

A Délkelet-Dunántúl felszínfejlődési kérdései*

DR. SZABÓ PÁL ZOILTÁN

A tönkös maradványok a mai felszín legrégebbi elemei. Vannak ugyan rejtett formák, amelyek még régebbi időből származnak, mint amilyen a nagyharsányi bauxitbányában a művelés során feltárt krétakori karsztos felszín, vagy amilyenek azok a kitöltött és fedett üregek is, amelyekről joggal feltehető, hogy a miocén transzgresszió előttiek. Ezek azonban a mai felszín fejlődésének tárgyalásakor mellőzhetők, mert nincsenek vele közvetlen kapcsolatban.

A földrajzi táj fejlődése a Mecsek miocénkori szigetállapotával kezdődik. Az előző időszak nagy kiterjedésű tönkfelszínének maradványa az a szigetsor, amely a miocén transzgresszióból kimaradt és megőrizhette abráziós átdolgozás nélküli tönkös jellegét. E szigetsor földrajzi elhelyezkedésével, tudomásunk szerint, először jelölte meg a Mecsek tengelyét. Bár a földtörténeti fejlődés folyamán még sok változáson mentek át e szigetek, mégis mivel a tenger vízének tükre alá többé nem merültek, földrajzi elhelyezkedésük sem változott meg lényegesen, a mai formákhoz fűződő kapcsolatuk folyamatosnak tekinthető, korra pedig a legrégebbieknek minősülnek.

Ezek előrebocsátásával a továbbiakban az alaphegységeket, tehát a kristályos kőzetből álló Geresdi-hátságot, a mezozói felépítésű Mecseket és a Villányi-hegységet csak környezetük fejlődésének viszonyában tárgyaljuk. Vizsgálódásunk súlypontja Délkelet-Dunántúlra irányul és ezt kisebb tájakra bontva részletesebben, főképp a mai felszínfejlődési folyamat szempontjából elemezzük.

A Dunavölgy. (A térképen a hivatkozások számokkal és betűkkel jelzett hálózattal találhatók meg.) A Dunántúl és az Alföld szerkezeti határa a völgy K-i szegélyén valószínűsíthető. A folyó oldalozó eróziója főképp Dunántúl rovására dolgozott. A felszín mai formáinak korára vonatkozólag közöljük *Bulla Bélának* még 1936-ból származó megállapítását: „A Duna Adony és Mohács között terraszos völgyben folyik; azonban csak posztglaciális (II. sz. v. városi terrasz) terrasz és holocén terrasz van.” (1). (1. kép.)

A táj tehát egészen fiatal. Ami régebbi, a mélyben van. Erre *Miháltz István* pollenanyagvizsgálata derített fényt. „A Dunavölgyet keresztező fúrásaink adataiból megtudtuk, — írja *Miháltz* — hogy a felszíntől 20—30 m mélységben kavicsos durvahomokrétegek vannak, amelyek pollenanyaga interstadiálisban való lerakódásukat bizonyítja. E fölött mintegy 15 m vastagságban középszemű homokot találunk, jellegzetes glaciális

* A MTA. Dunántúli Tudományos Intézetének közleménye. A Magyar Földrajzi Társaság pécsi vándorgyűlésén 1956. szept. 21-én elhangzott előadás.

pollenképpel. A középszemű homokból álló rétegsorba 10–12 m mély medrek vágódtak be és alul aprószemű, majd finomszemű homokkal töltődtek fel. A régi medrek legfelsőbb rétegei iszapból állanak, amely a felszínt is mindenütt betéríti 1–2 m vastagságban. Az apró- és finomszemű homokkal kitöltött medrek anyaga már holocén korúnak bizonyult.” (8).

A Dunavölgygel szomszédos terület felszínfejlődése szempontjából fontos az erózió és az akkumuláció időben és térben való váltakozása, tehát a közvetlen dunavölgyi erózióbázis helyzetének alakulása. *A fúrások adatai szerint a würm interstadiálist eróziós állapotnak kellett megelőznie, az erózió-
nak kellett előkészíteni az akkumuláció számára a helyet. Az interstadiálist megelőzően tehát viszonylag magasabb helyzet tételezhető fel. Ezt követte a terület megcsúszlása, valószínű egyenlőtlenül és egyáltalán nem valamiféle szabályos É–D irányú vetőrendszer mentén.* Az erőteljes csúszlás a würm interstadiálissal egykorú, a durva kavicsos homok ekkor halmozódhatott fel. A glaciállal egyidőben már csak a középszemű homok juthatott el ideig. *A würm glaciális végén, a posztglaciálisban pedig az akkumulációt ismét felváltja az erózió és 10–12 m mély medrek vágódnak be. Ennek az eróziós tevékenységnek tulajdoníthatjuk azt a teraszt, amelyet Bulla Béla posztglaciálisnak írt le.* Hogy ez a Duna jobb partján maradhatott meg, azt a dunántúli és az alföldi oldal egyenlőtlen mozgásának tulajdoníthatjuk.

Ismét csúszlás következik, a medrek finom homokkal töltődnek be a holocén első felében. *Majd gyengébb eróziós szakasz következik és létrehozza a holocén teraszt.* Így Bulla morfológiai megfigyelése Mihály pollenanyagvizsgálatával egybehangzó eredményt ad. (I. a térképen a pontsorokat!).

A Duna nagyívű kanyarai szövevényesen összefonódva, szabadon fejlődhettek a folyó szabályozásáig. Fejlődési törekvéseiket megtartották ugyan, de csak a pusztító árvizek idején kereshettek új utat, az emberi munka azonban csakhamar visszatérésre kényszeríti a folyót a régi gátak közé. A Duna régi meanderei pedig nem helyhezkötöttek, egyidőben a hordalék eróziós elhordásával, majd másutt való felhalmozásával a mederbeli surlódás és munkafeladat mérvének váltakozásából eredő lassulással és gyorsulással helyük állandó változtatására törekednek. (5) E folyamat menetét viszonylag hosszabb időn át a jelenlegi kéregmozgások is befolyásolják.

A Duna nagy árvizek idején a folyószabályozás előtt 10–15 km szélességben elterülve kereste meg a medrét. A folyó meanderes szakaszjellegéből és a kéregmozgás hatékonyságából ered, hogy a mai ártéren is találunk eltemetett medreket és mélyvízi morotvákat. Jó példa erre, hogy a Margita-szigeten, a homorudi tanácsház előtt, a folyami homokban 8 m mélység körül, ivóvíz utáni fúrás alkalmával egy elsüllyedt ladikot ütött át a fúró. A fúrófej kiemelésével még a ladik „iszkábit” is megtalálták.

A folyó meanderes fejlődésének megfelelően, hol a dunántúli dombság falát mosta alá, hol pedig az Alföld felé ívelt át és holocén teraszt hozott létre. A dunántúli oldalon számos partszakadást, súvadást, árteraszt találhatunk. A domboldal anyaga pleisztocénkori. A 20–30 m vastag típusos lösz alatt csak helyenként a vízmosásokban bukkan elő a zsíros, vörös agyag, amely keletkezése szerint legvalószínűbben ópleisztocén. Szekszárdtól D-re, egy-két szakadékból feltárva súvadással átdolgozott vörös agyag található. Bátánál a triász mészkősziklái viszont közvetlenül würmkorai lösz települ. A denudáció a vörös agyagot innen éppen úgy eltávolította, mint ahogy ez a Villányi-hegységben is tapasztalható. E hegységben ugyanis csak a karsztos üregek kitöltéseként maradhatott meg a vörös agyag, egyebütt a karros felszínt közvetlenül würm lösz fedi. A mélyebb karos barázdákban meszes cementálásban azonban felismerhető még a vörös agyag némi maradéka. Ez is arra vall, hogy a würmöt eróziós állapot előzte meg és vezette be (2. kép).

A Duna eróziós és akkumulációs síkja 85—90 m magasan fekszik az Adria fölött. A szomszédos Dunántúli dombság háta a 200 m körüli szintről nagyjában ÉNy-ról DK felé alacsonyodik. A törések felaprózzák ugyan ezt a ferde táblát, mégis azt figyelhetjük meg, hogy ÉNy-ról DK-felé az *újpleisztocén képződményt is, egyre mélyebbre kerülve, egyre vastagabb óholocén, illetve egészen jelenkori hordalék fedi*. Boly 135 (a térképen B a jele, V. c-nél), Ivándárda 99 m tszf-i magassága (I. VI. d.) jelzi a hátság egyenletes lejtésű belesímulását a Karasica, illetve a Duna holocén síkjába. A táblás felszínnek ez a megbillenése a talajképződésből kiolvashatóan, bár a pleisztocénben már megindulhatott, a holocénben folytatódott. Erre vall a Karasica holocén völgsíkjának rendkívüli kiszélesülése is (V. c-d-ben a pontsorok között).

Szekszárd és Bata között a mai Duna a völgy K-i oldalára tért át és régi helyet a Sárvíz kevesebb vízhozamra valló, kisebb ívben meanderez morotváit és medre foglalták el (VI. a—b). A Sárvíz errefelé, a talajfúrások adatai szerint is, a Duna morotvát betemette. Csak K-re maradtak meg a holtágak és e holtágak környezetében az ártéri erdőség is. A térszín esése igen kicsiny. Hajdan gyakran járta az árvíz ezt a területet. Meanderei gyakran váltakoztak, a nép ezeket az ágakat „visszafolyó”, „kerülő” vagy „holt” Dunának nevezte el. A tétován kóborló Duna ágai közt a szél hol itt, hol ott formálta át a homokot. Az erdővel kötött teraszmaradványokra és buckákra települt rá Sárköz (VI—VII. a—b) népe. A mai Dunának ez a jellege óvta meg számunkra a „száguldó és égető” törökűl idején Sárköz népét ősi hagyományával együtt.

Az 1956. évi jeges árvíz Sárkőzt megkímélte, ettől K-re pusztított. Ekkor a víz alá merült a Sió torkolati tája is, mivel a magas vízállású Duna nem volt képes ennek vizét befogadni. A Mohácsi-, másnéven Margita-sziget teljesen víz alá került, Az elárasztott terület 130 200 kh, tehát 742 km² volt.

A Duna mai mederváltoztatásait a régészek segítségével deríthetjük majd fel. Egyelőre csak kivizsgálendő problémaként jelöljük meg, hogy a rómaiak idején, vagy ezt követően, a Margita-sziget (VI. VII. c.) valóban sziget volt-e, vagy sem. A Ferenc-csatornát tápláló, ma már mesterségesen fenntartott baracskai Duna-ág ebben az időben főág lehetett. Ugyanis sziget hiányában két átkelést védő erődítmény lett volna. Az egyik a jobb-, a másik a balparton, azonban itt nem két, hanem három parti építményt ismerünk (VI—VII. c-ben a romjelek). Egyet a dunaszekcsői Várhegyen, amely közvetlenül a folyó fölé magasodik, a másikat a Duna mai medrében, de inkább a balparthoz közel, a harmadik pedig az említett baracskai Duna-ág mellett tovább K-re kerekén hat km távolságban van. Ifjú Lóczy Lajos így ír erről: „... a Mohácsi szigeten, Dunaszekcsővel szemközt levő Várpusztá (Vp. VII. c.), amelynek régi épületalapjaiból igen jó mészkövet fejtettek és ezért ott szállban álló kősziklára következtek. Szabó József, aki ugyan maga nem járt ott, hallomásból szintén megemlékezik a Mohácsi sziget mészkőfejtőjéről (1865). 1912. április 20-án felkerestem e helyet és meggyőződtem arról, hogy itt nem valóságos kőfejtőt műveltek, hanem egy nagyobb várszerű épület maradványait fejtették. A hatalmas, valószínűleg guttensteini mészkőtömbökből épült alapfalak csakugyan könnyen azon tévedésbe ejthetik a szemlélőt, mintha szállban álló sziklák lennének, de a kőzetet kitöltő porhanyós vakolat bizonyítja, miszerint azok csak idehordott kövek. A várfalak felett másfél méteres dunahordalék terül el, amelyen itt-ott későbbi keletű téglalapozás nyomai láthatók. Közvetlenül a vár keleti lábánál ott van a régi Dunameder. A várat tehát bizonyosan a Duna mellé építették és a hatalmas kőköveket vizen szállíthatták oda; azóta a Duna három km-nyire nyugatra helyezte át medrét. Arról is értesültem, hogy a Dunaszekcső mellett, a mederszállályozásnál mészkövet robbantottak és a Dunaszekcsővel

szemközti parton valóban megtaláltam az alapfalakat, amelyeknek nagyobb része már a Duna közép vízszíne alatt van." (7).

E kérdést magam is megvizsgáltam. Meg kell állapítanom, hogy Lóczy figyelmét elkerülte az a tény, hogy az ősrégi falak mészkősziklára épültek. Ezt minden oldalról a hajdani Duna meredek alámosása határozta. Majd ez a sziklabérc mindenestül megsüllyedt, a folyami homok és az iszap fedte be. A falak azonban elárulták a csak messze földről szállítható kincset, az építőkövet, amelyből meszet is lehetett égetni. Így jutottak le a romok szinte teljes elbontásával a ma már jól feltárt szálban álló mészkőig. A Duna medrében lévő rendkívül szilárd építmény maradéka is megvan, de csak az 1950-es. évek elején, az aszályos évszakok alacsony vízállásakor, a balpart közelében volt látható. Ezt fokozatosan most temeti be a Duna, mert sodra a jobbpárt ellen dolgozik és a magas löszpartot omlasztja le; az itteni vár egy része már a jelenlegi Duna eróziójának az áldozata. A kérdést a régésznek és a természeti geográfusnak együtt kell majd megvizsgálnia. Ugyanekkor kell a kölkedi Törökdombot is átkutatnunk, ahol nem török, hanem jellegzetes római téglákat találtam (K. VI. c.).

Az 1883—1933 közt eltelt 50 esztendő folyamán, a geodéziai mérések szerint, az Alföld erősebben süllyed, mint annak dunántúli szomszédsága. A Sárköz és a Margita-sziget K-i szegélyén, Bendefy eddigi adatai szerint (2), a rövid 50 esztendő alatt 10, kissé tovább K-re 12 cm-t süllyedt a térszín. (Izobázisok VII. a-c-ben.) A folyamat vizsgálata annál kevésbé sem hanyagolható el, mert a szabályozás előtt a hordalék felhalmozódása ellensúlyozhatta a süllyedést, azonban a szabályozás után csak az 1956. évihez hasonló — de ritkán fellépő — jeges árvizek iszapos maradéka juttathat némi hordalékot a süllyedő területre (3., 4. kép).

