

ÉRTEKEZÉSEK

Földtani Közlemény, Bull. of the Hungarian Geol. Soc. (1989) 119. 5—29

Az egri pleisztocén édesvízi mészkő geomorfológiai, paleohidrológiai és őslénytani vizsgálata*

Krolopp Endre**—Schweitzer Ferenc***—Scheuer Gyula****
Hably Lilla*****—†Skoflek István—Kordos László**

(11 ábrával, 3 táblával, 4 táblázattal)

Összefoglalás: Az egri várhegynek és környékének felszínét édesvízi mészkő rétegsor borítja. Szerzők — szakterületüknek megfelelően — több éven keresztül tanulmányozták e képződmény geomorfológiai, földtani és őslénytani viszonyait. Vizsgálataikról az eredmények rögzítése és rövid értékelése formájában ezúton számolnak be.

Bevezetés

(KROLOPP E.)

A történelmi jelentőségű egri vár és a tőle É-ra elterülő városrész (Tetemvár) édesvízi mészkőre épült. Részben ebbe mélyülnek a vár kazamatái és a Tetemvár pincéi is.

A terület beépítettsége és így a természetes feltárások hiánya a földtani felépítés megismerését nagymértékben akadályozta. Erre vezethető vissza, hogy a legutóbbi időig csupán SCHRÉTER Zoltán közöl az édesvízi mészkőre vonatkozó adatokat (1912, 1923, 1975). Ő LEGÁNYI Ferencsel együtt *Mollusca*-anyagot is gyűjtött az édesvízi mészkőből, illetve mészszipapból.

A budai Várhegy édesvízi mészkő-takarójának vizsgálata során nyert tapasztalatok alapján (KROLOPP et al. 1976) határoztuk el az egri édesvízi mészkő rétegsor vizsgálatát. A munkát itt is az édesvízi mészkőbe („darázskő”) mélyülő pincék bejárásával kezdtük. Ennek során nemcsak a rétegtani felépítésről kaptunk adatokat, hanem számos helyről gazdag őslénytani anyag is előkerült. Munkánk kiterjesztését elősegítette, hogy a város területén a közelmúltban szerteágazó földtani, hidrológiai és mérnökgeológiai kutatások folytak, amelyeket a pincebeszakadások, illetve az ezzel járó épület- és útkárok indokoltak (KLEB et al. 1976, SCHWEITZER 1977, BAKONYI—BERNÁT—SCHEUER 1981).

Dolgozatunkban az egri édesvízi mészkő rétegsor vizsgálatára létrejött munkaegyüttes eredményeit foglaljuk össze.

A helyszínrajzon (*I. ábra*) tüntettük fel a lelőhelyeket, a fúrások helyeit és a fontosabb észlelési pontokat.

* Előadták a Budapesti Területi Szervezet és a Földrajzi Társaság Természetföldrajzi Szakosztályának közös előadósülésén 1987. febr. 25-én.

** Magyar Állami Földtani Intézet, 1143 Budapest XIV., Népstadion út 14.

*** MTA Földrajztudományi Kutatóintézete, 1061 Budapest VI., Andrássy út 62.

**** Földmérő és Talajvizsgáló Vállalat, 1088 Budapest VIII., Reviczky u. 4/c.

***** Természetudományi Múzeum Növénytára, 1097 Budapest IX., Könyves K. körút 40.

Az egeri vár környékének geomorfológiai helyzete

(SCHWEITZER F.)

Az egeri vár a város keleti oldalán, az Eger-patak balparti II. b. és III. sz. teraszán épült. A várdomb, melyen a vár elhelyezkedik, közel függőlegesen emelkedik ki az Eger-patak II. a. sz. terasza felszínéből. É-on a Vécsey-völgy határolja, K felé pedig az Eger-patak IV. sz. terasza kapcsolja az Almagyárdűlő nyugati lejtőjéhez (2., 3. ábra).

A 230—250 Bfm magasságig (felsőpliocén hegyláb felszínre települő V. sz. terasz) felhúzódozó teraszos völgylejtő jelentős része ma már majdnem teljes egészében beépített technogén térszín. A negyedidőszaki rétegek fekvőjét miocén kőzetek alkotják. A miocén képződmények denudált felszínére, a pliocén rétegek teljes hiányával, változatos kifejlődésű és genetikájú negyedidőszaki üledékek halmozódtak fel. Az 1—3 m vastag folyóvízi eredetű kőzetlisztes, homokos kavics az Eger-patak teraszanyaga. A teraszszinteket bedfő édesvízi mészkő a hajdani ártereken fakadó karsztos hévforrásokból vált ki. A lejtőüledékek, melyek a mállott miocén rétegek áthalmozódásából alakultak ki, részben szoliflukciós, részben felszín lehordás során, változó vastagságban borítják a völgylejtőket, a teraszfelszíneket, a lejtőpihenőket és a völgyközi hátaikat.

Ártéri szintek, teraszok, törmelékűp felszínmaradványok

A vizsgált területnek csak egy kis része alluviális sík térszín. Kisformákban — meder-maradványok, hordalékűpok, teraszok és teraszszigetek — a beépítés, illetve a feltöltés előtt is gazdag térszín lehetett. A patakmedreket kísérő alluviális térszín alacsonyabb részét vizenyős területek, a magasabb részeket pedig elhagyott, részben feltöltődött keskeny patakmeder-maradványok, völgyközi hátaik, lejtős térszínről lefutó deráziós, eróziós völgyek, eróziós vízmosások nyílásaiból kitaruló kisebb lejtőalji hordalékűpok jellemzik.

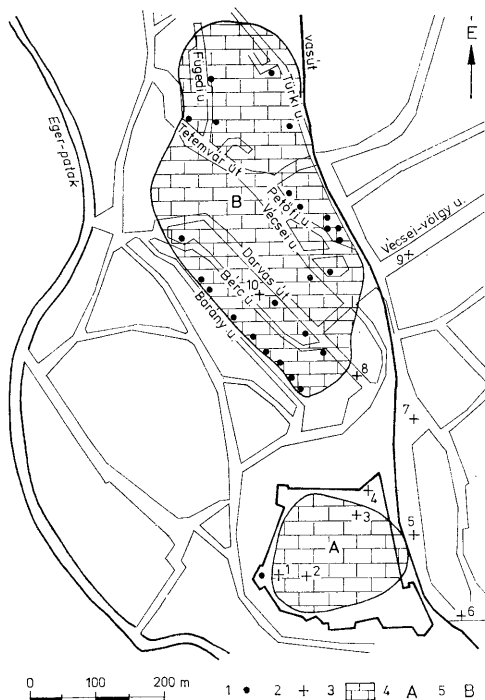
Az Eger-patak alluviális szintjét 1—1,5 m-es viszonylagos magasságú jelenkori teraszfelszín kíséri.

Az Eger-völgy korábbi teraszainak helyzetére, rendszerére és kronológiai beosztására vonatkozóan SCHRÉTER Z. (1925), KERÉKES J. (1936), HEVESI A. — JUHÁSZ Á. (1974), de főként PINCZÉS Z. (1957) tett közzé alapvető vizsgálatokat és megfigyeléseket. Ők az Eger-patak völgyében 5 teraszszintet mutattak ki. Ezek: egy alig kétméteres I. sz. óholocén, egy 16—17 m viszonylagos magasságú II. sz. felsőwürmi, egy III. sz. alsőwürmi (26 m), egy IV. sz. középső pleisztocén (40—50 m) és egy (70—75 m) V. sz. alsőpleisztocén terasz.

Az Eger-patak teraszainak általunk végzett vizsgálata csak az egeri vár közvetlen környezetére terjedt ki. Itt az Eger-pataknak a vár és Almagyar közötti szakaszán — K—Ny-i keresztmetszetben — egy holocén (I. sz. terasz) és öt pleisztocén (II. a. sz., II. b. sz. III., IV. sz., V. sz.) teraszát sikerült kimutatni (3. ábra).

A teraszok átlagos vastagsága 1—3 m és általában agyagos-kőzetlisztes kifejlődésűek (3. ábra).

A finom frakció aránya helyenként az 50%-ot is meghaladja. A kavicsok anyaga a közeli vízgyűjtő-területre jellemző kőzetekből, így pl. triász mészkőből, kvarcitból, diabázból és agyagpalából áll (PINCZÉS Z. 1957).



1. ábra. Az egri édesvízi mészkő-előfordulások helyszínrajza.

Jelmagyarázat: 1. Leőhelyek, 2. Fúrások, 3. Édesvízi mészkő, A. Eger vár, B. Tetemvár

Fig. 1. Travertine localities of Eger.

