

A természetföldrajz korszerű kutatási módszerei az MTA FKI-ban

Kísérletek, mérések terepen – folyamatvizsgálatok – modellezés, számítógépes módszerek

KERTÉSZ ÁDÁM

A természetföldrajz fejlődését az elmúlt két évtizedben egyrészt a kvantitatív forradalom, másrészt a mérés és kísérletezés elterjedése, valamint ezek általánossá válása határozta meg.

A kvantitatív módszerek terjedése kezdetben (kb. 2–3 évtizeddel ezelőtt) még manuális adatfeldolgozáson alapult. A manuális adatfeldolgozást a későbbiekben fokozatosan a számítógépes – számítástechnikai – módszerek váltották fel. E módszerek továbbfejlődése jelenti a harmadik, és egyben az általunk legfontosabbnak tartott folyamatot.

A kezdetben *nagyszámítógépeket* alkalmazó számítástechnika térhódítása a *mikroszámítógépek megjelenésével* ugrásszerűen felgyorsult. A személyi számítógépek beszerzési ára ezzel párhuzamosan fokozatosan csökkent, így ezek ma már gyakorlatilag minden kutató rendelkezésére állnak.

A számítógép olyan technikai és módszertani eszköz, amely korábban heteket, hónapokat igénylő manuális munkát automatizál (pl. lejtőkategória, lejtőkiettségi térképek szerkesztése stb.), ezáltal lehetőséget és kapacitást nyújtva tudományunk *tematikai megújulására* is.

A természetföldrajz módszertani megújulása új kérdésfelvetésekhez vezetett és *tematikai megújulást* eredményezett. Ez a tematikai megújulás elsősorban abban nyilvánul meg, hogy a hagyományos, leíró, tájjellemző természetföldrajz mellett megjelent a *tájértékelő* (MAROSI S.–SZILÁRD J. 1963), *környezetértékelő – környezet tudományi – szemlélet* (PÉCSI M. 1972, 1974, 1979), amelynek kialakulását részben a *természet- és környezetvédelem*, részben a *környezethasznosítás – környezetgazdálkodás – tudományos megalapozásának igénye* követelte meg.

Mind a környezetvédelem, mind a környezetben rejlő hasznosítási lehetőségek feltárása megkívánja, hogy környezetünk jelenlegi állapotát ismerjük, ill. feltárjuk. Ez óriási adatmennyiség, főként tematikus térképek tárolását, feldolgozását jelenti. A számítógép alkalmazása nélkül ez úgyszólván lehetetlen volna.

Úgy véljük, hogy az imént vázolt *módszertani és tematikai megújulás soha nem látott lehetőségeket* nyújt tudományunknak, a természetföldrajznak. A földrajztudomány, ezen belül a természetföldrajz, olyan *szintetizáló tudomány* ugyanis, amely *egyidejűleg* képes figyelembe venni, értékelni (elemezni) valamennyi geofaktort, ezáltal a legalkalmasabb arra, hogy a természeti környezettel kapcsolatos kérdésekre minden részletre kiterjedő, és ugyanakkor szintetizáló szemléletű választ adjon.

A természetföldrajz korszerű kutatási irányai és az ezekhez kapcsolódó új tematikák az MTA FKI Természetföldrajzi Osztályának munkáját az elmúlt évtizedben döntően meghatározták. A kis-, közepes- és nagy méretarányban végzett vizsgálatok országos, regionális és lokális problémákra irányultak.

A korszerű kutatási irányok összefoglalását a lokális, tehát kis területre kiterjedő, de részletes vizsgálatokkal kezdjük, majd a regionális, országos méretű elemzések következnek.

Természetföldrajzi folyamatvizsgálatok

E vizsgálatok körébe elsősorban terepi talajerózió mérések tartoznak. A talajerózió elleni hatékony védekezési eljárások kidolgozásának alapfeltétele az erózióra ható tényezők, az eróziós formák és folyamatok, valamint ezek területi különbségeinek megismerése. Az ehhez vezető út a *mérés és a kísérlet*.