Bendefy adatai szerint tehát a mai Duna e szakaszon ismét K, az alföldi terület felé tolódhat majd el, ha a süllyedés a felszín bizonyos nagyobb mérvű mélyülését már létrehozta. A mai kéregmozgás tehát a Dunát ismét elterelné a dunántúli oldalról. Az alföldi szegély mai élénk mozgására vall az is, hogy a fúrások ezen a részen szabadítják fel a negyedkori hordalék alatt lappangó melegvizet. Így van ez a Sárközben Decs mellett, Bograpusztán (BO. VII. b.), ahol 41 °C-os, Dávodnál (D. VII. c.), a Margita-sziget K-i oldalán pedig 37 °C-os gázos, alkálikus ásványvíz tör fel a fúratokból.

A Duna völgyében a földkéregmozgás nem egyenletes. A folyóvölgy síkja alatt vannak keletkezőben levő üledékgyűjtő medencék. A medencéket egymástól küszöbök választják el. Székelyszabar (Sz. Sz. VI. c.), Bába (B. VI. b.), Várpusztá (Vp. VII. c.) irányában a mezozói rögök pleisztocénvégi, holocén és jelenkori emelkedés következtében elérik a felszínt. Bába (B. VI. b.) és Baja (VII. b.) közt e mozgás következtében küszöb jelentkezik. A küszöb nemcsak a mezozoikum helyi felbukkanásában mutatkozik meg, hanem Erdélyi Mihály közlése szerint (3) hét megbízható fúrás igazolja, hogy Baja közelében É-ről D felé mintegy másfél km hosszú vonal mentén a mélyfekvésű ópleisztocén képződmény, s így a rajta levő fiatalabb üledéksor is, 28-m-t emelkedik. Az újpleisztocénben és a holocénben tehát igen jelentős vetődések nyoma mutatkozik.

A földkéreg mai mozgása annál is inkább figyelmet érdemel, mert a Duna esése e területen km-enként legfeljebb 8—10 cm. Bendefy vizsgálatait elfogadva, évszázados időszak elmúltával, ilyen mérvű kéregmozgás a folyó irányváltozását is eredményezheti. Nem tartozik közvetlenül vizsgálatunk keretébe, de meg kell említenem, hogy a jugoszláv területen, a Duna és a Dráva összefolyásánál, 150 km²-nyi területen, a híres Kopács-tó (K. VI—VII. e.) fekszik. Ez a tavas süllyedék kétségtelenül a mai kéregmozgás bélyegét

viseli magán. Küszöbe, határa az Almás-dombságnál (A. VII. e.) van, amely viszonylag emelkedő jellegű. Az Almás-dombságnál, Erdődnél a Duna már bevág, folyása meggyorsul. A Kopácsi-tó és környéke elmosarasodását azonban sem a Duna, sem a Dráva nem képes hordalékával ellensúlyozni. Itt még a szabályozás sem vezethetett eredményre. Eddigi ismereteim szerint az eszéki (Mursa) hídfőtől a római út Dárda (D. VI. e.) felé még száraz talajon épülhetett. Ez az út ma a mocsaras talaj alatt van. Szulejmán szultán idejében már 6 km hosszú, egészen Dárdáig érő hidat kellett verni az ingoványon át. Ezt a hidat abban a korban mint a világ technikai csodáját emlegették (VII. e.).

A Dráva völgye. Holocén üledékekkel borított sík felszínnel a Duna alföldi süllyedékéhez csatlakozik. A felszín ilyen jellegű fejlődésével a Dráva süllyedékéhez tartozik az a szintén megsüllyedt terület is, amely É felől Barcs (B. I. c.) Szigetvár (Sz. II. c.), Pécs (IV. c.) vonallal, D-en pedig a Pécsi-víz (III—IV. c.), DNy-ra irányuló völgyszakaszával határolható el. Ez a terület nagyjában egyenlőszárú háromszög alakú, csúcsánál helyezkedik el a süllyedés legfiatalabb része, a *Pécsi-medence* (IV. c.). Az egész háromszög alakú területet *Pécsi-síkság* (II—IV. c.) néven tárgyaljuk.

Hasonlítsuk össze a Villányi-hegységtől (IV—V. d.) D-re fekvő síksági felszín alaktanilag is érvényesülő nagyszerkezeti vonásait a Nyugati-Mecsektől (Ny. M. IV. b—c.) D-re levő Pécsi-síkság ugyanilyen jellegével. Mindkettőben hasonló vonások ismerhetők fel. A Nyugati-Mecsek K-Ny-i csapással határolható el a síkságtól, a Villányi-hegységnél ugyanez a helyzet. A Pécsi-síkság D-i határa ÉK-DNy-i irányú. A Villányi-hegységtől D-re fekvő síkságon is felismerhető az ÉK-DNy-i elhatárolás, ezt a mezozoikum kiálló bérceivel jól igazolhatjuk. Ebben az irányban fekszik ugyanis a háromszögalak csúcsában a Nagyharsányi-hegy (442 m) (IV. V. d.), majd a Göntér (159 m) és a siklósi Várhegy (120 m) sasbérce (S. G. IV—V. d.), tovább Harkányban (H. IV. d.) ugyanez a mezozoi mészkő a holocén drávahomok alatt 40 m mélységben fekszik (5., 6., 7. kép). D-ebbre, egy lépcsővel mélyebben, a harkányi erdőben a geofizika mutatta ki a bércecsőrű, de ugyancsak eltemetett mészkőörögöt. Amíg azonban a Pécsi-medence háromszögű alakjának D-i szomszédságában megemelkedett dombság található, addig a Villányi-hegységtől D-re az említett bérceket D felől nem kiemelkedés, hanem nagymérvű megsüllyedés szegélyezi. Hasonló irányú, ÉK—DNy-i nagyszerkezeti jeleget tükröz a Báni-dombság (VI—VII. d.) elhelyezkedése is. Az ÉK—DNy-i szerkezet tehát a Mecsekben a Keleti-Mecsek (K. M. V. b.) D-i szegélyén, Dél-Baranyában pedig a Báni-dombság helyzetében jut kifejezésre. *A síksági felszínt tehát főképp a K—Ny-i és az ÉK—DNy-i tektonika összefonódása határolja.* E nagyformák létrejöttében a szerkezeti jellegzetesség kétségtelenül döntő fontosságú.

A Dráva 8-10 km szélességben eróziós szegélyű (pontsor), alluviális talpatatú felszínt formált. A szegélyen túl újpleisztocénkori típusos lösz helyezkedik el. Barcstól (B. I. c.) Lakócsáig (L. II. d.) a Dráva a dunántúli terület felé sodródva, a somogyi homokbuckás területet mosta alá. Lakócsánál ívbén DK felé fordul Felsőszentmártonig (F. Sz. II. d.), innen tovább, főképp Sopje (S. II. d.) tájékától a jugoszláv terület rovására dolgozik. Verőcétől É-ra Lukacko Dugo Selo (D. I. d.), Sopje (S), Donji-Mihaljac (D. M. IV. d.) irányában, a Dráva vonalától D-re, még el nem mosott újpleisztocénkori képződmények fekszenek. A dunántúli területen Harkány—Siklós—Siklósnagyfalu—Beremend—Petárda vonalával (IV—V. H. S. SN. P irányában pontsor) határozhatjuk meg a *típusos lösz D-i szegélyét*. A megadott két vonal között a Dráva ó- és újholocén meanderei mindenütt jól felismerhetők.

A Villányi-hegység lassú emelkedésére vall a mészkőben észlelhető pusztulás sajátos ellentéte, ugyanis két ellentétes irányú oldótevékenység működik benne. A karsztos oldás, a hideg csapadékvíz leszállása mentén a mélység felől viszont a hévvizes feltörő oldótevékenység működik. A nagyharsányi kőbányában jól látható, hogy az aragonittal bekérgezett üregek, melyeknek egyéb morfológiai jellege is hévvizes, ma már magasra emelt helyzetben vannak. A nagy kristályokból álló tömör aragonitos kéreg helyenként eléri a fél méter vastagságot is. A hévvizes eredetű kristályos képződmények jelenléte a hegységben, magasabb szinten, másutt is kimutatható. Ezzel ellentétben, a hidegvizes oldással működő karsztos folyamat még csak most kezdi járatait kialakítani (8., 9., 10. kép.). Más tényező is a hegység emelkedésére vall, a D-i szegélyen ugyanis mintegy 3 km szélességben a kutakban, a hegyfelőli oldalon elég élénk a talajvíz áramlása D felé. A talajvíz würm lösszel lefedett drávahomokban és magában a löszben mozog. E képződmények hegyszegélyi megemeltségét a felszín is elárulja. A Dráva övezetében mintegy 5—8 km szélességben a folyó jelenkori homokjában a talajvíz áramlása már a folyóvízállástól függ; a pécsi Vízügyi Igazgatóság drávaszabályozási tapasztalata mégis az, hogy e folyó, ellentétben magasabb helyzetű szakaszával, Baranya területén bevág, a térszín tehát viszonylagosan itt is emelkedőnek mondható.

A Nyugati-Mecsek D-i szegélye K—Ny-i irányú, ugyanilyen a Villányi-hegysége is. A Keleti-Mecsek ÉK—DNy-i irányú szerkezeti határa a Pécsi-víz ugyanilyen irányú szakaszával esik egybe. Dél-Baranyában a Báni-dombság követi ezt az irányt. De amint már említettem, az ÉK—DNy-i szerkezet megmutatkozik a Nagyharsány és Siklós rögös bérceinek esetében is. E kétféle szerkezeti csapásirányon kívül főképp az É—D-i tengelyű elmozdulások érvényesülését észlelhetjük. Ez tulajdonképpen a K—Ny-i tengellyel együtt rácsos törési rendszert alkot és az egész területen a nagyformák elhatárolásában jól mutatkozik. Főképp az É—D-i törési rendszer tagolja lépcsőssé a hegységeket és határozza meg a völgyfejlődés legfőbb irányát. Mind a Nyugati-Mecsek, mind pedig a Villányi-hegység ilyen É—D-i haránttörések mentén lépcsősen alacsonyodik Ny felé. Az ÉNy—DK-i szerkezeti jelleg az alaktani vonásokban nem jellemző, ilyen alig ismeretes.

A Villányi-hegység és a Beremendi-hegy környezetében feltörő, avagy fűréssal felszabadított hévvizesség képződményeinek vizsgálata azt eredményezte, hogy a jelenség legfeljebb a pleisztocén végéig vezethető vissza. Egészen recens keletkezésű maga Harkányfürdő ásványvize is. Itt a hévvíz ugyanis csak 1823 óta ismeretes. Egyszerű csatornaásás tárta fel. Az ősmagyar településű faluban a hévvíz nem volt ismeretes, előzőleg senki sem tudott róla. Úgy látszik, létét egészen mai keletű kéregmozgásnak köszönheti. A holocén Dráva homokos és agyagos képződménnyel takarta be a hévvíz kőzetét, a mezozoi mészkövet. Amennyiben a Dráva itteni járásakor a hévvíz feltörése már létezett volna, valószínű, hogy a laza és könnyedén mozgatható iszap nem lett volna képes befedni a dinamikus feltörő vizet. A fűrés 40 m mélységben, holocén rétegek alatt tárta fel a 63 °C hőmérsékletű hévvizet. Ilyen magas hőfok legalább 1500—1600 m mélységig ható, a víz által könnyen járható rést tételez fel. Vízhozama bőséges, naponta kerekén 2000 m³. Az állandó mérőszolgálat tanúskodása szerint sem napi, sem évszakos, sem többéves ingadozást eddig rajta nem mutattak ki. Úgy látszik, hogy itt napjaink földkéregmozgásának egyik igen érdekes jelenségét ismerhetjük meg.

Máriagyűdnél Búdostapolca természetes feltörésű kénes vize valóban a harkányi víz rokona. Tovább K-re, a siklósi, a kistapolcai és a beremendi langyosvíz forrás azonban már alig kénes és csak 25 °C hőmérsékletű. E langyos vizek hidrogeológiai jellegét Vadász Elemér tisztázta (10). „A beremendi mészkőben levő víz — írja Vadász — kétségtelenül a mélységből feltörő melegvíz, amelynek feltörése a mészkő nyitott hasadékhálójához van kötve, megjelenési kiterjedése is a mészkörögök szegélytöréseinek közvetlen közelére korlátozódik. Felszínre törése források alakjában, ugyancsak a mészkörögökre szorítkozik (Kistapolca, Siklós), ahol a térszíni magasság az állandó vízszínnél nem nagyobb. Ezek a források a mészkő víztükrének térszínileg megnyitott

kifolyási helyei. A harkányi melegforrás nem közvetlenül mészkőből tört a felszínre. Kétségtelen azonban, hogy törésvonalon tör fel, a nagyobb mélységben levő mezozoos rög mentén”.

Az utóbbi évek folyamán megfigyeléseink arra vallanak, hogy *a hegységet kísérő termális források egymásközi kapcsolata nem szükségszerű*. Amíg a beremendi langyos víz hozama és hőmérséklete valóban nem tükrözi az időjárás hullámzását, addig a siklósi sasbérc langyos vize már ingadozást mutat. Az 1950-es évsor aszálya folytán közel 2 m-t süllyedt a felszínreömlés szintje. Az utóbbi csapadékos éveknek lehet tulajdonítani, hogy ma ismét emelkedik a víz tükre. Ezt a siklósi uszodában figyelhetjük meg, amelyet az aszályos években a víz csaknem teljesen elhagyott. A vízmennyiség ingadozása szembevetően szekuláris, tehát több éves időjárási jelleg következménye.