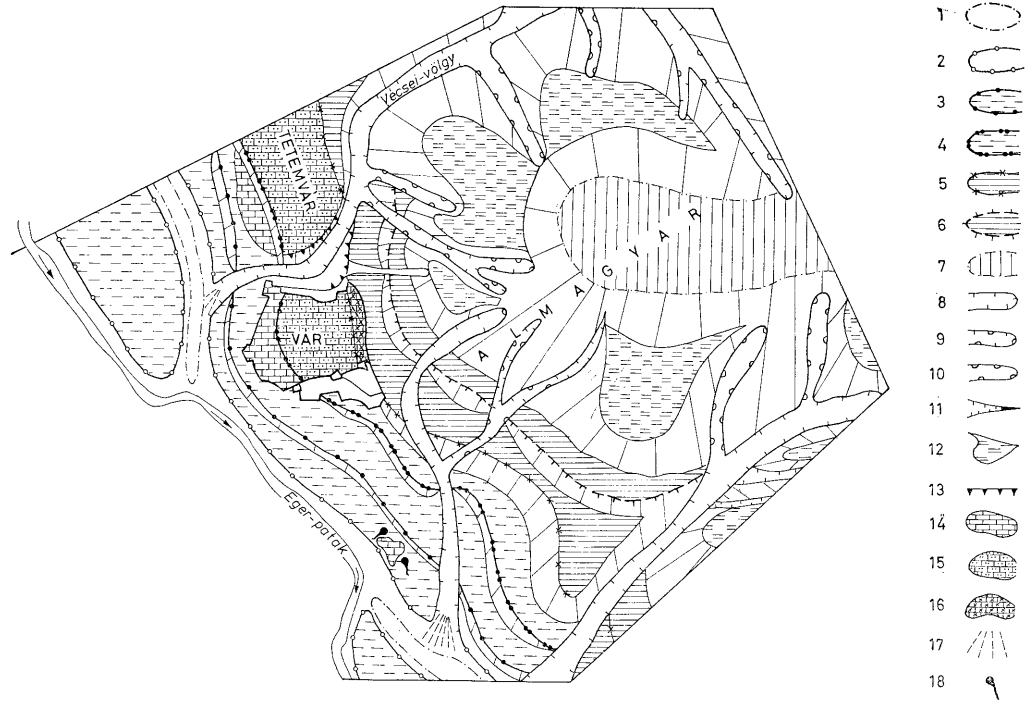
Legend: 1. Localities, 2. Boreholes, 3. Travertine, A. Eger Castle, B. Tetemvár

I. b. óholocén terasz

A beépítés és a tereprendezés során az alacsonyabb és a magas ártéri szinteket feltöltötték, így az alig 1–1,5 m-es viszonylagos magasságú óholocén terasz szint csak a várostól É-ra, illetve D-re, Makláron túl mutatható ki.

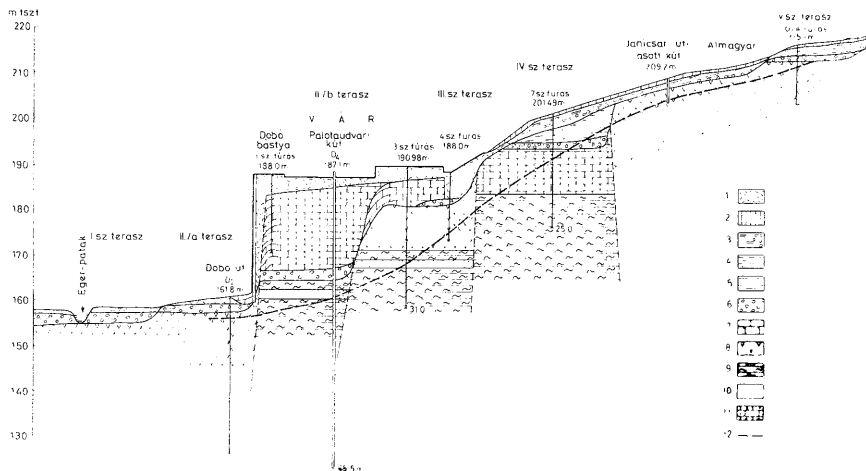
II. a. terasz

A terület egyik jellegzetes, 2–2,5 m-es viszonylagos magasságú terasz szintje, amelyet PINCZÉS Z. (1957) az I. sz. terasz magasabb szintjeként értelmezett. Szélessége a 150–200 m-t is eléri. A középső würmben kiformalódott



2. ábra. Az egri Várdomb és környékének mérnökgeomorfológiai térképe. J e l m a g y a r á z a t : 1. Vízfolyások elhagyott medrei, 2. I. b. terasz, 3. II. a. terasz, 4. II. b. terasz, 5. III. sz. terasz, 6. IV. sz. terasz, 7. V. sz. terasz, 8. Közepes mélységű eróziós völgy, 9. Eróziós-derázios völgy, 10. Derázios völgy, 11. Eróziós vízmosás, 12. Lejtőpihenő, 13. Magaspart, 14. A II. a. sz. teraszt befedő édesvízi mészkő, 15. A II. b. sz. teraszt befedő édesvízi mészkő, 16. A III. sz. teraszt befedő édesvízi mészkő, 17. Lejtők, 18. Forrás

Fig. 2. Engineering-geomorphological map of the Castle Hill of Eger and of its environs. L e g e n d : 1. Abandoned beds of water courses, 2. Terrace I, b, 3. Terrace II, a, 4. Terrace II, b, 5. Terrace III, 6. Terrace IV, 7. Terrace V, 8. Erosion valley of medium depth, 9. Erosion-derasion valley, 10. Derasion valley, 11. Erosion ravine, 12. Slope break, 13. Bluff, 14. Travertine overlying terrace II, a, 15. Travertine overlying terrace II, b, 16. Travertine overlying terrace III, 17. Slopes, 18. Spring



3. ábra. Ny—K-í irányú földtani-geomorfológiai szelvény az egeri váron keresztül. J e l m a g y a r á z a t : 1. Feltöltés, 2. Recens talaj, nyirok, 3. Szoliflukációs úton áttelepült lejtőledek, olykor kavicsal, 4. Iszap — agyag, 5. Iszapos homok, 6. Terasz kavics, 7. Édesvízi mészkő, 8. Rioddít tufa, 9. Márga, 10. Homok, 11. Homokkő, 12. Nyugalmi vízszint

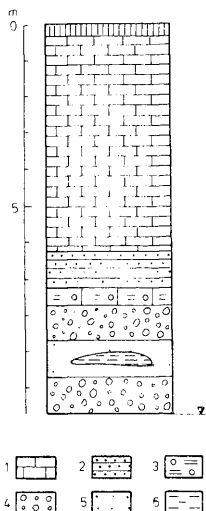
Fig. 3. Geological-geomorphological profile of W-E direction across the Eger Castle. L e g e n d : 1. Filling, 2. Recent soil, alluvium, 3. Slope sediment redeposited by solifluction, sometimes with gravels, 4. Silt and clay, 5. Silty sand, 6. Terrace gravel, 7. Travertine, 8. Rhodocite tuff, 9. Marl, 10. Sand, 11. Sandstone, 12. Water level at rest

teraszt vékony, 0,5–1 m vastag, mésziszapos rétegekkel tagolt édesvízi mészkő is borítja (2. ábra). Az édesvízi mészkő kora a Pesti-síkságon lévő II. a. sz. teraszt fedő futóhomok összletet osztó fosszilis talaj C^{14} -vizsgálata alapján (9500 év; SCHWEITZER, in: KROLOPP 1977) feltehetően óholocén korú.

II. b. terasz

A 164–170 Bfm magasságú teraszszint a terület legszebben és legerőteljesebben kifejlődött teraszszintje. Felszínét több helyütt —Cifra-part, vár— 2–13 m vastag tetarátás szerkezetű, fosszilis talajokkal és löszszerű üledékekkel tagolt édesvízi mészkő összlet borítja, amely a térszint morfológiailag jelentősen megemeli.

A második ármentes teraszon települő édesvízi mészkő korára a *Mollusca*-és gerinces-fauna vizsgálatok mellett a tatai Által-ér II. b. sz. teraszára települő édesvízi mészkő abszolút kora is utal, amely a Th/U módszerrel 101 000, ÉSR vizsgálattal pedig 127 000 évesnek bizonyult (HENNIG et al. 1984). A fekvő alkotó, 2–3 m vastag kifejlődésű terasz (I. tábla 6. kép) így a riss második felében, illetve a riss-würm interglaciális bevezető szakaszában formálódhatott ki.



4. ábra. Az Eger-patak III. sz. teraszára települő édesvízi mészkőösszlet szelvénye (Tetemvár u. 48. sz. pince).
J e l m a g y a r á z a t : 1. Édesvízi mészkő, 2. Mésziszap, 3. Hidromorf talaj, 4. Kavics, 5. Homokos iszap, 6. Iszapos agyag

Fig. 4. Profile of the travertine sequence overlying terrace III. of Eger Creek. (Tetemvár St. No. 48, cellar).
L e g e n d : 1. Travertine, 2. Lime-mud, 3. Hydromorphic soil, 4. Gravel, 5. Sandy silt, 6. Silty clay

III. terasz

A riss első felében kialakult, 23–28 m-es viszonylagos, 180–184 Bfm magasságú teraszszint* riolittufába vésődött. Kavicsanyaga diabázból, kvarcból, agyagpalából, mészkőből és riolittufából áll. Az egeri vár és Almagyar közötti geomorfológiai szelvényben, valamint a Cifra-parton a riódácittufán kiformálódott, édesvízi mészkővel is lefedett szintje jól látható (3., 4. ábra). Az Eger-völgy jobb partján az FTV által lemélyített fúrások (5. ábra) is felszínre hozták kavicsanyagát. A Dobó-vári fúrésszelvényben azonban nem találtuk meg, valószínű, hogy részben a denudáció, részben a III. sz. terasz kialakulásával egyidőben már működő erőteljes karsztforrások lefolyó vize epusztította.

IV. terasz

A terasz kavics anyagát Almártól Egerig PINCZÉS Z. (1957) is több helyen megtalálta, így pl. a Rác-hegy DK-i lábánál a város szélén és az egerszalóki úttól É-ra 196 Bfm magasságban. Területünkön 192–196 Bfm magasságban anyaga jól nyomozható (3. ábra).

HEVESI A.—JUHÁSZ Á. (1974) e szinthez sorolták a Kőporos-tető É-i lábánál 220 Bfm-ban található kavicsanyagot is.

V. terasz

210–215, ill. 235–245 Bfm magasságú plató helyzetű szinteket jelöl. A teraszanyagot legtöbb esetben csak elszórva, általában a felszint borító 1–2,5 m vastag nyirokba ágyazva találjuk, mert majdnem teljes egészében áldozatul esett az eróziós és derázis folyamatoknak (2. és 3. ábra).

A teraszszint felett 260–280 Bfm magasságban az uralkodóan kvarc-kavicsal takart pliocén hegylábi felszín síkja húzódik. PINCZÉS Z. (1957) vizsgálatai alapján az Eger-patak hordaléka itt már teljesen hiányzik.

