legalacsonyabb 1 m-es, csak helyi jellegű. A következő, közel Csobánkához, lösszel takart, 5—8 m-es, kavicsa a Szentkúti völgy torkolatánál van szórványosan feltárva. Ugyanez felfelé is megvan, de csak a völgy jobb felén, nem messze a Szurdoktól. Szemben, a tulsó oldalon, a Salabasina árok torkolata alatt is nyomozható. Kavicsréteg is jelzi az előbbit.

A Csobánkai medence harmadkori rétegekkel kitöltött s levantei kori törmelékkúpokkal és andezitkavics- és görgetegekből álló takaróval elegyengetett 220—250 m t. sz. f. felszínébe bemélyülő Dera patak völgye az északról dél felé terjeszkedő *törmelék-kúpok* miatt térült el a pilisszentkereszt-pomázi fő vetődésiránytól. Ezért folyik a patak szorosan a Hosszúhegy-Kiskevény-Oszoly lábánál s így helyenként alá is mossa a keményebb, hárshegyi homokkőből, vagy dachsteinszikkából álló lejtőrészeket, pl. Csobánka felett 1.5—2 km-el, a jobbparton. Egyebütt normális lejtőkkel találkozunk. Nagy oldalvölgyek ninesenek, a Holdvilágárok völgyét kivéve. A Hosszúhegy felől is csak egy kisebb völgy torkollik, ez a mészkőhegységnek egy nagyarányú barlangi beszakadásából alakulhatott ki, kb. 50 m mély berogyás. Egyéb völgy erre nem keletkezett, csak a lankás ÉK oldalát befedő hárshegyi homokkő s esetleg kisebb roncsokban megmaradt (közép) oligocén agyagon létesültek újabban a hegység főgerince felé hátraharapózó aszóvölgy-bevágódások. Ugyanezeket észlelhetjük Csobánka falu területén is.

Margitliget környékén a *Szent Hubertus domb* előrengró, medrek röge szorítja össze a völgyet, mintha csak itt is epigenetikus völgybevágódás lenne. De más a helyzet. A repedésekkel és kisebb járatokkal át- és átjárt, kis rögöt a rajta levő nummulinás mészkő- és hárshegyi homokkő sapkácskával (8.) együtt az oligocén-végi-miocéneleji vetődések emelhették ki ugyanakkor, amikor a szentendre-visegrádi óharmadkori hegység lesüllyedt. Ezzel a folyamattal járhatott persze a Csobánkai medence többi részének az elsüllyedése is és a f. oligocén-miocén sekély tengerek ide is benyomulhattak s üledékükkel kitölthették az akkori csobánkai öblöt. Az így keletkezett felsőoligocén üledékek a környéken sok helyen, a község és az Oszoly között megvannak, még a medence 220—250 m-es, nyirokkal, kavicsal borított levantei, régi felszíne alatt is. Ugyanezek az üledékek boríthatták be a Szent Hubertus domb kis esüny mészkőrögét is, csak a levantikumban megindult völgyképződés és a Dera pataknak az északról előnyomuló törmelékkúpokkal való délnek szorítása, mint véletlen, szabadította ki az újhar-

madkori laza üledékek köpenyéből. Cholnoky ezt a szakaszt is epigenetikusnak tartja. (27.).

Ezen a részen tehát a Hubertus domb lejtője közel függőleges; domború, alámosott, tört lejtőt találunk. Ez a völgykeresztmetszet az igazi epigenetikus völgyekre *nem* jellemző. A patakot itt a Holdvilág-árok egykori, hatalmas törmelékkúpja szorította délnek s a levantei kor óta véglement fokozatos völgybevágódások alatt is megtartotta ezt a szerepét, nagymennyiségű hordalékával még ma is az Oszoly északnyugati sarkának szorítja a Dera patakot s vele együtt alámosta az Oszolyon kívül még a Hubertus dombot is, ezért olyan meredekék itt a lejtők. De jelenleg nem tudja oly hirtelen követni a fővölgy bevágódását a torkolatában levő kis, keményebb *homokkögút* miatt. Így azután, kissé feljebb, vízenyos kisesésű szakasza van.