Érdekes jelenség a sasbérc tetején álló középkori vár kútjának vize. 37 m mély a kút. Mivel a felszín a kútnál 125 m körül lehet, a *Vadász Elemér* (im.) által feltüntetett 96—98 m tszf-i magasságban levő víztükör alá ér le. A középkori kútások a kőzetben feltörő és áramló üregi víz mozgási zajának igen érzékeny lehallgatásával jelölhették meg a kút helyét, hacsak nem véletlen szerencsével bukkantak rá. Ugyanis a kút pontosan hidrotermális barlangi vízre talált. A kút gondozóinak vallomása szerint 36 m mélyben, ÉK-i irányból nyíló üregből rohanó víz lép be a kútba, amely D felé nagy sebességgel távozik, nyilván a természetes feltörés helye, a mai uszoda felé. 1956 augusztusában végzett szivattyúzás szerint, 200 l/p teljesítőképességű szivattyúval, 3 órán át járátva, az 1 m-es vízoszlop alig 8—10 cm-t csökkent. A sasbércen felát erőteljesen tódul fel a víz. A víz útját részleteiben még nem ismerjük, a várkút barlangjai vízének megfestése közeli feladatunk.

Felmerül a kérdés, szabad-e a Villányi-hegység lábánál sorozatosan jelentkező forrásokat K—Ny-i törési rendszernek tulajdonítani, holott több tény — *a szerkezet megfigyelése — arra vall, hogy nagyjában É—D-ies irányú törések mentén buzog fel a víz*. E törési irány szétnyíló jellegű, a szétlazulás felismerhető rajta. A lazulásra vall, hogy ilyen É—D irányú vetők mellett került lépcsősen egyre alacsonyabb szintre a Villányi-hegység K felől Ny-i irányba. A geofizika is olyan térképet szerkesztett, ahol az É—D-i és K—Ny-i törési rendszer zezugosan érvényesül. Egyébként az É—D-i szerkezet szétnyíló jellegének mecseki tanúi is vannak, ilyenek a dolinasorok, az Abaligeti-barlang elhelyezkedése és általában a Nyugati-Mecsek É-i oldalának rácsos irányú völgyfejlődése, széles É—D-i fekvésű völgytalpakkal.

Nincs kizárva, hogy az egyenlőtlenül érvényesülő fiatal kéregmozgás eredménye a Nagyharsányi-hegy D-i lábánál levő *Kerek-tó* nevű lapos medence (K. V. d.) besüllyedése. Mintegy 10 km² kiterjedésű, nagyjában kör alakú felszín a 110 m-es tszf-i peremi szintről a 95 m-es fenékszintre szállt le. Lehet, hogy nem tektonikus jelenségről van szó, hanem csak roskadásról. Alatta ugyanis a mészkő hévvizes roncsolódása, pusztulása megy végbe, és ez is a 10 km²-es felszín megrokkánásához vezethetett. Finom átmosott lösz fedi a fenék felszínét, ennek az üledéknek a vastagságát még nem állapították meg. A szomszédos karsztosodott mészkő felszínalatti réseiben az É—D-i irányban mozgó hideg karsztvizek magassága határozza meg a Kerek-tó süllyedék évszakos elmocsarasodásának mértékét. Semmiféle tény sem indokolja ennek a homorú felszínnek deflációs eredetét.

Az óholocén Dráva eróziós szegélye Kistapolca határában (KI. V. d.) DK-i irányba fordul, Beremend (117 m-es magassági pont), Petárda (P. V. d.) felé. Hogy a pleisztocénben a Dráva a Nagyharsányi-hegy (N. V. d.) D-i szegélyénél folyt-e tovább K felé, ma még nem bizonyítható. Erre csak a

típusos würmkori löszfelszín alatt levő képződmények fúrással való feltárása ad majd felvilágosítást.

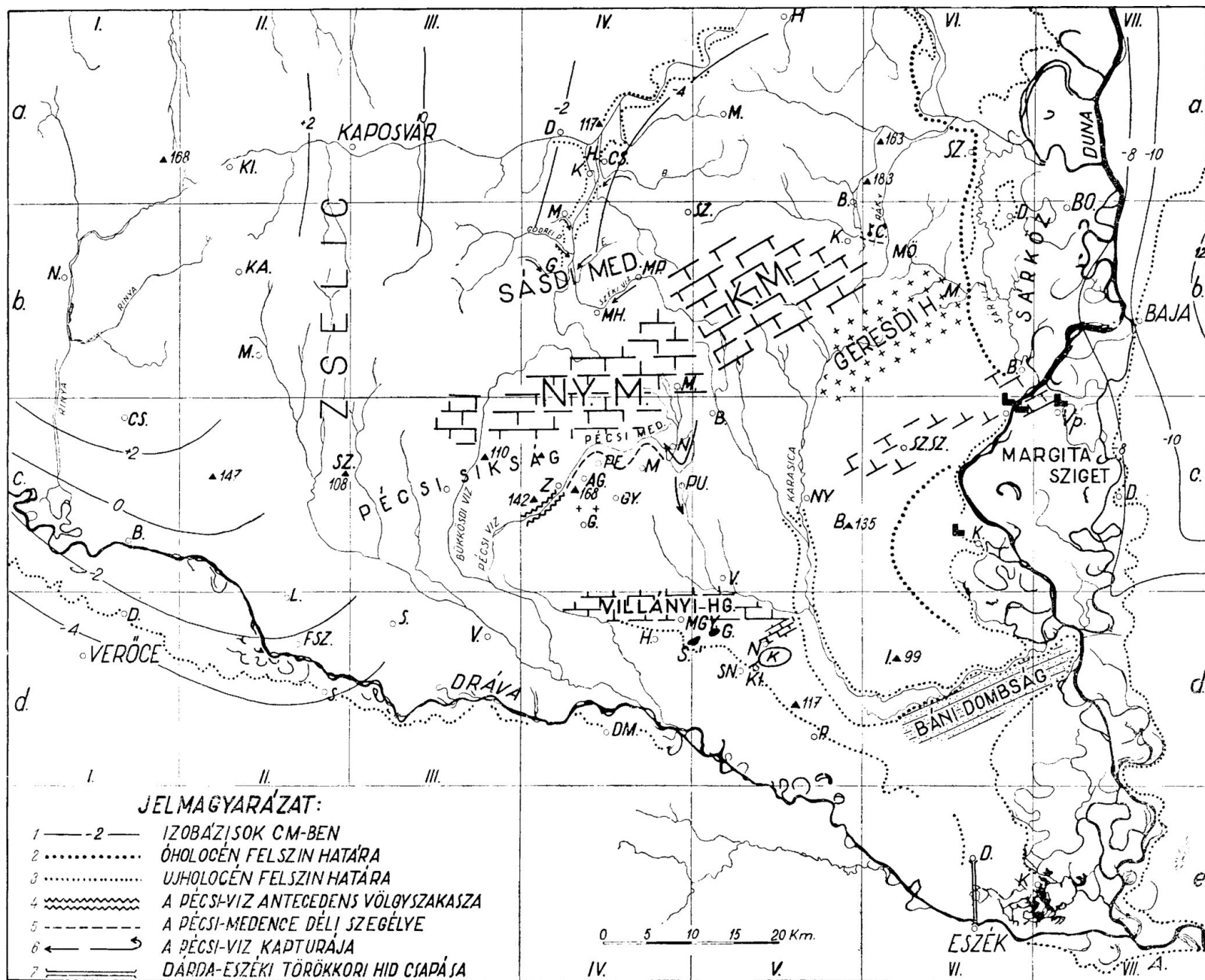
A Nagyharsányi-hegy és a Beremendi-hegy között típusos würm lösz hagyott meg a holocén Dráva. Ebből az újpleisztocén maradványfelszínből áll ki a Beremendi-hegy (117 m). Elszigetelten álló mezozoikum jelenléte a mélységbeli tömegek egyenlőtlen elhelyezkedésére, nyugtalan mozgására figyelmeztet. A Beremendi-hegyen a pleisztocén- és holocénkori kéregmozgás nyomai mutatkoznak. *Az ópleisztocén megemelkedés következtében a hegy karsztosodott, majd még az ópleisztocénben, a magasabban álló mészkőtönkfelszín felől, lehet, hogy bauxitos eredetű, vörös agyag került a karsztos üregekbe.* Klimatikus állapot is okozhatta, hogy az a vörös agyag az üregeket elzárta és kitöltötte. Az ópleisztocén kor kérdését Kretzoi Miklós faunamaradványok segítségével tisztázta (6).

Az újpleisztocénben a würm lösz is részt vett a kéregmozgásban. A hegy K-i oldalán, észlelésemkor elhagyott állapotban levő kőfejtőben, magasra emelt, a lösz közé iktatott sötét színű és élesen elhatárolt limonitos mocsári szintet találtam. Lehet, hogy a dunavölgyi felszín tárgyalásakor már említett és a *würm interglaciálissal*, illetve *interstadiálissal egyidős mozgás emlékéiről van szó*, amely ekkor süllyedésben jelentkezett, de csakhamar, még a pleisztocén végén megemelkedett.

A Villányi-hegységet K felől a Karasica völgyével (V. c—d.) megjelölhető É—D-i irányú vetődés határolja. Ettől K-re már semmi nyoma sincsen a mezozoi képződményeknek. É-ra ellenben Nyomja—Székelyszabar—Dunaszekcső—Báta tengelyében, a felszínen alig körvonalazható mezozoi mészkőképződmény jelentkezik (VI. b—c.). Nincs kizárva, hogy a Villányi-hegységtől É felé elszakított rögről van szó. E kérdést a Mecsek-hegység nagyszerkezeti vizsgálatára segít majd eldönteni.

A Pécsi-síkság (II—IV. c.). Nagyjában háromszög alakúnak mondható. E háromszög K—Ny-i szára mellett a Mecsek nagyfokú pikkelyes feltorlódása észlelhető. A síkság D-i oldalát megjelölő ÉK—DNy-i szár közelében fedetten a kristályos alaphegység foglal helyet. *A háromszögalak pécsi csücskénél helyenkint a kristályos kőzetben csak 50 m vastag pannóniai rétegösszetétel van. Görcsönyinél (G. IV. c.) már 25 m-ből kristályos pala, fillit került elő.* Görcsönyitől ÉK-re kerekén 5 km távolságban, a síkság szegélyén a gyódi fúrás 410 m mélységben érte el a kristályos alaphegység felszínét. A kristályos alaphegység megsüllyedt darabjait a síkság alatt szarmata és alsópannon képződmények borítják, a görcsönyi feltárás esetében — úgy látszik — ezek már lepusztultak róla, csak foszlányosan a felsőpannon agyag és a lösz fedi be. A fúrások adatai szerint a medence aljazata Ny felé egyre mélyül. Valószínűsíti ezt, hogy a Nyugati-Mecsek vízválasztója maga is É-D-i törések mentén lépcsősen Ny felé száll alá, mintha a szerkezeti megtámasztás ebben az irányban általánosan gyengülne.

A Pécsi-síkság keletkezésének ideje határozott pontossággal nem állapítható meg. Hogy a szarmata a medencealjazat képződményei közt szerepel, csak annyit mond, hogy megsüllyedt állapotban itt megmaradhatott; létezhetett azonban e képződmény a szomszédságban másutt is, a Pécsi-síkság mai háromszögű alakjától függetlenül. A Pécsi-medence korára nézve tájékoztat a következő megfigyelés. *A Nyugati-Mecsekkel szemben, a síkság D-i szegélyén, a dombos oldal aljának jobban feltárt szakaszán, a würm lösz alatt a Nyugati-Mecsek letarolásából származó kavicsos hordalékot találunk.* A legjobb feltárás Aranyosgadány határában van (AG. IV. c.) (11., 12. kép), ahol jakabhegyi



1. ábra. Délkelet-Dunántúl morfológiai vázlata

Morphologische Skizze des südöstlichen Dunántúl. 1 = Isobasen in cm; 2 = Grenze des Altholozän-horizonts; 3 = Grenze des Neuholozän-Horizonts; 4 = antezedenter Talabschnitt des Baches von Pécs víz; 5 = Südrand des Beckens von Pécs; 6 = Captura des Baches von Pécs víz; 7 = Brücke aus der Türkenzeit zwischen Dárda und Eszék

Morphologic sketch of the south-east Dunántúl. 1 = Isobases in cm; 2 = Border of the old-holocene level; 3 = Border of the new-holocene level; 4 = the antecedent section of the valley of the brooklet of Pécsi víz; 5 = the southern border of the basin of Pécs; 6 = the capture of the brooklet of Pécsi víz; 7 = the position of the bridge of Dárda—Eszék from the time of the Turks

eredetű törmelék található. A síksági fúrások (Tortyogó kútjai) ugyancsak ilyen eredetű hordalékot tártak fel a D-i dombszegély közelében. A würm lösz előtt tehát a Pécsi-síkság nem volt, a mecseki patakok vize D felé távozott. Régebbi földtani időkben, de még a neogénben volt olyan állapot is, amikor *a Mecsektől D-re fekvő kristályos alaphegység állott magasabban és a lefolyás az akkor alacsonyabb mecseki mezozoikumon át É-ra irányult.* Két ilyen völgytorzót ismerünk a mecseki vízválasztón: az egyik a Mecshegyen, a másik a Remeteréten van (9). Ennek az állapotnak a valóságát erősíti, hogy a Mecsek D-i oldalán levő újharmadkori képződmények legfőbb kőzeté (kvarchomok, kvarckavics) a kristályos alaphegység letarolásából származik. *A Mecsek emelkedésével, a kristályos alaphegység süllyedésével a szerep a pleisztocénben megváltozott.*

A Pécsi-síkság legkeletibb része a *Pécsi-medence* (IV. c.), amely a fiatal keletkezés összes jellegzetességét magán viseli. A medence ma is fejlődik, éspedig K, illetve ÉK felé. A legjobb bizonyíték erre a pécsi basamalmi dűlő völgyrendszere. Itt ma megy végbe az a folyamat, hogy a mecseki völgyek vizüket egyenesen D-re, a Karasica vízrendszerébe adják-e, vagy pedig, hogy útjukat megváltoztatva, a mélyebb helyzetű Pécsi-medence felé igyekeznek.

Pécsbányatelep és Mecsekszabolcs környékén (M. IV. b.) fejlett hegységi vízgyűjtőterület alakult ki. Ennek vize Pécsújhegyen keresztül, a Pécsudvardi-völgybe (PU. IV. c.), majd Vókányon át (V. V. c.) a Karasicába folyt le. A fejlett fővölgy még a holocénben is ezt a feladatot teljesítette. A Pécsi-medencéhez tartozó nagyárpádi völgyág azonban lefejezte az említett völgyet (hajlított nyíl N-nél, IV. c.), és így ma az egész vízgyűjtő a Pécsi-vízet táplálja. Pécsudvardnál a vizétől megfosztott, egykor bő mecseki vízhozammal formált völgytalpon találjuk meg ezt a nem is olyan régen keletkezett vízválasztót (PU-nál IV. c.). E völgyszakasznak még nem volt ideje az új vízi viszonyokhoz formálódnia.

