

RÖVID ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS A PAKSI LÖSZFELTÁRÁSOK ÚJABB KUTATÁSI EREDMÉNYEIRŐL¹

DR. PÉCSI MÁRTON

A paksi löszfeltárások

Dunakömlőd és Paks között (Budapesttől 105—108 km között) a Duna a mezőföldi löszfennsík peremét meredek löszparttá erodálta. A pleisztocén kori löszös rétegsorok közül Magyarországon, sőt talán az egész Középső-Duna-medencében a paksi téglagyári feltárás mutatkozott a legteljesebbnek, melyet már a 30-as évek eleje óta számos magyar és külföldi negyedkorkutató szelvényezett és értékelt (l. az irodalmi felsorolást). A különböző szerzők által publikált szelvények között több a hasonlóság, mint a különbség. Az értékelt szelvények eltérései egyrészt abból adódtak, hogy azokat a feltárás különböző helyeiről készítették, másrészt a feltárás rétegsorában előforduló képződmények genetikáját kőzet-tanilag különbözőképpen értékelték és értékelik még ma is. Röviden szólva: a paksi löszfeltárásokban a feltehetően eolikus és deráziós felhalmazódású „jégkorkori” löszös kötegeket — löszösszleteket — „jégkorközi” különböző típusú fosszilis talajképződmények és folyóvízi homokrétegek is tagolják. A löszös összletek — lásd lentebb — maximálisan 50—55 m vastagságúak, alattuk még mintegy 30—40 m vastag, löszhöz hasonló iszap (szilt), homokos agyag, agyag és homokrétegek települnek jellegzetes vörös színű talajokkal, ill. vörös agyaggal tagolva.

A legutóbbi szelvényezésünk szerint a paksi téglagyári külszíni feltárásban és a bányatalpon mélyesztett fúrásban együttesen 12—13 eltemetett fosszilis talajréteg került megkülönböztetésre (1. ábra) (nem számolva most néhány gyengébben fejlett löszös humuszszinttel és embrionális talajképződményekkel).

A paksi löszfal É-i szakaszán, Dunakömlőd község közelében az országút, ill. a Duna magasabb ártéri szintjében, közvetlenül a löszfal előtt mélyesztett, mintegy 40 m-es fúrásban további 6 fosszilis vörös talajréteget harántoltunk, közbe-települő pleisztocén iszapkötegekkel (2. ábra). Így összesen mintegy 80—90 m vastag pleisztocén rétegösszletből 50—55 m vastag a löszös összlet, és kb. 35—40 m vastag az alsó iszapos agyagos összlet, ezekben együttesen 18 fosszilis talajt tártunk fel.

Részletes litológiai, pedológiai, paleontológiai és paleomágneses vizsgálatok alapján a Paks környéki löszfal rétegsorát négy jellegzetes összletre bontottuk.

1. A paksi löszfal legfiatalabb 8—10 m-es összlete (Dunaujváros—tápiósislyi löszösszlet)

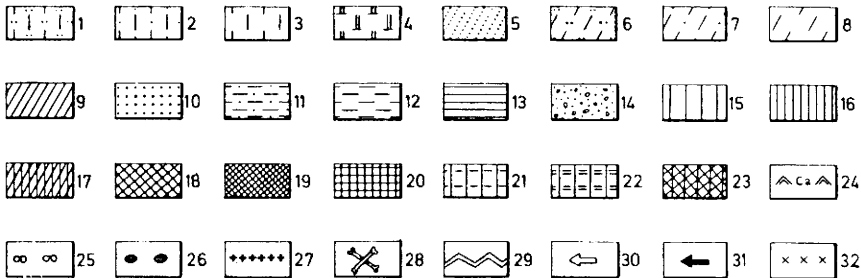
¹ A kutató és feldolgozó munkát végző munkacsoport tagjai: HAHN Gy., Központi Földtani Hivatal, MÁRTON P., ELTE Geofizikai Tanszék, PÉCSINÉ DONÁTH É., ELTE Kőzettani-Geokémiai Tanszék, PEVZNER, M. A., Szovjet Tudományos Akadémia, SCHEUER Gy., FTI, SCHWEITZER F., MTA FKI, SZEBÉNYI E., MTA FKI, WÁGNER M., MÁFI, valamint az MTA Földrajztudományi Kutató Intézet Talajlaboratóriuma