A margitligeti kapu kilépve, elhagyja Dera patakunk a Csobánkai medencét s újra a levantikumban kialakult fontos vetődést követve, kilép a *pomázi völgybe*, északról keletre fordul. A fordulóban, baloldalt, több, kisebb laza homokkődomb emelkedik ki a térszínből. Ezek is a régebbi völgyfenék-maradványokhoz tartoznak, különösen a völgyfenék fölé 60—65 m-re emelkedő alul eattien rétegekből álló Szamarhegy. Rajta is valószínűleg levantei kori, folyóvíztől koptatott, kavicsból és görgetegből álló takaró van. A tőle SW-re levő kisebb, 15—20 m viszonylagos magasságú homokkődombokon, valamint, a Szent Hubertus dombon nincs már meg a kaviestakaró. E keményebb kőzetű részletek, avagy kavicsal védelmezett, egykori völgyfenékmaradványok a környező lazább üledékek részleges, vagy teljes lehordásával *maradék*formákká alakultak. A lepusztított erők közül a völgybevágódásokkal meg-megújuló erózió mellett egyes formák kialakításában a szél munkája is nagyobb mértékben szerepelt.

Völgyünk Margitliget alatt is aszimmetrikus. A patak pontosan a Pomázi-fenusík lábánál folyik, mert a Csikóvár-esoport andezithegyeiről lekerülő sok törmelék szorítja oda s a sok alámosás miatt vannak itt is egyoldali, domború, vagy tört lejtők. De a völgy baloldali, lankásabb részén már nagykiterjedésű, 5—8 m magas terraszfelszín van, mészkő-, homokkő-, andezit- és kvareból álló kavicsa, 5—6 m magasán található, fekéje a felsőoligocén (eattien) rétegsor, felette pedig vékony lösz van, erre egyes helyeken még jelenkori kaviestakaró is települ.

Pomáznál a patak mindkét partján végighúzódik egy 4—6 m-es alacsony terrasz s a község alatt, félszigetszerűen, messze benyúlik a Kis Duna óholocén síkságába. A falu nagyrésze erre épült, a 2,5—3 km hosszú főútea is ezen húzódik végig. Egyes házesoportok később már nem értek el a terraszra s lassan a mostani (óalluvialis) völgyfenéket is beépítik, ami azonban az esetleges árvízveszedelem ellen, mint ahogy a közelmúltban is történt, *nem nyújt elég védelmet*.

A Kis-Duna óalluvialis síkságába benyúló, a városi terraszok-

nak megfelelő, félszigetszerű terraszdarabok magassága a Dera-patak felett 5—8 m, a Duna ártere felett pedig 14—16 m. Kaviesuk fekete, kaviesos, humuszos talaj alatt következik, 1 m vastag s andezit-, mészkő- és homokkőkaviesokból áll. Ez biztosan a Dera-patak hordaléka, változó, de közepes szemmagyságú, feűjében a 10—15° északi dőlésű felső oligocén rétegek települnek. Ezek itt a környéken több helyen a felszínre bukkannak. Kövületeket is tartalmaznak.

III. A völgy terraszai.

Ezek ismertetésekor mindig a Duna jól tanulmányozott terraszrendszeréből (19.20.) kell kiindulnunk s haladnunk felfelé, a patak völgyén, a legfiatalabb korútól kezdve. (1. és 2. tábla.)

I.* A Duna Szentendre alatti széles óholocén terraszából kiindulva, patakunk völgyében csak az óalluvialis, 2—3 méterre terjedő bevágódást követhetjük felfelé, a Csobánkai medence közepéig. (L. 25. p. 90.). Kavies ezt nem nagyon jelzi, sokszor csak a vastag ártéri agyagot tárja fel a meder fala. Olykor fejtöltés nyomait is lehet itt észlelni, pl. az 1937. tavaszán elvonult nagy áradás is elborította még ezt a szintet s helyenként 1 m vastag újabb hordalékkal borította be. Az említett bevágódást csak kevés helyen váltja fel völgyzélesítés.

