

## ARCHEOGEO-PEDOLÓGIAI MEGFIGYELÉSEK AQUINCUMBAN: A KÉSŐ- PLEISZTOCÉN ÉS HOLOCÉN KÖRNYEZETVÁLTOZÁS NYOMAI

*Horváth Zoltán - Mindszenty Andrea*

ELTE Alkalmazott- és Környezetföldtani Tanszék,

hzoli@iris.elte.hu, andrea@iris.elte.hu

*Krolópp Endre*

Magyar Állami Földtani Intézet.

### 1. Bevezetés

A földtani- és talajtani megfigyelések, valamint malakológiai vizsgálatok meglehetősen biztonságosan alkalmazhatók a rómaiak megtelepedését és területhasználatát is meghatározó egykori környezeti, domborzati, sőt, bizonyos esetekben akár éghajlati viszonyok jobb megismerésében.

2002-től kezdve az Aquincumi Múzeum, ill. a Budapesti Történeti Múzeum Római-kori, Őskori és Népvándorlaskori, ill. Középkori Osztályán dolgozó régészek felkérésére a régészeti kutatóárkokban földtani-, talajtani megfigyeléseket, mintagyűjtést végeztünk. Célunk az egykori üledékképződési és talajképződési, ösdomborzati, esetleg öséhajlati viszonyok elemzése, a földtani események sorrendjének megállapítása, a környezetváltozások minél pontosabb megértése volt. A közel 30 vizsgált ásatási helyszínről (1. ábra) geo-pedológiai jelentéseket készítettünk, melyek az Aquincumi Múzeum adattárában lelhetők fel.

A területről korábban számos, összefoglaló jellegű (Schafarzik és Vendl, 1964; Wein, 1977), földtani és természetföldrajzi jellegű (Pécsi, 1959), az édesvízi mézskövek óbudai előfordulásait is elemző (Scheuer és Schweitzer, 1988), az élő-, élettelen környezet óbudai értékeit bemutató (Csemez et al, 1998) és az aquincumi régészeti kutatásokat a talajtan-, földtan eszközeivel segítő (Füleký és Máriy, 1998, Horváth et al., 2003) munka született.

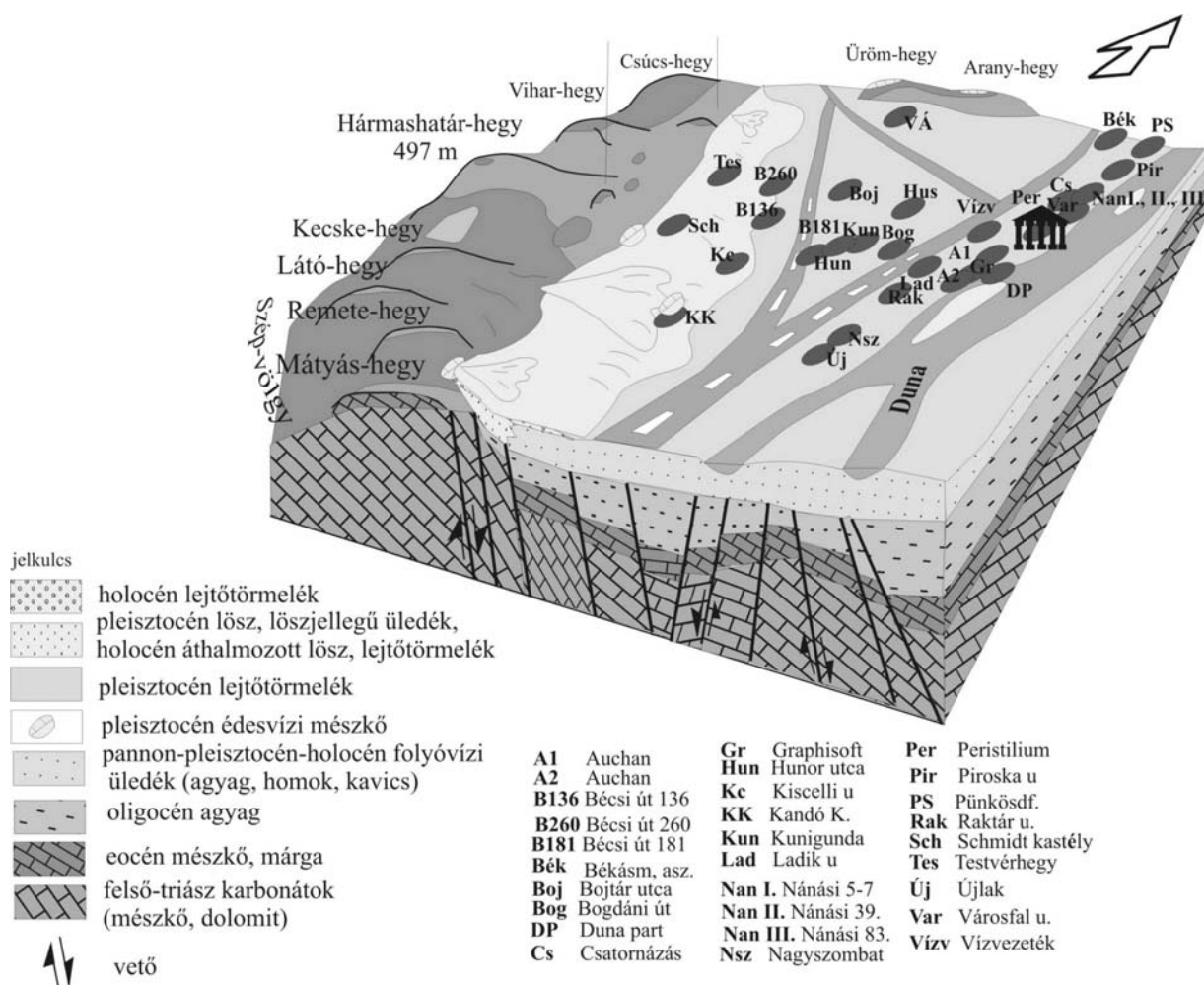
Módszereink rövid bemutatása után, válogatott példákon keresztül adunk betekintést a Hármashatár-hegy vonulat K-i előtere és a Duna között fekvő terület környezeti viszonyainak az utolsó nagyobb eljegesedéstől (würm) napjainkig tartó fejlődéstörténetébe.