Az MTA FKI kísérleti telepein (Bakonynána, Pilismarót) 1980-tól végeztünk talajerózió méréseket (GÓCZÁN L.-val közösen). A mérések eredményeiről több hazai, ill. nemzetközi fórumon számoltunk be (KERTÉSZ Á. 1984, 1986; GÓCZÁN L.–KERTÉSZ Á. 1990).

Az eróziómérő állomáson folyó mérések fő célja a mezőgazdasági hasznosítású lejtős felszínnek talajeróziós folyamatainak vizsgálata, környezetkímélő hasznosításának előmozdítása. Vizsgálni kívántuk tehát egyrészt azt, hogy a felszínre jutó csapadék- és olvadékvíz hogyan hasznosul, másrészt a felszínre juttatott műtrágya sorsát kívántuk nyomon követni.

A mérések célja tehát mindenekelőtt a lepusztulás és felhalmozódás folyamatainak vizsgálata volt. Meg kívántuk határozni a lejtőről távozó víz- és talajmennyiséget, a lemosott (átmérő szerint osztályozott) aggregátumok mennyiségét, valamint a lejtős áthalmazódás folyamatait.

A fenti célok érdekében méréseket folytattunk Pilismaróton (KERTÉSZ Á. 1987) és Bakonynánán (GÓCZÁN L.–KERTÉSZ Á. 1990), *azonos méretű és elrendezésű parcellákon*, továbbá egy automatizált berendezéssel felszerelt kisparcellán Pilismaróton (KERTÉSZ Á. 1984).

A pilismaróti parcellarendszeren 1982 és 1985 között folytattunk méréseket. A berendezések tavasztól őszig működtek, ha a mezőgazdasági munkát nem zavarták. A munkálatok idején a berendezést eltávolítottuk. A mérésorozat tehát nem volt folyamatos.

Az eredmények értékelésekor figyelembe veendő, hogy a mérőberendezés maga is nagy befolyást gyakorolt az eredményekre. Megjegyezzük továbbá, hogy a talaj nedvességállapotát csak becsléssel tudtuk meghatározni.

A kisparcellákon végzett mérések kiértékelésekor elsősorban a LS faktorra vonatkozóan vonhattunk le következtetéseket, valamint a talajfaktor (K) szerepét láttuk bizonyíthatónak.

A vizsgálatokból kitűnik, hogy a lemosott anyagban nagy a Ca^{++} aránya. A kiszórt műtrágya eltérő mennyisége a lefolyásmintákban is követhető. A lemosódott anyag mechanikai összetétele a talajtakaró és a talajképző kőzet mechanikai összetételével korrelálható.

Bakonynánán eróziómérő kísérleti parcelláinkat a Középdunántúli Vízügyi Igazgatóság Gaja-völgyi kísérleti területén alakítottuk ki, amely a KÖVIZIG és a VITUKI együttműködésével 1963-ban létesült mint a hidrológiai kísérleti és tájjellemző területek országos hálózatának része. A Gaja-völgy két, egymással szemben fekvő lejtőjén épült ki parcellarendszer.

A mérések igazi rövid időtartamú, nagy intenzitású csapadék hatására vonatkozó eredményt nem tartalmaztak – sem Bakonyánán, sem Pilismaróton –, mivel a szóban forgó mérési időszak során ilyen csapadékesemény nem volt. Közismert, hogy épp a különféle csapadékfajták talajpusztító hatása a legnagyobb. Méréseink alapján bizonyítható, hogy a kis intenzitású csapadékok hatása sem elhanyagolható.

A nagyparcellák adatainak összehasonlítása először is a lejtőszög döntő szerepére mutat rá. A legmeredekebb parcellán adódott a legtöbb lefolyás. Ugyanezt a következtetést vonhatjuk le a kisparcellás mérésekből is, amelyeknél megfigyeléseink, valamint az 1 m széles kontrollparcella azt mutatják, hogy a hosszanti határoló lemezek mentén elfolyó veszteség igen jelentős lehet. Ezért a jövőben csak úgy célszerű a kontrollparcellát fenntartani, ha a mérés során fokozott gonddal tudunk eljárni és az elfolyást csökkenteni tudjuk.

