

## DK–dunántúli negyedidőszaki szelvények magnetosztatográfiai korrelációja

### *Magnetostratigraphic correlation of the Quaternary sequences in South-eastern Transdanubia*

KOLOSZÁR László<sup>1</sup> – LANTOS Miklós<sup>1</sup>  
(2 ábra)

*Tárgyszavak: litosztatográfia, magnetosztatográfia, lösz, szárazföldi üledékek,  
pleisztocén, DK–Dunántúl*

*Key words: lithostratigraphy, magnetostratigraphy, loess, terrestrial sediments, Pleistocene,  
South-eastern Transdanubia*

#### Abstract

Six Quaternary sections from SE Transdanubia have been correlated with each other with respect to time scale using magnetostratigraphy. The sections (Paks outcrop, Dunaföldvár outcrop and borehole, Dunakömlőd 1978, Udvari–2A, Diósberény–1A and Üveghuta–2 boreholes) were examined at an earlier date and some of them have been published by several authors.

The lithology of the studied sections is essentially similar. The Quaternary sequences are deposited on Pannonian strata and, in the case of the Üveghuta–2 borehole, on granitoid formations. The overlying terrestrial clastic sediments of alluvial and partly eluvial-deluvial origin contain several characteristic paleosols. The upper unit is a loess sequence interlayered with paleosol horizons.

The normal polarity interval in the upper part of the loess sequence correlates with the Brunhes chron because of the thermoluminescence ages and the mollusc fauna. The reversed polarity interval in the lower part of the loess sequence must correlate with the Matuyama chron with respect to molluscs and lithology. In most sections the Matuyama/Brunhes boundary is recorded at the top of the PD<sub>2</sub> paleosol horizon. The magnetostratigraphic correlation indicates that the 93.3 m thick loess sequence in the Udvari–2A borehole is the thickest and most complete so far recorded in Hungary. The oldest paleosol of the Hungarian loess sequence (~1.2 Ma) is present in the Diósberény–1A borehole.

The terrestrial clastic sequence around Dunaföldvár is referred to as the "Dunaföldvár complex". Its Pleistocene age is verified by molluscs at Dunakömlőd; therefore its predominantly reversed polarity interval correlates with the Matuyama chron. The terrestrial sequence on the other areas is referred to as the Tengelic Red Clay Formation. There are no data for its age in the studied sections. An age of 2.17±0.17 Ma has been reported from a basalt interbedded in the Tengelic Red Clay Formation at Bár, located about 15 km south of the area. If the Formation is penecontemporaneous at Bár and Udvari, the predominantly reversed polarity interval of the red clay in the Udvari–2A borehole correlates with the Matuyama chron. The similarities between the Dunaföldvár complex and the Tengelic Red Clay Formation with respect to environment, origin and probable age suggest that the two formations are identical.

#### Összefoglalás

A szerzők három DK–dunántúli területéről hat negyedidőszaki szelvényét párhuzamosítják egymással magnetosztatográfiai alapon. (Tolnai Mezőföld: Paks, Dunaföldvár, Dunakömlőd; tolnai Hegyhát: Udvari–2A és Diósberény–1A fúrás; Mórággyi-rög: Üveghuta–2 fúrás.)

A rétegsorok zömét felépítő lösz-összet felső szakaszán kimutatott normál mágneses polaritású intervallum a Brunhes kronnak felel meg, a lösz-összet alsó részének fordított polaritású intervalluma a Matuyama kronnak.

<sup>1</sup>Magyar Állami Földtani Intézet, H–1143 Budapest, Stefánia út 14.

A tolnai Mezőföldön a lösz-összlet fekjében települő dunaföldvári összlet dominánsan fordított polaritású intervalluma a Matuyama kronnal azonosítható. A másik két területrezen a lösz-összlet fekjét alkotó Tengelici Vörösgyag Formáció szintén fordított polaritású intervalluma bizonyos feltételezések mellett ugyancsak a Matuyama kronnak feleltethető meg. A valószínűsíthetően azonos képződési idő, az azonos képződési környezet és genetika felveti a lehetőségét annak, hogy a szakirodalomban külön néven szereplő DK-dunántúli szárazföldi törmelékes összleteket egy formációba soroljuk.

A magnetosztratigrafiái korreláció alapján az Udvari-2A fúrásban feltárt lösz-szelvény az eddig ismert legvastagabb és legteljesebb hazai szelvény, és a Diósberény-1A fúrásban települ a legidősebb hazai lösz alapú talajszorozat (~1,2 Ma). A Matuyama-Brunhes határ a legtöbb szelvényben a PD<sub>2</sub> talajszint tetéjénél van.

## Bevezetés

A hazai löszkutatás klasszikus területe a DK-dunántúli tolnai Mezőföld. Pécsi és munkatársai ezen a területen fektették le a magyarországi lösz-sztratigrafiái alapjait a hetvenes években (PÉCSI 1977). Itt végezték az első paleomágneses méréseket is hazai löszökön (PÉCSI & PEVZNER 1974).

