

ÖSSZEFÜGGÉSEK A LEJTŐMORFOLÓGIA ÉS A NEGYEDKORI LEJTŐÜLEDÉKKÉPZŐDÉS KÖZÖTT*

PÉCSI MÁRTON*

LEVELEZŐ TAG

A lejtőformálódást befolyásoló tényezők

A morfológiai formák és azok elemeinek, a lejtőknek az irányító szerepét a szárazföldi üledékkfáciesek kialakításában eddig még nem elemeztük ki hatásuknak megfelelő mértékben. A szárazföldi üledékek a szállítóközegnek egy meghatározott sebességi értéke mellett ülepednek le. A szállítóközeg sebességét pedig a domborzat, ill. a lejtőviszonyok jelentősen befolyásolják, esetenként a lejtőviszonyok függvénye. Mivel a domborzat lejtői állandóan változnak — a rájuk ható külső és belső erők hatására — a lejtőformálódás ezen keresztül érvényesíti állandó hatását az üledékképződésre. Különösen vonatkozik ez a lejtőüledékek térbeli elterjedése törvényszerűségeire és típusainak a domborzat állagával való összefüggéseire.

A földfelszín nagy egyenetlenségeit, szerkezeti-morfológiai formáit, az általános lejtősödést a térben és időben differenciált vertikális—tektonikus mozgások idézik elő. Azt azonban, hogy tartósan milyen lejtőtípus alakul ki a földfelszín valamely részén, nem elsősorban a kéregmozgás mértéke és üteme irányítja, mint azt W. PENCK vélte [4]. De a lejtőfejlődés menete és annak kapcsán kialakult lejtőtípusok nem is csupán a „normális denudációs ciklus” bizonyos stádiumának függvénye, mint ezt a davisai ciklustan és követői vallják [2].

Álláspontunk szerint a lejtőfejlődés menetét, a létező lejtőformákat a domborzat tektonikai, szerkezeti-morfológiai, kőzetmorfológiai adottságai és az adott felszínen egy bizonyos idő óta ható klimatikus morfológiai folyamatok együttes dinamikája szabja meg.

Az utolsó geológiai időszakra vonatkozóan behatóan elemeztük a lejtőformálódást irányító tényezőket (pl. PÉCSI 6—11), ennek alapján azok hatását a magyarországi, ill. a pleisztocénban el nem jegesedett európai területek lejtőinek alakulására összefoglalóan az alábbi megállapításokkal értékelhetjük.

1. A lejtőfejlődés szakaszosan megy végbe a lejtőformáló folyamatok intenzitásának időbeli és térbeli váltakozása miatt. A negyedidőszak során ugyanis az éghajlati feltételek ismételten megváltoztak, miközben jól differenciált kéregmozgások játszódtak le.

* Székfoglaló előadás, elhangzott a X. Osztály 1966. X. 25.-én tartott ülésén.

I. táblázat

A magyarországi pleisztocén kriogén folyamatok, formák és üledékek áttekintő osztályozása
(Pécsi 1966)

Kriogén folyamatok fő csoportjai	Folyamatok fajtái	Kriogén formák és üledékek
I. Talajfagy-, talajjégképződés és kiolvadás	1. Rész-, repedés- és ékképződés	a) poligonális fagyékek, homokkal vagy lösszel kitöltött fosszilis jégékek b) fagyrepedések, szárazsági repedések fosszilis talajjal, ill. CaCO_3 -al kitöltve c) a talajjéglencsék cellaszerű repedés-hálózata. Talajfagy kontrakciós repedések
	2. Főleg fagynyomás okozta zsákosodás és poligonképződés	a) kavics- és kőpoligonok, kőrózsák, b) agyag- és homokzsák-talajok c) üstformájú homokos, kavicsos agyagzsák, mint a fagyék degradációs formája ill. epigenetikus fagynyomástól deformált (agyag-) ékek
	3. A felső rétegek nagyobb kriodinamikus deformációja	a) felszínközeli rétegek kriodinamikus lapos „gyűrődései” 5–6 m mélységig. A talajjég és talajfagy aggradációs forma maradványa b) 5–6 m mélységig lehatoló kriodinamikus törések és áttolódások (aggradációs forma) c) kriodinamikus depressiók (makrozások) mint a talajjég degradációs, másodlagos formái, ill. a kriosztatikus nyomás rétegzavarai
	4. Kisebb krioturbációs folyamatok	a) néhány dm nagyságú krioturbációs rétegzavar (Würgelboden, festoons) b) fagynyomás ill. talajjégképződés által zavart kavics és kőzettörmelék réteg c) fagyemelés — pipkrake — létrehozta kőmező (stone pavement)
II. Kriofrakció (együttműködve a nehézségi erővel)	1. A szilárd kőzetek fagy okozta aprózódása	a) eluviális kőblokkok, kőzettörmelék b) kifagyástól elaprózódott dolomit griz, gránitgriz stb.
	2. Kifagyás által létrejött különböző alakú kősziklák	Kőtorony, kőkapu, kőgomba, kőoszlopok, kővárak, sziklafalak stb.
	3. Kifagyás termelte gravitációs mozgással felhalmozott kőhalmazok	a) Kőtengerek, periglaciális blokkfacies b) rétegzetlen lejtős kőhalmaz, rétegzett lejtős kőzettörmelék (pl. groize litée) c) kőfolyások, részben már a szoliflukciós folyamat is
III. Geliszoliflukció és gelipluvioniváció	1. Geliszoliflukciós letarolás és felhalmozódás	a) girland, barázdakontos talajok (striated soil) b) amorf szoliflukcióval felhalmozott masszaserű lejtőüledékek c) lamináris szoliflukcióval felhalmozott rétegzett pelites lejtőüledékek (letarolás + felhalmozódás)

Kriogén folyamatok fő csoportjai	Folyamatok fajtái	Kriogén formák és üledékek
III. <i>Geliszoliflukció és gelipluvioniváció</i>	2. <i>Geliszoliflukció + gelipluvioniváció időszakos együtt működése</i>	a) lejtővel párhuzamos ritmikusan rétegzett lösz, löszszerű és vályogos üledékek b) nivációs teraszok, fülkék a lejtőn, völgyoldalak aszimmetriája c) delle formálódás (képződéséhez még más folyamatok is hozzájárultak) és delle kitöltődés, völgytalp feltöltődés
	3. <i>Gelipluvioniváció (hóolvadék víz és csapadékvíz lemosás fagyott talajon)</i>	a) rétegzett lejtős talajszediment (semipedolit) b) ritmikusan rétegzett lösz, homokos lösz és homokos lejtő üledékek c) lejtővel párhuzamosan rétegzett aprószemű közettörmelék (pl. grèze litée)
IV. <i>Gelidefláció (a szél tevékenysége a pleisztocén periglaciális zónában)</i>	1. <i>Szélkorrázó</i>	a) sarkos kavicsok (szélkorradálta sziklafelszín, kő- és kavicsmező mint maradék takaró) b) szélformálta pozitív sziklaoszlopok, kőgombák (l. még kriofrakció alatt is)
	2. <i>Deflációs kifúvás és szélfelhalmozás</i>	a) por és finom homok kifúvás a kriofrakció által felaprózott közettörmelékből b) korábban lerakódott poros és homokos üledékek áthalmozása, ezáltal pozitív és negatív homokformák képződése (helyenként deflációs tanúhegyek és mélyedések) c) por és finom homok üledékek lepelyszerű felhalmozódása (lösz és futóhomok takarók)
A. <i>Krioplanáció</i>	Az I–IV. folyamatok részleges vagy együttes összmunkája a periglaciális domborzat — kriogén — planációját, elegyengetését eredményezte	a) krioplanációs teraszok b) pleisztocén krioplanációs „pedimentek”, enyhe lapos ferde lejtők c) az expozíciótól függő kisebb aszimmetrikus völgyek d) domborzat kiegyenlítődség általában
B. <i>Derázó*</i>	Az I–IV. uralkodóan kriogén periglaciális folyamatok és a mérsékelt övben ill. interglaciálisban is tevékeny lejtős tömegmozgások (sárfolyás, csuszamlás, lavina, kőzetomlás, lejtő lemosás, hólé és csapadékvíz által), részleges vagy együttes összmunkája.	a) a dellék többnyire derázós folyamatokkal alakultak ki ill. formálódnak tovább (ezért helyesebb a „derázós völgy” elnevezés) b) eróziós — derázós völgyek (sok kisebb interglaciális kori folyóvízi eróziós völgy — feltöltött száraz derázós völgygő alakult át) c) derázós lejtők, -dombok, -tanúhegyek (periglaciális kriogén és mérsékeltövi lejtős tömegmozgásokkal ki-formált domborzat)

* Egyes szerzők a denudáció kifejezésnek ilyen értelmet adtak.

2. A lejtőkön különböző areálisan letaroló, ill. lineárisan felárkolo destruktív folyamatok ismétlődően váltakoztak egymással is, de lejtőüledékképző periódusokkal is. A lejtő dinamikáját tekintve a relatíve nyugalmi időszakokban pedig talajképződés uralkodott.

3. A hosszabb, pl. glaciális, lejtőfejlődési szakaszok alatt sem volt állandóan azonos a tényezők hatása. Egy szakaszon belül képződött lejtőüledéksorozatban a rétegek többszöri szerkezet- és típusváltozása azt mutatja, hogy a hosszabb szakaszok is rövidebb fázisokból tevődtek össze. Ezek az — egyes glaciális szakaszokon belüli — oszcillációs fázisok főként az atlantikus és a kontinentális éghajlati elemek váltakozó mértékű egymásra hatásából eredtek.

4. A lejtőüledékek típusai¹ arra is utalnak, hogy a lejtőt formáló exogén folyamatok intenzitásában egymáshoz való arányában nemcsak szakaszos és azonbelül fázisos, hanem *szezonális váltakozás* is fennállott.

A deráziós², eolikus és a lineáris eróziós folyamatok a klímaelemek dominanciájának, ill. kombinációjának megfelelően szakaszok (glaciális, interglaciális), fázisok (anaglaciális, . . . postglaciális stb.) és évszakok szerint különböző mértékben és eltérő módon alakították a lejtőket.

5. A magyar középhegységek és domb-ságok lejtőinek mai méretét és helyzetét egyrészt a pleisztocénkori kiemelkedő *kéregmozgások*, másrészt a tektonikus fázisokkal párhuzamosan és azt követően — de főként az interglaciálisok idején — működő erőteljes *eróziós völgykimélyítés* határozták meg. A pliocénvégi gyenge reliefenergiájú domborzat a pleisztocén során tehát egymástól elkülönülő időszakokban tagolódtat fel völgyekre és azok felé csaknem minden irányban lejtő, völgyközi hátaakra.

6. A tájban egyre nagyobb területet elfoglaló lejtőkön a glaciális klímaszakaszokban pedig főként a lejtő *deráziós letarolása és a deluviális-kolluviális lejtőüledék-felhalmozódás* volt az uralkodó. E folyamatnak *lejtőkiegyenlítő hatását* fokozta a száraz-hideg glaciális sztyeplimák alatt végbement *eolikus akkumuláció*.

7. Végül, a lejtők anyagi felépítésétől, szögétől, égtáji kitettségétől függően, a helyi biogeográfiai, morfológiai és mikroklimatológiai, — tehát *térbeli* — különbségek következtében a lejtőformáló folyamatok minőségükben és mennyiségükben is különböző hatásokkal működhettek.

¹ A lejtők negyedkori formálódásának magyarázatát a geomorfológiai analízis mellett, a lejtőüledékek genetikájának, típusainak és térbeli helyzetüknek részletes összehasonlító és elemző tanulmányozására, mikrorétegtani vizsgálatokra építettük.

² A derázió a lejtőt areálisan alakító, gravitációs-, csuszamlásos, kriogén-, lejtőleemosó-tömegmozgások folyamatok összefoglaló megnevezése. (I. táblázat).

A lejtőüledékek térbeli rendjét kialakító folyamatok és geomorfológiai adottságok

Magyarország domborzati adottságait figyelembe véve az alábbi három leggyakoribb relieftípus szerepét vizsgáltuk meg a lejtőfejlődés és a lejtőüledékképződés összefüggésében.³

- Ezek: I. folyóvölgyek lejtői,
 II. száraz — deráziós — völgyek lejtői,
 III. dombsági, helységi előterek, pedimentek lejtői.

I. A folyóvölgyek lejtői

A lejtőfejlődés menetét és lejtőüledékek felhalmozódását tekintve jól elkülöníthető altípusokat állapítottunk meg: a) a nagy folyók tágas, lejtőüledékkal kiegyenesített, több teraszos völgyoldalai, b) a közepes nagyságú folyók lejtőüledékkal eltemetett teraszos völgyoldalai, c) lejtőüledékekből formált pediment-teraszos völgyoldalak.

a) *Lejtőüledék köpennyel kiegyenlített teraszos völgyoldal.* A lejtőüledék köpenye a Duna-völgy középhegységi szakaszán — egyes szakaszokon — 3—4 teraszt fed be. A vastag eolikus-pluvionivációs és szoliflukciós lejtőüledék csak a második ármentes terasztól fölfelé kezdődik, amely a II., III. és IV. ármentes teraszok lépcsőit szakaszonként úgy betakarja, hogy a teraszos völgy egységesen egyenes-ferde lejtőoldallá alakult át, csupán a második ármentes terasz lejt erősen az első ármentes teraszra domború lejtőtípussal (1. ábra).