A talajpusztulással kapcsolatos mérések automatizálása első eredményének a Trieri Egyetemmel közösen üzemeltetett MEDES 1 automatikus talajerózió- és meteorológiai mérőműszer pilismaróti beépítését tekintjük (KERTÉSZ Á. 1984; KERTÉSZ Á.–G. RICHTER 1989). Az automatikus pilismaróti állomás jó két évig üzemelt. Eredményeinket a Trier környéki mérések eredményeivel összehasonlítva az alábbi megállapításokat tettük.

Tekintettel arra, hogy az automatikus műszer egy viszonylag száraz periódusban működött, az összehasonlításhoz az NSZK-beli állomásról is száraz időszakot választottunk, így az összehasonlítás „kvázi-szemiarid” éveket érint (G. RICHTER–KERTÉSZ Á. 1989).

A lefolyás maximuma Mertesdorfban nyáron van, hasonlóképpen a talajvesztéséig is. Pilismaróton ezzel szemben – a hóolvadás következtében – a lefolyás maximuma télre esik, míg a talajvesztés maximális értékével a nyári nagyintenzitású esők esetén számolhatunk. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy PINCZÉS Z. (1979), valamint PINCZÉS Z. et al. (1967, 1978) hívták fel a figyelmet a talajfagynak az erózióra gyakorolt hatására, ill. a hóolvadásból származó rendkívül jelentős lefolyásra.

A száraz nyári időszak mindkét állomás esetén hasonló tulajdonságokat mutat: kisintenzitású csapadékok nem vezetnek lefolyáshoz, míg a nagyintenzitásúak esetén jelentős lefolyással és talajvesztéssel számolhatunk.

A talajerózió vizsgálata az északi Balaton-vízgyűjtőn

A Balaton-vízgyűjtő talajeróziós folyamatainak vizsgálatára két szempontból is szükség van. Egyrészt a vízgyűjtő országos szempontból *kiemelkedő jelentőségű üdülőterület*, amelynek legfontosabb természeti kincse maga a tó. A talajeróziós folyamatok következményeként a tóba – főként a vízgyűjtőn folyó mezőgazdasági tevékenység következtében – hordalék- és különböző szennyező anyagok (műtrágyák, növényvédő szerek stb.) kerülnek. *A talajerózió mértékének becslése fontos tehát egyfelől a tó ökoszisztémájának megőrzése szempontjából.*

Másfelől felvethető a *talajvédelem, ill. az erózió elleni védelem* általános kérdése is, hiszen az erózió a talaj termékenységét gátló tényezők közül hazánkban a legnagyobb területet érinti (VÁRALLYAY GY. et al. 1979). Tekintettel arra, hogy véleményünk szerint is a talaj az ország egyik legfontosabb természeti erőforrása

(VÁRALLYAY GY. et al. 1979; LÁNG I. 1980; STEFANOVITS P. 1981), valamint arra, hogy a Balaton-vízgyűjtő jelentős részén mezőgazdálkodás folyik, szükség van az erózió – területenként különböző – értékének becslése alapján az erózió mértékének *minimálisra történő csökkentésére*. E második kérdésfelvetés szorosan kapcsolódik az elsőhöz, hiszen a talajpusztulás mértékének csökkentése révén a tóba is kevesebb hordalék és szennyezőanyag jut.

A téma fontosságára való tekintettel 1989-ben az MTA és a DFG (Deutsche Forschungsgemeinschaft) közötti együttműködés keretében realizálandó projektet („Balaton-projekt”) indítottunk, amelynek célja a talajerózió által okozott talaj- és tápanyagveszteség mérések alapján való becslése a Balaton É-i, a Zala-vízgyűjtővel csökkentett részvízgyűjtőjén, valamint a talaj- és tápanyagbevitel jelentőségének tisztázása a Balaton ökoszisztémájának szempontjából.

A fenti célkitűzéseket *számítógépes modellezéssel* kívánjuk megvalósítani. A modellezést először egy mintaterületként szolgáló *kisvízgyűjtőn* végezzük el. Három modell alkalmazása jöhet szóba: a Wischmeier–Smith-féle, a CREAMS és az EPIC modelleké. Tekintettel arra, hogy a legtöbb nemzetközi tapasztalat a *terepmunkára*, terepkísérletekre épülő Wischmeier–Smith módszerrel kapcsolatban gyűlt össze (USLE: Általános Talajveszteségbecslési Egyenlet), továbbá, hogy az EPIC még ma is részben kísérleti stádiumban van, a CREAMS modell alkalmazásával kapcsolatban is számos nehézség merülhet fel, a metodikát az USLE-hez dolgoztuk ki. Ennek sikeres kipróbálása után kísérletet teszünk a másik két modell alkalmazására is.