Mivel a vizsgált területen - a jelenkorhoz hasonlóan - a táj arculatát és a természeti folyamatokat döntően meghatározó tényezők, ú.m. a környező hegyvonulatok, ill. a Duna folyam a római kor előtt (az őskorban is) már adottak voltak, Aquincum és tágabb környezete fejlődéstörténetének tárgyalásakor nemcsak kronológiai, hanem területi felosztást is célszerű alkalmazni. Aquincum területe eszerint három részre osztható (a helyszínek a vizsgált ásatásokat jelölik):

1. A hegyhez közelebbi sáv: Bécsi út 310. (Testvér-hegy), Bécsi út 260., Bécsi út 136., Kiscelli utca, Schmidt Kastély, Bécsi út 96.;

2. A Dunához közelebb eső sáv: Békásmegyér, Piroska utca, Nánási út 5-7, Aquincum Múzeum (Peristilium), Gázgyár, Graphisoft Park, Auchan 1,2,3, Filatorigát, Raktár utca, Nagyszombat utca, Újtlak);

3. Az ún. „köztes terület”: Óbudai vasútállomás, Bojtár utca, Huszti út, Bécsi út 181-183, Kunigunda utca, Hunor utca, Bogdáni út (3. ábra).



**1. ábra: Vázlatos tömbszelvény az Óbudán ismert fontosabb földtani képződményekről. A sötétszürke ellipszisek az általunk eddig vizsgált régészeti kutatási területeket mutatják. Az I ÉÉK-DDNy irányú főút a Szentendrei, az ÉNy-DK irányú a Bécsi út, a kettőt összekötő vonal az Aranyhegyi-patak vonalát jelzi. A tömbszelvény Schafarzik és Vendl (1964), Wein (1977), Lorberer (1995) adatai és terepi tapasztalatok alapján készült.**



**2. ábra: A rétegsor alján kaotikusan deformált dolomit törmelék látható, amely a pleisztocén jelenkorinál hidegebb, gyéresebb vegetációjú időszakában záporpatakokból ülepedhetett le, majd fagy általi deformációt szenvedett. Felette a későbbi, kiegyenlítettebb vízhozamú vízfolyások ártéri üledékén alakult humuszos talaj látható, amely kedvező térszín volt a területhasználatra (T. Láng Orsolya tájékoztatása szerint őskori és római gödrök). „Köztes terület”, Bojtár utca.**

## 2. Módszerek

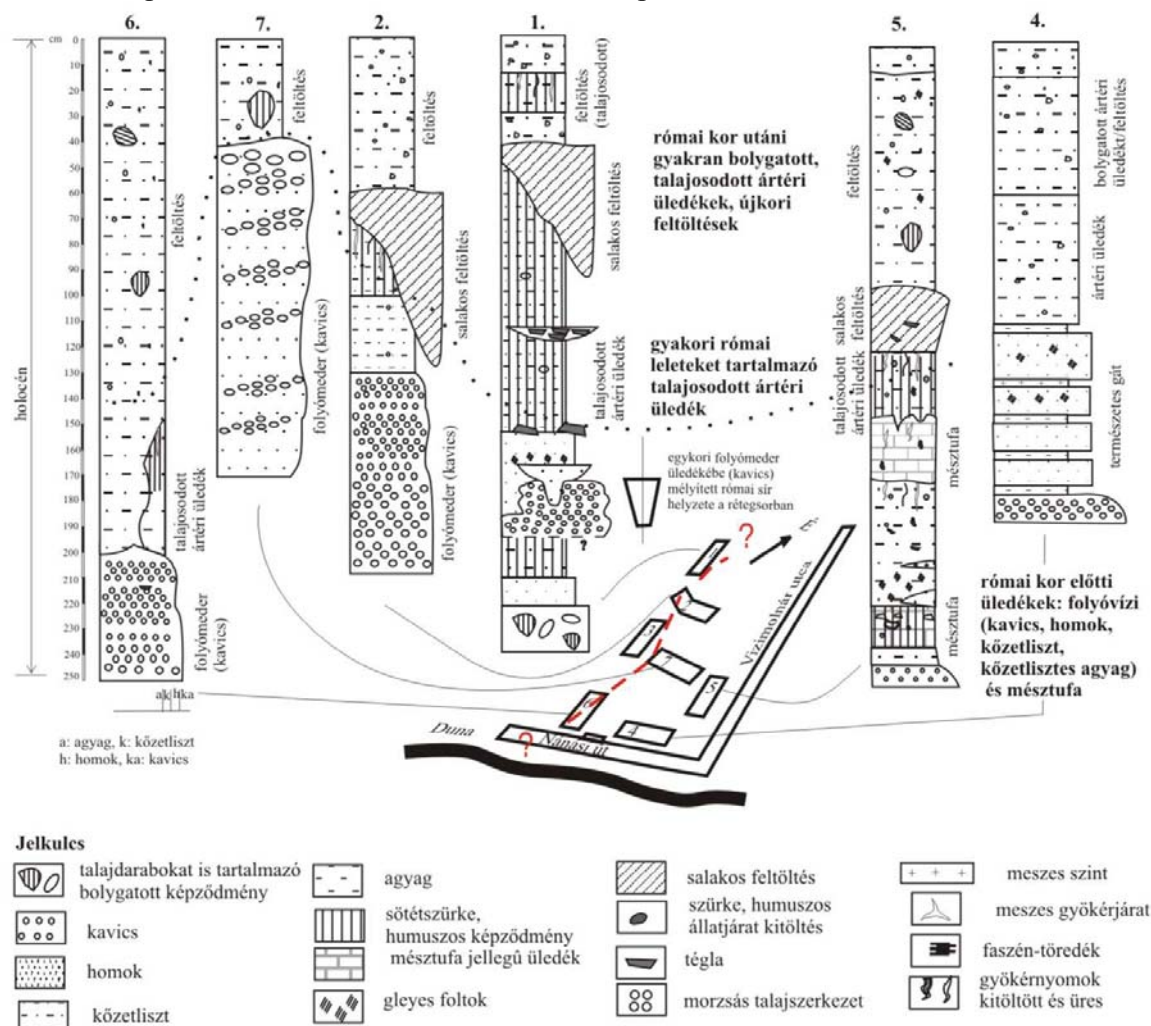
Terepen vizsgáltuk a képződmények színét, szemcseméretét, üledék-szerkezetét (rétegzés), talajszerkezetét, mésztartalmát (10% HCl), redox jelenségeket (30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), talajlakó élőlények életnyomait (biogalériák), ősmaradványok (főleg csigák) jelenlétét. A talajtanban használatos egyezményes, Munsell féle színskála (= Munsell Color Chart) szerint számkódokkal is megadtuk a leírt képződmények színét. Megfigyeléseinket földtani rétegoszlopokon rögzítettük, majd az értelmezett folyamatok időbeli egymásutánjának megállapításával - lehetőség szerint a laterális változékonyságot is figyelembe véve - adtuk meg az őskörnyezeti rekonstrukciót.