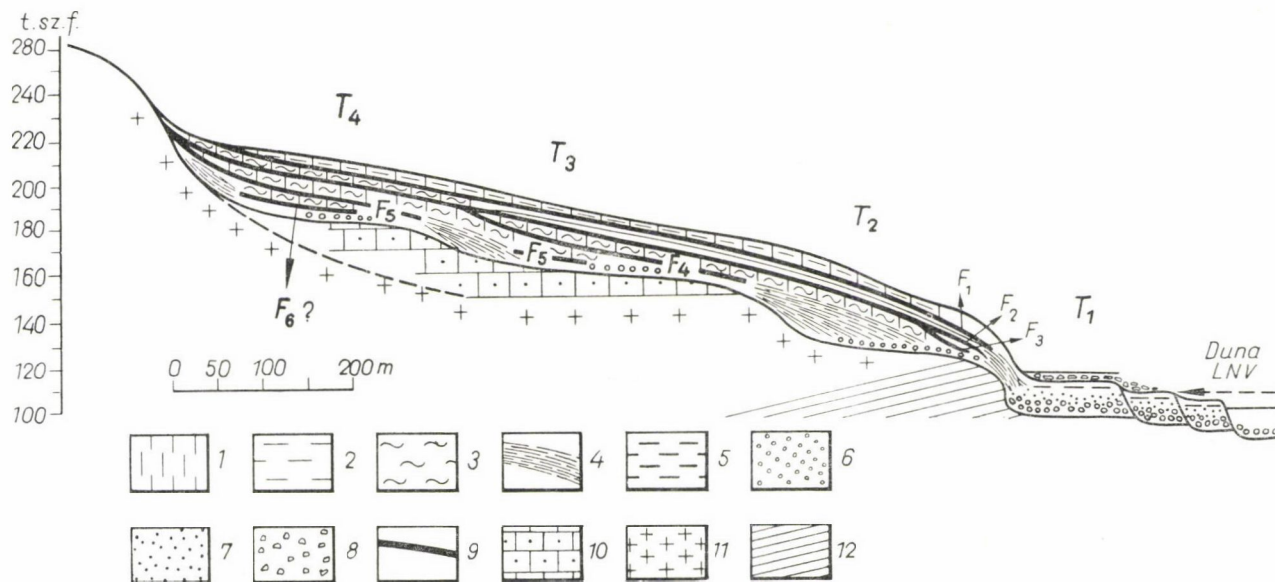
Az első ármentes terasz az utolsó glaciális alatt még a Duna medréhez, ill. eróziós területéhez tartozott. A Dunának pedig még a glaciális időszak alatt is volt olyan mennyiségű vízhozama, hogy a lejtőoldalakról a mederbe, ill. a völgytalpra lehordott törmeléket nagyrészt tovaszállítsa. Ezért nincs a Duna első ármentes teraszán számottevő lejtőüledék, vagy lösz.

A második ármentes teraszra települő fosszilis talajokkal tagolt lejtőüledékek, löszrétegek mind a würm jégkorszakon belül halmozódtak fel [5]. A teraszos völgyoldal kiegyenesedése tehát főként periglaciális adottságok hatására ment végbe.

b) *Lejtőüledékekkel betemetett teraszos völgyoldalak* az olyan kisebb folyók mentén alakultak ki — Zala, Tarna stb.— amelyek az utolsó jégkorszak nagyobb részében nem rendelkeztek elegendő, ill. állandó vízhozammal. Ennek következtében képtelenek voltak elszállítani a lejtőkön át, a völgytalpra lehordott üledéktömeget.

Ilyen esetben az utolsó jégkori lejtőüledékek vastagon fedik be az alacsony teraszokat és betemetik az első ármentes teraszt is.

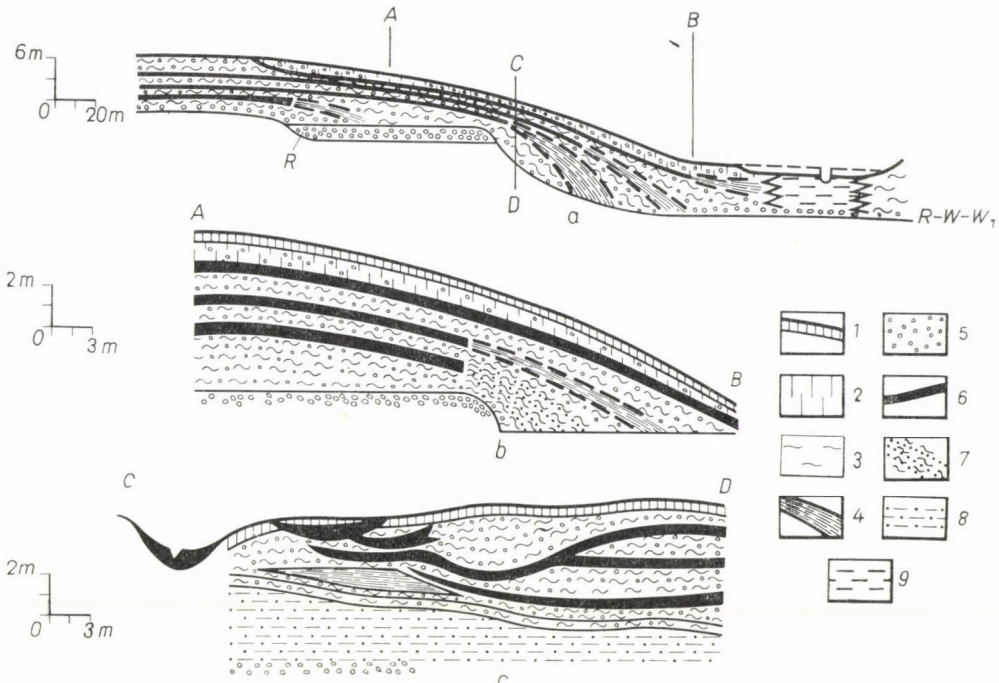
³ Azokat a lejtőtípusokat, amelyeken lejtőüledék nem képződött, vagy nem maradt meg, nem tettük vizsgálat tárgyává.



I. ábra. Lejtőüledékekkel kiegyenlített teraszos völgyoldal

1 — eolikus lösz, 2 — deluviális lösz, 3 — szoliflukciós löszvályog, 4 — ritmikusan rétegzett törmelékes lösz, 5 — ártéri öntésiszap, silt, 6-7 — folyami kavics és homok, 8 — zápor-patakhordalék, törmelékkúp, 9 — fosszilis talajrétegek (F_1 – F_5), 10 — tortonai mészkő, 11 — helvét-tortonai vulkáni képződmények, 12 — oligocén agyag, A Duna (T_1 – T_4) alacsony és középső teraszai

Az első terasz homlokán a lejtő megnyúlt a korábbi völgytalp rovására. A palástszerűen, ritmikusan egymásra települő laza lejtőüledékkötegek alulról felfelé egyre enyhébb szögben dőlnek a völgytalp irányába. A szoliflukciós és nivációs lejtőüledék egy része a völgyoldalon nyomvonalukat változtató deráziós völgyek feltöltődő fázisai kapcsán halmozódott egymásra (2. ábra).



2. ábra. Lejtőüledék alá temetett teraszos völgyoldal

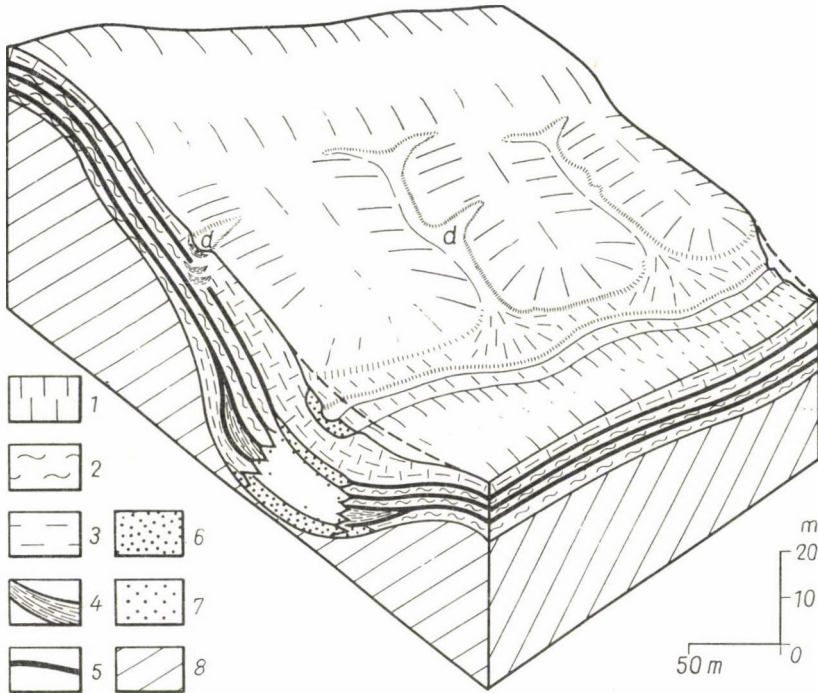
1 — jelenkori agyagbemosásos erdei talaj, 2 — barna vályogos lösz, elszórtan kavicszemcsékkel, 3 — szoliflukciós löszvályog, a magasabb teraszról áttelepített kavicsal, 4 — finoman rétegzett homokos agyag deluvium, 5 — terasz kavics, 6 — fosszilis talajrétegek, helyenkint áttelepített helyzetben, 7 — ritmikusan települt deluviális homokrétegek, 8 — rétegzett homokos agyag, 9 — alluvium, ártéri iszap, R-W-W₁ — Riss-Würm, Würm eleji völgytalp, R — Riss kori, Riss-eleji völgytalp

A lejtőüledék a jelenlegi folyó völgytalpa alá is benyúlik, ahol újszerűen váltakozik a lencsésen beékelődő fluviátilis hordalékkal. Mélyebben ezalatt, eltemetve fekszik a würm eleji, ill. utolsó interglaciálisvégi folyóvízi homok és kavics. Az ilyen völgyekben, ill. völgyszakaszokban az ártér fölötti első terasz, a Duna-völgy hegységi szakaszán a völgytalp fölötti második terasznak felel meg genetikailag és kronológiailag egyaránt.

c) *Lejtőüledékből kiformált glacis-teraszos⁴ völgyoldalak* a laza üledékekből álló dombsági tájakon fordulnak elő. Gyakori, hogy hosszabb-rövidebb patak-

⁴ Esetenként *pediment terasz*nak is nevezik.

völgyek, völgyszakaszok lejtőit morfológiai formára teraszok tagolják. Ezek a teraszok azonban nem a völgytalp kis folyójának a lerakódásai, hanem teljes egészükben a lejtő magasabb részeiről a lejtő alsó részére és a völgytalpra áthalmazott löszös, homokos vagy vályogos lejtőüledékekből állanak (3. ábra). A lejtőleomosásos és a lejtőmozgásos folyamatok a korábbi — valószínűleg utolsó interglaciális — eróziós völgyet szakaszosan és teljesen feltöl-



3. ábra. Lejtőüledékből kiformált pediment-glacis-teraszos völgyoldal

1-4 — a lejtővel többnyire párhuzamosan és ritmikusan rétegzett lejtőlösz-összlet, 5 — fosszilis talaj, 6-7 — völgytalpi homok és finomhomok, 8 — pannóniai homok, agyagos homok, helyenként agyag, d — derazációs völgyek

tötték. A magasabb völgyoldalról a völgytalpig lankás, egyenes-ferde lejtő jött létre. A jelenlegi vízfolyás a fő völgy tengelye mentén ebbe vágódott be a pleisztocén-holocén határán és így alakult ki a lejtőüledékekből kifaragott glacis-terasz.⁴

Ahol a lejtőüledékek alapzatát agyagos kőzetek képezik — általános érvényű, hogy — a lejtőleomosás mellett gyakori a sárfolyás, lejtőcsuszamlás és rogyás is. Ezért a rétegzett homokos lösz, a vályogos löszös lejtőüledékek — ún. völgyi löszök — mellett csúszásos omladékhalmazok is előfordulnak. Ezek anyagai a feltárásokban az előbbiektől elkülöníthetők, de helyenként a lejtő morfológiai alakzatai is elárulják a *csuszamlásos földhalmazokat*, ha ki-

képzésük nem régi. Az idősebb, pleisztocén vagy holocén eleji földesuszamláshalmazok azonban a lejtőfejlődés során morfológiai formájukat elveszítik és belesimulnak a felszínbe.

