

Geomorfológiai kutatásirányok és eredmények az MTA FKI-ban 1951–1991 között

PÉCSI MÁRTON

Geomorfológiai és táj földrajzi munkaközösségek

Az 50-es évek kezdetén, miután a mai intézet elődje, az FKCS megalakult, a természetföldrajzi kutatások nagyrészt geomorfológiai témák képviselték, mert hazánkban a geomorfológiai kutatások problémakörének és módszerének volt a leginkább hagyománya és iskolája.

Azok a fiatal pályakezdő munkatársak¹, akik főleg természetföldrajzi kutatásokat folytattak az Intézetben, az akkori geomorfológus, ill. geológus professzoraik (BULLA B., PRINZ GY., KÁDÁR L., KÉZ A., LÁNG S., továbbá SUMEGHY J., KRETZOI M., SZÁDECZKY-KARDOSS E., VADÁSZ E., ill. a hidrológus LÁSZLÓFFY W. és a klimatológus BACSÁK GY.) kutatási témáit és módszereit sajátították el, azokon elindulva igyekeztek azokat továbbfejleszteni. Továbblépni a nagy elődök gazdag tapasztalatán és munkásságán, igen kemény és többoldalú önképzést kívánt, amelyet az Intézet geomorfológusai magukra vállaltak.

A magyar geomorfológia korszerű kutatási irányainak kijelölésekor már a kezdetben látható volt, hogy *Magyarország egyes geomorfológiai régióit* – valamilyen nyi domborzati forma értelmezése és fejlődéstörténete tekintetében – *kisebb munkaközösségek keretében lehet a legeredményesebben feldolgozni.*

E kutatási irányzat már indulásakor monográfiai és munkaközösségi szemléletű volt, amely szoros együttműködést, az elvek és kutatómódszerek folyamatos egyeztetését, a célok közös kialakítását kívánta meg. Így kutatásaink eredményességének növelése érdekében a hazai és a nemzetközi tapasztalatok szélesebb körét használhatuk fel.

A domborzat kutatásában a formák, ill. a felszín kialakulásának homogén és heterogén származástani értelmezése mellett, azok egységeinek, változásuk irányának minősítése került előtérbe. Ez utóbbi elv alkalmazása a domborzat és a földhasználat kapcsolatának kutatását alapozta meg.

Az 50-es és a 60-as évek során a különböző geomorfológiai munkaközösségek tagjai között nagyon hasznos tapasztalatcserék folytak, melyek serkentették és meg-

¹MAROSI S., PÉCSI M., SZILÁRD J., majd ÁDÁM L., GÓCZÁN L., HAHN GY., KAISER M., KERESZTESI Z., SOMOGYI S.

gyorsították a hazai regionális monográfiák elkészültét, ezzel párhuzamosan egyes geomorfológiai körzetek feldolgozó magas tudományos színvonalú egyéni kutatási eredményeikkel tudományos fokozatokat is szereztek.

A geomorfológiai munkaközösségek keretében való kutatás előnyeit, eredményességét nem csak az Intézet kutatói, hanem más intézetek (egyetemi tanszékek, valamint a MÁFI geomorfológus és geológus munkatársai) is érezték, azok, akik szívesen vettek részt az FKI által szervezett kutatói feladatok megoldásában (Budapest természeti képe, A Mezőföld természeti földrajza, Magyarország tájföldrajza sorozat stb.). Ezek és egyéb kedvező körülmények megalapozták annak a lehetőségét, hogy a *geomorfológiai régiókat kutató munkaközösségek* feladatuk befejezése után, ill. annak folytatása mellett (az 1960-as és 1970-es években) részt vegyenek az ország *geomorfológiai térképezésére szervezett munkaközösség* feladatainak megoldásában.

Irányításommal alakult meg és kezdett működni a *Magyarország tájföldrajzá-
nak feldolgozására vállalkozó munkaközösség* is. Ez utóbbi célját és koncepcionális kutatási irányzatát több tanulmány keretében és a megjelent tájföldrajzi kötetek előszavában is kifejtettük (PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1967; PÉCSI M. 1972b, 1974b, 1979b). A munkaközösségben végzett alkotó munka eredményességéhez – a közösségi erő mellett – a sorozatszerkesztő (PÉCSI M.) és a kötet szerkesztők (ÁDÁM L., MAROSI S., SZILÁRD J.) igen aktív közreműködése nem kis mértékben járult hozzá.

A geomorfológiai térképezés és koncepciója Magyarországon

A gyakorlat igénye (mérnökgeológiai, városépítészeti felmérések) tette szükségessé, hogy különösen a labilis domborzat változásáról – és általában a formák állapotáról – szerzett új kutatási eredményeket a geomorfológusok térképszerűen tegyék szélesebb szakmai körök (a terület- és földhasználat-tervezők) számára is könnyen felhasználhatóvá.

Az 50-es években a magyar geomorfológiai térképezés kezdeményezői (ÁDÁM L., BORSY Z., MAROSI S., PÉCSI M., SZILÁRD J.) még egymástól többé-kevésbé eltérő felfogásban és különböző egyéni jelkulcsokkal dolgoztak. Már ekkor nyilvánvaló volt azonban, hogy Magyarország egész területének átfogó geomorfológiai térképezéséhez egységes koncepcióra és azonos ábrázolási mód kidolgozására van szükség. Az országos geomorfológiai térképezés elvét, módszerét és jelkulcsát az FKI geomorfológiai munkaközössége dolgozta ki, irányításom mellett (PÉCSI M. 1963a; PÉCSI M. és tsai 1963; PÉCSI M.–BULLA B. 1963).

Ezt követően az egyetemek és más intézetek szakembereiből összeállt, mintegy 20 tagból álló geomorfológus munkaközösség kb. két évtized alatt elkészítette az ország áttekintő (1:100 000 és 1:500 000 léptékű) geomorfológiai térképeit, és a munkaközösség tagjai több térképhez külön szöveges magyarázókat is írtak (ÁDÁM L. 1969, 1972; BUCZKÓ E. 1967; KAISER M. 1967; MAROSI S. 1968, 1970; MAROSI S.–SZILÁRD J. 1971; PÉCSI M. 1967b, 1969a, 1976b; SZILÁRD J. 1967). E geomorfológiai térképek csak az egyes régiók részletes kutatási eredményei alapján készülhettek el.

Az újfajta térképeknek tudományos és gyakorlati szempontból nagy előnye, hogy a domborzat felépítéséről. (a felszín litológiai tulajdonságairól), a formákról, genetikájáról, az azokat alakító folyamatokról, a felszínformák koráról és a hidrogeográfiai adottságokról, valamint a tér- és időbeli változásokról egyszerre adnak új irányzatú információt.

A magyar geomorfológiai térképek a hatvanas évektől új műfajként honosodtak meg a hazai földtani, talajtani térképek mellett. Tematikájuk és kidolgozásuk módszertani elve a nemzetközi geomorfológiai térképezéssel együtt fejlődött ki, azokkal szoros kölcsönhatásban. (Kína áttekintő geomorfológiai térképének jelkulcsa [CHEN ZHIMING 1985] pl. jórészt a PÉCSI-térképnek, a Dunai Országok Geomorfológiai Térképének koncepciójára alapozódott.)

Geomorfológiai térképeink nem csak a hazai, hanem a külföldi szakmai körökben is elismerést vívtak ki, új módszerük, tartalmuk és didaktikus, könnyen áttekinthető ábrázolásmódjuk miatt (PINCZÉS Z. 1982; GÁBRIS Gy. 1981; MICZEK Gy. 1980; GILEWSKA S. 1980). Ennek eredményeként kérték fel e sorok íróját a Dunai Országok Atlaszában szereplő geomorfológiai térkép (1:2 000 000) elkészítésére (PÉCSI M. 1978, 1980). Ez utóbbi alkotást Magyarország geomorfológiai térképével együtt az Állami Díj második fokozatával tüntették ki.

Az áttekintő, ill. a részletes geomorfológiai térképek egy része egyszínű nyomással, fekete szimbólumokkal, tanulmányok és monográfiák részeként jelent meg. Más részüket színes változatban, mintatérképek alakjában és atlaszokban publikáltuk.

Röviden összegezve a fentieket, elmondható, hogy a geomorfológiai térképezés a magyar domborzatkutatás hatékonyságát, színvonalát és egzaktságát számottevő módon előbbre vitte, új kutatási irányzatként honosodott meg és nélkülözhetetlen alapul szolgált a komplex geomorfológiai elemzések gyakorlati alkalmazásához, nem utolsósorban az ország domborzata geomorfológiai körzetesítéséhez, továbbá a természetföldrajzi kis-, közép- és nagytájaink elhatárolásához (PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1967). (Részletesebben l. KERESZTESI Z. tanulmányát e kötetben.)

Mérnökgeomorfológiai irányzat, a kutatás és térképezés célja, koncepciója

A domborzat jelentősége a gazdasági és műszaki gyakorlat számára a hatvanas-hetvenes évek fordulójától kezdve egyre jobban előtérbe került. Mivel a domborzat a földrajzi környezet alapvető tényezője, ezért a termelés és építkezés költségeit a domborzat alakja és annak állapota számottevően befolyásolja. Számításba kellett tehát venni, hogy a felszíni formák vagy azok egyes részei hol és milyen mértékben előnyösek vagy hátrányosak a földhasznosítás különböző ágazatai esetében. Röviden szólva *a domborzatot is minősíteni kell, hogy hol és hogyan lehet annak adottságait valamely célból racionálisabban, olcsóbban, ill. biztonságosan hasznosítani.*

Ennek az igénynek fellépése nyomán a hetvenes évek elején kidolgoztam a mérnökgeomorfológiai irányzat feladatát, kifejtettem célját és példákon keresztül vázoltam témakörét. A kutatás módszereihez irányelveket és új szemléletet ajánlottam (PÉCSI M. 1970b,c, 1971).

A mérnökgeomorfológia – ez az esetenként alkalmazott geomorfológia, újabban pedig környezetgeomorfológia néven művelt kutatásirányzat (vagy műfaj) – nem

annyira tárgyában, hanem elsősorban szemléletében, a kutatás céljában és a vizsgálatok módszereiben különbözik a hagyományos geomorfológiától. A domborzatváltozás és -alakulás jelenkori folyamatát elemzi, minősíti és térképezi a környezetgazdálkodás szempontjainak figyelembevételével (PÉCSI M. ed. 1985, 1985b).

A mérnökgeomorfológia vagy az újabban szélesebb és aktualizált értelmezést kapott környezetgeomorfológia két egymást kiegészítő domborzatalakulási, domborzatváltozási elvet alkalmaz a vizsgálatait során: a dinamikus egyensúly és a geomorfológiai küszöb elvét.

1. A domborzatváltozás dinamikus egyensúlyi elve

a) Ezen elv szerint egyes domborzati formák hosszú geológiai időszakon át nagyon lassan, de változnak, többnyire tartós stabil állapotban, ill. dinamikus egyensúlyban vannak.

b) Más domborzati formák, amelyek relatíve rövid időszak alatt maradnak, ill. változnak dinamikus egyensúlyban, *időlegesen stabil állapotú domborzati formák*, amelyek egyszer vagy többször ismétlődő dinamikus egyensúly megbomlással változnak. Ez utóbbi időszakok alatt a felszíni formák hosszabb-rövidebb időre *mobilis állapotba* kerülnek, majd a mozgásveszélyes formaállapot *időleges labilis állapoton* keresztül ismét időleges vagy tartós stabil állapotba jut.

c) Gyakorlati szempontból ugyancsak fontos elkülöníteni és jellemezni azokat a formákat, domborzatrészeket, amelyek *időszakosan ismétlődve dinamikus egyensúly-megbomlásokkal változnak*. Ezek időleges dinamikus egyensúlya, ill. egyensúly-megbomlása *ciklikusan periodikus jellegű* is lehet.

2. A domborzatváltozás és a geomorfológiai küszöb elve

A geomorfológiai küszöb elv szerinti, ill. ilyen szemléletű formaváltozás elemzéshez tartozik annak feltárása, hogy a formaváltozásokat, a felszínmozgásokat a természeti környezet összetevőinek, folyamatainak, ill. a művi környezetben végzett tevékenységnek milyen összegzett konstellációja váltja ki. Vagyis a domborzatátalakító folyamatok működése során mikor és milyen erősségű (mennyiségű) küszöbértéknél következik be hirtelen formaváltozás.

A domborzatváltozásoknak a geomorfológiai küszöbértéket meghatározó munkamódszerrel való vizsgálata, minősítése és térképezése a domborzatváltozás előrejelzésére, a racionális domborzatvédelemre nyújt lehetőséget. Ilyen célokat szolgálnak azok a részletes mérnöki geomorfológiai térképek, amelyek az ország mozgásveszélyes domborzatának egyes részeitől, ill. nagyobb városok környékéről készültek (ÁDÁM L.–PÉCSI M. 1985; PÉCSI M. 1991a).

A mérnöki geomorfológia új irányzatának elveit és szemléletét tárgyyszerűen mérnöki továbbképzés során a BME, a MAFI, az UNESCO-tanfolyam tankönyveiben (PÉCSI M. 1970b, 1971, 1975a) és tanulmánykötetekben (PÉCSI M. ed. 1985; ADÁM L.–PÉCSI M. 1985) magyar és idegen nyelveken is részletesen kifejtettük. Így nem csak az FKI és a hazai szakemberek körében, hanem külföldön is ismertté és elismertté vált ez az irányzat. Meghonosodásával és az eredmények jelentőségével e kötetben más tanulmányok is foglalkoznak (I. KERESZTESI Z., MAROSI S. és SCHWEITZER F. közleményeit).