Első lépésként egy olyan *kisvízgyűjtőt* választunk ki, amely a vizsgálandó É-i részvízgyűjtőt jól jellemzi. Erre a legmegfelelőbb terület az Örvényesi-Séd vízgyűjtője volt, ahol a kőzet- és talajtani felépítés, továbbá a földhasznosítási kép változatos és a teljes vizsgált területre jellemző. A szóban forgó térséget a TAKI és a VITUKI szakemberei már vizsgálták, így kontrolladatok is rendelkezésre állnak (DEZSÉNY Z. 1984; JOLÁNKAI G. 1982, 1984, 1986; JOLÁNKAI G.–DÁVID L. 1983; VÁRALLYAY GY.–DEZSÉNY Z. 1979).

Jelentős módszertani újítás, hogy a talajerózióbecslést földrajzi információs rendszer (FIR) segítségével végeztük. Az Örvényesi-Séd vízgyűjtőjéről olyan földrajzi információs rendszert szervezünk, amely két fő részből áll: egy digitális terepmodell(ek)hez szükséges geofaktorok digitalizált térképeiből. Az USLE tényezőinek meghatározására itt nem térünk ki, csupán annyit említünk, hogy az É-i részvízgyűjtő legfontosabb talajtípusai K tényezőinek (W.H. WISCHMEIER–D.D. SMITH 1978), valamint a legfontosabb földhasznosítási típusok eróziós tulajdonságainak meghatározása helyszíni mesterséges esőztetési kísérletek útján történt.

Tekintettel arra, hogy az alkalmazott számítógépes becslési eljárások *mesterséges esőztetéssel* alapulnak, továbbá, hogy a szimulációs kísérletek kalibrálásához a természetes esők hatását regisztráló mérésekre is feltétlenül szükség van, *állandó terepi mérőállomást* kellett létesíteni. Csákváron beépítettük a vizsgált terület négy, eróziós szempontból legfontosabbnak ítélt talajtípusának feltalaját a csákvári in situ feltalaj eltávolítása után.

Eddig elért legfontosabb eredményünk az, hogy a vízgyűjtő egy részére elkészítettük a talajveszteségbecslést FIR-módszerrel, az ARC-INFO szoftver segítségével. Három módszert próbáltunk ki (KERTÉSZ Á.–MÁRKUS B.–MEZŐSI G. 1992): a táblaméretre számított talajveszteséget, az erózióveszélyeztetettséget, és a FIR adatszintjeinek egymásra fektetésével (poligonmetszetés) meghatároztuk a talajveszteséget. Ez utóbbi volt a legjobb közelítés.

Számítógépes módszerek alkalmazása

Digitális domborzatmodellek

Digitális domborzatmodellen a felszín térbeli változásának bármely digitális reprezentációját értjük (P.A. BURROUGH 1986). SÁRKÓZY F.–MÁRKUS B. (1986) definíciója szerint a *digitális terepmodell* „a terep célszerűen egyszerűsített mása, amely számítógéppel olvasható adathordozón tárolt numerikus és/vagy alfanumerikus terepi információk rendezett halmazaként valósul meg”.

A DDM megjelenése a morfológiának (morfográfiának) mint a geomorfológia rész tudományának teljes automatizálását tette lehetővé. A korábban rendkívül munkaigényes és gyakran kétes megbízhatóságú *lejtőkategória-*, *lejtőkötettség-* stb. térképek a DDM-ből automatikusan deriválhatók. Lehetővé vált különböző térségek (pl. kistájak, geomorfológiai körzetek) DDM alapján történő összehasonlítása és statisztikai elemzése is. A DDM szolgál a természetföldrajzi, geomorfológiai *folyamatvizsgálatok* alapjául is (erózió- és lefolyásbecslés stb.). A tájban lezajló folyamatok szimulációs modelljei is DDM-re épülnek.