A hideg-száraz glaciális fázisok alatt a kisebb völgyekben — a litológiai és orográfiai adottságoktól is függően — a folyók vízhozama nem érte el azt a küszöbértéket, hogy a völgytalpon felhalmozódott főként nedves hideg szakaszból származó szoliflukciós és a hideg-száraz szakaszok eolikus és lemosódott lejtőüledékét elszállítsa. Ezért a mellékfolyók völgytalpán a glaciáliskori feltöltődés lényegesen nagyobb volt a nagy folyók völgyéhez viszonyítva. Ez az oka annak, hogy a kisebb mellékfolyók és a Duna első ármentes terasza nem azonos korú és morfológiai helyzetű. A mellékfolyók a holocénben többnyire még nem tudták átvágni a völgytalpukon levő würmkori töltelékanyagot, amely nagyjából lejtőletarolódásból származott.

Nincs általános érvényű bizonyítékunk arra sem, hogy az interglaciálisok egész időtartamát klimatikus okok befolyásolta völgykimélyítés uralta. A laza anyagból felépített dombsági tájak kisebb völgyeit kitöltő folyóvízi üledékekben az alacsonyabb teraszokban pl. többnyire meleg klímára utaló molluszkák és gerinces faunát lehet találni [3]. A folyóvízi üledéket pedig vastag glaciáliskori lejtőüledék borítja be. Ez azt jelentheti, hogy a völgyi teraszanyag lerakása ilyen esetekben az interglaciális alatt ment végbe. A glaciálisok során pedig a lejtőüledékek, deluviumok, proluviumok felhalmozódása uralkodott a völgytalpon is.

Sokat vitatott kérdés, hogy a Kárpát-medence folyóvölgyeiben egy-egy glaciális-interglaciális szakasz ideje során klimatikus okok következtében mikor volt, vagy voltak az eróziós bevágódások, ill. milyen fázisban kezdődhetett el a völgytalp terraszra való kivésése? A helyes egyértelmű választ, ill. értékelést megadni a helyi tektonikus tendenciáktól és a folyószakasz jellege ismeretétől függetlenül nem lehet. Az a körülmény, hogy az utolsó glaciáliskori folyóvízi teraszok felszínén fagyékek, krioturbációs jelenségek is gyakran találhatóak, továbbá a völgyekben periglaciális lejtőüledékek és lösztakaró is befedi a teraszanyagot, arra enged következtetni, hogy terraszaválást előidéző bevágódást a glaciális bevezető humidusabb interglaciális vége — anaglaciális időszakra helyezhetjük. Természetesen csak olyan terraszképződés esetén, amelynek bevéődésénél közvetlenül nem a tektonikus mozgás játszik döntő szerepet. Ez azonban minden adott esetben külön vizsgálat és bizonyítás tárgyát kell, hogy képezze.

A kérdéssel kapcsolatban további eredményeinket általánosítva megállapíthatjuk [5], hogy Európa más nagy tájaitól eltérően a Kárpát-medence folyóinak akkumulációs és eróziós tevékenységére sem a belföldi jégtakaró folyókat elgátoló hatása, sem a tengerszint eusztatikus ingadozása nem érvényesült. Az egyéni sajátosságot itt főképpen a medence erőteljes szakaszos süllyedése, ill. a környező hegységkoszorú emelkedése adta meg.

A zárt medence helyileg, de jelentős mértékben módosította a negyedkori Európa általános klimatikus feltételeit. Ezáltal a Kárpát-medencében a glaciálisok során, a környezetétől eltérő, pleisztocén periglaciális provincia alakult ki. Ezt bizonyítják a sajátos periglaciális formák és jelenségek [7].

Tektonikus okok miatt a medence síkságain és peremén az interglaciálisok egy részében is lehetett és volt is folyamatos akkumuláció, amely visszahatott az alföldekről a hegységekbe, dombságokba benyúló folyóvölgyekbe is. De fordítva, egy-egy erőteljesebb medence bezökkenési fázis során a glaciálisok alatt is lehetett és volt is eróziós völgykimélyítés. Ez utóbbi lehetőség azonban csak azokban a nagy vízhozamú völgyekben volt adott, amelyek a glaciális klíma alatt is szállítottak elegendő vizet.

II. Deráziós völgyek⁵ és lejtőüledékeik

Dombsági tájakon gyakran a domborzatnak több mint a felét elfoglalják, de helyenként előfordul az is, hogy a felszín egészét a deráziós völgyek s a közöttük lévő kerekded völgyközi háta képezik (4. ábra). A típusos deráziós völgyek mellett nagy számban fordulnak elő eróziós-deráziós völgyek, melyek kialakításában periódikusan, areális és lineáris eróziós folyamatok váltakozó dominanciával vettek részt.

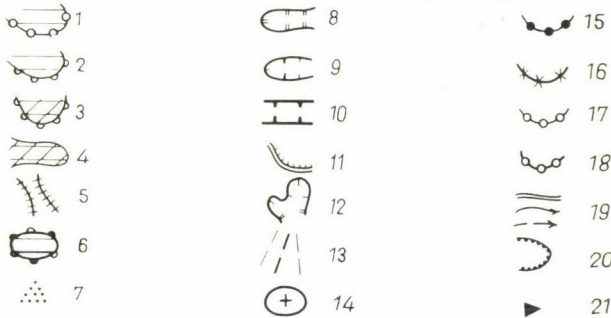
a) *Az eróziós-deráziós völgyek*, ma dombsági szárazvölgyek: korábban keskeny folyóvízi eróziós völgyek voltak, de az utolsó glaciális során szoliflukeiós, pluvionivációs lejtőüledékek lapos deráziós völgyekké töltötték fel (5. ábra).

A lejtőüledékek alá temetődött folyóvízi kavics feltehetően az utolsó interglaciálisban rakódott le. A deráziós völgy töltelékanyaga — rétegzett vályogos lösz és szemipedolit — szakaszos és évszakos szedimentálódás eredménye. Az akkumulációs periódusokat a talajképződés nyugalmi fázisai és kisebb lineáris eróziós fázisok ismételtén megszakították. De az utolsó glaciális alatti lejtőmozgásos folyamatok sok esetben annyira feltöltötték e völgyeket, hogy a holocén folyóvízi völgyhálózat nem tudott bennük felújulni.

b) *A típusos deráziós völgyek — lejtődellék* — igen jelentős szerepet játszottak a lejtőformálásban és a lejtőüledék fáciesek kialakításában, elsősorban a dombságok, hegységi előterek és a nagy völgyek oldallejtőin.

Ezeket a lejtőket csak alárendelten tagolják *eróziós vízmosások és árkolások*, melyek kizárólag jelenkoriak és többnyire antropogén behatás következtében jöttek létre ott, ahol a mezőgazdasági művelés, vagy úthálózat kiképzése során (földutak stb.) nem vették tekintetbe a természeti adottságokat. Ezek

⁵ Deráziós völgyek alatt olyan tál, teknő vagy félhenger keresztmetszetű hosszabb-rövidebb szárazvölgyeket értünk, melyek kialakulásában a lejtőmozgásos és lejtőleemosó folyamatok dominálnak. A típusos deráziós völgy nem kőzetmorfológiai, hanem klimatikus morfológiai jelenség.



4. ábra. Deráziós dombság, lapos deráziós völgyekkel sűrűn tagolt típusa. A domborzat alapja: pannóniai agyag, agyagos homok, és homok, a dombtetőket hordalékkúp kavics és homok, a lejtőket és a deráziós völgyeket vékony homokos lösz, lejtő-üledékköpeny borítja be. 1. krioplanációs lépcső terasz, 2. deráziós lépcső pereme, 3. deráziós tanúhegy, 4. deráziós hát, 5. deráziós nyereg, 6. pusztuló eróziós tanúhegy, 7. deráziós völgy törmelékkúpja, 8. lapos deráziós völgy, 9. eróziós-deráziós völgy, 10. eróziós völgy, 11. deráziós völgyfő, 12. deráziós cirkusz, 13. eróziós-deráziós lejtők, 14. deflációs kiemelkedés, 15. folyóterasz II/a (Würm), 16. folyóterasz III (Riss), 17. eróziós-deráziós terasz 18. eróziós-deráziós lépcső, 19. állandó, időszakos vízf., 20. jelentős feltárás Hg, Kg, 21. eróziós barázda, Q₁ a felszín kora

II. táblázat

Talajpusztulás folyamatai és formái mérsékelt övi lejtős felszíneken
(Pécsi 1966)

Talajpusztulás folyamatai		Talajpusztulás formái
csoport	típus	
I Túlnedvesedett talaj gravitációs mozgása	1. sáros talajfolyás 2. közettörmelékes sárfolyás	Sárfolyás ösvények (negatív forma). Sárfolyás takaró, —hantok
	3. gyeptakaró alatti talaj-, törmelékmozgás (creep, gekriech)	a talaj párnaszerű kidomborodása lépcsőzetes elrendeződésben, gyeptakaró felszakadásokkal
II. Omlásos, csuszamlásos talajpusztulás	1. partomlás 2. lejtőomlás	karéjos szakadékok, földhalmazok a part-, ill. lejtőaljon
	3. partcsuszamlás 4. lejtőcsuszamlás	csuszamlásos ösvények, csuszamlás fészkek és hantok
III. Talajfelfagyás	1. fagyemelés 2. fagyduzzadás 3. fagyaprózódás mozgatta talajrögök	a talajfagy folyamata csupán szezonális formákat hoz létre. A fagyemelte (jégtűkristályokkal) talajrög az olvadás hatására a lejtő irányába elmozdul, a fagyaprózta talajmorzsákkal együtt
IV. Nivációs talajpusztulás	1. hótakaró csuszamlás	hólavinaszerű ösvények
	2. hófoltok nivációja	hófoltok fészekszerű bemarkódása, apró nivációs teraszok
	3. hóolvadék-víz lemosás	ld. talajlemosásnál levő formákat
V. Talaj (lejtő)-le mosás	1. areális vízfilmle mosás, oldás, talajtúlnedvesítés	nagyobb foltokban lemosott talaj, helyenként túlnedvesedés miatt lepényszerű talajfolyás, ill. talajoldat mozgás
	2. csatornás, erezett pluváció	néhány cm nagyságrendű diffundáló, koncentráló és párhuzamos apró-erezettség a lejtő irányában
	3. barázdás erózió	pár dm (—1 m) mélyen a talajba mélyedő barázdák, (hálózata szerint diffúz, koncentráló és párhuzamos)
VI. Árkoló erózió és patakzás	1. időszakos vízmosás	néhány m mély meredek falú vízmosás, árok
	2. szakadékos vízmosás	tucat m nagyságú, meredek, omladékos falú eróziós árok, rendszerint völgytalppal (V, ill. U keresztmetszettel)
	3. szakadékos patakmeder állandó vízfolyással	a fentihez hasonló formájú és méretű, partfalai helyenként csuszamlással, omlással hátrálnak

II. táblázat folytatása

Talajpusztulás folyamatai		Talajpusztulás formái
csoporthoz	típus	
VII. Karsztos-szuffóziós talajpusztulás	1. karrosodás	karrmező
	2. karsztos felszaggató-dás	löszszakadék, löszkút
	3. szuffóziós barázdáló-dás	szuffóziós barázdák, lyukak
	4. szubkután erózió (pl. "piping")	főként homokos, löszös erdőtalajokban előforduló felszín alatti apró járatok a lejtőirányban
VIII. Deflációs talajpusztulás	1. talajkiszáritás 2. talajüledék elhordás 3. futóhomok akkumuláció	különböző deflációs negatív formák, vándorbuckák, mozgó homoklepel
IX. Antropogén eredetű talajpusztulás	1. célszerűtlen talajművelés	számos formában, pl. lejtőirányú szántás . . .
	2. terepegyengetés	útbevágások és legyalult ferde rézsűk
	3. bányászat	külszíni üregek, talajlehántások
	4. törmelék, üledékfelhalmozás	bányahányók stb.
X. Deráziós talajpusztulás	Komplex folyamat, ha a I.—IX. folyamatok közül egyszerre több egymásra hatva működik. A jelenséget deráziós talajpusztulásnak neveztük.	1. deráziós kisvölgyek 2. eróziós-deráziós völgyek (balka), ill. eltemetett eróziós völgy 3. deráziós-eróziós völgy (omlásokkal, csúszásokkal kiszélesített eróziós völgy, vagy árkos vízmosás)

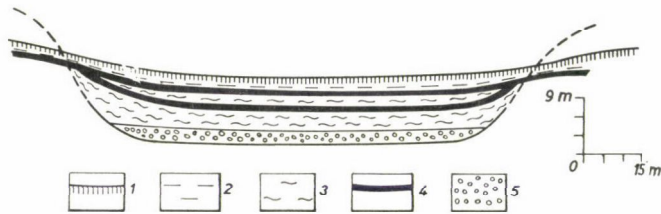
az eső és hóolvadékvíz-levezető árkok, szakadékok csak időszakosan aktívak, de különösen nagyobb záporok és hirtelen hóolvadások alkalmával a meredekebb lejtőszakaszokon erősen mélyülnek és pusztítják a lejtőt. Annak üledékét pedig a fővölgytalpak peremén, mint proluviumokat ismét leüleptik.