A 90-es évek második felében a kis és közepes radioaktivitású hulladékok felszíni, illetve felszínalatti elhelyezését célzó kutatás során a DK-Dunántúl két másik területén is mélyültek nagyvastagságú negyedidőszaki rétegsorokat feltáró fúrások. Az Udvari-2A és a Diósberény-1A fúrás a tolnai Hegyhát középső területén mélyült földtani alapfúrás (KOLOSZÁR 1997; MARSJ 1997). A Mórágvi-rög területén az üveghutai platóterületen is számos fúrás harántolta a negyedidőszaki összletet (KOLOSZÁR & MARSJ 1999). Az ezeken a területeken feltárt kvarter rétegsorokat alapvetően két részre lehetett osztani: az alluviális, illetve részben eluviális-deluviális genetikájú Tengelici Formációra és a lösz-összletre. A lösz-összletet több talajosodási ciklussal tagolt sorozatra lehetett tovább bontani. A hegyhái és az üveghutai lösz-összletek tagolásánál a szerzők a magyarországi lösz-szelvények litosztratigrafiái tagolását vették alapul, mely elsősorban a lösz fosszilis talajainak genetikai típusain és ezek rétegtani helyzetén alapul (PÉCSI 1977). A lösz-összleteket litológiai–genetikai alapon korrelálták egymással és az említett litosztratigrafiái beosztással, elfogadva annak ezekre a területekre is kiterjedő regionális érvényességét.

Az 1974 óta végzett paleomágneses mérések eredményeit részben publikálták, másik része csak jelentésben olvasható, de a cikkek egy része is nehezen elérhető. Az adatok dokumentálása egyes publikációkban hiányos, másutt nem következetes, ugyanannak a szelvénynek a mért inklinációja és polaritása nincs mindig összhangban. Az áttekinthetőséget nehezíti, hogy néhány szelvényt később újra mértek. A minták egy részét váltótérben, másik részét természetesen mágnesezték le. A két lemágnesezés eredményei között számottevő különbséget nem tapasztaltunk (BALOGH et al. 1994; LANTOS 1997). Az összes elérhető adatot ellenőriztük, és a legmegbízhatóbb mérési adatok alapján elkészítettük a szelvények polaritás zónáit és ezek korrelációját a polaritás–idő skálával.

Jelen dolgozatban a magnetosztratigrafiái korreláció alapján párhuzamosítjuk egymással a három DK-dunántúli területre hat negyedidőszaki szelvényt,

részben igazolva egyúttal a litológiai-genetikai alapon álló korreláció helytállóságát is.

### A szelvények földtani jellemzése

A hat szelvény földtani bemutatásánál nem törekszünk a teljességre, tekintve, hogy mindegyik részletesen publikált. A szelvények topográfiai helyzetét az 1. ábra mutatja.

#### Tolnai Mezőföld: Dunaföldvár

A dunaföldvári szelvénynél a Kálvária-domb oldalában dokumentált Dunaföldvár 1. számú feltárást és az ezt kiegészítő 1974/1 jelű fúrás rétegsorát használtuk fel (PÉCSI et al. 1979b). A szelvény 144,0 m tszf. magasságból indult és a fúrással együtt 85 m hosszú volt (2. ábra).

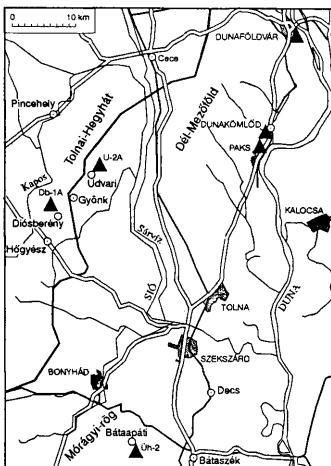
Az 1974/1 jelű fúrás és a Kálvária-domb löszfalának mintáit PEVZNER mérte, a fúrásból kb. 30 cm-ként vettek mintát (PÉCSI et al. 1979b). A szelvényen a legfelső polaritásváltás a PD<sub>2</sub> talajsztint alatt van. A méréseket a löszfal alsó 14 m-es részén LANTOS 10 cm-es mintavételi közzel megismételte (BALOGH et al. 1994), a mérés alapján a polaritásváltás a PD<sub>1</sub> és a PD<sub>2</sub> talajsztint között van.

A szelvényt három rétegtani egységre osztották fel.

1. A felső-pleisztocén lösz-összlet 0–27,0 m között alapvetően különbözik a többi tárgyalt, megegyező korú lösz-szelvénytől. A felső 20 m-en homokos lösz, löszös homok települ. Hiányzik a máshol jellemző humuszos horizont és az MF talajsorozat is. Az összlet alsó 7 m-én egymásra települnek a Mende–basaharci lösz-összlet jellemző talajai; alul a barna erdőtalaj genetikájú MB, felette a két csernozjom barna típusú erdőtalaj, a BA és a BD.