Geomorfológiai szintek új értelmezése, alternatív akkumulációs és denudációs kronológia

1. Klímageomorfológiai alapvetés

A magyar geomorfológia hagyományosan és alapvetően felszínfejlődés-történeti irányzatú volt és jelentős részben ma is az. A kutatások homlokterében a domborzat és formái kialakulásának, változásának magyarázata és genetikai osztályozása áll közel egy évszázad óta. A domborzatalakító exogén és endogén erők egymáshoz viszonyított szerepét és mértékét kutatástörténetileg eléggé különböző módon értékelték, hazánkban és külföldön egyaránt (PÉCSI M.–LÓCZY D. és mtsai 1992).

Az FKI geomorfológusai az 50-es években BULLA B. tanítványaiként az összehasonlító dinamikus és klimatikus geomorfológiai irányzat követőiként kezdték és végezték kutatásaikat. BULLA B. – az éghajlati geomorfológia hazai megalapítója – nemzetközi viszonylatban is az elsők között képviselte azt az irányzatot, amely szerint a felszíni formák a főbb éghajlati zónákban az adott fizikai-kémiai mállás és az anyagszállítás módjának és mennyiségének hatására változnak, és az éghajlattól függő, sajátos szkulpturális formaegyüttesek jönnek létre (BULLA B. 1954a, 1954b).

BULLA – az éghajlati geomorfológiai szemlélet értelmében – pl. a kiterjedt, jellegzetes tönkfelszíneket a trópusi, szubtrópusi viszonyok között végbemenő lepusztulási folyamatok eredményének tartotta (BULLA B. 1958), a teraszos folyóvízi völgyeket pedig a mérsékelt éghajlati öv sajátos morfológiai képződményeinek tekintette.

Ez az irányzat ugyan nem kívánta helyettesíteni a szerkezeti geomorfológiát, amely a felszíni formák alakulásában az endogén erők működésére helyezi a fősúlyt és a morfostrukturális alapformák keletkezését magyarázza. Ennek ellenére a domborzatformáló tényezők közül a főként külső erők szerepének vizsgálatára irányította a geomorfológiai analízist.

BULLA B. (1954b, 1962, 1968) éghajlati geomorfológiai koncepcióját szóban és írásban, részletesen és összefoglalóan is többször kifejtette. Egyetemi előadásaival és tankönyveivel nem csak az FKI geomorfológusainak kutatásszemléletét formálta, hanem a hazai geomorfológiai kutatások egészének témaválasztására, problémakeresésére, a felszíni formák alakulásának értelmezésére – évtizedeken át és mind a mai

napig – serkentő hatást gyakorolt. Munkájának legfőbb eredménye az iskolateremtés, valamint az ország domborzata kialakulásának éghajlati geomorfológiai szemléletű magyarázata, mellyel a magyar geomorfológiát kora nemzetközi színvonalára emelte.

Tanítványai és követői a magyar föld kutatása során az ő elvi és módszertani szemléletével felvértezve kezdtek feldolgozni az ország geomorfológiai régióit és értelmezték az egyes domborzati formátípusok kialakulását. Ennek során nem csak a Bulla-féle elvi alapok, ill. formamagyarázatok alkalmazására került sor, hanem azok folyamatos kiegészítésére, továbbfejlesztésére és egyes tézisek kritikájára, revideálására is.

2. Folyóvízi teraszok genetikájának és korának alternatív értelmezése

A geomorfológiai szintek közül hazánkban a folyóvízi teraszformák tanulmányozására, a teraszok helyzetére, előfordulásuk számára, kialakulásuk magyarázatára, a domborzatfejlődés történetében betöltött szerepére már régóta komoly figyelmet fordítottak. Az éghajlati geomorfológia a teraszok keletkezését és helyzetét alapvetően a negyedkori ciklusos klímaváltozások hatásával magyarázta (klimatikus teraszelmélet, BULLA B. 1954a). Az FKI munkatársai a Duna és egyes mellékfolyói teraszainak a részletes vizsgálata nyomán arra az eredményre jutottak, hogy a negyedkori klímaváltozások teraszképző hatása mellett a teraszok kialakulásában több esetben a tektonikus mozgásfázisoknak is számottevő szerepe volt (főként a hegységelőtereken, a hegységekben és a medencékben). Kihangsúlyozták, hogy a tanulmányozott folyók teraszainak helyzetét és korát a klimatikus és a tektonikus hatások együttes értelmezésével lehet biztonságosabban értelmezni (ÁDÁM L.–MAROSI S.–SZILÁRD J. 1959; PÉCSI M.–MAROSI S.–SZILÁRD J. 1958; PÉCSI M. 1959). Egyértelműen kimutatható volt, hogy a Duna magyarországi szakaszán az azonos magassági helyzetű átmenő teraszok – az ártéri szinteket kivéve – nem fordulnak elő. Alacsony hordalékkúpokon – egyazon geomorfológiai szintben – több esetben egymás mellett telepszik jelenkori és különböző korú pleisztocén hordalékkúp-terasz anyaga (pl. Mosoni-síkság, Pesti-síkság). A magasabb hordalékkúp-teraszokon pedig pannóniai delta-kavics és plio-pleisztocén hordalékkúp-kavics fekszik juxtapozícionálisan egymás mellett, ill. egymásra települve, de egy geomorfológiai szintet képviselve (Pesti-síkság É-i része, Bana–Bábolnai teraszszigetek és Gerecse perem). Azt is megállapítottuk, hogy az azonos magassági helyzetű Duna-teraszok sem mindig azonos korúak a különböző morfostruktúrájú folyószakaszokon. Sőt, nagyon jelentős korkülönbséget lehetett megállapítani pl. a Kisalföld peremi, a Gerecse peremi és a Pesti-síkság IV. sz. teraszok esetében (PÉCSI M. 1959, 1985d, PÉCSI M. 1991a).

A teraszokat tehát olyan geomorfológiai szintekként értelmezzük, amelyek kialakulásuk idején kb. a helyi erózióbázis szintjében formálódtak ki. De ezek korát nem csupán jelen geomorfológiai helyzetük, hanem az akkumulációs és a denudációs kronológia elve és módszerei együttes alkalmazásával korreláltuk. Így módon elkülönítettük egymástól a völgyi teraszokhoz igazodó eróziós-denudációs szinteket, a sziklateraszokat, az akkumulációs teraszokat, a hordalékkúp-teraszokat és az eltemetett hordalékkúp-teraszokat, mint a felszínfejlődés egyes szakaszait jelző geomorfológiai szinteket (PÉCSI M. 1959, 1985d; PÉCSI M.–SCHEUER GY. és mtsai 1985).

3. Krioplanációs, deráziós teraszok és deráziós völgyek felismerése

A pleisztocén glaciális klímaszakaszok alatt végbement domborzatformálódást elemezve az FKI geomorfológusai a magyarországi középhegységeken, azok előterében és a dombságok lejtős felszínén olyan kisebb-nagyobb teraszokat, lejtős félsíkokat ismertek fel, amelyek nem kapcsolódtak egy meghatározható helyi erózióbázishoz. Felszínüket folyóvízi hordalék nem borítja be. E teraszok egyik csoportja szilárd kőzeteken formálódott ki és felszínükön fagyaprózta kőzettörmelék, ill. helyenként kőzetblokkos poligonok és köves girlandok fordulnak elő.

Ezek és más periglaciális kriogén jelenségek előfordulása alapján, továbbá hasonló bélyegeket viselő jelenkori periglaciális jelenségek és formák megismerése és analógiája révén arra következtettünk, hogy *krioplanációs* (altiplanációs) *teraszok*, *félsíkok* az említett geomorfológiai régiókban a kriofrakció és krioriváció hatására alakulhattak ki (PÉCSI M. 1961a, 1987c).²

Az erózióbázishoz közvetlenül nem kapcsolódó teraszlépcsők másik csoportját, a laza kőzetekből álló dombsági lejtőkön és hegységelőtereken gyakran előforduló szélesebb-keskenyebb párkánysíkokat *deráziós szint*, *deráziós terasz* néven vezettük be a geomorfológiai irodalomba (PÉCSI M. 1964a). E teraszokat az enyhe lejtőjükkel párhuzamosan rétegzett szoliflukciós, kriorivációs, pluvionivális laza üledékek, lejtőlöszök borítják, helyenként azokból épülnek fel. A deráziós teraszokat felépítő üledékek szerkezete, a lejtőüledékek ritmikus rétegzettsége és a rétegekben előforduló periglaciális fagyjelenségek alapján bebizonyítottuk, hogy e teraszos formák a lejtőüledékek felhalmozódásával állnak összefüggésben. A lejtőüledékeket felhalmozó különféle lejtőmozgásos folyamatokat összefoglaló néven *derázióknak* neveztük el (PÉCSI M. 1964a). A derázió szemben a folyóvízi erózióval nem lineárisan, hanem areálisan formálja a domborzatot és nem azonos a denudáció fogalmával és tartalmával (PÉCSI M. 1967a). Megállapítottuk, hogy a derázió (részfolyamatai közé tartozik a krioplanáció, a krioriváció, a szoliflukció, és a lejtőleemosás különböző formái), főként a pleisztocén periglaciális klímaszakaszok alatt, gyér növényzet esetén a lejtős domborzaton uralkodó felszínformáló folyamat volt. Sajátos produktuma a félhenger vagy csészealj keresztmetszetű, vízfolyás nélküli *deráziós völgyek* különböző típusainak a létrehozása. Az FKI geomorfológusainak vizsgálatai szerint ezek a kis völgyes formák a dombságok felszínének felét-harmadát behálózták, ezért genetikájuk alapján deráziós ill. eróziós-deráziós dombságoknak neveztük el őket (ÁDÁML. 1964, 1969; JUHÁSZ Á. 1983; KAISER M. 1967; MAROSI S. 1965, 1970; MAROSI S.–SZILÁRD J. 1969; PÉCSI M. 1964a, 1966; SZILÁRD J. 1965).

A deráziós völgyek egy részét – vízfolyás nélküli embrionális völgyeket – korráziós völgyeknek nevezték PENCK W. 1953 és BULLA B. 1954a nyomán. Az angol és francia nyelvű szakirodalomban a korráziót a folyómedret mélyítő és a tengerpartot abrasziós kavicsmozgás tevékenységére alkalmazzák. Ezért és más nevezéktani zavarok elkerülése végett vezettük be a derázió fogalmát a lejtőt formáló felületileg ható

² BULLA B. korábbi álláspontja szerint a Kárpát-medence a pleisztocén glaciális klímaszakaszok alatt az ún. pszeudoperiglaciális (nem valódi glaciális) zónában alakult ki. PÉCSI M. (1961a) többféle valódi periglaciális jelenség magyarországi előfordulása alapján feltételezte, hogy a Kárpát-medencében az állandóan fagyott talaj sporádikusan alakult ki és a medence – már helyzete miatt is – valódi periglaciális övezetbe tartozott. A periglaciális felszínformálódásnak, különösen a két utolsó glaciális szakasz alatt, PÉCSI M. (1964a,b, 1966) fontosabb szerepet tulajdonított annál, mint ahogy azt korábban értelmezték. Főként a dombsági és hegységi felszíneken váltak uralkodóvá a deráziós folyamatok.

tömegmozgásos folyamatok összefoglaló megjelölésére. Tisztázni kellett több más geomorfológiai folyamat tartalmát és nevezéktani használatát, figyelembe véve és egyeztetve egymással a hazai és a nemzetközi gyakorlatot. Ilyen előzmények után dolgoztuk ki és tettünk javaslatot a földfelszíni külső (exogén) folyamatok osztályozására, nevezéktani értelmezésére és használatára (PÉCSI M. 1967a, 1969b).

4. A magyarországi heglábfelszínek, hegységi lepusztulásszintek újabb értelmezése

A hatvanas éveket megelőzően a hazai geomorfológiai irodalomban nem csak a deráziós formák jelenléte, ill. kialakulásuk folyamatának ismerete és domborzatformáló szerepük értelmezése volt ismeretlen, hanem az ugyancsak eléggé elterjedt *heglábfelszíneket* (pediment, glacis) mint formatípusokat sem írták le. Az angolszász és a francia irodalom addigra elég részletes leírást és magyarázatokat közölt e formákról és kialakulásuk menetéről, főleg a félig száraz ill. szubhumidus zónákból. BULLA B. (1954a) nyomán a hazai heglábfelszíneket eleinte mi is hegységelőtéri hordalékkúpoknak véltük, mivel egy részük valóban ún. *akkumulációs glacis*, amely lényegében nem más, mint a hegységelőtéri folyók enyhén lejtő hordalékkúpja. Részletesebb vizsgálataink nyomán azonban kiderült, hogy a hazai középhegységek heglábfelszínei nagyobb részben geomorfológiailag nyesett, eróziós felszínek, ún. *eróziós glaciok*, melyek harmadidőszaki laza üledékeken formálódtak ki, kisebb részük pedig szilárd kőzeteken keletkezett ún. *sziklapediment*. A hazai heglábfelszínnek is éghajlati geomorfológiai formáknak bizonyultak, melyeket félig-száraz, ill. szubhumidus körülmények között a hegységelőterre kikerkező, meder nélküli, törmelekkel terhelt vízfolyások formáltak ki a pliocén és részben az alsópleisztocén során. A helyenként kettős osztatú és ma völgyközi hátaikat hordozó, eróziós glaciok mint fosszilizálódtott formák maradtak vissza. A sziklapedimentek a pleisztocén száraz-hideg periglaciális klímaszakaszok alatt krioplanációval tovább formálódtak, vagy retusálódtak (PÉCSI M. 1962a, 1963).