A Pécsudvardi-völgy vizének áttérése a Pécsi-vízhez nem egyszerű lefejezés, hanem főképp a mai kéregmozgással járó folyamat. A Pécsi-medence süllyedése lehetővé teszi ugyan a gyors hátravágódást, ez azonban csak az egyik tényező. A másik, hogy a pécsudvardi új vízválasztó maga is emelkedik, s így mikor még erre folyt a víz, először csökkentette a lefolyási sebességet, majd ellenkező irányba fordította. *Ugyane völgyben a lefejezés helyén a régi völgytalp 130 m tszf-i magasságban fekszik, az új vízválasztó pedig már 150 m tszf-i magasságra emelkedett fel.* Ez az emelkedés nem elszigetelt jelenség. Ennek tulajdonítható, hogy a Pécsi-medencét D-ről szegélyező dombság vízrendszere aszimmetrikus felszínen alakult ki. A medence szegélyén csak rövid völgyek, árkok futnak a Pécsi-vízhez, a vízválasztó a medence peremén van. A dombság hosszú és egymással nagyjában párhuzamosan futó völgyekkel gyengén szabdalta táblája az É-i szélen az imént tárgyalt emelkedést mutatja. D-re pedig hosszú felülettel lebillent. A Pécsi-medence D-i szegélyén tehát nagyjában K—Ny-i irányú, de szerkezetileg zavart, zezugos vízválasztó vonal alakult ki és fejlődik ma is. Ezt mutatják a magassági adatok is. A vízválasztó helyzete ma 170—250 m tszf-i szinten van. A zóki Várhegy 168 m (Z. IV. c.), alatta folyik el a Pécsi-víz 113 m-es szinten. Itt a jelenlegi emelkedésnek újabb tanúbizonyságát találjuk. *A Pécsi-víz antecedens völgyet alakított ki, azaz bevágása lépést tarthatott a most tárgyalt emelkedési folyamattal.* A Pécsi-víz jobboldalán, Velény és Bagota határában a környezet 110—120 m-es síkságá-

hoz képest jelentős, 142 m magas emelkedés van (IV. c.). Ezt vágta le a dombvidékről az antecedens völgyfejlődés.

Itt a helye annak, hogy felszínfejlődési megfigyelésünket *Horvát Adolf Olivér* növényföldrajzi adataival (4) egyeztessük. A bagotai imént említett hát (142) környezetéhez képest sem jelentős — mindössze 20—30 m-es — a kiemelkedés, a rajta levő flóra azonban nem a síksági környezethez — a Titelikumhoz — tartozik, hanem a Mecsekikumhoz, mint flóraterrülethez. A Mecsekikum flórájához tartozik a „Mecsekalja” flóravidek, amely a Pécsi-síkságtól D-re eső dombságra általában jellemző, az *antecedens úton létesült mai elkülönülés tehát a flóra ilyen, még meg nem változott jellegében is kifejezésre jut. A Titelikum az Alföld felől benyomul a Dráva síkjára és, a tárgyalt dombságot megkerülve, elfoglalja az egész Pécsi-síkságot, sőt a hegységbe nyúló széles sík völgytalpakat is birtokba veszi.* Így mélyen behatol a Bükkösi-, az Ürögi-völgybe, tehát a Mecsek testébe. K-re, a Mecsektől D-re eső dombság területén, a széles sík talpú Karasica völgyén át a Zengő és a Hármashegy irányában közelíti meg a hegységet. A felszínfejlődés vizsgálatában tehát hasznos a flóravidekek jellegzetes összetételének figyelembevétele is.

Az említett antecedens völgyfejlődéssel járó nagyobb feladat leküzdése is elősegíthette, a Pécsi-medence süllyedése pedig lehetővé tette a ma már eltűnt Pécsi-tó keletkezését. A tó valószínűleg több ízben újraéledt. Még ma is nagy nehézségek árán lehetett a síkság belvízrendezését megoldani. A bronzkor wucsedoli kultúráját a medenceperemi Zók (Z. IV. c.) községről nevezte el a modern régészet Zók-vucsedoli kultúrának. *(Az ásatások a medence peremén megtelepedő és halászattal is foglalkozó nép emlékeit hozták felszínre. A Pécsi-medence elmocsarasodása a római kortól kezdődően a magyar középkor végéig ugyancsak számottevő volt.* Erről régészeti leletek és az ezeket elborító vívianitos iszaprétegek tanúskodnak Pécs város ma már beépített területén (Rákóczi-út).

A Pécsi-síkság és kivált a Pécsi-medence a mai kéregmozgások következtében már is széttagolt. Pécstől K-re, Bogád környékén (B. V. c.) a felszíni formákból kiolvasható, hogy itt most alakul egy kisebb méretű medence. Vízrendszere még a Karasichoz tartozik. Pécstől D-re tulajdonképpen két medence helyezkedik el. A K-i Nagypátdtól (N. IV. c.) É-ra fekszik (119 m), a Ny-i pedig Málom (M. IV. c.) és Pellérd (PE. IV. c.) között van (114 m). Tovább Ny-ra helyezkedik el a Zóki-medence (Z. IV. c.). Mindegyiket küszöb választja el a másiktól. Tovább Ny-ra sem fekszik már egyenletesen a hajdani tavi üledék, hanem hullámosan megemelt és gyengén megsüllyedt részek váltakoznak egymással. A nagybicsérdi hátán 120—130 m-es tszf-i magasságú szinten áll, majd Szentlőrinc és Szentdienes környékén ismét 110 m-es tszf-i szintre száll le a felszín (III. c.). Botykapeterdnél 120, Szigetvár—Hobol táján 108—110 m-es szinten fekszik az ugyanilyen eredetű képződmény (Sz. II. c.). Szigetvárnál általános lassú emelkedés vezet Ny felé, amely Szálláshegynél már 147 m magasra emeli fel az egykor mélyfekvését, finomszemcsésű üledékes anyagból álló képződményt (II. c.).

Jellemző, hogy a Bükkösi-völgynek a Szentlőrinci kapuban nincs törmelék-kúpja. Sőt, a síkságra jellemző mocsaras képződmény éppen a síkság felől árasztotta el a Bükkösi-völgyet egészen a megyefai völgykönyökig. Ez pedig nem is olyan régen történhetett. A csatornaásáskor, 1956-ban, 2—3 m vastag finomszemű áradmányos iszap alatt római kori edénydarabokat találtunk. Szigetvárnál az Almás-patak betorkollása helyén is hasonló a helyzet.

A Rinya lapálya. Kaposvár és Szigetvár között fekszik a Zselici-dombság (II—III. b. c.). Lényegében még a Mecsek fedőhegységének tekinthető. Ny felé alaktanilag szembetűnő lépcsővel zárul. Kiskorpád (KI. II. a.), Kadar-

kút (K A. II. b.) és Magyarlad (M. II. b.) tengelyében nagyjában É—D-i irányú vető mentén ér véget a dombvidék. Ezen túl Ny-ra alacsony, homokbuckás, széles, legtöbbször mocsaras völgytalpakkal borított ún. „rinyás” terület kezdődik. A Délnyugat-Dunántúlra jellemző É—D-i irányú völgyfejlődés tulajdonképpen már itt kezdődik. Maga a Rinya is mintegy 60 km hosszúságban csaknem töretlenül egyenes irányú, kisvízhozamú patak (I. a—c.).

A Dráva és a balatoni Nagyberék között gyengén feldomborodik a felszín. Bár a tájfejlődés túlnyomóan deflációs jellegű, mégis észrevehető a mai kéregmozgás szerepe is a nagy felületek kismérvű elmozdulásában. Ennek tulajdonítható, hogy a terület délkeletdunántúli környezetében Gyótamező táján (I. a. 168), de másutt is tovább Ny-ra, megemelt helyzetben síksági vízválasztó jött létre. A talajvíz magasán fekszik és Gyótamezőnél egyaránt táplálja azokat az ereket, amelyek a Kapos völgye, vagy a Nagyberék felé, avagy a Dráva irányába indulnak el.

A holocén tájfejlődés a múlt és a jelen éghajlati vonatkozásait tükrözi. Különös ellentétben áll a deflációs jelleg a mocsaras jelleggel. A növényzet is azt árulja el, hogy itt sokféle tényező jutott szerephez. Talán sehol másutt nem találhatjuk meg ilyen nagy területen a negyedkor változatos klímátörténetéről oly nagymértékben tanúskodó flórarelik-tumokat. A fenyő és a nyír őshonos. A lombhullató fák erdei fenyővel való keveredése még a Zselici-dombság erdőségeiben is jellegzetes és ez a pleisztocén utolsó emlékeként fogható fel. De megvannak a száraz meleg éghajlati szakaszok maradványai is, ezek az ún. mogyoró-szakaszra utalnak. A bükk foltokban szintén tarkítja a síksági erdő változatos növényzetét. A bükkös erdőség, az elmúlt hűvösebb, csapadékosabb, kiegyenlített, szubatlanti klíma tanúja. A mocsármenti homokháton megmaradt relik-tumfauna jellegzetes tagja a *Vipera nigrá*.

Bendefy (im.) anyaga szerint a Dráva síkja a Rinya torkolatának D-i szomszédságában 1883—1933 közt az országos 0 ponthoz képest kerekén 4 cm-t süllyedt (l. izobázisokat!) Innen É felé azonban a sík felszín egyenletesen emelkedik, 50 esztendő folyamán legalább 2 cm-t. Ez az emelkedő jelleg azonban nem lehet régi, ugyanis ezzel ellentétes a negyedkori üledékek felhalmozódása, ezek mélységi vastagsága a Dráva völgyében 16—18 m, É-abbra Csokonyavisontánál 36, Nagyatádnál pedig már 68 m. Feltehetőleg É-abbra még tovább mélyül a negyedkori képződmények fekvő összele. A táj legtöbb építő anyaga folyami homok. Ez nagy vastagságban helyezkedik el. Felszíni kibúváisait kikezdték a szelek. Feltehető, hogy egykor jelentékeny folyó járhatott erre, amely a negyedkor folyamán huzamosan süllyedő medencét homokjával feltöltötte. Ebből a homokból jutott a Kapos völgyébe is, sőt a Mecsek Ny-i és É-i részén teljesen idegen környezetben több helyütt megtaláltam. Nehezen dönthető el, hogy deflációs úton került-e ide a homok, avagy a maitól eltérő domborzati és vízrajzi viszonyok, a hegység e részének alacsonyabb fekvése révén.

Ma a Mecsekben és a környező neogén fedőhegységben a letarolás a jellegzetes. Ma már a Rinya völgye is emelkedő jellege miatt tulajdonképpen pusztul. A rinyás patakok helyenkint már észrevehetően bevágódnak, új felszín van keletkezőben. A holocén akkumuláció területe a somogyi Nagyberék és a Dráva völgye felé tolódott el. A negyedkor megelőző szakaszában a Rinya lapálya az akkumuláció színhelye volt. Ezt megelőzően ismét ellentétes állapot mutatkozik. A miocén rétegek hiányoznak a kaposvári mélyfúrásban feltárt kristályos alaphegység felszínéről. A felsőpannóniai képződmény fedi. Ma tehát a Mecsek és környéke áll magasabban, a neogén folyamán pedig csak alacsony szigetek állottak ki a beltenger víztükre fölé. Ny felé ellenben a kristályos alaphegység terjedelmesebb, magasabb lehetett. Ma viszont ezer m-re, sőt a Rinya

lapálya alatt ennél lényegesen mélyebbre süllyedve fekiúsznak azok az abráziós színlők, amelyek a Mecsekben levőkkel egyidősek és itt ma 250—450 m tszf-i magasságban találhatók meg. A kristályos alaphegység elsüllyedt, de a Mecsek szegélyén magasan állanak azok a konglomerátumok, amelyeket a ma már elsüllyedt hegységről hajdani folyóvízi tevékenység szállított el a mai helyére (helvétai konglomerátum).

A felszín gyenge tagoltsága nem árulja el a mélységben végbemenő folyamatot. Pedig az elfedett mélységi tektonika mozgalmasságára vall a Csokonyavisonta határában levő mélyfúrás 76 C°-os vizének 1317 m mélységből való feltörése is. E fúrából percenként 380 lit. alkális tartalmú ásványvíz és ezzel együtt napi 3000 m³ metángáz ömlik ki. Nagyatádon 664 m mélyre lehocsátott fúrás 45,3 C°-os ugyancsak alkális ásványvizet hoz fel.

A Mecsek északi elhatárolása. A Nyugati-Mecsekre támaszkodó fedőhegység É-i elhatárolásaként a Kapos völgye kínálkozik. E völgyrendszer keletkezése az eddigi ismereteink szerint a pleisztocén végén, illetve ezt követően a holocénben mehetett végbe. A Kaposnak, forrásától Dombóvárig terjedő szakaszán, az egyenesvonalú, a Rinya irányával derékszögben jelentkező völgyképződése a jellemző. Mindkét völgyrendszerben új formák vannak keletkezésben. A Kapos kerekén 170 m körüli tszf-i magasságban ered és Dombóvárig, 37 km hosszúságban, 53 m-t esik. A hajdani kisebb esésű és oldalozó eróziós tevékenységű óholocén Kapos még jól felismerhető a mélyülő Kapos árok szegélyén. A növekvő lejtőszög mai mozgással fejlődik tovább. 1883—1933-as, már említett izobázistérkép szerint az országos 0 ponthoz képest 50 év alatt a térszín Dombóvárnál 2 cm-t süllyedt, míg a Kapos forrásvidékén +2 cm emelkedés mutatkozik (l. izobázisokat!).