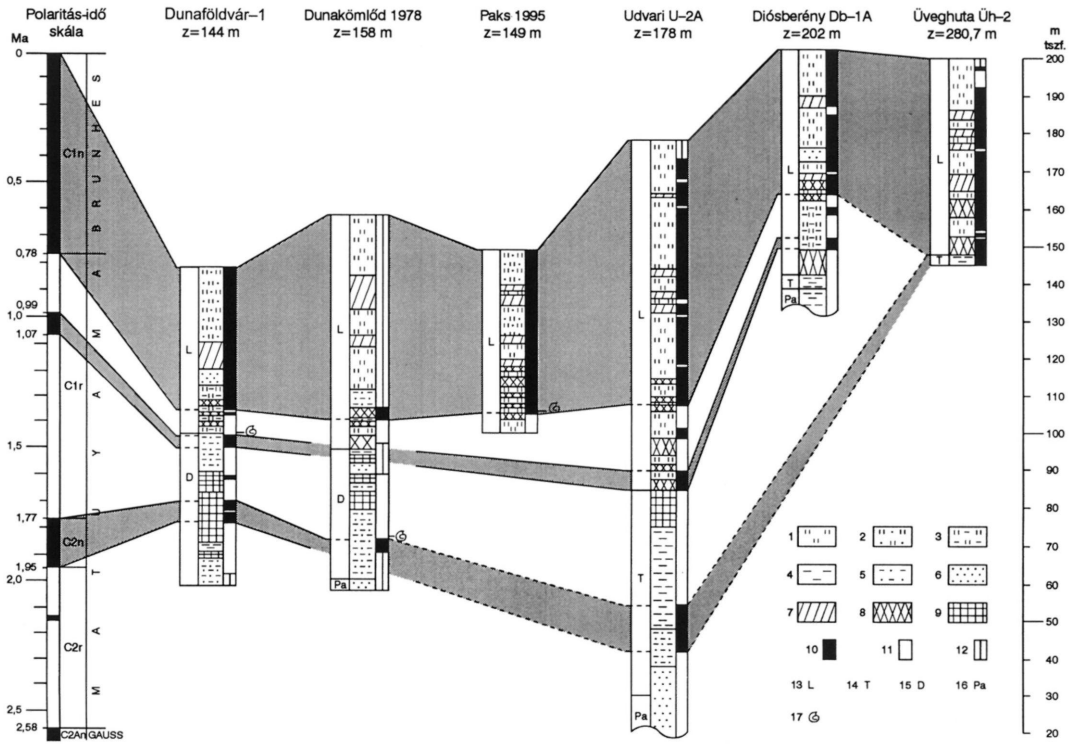
2. Paksi lösz-összlet 27,0–45,0 m között. Az összlet felső 4 m-es szakaszán folyóvízi homok települ az MB talajkomplexum fekéjében. Ez alatt agyagos lösz található, melyet három szintben paleotalaj közbetelepülés tagol. A két felső okkerbarna színű ártéri erdőtalajt a PD kettős talajsorozattal, az alsó vörösesbarna talajhorizontot pedig a PDK-val párhuzamosították. Megjegyezzük, hogy az 1994-ben vizsgált szelvényben a PDK nem volt meg, a PD<sub>2</sub> alatt 3 m vastag lösz települt.

3. Dunaföldvári összlet 45,0–85,0 m között. A 40 m vastag rétegsorban vörösagyagos talajsorozatok alakultak ki a folyóvízi agyagos homokon, homokos agyagon. A talajok gyakran egymásra települnek, illetve néhol vékony agyag-, homokos agyagrétegek tagolják. A bázison települő homokosabb rétegek



1. ábra. A szelvények földrajzi helyzete

Fig. 1 Location map



feltehetően már a felső-pannóniai összletbe tartoznak más, közeli szelvények analógiája alapján.

#### Tolnai Mezőföld: Dunakömlőd

Dunakömlődön az 1977/1 fúrásból technikai okok miatt csak kevés mintát tudtak venni, emiatt a polaritás zónák meghatározása bizonytalan (PÉCSI et al. 1979a). Ezért az 1978 évi, dombtetőn mélyített fúrást használtuk fel (PÉCSI et al. 1979c). Mintákat csak 51–62 m és 69–91 m között gyűjtöttek, átlagosan 40 cm-ként ill. 1 m-ként. A méréseket mindkét fúrásban MÁRTON végezte. A fúrás 158,0 méter tszf. magasságból indult és 100 méter mély volt (2. ábra).

A fúrást hat rétegtani egységre osztották fel (GEREI et al. 1979).

1. A fiatal lösz-összlet felső része 0–16,0 m között, mely egy humuszos horizontot tartalmaz.

2. A fiatal lösz-összlet alsó része 16,0–32,0 m között, négy csernozjom barna talajjal, melyeket az MF, BD, BA talajkomplexumokkal azonosítottak.

3. Az idős lösz-összlet felső része 32,0–51,0 m között, egy barna erdőtalaj betelepüléssel, melyet az MB-nek határoztak meg. Ennek a szakasznak az alsó része rétegzett folyóvízi homokból és ártéri iszapos homokból épül fel.

4. Az idős lösz-összlet alsó része 51,0–62,6 m között, mely két vörösbarna agyagos erdőtalaj betelepülést tartalmaz. Az alsó talaj a lösz-összlet bázisrétege, a felsőt a PDK-val azonosították, melyet a dunakömlődi löszfalból írtak le. E fölött egy öntéstalaj települ a folyóvízi rétegsorba. Az idős lösz-összlet alsó része is csak alárendelten lösz, túlnyomórészt homokos, iszapos rétegek sorozata. A fúrásból hiányzik a PD talajkomplexum, az iszapos-agyagos öntéstalaj helyettesíti.