A magyar középhegységek előterében általunk kimutatott heglábfelszínnek típusairól, a kialakulásukat okozó folyamatokról, paleogeográfiai körülményeiről, keletkezésük koráról évekig tartó pezsgő vita alakult ki (PÉCSI M. 1961b, 1963c, 1969d), mely a hazai geomorfológusok részéről reambuláló kutatásokat vont maga után. A problémák tisztázására az FKI nemzetközi pediment szimpóziumot rendezett, melyen a hazai és a nemzetközi kutatási eredmények alapján nagy részben tisztázódtak a genetikai és nevezéktani vitás kérdések (MARÓSI S. 1963; PÉCSI M. 1968b, 1969d; PÉCSI M.–SZILÁRD J. 1970a; PÉCSI M. ed. 1970e). E pediment szimpózium eredményei iránt számottevő nemzetközi érdeklődés nyilvánult meg, több külföldi folyóirat kért ismertetést, ill. adott közre beszámolót róla (PÉCSI M. 1972c; PÉCSI M.–SZILÁRD J. 1970b).

Az orogén övezetek fiatal tagjain, de még inkább az őshegységeken és ősmaszívumokon a földtörténeti korok hosszú felszínlepusztító folyamatainak hatására enyhén egyenetlen síkok, ún. *lepusztulásszintek* (nem egészen szinonim megnevezéseket használva: eróziós szintek, denudációs szintek, tönkfelszínek, tönklépcsős szintek, penelének, pediplének stb.) alakultak ki. Ezen jellegzetes felszíni formák keletkezésének magyarázata, kialakulási koruk meghatározása a geomorfológiának mindig hagyományos, de sok vitát kiváltó témája volt és marad (DAVIS, W.M. 1906; PENCK, W. 1953; BÜDEL, J. 1951; BULLA B. 1954a, 1968; LOUIS, H. 1968; PÉCSI M.–SZILÁRD J. 1970a).

Geográfusaink a hazai, aránylag kis kiterjedésű középhegységek felszínén is felismerték a lepusztulásszinteket, kialakulásuk módját és folyamatát időnként különböző modellekkel értelmezték (id. LÓCZY L. 1913; CHOLNOKY J. 1926; BULLA B. 1958; LÁNG S. 1955; PINCZÉS Z. 1977; SZÉKELY A. 1972; JUHÁSZ Á. 1983). Eleinte a Davis-féle eróziós ciklus stádiumának végső, vagy a Penck-féle elsődleges tönkjeként, ill. hegylábi lépcsőkként (piedmontreppéknek) értelmezték egyes hazai hegységi lepusztulásszinteket. E tönkfelszínképződési modellek alkalmazását hazánkban az 50-es évek közepétől kezdve a trópusi tönkképződésnek BULLA B. által (1958) értelmezett modellje váltotta fel. A magyar középhegységekben BULLA szerint a másodkor folyamán és az egész harmadidőszak során olyan trópusi-szubtrópusi éghajlat volt, amely alatt a trópusi mállás uralkodott és ez lehetőséget nyújtott tönkfelszínképződésére az erózióbázistól függetlenül. Megkezdődött ennek a modellnek az alapján a hazai középhegységekben a trópusi lepusztulásformák és a hozzájuk elvileg tartozó trópusi mállástermékek (a lepusztulás korrelatív üledékeinek) részletes vizsgálata és megismerése. Kiderült, hogy a trópusi éghajlati viszonyok következményeként keletkezett formák (kúp- és toronykarsztos ősfarmák) és mállástermékek (laterites, bauxitos korrelatív üledékek) főként csak a karbonátos kőzetekből felépített árkos-sasbércei középhegységeinkben fordulnak elő, túlnyomó részben felsőkréta és harmadidőszaki üledékekkel eltemetve.

A trópusi tönkösödés formáit és korrelatív üledékeit hordozó eltemetett tönkfelszíneket viszont – a karbonátos középhegység zónájában – napjainkban különböző magassági helyzetben levő hegységi tetőfelszíneken, ill. hegységközi árkos medencékben ismertük fel. Az őskarsztos trópusi tönkmaradványokat befedő üledéksorok – eltérő morfológiájú helyzetük és morfogenetikai jellegük miatt – jelentősen különböző lehordási folyamatok termékei, de uralkodóan nem nedves trópusi lepusztulás eredményei (eocén: breccsa, mészkő, márga; oligocén: homokkő, kavicskonglomerát; miocén: mészkő, homok, kavicsos homok, édesvízi mészkő stb.).

5. Alternatív eróziós és akkumulációs felszínformálódási modell

A fenti körülmények és más összehasonlító geomorfológiai megfigyelések figyelembevételével PÉCSI M. (1969a,d, 1970a,e, 1974a, 1987b) az előzőektől eltérő felszínfejlődési modellt dolgozott ki, alapvetően először a Dunántúli-középhegység árkos sasbércei geomorfológiai szintjei keletkezésének magyarázatára és a nevezéktan pontosítására.

Az *alternatív eróziós (denudációs) és akkumulációs domborzatfejlődés* modellje azonban nem csak a hazai középhegységek kialakulásában, hanem sok más geomorfológiai régióban is érvényesült. E felszínalakulási *modell lényege*, hogy az *egyszer már valamilyen módon* (trópusi tönkösödés, pedimentáció, pediplanáció stb.) létrejött eróziós lepusztulásszintet a későbbi geológiai időszakok során ismétlődően különböző és esetenként eróziós, ill. akkumulációs folyamatok formálták ki a tektonikailag ugyancsak ismétlődően kiemelkedő, ill. süllyedő morfostruktúrán.

E modell szerint a trópusi őskarsztos tönkösödés feltételei a harmadidőszak során (pl. a Dunántúli-középhegységben) mind éghajlati, mind tektonikai szempontból hiányoztak. A középhegység csaknem egészét – többszöri differenciált tektonikus süllyedés hatására eltérő vastagságban és eltérő időszakok során – az üledékes

közetek részben-egészben eltemették. Az eltemetődést régióként eltérően két-három ízben (paleogén, neogén, negyedidőszak) teljes, ill. részleges exhumálódás követte. A többszöri eltemetődés és exhumálódás során a krétában kialakult trópusi tönk felszíne nem trópusi tönkképződési folyamatokkal (pl. peripedimentáció, tengeri teraszképződés, hordalékkúp-képződés stb.) tovább pusztult vagy épült, ill. lepusztulási üledékekkel temetődött be. Az árkos medencékkel tagolt Dunántúli-középhegység sasbérc sorozatában a geomorfológiai felszíneket helyzetük és fejlődéstörténetük alapján nevezéktanilag öt főbb csoportba soroltuk:

1. tönkös sasbérc tetőhelyzetben (semi)exhumált;
2. eltemetett tönkös sasbérc kiemelt helyzetben;
3. tönkös sasbérc küszöb helyzetben elfedve, ill. exhumálódva és átfurmálódva, főleg pedimentálódva;
4. eltemetett tönk medence helyzetben (kriptotönk);
5. peripedimentek, szikla pedimentek, helyenként üledékkel elfedve.

Magyarország geomorfológiai térképén (PÉCSI M. szerk. 1972d), a Dunai Országok Geomorfológiai térképén (PÉCSI M. 1978) és a Dunántúli-középhegység tájféldrাজi monográfiáiban az *alternatív eróziós és akkumulációs domborzatfejlődés* nomenklatúráját alkalmaztuk mindazon geomorfológiai felszínek megnevezésére, amelyek esetében elegendő információt (kutatási ismeret) állt rendelkezésünkre a modell elvei és kritériumai szerint. Felszínfejlődést értelmező és minősítő modellünk a geomorfológiai lepusztulásszintek, az eltemetett eróziós felszínek és az újra exhumálódó és ismét lepusztuló geomorfológiai szintek (felszínek) egymásra épülését, ill. egymásból származó policiklikus folyamatát magyarázza és feltárja a változás sok olyan főbb alternatív szakaszait figyelembe véve, amelyek egy, valamely specifikus felszínfejlődési modellbe – a szimplifikáció veszélye nélkül – nem sorolhatók be.

Jó három évtizeden át ez irányban végzett globális megfigyeléseink és tapasztalataink alapján úgy tűnik, hogy a fenti magyarázat nem csak a Kárpát-medencén belüli középhegységek fejlődésmenetére érvényes, hanem igaz lehet az alpi–dinári hegységrendszerre, továbbá az egyes európai őshegységekre, valamint más kontinensek egyes hegységeire és masszívumaira nézve is.

A különböző korú geomorfológiai szintek egymásutáni sorozatát – a denudációs és alternatív akkumulációs kronológia elvi-metodikai eljárásainak alkalmazásával – a leggazdagabb kifejlődésben a Duna-kanyar hegységeiben tudtuk kimutatni (Magyarország tájféldrাজa 5. A Dunántúli-középhegység, A) 1987. 91. old. 8. táblázat és 102. old. 13. ábra). Az itteni unikális körülményről több esetben és helyen, magyar és idegen nyelven számot adtunk. Összefoglaló jelleggel legutóbb a Dunántúli-középhegység monográfiában (JUHÁSZ Á. 1988. pp. 33–41; PÉCSI M. 1987b,d, pp. 131–168) magyarul, angol nyelven pedig a lengyel-magyar geomorfológiai szimpóziumi kiadványban közöltünk ismertetést (PÉCSI M.–SCHWEITZER F.–SCHEUER GY. 1988).

A Gerecse, a Budai- és Pilis-hegységekben az egymástól jelentősen különböző geomorfológiai (tektonikai) helyzetű idős felszínmaradványok mellett – egy-egy szelvényben fiatalabb geomorfológiai szintek – helyenként csaknem hiánytalanul is kimutathatók voltak. A hegységelőtérben a magasabb szinteket 3–4 neogén marinus terasz és delta, 1–2 heglábfelszín, az alacsonyabb szinteket 6–7 negyedidőszaki folyóvízi terasz képviseli. Jellegetességük, hogy e geomorfológiai szinteket a rájuk települő *édesvízi mészkő* ellenálló rétegei védték meg a későbbi lepusztulástól (PÉCSI

M.–SCHWEITZER F.–SCHEUER GY. 1988). Így módon a részletesen és komplexen analizált geomorfológiai szintek páratlanul ritka, hosszú szakaszos domborzatfejlődésnek a rekonstruálásához nyújtottak lehetőséget (PÉCSI M. 1974a, 1983; PÉCSI M.–SCHEUER GY. és mtsai 1985; PÉCSI M. 1988; KRETZOI M.–PÉCSI M. 1982, SCHWEITZER F.–SCHEUER GY. 1988). A geomorfológiai szintek kronológiai minősítésével³ a fiatal kainozóos domborzatalakulás főbb folyamatainak, formaképződésének konkrét időbeli vázát sikerült körvonalazni, ill. pontosítani.

Domborzat- és tájtypusok értelmezése, osztályozása és értékelése

Az ország domborzatának kialakulástörténeti szemléletű kutatása mellett előtérbe helyeztük a felszíni formák adottságainak föld-, ill. tájhasznosítás szempontú minősítését. A domborzatnak ugyanis – előnyös, ill. hátrányos adottságaival együtt – helyenként meghatározó szerepe van a tájra, ezen keresztül bizonyos gazdasági tevékenységekre is.

Az FKI természetföldrajzi munkaközössége a 60-as évek derekán tett javaslatot arra, hogy Magyarország domborzatát, ill. tájföldrajzi adottságait – a hazai szakemberek intézetközi összefogásával – monográfia sorozatban dolgozzák fel. Az előkészítő és szervező munka során vitára bocsátottuk a feldolgozás koncepcióját, az ország domborzati körzetei és tájai hierarchikus tagolódását. Ennek során pontosítani kellett a domborzat és a táj egységeinek fogalmi tartalmát, a kettő közötti különbséget, valamint a domborzat és más tájalkotó tényezők szerepét a tájelhatárolások szempontjából (PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1967; PÉCSI M. 1970a). A domborzat- és a tájelhatárolás elveinek és főbb kritériumainak alkalmazásával kollektív tanácskozások és vélemény egyeztetések nyomán *közreadtuk az ország hierarchikus tájbeosztását* Magyarország korábban elkészült 1:500 000-es színes geomorfológiai térképére nyomtatva, mely keretül szolgált a magyar tájmonográfia sorozat domborzati ill. táji egységeinek feldolgozásához, sőt más célok érdekében is hasznossá vált (PÉCSI M.–SOMOGYI S.–JAKUCS P. 1972).

– A különböző rangú geomorfológiai körzetek adottságai – bár az esetek többségében meghatározó szerepet játszanak a tájak és alegységek határainak megvonalasában – nem minden esetben formálják egyveretűen a többi tájalkotó tényezőt. Megállapítható volt, hogy a domborzati körzetek és tájak határai – főleg a síkságokon – nem mindig esnek egybe és pl. a folyómeder sem minden esetben tájhatároló kritérium.

– Különböző célok miatt szükségessé vált a domborzat alakrajzi szempontú értelmezése, osztályozása, értékelése (PÉCSI M.–BALOGH J. és mtsai 1989) és a domborzati formák keletkezésük szerinti minősítése, következetes nevezéktan kidolgozása és alkalmazása (PÉCSI M. 1984b).