A környezetváltozásokat az üledékekben és a talajokban gyakran nagy mennyiségben megtalálható csigahéjak vizsgálata pontosíthatja.

A *malakológiai* vizsgálat célja az egykori Mollusca (Puhatestű) fauna megismerése, értékelése majd következtetés az egykori környezetre. A kagylóteknő és a csigaház általában jó állapotban megmarad, így az üledékből megfelelő módszerrel (az üledék szitán történő átmosásával) kinyerhető.

A fauna vízben, illetve szárazföldön élő fajai jelzik, hogy az üledékképződési környezet víz (folyóvíz, állóvíz), vagy szárazulati térszín volt-e? A fajok élőhelyeinek, ökológiai

igényeinek ismeretében rekonstruálható a vízi vagy szárazföldi növényzet jellege és az egykori éghajlati tényezők együttese. Az egyes fajok fajöltőinek (faji élettartamának) ismeretén alapul a Mollusca-fauna korhatározó szerepe.



3. ábra: A folyóvízi alkörnyezetek (meder, természetes gát, ártér) a Dunához közel jelentős oldalirányú változékonyságot mutatnak, ami a vízhozam (így részben az éghajlat) gyakori megváltozására és kisebb folyómedrek általi nagyobb tagoltságra utal. A mederkörnyezetet jelző kavicsrétegek térbeli helyzetét figyelembe véve a mai Duna fő folyásirányára közel merőleges mederág vagy kavicszátony rekonstruálható (szaggatott vonal). Az alsó vázlatos helyszínrajzon a számokkal jelzett sokszögek a régészeti kutatóárkokat tüntetik fel. A szelvényeken keresztül rajzolt pontsor azt a szintet mutatja, amelyekben vagy gyakoriak voltak a római régészeti leletek vagy a római talajszintekkel párhuzamosíthatók. Így valószínűsíthető (a túlmagasítás ellenére is), hogy az egykori római felszínen (tehát szárazulati viszonyok között) kibukkantak a kavicszátonyok.

### 3. Eredmények és következtetések

A pleisztocén végét és a holocén elejét magában foglaló késő-glaciálisnak ill. poszt-glaciálisnak is nevezett időszakban (kb. 12 ezer éve), a Hármashatár-hegy K-i előterében a ma mainál szárazabb, hűvösebb klímán a nagyobb hóolvadások, időszakos záporok alkalmával a hegyoldalról gyorsan lefutó vízfolyások rakták le durvatörmelékű üledékeiket. Ezeket a jellemzően rosszul osztályozott, rétegzetlen vagy gyengén rétegzett, a fagy és olvadás hatására gyakran kaotikus szerkezetet mutató, „krioturbációról” tanuskodó képződményeket az ún. „köztes területen” a Bojtár utcában, a Huszti úton és az Óbudai vasútállomásnál megnyitott kutatóárokban találtuk meg (2. ábra). A törmelék dolomit anyaga közeli származásra utal (Hármashatár-hegy vonulat).

A Dunához közelebb eső terület, a rómaiak megtelepedését közvetlenül megelőzően (de már a pleisztocén végén is) a jelenkorhoz már nagyon hasonló folyóvízi üledékképződés színtere volt, amit a nagy elterjedésű folyóvízi üledékek (kavics, homok, agyag) jeleznek. A Duna korábbi medrének nyomait (kavicsot) a Pünkösdfürdői Strand, Városfal utca-Nánási út, Graphisoft Park, Ladik utca, Újlak területén megnyitott szondákban azonosítottuk.

Ugyanekkor a Duna korábbi ártere is jól nyomozható volt a Nánási út, békásmegyeri új autószalonn, az Auchan és a Nagyszombat utca területén.

Az Aquincumi Múzeum és környezete (mai római part) területe külön figyelmet érdemel, mivel itt az agyagos-közetlisztes ártéri üledékebe települő mészszipos, mésztufás rétegek arra utalnak, hogy az ártéren fakadó nagy mésztartalmú források meleg- vagy langyos vizükkel a római kort megelőzően kisebb tavacsakkal tagolt, mocsaras környezetet tarthattak fent, amelyekből a mészanyag az ártéri növényzeten kicsapódott. Ilyen mésztufás képződményeket a római kultúrszintek alatt, a római rétegekkel összefogazódva és a római kor után felhalmozódott üledékekben is lehetett találni, pl.: Árpád-forrás területén (Hunor utca 50.), ill. a Dunához egészen közel a Nánási út-Vízimolnár út kereszteződésében épült lakópark kutatóárkaiban.

A római időkben – feltehetőleg a fakadó vizek foglalása és szervezett használata miatt – az ártereken szabadon elfolyó forrásvízből lerakódó mészrétegek kevésbé gyakoriak.

A római kort megelőző Duna partvonalát követő természetes gát mederhez közeli homokos-agyagos, ill. homokos-közetlisztes üledékeit a Nánási út 5-7, Nánási út - Vízimolnár utca kereszteződésében és a Bogdáni út (Baumax) szondáinak metszefalaiban figyeltük meg.

A folyóvízi környezet a római kor előtt és a római időkben is a jelenkorinál valószínűleg változatosabb volt: megfigyeléseink egy több mederággal, esetleg kisebb szigetekkel tagolt környezetre utalnak (3. ábra). Eddigi vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a folyóvízi üledékekből álló felszínt közvetlenül a római területhasználat előtt és a római kor folyamán is (részletesebb tagolás nélkül) olyan csernozjom-szerű talajok borították, melyeknek

kialakulásához viszonylag hosszabb (több 100, akár 1000 év) ún. *stabilizációs időszakra* lehetett szükség anélkül, hogy jelentősebb áradások a talajképződést megszakították volna.

E jelentősebb talajképződés, a jelenkorinál mindenképpen szélsőségesebb, hosszabb szárazabb (hidegebb) időszakokkal jellemezhető késő-pleisztocén éghajlat *után*, a kora holocénben kezdődhetett csak meg, amikor a csapadék eloszlás már kiegyenlítettebb volt és a klíma erőteljesen felmelegedett (Járai-Komlódi, 2000). Ezt jelzi az is, hogy a hegy oldalában a durvatörmelékes üledék felhalmozódása megszűnt, s ezt követően a Duna és a Budai-hegyek felől érkező vízfolyások a síkságon a korábbihoz képest *kiegyenlítettebb vízhozamra utaló* üledékeket raktak le az Aranyhegyi-patak ősenek medre közelében (rétegzett homok, pl. Óbuda vasútállomás), ill. *kiterjedt ártereken* (kőzetlisztes agyag-agyagos kőzetliszt) a „köztes területek” –en is (pl. Bojtár utca, Kunigunda utca, stb.).