5. A dunaföldvári összlet 62,6–97,0 m között. A dunaföldvári szelvényekben elkülönített hat vörösagyagos talajból három található a fúrásban, a többi homokos öntéstalajok, embrionális talajok helyettesítik. A rétegsor folyóvízi homokból, homokos agyagból, agyagból, iszapos agyagból épül fel.

6. Felső-pannóniai homok 97,0–100,0 m között.

←2. ábra. A vizsgált DK-dunántúli szelvények rétegsora, mágneses polaritása, korrelációjuk egymással és a polaritás-idő skálával. Az Üveghuta-2 fúrás szelvényét 80 m-rel lejjebb toltuk, a fúrás 280,7 m tszf. magasságból indult. A polaritás-idő skála BERGGREN et al. (1995) munkájából. Jelmagyarázat: 1. lösz, 2. homokos lösz, 3. agyagos lösz, 4. agyag, 5. agyagos homok, 6. homok, 7. a Mende-basaharci lösz-összlet paleotalajsintjei, 8. a paksi lösz-összlet paleotalajsintjei, 9. a Tengelic Vörösagyag Formáció és a dunaföldvári összlet paleotalajsintjei, 10. normál polaritású szakasz, 11. fordított polaritású szakasz, 12. nem történt paleomágneses mintavétel, 13. lösz-összlet, 14. Tengelic Vörösagyag Formáció, 15. dunaföldvári összlet, 16. felső-pannóniai képződmények, 17. a *Trichia hispida* első előfordulása a rétegsorokban

Fig. 2. Lithology and magnetic polarity zones of six profiles in SE Transdanubia and their correlations with each other and the polarity time scale. The section of the Üveghuta-2 borehole has been shifted downward by 80 m; the top of the borehole is at 280.7 m asl. Polarity time scale is from BERGGREN et al. (1995). Legend: 1 loess, 2 sandy loess, 3 clayey loess, 4 clay, 5 clayey sand, 6 sand, 7 paleosol horizons of the Mende-Basaharc loess sequence, 8 paleosol horizons of the Paks loess sequence, 9 paleosol horizons of the Tengelic Red Clay Formation and the Dunaföldvár complex, 10 normal polarity, 11 reversed polarity, 12 no samples, 13 loess complex, 14 Tengelic Red Clay Formation, 15 Dunaföldvár complex, 16 Upper Pannonian sediments, 17 first occurrence of the *Trichia hispida* in the sections

*Tolnai Mezőföld: Paks*

A már sokszor feldolgozott paksi területen a legutóbbi publikált, Paks-1995 jelű szelvényt használtuk fel, melyet a téglagyár É-i sarkában tártak fel (PÉCSI et al. 1995). A szerzők ezt tartják a legteljesebb paksi szelvénynek. A szelvény teteje 149,0 m tszf. magasságban van és 49 m vastagságú (2. ábra). Paleomágneses mintákat a teljes rétegsorból gyűjtöttek, 20 cm-es intervallumokként. A méréseket egy svájci kutatócsoport végezte F. HELLER vezetésével.

A szelvényt öt rétegtani egységre osztották fel.

1. A fiatal lösz-összlet felső része 0–10,5 m között, mely finomhomokos löszből épül fel és egy vékony, gyengén humuszos közbetelepülést tartalmaz.

2. A fiatal lösz-összlet középső része 10,5–16,0 m között, mely javarészt paleotalaj sorozatokból épül fel. A mogyoróbarna színű sztyepp talajokat az MF és a BD talajokkal azonosították.

3. A fiatal lösz-összlet alsó része 16,0–29,3 m között, melyet túlnyomórészt finomhomokos lösz és típusos lösz épít fel, egy kb. 2 m vastag mogyoróbarna színű sztyepp talaj közbetelepüléssel, amit a BA talajnak határoztak.

4. Az idős lösz-összlet felső része 29,3–41,2 m között, sűrűn tagolva paleotalajokkal. A legfelső vöröses–mogyoróbarna színű paleotalajt az MB–vel azonosították, az alatta települő világosbarna sztyepp talajt, a vörösesbarna homokos erdős–sztyepp talajt, a sötétbarna csernozjom talajt és a csokoládébarna öntéstalajt már a paksi lösz-összletbe tartozónak tekintik.

5. Az idős lösz-összlet alsó része 41,2–49,0 m között, mely szakaszon az idős, halványárga színű, erősen mészkonkréciós löszbe két helyen települ közbe mogyoróbarna színű sztyepp talaj, mint a PD talajkomplexum két elkülöníthető talajszintje.

*Tolnai Hegyhát: Udvari*

A tolnai Hegyhát területén az Udvari–2A fúrás harántolta a nagyobb vastagságú, teljesebb negyedidőszaki rétegsort. A fúrás 178,0 m tszf. magasságból indult és 170,3 m mély volt (2. ábra). A fúrásból méterenként vettek mintát, amelyeket MÁRTON (1998) dolgozott fel.