Ezt az összletet homokos lösz, rétegzett és rétegzetlen laza löszrétegek alkotják, melyek közé csupán két halvány embrionális humusztalaj települt. A rétegzett löszös és homokos löszös rétegek többnyire delleszerű deráziós völgykítőlések, 7—8 m közötti mélységben nagyon sok porlódó csontmaradvány telepszik. A csontmaradványok itt is és más hazai löszfeltárások hasonló szintjében *rén-szarvas-aganstörödékek*, gyakorta faszénmaradványokkal együtt kerülnek elő. Ez utóbbiakat radiókarbon módszerrel meghatározták (Dunaújváros esetében $20\,520 \pm 290$ év, Tápiószőlőn $16\,750 \pm 400$ év). A Dunaújváros—tápiószőlői löszösszlet Pakson max. 10 m vastag. Az egész összlet felhalmozódási kora összehasonlítási adatok alapján 25 ezer évnél fiatalabb (PÉCSI M. 1975., PÉCSI M.—PÉCSINÉ DONÁTH É.—SZEBÉNYI E.—HAHN GY.—SCHWEITZER F.—PEVZNER M. A. 1977).

2. A paksi feltárások 10—30 m közötti összlete (Mende—basaharci összlet)

Ezt a löszsorozatot az előbbi 10 m vastag összlettel együtt a Kárpát-medencében az ún. *fiatal löszök* közé sorolták már BULLA B. óta. Ezek rétegsora aránylag a legteljesebbnek mondható, ennek ellenére még a 200 m hosszú paksi téglagyári feltáráson belül is mutattunk ki különbségeket, főként eróziós, deráziós hiányokat és eltemetett deráziós völgyeket.

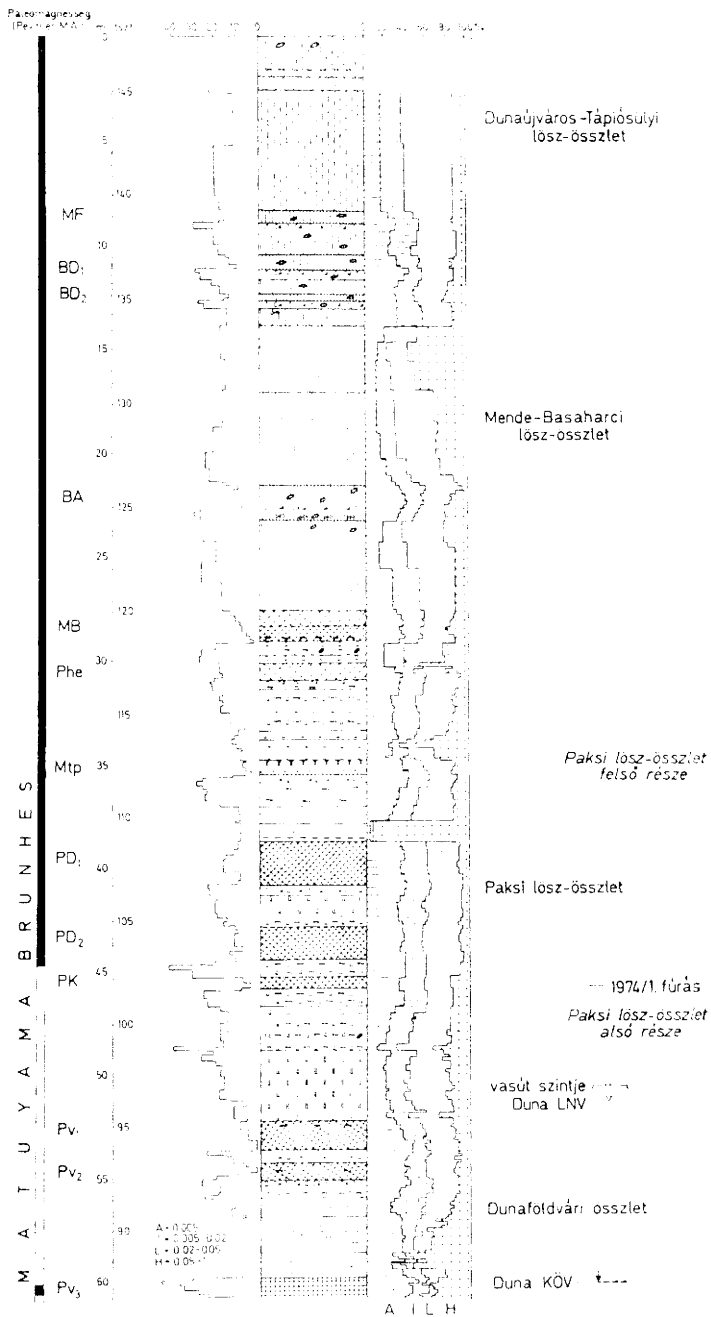
Az általunk „Mende—basaharci összlet”-nek nevezett, mintegy 20 m vastag fiatal löszsorozatot három, jellegzetes sztyep-, erdősztyep fosszilis talajkomplexum tagol. Ezeket a fosszilis talajokat Magyarországon számos fiatal löszsorozatban hasonló kifejlődésben rendre felismertük, és ezeket a mendei és basaharci típusfeltárásokban leírt fosszilis talajok nevével jelöltük. Az összlet bázisában markánsan fejlett barna erdőtalaj telepszik, melyet a típusfeltárásról Mende bázis talajkomplexumnak neveztünk (PÉCSI M. 1965).