A Hármashatár-hegy vonulathoz közelebb, hegylábi környezetben, az arra alkalmas felszíneken (? terasz), az ártéri üledéken (pl. Bécsi út 260, 310), ill. löszön (pl. Bécsi út 136) közel 1 m vastagságú, szervesanyagban gazdag, fekete, sötét-, ill. olajbarna színű, uralkodóan morzsás talajszerkezetű, mészátrendeződés nyomait is mutató, humuszos talaj fejlődött ki.

Jelentős természetes erózió is valószínűsíthető a hegy lábánál, amit a Kiscelli utcában a magasabban kibukkanó édesvízi mészkő löszbe suvadt tömbjei, völgykitöltések és a Bécsi út 136. területén feltárt, római talajsintre éles határral települő, csuszamlás eredményeként értelmezhető törmelék, továbbá a Schmidt Kastély melletti hegyoldalon észlelt, akár szoliflukcióval is összefüggésbe hozható, törmeléket tartalmazó sárfolyás üledéke is jelez.

Az őskorban- és a római korban is, a Dunához közelebb is, viszonylag nagy vastagságú (közel 1 m), nagyon sötét szürkésbarna, szürkésbarna színű, morzsás talajszerkezetű talaj fejlődött ki, amely néhány 100-1000 év alatt úgy jöhetett létre, hogy a növényzet a kisebb áradások alkalmával lerakott üledékeket még talajjá tudta alakítani, így a szelvény felfelé fokozatosan épült, de egyben talajosodott is: tehát egy *felfelé aggradáló üledék-talaj rendszerként* értelmezhető.

Ezen elfedett talajokban gyakoriak a rétegzett homok- és kőzetliszt betelepülések, különösen a paleotalajok felső részén, tetején. Ez egyrészt öntés jellegként értelmezhető, másrészt esetleg az üledékfelhalmozódás római kor végi vagy azt követő felerősödésére utalhat, ami viszont az éghajlat csapadékossabbá válásával, s ennek folytán a folyók vízhozamának növekedésével is összefüggésben lehet (pl. Auchan, Békásmegyerautószalon, Nánási út 39).

Ezekben a dunapart menti paleotalajokban gyakori rozsdabarna foltok, apró Fe-Mn szeplők, pórusokat (gyökérjáratokat is bevonó Fe-oxidos hártályok) és a talajaggregátumok mentén megfigyelhető elszíneződések vasmobilizációs, ún. „gley” foltok jelennek meg, amelyek gyakori vízhatás alatt álló területeken (pl. ártér vagy térszíni mélyedések) az oxidációs viszonyok ismétlődő megváltozása következtében (talajvíz-szint ingadozás) alakulnak ki.

A Dunához közel, leggyakrabban ártéri üledékeken kifejlődött talajok uralkodóan meszesnek bizonyultak és az esetek többségében (főleg a talaj-üledék határ mentén) foltokban, vagy apró gumók formájában, másodlagos mészkiválásokat is tartalmaznak. Mivel az üledékben és az azon kifejlődött talajban észlelt mésztartalom az alapanyagban leggyakrabban homogénnek bizonyult vagy lefelé fokozatosan kissé növekszik, mészanyagot szállító közegként az alacsonyan fekvő talajszelvényt nagyrészt átjáró talajvíz jelölhető meg. Amíg az alapanyag mésztartalma a talajvíz kapilláris zónájában válhatott ki, addig a gumós megjelenésű másodlagos mészkiválások esetleges éghajlatjelző szerepét (jelenleginél szárazabb klímán deszcendens dusulás?) további vizsgálatokkal lehetne igazolni.

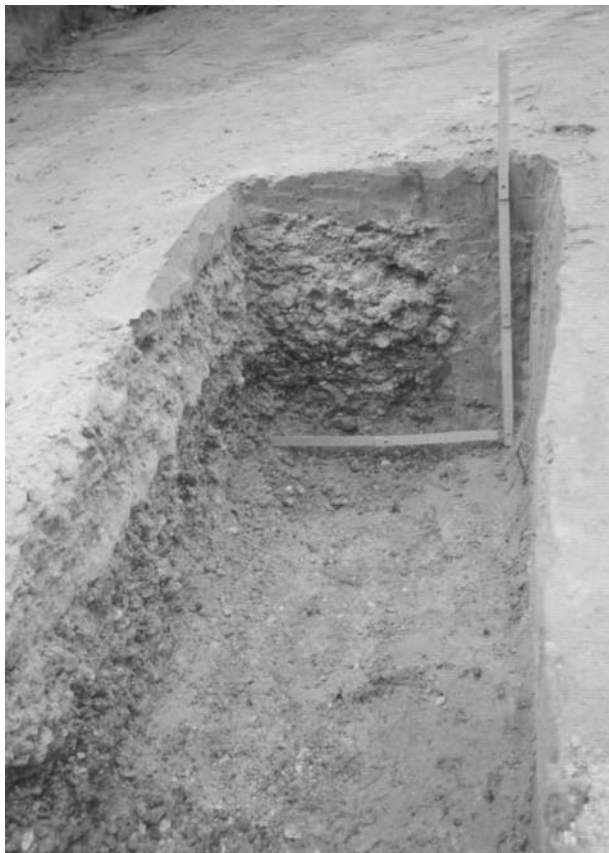
Habár a mára már üledékekkel vagy feltöltéssel elfedett paleotalajok osztályozása a betemetődés utáni esetleges elváltozások (pl. cementációs vagy oldódás) miatt általában nem lehetséges ugyanúgy, mint azt a mai talajok esetében megtehetnénk, a vizsgált paleotalajok gazdag humuszanyag-tartalomra utaló sötét szürkésbarna, fekete színe, jól fejlett morzsás talajszerkezetük és különösen a hegyoldal irányában tapasztalható egyre kifejezettebb mésztátrendeződése megengedi, hogy a magasabb ártereken található paleotalajokat a jelenkori csernozjom típusú talajokhoz soroljuk. A Duna irányában és az egykori térszíni mélyedésekben az öntés és réti jelleg felismerhető, tehát a talajok jellegei a várakozásnak megfelelően a domborzathoz is illeszkednek.