Hasonló tevékenységet fejtenek ki az olvadékvizek és a záporvizek *esőbarázdái* és *apró csatornái* is, melyek esetleg *eróziós vízmosásokká* növekedhetnek meg (II. táblázat).

Általában a lejtőleemosás a lejtőt vagy annak a domború szeptét — areálishan, a lejtő síkjával kb. párhuzamosan pusztítja, ill. a lejtő síkjának, a vízszintessel bezárt hajlásszögét fokozatosan csökkenti. Ugyanakkor a lejtő

homorú szejletén az anyaglerakódás következtében a lejtő ellaposodik, fokozatosan megnyúlik. Ez a folyamat az évente szántott lejtőkön napjainkban — felgyorsultan — is végbemegy. A deluviális üledékköpennyel fedett, ill. laza anyagokból felépített lejtők lealacsonyodása és ellankásodása a pleisztocén periglaciális klíma-szakaszok alatt volt erősebben uralkodó.

A típusos deráziós völgyek — egyes tájakon — a lejtőket nagy számuk és rendszeres elterjedésük miatt erősen feltagolják és átformálják, szerepüket és kialakulásukat illetően kettős arculatúak. Egyrésztől lineáris pályát nyúj-



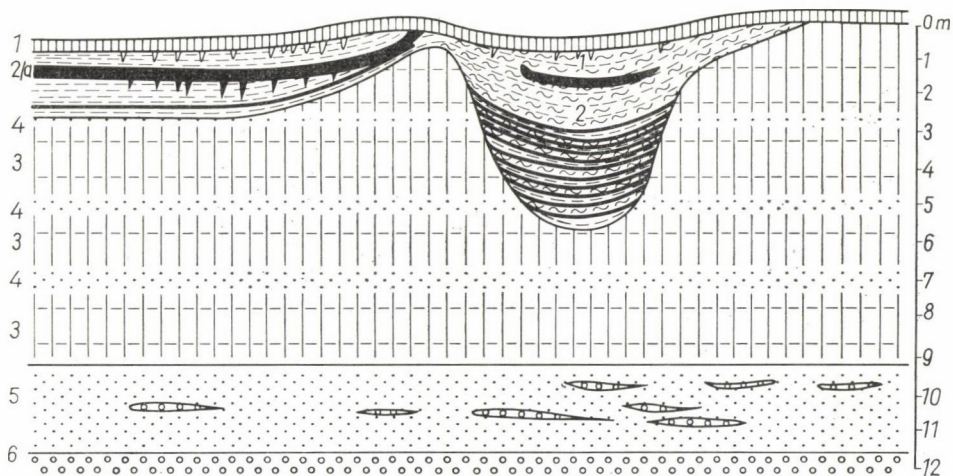
5. ábra. Lejtőüledékkel feltöltött hajdani eróziós völgy. Eróziós-deráziós völgy-típus szelvénye
1 — jelenkori barna erdőtalaj, lehet agyagbemosódásos barna erdőtalaj is, 2 — löszös iszap, lejtő lösz, 3 — szoliflukciós löszvályog, 4 — fosszilis erdőtalaj, 5 — folyami kavics (R-W)

tanak a lejtőn lefolyó hóolvadék és csapadékvizeknek és az általuk szállított hordaléknak, másrésztől a deráziós völgyek lejtői önmagukkal párhuzamosan is hátrálnak. Ezáltal bennük areális üledékszállítás, ill. felhalmozódás mehet végbe. Kimélyülésük, ill. feltöltődésük függ a lejtő általános fejlődési irányától, de azt ők maguk is befolyásolják.

A deráziós völgyek feltárásainak részletes elemzéséből azt a következtetést vontuk le, hogy a pleisztocén során a lejtők fejlődésében három alapvető szakasz váltogatta egymást:

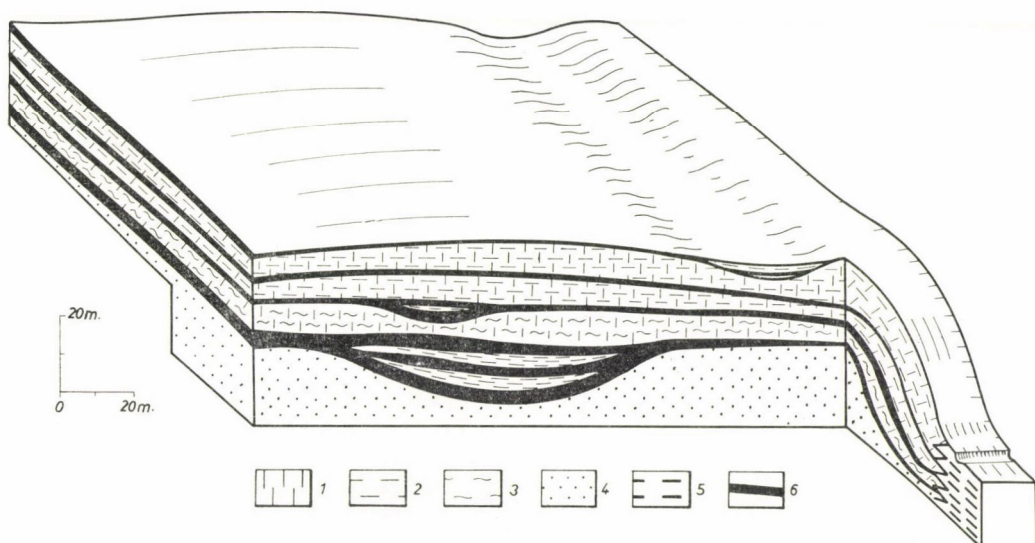
1. A lejtők lineáris pályákon végbemenő feldarabolása, bevágódása;
2. a lejtőnek ellankásodása, pontosabban a domború lejtő szegmenteken hátrálása, a homorú lejtő szegmentek növekedése akkumulációval;
3. többé-kevésbé nyugalmi állapotok idején a lejtőn talajképződés folyt.

Ezek a szakaszok — a lejtőüledékek rétegsorai alapján — (6–9. ábrák) látszólag időben egymást követték. Valójában azonban térben egymás mellett is megvoltak és az éghajlati elemek különböző kombinációja esetén ezek a szakaszok egymásba átmenőek, vagyis nem tiszta típusúak is lehettek. Tulajdonképpen ilyen vegyes típusú forma maga a deráziós völgy is, mely átmenetet képez az önmagával párhuzamosan pusztuló lejtő és a lejtőt lineáris pályán felárkoló és lealacsonyító eróziós vízmosás között. Így értelmezhetők a völgyecskék különböző típusai, a lejtőbe csupán enyhén bemélyülő tálalakú formától egészen a félhenger, ill. nem ritkán U keresztmetszetű deráziós



6. ábra. Egyszerű eltemetett deráziós völgy

1 — Mátraalji csernozjom barna erdei talaj, 2/a — fenti talaj eltemetett változata, 2 — löszös vályoggal és fosszilis csernozjom barna erdőtalaj anyagával ritmikusan kitöltött deráziós völgy, 3-4 — löszös homok és homok rétegek kötegenkénti váltakozása, 5-6 — terasz kavics és homok, a völgytalp fölötti első terasz (R-W és W_1 lerakódás lehet)



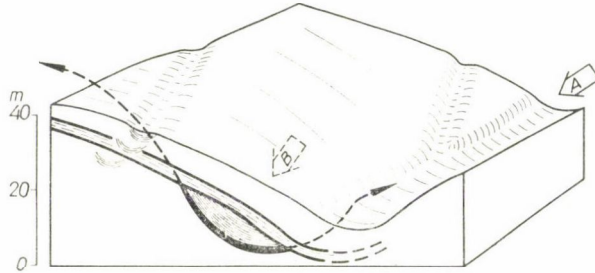
7. ábra. Több ütemben kitöltött és eltemetett deráziós völgy

1-3 — finoman rétegzett és rétegzetlen löszkötegek váltakozása fosszilis talajjal és talajhordalékkal (6) (Würm), 4 — homok, jórészt folyami, (R-W), 5 — völgytalpi alluvium

völgyig. Ez utóbbi a legközelebbi átmenet a V keresztmetszetű eróziós vízmosásba, amely a lejtőkön létrejön.⁶

c) A *feltöltődött*, ill. az *eltemetett deráziós völgyek*. A lejtő fejlődésmenetére az üledék lerakódásának módjaira, ütemére és korára is a legtöbb általános törvényszerűséget az eltemetett deráziós völgyek feltárásainak tanulmányozása nyújtotta.

1. *Egy-egy fázisban kimélyült és feltöltődött deráziós völgyek* (6. ábra) többnyire alacsonyabb lapos hátú teraszokon fordulnak elő. Utolsó interglaciá-



8. ábra. Lejtőlösszel betemetett deráziós völgyek

A „B”-vel jelzett nyíl irányát követve a feltárás legidősebb deráziós völgye. Majd az teljesen feltöltődött, lejtővé alakult, miközben az új deráziós völgy tengelye a mai „A” irányt követve foglalta el helyét

liskori folyóvízi üledékre, utolsó glaciáliskori deluviális homokos lejtőüledék telepszik, váltakozva lejtőlöss rétegekkel. A würm végén ebbe az összletbe mélyültek be a deráziós függővölgyek és töltődtek ki vastagon lejtőhordalék talajjal. A kis völgyek töltelékanyaga a teraszfelszín lejtőüledékét mozaik-szerűen behálózza.

2. *Több ütemben kitöltődött deráziós völgy* alsó szakaszát a 7. ábra szemlélteti. Ez esetben a deráziós völgy a főlejtő alján nemcsak teljesen feltöltődött, hanem a lejtőoldal domború szeletének letarolódásából származó lejtőüledékekkel teljesen be is temetődött. A lejtőakkumuláció a würm első felében ment végbe, majd a würm maximumán vastagabb eolikus löszköpeny borította be, melyet talajképződés zárt le. A würm utolsó harmadában több ütemű lejtőleemosás a lejtőoldalt egyenletesen betemette. A posztglaciálisban viszont újabb deráziós völgyképződés tagolta fel a lejtőket.

Helyenként ez utóbbiak jelenkori feltöltődése lejtőhordaléktalajjal jelentősen előrehaladt. Ez esetben az agrotechnika hatása rendszerint kimutatható.

⁶ Egy adott reliefenergia esetén valamely lejtőalakító folyamat uralomra jutását alapvetően az éghajlati elemek összhatása szabja meg. De, ha pl. egy völgy lejtője a főfolyó oldalazó eróziója által alámosódott, megrövidült, ezáltal az oldallejtő esésviszonya lényegesen megnövekedik, vagy mint a jelenkorban történt, a természetes növénytakarót kiirtják, akkor az ilyen lejtőn az általános éghajlati hatás által irányított lepusztulás megváltozik. Hasonlóképpen felerősíti a lineáris és areális lejtőpusztító folyamatokat a terület kiemelkedése is.

3. *A lejtőüledék alá temetett deráziós völgyek* térbeli helyzetének elemzéséből a würm glaciális alatti lejtőirányváltozásokra, völgyoldalak jelentősebb eltolódására találunk bizonyítékokat (8. ábra). Előidézhetők: a nivációs folyamatokban beállott változások, a szélirány intenzitásának megváltozása.

A würmkori lejtőüledékek alá temetett deráziós völgyek a határozott lejtésű völgy, ill. lejtőoldalakon általában azonos csapásban maradtak feltöltődésük és újraeledésük során. Bizonytalan dőlésű lejtőoldalakon, a letarolódás, ill. felhalmozódás során jelentős lejtőszögmódosulások következhetnek be, melynek hatására a deráziós völgyek a lejtőn a nyomvonalakat módosították. Ez a folyamat ismét visszahatott és a fő lejtősődési irányban is többszöri módosulás következhetett be. Deráziós völgyhálózat tehát horizontális és vertikális helyzetváltozásokat szenvedett és ez kihatott a fővölgyek talpának és oldallejtőinek fejlődésére, az üledékfáciesek képződésére, térbeli elhelyezkedésére. Az ilyen fejlődésmenet következtében és a bemutatott általános példák alapján feltételezhető, hogy ahol a deráziós völgyközi hátakat lejtőüledékek építik fel, azok felhalmozódása a deráziós völgyekben ment végbe korábbi más relief viszonyok között.