– Nem csak a domborzat alakrajzi, ill. származástani nevezéktana közötti lényeges különbségeket kellett újra értelmezni, hanem a domborzattípus és a tájtypus fogalma,

³ A kor meghatározáshoz újabb geológiai, paleontológiai, geomorfológiai, abszolút kronológiai adatok (TH/U, ESR, TL, paleomágneses) egész sorát alkalmaztuk.

tartalma közötti különbséget is. Egy domborzattípus különböző tájtípusokat hordozhat, a többi tájalkotó tényező együttes hatásától függően. A domborzattípusok genetikai egyveretűségük mellett heterogénabb téregységek, mint a tájtípusok. A tájtípus a tájnak (térnek) olyan része, ahol az összes tájalkotó tényező nagyon egyöntetű, vagyis a táj egy részén az ökológiai – termőhelyi – adottságok homogének. A domborzattípus legkisebb homogén egysége a morfofációs (pl. egy holt meander), melyben több ökológiai fációs is fellelhető (PÉCSI M.–SOMOGYI S.–JAKUCS P. 1972). A tájtípusok nevezéktana meglehetősen összetett, mert a legfontosabb ökológiai faktorok szerepét is tartalmazza. Ennek megítélésére termőhelyi léptékű értékelés szükséges. A hazai tájtípus kutatás és minősítés koncepcióját és módszertanát az FKI munkatársai több esetben is kifejítették (PÉCSI M.–SOMOGYI S.–JAKUCS P. 1972; MAROSI S. 1981, 1985; PÉCSI M. 1982, 1985c; PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1983; GÓCZÁN L.–PÉCSI M.–LÓCZY D. 1984; MEZŐSI G. 1985). Erre legutóbb a Dunántúli-középhegység regionális tájféldrajza kötetben a Bakony és a Vértes-hegység példáján (JUHÁSZ Á., PÉCSI M.) került sor, Magyarország Nemzeti Atlaszában (JAKUCS P.–KERESZTESI Z. és mtsai 1989) pedig közzétettük a hazai tájtípusok térképét, a hozzá kapcsolódó magyarázóval együtt.

A fentiekben röviden összefoglalt domborzattípus és tájtípus kutatások, amelyek részletesebb kidolgozására a hivatkozott munkákban került sor, eredményeikkel a hazai tájökológiai irányzat megalapozását is szolgálták.

A negyedkor- és löszkutatás főbb eredményei

1. A „hosszú pleisztocén” időskála

A magyar negyedkorkutatásnak már évtizedekre visszanyúló hagyományai nemzetközileg is ismert (és elismert) eredményei voltak akkor, amikor az FKI megalakulása után a kutatási témaválasztás volt napirenden. E sorok írója már ezt megelőzően – azon szerencsés körülményből kifolyólag, hogy a Nemzetközi Negyedkorkutató Társaság (INQUA) 1948-ban Magyarországon rendezte meg kongresszusát – felkérést kapott a magyar szervezőktől a Duna-völgyi kirándulást előkészítő munkacsoportba. A kongresszus megtartását – az előkészítés utolsó fázisában – a Belügyminisztérium sajnos nem engedélyezte, a nemzetközi politikai viszonyok feszültségére hivatkozva. Az előkészítő munkálatokban való részvétel és a magyar negyedkorkutatók között kialakult szoros szakmai kapcsolat, továbbá az a nemzetközi elismerés, hogy mi rendezhetünk kongresszust a világ quarterkutatói részére – bár ez adminisztratív okokból meghiúsult – mégis serkentőleg hatott a magyar negyedkorkutatás további alakulására.

A negyedkorkutatás iránti affinitás az FKI természetföldrajzos munkaközösségére és más műhelyekben dolgozó hazai kutatókra is átöröklődött, akik az éghajlati geomorfológiai irányzat művelésére a bevezetőben említett mestereiktől felvérteződtek. E hazai tudománytörténeti előzmény mellett nemzetközi szakkörökben is domináló témává vált a negyedkorkutatás, a pleisztocén ciklikus éghajlatváltozások hatásának vizsgálata a formaalakulásra (teraszok, periglaciális, glaciális formák), az üledékek, a lösz és az őstalajok képződésére, valamint kronológiai tagolására.

Az 50-es években a pleisztocén éghajlat-történetet – időskálát – az FKI munkatársai is MILANKOVIC nyomán, a BACSÁK-féle (1942) klímakalendárium szerint mintegy 600 ezer év időtartamnak vették, a korábbi alpi eljegesedési szakaszokat kb. 1 M évig visszamenően már a felsőpliocénhez sorolták. Időkeretül véve ezt az időskálát és alkalmazva a szakásos éghajlati geomorfológiai elveket, a magyarországi lösz- és őstalaj-sorozatot (ÁDÁM L.–MAROSI S.–SZILÁRD J. 1954), a Duna és mellékfolyói teraszait – a legidősebbeket kivéve (BULLA B. 1956, 1962; PÉCSI M. 1956, 1959) – ún.

„rövid” pleisztocén időszakba soroltuk be. Ez általában úgy történt, hogy a löszkötegeket a stadiális, az őstalajt (és homokrétegeket) az interglaciális, ill. interstadiális melegebb klímaszakaszokkal, míg a teraszkvavicsok képződését a glaciálisokkal, a teraszok kiforrását, bevágását az interglaciálisokkal hoztuk genetikai és kronológiai kapcsolatba.

E séma azonban nem volt mindig alkalmas a teraszok korának meghatározásához. Egyes teraszok (pl. II/b) és hordalékkúp-teraszok felhalmozódása az interglaciális, ill. anaglaciális szakasz alatt is végbement. Ráműtünk arra is, hogy az alacsonyabb teraszkvavicsokban előforduló krioturációs formák (fagyékek) a pleniglaciális (glaciális maximum) alatti képződmények, tehát a teraszfelkavicsolódás az interglaciális alatt is végbemehetett, főként a medenceperemek teraszai esetében (PÉCSI M. 1961a, 1964a,b).

A löszök és teraszok időbeli tagolásának ez a gyakorlata, kiegészülve a negyedkori gerinces-fauna biosztratigráfia (KREZTOI M. 1953, 1969) kereteinek esetenkénti alkalmazásával azonban a 70-es évekig elurulta a hazai pleisztocén formák és üledékek korbeosztását.

– A negyedkorkutatók táborában már korábban is jelentős nézetkülönbségek jelentkeztek a pleisztocén kezdetének, ill. a neogén-kvarter határ megvonásában. A londoni Nemzetközi Földtani Kongresszus már 1948-ban ajánlást tett arra, hogy a pliocén–pleisztocén határt a Calabriai rétegek alján, a tengeri rétegekben először előforduló, hidegkedvelő foraminiferák megjelenésétől kellene számítani, melyeket palcomágnes vizsgálatokkal kb. 2 M évesnek határoztak meg (ARIAS C. és tsai 1980). A *Nemzetközi Rétegtani Bizottság* (1984) kompromisszumos megoldással a N/Q határt az Olduvai eseménynél – 1,8 M évnél – vonta meg hivatalosan. Szép számmal vannak olyan országok és iskolák, amelyek ezt a határt a Matuyama/Gauss (2,4 M év) paleomágneses korszakváltásnál alkalmazzák, többnyire szárazföldi képződmények datálása kapcsán. A pleisztocén időtartamát tehát mégsem egyértelműen fogják fel az irodalomban.

Mindenesetre tény, hogy a „hosszú pleisztocén” koncepciója a 70-es évektől kezdve egyre általánosabbá vált a negyedidőszak tagolására, nem csak külföldön, hanem a magyar geológusok és geomorfológusok között is (KREZTOI M.–PÉCSI M. 1982; PÉCSI M.–SCHEUER GY. és mtsai 1985). Ezt az időskála változást tehát – kb. a 70-es évek előtti irodalomra való hivatkozások esetén – figyelemmel kell kísérni.

Az FKI negyedkorkutató csoportja a 70-es évek elejétől programszerűen bekapcsolódott a negyedidőszaki képződmények – újabb szemléletű, abszolút kronológiai módszereket is alkalmazó – kortani tagolásába, tekintettel a hazai löszök, teraszok és édesvízi mészkövekkel borított geomorfológiai szintek kronológiai tagolására. Az e sorok írója által irányított kutatásokhoz megnyertünk több mint egy tucat hazai és külföldi szakembert, ill. megszereztük több laboratórium közreműködését és támogatását is.

2. Löszök és szubaerikus képződmények tagolása

1. A magyarországi löszök képződése kb. 1 M évre nyúlik vissza a pleisztocén-be. Az ismételt vizsgálataink szerint a B/M paleomágneses határ (0,73 M év) alatt a Jaramilló eseményig (0,96 M év) figyelhető meg az idős löszök Paks, Dunakömlőd és Dunaföldvár szelvényeiben (PÉCSI M.–PEVZNER, M.A. 1974; PÉCSI M. 1975b, 1977b, 1984a; PÉCSI M. ed. 1979).

A B/M határig (0,73 M év) mintegy 8 lösz és ugyanannyi őstalaj volt kimutatható. Bár idős löszeinkben 2–3 jelentősebb réteghiány is mutatkozik, mégis a löszök és az őstalajok száma ez időszak alatt közel megegyezik a világ más löszvidékein is kimutatott hasonló képződmények előfordulásával (PÉCSI M. 1987a, 1991b), vagyis a lösz, ill. az őstalajok képződésének egymásutánjai nagy vonalakban világméretben korrelálhatónak tűnnek (PÉCSI M. 1993).

2. A hazai fiatal és öreg löszök sorozatában váltakozva, de összesen mintegy 12–16 löszköteg fordul elő 8–13 eltemetett talaj közbetelepüléssel. A löszsorozat alatti szubaerikus (de nem lösz) formációt *Dunaföldvári ősszlet* néven különítettük el

(PÉCSI M. 1975b, 1985a), mert az itt előforduló vöröstalajok, vöröstasyagok és más tarkaagyag rétegek nem a löszképződésnek kedvező körülmények között alakultak ki. E képződmények kora korrelációs adataink szerint legalább az M/G paleomágneses határig (2,4 M év) terjed, sőt a vöröstasyag rétegek keletkezése a Gauss és Gilbert korszakokba is visszanyúlhat (PÉCSI M. 1986b).

A lösz alatti szubaerikus formáció nem süllyedő dombosági, ill. medencerészen jelentősen réteghiányos, szemben az Alföld részmedencéiben mélybesüllyedt szubaerikus üledéksorral (pl. Dévaványa, Vésztő – RÓNAI A. 1985), ahol a fúrások 50–60 pliocén eltemetett talajt, köztük tucatnyi vöröstasyagot harántoltak. Ugyanitt a pleisztocén eltemetett talajok száma is kb. 50. Ezek a körülmények arra utalnak, hogy az eltemetett talajok számát nem csupán csak az éghajlati változásokkal, hanem a geofizikai, geomorfológiai helyzettel is összefüggésbe kell hozni (részletesebben I. PÉCSI M.–SCHWEITZER F. 1991).

Az idős löszök, ill. az alattuk előforduló szubaerikus – nem lösz – rétegek klímarelevanciáját még tovább kell vizsgálni és értelmezni, hiszen a lösz és őstalaj sorozatban fellelhető rétegek, ill. krioturbációs jelenségek és biogén maradványok paleogeográfiai rekonstrukciója, továbbá kronológiai tagolása is – több esetben – tentatív eredményekre vezetett.

3. A 60-as évekig a fiatal löszöket többnyire a W és az R glaciálisokba soroltuk (ÁDÁM L.–MAROSI S.–SZILÁRD J. 1959 és mások is), majd azon az alapon, hogy e sorozatban előforduló talajok csernozjom szerű talajképződmények, az utolsó glaciálisba tagoltuk be (PÉCSI M. 1975b). Az volt az általános felfogás, hogy barna erdőtalajok az (utolsó) interglaciális során képződtek. Az újabb TL vizsgálatok viszont nem zárják ki azt a következtetést, hogy a Kárpát-medencében az utolsó interglaciális alatt erdős-sztyep klímaviszonyok mellett csernozjomszerű talaj képződhetett, tehát a fiatal löszeink a W és R glaciális ciklusokat együttesen képviselik a közbezárt (MF, BD és BA) talajokkal együtt. Ez utóbbi rekonstrukció szerint tehát az MB paleotalaj a M–R, a BD kettős talaj pedig a R–W interglaciális képviselheti (PÉCSI M. 1993).

4. Az a széles körben hangoztatott elv, hogy a lösz és paleoszol sorozatok rétegei képződési körülményeinek megállapításával a pleisztocén éghajlatváltozások története rekonstruálható, helyes törekvést fejez ki. De a szimplifikálás veszélyét is magában hordozza akkor, ha pl. a löszök képződését egyszerűen hideg száraz, az őstalajokét pedig csak kifejezetten meleg nedves éghajlati körülmények egymásutáni váltakozása eredményének tartják. Az eltemetett talajok genetikai típusainak és zonalitásának megítélésében még ma is sok a bizonytalanság, és az eltérő magyarázat. A 60-as évekig a löszöket tagoló őstalajokat általában barna erdőtalajoknak értelmezték. Összehasonlító elemzésekkel mutattunk rá, hogy a Pannóniai-medencében a fiatal löszöket erdős-sztyep és réti mezőségi talajok – MF, BD és BA – tagolják (PÉCSI M. 1965, PÉCSI M.–PÉCSI-DONÁTH É. és mtsai 1977), egyes humuszos löszszintek pedig túlevelű parkerdős talajtípust is képviselhetnek. Az eltemetett talajok paleogeográfiai értékelése még sok megoldatlan kérdést hagy maga után, ezért a sematizálástól óvakodnunk kell.