A kedvező területhasználati feltételeket az ebből a talajszintből mélyített gyakori objektumok, illetve az ezen a talajrétegen kialakított út-, illetve építmény maradványok jelzik Aquincum területén.

Megtelepedésre alkalmas, talajfelszínnel borított területeket a Dunához közelebb az egykori magasabb ártereken találunk. A folyó egykori medrét jelző kavicsba, homokba (Nánási u. – Vízimolnár u.) vagy dolomittörmelékes záporpatak üledékbe (Óbuda Vasútállomás) mélyült temetkezési gödrök több megfigyeléssel együtt (pl. egykori teraszos partok a Ladik utcában) arra utalnak, hogy – amint azt Gábris (1998) és Grynaeus (2004) korábban már felvetették - a római korban bizonyosan volt olyan időszak, amikor a jelenkorinál alacsonyabb volt a Duna vízállása (4. ábra). Az ártér és akár az azt tagoló mederüledékek is, szárazra kerülhettek, ill. az ártéren kifejlődött (római kori vagy idősebb) talajtakaró egy része a területhasználathoz köthető erózió során csonkulhatott.

Azt, hogy a rómaiak idején a környezet szárazabb volt, az egykori talajfelszínen élt csigák vizsgálata (malakológia) is megerősítette: *sztyepp-környezetben* élő csigafajok jelenlétét mutatta ki (pl. *Helicopsis striata*, *Granaria frumentum*), sőt a csigák alapján a kultúrszintekkel nagyrészt párhuzamosítható humuszos szintek tagolására is lehetőség nyílt. Az eddigi ásatások malakológiai adatai legalább két környezet típus azonosítását engedik meg:

- 1. A közvetlenül az *ártéri üledéken* kifejlődött talajok faunája általában a *nedves rétekre* jellemző,
- 2. az ezt *fedő talajrétegek* malakológiai anyaga viszont általában némileg szárazabb *sztyepp-típusú környezetet* jelez.



**4. ábra: A folyó egykori medrének kavics anyagába római sír mélyül (T. Láng Orsolya tájékoztatása), ami a római kor egy szárazabb időszakára utalhat. Ekkor alacsonyabb lehetett a Duna vízállása, mederüledékek kerülhettek felszínközelbe, szárazra, ill. a talajtakaró egy része erózió során is csonkulhatott. Dunához közeli terület, Nánási út-Vízimolnár utca-Városfal utca.**

Ez nem feltétlenül jelenti az éghajlat fölfelé egyre szárazabbá válását. Lehet, hogy az éghajlat végig viszonylag száraz volt, a „nedves rét” környezet csak a folyómenti, talajvízszintközeli helyzet eredményeként alakult ki.

A római kor utáni, ha talán csak átmenetileg is, de bizonyosan szárazabb időszakot a Graphisoft Park és a Piroska utca kutatóárkaiban feltárt, talajbetelepülést is tartalmazó laza, jól osztályozott homokból álló, egykori *dűne* maradványai jelzik.

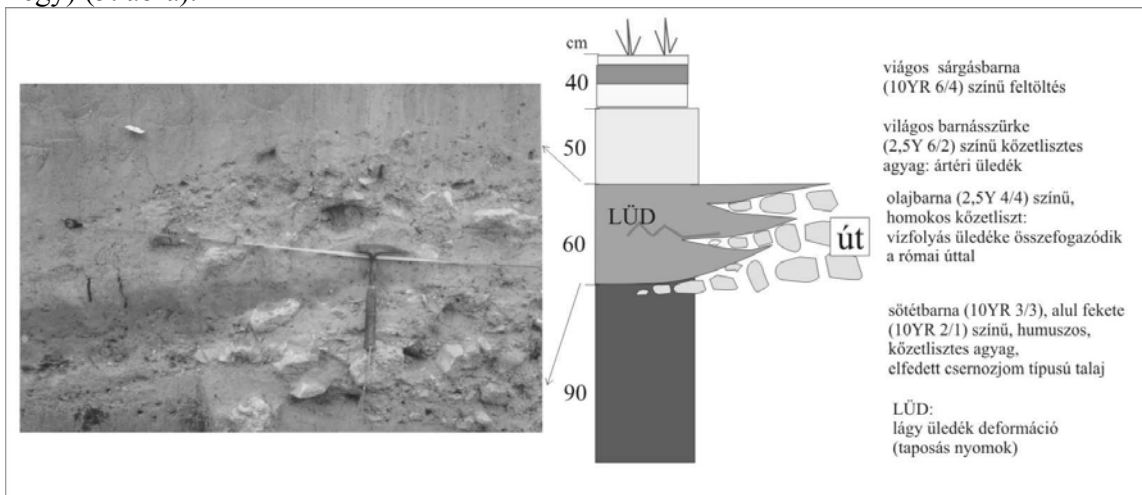
Régészeti körökben, Aquincum területén ismeretes egy „*fekete agyag*” nevű képződmény, amely a régészeti tájékoztatás szerint nagy gyakorisággal jelenik meg közvetlenül a római rétegek alatt, illetve a rómaiak építőblokkok alapanyagaként (tégla) is használták. Eddigi eredményeink egyértelműen igazolták, hogy az Aquincumi Múzeum „Peristiliuma” alól és a Csatornázási Művek területéről begyűjtött fekete agyag nem a hegyoldalon építési gödrökben (pl. Praktiker) gyakran előkerülő, sokszor szintén sötét színű, mélytengeri eredetű, oligocén korú „kiscelli-”, illetve „tardi agyaggal” azonos, hanem a folyóvízi



környezet részét képező vizenyős területen felhalmozódott üledék. A Dunához közelebb, akár 1 m vastagságot is meghaladó „fekete agyag” jelentős szervesanyag tartalomra utaló fekete vagy sötétszürke színe, a benne uralkodó szerephez jutó vízcsigák, fa- és ág-darabok, növénymagvak (valószínűleg szőlő is), bogarak kitinpáncél-maradványai jól jelzik az egykori sekély, pangó vizű, növényzettel benőtt, vizenyős területet. Ilyen, a szervesanyag bomlását akadályozó környezet folyóvizek mellett általános és az *ártér nagyobb térszíni mélyedéseiben*, ill. - esetleg - *lefűződött mederágak* helyén alakulhat ki.