Az édesvízi mészkő

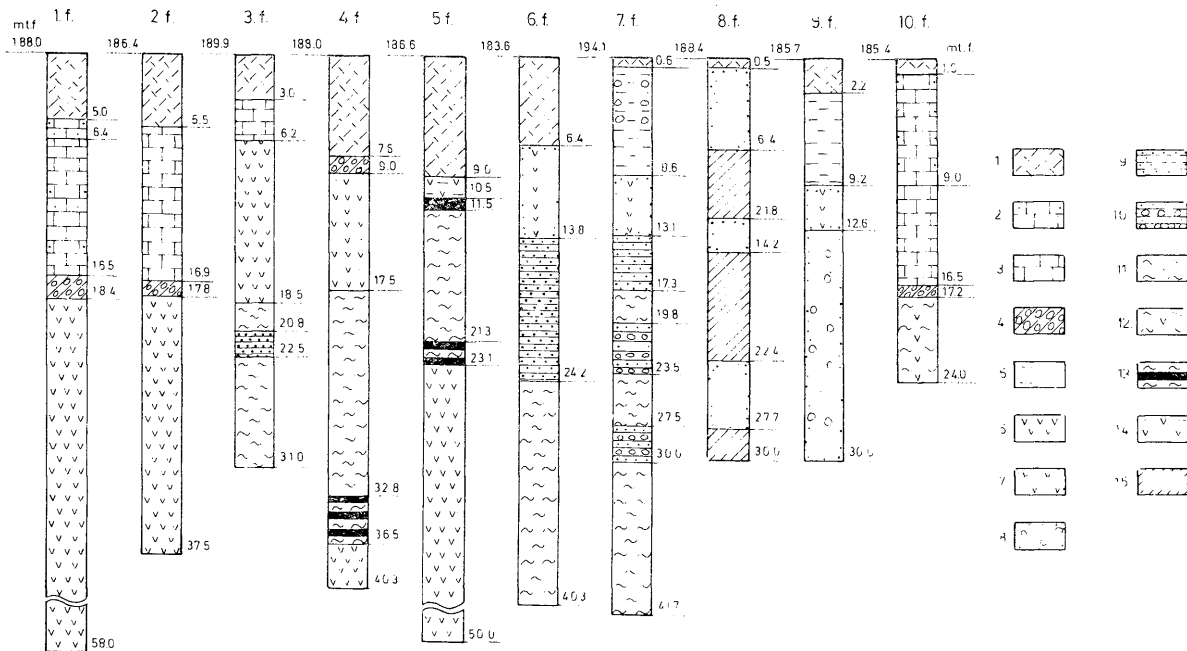
(SCHEUER Gy.)

1. Az édesvízi mészkőösszlet területi elterjedése és kifejlődése

A vizsgálatok szerint az édesvízi mészkő két területen, az egeri várnál és attól É-ra az ún. tetemvári városrésznél ismeretes (6. ábra).

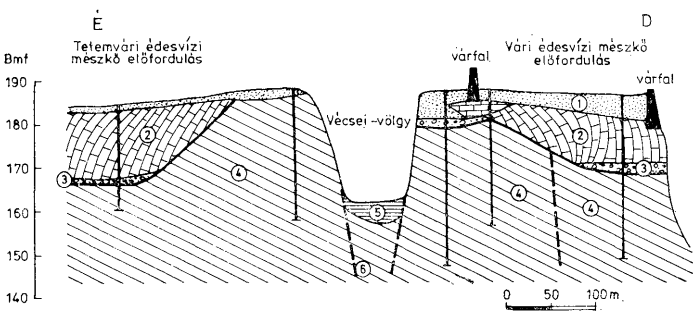
A D-i, egeri vári előfordulás nagysága a feltárások szerint kb. 200 × 200 m. Az édesvízi mészkő vastagsága változó. A Dobó-bástyánál a 15 m-t is meghaladja. K-i irányban kb. a vár középvonalában hirtelen elvékonyodik és a vasútvonalon túl már hiányzik. A vár keleti részén levő kaza-

* Ezt a teraszt PINCZÉS Z. (1957) III. sz. alsówürmi teraszként, HEVESI A.—JUHÁSZ Á. (1974) II. sz. alsówürmi teraszszintként értelmezte.



5. ábra. A jelentősebb fúrások szelvényei. J e l m a g y a r á z a t : 1. Feltöltés, 2. Mésziszap, laza édesvízi mészkő, 3. Édesvízi mészkő, 4. Az Eger-patak kavicssterasza, 5. Patak-bordalék, 6. Riodácittufa, 7. Tufás homok, 8. Homok, 9. Homokkő, 10. Homokkő, konglomerátum rétegekkel, 11. Márga, 12. Tufás márga, 13. Kőszénréteg, 14. Agyagos tufa, 15. Árvaz

matákban, így pl. a Zárkándi-bástyánál, 1–2 m-es vastagságban fordul elő. Az egykori építkezések során itt több helyen elfejtették. Az édesvízi mészkő e részen vízszintes helyzetű, 1–10 cm-es vastagságú rétegekből áll. Helyenként réteglap mentén elválik. Kemény, közepesen likacsos, törőszilárdsága magas. A laza, mészsizapos rétegek ritkák benne. A vár középső és Ny-i részén az édesvízi mészkő már eltérő kifejlődésű. Gyakoriakká válnak a laza mészsizap, mészhomok rétegek. A növényi részekre kicsapódott bekérgeződések összemossott laza lencsési is több feltárásban voltak láthatók. A Dobó-bástyánál a várfal leomlása miatt szabaddá vált édesvízi mészkőben több kisebb-nagyobb beboltozódásos üreget figyelhettünk meg (I. tábla, 1. kép). A travertino itt függőleges vagy közel függőleges irányítottágú (I. tábla 3. kép), ami azt bizonyítja, hogy a víz vízéseken keresztül folyt le az Eger-patakba, miközben mésztartalmának egy részét leadta.



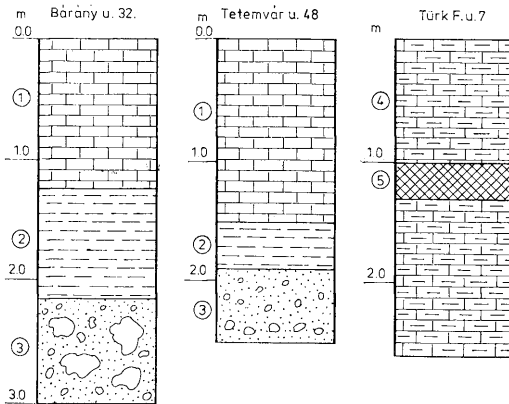
6. ábra. Az édesvízi mészkő előfordulások áttekintő földtani szelvénye. J e l m a g y a r á z a t: 1. Feltöltés, 2. Édesvízi mészkő, 3. Az Eger-patak terasz kavicsai (II. b., III. sz. terasz), 4. Miocén képződmények, 5. A Vécsey-völgy vizfolyásának holocén hordaléka, 6. Törés

Fig. 6. Comprehensive geological profile of the travertine occurrences. Legend: 1. Filling, 2. Travertine, 3. Terrace gravels of Eger Creek (terraces II. b and III), 4. Miocene formations, 5. Holocene alluvium of the creek in Vécsey Valley, 6. Fault

A tetemvári előfordulás lényegesen nagyobb az előzőnél. Az édesvízi mészkő É-i, hosszanti irányú kiterjedése itt kb. 600 m, szélessége pedig átlagban 200 m-re becsülhető. A Bérc és Bárány utcai szakaszon 10–15 m-es függőleges sziklafalat alkot és ez egyben Ny felé elterjedési határvonala (I. tábla 2. kép). Szép feltárások vannak még a Cifra-partnál (I. tábla 4. kép) és a Darvas utcában is. É-i irányban a Ceglédi utcáig nyomozható, míg K-i irányban az Eger—putnoki vasútvonal mentén adható meg elterjedése.

Ennek az édesvízi mészkő-előfordulásnak is szeszélyesen változó a rétegsora, mert a laza, mészsizapos lerakódásoknak a kemény, tömörebb kifejlődésű rétegekkel való váltakozása helyről helyre különböző (4., 7. ábra). A Vécsey-völgyi patak kavicsos hordalékanyaga a völgy közelében az összletben közbe-települések formájában kimutatható.

A két előfordulást a Vécsey utca mentén kialakult völgy választja el egymástól, ahol az édesvízi mészkő fekvőjét képező középső miocén rétegek a felszínre bukkannak.



7. ábra. Pinczezeivények a tetemvári édesvízi mészkő-előfordulás területéről.
 Jelmagyarázat: 1. Édesvízi mészkő, 2. Mésziszap, 3. Az Eger-patak terasza (görgeteges, agyagos kavics),
 4. Laza édesvízi mészkő, mésziszap, 5. Barna, meszes fosszilis talaj

Fig. 7. Cellar profiles in the Tetemvár travertine.

Legend: 1. Travertine, 2. Lime-mud, 3. Terrace of Eger Creek (argillaceous gravel and cobbles),
 4. Loose travertine, lime-mud, 5. Brown, calcareous fossil soil

Az egri édesvízi mészkőösszlet túlnyomó részben lejtői kifejlődésű. A képződés tavi-mocsári típusúval indult, majd amikor az Eger-patak bevágódásával kialakult a völgyoldal, átfejlődött lejtői típusba. A völgyoldalon a víz először kisebb, majd később nagyobb tetarátá terarátá alakított ki és ezeken keresztül bukva érte el a patakot. A II. b. terasz végleges kialakulása után annak felszínén is megindult a mészkőképződés és fokozatosan növekedett, megközelítően a III. terasz magasságáig. A víz az édesvízi mészkő növekedésével mind nagyobb magasságról folyt le, legvégül kb. 15–16 m magas, közel függőleges vagy kisebb tetarátákkal tagolt homlokfalon folyt le, így növelve a völgy felé a mészkő kiterjedését (Dobó-bástya mögötti fal).

A tetarátá medencék különböző nagyságúak és mélységűek, továbbá egymáshoz viszonyítva eltérő irányúak voltak. Kimutathatók 10–30 m-es, kisebb tó nagyságú és 3–4 m mélységű medencék is. Az átlag azonban ennél kisebb lehetett.