5. A különböző jellegű fiatal löszök, lösszerű rétegek és homok betelepülések megfigyelésünk szerint nem azonos éghajlati feltételek során alakultak ki. Tapasztalataink szerint az utolsó glaciális ciklus során (kb. 130–10 ka B.P. alatt) a különböző löszös, homokos és őstalaj, valamint embrionális talajrétegek, továbbá bizonyos klímaváltozással, ill. klímahatással kapcsolatos és ismétlődő jelenségek (eltemetett derázis völgyek, krioturbáció, szoliflukció, erózió) egymást követően mintegy 16–20 alkalom-

mal ismétlődtek meg. Ezeket úgy értelmezhetjük, hogy az említett sorozat képződése során a különböző rétegek és jelenségek kialakulásához szükségesen kapcsolódó klíma-releváns legalább 16–20 esetben váltakozva követte egymást. A hazai és más löszvidékek típusfeltárásainak a többségében – az utolsó glaciális ciklus során – 5–6 őstalaj (ebből 2 gyengén fejlett) és 5–7 lösz, homokos lösz réteg, továbbá 3–5 szintben a krioturbáció, szoliflukció pszeudomorfózisai fordulnak elő (PÉCSI M. 1993).

6. Az utolsó glaciálisnál idősebb löszciklusok esetében az előbbihez hasonló elemzés lehetőségét a kronológiai bizonytalanságok nehezítik, ill. erősen kérdésessé teszik ma még a részletes klímaváltozások rekonstrukcióját. Annak ellenére, hogy az elmúlt néhány évtized során a hazai és nemzetközi löszkutatás számos rész- és általánosítható eredményt ért el, amelyeket jelenleg egy kiadás alatt lévő könyvünkben foglaltunk össze (PÉCSI M.: *Negyedkor és löszkutatás* címen), még sok vitás elvi-gyakorlati kérdés, módszertani eljárás vár kidolgozásra, főként a löszkronológia és a lösz rétegsorok klímaváltozást visszatükröző magyarázata terén.

7. A nemzetközi löszkutatás kurrens kérdéseit és irányzatait, mint az INQUA Löszbizottságának másfél évtizeden át elnöke és vezetője módomban volt áttekinteni és befolyásolni, a hazai löszkutatást pedig a nemzetközi élvonalban tartani. Ez nyilvánult többek között abban is, hogy a löszprobléma általános és összefoglaló szintézisét a Geomorfológiai Enciklopédia és az Encyclopaedia Britannica felkérésére, nemzetközileg mértékadó művekben fejthettük ki (PÉCSI M. 1968a, 1974c). Továbbá az R.W. FAIRBRIDGE által szerkesztett „Benchmark papers in Geology” sorozat 26. és 27. kötetében száz év „mérőöldkő” értékű tanulmányai között PÉCSI M. (1972a, 1976a) két lösztanulmányának reprintjét közlik az Acta Geol. Hung. nyomán. Legutóbb is az FKI munkatársai szerkesztették és adták ki az INQUA hivatalos folyóiratának a Pekingi Kongresszusra készült számát „Loess and Paleoenvironment” címen (PÉCSI M.–LÓCZY D. 1990).

3. A geomorfológiai szintek korrelálása az új geokronológiai skálával

1. A teraszok és más geomorfológiai szintek korának pontosítása a negyedidőszak kitágított időkeretében is az eseménytörténet egyes állomásait rögzítheti, ezért az FKI geomorfológiai munkacsoportjában célul tűztük ki az említett szintek korának újabb módszerekkel való meghatározását, amivel egy geokronológiai skála vázának domborzati formák képződésével való korrelálását érhetjük el.

A hazai teraszok abszolút korának a meghatározását és valamely abszolút koradatokkal rendelkező időskálával való korrelálását (paleomágneses, klímátörténeti skála, oxigén izotóp sztratiográfia) a teraszokat befedő édesvízi mészkövek segítségével sikerült megközelíteni. Az édesvízi mészkövek abszolút korának meghatározására ugyanis Th/U, ESR és paleomágneses módszerek is alkalmazhatók.

Abból a megfigyelési tapasztalatból indultunk ki, hogy a teraszkvacsokra települő édesvízi mészkövek a kutatott terület völgyszakaszain általában az ártéren kilépő karsztforrások szintjében, a helyi erózióbázishoz kötődve képződtek. Vagyis az édesvízi mészkő kötegek az ártéri üledék lerakódását közvetlen követően, helyenként azzal összefogazódva csaknem egyidőben képződtek. E munkahipotézis alkalmazását lényegében nem befolyásolja az sem, hogy egyes hosszú ideig működő

bővízű forrásokban az édesvízi mészkő összlet tetarátaszerű felhalmozódást mutat. Adatokat találtunk arra nézve is, hogy az édesvízi mészkő képződése hosszabb-rövidebb időre megszakadt, majd ismét lényegében az adott szintben folytatódott.

A Thorium/Uranium és az ESR abszolút kormeghatározó módszer az édesvízi mészkövek datálására (kb. az utolsó félmillió évre) alkalmazható. Több külföldi laboratórium közreműködésével sikerült néhány szelvényben a Duna ill. mellékfolyói teraszaira települt édesvízi mészkő abszolút korát meghatározni (PÉCSI M. 1973, 1990a; HENNIG, G.J. és mtsai 1983; PÉCSI M.–SCHEUER GY.–SCHWEITZER F. 1988; SCHWEITZER F.–SCHEUER GY. 1988).

2. A korábban gyűjtőfogalommal városi terasznak (II. sz.) nevezett szintet három alacsony teraszra különítettük (I.b., II.a., II.b. jelzéssel). Az I.b. kavics szintben talált fatörzsmaradvány C^{14} módszerrel vizsgálva 11–12 ezer évesnek bizonyult, a II.a. teraszt befedő édesvízi mészkő kontamináltsága miatt nem volt alkalmas datálásra, a II.b. teraszra települő édesvízi mészkő kora Th/U és ESR eljárással mérve 100–130 ezer év (R–W és W_1).

Az ún. középső teraszokat fedő édesvízi mészkövek – hasonló abszolút kronológiai módszerrel vizsgálva – a III.a. esetében 135 ezer, a III.b. esetében pedig 190–250 ezer évesnek bizonyultak. A IV. sz. terasz édesvízi mészköveinek korát 350–400 ezer évben határoztuk meg (pl. a Budai Várhegy esetében). E terasz kavicsok felhalmozódásának a kora természetesen a fenti adatoknál valamivel idősebb lehet, de a paleomágneses vizsgálatok alapján is úgy tűnik, hogy a IV. sz. terasz – a Gerecse peremén – sem idősebb 0,7 M évnél.

Az V. sz. Duna-teraszra települő édesvízi mészkő képződésének kezdete paleomágneses vizsgálatok szerint már valamivel a Jaramilló esemény előtt (0,96 M év) megkezdődött, így a terasz kavics felhalmozódása kb. 1 M évvel napjaink előtt már folyamatban volt.

Vértesszőlősnél az Általér V. sz. teraszán települő kb. 10 m vastag édesvízi mészkőbe zárva alsópaleolit ősemberi kultúra maradványait fedeztük fel (PÉCSI M. 1973). A leleteket magába záró édesvízi mészkő abszolút korának a meghatározására több külföldi laboratórium közreműködését is igénybevéttük PÉCSI M. 1990a). A kapott eredményeket összegezve megállapítható, hogy a Duna mellékvizének, az Általérnek V. teraszát befedő édesvízi mészkőnek a kora a paleomágneses vizsgálatok szerint 0,7 M évnél fiatalabb, a Th/U és ESR vizsgálati eredmények szerint a nem kontaminált édesvízi mészkő kora 330–350 ezer évnél idősebb lehet. Úgy tűnik, hogy a Duna mellékvizeinek (relatív) hasonló számú, ill. sorrendű teraszán települő édesvízi mészköveknek (ill. maguknak a teraszoknak) a kora egy teraszképződési fázissal fiatalabb, mint a Duna völgyéhez tartozóké.

A VI. és VII. jelzésű szinteket a Matuyama paleomágneses korszakhoz tartozó édesvízi mészkőrétegek fedik. A VII. szinten lévő édesvízi mészkőben feltehetően a Jaramilló eseményt regisztrálták MÁRTON P. elemzése, ahol a travertino összletet egy vörösagyagos talajképződemény osztja meg, melyből gazdag felsővillányi (kislán-gi) fauna került elő. Ezeknek az édesvízi mészköveknek az abszolút korát kb. 1,4 és 1,8 M évesnek kalkuláltuk a kapott adatok alapján (PÉCSI M.–SCHWEITZER F.–SCHEUER GY. 1988). A vastag édesvízi mészkő alá temetett kavicsok ez esetben a fedőnél lényegesen idősebbek is lehetnek, mint a felsőpannóniai delta kavicsok, ill. mint a VIII., IX., IX.a. szintek kavicsai (részben pliocén hegyláb felszíni, részben delta kavicsok).

3. A X., X.a. és XI. sz.-mal jelzett geomorfológiai szinteket vastagpados édesvízi mészkővel borított felsőmiocén (pannon–pontusi) tengerparti teraszoknak tartjuk. A X. szintet fedő édesvízi mészkőben *Unio wetzleri* kagylók tömegesen fordulnak elő, amelyek korát a legfelső pontusi (pannon) emeletbe soroltuk (l. még a Dunántúli-középhegység A) kötetének 13. ábráját is).

A felsőmiocén delta szerkezetű kavicsokat nem csak a Gerecsében, hanem a Pesti-síkság magasabb É-i peremén – Fót–Mogyoród–Kistarcsa–Rákosliget – új keletű kavicsbányákban is feltárták, a pliocén hordalékkúp-teraszok mellett, ill. azok alá települve.

Ezeket a körülményeket figyelembe véve és más újabb adatokat értékelve a Duna áttörése a Magyar-középhegységen keresztül nem a pliocén–pleisztocén határán kezdődött, mint ahogy azt a korábbi vizsgálati adatok alapján feltételeztük (PÉCSI M. 1959 és mások), hanem ez a folyamat már a felsőmiocénben megkezdődhetett. E következtetés levonásához a bizonyító tényeket az elmúlt két évtized részletes földtani és geomorfológiai térképezései szolgáltatták, az újabb bizonyítékok pedig SCHWEITZER F. célirányított speciális vizsgálatai nyomán kezdtek gyarapodni.

4. Az FKI-ban végzett negyedkorkutatásokat és azok eredményeit igyekeztünk a hazai és külföldi földtörténet-specialisták tapasztalataival is összevetni és vélemény-cserével finomítani. Ilyen törekvést szolgált KRETZOI M.–PÉCSI M. (1982) együttműködése a Pannóniai-medence pliocén és pleisztocén időszakának tagolására. Megkíséreltük a főbb biosztratigráfiai fauna fejlődési szakaszokat korrelálni a geomorfológiai szintekkel, ill. az azokon fellelt életmaradványokkal. Az időskálán a paleomágnese zónák és események nincsenek feltüntetve, de az elemzett képződmények és formák korát azokhoz igazítottuk. A pannóniai formációkat még a hagyománynak megfelelően a pliocénhez soroltuk. Ma már a mio–pliocén határt kb. 5,4 M, az N/Q határt 2,4, ill. hivatalosan 1,8 M évnék vesszük. Az utóbbi szerinti és újabban gyakran használt, a paleomágnese skálával is korreláló korbeosztást alkalmazva datáltuk és soroltuk be a Dunántúli-középhegység geomorfológiai szintjeit, amelyek a késő neogén és negyedidőszak alatt képződtek. Mindezek értelmezését szövegesen a Dunántúli-középhegység tájmonográfia 5. kötetében és annak 8–11. táblázataiban tettük közzé a hazai föld kialakulását vizsgálók és oktatók számára.

Az itt közreadott geomorfológiai és geológiai képződmények korrelációja – bár bizonyos kompromisszumokkal – visszatükrözi a témakör hazai szakértőinek legújabb eredményeit és a Kárpát-medence és környéke régiójára vonatkozóan nemzetközileg is alkalmazott földtörténeti időskálát (SÁG L.–PÉCSI M. 1987; PÉCSI M.–SCHEUER GY. és mtsai 1985).

A társadalom teljes földrajzi környezetének értelmezése

E fejezet látszólag nem tartozik a tanulmány témaköréhez, tartalmilag tekintve azonban úgy érzem, a földrajzi szemlélethez és az intézet tevékenységének ismertetéséhez szorosan kapcsolódik.

A domborzat állagának és változásának vizsgálatában – mint azt kifejtettük – az éghajlati geomorfológiai szemlélet domináns szerepet játszott. Ez az irányzat rávezetett arra, hogy a felszíni formák alakításában a természetföldrajzi tényezők

mindegyikét és azok összességét kell elemezni és figyelembe venni. De ezen túlmenően az is világossá vált, hogy nem csak a természetföldrajzi környezet tényezői hatnak a domborzati formák alakulására és állagára, hanem a földhasználaton keresztül az emberi tevékenység legkülönbözőbb folyamatai is. Vagyis ha a földrajzi környezet valamely fontos alkotóját – pl. a domborzatot – vizsgáljuk állapotváltozása vagy fejlődési tendenciája szerint, akkor figyelmet kell fordítani a földrajzi környezet más egyéb alkotó tényezőire – így az egész rendszerre – is (PÉCSI M. 1974b, 1979a,b). Enélkül megismerésünk hiányos marad pl. a földhasználat, ill. annak potenciálja értékelése szempontjából is.