A fúrást öt rétegtani egységre lehetett felosztani (KOLOSZÁR 1997). A jelen dolgozatban közölt felosztás alapvetően megegyezik az 1997–ben publikálttal, csak az elkülönített szakaszok mélységhatárait változtattuk meg az anyagvizsgálati eredmények alapján.

1. Dunaújvárosi lösz-összlet 0–14,0 m között. Rétegzetlen, homogén, fakósárga lösz, egy humuszos horizonttal. Az összlet alsó határa módosult, mert a bázisán 14,0–15,1 m között települő csernozjom barna erdőtalaj horizontot az MF talaj-összletnek feleltethetjük meg.

2. Mende–basaharci lösz-összlet 14,0–61,7 m között. Nagyvastagságú, típusos lösz kifejlődés, négy elkülöníthető paleotalaj-szinttel, melyeket az MF, BD, BA, MB talajkomplexumokkal lehetett azonosítani.

3. Paksi lösz-összlet 61,7–93,3 m között. Az összlet alsó határának pontosításához az egyes minták agyagásványaihoz kötődő molekuláris víztartalom

menyiségét használtuk fel, mely a termoanalitikai görbékéből mérhető (FÖLDEVÁRI & KOVÁCS-PÁLFFY 1998). Ezek alapján jól elkülöníthetők a lösz eredetű és a Tengelici Vörösayag genetikájú minták. Még lösz eredetű a 91,3 m-ben begyűjtött minta, az alatta következő – 93,3 m-ből – pedig már biztosan a Tengelici Formációba tartozik. A két összlet közötti határ ebben a 2 méteres intervallumban található, de biztos adatunk csak 93,3 m-ben van, úgyhogy ezt fogadjuk el a két összlet közötti határnak. Az ezen a 30 m-nél hosszabb szakaszon települt, erősen mészkonkréciós lösz hat fosszilis talajsint tagolja, melyek között a PD mindkét szintje is kijelölhető volt.

4. Tengelici Vörösayag Formáció 93,3–148,0 m között. Az alsó határt itt is a fenti vizsgálatok eredményeinek segítségével pontosítottuk. Az ezen a szakaszon található szárazföldi vörösayag egy felfelé finomodó szemnagyságú törmelékes rétegsor, melynek zárótagja egy csaknem 10 m vastag fosszilis talajszorozat.

5. Felső-pannóniai homok 148,0–170,3 m között.

### *Tolnai Hegyhát: Diósberény*

A tolnai Hegyhát területén mélyült másik alapfúrás – a Diósberény-1A – 63,4 m vastagságban harántolta a negyedidőszaki összletet. A fúrás 202,0 m tszf. magasságból indult és 150,1 m mély volt (2. ábra). A fúrásból méterenként vettek mintát, amelyeket MÁRTON (1998) dolgozott fel.

A fúrást öt rétegtani egységre lehetett felosztani (MÁRSI 1997). A felosztás alapvetően helytálló, de az összlethatárok jelentősen módosultak az anyagvizsgálati eredmények figyelembevételével.

1. Dunaújvárosi lösz-összlet 0–11,9 m között. Lösz, gyengén finomhomokos lösz építi fel. Az összlet alsó határa módosult, mert a 11,9–15,0 m között települő csernozjom barna erdőtalaj típusú talajszorozatot a Mende–basaharci összletbe tartozónak kell tekintenünk.

2. Mende–basaharci lösz-összlet 11,9–34,6 m között. Az összlet alsó határa jelentősen – 53,2 m-ről 34,6 m-re – változott a magnetosztratigráfiai vizsgálatok eredményei alapján (Márton 1998). E szerint a Matuyama–Brunhes határ 38,2 m-ben húzható meg, ily módon a PD kettős talajkomplexum kijelölhető volt az ennek a szintnek a két oldalán települő talajszorozatokban. Az összletet nagyrészt fakósárga, rétegtelen típusos lösz építi fel. A lösz-rétegsort két részre osztja egy 3,6 m vastag futóhomok, fluvioeolikus homok betelepülés. Az összlet két talajszintet tartalmaz; a bázisán települő fosszilis barna erdőtalaj az MB talajkomplexummal korrelál; a felső határánál található csernozjom barna erdőtalaj sorozat párhuzamosítása bizonytalanabb, a Mende–basaharci összlet három felső, ilyen genetikájú talajkomplexuma közül egyelőre eldönthetetlen, hogy melyiknek feleltethető meg.

3. Paksi lösz-összlet 34,6–59,8 m között. Az összlet felépítése a fedőjéhez hasonlít. A bázisán és a felső részén található az eredeti településű és áttelepített talajszintekből álló talajszorozatok. Ezek vörösbarna, sötétvörös színű barna erdőtalajok. Az összlet nagy részét homogén, rétegtelen lösz, agyagos lösz építi fel.

4. Tengelici Vörösayag Formáció 59,8–63,4 m között. Szürkésbarna színű tarkaagyag, a felső részén vékony, vörösbarna fosszilis talajréteggel.