A tetarátá medencékben igen változatos üledékek halmozódtak fel, részben kiválásból, részben pedig anyagbehordásból. Bonyolította még a helyzetet, hogy a forrásműködésben szünetek figyelhetők meg és ekkor más típusú üledékanyag rakódott le (I. tábla 5. kép). Ezért egy rendkívül bonyolult összetétel keletkezett.

2. Az édesvízi mészkövet lerakó források paleokarszt-hidrogeológiai viszonyai

Az egri édesvízi mészkő-előfordulást létrehozó termális karsztforrások az egykori Eger-patak völgyében, annak peremi részén, közvetlenül a felsőeocén mészkőből vagy középső miocén homok, repedezett homokkő közvetítő réte-

geken keresztül törtek a felszínre. Működésük során a környezetükben végbenő földtani folyamatok visszahatottak a forrásokra. Ennek megfelelően több fejlődési fázis különböztethető meg. Kezdetben az akkori erózióbázishoz — az Eger-patakhoz — kapcsolódva fakadtak mint meder, zátony, vagy parti rézsú források, tehát mint víz alatti vízkilépések kezdték meg működésüket.

A fejlődés következő fázisában — az Eger-patak mederátelhelyződése révén — ártéri forrásokként törtek felszínre. Ekkor kezdődött meg az édesvízi mészkő lerakódása is forrástavokban, illetve mocsarakban.

Az Eger-patak további bevágódása révén már teraszforrásokká váltak és feltörésük nem igazodott az erózióbázis mélyüléséhez, így a felett több tíz méterrel fakadtak, lefolyva a kialakult völgyoldalakon.

Az Eger-patak felsőpleisztocén végi—óholocén bevágódása során a város belterületén a Petőfi tér környékén exhumált egy eltemetett, karbonátos kőzetekből álló sasbércet, így itt karsztos hévíz kiáramlása indult meg a vízvezető kőzetekből. Ennek következtében az erózióbázis felett fakadó édesvízi mészkövet lerakó források elapadtak, mivel azonos karszrendszerhez tartoztak. Ezzel az édesvízi mészkőképződés is lezárult.

A fentiekben vázolt fejlődési folyamat alapján a mai források közvetlen megelőző ősei az édesvízi mészkövet létrehozó források voltak.

Összehasonlítva a mai és az egykori forrásokat, genetikájukban lényeges eltérések nem mutathatók ki. A törmelékes üledékeken keresztül törő, felszálló vizű, termális karsztforrások csoportjába tartoztak. A mai források vízhőmérséklete 26—31 °C. A vízföldtani adottságok alapján a régiók átlaghőmérséklete sem lehetett magasabb.

A mai források kémiai összetételük alapján az egyszerű kalcium-hidrogén-karbonátos vizek csoportjába tartoznak. A vízben a kalcium mennyisége 90 mg/l körül van és a mészkiválási hajlam alacsony. Ezt megerősíti, hogy a források körül nem tártak fel meszes üledékeket.

Az egeri édesvízi mészkövet lerakó források kalcium-hidrogénkarbonátban gazdagabbak lehettek, mint a maiak, így mészkiválási hajlamuk is nagyobb volt. Ennek köszönhető, hogy ilyen hatalmas mennyiségű édesvízi mészkövet hoztak létre. A mai és az egykori források között feltételezett különbséget nagyrészt azokkal az eltérő éghajlati és vízföldtani tényezőkkel magyarázhatjuk, amelyek a források hő- és vízháztartását meghatározták.

A megfigyelések szerint az édesvízi mészkőösszleteknek (tetemvári és vári) egymástól független forrásfeltörési centruma volt.

A tetemvári részen a vasútvonaltól K-re és a Vécsey-völgy utcától É-ra lévő terület jelölhető meg forrásfeltörési helyként és onnan Ny felé legyezőszerűen folytak le a vizek. A tetarátá gátrendszerek egyben a vízlefolyások fő irányát is jelzik.

A vári édesvízi mészkőösszletet lerakó források feltörési centruma az Almagyar-domb felőli oldalon volt. Lefolyó vizei a vár területén félköríves tetarátá rendszereket hoztak létre.

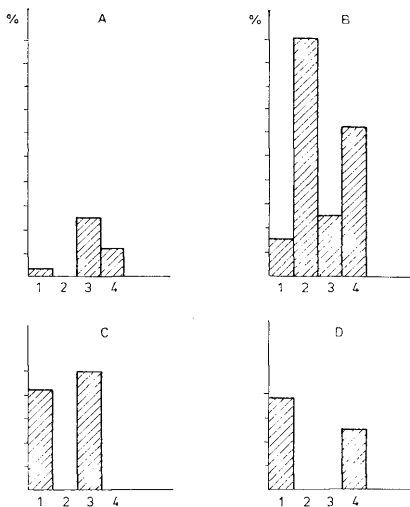
3. Az édesvízi mészkő korbesorolása

Az édesvízi mészkövet lerakó források hosszabb időtartamon keresztül fakadtak egy helyen és ennek megfelelően az édesvízi mészkőképződés is hosszabb időszakon keresztül tartott. Erre mutat az édesvízi mészkőösszlet vastagsága és jelentős kiterjedése.

A helyszíni megfigyelések, a rendelkezésre álló adatok, valamint a más területeken szerzett tapasztalatok alapján a mészkőképződés a középső pleisztocén második felében indult meg és a riss-würm interglaciálisban folytatódott, majd a würm első felében fokozatosan csökkenő intenzitással szűnt meg.

A megfigyelések szerint az édesvízi mészkőösszlet fő tömege a riss-würm interglaciálisban képződött. Ekkor voltak meg képződésének legkedvezőbb éghajlati feltételei. Erre mutat az is, hogy a II. b. terasz felett látható legnagyobb elterjedésben és vastagságban az édesvízi mészkő. Az ennél fiatalabb (würm korú) mészkő az összlet Ny-i peremén, valamint a legfelső részeken mutatható ki. A legidősebb rétegek a III. terasz Ny-i pereménél, valamint a III–II. terasz között kialakult lejtős terület felett vannak.

Miután a vizsgálatok szerint a forrásfeltörési centrumok az egész édesvízi mészkőképződés alatt lényegesen nem módosultak, ezért a különböző időszakokban képződött édesvízi mészkövek a tetartás kifejlődésnek megfelelően az összleten belül nagyon bonyolult módon kapcsolódnak egymáshoz. A plató K-i szegélyén az idősebb mészkő vagy közvetlenül a felszínen van, vagy csak kisebb vastagságban borítják be a fiatalabb rétegek. Ny felé horizontális és vertikális irányban egyaránt fiatalodnak a rétegek és a legfiatalabbak, megközelítően függőleges rétegzettség mellett, a 10–15 m magas homlokfalnál mutathatók ki.



8. ábra. A növényfajok élőhely szerinti megoszlása a lelőhelyeken.
Jelmagyarázat: A. Vízi, B. Közvetlen vízparti, C. Ártéri, D. Vízparttól távoli,
1. Vécsey u. 26., 2. Pető u. 4., 3. Darvas u. 27., 4. Bárány u. 6–8.

Fig. 8. Distribution of plant species in biotopes.

Legend: A. Aquatic, B. Water-side, C. Flood plain, D. Far of the water-side,
1. Vécsey St. 26., 2. Pető St. 4., 3. Darvas St. 27., 4. Bárány St. 6–8.

Makroflóra

(HABLY L. — SKOFLEK I.)

Az egri mésztufából SKOFLEK István és SCHEUER Gyula gyűjtött növénylenyomatokat. Ezek főként pincékből kerültek elő. A vár területén mélyült fűrés anyagát szintén SKOFLEK István rendelkezésére bocsátották. Az egri édesvízi mészke makroflórájának meghatározását ő kezdte meg, majd tragikus halála után fenti szerzőtárs vette át feldolgozásra.

Az édesvízi mészkeben sok helyen megfigyelhetők növényi maradványra utaló nyomok. Ezek többsége igen rossz megtartású vagy határozóbélyegeket nem tartalmazó szárlenyomat, illetve keresztmetszet. Viszonylag jobb megtartású levéllenyomatok a Vécsey u. 26., Bárány u. 6., 8., Pető u. 4. és Darvas u. 27. számú házak pincéiből kerültek elő (II–III. tábla). A fenti lelőhelyek közül mind faj-, mind egyedszám tekintetében a Vécsey u. 26. volt a leggazdagabb. A magyarországi pleisztocén flórákat tekintve az egri flóra 34 taxonjával és 467 egyedével jelentősnek mondható (I. táblázat).

A különböző gyűjtési pontok flórája egymástól nagymértékben eltér. Ezek az eltérések jórészt a florisztikai és klimatológiai különbségekből adódnak, azonban nem szabad megfeledkezni a fosszilizáció okozta különbségekről sem. A Pető utcai lelőhelyről csak egyszikű növénymaradványok kerültek elő. A Vécsey utcai gyűjtés változatos kétszikű és egyszikű flórát tartalmaz és képviselve vannak az alacsonyabbrendű növények is. Mindkét lelőhelyről hiányoznak a mohák. A Darvas utcából kevés moha és néhány egyszikű került elő. A flóra többségét kétszikűek alkotják, azonban egyetlen nemzetség, a *Salix* képviseli azokat. A Bárány utcai lelőhelyeken a moháknak, zsurlóknak jelentős szerep jut, de a flóra nagy részét az egyszikűek teszik ki. Kétszikűek közül mindössze egyetlen faj van jelen.