Az elmúlt időszakban a BIGCASA programrendszer felhasználásával (MÁRKUS B. et al. 1988) az alábbi területekről készítettünk DDM-et:

- Ruwer-völgyi mintaterület (KERTÉSZ Á.–MÁRKUS B. 1989),
- Graz környéki mintaterület (Hartberg),
- Szerencs környéki mintaterület (KÖVIKOR RT. megbízásából),
- Örvényesi-Séd vízgyűjtő.

Az így készült DDM-ek talajeróziós vizsgálatok, morfológiai elemzések, szennyeződési modellek alapjai.

Földrajzi Információs Rendszerek

A FIR-eket egyebek között tájon belüli kölcsönkapcsolatok feltárására (KERTÉSZ Á.–MEZŐSI G. 1989a), tájtipusok ökológiai értékének és szervesanyag produktójának becslésére (KERTÉSZ Á.–MEZŐSI G. 1989b), valamint a táj esztétikai értékének meghatározására használtuk (KERTÉSZ Á.–MÁRKUS B.–MEZŐSI G. 1990). Ezen alkalmazások elsősorban az alap kutatások körébe, ezen belül a táj-tani alkalmazásokhoz tartoznak.

A Természetföldrajzi Osztály alkalmazott földrajzi kutatásai közül kiemeljük az *agroökológiai mikrokozmoszterület számításos* módszerét, amelyről GÓCZÁN L.–LÓCZY D.–MOLNÁR K.–SZALAI L.–TÓZSA I. (1988) publikáltak. E kötetben SZALAI L. erről külön is beszámol, ezért itt nem részletezzük.

Legfontosabb, a regionális tervezést segítő alkalmazásként Magyarország felszínének ipari és mezőgazdasági alkalmasságvizsgálatát emeljük ki, amely az IPM TPI megrendelésére készült.

A mezőgazdasági minősítés során Magyarország felszínét *relatív értékekkel* jelzett egységekre bontottuk, amelyek az *ökológiai alkalmasságot* fejezik ki, elsősorban a szántóföldi növénytermesztés szempontjából. A minősítésnél 11 tényezőt vettünk számításba. Ezek egy része homogén paraméter (pl. átlagos lejtés), nagyobb részük komplex, származtatott mutató (pl. talajértékszám, vízellátottság stb.).

A paramétereket *nem azonos súllyal* vettük számításba, hanem az alkalmasságvizsgálatoknál szokásos súlyértékrendszert alakítottuk ki, tekintetbe véve azt is, hogy a komplex mutatók bizonyos értékeket multiplifikálhatnak (pl. a talajértékszámokban bizonyos mértékben a domborzati adottságok, lejtésviszonyok is tükröződnek, így az átlagos lejtést jelző paraméter súlya megnövekszik.). Az ipari minősítés során hasonló elveket követünk.

Magyarország felszínének minősítését elsősorban *módszertani* célzattal készítettük el. Olyan eljárást kívántunk kidolgozni, amelynek segítségével a jövőbeni területfejlesztések során a *természeti adottságokra* épülő, ugyanakkor a nemzetgazdaság szempontjából létfontosságú ágazatok, mint a mezőgazdaság, a természet- és tájvédelem érdekei ne szenvedjenek csorbát. Eppen ezért a konfliktusok adatbázisának összeállításakor először a kritikusként ítélt területeket definiáljuk. A prioritás természetesen a táj- és a természetvédelmet illeti meg.

Fontosnak tartjuk, hogy a minősítés során nyert képet a jelenlegi *tényleges földhasznosítási képpel* összehasonlítsuk. Hasonlóképpen konfliktushelyzetet teremtő tényező a *felszín szennyeződéserzékenysége*.

A „konfliktusok adatbázisát” így az alábbiak szerint állítottuk össze:

1. *A mezőgazdasági minősítés eredménytérképe.*
2. *Az ipari minősítés eredménytérképe.*
3. *Természetvédelmi területek, tájvédelmi körzetek.*
4. *A felszín szennyeződéserzékenysége.*
5. *Földhasznosítás.*

Ha tehát a jövőben a földhasznosítás újratervezésére kerül sor, úgy a döntéselőkészítéshez a konfliktusok adatbázisát javasoljuk felhasználni.