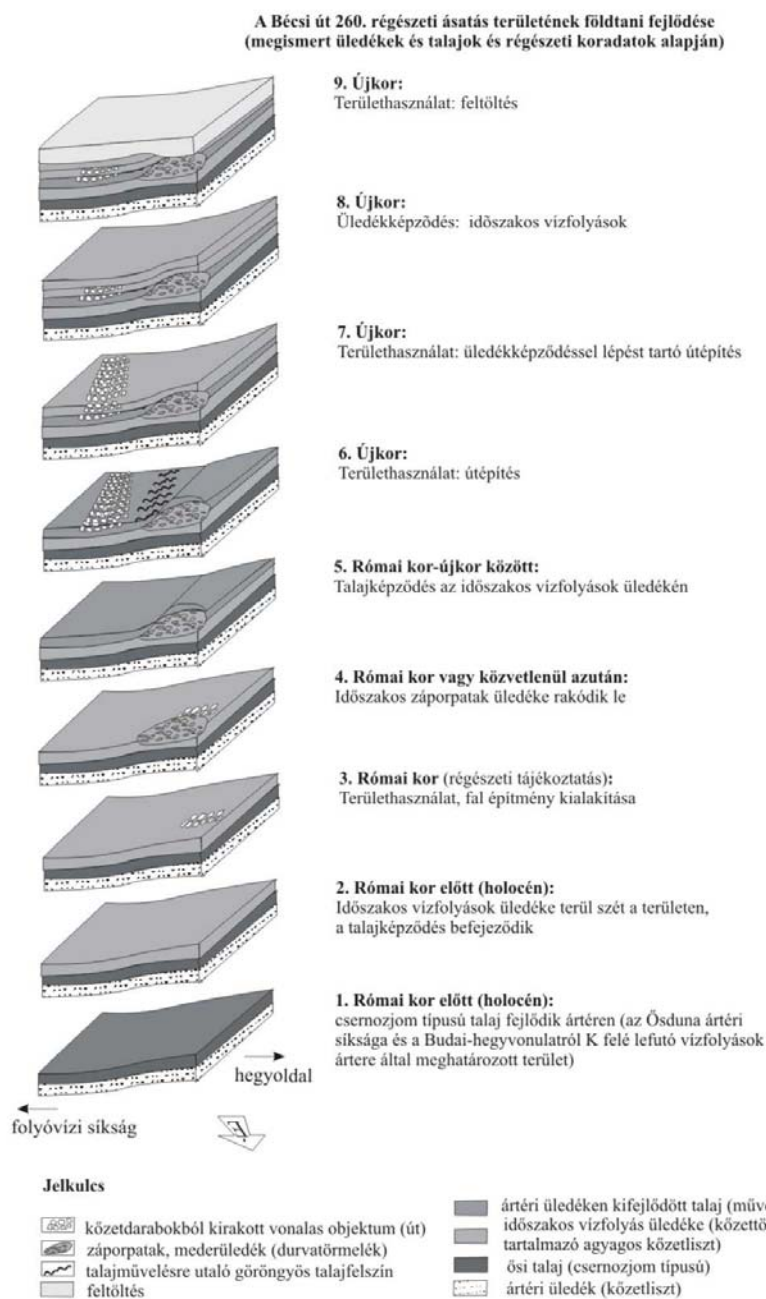
Hasonló, talaj-eredetű képződményt tártak fel a régészeti szondák Aquincumnak a hegyhez közelebbi részein is (pl. Huszti út, Kunigunda utca). Az itteni, csigahéjakban gazdag, talajosodott üledékek kevés cserjét, bokrot tartalmazó, füves vegetációval borított, nedves rétet jeleznek. A kis egyedszámú vízi fauna (pl. *Anisus spirorbis*, *Planorbis planorbis*) alapján időszakos vízzel borítottság itt is valószínűsíthető.

A terület Ny-i részén (a Hármashatár-hegy vonulathoz közelebb) a római út egyes rétegei folyóvízi-ártéri üledékekkel fogazódnak össze, jelezve, hogy a római korban és azután, a nagyobb áradások alkalmával az útkoronát elboríthatta az üledék, s ezt követően az utat mindig újra felújították, lépést tartva az időszakosan intenzív üledékképződéssel (Testvér-hegy) (5. ábra).



**5.a és b. ábrák: A lencseszerűen kiékelődő homok-, kavics anyagú rétegeket tartalmazó finomszemés (kőzetliszt, kőzetlisztes agyag) ártéri üledék (balra) a római kortól használt út kőzetdarabokból kirakott szintjeivel fogazódik össze. Ez arra utal, hogy az utat gyakran üledék fedte, de újra és újra felújították. Hegyhez közeli terület: Bécsi út 310. a Testvér-hegy ÉK-i oldalában.**

A vízfolyás(ok) itt változó vízhozamúak lehetnek, amit az üledék gyakori rétegzetlensége, osztályozatlansága jelez. A változó vízhozam visszavezethető a csapadék legalább évszakos kiegyenlítetlenségére, de az üledéket megfogó vagy éppen elengedő növénytakaró kiterjedésének mértékére is. A ritka növényzet elősegíti az uralkodóan agyaggal, lösszel, lejtőtörmelékkel borított, lejtős hegyoldal erózióját, a felszíni képződmények (így talajok) lepusztulását.



**6. ábra: Hegylábi környezet földtani-talajtani és régészeti adatok alapján felépített fejlődésmenete: az üledék- és talajképződés váltakozik, de a felfelé egyre gyakoribb és vastagabb üledékrétegek az üledékképződés római kort követő fokozatos felerősödését jelzik. A régészeti tájékoztatás szerinti (Havas Zoltán) római építmény falának durvatörmelékes képződmény támaszkodik, amit torrenciális záporpatak rakhatott le. Egy-egy réteg 0,5-2 m között változik (Bécsi út 260).**

A Bécsi út mentén, hegylábi környezetben a római és/vagy újkori szinteket kavics-zsinóros, lencseszerűen kiékelődő homokrétegeket tartalmazó, 1-2 m vastag üledék fedi. Ebből arra lehet következtetni, hogy a korábban (a római kort közvetlenül megelőző és római kori) stabilizálódott térszínen a talaj-, és a vegetáció képződésének kedvező viszonyokat a római kort követően, a nagyrészt a hegyoldal felől érkező vízfolyások, gyakran erózióval kísért, üledékfelhalmozása váltotta fel (6. ábra). Megfigyeléseink szerint az őskori, római és újkori (Kiscelli utca), római (Bécsi út 96, 136, 181, 260, 310) és újkori (pl. Bécsi út 260) rétegek felett települő, több méter vastag, gyakran téglá-, mészkő-, beton- anyagú törmeléket is tartalmazó képződmények nyilvánvalóan a növényzettel borított hegyoldal felszínének mesterséges megbontásával kapcsolatosak (pl. téglagyárak létesítése, felszámolása, tereprendezések).