Miután a flóra és a vegetáció a környezet és a klíma függvénye, a fosszilis növénymaradványok a paraméterek fontos jellemzői. A taxonokat élőhely szerint 4 csoportba soroltuk (II. táblázat). Mind a faj, mind az egyedszám figyelembevételével kiszámoltuk, hogy hány %-ban alkotják az illető lelőhely növényzetét. A táblázatból kitűnik, hogy valamennyi lelőhely növényzete egy vagy két élőhelyhez kötődik. A Pető utcai növénygyűttes teljes mértékben a vízparthoz kapcsolódik. A Vécsey utcai az ártéri és a vízparttól távolabbi területeken mutat maximumot. A Darvas utcai az ártéri, a Bárány utcai lelőhely a közvetlen vízparti növényzetben a leggazdagabb (8–9. ábra).

A klíma megítélésénél több szempontot figyelembe kell vennünk. A flórában szereplő fajok, illetve nemzetségek közül több nem a zonális klímától, hanem edafikus mikroklimatikus tényezőktől függ. Ezek nem, vagy csak igen kevésé alkalmasak a klíma megítélésére. A lelőhely klimatológiai értékelésénél figyelembe vettük a fajok, illetve a nemzetségek mai elterjedését (MAUSEL — JÁGER — WEINERT 1965, 1978) (10–11. ábra). Ezeket összevetve az alábbi eredményre jutottunk:

1. A Pető utcai lelőhely flórája egységesen atlanti-mediterrán klímára utal.
2. A Vécsey utcai lelőhelyen sok melegkedvelő faj jelenik meg, az éghajlat szintén atlanti-mediterrán jellegű lehetett, de az előzőnél melegebb.
3. A Darvas utcai lelőhelyről valamennyi mediterrán és atlanti elem hiányzik.

Az egeri édesvízi mésző makroflórája
Macroflora of the Eger travertine

I. táblázat — Table I

Taxon	Vécsey u. 26.	Bárány u. 6.	Bárány u. 8.	Pető u. 4.	Darvas u. 27.
<i>Vaucheria</i> sp.	1				
<i>Barbula taphacea</i>		2			
<i>Bryophyta</i>			1		1
<i>Equisetum</i> sp.	4		1		1
cf. <i>Phyllitis scolopendrium</i>	1				
<i>Pinus</i> sp.	1		1		
<i>Peplis portula</i>					
<i>Epilobium</i> sp.	1				
<i>Acer</i> sp.	1				
<i>Viburnum opulus</i>	1				
cf. <i>Buxus</i> sp.	1				
<i>Fraxinus</i> sp.	16		5		
<i>Ligustrum vulgare</i>	7				
<i>Ligustrum</i> sp.	1				
<i>Ulmus campestris</i>	1				
<i>Ulmus</i> sp.	3				
<i>Alnus</i> sp.	5				
<i>Corylus avellana</i>	25				
<i>Corylus</i> sp.	2				
<i>Quercus</i> sp.	4				
<i>Populus</i> sp.	2				
<i>Salix caprea</i>	1				
<i>Salix cinerea</i>	71				92
<i>Salix daphnoides</i>	2				
<i>Salix</i> cf. <i>daphnoides</i>	11				
<i>Salix</i> sp.	75				7
<i>Potamogeton</i> sp.			8		
Cyperaceae			1		
<i>Cyperus</i> sp.				1	
<i>Carex</i> sp.	1				
<i>Schoenoplectus</i> sp.	10		6		
cf. <i>Schoenus</i> sp.				1	
Gramineae	3		1		
<i>Phragmites communis</i>					1
<i>Dicotylophyllum</i>	141		5		1
A lelőhelyen előforduló taxonok száma — Taxon number in the localities	27	1	9	2	6
A lelőhelyen előforduló egyedszám — Number of individuals in the localities	401	2	29	2	33

A fajok, illetve egyedek élőhely szerinti megoszlása a makroflóra lelőhelyein
Distribution of species and individuals in their biotopes in the macroflora localities

II. táblázat — Table II.

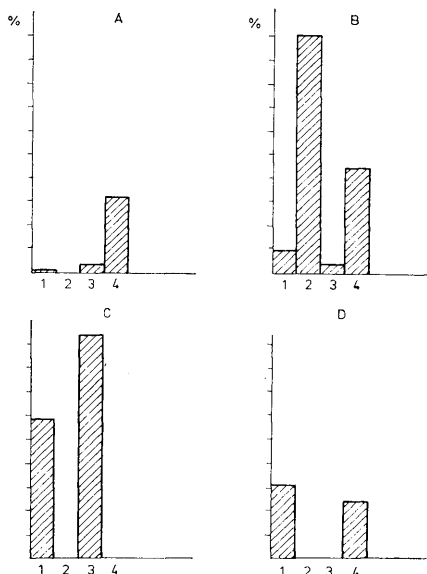
	A %		B %		C %		D %	
	faj	egyed	faj	egyed	faj	egyed	faj	egyed
Vécsey u. 26.	3,85	0,35	15,38	9,69	42,30	58,48	38,46	31,49
Pető u. 4.	0	0	100	100	0	0	0	0
Darvas u. 27.	25	3,23	25	3,23	50	93,55	0	0
Bárány u. 6—8.	12,5	32,0	62,5	44,0	0	0	25	24

A = vízi — aquatic

B = közvetlen vízparti — water-side

C = átéri — flood plain

D = vízparttól távoli — far of the water-side



9. ábra. Az egyedek élőhely szerinti megoszlása a lelőhelyeken. A jelmagyarázatot lásd a 8. ábránál
Fig. 9. Distribution of individuals in biotopes. Legend see Fig. 8.

A flóra erős lehűlésről tanúskodik, az éghajlat hideg-mérsékelt lehetett.

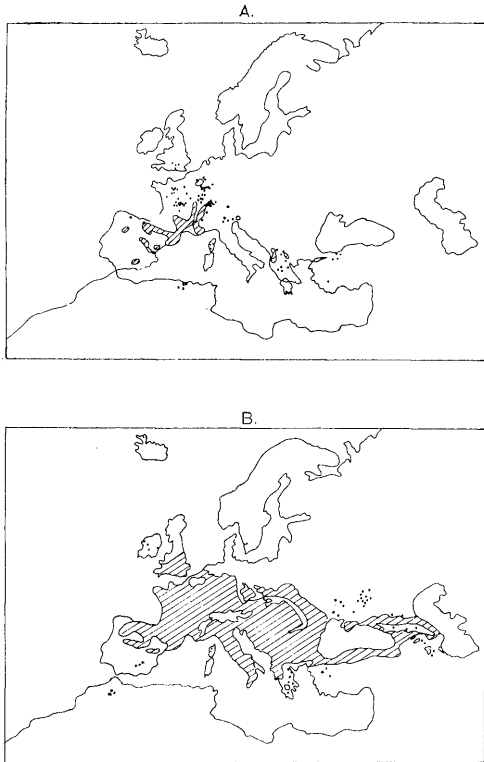
4. A Bárány utcai lelőhely flórájában ismét visszatérnek az atlanti elemek. A klíma többé-kevésbé a Pető utcaival lehetett azonos. A hőmérséklet a Vécsey utcai lelőhelynél mutatkozó maximum alatt maradt, de a Darvas utcinál melegebb volt.

Mollusca-fauna

(KROLOPP Endre)

Az egri édesvízi mészkő rétegsorából az első *Mollusca*-maradványokat 1921-ben LEGÁNYI Ferenc, majd 1930-ban SCHRÉTER Zoltán és LEGÁNYI közösen gyűjtötték, a vár bástyáinak alapjából. A malakológiai anyag SCHRÉTER posztumusz munkájában lát napvilágot (SCHRÉTER 1975, 1978).

A fauna legfigyelemreméltóbb faja a *Corbicula fluminalis*, amely nálunk eddig csupán alsópleisztocén lelőhelyekről került elő (KROLOPP 1978). A SCHRÉTER által leírt *Melanopsis dobói* és ennek szubspezifikus taxonjai csupán a



10. ábra. A *Buzus sempervirens* (A) és a *Ligustrum vulgare* (B) jelenlegi elterjedési területe
 Fig. 10. Recent area of extension of *Buzus sempervirens* (A) and *Ligustrum vulgare* (B)

Fagotia acicularis hévizekben kialakult, különleges héjmorfológiai bélyegeket viselő, de taxonómiai érték nélküli alakjainak tekinthetők.

A budai Várhegynél nyert tapasztalatok alapján a figyelmet — megfelelő felszíni feltárások híján — a pincékre fordítottam. A gyűjtött malakológiai anyag túlnyomóan innen származik. A Dobó-bástya mögötti édesvízi mészkő fal üregéből előkerült *Mollusca* fauna (KORDOS—KROLOPP, 1980) és a Cifrapart néhány pontjáról gyűjtött anyag csupán kiegészítésnek tekinthető.

Kutatásaim során 24 lelőhelyről (néhány lelőhely esetén több rétegből) sikerült malakológiai anyagot gyűjtenem (I. ábra), amelynek összesített faunalistája 103 taxont foglal magába (a *Pisidium*-anyagot PETRÓ Ede határozta meg).

A lelőhelyek — az édesvízi mészkőképződményeknek megfelelően — két csoportba sorolhatók.

I. Az egri Várhegy területére eső lelőhelyek

Az egri vár területéről — a már említett LEGÁNYI—SCHRÉTER-féle anyagon kívül — csupán egy lelőhelyről került elő *Mollusca* fauna. Ez a Dobó-bástya leomlásakor a felszínre tárult édesvízi mészkő fal kis üregének laza üledékéből származik. Az 1977-ben gyűjtött *Mollusca* és gerinces fauna részletes ismertetése már megtörtént (KORDOS—KROLOPP 1980).

A 41 fajból álló *Mollusca* faunát túlnyomórészt (98%) szárazföldi fajok egyedei adják. Többségük dús, de elsősorban légyszáru vegetációt kedvelő, nedvességigényes faj. Kvarter faunánkra új adat a *Hygromia transsylvanica* előfordulása. Az üregben lerakódott üledék kora nagy valószínűséggel a risswurm befejező, vagy a wurm kezdő szakasza.