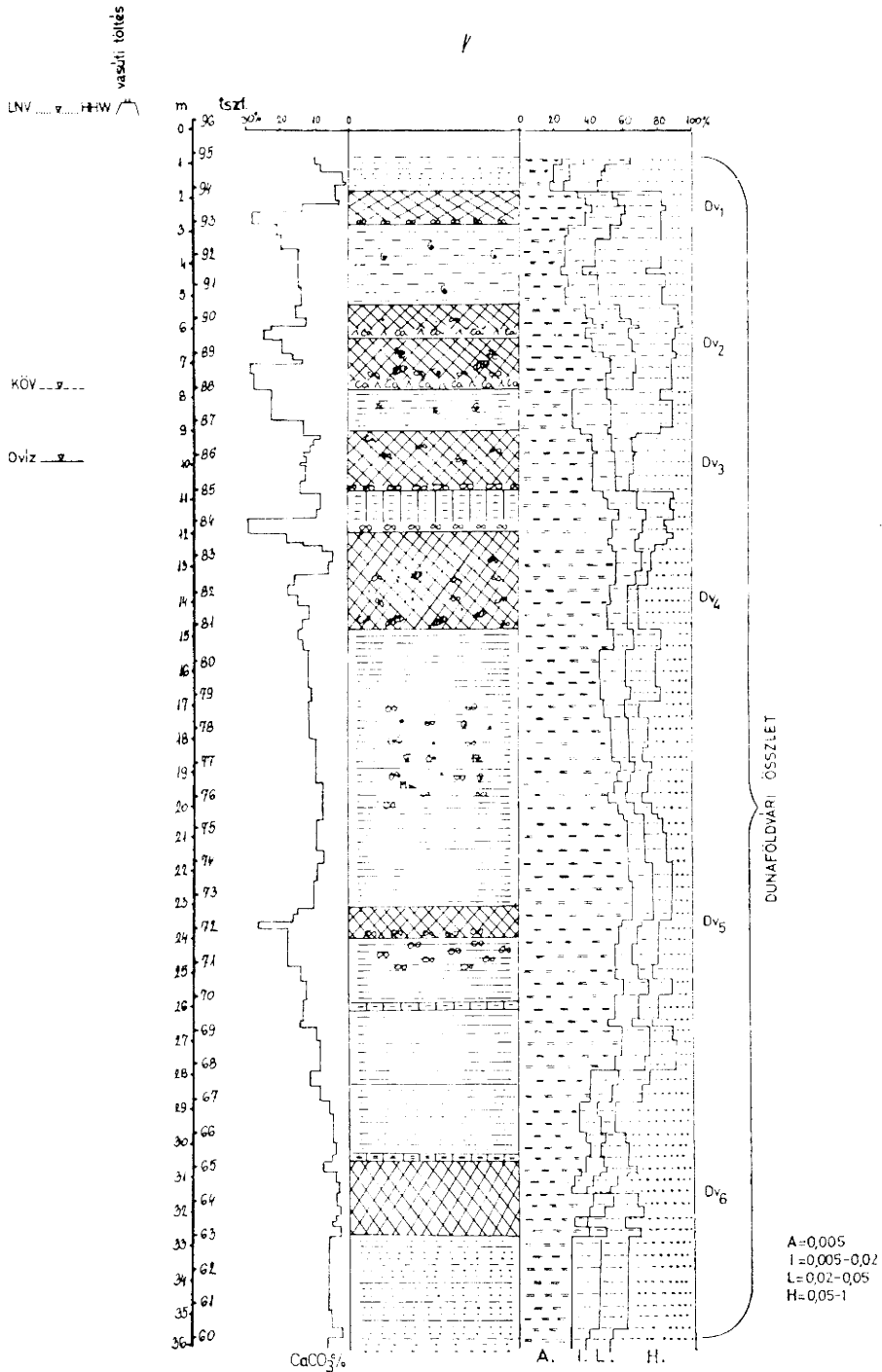
Magyarázó az 1—4. ábrákhoz

1 — löszös homok; 2 — homokos lösz; 3 — lösz; 4 — idős lösz; 5 — lejtőhomok; 6 — löszös lejtőhomok; 7 — homokos lejtőlössz; 8 — lejtőlössz; 9 — szemipedolít; 10 — fluvialis, proluviális homok; 11 — iszapos homok; 12 — iszap, glejzes iszap; 13 — agyag; 14 — homokos kavics; 15 — gyengén humuszos löszszint; 16 — csernozjom; 17 — füvevegetáció alatt átalakult erdőtalaj; 18 — barna erdőtalaj; 19 — agyagbemosódásos barna erdőtalaj; 20 — vörösgyag; 21 — hidromorf réti talaj; 22 — alluviális réti agyag; 23 — ártéri erdőtalaj; 24 — erős mészfelhalmozódás; 25 — löszbaba; 26 — krotovina; 27 — faszénmaradványok; 28 — makrofauna; 29 — szelvénymegszakítás; 30 — deráziós—denudációs hiátus; 31 — eróziós hiátus; 32 — vulkáni hamu

Th₁ — Tápiószőlői humusz (16 750 év, HV. 1615), Dh₁ — Dunaújvárosi humusz (20 520 év, HV. 2591); MF — Mende Felső erdős sztyepp talajkomplexum (29 800 év, MO. 422 és HV. 27 855 — 1599 év); — BD — Basaharc Dupla erdős sztyepp talajkomplexum; BA — Basaharc Alsó mezőségi talaj; MB — Mende Bázis talajkomplexum (barna erdőtalaj + erdős sztyepp talaj); Phe — Paksi homokos erdőtalaj; Mtp — Paksi mocsári talaj; PD — Paks Dupla alsó talajkomplexum (barnászvörös mediterrán típusú száraz erdőtalaj); PDK — Paks—dunakömlői barnászvörös talaj; Df₁—Df₂ (Dv₁—Dv₂) — Dunaföldvári vörös színű talajok. Df₁—Df₂ — vörösgyag talaj. Df.r — Dunaföldvári fekete réti talajkomplexum