II. A városi terrasz Pomáz alatt kezdődik. (Igazi lösz itt nincs rajta, vagy elmállott, vagy elmeszesedett, mint azt egy kút mélyéből előkerült anyag mutatta.) Nyomon követhető mintegy 4—5 m átlagos magassággal Pomáz és a Szamárhegy között, Margitliget felé, nagyon vékony lösztakaróval, továbbá Csobánkán át, különösen a jobparti részekén, az itteni kálvária alatt, ahol vastagabb lösz borítja, kisebb megszakításokkal fel egészen a Szurdokvölgyig, ahol eltűnik, csak a szűk völgy nyílásánál levő s fiatalabb bevágódással kettévágott törmelékkúp esatlakozhatott hozzá. Kavies majdnem végig megvan, andezitből, kvareból és a környéken előforduló üledékes kőzetek anyagából áll.

III. A dunavölgyinek megfelelő közbiülső terrasz kevés lösszel fedve megvan Pomázon, a mésztufafenusík északkeleti lábánál, mintegy 12 m-en, sok kaviesal jelezve. A falutól nyugatra ellenben, az említett mélyfúrás szerint, elsüllyednek kell feltételeznünk, kavies az 1 m-el a felszín alatti városi terrasz kavies alatt van, 3 m mélyen kezdődik s 5 m vastag; erős felkaviesolódást jelent ez. Ennek a terrasznak felfelé, Margitliget irányában nyoma nincs, itt is csak néhány kaviesmentes, 15—20 m-es kis felszindarab (kis dombok teteje) sejteti jelenlétét. Csobánkánál s a medencében is hasonló a helyzet. A Szurdokvölgy kezdeténél alighanem ez tűnik fel a hegyomlásoktól megkímélt részekén, eleinte vagy 10 m magas s nagy vastagságban (4—5 m), később alacsonyodva s vékonyodva húzódik fel egészen a Pilis és Kanyargós patakok völgyébe.

* A képek és táblák terrasz-sorszámozásával sorrendben is azonos jelzésűek.

IV. A Duna fellegvári terraszai szépen megvannak Pomáz és Kalász között, a Verebes dűlőn. Innen felfelé, a Dera patak völgyében haladva, a Pomázi fennsík északi szélén láthatunk egyes magasan levő sziklafok-féléket, de igazi, jobbára andezitből álló patakavies csak a Pap malom magasságában található, kb. 25—30 m magasan, lösz nincs rajta; szemközt, a Mesélő és a Szamárhegy közt nincs meg ez a terrasz. Csak Csobánkán tudjuk újra kinyomozni, mint sziklaterraszt, a faluban, a jobbparton. Kevés andezitkavies jelzi. Szemben, a Klanaepusztá dombjának délkeleti, lösszel takart, alacsonyabb része is ehhez tartozhat. Megvan még feljebb, a szentkereszti országot melletti kolostorrom dombján s a Szurdokban is ott van a nyoma, mintegy 15—20 m-el a völgyfenék felett, andezitkaviesnyom alakjában. Pilisszentkereszt lapálya is ebbe a szintbe kerül.

V. A jégkorszak előtti, levantei terrasz a Pomázi fennsíktól s a Mesélőhegy délkeleti, előreugró, kis esüesektől kezdve, a Szamárhegyen, a Hubertus kápolna és a Klanaepusztá dombján át követhető felfelé a Szurdokvölgy magaslataihoz. A legtöbb helyen, kivéve a második és utolsó helyet, durvább-apróbb kavies jelenik meg rajta.

VI. A pannon-pontusi, máig is fennmaradt felszínadarabok (Kőhegy, Mesélőhegy, Tólak) közelebbi körülhatárolása még sok kívánivalót hagy hátra.