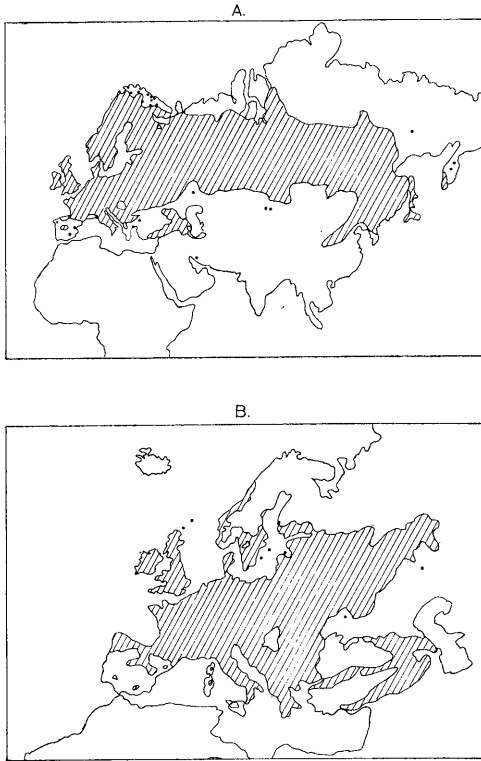
II. A Tetemvár és a Cifrapart környékének lelőhelyei

Az édesvízi mészkő másik, az előzőnél nagyobb elterjedési területe a Tetemvár környékén található. Mivel beépített területről van szó, a képződmények a házak pincéiben férhetők hozzá. Kivétel a mészkőplató pereme, a Cifrapart, ahol az édesvízi mészkőrétegek a felszínen tanulmányozhatók.

A területről 23 helyről került elő *Mollusca* fauna. A lelőhelyek egy része csupán néhány fajt szolgáltatott, 18 helyről azonban jelentősebb faunát sikerült gyűjteni, amely legtöbb esetben kvantitatív értékelésre is alkalmas (III. táblázat).

A vizsgált lelőhelyek vízi faunái fő alapvonásaikban megegyezőek voltak. A legtöbb esetben 3 faj (*Theodoxus prevostianus*, *Fagotia acicularis*, *F. esperi*) egyedei adták a példányok zömét. Ezek a fajok langyos vízi hőforrásainknak jellegzetes csigái voltak az emberi beavatkozást megelőző időig. Hideg vízben élő törzsalakjaitól morfológiailag (alak, méret, szín, díszítettség) többé-kevésbé eltérnek. Az oxigénben gazdag, tiszta, áramló vizet kedvelik. Ezek a fajok a lelőhelyek egy részénél 60—95%-os dominanciát is elérnek (Darvas u. 15, 17, 27; Bárány u. 16, 32; Pető u. 4, 6, 14, 18; Vécsey u. 39.). A többi faj a lassúbb áramlású, vagy álló, növényekkel gazdagon benőtt vizekre jellemző. Nagyobb %-ban való megjelenésük a melegforrások lefolyásainak csendesebb vizű öbleit, illetve a forrástavak parti területeit jelenti. Itt a *Stagnicola palustris*, *Planorbis planorbis*, *Bathynomphalus contortus* és a *Pisidium*-fajok válnak gyakoriakká (Vécsey u. 26; Pető u. 2, 8). Figyelemre méltó a lelőhelyek egy csoportjánál (Pető u. 2, 4, 6, 8, 14) az *Unio crassus* kagyló előfordulása. Ez ismét nagyobb sebességgel áramló vízre és egyúttal halak jelenlétére utal (az *Unio*-fajok lárvaállapotban a halak bőrében élőködnek).

Rétegtani jelentősége csak a már említett *Corbicula fluminalis*-nak van, ez a faj azonban az újabb gyűjtések során nem került elő.



11. ábra. A *Salix caprea* (A) és a *Corylus avellana* (B) jelenlegi elterjedési területe
Fig. 11. Recent area of extension of *Salix caprea* (A) and *Corylus avellana* (B)

A vizsgált lelőhelyek szárazföldi csigafaunái — jellegük alapján — 3 csoportba sorolhatók.

1. Az idetartozó *Mollusca* faunák szárazföldi fajai közt az erdős-bokros területen élő csigák jellemzőek. Legnagyobb részük egyúttal fokozottan nedvességigényes (Zonitidák, Clausiliidák, *Daudebardia*-fajok, egyes Helicidák stb.). Közöttük több olyan is van, amely az interglaciálisok jellemző faja (*Mastus bielzi*, *Macrogastra densestriata*, *Perforatella vicina*, *Perforatella dybothrion*, *Helicigona banatica*). Közülük is kiemelkedő jelentőségű a *Helicigona banatica*, amely az interglaciálisok, mindenképp a riss-würm interglaciális

klímaoptimumát jelzi (LOŽEK 1964). Ugyanakkor a hidegtűrő fajok hiányoznak. Ilyen fauna vált ismeretessé az alábbi lelőhelyekről: Bárány u. 6., 8., 10., 16., 20., 26(?), 32. (felső r.); Pető u. 4., 6.(? alsó r.), 8.(?), 14. (alsó r.); Vécsey u. 26. (? alsó r.).

2. Egy másik faunatípusra elsősorban a nyílt, fűnemű vegetációjú területeken élő fajok jellemzőek. A vízhez kötött, vízparton élők (*Succinea* fajok, *Carychium minimum*, *Zonitoides nitidus* stb.) mellett jelentős számban szerepelnek a szárazságtűrő elemek is, így mindenekelőtt a *Granaria frumentum*. A hidegtűrő fajok itt is hiányoznak, a fauna kvantitatív összetétele azonban az előzőnél szélsőségesebb klimatikus viszonyokra enged következtetni (Darvas u. 15., 17., 27.; Vécsey u. 26., felső r.; Pető u. 2., 18.; Bérc u. 42.).

3. A harmadik csoportba azokat a lelőhelyeket sorolom, amelyeknek szárazföldi csiga-anyaga csupán néhány példányt tesz ki, így az nem értékelhető (Bárány u. 32., alsó r.; Fügedi u. 2., 20.; Türk F. u. 7., 21.; Pető u. 6. felső r.).

Az egri édesvízi mészkő rétegsorából előkerült *Mollusca* fauna taxonszáma 103. Ezzel Eger pleisztocén *Mollusca* fauna-lelőhelyeink sorában az első helyre került. A 103 taxon közül 11 kagyló, 21 vízicsiga, 71 pedig szárazföldi csiga.

A 103 taxon közül 6 pleisztocén *Mollusca* faunánkra új adatot jelentett: *Ancylus fluviatilis* (KROLOPP 1980 b), *Pisidium moitessierianum* (KROLOPP 1980 a), *Pisidium stewarti* (det. PETRÓ), *Truncatellina costulata*, *Hygromia transylvanica* (KORDOS—KROLOPP 1980) és *Marstoniopsis sp.*, ez utóbbi egyúttal a tudományra nézve is új faj, leírását másutt adom. A többi taxon pleisztocén faunánkból már korábban is ismert volt. Közöttük azonban több olyan faj is van, amely ritkasága vagy rétegtani jelentősége folytán külön említést érdemel:

Acicula polita

Pleisztocén képződményeinkből eddig csak az Uppony I. kőfülke anyagából volt ismeretes (KROLOPP 1968).

Vertigo moulinsiana

A Buda környéki pleisztocén édesvízi mészkőképződményekből került eddig elő (KROLOPP 1961).

Cochlodina orthostoma

A Tarkói-kőfülke üledékéből vált ismertté pleisztocénünkől (KROLOPP 1980 c). Valószínű, hogy a pleisztocénben is csak az Északi-középhegység területén élt.

Pagodulina pagodula

A faj csupán egyetlen helyről, a Tata melletti Agostyánhoz tartozó Kenderhegy hévforrás elfolyásból származó üledékéből került elő a pleisztocénből (KROLOPP 1976). Ma területünkön egyetlen helyen, Sopron környékén található.

Mastus bielzi, *Macrogastra densestriata*, *Perforatella vicina*, *Perforatella dibothryon*, *Helicigona banatica*

Az interglaciálisok, mindenekelőtt az utolsó interglaciális (riss-würm, eem) klímaoptimumát jelző fajok (Ložek 1964). Nálunk néhány középső- és felsőpleisztocén lelőhelyről ismeretesek (pl. Tata, Vértesszőlős, Varbó: Lambrecht Kálmán-bg., Uppony I. kőfülke).

Végül, mint érdekességet említem a Pető u. 8. sz. ház pincéjének mészszipájából előkerült fosszilis gyöngyöt, amely az *Unio crassus*hoz tartozik (KROLOPP 1980 a).

Gerinces maradványok

(KORDOS László)

Az egri édesvízi mészkősorozatból a vár és a hozzá csatlakozó Tetemvár területéről 16 lelőhelyről kerültek elő gerinces maradványok (IV. táblázat).

A gerinces leletegyüttesek közül mindössze a Dobó-bástya I. sz. üregének kitöltése alkalmas pontosabb kronológiai besorolásra. Az előzetes publikációban (KORDOS—KROLOPP, 1980) a riss-würm interglaciális melegcsúcsa és a würm I. („Subalyuki szint”) hideg szakasza közötti igen nagy időközbe helyeztük a faunát. Az újabb értékelés szerint ezen időszakon belül az eem interglaciális (120—125 ky) követő első lehűlési időszakra (cca. 110 ky) datálható a Dobó-bástya üregének mészszipos kitöltése.

A Tetemvár pincefeltárásaiból előkerült gerincesek közvetlenül nem alkalmasak kronológiai értékelésre, csak ökológiai feltételezésekre.

