

Vizsgálataink célja az volt, hogy az általunk kidolgozott – a negyedidőszaki üledékek környezetjelző jellegének megállapítására alkalmas – új kiértékelő módszer segítségével olyan ökoszisztémái változásokra vonatkozó alapinformációk birtokába juthassunk, amelyek a korábbiaknál jóval több, pontosabb és gyorsabb ismeretanyag megszerzését teszik lehetővé a Pannon tenger kiszáradása utáni időszak ösföldrajzi- és ökoszisztéma változásairól, a vizsgált terület fejlődéstörténetéről (a löszök leülepedésének ösföldrajzi viszonyairól), a jégkorszak alatt bekövetkezett klímaváltozásokról, a felmelegedési és lehülési maximumok rétegeken belüli kimutathatóságáról. A legfontosabb szempont az volt, hogy az ökoszisztéma-változásokra vonatkozó adatokat a lehető legegyszerűbben és leggyorsabban le lehessen olvasni az adatbázisokból és a szelvény mellé szerkesztett grafikonokról a feltárás minden mélységi adatára vonatkozóan.

A löszrégiónak paleogeográfiai, paleoklimatológiai és geomorfológiai kutatása mind az alap- és alkalmazott kutatások, mind pedig az oktatásban betöltött szerepe miatt hézagpótló.

Vizsgálatainkat 4 típusú területen végeztük: 1. az Isztriai-félsziget É-i és D-i peremvidékén, 2. a Bácskai-löszplató K-i peremvidékén, 3. az Erdődi-rög Duna alámosta szakaszán, valamint 4. a Duna-Tisza torkolatvidéke környezetében. Többnyire meredek partok mentén lévő löszfeltárásokat vizsgáltunk a célból, hogy a minél jobban feltárt, ill. alámosított feltárások környezetében egyre több információt szerezhessünk meg az alsó-, középső- és felsőpleisztocén lösz- és talajszorozatairól, azok bizonyos szakaszairól, ill. egyes helyeken az aljzatban található pliocén rétegek fő jellemzőiről. Vizsgált feltárásaink: 1. Titel (1., 2., 3., 4. ábra), 2. Vörösmart (5., 6., 7. ábra), 3. Velica Stancia (8., 9., 10. ábra), 4. Szulimán (11., 12. ábra), 5. Marlera (13., 14., 15., 16. ábra), 6. Erdőd (17., 18., 19. ábra), 7. Stari Slankamen (20., 21., 22. ábra). Titel és Stari Slankamen a Duna-Tisza összefolyása vidékén, Vörösmart a Dél-Bácskai löszplatóon, Szulimán a Zselic D-i részén, Velica Stancia és Marlera az Isztriai-félszigeten és Erdőd az Erdődi-rög DK-i részénél található. A vizsgálatok magukba foglalták a szelvények mintavételezéseit, rétegtani leírását, a minták laboratóriumi feldolgozását és az általunk kidolgozott új környezetjelző módszerrel azok kiértékelését.

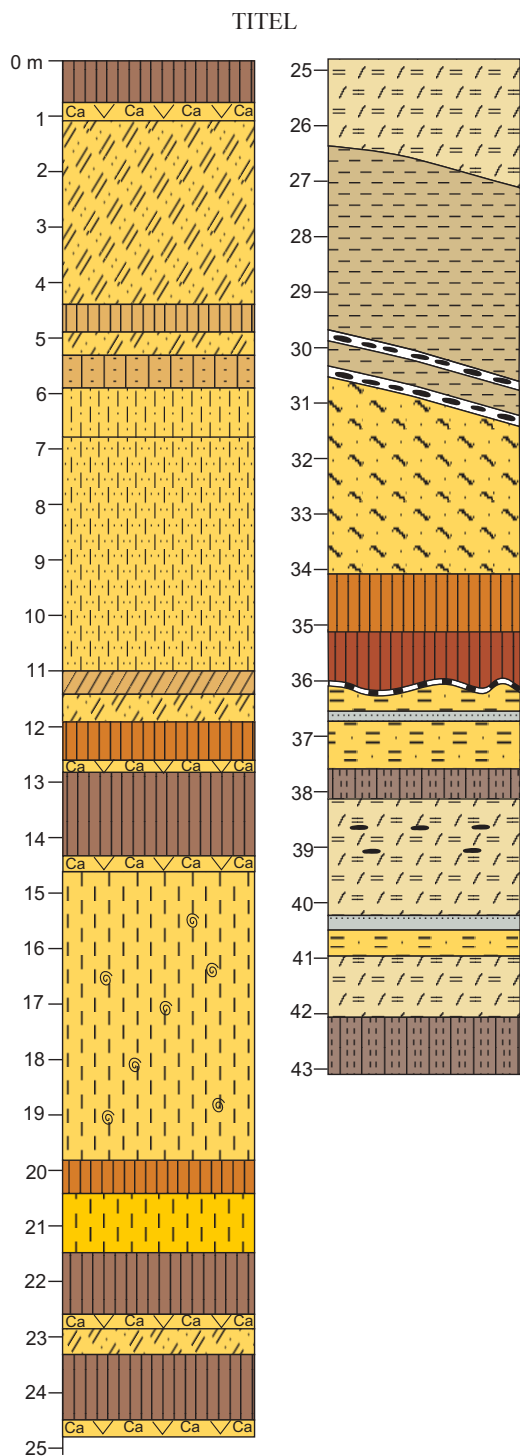
A szelvények többsége kevésbé ismert és nincsenek jól feldolgozva. A hozott eredmények grafikus ábrázolása során nagyon sok új információhoz juthatunk az adott feltárás környezeti viszonyaira vonatkozóan. A színes feltárás feldolgozások összehasonlításai nagyban hozzájárulnak a rétegek párhuzamosítási lehetőségeihez a pleisztocén időszakokra vonatkozóan.

Üledékföldtani paraméter-értékek együttes környezetjelző szerepének vizsgálatával próbáltunk hozzájárulni a lösz- és talajszorozatok biztosabb összehasonlítási lehetőségéhez. A sok terepbejárás és -megfigyelés ehhez nem elegendő. Fontosak e vizsgálatok, hiszen a felszínen lévő löszök és recens talajok azon jellemzői – amelyeket a terepen láthatunk – fosszilis talajok és eltemetett löszök esetében eltűnnek, vagy másodlagosan átalakulnak.

A kutatás keretében együttesen vizsgáljuk a 4 hagyományos üledékföldtani mutatószám, a Németországból átvett F_G -érték és a Kínából átvett K_d -érték, valamint az agyag-, iszap-, lösz- és homok százalékos részesezése változásait. Jellemezzük a negyedidőszaki üledékeket, s így módon következtetéseket kísérelünk meg levonni az üledékfelhalmozódás dinamikájának változásaira, ill. a hasonló módon jellemezhető rétegek egymással történő lokális párhuzamosítására vonatkozóan.

A szelvény mellé szerkesztett grafikonokon (1. ábra) egymás mellett mutatjuk be a két új mutatószámot, a finomsági-értéket (F_G) [az üledékek egymástól történő pontos elhatárolása, az ösdomborzat rekonstruálása, következtetés a löszképződés helyére az F_G %-os növekedéséből, ill. csökkenéséből, következtetés a szélirányra és a viszonylagos szélességre a löszképződés idején] és a K_d -indexet (a mállás fokát) [a rétegsorokon belüli felmelegedési és lehülési maximumok kimutatása], valamint a hagyományos értékeket, az osztályozottsági értéket (S_G) az üledékek származása elkülönítésére, a csúcsossági értéket (K) a lösz- és talajhatárok éles elkülönítésére, az aszimmetria-fokot (Sk) a feltöltődő és a lepusztuló részterület elkülönítésére. (Az M_d mutatószám értékeit táblázatban nem részletezzük, mivel számunkra a mellette ábrázolt F_G értékek a szemcseméret változásairól lényegesen több és megbízhatóbb információt jelentenek.)

Megállapíthatók az óséhajlat-változásokat jelző felmelegedési és lehülési maximumok a K_d -index értékeiből, a periglaciális éghajlatra és a felmelegedési időszakokra jellemzők pedig az



1. ábra. A titeli feltárás



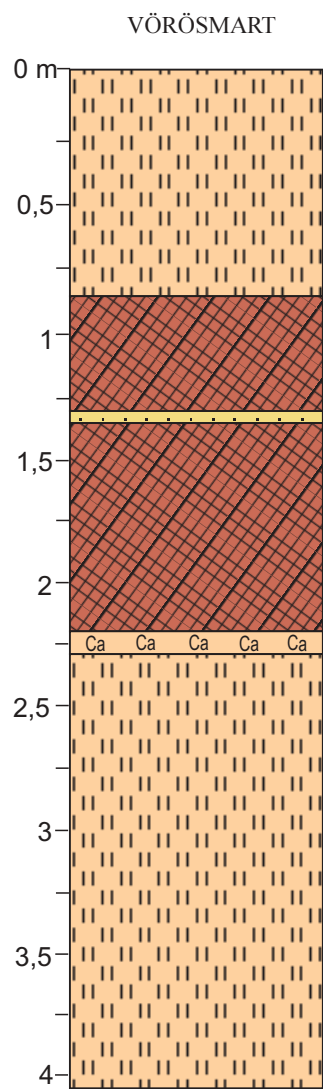
2. ábra. Lössfeltárás a Titeli Plató peremén