III. *Pedimentek, hegylábi lejtők és pleisztocén üledékköpenyük*

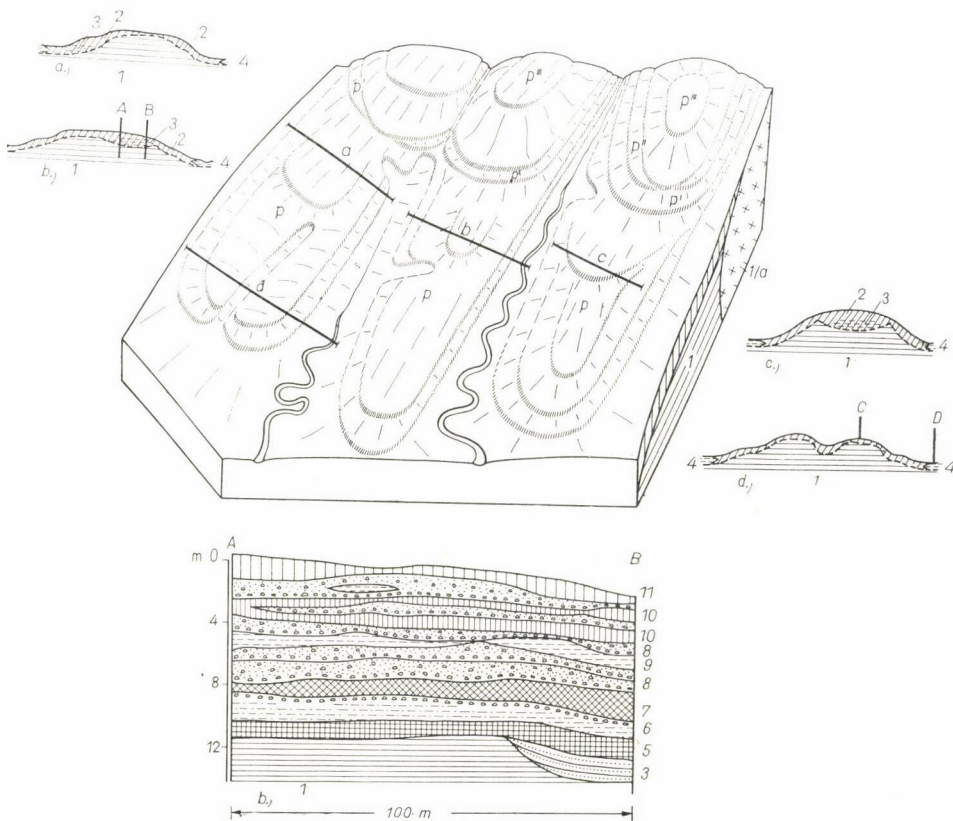
Hegységeink pediment zónájában a negyedkori kontinentális üledékeknek⁷ sajátos és meghatározott sorozata alakult ki. A dombsági és hegységpedimentek enyhe ferde síkú lejtőin, mind a folyóvízi erózióval kimélyített és deráziós lejtőletaroló folyamatokkal kiszélesített völgyek, mind pedig a típusos deráziós⁸ völgyek nagyon gyakori formák. A hegységeinket széles sávban körülölelő felsőpliocén hegyláb felszíneket, a pleisztocén során ezek a völgyek hosszanti, egymással párhuzamos völgyközi hátakra tagolták fel, illetve alacsonyabb fekvésű pleisztocén pedimenteket is létrehoztak [9, 11].

1. *A pedimentek völgyközi hátai* helyenként széles-tágas, enyhe ferdesíkú lejtők, esetenként pedig keskenyebb hátú gömbölyded hosszanti gerincek. Ezek a hajdani egységes pedimentfelszín maradványai.

A pedimenteket felvölgyelődésük előtt szemi-arid viszonyok között időszakosan törmelékkal erősen megterhelt patakok alakították ki, a hegységi előtérnek abban a zónájában, ahol a patak esésgörbéje a hegységből kilépve hirtelen megtört és a magával hordott durva törmeléket csak részben tudta tovább szállítani, azt laposan szétterítette, majd oldalazó mozgással lassan tovább telepítette. A vízfolyások a hegységi frontzónában kb. egymással párhuzamosan futottak le, csak távolabb tudtak egymásba ömleni. A törmelék mozgatása felületi lenyesést, pedimentációt eredményezett. A pedimentet

⁷ Előfordul, hogy alattuk a pliocén kontinentális lejtőüledékek is megmaradtak.

⁸ Lásd az 5. lábjegyzetet.



9. ábra. Pediment és völgyközi hátainak lejtőüledékei

P'-P''-P''' = korábbi pediment felszínek maradványai

P — felszabdalt felsőpliocén-pleisztocén pediment

1/a — újharmadkori vulkáni kőzetek, 1 — felsőpannóniai-pleiocén lignites homok, 2 — pleisztocén lejtőüledéktartó általában, 3 — pedimentet borító proluviális kavicsos-homokos üledék, 4 — alluvium általában a pedimentet felszabdoló völgyekben, 5 — fosszilis vöröstalaj (felsőpliocén-alsópleisztocén), 6 — erősen mállott kőzettörmelék-homokos proluvium, 7 — barnás vörös agyag-talaj, málladék, 8 — homokos, kavicsos, kőzettörmelék proluvium helyi törmelékanyagból, 9 — vályogos málladék, 10 — szürke zsíros agyag lensésen belételepült proluviummal (helyenként periglaciális kriogén jelenségekkel), 11 — sötétbarna, fekete erubáz talaj

borító proluviális törmelék, gyakran fanglomerát, a hegységből kilépő völgyek hatalmas legyezőszerű törmelék-kúpleplei vékonyak; néhány dm-től — néhány m vastagságúak.

A pedimenten helyét, lefolyását változtató vízfolyás egyszer lerakott törmelékét hosszabb időre elhagyhatta. Ezért és az ismétlődő éghajlatváltozások miatt a hátrahagyott törmelék felszínen mállás, talajképződés is végbement. Az így keletkezett talaj, vagy málladéktakaróra ismét proluviális törmelék rakódhatott le. Az egymásra halmozott agyagos málladék és kőzettörmelék a rákövetkező glaciális szakaszok egy részében szoliflukciós mozgást is szenvedett

és a lejtő irányába egymással összekeveredve áttelepült. Helyenként pedig eolikus anyag is települ rá.

A pediment felszínére a hegységi frontvonal közelében azonban kisebb-nagyobb mennyiségű kriofrakciós és szoliflukciós eredetű durvább blokk és kőtörmelék fácies is települt.

E folyamatsorok főként a hegyláb felszín alacsonyabban fekvő részein, glaciális és interglaciális szakaszokon át egymásután többször is megismétlődhetek. Ilyen esetben változatos tarka rétegsorrend alakult ki (9. ábra).

Ahol viszont a hegyláb felszínét a beléje vágódó völgyek gömbölyded hosszanti gerincekre bontották, ott azok tetőrégiójában a negyedkori üledékköpeny egészen vékony, hacsak nem morfológiai inverziós helyzetben fekszik.

2. *Pediment hátaik geomorfológiai inverziós helyzete*

A pediment mai völgyközi hátaik több esetben, hajdan deráziós völgyek talpai voltak, majd agyagos, vályogos, lejtőhordaléktalajjal teljesen kitöltődtek. Az újabb völgykimélyítő periódusban a deráziós völgyek más nyomvonalakot követve alakultak ki, mivel töltelékanyaguk a környezetükben levő laza üledékeknél ellenállóbb, tömöttebb, agyagosabb volt. Ha időközben a reliefenergia valamilyen oknál fogva — pl. a pediment és az előtere között — növekedett, az új csapásirányú deráziós, ill. eróziós-deráziós völgyek erősen bevésődtek, a reliefinverzió állandósult. Ezáltal a kitöltődött deráziós völgyek is morfológiai inverziós helyzetbe kerültek. Ilyen esetekben a würm glaciálisnál idősebb lejtőfejlődésre és a lejtőüledékek megismétlődő áttelepítésére is kapunk bizonyítékokat (10. ábra).

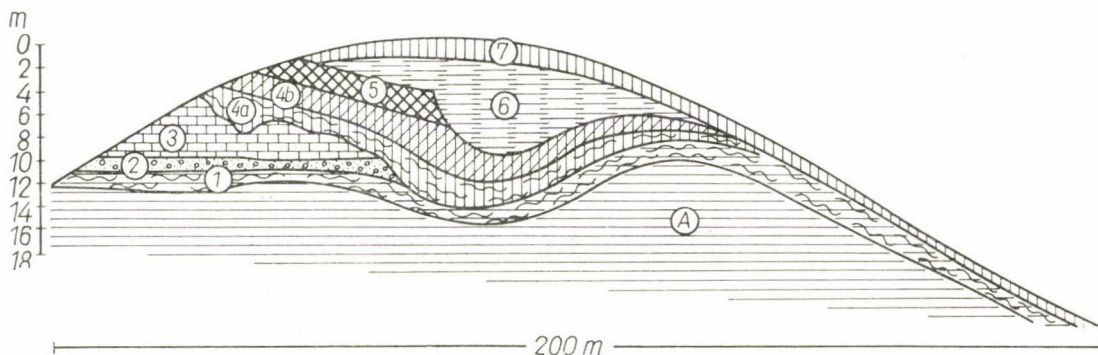
3. *A pedimentek eróziós és deráziós völgyei* ismét más üledékfáciesek hordozói. A pedimentet párhuzamosan felszabdáló völgyek kialakulása lineáris erózió kimélyítő, a derázió areális lejtőletaroló és üledékfelhalmozó hatására több ütemben, szakaszosan ment végbe. Ennek során a pediment völgyközi hátairól, az oldallejtőkön át, rétegzett lejtőüledékösszlet halmozódott fel deluviális-szoliflukciós, vagy egyéb tömegmozgásos folyamatokkal a deráziós völgyek alsó szegmentjében és talpán. Ezek a szolifluxiumok-deluviumok a pediment lepusztulásának korrelatív üledékeiként maradtak vissza [11].

A pedimentövet keresztező olyan kisebb eróziós völgyek pedig, amelyek a glaciális szakaszok nagyobb részében nem rendelkeztek elegendő, ill. állandó vízhozammal, a völgytalpra lehordott üledéktömeget teljes mértékben nem tudták elszállítani (eróziós-deráziós völgytípus). Ilyen völgytípusokban a lejtőüledék a jelenlegi eróziós völgy talpa alá is lenyúlik, ahol ujjszerűen egymásba rétegződve váltakozik folyóvízi lerakódásokkal.

Az alternatív folyamatokkal végbement szakaszos lejtőüledék-felhalmozódás változatos rétegsort eredményezett, melyben szabályszerű üledékszakaszok ismétlődhetnek. Ahol a felsőpleisztocén lejtőüledéksor szilárd, fagyveszélyes alapkőzetre települt, ott durva kőzettörmelékkel kezdődik, nemcsak a deráziós völgyek oldalán, hanem a hegységi lejtőkön mindenütt (11. ábra). Az üledék-

fáciesek azonban horizontálisan is eléggé gyorsan változnak, a völgyközi hátaktól lejtőmenetben haladva finomodnak. A kőzettörmelékretegek kivékonyodnak, ill. elvégződnek, a rétegekötegekben egyre inkább a homok, homokliszt és agyagfrakció kerül uralomra. Előfordul azonban rövidebb, meredek lejtők és sajátos litológiai tulajdonságú alapzat esetén, hogy a tucat méter vastagságú lejtőüledék csaknem azonos szemcseméretű, ritmikusan rétegzett kőzettörmelék-ből áll (12. ábra). Ez utóbbi meghatározott kitérítés mellett krionivális aprózódás és felhalmozódás eredménye lehet.