A Dombóvárnál észlelhető süllyedés a Széki-víz völgyrendszerében (IV. a—b.) folytatódik. A Széki-víz vezeti le az Északi-Mecsek Sásdi medencéjének (III—IV. b.) vizét. A Sásdi-medence Dombóvár körzeténél még *jelentékenyebb süllyedést árul el.* Erre vall, hogy a Széki-patak völgyéhez csatlakozó mellékágak, így a K-i oldalon a Bikali-patak (B. IV. a.), az Oroszlónál torkolló Egerszegi-árok (E. IV. b.), de ugyanígy a főág Mecsekpölöskétől (MP.) Magyarhertelendig (MH.) terjedő szakasza, valamint Ny-on a Godisai-völgy (G. IV. b.), a Sásdnál kapcsolódó Gödrei-patak völgye, a Meződi-árok (M. IV. b.), mind ellentétes szögben (nyilakkal feltüntetve) torkollik be. *A Széki-víz É-ra igyekvő irányával szemben ezek a vizek D-ebbre, a Sásdi-medence egykor nyilván mélyebb fekvésű központi része felé igyekezve vették be völgyüket.* Ez a jelleg kifejezi azt, hogy — a mai állapotot megelőzően — a folyamatos süllyedés újra meg újra helyet teremtett a hordaléknak a Sásdi-medence centrális övezetében és ennek feltöltődése után vált lehetővé, hogy a legfőbb É—D-i szerkezeti vonalat követve, a völgyrendszer fővölgye É-ra, Dombóvár felé kifejlődjék. A hegységből a durva anyag kihordása sohasem jutott el a Széki-víz torkolataig, mert már jóval előbb lerakódott a süllyedő medence fenekén. Ma is csak az árvizes felkavart vízben lebegő hordalék jut el a betorkolás helyéhez. Érthető tehát, hogy Dombóvárnál miért *hiányzik a Széki-patak törmelékkúpja.* A finoman lebegő hordalék Dombóvár körzetében és ezen alul az itteni ugyancsak jelentős süllyedést töltögeti fel.

Megállapíthatjuk tehát, hogy a Széki-víz 462,2 km² kiterjedésű, részben középhegységi, részben dombvidéki jellegű vízgyűjtő területén a hordalék túlnyomó tömegét a völgyrendszeren belül, ennek főképp a Sásdi-medencével jellemezhető mélyszakaszán szélestalpú völgyek kialakításával a süllyedés ellensúlyozására használta fel.

Dombóvártól D-re, Kaposszekcső és Homokmajor (K. H. IV. a.) közt, valamint Csikóstóttós (Cs. IV. a.) É-i szomszédságában nagy vastagságban fosszilis tiszta folyami homok található. E folyami homok laza, gördülékeny anyaga túlnyomóan kvarc. Nem jöhetett a Mecsek hegység felől, mert anyaga szerint itt nem keletkezhetett. Arra kell gondolnunk, hogy a Rinya lapályán, a Kapos völgyében és Somogyban többfelé a pleisztocénvégi lösz alatt találunk hasonló folyami homokot. Kaposszekcsőnél a dombhátak egy része is ebből áll. Rajta vékony löszréteg helyezkedik el. Innen K-re, Csikóstóttósnál, a Szabadföldek É-i oldalán, a Kerke-völgy környékén ugyancsak vékony löszös takaró alatt ismerhető fel ez a képződmény. Magasra emelt helyzetben van a folyami homok, de a völgy beárkolódásának az alja is ebből áll még. Kaposszekcső és Csikóstóttós közt egyazon ösfolyó homokja fekszik így a mai völgygel keresztben. Erre vall a két felszín tetőtérszínének azonos magassága is. A Széki-víz ezen keresztül É felé utat vágott magának. A homok egy részét elmosta. Völgyének balpartján azonban a letarolás nem volt tökéletes és a homok teraszszerűen megmaradt.

A homok mélysége ismeretlen. Az eddig megfigyelt jellegzetességekből arra következtethetünk, hogy az utolsó löszképződés előtt a Kapos völgye mélyebb volt, mint ma és nincs kizárva, hogy Dombóvárnál nem É-K-i irányban folyt tovább, hanem DK felé és ezen az úton csatlakozott a Bonyhádi-medence vízrendszeréhez. A Kaposnak ezt az ősi mély bevágódását feltöltődés követte, ekkor alakult ki az a lapos, löszös tetőtérszín, amelynek maradványa a mai völgyek közötti hátakon szelvény-hosszában jól felismerhető. A megújuló erózió új beárkolódást indított el. Valószínű, a pleisztocén végén az éghajlati okból is erősödő erózió utat tört magának a Széki völgy tengelyében a Kapos felé. A DK-re feltételezett Őskapost a hegységből kihozott törmelékével, homokjával ÉK felé, ugyancsak szerkezeti törésekkel meghatározott meder mentén, a mai irányba terelte el. A hajdani Őskapos folyami homokkal telt és még csak feltételezetten kinyomozott völgyének pereme a legmagasabb szinten, mintegy 160–170 m magasságban, Csikóstóttós közelében van.

A Bonyhádi-medence felé irányuló Őskapos völgyét térképre rajzolni még nem lehet. Hiányoznak a feltárások. Szalatnak határában (Sz. IV. V. b.) találtam olyan felsőpliocén képződményt, amelyre kevés agyaggal kevert folyami homok települt. A vasúti pálya bevágásában a D-i oldalon jól kivehető, hogy valamiféle folyóvíz alámosta a sziklás mészkőpartot. Az alámosott mészkőpart anyaga származata. A pliocénvégi képződmény fölött Szalatnagnál kvarckavicsos réteg is fekszik. Ezt is folyóvíz hozta ide, a kvarcsemek valószínűleg a szomszédos harmadkori rétegek pusztulásából származnak. *Eszerint a harmadkor második felében valahonnan errefelé kristályos kőzetből eredő folyóvíz terelte hordalékát. Az itteni tenger áramlása ugyanis kavicsokat nem vihetett magával hosszabb útra.*

Dombóvártól a Sióba való torkollásig a Kapos hossza 74 km. E szakaszon, felsőbb szakaszával ellentétben, csak 15 m az esése. Az említett izobázis-térkép szerint e völgyszakaszon kereken 4 cm süllyedés mutatkozik. A süllyedéssel járó felhalmozódást fokozza, hogy a Sió völgyében Kölesd táján emelkedés van folyamatban. Kölesd táján ugyanis rövidebb szakaszon a Sió antecedensnek mondható, beárkolódik. Itt az említett 50 esztendő folyamán az emelkedés $+4\text{--}+6$ cm-t eredményezett (Bendefy im). Mivel az emelkedés maximuma, geofizikai adatok szerint, a Siótól kissé K-re esik, érthető, hogy a folyó a Ny-i partot igyekszik alámosni.

A Kapos völgye Dombóvár és a Sióba való ömlés közti szakaszon egészen más jellegű, mint Dombóvár és Kaposvár között, ahol a Zselici-dombság területén hosszú, jól fejlett, D-ről É-ra irányuló völgyek torkollnak bele. Dombóváron alul a jobboldalon szinte semmiféle mellékvölgy sem fejlődött ki, egészen Hőgyészig (H. V. a.). Itt maga a Kapos is É-ra fordul, s így ebben a szerkezeti tengelyben alakult ki az egyetlen számításba vehető mellékvölgye. *Ez is arra vall, hogy a Dombóváron aluli Kapos fiatalabb és főképp ennek jobbparti, meredekfalú szegélye annyira fiatal, hogy rajta a hátráló erózió az egyszerű árkos bevésésnél alig jutott tovább. A mélyfekvésű völgytalp, mivel közvetlen szegélyén magas dombhát emelkedik, éppen ennek felszabdalását van hivatva elősegíteni.*

Különös figyelmet érdemel a Sásdi-medencéhez tartozó Mekényesi-völgy (M. IV. V. a.), amely a Kapostól alig néhány kilométer távolságban, csaknem vele párhuzamosan, de ellentétes irányban halad. Köztük 200—280 m tszf-i magas vízválasztó helyezkedik el. A Mekényesi-patak iránya szerint „paleokonzekvens”, a Dombóvár—sásdi süllyedék mainál régebbi és nagyobb jelentőségét tanúsítja. *Eszerint tehát ez a süllyedék régebbi, mint a Kapos mai, Dombóváron aluli völgye, mert máskülönben e hosszú kerület nem tette volna meg, hogy elérje.* Felmerül a kérdés, vajon a Mekényesi-völgy őse nem volt-e mellékvize annak az említett Óskaposnak, amelynek folyása DK felé tétélezhető fel.

A Kapos balpartján az egykori síkfekvésű táblák — a hátukon levő lösztakaróval együtt — D felé gyengén megbillentek. A Kapos jobbpartján a meredekfalú felszakadás a levantei eredetű agyagos, helyenként gyengén homokos képződményeket is feltárta. A Kapos Dombóváron túl hol É—D-i, hol K—Ny-i szerkezetet követve, zezzugos mederben haladt. A zezzugos kereszttrécek mentén a folyó eróziója kanyarokat vágott ki, amelynek nyomán nagy szélességű, sima völgytalp jött létre. *A jobbparti dombfal egyes darabjai nem egyenletesen mozdultak el egymás mellett.* A rácsos szerkezetnek megfelelően elvált tömbök oldalán a jellegzetes képződményeket nem kísérhetjük egy szinten. Munkánkat megnehezíti a sok partszakadás, súvadás is. Ezek ugyanis a domboldalt nagyobb felületét befedik.

A Belső-Somogyra jellemző aszimmetrikus völgyfejlődés a lösz képződése utáni lehet. Ekkor keletkezhetett a Bonyhádi-medence (B. V. a.) aszimmetriája is. Ugyanis ekkor emelkedett fel a Kapos jobbparti meredek dombfala, ekkor jött létre a közvetlenül a Kapos fölött haladó dombháti vízválasztó és ezen túl a D-re megbillent táblás térszín, amely hosszú völgyekkel a Mecsek lábához, a Völgységi-patakhhoz vezet. Az egész Bonyhádi-medence aszimmetriáját ez a folyamat idézhette elő. *A ma már megbillent helyzetű és aszimmetrikusan szétört táblák felső képződményei azonosak és egységesen a pleisztocén végére jellemzőnek mutatkoznak.* Még az újpleisztocénben is az egész terület síkság lehetett. A pliocén végén és a pleisztocénben több szakaszban megújuló vertikális elmozdulások nyomán, hol a folyóvízi beárkolódás, hol pedig ezek teljes betemetődése lehetett a jellemző. Ennek a völgyhálózatnak a fejlődését elegendő feltárás hiányában nyomon nem követhetjük. Többfelé az ivóvizet kereső fúrások feltárják a folyami homokkal betöltött, megsüllyedt mederszakaszokat. Simontornyán pl. 220 m mélységben típusos folyami homok fekszik, a benne levő kítűnő ivóvíz a vasúti állomás célját szolgálja. Folyami homokot a fúrások többfelé feltártak, azonban *e feltárások anyaga nem hozható még történeti kapcsolatba sem a mai Kapos völgyrendszerével.*

Dombóvár (D. IV. a.) alatt a folyószabályozásig a Kapos ingoványos képe tárul elénk. Az ingovány jelentékeny tözegképződésre vezetett. Ez a tözegképződés Dombóvártól Ny-ra már nincs meg, Kaposulánál 1 m mélységben a fekete mocsári talaj alatt, mint ahogy ezt *Vöröss László* megállapította, már folyóvízi homok fekszik. Néhány kilométerrel tovább Ny-ra a talaj fekete színe is megszűnik.

Dombóvártól lefelé e tözeges ingovány keletkezésénél nem lehet szétválasztani, mit hozott létre a természet és mit az ember. *Wosinszky Mór* leírta (12), hogy Kurduál időszámításunk előtti IV. századból származó cisztákat ástott ki a Kapos ingoványából két és fél méter mélységből. A tárgyak szerinte egykötegben valami vízijárműről fordulhattak be a Kaposba. Az ekkori fenéken még csak egy arasz vastagságú volt a tözeg. Az elmúlt 2200 év alatt a tözeg két és fél méter vastagságra gyarapodott. Az ember megduzzasztotta a vizet saját védelme érdekében, avagy később a malmok számára. Duzzasztásokkal növelte a halas vizet, a duzzasztó gátakon pedig utat, hidat vezetett

át. Ezeken az utakon még a múlt század első felében is vámot szedtek. Ilyen körülmények között nagy méretekben az emberi beavatkozásnak is tulajdoníthatjuk a medersík tözegességét, elingoványosodását.

A Bonyhádi-medence (V. a.) aszimmetrikus felszínű. Benne a Keleti-Mecsek É-i lábánál a Völgységi-patak Ny—K-i irányban folyik. A Mecsek éles vetődéssel zárul. A patak balpartján É—ÉNy felé mérsékelten emelkedő táblaság fekszik, megbillent hajdani felszín, D felé megsüllyedve, a Kapos völgyénél pedig meredeken felszakadozva, megemelkedve. A Völgységi-patak balpartján még a würmkori lösz is megsüllyedt állapotban van.

Kishidas mellett az 1956. évi földmunkálatok jellemző negyedkori szelvényt tártak fel. A feltárt agyagos és löszös tömeg D-ről É felé, pleisztocénvégi talajfolyás következtében, rácsúszott a medence szegélyének talajára. A szelvény alján kissé homokos, finomszemű, csillámos, sekélyvízi üledék fekszik, amelyet fauna hiányában feltételezsen a pliocén végére kell helyeznünk. Ezt a képződményt vízszintesen fekvő feketésbarna, erősen limonitos, arasznyi vastagságú mocsári eredetű réteg zárja le. Úgy látszik, hogy a Bonyhádi-medence tava zárt mocsárrá lett és hamarosan ki is száradt. Kiszáradását az ópleisztocén száraz meleg éghajlata idézhette elő. E mocsári üledékre narancs-sárga, majd meggyvörösbe átmenő, meleg éghajlatra valló agyagos képződmények csúsztak. E zsíros agyagot helyenként a pannóniai homokból átmosott szalagok tarkítják. A vörös agyag gazdagon tartalmaz limonitos konkreciókat. Erre sötétebb és világosabb barna, ugyancsak zsíros agyag következik, majd fejlebb szürkés színezetű, esetleg löszös eredetű (átgyúrt), tömör képződmény, végül típusos csigafaunás lösz zárja le a negyedkori sorozatot. E típusos lösz is a szokottnál tömörebbé dolgozta át a talajfolyás. A holocénben a képződményeket a hegyről lefutó vizek árkosan szabdalták. A beárkódások azonban ismét betemetődtek, helyenként sötétbarna, másutt világosabb erdei talajjal. A vörös agyag a domboldalon tovább K felé jól nyomozható, azonban a közeli Máriaszéplak romjai már más felépítésű halmon vannak.