3. ábra. A feltárás a Duna alámosta peremén



4. ábra. A Tisza torkolata Titelnél



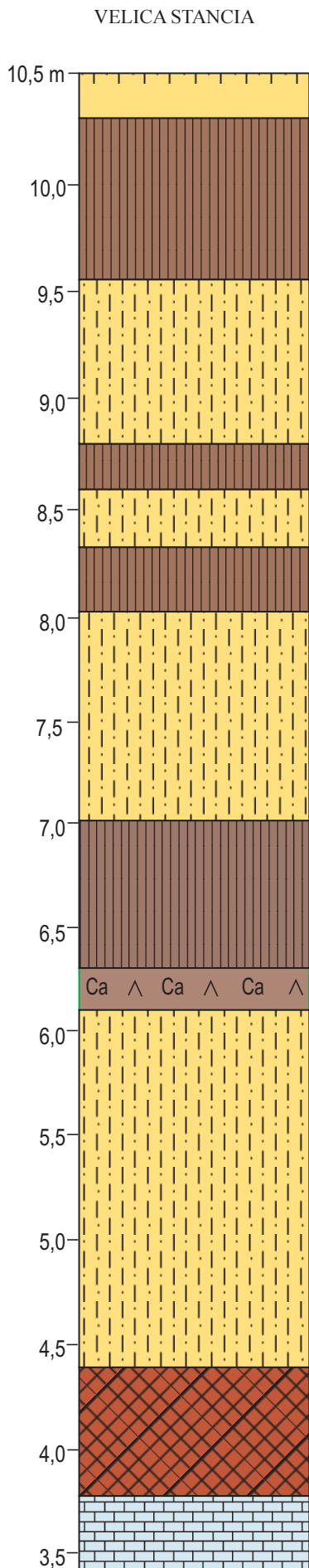
5. ábra. A vörösmarti feltárás



6. ábra. A vörösmarti feltárás alsó sárgás-vörös erdőtalaja



7. ábra. A vörösmarti feltárás dupla vörösgyag talaja



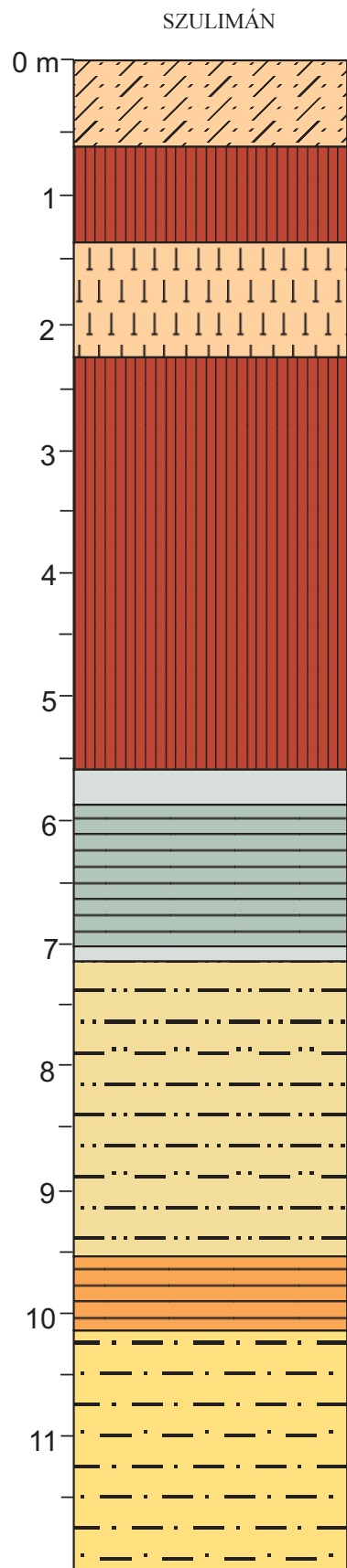
8. ábra. A velica stanciai feltárás



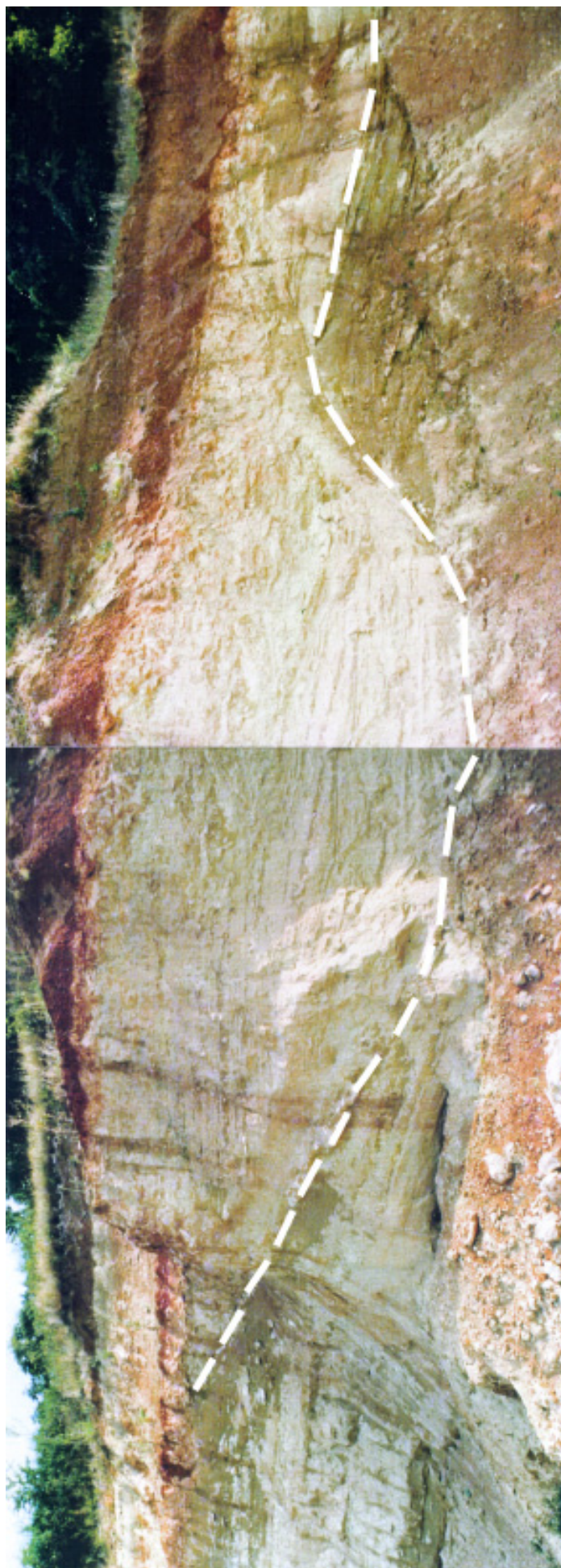
9. ábra. A velica stanciai feltárás Ny-i lejtője



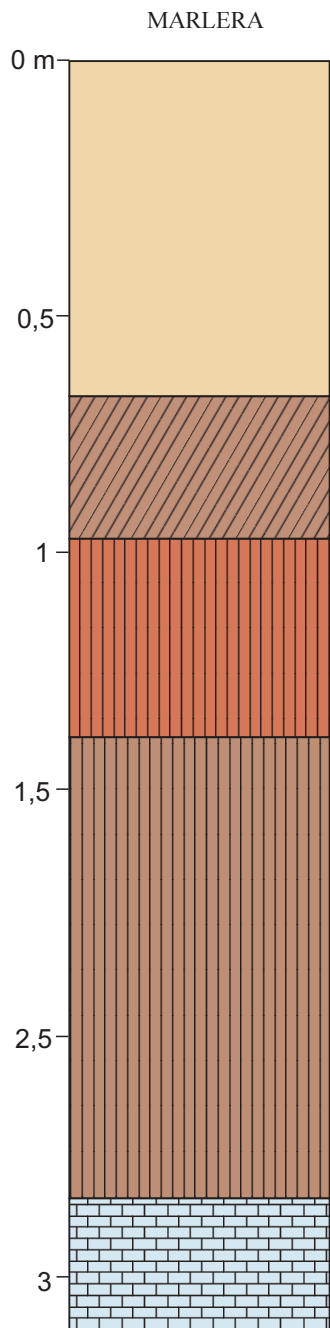
10. ábra. A velica stanciai feltárás fiatal lösz- és talajsorozata



11. ábra. A szulimáni feltárás



12. ábra. A szulimáni feltárás középső része



13. ábra. A marlerai feltárás



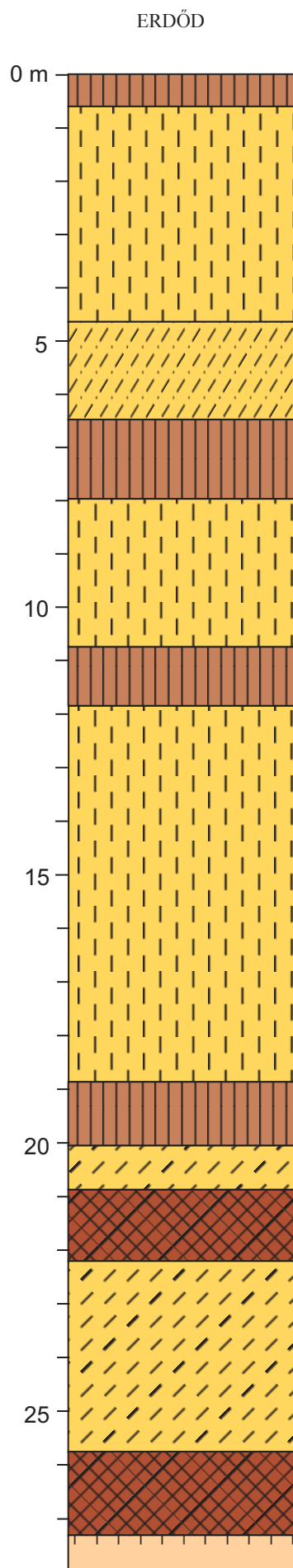
14. ábra. Rudista mészkövön képződött terra rossa talaj Marlerai környékén



15. ábra. A marlerai terra rossa talaj üledékszintjei



16. ábra. Köeszközök a marlerai feltárásban



17. ábra. Az erdődi feltárás

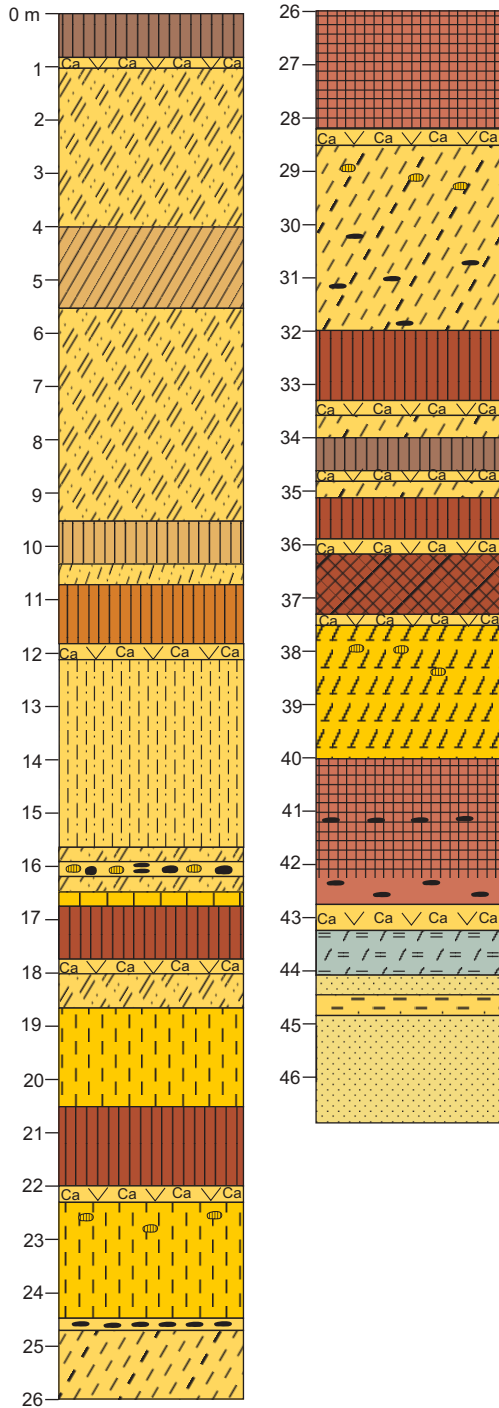


18. ábra. Az erdődi löszfal



19. ábra. Az erdődi löszfeltárás vörös talajai

STARI SLANKAMEN



20. ábra. A stari slankameni feltárás



21. ábra. A stari slankameni magaspart löszös üledéksorozata



22. ábra. Stari Slankamen. Basaharc típusú fosszilis talajok

üledékek típusainak meghatározásából (F_G , K_d -index), pl. a lösz periglaciális éghajlati viszonyokat, a talaj interglaciális (felmelegedési) időszakot jelöl. Az üledékek meghatározását és üledéktípuson belüli kimutatását szolgálja az osztályozottsági érték, pl. homoküledéken belül folyóvízi vagy szél által szállított és lerakott üledék meghatározása, a talaj- és löszrétegek éles elkülönítése a K -érték, valamint az S_k -érték a lepusztulási és felhalmozódási területek elkülönítésére, ill. az üledék jellegének megállapítására: az üledék helyben képződött vagy áttelepített. A K_d -index értékeiből ki lehet mutatni az eróziós hiátusokat.

Az alkalmazott granulometriai kiértékeléseken alapuló módszer elősegíti a feltárás rétegsorainak függőleges irányú korrelálását.

A kapott értékek alapján kísérletet lehet tenni a szelvényen belüli granulometriai változások megismerése során a nagyobb litológiai egységek, az üledékképződési szakaszok, az esetleges üledékhiátusok kimutatására, a homogénnek látszó rétegeken belüli és az azonos genetikájúnak vélt rétegek közötti változások kimutatására a löszös üledékek összehasonlíthatósága, párhuzamosíthatósága, ösföldrajzi következtetések levonása céljából. Az ábrázolt szelvény minden egyes mélységi adatához tartozó fent említett információ egyszerűen leolvasható mind a szelvények mellé szerkesztett mintánkénti összes paraméterértéket tartalmazó grafikonokról, mind az osztályozási értékek alapján elkészített rétegenkénti adatbázisból.

Az újonnan bevezetett mutatószámok közül a *finomsági-érték* a talajokban maximumértékeket, a homokokban minimumértékeket mutat, így a kapott értékekből a mintavételezéskor megszerkesztett szelvény ismerete nélkül is felismerhetők a talajszintek, a maximumok melletti csökkenő értékekből pedig a fiatal löszök a közepesnél finomabb, míg az öreg löszök a közepesnél lényegesen finomabb értékekkel.

A minimum értékek jelzik a homokok, míg a mellettük lévő kissé növekvő értékek az iszapbetelepüléseket. A finomsági-értéket használjuk az üledékek pontos megnevezésére, a réteghatárok megállapítására, az értékek növekedésével, ill. csökkentésével következtetni tudunk a szemcsefinomodásokra és durvulásokra, így a fiatal és öreg löszök elkülönítésére, valamint a paleotalajokon belüli változások kimutatására éppúgy, mint a lösz- és paleorétegek párhuzamosítására.

A K_d -index a talajokban minimum értékeket, a löszökben maximumértékeket (a homokokban a minimumértékeknél kissé magasabb értékeket) mutat. Az üledékek meghatározásán és elhatárolásán kívül segítséget nyújt maximum-értékeivel a löszös üledékeken belüli lehülési maximumok (egy löszrétegen belül leolvasható azok pontos mélysége), míg a minimum értékeivel a talajrétegeken belüli felmelegedési maximumok (talajrétegen belüli pontos mélységük leolvasható) kimutatásában.

A mutatószám segítségével megtudhatjuk, hogy a lerakódás után a mállás és a talajképződés mennyire alakította át a löszöt. A K_d -index segít a hiátusok kimutatásában is.

Az *osztályozottsági értékek* (S_j) alapján következtetni lehet az üledékek származási jellegére.

A *csúcsosság* értékeiből el lehet különíteni a lösz- és talajhatárokat, le lehet olvasni szelvényen belüli mélységüket. A csúcsosság szélsőértékei a lösz és talaj keveredését jelzik.

A *ferdeség* (S_k) értékei alapján következtetni tudunk az üledékfelhalmozódás viszonylagos menetére. A szelvény igen magas ferdeségértékei a térszín különösen gyors feltöltődési folyamataira utalnak. A ferdeség és a csúcsosság nem normál értékeiből fel lehet ismerni a rejtetten 2 vagy 3 módusú (nem helyben képződött, hanem többszöri, esetleg többfajta szállítással, áthalmazással jelenlegi helyükre kerülő) üledékeket. Ezen információk birtokában az üledék keletkezési körülményeire vonatkozóan kapunk fontos információkat.

Igen hasznosnak bizonyult a ferdeségértékek grafikus ábrázolása, amelynek segítségével több üledékképződési szakasz mutatható ki, mint ahányat a többi paraméter-érték ábrázolása során felismerhetünk. A vizsgálatok egyik fontos eredményének tartjuk, hogy az e paramétereket tartalmazó grafikonokról le lehet olvasni a hiátusokat.

Munkánk hiánypótló, lényegesen hozzájárul a Kárpát-medence D-i peremterületei negyedidőszaki fejlődése és környezetváltozásai egyre pontosabb megismeréséhez. A kutatási program az alap kutatásokon túl egyben pótolja a Kárpát-medence egységes földrajzoktatásában eddig felmerülő hiányosságok egy részét is.

Az eredmények kiértékelésével lehetőség nyílik az eddigieknél jóval több és gyorsabb információ megszerzésére a vizsgált területek fejlődéstörténetéről (a löszök ülepedésének öskörnyezeti viszonyairól, az utóbbi 2 millió év éghajlatváltozásairól, a felmelegedési és lehülési maximumok kimutatásáról és a löszrégiók szelvényeinek ezen módszerrel történő összehasonlító vizsgálatáról).

Mivel minden szelvény környezetjelző paraméterértékét azonos módszer alkalmazásával nyerjük, így a löszfeltárások régióin belüli és más régiókkal történő összehasonlítása paleogeográfiai következtetések levonása céljából a legkorrektebb és a legmegbízhatóbb adatokon alapul.