#### 4. Összefoglalás

Hegylábi környezetben, **a hegyhez közel** (nagyjából a Bécsi út és a Hármashatár-hegy vonulata között), a *lössképződéssel* és *záporpatakok* durvatörmelékeivel jellemezhető utolsó nagyobb eljegesedés (Würm) után (tehát **a római kor előtt is**), a késő-glaciálisnál már kedvezőbb (csapadékban kiegyenlítettebb, melegebb) éghajlati viszonyok között *csernozjom típusú talajképződés* volt meghatározó. Ebben a hegylábi környezetben a holocén folyamán azután több ízben jelentősebb *eróziós események* is valószínűsíthetők, ami adatvesztést jelent, ezért a történetnek ez a része kevésbé árnyalható.

**A római területhasználat során** és részben azután a *talajképződés* mellett epizódikusan *időszakos vízfolyások* homok üledéke és *záporpatakok* mészkőtörmeléke is kimutatható, ami az üledék felhalmozódás római korban és azt közvetlenül követően valószínűsíthető felerősödését jelzi.

A régészeti tájékoztatás szerinti **római szint felett**, több helyen a *folytatódó üledékképződés* nyomait figyeltük meg. Ezt az olyan sík vagy lankásabb térszíneken, amelyeken nem folyt jelentősebb üledék felhalmozódás, *talajképződés* szakította meg. A terület jelentős része, legalább időszakosan, mezőgazdasági művelés alatt állott (Bécsi út 260). Az újkorban is felújított egykori római utat akár 1 m-t meghaladó vastagságban borító üledék a nagyobb áradásokról és a hegyoldalak *természetes vegetációjának újkori gyérüléséről, bolygatásról* (agyagbányák nyitása, tereprendezés), s ennek következtében az intenzívebbé vált üledék lehordódásról tanúskodik (pl. Bécsi út 260).

**A Dunához közelebbi** (nagyjából a Szentendrei út és a Duna part közötti) területen a **római kor előtt** a maihoz hasonlóan folyóvízi üledékképződés és az arra alkalmas területeken (magas ártér) talajképződés volt jellemző.

Egyaránt megtalálhatók az egykori meder (kavics), a görönd (homok-agyag, homok-közetliszt váltakozása) és az ártér (közetlisztes agyag, agyagos közetliszt) üledékei. A folyóvízi alkörnyezetek (fáciesek) jelenkoritól eltérő nagyobb oldalirányú változékonysága jól tükrözi, hogy a római kor előtt és a római korban a Duna folyóvízi környezete *tagoltabb* volt, több mederágot (Nánási u. – Vízimolnár u.) és a legújabb római parti megfigyelések

szerint (Nánási úti ásatások) kisebb mederágakkal közrefogott, konkrét szigetszerű kiemelkedéseket is lehetett azonosítani.

Az **őskorban-, ill. római korban-** és a betemetődéstől mentes területeken a római kor után is (néhány 100-1000 év alatt) az időszakos kiöntések finomszemcsés üledékei, az üledékképződés szüneteiben a talajképző folyamatok eredményeként viszonylag nagy vastagságú (közel 1 m), nagyon sötét szürkésbarna színű, morzsás talajszerkezetű talajjal alakultak. A képződmény-együttes egy *felfelé aggradáló üledék-talaj rendszerként* értelmezhető. A rozsdabarna gley-foltok és a teljes rétegsorban észlelhető, finom diszperz eloszlású mésztartalom a talajvíz szintjének ingadozására vezethető vissza, a kapillaris zóna közelségét jelzik.

Az, hogy a temetkezés emlékét őrző sírgödrök a folyó egykori medrének kavicsos, homokos üledékeibe (Nánási u. – Vízimolnár u.) vagy a „köztes” területen dolomittörmelékes záporpatak üledékeibe (Óbuda Vasútállomás) mélyültek, az egykori teraszjellegű partok azonosításával együtt (Ladik utca) a Dunának a római korban a jelenkorinál alacsonyabb vízállására utalnak. Ennek során a mederüledékek eróziós okokból felszínre bukkanhattak vagy a felszín közelébe kerülhettek. A gödrök sekélysege jelzi, hogy a későbbiekben a területhasználat megváltozásához köthető erózió eredményeként is csonkulhatott a római talajszint.

Az egykori talajfelszínen élt csigák vizsgálata (malakológia) a **római kor** jelenleginél szárazabb éghajlatát megerősítette: *sztyepp-környezetben* élő csigafajok jelenlétét igazolta, sőt a kultúrszintekkel nagyrészt párhuzamosítható humuszos rétegekben két éghajlat típus elkülönítése is lehetséges volt:

1. A közvetlenül az *ártéri üledéken* kifejlődött talajok faunája *nedves réteket jelez*;
2. az ezt *fedő talajrétegek* malakológiai anyaga viszont általában némileg szárazabb *sztyepp-típusú környezetre utal*.

Ez, még ha lényegében a vízszint csökkenésével is függ össze, tehát eredhetne a folyó fokozatos bevágódásából, valószínűleg klimatikusan is értékelhető jellemvonás: oka lehetett a kevesebb csapadék is. Eszerint a *római kor elején jellemző enyhe és csapadékos* éghajlatot még a római korban belül, *később melegebb*, főleg azonban *szárazabb periódus* követte

Az Aquincumi Múzeum és környezete (mai római part) különösen az agyagos-közetlisztes ártéri üledékbe települő *mésziszapos, mésztufás rétegek* miatt érdemel figyelmet. Ezek a mai hévforrások őseinek lerakódásaként értékelhetők.

A Dunához közel a **római rétegek felett** folytatódó vastag humuszos talajszint a felfelé aggradáló talaj-üledék rendszer gyakran jelenkorig tartó fejlődését mutatja. Érdekes, hogy eközben, a római kor után, rögzíthető egy olyan szárazabb időszak, melynek során helyenként futóhomok dűnék is kialakulhattak (Graphisoft Park, Piroska utca).