Ésszerűnek tartottuk egyrészt azt, hogy a természeti környezetet alkotó minden más tényező vizsgálatánál is érvényes lehet ez az elv, másrészt újabban sok esetben igény merült fel arra, hogy az ember földrajzi környezetének, vagy környezeté egy részének állapotát, változását teljességében értelmezzük. Ennek kapcsán – újólaj – értelmeztük és megfogalmaztuk a *teljes földrajzi környezet* fogalmát és tartalmát, melynek lényegét abban láttuk, hogy „az emberi környezetet nem csak a bennünket körülvevő élő és holt természeti anyagok, a földi szubsztrátum és az abban végbemenő folyamatok képezik, hanem a környezethez tartozik a társadalmi-gazdasági tevékenység összhatása, valamennyi létesítményével együtt. A környezet tehát a természeti és társadalmi közegek és folyamatok kölcsönhatásainak eredményeként alakult ki és fejlődik tovább” (PÉCSI M. 1974b).

Az ilyen módon értelmezett teljes földrajzi környezet tényezőit négy különböző alrendszerbe csoportosítottuk:

1. természeti környezet (geoszféra, ökoszféra)
2. mesterséges környezet (átalakított természet)
3. társadalmi-gazdasági környezet (termelő szféra)
4. politikai-kulturális környezet (fogyasztási szféra)

Több alkalommal és helyen kifejtettük (PÉCSI M. 1979a,b, 1984c; PÉCSI M.–RÉTVÁRI L. 1981; PÉCSI M.–STEFANOVITS P.–MARTOS F. 1980), hogy a földrajzi környezeti tényezők egymásrahatásainak embercentrikus felmérése – a környezeti hatás felmérés – az ésszerű környezethasználat tudományos megalapozása, a jó gazdasági döntések meghozatala érdekében nélkülözhetetlen. A földrajzi környezet ilyen teljes körű kutatásának elvi-módszertani kidolgozását kezdeményeztük és ösztönöztük, alkalmazásának első részeredményei a környezettanulmányokban és tájmonográfiáinkban már jelentkeztek.

Az itt is ismételten hangsúlyoznunk kell, hogy a földrajzi környezet ilyen teljes körű állapotának, integrált potenciáljának a felméréséhez, értékeléséhez a földrajzi kutatások teljes tárháza sem elegendő, ehhez sok más, a környezettel foglalkozó tudomány hozzájárulása szükséges, a földrajzi környezetkutatás rendszerelvűségeinek figyelembevételével. A földrajz közreműködése azonban a teljes földrajzi környezet vizsgálatában, ezen belül a környezeti hatásfelmérés procedurájában nem nélkülözhető.

Az FKI szerepe a hazai geomorfológiai és negyedkorkutatások szervezésében, eredményeinek publikálásában

Az Intézet alapítási feladatkörének megfelelően nem csak saját kutatási eredményeit tette közzé magyar- és idegennyelvű sorozataiban és alkalmi kiadványokban (I. FKI kiadványok e kötet végén), hanem különösen a geomorfológiai és a negyedkorkutatás köréből más magyar és külföldi intézményekben dolgozó szakértők kutatáseredményeit is, főként olyanokat, amelyeket hazai, ill. nemzetközi szakrendezvények, egyezményes kutatások során értünk el.

Rendszeresen szerkesztettünk és publikáltunk olyan kiadványokat is, amelyekkel a nemzetközi kongresszusok, konferenciák által ösztönzött súlyponti kutatások magyarországi eredményeiről adtunk számot. Az Intézet más hazai műhelyek szakembereit is bevonva, számos nemzetközi együttműködést szervezett, konferenciákat rendezett és idegen nyelven közzétette ezek előadásait. Egyes, nemzetközi bizottságokban kifejtett vezető tevékenységünk eredményeként több esetben kaptunk felkérést, ill. vállalkoztunk arra is, hogy bizottsági rendezvények előadásait az Intézetünk publikálja. Ezek alapján kaptunk lehetőséget arra is, hogy magyar és külföldi specialisták kutatáseredményeiből válogatva nemzetközi folyóiratok (Catena, Geo-Journal, Quaternary International) alkalmi számait Intézetünk néhány munkatársa szerkeszthette meg. Legjelentősebb sikerét az Intézet Magyarország Nemzeti Atlaszának elkészítésén kívül – az INQUA két nemzetközi munkabizottságában végzett évtizedes közreműködésünk nyomán – az „Atlas of Paleoclimates and Paleoenvironments of the Northern Hemisphere (Late Pleistocene–Holocene) atlaszmű kiadásával érte el.

Az Intézet kezdeményezte és szervezte meg a magyar geomorfológiai műhelyekben folyó kutatások történetének angol nyelvű publikálását nemzetközi kiadványban (LÓCZY D.–PÉCSI M. 1989; PÉCSI M.–LÓCZY D. és mtsai 1992. *History of World Geomorphology*. Elsevier. In press).

Beszámolóinkban tömören ismertetett tevékenységünk eredményeiért nem kevés hazai elismerést is kaptunk kitüntetések (Akadémiai díj, Állami díj, Széchenyi Díj, Kőrösi Csoma S. és Lóczy L. emlékérmek) és értékelő recenziók formájában. Szerepünket a szakma nemzetközi tudományos fórumai és folyóiratai több alkalommal is pozitívan nyugtázták. Az Intézet egyes geomorfológusait nemzetközi bizottságok munkájába tisztségviselőnek, tagnak, ill. levelező tagnak választották be. E sorok íróját nyolc külföldi földrajzi társaság, négy tudományos akadémia levelező, ill. tiszteleti tagjává választotta, továbbá öt nemzetközi folyóirat kérte fel szerkesztőbizottságában való közreműködésre.

Befejezésül szabad legyen értékelni az Intézet szerepét a geomorfológiai és a negyedkorkutatások eredményeinek nemzetközi körökben való terjesztésében. Ennek érzékeltetésére álljon itt néhány sor A. CHRISTOFOLETTI (1990) brazil geográfus recenziós cikkéből:⁴ „A kötetek válogatott tanulmányokat foglalnak egybe, melyek a

⁴ PÉCSI, M.–FRENCH, H.M. (eds.) 1987. Loess and periglacial phenomena. – Symposium of the INQUA Commission on Loess. (Studies in Geography in Hungary 20.) Akad. Kiadó, Bp. 311 p.

PÉCSI, M.–VELICHKO, A.A. (eds.) 1987. Paleogeography and loess. Pleistocene climatic and environmental reconstructions. (Studies in Geography in Hungary 21.) Akad. Kiadó, Bp. 156 p.

PÉCSI, M.–STARKEL, L. (eds.) 1988. Paleogeography of Carpathian regions. Proceedings of the 4th British-

nemzetközi negyedkorkutatásban elért eredményeket, valamint a magyar tudósok kutatásait tükrözik. Ki kell emelni és hangsúlyozni az FKI szerepét a szemináriumok és szimpóziumok szervezésében, melyeken a magyar és több más ország kutatói vettek részt. Nagyra kell értékelni PÉCSI Mártonnak, a tudomány aktív művelőjének kiemelkedő szerkesztői tevékenységét, aki a kötetek megszerkesztésével elkötelezte magát a negyedkorkutatás ügye mellett!”

Beszámolónk – ezt hangsúlyoznunk kell – nem teljes, nincs is módunk e helyen a teljességre törekedni. A felsorolt eredmények viszont egyértelműen bizonyítják, hogy az Intézetünkben több évtizede folyó geomorfológiai kutatásokat mind a hazai, mind a nemzetközi tudományos élet nagyra értékeli s eredményeit ma is kiemelkedőnek tartja. Nem szabad megfeledkeznünk arról sem, hogy ezen eredmények mögött számos munkatársunk fáradságos munkája, a hazai földrajztudomány érdekében évtizedeken át végzett áldozatos tevékenysége áll, amelyért mindannyian köszönettel tartozunk!

IRODALOM

- ARIAS, C.–AZZAROLI, A.–BIGAZZI, G.–BONADONNA, F. 1980. Magnetostratigraphy and Pliocene–Pleistocene boundary. – *Quaternary Research*, 13. pp. 55–74.
- ÁDÁM L. 1964. A Szekszárdi-dombvidék kialakulása és morfológiája. – Akad. Kiadó, Bp. Földr. Tanulm. 2. 84 p.
- ÁDÁM L. 1969. A Tolnai-dombság kialakulása és felszínalakulása. – Akad. Kiadó, Bp. Földr. Tanulm. 10. 186 p.
- ÁDÁM L. 1972. Geomorfológiai viszonyok. Ma: 1:100 000. – A Velencei-tó és vízgyűjtője. VITUKI, Bp. 2. sz. lap. Vízrajzi Atlasz sorozat 12.
- ÁDÁM L.–MAROSI S.–SZILÁRD J. 1954. A paksi löszfeltárás. – *Földr. Közlem.* 2. 3. pp. 239–254.
- ÁDÁM L.–MAROSI S.–SZILÁRD J. 1959. A Mezőföld természeti földrajza. – Földr. Monográfiák 2.) Akad. K. Bp. 514 p.
- ÁDÁM L.–PÉCSI M. (szerk.) 1985. Mérnökgeomorfológiai térképezés. – *Elmélet–Módszer–Gyakorlat* 33. MTA FKI, Bp. 189 p.
- BACSAK, GY. 1942. Die Wirkung der skandinavischen Vereisung auf die Periglazialzone. – Bp. 86 p.
- BUCZKÓ E. 1967. A Pécsely–Balatonszőlősi-medence 1:10 000 ma. geomorfológiai térképének magyarázója. – *Földr. Ért.* 16. 3. pp. 339–353.
- BULLA B. 1954a. Általános természeti földrajz. – Egyetemi tankönyv. 1–2. Tankönyvkiadó, Bp. 390 p.
- BULLA B. 1954b. A klimatikus morfológia területi rendszere. – *Az MTA II. Oszt. Közl.* 2. 1. pp. 1–10.
- BULLA B. 1956. Folyóteraszproblémák. – *Földr. Közl.* 4. 2. pp. 121–141.
- BULLA B. 1958. Néhány megjegyzés a tönkfelzsinék kialakulásának kérdésében. – *Földr. Ért.* 7. 3. pp. 257–274.
- BULLA B. 1962. Magyarország természeti földrajza. – Tankönyvkiadó, Bp. 423 p.
- BULLA B. 1968. Válogatott természetföldrajzi tanulmányok. – Szerk. MAROSI S. Akad. Kiadó, Bp. 143 p.
-
- Hungarian Geographical Seminar. (Theory–Methodology–Practice 47.) MTA FKI, Bp. 191 p.
- PÉCSI, M. (ed.) 1987. Pleistocene environment in Hungary. (Theory–Methodology–Practice 42.) MTA FKI, Bp. 237 p.
- PÉCSI, M.–KORDOS, L. (eds.) 1987. Holocene environment in Hungary. (Theory–Methodology–Practice 41.) MTA FKI, Bp. 150 p.