A mutatószámok egymás mellett történő ábrázolásával vizsgáljuk azok együttes, környezetjelző szerepét (23., 24., 25., 26., 27., 28., 29. ábra). A kapott értékek alapján kísérletet teszünk a szelvényen belüli granulometriai változások megismerése során a nagyobb litológiai egységek, az üledékképződési szakaszok, az esetleges üledékhiátusok kimutatására, a homogénnek látszó rétegeken belüli és az azonos genetikájúnak vélt rétegek közötti változások kimutatására a löszös üledékek összehasonlíthatósága, párhuzamosíthatósága, ösföldrajzi következtetések levonása céljából. Az ábrázolt szelvények minden egyes mélységi adatához tartozó fent említett információ egyszerűen leolvasható mind a grafikonokról, mind az osztályozási értékek alapján az elkészített szelvényenkénti és löszrégióenkénti adatbázisból.

Kapott vizsgálati eredményünkből a kutatás 4 éve alatt számos előadást tartottunk az adott éves külföldi regionális geomorfológiai konferenciákon (Indiától Mexikóig). Az előadások anyagai tanulmányok formájában megjelentek.

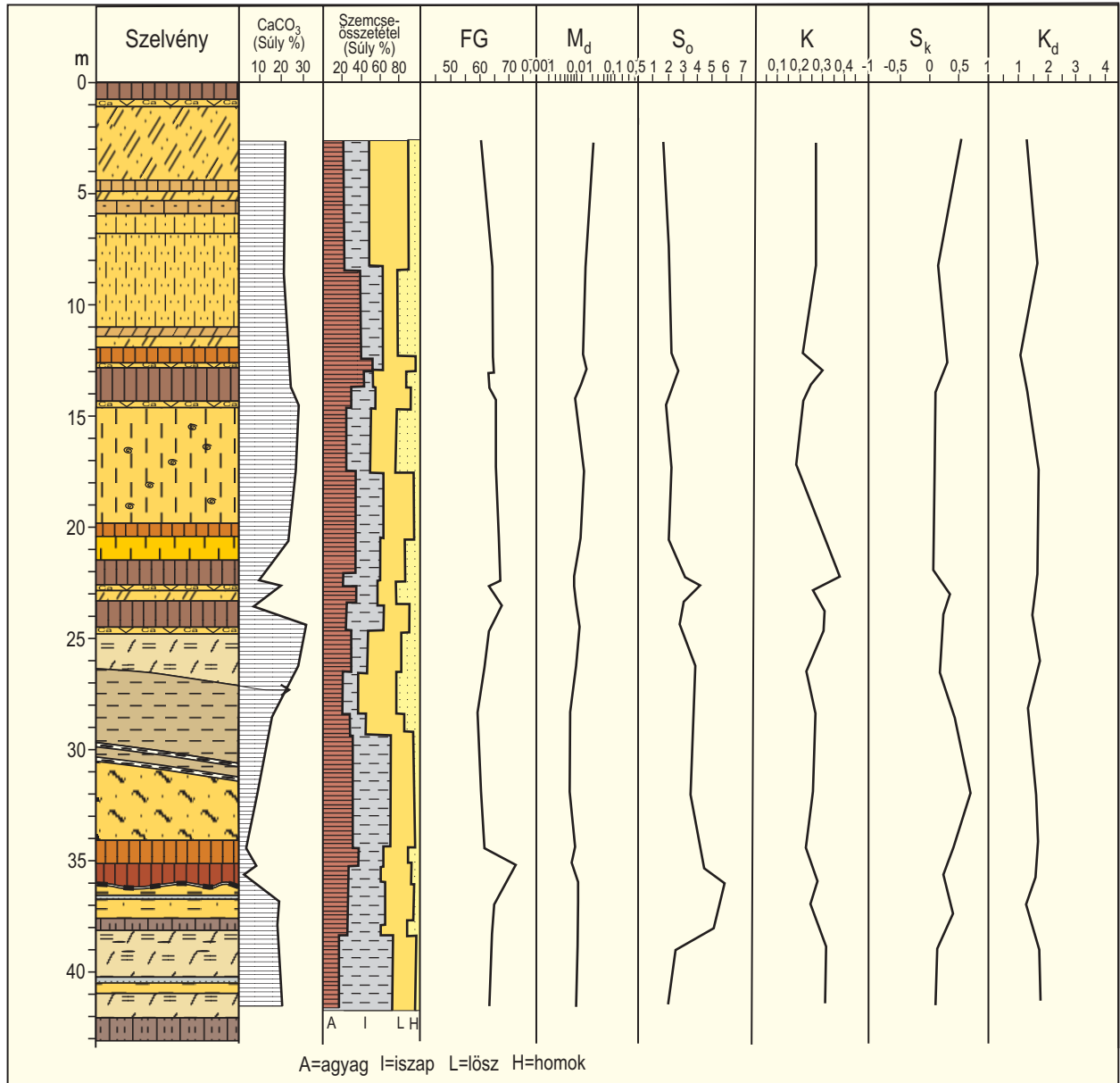
Szükséges még a specialisták számára is, hogy a viszonylag homogénnek tűnő szelvényekről lehetőleg grafikonon ábrázolt és könnyen átlátható módon azonnal információkat olvashassanak le a környezetjelző folyamatokról és azokat össze tudják hasonlítani az ugyanolyan módszerrel készített többi szelvény grafikonjával, valamint, hogy a mutatószám értékeket a szelvények adatbázisából azonnal naprakészen megtekinthessék.

A felsőpleisztocén talajok, a csernozjomok (a MB feletti talajok a felső, az MF talaj alsó része kivételével) majdnem minden nagyobb löszfeltárásban jól megmaradtak. Így a Kárpát-medence belsőbb területein viszonylag biztos sztratigráfiai korreláció vonható.

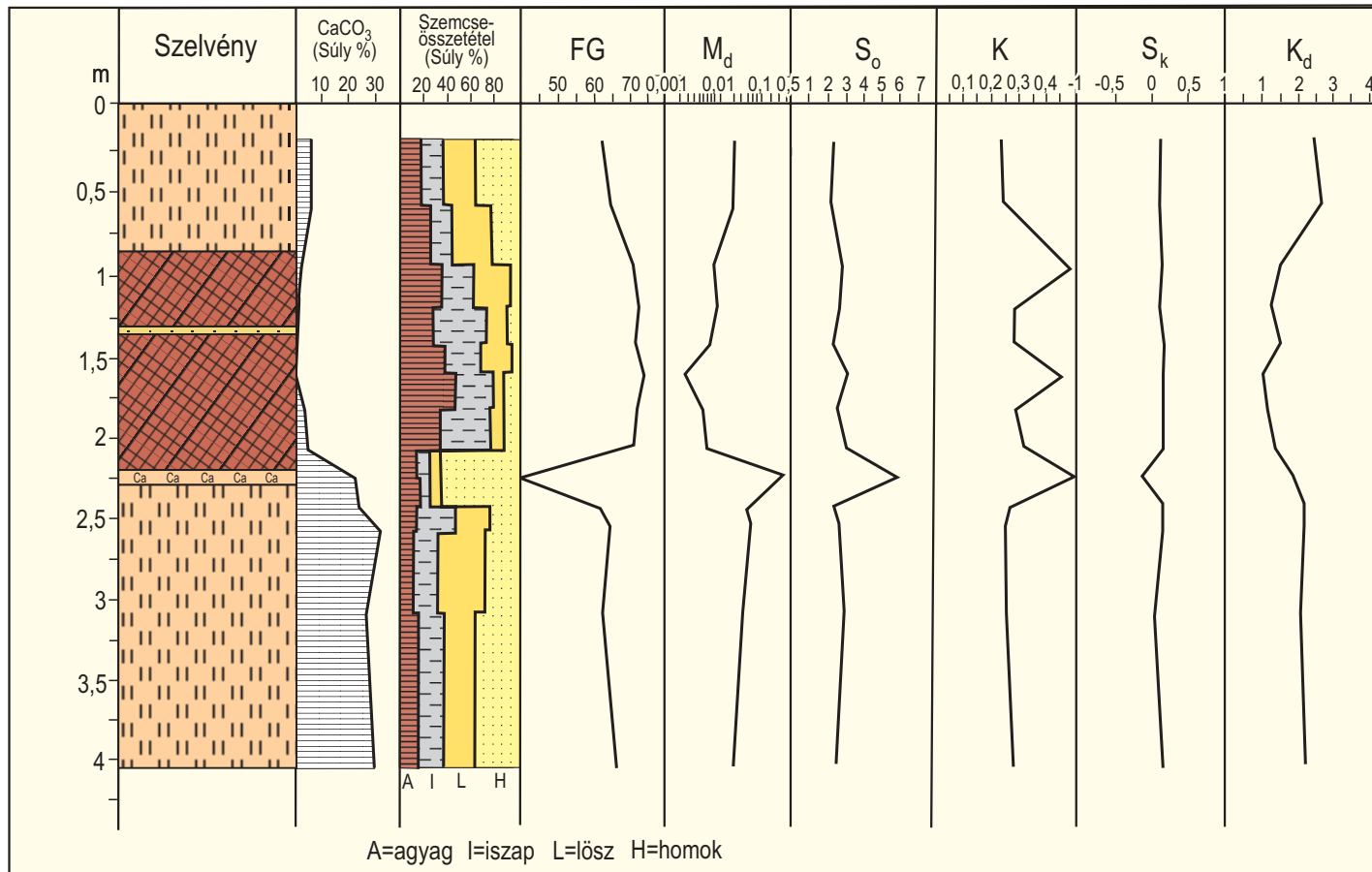
Az alsó- és középsőpleisztocén lösz- és talajsorozatai – a felsőpleisztocénhez képest – ritkábban és néhány kivételtől eltekintve hiányosan fordulnak elő. Vizsgált szelvényeink közül a stari slankameni lösz- és talajszorozat a legteljesebb, egyéb löszfeltárásaink lösz- és talajszorozatai ezen szelvénynek csak bizonyos szakaszait ábrázolják, de azt nagy részletességgel. Tanulmányozott szelvényeink többsége kevésbé feldolgozott és tartalmaznak olyan közép- és alsópleisztocén vörös és vöröses talajt, ill. vörösesbarna agyagrétegeket, amelyeket többnyire csak fúrásokból ismerünk, vagy korábbi fejtevésekből, amelyek ma már nem léteznek. Van olyan feltárásunk is, pl. a szulimáni, amelynek vörös talajai különböző homokos-agyagos pannon üledékekre települtek, vagy u.azon módszerrel az említett üledékek vizsgálata is megtörténhetett. Vörösmarti szelvényünknek az a különlegessége – a vörös talajokon kívül –, hogy alatta néhány m-es mélységben megtalálható az a 3–5 millió éves híres „bazaltandezit” (összecementált bazalt- és andezittufa), amely a magyarországi pliocén bazaltvulkanizmus része.

A „bazaltandezit” felszínén van a Vörösmarttól kb. 10–20 km távolságra fekvő Kiskőszegen (a Várhegy alsó 2/3 része e köztből áll). A pliocén bazaltvulkanizmus mállástermékéből keletkezett fehér kaolin Kárpát-medenceszerte „marker”-szint a lösz-őstalaj sorozatokban. Marlériai feltárásunknak is van egy különlegessége, mégpedig az, hogy esetében valóban jelentős vastagságú vörös talajt, igazi „terra rossát” vizsgálhattunk nagy részletességgel. Ezen idős felszínén, feltárásban lévő rétegek vizsgálata azért is jelentős, mert a hasonló, fúrásokból vett mintákból nem következtethetünk a rétegek szabad szemmel megfigyelhető különböző jellemzőire, pl. a réteghiányokat nem tudjuk felismerni. Az üledékföldtani paraméter vizsgálatok során azonban – a kapott értékek grafikonjairól – le lehet olvasni az eróziós hiátusok helyeit a fúrásmintákból és a feltárás mintáiból is. A hasonló rétegek eróziós hiátusai összehasonlíthatók, így következtetéseket lehet levonni a szelvények azonos korú rétegeinek szinte mind-egyikében azonos helyen felismerhető eróziós hiátusok, lehordódási folyamatok magyarázatára.