A Dera patak völgyéről közölt adatokat összefoglalva, látható, hogy még sok jelenséget nem tudunk itt megmagyarázni. Mindenesetre, a vidék fejlődéstörténetének helyes megítélésékor *helyet kell adni a harmadkor után is működött belső, tektonikus erőknek is*, mivel, amint arra a kevés nyomból is következtethetünk, beleszövédték az általános fejlődésmenetbe s kissé *módosították* a terraszok kialakulását. Továbbá, ugyanilyen hatása lehet még a fejlődésmenetben a helyenként fellépő keményebb *kőzetműőségek* is, amint azt a Szurdokvölgy érdekes kialakulásán vizsgáltuk. Azonban a tektonikus és klimatikus eredetű terraszok, vagy terraszrészletek 100%-os szétválasztása eddigi vizsgálataim alapján még nem oldható meg.

Munkám végeztével hálás köszönetemet kell még kifejeznem dr. Cholnoky Jenő egy. ny. r. tanár úrnak, valamint dr. Kéz Andor és dr. Bulla Béla egy. m. tanár uraknak, végül dr. Noszky Jenő muzeumi igazgató úrnak, akik mindenkor a legnagyobb figyelemmel kísérték munkámat és értékes tanácsaikkal sokszor támogattak.

* * *

Allererst spricht Verfasser von der Vergangenheit der Flussterrassenforschungen Ungarns. Er macht die klimatischen und tektonischen Terrassteorien bekannt, deutet weiters aus Bullas Feststellung, nach welcher bei der Entstehung der Flussterrassen Ungarns — in der Eiszeit — tektonische u. klimatische Grün-

de mitwirkten. Man kann zumeist deren gemeinsame Wirkung feststellen. *Auch die durch Verfasser durchgeführten Beobachtungen deuten darauf.*

Die im oberen *Vág-Tale* befindlichen vier Terrassen des Eiszeitalters hält er auch für solche klimatischen Ursprunges, aus dem im Liptóer Becken vorkommenden Kalktuff hingegen kann man auf tektonische Bewegungen jüngeren Alters folgern, die wahrscheinlich noch vor dem Pleistozän wirkten.

Im *Hernád-Tale* oberhalb Kassa fand er bloss zwei Terrassen der Eiszeit, bei deren Entwicklung tektonische Bewegungen des Pleistozäns mitwirken durften, ebenso wie bei der schon ausgewiesenen Einsinkung des Kanyapta-Beckens. Auf die jüngeren Bewegungen verweisen das steigende Erhöhen der oberen Terrassen gegen die grosse ungarische Ebene; wie auch der eigenartige Ablauf des Szerenes-Baches.

Endlich hat Verfasser diese jüngeren Umänderungen in unmittelbarer Nähe Budapests, in dem im Piliser Gebirge befindlichen *Dera-Bachtale*, erkannt. Eine Senkung des neueren Eiszeitalters und des Holozäns ist das „Szentendreer Moor“; wie auch die Senkung der allbekannte Zitadelle- und Mittleren-Terrasse oberhalb Pomáz, was die Verdoppelung des eingesunkenen Flussschotter andeutet. Auf jüngere Bewegungen verweisen auch die in kürzerer Entfernung sich zeigende Kies-Niveaunterschiede auf dem Pomázer-Plateau der levantischer Donauterrasse usw. (Tafel I. u. 2.) Im oberen Abschnitte des Tales konnten solche Bewegungen nicht vollzogen werden, dieselben zeigen sich bloss in der Nähe der Thermallinie neben der Donau. Aus dem Szentendre-Visegráder Gebirge hinabstürzende massenhaftiger Schutt drängte den Dera-Bach bis zum Bergflusse der mesozoischen Kalkschollenreihe des Pilis-Kevélys, wodurch das *epigenetische Szurdok-Tal* entstand (13), in welchem zwar noch *Flussterrassen* vorhanden sind, die sich aber im hartem Kalkgebirge gebildeten von Talabschnitte modifizierten. (Abb. 3. n. 5.).

Verfasser wies so mit einigen treffenden Beispielen auf die Rolle der jüngeren Bewegungen in der Ausbildung der ungarischen Flussterrassen hin.