1. ábra. Paks.
1977. évi feltárás az 1974/1. évi fúrás szelvényeivel



2. ábra. Dunakömlödi fűrés litológiai szelvénye (PÉCSI M.—SZEBENYI E.)

— A paksi téglagyári feltárásban a *Mende-Felső talajkomplexum* — MF — (8,4—9,3 m között) felső tagja fordul csupán elő (1. ábra). Mendén e talajban előforduló faszenek radiókarbon vizsgálata alapján a talajképződés ideje 27—29 ezer évesnek bizonyult.

— A *Basaharc Dupla talajkomplexum* — BD — (10,5—13,90 m között) viszont típusosan fejlődött ki. E talajkomplexum alatt telepszik a fiatal löszök legvastagabb kötege, mely mintegy 8 m vastag lösz, de felső részében gyakran homokos jellegű deráziós löszök települnek. A Basaharc Dupla mezőségi jellegű talaj kialakulásának a kora számítások és a radiókarbon adatok alapján 40—50 ezer évre tehető (PÉCSI M. 1975).

A Basaharc-Alsó — BA — sötét színű talajszint a legerősebben fejlett fosszilis talaj a fiatal löszökön belül. Közel 2 m vastag szelvénye tömött szerkezetű, közepes karbonáttartalmú, csokoládébarna, mezőségi jellegű talaj, igen erős biológiai tevékenység nyomaival. Ez a talajképződmény, hasonlóan a MF és BD jelzésű mezőségi talajokhoz, az utolsó jégkoron (W) belüli melegebb éghajlati viszonyok között jött létre. Kialakulása mintegy 65—70 ezer évvel napjaink előtt történt.