A Mecsektől É-ra levő terület nagymérvű süllyedése a pliocén folyamán ment végbe. *Vitális Sándor* leírása szerint (11) a Máza-Szászvár vízkutató fúrásban a negyedkori rétegek csak 20,45 m mélységig találhatók. Ez alatt már felsőpannóniai rétegek vannak jelen, még 658 m mélységben is, ameddig a fúrás lejutott. A mecseki oldalon csak vékony pliocént találunk abrázios színűvel. A pliocén vastagsága a Mecsek hegységtől É-ra kifejezi azt a nagy jelentőségű szerkezeti határt, amely egészen a Magyar Középhegységig a harmadkor vége felé az üledékfelhalmozódásnak nagy befogadóképességű medencéjévé lett. E süllyedéknek alaktani szempontból még semmi köze sincs a Bonyhádi-medencéhez. Ez a medence a pleisztocén végén formálódott ki. Erre vallanak a Völgységi-patak fejlődésének vizsgálatához fűződő megfigyelések. Kishidasnál (K. V. b.) ugyanis a Völgységi-patak derékszögben É-ra fordul. *Innen kezdődően bevágódása, környezetéhez képest, antecedensnek mondható. Ugyanis É felé tartó útjában ellentétes dőlésű, magasabb fekvésű, táblás területet vág át. Nyilvánvaló, hogy a tábla megemelkedése fiatalabb, mint a patak útja.* Ebben az irányban szerkezeti vonalat követ a víz. A Bonyhádi-medence DK felé megbillent táblájától ugyanis törésvonal mentén különült el az a darab, amely Máriaszéplak (C. VI. b.) és a Mocsár-hegy (163. VI. a.) között a völgyszakasz K-i oldalán fekszik és innen a következő völgyig, a Kakasdi-, vagy másképp Rák-völgyig (VI. a—b.) terjed. A Mocsár-hegy É-i lábánál ismét Ny—K-i irányú völgyszakasz következik, amely egészen a szekszárdi könyökig tart (Sz. VI. a.). A Kakasdi-völgy és a Bonyhádi-medence közti tábladarab is aszimmetrikus. DK-re megbillent lejtőjének magasra ágaskodó foka a Mocsár-hegy (163 m a tszf.). D-ebbre a Bonyhádi-hegy (183 m) hasonló aszimmetriát mutat DK felé megbillent tábla formájában. E táblatörédek

D-i végénél, Máriaszéplaknál vasútvonal halad keresztül. A cikói vasútállomás (C. VI. b.) melletti bevágás würm-jellegű lösz tár fel. *A würm lösz felhalmozódásának tulajdonítható, hogy a Völgységi-patak É-ra kényszerült fordulni, ahelyett, hogy a jól kivehető előző irányát, a cikói vasútállomás völgyének megfelelően, tovább K felé megtartotta volna.* A Völgységi-patak ma sem nagy víz, minden bizonnyal a pleisztocénben sem lehetett jelentősebb. A száraz-hideg porhullásos időszakban pedig valószínű hosszabb ideig is szünetelhetett a folyása. Ekkor a porhullás temethette el medrét abban a völgyszakaszban, amelyen át Máriaszéplak és Cikó állomás irányában előzőleg már folyt is. A porhullás előtt ezen az úton át, majd a Rák-völgyben É-ra kanyarodva jutott el ugyan oda, ahova ma. A Rák-völgy épp ezért nem fejlett völgy, löszös lepellettel való borítottsága ma is fő jellege. Ezen alapon is azt kell tehát feltételeznünk, hogy a Völgységi-patak mai É—D-i útja a porhullás utáni, tehát posztpleisztocén időben kezdődött kifejlődni és elhelyezkedése után, *tehát az óholocénben indulhatott meg a táblák aszimmetrikus megbillenése.* Másképp érthetetlen, hogy a ma már magasabb fekvésű és ellentétes dőlésű táblákba vágódva patakmeder alakuljon ki.

A Rák-völgytől K-re, a Szekszárdi-dombság (Sz. VI. a—b.) felszínfejlődése eltér az eddigiektől. Itt nem találjuk már nyomát az aszimmetrikusan kialakult völgyeknek. A felszín domborúan megemelt, a peremeken kissé lehajló jellegű. Mindenütt szerkezeti elhatárolás szegélyezi. Legjellemzőbb a Möcsény-Bátaszék közti (Mö. B. VI. b.) völgygel való elhatárolása. Ugyanis Mórág (M. VI. b.) környékén e völgyben megjelenik a kristályos alaphegység gránitja (Geresdi-hát). A gránit a völgy baloldalán teljesen hiányzik. Ezen az oldalon megsüllyedve elvált a jobboldalon levő, ma is magas helyzetű gránittömbtől. *Ennek az elválásnak az érdekessége, hogy a jobboldali völgyek eredetileg a gránitba vésődtek be, és utoljára a pleisztocénvégi lösz fedte be ezeket.* Ezt a lösz az alatta levő interglaciális vagy interstadiális korú hordalékkal együtt a mai erózió pusztítja. *Helyenként újra feltárnak a gránit megelőző lepusztulási formái, a fosszilis völgyoldalak. Többfelé jól szemléltető a porhullás előtti nagyarányú fagypusztítás nyoma is.* A gránit ugyanis a fagyos éghajlat következtében kristályos alkatrészeire esett szét, de lényegében helyben maradt úgy, hogy a löszalatti felszínt vastag, laza, szétfagyott gránitmurva borítja. *A baloldalon nyíló völgyek egészen fiatalok, óholocén eredetűek. Ezek szerint a gránitba vésődött ősvölgyek a fővölgy baloldalán, a plio-pleisztocén folyamán bekövetkezett kéregmozgások során elsüllyedtek és úgy látszik, a mélybe vitték azt a formakincset, amely a gránithegység tartozékaként a jobboldalon levő völgyekben továbbfejlődött és a pleisztocénben betemetődött. E völgyek azonban ma ismét a völgyfejlődés részesei.*

*

E dolgozat keretében vázlatosan tárgyaltam a fiatal képződményeket és a földkéregmozgás következtében születésben levő formákat, kapcsolatba hozva az elhaló formakincssel. Mind az éghajlat negyedkori változékonysága, mind pedig a soha nem nyugvó szerkezeti tényezők nagy szerepet visznek a tárgyalt formák létrehozásában. Igyekeztem a formákból visszakövetkeztetni a folyamatra. A terület rendkívüli változatosságának, de ugyanígy kutatómunkánk hiányosságának tulajdonítható, hogy még igen sok a probléma. Mégis, ha hiányosan is, a felszínfejlődés legfőbb jellegzetességeire fel kívántam hívni a figyelmet. Igyekeztem a problémalátást szolgálni.



1. kép. A mohácsi II. sz. posztpleisztocén terasz pereme
 Rand der Terrasse Nr. II. bei Mohács aus dem Postpleistozän
 Border of the post-pleistocene terrace number II. of Mohács



2. kép. A megemelkedett dunántúli part Bátánál. Anyaga pleisztocén korú
 Das emporgehobene westliche Ufer bei Bába. Die Materie stammt aus dem
 Pleistozän

The elevated western block near Bába. The material is from the Pleistocene period

(Az 1., 2., 3., 4., 5., 6., 7., 10. kép Kevi László, a 8., 9. kép Vass Béla, a 11., 12. kép Szabó Pál Zoltán felvétele)

(Die Lichtbilder 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 und 10 sind von László Kevi, die Aufnahmen 8 und 9 von Béla Vass und die Bilder 11 und 12 von Pál Zoltán Szabó.)

(The photos Nrs. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, et 10 are taken by László Kevi, the Nrs. 8 et 9 by Béla Vass, the Nrs. 11 et 12 by Pál Zoltán Szabó.)

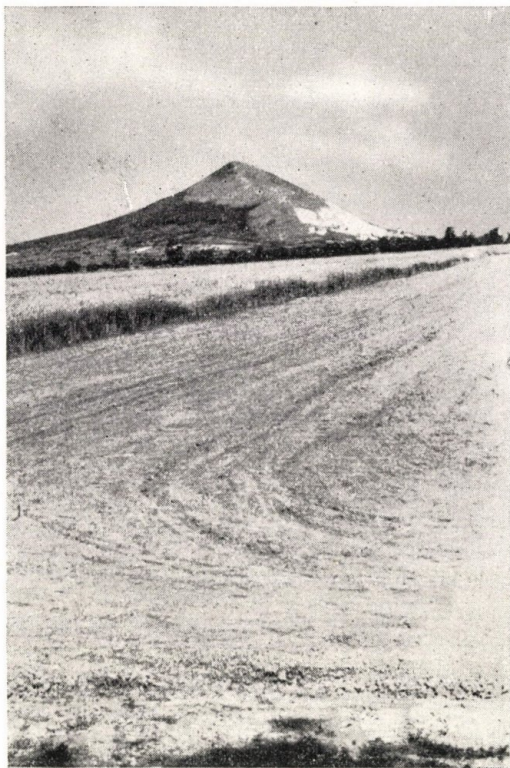


3. kép. Egymás fölé települt áradmányos folyami homoksávok a paksi pleisztocén-
összlet alján, a volt Bence-kocsmánál
Übereinander gelagerte Streifen aus fluvialem Schwemmsand, am Grunde der pleisto-
zänzeitlichen Gesamtablagerung von Paks
Strata of alluvial river-sand, deposited one atop the other, on the ground of the pleis-
tocene layers near Paks



4. kép. Áradmányos folyami homok, amely 1956. év tavaszán, a jeges árvíz nyomán
telepedett meg a gemenci erdőben
Fluvialer Schwemmsand, der sich während der dem Eisgangfolgenden Überschwem-
mung im Frühjahr 1956 im Wald von Gemenc abgelagert hat
Alluvial river-sand, which in spring 1956 during the inundation caused by the floating
of ice, deposited in the forest of Gemenc

5. kép. A Nagyharsányi-hegy (Szársomlyó) Ny felől
 Der Berg von Nagyharsány (Szársomlyó) von W gesehen.
 The mountain of Nagyharsány (Szársomlyó) seen from the west



6. kép. A Villányi-hegység látképe a siklói várból
 Panorama der Villányer Bergkette von der Burg von Siklós aus gesehen
 View of the mountains of Villány, seen from the castle of Siklós



7. kép. A mezozoi mészkőből álló bérc, melyen a siklósi vár épült
 Aus mesozoischem Kalkstein bestehender Horst, auf dem die Burg von Siklós erbaut wurde
 Rock of mesozoic limestone upon which the castle of Siklós is built



8. kép. Nagyharsány, Villányi-hegység. Kristályos képződményekkel dúsan bekérgezett
 üreg. A fehér foltok hajszálfínomságú aragonitos kristályhalmazok
 Nagyharsány, Villányi Bergkette. Mit kristallinen Sedimenten reich bekrustete Höhlung.
 Die weissen Flecken sind haarfeine Aragonit Kristallhaufen
 Nagyharsány, the mountains of Villány. Cavity richly encrusted with crystalline
 sediments. The white spots are clusters of aragonite-crystals, as fine as hair

9. kép. A nagyharsányi kőfejtőben
feltárt hidrotermális eredetű
barlang kürtője

Kamin der Höhle hydrother-
malen Ursprungs, welche im
Steinbruch von Nagyharsány
aufgeschlossen wurde

Mouth of the cave of hydrother-
mal origin, opened in the quarry
of Nagyharsány



10. kép. A részben hidrotermális eredetű máriagyüdi barlang kürtője
Kamin teilweise hydrothermalen Höhle von Mariagyüd.

Mouth of the cave of Máriagyüd, of partly hydrothermal origin



11. kép. Aranyosgadány. Würmkori lösz, alatta ferdén megemelt folyóvízi eredetű rétegek a Mecsekről származó hordalékkal

Aranyosgadány. Würmlöss, darunter schief gehobene Schichten fluvialen Ursprungs mit Geschiebe aus dem Mecsek

Aranyosgadány. Würmian loess, below obliquely elevated layers of fluvial origin, with deposits from the Mecsek



12. kép. Aranyosgadány. Jellemzőes jakabhegyi (Mecsek) eredetű kavicsos hordalék a Pécsi-medence D-i szegélyén (méret : zsebkés)

Aranyosgadány. Charakteristisch schotterhaltiges Geschiebe aus dem Jakabhegy (Mecsek), am Südrand des Beckens von Pécs (Grösse : Taschenmesser)

Aranyosgadány. Characteristic pebblestone deposits, originating from the Jakabhegy (Mecsek) on the southern border of the basin of Pécs (size : pocket-knife)

1. *Bulla Béla*, Terraszok és szintek a Duna jobbpartján Dunaadony és Mohács között. Mat. és Term. tud. Ért. (1936).
2. *Bendefy László*, Izobázisok. Térképek *Bulla Béla* „Általános természeti földrajz” II. köt. 18—19. old. között. Bp. 1954.
3. *Erdélyi Mihály*, A Dunavölgy nagyalföldi szakaszának víztároló üledékei. Hidr. Közl. (1955).
4. *Horváth Adolf*, A Mecsekhegység és déli síkjának növényzete. 2. rész. A Mecsekhegység és környékének flórája. Pécs 1941.
5. *Káddár László*, Das Problem der Flussmäander. Közl. a Debr. K. L. Tudományegyetem Földr. Intézetéből, 21. sz. Debrecen, 1955.
6. *Kretzoi Miklós*, A Villányi hegység alsópleisztocén gerinces-faunája. Geologica Hungarica. Series Paleontologica, 1956.
7. *Ifj. Lóczy Lajos*, A Villányi és a Báni hegység geológiai viszonyai. Földt. Közl. (1912).
8. *Mihálich István*, A Duna—Tisza köze déli részének földtani felvétele. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ról. Bp. 1953.
9. *Szabó Pál Zoltán*, A Mecsek-hegység formáinak ismerete. Földr. Közl. (1931).
10. *Vaddsz Elemér*, Termális „karsztvíz” Délbaranyában. Hidr. Közl. (1942).
11. *Vitális Sándor*, A máza-szászvári villamostelep vízellátása. Hidr. Közl. (1936).
12. *Wosinszky Mór*, Tolna vármegye története. 1896.