5. Felső-pannóniai agyag, kőzetliszt, homok 63,4–150,1 m között.

### Mórággyi-rög: Üveghuta

A Mórággyi-rögön mélyült platófúrások közül az Üveghuta-2 és 5 fúrásokban történt paleomágneses vizsgálat (LANTOS 1997). Jelen dolgozatban az Üveghuta-2 fúrás szelvényét használjuk fel, mert ez harántolta a teljesebb negyedidőszaki rétegsort (KOLOSZÁR & MARSI 1999). A fúrás felső 47 m-éből méterenként vettünk mintát, lejjebb 25 centiméterenként. A fúrás 280,7 m tszf. magasságból indult, jóval magasabbról, mint a többi, általunk vizsgált fúrás, így az ábrázolhatóság kedvéért kénytelenek voltunk 80,7 m-rel lejjebb helyezni a kezdő mélységét, mintha 200,0 m tszf. magasságból indult volna (2. ábra).

A fúrás 55 m vastagságban harántolta a negyedidőszaki képződményeket és ezen belül négy rétegtani egységre lehetett felosztani.

1. Dunaújvárosi lösz-összlet 0–13,4 m között. Homogén lösz rétegsor, egy humuszos horizonttal.

2. Mende–basaharci lösz-összlet 13,4–37,3 m között. Ezen a szakaszon a típusos löszbe a felső részen három csernozjom barna erdőtalaj, a bázisán egy barna erdőtalaj települ. Ezeket az MF, BD, BA és az MB talajkomplexumokkal lehetett párhuzamosítani.

3. Paksi lösz-összlet 37,3–52,2 m között. Ezen a szakaszon egy „lösz-szendvics” települ, két fosszilis talajsorozat fog közbe egy kb. 5 m vastagságú lösz-rétegsort. A felső talajsorozat barna erdőtalaj típusú, az alsó téglavörös színű, mediterrán típusú. A bázison települő talajszintet a PD<sub>1</sub> talajkomplexummal lehetett párhuzamosítani.

4. Tengelici Vörösagyag Formáció 52,2–55,0 m között. Csokoládébarna színű, tömeges, rétegzetlen, gyengén granitoid murvás agyag, mangándioxid pizoidokkal.

### A szelvények korrelációja

Mindegyik szelvény felső része normál polaritású (2. ábra). A paksi és a dunaföldvári lösz-összletből meghatározott molluszkák pleisztocén korúak (PÉCSI et al. 1979b; WAGNER 1979). A paksi szelvény felső részére a termolumineszcenciás (TL) mérések 0–190 ezer év (ka) közötti kort adtak (PÉCSI 1993), az idősebb, 200–420 ka adatok megbízhatósága kérdéses. A TL korok és a molluszka fauna alapján a felső normál polaritású intervallum a Paks–Dunaföldvár területen a Brunhes kronnal korrelál, amely 0,78 millió éve (Ma) kezdődött (BERGGREN et al. 1995). A dunakömlődi fúrás és a dunaföldvári feltárás lösz-összletének legalsó, fordított polaritású részében *Trichia hispida* molluszkát mutatott ki WAGNER (PÉCSI et al. 1979b, c). Mivel a *Trichia hispida* biztosan pleisztocén korú, a lösz-összlet alsó részének fordított polaritású intervalluma a Matuyama kronnak (0,78–2,58 Ma) felel meg (2. ábra). A többi szelvényen nincs koradat, de a lösz-összlet és az egyes talajszintek jól azonosíthatóak, így joggal feltételezhető, hogy a lösz-összlet felső részén lévő normál polaritású intervallum itt is a Brunhes kronnak felel meg és az alatta lévő fordított polaritású intervallum a Matuyama kronnak. A lösz-összlet részletesebb korrelációja a Brunhes kronon belül magnetosztatigráfiával nem lehetséges.



A dunakömlödi fúrásban a *Trichia hispida* a dunaföldvári összlet alsó részén, 86 m-ben jelenik meg először (PÉCSI et al. 1979c). A dunaföldvári összlet itt tehát pleisztocén korú, és így a dominánsan fordított polaritású intervallum a Matuyama kronnal azonosítható (2. ábra). Dunaföldváron ebből az összletből nincsenek molluszka adatok, de a két fúrás közelsége miatt itt is pleisztocén kor valószínű.

A Tengelici Vörösagyag Formáció korára jelenleg nincs közvetlen radioaktív vagy biosztratigráfiai adat, az alapvetően fordított polaritású szakasz nem illeszthető egyértelműen az idő skálához. Báron – Bátaszéktől 15 km-re D-re – bazalt települ a Tengelici Vörösagyag Formációban (JÁMBOR 1997), melynek kora  $2,17 \pm 0,17$  Ma (BALOGH et al. 1986). Ha Báron és Udvarinál a Tengelici Vörösagyag Formáció képződése nagyjából egyidejű, és az Udvari-2A fúrásban 148 m fölött nincs ~300 ezer évnél nagyobb hiány, akkor a fúrás 97,0–148,0 m közötti intervalluma a Matuyama kronnal (0,78–2,58 Ma) korrelálható (2. ábra). Ebben az esetben az Udvari-2A fúrásban a 124–136 m közötti normál polaritású szakasz a C2n jelű Olduvai szubkronnal korrelál, amelynek kora 1,77–1,95 Ma (BERGGREN et al. 1995). A Tengelici Vörösagyag Formáció üledékfelhalmozódási sebességét az Udvari-2A fúrásban az Olduvai szubkron alatt képződött üledék vastagságát figyelembe véve 6,7 cm/ezre évre becsülhetjük. Állandó üledékfelhalmozódási sebességet feltételezve, a Tengelici Vörösagyag Formáció bázisának kora az Udvari-2A fúrásban 2,1–2,2 Ma.