Feltűnő, hogy a csak néhány példányos minták között is vannak olyanok, amelyekben a vízi (*Pisces*), vagy nedvességigényes fajok (*Salientia*, *Testudinata*) gyakoriak. Ilyenek kerültek elő a Bárány u. 6., 8., 20., 32.; Pető u. 4., 6. és 14. sz. alatti lelőhelyekről, a minták mintegy feléből. Szintén vízi, időnként folyóvízi (= mozgó vízi) környezetet feltételeznek a görgetett csontok a Bárány u. 32-ből és a Vécsey u. 26-ból. A viszonylag gazdagabb fajszámú Bárány u. 6. és a Bárány u. 8. lelőhely gerinces maradványai kifejezetten meleget, dús vegetációt igénylő fajokból állnak. Egyetlen „hideg” vagy „kontinentális” elem sem fordul elő közöttük, s ez élesen eltér a Dobó-bástya I. sz. üregkitöltésénél tapasztaltaktól. Ennek következtében a Tetemvár mintái a Dobó-bástyainál melegebb klímazakaszt jeleznek, amely esetleg az emiennel hozható korrelációba.

Összefoglalás

Az egri pleisztocén édesvízi mészképződmények két területen találhatók: az egri vár, illetve a tetemvári városrész területén. Mindkét előfordulás az Eger-patak egykori teraszaival hozható összefüggésbe.

A miocén rétegekbe vésődött teraszok közül a III. számú, a tetemvári területen, kis kiterjedésű édesvízi mészkővel fedett. A területen legjobban 164—170 m magasságban a II. b. terasz van kifejlődve. A patakkavicsot 2—13 m vastag, tetarátás szerkezetű, mészszip rétegekkel, fosszilis talajokkal és lösz-

szerű üledékekkel tagolt édesvízi mészkőösszlet borítja. A II. a. teraszt csak helyenként fedi vékony, 1 m-t nem meghaladó édesvízi mészkő.

A lemélyített fúrások és a peremterületek (Cifrapart és Dobó-bástya) vizsgálata, továbbá mintegy 70, az édesvízi mészkőbe mélyülő pince bejárása során az édesvízi mészkő rétegsort mindkét területen (Vár és Tetemvár) részletesen tanulmányoztuk. Megállapítottuk, hogy a mészképződés tavi-mocsári típusúval indult, majd az Eger-patak bevágódásával kialakult völgyoldal miatt lejtői típusban folytatódott, ahol a víz tetarát-medencéket alakított ki. Végül a II. b. terasz felszínén is megindult a mészkőképződés, amely fokozatosan növekedve elérte a III. terasz magasságát.

A megfigyelések szerint az édesvízi mészkőösszlet két területének (vári és tetemvári) egymástól független forrásfeltörési centruma volt.

Az édesvízi mészkő rétegsorból 26 lelőhelyről került elő őslénytani anyag. A makroflóra-maradványok 467 egyede 34 taxont képviselt. Vízi parti és víztől távolabbi élőhelyeket lehetett elkülöníteni. 4 esetben atlanti-mediterrán, 1 lelőhelynél pedig hideg-mérsékelt klímát lehetett megállapítani.

Az összesen 103 taxont számláló *Mollusca* anyag 24 lelőhelyről került elő. A vízi fauna legtöbb helyen tiszta, oxigénben gazdag, áramló és 24 °C körüli hőmérsékletű meleg vízre utal. A szárazföldi fauna egyik típusa erdős-bokros területeken élő, nedvességigényes, az interglaciálisok klímaoptimumát jelző fajokból áll (*Helicigona banatica* — *Phenacolimax annularis* biozóna). A másik faunatípus nyíltabb, fűnemű vegetációra, meleg, de az előzőnél szélsőségesebb klímára utal. Hidegjelző fajok csak egyetlen lelőhelyről kerültek elő.

Ósgerinces maradványok 16 lelőhelyen fordultak elő. Jelentős közülük egy van, ahonnan 28 taxon vált ismertté. Ez a fauna az eem interglaciális követő első lehűlési időszakba sorolható be. Több lelőhelyről meleg klímára és dús vegetációra utaló fajok kerültek elő.

Az egi édesvízi mészkő rétegsor korát a geomorfológiai, földtani és őslénytani adatok egybehangzóan az utolsó interglaciális (riss-würm, eem) klímooptimumától a würm első lehűlési időszakáig terjedő perióduson belül rögzítik (125—80 e. év). Csupán a III. teraszon kifejlődött kis kiterjedésű mészkőelőfordulás idősebb („mindel-riss”?).

Irodalom — References

- BAKONYI S. — BERNÁT Z. — SCHEUER Gy. (1981): Az egi vár építészhidrológiai vizsgálata — Hidrol. Tájékozt. 1981. ápr. pp. 34—36.
- HENNING, C. J. et al. (1984): Th-230/U-234 — sowie ESR-Alterbestimmungen einiger Travertine in Ungarn — Eiszeit alter u. Gegenw. 33. pp. 9—19.
- JUHÁSZ Á. — HEVESI A. (1974): Eger és környéke 1 : 1000 ma. geomorfológiai térképe és magyarázója. pp. 1—42. (Kézirat, MTA FKI adattár.)
- KREKES I. (1936): A Tárkányi öböl morfológiája — Földr. Közl. 64. pp. 83—97.
- KLEB B. et al. (1976): Eger építészföldtani térképezése. Belváros. Térképek és magyarázók. pp. 1—358. KÖZDOK, Budapest.
- KORDOS L. — KROLOPP E. (1980): Felső-pleisztocén forrásmészkő-üledék *Mollusca*- és gerinces faunája az egi Dobó-bástya területéről — Pol. Hist. nat. Mus. Matr. 6. pp. 5—12. Gyöngyös.
- KROLOPP E. (1961): A Buda környéki alsó-pleisztocén mésziszapok csigafaunájának állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata. Doktori értekezés. Kézirat. pp. 1—141.
- KROLOPP, E. (1969) Die Molluskenfauna. In: JÁNOSY D. — KROLOPP E. — BRUNNACKER K.: Die Felsnische Uppony I (Nordungarn) — Eiszeitalter u. Gegenw. 19. pp. 37—41.
- KROLOPP E. (1976): *Melanoides tuberculata* (O. F. MÜLLER 1774) a magyarországi pleisztocén képződményekből — *Soosiana* 4. pp. 51—56. Baja.
- KROLOPP E. (1977): Absolute chronological data of the Quaternary sediments of Hungary. A magyarországi negyedkori üledékek abszolút kronológiai adatai — Földr. Közlem. 25. pp. 230—232 + táblázat.
- KROLOPP E. (1978): *A Corbicula fluminalis* (O. F. MÜLLER 1774) előfordulása a magyarországi pleisztocén üledékekben — *Soosiana* 6. pp. 3—8. Baja.
- KROLOPP E. (1980a): Fosszilis *Unio*-gyöngyök a magyarországi pleisztocén üledékekből — *Soosiana* 8. pp. 21—23. Baja.

- KROLOPP E. (1980b): Adatok az *Ancylus fluviatilis* (O. F. MÜLLER 1774) magyarországi recens és pleisztocén elterjedéséhez — *Sooiana* 8. pp. 24. Baja.
- KROLOPP E. (1980c): Die mitteleleistoäne, jungpleistoäne und postglaziale Gastropodenfauna der Felsische Tarkó — *Karszt- és Barlangkutatás* 9. pp. 15–38.
- LOŽEK, V. (1964): Quartärmollusken der Tschechoslowakei — *Rozpravy Ú. Ú. G.* 31. pp. 1–376 + XXXII. Praha.
- MAUSEL—JÁGER—WEINERT (1965, 1978): Vergleichende Chronologie der Zentraleuropäischen Flora — pp. 1–583. + 1–258. + 1–418. + 259–421. Jena.
- PINCZÉS Z. (1957): Az Eger-völgy problémái — *Földt. Ért.* 1. pp. 29–42.
- SCHRÉTER Z. (1912): Eger környékének földtani viszonyai. — *Földt. Int. Évi Jel.* 1912-ről. pp. 130–149.
- SCHRÉTER Z. (1923): Eger langyosvízi források — *Földt. Int. Évk.* 25. 4. pp. 3–25.
- SCHRÉTER Z. (1925): Az 1925 januárius 31-i egeri földrengés — *Földt. Közl.* LV. pp. 26–49.
- SCHRÉTER Z. (1975): Tanulmány az alsópleisztocén kori Melanopsidák köréből — *Földt. Közl.* 105. pp. 1–22.
- SCHRÉTER Z. (1978): Studien über Melanopsiden aus dem Unterpleistozän der Ungarischen Volksrepublik — *Schriften. geol. Wiss.* 10. pp. 87–111.
- SCHWETZER F. (1977): Az egeri vár és közvetlen környezetének 1 : 2500 ma. mérnökgeomorfológiai térképe és magyarázója — Szakvélemény (kézirat, MTA FKI adattár).

A kézirat beérkezett: 1988. II. 12.

Geomorphological, palaeohydrological and palaeontological investigation of the Pleistocene travertine of Eger

E. Krolopp* — F. Schweitzer** — Gy. Scheuer*** — L. Hably**** — † I. Skoflek — L. Kordos*

Abstract

The Pleistocene travertines of Eger are found at two localities: in the area of the Eger Castle and in the district Tetemvár. Both occurrences can be assigned to the former terraces of the Eger-creek.

Terrace No. III cut into Miocene strata is covered in a small area by travertine in the Tetemvár locality. In this locality the II. b terrace is best preserved at 164–170 m a. s. l. The gravel is covered by a 2 to 13 m thick travertine sequence of tetratere structure being dissected by lime-mud strata, fossil soils and loess-like sediments. Terrace II.a is only locally covered by travertine of less than 1 m thickness.

Based on the exploratory boreholes and on the investigation of the satellite areas (Cifrapart and Dobó-bastion), as well as on the field study of about 70 cellars cut into the travertine, the travertine sequence has been studied in detail in both areas (Castle and Tetemvár).

The travertine formation started as marshy-lacustrine type, subsequently continued as slope type due to the valley side cut by the Eger-creek and in this phase the water formed tetratere basins. Finally the travertine formation started also in the surface of terrace II. b and having gradually grown reached the height of terrace III. The two areas of travertine (Castle and Tetemvár) had two independent spring centres.