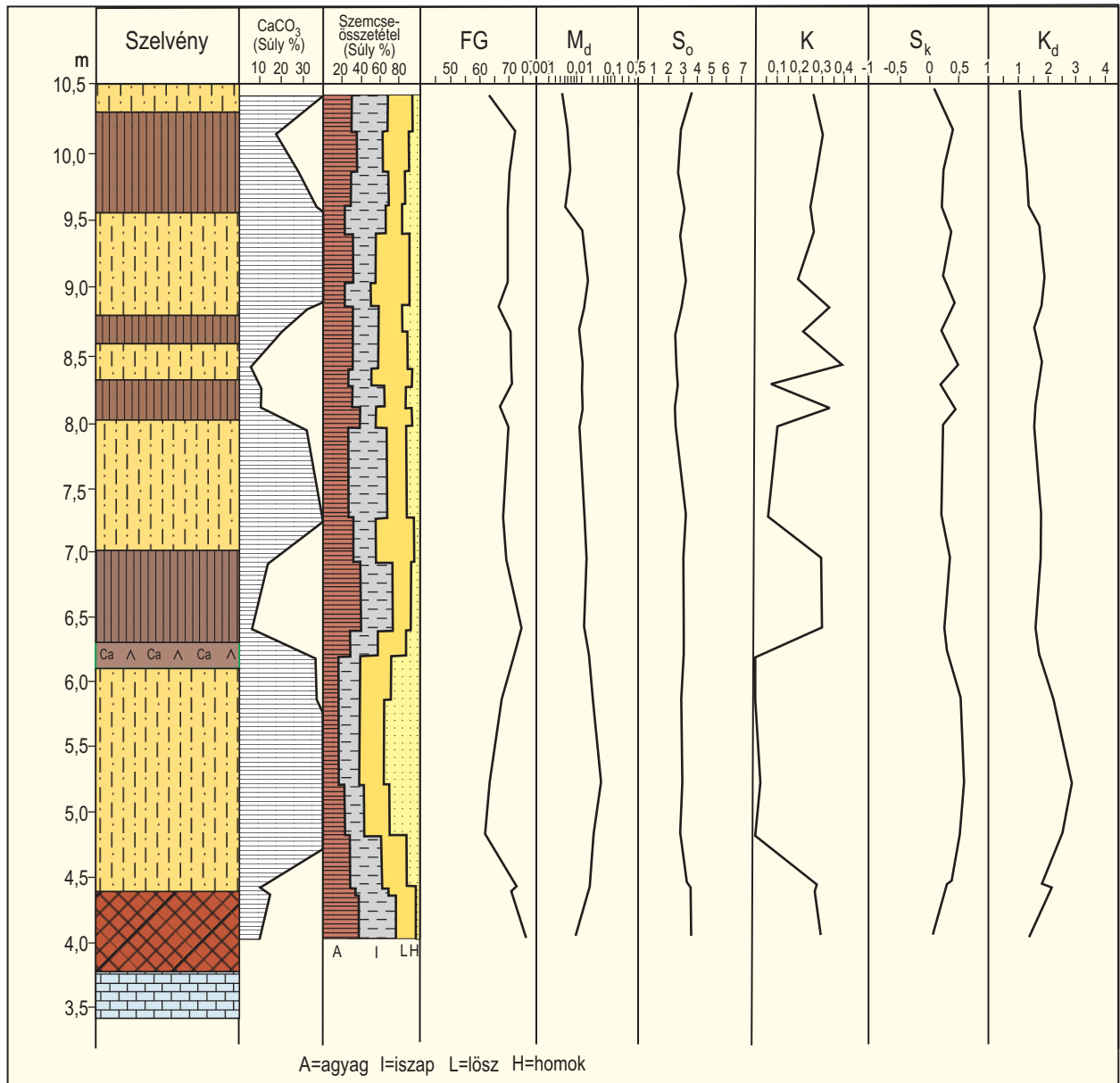
Feltárásaink magukba foglalják a PÉCSI M. (1993) által meghatározott ún. fiatal lösz- és talajszorozatot, az öreg löszök és fosszilis talajaik sorozatát és a lösz alatti szubaerikus formációt, a



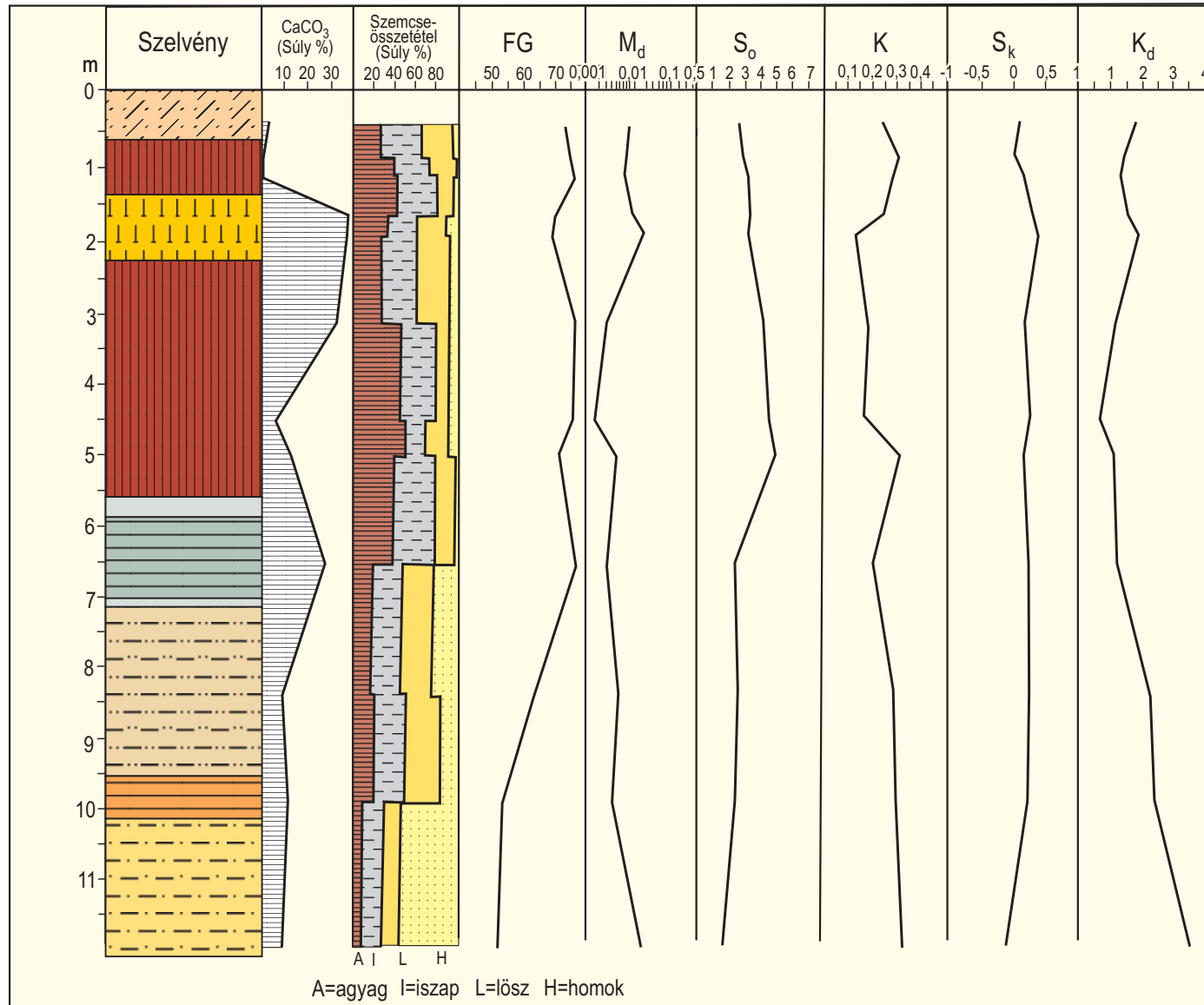
23. ábra. A titeli feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.



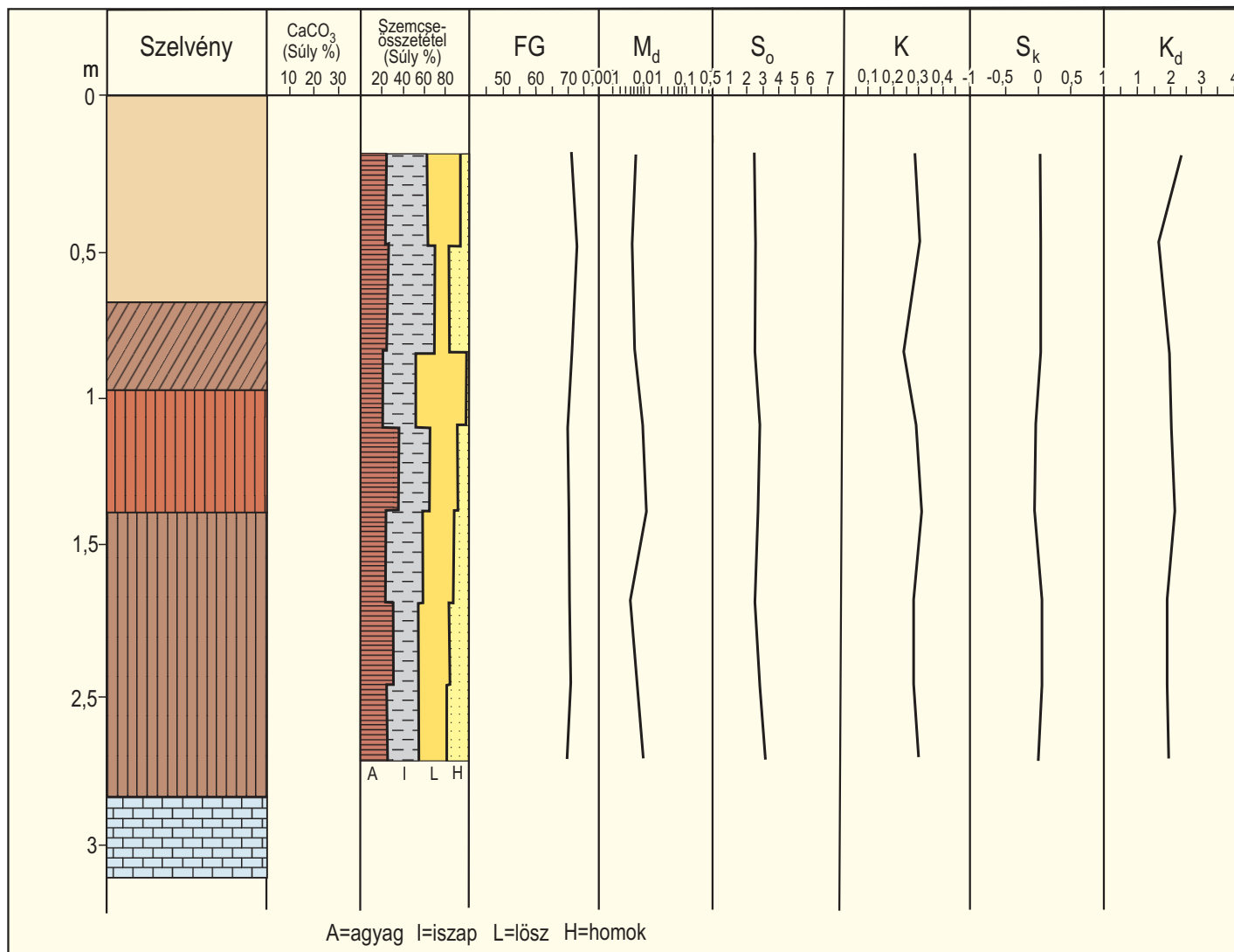
24. ábra. A vörösmarti feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.



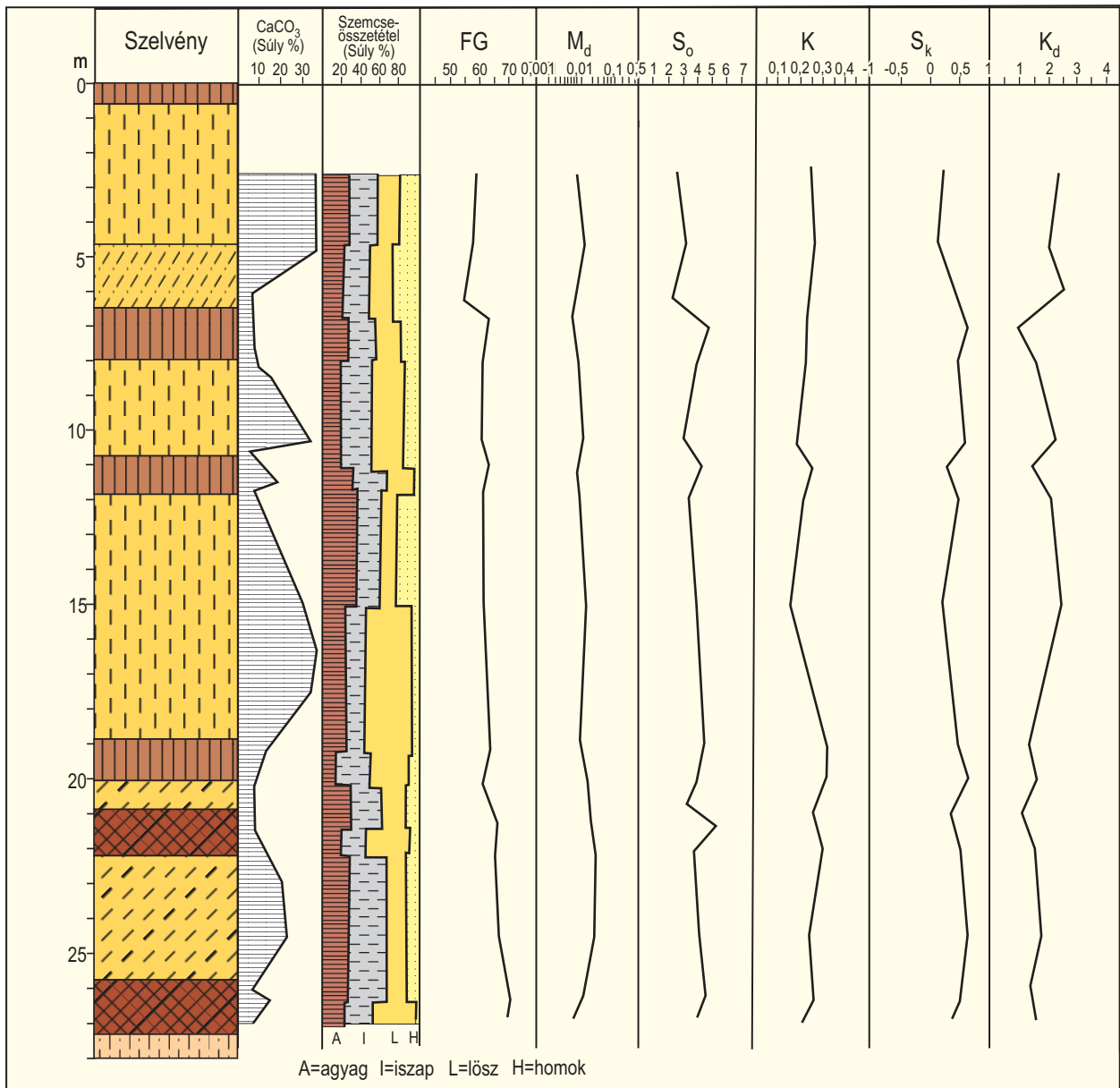
25. ábra. A velica stanciai feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
 Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.



26. ábra. A szulimáni feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.



27. ábra. A marlerai feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.



28. ábra. Az erdődi feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
 Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.