Ezzel szemben a pedimentet átszelő völgyoldalak agyagos alapzatán vagy a lejtőtörmelékeken kialakult fosszilis agyagos barna erdei talajokon

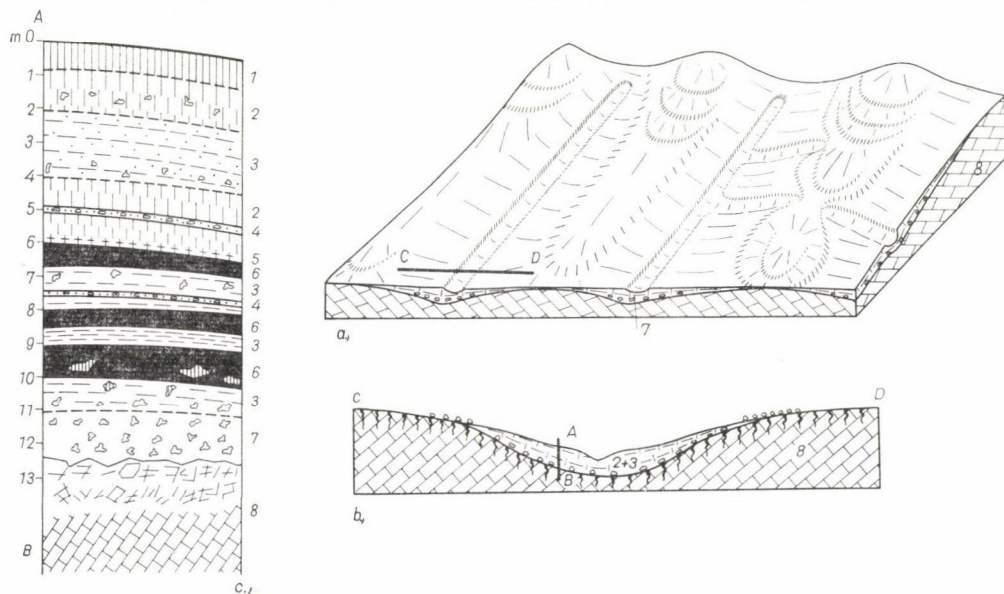


10. ábra. Feltöltődött derázios völgy relief inverziós helyzetben

A — a domborzat alapja oligocén agyag, 1 — szoliflukcióval átmozgatott oligocén agyag, 2 — homok, kavics, kőzettörmelék, egy folyóvízi eróziós periódus maradványa, 4/a—4/b — derázios völgytöltelék, talajból és oligocén agyagból áttelepítve, 5 — erősen agyagos, barna színű fosszilis erdőtalaj maradványa, kialakulása után eróziós-derázios völgyképződési fázis, 6 — homokos agyaggal, fosszilis talajhordalékkal kitöltött derázios völgy (újabb feltöltési fázis), 7 — posztglaciális (posztzoliflukciós) erdőtalaj

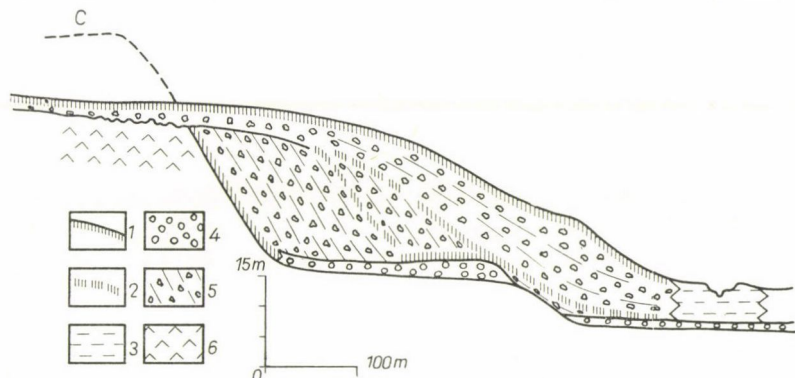
szoliflukciós mozgással kisebb-nagyobb kőzetblokkok jelentős távolságra is elmozoghattak. Ilyen körülmények között gyakran talajjal, kőzettörmelékkel kevert agyag, vályog, löszüledéksorozat keletkezett. A hegységközeli lejtőüledék összletekben fellelhető fosszilis talaj, ill. agyag-málladéküregek rendszerint durva kőzettörmelékkel keveredtek, bizonyítván talajképződést felváltó kriofrakciós-szoliflukciós szakaszt.

A megvizsgált formatípusok — különböző völgyek és pedimentek — lejtőinek változatos szubsztrátumán, az időbelileg szakaszosan váltakozó klimatikus és orografikus adottságok miatt a lejtőüledék olyan variációs sorozatai és fáciasei alakultak ki, ill. halmazódtak fel, hogy azokat csak főbb csoportokban, ill. típusokban tudjuk jellemezni. A könnyebb áttekinthetőség és a további részletvizsgálatok érdekében célszerűbbnek tartottuk kutatási eredményeinket magyarázattal ellátott táblázatban összefoglalni (III. táblázat).



11. ábra. Deráziós völgyek alakította pleisztocén pediment általánosított szelvénye

1 — csernozjom, 2 — dolomittörmelék, 3 — ritmikusan rétegzett homokos lösz, 4 — homokos dolomittörmelékkel jelzett denudációs felület, 5 — faszénben gazdag löszréteg, 6 — fosszilis csernozjomjellegű talaj részben áttelepítve, 7 — dolomit lejtőtörmelék, 8 — dolomit felső részében erősen felaprózódott és töredezett

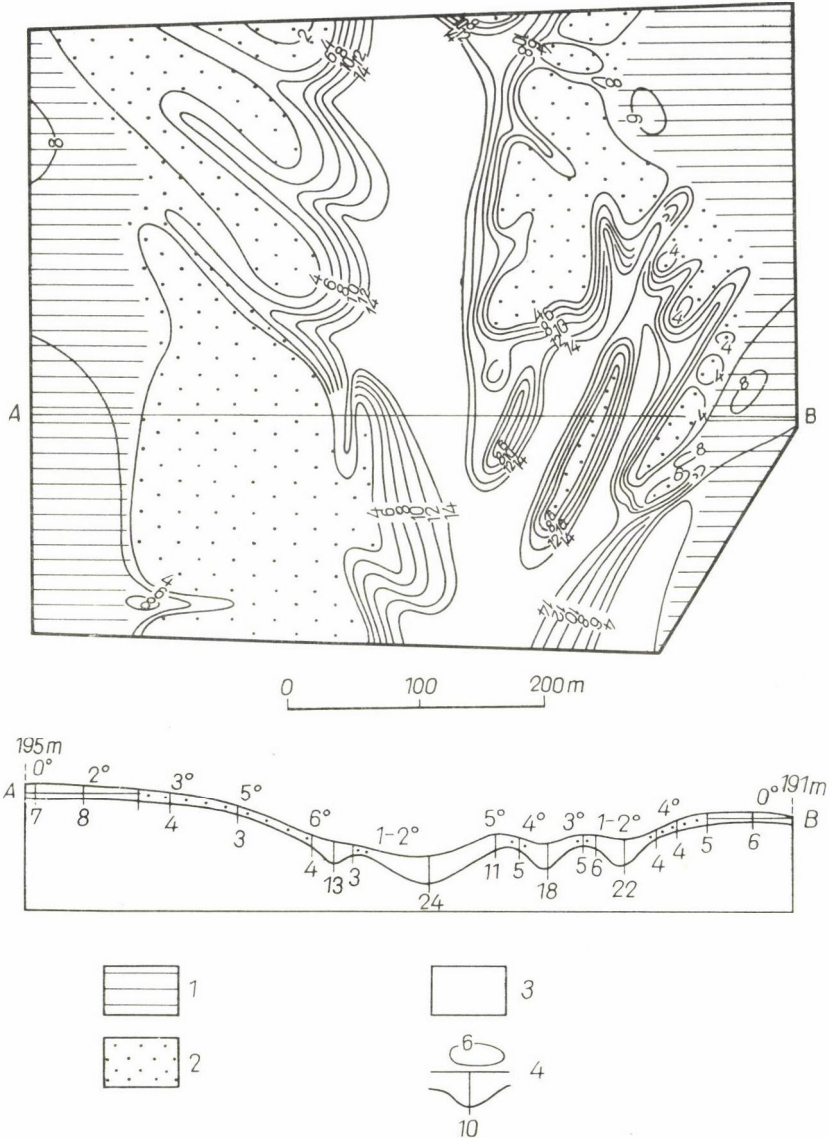


12. ábra. Pediment lepusztulás ferdén rétegzett korrelatív üledéke

1 — jelenkori talaj, 2 — eltemetett fosszilis talajok, ill. maradványai, 3 — alluvium általában, 4 — folyóvízi kavics, 5 — rétegzett lejtőtörmelék (grèze lité), 6 — vulkáni tufa

A szakaszos-poligenetikus lejtőfejlődés

1. A Közép-Duna-medence hegységi-dombsági tájainak lejtőit vastagon befedő pleisztocén üledékköpeny réteggösszletében szakaszosan megismétlődve rétegzett és rétegezetlen kolluviális-deluviális lejtőüledékek, eolikus löszök, homokok, proluviális-alluviális hordalékok és eltemetett fosszilis talajok váltakoznak. A különböző összetételű, ill. genezisű rétegek kötegek vastagsága



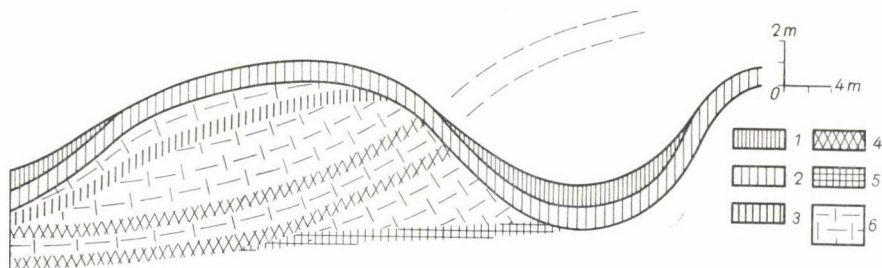
13. ábra. Lejtőhordaléktalajjal kitöltött deráziós völgy

(Készítette: Kaiser M.)

1. Ép csernozjom szelvény, 2. Erodált csernozjom szelvény, 3. Csernozjom lejtőhordaléktalaj, 4. A humuszos szemipedolit vastagsága dm-ben

általában 1–3 m, maximálisan az 5 métert nem haladják meg. A feltárásokban a denudációs diszkordancia jelei is több szintben megmutatkoznak.

A lejtőüledékek feltárásait eltemetett deráziós völgyek tagolják több szintben egymás fölött. Ezek lejtőhordaléktalajjal, szemipedolittal vagy éppen lejtőlösszel töltődtek ki. Az eltemetett deráziós völgyekben a fosszilis talajok gyakran megduplázódnak.



14. ábra. A morfológiai és a klímaviszonyoktól függő lejtőüledékképződés

- 1 — deráziós völgyekben felhalmozódó hordaléktalaj, 2 — sztyepp jellegű talaj,
 3 — fosszilis csernozjom barna erdei talaj, 4 — agyagbemosódásos barna erdei
 talaj, 5 — vörös agyag talaj, 6 — barnás sárga löszvályog, lejtőüledék

A lejtőkön a deráziós völgykimélyítő fázisok, majd pedig az azokat feltöltő akkulációs fázisok még egy glaciális szakaszon belül is több (4–5) ízben megismétlődtek. Csupán pl. a fiatal würmben két határozott kimélyítő és feltöltő fázis állapítható meg. A posztglaciális elején pedig olyan erős deráziós völgykimélyítő fázis következett, amely dombsági tájaink lejtőit erőteljesen felvölgyelte, kitöltődésük a jelenkorban lassan halad előre, talpazatukon azonban megismétlődő betemetett talajszelvények, ill. vastagabb szemipedolit réteg halmozódott fel. Ez azt jelenti, hogy napjainkban főként a művelés alá vett talajtakaró pusztul el (lásd II. táblázat), ill. telepítődik át lejtőhordalékká, mely más nyers üledékekkel összekeveredve alkotja a különféle szemipedolitokat (13. ábra).

2. A lejtőszelvények esésgörbéjének változása során az akkuláció és destrukció mértéke és helye is fokozatos változást szenvedett. Gyakori az a jelenség, hogy az egyes lejtőfeltárásokban a pleisztocén, ill. az utolsó glaciális alatti szedimentációnak csupán egy hányada állapítható meg.

A lejtőfejlődés során megismétlődő lejtőüledék áthalmozódások fordított és „ferde” rétegtani sorrendet eredményeztek a lejtők alján, ill. homorú lejtőszegmentekben (12., 14. ábra).

Számos lejtőfeltárás rétegsorát kiértékelve azt tapasztaltuk, hogy önmagában egyik szelvény, lejtőszakasz sem képviseli a pleisztocén lejtőfejlődés hézagatlan eseménysorozatát. Bár a különböző feltárásokban egyes rétegszletek genetikailag azonos típusúak és meghatározott sorrendben követik egymást. Ezért pl. a felsőpleisztocén lejtőfejlődés rekonstruálása érdekében célravezetőbbnek tartottuk a több esetben is megismétlődő és jellemző lejtőüledéksorokat és más jelenségeket általánosított paleogeográfiai történetet tükröző szelvényben összegezni (15. ábra).

Alkalmazott módszerünk alapján a lejtőfejlődés és lejtőüledékképződés menetének rekonstruálását csak megfelelő mértékben feltárt szelvények vizsgálatára építhettük. Azonban az elemzésre alkalmasnak talált feltárások nagyobb része felsőpleisztocénnál idősebb üledéksort nem foglalt magában.