Twenty-six localities yielded fossils in the travertine. 467 individuals of the macroflora represent 34 taxa: water-side and farther-lying biotopes were distinguished. In four cases Atlantic-Mediterranean, in one case cold-temperate climate could be determined.

The mollusc assemblage of 103 taxa occur in 24 localities. In most cases the aquatic fauna indicates oxygen-rich, flowing warm-water of about 24 °C temperature. One type of the terrestrial fauna consists of hygrophile species living in woody-shrubby areas, indicating climatic optima of interglacials (*Helicigona banatica* — *Phenacolimax annularis* biozone). The other fauna type relates to grassy vegetation and to warm climate that was more extreme than the previous one. Species referring to cold climate were found only in one locality.

Vertebrate fossils were found at 16 localities. One of these is significant: here 28 taxa were determined. This fauna can be assigned to first cooling period subsequent to the

* Hungarian Geological Institute, H-1143 Budapest XIV., Népstadion út 14.

** Geographical Research Institute, Hungarian Academy of Sciences, H-1061 Budapest VI., Andrássy út 62.

*** Institute for Geodesy and Geotechnics, H-1088 Budapest VIII., Reviczky u. 4/C.

**** Museum of Natural History, Dept. Botany, H-1097 Budapest IX., Könyves K. körút 40.

Eemian Interglacial. In several localities species related to warm climate and abundant vegetation were found.

Geomorphological, geological and paleontological data indicate that the travertine sequence of Eger was deposited during the interval between the climate optimum of the last interglacial (Riss-Würm, Eem) and the first cooling phase of the Würm (125—80 thousand years). Only on terrace III occurs older, but smaller travertine („Mindel-Riss?“).

Manuscript received: 12th February, 1988.

Геоморфологическое, палеогеографическое и палеонтологическое изучение эгерских (Северная Венгрия) пресноводных известняков плейстоцена

Эндре Кролоп, Ференц Швейцер, Дьюла Шойер, Лилла Хабли, Иштван Шкофлек, Ласло Кордош

Пресноводные известняки плейстоцена встречаются в г. Эгер в двух районах: на территории эгерского замка и тетемварского района, в обоих случаях в связи с террасами реки Эгер.

Из террас, врезанных в миоценовые отложения, третья на тетемварском участке перекрыта небольшим пятном пресноводных известняков. Здесь, на высотах 164—170 м лучше всего развита терраса IIб. Аллювиальные галечники перекрыты толщей пресноводных известняков мощностью 2—13 м с тетаратовой структурой и с прослоями известковых илов, ископаемых почв и лессовидных отложений. Терраса IIа лишь местами перекрыта пресноводными известняками малой мощности, не превышающей 1 м.

В ходе изучения керны пройденных скважин, а также периферических участков (Цифрапарт, бастион Добо) и примерно 70-и подвалов, пройденных в пресноводных известняках, разрез толщи пресноводных известняков был подробно исследован на обоих участках (Зáмок и Тетемвар). При этом было установлено, что отложение известняков началось в озерно-болотной обстановке, затем продолжалось на склонах долины, возникшей при врезании Эгер, где вода накапливалась в тетаратовых бассейнах. Наконец, выделение известии началось и на поверхности террасы IIб и путем постепенного нарастания достигла высоты террасы III.

Согласно нашим наблюдениям, толща пресноводных известняков в пределах этих двух участков (Зáмок и Тетемвар) возникла в связи с двумя независимыми центрами прорыва источников.

В разрезе пресноводных известняков остатки ископаемых организмов найдены в 26-и пунктах.

467 особей флористических остатков относятся к 34-м формам. Можно было выделить биотопы берега и удаленные от воды. В 4-х случаях климат оказался атлантикско-средиземноморским, а в 1-м — холодно-умеренным.

Моллюски, относящиеся к 103-м формам, найдены в 24-х пунктах. Водная фауна в большинстве случаев свидетельствует о чистой, богатой кислородом, перемешиваемой теплой воде с температурой около 24 °С. Один из типов наземной фауны состоит из видов, проживавших в лесах и кустарниках и отмечающих влажные климатические оптимумы межледниковий (биозона *Helicigona banatica*—*Phenacolimax annularis*). Второй тип фауны свидетельствует о более открытых площадях с травянистой растительностью при более теплом, но и более контрастном климате. Холодолобивые формы найдены лишь в одном пункте.

Остатки позвоночных обнаружены на 16-и участках, из которых лишь один является более значительным — с 8-ю формами. Эта фауна может быть отнесена к первой эпохе похолодания, следующей за земским межледниковьем. В нескольких пунктах встречены виды, свидетельствующие о теплом климате и обильной растительности.

Возраст эгерских пресноводных известняков по совокупности геоморфологических, геологических и палеонтологических данных определяется интервалом между климатическим оптимумом последнего межледниковья (рисс—вюрм, зем) и первым похолоданием вюрмского оледенения (125—80 тыс. лет). Только лишь небольшое пятно известняков на террасе III. является более древним («миндель—рисс?»).

Táblamagyarázat — Explanation of plates

I. tábla — Plate I

1. Édesvízi mészkősziklák üregekkel a Dobó-bástyánál.
1. Travertine rocks with caves at the Dobó Bastion.
2. Édesvízi mészkő magaspart a tetemvári részen.
2. Travertine bluff at Tetemvár.
3. Függőleges szerkezetű édesvízi mészkő cseppkőkiválásokkal a Dobó-bástyánál.
3. Travertine of vertical structure with stalactites at the Dobó Bastion.
4. Édesvízi mészkő és tetarata-üledék feltárása a Cifrapart utcánál.
4. Travertine and tetarate sediment at Cifrapart Street.
5. Fosszilis talaj közbetelepülés tetarata-üledékben (Türk Frigyes u. 13. sz. pince).
5. Fossil soil in tetarate sediments (Türk Frigyes Street No. 13, cellar).
6. Az Eger-patak terasz kavicsa az édesvízi mészkő alatt (Bárány u. 48. sz. pince).
6. Terrace gravel of Eger Creek beneath the travertine (Bárány Street. No. 48, cellar).

II. tábla — Plate II

1. *Fraxinus* sp. Bárány u. 8. sz. (2×)
Bárány Street No. 8. M = 2×
2. *Corylus avellana*. Vécsey u. 26. (2×)
Vécsey Street No. 26. M = 2×
3. *Corylus avellana*. Vécsey u. 26. (2×)
Vécsey Street No. 26. M = 2×
4. *Salix cinerea*. Vécsey u. 26. (2×)
Vécsey Street No. 26. M = 2×

III. tábla — Plate III

1. *Salix cinerea*. Vécsey u. 26. (2×) Vécsey Street No. 26. M = 2×
2. *Salix cinerea*. Vécsey u. 26. (3×) M = 3×
3. *Salix cinerea*. Vécsey u. 26. (2×) M = 2×
4. *Acer* sp. Vécsey u. 26. (3×) M = 3×
5. *Corylus avellana*. Vécsey u. 26. (2×) M = 2×

I. tábla — Plate I.



1



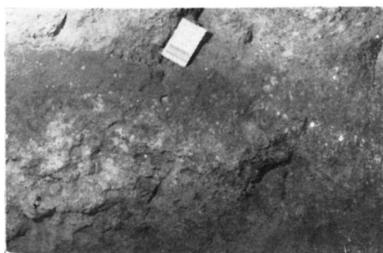
2



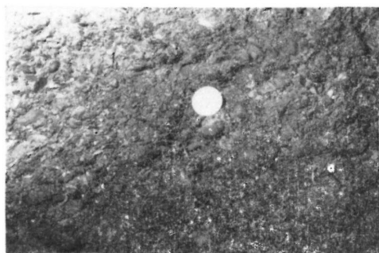
3



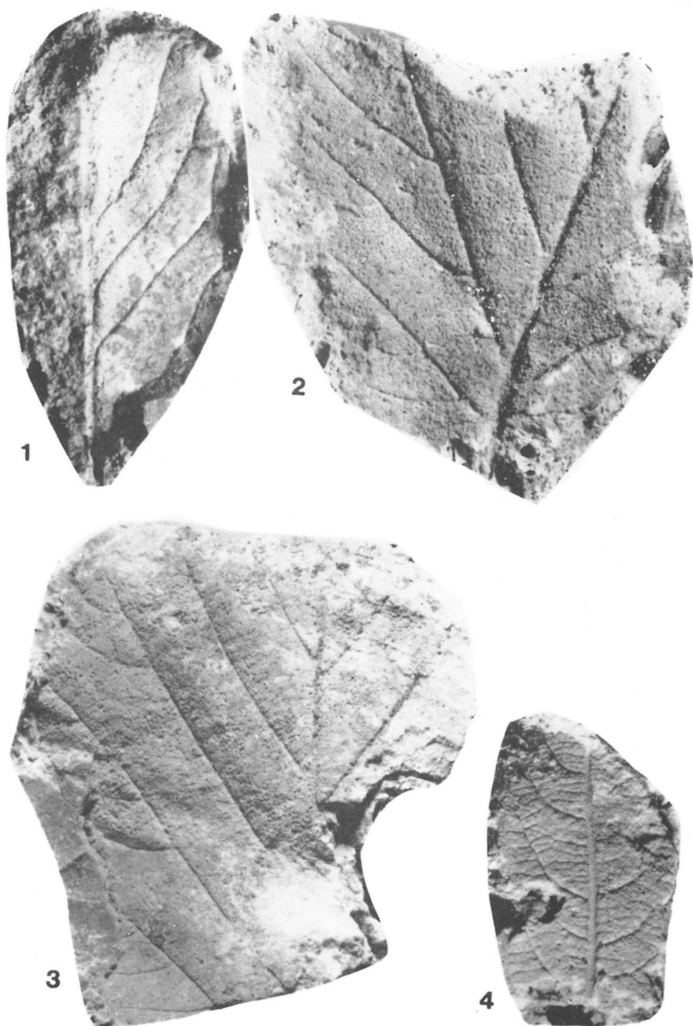
4



5



6



III. tábla — Plate III.