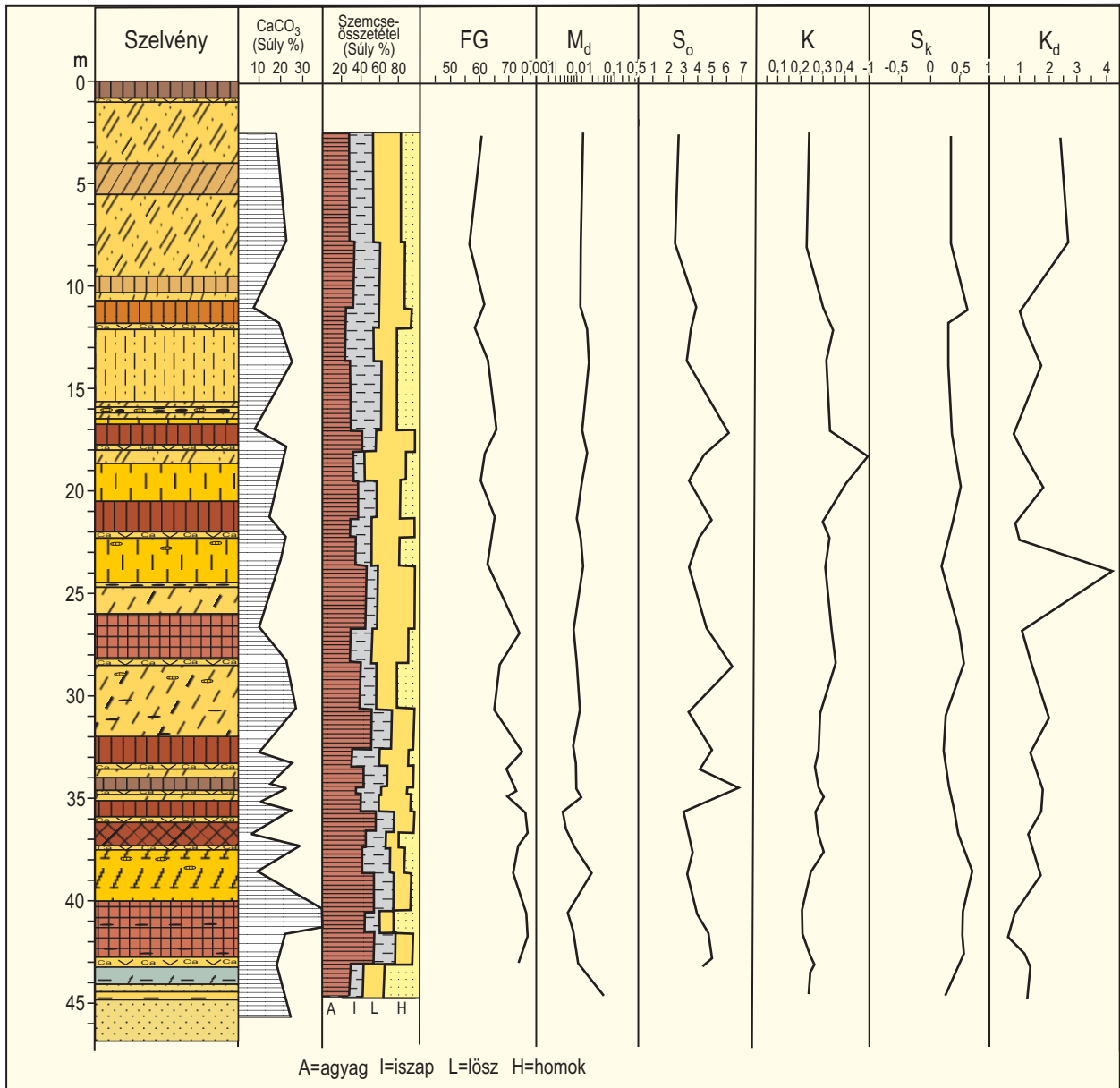
„dunaföldvári összlet”. A „dunaföldvári összlet” a rózsaszínű löszökből (homokos iszap, vagy iszapos homok), 5–6 eltemetett vöröstalajból és az összlet alsó részében néhány valódi vörösagyagból áll. A vörösagyagok képződésének fő időszakául PÉCSI M. (1986c) a pliocén időszakot (Gauss és Gilbert, 2,4–5,2 millió év) jelölte meg.

A stari slankameni löszszelvény aljzatában 3 erősen lehordódott vörös barnaagyag található. E fölött következik 2 erdőtalaj, amelyek átvezetnek a fölötté lévő az alsó és középső sorozatot lezáró vörös barnaagyaghoz (vörös erdőtalaj, MB talaj). Ez a barna agyagtalaj sem a talaj szerkezete, sem pedig a mállás foka (K_d -érték) alapján sem hasonlít a felette lévő felsőpleisztocén csernozjom talajokhoz. Üledékföldtani paraméterértékei alapján egyértelműen az alsó 3 barna agyaggal párhuzamosítható. A három alsó vörös barna agyag szubtrópusi talaj. A csernozjom talajok alatt húzódó u.ilyen jellegű vörös barna agyag másodlagos agyagosodási folyamaton ment keresztül.

A szubtrópusi talaj és a köztük lévő üledéksorozat valószínűleg az alsópleisztocén üledéksorozatot jelöli, a legelső barna agyag fektüje pedig a plio-pleisztocén határt. Ezen határ alatt már csak valódi vörösagyagok képződtek. A pleisztocén középső részét valószínűleg a vörös erdőtalajok (terra rossa szerű talajok) és a köztük lévő rózsaszínű üledéksorozat (rózsaszínű löszszerű üledékek, „köves löszök”) jelenti, beleértve a Magyarországon PÉCSI M. (1965) által MB talajnak nevezett, szintén vörös erdőtalajból másodlagos agyagosodás során keletkezett, valójában vörös sárga színű, u.olyan barna agyagot, mint az alsó 3 szubtrópusi barna agyag. Üledékföldtani paraméterértékei alapján a középsőpleisztocén sorozathoz hasonlít és oda sorolható, annak határát jelenti a felsőpleisztocén, a jeges időszak felé. Ezen talaj lejtőin számos helyen meleg fauna jelenlétét igazolták. A talajon lévő vegetáció a jelenlegi dél-baranyai – vagy még D-ebbre elterülő – vegyes-tölgyes erdőkéhez hasonlított. E MB talaj feletti üledékekben áll be jelentős változás mind a talajok, mind a köztes üledékek (löszök és löszszerű üledékek) tekintetében. A felsőpleisztocén rétegsor a sztyepvegetációt képviselő, szinte teljesen egyforma csernozjom és degradált csernozjom talajok sorozatából (kivétel a MF talaj alsó része, ami áttelepített erdőtalaj) és a köztük lévő lösz vagy löszszerű üledékekből álló sorozatból áll. Úgy tűnik, hogy ezen talaj- és löszsorozat képviseli a pleisztocén felső, ún. jeges időszakát. Mivel a durva agyagfrakció a talajokban sehol sem fordul elő, feltételezhető, hogy ezen talajok nem interstadiális, hanem interglaciális talajok. Ez a lösz- és talaj sorozat a Kárpát-medence belsejében szinte hiánytalanul megvan, viszonylag kevés anyag hordódott le róluk. Az eljegesedés során keletkezett Kárpát-medence belső részén lévő lösz- és talaj sorozatokat igen nehéz párhuzamosítani a szomszédos ausztriai és a csehországi talajokkal. A medence-belsei lösz- és talaj sorozat lényegesen szárazabb éghajlati körülmények között képződött.

Az alsó- és középsőpleisztocén (különösen annak alsó része) lösz- és őstalaj sorozata nem teljes. A középhegységek és környezetük nagyrészt lepusztulási, míg az Alföld felhalmozódási terület volt. A tektonikai mozgások miatt az emelkedő hegységekben a lepusztulási, míg a süllyedő alföldön a felhalmozódási folyamatok (ritmikus üledékképződési szakaszok) domináltak. A Kárpát-medence középső része az alsómiocén óta folyamatosan süllyed (COOKE, H. B. S.–HALL, J. M.–RÓNAI A. (1979). A miocén tenger sós vize fokozatosan kiédesedett és felváltotta a pliocén pannon beltó.

A medence belsejében egyes helyeken a pannon beltavi üledékek maximális vastagsága a 3–4000 m-t is eléri. Ezekben 200–600 m vastag folyóvízi üledékek települnek. A dévaványai fúrásban 5 hosszú folyóvízi felhalmozódási ciklust lehetett kimutatni, 440 m-es mélységig. Ezeket időnként tavi üledékképződés szakította meg. 440 m alatt már csak tavi üledékek fordulnak elő. Ilyen pannon agyagos és homokos üledékek fordulnak elő pl. vizsgált szulimáni feltárásunkban, 5, 6 és 12 m-es mélységben. A dévaványai fúrásban a Brunhes/Matuyama határ (0,73 millió év) 111 m-es mélységben, a Matuyama/Gauss határ (2,47 millió év) 416 m-es mélységben mutatható ki. A 340 m mélyben talált *Miomys pliocaenicus* fogat KRETZOI M. szóbeli közlés alapján az alsópleisztocénbe, az alsó Villányiumba tette. A 247 m-ről begyűjtött *Miomys* kora Bihariuminak, a 75 m-es mélységben talált *Microtus* és *Sorex* fogakat késő Bihariuminak (középsőpleisztocén) tartotta. 59 m mélységig a mollusca fauna tipikusan felsőpleisztocén, a 75 m-en talált gazdag mollusca faunaegyüttes középsőpleisztocén.



29. ábra. A stankameni feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
 Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.

A célból, hogy a grafikonokkal ellátott szelvényrajzokról minél több információt lehessen leolvasni és következtetéseket tenni az öskörnyezeti változásokra, rövid jellemzést adunk feltárásaink környezetéről.

A titeli feltárás

A Titeli-fennsík a Bácskai-síkvidék legdélebbi területe. É-on a szintén a Bácskai-síkvidékhez tartozó Dél-Bácskai-terasz, K-en a Tisza, D-i irányban pedig a Duna határolja. A Tisza a kistáj DK-i csücskében torkollik a Dunába.

A Bácskai-síkvidék a Duna-Tisza köze D-i részén, a kiskunsági homokhátságtól D-re helyezkedik el. D-i irányba markáns morfológiai határral érintkezik a Duna völgyével. A negyedidőszaki üledékek vastagságát itt is, akárcsak az Alföld többi részén a medencealjzatot képező alaphegység és a rátelepült pannóniai üledékek vertikális szerkezeti helyzete határozza meg. A Bácskai löszös hátság mai képe a legutolsó glaciálist követően alakult ki, amikor a térséget formáló vízfolyások (Duna és Tisza) elhagyták a területet, a hátság pedig kiemelkedett. A terület holocén kori felszínfejlődését sokkal kevésbé a fluviális, és sokkal inkább az eolikus folyamatok határozták meg. Ennek eredményeképpen a pleisztocén folyóvízi üledékeken vastag, 10 méternél is vastagabb futóhomok-rétegek találhatók meg a területen, amelyet köpenyszerűen lösz, homokos lösz fed be.

Felszínalakitanilag a terület a Baranyai-szigethegység, valamint feltehetően a Fruska Gora felől érkező vízfolyások peremi hordalékkúpja, amelynek képződése a pannóniai, ill. levantei beltő zsugorodásával párhuzamosan indult meg, s váltakozó intenzitással a felső pleisztocénig tartott. A folyamatot a Duna-völgyszakaszhelyi kialakulása szakította meg, amelynek időpontját az utolsó interglaciálisra tehetjük. Mivel a hordalékkúp-síkság legnagyobb része a folyómedrek fölé magasodó, ármentes terület, az egykori fluviális folyamatokat jelző felszíni formák már csak nyomokban találhatók meg.

A Titeli-fennsík morfológiai értelemben elkülönül a Bácskai löszös hátság többi területétől. Vastag löszsorozatai és változatos löszös formakincse a Kelet-szerémi-löszháthoz teszi hasonlatossá. A területet a würmben borító egységes lösztakaró a holocén folyamán jelentős mértékben lepusztult, az erózió által kevésbé érintett helyeken azonban foltokban ma is megtalálhatók az egykori löszplató maradványai. Egyik ilyen maradvány a Titeli-fennsík, amelyet a Duna leválasztott a Szerémi lösztábláról. A felszíni formakincs változatosságát tekintve a Titeli-fennsík kiemelkedik a szomszédos területek közül. A szelvény a Duna-Tisza torkolattól 4,5 km-re É-ra, a Tisza partján, Titel település közvetlen szomszédságában található.

A vörösmarti feltárás

A Dél-Baranyai löszplató DK-i peremén található. Meredek falát a Duna mosta alá. A Báni-hegység lankásabb D-i lejtőjét – a Dél-Baranyai-löszplatót – típusos lösz építi fel, amelynek területe Ny-ról K-re fokozatosan elvékonyodik. A hegység Ny-i részén még 3 km széles, K-re a Duna által alámosott részeken már ennél jóval keskenyebb, a folyóparti K-i végén már teljesen hiányzik. A löszplató peremén fekvő települések Vörösmart (Zmajevac), Csúza (Suza), Hercegszőlős (Kneževi Vinogradi) vonalától K-re már a Duna ártere következik, amit folyóvízi homok, iszap és agyag borít. Mind a Duna, mind a Dráva árterén az üledékek a folyótól távolodva egyre finomodnak. A folyók ártere által közrefogott magasabb fekvésű teraszos területeket folyóvízi lösz és áthalmazott löszszerű üledékek alkotják. A Vörösmart–Kiskőszeg közötti löszfeltárásokról már ifj. LÓCZY LAJOS is megemlékezik, 2 paleotalaj-szintet említ, a feltárás alapján levő idősebb, vöröses színű talajt alsópleisztocén, vagy felsőpleisztocén korúnak írta le.