Az MTA FKI Természetföldrajzi Osztályának tevékenységét bemutató ismeretetésünk végszójaként hangsúlyozzuk, hogy a jövőben is e korszerű módszerek alkalmazásai fogják munkánkat döntően meghatározni és így a korszerű, elsősorban *környezetvédelmi* kérdésfelvetésekre a legmodernebb módszerek felhasználásával adhatunk majd naprakész választ.

IRODALOM

- BURROUGH, P.A. 1986. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. – Calderon Press, Oxford, Oxford Science Publication 12. 194 p.
- DEZSÉNY Z. 1984. A lehetséges erózió térképezése és az erózióveszély vizsgálata a Balaton vízgyűjtő területén. – Vízügyi Közlemények 66. pp. 127–139.
- GÓCZÁN, L.–LÓCZY, D.–MOLNÁR, K.–SZALAI, L.–TÓZSA, I. 1988. Land evaluation studies in Hungary. – Studies in Geography in Hungary, 24. Akadémiai Kiadó, Budapest, 95 p.
- GÓCZÁN L.–KERTÉSZ Á. 1990. Talajeróziós és felületi lefolyásmérések eredményei az MTA FKI bakony-nánai kísérleti parcelláin. – Földr. Ért. 39. pp. 47-60.

- JOLÁNKAI G. 1982. Tapasztalatok a nem pontszerű terhelések modellezésével kapcsolatban a Balaton vízgyűjtőjén. VITUKI Közlemények 36. pp. 148–156.
- JOLÁNKAI G. 1984. Talajerózióból és bemosódásból származó tápanyagterhelés vizsgálata. – VITUKI, Budapest
- JOLÁNKAI, G. 1986. Non point Source pollution modelling results for an agricultural watershed in Hungary. – Landuse impacts on aquatic ecosystems, UNESCO/MAB Publ., Piren/CNRS. Proceedings of the Toulouse workshop.
- JOLÁNKAI, G.–DÁVID, L. 1983. Nutrient Loads and Watershed Development. General report, Eutrophication of Shallow Lakes: Modelling and management. The Balaton case study. – IIASA Publ., series CP–83–53. Laxenburg, Austria.
- KERTÉSZ Á. 1984. A kísérleti geomorfológia tárgya és módszerei. – Földr. Ért. 33. pp. 37–45.
- KERTÉSZ Á. 1986. Válasz dr. Kerényi Attila „Kérdőjelek a kísérleti geomorfológia körül” c. vitacikkére. – Földr. Ért. 35. pp. 181–184.
- KERTÉSZ, Á. 1987. Möglichkeiten des Einsatzes von Mikrocomputern zur Erstellung von Landschafts-Informationssystemen. – Wissenschaftliche Mitteilungen, Leipzig, 22. pp. 219–229.
- KERTÉSZ Á.–MÁRKUS B. 1989. Tájé kölcsonkapcsolatok feltárása földrajzi információs rendszerek segítségével. Földr. Ért. 38. pp. 325–336.
- KERTÉSZ, Á.–RICHTER, G. 1989. Some results of soil erosion measurements in FRG and in Hungary – a comparison. – Acta Geogr. Debrecina, Tomus 24-25. (1985–1986) pp. 179–189.
- KERTÉSZ Á.–MEZŐSI G. 1989a. Személyi számítógépes földrajzi információs rendszer felépítése. – Földr. Ért. 38. pp. 353–364.
- KERTÉSZ, Á.–MEZŐSI, G. 1989b. Microcomputer assisted ecological feasibility study of landscape types. – Geomorphological and geocological essays, Akad. Kiadó, Budapest, pp. 99–128.
- KERTÉSZ Á.–MÁRKUS B.–MEZŐSI G. 1989. Mikroszámítógépes földrajzi információs rendszerek felépítése és néhány alkalmazása. – Geod. és Kart. pp. 176–183.
- KERTÉSZ, Á.–MÁRKUS, B.–MEZŐSI, G. 1990. Application of a microcomputer GIS for environmental assessment. – EGIS'90 Proceedings. First European Conference on Geographical Information Systems, Amsterdam, The Netherlands. EGIS Foundation, Utrecht, pp. 565–574.
- LÁNG I. 1980. Az agroökológiai potenciál országos felméréséről. – Magyar Tudomány 7. pp. 518–536.
- MAROSI S.–SZILÁRD J. 1963. A természeti földrajzi tájértékelés elvi-módszertani kérdéseiről. – Földr. Ért. 12. pp. 393–417.
- MÁRKUS, B. et al. 1988. BIGCASA software description. – MTA FKI, Budapest.
- PÉCSI M. 1972. A (természeti) környezetkutatás földrajzi problémái. – Geonómia és Bányászat. MTA X. Oszt. Közl. 5. pp. 257–266.
- PÉCSI M. 1974. A környezetpotenciál integrált földtudományi értékelése. – Geonómia és Bányászat MTA X. Oszt. Közl. 7. pp. 193–198.
- PÉCSI M. 1979. A földrajzi környezet új szemléletű regionális vizsgálata. – MTA X. Oszt. Közl. 12. pp. 163–176.
- PINCZÉS, Z. 1979. The effect of groundfrost on soil erosion. – Colloque sur l'érosion agricole des sols en milieu tempéré non méditerranéen, Strasbourg–Colmar 20–23 Sept 1978. Strasbourg, pp. 107–112.
- PINCZÉS, Z.–BOROS, L. 1967. Schneeschmelzerosion in der Tokajer Weingarten. – Actorum Geographico-debrecinorum 1966–67. 5–6. pp. 101–113.
- PINCZÉS Z. et al. 1978. A talajtakaró pusztulása a Bodrogkeresztúri-félmedencében. – KLTE, Acta Geogr., Debrecen, No. 129. pp. 210–236.
- SÁRKÓZY F.–MÁRKUS B. 1986. Geodéziai AMT. – Tankönyvkiadó, Budapest, 475 p.
- STEFANOVITS P. 1981. Talajtan. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 379 p.
- VÁRALLYAY GY. et al. 1979. Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtan i tényezők 1:100 000 méretarányú térképe. – Agrokémia és Talajtan 28. pp. 363–384.