DIE GENETISCHEN PROBLEME DES FORMENBILDES IM SO—DUNÁNTUL*

Dr. P. Z. Szabó

Zusammenfassung

Die geographisch verstandene Entstehung des Formenbildes dieser Landschaft beginnt mit den Inseln des Miozän. Die Inseln erhielten im Prämiozän den Formencharakter einer weit ausgedehnten Rumpfoberfläche und können deshalb als die ersten Formen des Mecsek-Gebirges betrachtet werden, da ihre Anordnung der Axe des Mecsek entsprach und die Rumpfoberflächenform auch heute noch erkennbar ist. Im Verlaufe des Neogen bekamen die Inseln eine immer grössere Ausdehnung. Auch südlich des Mecsek, in der Gegend des Villányer Gebirges, gab es damals möglicherweise Inseln, ihre Umrisse sind jedoch noch kaum erforscht.

Das untersuchte Gebiet lässt sich in vier Gruppen teilen:

1. Der Überrest des kristallinen Grundgebirges. Dieser ist nur im Gebiet des Bergrückens von Geresd ein geomorphologischer Faktor (auf der Karte: V., VI. b) —
2. Die mesozoischen Grundgebirge, der Mecsek (Ny. M. III., IV. b. c. bezeichnet den westlichen, K. M. IV. b. dagegen den östlichen Gebirgstheil), das Villányer Bergland (IV., V. d) —
3. Das sich auf die Grundgebirge stützende und diese bedeckende Gehügel, das Hangendgebirge. — 4. All diese werden von Randgebieten eingerahmt, die an vielen Stellen vom Hangendgebirge nicht scharf trennbar sind; deren Aufbau und Formierung entscheidend im Pleistozän und im Holozän vor sich ging.

Von den hier angeführten vier Landschaften ist für die beiden ersten die in Schollen zersplitterte Rumpfoberfläche bezeichnend. Die mesozoischen Grundgebirge haben meistens eine schuppenartige Struktur und sind an ihren Randteilen auf die jüngeren Sedimente geschoben. Die Hangendgebirge sind eigentlich aus neogenen Sedimenten aufgebaute Hügel, sie können — mit Ausnahme des Zselic (II. a—c) — am ehesten mit einer Schichtstufenlandschaft verglichen werden und sind asymmetrisch. Bei der Entstehung der Formen der im Punkt 4. angeführten Randgebiete — vor Entstehung der heutigen Formbildung — war die Akkumulation charakteristisch, heute jedoch befinden sie sich überwiegend im Hebungsstadium.

Wir befassen uns in dieser Abhandlung hauptsächlich mit der Oberflächenentwicklung der im Punkt vier angeführten Gebiete. Die anderen Gebiete (die Grund- und Hangendgebirge) streifen wir nur in ihrem Zusammenhange mit den Obigen.

* Das zwischen Drau und Donau sowie dem Alpenrand gelegene Gebiet Ungarns wird *Dunántúl* genannt.

a) *Die Donautalebene.* Die Ergebnisse von Bohrungen zeugen dafür, dass hier der dem interstadialen Würm entsprechenden Periode ein Erosionszustand voranging. Diesem folgt eine Senkung. Sodann kam zu Beginn einer, der postglazialen entsprechenden Periode, neuerlich eine kleine Steigung zustande (postglaziale Terrasse, B. *Bulla*). Im Neu-Holozän kann die Senkung als wahrscheinlich angenommen werden; dieser folgt eine schwache Steigung; hier ist der Erosionszustand charakteristisch (Holozän-Terrasse, B. *Bulla*). Die Bestimmung der Perioden stützt sich auf Pollenuntersuchungen (I. *Miháلتز*). Der Fluss hat nach den Gesetzen der Flussmeander (L. *Káddv*), sein Geschiebe von Ort zu Ort verfrachtet und ausgebreitet, und hat dadurch auf natürliche Weise die Charakteristik dieser Ebene gesichert, im Gegensatz zu der heutigen ungleichen Senkung. Durch die Eindämmung des Flusses ist die allgemeine Verebnung unterblieben. Mit dieser Tatsache müssen wir rechnen; die Senkung erreicht nämlich am östlichen Rand der Talebene im Verlauf von fünfzig Jahren an manchen Stellen 8–12 cm (L. *Bendefy*), was bei einem fließenden Gewässer von geringem Gefälle sehr bedeutend ist.

Die rezente Senkung der Donautalebene ist ungleichmässig. Schon während der historischen Zeit hat sich der Hauptarm des Flusses — nach der Anordnung der verlassenen Brückenköpfe aus der Römerzeit zu urteilen — einmal nach östlicher, dann wieder nach westlicher Richtung verschoben, teilweise wegen der ungleichmässigen Senkung der Talebene. Die Daten der Bohrungen zwischen Bátorfő (B. VI. b) und Baja (VII. b) geben Beweise für die Schwelle die zwischen den zwei entstehenden Becken liegt.

Das in der westlichen Nachbarschaft der Donautalebene gelegene Hügelland hat sich asymmetrisch gehoben und bewahrte den Charakter einer Pleistozän Ebene. Die schiefe Erhebung dieser Tafel von NO nach SO dürfte im Alt-Holozän begonnen haben.

b) *Das Drautal.* Die Talebene wird von einer Alt-Holozän-Terrasse umsäumt. Die Drau schneidet ihr Bett, mit Ausnahme der Gegend von Barcs (B. I. c) und unterhalb von Osijek (VI., VII. e; Eszék) überall ein. Dies spricht für eine relative Steigung. Im Gebiet des Sees von Kopács (K. VI., VII. e) kann das natürliche Aufschichten mit der hochgradigen Senkung nicht Schritt halten.

Man kann auf Grund der Untersuchungen der von der Drauebene entfernteren liegenden Berglandschaften sagen, dass die Zusammensetzung der Erdkruste dieser Gegend durch die in der Richtung W—O und NO—SW verlaufenden Bruchlinien nachdrücklich gekennzeichnet ist. Auch die geophysikalischen Karten weisen ein dem entsprechend ausgerichtetes Netz auf. Auch das N—S Bruchsystem hat eine grosse morphologische Bedeutung. Entlang solcher N—S Bruchlinien werden die mesozoischen Grundgebirge von Osten gegen Westen zu stufenweise niedriger. Die im Mecsek auf 3—400 m. u. d. M. liegenden Abrasionfelsenenterrassen aus dem Neogen sind, nach den Daten der Tiefbohrungen, westlich des Gebirges schon auf mehr als tausend Meter herabgesunken. Wir finden auf ihnen oberpannonische (Oberes Pliozän) und darauf quartäre Bildungen.

Das Villányer Gebirge befindet sich in langsamem Steigen. Unter dem Karst-Wasserspiegel entstand eine mächtige kristalline Aragonit-Kalzit-Rinde, welche heute schon auf ein hohes Niveau über den Karstwasser-Spiegel gestiegen ist. Die lebhafteste Grundwasserbewegung im dem Gebirge benachbarten südlichen Gebiet weist auch auf ein Steigen. Der natürliche Aufbruch des Thermalwassers von Bad Harkány (H. IV. d.) spricht gleichfalls für die heutige lebhafteste Erdrindenbewegung. Auf diesem uralten Siedlungsgebiet ist dieses Thermalwasser erst seit dem Jahre 1823 bekannt. Nach unseren bisherigen Beobachtungen gelangen die Gewässer der am Südrand des Villányer Gebirges aneinandergereihten Thermalquellen entlang des sich parallel öffnenden, N-S gerichteten Bruchsystems an die Oberfläche; ihre Anordnung in O-W bedeutet daher nicht, dass sie eine unmittelbare Verbindung untereinander besäßen.

Auch an Hand der fossilen Fauna, welche in der roten Lehm, Ausfüllung der Karsthöhlungen des Villányer Gebirges gefunden wurde, kann nachgewiesen werden, dass zu Beginn des Neu-Pleistozän eine Steigung, eine Verkarstung, aber noch im Laufe des Alt-Pleistozän eine Senkung, ein Aufschütten eingetreten ist. Die Steigung und damit verbunden die Denudation, ist zu Beginn des Neu-Pleistozäns wieder bedeutend; dagegen trat am Ende dieser Epoche eine Senkung und am Anfange des Post-Pleistozän wiederum eine Hebung ein.

c) *Die Ebene von Pécs* hat im grossen-ganzen die Form eines Dreiecks, an dessen Spitze sich das Becken von Pécs befindet (IV. c). Der eine Schenkel des Dreiecks hat O—W Richtung, dieser bildet den südlichen Rand des Grund- und des Hangendgebirges des West-Mecsek (Ny. M. III. IV. b. c.). Der andere Schenkel hat NO—SW Richtung

und entspricht im grossen-ganzen dem gleichgerichteten Abschnitt des Wassers von Pécs. Südlich des Beckens von Pécs liegt ein Hügelland. Dieses ist eine asymmetrisch gehobene Tafel, deren nach der Ebene von Pécs zu liegender Rand sich heute in einer erheblich steigenden Bewegung befindet. Dafür spricht unter anderem die Captura des Tales von Pécsudvard (Pu. IV. c., feile); dieses Gebiet hat sich nämlich auch im Verlaufe des Holozän gehoben und die wasserlose Talsohle ist zu einer Wasserscheide geworden. Die Steigung beträgt 20 Meter. Eine Folge dieser Hebung ist, dass auf diesem Hügelsaum, in der Nähe von Görcsöny (G. IV. c.), das kristalline Grundgebirge heute nurmehr in einer Tiefe von 25 Metern liegt, während es sich mehr nördlich in einer Tiefe von 410 Metern befindet (Gy).

Das Niveau der lacustrischen und Sumpfsedimente der Ebene von Pécs ist im Pleistozän wiederholt gesunken, während es sich im Holozän und heute ungleichmässig bewegt. Im allgemeinen ist das Becken von Pécs (IV. c.) sinkend. Das Fischervolk der Bronzenkultur hat sich in diesem Becken um den See angesiedelt. Vom IV. Jh. bis zum Ende des Mittelalters ist der sumpfige Morast der Ufer auch auf das bedeute Gebiet am Fuss des Berges vorgedrungen. Auch im Tal von Bükkösd kann man dieses Vordringen des Sumpfsediments in der Ebene von Bükkösd beobachten.

d) *Die Niederung der Rinya.* Der westliche Teil des Hangendgebirges des Mecsek ist der Zselic (II. a., c.). Am westlichen Fusse der Hügel von Zselic liegt die Niederung der Rinya. Sie wird durch Hügel charakterisiert, die aus fluvialen Sand stammender Materie bestehend durch Deflation geformt sind. Zwischen den Hügeln liegen sumprige, breite Talsohlen. Diese Niederung steigt von der Ebene der Drau (110 m ü. d. M.) gegen Norden gleichmässig bis Gyótamező an (168 m ü. d. M. auf der Karte I. a.). Das Drautal ist laut Messungen zwischen 1883 und 1933 bei der Mündung der Rinya nachweisbar um rund 4 cm gesunken, dagegen bis Gyótamező ist die Ebene der Rinya um mindestens 2 cm gestiegen. Diese Steigung ist nicht älteren Datums, weil im Gegensatz dazu die Dicke der quartären Sedimente vom Drautal nach Norden zunimmt und man sie in immer tieferer Lage finden kann; bei Barcs (B. I. c.) beträgt die Mächtigkeit der quartären Schichten 16–18, bei Csokonyavisonta (Cs. I. c.) 36, bei Nagyatád (N. I. b.) 68 Meter. Nach der grossen Menge und der Mächtigkeit der fluvialen Sandschichten zu schliessen, ist im Pleistozän hier ein grösserer Fluss geflossen; dieser hat die damalige Senkung aufgefüllt.

e) *Die Abgrenzung des Mecsek nach Norden.* Hiefür ist im westlichen Teil der Landschaft das Tal der Kapos geeignet. Von Dombóvár (D. IV. a., 117 m ü. d. M.) bis Gyótamező (I. a. 168 m ü. d. M.) ist das Gebiet des Tales der Kapos in Steigung begriffen. Dagegen ist südlich von Dombóvár das im West-Mecsek gelegene Becken von Sasd (IV. b.) und der nordöstlich von Dombóvár liegende unterere Abschnitt der Kapos im Sinken. Das Wasser der aus dem Becken von Sasd kommenden Szek hat bei Dombóvár keinen Schuttkegel, das grobe Geschiebe bleibt nämlich in dem sinkenden Becken zurück. Die Seitentäler münden in entgegengesetzter Richtung zu dem nach Norden strebenden Wasser der Szek (auf der Landkarte mit Pfeilen angezeigt). Auch das spricht dafür, dass das Becken von Sasd seit dem Pleistozän hauptsächlich im Sinken ist.

Im Gebiet von Kapósszekcső (K. IV. a.) und Csikóstóttós (Cs. IV. a.) zeigt sich ein Flussbett, welches tiefer als die heutige Talsohle liegt, aber bis zum Scheitel der heutigen Hügel reicht, das sich also in gehobener Lage befindet und vollkommen mit fluvialen Sand ausgefüllt ist. Der fluviale Sand ist von dünnem Löss aus der Würmzeit bedeckt. Zu Beginn des Neu-Pleistozän mag also der Erosionszustand, die Steigung, das Charakteristische gewesen sein. Der Einschnitt kann damals entstanden sein. Es kann angenommen werden, dass es sich um das Bett der Ur-Kapos handelt, die damals von hier nach Südosten, also im grossen-ganzen in der Richtung Szalatnak (Sz. IV. V. b.) geführt haben mag. Dieses Bett hat sich am Ende des Neu-Pleistozän zusammen mit seiner Umgebung gesenkt, wurde von fluvialen Sand bedeckt und es legte sich darauf eine Hülle von Würm-Löss. Im Verlauf der postpleistozänen Steigung hat die Kapos einen neuen Weg eingeschnitten, jedoch schon in nordöstlicher Richtung, wo sie auch heute fliesst. Dieses heutige Bett der Kapos ist hauptsächlich als Folge der Senkung, versumpft. Nach zeitbestimmenden archäologischen Funden hat der Torf im Verlauf von 2200 Jahren eine Mächtigkeit von 2 und ein halb Metern erreicht.

f) *Das Becken von Bonyhád* (V., VI. a.) Seine Oberfläche ist asymmetrisch. Am Fusse des steilen nördlichen Randes der schief gehobenen Tafel fliesst die Kapos. Die Tafel fällt gegen Südosten leicht ab, am Rande des Mecsek, zwischen Szászvár und Bonyhád (Sz. IV., V. b.) und B. V. a., b.) ist sie scharf abgegrenzt. Hier fliesst der Bach Völgység, welcher sich bei Kishidas (K. V. b.) im scharfen Winkel nach Norden wendet,

und die asymmetrische Tafel in einem Tal von antezedenten Charakter durchschneidet. Vor Entstehung des Würm-Löss hat sich der Bach Völgyseg nicht hier nach Norden gewunden, sondern floss gegen Osten weiter in jenem heutigen Taltorso, in welchem die Eisenbahnstation von Cíkó (C. VI. b.) liegt. Sein Weg hierher wurde im Würm durch Staubfall versperrt, als dieser Bach, mit seinem ohnehin nur kleinen Sammelbecken wegen des trockenen Klimas durch längere Zeit nicht über einen dauernden erosionsfähigen Wasserlauf verfügt hat.