A velica stanciai és a marlériai feltárás

Mintaterületeink az Isztriai-félszigeten, az ún. Vörös-Isztria területére esnek: Velica Stancia a félsziget ÉNy-i csücskében a flistől D-re, Marléra pedig a félsziget D-i részén, Pulától DK-re található. Isztria középső jura végétől az eocénig tartó rétegsorát négy nagyméretű üledékképződési szakaszra lehet osztani. Az első három szakaszra (1. bath-alsó-kimmériai, 2. felső titon-felső-apti, 3. felső-albai-alsó-campani) jellemző, hogy karbonátos kőzetek építik fel őket és mind hosszú kiemelkedési szakasszal végződtek. A negyedik szakaszt (paleocén-eocén) karbonátos és törmelék-kőzetek jellemzik, amelyek diszkordánsan települnek a korábbi karbonátos felszínre. E terüle-

teken legelterjedtebb üledék a flis. A felszínfejlődésben a flis képződése óta – főként a felsőpleisztocén óta – a területre érkező különböző üledékek – főként a lösz – játszottak jelentős szerepet.

Az Isztriai-félsziget Ny-i és D-i részén jura, kréta, paleogén karbonátos kőzetekből álló lapos karsztplató található, átlagos tengerszint feletti magassága 300 m. A karsztfelszíneket borító élénk színű terra rossa miatt ezt a területet Vörös Isztriának is nevezik. Velico Stancian 2 feltárást vizsgáltunk, ezekből összevont szelvényt készítettünk. A feltárások löszének poranyaga a környező flisvonulatból lefolyó Dragonya- folyó hordalékkúpjából származik. D-i, marlériai feltárásunk vizsgálata során pedig igazi terra rossát tanulmányoztunk és értékeltünk ki az ismertett üledék-földtani paraméterértékek segítségével.

Az erdői feltárás

Az Erdődi-rög K–Ny irányban húzódó alacsony dombvonulata Eszéktől K-re Bijelo Brdo és Erdut (Erdőd) települések között található. A vonulattól É-ra egyesül a Duna és a Dráva folyó. ÉNy-on a Dráva majd a Dunába torkollva a két folyó közös medre, ártere és teraszai kísérik a vonulatot. É-on, Erdődnél a folyó a dombot alámosva É–D-i irányt vesz fel, majd rövidesen visszakanyarodik Ny-ra, végül a vonulat közepe táján Daljnál D-i irányt vesz. Erdőd környezetének földtani viszonyai röviden a következők: a mintegy 2 km mélységben fekvő alaphegység a Bihari takaróhoz tartozik, zöldpala fáciesű metamorfitek, variszkuszi granitoidok építik fel. Az alaphegység lepusztult felszínét vastag üledéksor fedi, amit nagyobb üledékciklusra oszthatunk.

Az első szakasz az ottangitól a szarmatáig tart. A durva üledékes kőzetek édesvízi környezetben, a kárpáti emelet üledékei tengeri környezetben, a báden régi durva mészkő sekélytengeri viszonyok között jött létre. A kevés szarmata üledék jó része a tektonikai összennyomódás és az ezt követő kiemelkedés során lepusztult. A második szakasz üledékei a Pannon-tóban ülepedtek le. Az alsópannon transzgresszió után agyag és agyagos márga, a medence feltöltődésével a felsőpannon a deltaüledékek váltak jellemzővé. A harmadik szakaszba a pliocén és negyedidőszaki üledékek tartoznak. Változatos tektonikai mozgások, tavi, mocsári és folyóvízi üledékképződés jellemezte a feltárás környezetét, a pleisztocén utolsó harmadában a lösz is megjelent. A dombsort borító lösz jelentős része a würmben képződött 3 barna paleotalaj-szint tagolja.

Stari Slankamen

Stari Slankamen a Vajdaságban, a Duna jobb partján, a Duna-Tisza torkolattal éppen szemben található. Ez a terület a Szerémséghez, pontosabban a Szerémi löszhához tartozik, ami az Alföld – igaz határainkon túli, ennek ellenére szerves – része. A kistáj pontos megnevezése Kelet-szerémi löszhát. É-on a Duna határolja. Slankamen tehát tulajdonképpen kis-, sőt középtájhatáron fekszik, a Duna másik partján a Bácskai-síkvidékhez tartozó Titeli-fennsík terül el. Ny-i irányban a hasonló arculatú Nyugat-szerémi löszhát határolja. A Szerémség völgyében a K–Ny-i irányban hosszan elnyúló Dráva-Száva köze, elkeskenyedő, K-i része, amelyet felszínfejlődése és sík orográfiai jellege miatt sorolnak az Alföld területéhez. K-i irányban az ezen a vidéken kanyart leíró Duna határolja, amelyen túl a Deliblát homokkal fedett területe következik. D-i irányba a kistáj egészen a Szávaig folytatódik, ahol maga az Alföld is véget ér. A területtől Ny-i irányban emelkedik ki a Fruska Gora javarészt paleozóos, ill. krétamészkőből álló, néhány száz méter magasságú, erdőkkel borított romhegysége.

A negyedidőszaki üledékek vastagságát itt is, akárcsak az Alföld többi részén a medence-aljzatot képező alaphegység és a rátelepült pannóniai üledékek vertikális szerkezeti helyzete határozza meg. Akárcsak a Dél-Bácskai terasz esetében, a Szerémség területén is a mélyben az alaphegységet a jura, kréta és paleogén ofiolit és flis övek váltakozása jellemzi. A pannon üledékekre rátelepülő üledékek legnagyobb része az egész kistáj területén a típusos lösz, ill. a lösz-paleotalaj sorozatok, amelyek nem csak jelentős (több 10 méteres) vastagságot, hanem változatos mikroformakincset is eredményeztek.

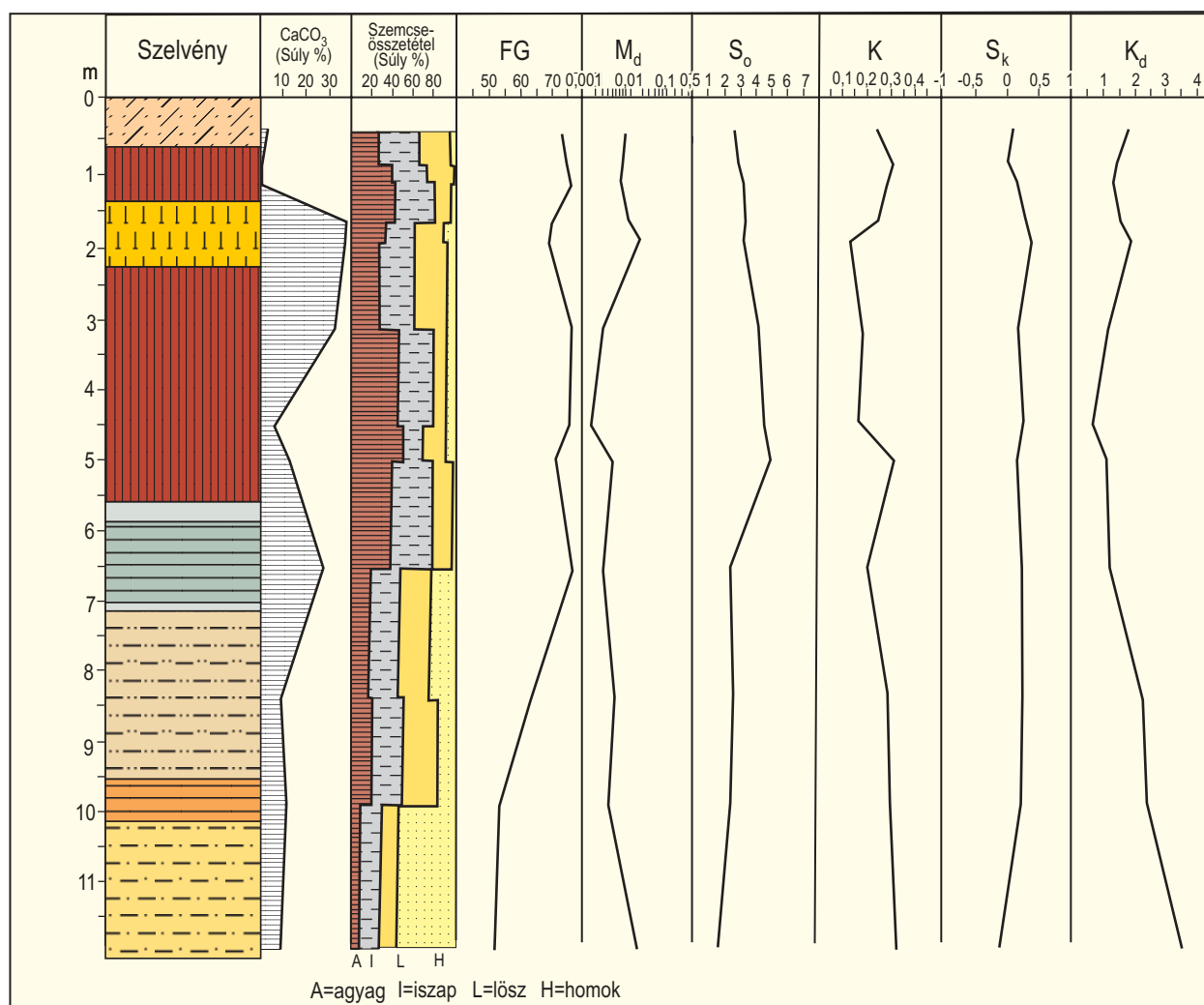
A kistáj felszíni formakincset és a negyedidőszaki üledékeket is tekintve különbözik a Bácskai-sík területétől. Míg utóbbiban döntően a folyóvízi és eolikus folyamatok váltakozásának eredményeként létrejött futóhomok-allúvium sorozatok dominálnak, a Szerémségben a vastag típusos

löss-paleotalaj sorozatok jellemzőek. A Novi Slankamen löszszelvény tipikus szerémségi üledék-sort mutat, a kifúvási terület valószínűleg a közeli Fruska Gora lepusztult törmelékes vidéke volt.

Az ismertetett módszerrel dolgoztuk fel a löszfeltárások üledékeit. Példaként a szulimáni löszfeltárás vizsgálatát mutatjuk be. Az u.ezen módszerrel vizsgált többi szelvény üledékföldtani értékei és azok szelvényen belüli mélysége a szelvény mellé szerkesztett grafikonokról azonnal leolvashatók (30. ábra).

Minta a szelvény feldolgozásra

A szulimáni feltárás Zselic D-i részén, az Almás-patak völgyében kerül elő. A Zselic a Duna-ántúli-dombság része, döntően fiatal negyedidőszaki üledékekkel – lösszel és löszszerű üledékekkel – fedett dombsági terület. É-on a Kapos-folyó szerkezeti ábrából emelkedik ki meredek lejtőkkel 250–300 m magasságig, D-en a tágran értelmezett Drávamenti-síkságra ereszkedik le. Ny-on a Belső-Somogy futóhomok fedte hordalékkúpjára hanyatlik, itt a Gyöngyös-patak és a Bárdi-patak tektonikailag előrejelzett völgye képezi a határt, K-en a Baranyai-hegyhát és a Mecsek felé a Baranya-csatorna és a Bükkösi-víz vonalában határolható le. A paleozoós kristályos variszkuszi alaphegység a táj nagy részén nincs a felszínközélen. A mezozoós képződmények a Mecsekkel határos területeken nagy kiterjedésben láthatók a felszínen.



30. ábra. A szulimáni feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.)
Rétegtani feldolgozás: SCHWEITZER F.–KIS É.–BALOGH J.–di GLÉRIA M.

A miocénben a tenger megsüllyedt, a felszínen megtalálható a miocén konglomerátum, agyag és agyagmárga. A pannon tengerből, ill. tóból csak a Mecsekkel szomszédos területek emelkedtek ki, sekélytengeri, tavi környezetben agyagos, homokos üledékek rakódtak le. A tengerfenék kiemelkedésével egységesen lejtő szárazulat jött létre a Bakonytól a Szlavón beltőig. Területünk az akkori erózióbázishoz közeli helyzetben volt, hordalékkúp és deltaképződés színterévé vált. A pleisztocénban kezdődött meg a területre ma is jellemző, újabb emelkedési fázis. A D-Zselicben a pannóniai homokos-agyagos üledékeket lösztakaró fedi.

A Dunántúli-dombság területén végzett kutatásainkkal a Kárpát-medencebeli öreg löszrétegek, az alatta települő – de attól litológiailag és rétegtanilag határozottan elkülönülő – szubaerikus sorozat „a Dunaföldvári összlet”, a bázisát jelentő vörösagyag és a fekűt képező 4–5 millió éves tavi-tengeri homokos üledékek jellemzéséhez felhasznált eddigi információk bővítéséhez szeretnénk hozzájárulni egy dél-zselici feltárás üledékeinek új, környezetjelző kiértékelő módszerrel történő feldolgozása során.

A feltárásnak az a különleges jelentősége, hogy a 4–5 millió éves tengeri-tavi üledékeket, a vörösagyag szintet és a vörös talajsorozatot viszonylag kevés feltárásban tudjuk együtt tanulmányozni. Ezen üledékek többnyire csak fúrásokból kerülnek elő és az eróziós hiátusokra még csak következtetni sem tudunk. A Nagyalföld belsejében a sok vörös talajjal jellemzett tarka agyagos formáció pl. több 100 m vastag (COOKE, H.B.S.–HALL, J.M.–RÓNAI, A. 1979), vizsgált szelvényünkben alig 1 m (de a felszínen van). A Nagyalföld peremi hegylábfelszíni zónában a szubaerikus formáció 1 és 4 millió év között keletkezett (KRETZOI M.–MÁRTON P.–PÉCSI M.–SCHWEITZER F.–VÖRÖS I. 1982).

A vizsgálatoknak az volt a célja, hogy a negyedidőszaki üledékek új módszerrel történő jellemzése során minél több, a pleisztocénban bekövetkezett ösföldrajzi változásra vonatkozó információ birtokába juthassunk a tanulmányozott feltárás környezetében. Egyik legfontosabb cél volt az is, hogy ezen információkat a lehető leggyorsabban és legpontosabban le lehessen olvasni a szelvény mellé szerkesztett grafikonokról és a rétegek összevont paraméter-értékeit tartalmazó táblázatból.