- BÜDEL, J. 1951. Die Klimazonen des Eiszeitalters. – *Eiszeitalter und Gegenwart* 1. pp. 16–26.
- CHEN, ZH. 1985. Geomorphological Map of China and its adjacent area (1:400 000). – Nanjing Inst. of Geogr. and Limnol., Acad. Sinica China.
- CHOLNOKY J. 1926. A földfelszínformák ismerete (Morfológia). – Egyetemi Nyomda, Bp. 296 p.
- CHRISTOFFOLETTI, A. 1990. Resenha bibliográfica: PÉCSI, M.–FRENCH, H. M. (eds.): 1987. Loess and periglacial phenomena. – Geogr. Research Inst. Hung. Acad. Sci., Bp., PÉCSI, M.–VELICHKO, A. A. (eds.): 1987. Paleogeography and loess. – Geogr. Research Inst. Hung. Acad. Sci., Bp., PÉCSI, M.–STARKEL, L. (eds.): 1988. Paleogeography of Carpathian regions. – Geogr. Research Inst. Hung. Acad. Sci., Bp., PÉCSI, M. (ed.): 1987. Pleistocene environment in Hungary. – Geogr. Research Inst. Hung. Acad. Sci., Bp., PÉCSI, M.–KORDOS, L. (eds.): Holocene environment in Hungary. – Geogr. Research Inst. Hung. Acad. Sci., Bp. 1987. = *Geociencias*, Sao Paulo. 9. pp. 213–216.
- DAVIS, W.M. 1906. Geographical Essays. – Ginn, Boston. Új kiadás 1954, Dover, New York, 777 p.
- FRENZEL, B.–PÉCSI, M.–VELICHKO, A.A. (eds) 1992. Paleoclimatic and Paleoenvironmental Reconstructions of the Northern Hemisphere (Late Pleistocene–Holocene). – Geogr. Res. Inst. HAS and Gustav Fischer Verlag, Budapest–Stuttgart, 35 maps and 65 pages explanatory notes.
- GÁBRIS Gy. 1981. A Kárpát-Balkán terület 1:2 000 000 méretarányú geomorfológiai térképe. – *Földr. Közl.* 29. (105.) pp. 76–78.
- GILEWSKA, S. 1980. The Danubian Countries: an exemplary geomorphological map. – *Zeitschrift für Geomorphologie* 24. 2. pp. 247–253.
- GÓCZÁN L.–PÉCSI M.–LÓCZY D. 1984. A természeti környezet tényezőinek relatív értékelése. – *Elmélet–Módszer–Gyakorlat* 31. MTA FKI, Bp. 95 p.
- HENNIG, G.J.–GRÜN, R.–BRUNNACKER, K.–PÉCSI M. 1983. Th–230/U–234 sowie ESR–Altersbestimmungen einiger Travertine in Ungarn. – *Eiszeitalter u. Gegenwart* 33. pp. 9–19.
- JAKUCS P.–KERESZTESI Z.–MAROSI S.–PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1989. Tájépusok. Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Váll. Bp. pp. 90–91. + 320.
- JUHÁSZ Á. 1983. Az Északi-Bakony előtere és a Pannonhalmi-dombság domborzata. – *Földr. Ért.* 32. 3–4. pp. 421–432.
- JUHÁSZ Á. 1988. A Bakonyvidék. – In: A Dunántúli-középhegység (B). Magyarország tájféldrajza 6. Akad. Kiadó, Bp. pp. 11–101.
- KAISER M. 1967. A Zsámbéki-medence 1:25 000-es ma. geomorfológiai térképének magyarázója. – *Földr. Ért.* 16. 3. pp. 355–372.
- KRETZOI M. 1953. A negyedkor tagolása gerinces-fauna alapján. (Quaternary geology and the Vertebrate fauna). – *Acta Geol. Hung.* 2. 1–2. pp. 67–76.
- KRETZOI M. 1969. A magyarországi quarter és pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. – *Földr. Közl.* 17. (93.), 3, pp. 179–198 (magy.), pp. 198–204 (ang.)
- KRETZOI M.–PÉCSI M. 1982. A Pannóniai-medence pliocén és pleisztocén időszakának tagolása. – *Földr. Közl.* 30. (106.) 4. pp. 300–326.
- LÁNG S. 1955. A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza. – *Földrajzi Monográfiák* 1. Akad. Kiadó, Bp. 512 p.
- LOUIS, H. 1968. Allgemeine Geomorphologie 3. neue bearb. u. stark erweiterte Aufl. – Berlin, Walter de Gruyter und Co. 522 p.
- LÓCZY, D.–PÉCSI, M. 1989. Geomorphology in Hungary. – In: History of geomorphology. Transactions. Japanese Geomorphological Union. Vol. 10-B. Kyoto, Kyoto University, pp. 103–107.
- LÓCZY L. id. 1913a. A Balaton környékének geológiai képződményei és ezeknek vidékek szerinti telepedése. – *A Balaton Tud. Tanulm. Eredm.* 1 (1) 1. szakasz, pp. 1–17.
- LÓCZY L. id. 1913b. A Balaton környékének geomorfológiája. – *Term.tud. Közl.* 45. (pótfüzet) pp. 1–17.
- MAROSI S. 1963. Vita dr. Székely András: A Mátra és környezetének kialakulása és felszíni formái c. kandidátusi értekezéséről. – *Földr. Ért.* 12. 1. pp. 99–118.
- MAROSI S. 1965. A deráziós völgyekről. – *Földr. Ért.* 14. 2. pp. 229–242.

- MAROSI S. 1968. A Marcali-hát geomorfológiája. – Földr. Ért. 17. 2. pp. 185–210.
- MAROSI S. 1970. Belső-Somogy kialakulása és felszínalakata. – Földr. Tanulm. 11. Akad. Kiadó, Bp. 169 p.
- MAROSI S. 1981. Táj és környezet. – Földr. Ért. 30. 1. pp. 59–72.
- MAROSI S. 1985. Táj kutatási irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények különböző nagyságú és adottságú hazai típusú területeken. – Elmélet–Módszer–Gyakorlat 35. MTA FKI, Bp. 119 p.
- MAROSI S.–SZILÁRD J. 1969. A lejtőfejlődés néhány kérdése a talajképződés és a talajpusztulás tükrében. – Földr. Ért. 18. 1. pp. 53–68.
- MAROSI S.–SZILÁRD J. 1971. A Külső-Somogyi-dombság északnyugati részéről szerkesztett 1:100 000-es ma. geomorfológiai térkép és magyarázója. – Földr. Ért. 20. 2. pp. 105–120.
- MEZŐSI G. 1985. A természeti környezet potenciáljának felmérése a Sajó-Bódva köze példáján. – Elmélet–Módszer–Gyakorlat 36. MTA FKI, Bp. 216 p.
- MICZEK GY. 1980. A Kárpát-Balkán terület geomorfológiai térképe. – Földr. Ért. 29. 2–3. pp. 249–250.
- PENCK, W. 1953. Morphological Analysis of Landforms. – London, Macmillan and Co. 429 p.
- PÉCSI M. 1956. Újabb völgyfejlődéstörténeti és morfológiai adatok a Duna-völgy Pozsony (Bratislava)–Budapest közötti szakaszáról. – Földr. Ért. 5. 1. pp. 21–41.
- PÉCSI, M. 1958. Das Ausmass der quartären tektonischen Bewegungen im ungarischen Abschnitt der Donautales. – Petermanns Geogr. Mitt. 102. pp. 274–280.
- PÉCSI M. 1959. A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakata. – Földrajzi Monográfiák 3. Akad. Kiadó, Bp. 345 p.
- PÉCSI, M. 1960. Der Schuttkegel der Donau auf der Grossen Ungarischen Tiefebene. – Ann. Univ. Sci. Bp. R. Eötvös nom. Sect. Geol. 3. pp. 103–134.
- PÉCSI M. 1961a. A periglaciális talajfagyjelenségek főbb típusai Magyarországon. – Földr. Közl. 9. (85.) 1. pp. 1–24.
- PÉCSI M. 1961b. Vita dr. Pinczés Zoltán: „A Zempléni-hegység déli részének természeti földrajza” c. kandidátusi értekezéséről. Opponensi vélemény. – Földr. Ért. 10. 4. pp. 482–483.
- PÉCSI M. 1962a. A magyarországi pleisztocén kori lejtős üledékek és kialakulásuk. – Földr. Ért. 11. 1. pp. 19–39.
- PÉCSI M. 1962b. Tíz év természeti földrajzi kutatásai. – Földr. Ért. 11. 3. pp. 305–336.
- PÉCSI M. 1963a. A magyarországi geomorfológiai térképezés az elmélet és a gyakorlat szolgálatában. – Földr. Közl. 11. (87.) 4. pp. 289–299.
- PÉCSI, M. 1963b. Die periglazialen Erscheinungen in Ungarn. – Petermanns Geogr. Mitt. 107. 3. pp. 161–182.
- PÉCSI M. 1963c. Hegylábi (pediment) felszín magyarországi középhegységekben. – Földr. Közl. 11. (87.) 3. pp. 195–212.
- PÉCSI M. 1963d. Vita dr. Székely András: „A Mátra és környezetének kialakulása és felszíni formái” c. kandidátusi értekezéséről. Opponensi vélemény. – Földr. Ért. 12. 1. pp. 105–109.
- PÉCSI M. (szerk.) és mtsai 1963. Magyarország részletes geomorfológiai térképeinek jelkulcsa. – MTA Földrajztud. Kutatócso. Bp. 24 p.
- PÉCSI M. 1964a. A magyar középhegységek geomorfológiai kutatásainak legújabb kérdései. – Földr. Ért. 13. 1. pp. 1–29.
- PÉCSI M. 1964b. A magyarországi szerkezeti talajok kronológiai kérdései. – Földr. Ért. 13. 2. pp. 141–156.
- PÉCSI M. 1965. A Kárpát-medence beli löszök, löszszerű üledékek típusai és litostratigráfiai beosztásuk. – Földr. Közl. 13. (89.) 4. pp. 305–323. (német), pp. 324–356. (magyar)
- PÉCSI, M. 1966. Landscape sculpture by Pleistocene cryogenetic processes in Hungary. – Acta Geologica 10. 3–4. pp. 397–406.
- PÉCSI M. 1967a. A földfelszíni külső (exogén) folyamatok osztályozása és nevezéktani értelmezése. – Földr. Közl. 15. (91.) 3. pp. 199–210.
- PÉCSI M. 1967b. Új tematikus földrajzi térképek. – MTA Föld- és Bányászati Tud. Oszt. Közlem. 1. 1–2. pp. 127–139.

- PÉCSI, M. 1968a. Loess. – Encyclopedia of Geomorphology. New York, Amsterdam, London. Reinhold Book Corporation, pp. 674–678.
- PÉCSI, M. 1968b. Denudational levels of the Hungarian Middle Mountains with special regard to pediment formation. – The geomorphological and nomenclature problems of the denudation features of middle mountains and their pediments. Symp. Bp. Hung. Acad. of Sci. Inst. of Geogr. pp. 24–36.
- PÉCSI M. 1969a. A Balaton tágabb környékének geomorfológiai térképe. Kísérlet Magyarország áttekintő (1:300 000-es) geomorfológiai falitérképének elkészítéséhez. – Földr. Közl. 17. (93.) 2. pp. 101–112.
- PÉCSI, M. 1969b. The clarification of some terms used in geomorphology. – Research problems in Hungarian applied geography. Studies in Geography in Hungary 5. Akad. Kiadó, Bp. pp. 125–137.
- PÉCSI, M. 1969c. Genetic classification of slope sediments. – Biuletyn Peryglacjalny 18. Lodz. pp. 15–27.
- PÉCSIM. 1969d. A hegységek és elterük lepusztulásformáinak kutatásáról rendezett nemzetközi szimpózium főbb eredményei. – MTA Föld- és Bányászati Tud. Oszt. Közlem. 2. pp. 319–321.
- PÉCSI, M. 1970a. Geomorphological regions of Hungary. – Studies in Geography in Hungary 6. Akad. Kiadó, Bp. 45 p.
- PÉCSI M. 1970b. A mérnöki geomorfológia problematikája. – Földr. Ért. 19. 4. pp. 369–380.
- PÉCSI, M. 1970c. Problematika inzhenernoj geomorfologii. – Geomorfologija, 4. Moskva. pp. 18–26.
- PÉCSI, M. 1970d. Surfaces of planation in the Hungarian mountains and their bearing on pedimentation. – 21st Intern. Geogr. Congress. India. Proc. of Sym. on erosion surfaces. Ranchi, Calcutta. pp. 33–39.
- PÉCSI, M. 1970e. Surfaces of planation in the Hungarian mountains and their relevance to pedimentation. – Studies in Geography in Hungary 8. Akad. Kiadó, Bp. pp. 29–40.
- PÉCSI M. 1971. Geomorfológia mérnökök számára. A felszínformáló exogén erők dinamikája. – Tankönyvkiadó, Bp. BME Építőmérnöki Kar, Szakmérnöki Tagozat. BME Továbbképző Intézetének kiadványa. 243 p.
- PÉCSI, M. 1972a. Scientific and practical significance of loess research. – Acta Geologica 16. 4. pp. 317–328. Reprinted 1975 in Benchmark Papers in Geology 26. In: SMALLEY, I.J. (ed.) Loess litology and Genesis. – Dowden, Hutchinson and Ross, Stroudsburg, Pennsylvania, USA. pp. 251–264.
- PÉCSI M. 1972b. A (természeti) környezetkutatás földrajzi problémái. – Geonómia és Bányászat. MTA X. Oszt. Közlem. 5. 3–4. pp. 257–266.
- PÉCSI, M. 1972c. The Symposium about „Problems of relief planation”. – Noticia Geomorph. Campinas, Buenos Aires. 12. pp. 55–58.
- PÉCSI M. 1972d. (szerk.) Magyarország geomorfológiai térképe (1:500 000). 84x119 cm. Kartográfiai Váll. Bp.
- PÉCSI, M. 1973. Geomorphological position and absolute age of the lower Paleolithic site at Vértesszőlős, Hungary. A vértesszőlősi ópaleolit ősember telephelyének geomorfológiai helyzete és abszolút kora. – Földr. Közl. 21. (97.) 2. pp. 109–115. (ang.), pp. 115–119. (magyar).
- PÉCSI M. 1974a. A Budai-hegység geomorfológiai kialakulása, tekintettel hegytípusaira. – Földr. Ért. 23. 2. pp. 181–192.
- PÉCSI M. 1974b. A környezetpotenciál integrált földtudományi értékelése. – Geonómia és Bányászat. MTA X. Oszt. Közlem. 7. 3–4. pp. 193–198.
- PÉCSI, M. 1974c. Loess. – Encyclopedia Britannica. Macropaedia 11. Chicago–London etc. W. Benton and H. Meningway Benton. pp. 24–28.
- PÉCSI M. 1975a. Geomorfológia. – MÁFI, Bp. UNESCO Nemzetközi Mérnökgeológiai Továbbképző tanfolyam. 252 p.
- PÉCSI M. 1975b. A magyarországi löszszelvények litosztratigráfiai tagolása. – Földr. Közl. 23. (99.) 3–4. pp. 217–230.
- PÉCSI, M. 1976a. Genetic classification of the deposits constituting the loess profiles of Hungary. – Periglacial processes. Stroudsburg. Dowden, Hutchinson and Ross. Benchmark Papers in Geology. 27. pp. 337–387.
- PÉCSI M. 1976b. Magyarország geomorfológiai térképei. The geomorphological map of Hungary. 1:500 000. Legend. – Földr. Közl. 24. (100.) 1–2. pp. 34–41. (magyar), pp. 42–44. (ang.).