— *Vörösbarna erdőtalaj a paksi téglagyári feltárás fiatal löszének bázisában Mende-Bázis talajtípus* (MB)

A „Mende-Bázis talajkomplexum” igen erősen fejlett fosszilis erdőtalaj mind a paksi, mind általában a magyarországi löszfeltárásokban. E talaj fölött települő max. kb. 25 m vastag fiatal löszrétegsorból kizárólag az utolsó glaciálisra jellemző gerinces és csigafauna került elő. Ezért és a folyóvízi teraszokhoz való geomorfológiai helyzete alapján a Mende-Bázis típusú talajokat az utolsó interglaciálisba soroltuk (PÉCSI M. 1975). Kialakulása kb. 110—120 ezer évvel ezelőtt mehetett végbe, a jelenkorinál melegebb és csapadékgazdagabb szubmediterrán éghajlati viszonyok között (3. ábra).

3. *A paksi löszfal idősebb löszsorozata (Paksi összlet)*

Az idősebb löszök, szemben a fiatal löszökkel, tömöttebbek, nagy mészkonkréciós (löszbaba) szintekkel tagoltak, továbbá több eróziós réteghiány mutatkozik, melyeket többnyire homokrétegek közbeékelődése kísér. A „Paksi összlet” két egymástól elkülönülő részre tagolódik:

— *A Paksi összlet felső része* a téglagyári feltárásban (1. ábra: 29—38 m között, ill. 110—118 m tszf.) két idős löszrétegből, két folyóvízi homokrétegből, egy gyengébben fejlett erdőtalajból és egy ártéri-mocsári erdőtalajból tevődik össze. Ez az összlet a téglagyári feltárás egészén végigvonul, és csaknem vízszintesen települ. A homokrétegek a feltárás déli részében kivastagodnak.

A Paksi összlet felső részében, a homokrétegekben és az ártéri mocsártalajban határozottan vízi jellegű csigák is előfordultak, az összlet felső részéből *Elephas trogontherii* zápfogak és agyar, az ártéri talajokból pedig bihari emeletre jellemző lófogak (*Allohippus*) kerültek elő. A Paksi összlet felső részében a legalsó homokos réteget a hazai kutatók nagy részével egyetértésben a mindel—riss interglaciálisba helyezték.

— *A Paksi összlet alsó része* (38—52 m, ill. 109—96 m tszf., 1. ábra) három idős löszkötegből és három vöröses színű fosszilis talajból áll. A téglagyári feltárás talpát két feltűnő, erősen fejlett vörösesbarna fosszilis talaj,

az ún. *Paks-Alsó Dupla talajkomplexum* (PD) alkotja, amely alatt települő löszben jelentkezett a Brunhes—Matuyama paleomágneses határ (0,69 millió év). A téglagyári feltárásban és a Dunakömlőd közelében levő feltárásban megismételt mérések alapján mindkét helyen azonos szintben mutatható ki ez a Brun-