A módszer keretében 6 mutatószám együttes környezetjelző szerepét vizsgáljuk. Jellemezzük a negyedidőszaki üledékeket, és következtetéseket kísérelünk meg levonni az üledékfelhalmozódás dinamikájának változásaira, ill. a hasonló módon jellemezhető rétegek egymással történő lokális párhuzamosítására vonatkozóan. Együtt alkalmazzuk és ábrázoljuk a Magyarországon általam bevezetett 2 új mutatószámot (KIS É. 2003), a finomsági-értéket (F_G) és a mállási-indexet (K_d) a hagyományos 4 üledékföldtani paraméter-értékekkel (S_o , K , S_k , M_d), valamint a $CaCO_3$ -tartalommal és az agyag-, iszap-, lösz és homok %-os részesezése változásával. Az alkalmazott módszer elősegíti a rétegsorok függőleges irányú korrelálását.

Vizsgált feltárásunk Szulimán peremén, a Zselic D-i részén, az Almás-patak völgyében, kiemelt pannóniai rétegen található. A szelvényben a kapott paraméter-értékek alapján 9 réteget tudunk elkülöníteni (30., 31., 32. ábra, 1. táblázat):

- I. 2 fosszilis talajt
- II. 1 öreg löszréteget
- III. 2 homokos iszapréteget
- IV. 1 lejtőüledék szintet
- V. 1 pannon agyag szintet
- VI. 1 tarka agyag szintet és
- VII. 1 iszapos homokszintet (áthalmazott).

Mind a terepi felvételezéseken, mind az üledékföldtani mutatószámok együttes kiértékelése (30., 31., 32. ábra, 1. táblázat) során kapott eredmények alapján arra a következtetésre jutottunk, hogy a feltárás rétegsorai a hazai löszösszletek közül az ún. „dunaföldvári összlet” egy részét foglalják magukba. Az összlet ún. „rózsaszínű löszök” vagy „rózsaszínű sziltek” (koruk: 0,97–1,67 millió év) és vörös talajrétegek (koruk: 0,97–2,48 millió év) váltakozásából áll. Az üledéksor alsó részében szürke pannon agyag és tarka agyag is előfordul. Korábban az ún. „rózsaszí-



31. kép. A szulimáni löszfeltárás keleti része



32. kép. A szulimáni löszfeltárás nyugati része

1. táblázat. A szulimáni feltárás rétetparaméter-értékei és értelmezési lehetőségei (Kis É.). (Szemcseösszetételi vizsgálatok 9 szemmagyság tartományban: di G

Réteg, m	Finomság, F _G		Mállási fok, K _d		Osztályozottság, S _o		Csúcsosság, K		Ferdesség, S _k	
	érték	Kőzet, talaj	érték	Kőzet, talaj	érték	fokozat	érték	réteghatár	érték	Szállítási energia
0,00–0,60	71,78	lejtőüledék (szürkés-sárga, vörös-barna talajmorzsákkal)	0,94	lejtőüledék (szürkés-sárga, vörös-barna talajmorzsákkal)	2,21	igen gyenge	0,28	–	0,01	átlagos
0,60–1,30	74,04–75,50	fosszilis talaj (vörös-barna)	1,25–1,47	fosszilis talaj (vörös-barna)	2,45–2,61	igen gyenge	0,28–0,31	1 m-en: a felső fosszilis talaj középső részén	0,01–0,02	átlagos
1,30–2,20	67,34–75,50	öreg lösz (löszbabákkal, 3 cm-es löszkonkréciókkal, vörös krotovinákkal)	1,25–1,57	öreg lösz (löszbabákkal, 3 cm-es löszkonkréciókkal, vörös krotovinákkal)	2,61–2,77	rendkívül gyenge	0,13–0,23	1,80 m-en: 2 öreg löszréteg közötti határ az egynéműnek látszó löszrétegen belül	0,24–0,32	kicsi és nagyon kicsi
2,20–5,30	69,93–75,25	fosszilis talaj	0,60–0,79	fosszilis talaj	3,21–4,53	rendkívül gyenge	0,15–0,29	5 m-en: vörös fosszilis talaj alsó harmadában	0,04–0,19	átlagos és kicsi
5,60–5,80	mészköpad									
6,00–7,00	75,62	pannon agyag (szürke)	1,0	pannon agyag (szürke)	2,13	igen gyenge	0,21	6,5 m: pannon agyagon belül	0,02	átlagos
7,00–8,50	65,43	iszapos lösz	2,12	iszapos lösz	2,45	igen gyenge	0,27	–	0,04	–
8,50–8,55	mészköpad									
8,55–9,50	65,43	iszapos lösz	2,12	iszapos lösz	2,45	igen gyenge	0,27	–	0,04	átlagos
9,50–10,10	56,57	tarka agyag (szürkés-sárga)	2,43	tarka agyag (szürkés-sárga)	2,41	igen gyenge	0,28	9,80 m-en: a tarka agyag és a pannon iszapos homok között	0,03	átlagos
11,90–12,10	50,29	iszapos homok (pannon)	3,64	iszapos homok (pannon)	1,96	gyenge	0,30	–	-0,22	erős

nű löszök” képződését PÉCSI M. (1993) – PEVZNER M. paleomágneses mérései alapján – a Jaramillo és az Olduviai események (1,87 millió év) közötti szakaszra tette. Lehetséges, hogy a legújabb, precízebb paleomágneses műszerekkel történő vizsgálatok mérési adatai alapján ezen üledékek képződése korábban, már a G/M paleomágneses határtól (2,48 millió év) elkezdődhetett.

A feltárás fiatalabb rétegei lepusztultak, köztük az üledékek egykori „vezérszintjei”: a tefrák, a szuliklufciós- és pszeodoglej szintek, ill. a fiatalabb csernozjom talajszintek is, a fölöttük húzódó, „marker lösz” és „agyagmorzsalékos homok” szintekkel együtt.

A feltárás felső rétegsora kb. 60 cm vastag szürkés sárga lejtőüledék, amely barna talajmorzskákat tartalmaz. Alatta 70 cm vastag vörös barna fosszilis talaj húzódik. A talaj kb. 1 m vastag öreg löszréteget fed le. A lösz tele van löszbabával, mintegy 3 cm vastag löszkonkrécióval és vörös krotovinával. E réteg alatt húzódik egy kb. 3 m vastag fosszilis talajréteg. A talajréteget az alatta lévő szürke pannon agyagtól 20 cm vastag „törmelékes mészkőpad szint” választja el. A pannon agyag 1,5 m vastag homokos réteget fed be (középső részénél 5 cm vastag „törmelékes mészkőpad szint” betelepüléssel). Az összlet alatt tarka agyagréteg található. A szelvény fekéje iszapos homok.

A szelvény rétegeinek pontos meghatározását (30. ábra, 1. táblázat) megkönnyítik a kapott F_G - és K_d -értékek. A két érték együttes kiértékelése segít pl. a fiatal és öreg löszök elkülönítésében, a pontosabb rétegtani elhatárolásban, a leülepedés idején környezetére vonatkozó következtetések megítélésében, az esetleges üledékhátusok kimutatásában.

A szelvény rétegeire vonatkozó összes információ azonnal leolvasható a megszerkesztett ábráról. Lehet látni, hogy a szelvény adott mélységében az üledéket milyen mutatószám-értékek jellemzik. A mutatószám-értékeknek az a különleges jelentősége, hogy segítségével felismerhetjük a szabad szemmel egyébként nem látható réteghatárokat és rétegen belüli változásokat, pl. az F_G - és a K_d -érték csúcsai az öreg löszrétegen belül kb. a löszköteg közepénél réteghatárt jeleznek. Ugyanezt a határt erősítik meg a K - és az S_k -értékek kiugrásai is. A löszköteg F_G -értékei igen magasak, 68,00–70,00 közöttiek. Kimondottan öreg lösz értékek. A lösz K_d -értékei alacsonyok 1,4 és 2 között váltakoznak – többségükben 1,5 körüliek – és az öreg löszöknél is idősebb lösz típust, a „rózsaszínű lösz” jelölik.

A viszonylag egyveretűnek tűnő 2. fosszilis talajrétegen belül – 5 m-es mélységben – szintén réteghatár mutatkozik, az F_G hirtelen lecsökken 75-ről 70-es értékre, az M_d gyors szemcsedurvulást, az S_o kimondottan durva üledéket jelez. Mindezen mutatók a talaj alsó részében áttelepítettséget jeleznek. Ezt megerősítik a K - és S_k -érték átlagostól lényegesen eltérő értékei is.

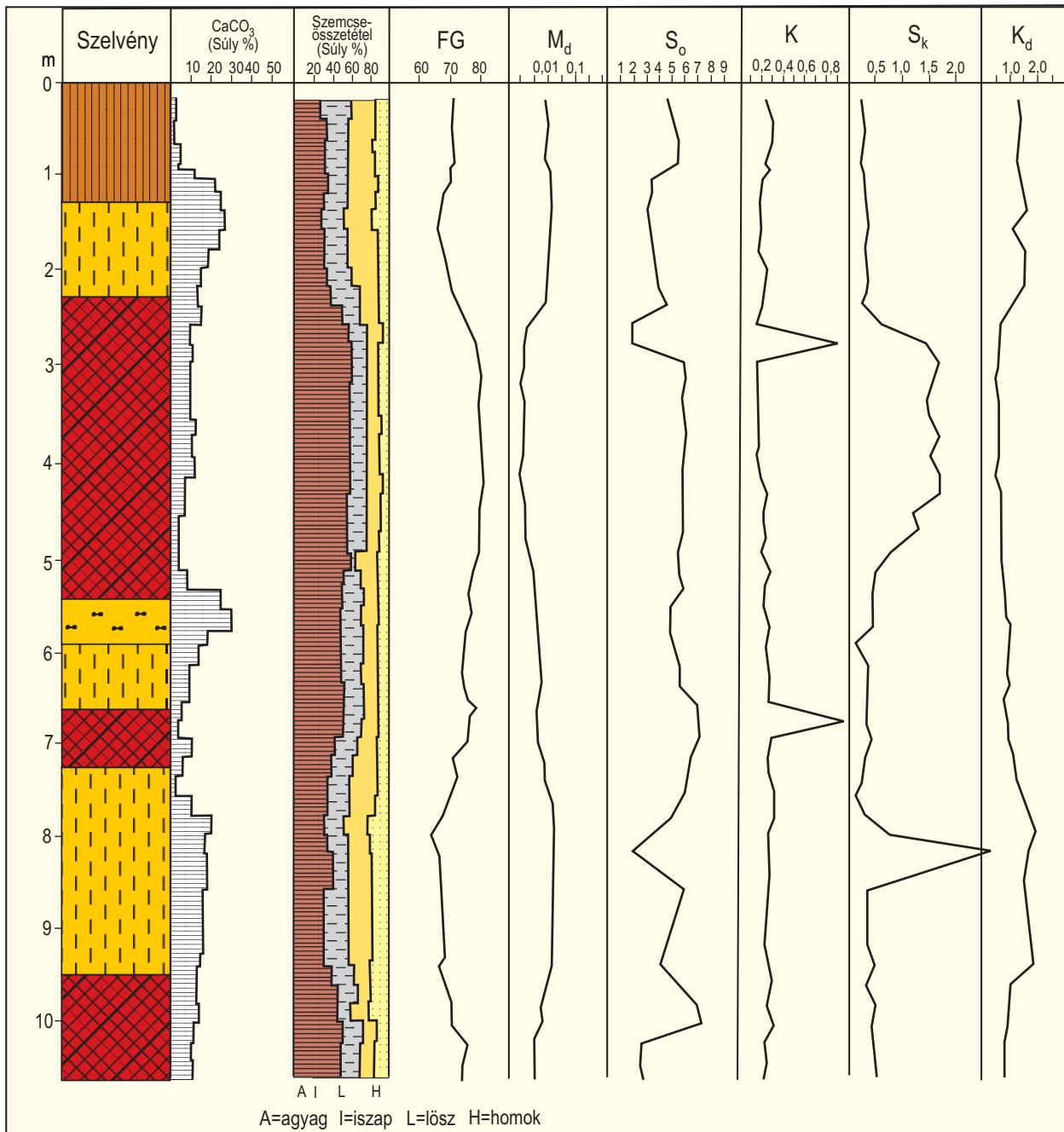
A felmelegedési és lehülési maximumok rétegen belüli mélységét és erősségét is meg lehet állapítani a K_d -érték segítségével az üledékek meghatározásán keresztül. Igazi *hidegmaximum* az öreg löszrétegen belül valójában nem mutatható ki, értéke csupán kettő. Kevésbé hideg éghajlatot jelöl. A löszön belüli *hidegmaximum* csúcsok általában 3–4-es értékűek.

A *legerősebb melegmaximum* a 2. fosszilis talaj 4,5 m-es mélységében mutatható ki 0,5 körüli értékekkel. Vizsgált korábbi szelvényeink közül ilyen alacsony értéket még a paksi szelvényben lévő barnás vörös talajok jelzett esetében sem kaptunk. Azok az értékek is majd a dupláit ezeknek, 1 feletti. A szulimáni értékek igen meleg éghajlatot jeleznek. Hasonlóan meleg éghajlatra engednek következtetni a hévízgyörki szelvény talajrétegei is (33., 34. ábra). A szulimáni szelvényben az a 2. fosszilis talaj, amelyben a jelzett melegmaximum érték kimutatható, pannon üledékre települt.

A szelvényben *eróziós hiátusokat* (lepusztult lösz- és talajrétegeket) lehet kimutatni az F_G - és K_d -index grafikonnál leolvasható olyan szélsőértékeiből, amelyek az adott üledékre egyáltalán nem jellemzőek. Ez azt jelenti, hogy pl. egy löszös üledékben a róla lepusztult talaj szemcséi még megvannak:

- 5 m-es mélységben: talajhiátus,
- 6,5 m-es mélységben: pannon agyaghiátus,
- 8,5 m-es mélységben: iszapos homokhiátus,
- a feküt képező iszapos homokrétegben ($K_d = 3,5$): homokos iszaphiátus.