- PÉCSI, M. 1977a. Geomorphological map of the Carpathian and Balkan regions (1:1 000 000) + Part of the 1:1 000 000 scale geomorphological map of the Carpathian region. (Map.) – *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*. 11. Krakow. pp. 3–31.
- PÉCSI M. 1977b. A hazai és európai löszképződmények paleogeográfiai kutatása és összehasonlítása. – *Geonómia és Bányászat*. MTA X. Oszt. Közlem. 10. 3–4. pp. 183–221.
- PÉCSI, M. 1978. Geomorphologie. Geomorphology. Géomorphologie. Geomorfologija. M. 1:2 000 000. Fachliche Beratung: BOGNÁR, A–DEMEK, J.–FINK, J. et al. Datenerhebung und Manuskriptreinzzeichnung: BAUKÓ, T.–KERESZTESI, Zs.–KERESZTESI, Z.–TIDERLE, R. Wien, 1978. Deuticke. Atlas der Donauländer 132 p.
- PÉCSI M. 1979a. A földrajzi környezet új szemléletű értelmezése és értékelése. – *Földr. Közlem.* 27. (103.) 1–3. pp. 17–27.
- PÉCSI M. 1979b. A földrajzi környezet új szemléletű regionális vizsgálata. – *Geonómia és Bányászat*. MTA X. Oszt. Közlem. 12. 1–3. pp. 163–176.
- PÉCSI M. (ed.) 1979. *Studies on Loess*. – *Acta Geol. Hung. Akad. Kiadó*, Bp. 555 p.
- PÉCSI, M. 1980. Erläuterung zur geomorphologischen Karte des „Atlases der Donauländer“. – *Österreichische Osthefte*. 22. 2. pp. 141–167.
- PÉCSI M. 1982. Természetföldrajzi tájak, tájtypusok, agroökológiai körzetek és a talaj kapcsolata. – *Agrárudományi Közl.* 41. 2. pp. 393–404.
- PÉCSI M. 1983. A Dunántúli-középhegység sásbérc felszínei és a denudációs kronológia. – *Földr. Ért.* 32. 3–4. pp. 504–505.
- PÉCSI M. 1984a. Létezik-e egymillió évesnél idősebb valódi lösz? – *Földr. Ért.* 33. 4. pp. 347–358.
- PÉCSI M. 1984b. Magyarország domborzati formáinak minősítése. – *Földr. Közl.* 32. (108.) 2. pp. 81–94.
- PÉCSI M. 1984c. A földrajzi környezet értelmezése és a környezeti hatások értékelése a gazdaságfejlesztés szolgálatában. – *Földr. Közl.* 32. (108.) 4. pp. 309–313.
- PÉCSI, M. 1985a. Chronostratigraphy of Hungarian loesses and the underlying subaerial formation. – *Loess and the Quaternary. Chinese and Hungarian case studies. Studies in Geography in Hungary* 18. Akad. Kiadó, Bp. pp. 33–49.
- PÉCSI M. 1985b. Domborzatminősítő térképek. – *Mérnökgeomorfológiai térképezés. Elmélet–Módszer–Gyakorlat* 33. MTA FKI, Bp. pp. 7–14.
- PÉCSI M. 1985c. Tájtypusok a Nagyalföldön. – *Földr. Közlem.* 33. (109.) 3. pp. 187–195.
- PÉCSI, M. 1985d. Die tektonische Bedeutung von Terrassendeformationen. – *Geografický Casopis*. 37. 2–3. pp. 252–267.
- PÉCSI, M. (ed.) 1985. *Environmental and dynamic geomorphology. Case studies in Hungary*. – *Studies in Geography in Hungary* 17. Akad. Kiadó, Bp. 220 p.
- PÉCSI, M. 1986a. Mesozoische Rumpffhorste im ungarischen Mittelgebirge. – *Geoökodynamik*. 7. pp. 229–242.
- PÉCSI M. 1986b. A valódi vörös agyag geomorfológiai helyzete és földtani kora a Kárpát-medencében. – *Földr. Ért.* 35. 3–4. pp. 353–362.
- PÉCSI M. 1987a. A kínai löszkutatások legújabb eredményei. – *Földr. Ért.* 36. 1–2. pp. 153–169.
- PÉCSI M. 1987b. Domborzat. – In: A Dunántúli-középhegység, A) Magyarország tájféldrajza 5. Akad. Kiadó, Bp. pp. 140–186.
- PÉCSI M. 1987c. A jégkorszaki krioplanációs-deráziós folyamatok felszínalakító hatása. – In: A Dunántúli-középhegység, A) Magyarország tájféldrajza 5. Természeti adottságok és erőforrások. Akad. Kiadó, Bp. pp. 175–181.
- PÉCSI M. 1987d. Domborzatfejlődés és a geomorfológiai szintek korrelációja. In: A Dunántúli-középhegység, A) Magyarország tájféldrajza 5. Akad. Kiadó, Bp. pp. 131–139.
- PÉCSI M. 1988. Geomorfológiai szintek kora a Magyar-középhegységben. – *Földr. Közl.* 36. (112.) 1–2. pp. 28–41.

- PÉCSI, M. 1990a. Geomorphological position and absolute age of the Vértesszőlős lower paleolithic site. – In: KRETZOI, M.–DOBOSI, V.T. (eds.): Vértesszőlős. Site, man and culture, Akad. Kiadó, Bp. pp. 27–41.
- PÉCSI, M. 1990b. Loess is not just the accumulation of dust. – *Quaternary International*, 7–8. pp. 1–21.
- PÉCSI M. 1991a. Geomorfológia és domborzatminősítés. – *Elmélet–Módszer–Gyakorlat* 53. MTA FKI, Bp. 296 p.
- PÉCSI, M. 1991b. Problems of loess chronology. – *GeoJournal*. 24. 2. pp. 143–150.
- PÉCSI M. 1993. Negyedkor és löszkutatás. – *Elmélet–Módszer–Gyakorlat* 54. Akad. Kiadó, Bp. 375 p.
- PÉCSI M.–BALOGH J.–CSORBA P.–HAHN Gy. 1989. Domborzattípusok. – *Magyarország Nemzeti Atlasza. Kartográfiai Váll.* Bp. pp. 26–27.
- PÉCSI, M.–BULLA, B. 1963. Die geomorphologische Übersichtskarte Ungarns (1:200 000). – *Geogr. Stud.* 46. Inst. of Geogr. of the Polish Acad. of Sci. Warszawa. pp. 33–37.
- PÉCSI, M.–LÓCZY, D. (eds.) 1990. Loess and the Paleoenvironment. – *Quaternary International*, 7–8. 128 p.
- PÉCSI M.–LÓCZY D.–GÁBRIS Gy.–MAROSI S.–MEZŐSI G.–SOMOGYI S.–SZABÓ J. 1992. History of Geomorphology in Hungary. – In: *The evolution of geomorphology*. J. Wiley and Sons, Ltd., in press.
- PÉCSI M.–MAROSI S.–SZILÁRD J. (szerk.) 1958. Budapest természeti képe. – *Budapest Földrajza I.* Akad. Kiadó, Bp. 744 p.
- PÉCSI, M.–PEVZNER, M.A. 1974. Paleomagnetic measurements in the loess sequences at Paks and Dunaföldvár, Hungary. Paleomágneses vizsgálatok a paksi és a dunaföldvári löszösszletekben. – *Földr. Közl.* 22. (98.) 3. pp. 215–219 (ang.), pp. 220–224. (magyar).
- PÉCSI, M.–PÉCSI-DONÁTH, É. 1960. Méthodes de recherche d'histoire de l'évolution de vallées et des terrasses. – *Ann. Univ. Sci. Bp. R. Eötvös nom. Sect. Geol.* 3. pp. 135–169.
- PÉCSI, M.–PÉCSI-DONÁTH, É.–SZEBÉNYI, E.–HAHN, Gy.–SCHWEITZER, F.–PEVZNER, M.A. 1977. Paleogeographical reconstruction of fossil soils in Hungarian loess. A magyarországi löszök fosszilis talajainak paleogeográfiai értékelése és tagolása. – *Földr. Közl.* 25. (101.) 1–3. pp. 94–128. (ang.), pp. 128–137. (magyar).
- PÉCSI M.–RÉTVÁRI L. 1981. A földrajzi környezetkutatás időszerű elvi kérdései és kartográfiai módszerei. – *Földr. Ért.* 30. 1. pp. 31–57.
- PÉCSI, M.–SCHEUER, Gy.–SCHWEITZER, F.–HAHN, Gy.–PEVZNER, M.A. 1985. Neogene-Quaternary geomorphological surfaces in the Hungarian Mountains. – *Problems of the Neogene and Quaternary. Studies in Geography in Hungary* 19. Akad. Kiadó, Bp. pp. 51–63.
- PÉCSI, M.–SCHWEITZER, F. 1991. Short- and long-term terrestrial records of the Middle Danubian Basin. – In: PÉCSI, M.–SCHWEITZER, F. (eds.): *Quaternary environment in Hungary. Studies in Geography in Hungary* 26. Akad. Kiadó, Bp. pp. 9–26.
- PÉCSI, M.–SCHWEITZER, F.–SCHEUER, Gy. 1988. Neogene and Quaternary geomorphological surfaces and lithostratigraphical units in the Transdanubian Mountains. – In: *Paleogeography of Carpathian Regions. Elmélet–Módszer–Gyakorlat* 47. MTA FKI, Bp. pp. 11–41.
- PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1967. Magyarország természeti földrajzi tájai és geomorfológiai körzetei. – *Földr. Közl.* 15. (91.) 4. pp. 285–304.
- PÉCSI M.–SOMOGYI S. 1983. Magyarország tájtípus térképe. 1:1 250 000. – MTA FKI, Bp.
- PÉCSI M.–SOMOGYI S.–JAKUCS P. 1972. Magyarország tájtípusai. – *Földr. Ért.* 21. 1. pp. 1–12.
- PÉCSI M.–STEFANOVITS P.–MARTOS F. 1980. A társadalom környezetének hasznosítási lehetőségei. – *Agrártud. Közlem.* 39. pp. 145–161.
- PÉCSI M.–SZILÁRD J. 1969. Az elegyengetett felszínnek főbb kutatási és nomenklaturai problémái. – *Földr. Ért.* 18. 2. pp. 153–176.
- PÉCSI, M.–SZILÁRD, J. 1970a. Planated surfaces: principal problems of research and terminology. – *Studies in Geography in Hungary* 8. Akad. Kiadó, Bp. pp. 13–27.
- PÉCSI, M.–SZILÁRD, J. 1970b. Über einige Forschungs- und Benennungsprobleme der Einebnungsflächen. – *Bull. de l'Inst. de Géogr. Acad. Bulgare des Sci.* 14. pp. 141–150.

- PINCZÉS, Z. 1977. Periglacial planation surfaces and sediments in the Hungarian Mountains. – Hazai középhegységek periglaciális planációs felszínei és üledékei (A Bükk- és a Tokaji-hegység példáján). – Földr. Közl. 25. (101.) 1–3. pp. 29–45. (magyarul és angolul)
- PINCZÉS Z. 1982. A dunai országok 1:2 000 000 méretarányú geomorfológiai térképe. Szerk.: PÉCSI M. – MTA X. Oszt. Közl. 15. 3–4. pp. 405–409.
- RÓNAI A. 1985. Az Alföld negyedidőszaki földtana. – *Geologica Hungarica* 21. Inst. Geol. Hung. Budapestini. 446 p.
- SCHWEITZER F.–SCHEUER Gy. 1988. A Gerecse és a Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei. – Földr. Tanulm. 20. Akad. Kiadó, Bp. 129 p.
- SZÉKELY A. 1961. A Mátra természeti földrajza. – Földr. Közl. 12. (88.) 3. pp. 199–218.
- SZÉKELY A. 1972. Az elegyengetett felszínnek típusainak rendszere magyarországi példákön. – Földr. Közlem. 20. (96.) 1. pp. 43–59.
- SZILÁRD J. 1965. A magyarországi periglaciális deráziós völgyképződés egyes kérdései. – Földr. Közlem. 15. (91.) 3. pp. 225–237.
- SZILÁRD J. 1967. Külső-Somogy kialakulása és felszínalakata. – Földr. Tanulm. 7. Akad. Kiadó, Bp. 150 p.

GEOMORPHOLOGY: RESEARCH TRENDS AND RESULTS ACHIEVED IN THE GEOGRAPHICAL RESEARCH INSTITUTE H.A.S. BETWEEN 1951 AND 1991

by *M. Pécsi*

S u m m a r y

This summary provides an opportunity to enlist studies in geomorphology with fundamental relevance or the pioneering trends only.

— Concerning regional geomorphology landscape monographs contain elaborations on the geomorphological units of the Danube Plain, Tisza Plain, Little Plain and West Hungarian Marginal Region, Transdanubian Hills, Transdanubian Mountains.

— A concept of geomorphological mapping was worked out and primarily adapted to Hungarian conditions, subsequently applied to compile maps of the country at 1:100 000 to 1:500 000 scales.

— After having laid the conceptual framework of applied (engineering-, environmental-) geomorphological analysis, series of detailed maps (at 1:10 000 to 1:100 000 scales) of urban regions and of areas with landslide hazard were prepared.

— Our Institute has contributed to the theory of general and specific landform evolution, working out and applying several models of novel approach with:

– climatic geomorphological interpretation of denudation levels;

– explanation of derasional processes of relief evolution;

– interpretation of denudation level models of erosional and accumulative origin.

— A method has been elaborated for classification, mapping and quantitative assessment of relief types.

— Results achieved in Quaternary and loess research in co-operation with domestic and international teams during several decades were published in monographs, volumes of studies and maps. With the above mentioned activities they formed the basis of frequent international symposia and conferences, materials of which were published in publications of the Institute in English.

The reader is advised to seek for further and more detailed information in references after the individual contributions and in a list of Institute publications at the end of the present volume.

Translated by L. BASSA