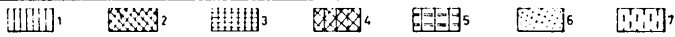
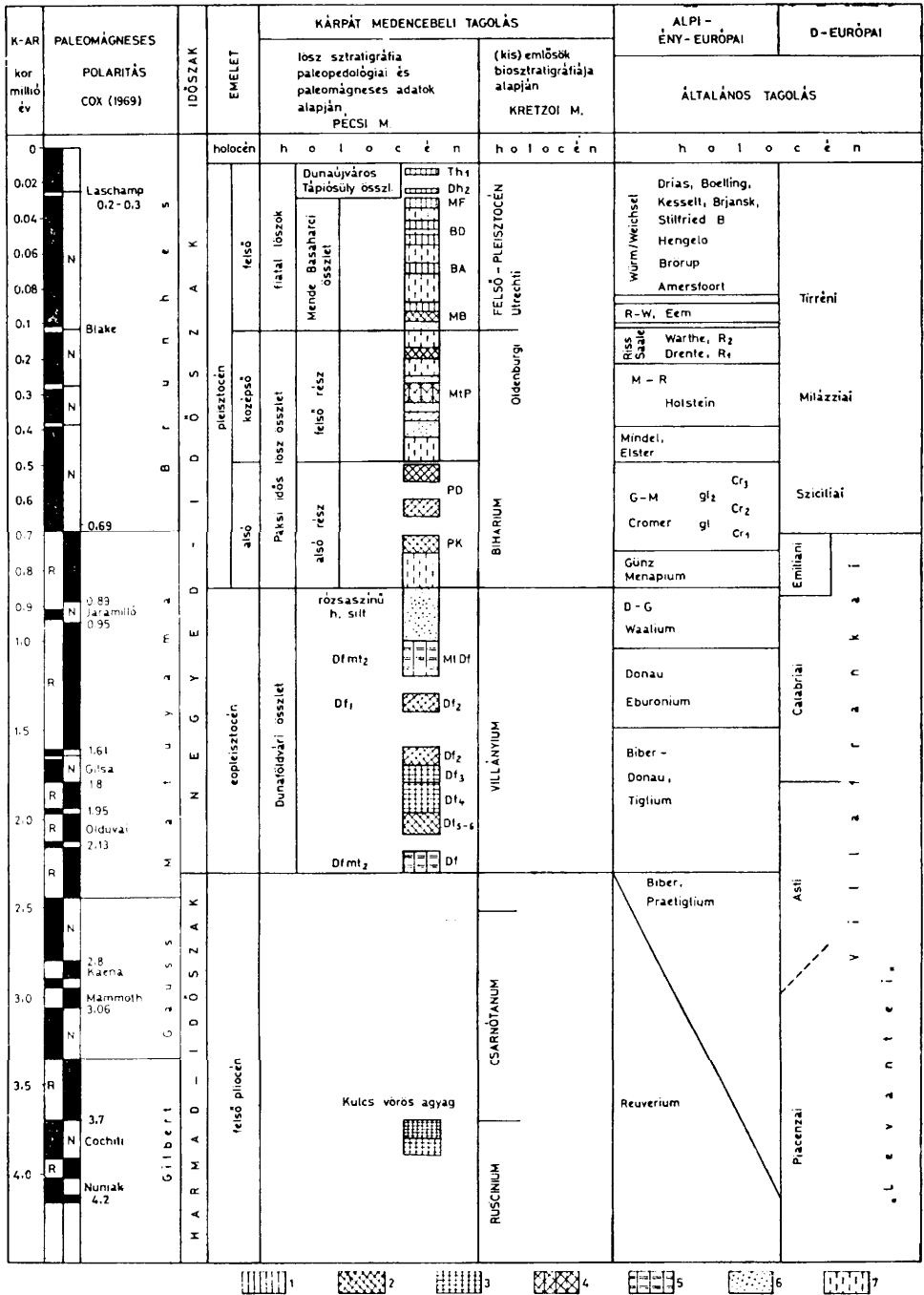
Általánosított földtani szelvény	kronológiai	Talajképződmények (Pécsi:1965)	Paleontológiai régészeti szakasz Kretzoi M. Vértes L. 1965	Ösemberi kultúrák	
	0				
	16 800	Dunaújváros – Tápiószőlő – Tápiószőlő – Felső Würm	Tápiószőlői humuszos lösz Dunaújvárosi humuszos lösz	Arka-Ságvári szakasz Pilisszántói szakasz	M o u s t e r i e n S z e l e t i e n A u r i g n a c i e n G r a v e t t i e n
	20 000	Réniszarvas réteg		Névtelen szakasz	
	27 000		sztyep talaj erdőssztyep talaj	Mende Felső Istállóskői szakasz	
	32 000			Tokod arktikus fauna	
40 000	Mende – Basaharc – Középső Würm	lejtőhordalék talaj sztyep talaj erdőssztyep talaj	Basaharc Dupla Szeleta szakasz		
42 000			ismeretlen		
44 000		lejtőhordalék talaj mezősségi talaj	Basaharc Alsó Tatai szakasz		
46 000	Mende – Basaharc – Alsó Würm			Subalyuk szakasz hideg fauna	
48 000		erdőssztyep talaj barna erdőtalaj	Mende Bázis Varbói szakasz		
50 000	R - W		Süttői szakasz		
52 000	Riss				

3. ábra. A magyarországi felső pleisztocén fiatal löszösszlet rétegtani tagolása. (Némileg általánosított szelvény)

hes—Matuyama határ. Ez azt jelenti, hogy a paksi téglagyári feltárás külszínén látható kb. 44 m-es összlete a Brunhes normál paleomágneses korszak alatt, mintegy 690 ezer év alatt képződött.