- VÁRALLYAY, GY.–DEZSÉNY, Z. 1979. Hydrophysical studies for the characterisation and prognosis of soil erosion processes in Hungary. – ISHS Symposium, Canberra. Publ. No. 128.
- WISCHMEIER, W.H.–SMITH, D.D. 1978. Predicting rainfall erosion losses. - Agricultural Handbook 537, USDA, Washington, DC.

UP-TO-DATE METHODS OF PHYSICAL GEOGRAPHY IN THE GEOGRAPHICAL RESEARCH
INSTITUTE OF HUNGARIAN ACADEMY OF SCIENCES

(FIELD EXPERIMENTS AND MEASUREMENTS, PROCESS STUDIES,
MODELLING, COMPUTER METHODS)

by *Á. Kertész*

S u m m a r y

The papers deals with the application of the newest methods of physical geography at the Department of Physical Geography of our institute. These methods were applied both for local and for regional and nation-wide problems.

Process studies include mainly the investigation of soil erosion processes. Measurements were carried out at Pilismarót research station between 1982 and 1985 on measurement plots to investigate the effect of large-scale farming on erosion. Bakonyháza measurement station with similar system of plots was installed for comparison of results under different environmental conditions. Measurement results point to considerable runoff and erosion as a consequence of snow melting and to the importance of slope angle among the factors controlling erosion.

Recognizing the importance soil erosion and nutrient influx in Lake Balaton catchment a project was started in 1989 to estimate soil erosion in Lake Balaton catchment. The project is based on detailed measurements in a small catchment with the intention to extrapolate results for the northern catchment.

Computer methods will be applied not only for the estimation of soil erosion but for other research projects too. Digital elevation models were applied for the estimation of interrelationships in the landscape and for the characterization of small watershed.

Digital elevation models were also used as a part of GIS system. The Department of Physical Geography uses GIS methods for the elaboration of different projects like agroecological microregionalization and capability analyses for land use planning etc.

The above methodological approaches will be predominant in the research activities of the Department also in the future.

Translated by the author