* * *

IRODALOM. — LITERATUR.

1. 1871. Koch A.: A Szentendre-Visegrádi és Pilis hegység földtani leírása. Földtani Int. évk. I. p. 141—193.
2. 1884. Schafarzók F.: Jelentés az 1883. év nyarán a Pilis hegységben eszközölt részletes geológiai felvétetről. Földt. Közl. XIV. p. 249—272.
3. 1896. Sóbányi Gy.: A Kanyapta medence környékének fejlődéstörténete. Földtani Közl. XXVI. p. 196—236.
4. 1898. Sóbányi Gy.: A Duna balparti mellékfolyóinak hydrografiája — különös tekintettel a terrasse képződményekre. Math. Term. Közl. XXVIII. 3. sz.

5. 1902. Schafarzik F.: Magyarázatok. Budapest és Szentendre vidéke.
6. 1921. Schafarzik F.: Visszapillantás a budai hévforrások fejlődéstörténetére. Hidrol. Közl. I. p. 9—14.
7. 1923. T. Roth K.: Paleogén képződmények elterjedése a Dunántúli középhegység ÉK-i érszében. Földtani Közl. LIII. p. 5—14.
8. 1923. Strausz L.: A esobánkai felső eocén. Földt. Közl. LIII. p. 43—48.
9. 1924. Szalai T.: Új adatok Pomáz és környékének geológiájához. Földtani Közl. LIV. p. 104—112.
10. 1925. Scherf E.: Hévíforrások okozta közetelváltozások a Buda-Pilisi hegységben. Hidrol. Közl. II. p. 19—88.
11. 1925. Ferenczi I.: Adatok a Buda-Kovácsi hegység geológiájához. Földtani Közl. LV. p. 196—210.
12. 1925. Kutassy E.: A budavidéki triász sztratigráfiája. Földtani Közl. LV. p. 231—236.
13. 1926. Cholnoky J.: A földfelszín formáinak ismerete (Morfológia).
14. 1928. Takáts T.: Adatok a Szentendre-Visegrádi hegyesoportandezitjainak ismeretéhez.
15. 1929. Thirring G.: A Pilis és a Szentendre-Visegrádi hegység.
16. 1929. Schafarzik-Vendl: Geológiai kirándulások Budapest környékén.
17. 1931. Vendl A.: A budai hegyek kialakulása. Term. Tud. Közl. LXIII. p. 449—463.
18. 1933. Bulla B.: Morfológiai megfigyelések a magyarországi löszösterületeken. Földr. Közlemények. LXI. p. 169—201.
19. 1933. Kéz A.: A Duna visegrádi áttörése. Math. Term. Ért. L. p. 713—751.
20. 1934. Kéz A.: A Duna Győr-Budapest közötti szakaszának kialakulása. Földr. Közlemények. LXII. p. 176—192.
21. 1934. Bulla B.: A magyarországi löszök és folyótérasszok problémái. Földr. Közlemények. LXII. p. 136—149.
22. 1934. Szentés F.: Hegyszerkezeti megfigyelések a budai Nagykévély környékén. Földtani Közl. LXIV. p. 283—296.
23. 1934. Rozlozsnik P.: Adatok a Buda-Kovácsi hegység óharmadkori rétegeinek ismeretéhez. Földt. Int. évi jel. 1925/8. p. 65—86.
24. 1935. Noszky J.: Budapest környékének helvetien rétegei. Földt. Közl. LXV. p. 163—182.
25. 1936. Kerekes J.: A tárkányi öböl morfológiája. Földrajzi Közl. LXIV. p. 80—97.
26. 1936. Láng S.: Felvidéki folyótérasszok. Földrajzi Közlemények. LXIV. p. 153—159.
27. 1937. Cholnoky J.: A Dunazug-hegyvidék. Földrajzi Közlemények. LXV. p. 1—27.
28. 1937. Bulla B.: Der Pleistozäne Löss im Karpathenbecken. Zweiter Teil. Földtani Közl. LXVII. p. 289—309.