A paksi—dunakömlödi löszfalban szabad feltárásban PD talaj alatt egy újabb fosszilis talajt különíthettünk el, melyet *Paks—Dunakömlödi fosszilis talajnak* (PDK) jelöltünk. Ez utóbbi és az alatta települő 5—6 m vastag idős lösz már végig fordított paleomágnesességet mutat, tehát a Matuyama korszak alatt képződött. A paksi löszfalban ez a legidősebb löszköteg, amelyet a szó tágabb értelmében még löszös képződménynek lehet tartani, s ezzel az idős löszsel zárul a „Paksi löszösszlet”. A paleomágneses adatok és a sztratigráfiai helyzet alapján a „Paksi löszösszlet” alsó része kb. 0,9—1 millió évvel ezelőtt képződött.

A fentebb ismertetett rétegsor nagy részben a paksi téglagyári, ill. a dunakömlödi falban szabad feltárásban is megfigyelhető. A Paksi összlet alsó részében települő fosszilis vörösbarna erdőtalajok (PD, PDK) szerkezetük alapján medi-



4. ábra. Összehasonlító negyedkori táblázat.
 1 = humusz és mezősegi talajok, 2 = barna erdőtalajok, vörös talajok, 3 = vörös agyagtalaj, 4 = ártéri erdőtalaj,
 5 = réti talaj, glejes talaj, 6 = folyóvízi homok, 7 = lösz és löszszerű anyagok

terrán, száraz erdőtalajtípusokként értelmezhetők. A Paksi összlet alsó részében található PD komplexum a Cromer interglaciálisokra ($Cr_1 + Cr_2$) helyezhető (4. ábra).

4. Iszap-, agyag- és vörös talajok összetétele (Dunaföldvári összlet)

Az elmúlt években Dunaföldvárott a löszös magaspárt alatt, vagyis a löszsorozat bázisában, nagyjából a Duna szintje alatt több magfúrással, mintegy 30 m vastag pleisztocén rétegsort tártunk fel. Ezt az ún. „Dunaföldvári összletet” 6 vörös talaj (köztük 2—3 vörös agyagtalaj), két sötét színű réti-mocsári talaj és többször ismétlődő glejes iszap és agyagrétegek alkotják (PÉCSI M.—PEVZNER, M. A. 1974, PÉCSI M. 1975).

A Paks—Dunakömlőd közötti magaspárt löszös összletének bázisában Dunakömlőd közelében telepített 40 m-es magfúrásban (2. ábra) meglepően azonos rétegsort kaptunk, mint Dunaföldváron. A dunakömlődi fúrásban harántolt 6 vörös talaj közül a 2., 3., 4. és az 5. számmal jelölt határozottan vörös agyag jellegű, míg a 6. vörös talaj homokos kiindulási anyagközeten képződött, színe is intenzívebben vörös.

A csigafauna elemzések alapján a vörös talajok többnyire meleg, mérsékelt száraz klímákra utalnak, míg a közbetelepülő vastagabb glejes szürke rétegek hűvös, hidegebb klímára jellemző csigafajokat tartalmaznak.

A magminták paleomágneses vizsgálata folyamatban van, ezzel kapcsolatban utalunk a dunaföldvári magfúrások paleomágneses vizsgálati adataira (PÉCSI M. és társai 1977), amelynek értelmében a fúrás rétegsora túlnyomó részben fordított (revers) polaritású rétegekből tevődik össze. Ugyanakkor a 3. és 4. vörös talajban több minta normális (pozitív) mágnesezettséget adott, a rétegsornak ezt a részét a Gilsa—Olduvai paleomágneses eseménnyel (1,8—2,1 millió év) hoztuk kapcsolatba (4. ábra).

A „Dunaföldvári összlet” glejes iszap- és agyagrétegei s réti-mocsári talajai arra utalnak, hogy ezek ártéri-folyóvízi képződmények, melyeken a száraz, melegebb klímaperiódusokban mediterrán vörös talajok képződtek.

A részletvizsgálatokról és rétegtani problémákról a feltárások tanulmányozásakor a helyszínen adtunk bővebb információt.