III. táblázat
A lejtőüledékek

Folyamatok		Anyagmozgás			
csoporthoz	típus	oka	kiváltója	gyakorisága	
K Kőzetomlás	1. kőzetomlás	nehézségi erő	földrengés, lejtőtúlfejlődés, meredek partfalak alámosása, inszolációs és kioniválás aprózódás	epizodikus	
	2. kőhullás, kőpergés			epizodikus és szezonális	
	3. kőlavina, kőtörmelékomlás				
D Földcsuszamlás	4. lejtő-(hegy)-csuszamlás	nehézségi erő + képlékeny csúszási felület sajátos lithológiai felépítés nedves periódus	hosszú, meredek lejtőjű csúszási felület	epizodikus periodikus	
	5. szeletes (föld)-csuszamlás				enyhe lejtőjű csúszási felület
	6. blokkos rétegcsuszamlás				meredek lejtőjű csúszási felület
	7. halmazos, lejtőtakaró csuszamlás				csúszási felület a lejtő magasabb részein
G Sárfolyás Talajfolyás	8. talajfolyás	nedves pelites törmelék, üledék, vagy talaj mozgása a nehézségi erő hatására	túlnedvesedés, plasztikus, fluidális állapot	szezonális epizodikus	
	9. sárfolyás és lápfolyás sáros kőtörmelékfolyás		túlnedvesedés	szezonális	
	10. törmelék és talaj lassú mozgása a lejtőn		csekély jég, vagy víz	epizodikus szezonális	

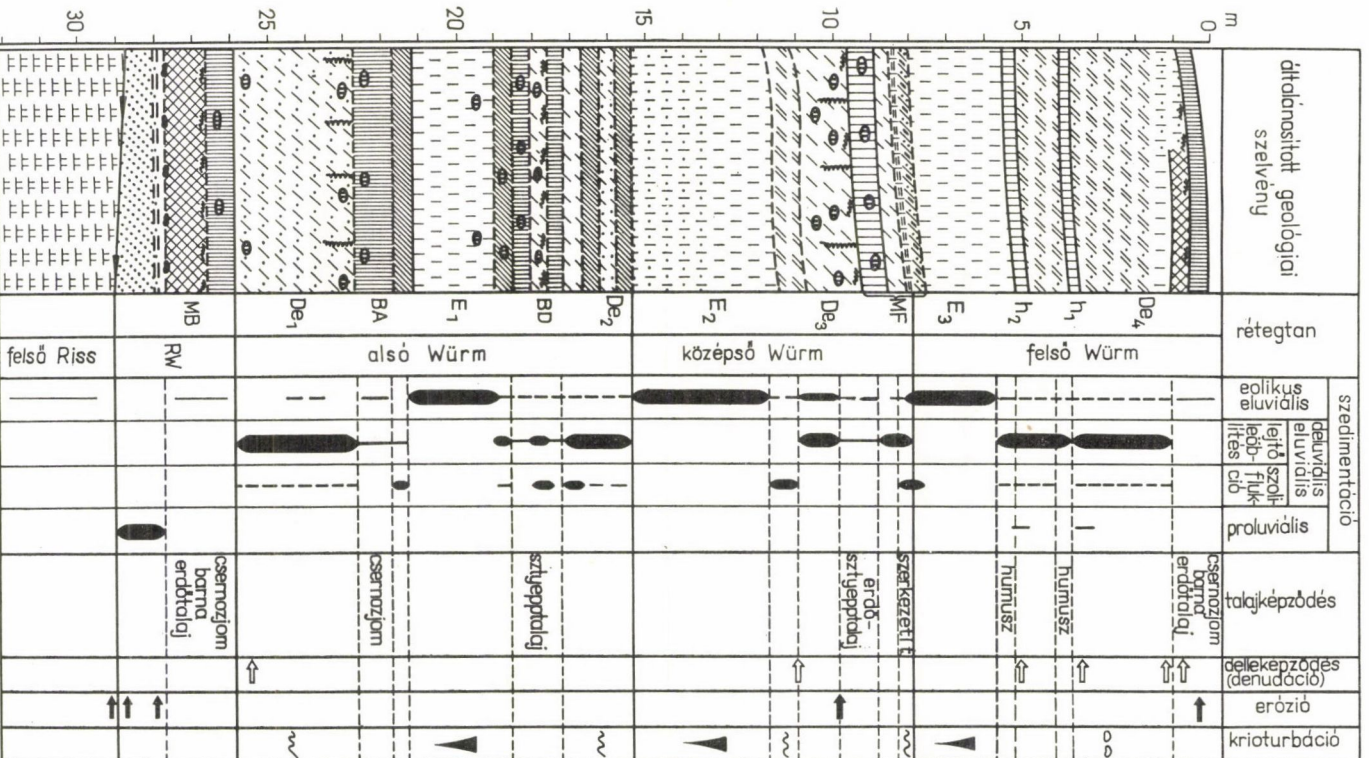
genetikus típusai

csoport	Képződmények		Geomorfológiai helyzete és forma
	Alcsoport, típus		
KOLLAPSZIUM KOLLUVIUM	1. a) kőzet-, (föld-) omladék b) blokkos kőzetomladék, törmelékes kőzetomladék		1. meredek-, ill. túlhajló lejtők alján völgy-szorulatokban, esetenként völgy-elzáródást okoznak, mint omladék-halmazok
	2. rétegzett törmelékes kőzetomladék		2. meredek lejtők alján, izolált vagy összefüggő halmazképek; törmelék-lejtők, meredek kőzettörmelék-kúpok, meredek kőfalakról lehulló kődarabok
	3. a) blokkos, darabos kőlavina b) kőzettörmelék és talajlavina c) kőtenger, blokk fácies		3. a) keskeny, meredek lejtőszakaszokon, lavinaösvényhez kötött b) kőár a meredek szikla-lejtők csatornaszerű bemélyedéseiben c) kőtenger, meredek szikla-lejtőkön
DELAPSZIUM	4. lejtőcsuszamlásos üledékhalmoz a) blokkos kőzettörmelék agyagos beágyazásban b) masszaserű üledékhalmoz		4. a) b) hegyek, dombok málladék-anyagának és magának a lejtő anyagának hatalmas méretű csuszamlása. A lejtőcsuszamlás pályája többszáz méter
	5. rétegcuszamlásos üledékhalmoz (Pl: agyag, lösz stb. rétegek keveréke egymásra tolódva)		5. meredek partfalak, szakadékos lejtők (természetes vagy mesterséges falak, feltárások mentén gyakori)
	6. blokkcsuszamlásos üledékhalmoz		6. Kiegyenlítetlen hepe-hupás lejtők, csuszamláshalmazok és közöttük mélyedések Réteglépcsők, völgy- és hegylábi felszínek oldallejtőin
	7. csuszamlásos törmelék a) (erősen kevert anyag egymásra halmozódása) b) csuszamláshalmaz takaró		7. Egyetlen lejtő, csuszamlás-fészek, csuszamlásnyelvek mint üledékfelhalmozódási formák: csuszamlásos ösvények mentén
SZOLIFLUXIUM	8. a) lejtőhordaléktalaj b) agyagos (szemipedolit)		8. vízzel erősen átnedvesedett (agyag, silt) talaj, kőzettörmelékes agyag; erősebb, meredekebb lejtőkön alig látható mozgása
	9. a) kevert, agyagos lejtőhordalék b) kevert szemipedolitos agyag, c) laphordaléktalajok (vályog)		9. relatíve gyors, és rövidebb ideig tartó lejtős pályákhoz, ösvényekhez kötött üledékfolyás
	10. lejtőtörmelékes szemipedolit, kevert lejtőhordalék		10. meredekebb lejtőkön, a gyp-, ill. talajtakaró alatt, talaj vagy törmelék lassú, de megfigyelhető mozgása

Folyamatok		Anyagmozgás		
csoport	típus	oka	kiváltója	gyakorisága
Gs Sárfolyás fagyott altalajon	11. lamináris szoliflukció	állandóan, vagy időszakosan fagyott altalajon felolvadt pelites anyagok fluidális, plasztikus mozgása a nehézségi erő és a fagynyomás hatására	fagyott talaj felolvadása és túltelítettség	periodikusan szezonális és napszaki
	12. sávós-, barázdás szoliflukció		fagynyomás és olvadékvíz	
	13. girlandos szoliflukció		talajjég, nyomás, olvadás + gyér növénytakaró	periodikusan szezonális
	14. amorf és pipkrake szoliflukció		talajjég, földfelszín közeli jégtűképződés és olvadás	napszaki szezonális
De Talaj-, lejtőle- mosás	15. kionivális lemosás	Időszakosan v. szezonálisan fagyott és rétegesen felengedő talajon a hólé letarolása	hóolvadás, záporosó, vagy tartós esőzés	szezonális napszaki
	16. pluvialis lemosás a) areális vízfilm b) szemiareális, barázdás erózió	Lejtőn csapadékvíz kinetikus tevékenysége ázott talajon		epizodikus szezonális
	17. nivális lemosás + szoliflukció	Gs + De váltakozó tevékenysége		szezonális napszaki
P Patakzás, árkoló erózió a lejtőn	18. időszakos eróziós vízmosás	lejtőn, lineáris pályán koncentráltan mozgó víz kinetikus tevékenysége, energiája	tartós esőzések, záporosók és gyors hóolvadások	epizodikusan szezonális, ill. szezonális
	19. időszakos patakzás hegylábi felszíneken			
	20. időszakos és állandó vízű patak-erózió meredek hegyességpereme- ken			

folytatása

csoporthatár	Képződmények		Geomorfológiai helyzete és forma
	alsócsoporthatár, típus		
GELISZOLIFELUXIUM	11. a) lejtővel párhuzamosan rétegzett tarka agyag b) egyenetlenül rétegzett (fosszilis) talajhordalék		11. délies kiettséű enyhe és közepes dőlésű lejtőkön, ahol a substratum agyagos
	12. lejtő irányában sávos, barázdás településű: a) orientált közettörmelék b) agyag, vályog c) fosszilis talajhordalék, erősen keveredett anyagok		12. a) hegységek meredekebb kopáros lejtőin, tönkfelszínek, pedimentek lépcsőinek homlokzatán kősávok b) c) völgyekkel szabdalnt pediment-felszínek dombságok agyagos, vályogos lejtőin
	13. kevert kötörmelékés agyag, homokos agyag (a réteg párnaszerű gyüredettséggel)		13. agyaggal, vályoggal fedett pedimentek, dombságok domború lejtőszeleteiben, magasabb völgyi teraszok homlokzatán
	14. a) kaotikusan kevert, kövecses közettörmelék, agyag, vályog, szemipodolit b) kőmező (kavics-, kötörmelékreteg a talajszelvényben)		14. a) pedimentek, dombságok, völgyoldalok agyagos, vályogos lejtőin, főként északias kiettségben b) enyhén, közepesen lejtő bármilyen felszínen, ahol a felszíni rétegekben kavics-, ill. közettörmelék volt
DELUVIUM	15. (lejtővel párhuzamosan, ritmikusan) rétegzett apró közettörmelék, homok, homokos lösz, lejtőlösz, löszvályog, agyagos szemipodolitok lejtőhordaléka		15. porózus, laza anyagokból felépített lankás lejtőkön, főleg pedimentek, dombságok, teraszok felszínén, többnyire délies kiettség esetén
	16. lejtőtörmelékkel kevert homokos agyag-, lösz-, homok lejtőhordalék-talaj		16. hasonló a fentiekhez, de főleg a lejtők és völgyoldalak alsó szeletében halmozódtak fel, esetenként lapos törmelék-kúp formában a völgytalpi alluviumon
	17. a Gs ¹¹ + De ¹⁵ folyamatokkal váltakozóan egymásra halmozott klasztikus ill. pelites rétegek közege összelete		17. porózus, agyagos rétegekből felépített dombsági lejtőkön gyakori a szoliflukciós és a nivális úton megismétlődően egymásra halmozott lejtőüledék összelet
PROLUVIUM	18. enyhe dőlésű, átlósan is rétegzett törmelékés homok, törmelékés lösz, agyagos homok		18. meredekebb völgylejtőket, magasabb teraszokat felárkóló eróziós vízmosások, kisebb patakok törmelék-kúpjaiban enyhén, domború palástszerű, sűrű rétegződésű összelet
	19. homokos, közettörmelékés patak-hordalék, rendszertelen rétegzettségben (fanglomerátok)		19. heglábperemi, heglábfelszíni patak törmelék-kúpjaiban
	20. durva, kevésbé görgetett helyi eredetű kavics-törmelék, helyenként fanglomerátok		20. nagyobb eróziós völgyekre és meredek hegységperemekre kilépő patakok hordalék-kúpjaiban
			domború agyag egyenes ferdelejtőjű palást, ill. kúpszerű, durván rétegzett összelet



A risskori lejtők felszíne és lejtőüledékek az esetek többségében vastag würm-kori üledéktakaró alatt elfedetten húzódnak meg. Ahol megfigyelhető, ott megállapíthattuk, hogy mind a formák, mind pedig az üledékek az utolsó interglaciális erőteljes eróziós periódusában és részben az utolsó glaciális alatt is számottevő mértékben megcsonkultak, ill. átformálódtak. A hosszantartó riss glaciális alatti lejtőfejlődésre csak hézagosszerű adatunk van, azonban az utolsó glaciális során és azóta végbement események az üledékekből részletesen kielemezhetők és ezek bizonyos mértékig tájékoztatnak a lejtőalakulás korábbi tendenciájáról is (15. ábra).