Az S_k (ferdeség) értékekből következtethetünk a rétegek áttelepített, vagy in situ voltára. Áttelepített rétegek a feltárásban pl.:



33. ábra. A hévízgyörki feltárás mintáinak üledékföldtani paraméter-értékei (KIS É.). – Rétegtani feldolgozás: PÉCSI M.–HAHN GY.–SCHWEITZER F.–SZEBÉNYI É.



34. kép. A hévízgyörki löszfeltárás

- 3,5 m-es mélységben: a felső fosszilis talaj felső harmadában,
- 4,5 m-es és 5,0 m-es mélységben: ugyanezen fosszilis talajban,
- 8,4 m-es mélységben: az iszapos homok középső részén.

A szelvény legalsó, iszapos homokrétének ferdeség értéke negatív. Ez erős partközeli hullámverést jelez.

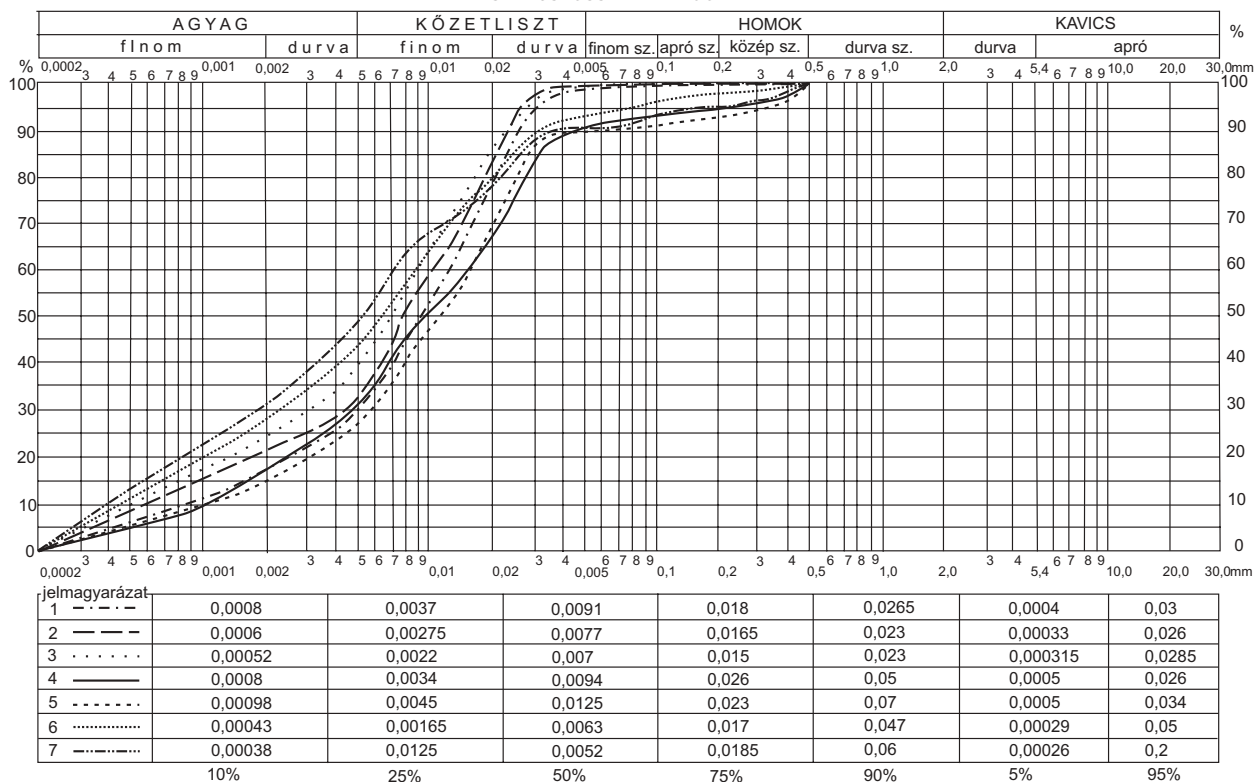
Hármas vagy kettős maximumú szemcseösszetételi görbék is bizonyíthatják az üledék áttelepítettségét (pl. hármas maximumú szemcseösszetételi görbe (7. sz. minta: 4,40–4,60 m, 35. ábra) a szulimáni feltárás szürke pannon agyag feletti fosszilis talajrétegében, ill. a felső fosszilis talaj alatti, vörös krotovinákkal átszótt öreg löszrétegben (4. sz. minta: 1,50–1,70 m, 36. sz. ábra), kettős maximumú szemcseösszetételi görbe (8. sz. minta: 4,90–5,10 m) az öreg lösz alatti fosszilis talajrétegben). A hármas maximumú szemcseösszetételi görbe az üledék többszöri szállítódását esetleg többfajta, kettős maximumú szemcseösszetételi görbéje pedig kétszeri áttelepítését jelenti.

A K (csúcsosság) értékéből leolvashatók a pontos réteghatárok. Ezek az adatok egybe esnek az F_G és a K_d korábban jelzett határértékeivel, pl. 6,70 m-es mélységben pannon agyagon belüli réteghatár ($K = 0,2$; $F_G = 78$; $K_d = 1,0$). A mutatószám segítségével elkülöníthetők a rétegen belüli, szabad szemmel nem érzékelhető szemcsefinomodások és durvulások is.

Az osztályozottsági értékek (S_o) segítségével következtetni tudunk az üledékek származási jellegére ($S_o < 2,5$ eolikus, $> 3,5$ talaj). A feltárás rétegeinek osztályozottság értékei; lejtőüledék: 2,21, felső fosszilis talaj: 2,45–2,61, öreg lösz: 2,61–2,77, alsó fosszilis talaj: 3,21–4,53, pannon agyag: 2,13, a homokos iszapé: 2,45, tarka agyag: 2,41, iszapos homok: 1,96.

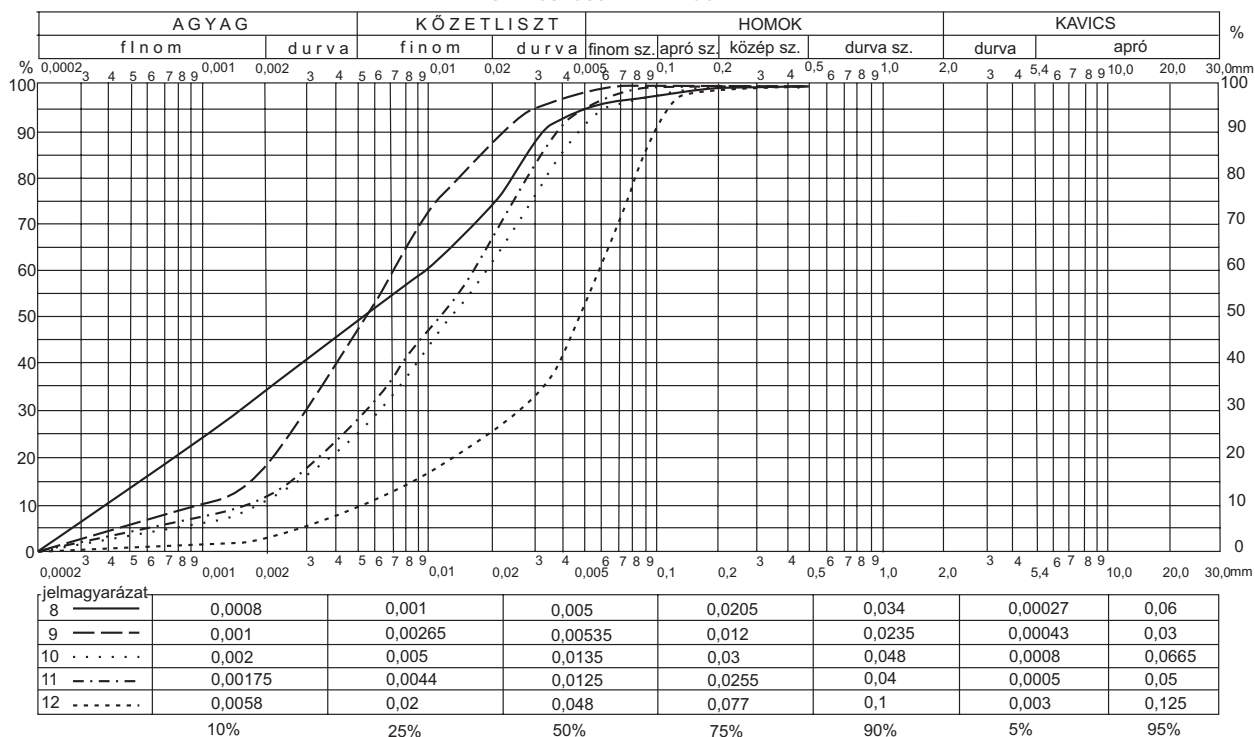
A szulimáni feltárás rétegeinek összes mintájára vonatkozó üledékföldtani paraméter-értékek azonnal leolvashatók a szelvény mellé szerkesztett grafikonról, a rétegekre jellemző tól-ig értékek, valamint azok értelmezési lehetőségei az elkészített táblázatból. A kinyomtatott grafikonok egymás mellé helyezésével azonnal összehasonlíthatók az adott vidék öskörnyezet-változásaira vonatkozó információi az általunk ezzel a módszerrel feldolgozott eddigi különböző típusú lösz-

SZEMCSEÖSSZETÉLEI GÖRBE



35. ábra. Hármás maximumú szemcseösszetéleli görbe (7. sz. minta: 4,40–4,60 m) a szulimáni feltárás szürke pannon agyag feletti fosszilis talajrétegében, ill. a felső fosszilis talaj alatti, vörös krotovinákkal átszőtt öreg löszrétgben (4. sz. minta: 1,50–1,70 m)

SZEMCSEÖSSZETÉLEI GÖRBE



36. ábra. Kettős maximumú szemcseösszetéleli görbe (8. sz. minta: 4,90–5,10 m) a szulimáni feltárás öreg lösz alatti fosszilis talajrétegében

régiók szelvényeinek információival. A grafikonok összevetésekor számos olyan bizonyítékra bukkanhatunk, amelyek megerősíthetnek bennünket azon párhuzamosítási feltételezéseinkben, amelyeket eddig csupán a szelvényleírásakor és mintavételezés során szabad szemmel tettünk. Ezekhez járulnak még hozzá a laboratóriumi alapadatok.

Szulimáni feltárásunk rétegei (azok határai, vastagsága, rétegen belüli változásai) feltűnően hasonlítanak az ugyanezen környezetjelző kiértékelő módszerrel feldolgozott hévízgyörki feltárás rétegsoraihoz (33. ábra).

A pannon alapzat „kiemelt” helyzete mindkét feltárás esetében valószínűleg hozzájárul ahhoz, hogy a feltárások alsóbb rétegei nagyobb vastagságban a felszínen legyenek. Mindkét feltárásban nagy mennyiségű homokos üledék található, melyek a pannon homokrétegekből származnak. Mindkét szelvény alsó részében pannon homokos és homokos agyag üledékek találhatók. A szulimáni szelvényben a jól látható tarka agyagsorozat tavi kifejlődésű. E rétegek fölött mészkonkréciós agyagos homokok következnek.

A szelvények párhuzamosíthatóságának igazi kulcsát azok a szulimáni szelvényben is előforduló „vezérszintek” – alig néhány 10 cm vastag, a szelvényen csak nehezen ábrázolható „törmelékes mészkőpad szintek” – jelentik, amelyek nagy része homokon képződött vörösgyag talajok Ca-felhalmozódási szintjei. A szint feletti vörösgyag többnyire lepusztult és a homokos mészkő – mint töredék – sok helyen visszamaradt. Bizonyos helyeken a meglevő vörösgyag szint alatt is megmaradtak. Ugyanezen szintek – vagy helyettük a vörösgyag szint – megvannak a hévízgyörki feltárásban is.

Szulimáni feltárásunk ezen „törmelékes mészkőpad – szintjei” alapján tudunk következtetni arra, hogy pl. 7 m-es mélységben hiányzik egy fosszilis vörös talajszint. Itt is húzódó egy „törmelékes mészkőpad szint”, ami egy lehordott vörös fosszilis talaj Ca-szintje húzódik. Ugyanez a vörös fosszilis talaj megvan a hévízgyörki feltárásban (33. ábra) 6,60–7,20 m-es mélységben is. Mindkét szelvény 5,50 m körüli mélységében található a mintegy 3 m vastag felső vörös fosszilis talaj aljzata, a szulimáni szelvényben megvan a Ca-szintje – az ún. „törmelékes mészkőpad szint” –, ugyanez a hévízgyörkiben csak helyenként fordul elő. Hogy a két fosszilis vörös talaj valóban ugyanazon vörös talajszintnek felel meg, azt a kapott üledék-földtani paraméter értékeivel tudjuk igazolni. Szinte minden paraméter-érték megfelel egymásnak a fosszilis talajszintekben, pl. F_G -érték; Szulimán: 70,0–75,0, Hévízgyörk: 70,0–76,0, K_d -érték; Szulimán: 0,5–1,2, Hévízgyörk: 0,4–1,0. Mindkét fosszilis talaj az összes eddigi vizsgált szelvényünk közül a legnagyobb értékű melegmaximumot mutatja ($K_d = 0,5$ körül), tehát igen idős vörös talajok. Ugyanilyen módon leolvasható mindkét grafikonról az összes rétegsor minden paraméter-értéke és azok párhuzamosítása igen könnyen megtehető.

Az ugyanezen módszer alkalmazásával feldolgozott egyéb Kárpát-medencebeli löszfeltárások rétegei a grafikonok egymás mellé helyezésével viszonylag gyorsan és nagy pontossággal összevethetők.

Kapott eredményeinkkel lényegesen bővíthetjük az adott feltárás környezetére vonatkozó eddigi ismereteinket, a korábbiakat pedig pontosíthatjuk és megerősíthetjük.