A löszös feltárások, ill. löszvidékek tanulmányozásának fontosságát röviden két alapvető szempontban jelölhetjük meg:

— a löszös vidékek a mezőgazdaság számára igen termékeny talajokat hordoznak, róluk aratják le a világ búza- és kukoricatermésének 80%-át;

— a löszvidékek, különösen a vastag lösszel fedett térszínek gyakran kedvezőtlen telephelyül szolgálnak a nagy műszaki létesítményeknek, városépítkezéseknek, a lösz sajátos közetfizikai tulajdonságai miatt.

IRODALOM

- ÁDÁM L.—MAROSI S.—SZILÁRD J.: A paksi löszfeltárás. — Földr. Közl. 2, 3, 239—254, 1954.
- BRONGER, A.: Zur quartären Klima- und Landschaftsentwicklung des Karpatenbeckens auf (paleo)-pedologischer und bodengeographischer Grundlage. — Kieler Geographische Schriften. Kiel. 45, 268. 1976.
- BULLA, B.: Der Pleistozäne Löss im Karpatenbecken. — Földt. Közl. 67, 196—214, 289—309, 68, 33—58, 1937—38.
- HAEN GY.: A magyarországi löszök litológiája, genetikája, geomorfológiai és kronológiai tagolása. — Földr. Ért. 26, 1, 19—28, 1977.
- HORVÁTH A.: A paksi pleisztocén üledékek csigái és értékelésük (Molluscs of the Pleistocene Sediments of Paks and theirs Evaluation). — Állatani Közl. XLIV, 3—4, 171—185, 1954.

- KRETZOI M.—KROLOFF E.: Az Alföld harmadkor végi és negyedkori rétegtana az őslénytani adatok alapján. — Földr. Ért. 21, 2—3, 133—158, 1972.
- KRIVÁN P.: A közép-európai pleisztocén éghajlati tagolódása és a paksi alapszelvény (Distribution of the Central European Pleistocene Climate and the Loess Profile of Paks). — Magyar Áll. Földt. Int. Évkönyve, 43, 3, 365—400, 1955.
- KRIVÁN P.: A paksi és villányi alsópleisztocén kifejlődések párhuzamosítása. — Földt. Közl. 90, 3, 303—321, 1960.
- KROLOFF E.: Negyedkori malakológia Magyarországon. Quaternary Malacology in Hungary. — Földr. Közl. 3, 161—171, 1974.
- PÉCSI M.: A Kárpát-medencebeli löszök, löszszerű üledékek típusai és litozstratigráfiai beosztásuk — Földr. Közl. 13, 305—323, 1965.
- PÉCSI M. A magyarországi löszszelvények litozstratigráfiai tagolása. — Földr. Közl. 23, 3—4 217—223, 1975.
- PÉCSI, M.—SZEKÉNYI, E.: Guide book for Loess Symposium in Hungary. — IGU European Regional Conference, Budapest 34, 1971.
- PÉCSI, M.—PEVZNER, M. A.: Paleomagnetic Measurements in the Loess Sequences at Paks and Dunaföldvár, Hungary (Paleomágneses vizsgálatok a paksi és a dunaföldvári löszösszletekben). — Földr. Közl. 22, 3, 215—226, 1974.
- PÉCSI M.—PÉCSINÉ DONÁTH É.—SZEKÉNYI E.—HAHN GY.—SCHWEITZER F.—PEVZNER M. A.: A magyarországi löszök fosszilis talajainak paleogeográfiai értékelése és tagolása. — Földr. Közl. 1—3, 94—137, 1977.
- SCHERF, E.: Versuch einer Einleitung des ungarischen Pleistozäns auf moderner polyglazischer Grundlage. Verhandlungen der II. Internat. Quartär Konferenz, Wien. — Geol. Landesanstalt, 1936.
- STEFANOVITS P.—KLÉH GY.—SZÜCS L.: A paksi löszfal anyagának talajtani vizsgálata. — Agrokémia és Talajtan 3. köt. 4. 397—403, 1954.
- STEFANOVITS P.—RÓZSAVÖLGYI J.: Újabb paleopedológiai adatok a paksi szelvényről (Weitere paleopedologische Angaben über das Bodenprofil von Paks). — Agrokémia és Talajtan, 143—160, 1962.
- SÜMEGHY F.: A magyarországi pleisztocén összefoglaló ismertetése. — MÁFI Évi Jel. 395—404, 1953.
- ZEBERA K.: Beszámoló a magyarországi negyedkori képződményeken végzett tanulmányutam tapasztalatairól (Experiments of the Hungarian fieldtrip). — Földt. Int. Évi Jel. 529—539.