A lejtőüledékek felhalmozódása túlnyomó részben a glaciális szakaszokban és csak kisebb mértékben az interglaciális-interstadiális szakaszokban ment végbe. Ez utóbbiakban hosszabb nyugalmi fázisok alatt talajképződés folyt, ill. a lejtők alsó szegmentjében alluviális-proluviális üledékfelhalmozódás folyt, a felső szegmentek lokális, lineáris felszabdaldódása következtében.

3. *Lejtőüledék sorozat, összlet és fácies.* A lejtőüledékek vertikálisan és horizontálisan is különböző genetikájú és litológiájú fácieseket alkotnak, főleg a lehordás terület kőzettani felépítésétől és az üledéket szállító folyamattól függően. Pl. a szoliflukciós—pluvionációs és más areális üledékszállító folyamatok összehalmozták az eolikus löszöt a talajjal, kőzettörmelékkel, fluviatilis anyagokkal stb. Ismertek litológiailag homológ üledéksorozatok, melyek csaknem egyneműek, de a rétegzettség, az anyag összetétele és a rétegek közege térbeli helyzete az üledékképződés különböző folyamataira utal. A lejtőüledék homogén jellegét is felvehetett, azáltal, hogy lassú felhalmozódása idején, erőteljes diagenetikus átalakuláson — pl. talajképződés — ment át, aminek következtében a szállító, ill. leüleptető közegek felismerése, meghatározása nehéz.

A litológiailag homológ üledéksorozatok a lejtőn különböző agyagos, lejtőtörmelékes, vagy löszös *üledékösszleteket* eredményeznek. Ezek az összletek a domborzat adottságaitól és a folyamatoktól függően egymástól elkülönülten, de olykor egymásra települve is előfordulnak. A löszösszletben alárendelten lehetnek fosszilis talajrétegek, homok-, agyagrétegek stb.

A lejtőüledékek egy tekintélyes részét az ún. *löszösszlet* képezi. A löszösszletek feltárásaiban az ún. „típusos löszfácies”⁹ csak egyes rétegeket alkot,

15. ábra. A felsőpleisztocén lejtőüledékek tagolásának általánosított szelvénye, ⇒ — felületi lepusztulás, deráziós völgyképződési periódusok, ⇒ — lineáris felárkoldódás, eróziós völgyképződési periódus a lejtőn, √ — szoliflukciós folyamatok, ▼ — ék, ill. repedéshálózat keletkezésének valószínű periódusai. De 1—3 — deluviális lejtő lösz, homokos lösz, vályogos lösz, E 1—3 — eolikus rétegzetlen lösz, homokos lösz, MB, BA, BD, MF — eltemetett fosszilis talajkomplexumok; Mende Bázis, Basaharc Alsó, Basaharc Dupla, Mende Felső (kora 29 800 radiocarbon év), h₁, h₂ — humuszosodott löszszintek, gyengén fejlett sztyeppes talajrétegek

⁹ Mind szemcse összetételi, mind genetikai értelemben.

és ezek együttese általában a löszösszlet egyharmadát teszi ki. A löszösszletekben előforduló típusos löszrétegek és a tőlük többé-kevésbé eltérő tulajdonságú ún. löszszerű rétegek —, homokos, agyagos, vagy gyengén talajosodott löszös üledékekkel — együtt alkotják a *löszsorozatot*. A löszsorozat egyes fácies-típusai nemcsak a szemcsefrakció és ásványos összetételben, üledékszerkezetben stb. különbözhetnek egymástól, hanem többnyire különböző — eolikus, deluviális, proluviális folyamatok halmozták fel jelen helyzetükbe [10, 4. táblázat]. Ezek értelmezésénél, osztályozásánál tehát nem azt tekintjük döntőnek, hogy az alapanyagot képező löszfrakció eredendően miként és honnan származott, hanem a lejtőn milyen folyamat halmozta fel.

A löszösszletekben előforduló löszsorozatnak a földrajzi környezet adottságaitól — horizontális és vertikális klímazónáktól — függően szingenetikus-regionális elválásai is kialakultak. A Kárpát-medence csapadékosabb peremvidékén körös-körül, főként Nyugat Dunántúlon, továbbá a medencét DNy-ÉK- irányban átszelő Magyar Középhegységben — szintén a csapadékosabb zónában — a löszsorozat *agyagosabb fáciesei* fordulnak elő szemben a medencebeli dombságok típusos és homokos löszfáciesekből álló sorozatával, ahol az éghajlat ma is és korábban is szárazabb volt.

A Magyar Alföld ártéri szintben fekvő nagy kiterjedésű síkságán pedig a löszsorozat sajátos nedves térszíni — folyóvízi-ártéri — ún. *hidroeoalitos fáciesei* képződtek.

A lefolytatott vizsgálataink szerint a *Kárpát-medence-beli löszsorozat is poligenetikus eredetűnek bizonyult*. A lösz fogalmát nem lehet pusztán az ún. „típusos lösz”-ére korlátozni, mivel az egyes rétegeket alkot a *löszösszleten* belül. A löszsorozatból a löszszerű üledékeket pedig nem lehet kirekeszteni, nemcsak azért, mert túlnyomó részt ennek együttese alkotja — térben erősen kombinálódva — a löszösszleteket, hanem azért sem, mert a löszsorozat egyes típusai között éles határt megvonni, ill. találni gyakran nem lehet. A löszösszletet kőzetgenetikailag olyan szárazföldi üledéksorozatnak kell tekintenünk, melynek az uralkodó kőzetliszt (silt) szemnagyságú anyaga, különböző folyamatok által halmozódott fel, a meghatározott földrajzi környezetben diagenézissel vált kőzetté, és melyben az eltérő feltételektől függően a fáciesek egész sora jött létre.

Jelen vizsgálatunk alapját annak az összefüggésnek a felismerése és hangsúlyozása adta meg, hogy a domborzat adottságai jelentős mértékben irányítólag hatnak a lejtőüledékek fácieseinak kialakulására. De fordítva is áll ez az összefüggés, ui. a képződő, ill. létrejött lejtőüledékek egyes sorozatai minőségük és mennyiségük szerint nagy mértékben befolyásolják a felszínalakító folyamatok további menetének módját és ütemét, általában a domborzat alakulásának dinamikáját. Az ezirányú kutatás elmélyítését, a több oldalról is jelentkező gyakorlati igény is időszerűvé tette. Azok a nagyarányú és költséges építkezések, műszaki létesítmények (völgyzárógátak, autópályák

stb.) — amelyek több generáció számára készülnek — alapos előtervezést igényelnek. A helyes és biztonságos hely kijelöléséhez, útvonalvezetéshez, továbbá a talajpusztulás elleni védekezés műszaki tervéhez, a domborzat állagának, dinamikájának beható előismerete nélkülözhetetlen.

Éppen ezért tudományterületünkön úgy látjuk, hogy már a ma, de még inkább a jövő egyik fontos kutatási feladata a lejtők állagának, folyamatainak, szedimentációjának és ezek törvényszerűségeinek sokoldalú geomorfológiai vizsgálata. Ez az új irányzatú és metodikájú kutatási feladat a már kibontakozásban levő részletes természeti földrajzi térképezés programjának gerincét fogja alkotni.

Következtetések

Álláspontunk szerint a lejtőfejlődés menetét, a létező lejtőformákat a domborzat tektonikai, szerkezeti-morfológiai, kőzetmorfológiai adottságai és az adott felszínen egy bizonyos idő óta ható klimatikus morfológiai folyamatok együttes dinamikája szabja meg.

A lejtőfejlődés szakaszosan megy végbe a lejtőformáló folyamatok intenzitásának időbeli és térbeli változása miatt. A negyedidőszak során ugyanis az éghajlati feltételek ismételten megváltoztak, miközben jól differenciált kéregmozgások játszódtak le.

A lejtőkön különböző areálishan letaroló, ill. lineárisan felárkoló destruktív folyamatok ismétlődően váltakoztak egymással is, de lejtőüledékképző periódusokkal is. A lejtő dinamikáját tekintve a relatíve nyugalmi időszakokban pedig talajképződés uralkodott.

A lejtőüledékek típusai arra is utalnak, hogy a lejtőt formáló exogén folyamatok intenzitásában egymáshoz való arányában nemcsak szakaszos és azon belül fázisos, hanem szezonális változás is fennállott.

A lejtők anyagi felépítésétől, szögétől, égtáji kitettségétől függően, a helyi biogeográfiai, morfológiai és mikroklimatológiai — tehát térbeli — különbségek következtében a lejtőformáló folyamatok minőségükben és mennyiségükben is különböző hatásfokkal működhettek.

A Közép-Duna-medence hegységi-dombsági tájainak lejtőit vastagon befedő pleisztocén üledékköpeny rétegösszletében szakaszosan megismétlődve rétegzett és rétegzetlen kolluviális-deluviális lejtőüledékek, eolikus löszök, homokok, proluviális-alluviális hordalékok és eltemetett fosszilis talajok váltakoznak. A különböző összetételű, ill. genezisű rétegekötegek vastagsága általában 1–3 m, maximálisan az 5 métert nem haladják meg. A feltárásokban a denudációs diszkordancia jelei is több szintben megmutatkoznak.

A lejtőszelvények esésgörbéjének változása során az akkumuláció és destruktó mértéke és helye is fokozatos változást szenvedett. Gyakori az a jelenség, hogy az egyes lejtőfeltárásokban a pleisztocén, ill. az utolsó glaciális alatti szedimentációnak csupán egy hányada állapítható meg.

Számos lejtőfeltárás rétegsorát kiértékelve azt tapasztaltuk, hogy önmagában egyik szelvény, lejtőszakasz sem képviseli a pleisztocén lejtőfejlődés hézagtalan eseménysorozatát. Bár a különböző feltárásokban egyes rétegösszletek genetikailag azonos típusúak és meghatározott sorrendben követik egymást. Ezért pl. a felsőpleisztocén lejtőfejlődés rekonstruálása érdekében célravezetőbbnek tartottuk a több esetben is megismétlődő és jellemző lejtőüledéksorokat és más jelenségeket általánosított paleogeográfiai történet tüköröző szelvényben összegezni.

A lejtőüledékek felhalmozódása túlnyomó részben a glaciális szakaszokban és csak kisebb mértékben az interglaciális-interstadiális szakaszokban ment végbe. Ez utóbbiakban hosszabb nyugalmi fázisok alatt talajképződés, ill. a lejtők alsó szegmentjében alluviális-proluviális üledékfelhalmozódás folyt, lokális, lineáris felszabdalódása következte.

A litológiaiailag homológ üledéksorozatok a lejtőn különböző agyagos, lejtőtörmelékeny, vagy löszös üledékösszleteket eredményeznek. Ezek az összletek a domborzat adottságaitól és a folyamatoktól függően egymástól elkülönülten, de olykor egymásra települve is előfordulnak.

Jelen vizsgálatunk alapját annak az összefüggésnek a felismerése és hangsúlyozása adta meg, hogy a domborzat adottságai jelentős mértékben irányítólag hatnak a lejtőüledékek fáciesének kialakulására. De fordítva is áll ez az összefüggés, ui. a képződő, ill. létrejött lejtőüledékek egyes sorozatai minőségük és mennyiségük szerint nagy mértékben befolyásolják a felszínalakító folyamatok további menetének módját és ütemét, általában a domborzat alakulásának dinamikáját.

IRODALOM

1. DAVIS, W. M.: Piedmont benchlands and the Primärrümpfe. Geol. Soc. Amer. Bull. **43**, 409, 1932.
2. DAVIS, W. M.: Geographical essays. Harvard, 1955.
3. KRETZÓI M.: A negyedkor tagolása gerinces fauna alapján. Alföldi kongresszus. Budapest, 1953.
4. PENCK, W.: Morphological Analysis of Land Forms. London. Macmillan and Co., 1953.
5. PÉCSI M.: A magyarországi Duna-völgy kialakulása és felszínalakítása. Akadémiai Kiadó, 1959.
6. PÉCSI M.: A magyarországi pleisztocén lejtős üledékek és kialakulásuk. Földrajzi Értesítő **11**, 19–39, 1962.
7. PÉCSI M.: Die periglazialen Erscheinungen in Ungarn. Petermanns Geogr. Mitteilungen, 1963.
8. PÉCSI M.: A magyar középhegységek geomorfológiai kutatásainak újabb problémái. Földrajzi Értesítő **13**, 1–30, 1964.
9. PÉCSI, M.: Ten years of physiogeographic research in Hungary. Budapest. Akadémiai Kiadó, 1964. (Vol. I. of the „Studies in geography” series).
10. PÉCSI, M.: Genetic Classification of the Deposits Constituting the Loess Profiles of Hungary. Acta Geologica **9**, 65–84, 1965.
11. PÉCSI, M.: Landscape Sculpture by Pleistocene Cryogenetic Processes in Hungary. Acta Geologica **10**, 398–406, 1966.
12. TRICART, J.: Geomorphologie des regions froides. Paris. Presses Univ. de France, 1963.