Az Üveghuta-2 fúrásban a Tengelici Vörösagyag Formáció (52,2–54,0 m) normál polaritású és az Udvari-2A fúrás 124–136 m közötti rétegeinek felel meg, mert az Udvari-2A fúrásban a Tengelici Vörösagyag Formáció csak itt normál polaritású.

Amennyiben a Tengelici Vörösagyag Formáció képződése nem egyidejű Báron és Udvariban, vagy a formáción belül jelentős hiány van, az Udvari-2A fúrás 97,0–148,0 m közötti, fordított polaritású intervalluma a polaritás-idő skála több részéhez is illeszthető. A vörösagyag ekkor itt és az Üveghuta-2 fúrásban idősebb lesz, az illesztéstől függően akár több millió évvel is.

A szelvényeken a Brunhes kronban több rövid, fordított polaritású intervallum van és a Matuyama kronban több rövid, normál polaritású szakasz (2. ábra). Ezeket a BERGGREN et al. (1995) polaritás-idő skála ugyan nem tartalmazza, de több helyen kimutatták (pl. CHAMPION et al. 1988; SINGER et al. 1999).

### Következtetések

A magnetosztatográfiai korreláció alapján az Udvari-2A fúrásban feltárt löszszelvény az eddig ismert legvastagabb és legteljesebb hazai szelvény (93,3 m, 0–1,07 Ma), a bizonyítottan legidősebb magyarországi lösz alapú talaj (~1,2 Ma) viszont a Diósberény-1A fúrásban található. A Matuyama–Brunhes határ Pakson, Udvariban és Diósberényben a PD<sub>2</sub> talajszint tetejénél van, Dunaföldváron a PD<sub>1</sub> és a PD<sub>2</sub> talajszintek között. Dunaföldváron a két talajszint közötti lösz vastagabb és a PD<sub>2</sub> vékonyabb, mint a többi szelvényen. Az Üveghuta-2 fúrás rétegsorában a magnetosztatográfiai korreláció legalább egy millió éves üledékhiányt jelez, a

lősz-összlet idősebb, fordított polaritású rétegei, a Matuyama–Brunhes határ és a Tengelic Vörösayag Formáció fiatalabb rétegei hiányoznak (2. ábra).

A Tengelic Vörösayag Formáció kora egyértelműen továbbra sem tisztázódott, az egyetlen közvetett adat pleisztocén korra utal. Ebben az esetben a dunaföldvári összletnek leírt rétegcsoport a Tengelic Vörösayag Formációval azonosítható – mint ahogy ezt már JÁMBOR (1998) felvetette –, ezt a korrelációt a magnetosztratigráfia alátámasztja (2. ábra).

A Tengelic Vörösayag Formáció tetejénél JÁMBOR (1997) üledékhiányt valószínűsít a képződmények vastagsága és a képződésük alatt eltelt idő összevetéséből. A korreláció erre nem ad választ, az adatok folyamatos üledék-képződést is megengednek. Mindenesetre figyelembe kell venni, hogy a vörösayag üledékképződési sebessége kisebb, mint a lőszé.

### Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Dr. KROLOPP Endrének a molluszkák értelmezésében nyújtott segítségével. A munkánkat és az eredmények közreadását a T. 025202 sz. OTKA projekt támogatta.