Das kristalline Gestein des Rückens von Geresd (VI. b.) liegt gegen Nordosten bis Mórágý (M. VI. b.) an der Oberfläche. Die rechtseitigen Seitentäler des Talsystems, welches sich am Rande der graniteneu Bergrücken hinziehen, entwickeln sich auch heute noch im Granit weiter. Diese Täler waren im Pleistozän bereits ausgebildet, sie wurden jedoch verschüttet. Ihre Ausfüllung erfolgte zweifellos zum Grossteil im Neu-Pleistozän; es ist aber wahrscheinlich, dass sie bereits im Alt-Pleistozän bestanden haben. Demgegenüber stammen die heutigen linksseitigen Seitentäler höchstens aus dem Alt-Holozän. In den in Granit eingemeisselten Seitentälern ist das neuerliche Heraufsteigen der Urtälerformen an die Oberfläche gegenwärtig im Gange. Es kann angenommen werden, dass die linksseitigen Seitenzweige des Talsystems gleichfalls im Pleistozän vorhanden waren und ebenfalls in den Granit eingemeisselt wurden. Diese Urtäler aber sind samt ihrem ganzen Formenschatz in die Tiefe gesunken.

Als Schlussfolgerung können wir feststellen, dass die Formenbildung des untersuchten Gebietes sehr abwechslungsreich ist. Die heutige Richtung in der sich der Formenschatz entwickelt, weicht von den altholozänen Formen ab und unterscheidet sich in der Mehrzahl der Fälle wesentlich von den Formen des Neu-Pleistozän. Auch diese zwar verhältnismässig jungen Formen sind aber infolge der Faktoren, welche sich in der Oberflächengestaltung heute kräftig zur Geltung bringen, bereits im Begriffe, verwaschen zu werden.

PROBLEMS OF THE SURFACE DEVELOPMENT OF THE SOUTH-EAST DUNÁNTÚL*

Dr. P. Z. Szabó

S u m m a r y

The surface development of this region in the geographical sense begins with the condition of the miocene islands. In the Premiocene the islands inherited the form-character of an extensive peneplane. They may be considered as the first forms of the Mecsek mountain, because their situation corresponded to the axis of the Mecsek, and even today one can easily recognize their peneplane form. In the course of the Neogene the islands were extending more and more. South of the Mecsek, in the neighbourhood of the Villány mountain, were also probably islands at that time, their outlines, however were scarcely examined.

We may divide the examined territory in four different groups:

1. The remainder of the crystalline primitive rock. This is only in the neighbourhood of the mountain-ridge of Geresd, a geomorphological factor (on the map: V., VI. b.) — 2. The mesozoic primitive rocks, the Mecsek (Ny M III., IV. b., c. marks the west, K M IV., V. b., however, the east part of the mountains), the mountains of Villány (IV., V. d.). — 3. The hill-country leaning against and covering the primitive rocks are the hanging or covering mountains. — 4. All these, which often cannot be exactly separated from the hanging part of the mountain, are mostly edged by border territories of decidedly pleistocene and holocene structure.

Among these four regions the first two are characterized by a splintered peneplane. The mesozoic primitive rocks are chiefly squamiform, on the border they clipped on the younger sediments. The hanging mountains are actually a hill-country, consisting of neogene sediments; with the exception of Zselic (II. a—c) one may compare them with

* The part of Hungary situated between the Danube, the Drave and the border of the Alps is called „Dunántúl”.

a graduated stratification-region; they are asymmetrical. At the origin of the forms of the border-plains mentioned in point four — previous to today's formation — accumulation was characteristic, but today they are for the most part rising.

In this paper we are chiefly dealing with the surface development of the territory included in point four. The other territories (the primitive rocks and the hanging mountains) are only referred to in relation to it.

a) *The valley-plain of the Danube.* The results of borings prove that here a condition of erosion preceded the period corresponding to the würmian interstadial stage. This was followed by a subsidence. Then at the beginning of the period corresponding to the post-glacial, anew a small rising took place (post-glacial terrace, *B. Bulla*). In the Newholocene a subsidence seems probable, this was followed by a light rising, the erosive condition is characteristic (holocene terrace, *B. Bulla*). The determination of the periods is based on examinations of the pollen-material (*I. Miháltz*). The river according to the laws of development of the river-meanders (*L. Káddár*) has carried its boulders from place to place spreading them over and has thus regulated in a natural way the characteristic of this plain, as contrasted with today's heterogeneous subsidence. Owing to the embankment of the river the general levelling could not take place. With this fact we have to reckon, as the subsidence of the valley-plain on the east border comes here and there to 8—12 cm within fifty years (*L. Bendefy*), what is rather remarkable for a running water with a slight fall.

The recent subsidence of the valley of the Danube is heterogeneous. Judging from the situation of the relinquished bridgeheads of the Roman period, even in the course of recent history the main branch of the river shifted either to the west or the east partly because of the heterogeneous subsidence of the valley-plain. Between Bátorfő (B. VI. b) and Baja (VII. b.) boring data mark the upheaval between the two developing basins.

The asymmetrically rising hill-country in the west of the Danube valley guards the pleistocene character of a plain. The elevation of this table tilting from NE towards SE may have begun in the old Holocene.

b) *The valley of the Drave.* The valley plain is bordered by an old-holocene terrace. The Drave does not cut in her bed in the neighbourhood of Barcs (B. I. c.) and beyond Osijek (VI., VII. e. Részék), elsewhere she does. That indicates a relative rising. In the territory of the Lake of Kopács (K. VI. VII. e.) the natural alluvial deposits cannot keep pace with the great subsidence.

Based on the examinations of the mountainous regions farther off from the plain of the Drave, we may say that for the structure of the earth's crust there the W—E and the NE—SW directed fracture-lines are the most characteristic features. The geophysical maps also show a network in that direction. The morphological importance of the N—S fracture system is also very significant. Along those N—S fracture lines the mesozoic primitive rocks are sinking gradually lower from east to west. The neogene abrasion-levels, which lie in the Mecsek 3—400 m above sea level, have — according to the data of deep boring — sank west from the mountains already deeper than thousand meters. We find on them upper pannonian (high pliocene) and on these quaternary sediments.

The mountain-range of Villány is slowly rising. Under the Karst-level developed a thick aragonite-calcite crystalline crust, which rose today already to a high level above the Karst-level. The lively movement of the underground-water in the adjoining southern territories of the mountains also prove a rising. The natural breaking through of the thermal waters of Harkányfűdő (H. IV. d.) also indicates the lively movement of the earth's crust. On this very old settlement the thermal-water is only known since 1823. According to our observations up to now the thermal springs ranging on the south border of the mountains of Villány, come to the surface along the above mentioned N—S directed, parallelly opening fracture system. The fact that they are placed in E—W direction does not mean that they are directly connected howsoever.

Based on the fossil fauna found in the karstic caves, filled up with red loam-, of the Villány-mountains it can be proved, that at the beginning of the late Pleistocene a rising, then a karstification and still during the Old-Pleistocene a subsidence and a deposition of strata ensued. At the beginning of the late Pleistocene the rising is again quite considerable, with a marked denudation, but finally subsidence took place followed at the beginning of the Post-Pleistocene by further rising.

c) *The plain of Pécs.* On the whole it has the form of a triangle, at the point of which lies the basin of Pécs (IV. c.). One side of the triangle is directed E—W and forms

the south border of the primitive rocks and hanging mountains of the Western Mecsek. (Ny. M. III., IV. b., c.) The other side is lying NE—SW and on the whole corresponds to the similarly directed section of the water of Pécs. To the south of the basin of Pécs is hillcountry. This hill-country is an asymmetrically elevated table, the part rahle of the border of which facing the plain of Pécs, is today in a considerable degree in rising movement. This is indicated among other through the captura of the valley Pécsudvard (Pu. IV. c. arrows). This territory namely rised during the Holocene and the waterless valleybottom became a watershed. The rising is about 20 meters. The result as this rising is that on the border of the hill, in the neighbourhood of Görcsöny (G. IV. c.) the crystalline primitive rock is today only as low as 25 metres, while more to the north it is lying as low as 410 metres (Gy.).

The surface of the plain of Pécs, consisting of lacustric and swamp deposits, subsided in the Pleistocene anew, in the Holocene and today it is moving irregularly. The basin of Pécs is generally (IV. c.) subsiding. The fisher-folk of the bronze period settled down in this basin round the lake. From the 4th century till the end of the middle-ages, the marshy deposit of the water's edge gained ground on the cultivated territory on the foot of the mountain. A similar movement of the marshy sediments may be also observed in the valley of Bükkösd from the plain towards the mountains.

d) *The marsh of the Rinya.* The part of the hanging mountains of the Mecsek, lying most to the west, is the Zselic (II. a., c.) At the western foot of the hills of Zselic lies the marsh of the Rinya. It is characterized by its small hills, originating from river-sand and formed by deflation. Between the hills lie the marshy, broad bottoms of the valleys. This marsh rises even y from the plain of the Drave (110 m over sealevel) to the north as far as Gyótamező (168 m over sea-level on the map I. a.). Between 1883 and 1933 the valley of the Drave subsided about 4 cm at the mouth of the Rinya, whereas up to Gyótamező the plain of the Rinya rose at least 2 cm. This rising cannot be of old date, as the thickness of the deposits of the Quaternary increases on the contrary from the valley of the Drave to the north and they may be found in ever lower positions. In the vicinity of Barcs (B. I. c.) the thickness of the strata of the Quaternary is 16—18 metres, in Csokonyavisonta (Cs. I. c.) 36, in Nagyatád (N. I. b.) 68 m. From the great quantity and the great thickness of the layers of river-sand we may conclude that in the Pleistocene a larger river may have flown there and filled up the subsidence of that time.

e) *The northern delimitation of the Mecsek.* In the westerly part of the region the valley of the Kapos serves this purpose. From Dombóvár (D. IV. a. 117 m over sealevel) as far a Gyótamező (I. a. 168 m. over sealevel) the valley of the Kapos is rising. From Dombóvár to the south th basin of Sásd (IV. b.) situated in the Western Mecsek, and the lower part of the Kapos from Dombóvár to the north-east, however, subside. The water of the Szék, coming from the basin of Sásd, has at Dombóvár no detrital cone, as the coarse deposits remain in the subsiding basin. The openings of the side valleys are opposite to the northern direction of the water of the Szék (on the map marked with arrows). This too indicates that since the end of the Pleistocene the basin of Sásd is chiefly subsiding.

In the neighbourhood of Kaposszekcső (K. IV. a.) and Csikóstöttös (Cs. IV. a.) the river-bed sank under the present valley-bottom, but reaching the hill-ridge of today it is in an elevated position, completely filled up with river-sand. The river-sand is covered with thin würmian loess. Thus at the beginning of the late Pleistocene erosion and elevation may have been characteristic. The cutting may have been formed at that time. It may be supposed that the river-bed is that of the Prae-Kapos, which at that time may have flown from there to the south-east, in the whole in the direction towards Szalatnak (Sz. IV., V. b.). At the end of the late Pleistocene this river-bed subsided together with its surroundings, the river-sand buried it and it was covered by würmian loess. During the postglacial rising the Kapos cut a new way, but already to the north-east, where she is running today. This present bed of the Kapos became marshy chiefly as a result of its subsidence. According to archeological finds, which make it possible to determine the formation, the peat thickened within 2200 years to two and a half metres.

f) *The basin of Bonyhád* (V., VI. a.). The surface is asymmetric. At the foot of the steep northern border of the slantingly rising table flows the Kapos. The table slightly inclines to the SE, at the border of the Mecsek between Szászvár and Bonyhád it is strictly delimites (Sz. IV., V. b. et B. V. a. b.). Here runs the brook of Völgység, which in the neighbourhood of Kishidas (K. V. b.) turns in a sharp angle to the north and in a valley of antecedent character cuts through the asymmetric table. Before the

formation of the Würmian loess the brook of Völgység did not turn here to the north, but farther to the east through today's valley-torso where there is the railway-station of Cikó (C. VI. vb.). In the Würmian the dust-fall closed this way when, because of the dry climate apart from the small basin it did not have a current strong enough to result in erosion.

The crystalline rocks of the ridge of Geresd (VI. b.) are on the surface to the north-east as far as Mórág (M. VI. b.). The right-hand side-valley of the valley-system along the border of the granite-ridge develop further in the granite today too. Those valleys were formed already in the Pleistocene, but were later deeply buried. The piling up dates without doubt mostly from the late Pleistocene, but probably the valleys existed already in the Old-pleistocene. The recent side-valleys on the left are on the contrary doubtlessly from the Old-holocene. In the side-valleys cut into the granite the pushing of the old forms on the surface is still going on at present. The left side branches of the valley-system existed probably also in the Pleistocene and were similarly cut into granite, but since then all the ancient valleys with all their different forms subsided into the depth.

We may conclude, the formation of the examined region was well varying. The recent development is differing from the evolution in the Old-holocene and the forms differ considerably from the forms of the late Pleistocene. Those comparatively young forms are also slowly to be destroyed on the impact of those factors, which make their influence powerfully felt in the development of the surface today.