A Szentendrei út és a Bécsi út közé eső „köztes” területen is lényegében a fenti folyamatok eredményei találhatók meg, azonban itt, a **római rétegek alatt** durvatörmelékű „múrvás rétegeket” is megfigyeltünk. Ezek a pleisztocén hidegebb, gyéresebb vegetációjú szakaszai alatt, záporpatakokban (torrenciális vízfolyások) rakódhattak le. A „köztes” területen a záporpatak üledékeken települő rétegzett homok a korábbihoz képest egyre kiegyenlítettebb vízhozamú Aranyhegyi-patak őse és az ahhoz hasonló vízfolyások üledéke lehet. A későbbi, így **római idők**re itt is ártéri környezet rekonstruálható, amelyben az **újkor**ig, a Dunához közeli területekhez hasonlóan, talaj-üledék rendszer fejlődött. A vastag, szerves-anyagban dús, morzsás talajszerkezettel jellemezhető talaj kiváltképpen alkalmas volt megtelepedésre, területhasználatra. A talaj-üledék rendszer fejlődése és a megtelepedés nyomai a főleg újkori- és jelenkori területrendezések által bolygatott (antropogén erózió) helyek kivételével mindenhol nyomon követhetőek.

## 5. A jövőbeli feladatok

Bármennyi terepi adat is kevés, hiszen a mederágakkal, szigetszerű kiemelkedésekkel a múltban méginkább tagolt folyóvízi környezet alkörnyezeteinek (meder, természetes gát, ártér, stb.) oldalirányú változékonysága, különösen a hegységelőtérben, 10, szerencsés esetben 100 méterben mérhető, tehát az egyenként néhány 100 vagy 1000 m<sup>2</sup>-t lefedő ásatások adatai Aquincum közel 40 km<sup>2</sup>-es területéhez képest még mindig pontszerű információnak tekinthetők.

Ahhoz, hogy minél pontosabban lehetővé váljon a korábbi folyóvízi alkörnyezetek, az ezekkel a hegy irányában összefogazódó törmelék-kúpok, ill. futóhomok testek azonosítása, térbeli elhelyezkedésük, ill. a régészeti kultúr szintekkel való kapcsolatuk megismerése, arra lenne szükség, hogy az eddig rendszeresen begyűjtött és feldolgozott terepi, malakológiai adatokat a leendő régészeti kutatóárkokban feltárt képződmények további földtani-, talajtani vizsgálatával egészítsük ki.

Ha sikerül a közelmúltban bevezetett, sok helyen laboratóriumi adatokkal is kiegészített egységes terepi adat-felvételezésünket kiterjeszteni a jövőbeli ásatásokra is, és eredményeinket összevethetjük a korábbi, hasonlóan az őskörnyezetre összpontosító, archív földtani-, talajtani-, építésföldtani- és vízföldtani leírásokkal, továbbá tengerszintfeletti magasság-korrekciót alkalmazunk és folytatjuk az interdiszciplinális kutatást (malakológia, paleobotanika, stb.), akkor reményeink szerint, rétegtanilag korrekt módon, három dimenzióban rekonstruálhatjuk Óbuda későpleisztocén-holocén fejlődéstörténetét és jobban megérthetjük a környezetben bekövetkezett változásokat is.

### **Köszönetnyilvánítás:**

Köszönetet mondunk az Aquincumi Múzeum, a Budapesti Történeti Múzeum, és a Magyar Nemzeti Múzeum régészeinek, akik felkértek és lehetőséget biztosítottak a geopedológiai vizsgálatokra: Dr. Zsidi Paula igazgató asszonynak és munkatársainak: Beszédes József, Budai-Balogh Tibor, Dr. Endrődi Anna, Dr. Facsády Annamária, Hable Tibor, Havas Zoltán, Horváth M. Attila, Dr. Horváth László A., Kárpáti Zoltán, H. Kérdő Katalin, Korom Anita, Kirchhof Anita, T. Láng Orsolya, Lassányi Gábor, Madarassy Orsolya, Markó András, Dr. Németh Margit, Papp Adrienn, Reményi László, Dr. Szirmai Krisztina, Terei György, Tóth Anikó, Virág Zsuzsanna, Zádor Judit, Végh András.

### **Hivatkozások**

- Csemez A., Lorberer Á., Molnár M. (Szerk.) 1997: *Mesél Óbuda földje*. Kiadó: Guckler Károly Természetvédelmi Alapítvány, Budapest, 261 p.
- Gábris, Gy. 1998: Late Glacial and Post Glacial Development of Drainage Network and the Paleohydrology in the Great Hungarian Plain. In: Bassa, L. and Á., Kertész (eds): *Windows on Hungarian Geography. Studies in Geography in Hungary*, 28, Geographical Research Inst. HAS, Budapest, pp. 23-36.
- Grynaeus, A. 2004: A magyarországi dendrokronológiai kutatás eredményei és új kérdései. In: Romhányi, F.B. és Grynaeus, A. (2004): „Es tu scholaris” Ünnepi tanulmányok Kubinyi András 75. születésnapjára, Budapesti Történeti Múzeum, Budapest, 87-102.
- Horváth Z., Láng O., Langohr R., Mindszenty A. 2003: Archeogeopedological observations along a Medieval Roman road in the territories of the Aquincum civil town (Testvérhegy, Hungary). *Abstract Volume of the 2. Int. Conf. on Soils and Archeology*, Pisa, Italy, 153.
- Füleky Gy. és Máriy E. 1998: Environmental Changes in Budaújlak in the Roman Period. In (Ed: M. Németh): *The Roman Town in a Modern City*. Budapest, 239-245.
- Járainé Komlódi M. 2000: A Kárpát-medence növényzetének kialakulása. In: Tilia (Bartha D.): *Válogatott tanulmányok II.*, Vol. IX., Sopron, 59 p.
- Lorberer Á. 1995: Az óbudai szeszgyár területén létesült ásványvízkutató fúrás... VITUKI Rt. Hidrológiai Intézet kutatási jelentése, kézirat.
- Mindszenty A., Horváth Z. 2003: Geo-archeopedológia a környezeti rekonstrukció szolgálatában. *Geo-archeopedology in the service of environmental reconstruction*. In: *Aquincumi füzetek* (Szerk: Zsidi P.), 9. szám, Budapesti Történeti Múzeum, Bp, 16-32.
- Pécsi M. 1959: *Budapest természeti földrajza*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 416 p.
- Schafárik F., Vendl A. 1964: *Geológiai Kirándulások Budapest környékén*. Műszaki Kiadó, Bp. 295 p.
- Scheuer Gy., Schweitzer F. 1988: A Gerecse- és Budai-hegység édesvízi mészkőösszletei. *Földrajzi tanulmányok*, 20., Akadémiai Kiadó, Budapest, p 129.
- Wein Gy. 1977: *A Budai-hegység tektonikája*. A Magyar Állami Földtani Intézet kiadványa. Bp, 76 p.