### Irodalom

- BALOGH J., BALOGHNÉ DI GLERIA M., BORSY Z., HAVAS F.–né, JUHÁSZ Á., KIS É., LANTOS M., MAROSI S. & SCHWEITZER F. 1994: A Paksi Atomerőmű körzetének földtani felépítése. Jelentés a Paksi Atomerőmű Rt-vel kötött B402M–4–22/94k rendelési számú szerződés teljesítéséről. (Geomorfológiai kutatások dokumentációja). – Tektonikai Projekt Jelentéstára, 241 p. Budapest.
- BALOGH, K., ÁRVA-SÓS, E., PÉCSKAY, Z. & RAVASZ-BARANYAI, L. 1986: K/Ar dating of post-Sarmatian alkali basaltic rocks in Hungary. – *Acta Mineralogica and Petrographica, Acta Universitatis Szegediensis* 28, 75–93.
- BERGGREN, W. A., KENT, D. V., SWISHER III, C. C. & AUBRY, M.–P. 1995: A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy. In: BERGGREN, W. A., KENT, D. V., AUBRY, M.–P., HARDENBOL, J. (Eds): Geochronology, time scales and global stratigraphic correlation. – *SEPM Special Publication* 54, 129–212.
- CHAMPION, D. E., LANPHERE, M. A. & KUNTZ, M. A. 1988: Evidence for a new geomagnetic reversal from lava flows in Idaho: Discussion of short polarity reversals in the Brunhes and late Matuyama polarity chrons. – *Journal of Geophysical Research* 93/10, 11667–11680.
- FÖLDVÁRI M. & KOVÁCS-PÁLFFY P. 1998: Kiegészítések az Udvari–2A fúrás szelvényének fázisanalitikai vizsgálataihoz. – Kézirat. Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. Somogy–Baranya Projekt Jelentéstára, 14 p.
- GEREI, L., REMÉNYI, M. & PÉCSI-DONÁTH, É. 1979: Mineralogical analysis of the borehole drilled 1978 on the loess plateau of Dunakömlőd. – *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 22/1–4, 501–511.
- JÁMBOR, Á. 1997: Some problems of the Late Cenozoic stratigraphy and history of Middle Transdanubia. (A Közép–Dunántúl fiatal kainozoos rétegtanának és fejlődéstörténetének néhány kérdése). – *MÁFI Évi Jelentése* 1996/II, 199–202.
- JÁMBOR Á 1998: A magyarországi kvarter (negyedidőszaki) képződmények rétegtanának áttekintése. – In: Bérczi I. & Jámbor Á. (szerk): *Magyarország geológiai képződményeinek rétegtana*. 495–517, Budapest.
- KOLOSZÁR, L. 1997: Geological evaluation of the Udvari–2A borehole. (Az Udvari–2A fúrás földtani értékelése). – *MÁFI Évi Jelentése* 1996/II, 149–158.

- KOLOSZÁR L. & MARSÍ I. 1999: Az Üveghuta melletti dombvidék (Mórággyi-rög K-i része) negyedidőszaki képződményei. – *Földtani Közlöny* 129/4 521–540.
- LANTOS M. 1997: Jelentés az Üveghuta-2. és 5. sz. fúrásokban végzett paleomágneses mérésekről. – Kézirat, Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest. Somogy–Baranya Projekt Jelentéstára.
- MARSÍ, I. 1997: Geological evaluation of the Diósberény–1A borehole. (A Diósberény–1A fúrás földtani értékelése.) – *MÁFI Évi Jelentése* 1996/II, 159–171.
- MÁRTON P. 1998: Jelentés az udvari (U–2A) és a diósberényi (Db–1A) fúrási szelvények paleomágneses méréseinek eredményeiről. – Kézirat, ELTE Geofizikai Tanszék, 15 p.
- PÉCSI M. 1977: A hazai és az európai löszképződmények paleogeográfiai kutatása és összehasonlítása. – *MTA X. Föld- és Bányászati Tudományok Osztályának Közleményei* 10/3, 183–221.
- PÉCSI M. 1993: *Negyedkor és löszkutatás*. – Akadémiai kiadó, Budapest, 375 p.
- PÉCSI, M. & PEVZNER, M.A. 1974: Paleomagnetic measurements in the loess sequence at Paks and Dunaföldvár, Hungary. – *Földrajzi Közlemények* 22/3, 215–224.
- PÉCSI, M., SZEBÉNYI, E., SCHEUER, GY., PEVZNER, M. A. & MÁRTON, P. 1979a: Lithological, pedological and paleomagnetic analysis of the Dunakömlőd 1977/1 borehole. – *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 22/1–4, 467–476.
- PÉCSI, M., SZEBÉNYI, E., SCHWEITZER, F., PÉCSI–DONÁTH, É., WAGNER, M. & PEVZNER, M. A. 1979b: Complex evaluation of Dunaföldvár loesses and fossil soils (Bio- and lithostratigraphical, paleopedological, thermal and paleomagnetic investigation). – *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 22/1–4, 513–537.
- PÉCSI M., SZEBÉNYI L-NÉ, GEREI L., REMÉNYI M-NÉ, BALOGHNÉ DI GLERIA M., BALOGH J., HAVAS F-NÉ, HERBERTH J-NÉ, MÉSZÁROS E., SCHWEITZER F, PÉCSINÉ DONÁTH É., MÁRTON P. & WAGNER M. 1979c: Az 1977–1978 évi Paks környéki negyedkorkutatások eredményeinek összefoglalása. – Kézirat, MTA Földrajztudományi Kutató Intézet.
- PÉCSI, M., SCHWEITZER, F., BALOGH, J., BALOGH, M., HAVAS, J. & HELLER, F. 1995: A new loess–paleosol lithostratigraphical sequence at Paks (Hungary). – *Loess in Form* 3, 63–78.
- SINGER, B. S., HOFFMAN, K. A., CHAUVIN, A., COE, R. S. & PRINGLE, M. S. 1999: Dating transitionally magnetized lavas of the Matuyama Chron: Toward a new  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  timescale of reversals and events. – *Journal of Geophysical Research* 104/1, 679–693.
- WAGNER, M. 1979: Mollusc fauna of the Paks loess profile. – *Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 22/1–4, 433–441.

A kézirat beérkezett: 1999. 11. 16.